শেষ মুহূর্তে এক রাতে রিভিশনের জন্য...

দেশের শীর্ষ কৃষিবিদদের সমন্বিত প্রয়াস

NETWORK

কৃষি চূড়ান্ত সাজেশন

স্বল্প সময়ে পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতির জন্য

বইটি যেভাবে সাজানো

- ☞ **V.V.I Topics** নির্বাচন
- ☞ শর্টকাট বাট কমপ্লিট প্রিপারেশন
- ☞ অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ সাজেশন
- ☞ প্রতিটি টপিক এর চুম্বক অংশ

Calculator ছাড়া গাণিতিক প্রশ্নের সমাধান ট্রিকস্

POLL MACHINE

NETWORK

Preparation and Practice are vital for effective delivery

CENTRAL MODEL TEST

কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তিচ্ছুদের জন্য এক্সাম কনটেস্ট

পরীক্ষার তারিখ: ১৯ জুলাই, ২০২৪

পরীক্ষার তারিখ: ১৯ জুলাই, ২০২৪

সিলেবাস: কৃষি সিলেবাসের অনুরূপ

ফ্রি রেজিস্ট্রেশন করতে স্ক্যান করো:

প্রথম ১০ জন পাবে নেটওয়ার্ক শিক্ষাবৃত্তি

যেকোন প্রয়োজনে: 01911 516919, 01916 198225

CamScanner

প্রকাশনায়: দি নেটওয়ার্ক রিসার্চ এন্ড পাবলিকেশন্স

সম্পাদনায়

রসায়ন : মো. হোসেন আলী, প্রধান সম্পাদক-নেটওয়ার্ক (কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি সহায়িকা)

জীববিজ্ঞান : মো. মেহফুজ আহমেদ, সম্পাদক-নেটওয়ার্ক (কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি সহায়িকা)

পদার্থবিজ্ঞান: মো. সুমন হোসেন, মো. সাজ্জাদ হোসেন নাঈম এবং রেজাউল করিম
সম্পাদক-নেটওয়ার্ক (কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি সহায়িকা)

গণিত : মো. রিয়াদ হোসেন, সম্পাদক-নেটওয়ার্ক (কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি সহায়িকা)

ইংরেজি : ফয়সাল আহমেদ তূর্য, সম্পাদক-নেটওয়ার্ক (কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি সহায়িকা)

প্রকাশকাল:

প্রথম প্রকাশ : জুলাই ২০০৯

পঞ্চদশ প্রকাশ : জুলাই ২০২৪

প্রকাশক	:	অ্যাডভোকেট আলফিনা কালাম
গ্রন্থস্বত্ব	:	প্রকাশক কর্তৃক সর্বসত্ত্ব সংরক্ষিত
বর্ণবিন্যাস ও প্রচ্ছদ	:	দি নেটওয়ার্ক কম্পিউটারস
প্রচ্ছদ গ্রাফিক্স	:	দি নেটওয়ার্ক গ্রাফিক্স স্টেশন, ঢাকা-১২১৫
মূল্য	:	২৮০.০০ (তিনশত দশ টাকা) মাত্র

www.networkcareerbd.com ভিজিট করে সকল লাইব্রেরির, নাম, ঠিকানা ও ফোন নম্বর জেনে নিন

ভর্তি বিষয়ক যে কোন তথ্যের আপডেট ও সাজেশন পেতে... Group : কৃষিবিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি প্রস্তুতি ও তথ্যকেন্দ্র-NETWORK

অনলাইনে অর্ডার করতে www.networkcareerbd.com

সরাসরি অর্ডার করতে 01601- 466200

আমাদের সেবা | ঘরে বসে কুরিয়ারে বই পেতে আপনার নাম, উপজেলা ও জেলা, বইয়ের নাম, সংখ্যা লিখে SMS করুন এবং নির্ধারিত টাকা বিকাশ করুন- 01601 466200 (Payment), চার্জ মাত্র ৩০/- (একসেট নিলে চার্জ সম্পূর্ণ ফ্রি)

সতর্কীকরণ: প্রকাশকের লিখিত অনুমতি ব্যতীত এই বইয়ের অংশ বিশেষ বা হুবহু নকল করে বা ফটোকপি করে প্রকাশ ও প্রচার বাংলাদেশ কপিরাইট আইনানুযায়ী সম্পূর্ণ অবৈধ ও দণ্ডনীয় অপরাধ। অবশ্য গবেষণা, ব্যক্তিগত পড়াশোনা এবং প্রশ্নপত্র প্রণয়নের ক্ষেত্রে এই বিধি-নিষেধ প্রযোজ্য নয়।

দি নেটওয়ার্ক রিসার্চ এন্ড পাবলিকেশন্স

আসপেক্ট সিরিজ
পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস

১০১/এ, গ্রিনরোড, ফার্মগেট, ঢাকা। যোগাযোগ :০১৭১৩ ২৬ ০৭ ২১-২৬

page : facebook.com/Aspectadmission
group : facebook.com/groups/aspectseries
email : networkpublishers05@gmail.com
www.networkcareerbd.com

শেষ সময়ে কিভাবে প্রস্তুতি নিবে?

এই বইটি সাধারণত শিক্ষার্থীদের হাতে ৭দিন/৩দিন/১দিন আগে পৌছায়। এই অল্প সময়ে কিভাবে বইটি পড়লে ফলপ্রসূ হবে তা নিম্নরূপ:

৭ দিন আগে হাতে পেলে:

১. প্রতিটি সাবজেক্টের প্রতিটি টপিক ভালভাবে দেখতে হবে।
২. টপিকের শেষে থাকা মডেল এক্সাম্পল সলভ করতে হবে।
৩. চাইলে সাতটি সাবজেক্টকে ৭দিনে ভাগ করতে পারো। সেক্ষেত্রে বায়োলজি ১দিন, রসায়ন ১দিন, পদার্থ ২দিন এবং ম্যাথ ২দিন এবং ইংরেজি ১দিন সময় নিয়ে সলভ করতে পারো।

৩দিন আগে হাতে পেলে:

১.সার্ভে টেবিল দেখে গুরুত্বপূর্ণ চ্যাপ্টার চিহ্নিত করবে। এক্ষেত্রে প্রতিটি টপিক ভালভাবে পড়ে নিতে হবে।
২.যে টপিকগুলো ভুলে যাওয়ার মতো বা কঠিন তার মডেল এক্সামগুলো সলভ করতে হবে।

POLL MACHINE
and Practice are vital for effective delivery

শেষ রাতে হাতে পেলে:

১. প্রথমে পুরো সাজেশনটি একবার পড়বে, যে টপিকগুলো তোমার নতুন লাগবে সেগুলো সকালে আরেকবার দেখে যাবে, এনাফ।
২. ম্যাথ এবং পদার্থের গুরুত্বপূর্ণ সূত্রগুলো একনজর দেখে নিব।

● ভর্তির গাইডলাইন
● ভর্তির তথ্যকণিকা
● বইয়ের কনটেন্ট ও প্রতিস্থান

ভর্তি বিষয়ক পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতির জন্য ভিজিট করো
www.networkcareerbd.com

SCAN ME

যুক্ত থাক আসপেক্ট সিরিজের সাথে
page facebook.com/aspectadmission
Group: ASPECT-Admission Solution

পাঠ্যসূচী

স্টেপ-০১	কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তির প্রাথমিক কথা	পৃষ্ঠা নং
০১	NETWORK Last Night Fight (সাজেশনভিত্তিক টপিক বিশ্লেষণ)	01-08

স্টেপ-০২	বিষয়ভিত্তিক CONCEPT আলোচনা ও প্রশ্ন বিশ্লেষণ (সংক্ষিপ্ত সিলেবাসের অন্তর্ভুক্ত অধ্যায়সমূহ)	

পদার্থবিজ্ঞান

১ম পত্র			২য় পত্র		
০১	ভৌত জগৎ ও পরিমাপ	09	০১	তাপগতিবিদ্যা	21
০২	ভেক্টর	09	০২	স্থির তড়িৎ	22
০৪	নিউটনিয়ান বলবিদ্যা	12	০৩	চল তড়িৎ	24
০৫	কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা	14	০৭	ভৌত আলোকবিজ্ঞান	25
০৬	মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ	15	০৮	আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা	26
০৭	পদার্থের গাঠনিক ধর্ম	17	০৯	পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থ বিজ্ঞান	28
০৮	পর্যাবৃত্তিক গতি	18	১০	সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেক্ট্রনিক্স	29
১০	আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব	19			

- পদার্থবিজ্ঞানের তাত্ত্বিক অংশ 31-37
- AT A GLANCE PART 38-47

গণিত

১ম পত্র			২য় পত্র		
০১	ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক	48	০৩	জটিল সংখ্যা	61
০৩	সরলরেখা	49	০৪	বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ	62
০৪	বৃত্ত	51	০৬	কণিক	63
০৭	ত্রিকোণমিতি	53	০৭	বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও সমীকরণ	64
০৯	অন্তরীকরণ	55	০৮	স্থিতিবিদ্যা	65
১০	যোগজীকরণ	58	০৯	সমতলে বস্তুকণার গতি	66

জীববিজ্ঞান

১ম পত্র			২য় পত্র		
	● উপক্রমনিকা				67
০১	কোষ ও এর গঠন	68	০১	প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস	81
০২	কোষ বিভাজন	70	০২	প্রাণীর পরিচিতি	83
০৪	অণুজীব	72	০৩	পরিপাক ও শোষণ	85
০৭	নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ	74	০৪	রক্ত ও সঞ্চালণ	87
০৮	টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র	76	০৫	শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া	89
০৯	উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব	77	০৭	চলন ও অঙ্গচালনা	90
১১	জীব প্রযুক্তি	79	১১	জীনতত্ত্ব ও বিবর্তন	92

রসায়ন

১ম পত্র			২য় পত্র		
০২	গুণগত রসায়ন	94	০১	পরিবেশ রসায়ন	107
০৩	মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	97	০২	জৈব রসায়ন	110
০৪	রাসায়নিক পরিবর্তন	101	০৩	পরিমাণগত রসায়ন	115
০৫	কর্মমুখী রসায়ন	104	০৪	তড়িৎ রসায়ন	116

- গাণিতিক রসায়ন 119-121
- English 122-137
- সাবজেক্ট ফাইনাল (পদার্থবিজ্ঞান, রসায়ন, গণিত, জীববিজ্ঞান এবং ইংরেজি) 138-156
- সেলফ অ্যাসেসম্যান্ট টেস্ট 157-160

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

NETWORK LAST NIGHT FIGHT

Last Night Fight অংশে উল্লেখিত অধ্যায়ভিত্তিক বিশ্লেষিত টপিকসমূহ আয়ত্ত করার মাধ্যমে তুমি তোমার কৃষি ভর্তি প্রস্তুতি সম্পূর্ণ করতে পারবে।

..... ইনশাআল্লাহ।

প্রথম পত্র — পদার্থবিজ্ঞান

অধ্যায়ের নাম	Topics
ভৌত জগৎ ও পরিমাপ	১. ত্রুটি বিষয়ক গাণিতিক (ক্ষেত্রফল ত্রুটি, আয়তন ত্রুটি, শতকরা ত্রুটি) ★★★ ২. ভার্নিয়ার ধ্রুবক ও লঘিষ্ঠ গণন ★★ ৩. মাত্রা ও একক (কাজ, টর্ক, তাপ, ধ্রুবক সমূহ, বিভব, প্রাবল্য) ★★★ ৪. সূচক ও পরিমাপক যন্ত্র ($10^{\pm12}$, $10^{\pm9}$, $10^{\pm6}$, $10^{\pm3}$, $10^{\pm2}$) ★★
ভেক্টর	১. লব্ধি ও উপাংশ সংক্রান্ত গাণিতিক ★★★ ২. ডট গুণন সংক্রান্ত গাণিতিক (মধ্যবর্তী কোণ, দিক কোসাইন, লম্ব নির্ণয়) ★★★ ৩. ক্রস গুণন সংক্রান্ত গাণিতিক (ক্ষেত্রফল, সমান্তরাল শর্ত) ★★★ ৪. ভেক্টর ক্যালকুলাস (সলিনয়ডাল, সংরক্ষণশীল ও অঘূর্ণনশীল) ★★ ৫. বিশেষ টপিক (নদী-নৌকা, বৃষ্টি-ছাতা, লন রোলার) ★★★
নিউটনিয়ান বলবিদ্যা	১. বল সম্পর্কিত সমস্যাবলী $\left(F = m.\frac{v-u}{t} = m \times \frac{u^2}{2s} = m \times \frac{2s}{t^2}\right)$ ★★★ ২. ভরবেগের সংরক্ষণ সম্পর্কিত গাণিতিক (মিলিত বেগ, বন্দুক ও গুলি) ★★ ৩. ঘর্ষণ সংক্রান্ত গাণিতিক (ঘর্ষণ গুণাঙ্ক, লব্ধি বল, লব্ধি ত্বরণ) ★★ ৪. কৌণিক গতিসংক্রান্ত গাণিতিক (টর্ক, কৌণিক গভরবেগ, জড়তার ভ্রামক) ★★★
কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা	১. কাজ সংক্রান্ত সমস্যাবলী (ধ্রুব বল, পরিবর্তনশীল বলে কাজ) ★★★ ২. শক্তি সংক্রান্ত গাণিতিক (নিত্যতা, গতিশক্তি ও ভরবেগ, শক্তির রূপান্তর) ★★ ৩. ক্ষমতা সংক্রান্ত গাণিতিক $\left(\eta p = \frac{mgh}{t}, P = \vec{F}.\vec{V},\right.$ আনত তলে ক্ষমতা নির্ণয়$\left.\right)$ ★★
মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ	১. মহাকর্ষ বল সংক্রান্ত গাণিতিক (অনুপাত সংক্রান্ত, সরাসরি সূত্র হতে) ★★★ ২. অভিকর্ষজ ত্বরণ সংক্রান্ত গাণিতিক (g_h, g_d ও অনুপাত সংক্রান্ত) ★★★ ৩. মুক্তিবেগ ও উপগ্রহের রৈখিক বেগ সংক্রান্ত ★★ ৪. তত্ত্বীয় অংশ হতে [কেপলার, বিভিন্ন সাংখ্যিক মান (g, v_e)] ★
পদার্থের গাঠনিক ধর্ম	১. ইয়ং গুণাঙ্ক সংক্রান্ত গাণিতিক (বল, পীড়ন, কৃতকাজ) ★★★ ২. পয়সানের অনুপাত সংক্রান্ত গাণিতিক ★★★ ৩. তত্ত্বীয় অংশ হতে (পৃষ্ঠটান হ্রাস/বৃদ্ধি, স্পর্শকোণ) ★★
পর্যাবৃত্ত গতি	১. সমীকরণ সংক্রান্ত গাণিতিক (সরণ, বেগ, ত্বরণ, গতিশক্তি, বিভবশক্তি) ★★★ ২. স্প্রিং সংক্রান্ত গাণিতিক (স্প্রিং ধ্রুবক, কৃতকাজ) ★★ ৩. সরল দোলক সংক্রান্ত গাণিতিক (অনুপাত সংক্রান্ত, গ্রাফ) ★★★
আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব	১. আদর্শ গ্যাস সূত্রাবলি সংক্রান্ত গাণিতিক (বয়েল, চার্লস, চাপীয় সূত্র) ★★★ ২. হ্রদের গভীরতা নির্ণয় সংক্রান্ত [$h = (n-1)\,10.2$, $h = (n^3-1)\,10.2$] ★★ ৩. C_{rms} বেগ সংক্রান্ত গাণিতিক $\left(\right.$ অনুপাত, $C_{rms} \propto \sqrt{T}$, $C_{rms} \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$ সূত্রে$\left.\right)$ ★★★ ৪. গ্যাসের গতিশক্তি সংক্রান্ত গাণিতিক $\left(E_k = \frac{3}{2}nRT = \frac{3}{2}PV\right.$ সূত্রে$\left.\right)$ ★★

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

দ্বিতীয় পত্র — পদার্থবিজ্ঞান

অধ্যায়ের নাম	Topics
তাপগতিবিদ্যা	১. তাপগতীয় স্কেল সংক্রান্ত গাণিতিক (একই পাঠ, পরমশূন্য তাপমাত্রা, ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটার) ★★ ২. তাপশক্তির রূপান্তর সংক্রান্ত ($Q = ms\,\Delta\theta = mL_f = mL_v$) ★★★ ৩. তাপগতীয় পরিবর্তন সংক্রান্ত (সমোষ্ণ, রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া) ★★★ ৪. তাপইঞ্জিন ও রেফ্রিজারেটর সংক্রান্ত গাণিতিক (কৃতকাজ, কর্মদক্ষতা, কর্মসম্পাদন সহগ নির্ণয়) ★★★
স্থিরতড়িৎ	১. তড়িৎ বল সংক্রান্ত গাণিতিক (অনুপাত, লব্ধি বল নির্ণয়) ★★★ ২. তড়িৎ প্রাবল্য ও তড়িৎ বিভব সংক্রান্ত গাণিতিক (লব্ধি, গোলকের ক্ষেত্রে, $E = \frac{dV}{dx}$, $V = -\int E.\,dx$ সূত্রে) ★★ ৩. ধারক ও ধারকত্ব সংক্রান্ত গাণিতিক (ধারকত্ব ও তুল্যধারকত্ব, সঞ্চিত শক্তি)★★★
চলতড়িৎ	১. রোধ সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ (রোধ, তুল্যরোধ) ★★★ ২. জুলের তাপীয় সূত্র সংক্রান্ত গাণিতিক ($H = I^2Rt = \frac{V^2}{R}t = VIt$, বিদ্যুৎবিল নির্ণয়) ★★ ৩. তড়িৎ যন্ত্র সংক্রান্ত গাণিতিক (শান্ট, গ্যালভানোমিটার, হুইটস্টোন ব্রীজ) ★★★ ৪. বর্তনী সমাধানকরণ ★★ (বিগত প্রশ্নের আলোকে প্রাকটিস)
ভৌত আলোকবিজ্ঞান	১. ইয়ং এর দ্বিচিড় পরীক্ষা সংক্রান্ত গাণিতিক ★★★ (ডোরা প্রস্থ, n তম ডোরা বিষয়ক) ২. দশা পার্থক্য ও পথ পার্থক্য সংক্রান্ত ($\delta = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta x$ সূত্র হতে) ★★ ৩. প্রতিসারণাঙ্ক সংক্রান্ত গাণিতিক $\left({}_a\mu_b = \frac{\mu_b}{\mu_a} = \frac{\lambda_a}{\lambda_b} = \frac{C_a}{C_b} = \frac{1}{{}_b\mu_a}\right.$ সূত্র হতে$\left.\right)$ ★★ ৪. তরঙ্গীয় অংশ হতে (বর্ণালী ও ব্যবহার, অপবর্তন, সমবর্তন) ★★
আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা	১. আপেক্ষিক রূপান্তর সংক্রান্ত গাণিতিক (L, t, m নির্ণয় সূত্র হতে) ★★★ ২. আপেক্ষিক শক্তি সংক্রান্ত গাণিতিক ($E = mc^2$, $E_0 = m_0c^2$, $E_k = (m - m_0)c^2$) ★★ ৩. ফটো তড়িৎ ক্রিয়া সংক্রান্ত গাণিতিক ★★ (কার্যাপেক্ষক, সূচন কম্পাঙ্ক, সর্বোচ্চ গতিশক্তি) ৪. ফোটনের শক্তি ও ভরবেগ সংক্রান্ত গাণিতিক $\left(E = \frac{hc}{\lambda} = hf,\ \lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}\right.$ সূত্রে$\left.\right)$ ★★★
পরমাণু মডেল ও নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান	১. n-তম কক্ষপথ সংক্রান্ত গাণিতিক $\left(E_n = -\frac{E_1}{n^2},\ r_n = n^2 \times v_1,\ v_n = n \times r_1\right)$ ★★★ ২. তেজস্ক্রিয়তা সংক্রান্ত গাণিতিক (অর্ধায়ু, গড় আয়ু, ক্ষয়ধ্রুবক, অবশিষ্ট পরিমাণ নির্ণয়) ★★★ ৩. নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া হতে α, β, γ কণা নির্ণয় ★★ ৪. তরঙ্গীয় অংশ হতে (তেজস্ক্রিয়তা, ফিশন ও ফিউশন বিক্রিয়া) ★★
সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিকস	১. ট্রানজিস্টর সংক্রান্ত গাণিতিক ($\alpha, \beta, I_E = I_B + I_C$ নির্ণয়) ★★★ ২. গতীয় রোধ নির্ণয় সংক্রান্ত $\left(R = \frac{\Delta V}{\Delta I}\right.$ সূত্র হতে$\left.\right)$★★ ৩. লজিক গেইট সংক্রান্ত ★ ৪. সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তর সংক্রান্ত ★ ৫. তরঙ্গীয় অংশ হতে (অর্ধপরিবাহীর বৈশিষ্ট্য, ডায়োড পরিচিতি) ★★

POLL MACHINE
Preparation and Practice are with Perfection delivery

CamScanner

প্রথম পত্র — গণিত

অধ্যায়ের নাম	Topics
ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক	১. বিপরীত ম্যাট্রিক্স নির্ণয় ★★ ২. ম্যাট্রিক্সের মাত্রা, যোগ, বিয়োগ, গুণ, সমতা ও মান নির্ণয় ★★★ ৩. অনুরাশি সহগুণক ★★ ৪. ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স ★★★
সরলরেখা	১. ঢাল সংক্রান্ত ★★★ ২. পরস্পর সমান্তরাল এবং লম্ব সরলরেখা দ্বয়ের ঢাল ★★ ৩. দূরত্ব সূত্র ★ ৪. ভরকেন্দ্র সংক্রান্ত ★★ ৫. কার্তেসীয় ও পোলার স্থানাঙ্কের পারস্পরিক রূপান্তর ★★★ ৬. ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত ★★ ৭. সমরেখ/সমবিন্দু/একই সমতলে/একই সরলরেখা অবস্থিত হলে ★★★ ৮. রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান নির্ণয় ★★
বৃত্ত	১. কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক/ব্যাসার্ধ ★★ ২. বিন্দুর অবস্থান ★★ ৩. অক্ষকে স্পর্শ করার শর্তসমূহের প্রয়োগ ★★★ ৪. স্পর্শকের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর ★★ ৫. বৃত্তের সমীকরণ ★★★
সংযুক্ত ও যৌগিক কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	১. রূপান্তর করে মান নির্ণয় ★★ ২. সংযুক্ত কোণের প্রাথমিক আলোচনা ★★ ৩. $\sin^2\theta$ ও $\cos^2\theta$ এর ধারা থাকলে মান নির্ণয় সম্পর্কিত গাণিতিক প্রয়োগ ★★★ ৪. ত্রিভুজের গুণাবলি ★★★ ৫. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল ★★ ৬. ত্রিভুজের প্রকৃতি নির্ণয় ★★
অন্তরীকরণ	১. বীজগণিতীয় অসীম লিমিট ★★ ২. বর্গমূল সংক্রান্ত ফাংশন ★★ ৩. বাইনোমিয়াল আকার সংক্রান্ত ★★ ৪. মূল নিয়ম সংক্রান্ত ★★ ৫. অব্যক্ত ফাংশন ★★★ ৬. সরাসরি Formula ব্যবহার করে অন্তরীকরণ ★★★ ৭. পর্যায় ক্রমিক অন্তরীকরণ ★★★
যোগজীকরণ	১. প্রতিস্থাপন ★★★ ২. ত্রিকোণমিতিক সূত্রের প্রয়োগে Integration ★★ ৩. নির্দিষ্ট যোগজ ★★ ৪. সখন্ডিত ফাংশন ★★ ৫. নির্দিষ্ট যোগজ এর প্রয়োগ ★★★

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

দ্বিতীয় পত্র — গণিত

অধ্যায়ের নাম	Topics
জটিল সংখ্যা	১. A + iB আকারে প্রকাশ ★★ ২. জটিল সংখ্যার মডুলাস ও আর্গুমেন্ট ★★★ ৩. মান নির্ণয় সম্পর্কিত ★★★ ৪. এককের ঘনমূল ★★★ ৫. বর্গমূল নির্ণয় ★★
বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ	১. দ্বিঘাত সমীকরণে নিশ্চায়কের ব্যবহার ★★ ২. মূল ও অজানা মান নির্ণয় সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ ★★★ ৩. মূল থেকে সমীকরণ নির্ণয় ★★★ ৪. $ax^2 + bx + c$ রাশির সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান নির্নয় ★★
কণিক	১. সমীকরণের জ্যামিতিক প্রকৃতি নির্ণয় সংক্রান্ত ★★ ২. পরাবৃত্ত ★★★ ৩. পরাবৃত্তের স্পর্শ সম্পর্কিত ★★ ৪. উপবৃত্ত ★★★ ৫. স্পর্শক সম্পর্কিত ও জ্যা এর সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত ★★ ৬. অধিবৃত্ত ★★★
বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ	১. ত্রিকোণমিতিক ফাংশনের পারস্পরিক রূপান্তর ★★ ২. বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশনের রূপান্তর করে মান নির্ণয় সংক্রান্ত ★★★ ৩. সাধারণ সূত্রাবলী সংক্রান্ত সমস্যা ★★★
স্থিতিবিদ্যা	১. দুটি বলের ক্ষেত্রে লব্ধির মান ও দিক নির্ণয় ★★★ ২. দুটি সমমানের বলের ক্ষেত্রে লব্ধির মান ও লব্ধির দিক নির্ণয় ★★ ৩. লব্ধি ছোট বলের সাথে লম্ব বরাবর ক্রিয়াশীল হলে লব্ধির মান ও বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় ★★★ ৪. তিনটি বল সাম্যাবস্থায় থাকার শর্ত সংক্রান্ত সমস্যা ★★
সমতলীয় বস্তু কণার গতি	১. গতিবেগ ও দ্রুতি ★★ ২. নিক্ষিপ্ত/পড়ন্ত বস্তুর গতি ★★★ ৩. প্রক্ষেপক ★★★ ৪. তক্তা সংক্রান্ত সমস্যাবলী ★

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

প্রথম পত্র — জীববিজ্ঞান

অধ্যায়ের নাম	Topics
কোষ ও এর গঠন	১. কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, নিউক্লিয়াস, রাইবোসোম ★★★ ২. ক্রোমোসোম, কোড ও কোডন ★★★
কোষ বিভাজন	১. মাইটোসিসের বিভিন্ন ধাপ ★★★ ২. প্রোফেজ-১ এর বিভিন্ন ধাপ ★★★
অণুজীব	১. ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়ার শ্রেণিবিভাগ ★★ ২. ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়ার গুরুত্ব ★★★ ৩. ম্যালেরিয়ার জীবনচক্র ★★★
নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ	১. পুষ্পপত্র বিন্যাস, অমরাবিন্যাস, ফুল ও ফল ★★★ ২. গোত্র পরিচিতি ★★★
টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র	১. ত্বকীয় টিস্যুতন্ত্র ★★★ ২. ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র ★★★ ৩. মূল ও কাণ্ডের বৈশিষ্ট্য ★★★
উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব	১. পানি ও খনিজ লবণ শোষণ ★★ ২. শ্বসনে উৎপন্ন শক্তি ★★ ৩. C_3 ও C_4 চক্র ★★★ ৪. গ্লাইকোলাইসিস ★★★
জীব প্রযুক্তি	১. টিস্যু কালচারের ধাপ ★★ ২. প্লাজমিড ★★ ৩. জীবপ্রযুক্তির গুরুত্ব ★★★

দ্বিতীয় পত্র — জীববিজ্ঞান

অধ্যায়ের নাম	Topics
প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস	১. সিলোম, প্রতিসাম্য ★★★ ২. নেমাটোডা, অ্যানিলিডা, প্লাটিহেলমিনথেস, আর্থ্রোপোডা ★★★ ৩. কর্ডাটা পর্বের বিস্তারিত ★★★
প্রাণীর পরিচিতি	▶ হাইড্রা ১. নেমাটোসিস্ট ★★★ ২. চলন ★★★ ▶ ঘাসফড়িং ১. মুখোপাঙ্গ ★★★ ২. রক্ত সংবহনতন্ত্র ★★ ৩. দর্শন প্রক্রিয়া ★★ ▶ রুই মাছ ১. গঠন ★★ ২. রক্ত সংবহনতন্ত্র ★★★ ৩. বায়ুথলি ★★★
পরিপাক ও শোষণ	১. অগ্ন্যাশয়, যকৃত, লালাগ্রন্থি ★★★ ২. বিভিন্ন এনজাইম ও হরমোনের কার্যাবলি ★★★
রক্ত ও সঞ্চালন	১. বিভিন্ন রক্তকণিকার কাজ ও বৈশিষ্ট্য ★★★ ২. রক্ত সংবহন ★★★ ৩. কপাটিকা ও সংখ্যাভিত্তিক তথ্য ★★
শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া	১. অ্যালভিওলাস, সারফেকট্যান্ট, ফুসফুস ★★★ ২. গ্যাসীয় পরিবহন ★★★
চলন ও অঙ্গচালনা	১. কঙ্কালতন্ত্রের গঠন ★★★ ২. বিভিন্ন অস্থির বৈশিষ্ট্য ★★ ৩. তরুণাস্থির প্রকারভেদ ★★★ ৪. পেশির পার্থক্য ★★
জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন	১. মেন্ডেলের সূত্র ★★★ ২. সেক্স লিঙ্কড ডিসঅর্ডার ★★★ ৩. ব্লাড গ্রুপিং ★★

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

প্রথম পত্র — রসায়ন

অধ্যায়ের নাম	Topics
ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	১. ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্যের নিরাপদ ব্যবহার ও ঝুঁকি সতর্কতা ★★ ২. ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন যন্ত্রপাতি ও ব্যবহারের কারণ ★★★ ৩. সামগ্রী / ব্যবহার /পরিষ্কার ও দূর্ঘটনা বা চিকিৎসা ★★★ ৪. ল্যাবরেটরিতে কাঁচ সামগ্রী ও পরিষ্কারক ★★★ ৫. গুণগত বিশ্লেষণ পদ্ধতি ও বিভিন্ন ল্যাবরেটরী ব্যালেন্সের নির্ভুল ব্যবহার ★★★ ৬. বিভিন্ন বিষাক্ত উপাদানের বিকল্প উপাদান★★★
গুণগত রসায়ন	১. পরমাণুর মৌলিক কণিকাসমূহ ★★ ২. পরমাণুর মডেল ও মতবাদ ★ ৩. আইসোটোপ, আইসোবার, আইসোটোন, আইসোইলেকট্রন ও আইসোডায়াফার★★ ৪. বর্ণ, আলোক সিরিজ বা বর্ণালী এবং তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সম্পর্কিত তথ্যাবলী ★★ ৫. কোয়ান্টাম সংখ্যা সম্পর্কিত তথ্যাবলী ★★★ ৬. ইলেকট্রন বিন্যাস ও কয়েকটি নীতি ★★ ৭. দ্রাব্যতা, দ্রাব্যতার গুণফল(দ্রাব্যতা গুনাঙ্ক) ও দ্রাব্যতা নীতি সম্পর্কিত তথ্যাবলী ★★★ ৮. জৈব যৌগের বিশোধন পদ্ধতি ও বিশেষ প্রয়োগ ৯. তেজস্ক্রিয়তা ও নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া ★★★
মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	১. পর্যায় সারণীতে মৌলের অবস্থানরত ত্রুটি ,কর্ণসম্পর্ক ও ল্যানথানাইডস - অ্যাকটিনাইডস সারি ★★★ ২. বিভিন্ন ব্লক মৌল ও তার সাধারণ ধর্মাবলী ★★★ ৩. মৌল সমূহের পর্যায়বৃত্তিক ধর্মসমূহ ,পরমাণুর আকার,ব্যাসার্ধ ★★ ৪. বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক বন্ধন ও ফাযানের নীতি ★★★ ৫. সিগমা ও পাই বন্ধন সম্পর্কিত তথ্যাবলী ৬. সংকরণ, আকৃতি ও বন্ধন কোণ ★★★ (যেকোন পরীক্ষায় ০১ টি প্রশ্ন আসবেই) ৭. অষ্টকতত্ত্ব ও মুক্তজোড় ইলেকট্রন সম্পর্কিত তথ্যাবলী ★★ ৮. Bond Order (B.O) ও চৌম্বক ধর্ম সম্পর্কিত তথ্যাবলী ★★★ ৯. মৌলের অক্সাইড ★★★
রাসায়নিক পরিবর্তন	১. রাসায়নিক বিক্রিয়া ও গ্রিন কেমিস্ট্রি ★★ ২. রাসায়নিক বিক্রিয়ার হারের নিয়ামক ★★ ৩. বিক্রিয়ার ক্রম ও আণবিকত্ব, মৌলিক ও সার্বিক বিক্রিয়া এবং বেগ সমীকরন ★★★ ৪. সাম্যাবস্থা ও লা-শাতেলীয়ে নীতি ★★★ ৫. সাম্যধ্রুবকের হিসাব সম্পর্কিত আলোচনা ★★★ ৬. পানির আয়নিক গুণফল, বিয়োজন মাত্রা, লঘুকরণ সূত্র ও বিয়োজন ধ্রুবক এবং অম্লের শক্তিমাত্রা ★★★ ৭. লবণের আর্দ্র বিশ্লেষণ ও দ্রবণের P^H ★★★ ৮. বাফার দ্রবণ ও বাফার ক্রিয়া ★★★ ৯. তাপ, শক্তি,অবস্থা-পরিবর্তন ★★★ ১০. এনট্রপি ★★★
কর্মমুখী রসায়ন	১. পরিচিতি ও প্রয়োগ ২. বিভিন্ন ভিটামিনের নাম উৎস ও অভাবজনিত রোগ ৩. অনুমোদিত প্রিজারভেটিভসের মাধ্যমে খাদ্য সংরক্ষণ ৪. বিভিন্ন পারফিউমারী এবং তাদের প্রধান উপাদান ৫. প্রশ্নোত্তরে সাসপেনসন ও কোয়াগুলেশন ৬. দুধের উপাদান ৭. দুধের পুষ্টিগুণ

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

দ্বিতীয় পত্র — রসায়ন

অধ্যায়ের নাম	Topics
পরিবেশ রসায়ন	১. বায়ুমন্ডলের উপাদান, বিভিন্ন স্তরের গঠন ও তাপমাত্রা ★★★ ২. পদার্থের বিভিন্ন অবস্থা,পতি এবং গ্যাস ★★★ ৩. ব্যাপন, অনুব্যাপন এবং গ্যাস তরলীকরণ★★ ৪. গ্রীন হাউজ গ্যাস ও ওজোনস্তর ক্ষয় ★★ ৫. এসিড বৃষ্টি সম্পর্কিত তথ্য ৬. অম্ল-ক্ষারকের বিভিন্ন মতবাদ সম্পর্কিত আলোচনা ৭. সারফেস ওয়াটারের বিশুদ্ধতার মানদন্ড , দ্রবণ ও দূষণ
পরিমানগত রসায়ন	১. রাসায়নিক গণনার পদ্ধতি ★★ ২. টাইট্রেশন ও স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ এবং আয়োডোমিতি-আয়োডিমিতি ★★★ ৩. নির্দেশক ও নির্দেশক নির্বাচন ★★★ ৪. জারণ-বিজারণ ★★★ ৫. তুল্যসংখ্যা এবং অম্লত্ব ও ক্ষারকত্ব নির্ণয় ৬. Atomic Absorption, UV–Visible spectroscopy, HPLC ও GC এর পরিমাণগত বিশ্লেষণের মূলনীতি ★★★
তড়িৎ রসায়ন	১. তড়িৎ পরিবাহী ও এর প্রকারভেদ ★★ ২. ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ ★★★ ৩. দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণের ফলে ক্যাথোডে এবং অ্যানোডে উৎপন্ন বস্তু ★★★ ৪. তড়িৎ রাসায়নিক কোষ ও ড্যানিয়েল কোষ ★★★ ৫. কয়েকটি কোষের ধরন ও উগঋএর তালিকা ও ফুয়েল সেল ★★★
অর্থনৈতিক রসায়ন	১. প্রাকৃতিক গ্যাস ও কয়লা ★★★ ২. ETP & Nano Particle ★★★
জৈব রসায়ন	১. জৈব যৌগের সংজ্ঞা, উদাহরণ, ও বন্ধনের দূরত্ব ব্যতিক্রম তথ্য সমূহ ★ ২. জৈব যৌগের কার্যকরী মূলকের নাম, সংকেত ও নামকরণ ★★★ ৩. অ্যালকেন,অ্যালকিন ,অ্যালকাইন ও অ্যালকাইল হ্যালাইড সম্পর্কিত ★★★ ৪. অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন ★★★ ৫. ক্লোরোফরম সম্পর্কিত তথ্যাবলি ★★★ ৬. অ্যালকোহল,ফেনল ,ইথার ও অ্যালডিহাইড ও কিটোন সম্পর্কিত তথ্যাবলি ★★★ ৭. জৈব এসিড ও জৈব এসিডের জাতকসমূহ সম্পর্কিত তথ্যাবলি ★★★ ৮. অ্যামিন সম্পর্কিত তথ্যাবলি ★★★ ৯. পলিমার ও প্লাস্টিসিটি সম্পর্কিত তথ্যাবলি ★★★

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

English

Top Ten Topics
1. Part of speech
2. Tense
3. Right form of verb
4. Subject verb agreement
5. Voice
6. Narration
7. Synonym Antonym
8. Preposition
9. Spelling
10. Text/literature

CamScanner

NETWORK LAST 7 DAYS STUDY PLAN

প্রিয় কৃষি ভর্তিচ্ছু শিক্ষার্থীগণ,

তোমাদের শেষ সময়ে সবচেয়ে দ্বিধাদ্বন্দ্বের জায়গা শেষ সময়ে কীভাবে গুছিয়ে রিভিশন দিবো। আমরা তোমাদের জন্য শেষ সাতদিনে পূর্ণাঙ্গ রিভিশনের জন্য নিম্নোক্ত রুটিন করে দিলাম। আশাকরি এই রুটিন অনুসরণের মাধ্যমে, শেষ সময়ে তোমার যথাযথ প্রস্তুতি গুছি দিতে পারবে। তাই আর দেরি নয়, দ্বিধাদ্বন্দ্ব ভুলে, সময় অপচয় না করে শুরু করে দাও তোমার সাতদিনের রিভিশন চ্যালেঞ্জ। তোম পরিশ্রম সফল হবে ইনশাআল্লাহ। তোমাদের সবার জন্য শুভ কামনা..... নেটওয়ার্ক সম্পাদনা পর্ষদ।

DAY-01	• Physics [ভৌত জগৎ ও পরিমাপ + ভেক্টর] • Chemistry [জৈব রসায়ন (সমানুতা পর্যন্ত) + তড়িৎ রসায়ন] • Math [সরলরেখা] • Biology [কোষ ও এর গঠন + শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া] • English [Parts of Speech]
DAY-02	• Physics [নিউটনীয়ান বলবিদ্যা + কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা] • Chemistry [জৈব রসায়ন (সমানুতা থেকে শেষ পর্যন্ত)] • Math [বৃত্ত + কণিক] • Biology [কোষ বিভাজন + প্রাণীর পরিচিতি] • English [Tense + Conditional Sentence]
DAY-03	• Physics [মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ + পদার্থের গাঠনিক ধর্ম + পর্যাবৃত্ত গতি] • Chemistry [গুণগত রসায়ন + পরিবেশ রসায়ন (C_{RMS} বেগ পর্যন্ত)] • Math [ত্রিকোণমিতিক (১ম + ২য় পত্র)] • Biology [অনুজীব + রক্ত ও সঞ্চালন] • English [Right form of verb]
DAY-04	• Physics [আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব + তাপগতিবিদ্যা] • Chemistry [পরিবেশ রসায়ন (C_{rms} পরবর্তী) + পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন (সংকরণ পর্যন্ত)] • Math [অন্তরীকরণ] • Biology [নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ] • English [Voice + Narration]
DAY-05	• Physics [স্থির তড়িৎ + চল তড়িৎ] • Chemistry [পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন (সংকরণ পরবর্তী) + কর্মমুখী রসায়ন] • Math [যোগজীকরণ] • Biology [টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র + চলন ও অঙ্গচালনা] • English [Synonym + Antonym]
DAY-06	• Physics [ভৌত আলোকবিজ্ঞান + আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানে সূচনা] • Chemistry [রাসায়নিক পরিবর্তন] • Math [জটিল সংখ্যা + বহুপদী ও বহুপদীর সমীকরণ] • Biology [উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব + প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেনিবিন্যাস] • English [Preposition]
DAY-07	• Physics [পরমাণু মডেল ও নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান + সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স] • Chemistry [পরিমাণগত রসায়ন] • Math [ম্যাট্রিক্স + স্থিতিবিদ্যা + গতিবিদ্যা] • Biology [জীবপ্রযুক্তি + পরিপাক ও শোষণ] • English [Literature]

FOCUS MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

পদার্থবিজ্ঞান (১ম পত্র)

অধ্যায় ০১ ভৌত জগৎ ও পরিমাপ

TOPICS 01 কয়েকটি সূত্র (সরাসরি মুখস্থ)

FORMULA

গাণিতিক গড় = $\frac{\text{রাশিগুলোর যোগফল}}{\text{রাশি সংখ্যা}}$ ♦ বিচ্যুতি = রাশির মান- গাণিতিক গড়

গড় বিচ্যুতি = $\frac{\text{বিচ্যুতিগুলোর যোগফল}}{\text{বিচ্যুতি সংখ্যা}}$ ♦ প্রমাণ বিচ্যুতি = $\sqrt{\frac{\text{বিচ্যুতিগুলোর বর্গের সমষ্টি}}{\text{বিচ্যুতি সংখ্যা}}}$

Model EXAMPLE একটি সিলিন্ডারের দৈর্ঘ্য $\frac{7}{22}$ মিটার। যদি উহার আয়তন $16m^3$ হয় তাহলে উহার ব্যাস কত হবে?

Shortcut Sol^n সিলিন্ডারের আয়তন, $v = \pi r^2 l$;

$\therefore \pi r^2 l = 16 \Rightarrow \frac{22}{7}.r^2.\frac{7}{22} = 16 \Rightarrow r^2 = 16 \therefore r = 4$

$\therefore$ ব্যাস, $d = 2r = 2 \times 4 = 8m$

TOPICS 02 ভার্নিয়ার ধ্রুবক ও লঘিষ্ঠ গণন

FORMULA

ভার্নিয়ার ধ্রুবক (V.C) = $\frac{s}{n} = \frac{\text{মূল স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের দৈর্ঘ্য}}{\text{ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগসংখ্যা}}$

লঘিষ্ঠ গণন (L.C) = $\frac{\text{পীচ (বৃত্তাকার স্কেলের একবার ঘূর্ণনে রৈখিক সরণ)}}{\text{বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}}$

Model EXAMPLE একটি স্লাইড ক্যালিপার্সের ভার্নিয়ার স্কেলে 50টি ভাগ আছে, যা প্রধান স্কেলের 49 ভাগের সাথে মিলে যায়। ভার্নিয়ার ধ্রুবক কত? [প্রতি cm এ প্রধান স্কেলে ২০টি ভাগ]

Shortcut Sol^n $VC = \frac{\frac{1}{20}}{50}\text{cm} = 10^{-3}\text{cm} = 10^{-3} \times 10^4 \mu = 10\mu$

Model EXAMPLE একটি স্লাইড ক্যালিপার্সের প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম এক ঘরের মান 1mm এবং ভার্নিয়ার স্কেলের 30 ঘর প্রধান স্কেলের 29 ঘরের সমান। ঐ স্কেলের ভার্নিয়ার ধ্রুবক হবে-

Shortcut Sol^n ভার্নিয়ার ধ্রুবক = $1 - \frac{29}{30} = \frac{1}{30} = 0.033\text{mm}$

TOPICS 03 ত্রুটি সংক্রান্ত

FORMULA

পরম ত্রুটি = প্রকৃতমান – প্রাপ্ত মান। ♦ আনুপাতিক ত্রুটি = $\frac{\text{প্রকৃত মান} - \text{প্রাপ্ত মান}}{\text{প্রকৃতমান}}$

শতকরা ত্রুটি = আনুপাতিক ত্রুটি × ১০০%

NETWORK SUPER TRICKS

% আয়তন ত্রুটি = 3 × % দৈর্ঘ্য ত্রুটি	% ক্ষেত্রফল ত্রুটি = 2 × % দৈর্ঘ্য ত্রুটি	% পরিধি ত্রুটি = % দৈর্ঘ্য ত্রুটি

দৈর্ঘ্য ত্রুটির পরিবর্তে ব্যাস বা ব্যাসার্ধ ত্রুটি থাকলেও একই সূত্র প্রযোজ্য হবে।

Model EXAMPLE গোলকের ব্যাসার্ধ $r = (5.3 \pm 0.1)m$ হলে আয়তন নির্ণয়ের শতকরা ত্রুটি কত?

Shortcut Sol^n $\frac{\Delta v}{V} = \frac{0.1}{5.3} \times 3 \times 100\% = 5.66\%$

Model EXAMPLE একটি গোলকের ব্যাসার্ধ পরিমাপে 1.2% ভুল হলে ঐ গোলকের আয়তন পরিমাপে শতকরা কত ভুল হবে?

Shortcut Sol^n আয়তন পরিমাপের শতকরা ত্রুটি = $(3 \times 1.2)\% = 3.6\%$

অধ্যায় ০২ ভেক্টর (VECTOR)

TOPICS 01 ভেক্টরের গুণফল এবং (অংশক / লম্বাংশ / অভিক্ষেপ)

FORMULA

♦ ভেক্টরের ডট গুণফল = $\vec{A}.\vec{B} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z = AB\cos\theta$

♦ ভেক্টরের ক্রস গুণফল = $\vec{A} \times \vec{B} = AB\sin\theta \times \hat{\eta} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix}$

* $\hat{\eta}, \vec{A}, \vec{B}$ প্রত্যেকের উপর লম্ব এবং তাদের তলের উপরও লম্ব।

When $\vec{A}.\vec{B} = \vec{A} \times \vec{B}$ then $\alpha = 45°$

* অভিক্ষেপ : স্কেলার রাশি

* উপাংশ : ভেক্টর রাশি

♦ অভিক্ষেপ ও উপাংশ বিষয়ক সূত্রাবলী। (উল্লেখ্য উপাংশকে অংশকও বলা হয়।)

[মনে রাখবে যার লম্ব অভিক্ষেপ সে নিজেই cosθ]

(i) $\vec{A}$ বরাবর $\vec{B}$ এর লম্ব অভিক্ষেপ, $B\cos\theta = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}|} = \hat{a}\vec{B}$

(ii) $\vec{B}$ বরাবর $\vec{A}$ এর লম্ব অভিক্ষেপ, $A\cos\theta = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{B}|} = \vec{A}\hat{b}$

(iii) $\vec{A}$ বরাবর $\vec{B}$ এর উপাংশ = $\frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}|} \times \hat{a}$

$\because \hat{a} = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$

(iv) $\vec{B}$ বরাবর $\vec{A}$ এর উপাংশ = $\frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{B}|} \times \hat{b}$

$\because \hat{b} = \frac{\vec{B}}{|\vec{B}|}$

Model EXAMPLE $\vec{P} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ এবং $\vec{Q} = -\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ দুইটি দিক রাশি। এদের মধ্যবর্তী কোণের মান হল-

Shortcut Sol^n মধ্যবর্তী কোণ, $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{P}.\vec{Q}}{PQ}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{-1+2+2}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}}\right) = 60°$

Model EXAMPLE $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ হলে $\vec{B}$ বরাবর $\vec{A}$ এর অভিক্ষেপ হবে?

Shortcut Sol^n $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ $\vec{B}$ বরাবর $\vec{A}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ

$= \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|B|} = \frac{12 - 6 + 2}{\sqrt{(6)^2 + (-3)^2 + (2)^2}} = \frac{8}{7}$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE দুইটি ভেক্টরের স্কেলার গুণফল 18 একক। এদের ভেক্টর গুণফলের মান $6\sqrt{3}$ একক। ভেক্টর দ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ?

Shortcut Sol^n $AB\cos\theta = 18,\ AB\sin\theta = 6\sqrt{3}$

$\therefore \theta = \tan^{-1}\frac{6\sqrt{3}}{18} = \tan^{-1}\frac{\sqrt{3}}{3} = \tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}} = 30^0$

TOPICS 02 দুটি ভেক্টর পরস্পর সমান্তরাল

FORMULA

দুটি ভেক্টর $A_x\hat{i} + A_y\hat{j} + A_z\hat{k}$ এবং $B_x\hat{i} + B_y\hat{j} + B_z\hat{k}$

সমান্তরাল হওয়ার শর্ত: $\frac{A_x}{B_x} = \frac{A_y}{B_y} = \frac{A_z}{B_z}$ এবং $|\vec{A} \times \vec{B}| = 0$

Model EXAMPLE a এর কোন মানের জন্য $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ সমান্তরাল হবে যেখানে $\vec{A} = 5\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 15\hat{i} + a\hat{j} + 9\hat{k}$

Shortcut Sol^n $\frac{5}{15} = \frac{2}{a} \Rightarrow a = 6$

TOPICS 03 দুটি ভেক্টর পরস্পর লম্ব

FORMULA দুটি ভেক্টর রাশির ডট গুণনের মান শূন্য হলে ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব। দুটি ভেক্টরের মধ্যবর্তী কোণ বের করতে হলে ডট গুণন করতে হবে। $[\vec{A}.\vec{B} = 0]$

Model EXAMPLE a এর মান কত হলে $\vec{A} = a\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 2a\hat{i} + a\hat{j} - 4\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব।

Shortcut Sol^n $2a^2 - 2a - 4 = 0$

বা, $a^2 - a - 2 = 0$

বা, $a^2 - 2a + a - 2 = 0$

বা, $a(a-2) + 1(a-2) = 0$

বা, $a = 2, -1$

TOPICS 04 সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল

FORMULA

- যদি $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ কোন সামান্তরিক বা রম্বসের সন্নিহিত বাহু হয় তবে সামান্তরিক বা রম্বসের ক্ষেত্রফল $= |\vec{A} \times \vec{B}|$
- যদি $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ কোন ত্রিভূজের সন্নিহিত বাহু অথবা রম্বস বা সামান্তরিকের কর্ণ হলে ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}|\vec{A} \times \vec{B}|$

Model EXAMPLE যদি $\vec{A} = 3\hat{i} - \hat{k}$ এবং $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j}$ একটি সামন্তরিকের দুটি সন্নিহিত বাহু হয়, তবে সামন্তরিকের ক্ষেত্রফল কত?

Shortcut Sol^n $\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 0 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 2\hat{i} - \hat{j} + 6\hat{k}$

$\therefore |\vec{A} \times \vec{B}| = \sqrt{(2)^2 + (-1)^2 + (6)^2} = \sqrt{41}$

TOPICS 05 একক ভেক্টর ও অবস্থান ভেক্টর

FORMULA

- কোনো ভেক্টরের দিকে একক ভেক্টর $= \frac{\text{ভেক্টর}}{\text{মান}}$
- কোন ভেক্টরের সমান্তরাল দিকে একক ভেক্টর $= \pm\frac{\text{ভেক্টর}}{\text{মান}}$
- $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ এর লব্ধির সমান্তরাল দিকে একক ভেক্টর $= \pm\frac{\vec{A} + \vec{B}}{|\vec{A} + \vec{B}|}$
- $\vec{A} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ হলে $|\vec{A}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
- $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ এর সমতলের উপর লম্ব একক ভেক্টর $= \pm\frac{\vec{A} \times \vec{B}}{|\vec{A} \times \vec{B}|}$

Model EXAMPLE $\vec{R} = 4\hat{i} - 6\hat{j} + 12\hat{k}$ হলে এর সমান্তরাল একক ভেক্টর কো

Shortcut Sol^n $\vec{R} = 4\hat{i} - 6\hat{j} + 12\hat{k}$

$\because |R| = \sqrt{(4)^2 + (-6)^2 + (12)^2} = \sqrt{196} = 14$

$\therefore$ সমান্তরাল দিকে একক ভেক্টর $= \frac{4}{14}\hat{i} - \frac{6}{14}\hat{j} + \frac{12}{14}\hat{k} = \frac{2}{7}\hat{i} - \frac{3}{7}\hat{j} + \frac{6}{7}$

Model EXAMPLE $\vec{A} = \hat{i} - \hat{k}$ এবং $\vec{B} = \hat{i} + \hat{j}$ ভেক্টরদ্বয়ের অভিলম্ব দিকে ভেক্টর হবে।

Shortcut Sol^n $\vec{A} = \hat{i} - \hat{k}$ এবং $\vec{B} = \hat{i} + \hat{j}$

$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$,

যার মান $= \sqrt{(1)^2 + (-1)^2 + (1)^2} = \sqrt{3}$

তাদের লম্ব দিকে একক ভেক্টর $= \frac{\hat{i}}{\sqrt{3}} - \frac{\hat{j}}{\sqrt{3}} + \frac{\hat{k}}{\sqrt{3}}$

Model EXAMPLE $\vec{P} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$ হলে $\vec{PQ}$ ভেক্টর এর মান হবে,

Shortcut Sol^n $\vec{P} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$ হলে $\vec{PQ}$ ভে

মান হবে, $\vec{PQ} = \vec{Q} - \vec{P} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k} - (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) = \hat{i} + 2\hat{j} -$

$\therefore |\vec{PQ}| = \sqrt{1^2 + 2^2 + (-3)^2} = \sqrt{14}$

TOPICS 06 সামান্তরিক সূত্র

FORMULA সামান্তরিক সূত্র ঃ লব্ধির মান, $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos}$

এবং লব্ধির দিক, $\tan\theta = \frac{Q\sin\alpha}{P + Q\cos\alpha}$ [R, P এর সাথে θ কোণ]

বিশেষ ক্ষেত্রঃ $\alpha = 0°$ হলে (বলদ্বয় সমমুখী), $R_{max} = P + Q$

$\alpha = 180°$ হলে বলদ্বয় (বিপরীতমুখী), $R_{min} = P \sim Q$

$\alpha = 90°$ হলে $R = \sqrt{P^2 + Q^2}$ এবং $\theta = \tan^{-1}\frac{P}{Q}$

* $\alpha = 90°$ হলে, $R_{max}^2 + R_{min}^2 = 2R^2$
* লব্ধির রেঞ্জ $R_{min} \le R \le R_{max}$

POLE MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

$P = 2Q$ এবং লব্ধি বরাবর ক্রিয়া করলে $\alpha = 120°$

$P = Q$ হলে $R = P\sqrt{2}$, $\alpha = 90°$

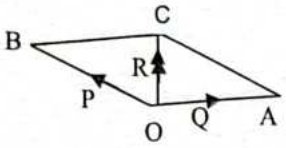
$P = Q = R$ হলে $\propto = 120^0$ এবং $\theta = \frac{\alpha}{2}$

* P = Q হলে $R = 2P\cos\frac{\alpha}{2}$

Model EXAMPLE দুইটি বলের লব্ধি 40 N. বল দুটির মধ্যে ছোট বলটির মান 30 N এবং এটি লব্ধি বলের লম্ব বরাবর ক্রিয়া করে। বড় বলটির মান কত?

Shortcut Sol^n ১ম বল P = ? ২য় বল Q = 30N লব্ধি, R = 40N

২য় বল লব্ধির সাথে সমকোনে আনত।



$\therefore$ চিত্র হতে, $P = \sqrt{(40)^2 + (30)^2}$ বা, P=50N

Model EXAMPLE একটি বস্তুকে 50 N বল দ্বারা পূর্বদিকে এবং 20 N বল দ্বারা পশ্চিম দিকের সাথে 60^0 কোণ করে টানা হল। লব্ধি বলের মান ও দিক কত?

Shortcut Sol^n লব্ধি, $R^2 = (50)^2 + (20)^2 + 2.50.20.\cos 60^0 = 62.45N$

দিক, $\tan\theta = \frac{20\sin 60^0}{50 + 20\cos 60^0}$ $\therefore \theta = 18.76^0$

Model EXAMPLE দুটি দিক রাশির বৃহত্তম লব্ধি 14 একক এবং ক্ষুদ্রতর লব্ধি 2 একক। রাশি দ্বয়ের মান কত?

Shortcut Sol^n P+Q = 14 এবং P–Q = 2 $\therefore$ P = 8 একক এবং Q = 6 একক।

Model EXAMPLE 5N ও 10N মানের দুটি বল একটি কণার উপর আরোপিত হলে কোন বলটি কণাটির উপর লব্ধি বল হতে পারে না?

Shortcut Sol^n $R_{max} = (5 + 10)N = 15N$, $R_{min} = 10\sim5 = 5N$ সুতরাং লব্ধি, 15N হতে পারে এবং 5N হতে পারে এবং 15N ও 5N এর মধ্যবর্তী যে কোন বল হতে পারে। তবে 5N এর কম বা 15N এর বেশি হতে পারবে না।

Model EXAMPLE দুটি দিক রাশির বৃহত্তম লব্ধি 14 একক এবং ক্ষুদ্রতম লব্ধি 2 একক। বলদ্বয় পরস্পর লম্বভাবে ক্রিয়া করলে লব্ধি কত?

Shortcut Sol^n $R^2_{max} + R^2_{min} = 2R^2_{per}$ [$\alpha = 90^0$ হলে]

$\Rightarrow 14^2 + 2^2 = 2R^2_{per}$

$\therefore R_{per} = 10$ একক

Model EXAMPLE দুটি ভেক্টর রাশির প্রত্যেকটির মান 5 একক। তারা একই বিন্দুতে পরস্পর 120^0 কোণে ক্রিয়া করে। তাদের লব্ধির মান কত?

Shortcut Sol^n P=Q হলে এবং $\propto = 120^0$ হলে P=Q=R হয়

$\therefore$ লব্ধির মান (R)=5 একক

Note : মনে রাখবে : P=Q=R হলে $\propto = 120^0$ হয়

Model EXAMPLE ভেক্টর $\vec{A}, \vec{B}$ এবং $\vec{C}$ এর মান যথাক্রমে 5,12 এবং 13 একক এবং $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$। ভেক্টর $\vec{A}$ এবং $\vec{B}$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত?

Shortcut Sol^n $\theta = \cos^{-1}\frac{C^2 - A^2 - B^2}{2AB} = \frac{13^2 - 12^2 - 5^2}{2.12.5} = \cos^{-1}0 = 90$

Model EXAMPLE $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টর দুটি এমন যে, $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$। ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?

Shortcut Sol^n $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$ হলে $\theta = 90^0$ বা $\frac{\pi}{2}$ হয়

TOPICS 07 নদী পারাপার ও স্রোত সংক্রান্ত

FORMULA সোজা পারাপার: লব্ধি, $R = \sqrt{v^2 - u^2}$

$\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{-u}{v}\right)$ u = স্রোতের বেগ; v = নৌকার বেগ

$t = \frac{d}{R} = \frac{d}{\sqrt{v^2 - u^2}}$

* নৌকার বেগ স্রোতের বেগের দ্বিগুণ হলে $\alpha = 120°$

আড়াআড়ি পারাপার: $R = \sqrt{u^2 + v^2 + 2uv\cos\alpha}$

$t = \frac{d}{R} = \frac{d}{v\sin\alpha}$

স্রোতের অনুকূলে বেগ, u + v

স্রোতের প্রতিকূলে বেগ, v – u

R = লব্ধি; d = নদীর প্রস্থ; t = নদী পার হওয়ার সময়

Model EXAMPLE প্রতি ঘন্টায় 1800m বেগে 240 m প্রশস্ত একটি নদী নির্দিষ্ট দিকে প্রবাহিত হচ্ছে এবং প্রতি ঘন্টায় 3600m বেগে সাঁতার সক্ষম একজন সাঁতারু একটি বিপরীত বিন্দুতে যেতে ইচ্ছুক। সে কোন দিক বরাবর সাঁতার দেবে।

Shortcut Sol^n $\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{-u}{v}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{-1800}{3600}\right) = 120°$

Model EXAMPLE কোন একটি নদীতে একটি দাঁড়ের নৌকার বেগ স্রোতের অনুকূলে ঘন্টায় 18 km এবং প্রতিকূলে ঘন্টায় 6km। নৌকাটিকে কোন দিকে চালনা করলে তা সোজা অপর পাড়ে পৌছাবে এবং নৌকাটি কত বেগে চলবে?

Shortcut Sol^n $\cos\alpha = -\frac{u}{v} = -\frac{6}{12} = -\frac{1}{2} = \cos 120^0 \Rightarrow \alpha = 120^0$

$V = \sqrt{v^2 - u^2} = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3} = 10.39 kmh^{-1}$

Model EXAMPLE একজন লোক স্রোতহীন অবস্থায় 100m প্রশস্ত একটি নদী 4 মিনিটে সোজাসুজি সাঁতরিয়ে পার হতে পারে। কিন্তু স্রোত থাকলে সেই একই পথে 5 মিনিটে একে অতিক্রম করতে পারে। স্রোতের গতিবেগ বের কর।

Shortcut Sol^n নদীর প্রশস্ত d = 100m

$\therefore$ স্রোত না থাকলে সাঁতারুর বেগ $v = \frac{100}{4} = 25m/min$

$\therefore$ স্রোত থাকলে, বেগ, অর্থাৎ লব্ধিবেগ

$w = \frac{100}{5} = 20m/min$ $\therefore$ স্রোতের বেগ $u = \sqrt{v^2 - w^2}$

$\Rightarrow u = \sqrt{25^2 - 20^2} = \sqrt{625 - 400} = \sqrt{225} = 15m/min$

[শুধুমাত্র সোজাসুজি অতিক্রম করার ক্ষেত্রে]

Model EXAMPLE নদীতে স্রোত $3kmh^{-1}$ বেগে প্রবাহিত হচ্ছে। একজন মাঝি স্রোতের সাথে 30^0 কোণ করে $4kmh^{-1}$ বেগে নৌকা চালাচ্ছে। নদীটি 2km চওড়া হলে এক তীর থেকে রওনা হয়ে অপর তীরে পৌছাতে মাঝির কত সময় লাগবে?

Shortcut Sol^n নদী পার হতে প্রয়োজনীয় সময়

$= \frac{\text{নদীর বিস্তার (প্রশস্ততা)}}{\text{বিস্তার বরাবর নৌকার বেগের উপাংশ}} = \frac{2}{4\sin 30} = 1hr$

PUR MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় 08 নিউটনিয়ান বলবিদ্যা

TOPICS 01 বল, ভর ও ত্বরণের মধ্যে সম্পর্ক

FORMULA

- $F = ma$ [বলের সকল অংক এই সূত্রে]
- $mg - \text{বাধা} = ma$ [বাধা দেওয়া থাকলে এই সূত্র]
- $a = \frac{dv}{dt}$; $a = \frac{v-u}{t}$; $a = \frac{v^2-u^2}{2s}$; $a = \frac{v^2}{2s}$ [যখন $u = 0$]
- $a = \frac{2s}{t^2}$ [$u = 0$]; $a = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$

Model EXAMPLE যদি 10 g ভরের বুলেট একটি বন্দুকের 20cm ব্যারেলের মধ্যে 200m/s বেগ পায় তাহলে ত্বরনকারী বল কত?

Shortcut Sol^n $F = m\frac{v^2 \sim u^2}{2s} = 0.01\frac{(200)^2 \sim 0^2}{2\times 0.2} = 10^3 N$

Model EXAMPLE 30kg ভরের একটি বস্তুর উপর কত বল প্রয়োগ করলে 1 মিনিটে এর বেগ $36kmh^{-1}$ বৃদ্ধি পাবে।

Shortcut Sol^n বেগ বৃদ্ধি = v–u = 36km/h = $\frac{36}{3.6} = 10ms^{-1}$;

$$F = m\frac{(v-u)}{t} = 30\times\frac{10}{60} = 5N$$

Model EXAMPLE 5 কেজি ভরের একটি বল সোজা নিচের দিকে পড়ছে। বাতাসের বাধা 4 নিউটন হলে ঐ বলটির ত্বরণ কত?

Shortcut Sol^n $mg - F_k = ma \Rightarrow a = \frac{5\times 9.8 - 4}{5} = 9\ ms^{-2}$

TOPICS 02 লিফটের ত্বরণের তারতম্য সংক্রান্ত

FORMULA

- a ত্বরণে লিফট উপরে উঠালে, $F = m(g+a)$;
  or, a মন্দনে নিচে নামলে, $F = (g+a)$
- a ত্বরণে লিফট কোন নিচে নামালে, $F = m(g-a)$;
  or, a মন্দনে উপরে উঠলে, $F = m(g-a)$
- খাড়া উপরের দিকে সমবেগে উঠালে, $F = mg$ [$a = 0$]
- উপরে উঠাতে প্রয়োজনীয় সময়, $T = \sqrt{\frac{2h}{g+a}}$
- উপর হতে নামতে প্রয়োজনীয় সময় $T = \sqrt{\frac{2h}{g-a}}$

Model EXAMPLE রশির সাহায্যে 2kg ভরের একটি বস্তুকে খাড়া উপরের দিকে $1ms^{-2}$ ত্বরণে টানা হচ্ছে। রশির টান কত?

Shortcut Sol^n $F = m(g+a) = 2(9.8+1) = 21.6N$

Model EXAMPLE একটি লিফট $2m/s^2$ ত্বরণে নিচে নামছে। লিফটের মেঝের 1m পর থেকে একটি বলকে স্থির অবস্থা থেকে ছেড়ে দেওয়া হল। $g = 10m/s^2$ ধরা লে লিফটের মেঝে স্পর্শ করতে বলটির সময় লাগবে-

Shortcut Sol^n $t = \sqrt{\frac{2h}{g-a}} = \sqrt{\frac{2\times 1}{10-2}} = \sqrt{\frac{2}{8}} = \frac{1}{2} = 0.5$ sec.

TOPICS 03 ঘাত বল ও বলের ঘাত সংক্রান্ত

FORMULA

- ঘাতবল= $F = \frac{mv-mu}{t} = m\left(\frac{v-u}{t}\right) = ma$ =ভরবেগের পরিবর্ত
- বলের ঘাত, $J = Ft = mv \sim mu = \Delta P$ = ভরবেগের পরিবর্তন।
  - বেগদ্বয় বিপরীতমুখী হলে বলের ঘাত $J = m(v+u)$
  - বেগদ্বয় একই দিকে হলে বলের ঘাত $J = m(v \sim u)$

Model EXAMPLE আনুভূমিক দিকে গতিশীল 2kg ভরের একটি লৌহ গোলক বেগে একটি দেয়ালে লম্বভাবে ধাক্কা খেয়ে $3ms^{-1}$ বেগে বিপরীত দি গেল। বলের ঘাত-

Shortcut Sol^n বলের ঘাত, $J = m(v+u)$ (বেগদ্বয় বিপরীত দিকে)
$= 2(5+3) = 2\times 8 = 16kgms^{-1}$

TOPICS 04 ঘর্ষণ সংক্রান্ত

FORMULA

- স্থিতি ঘর্ষণ গুণাঙ্ক, $\mu_s = \frac{F_s}{R}$ এবং $R = mg, \mu_s = \frac{f(s)_{(max)}}{F_N}$
- $\mu_k = \frac{f_{(k)}}{F_N}$, $\mu_k = \frac{F_k}{R}$, $\mu_k = \frac{F_k}{mg}$
- গতীয় ঘর্ষণ গুণাঙ্ক, $\mu_k = \frac{F_k}{R} = \frac{F_k}{mg} = \frac{a}{g}$ [$F_k = ma$]
- নিশ্চল কোণ, $\theta_f = \tan^{-1}(\mu_s)$

Model EXAMPLE দুটি তলের মধ্যকার স্থির ঘর্ষণ গুণাঙ্ক $\frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে ঘর্ষণ কোণ

Shortcut Sol^n ঘর্ষণ কোণ, $\theta_s = \tan^{-1}(\mu_s) = \tan^{-1}(\frac{1}{\sqrt{3}}) = 30°$

Model EXAMPLE 3kg ভরের একটি ব্লককে একটি আনুভূমিক তলের উপ কত বলে টানলে বস্তুটি সমবেগে চলবে? (গতীয় ঘর্ষণ গুণাঙ্ক = 0.1)

Shortcut Sol^n $F = \mu_K mg = 0.1\times 9.8\times 3 = 2.94N$

TOPICS 05 রকেট সংক্রান্ত

FORMULA

- রকেটের ক্ষেত্রে উর্ধ্বমুখী ধাক্কা বল, $F = V_r\frac{dm}{dt}$
- রকেটের ত্বরণ, $a = \frac{F}{M} = \frac{1}{M}(\frac{dm}{dt}).V_r$
- রকেটের উপর ক্রিয়াশীল লব্ধিত্বরণ $a = \frac{V_r\left(\frac{dm}{dt}\right)}{M} - g$

এখানে $\left(\frac{dm}{dt}\right)$ হলো জ্বালানী নির্গমনের হার।

Model EXAMPLE 10,000kg জ্বালানীসহ একটি রকেটের ভর 15000kg। যদি 200 kg/s হারে পুড়ে রকেটের সাপেক্ষে 2000m/s বেগে নি তাহলে রকেটের উপর প্রযুক্ত ধাক্কা বা থ্রাষ্ট কত?

Shortcut Sol^n $F = \frac{dm}{dt}v_r = 200\times 2000 = 4\times 10^5 N$

TOPICS 06 ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র সংক্রান্ত

FORMULA (কেবল সংঘর্ষ হলে প্রযোজ্য)

- m_1 ভরের একটি বস্তু u_1 বেগে চলছে। এর ভর পরিবর্তন হয়ে m_2 হ নতুন বেগ u_2 হয় তবে, $m_1u_1 = m_2u_2$
- m ভরের বস্তু ধাক্কার পর m_1, m_2, m_3 ভরের তিনটি টুকরায় পরিণত হ u_2, u_3 ভরের তিনটি টুকরায় পরিণত হয়ে u_1, u_2, u_3 বেগে চলে প্রত্যেকের ভরবেগ সমান হবে। অর্থাৎ $m_1u_1 = m_2u_2 = m_3u_3$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

m_1 ও m_2 ভরের দুটি বস্তু যথাক্রমে u_1 ও u_2 বেগে একই দিকে গতিশীল হলে মিলিত বস্তুর বেগ, $v = \frac{m_1u_1 + m_2u_2}{m_1 + m_2}$

m_1 ও m_2 ভরের দুটি বস্তু যথাক্রমে u_1 ও u_2 বেগে বিপরীত দিকে চলছে। বস্তুদ্বয় মিলিত হওয়ার পর বেগ $v = \frac{m_1u_1 - m_2u_2}{m_1 + m_2}$

m_1 ভরের একটি বস্তু u_1 বেগে m_2 ভরের একটি স্থির বস্তুকে ধাক্কা দিলে, ধাক্কার পর মিলিত বস্তুদ্বয়ের বেগ $v = \frac{m_1u_1}{m_1 + m_2}$

$MV = mv$ (রাইফেল – বুলেট, নৌকা-মাঝি-ভেলা-মাঝি, ক্যারামের স্ট্রাইক-ক্যারামের গুটি) m = ছোট বস্তুর ভর, v = ছোট বস্তুবেগ।

বন্দুকের পশ্চাৎ বেগের জন্য, $V = \frac{mv}{M}$ [মনে রাখবে]

যদি পশ্চাৎ বেগ না বলে বন্দুকের বেগ $V = -\frac{mv}{M}$

Model EXAMPLE **10g ভরের একটি বুলেট 3 kg ভরের একটি বন্দুক থেকে 300 ms^{-1} বেগে বের হলে বন্দুকের পশ্চাৎ বেগ-**

Shortcut Sol^n বন্দুকের ক্ষেত্রে, $MV + mv = 0$

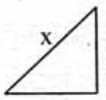
$\therefore$ বন্দুকের পশ্চাৎ বেগ, $V = \frac{mv}{M} = \frac{0.01 \times 300}{3} = 1ms^{-1}$

Model EXAMPLE **1.20 m/s বেগে চলমান 1000 kg ভরের একটি ট্রাক 1500 kg ভরের একটি স্থির ট্রাককে ধাক্কা দিয়ে একসাথে যুক্ত হয়ে যে বেগে চলতে থাকবে-**

Shortcut Sol^n $V = \frac{m_1u_1 + m_2u_2}{m_1 + m_2} = \frac{(1000 \times 1.2) + (1500 \times 0)}{1000 + 1500}$
$= 0.48\ ms^{-1}$

TOPICS 07 রাস্তার ব্যাংকিং সংক্রান্ত

FORMULA $\tan\theta = \frac{v^2}{rg} = \frac{h}{x}$



Model EXAMPLE **একটি রাস্তা 50m ব্যাসার্ধে বাঁক নিয়েছে। ঐ স্থানে রাস্তাটি 5m চওড়া এবং এর ভেতরের কিনারা হতে বাইরের কিনারা 0.5m উঁচু। সর্বোচ্চ কত বেগে ঐ স্থানে নিরাপদ বাঁক নেয়া সম্ভব?**

Shortcut Sol^n $\frac{v^2}{rg} = \frac{h}{x}$ বা, $v = \sqrt{\frac{rgh}{x}} = \sqrt{\frac{50 \times 9.8 \times 0.5}{5}} = 7ms^{-1}$

TOPICS 08 জড়তার ভ্রামক সংক্রান্ত

FORMULA

সরু ও সুষম দন্ডের মধ্যবিন্দু দিয়ে ও তার দৈর্ঘ্যের অভিলম্বভাবে অতিক্রান্ত অক্ষের সাপেক্ষে ঘূর্ণায়মান ঐ দন্ডের জড়তার ভ্রামক, $I = \frac{m}{12}l^2$

সরু ও সুষম দন্ডের এক প্রান্ত দিয়ে ও তার দৈর্ঘ্যের লম্বভাবে অতিক্রান্ত অক্ষের সাপেক্ষে তার জড়তার ভ্রামক, $I = \frac{1}{3}ml^2$

নিজ অক্ষের চতুর্দিকে ঘূর্ণায়মান একটি নিরেট চোঙের সিলিন্ডারের জড়তার ভ্রামক, $I = \frac{1}{2}mr^2$

ভারকেন্দ্রগামী ও প্রস্থের সমান্তরাল অক্ষ সাপেক্ষে আয়তাকার পাতের জড়তার ভ্রামক, $I = \frac{ml^2}{12}$

ভারকেন্দ্রগামী ও তলের লম্ব বরাবর অক্ষ সাপেক্ষে আয়তাকার পাতের জড়তার ভ্রামক, $I = \frac{m}{12}(l^2 + b^2)$

- নিরেট গোলক বা পৃথিবীর ক্ষেত্রে জড়তার ভ্রামক, $I = \frac{2}{5}mr^2$
- K চক্রগতির ব্যাসার্ধ হলে জড়তার ভ্রামক, $I = mK^2$

Model EXAMPLE **কোনো অক্ষ সাপেক্ষে একটি বস্তুর জড়তার ভ্রামক 200 $kg.m^2$। উক্ত অক্ষ সাপেক্ষে বস্তুটির চক্রগতির ব্যাসার্ধ কত? (বস্তুটির ওজন 19.6 N)**

Shortcut Sol^n বস্তুর ভর, $m = \frac{19.6}{9.8} = 2kg$

জড়তার ভ্রামক, $I = mK^2$

$\Rightarrow K^2 = \frac{I}{m} \Rightarrow K = \sqrt{\frac{I}{m}} = \sqrt{\frac{200}{2}} = 10\ m$

Model EXAMPLE **ভারকেন্দ্রগামী এবং তলের সহিত লম্ব বরাবর অক্ষ সাপেক্ষে একটি আয়তাকার পাতের জড়তার ভ্রামক $8kgm^2$। পাতটির প্রস্থ 1m এবং ভর 24 kg হলে দৈর্ঘ্য কত?**

Shortcut Sol^n জড়তার ভ্রামক, $I = \frac{1}{12}m(l^2 + b^2)$

$\Rightarrow 8 = \frac{1}{12} \times 24\ (l^2 + 1^2) \quad \therefore l = \sqrt{3}\ m$

TOPICS 09 সুতার টান সংক্রান্ত

FORMULA

- কেন্দ্রমুখী বল $F_c = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r$
- শীর্ষ বিন্দুতে টান $T = \frac{mv^2}{r} - mg$
- বৃত্তের কেন্দ্রের সাথে এক লেভেলে টান $T = \frac{mv^2}{r}$
- বৃত্তের সর্বনিম্ন বিন্দুতে সুতার টান $T = \frac{mv^2}{r} + mg$

Model EXAMPLE **4 kg ভরের একটি বস্তু 12 m/s নির্দিষ্ট বেগে 6 m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে ঘুরছে, এখানে কেন্দ্রমুখী বলের মান-**

Shortcut Sol^n T বা $F = \frac{mv^2}{r} = \frac{4 \times (12)^2}{6} = 96N$

TOPICS 10 কৌণিক গতি বনাম রৈখিক গতি ও কৌণিক গতিশক্তি সংক্রান্ত

FORMULA ♦ $E_k = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{L^2}{2I}$, $\omega = \frac{2\pi N}{t}$

- $L = I\omega = m\omega r^2 = mvr = rp$
- $v = \omega.r$
- $a = r\alpha$
- $\tau = I\alpha$
- বালতি হতে পড়বে না, $v = \sqrt{gr} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{r}}$
- $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P} = rp\sin\theta$
- $s = r\theta$
- $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$

Model EXAMPLE **4kg ভরের একটি বালক নাগর দোলায় চড়ে 20m ব্যাসের বৃত্তাকার পথে 6rpm কৌণিক বেগে ঘুরছে। বালকটির কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় কর?**

Shortcut Sol^n $L = I\omega = mr^2 \times \frac{2\pi n}{T} = 4 \times (10)^2 \times \frac{2\pi \times 6}{60} = 80\pi\ kgms^{-1}$

Model EXAMPLE **10kg ভরের একটি চাকার উপর 10Nm টর্ক প্রয়োগ করা হলে $4rads^{-2}$ কৌণিক ত্বরণ সৃষ্টি হয়। চাকাটির ঘূর্ণন জড়তা ও চক্রগতির ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর?**

Shortcut Sol^n $\tau = I\alpha \Rightarrow I = \frac{\tau}{\alpha} = \frac{10}{4} = 2.5kg\text{-}m^2$

$\Rightarrow I = mr^2 \Rightarrow 2.5 = 10r^2 \Rightarrow r = 0.5m$

POLI MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ০৫ কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা

TOPICS 01 কাজ সংক্রান্ত

FORMULA কাজ = ব্যয়িত শক্তির পরিমাণ = গতিশক্তির পরিবর্তন বা স্থিতিশক্তির পরিবর্তন:

- $W = \vec{F}.\vec{s} = Fs\cos\theta = mgs\cos\theta$;
  (i) $W = Fs(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$ (সরণ আনুভূমিক বরাবর);
  (ii) $W = mgs\sin\theta$ → অনুভূমির সাথে কোণ সৃষ্টি করলে।
  (iii) $W = mgs\cos\theta$ → দেয়ালের সাথে কোণ সৃষ্টি করলে।
- n সংখ্যক ইট দিয়ে স্মৃতিফলক তৈরি করতে কৃতকাজ,
  $W = mgh\frac{n(n-1)}{2}$
  [m = ইটের ভর, h = একটি ইটের উচ্চতা, n = ইটের সংখ্যা]

Model EXAMPLE 6N বল কোন নির্দিষ্ট ভরের বস্তুর উপর ক্রিয়া করায় বস্তুটি বলের দিকে 60° কোণ উৎপন্ন করে 10m দূরে সরে গেল। কাজের পরিমাণ কত?

Shortcut Sol^n কাজ, $w = FS\cos\theta = 6\times10\cos60° = 30j$

Model EXAMPLE একটি কণার উপর $\vec{F} = (10\hat{i} + 10\hat{j} + 10\hat{k})$ N বল প্রয়োগ করলে কণাটির সরণ হয় $\vec{r} = (2\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k})$ m। বল কর্তৃক সম্পাদিত কাজ কত হবে?

Shortcut Sol^n কাজ $W = \vec{F}.\vec{r} = (10\hat{i} + 10\hat{j} + 10\hat{k})N\,.\,(2\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k})$
$= (10\times2) + (10\times2) - (10\times2) = 20J$

TOPICS 02 শক্তি সংক্রান্ত

FORMULA

- গতিশক্তি, $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{P^2}{2m}$;
  $E_k \propto v^2$ বা $v \propto \sqrt{E_K}$;
  $v_2 = \sqrt{n}\,v_1$
  [n = গতিশক্তির গুণ, v_2 = চূড়ান্ত বেগ];
  $E_k \propto P^2$
  বা $P \propto \sqrt{E_K}$; $P = \frac{2E_k}{v}$
  (i) ভূমি স্পর্শ করার মুহূর্তে,
  $E_k = E_p = mgh$; (ii) $^1/_2\,mv^2 = Fs$;
  (iii) কাজ-শক্তি ও উপপাদ্য, কৃতকাজ = গতিশক্তির পরিবর্তন
  $W = \frac{1}{2}m(v_1^2 - v_2^2)$ (দুটি বেগের ক্ষেত্রে)
- যে কোন সময়ের বিভবশক্তি,
  $E_p = mgh$; $E_P \propto h$
  (i) শক্তির অপচয়, $\Delta E = mg(h - x)$;
  (ii) $mgh = Fs$
- স্প্রিং এর জন্য, $F = kx$
  $\Rightarrow mg = kx$;
  $W = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{F^2}{2k}$
  [x → সংকোচন বা প্রসারণ, k → স্প্রিং ধ্রুবক]
- কোন বস্তুকে h উচ্চতা হতে ছেড়ে দিলে যাত্রা পথের কোনো বিন্দুতে,
  $E_p = mgx$, $E_k = mg(h - x)$

NETWORK SPECIAL

- h উচ্চতা হতে বস্তুকে ছেড়ে দেয়া হলো, x উচ্চতায় গতিশক্তি স্থিতিশক্তির
  হলে, $x = \frac{h}{n+1}$
- স্থিতিশক্তি গতিশক্তির n গুণ হলে,
  $x = \frac{nh}{n+1}$ [স্থিতি শক্তি ও গতি শক্তি সমান হলে n = 1]

Model EXAMPLE 16kg এর একটি বোমা বিস্ফোরিত হয়ে 4kg ও 12kg এ খন্ড হল। 12kg ভরের বেগ $4ms^{-1}$ হলে অন্য টুকরাটির গতি শক্তি কত?

Shortcut Sol^n $m_1v_1 = m_2v_2$
বা, $v_1 = \frac{m_2\times v_2}{m_1} = \frac{12\times4}{4} = 12ms^{-1}$;
$E_{k_1} = \frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}\times4\times(12)^2 = 288J$

Model EXAMPLE একটি গাড়ী 36 km/hr বেগে গতিশীল। প্রায় কোন বেগে গাড়ীটির গতিশক্তি দ্বিগুণ হবে?

Shortcut Sol^n $v_2 = \sqrt{n}v_1 = \sqrt{2}\times\frac{36}{3.6} = 14$ m/sec

Model EXAMPLE 30m উচ্চতা থেকে একটি বস্তুকে বিনা বাধায় পড়তে দিলে উচ্চতায় গতিশক্তি বিভবশক্তির দ্বিগুণ হবে?

Shortcut Sol^n $E_K = 2E_P$
$\Rightarrow x = \frac{30}{2+1} = 10$m

Model EXAMPLE রৈখিক ভরবেগ 60% বাড়লে গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়-

Shortcut Sol^n $E \propto P^2$
$\therefore E_2 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2\times E_1 = 1.6^2\times E_1 = 2.56E_1$
$\therefore$ গতিশক্তি বৃদ্ধি, $\Delta E = 2.56 - 1 = 1.56\times100\% = 156\%$

Model EXAMPLE 5kg ভরের বস্তুকে 10m উচ্চতা থেকে ছেড়ে দেয়া হলে ভূপৃ স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে এর গতিশক্তি।

Shortcut Sol^n $E_k = E_p = mgh = 5\times9.8\times10 = 50\times9.8 = 490$ J

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPICS 03 ক্ষমতা সংক্রান্ত

FORMULA

ক্ষমতা $= \frac{\text{কাজ}}{\text{সময়}}$

$= \frac{w}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{t} = \frac{FS}{t} = FV = mgv$

[ক্রেনের ক্ষমতা চাইলেই, $P = Fv = mgv$]

দক্ষতা, $\eta = \frac{\text{প্রাপ্ত ক্ষমতা}}{\text{মোট ক্ষমতা}} = \frac{P'}{P} = \frac{\frac{mgh}{t}}{P}$

$\Rightarrow \eta P = \frac{mgh}{t}$

Model EXAMPLE প্রতি সেকেন্ড 10litre পানি 10m উপরে তোলার জন্য অন্তত কত ক্ষমতার পাম্প দরকার?

Shortcut Sol^n $P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}$

$= \frac{10 \times 9.8 \times 10}{1} = 980W$

Model EXAMPLE 100m গভীর একটি কুয়া থেকে ইঞ্জিনের সাহায্যে 1 মিনিট 10 সেকেন্ডে 100 kg পানি উঠান হয়, যদি ইঞ্জিনের ক্ষমতা 30% নষ্ট হয়। তাহলে এর মোট ক্ষমতা নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n $P = \frac{mgh}{\eta \times t}$

$\Rightarrow P = \frac{100 \times 9.8 \times 100}{\frac{70}{100} \times 70} = 2000\ W$

Model EXAMPLE 250 kg ভরের একটি বোঝা একটি ক্রেনের সাহায্যে $0.1 ms^{-1}$ ধ্রুব বেগে উঠান হল। ক্রেনের ক্ষমতা কত?

Shortcut Sol^n $p = mgv = 250 \times 9.8 \times 0.1$

$= 245$ watt $= 0.6874$ H.P.

TOPICS 04 কুয়া সংক্রান্ত

FORMULA

পানি পূর্ণ কুয়া খালি করার ক্ষেত্রে $W = mg\bar{h} = mg\frac{h}{2}$

অর্ধ পানি পূর্ণ কুয়া খালি করার ক্ষেত্রে $W = mg\frac{3h}{4}$

কৃতকাজ, $W = mg\bar{h} = \rho\pi r^2 h \times g \times \bar{h}$;

পানির ঘনত্ব $\rho = \frac{m}{v}$;

$m = \rho v = \pi r^2 h\rho$,

এখানে, h প্রকৃত উচ্চতা, যা $\bar{h}$ নয়

$\therefore \bar{h}$ = পানি শূন্য উচ্চতা + $\frac{\text{পানি পূর্ণউচ্চতা}}{2}$

$\bar{h}$ = শীর্ষ হতে পানির ভরকেন্দ্রের উচ্চতা

EXAMPLE কোন কুয়ার গভীরতা 20m হলে ঐ কুয়া অর্ধ পূর্ণ অবস্থায় খালি রতে কৃতকাজ কত? (পানির ভর 600kg)

cut Sol^n $W = mg\frac{3h}{4} = \frac{600 \times 9.8 \times 3 \times 20}{4} = 88200J$

অধ্যায় ০৬ মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ

TOPICS 01 নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র সংক্রান্ত

FORMULA

- মহাকর্ষ বল, $F \propto m_1m_2$, $F \propto \frac{1}{d^2}$; $\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$

  $F \propto \frac{m_1m_2}{d^2}$; $F = G\frac{Mm}{d^2}$

  বৃত্তীয় গতি: বৃত্ত পথের গতি; (কেন্দ্রমুখী বল = মহাকর্ষ বল)

- $\frac{GMm}{d^2} = \frac{mv^2}{d} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{d}} = \sqrt{\frac{gR^2}{d}}$

  $(\because g = \frac{GM}{R^2}$ or, $GM = gR^2)$

Model EXAMPLE বায়ুতে এক কুলম্বের দুটি আধান পরস্পর থেকে 1 km ব্যবধানে অবস্থিত হলে, এদের মধ্যকার বল কত হবে?

Shortcut Sol^n $F = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 1}{(1000)^2} = 9000N = 9KN$

Model EXAMPLE শূন্য মাধ্যমে দুইটি ইলেকট্রনের মধ্যকার কুলম্ব বল F_E এবং মহাকর্ষ বল F_G এর অনুপাত হবে?

Shortcut Sol^n $\frac{F_E}{F_G} = \frac{C\frac{q_1q_2}{d^2}}{G\frac{m_1m_2}{d^2}} = \frac{9 \times 10^9 \times (1.6 \times 10^{-19})^2}{6.673 \times 10^{-11} \times (9.1 \times 10^{-31})^2} = 4.2 \times 10^{42}$

[ক্যালকুলেশনের জন্য শুধু 10 এর পাওয়ার হিসেবে করলেই হবে]

Model EXAMPLE গাছের একটি আপেল পৃথিবীকে f বলে আকর্ষণ করছে। পৃথিবী আপেলকে F বলে আকর্ষণ করে। F এবং f এর মধ্যে সম্পর্ক কি?

Shortcut Sol^n $F = f$

TOPICS 02 অভিকর্ষজ ত্বরণ সংক্রান্ত

Important Data:

i. মঙ্গল গ্রহে g এর মান $= 3.8 ms^{-2}$
ii. বৃহস্পতি গ্রহে g এর মান $= 25.92\ ms^{-2}$
iii. চাঁদ এ g এর মান $= 1.95/1.93\ ms^{-2}$
iv. কৃত্রিম উপগ্রহ ও পৃথিবীর কেন্দ্রে g এর মান শূন্য (০)
v. পৃথিবীর g এর মান $=9.8\ ms^{-2}$

1. পৃথিবীর ভর (m) $= 6.018 \times 10^{24}$ kg
2. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ (R) $= 6.4 \times 10^6$m
3. সূর্যের ভর (M_s) $= 2 \times 10^{30}$kg
4. পৃথিবীর গড় ঘনত্ব (ρ) $= 5.51 \times 10^3 kg\ m^{-3}$

FORMULA

- অভিকর্ষজ ত্বরণ (যে কোন গ্রহ, উপগ্রহ ও নক্ষত্রের জন্য) $g = \frac{GM}{R^2}$
- অভিকর্ষজ ত্বরণের সাথে ঘনত্বের সম্পর্ক, $g = \frac{4}{3}\pi R\rho G$

$[g = \frac{GM}{R^2} = \frac{G.\frac{4}{3}\pi R^3\rho}{R^2} = \frac{4}{3}\pi R\rho G]$ $(\because M = V\rho)$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

♦ h উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g_h = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 \times g$; $g_h = \left(1 - \frac{2h}{R}\right) \times g$

[when, $h << R$] [$\frac{R}{2}$ উচ্চতায় $g = 0$]

i. **Network Exclusive:** h উচ্চতায় g ভূপৃষ্ঠের x% হলে, $h = \left(\frac{10 - \sqrt{x}}{\sqrt{x}}\right) R$

ii. **Network Exclusive:** h উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান $\frac{1}{n}$ অংশ হলে,

$h = (\sqrt{n} - 1) R$

♦ d গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g_d = \left(1 - \frac{d}{R}\right) \times g$ [R গভীরতায় $g = 0$]

i. **Network Exclusive:** d গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান $\frac{1}{n}$ হলে $d = \left(\frac{n-1}{n}\right) R$

♦ **Network Exclusive:** $g_m = \frac{(\text{ব্যাসার্ধের গুণ})^2}{\text{ভরের গুণ}} \times g_e$ [অনুপাত বা ভগ্নাংশ না হলে]

$g_m = \frac{\text{ভরের গুণ}}{(\text{ব্যাসার্ধের গুণ})^2} \times g_e$ [অনুপাত বা ভগ্নাংশ হলে]

Model EXAMPLE পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 4000 মাইল হলে আনুমানিক কত উচ্চতায় মাধ্যাকর্ষণ বল পৃথিবী পৃষ্ঠের মধ্যাকর্ষন বলের 1% হবে?

Shortcut Sol^n 1% বা $\frac{1}{100}$ হলে, $h = (\sqrt{n} - 1)R = (\sqrt{100} - 1)R = 9R$

$= 36000$ miles

Model EXAMPLE মঙ্গল গ্রহের ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের 0.532 গুণ এবং ভর 0.11 গুণ। ভূ-পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণ $9.8 ms^{-2}$ হলে মঙ্গল গ্রহে অভিকর্ষজ ত্বরণ হবে-

Shortcut Sol^n $g_m = \frac{\text{ভরের গুণ}}{(\text{ব্যাসার্ধের গুণ})^2} \times g_e = \frac{0.11}{(0.532)^2} \times 9.8 = 3.8 ms^{-2}$

[মঙ্গলগ্রহের অভিকর্ষজ ত্বরণের মান, $3.8\ ms^{-2}$ মনে রাখলে অংক করার প্রয়োজন নাই]

Model EXAMPLE পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে কত গভীরে গেলে g এর মান ভূ-পৃষ্ঠের মানের অর্ধেক হবে-

Shortcut Sol^n গভীরতা $d = \left(\frac{n-1}{n}\right)R = \left(\frac{2-1}{2}\right)R = \frac{R}{2} = \frac{6.4 \times 10^6}{2} = 3.2 \times 10^6$

TOPICS 03 মুক্তিবেগ সংক্রান্ত

FORMULA ♦ মুক্তিবেগ, $V_e = \sqrt{2gR} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$

M ⟶ গ্রহের ভর

R ⟶ গ্রহের ব্যাসার্ধ

V_e → বস্তুর ভরের উপর নির্ভরশীল নয়।

Model EXAMPLE মঙ্গল গ্রহের ব্যাসার্ধ 3.4×10^6 m এবং মধ্যাকর্ষণজনিত ত্বরণ 3.7 m/sec^2 হলে মঙ্গল গ্রহে কোন বস্তুর মুক্তিবেগ কত?

Shortcut Sol^n $v = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \times 3.4 \times 3.7 \times 10^6} = 5.02 km/sec$

Model EXAMPLE একটি গ্রহের ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের দ্বিগুণ। উক্ত গ্রহের পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণের চারগুণ। উক্ত গ্রহের মুক্তিবেগ পৃথিবীর তুলনায় কতগুণ?

Shortcut Sol^n $V = \sqrt{2gr}$ $\therefore v_2 = \sqrt{\frac{g_2 R_2}{g_1 R_1}} \times v_1$

$\Rightarrow V_2 = \sqrt{2 \times 4}\ V_1 \therefore V_2 = \sqrt{8}$ গুণ

TOPICS 04 কৃত্রিম উপগ্রহের বেগ ও তাদের পর্যায়কাল

FORMULA

♦ কৃত্রিম উপগ্রহের রৈখিক বেগ: $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$

এবং আবর্তনকাল: $T = \frac{2\pi(R+h)}{v} = 2\pi (R+h) \sqrt{\frac{R+h}{GM}}$

♦ ভূ-পৃষ্ঠের খুব নিকট দিয়ে কোন কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করলে,

$v = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \sqrt{gR}$ এবং $T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$

♦ আবর্তনকাল ও উচ্চতার মধ্যে সম্পর্ক, $h = \left(\frac{GMT^2}{4\pi^2}\right)^{\frac{1}{3}} - R$

Model EXAMPLE একটি কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে পৃথিবীর ব্যাসার্ধের উচ্চতায় ঘুরে। ঐ উচ্চতায় এর গতিবেগ কত?

Shortcut Sol^n উপগ্রহের বেগ, $v = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}} = \sqrt{\frac{gR^2}{R+\frac{1}{2}R}} = \sqrt{\frac{gR^2}{\frac{3}{2}R}} = \sqrt{\frac{2gR}{3}}$

Model EXAMPLE ভূ-পৃষ্ঠ হতে অল্প উচ্চতায় এবং ভূ-পৃষ্ঠের সমান্তরালে নভোযান কত দ্রুতিতে চললে যাত্রীরা ওজনহীনতা অনুভব করবে। ব্যাসার্ধ = 6400 km এবং $g = 9.8\ ms^{-2}$.

Shortcut Sol^n $v = \sqrt{gR} = \sqrt{9.8 \times 6.4 \times 10^6} = 7.9 kms^{-1}$

TOPICS 05 মহাকর্ষীয় প্রাবল্য, মহাকর্ষীয় বিভব ও কেপলারের সূত্র সং

FORMULA প্রাবল্য, $E = \frac{GM}{d^2}$;

বিভব, $V = \frac{-GM}{R}$

[অসীমে মহাকর্ষীয় বিভবের মান সর্বোচ্চ, এই সর্বোচ্চ মান হলো শূন্য (0)]

কেপলারের তৃতীয় সূত্র, $T^2 \propto R^3$ [আবর্তনকালের সূত্র]

Model EXAMPLE সূর্যের চারিদিকে শুক্র ও পৃথিবীর কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অ 54:75 পৃথিবীতে 365 দিনে এক বছর হলে শুক্রতে কত দিনে এক বছর হ

Shortcut Sol^n $\left(\frac{T_m}{T_e}\right)^2 = \left(\frac{R_m}{R_e}\right)^3$

বা, $\frac{T_m}{365} = \left(\frac{54}{75}\right)^{\frac{3}{2}}$ বা, $\frac{T_m}{365} = 0.611$

$\therefore T_m = 223 day$ [জেনে রাখা ভাল যে, শুক্রগ্রহে 223 দিনে 1 বছর]

Model EXAMPLE R ব্যাসার্ধের পৃথিবীর পৃষ্ঠে অভিকর্ষ বিভব V হলে পৃষ্ঠ হ উচ্চতায় বিভবের মান কত?

Shortcut Sol^n পৃষ্ঠে বিভব, $V = -\frac{GM}{R}$

$\therefore$ R উচ্চতায় বিভবের মান,

$V' = -\frac{GM}{R+R} = -\frac{GM}{2R} = \frac{V}{2}$

Model EXAMPLE পৃথিবীপৃষ্ঠে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র প্রাবল্য g কাল্পনিক একটি গ্রহের যদি পৃথিবীর ঘনত্বের সমান হয় এবং ব্যাসার্ধ যদি দ্বিগুণ হয় তবে এই পৃষ্ঠে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র প্রাবল্য কত?

Shortcut Sol^n সুষম ঘনত্বের ক্ষেত্রে, $\frac{E_E}{E_P} = \frac{R_E}{R_P}$ বা, $\frac{g}{E_P} = \frac{1}{2}$ বা, $E_P = 2$

POLE MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ০৭ পদার্থের গাঠনিক ধর্ম

TOPICS 01 পীড়ন ও বিকৃতি সংক্রান্ত

FORMULA

- পীড়ন $= \frac{\text{বল}}{\text{ক্ষেত্রফল}} = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$ [m ভরের বস্তুকে ঝুলিয়ে দিলে]
- অসহ পীড়ন $= \frac{\text{অসহ বল (অসহ ওজন)}}{\text{ক্ষেত্রফল}}$
- অসহ ভার = অসহ ভর × অভিকর্ষজ ত্বরণ
- বিকৃতি $= \frac{\text{পরিবর্তন}}{\text{আদি মাত্রা}} = \frac{\text{দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি}}{\text{আদি দৈর্ঘ্য}} = \frac{l}{L}$ [দৈর্ঘ্য বিকৃতি] $= \frac{\text{ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি}}{\text{আদি ক্ষেত্রফল}}$

$= \frac{a}{A}$ [ক্ষেত্রফল বা কৃন্তন বিকৃতি] $= \frac{\text{আয়তন বৃদ্ধি}}{\text{আদি আয়তন}} = \frac{v}{V}$ [আয়তন বিকৃতি]

Model EXAMPLE একটি কাঁচের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল $0.003m^2$; অসহ পীড়ন $3.267 \times 10^5\ Nm^{-2}$ অসহ ভার কত?

Shortcut Sol^n অসহ ভার = অসহ পীড়ন × ক্ষেত্রফল

$= 3.267 \times 10^5 \times 0.003 = 9.8 \times 10^2\ N$

Model EXAMPLE 10m লম্বা একটি দন্ডকে হাতুড়ি দ্বারা আঘাত করায় দন্ডটি 10.1m হলো, দন্ডটির বিকৃতি কত?

Shortcut Sol^n বিকৃতি $= \frac{\text{পরিবর্তন}}{\text{আদি দৈর্ঘ্য}} = \frac{0.1}{10} = 0.01$

TOPICS 02 স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক সংক্রান্ত

FORMULA

- ইয়ং গুণাঙ্ক $Y = \frac{F/A}{\ell/L} = \frac{FL}{A\ell} = \frac{mgL}{\pi r^2 \ell}$

প্রযুক্ত বল $F = Y.A.\frac{l}{L}$;

- দৃঢ়তার গুণাঙ্ক, $\eta = \frac{F}{A\theta}$

আয়তন গুণাঙ্ক, $k = \frac{FV}{Av}$

সংনম্যতা, $B = \frac{1}{k}$

- **Network special:**

i. দৈর্ঘ্য x% বাড়লে পীড়ন $= \frac{Yx}{100}$ | $x\% = \frac{x}{100}$;

ii. দৈর্ঘ্য x% বাড়লে বল $= \frac{YAx}{100}$ | $l = \frac{YAx}{L}$

iii. দৈর্ঘ্য n গুণ বাড়লে পীড়ন = Y(n − 1);

iv. দৈর্ঘ্য n গুণ বাড়লে বল = YA(n − 1)

Model EXAMPLE একটি তারের উপাদানের ইয়ং এর গুনাংক $2 \times 10^{11}\ Nm^{-2}$ তারটির দৈর্ঘ্য 15% বৃদ্ধি করতে প্রযুক্ত পীড়ন কত?

Shortcut Sol^n দৈর্ঘ্য x% বাড়লে পীড়ন $= \frac{Yx}{100} = \frac{2 \times 10^{11} \times 15}{100}$

$= 3 \times 10^{10}\ Nm^{-2}$

Model EXAMPLE $1mm^2$ প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট একটি তারের ইয়ং-এর গুণাঙ্ক $2 \times 10^{11} N\ m^{-2}$। তারটিতে কত বল প্রয়োগ করলে এর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি আদি দৈর্ঘ্যের 10% হবে?

Shortcut Sol^n দৈর্ঘ্য x% বাড়লে বল

$= \frac{YAx}{100} = 2 \times 10^{11} \times 1 \times 10^{-6} \times \frac{10}{100}$

$= 2 \times 10^4 N$

TOPICS 03 কৃতকাজ ও একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি সংক্রান্ত

FORMULA

- একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি $= \frac{1}{2} \times$ পীড়ন × বিকৃতি

$= \frac{(\text{পীড়ন})^2}{2Y} = \frac{1}{2} \times Y \times (\text{বিকৃতি})^2$

- কৃতকাজ বা বিভব শক্তি $= \frac{1}{2} Fl = \frac{1}{2} \times \frac{YAl}{L} \times l = \frac{YAl^2}{2L}$

Model EXAMPLE যদি P পীড়ন এবং Y কোন তারের উপাদানের ইয়াং- এর গুণাঙ্ক হয় তবে তারের প্রতি একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি:

Shortcut Sol^n $W = \frac{1}{2} \times$ পীড়ন × বিকৃতি, $Y = \frac{P}{\frac{l}{L}}$

$\Rightarrow \frac{l}{L} = \frac{P}{Y}$

$\Rightarrow \frac{1}{2} \times P \times \frac{P}{Y} = \frac{P^2}{2Y}$

TOPICS 04 পৃষ্ঠটান সংক্রান্ত

FORMULA

- $T = \frac{hr\rho g}{2\cos\theta}$;

$h_1 r_1 = h_2 r_2$

বা, $\frac{h_2}{h_1} = \frac{r_1}{r_2}$;

$0 \le \theta < 90 \rightarrow$ আরোহন;

$90 < \theta \le 180 \rightarrow$ অবনমন

$\theta = 90°$ হলে আরোহন হবে না, অবনমনও হবে না।

[আরোহন হলে h (+) ve অবনমন হলে, h(−)ve]

- $T = \frac{F}{2L}$ (পানির ক্ষেত্রে)
- $T = \frac{F}{4L}$ [সাবানের ক্ষেত্রে]

Model EXAMPLE একটি কৈশিক নলের ব্যাস 0.2mm, একে $72 \times 10^{-3}\ Nm^{-1}$ পৃষ্ঠটান এবং $10^3 kgm^{-3}$ ঘনত্বের পানিতে ডুবালে নলের কত উচ্চতায় পানি উঠবে- [$g = 10ms^{-2}$]

Shortcut Sol^n $T = \frac{hr\rho g}{2}$

বা, $h = \frac{2T}{r\rho g} = \frac{2 \times 72 \times 10^{-3}}{0.1 \times 10^{-3} \times 10^3 \times 10}$

$\therefore h = 144 \times 10^{-3} = 0.144m$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE একটি কৈশিক নল পানিতে আংশিক ডোবানো। এর অর্ধেক ব্যাসার্ধের আর একটি কৈশিক নল পানিতে আংশিক ডুবানো হলে তার মধ্যকার পানির স্তম্ভের উচ্চতা প্রথমটির মধ্যকার পানির স্তম্ভের উচ্চতার তুলনায় কত হবে?

Shortcut Sol^n $h_1r_1 = h_2r_2$

বা $\frac{h_2}{h_1} = \frac{r_1}{r_2}$

বা $\frac{h_2}{h_1} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$ (দ্বিগুণ)

Model EXAMPLE পানির উপরিতল হতে 0.05m লম্বা একটি আনুভূমিক তারকে টেনে তুলতে তারের ওজনসহ সর্বাধিক 7.28×10^{-3}N বলের প্রয়োজন। পানির পৃষ্ঠ টান কত?

Shortcut Sol^n $T = \frac{F}{2L} = \frac{7.28\times10^{-3}}{2\times0.05}$

$= 7.28\times10^{-2}\,Nm^{-1}$

TOPICS 05 সান্দ্রবল ও কাজ সংক্রান্ত

FORMULA $v = \frac{2r^2(\rho-\sigma)g}{9\eta}$

$F = 6\pi r\eta v$

$F = \eta A\frac{dv}{dx}$,

$W = \Delta AT = 4\pi(Nr^2 - R^2)T$

Model EXAMPLE প্রতিটি 10^{-4}m ব্যাস বিশিষ্ট পানির 1000 ক্ষুদ্র ফোঁটা মিলে একটি বৃহৎ ফোঁটা তৈরী করল। বৃহৎ ফোঁটার ব্যাসার্ধ কত?

Shortcut Sol^n $R = \sqrt[3]{n}r = \sqrt[3]{1000}\times0.5\times10^{-4} = 5\times10^{-4}$m

Model EXAMPLE 200mm ব্যাসার্ধের একটি ধাতব গোলক একটি তরলের মধ্য দিয়ে 2.1×10^{-2}ms^{-1} প্রান্ত বেগে পড়ছে। তরলের সান্দ্রতাঙ্ক 0.003 kgm^{-1}s^{-1} তরলের সান্দ্র বল কত হবে?

Shortcut Sol^n $F = 6\pi rv\eta = 6\times3.14\times0.2\times0.003\times2.1\times10^{-2}$

$= 2.37\times10^{-4}$N

TOPICS 06 পয়সনের অনুপাত

FORMULA পয়সনের অনুপাত:

$\sigma = \frac{\text{পার্শ্ব বিকৃতি}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}}$

$= \frac{r/R}{l/L} = \frac{d/D}{l/L}$, $(-1 < \sigma < \frac{1}{2})$

Model EXAMPLE একটি 1m তারের ব্যাসার্ধ 0.5 m, ঐ তারে বল প্রয়োগ করলে 0.02m বৃদ্ধি পায়। কিন্তু ব্যাসার্ধ 0.05 m কমে যায় পয়সনের অনুপাত হবে-

Shortcut Sol^n পয়সনের অনুপাত,

$\sigma = \frac{\text{পার্শ্ব বিকৃতি}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}} = \frac{dL}{Dl} = \frac{0.05\times1}{0.5\times0.02} = 5$

অধ্যায় ০৮ পর্যায়বৃত্ত গতি

TOPICS 01 সরল ছন্দিত স্পন্দন কণার সরণ, বেগ ও ত্বরণ সংক্র

FORMULA

- সরল ছন্দিত স্পন্দনের ব্যবকলনীয় সমীকরণ $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2x = 0$

  $\Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0$

- $\omega^2 = k/m \Rightarrow \omega = \sqrt{k/m}$; $f = \frac{1}{2\pi}\times\sqrt{\frac{k}{m}}$; $T = \frac{1}{f} = 2\pi\times\sqrt{}$
- সরণ, $x = a\sin\omega t$; সর্বোচ্চ সরণ $x_{max} = A$

  A = কণার বিস্তার
- বেগ, $V = \omega A\cos\omega t$ বেগ, $V = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$

  $x = 0$ হলে, $V_{max} = \omega A = \frac{2\pi A}{T} = 2\pi fA$
- ত্বরণ $a = -\omega^2A\sin\omega t$ ত্বরণ, $a = -\omega^2x$

  $a_{max} = -\omega^2A$ $(x = A)$ $|a_{max}| = \omega^2A$

Model EXAMPLE একটি বস্তুর সর্বোচ্চ বিস্তার 5.0 m এবং 8.0 s দোলনকালে ছন্দিত গতি সম্পন্ন। বস্তুটির সর্বোচ্চ বেগ কত?

Shortcut Sol^n $V_{max} = \omega A = \frac{2\pi}{T}.A = \frac{2\times3.14\times5}{8} = 3.93$m/s

Model EXAMPLE $\frac{d^2x}{dt^2} + 25x = 0$ সমীকরণটি একটি সরল ছন্দিত স্পন্দন করে। এই স্পন্দনের কৌণিক কম্পাঙ্ক কত?

Shortcut Sol^n $\frac{d^2x}{dt^2} + 25x = 0 \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + 25x = 0$

$\therefore$ By compare with $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2x = 0$;

$\omega^2 = 25 \therefore \omega = 5$ rad s^{-1}

TOPICS 02 সরল দোলক সংক্রান্ত

FORMULA

- দোলনকাল: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$; $T = \frac{t}{N}$; $t \rightarrow$ মোট সময় , $N \rightarrow$ মোট দোলন সং

  i) $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} = \frac{R}{R+h}$ ii) $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}$

  iii) $\frac{T_m}{T_e} = \frac{R_m}{R_e}\sqrt{\frac{M_e}{M_m}}$ iv) $\frac{w_e}{w_h} = \frac{g_e}{g_h}$

Network Special: কার্যকরী দৈর্ঘ্য n গুণ বৃদ্ধি পেলে দোলন কাল $T_2 = \sqrt{n}\times T$

দোলনকাল n গুণ বৃদ্ধি পেলে দৈর্ঘ্য, $L_2 = n^2L_1$

Network Special: কার্যকরী দৈর্ঘ্য x% বৃদ্ধি পেলে দোলন কাল

$T_2 = (\sqrt{1+x\%})\,T_1$;

দোলনকাল x% বৃদ্ধি পেলে কার্যকরী দৈর্ঘ্য, $L_2 = (1+x)^2\,L_1$

Note: ভূ-কেন্দ্র, মহাকাশ, কৃত্রিম উপগ্রহ এই তিন স্থানে $g = 0$, $T = \infty$, $f = 0$H

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE একটি সরল দোলকের দোলনকাল 50% বাড়াতে কার্যকরী দৈর্ঘ্য কত বাড়াতে হবে?

Shortcut Sol^n $L_2=(1+x)^2 L_1=(1+0.5)^2 L_1=2.25L_1$

$\therefore$ বৃদ্ধি = (2.25-1) $L_1=1.25L_1=125\%$ (Ans.)

Model EXAMPLE কোন একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য যদি 2.25 গুণ বৃদ্ধি করা হয়, তবে এর দোলনকাল কত হবে?

Shortcut Sol^n $\sqrt{n}\times 2 = \sqrt{2.25}\times 2 = 3sec$

Model EXAMPLE পর্যায়কাল দ্বিগুণ করলে দোলকের দৈর্ঘ্য কত গুণ বৃদ্ধি পায়?

Shortcut Sol^n $L_2 = n^2L_1 = (2)^2 \times L = 4L$

Model EXAMPLE একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য 300% বাড়াতে দোলনকাল কত বাড়াতে হবে?

Shortcut Sol^n $T_2=(\sqrt{1+x\%})\,T_1=(\sqrt{1+3})\,T_1=2T_1$

$\therefore$ বৃদ্ধি =(2-1)$T_1=1T_1=100\%$ **(Ans.)**

TOPICS 03 স্প্রিং সংক্রান্ত

FORMULA

- বল, F=kx; mg=kx

  $\Rightarrow$ স্প্রিং/বলধ্রুবক, $k=\frac{mg}{x}$

- দোলনকাল, $T = 2\pi\sqrt{e/g}$ [e = স্প্রিং প্রসারণ]

- কৃতকাজ বা স্থিতিশক্তি, $w = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2x^2$ $[\omega^2 = \frac{k}{m}]$

- স্প্রিং এর গতিশক্তি, $E_K = \frac{1}{2}K(A^2-x^2) = \frac{1}{2}m\omega^2(A^2-x^2)$

- স্প্রিং এর মোটশক্তি, $E = \frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$

- কৃতকাজ, $w = \frac{1}{2}k\left(x_f^2 - x_i^2\right)$ [x_i , x_f দুটি আদি অবস্থান হতে মাপতে হবে] [x_i= স্প্রিং এর আদি অবস্থান; x_f = স্প্রিং এর শেষ অবস্থান]

  (i) স্প্রিংবল F = Kx [K = স্প্রিং বলধ্রুবক]

  (ii) ত্বরণ, $a = -\omega^2x$

  (iii) সর্বোচ্চ ত্বরণ, $|a_{max}| = \omega^2A$

Model EXAMPLE 25 N বল কোন স্প্রিংকে টেনে 10 cm বৃদ্ধি করে। স্প্রিংটিকে 6 cm প্রসারিত করা হলে কৃত কাজের পরিমাণ-

Shortcut Sol^n $F = Kx$

বা, $K = \frac{F}{x} = \frac{25}{0.1} = 250$

$\therefore W = \frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}\times 250\times(.06)^2 = 0.45\ joule$

Model EXAMPLE 130 Nm^{-1} বল ধ্রুবক সম্পন্ন একটি স্প্রিংকে দৈর্ঘ্যে 7cm প্রসারিত করতে কি পরিমাণ বল দৈর্ঘ্য বরাবর প্রয়োগ করতে হবে?

Shortcut Sol^n F = kx = 130 × 0.07 = 9N

অধ্যায় ১০ আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব

TOPICS 01 হ্রদের বা পুকুরের গভীরতা নির্ণয় করার সহজ পদ্ধতি

FORMULA

- বুদবুদের আয়তনের গুন দেওয়া থাকলে: জলাশয়ের গভীরতা $h = \frac{(n-1)P}{\rho g}$

  এখানে, n = আয়তন যত গুন। অথবা $h = (n-1)\times 10.2$

- বুদবুদের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফলের গুণ দেওয়া থাকলে: $h = \frac{(n^2-1)P}{\rho g}$

  এখানে, n = ক্ষেত্রফল যত গুণ হয় অথবা $h = (n^2-1)\times 10.2$

- বুদবুদের ব্যাসের/ব্যাসার্ধের গুন দেওয়া থাকলে: $h = \frac{(n^3-1)P}{\rho g}$

  এখানে, n = ব্যাস বা ব্যাসার্ধ যত গুন। অথবা $h = (n^3-1)\times 10.2$

Model EXAMPLE কোন হ্রদের তলদেশ থেকে পানির উপরিতলে আসার সময় বাতাসের বুদবুদ আয়তনে পাঁচ গুন হয়। বায়ুমন্ডলের চাপ $10^5 Nm^{-2}$ হলে, হ্রদের গভীরতা কত?

Shortcut Sol^n $h = \frac{(5-1)\times 10^5}{1000\times 9.8} = 40.82m$

Shortcut: h = (5 –1) 1.02 = 40.8m

Model EXAMPLE কোন হ্রদের তলদেশ থেকে পৃষ্ঠে আসার ফলে একটি বাতাসের বুদবুদের ব্যাস তিনগুণ হয়ে যায়। ব্যারোমিটারে পারদ স্তম্ভের উচ্চতা 75cm হলে হ্রদের গভীরতা কত? (পারদের ঘনত্ব 13596kgm^{-3})

Shortcut Sol^n $h = \frac{(3^3-1)P}{\rho g}$

এখানে, ব্যাস n = যত গুণ।

$h = \frac{(3^3-1)\times 10^5}{13596\times 9.8} = 19.51$

Shortcut: $h = (3^3-1)\times 10.2 = 19.51$

TOPICS 02 মূল গড় বর্গবেগ (RMS) সংক্রান্ত

FORMULA

- গ্যাসের মূল গড় বর্গবেগ ও তাপমাত্রার সম্পর্ক: $C_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

  R = মোলার গ্যাস ধ্রুবক = 8.314 J $mol^{-1}K^{-1}$ = 0.0821 Latm $mol^{-1}k^{-1}$

  M = আণবিক ভর; T = তাপমাত্রা (কেলভিন এককে)

  আবার, $C_{rms} = \sqrt{\frac{3KT}{m}}$

  K = অণুপ্রতি গ্যাসধ্রুবকের মান = $\frac{R}{N_A} = 1.38\times 10^{-23}JK^{-1}$;

  m = প্রতিটি অণুর ভর

  $\therefore$ $C_{rms} \propto \sqrt{T}$ $\therefore \frac{C_1}{C_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$

- গ্যাসের মূল গড় বর্গবেগ ও চাপের সম্পর্ক: $C_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}}$;

  $C_{rms} = \sqrt{\frac{3PV}{m}}$;

POLL MACHINE Preparation and Practice Portal for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE কোন গ্যাসের তিনটি অণুর বেগ যথাক্রমে $15\ ms^{-1}$, $20\ ms^{-1}$ এবং $25\ ms^{-1}$ হলে গ্যাসটির গড় বর্গবেগ কত?

Shortcut Sol^n $C_{rms} = \sqrt{\frac{15^2 + 20^2 + 25^2}{3}} = 20.4$

কোন গ্যাসের তিনটি অণুর বেগ ক্রমানুসারে দেওয়া থাকলে মাঝের বেগটির মানের চেয়ে সামান্যতম বেশি হবে।

অর্থাৎ উত্তর হবে $20.41 ms^{-1}$।

Model EXAMPLE কোন গ্যাসের তাপমাত্রা 100°C থেকে বাড়িয়ে 200°C করা হল। গ্যাসের গড় বেগ কত গুণ বাড়বে?

Shortcut Sol^n $\frac{C_2}{C_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$

বা, $C_2 = \sqrt{\frac{473}{373}}\ C_1 = 1.126 = 1.13$ গুন

TOPICS 03 বয়েল, চার্লস ও চাপের সূত্র সংক্রান্ত

FORMULA $P_1V_1 = P_2V_2$ (তাপমাত্রা স্থির);

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (চাপ স্থির);

$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ (আয়তন স্থির);

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ [সমন্বয় সূত্র]

Model EXAMPLE স্থির চাপে 27°C তাপমাত্রার 2 Litre বাতাসের আয়তন 4 Litre করতে হলে উত্তপ্ত করে কত তাপমাত্রায় নিতে হবে?

Shortcut Sol^n $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

বা, $\frac{2}{300} = \frac{4}{T_2}$

বা, $T_2 = 600K = 327^\circ C$

TOPICS 04 আপেক্ষিক আর্দ্রতা নির্ণয় করার সহজ পদ্ধতি

FORMULA $R_H = \frac{\text{Small Number}}{\text{Large Number}} \times 100\%$

Or, Direct Law: $R_H = \frac{f}{F} \times 100\%$

Model EXAMPLE কোন স্থানে একটি নির্দিষ্ট সময়ে বায়ুর তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ 16 mm পারদ এবং শিশিরাঙ্কে সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ 12 mm পারদ হলে ঐ স্থানে বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা কত?

Shortcut Sol^n $R_H = \frac{\text{Small Number}}{\text{Large Number}} \times 100\%$

$= \frac{12}{16} \times 100\% = 75\%$

TOPICS 05 গ্যাসের গতিশক্তি সংক্রান্ত

FORMULA

- n মোল গ্যাসের গতিশক্তি, $E_k = \frac{3}{2} nRT$

  n = মোল সংখ্যা (এক পারমাণবিক গ্যাসের জন্য)
- 1 মোল গ্যাসের গতিশক্তি, $E_k = \frac{3}{2} RT$

  n = 1 মোল। (এক পারমাণবিক গ্যাসের জন্য)
- গ্যাসের প্রতি অণুর গড় গতিশক্তি,

  $E_k = \frac{3}{2} KT$

  K = বোল্টজম্যান ধ্রুবক। (এক পারমাণবিক গ্যাসের জন্য)

গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় করার সহজ পদ্ধতি: 1 Mole গ্যাসের জন্য গতিশক্তি

FORMULA $E_k = 12.474 \times T$

or $E_k = 3/2\ RT = 1.5\ RT$

Model EXAMPLE 27°C তাপমাত্রায় প্রতি মোল হিলিয়ামের গতিশক্তি কত?

Shortcut Sol^n $E_k = 12.474 \times 300 = 3742.2\ J$

Model EXAMPLE 27°C তাপমাত্রায় 2gm নাইট্রোজেনের গতিশক্তি নির্ণয় কর

Shortcut Sol^n $E_K = \frac{5}{2} \times \frac{m}{M} RT = \frac{5}{2} \times \frac{2}{28} \times 8.31 \times 300 = 445.4J$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

নলেজ সিরিজ

CamScanner

পদার্থবিজ্ঞান (২য় পত্র)

অধ্যায় ০১ তাপ গতিবিদ্যা (THERMODYNAMICS)

TOPICS 01 তাপ দ্বারা কৃতকাজ সংসার

FORMULA

♦ $W = JH$; তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র: (শক্তির নিত্যতা সূত্র)

- J = তাপের যান্ত্রিক সমতা বা জুল তুল্যাঙ্ক, এর একক SI পদ্ধতিতে একক নেই কিন্তু কেলভিন পদ্ধতিতে একক Jule/Cal

♦ $dQ = dU + dW$ • $dw = PdV$

i. তাপের শোষণ হলে dQ(+ve)

ii. তাপের বর্জন dQ(–ve)

iii. ব্যবস্থা দ্বারা কাজ dw(+ve)

iv. ব্যবস্থার উপর কাজ dw(–ve)

যদি সিদ্ধান্ত নেয়া না যায় অর্থাৎ ব্যবস্থা দ্বারা বা ব্যবস্থার উপর উল্লেখ না থাকলে dw(+ve); অন্তঃস্থ শক্তি বৃদ্ধি পেলে → dU(+)ve;
অন্তঃস্থ শক্তি হ্রাস পেলে → dU(–)ve

Model EXAMPLE কোন ব্যবস্থা 1200 J তাপ শোষণ করে এবং ব্যবস্থার উপর 400 J কাজ সম্পাদিত হয়। ব্যবস্থার উপর অন্তঃস্থ শক্তির পরিবর্তন নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n $dU = dQ - dW = 1200 - (-400) = 1600$ J

TOPICS 02 শক্তির রূপান্তর সংক্রান্ত

FORMULA

♦ $\frac{1}{2}mv^2 = ms\Delta\theta$; $v = \sqrt{2s\Delta\theta}$; $\Delta\theta = \frac{v^2}{2s}$

♦ $mgh = ms\Delta\theta \quad \therefore \Delta\theta = \frac{gh}{s} = \frac{h}{428.6}$

[$\because$ পানির আপেক্ষিক তাপ 4200 J $kg^{-1}K^{-1}$]

♦ তাপ, $H = mL_f$; $H = mL_v$; $H = ms\Delta\theta$;

- L_f = বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ত তাপ = 3.36×10^5 Jkg^{-1}
- L_v = বাষ্পীভবনের আপেক্ষিক সুপ্ত তাপ = 2.26×10^6 Jkg^{-1}

♦ h উচ্চতা হতে বরফ পড়ে সম্পূর্ণ গলে গেলে উচ্চতা, $h = \frac{L_f}{g}$

- h উচ্চতা হতে বরফ পড়ে x% গলে গেলে উচ্চতা, $h = \frac{L_f}{g} \times \frac{x}{100}$

Model EXAMPLE একটি জলপ্রপাতের পানি 4200m উপর হতে নিচে পতিত হয়। জলাশয়ের শীর্ষদেশ ও তলদেশে পানির তাপমাত্রার পার্থক্য কত?

Shortcut Sol^n $\Delta\theta = \frac{h}{428.6} = \frac{4200}{428.6} = 9.8$ K

Model EXAMPLE কত উচ্চতা হতে পড়লে বরফের 1% গলে যাবে? [$g = 10ms^{-2}$]

Shortcut Sol^n $h = \frac{L_f}{g} \times \frac{x}{100} = \frac{3.36 \times 10^5}{10 \times 100} = 360$ m

TOPICS 03 তাপগতীয় প্রক্রিয়া সংক্রান্ত

FORMULA

♦ সমোষ্ণ প্রক্রিয়া, $P_1V_1 = P_2V_2$;

- কোন অংকে ধীরে ধীরে শব্দটি উল্লেখ করা থাকলে ঐ অংকের সূত্রে γ ব্যবহার করা যাবে না। কারণ প্রক্রিয়াটি সমোষ্ণ।

♦ রুদ্ধ তাপীয় প্রক্রিয়া, $P_1V_1^{\gamma} = P_2V_2^{\gamma}$; $T_1P_1^{1-\gamma/\gamma} = T_2P_2^{1-\gamma/\gamma}$; $T_1V_1^{\gamma-1} = T_2V_2^{\gamma-1}$

[এক পরমাণুক গ্যাসের জন্য $\gamma = 1.66$; দ্বিপরমাণুক গ্যাসের জন্য $\gamma = 1.41$; বহু পরমাণুক গ্যাসের জন্য $\gamma = 1.33$,

Note: কোনো গ্যাসের কথা উল্লেখ না থাকলে, $\gamma = 1.41$ ধরে নিতে হবে।]

- কোন অংকে হঠাৎ শব্দটি উল্লেখ থাকলে সূত্রে γ (গামা) ব্যবহার করতে হবে, কারণ প্রক্রিয়াটি রুদ্ধতাপীয়।

♦ রুদ্ধ তাপীয় গ্যাস ধ্রুবক, $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$; মোলার গ্যাস ধ্রুবক, $R = C_p - C_v$;

$C_p = \frac{\gamma R}{\gamma - 1}$; $C_v = \frac{R}{\gamma - 1}$

Model EXAMPLE স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে কিছু পরিমাণ শুষ্ক বায়ুকে সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় অর্ধেক আয়তনে সংনমিত করা হল। চূড়ান্ত চাপ কত?

Shortcut Sol^n $P_2 = 1.01 \times 10^5 \times 2 = 2.02 \times 10^5$ Nm^{-2} অথবা, $P_1V_1 = P_2V_2$

বা, $P_2 = \frac{1.01 \times 10^5 \times 2V}{V} = 2.02 \times 10^5$

NETWORK SPECIAL: আয়তন 1/2 হলে চাপ দ্বিগুণ হবে।

TOPICS 04 তাপমাত্রার স্কেল সংক্রান্ত

FORMULA

♦ $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5} = \frac{R-492}{9}$

♦ পার্থক্যের ক্ষেত্রে তাপমাত্রার বিভিন্ন স্কেলের মধ্যে সম্পর্ক:

$\frac{\Delta C}{5} = \frac{\Delta F}{9} = \frac{\Delta K}{5} = \frac{\Delta R}{9} = \frac{\Delta R_m}{4}$

♦ স্কেলের সাথে ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটার এর সম্পর্ক:

$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100} = \frac{R-492}{180} = \frac{X_t - X_{ice}}{X_{steam} - X_{ice}}$

♦ $\theta_c = \frac{x_\theta - x_{ice}}{x_{steam} - x_{ice}} \times 100°C$

- ফারেনহাইট ও কেলভিন স্কেলে একই পাঠ → 574.25°F Or 574.25 K
- সেন্টিগ্রেড ও ফারেনহাইট স্কেলে একই পাঠ → –40°C or –40°F
- সেন্টিগ্রেড ও কেলভিন স্কেল → কখনই সমান হবে না।

Model EXAMPLE 20°C তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে কত হবে?

Shortcut Sol^n $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow \frac{20}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow F = 68°F$

Model EXAMPLE নীচের কোন তাপমাত্রায় সেন্টিগ্রেড ও ফারেনহাইট স্কেল একই পাঠ দেয়?

Shortcut Sol^n $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$ বা, $\frac{x}{5} = \frac{x-32}{9}$

বা, $9x = 5x - 5 \times 32$ বা, $4x = -5 \times 32$ বা, $x = -40^0$ C

TOPICS 05 ইঞ্জিন কর্তৃক কাজের পরিমাণ, তাপমাত্রা ও দক্ষতা সংক্রান্ত

FORMULA

♦ $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\%$; $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \times 100\%$

$\therefore W = \eta Q_1 \times 100\%$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

- তাপমাত্রার পরিবর্তন $= \frac{\text{দক্ষতার পার্থক্য} \times \text{গ্রাহকের তাপমাত্রা}}{(1\text{-১ম দক্ষতা})(1\text{-২য় দক্ষতা})}$

  বা, $\Delta T = \frac{\Delta\eta \times T_2}{(1-\eta_1)(1-\eta_2)}$

- উৎসের তাপমাত্রা $T_1 = \frac{T_2}{1-\eta}$; গ্রাহকের তাপমাত্রা $T_2 = T_1(1-\eta)$,

  η = দক্ষতা
- ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে, $W = Q_1 - Q_2$; $Q_1 > Q_2$
- রেফ্রিজারেটরের ক্ষেত্রে, $W = Q_2 - Q_1$; $Q_2 > Q_1$
  - কার্য সম্পাদন সহগ, $K = \frac{Q_1}{W} = \frac{Q_1}{Q_2 - Q_1}$

    উৎসের তাপমাত্রা → উৎসের গৃহীত তাপ

    $T_1 > T_2$ → গ্রাহকের তাপমাত্রা $Q_1 > Q_2$ → গ্রাহকে বর্জিত তাপ
  - কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে $T_1 > T_2$; $Q_1 > Q_2$; $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2}$

Model EXAMPLE একটি কার্নো ইঞ্জিন পানির হিমাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্কের মধ্যে কার্যরত আছে। ইঞ্জিনটির দক্ষতা কত?

Shortcut Sol^n $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{100-0}{373} \times 100\% = 26.8\%$

N.B.: [মানটি মুখস্থ রাখা ভালো]

Model EXAMPLE একটি কার্নো ইঞ্জিন যখন 27^0C উষ্ণতার তাপগ্রাহকে থাকে তখন কর্মদক্ষতা 50%। একে 60% দক্ষ করতে হলে এর উক্ত তাপমাত্রার কি পরিবর্তন আনতে হবে।

Shortcut Sol^n $\Delta T = \frac{\Delta\eta T}{(1-\eta_1)(1-\eta_2)} = \frac{0.10 \times 300}{(1-0.5)(1-0.6)} = 150K$

Model EXAMPLE একটি কার্নো ইঞ্জিন 300^0C ও 100^0C এবং আরেকটি কার্নো ইঞ্জিন 500^0C ও 300^0C এর মধ্যে কাজ করছে। প্রথমটির তুলনায় দ্বিতীয়টির দক্ষতা-

Shortcut Sol^n $\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\text{২য় ইঞ্জিনের উৎসের তাপমাত্রা}}{\text{১ম ইঞ্জিনের উৎসের তাপমাত্রা}} = \frac{773}{573} \times 100\% = 135\%$

Model EXAMPLE একটি কার্নো ইঞ্জিন 127°C ও 27°C তাপমাত্রায় কাজ করে। এর দক্ষতা কত?

Shortcut Sol^n দক্ষতা $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% = \frac{100}{400} \times 100\% = 25\%$

Model EXAMPLE একটি কার্নো ইঞ্জিন 600 K তাপমাত্রায় তাপ উৎস থেকে 1200J তাপ গ্রহণ করে এবং তাপ গ্রাহকে 300 J তাপ বর্জন করে। তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা কত?

Shortcut Sol^n $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{1200}{300} = \frac{600}{T_2} \Rightarrow T_2 = 150k$

TOPICS 06 এন্ট্রপির পরিবর্তন

FORMULA

- স্থির তাপমাত্রার ক্ষেত্রে এন্ট্রপি, $dS = \frac{dQ}{T}$; $dS = \frac{mL_f}{T}$; $dS = \frac{mL_v}{T}$
- তাপমাত্রা T_1 থেকে T_2 তে পরিবর্তিত হলে, এন্ট্রপি, $dS = ms\,\ell n\frac{T_2}{T_1}$

Model EXAMPLE 3kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করতে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে?

Shortcut Sol^n এন্ট্রপির পরিবর্তন $= \frac{mL_v}{T} = \frac{3 \times 2.26 \times 10^6}{373} = 1.81 \times 10^4\, j/k$

Model EXAMPLE 0°C তাপমাত্রার 273kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করা হয়েছে, এন্ট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n $dS = \frac{mL_f}{T} = \frac{273 \times 336000}{273} = 336000 Jk^{-1}$

অধ্যায় ০২ স্থির তড়িৎ (Static Electricity)

TOPICS 01 কুলম্বের সূত্র

FORMULA

- তড়িৎ বল, $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q_1q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{q_1q_2}{r^2}$; $\left[\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9\right]$
- $E = \frac{F}{q} \Rightarrow F = qE = mg$

Model EXAMPLE শূন্য মাধ্যমে দুইটি ইলেকট্রনের মধ্যকার কুলম্ব বল F_E মহাকর্ষ বল F_G এর অনুপাত হবে-

Shortcut Sol^n $\frac{F_E}{F_G} = \frac{\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q^2}{r^2}}{G \times \frac{m^2}{r^2}} = \frac{9 \times 10^9 \times (1.6 \times 10^{-19})^2}{6.67 \times 10^{-11} \times (9.1 \times 10^{-31})^2} = 4.2 \times$

Model EXAMPLE হাইড্রোজেন পরমাণুতে ইলেকট্রন ও প্রোটনের মধ্যবর্তী 5.3×10^{-11}m. হলে তাদের মধ্যকার গড় ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক বলের মান কত?

Shortcut Sol^n $F = 9 \times 10^9 \frac{q_1q_2}{d^2} = 9 \times 10^9 \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{(5.3 \times 10^{-11})} = 0.82 \times$

$= 8.2 \times 10^{-8}$ N

TOPICS 02 বিভব সংক্রান্ত

FORMULA

- তড়িৎ বিভব, $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{r} = 9 \times 10^9 \frac{q}{r}$
- লব্ধি বিভব, $V = V_1 + V_2 + \ldots\ldots$

  $= 9 \times 10^9 \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \ldots\ldots\ldots\right)$
- বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্রে বিভব, $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{1}{r/\sqrt{2}} \times (q_1 + q_2 + q_3 + q_4)$

  [বৃত্তের কেন্দ্র হতে পৃষ্ঠ পর্যন্ত যে কোনো বিন্দুর বিভব পৃষ্ঠের বিভবের সমান]
- কেন্দ্রে বিভব শূন্য হলে $q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 0$ [আধানের চিহ্নসহ বসাবে]
- $V = Ed \Rightarrow V = \int E.dx$

Model EXAMPLE 5.0 cm ব্যাসার্ধের একটি পরিবাহী গোলকের চার্জ 4.0 μ কেন্দ্র থেকে 4.0cm দূরত্বে বিভব কত?

Shortcut Sol^n $V = 9 \times 10^9 \times \frac{q}{r}$ (r>d)

বা, $V = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-2}} = \frac{36 \times 10^5}{5} = 7.2 \times 10^5$ V

Model EXAMPLE একটি বর্গক্ষেত্রের তিনটি কৌণিক বিন্দুতে যথাক্রমে $2 \times 10^{-}$ 4×10^{-9}C এবং 8×10^{-9}C চার্জ স্থাপন করা হল। এর চতুর্থ কৌণিক বিন্দু কত চার্জ স্থাপন করলে কেন্দ্রে বিভব শূন্য হবে?

Shortcut Sol^n $q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 0$

$\Rightarrow q_4 = -(q_1 + q_2 + q_3)$

$= -10^{-9}(2+4+8) = -14 \times 10^{-9}$ কুলম্ব।

POLY MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

Model EXAMPLE $2\sqrt{2}$ বাহুবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্রের প্রতিটি কোণায় 2×10^{-9} C চার্জ স্থাপন করা হলো। বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্রের বিভব কত?

Shortcut Sol^n $V = 9 \times 10^9 \times \dfrac{4 \times 2 \times 10^{-9}}{\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}} = 36$ Volt

TOPICS 03 প্রাবল্য ও চার্জের তলমাত্রিক ঘনত্ব সংক্রান্ত

FORMULA

- তড়িৎ প্রাবল্য, $E = \dfrac{1}{4\pi\epsilon_0}\dfrac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \dfrac{q}{r^2} = \dfrac{9 \times 10^9}{K}\dfrac{q}{r^2}$
- চার্জদ্বয় বিপরীত ধর্মী হলে মধ্যবিন্দুতে প্রাবল্য,
  $E = 9 \times 10^9 \times \dfrac{1}{r_1^2}(q_1 + q_2)$ (r_1 = মধ্যবিন্দুর দূরত্ব)
- $E = \dfrac{F}{q} = \dfrac{mg}{q} = \dfrac{V}{d}$
- **NETWORK EXCLUSIVE:** q_1 চার্জ হতে x মিটার দূরে প্রাবল্য সমান বা শূন্য হলে, $x = \dfrac{d}{1 + \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}}$
- চার্জের তলমাত্রিক ঘনত্ব বা আধান ঘনত্ব, $\sigma = \dfrac{Q}{A} = \dfrac{Q}{4\pi r^2}$
  [$A = 4\pi r^2$ (গোলকের ক্ষেত্রে) গোলাকার পরিবাহীতে চার্জ সর্বদা পৃষ্ঠে থাকে।]
- $E = \dfrac{\sigma}{\epsilon_0} = \dfrac{Q}{\epsilon_0 A}$

Model EXAMPLE দুইটি চার্জ যথাক্রমে –60C এবং +60C পরস্পর হতে 0.12 m দূরত্বে অবস্থিত। চার্জ দুটির সংযোজন রেখার ঠিক মধ্যবিন্দুতে প্রাবল্য হবে?

Shortcut Sol^n $E = 9 \times 10^9 \times \dfrac{1}{r_1^2}(q_1 + q_2)$ (চার্জদ্বয় বিপরীত ধর্মী বলে)

বা, $E = 9 \times 10^9 \times \dfrac{1}{(0.06)^2}(60 + 60) = 3 \times 10^{14}$ N

Model EXAMPLE দুটি ক্ষুদ্র গোলক A এবং B-তে যথাক্রমে 9C এবং 16C চার্জ প্রদান করা হল। যদি বস্তু দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.28 m হয়, তবে তাদের সংযোজক সরলরেখার কোন বিন্দুতে উভয় চার্জের জন্য প্রাবল্যের মান সমান হবে?

Shortcut Sol^n $x = \dfrac{d}{1 + \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}} = \dfrac{0.28}{1 + \sqrt{\frac{16}{9}}} = 0.12$m

TOPICS 04 ধারক ও ধারকের সমবায় সংক্রান্ত

FORMULA

- ধারকত্ব, $C = \dfrac{Q}{V} = \dfrac{It}{V}$
- K পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক বিশিষ্ট সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব: $C = \dfrac{K\epsilon_0 A}{d}$
- গোলকাকৃতি পরিবাহীর ধারকত্ব: $C = 4\pi\epsilon Kr$
- সিরিজ/শ্রেণী সমবায়ের তুল্য ধারকত্ব:
  $\dfrac{1}{C_s} = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2} + \dfrac{1}{C_3} + \text{--------} + \dfrac{1}{C_n}$
- সমান্তরাল সমবায়ে তুল্য ধারকত্ব: $C_p = C_1 + C_2 + C_3 + \text{------} + C_n$

NETWORK EXCLUSIVE ধারকের সংখ্যা n, ধারকের ধারকত্ব = C,

** সমমানের n সংখ্যক ধারককে সমান্তরালে যুক্ত করলে তুল্য ধারকত্ব $C_p = n.C$

** সমমানের n সংখ্যক ধারককে শ্রেণীতে যুক্ত করলে তুল্য ধারকত্ব $C_s = \dfrac{C}{n}$

** সমান্তরালে তুল্য ধারকত্ব শ্রেণীতে তুল্য ধারকত্বের n^2 গুণ।
অর্থাৎ $C_p : C_s = n^2 : 1 \Rightarrow C_P = n^2 \times C_S$
[ধারকত্বের সমবায় রোধের সমবায়ের উল্টা।]

Model EXAMPLE দুটি সমান ধারকত্বের ধারককে প্রথমে শ্রেণীতে ও পরে সমান্তরালে সংযুক্ত করা হল। শ্রেণী ও সমান্তরাল সংযোগে তুল্য ধারকত্বের অনুপাত কত?

Shortcut Sol^n $C_s : C_p = 1 : n^2 = 1 : (2)^2 = 1 : 4$

Model EXAMPLE একটি সমান্তরাল পাতে ধারকের পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক হ্রাস ও পাতদ্বয়ের ক্ষেত্রফল দ্বিগুণ বৃদ্ধি করলে ধারকের ধারকত্ব কতগুণ বৃদ্ধি পাবে-

Shortcut Sol^n $\dfrac{C_2}{C_1} = \dfrac{A_2}{A_1} \times \dfrac{d_1}{d_2} = \dfrac{2}{1} \times \dfrac{2}{1} = 4$

Model EXAMPLE তিনটি ধারকের ধারকত্ব যথাক্রমে 2, 3 এবং 6μF। শ্রেণীবদ্ধভাবে এদের সংযোজন করলে ধারকত্ব কত হবে?

Shortcut Sol^n $\dfrac{1}{C_s} = \left(\dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{3} + \dfrac{1}{6}\right)\mu F = \left(\dfrac{3+2+1}{6}\right)\mu F$

বা, $\dfrac{1}{C_s} = \dfrac{6}{6}\mu F$

$\therefore C_s = 1\ \mu F$

TOPICS 05 ধারকের সঞ্চিত শক্তি

FORMULA

- ধারকের সঞ্চিত শক্তি/কৃতকাজ, $E = \dfrac{1}{2}CV^2 = \dfrac{1}{2}\dfrac{Q^2}{C} = \dfrac{1}{2}QV$
- সঞ্চিত শক্তি n গুণ হলে, চূড়ান্ত বিভব, $V_2 = \sqrt{n}.V_1$
- বিভব n গুণ হলে চূড়ান্ত সঞ্চিত শক্তি, $U_2 = n^2.U_1$

★★ সমান্তরাল সংযোগে বিভব পার্থক্য স্থির, শ্রেণি সংযোগে চার্জ স্থির

Model EXAMPLE 3μF ধারকত্ব বিশিষ্ট একটি 200 volt ধারককে একটি ব্যাটারী দ্বারা পূর্ণ চার্জিত করা হল। ধারকে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ কত?

Shortcut Sol^n $E_P = \dfrac{1}{2}C.V^2 = \dfrac{1}{2} \times 3 \times 10^{-6} \times (200)^2$

$= \dfrac{1}{2} \times 3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^4 = 6 \times 10^{-2} = 0.06$ J

Model EXAMPLE একটি ধারকের দুই পাতের মধ্যে বিভব পার্থক্য V এবং ধারকে সঞ্চিত শক্তি U। ধারকের বিভব পার্থক্য বৃদ্ধি করে 3V করা হলে সঞ্চিত শ কত বৃদ্ধি পাবে?

Shortcut Sol^n $\dfrac{U_2}{U_1} = \left(\dfrac{v_2}{v_1}\right)^2 = \left(\dfrac{3v}{v}\right)^2$

বা, $U_2 = 9U$

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective skill

CamScanner

অধ্যায় ০৩ চল তড়িৎ

TOPICS 01 কোষের সমবায়ে প্রবাহমাত্রা সংক্রান্ত

FORMULA

- বিদ্যুৎ প্রবাহ, ওহমের সূত্র এবং কোষের মধ্যে প্রবাহমাত্রা-

  $I=\frac{Q}{t}$, $V=IR$, $I=\frac{E}{R+r}$

  $\Rightarrow E=IR+Ir=V+Ir \Rightarrow r=\frac{E-V}{I}$

  [Ir-কে নষ্ট Volt বা হারানো বিভব বা বিভব পতন বলে]
  [IR-কে প্রান্তীয় বিভব বলে]
- প্রবাহ ঘনত্ব, $J=\frac{I}{A}=\frac{Q}{At}$
- $I=nAve$ ∴ ইলেকট্রনের তাড়নবেগ $v=\frac{I}{nAe}$
- তড়িৎ পরিবাহীতা, $G=\frac{1}{R}$ (একক সিমেন্স বা Ω^{-1} বা, mho)
- n সংখ্যক কোষ শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত থাকলে, $I_s=\frac{nE}{R+nr}$
- n সংখ্যক কোষ সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত থাকলে, $I_p=\frac{nE}{nR+r}$

Model EXAMPLE দুটি তড়িৎ কোষ যার প্রত্যেকটিতে তড়িচ্চালক বল 2 volt, সমান্তরালে সংযোগ করে বহিঃস্থ 4 ওহম রোধের ভিতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত করা হল। যে পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হল তা হচ্ছে-

Shortcut Sol^n $I=\frac{nE}{Rn+r}=\frac{2\times2}{4.2+0}=\frac{1}{2}=0.5$ Amp

TOPICS 02 আপেক্ষিক রোধ ও রোধ সংক্রান্ত

FORMULA

- রোধ, $R=\rho\frac{L}{A}$; $R\propto L$; $R\propto\frac{1}{A}$; $L\propto A\propto r^2$
  - তাপমাত্রা ও উপাদান একই থাকলে আপেক্ষিক রোধ অপরিবর্তিত থাকে।
- R মানের একটি পরিবাহীকে টেনে n গুণ লম্বা করলে বর্তমান রোধ $R_2=n^2R_1$
- একটি পরিবাহীর দৈর্ঘ্য ও ব্যাসার্ধ বা ব্যাস উভয়ই n গুণ করা হলে $R_2=\frac{R}{n}$

Model EXAMPLE একই রোধের দু'টি তামার তারের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 1:3 হলে এদের ব্যাসের অনুপাত কত হবে?

Shortcut Sol^n $R=\frac{\rho\ell}{A}$; $\ell\propto A\propto r^2\propto d^2$; $d\propto\sqrt{\ell}$

∴ ব্যাসের অনুপাত, $\frac{d_1}{d_2}=\sqrt{\frac{l_1}{l_2}}=\sqrt{\frac{1}{3}}=1:\sqrt{3}$

Model EXAMPLE একটি তামার তারের রোধ R হলে এর দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ এবং দ্বিগুণ ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি তামার তারের রোধ কত হবে?

Shortcut Sol^n একটি পরিবাহীর দৈর্ঘ্য ও ব্যাসার্ধ বা ব্যাস উভয়ই n গুণ করা হলে $R_2=\frac{R}{n}$ ∴ $R_2=\frac{R}{2}$

Model EXAMPLE 5Ω বিশিষ্ট কোন তারকে টেনে তিনগুণ লম্বা করলে তারের রোধ কত হবে?

Shortcut Sol^n $R_2=n^2R_1=3^2\times5=45\Omega$

TOPICS 03 তুল্য রোধ ও তড়িৎ প্রবাহ সংক্রান্ত

FORMULA

- শ্রেণী সমবায়ে তুল্য রোধ, $R_s=R_1+R_2+R_3+\text{----}+R_n=R_{max}$
- সমান্তরাল সমবায়ে তুল্য রোধ, $\frac{1}{R_p}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}+\text{----}+$
- (i) n সংখ্যক R মানের রোধকে সমান্তরালে যুক্ত করলে তুল্যরোধ $=\frac{R}{n}$
  (ii) n সংখ্যক R মানের রোধকে সিরিজ বা শ্রেণীতে যুক্ত করলে তুল্যরোধ =
  (iii) n সংখ্যক সমমানের রোধ সমান্তরালে ও শ্রেণীতে যুক্ত করলে $R_s=n$
  $R_s:R_p=n^2:1$
  (iv) দুটি অসমমানের রোধ সমান্তরালে যুক্ত করলে তুল্য রোধ
  $R_p=\frac{\text{রোধদ্বয়ের গুণফল}}{\text{যোগফল}}$
- বিভব বিভাজনের সূত্র [VDR] (সিরিজে I সমান):
  - R_1 এর দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য, $V_1=\frac{R_1}{R_1+R_2}\times V$ or $V_1=I_1$
  - R_2 এর দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য, $V_2=\frac{R_2}{R_1+R_2}\times V$ or $V_2=I_2$
- প্রবাহ বিভাজনের সূত্র [CDR] (সমান্তরালে ভোল্টেজ V সমান):
  - R_1 রোধের তড়িৎ প্রবাহ, $I_1=\frac{R_2}{R_1+R_2}\times I$
  - R_2 রোধের তড়িৎ প্রবাহ, $I_2=\frac{R_1}{R_1+R_2}\times I$

NETWORK EXCLUSIVE সমান্তরালে যুক্ত রোধ দুইটির একটি অপ
দ্বিগুণ হলে–

- ছোট রোধের মধ্যে দিয়ে প্রবাহ = মোট প্রবাহের দুই-তৃতীয়াংশ $=\frac{2}{3}\times$
- বড় রোধের মধ্যে দিয়ে প্রবাহ = মোট প্রবাহের এক-তৃতীয়াংশ $=\frac{1}{3}\times I$

Model EXAMPLE একটি 2 K-Ω এবং একটি 3 K-Ω রোধ একটি 10 ব্যাটারীর সাথে শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত আছে। 2 K-Ω রোধের প্রান্তে বিভব পা

Shortcut Sol^n $V_1=\frac{R_1}{R_1+R_2}\times V=\frac{2}{2+3}\times10=4V$

Model EXAMPLE শ্রেণী ও সমান্তরাল সমবায়ে দুটি রোধের তুল্য রোধ যথ
25Ω ও 4Ω। রোধ দুটির মান কত?

Shortcut Sol^n ***NETWORK EXCLUSIVE***: Option test,
রোধদ্বয়ের যোগফল = 25 এবং $\frac{\text{রোধদ্বয়ের গুণফল}}{\text{রোধদ্বয়ের যোগফল}}=4$; 20Ω, 5Ω

TOPICS 04 বিদ্যুৎ প্রবাহে উৎপন্ন তাপ, কাজ, ক্ষমতা সংক্রান্ত

FORMULA

- তড়িৎ প্রবাহে উৎপন্ন তাপ, $H=i^2Rt=\frac{V^2}{R}t=Edit=Vit=Pt$;
  $W=JH=ms\Delta\theta$
- তড়িৎ প্রবাহে ব্যয়িত ক্ষমতা, $P=\frac{W}{t}=i^2R=\frac{V^2}{R}=Edi=Vi$
- বিদ্যুৎ বিল = P × t × D × Tk [P কিলোওয়াট এবং t ঘন্টায়]

Model EXAMPLE 10A বিদ্যুৎ প্রবাহে কোন একটি ইস্ত্রি হতে প্রতি সেকেন্ডে 50 তাপ উৎপন্ন হয়। ইস্ত্রিটির রোধ নির্ণয় কর?

Shortcut Sol^n $H=i^2Rt$, $R=\frac{H}{i^2t}=\frac{5000}{(10)^2\times1}=50\Omega$

POLI-MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE কোন বাড়ির মেইন মিটার 15A, 220V চিহ্নিত করা আছে। কতগুলো 60W এর কয়টি বাতি ঐ বাড়ীতে নিরাপত্তার সাথে ব্যবহার করা যাবে?

Shortcut Sol^n $n = \frac{15\times220}{60} = 55$ টি

TOPICS 05 হুইটস্টোন ব্রীজ,মিটার ব্রীজ, পটেনশিওমিটার সংক্রান্ত

FORMULA

i. $\frac{P}{Q}=\frac{R}{S}$ ii. $\frac{P}{Q}=\frac{L}{100-L}$ iii. $\frac{E_1}{E_2}=\frac{l_1}{l_2}$ iv. $r=\frac{l_1\sim l_2}{l_2}R$

Model EXAMPLE একটি হুইটস্টোন ব্রীজের চারটি বাহুতে যথাক্রমে 6, 18, 10 এবং 20Ω রোধ যুক্ত আছে। চতুর্থ বাহুতে কত মানের রোধ শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যাবস্থা প্রাপ্ত হবে?

Shortcut Sol^n x মানের রোধ চতুর্থ বাহুর সাথে শ্রেণী সমবায়ে সংযুক্ত করতে হবে। $\frac{P}{Q}=\frac{R}{s+x}$ বা, $\frac{6}{18}=\frac{10}{20+x}$ বা, $x = 10\ \Omega$

TOPICS 06 গ্যালভানোমিটার ও শান্ট সংক্রান্ত

FORMULA

গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে প্রবাহমাত্রা, $I_g=\left(\frac{S}{S+G}\right)I$

শান্টের মধ্যে দিয়ে প্রবাহমাত্রা, $I_s=\left(\frac{G}{S+G}\right)I$;

ভোল্টমিটারের পাল্লা বৃদ্ধি, $R=(n-1)r$ $n=\frac{\text{যতটুকু মাপা দরকার}}{\text{যতটুকু মাপা যায়}}$;

r = প্রাথমিক রোধ R = যে পরিমাণ রোধ যোগ করতে হবে

অ্যামিটারের পাল্লা বৃদ্ধি, $R=\frac{r}{(n-1)}$ [ভোল্ট মিটারের ক্ষেত্রে R শ্রেণীতে; অ্যামিটারের ক্ষেত্রে R সমান্তরালে যোগ করতে হয়।]

NETWORK EXCLUSIVE

গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে মূল প্রবাহের $\frac{1}{n}$ অংশ প্রবাহমাত্রা প্রবাহিত হলে, $s=\frac{G}{n-1}\Omega$

(টেকনিক -1:)
x% বিদ্যুৎ গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে গেলে সান্টের রোধ, $S=\frac{x\times\text{গ্যালভানোমিটারের রোধ}}{100-x}$

Model EXAMPLE 20Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে কত রোধের একটি শান্ট যুক্ত করলে মোট তড়িৎ প্রবাহ মাত্রার 1% গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে যাবে?

Shortcut Sol^n $S=\frac{Gx}{100-x}=\frac{20\times1}{100-1}=\frac{20}{99}=0.202\Omega$

Model EXAMPLE 90Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটার 10mA রোধের একটি শান্ট ব্যবহার করলে গ্যালভানোমিটারের প্রবাহ মূল প্রবাহের কত হবে?

Shortcut Sol^n $\frac{I_g}{I}=\frac{S}{G+S}=\frac{10}{10+90}=10\%$

Model EXAMPLE একটি অ্যামিটারের অভ্যন্তরীণ রোধ 2Ω এবং এটি সর্বোচ্চ 0.2 A পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে পারে। এর সাহায্যে 2 A পর্যন্ত মাপতে হলে শান্টে কত রোধ লাগাতে হবে-

Shortcut Sol^n $n=\frac{2}{0.2}=10$ $R_2=\frac{R_1}{n-1}=\frac{2}{10-1}=\frac{2}{9}=0.22\Omega$

অধ্যায় ০৭ ভৌত আলোকবিজ্ঞান

TOPICS 01 প্রতিসরাঙ্ক, আলোর বেগ ও তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সংক্রান্ত

FORMULA

- আলো এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রবেশ করলে,

$$_2\mu_1=\frac{\mu_1}{\mu_2}=\frac{v_2}{v_1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{c_2}{c_1}=\frac{1}{{}_1\mu_2}$$

- $C=\frac{E_0}{B_0}=\frac{E}{B}$

C = আলোর বেগ, E_0 = তড়িৎক্ষেত্রের শীর্ষমান, B_0 = চৌম্বকক্ষেত্রের শীর্ষমান λ = তরঙ্গদৈর্ঘ্য, μ = প্রতিসরাঙ্ক

Model EXAMPLE পানি ও হীরকের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 2.4 হলে হীরকে আলোর বেগ নির্ণয় করো। পানিতে আলোর বেগ $2.28\times10^8 ms^{-1}$

Shortcut Sol^n পানির প্রতিসরাঙ্ক $\mu_w = 1.33$ হীরকের প্রতিসরাঙ্ক $\mu_c = 2.4$ পানিতে আলোর বেগ $C_w = 2.28\times10^8 ms^{-1}$ হীরকে আলোর বেগ C_c =?

$$\therefore {}_w\mu_c=\frac{C_w}{C_c}\ \text{বা,}\ \frac{\mu_c}{\mu_w}=\frac{C_w}{C_c}\ \text{বা,}\ C_c=\frac{\mu_w}{\mu_c}\times C_w$$

$$\text{বা,}\ C_c=\frac{1.33}{2.4}\times2.28\times10^8=1.26\times10^8\ ms^{-1}$$

TOPICS 02 দশা পার্থক্য

FORMULA দশা পার্থক্য $=\frac{2\pi}{\lambda}\times$ পথ পার্থক্য, 2π বা এর জোড় গুণিতক = শূন্য দশা।

Model EXAMPLE একটি তরঙ্গের দু'টি বিন্দুর পথ পার্থক্য $\frac{5\lambda}{4}$; বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দশা পার্থক্য কত?

Shortcut Sol^n দশা পার্থক্য $=\frac{2\pi}{\lambda}\times$ পথ পার্থক্য $=\frac{2\pi}{\lambda}\times\frac{5\lambda}{4}=\frac{5\pi}{2}-2\pi=\frac{\pi}{2}$

Shortcut: $\frac{5\pi}{2}=\frac{\pi+4\pi}{2}=\frac{\pi}{2}$

TOPICS 03 ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষা সংক্রান্ত

FORMULA

- $\Delta X=\frac{\lambda D}{a}$ (ডোরার ব্যবধান); ΔX = পরপর দুটি উজ্জ্বল বা অন্ধকার ডোরা/পট্টির মধ্যবর্তী দূরত্ব।
- ডোরার প্রস্থ, $X=\frac{\lambda D}{2a}$ [একবর্ণী আলোর ক্ষেত্রে]; a = চির দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব, D = চির থেকে পর্দার দূরত্ব।
- $X_n=\frac{n\lambda D}{a}$ [X_n = কেন্দ্রীয় চরম থেকে n-তম উজ্জ্বল ডোরার দূরত্ব।]
- $X_n=(2n+1)\frac{\lambda D}{2a}$; [$X_n$ = কেন্দ্রীয় চরম থেকে n-তম অন্ধকার ডোরার দূরত্ব]

Model EXAMPLE ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় পর পর দু'টি উজ্জ্বল ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব 6.25×10^{-5}m. চিড় দুটি থেকে পর্দার দূরত্ব 0.8m. আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 6.25×10^{-7}m. চিড় দু'টির মধ্যে দূরত্ব-

Shortcut Sol^n ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব, $X_n = 6.25\times10^{-5}$m ;আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $\lambda = 6.25\times10^{-7}$m পর্দার দূরত্ব D = 0.8m; চিড় দুটির দূরত্ব d?

$$X_n=\frac{n\lambda D}{d}=\frac{1\times6.25\times10^{-7}\times0.8}{6.25\times10^{-5}}=8mm$$

POLY MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE পরস্পর থেকে s দূরত্বে অবস্থিত দুইটি সমান্তরাল চিড়কে একবর্ণী আলো দ্বারা আলোকিত করে চিড় থেকে D দূরত্বে অবস্থিত পর্দায় ব্যাতিচার পট্টি পাওয়া গেল। ধরা যাক ডোরার প্রস্থ x, যদি s এবং D উভয়কে দ্বিগুণ করা হয় তবে ডোরার প্রস্থের মান কী হবে?

Shortcut Sol^n $\frac{x_2}{x_1} = \frac{d_2}{d_1} \times \frac{s_1}{s_2}$ d = পর্দার দূরত্ব,

s = চির দুটির মধ্যে দূরত্ব

$\Rightarrow x_2 = \frac{2d}{d} \times \frac{s}{2s} \times x$ = x = ডোরার প্রস্থ

TOPICS 04 অপবর্তন গ্রেটিং ও দীপন তীব্রতা সংক্রান্ত

FORMULA

♦ $\sin\theta_n = nN\lambda$, [N = প্রতি মিটারে রেখার সংখ্যা, $d = \frac{1}{N}$] $d\sin\theta = n\lambda$

$I = \frac{P}{r^2}$ I = আলোর দীপন তীব্রতা, P = দীপন ক্ষমতা, r = পর্দা থেকে

আলোক উৎসের দূরত্ব $I \propto P$, $I \propto \frac{1}{r^2}$, $I \propto \frac{1}{A}$

$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$; $\frac{I_2}{I_1} = \frac{P_2}{P_1}$;

Model EXAMPLE একটি গ্রেটিং এ 3cm জায়গায় 15000টি দাগ আছে। যদি ঐ গ্রেটিং এর উপর 6000Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো লম্বভাবে আপতিত হয় তবে সর্বাধিক কত ক্রমের অপবর্তন দেখা যেতে পারে?

Shortcut Sol^n $N = \frac{15000}{3} cm^{-1} = 500 \times 100 m^{-1}$; again, $\frac{\sin\theta}{N} = n\lambda$

$\Rightarrow n = \frac{\sin\theta}{N\lambda} = \frac{\sin 90^\circ}{5000 \times 100 \times 6000 \times 10^{-10}} \therefore n = 3$

Model EXAMPLE একটি সমতল অপবর্তন গ্রেটিং এ প্রতি সেন্টিমিটারে 3000টি রেখা আছে। এ গ্রেটিং কে 5.556×10^{-7} তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একবর্ণী আলোক রশ্মি দিয়ে আলোকিত করা হলো। তৃতীয় ক্রমের অপবর্তন কোণ কত হবে?

Shortcut Sol^n $d = \frac{1\ cm}{3000} = \frac{1 \times 10^{-2}}{3000} = 3.33 \times 10^{-6} m$; $d\sin\theta = n\lambda$

$\Rightarrow \sin\theta = \frac{n\lambda}{d} = \frac{3 \times 5.56 \times 10^{-7}}{3.33 \times 10^{-6}} \therefore \theta = 30^\circ$

TOPICS 05 গ্রেটিং উল্লেখ থাকলে

FORMULA 01. $d\sin\theta_n = n\lambda$ N = প্রতি মিটারে রেখার সংখ্যা

02. $d = \frac{1}{N} = \frac{1}{a+b}$ [N = প্রতি মিটারে রেখার সংখ্যা]

d = গ্রেটিং ধ্রুবক, a = গ্রেটিং দৈর্ঘ্য, b = গ্রেটিং প্রস্থ

Model EXAMPLE একটি সমতল নিঃসরণ গ্রেটিং এ 644nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোক রশ্মি লম্বভাবে আপতিত হয়ে দ্বিতীয় ক্রমে 50.6° কোণে অপবর্তিত হলো। ঐ গ্রেটিং এ প্রতি মিলিমিটারে রেখার সংখ্যা নির্ণয় করো।

Shortcut Sol^n তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $\lambda = 644nm$;

ক্রম n = 2; অপবর্তন কোণ $\theta_n = 50.6^\circ$ প্রতি মিলিমিটারে রেখার সংখ্যা N = ?

$\sin\theta_n = nN\lambda = N = \frac{\sin\theta_n}{n\lambda} = \frac{\sin 50.6^\circ}{2 \times 644 \times 10^{-9}} = 600/mm$

অধ্যায় ০৮ আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা

TOPICS 01 দৈর্ঘ্য সংকোচন সংক্রান্ত

FORMULA

♦ $L = L_0\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}$

[L_0 = নিশ্চল অবস্থায় দৈর্ঘ্য, L = গতিশীল অবস্থায় দৈর্ঘ্য; $L_0 > L$]

♦ দ্রুতি, $v = \sqrt{1-\left(\frac{L}{L_0}\right)^2} \times c = \sqrt{1-\left(\frac{\text{ছোট মান}}{\text{বড় মান}}\right)^2} \times c$

*** বস্তু আলোর বেগে চললে অর্থাৎ v = c হলে চলমান দৈর্ঘ্য 0 হবে।

Network Special Calculations

• v = 0.6c বা $1.8 \times 10^8\ ms^{-1}$ হলে	$\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = 0.8$
• v = 0.8c বা $2.4 \times 10^8\ ms^{-1}$ হলে	$\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = 0.6$
• v = 0.98c হলে	$\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = 0.2$
• $v = \frac{c}{2}$ বা 0.5 C হলে	$\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$
• $v = \frac{c}{\sqrt{2}}$ হলে	$\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$
• $v = \frac{c}{\sqrt{3}}$ হলে	$\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = \sqrt{\frac{2}{3}}$

Model EXAMPLE 10m লম্বা একটি রকেট তোমার সামনে দিয়ে 0.5c বা $\frac{c}{2}$ যাবার সময় সেটার দৈর্ঘ্য তোমার কাছে কত মনে হবে?

Shortcut Sol^n $L = L_0\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = 10\sqrt{1-\left(\frac{0.5c}{c}\right)^2}$

$= 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10 \times 0.866 = 8.66$

Model EXAMPLE 1 মিটার দৈর্ঘ্যের একটি স্কেল তার প্রস্থ বরাবর 0.95c চলমান হলে ল্যাবে এর পরিমিত দৈর্ঘ্যের মান কত?

Shortcut Sol^n পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে দৈর্ঘ্য বরাবর গতিশীল থাকার কারণে দন্ডের দৈর্ঘ্য সংকুচিত হয়।এই ঘটনাকে দৈর্ঘ্য সংকোচন বলে।প্রস্থ চলমান হওয়ায় দৈর্ঘ্যের মানের কোন পরিবর্তন হবে না।

TOPICS 02 ভর বৃদ্ধি সংক্রান্ত

FORMULA $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\left(v/c\right)^2}}$ [$m > m_0$]

$V = \sqrt{1-\left(\frac{m_0}{m}\right)^2}\ C$; $V = \sqrt{1-\left(\frac{\text{small value}}{\text{large value}}\right)^2}\ c$

*** বস্তু আলোর বেগে চললে অর্থাৎ v = c হলে চলমান ভর অসীম হবে।

• ভরবেগ $P = m \times v = \frac{m_0}{\sqrt{1-\left(v/c\right)^2}} \times v$

FULL MACHINE
Preparation and Practice are vitals for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE স্থির অবস্থায় একটি বস্তুকণার ভর 10^{-24}kg, কণাটি 1. 8 × 10^8ms^{-1} বেগে গতিশীল থাকলে ঐ অবস্থায় এর ভর কত হবে?

Shortcut Sol^n $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}} = \frac{10^{-24}}{0.8} = 1.25 \times 10^{-24}$kg

Model EXAMPLE $\frac{c}{\sqrt{2}}$ বেগে চলমান কোন কণার ভরবেগ

Shortcut Sol^n $p = \frac{m_0}{\sqrt{1-\left(\frac{1}{\sqrt{2}^2}\right)}} \times \frac{c}{\sqrt{2}} = m_0c$

TOPICS 03 কাল দীর্ঘায়ন সংক্রান্ত

FORMULA

$t = \frac{t_0}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}}$ $[t > t_0]$

[t_0 = নিশ্চল অবস্থায় সময়, t = গতিশীল অবস্থায় সময়]

দ্রুতি, $v = \sqrt{1-\left(\frac{t_0}{t}\right)^2} \times c$

*** বস্তু আলোর বেগে চললে অর্থাৎ v = c হলে চলমান সময় অসীম হবে।

Model EXAMPLE একজন মহাশূন্যচারী 30 বছর বয়সে 2.4×10^8 m/s বেগে গতিশীল একটি মহাশূন্যযানে চড়ে ছায়াপথে অনুসন্ধানে গেলেন। পৃথিবীর বয়স হিসাবে 50 বছর পর ফিরে এলে মহাশূন্যচারীর বয়স তখন কত?

Shortcut Sol^n $t = \frac{t_0}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}}$ বা, $t_0 = t\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = 50 \times 0.6$

বা, t = 30 year ∴ মহাশূন্যচারীর বয়স = 30 + 30 = 60 বছর।

Model EXAMPLE একটি মহাশূন্যযান কত দ্রুত ভ্রমণ করলে মহাশূন্যে 2 দিন অতিবাহিত হলে পৃথিবীতে 4 দিন অতিবাহিত হবে?

Shortcut Sol^n $v = \sqrt{1-\left(\frac{t_0}{t}\right)^2} \times c = \sqrt{1-\left(\frac{2}{4}\right)^2} \times c$

$= \sqrt{1-\left(\frac{1}{2}\right)^2} \times c = \frac{\sqrt{3}}{2}c = 2.6 \times 10^8$ ms^{-1}

TOPICS 04 দ্রুতি নির্ণয় সংক্রান্ত

FORMULA দৈর্ঘ্য, ভর, শক্তি, সময় n গুণ হলে দ্রুতি $V = \sqrt{\left(1-\frac{1}{n^2}\right)} \times C$

[এখানে, n = বড়টি ছোটটির যত গুণ; $m > m_0$; $L_0 > L$; $T > T_0$]

Network Special

- বড়টি ছোটটির দুই গুণ হলে $v = \frac{\sqrt{3}}{2} \times c = 0.87c$

$= 87\%c = 2.59 \times 10^8$ ms^{-1} [এখানে, $L_0 > L$]

- বড়টি ছোটটির তিন গুণ হলে $v = \frac{2\sqrt{2}}{3} \times c = 0.9428c = 94.28\%c$

$= 2.83 \times 10^8$ ms^{-1}

Model EXAMPLE বায়ু শূন্য স্থানে আলোর দ্রুতি c। একটি বস্তুর চলমান ভর বস্তুটির নিশ্চল ভরের দ্বিগুণ হতে হলে এর দ্রুতি কত হবে?

Shortcut Sol^n $V = \sqrt{\left(1-\frac{1}{n^2}\right)} \times C, V = \sqrt{\left(1-\frac{1}{2^2}\right)} \times 3\times10^8 = 2.59\times10^8$ ms^{-1}

Model EXAMPLE কোন একটি বস্তু কণার মোট শক্তি এর স্থিতাবস্থার শক্তির 5 গুণ। বস্তু কণাটির দ্রুতি কত?

Shortcut Sol^n $v = \sqrt{n^2-1}\frac{c}{n} = \sqrt{5^2-1}\frac{c}{5} = \frac{2\sqrt{6}c}{5}$

TOPICS 05 আইনস্টাইনের ভর-শক্তি সম্পর্ক সংক্রান্ত

FORMULA

- স্থিতিশক্তি $E_0 = m_0c^2$
- গতিশক্তি, $E_k = mc^2 - m_0c^2$

[m_0 = নিশ্চল অবস্থায় ভর, m = গতিশীল অবস্থায় ভর, E_k = গতিশক্তি]

- মোটশক্তি E = স্থিতিশক্তি + গতিশক্তি = $m_0c^2 + mc^2 - m_0c^2 = mc^2$
- দ্রুতি, $v = \sqrt{1-\left(\frac{E_0}{E}\right)^2} \times c$

[E_0 = নিশ্চল অবস্থায় শক্তি, E = গতিশীল অবস্থায় শক্তি]

Model EXAMPLE 5g ভরের সমতুল্য শক্তি কত?

Shortcut Sol^n $E = mc^2 = 0.005\times(3\times10^8)^2 = 4.5\times10^{14}$ J

Model EXAMPLE $\frac{c}{\sqrt{2}}$ বেগে চলমান একটি কণার গতিশক্তি কত?

[স্থির অবস্থায় কণাটির ভর m_0]

Shortcut Sol^n $E_k = (m - m_0)c^2 = \left(\frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - m_0\right)c^2$

$= \left(\frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2}} - 1\right)m_0c^2 = (\sqrt{2}-1)\,m_0c^2 = 0.414\,m_0c^2$

TOPICS 06 শক্তি, কম্পাঙ্ক, তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও ভরবেগ, কার্যাপেক্ষক নির্ণয় সংক্রান্ত

FORMULA

1.	$E = h\upsilon$	E = আপতিত আলোর শক্তি h = প্লাঙ্কের ধ্রুবক υ = আপতিত আলোর কম্পাঙ্ক	J (জুল) J-s (জুল-সেকেন্ড) Hz (হার্টজ)
2.	$E = \frac{hc}{\lambda}$	-- -- -- -- --	$h = 6.63\times10^{-34}$ Js

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

3.	$P = \frac{h}{\lambda}$ ডি-ব্রগলীর সমীকরন, $\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{mv}$	P = ফোটনের ভরবেগ λ = তরঙ্গদৈর্ঘ্য	$kgms^{-1}$ (কিলোগ্রাম মিটার সেকেন্ড $^{-1}$) m (মিটার)
4.	$P = \frac{E}{c} = mv$	E = আপতিত ফোটনের শক্তি c = আলোর বেগ	J (জুল) ms^{-1} (মিটার/সেকেন্ড)
5.	$W_0 = h\upsilon_0 = h\frac{c}{\lambda_0}$ গতিশক্তি, $E_k = W - W_0 = h\upsilon - h\upsilon_0 = h\frac{c}{\lambda} - h\frac{c}{\lambda_0}$	W_0 = কার্যাপেক্ষক λ_0 = সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য υ_0 = সূচন কম্পাঙ্ক,	J (জুল) m (মিটার) Hz (হার্টজ)

Model EXAMPLE 6630×10^{-10}m তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ফোটনের শক্তি নির্ণয় করো- $(h = 6.63\times10^{-34}Js)$

Shortcut Sol^n

$$E_k = \frac{hc}{\lambda}$$

$$= \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{6630\times10^{-10}} = 3\times10^{-19}\,J$$

Model EXAMPLE একটি ফোটনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 3000Å হলে এর কম্পাঙ্ক হবে-

Shortcut Sol^n ফোটনের কম্পাঙ্ক,

$$\upsilon = \frac{c}{\lambda}$$

$$= \frac{3\times10^{8}\,ms^{-1}}{3000\times10^{-10}\,m}$$

$$= 10^{15}\,Hz$$

TOPICS 07 ইলেকট্রনের গতিশক্তি সংক্রান্ত

FORMULA ইলেকট্রনের গতিশক্তি

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Model EXAMPLE একটি ইলেকট্রনের গতিশক্তি 11.36 ev হলে এর বেগ কত?

Shortcut Sol^n $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

(m = ইলেকট্রনের ভর $= 9.1\times10^{-31}$ kg v = ইলেকট্রনের বেগ)

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$$

$$= \sqrt{\frac{2\times11.36\times1.6\times10^{-19}}{9.1\times10^{-31}}}$$

$$= 2\times10^{6}m/s$$

অধ্যায় ০৯ পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থ

TOPICS 01 তেজস্ক্রিয়তার ক্ষয় সূত্র, অর্ধায়ু ও গড় আয়ু সং

FORMULA

অর্ধায়ু, গড় আয়ু এবং ক্ষয় ধ্রুবকের সম্পর্ক-

- $T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda}$ বা, $\lambda = \frac{0.693}{T_{1/2}}$
- $\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{T_{1/2}}{0.693}$
- $\tau : T_{1/2} = 1:0693$
- n তম অর্ধায়ু পরে অবশিষ্ট পরমাণু, $N = \frac{N_0}{2^n}$
- তেজস্ক্রিয় পদার্থ ভাঙ্গনের হার, $-N\lambda = \frac{dN}{dt}$

ক্যালকুলেটর ছাড়া হিসাবের ক্ষেত্রে 0.693-কে 0.7 ধরে হিসাব করবে

NETWORK EXCLUSIVE: $T_{\frac{1}{2}}$ অর্ধায়ু বিশিষ্ট কোন পদার্থের t সময়

অংশ অবশিষ্ট থাকলে, $t = T_{\frac{1}{2}}\times n \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n} \therefore n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$

Model EXAMPLE এক টুকরা তেজস্ক্রিয় পদার্থের আদিতে 8.0×10^{22} পরমাণু অর্ধায়ু 2 দিন হলে 16 দিন পর পরমাণুর সংখ্যা হবে-

Shortcut Sol^n মোট অর্ধায়ুর সংখ্যা, $n = \frac{\text{মোট সময়}}{\text{একটি অর্ধায়ুর সময়}} = \frac{16}{2} =$

অবশিষ্ট পরমাণু, $N = \frac{N_0}{2^n} = \frac{8\times10^{22}}{2^8} = 3.1\times10^{20}$

Model EXAMPLE একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 10 দিন। 30 দিন পরে পরিমাণ উক্ত পদার্থের কতটুকু অবশিষ্ট থাকবে?

Shortcut Sol^n অবশিষ্ট $= \frac{N_0}{2^{\frac{\text{বড় মান}}{\text{ছোট মান}}}} = \frac{1}{2^{\frac{30}{10}}} = \frac{1}{8}\,kg = 0.125\,kg$

Model EXAMPLE একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু 1600 বছর। 6400 বছ মৌলটির কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে?

Shortcut Sol^n অবশিষ্ট অংশ $= \frac{1}{2^{\frac{6400}{1600}}} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$

Model EXAMPLE এক টুকরা তেজস্ক্রিয় পদার্থে আদিতে 8×10^{22} পরমাণু অর্ধায়ু 8 দিন হলে 16 দিন পর পরমাণুর সংখ্যা কত?

Shortcut Sol^n $x = \frac{\text{সময়}}{\text{অর্ধায়ু}} = \frac{16}{8} = 2 \therefore N = \frac{N_0}{2^x} = \frac{8\times10^{22}}{2^2} = \frac{8\times10^{22}}{4} = 2\times$

Model EXAMPLE একটি ভারী তেজস্ক্রিয় বিটা কণা বিকিরণ করে যার ভর 2 এক অর্ধায়ু পরে ভর কত ?

Shortcut Sol^n $N = \frac{1}{2}N_o = \frac{1}{2}\times20 = 10gm$

Model EXAMPLE রেডিয়ামের গড় আয়ু 3200 বছর। এর অবক্ষয় ধ্রুবকের মান ক

Shortcut Sol^n $\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{3200} = 3.12\times10^{-4}\,Yrs^{-1}$

Model EXAMPLE কোন পদার্থের অর্ধায়ু 10 দিন। ঐ পদার্থের কোন বস্তু খণ্ড দিন পর কত অংশ ক্ষয় প্রাপ্ত হবে।

Shortcut Sol^n $x = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{30}{10} = 3$

$\therefore N = \frac{N_0}{2^x} = \frac{1}{2^3}N_o = \frac{1}{8}$ অংশ

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPICS 02 কক্ষ পথের ব্যাসার্ধ, বেগ ও শক্তি সংক্রান্ত

FORMULA

n তম কক্ষপথের ব্যাসার্ধ $r_n = r_1 \times n^2$ [যেখানে $r_1 = 0.532 \times 10^{-10}$ m]

n তম কক্ষপথে ইলেকট্রনের বেগ, $v_n = \frac{v_1}{n}$ [$v_1 = 21.839 \times 10^5$ ms^{-1}]

n তম শক্তিস্তরে ইলেকট্রনের $E = \frac{-13.6}{n^2}$ eV [$E_1 = -13.6$ eV]

Model EXAMPLE হাইড্রোজেন পরমাণুর ১ম বোর কক্ষে ইলেকট্রনের মোট শক্তি – 13.6 eV. হলে, ৩য় বোর কক্ষে মোট শক্তি হবে-

Shortcut Sol^n $E_3 = \frac{E_1}{3^2} = \frac{-13.6}{3^2} = -1.5$ eV

Model EXAMPLE হাইড্রোজেন পরমাণুর দ্বিতীয় কক্ষপথের ব্যাসার্ধ এবং গতিবেগ কত?

Shortcut Sol^n কক্ষ পথের ব্যাসার্ধ

$r_n = r_1 \times n^2 = 0.53 \times 10^{-10} \times 2^2$
$= 2.12 \times 10^{-10}$m.

এবং বেগ $v_n = \frac{v_1}{n} = \frac{21.839 \times 10^5}{2} = 10.919 \times 10^5$ ms^{-1}

TOPICS 03 ভরত্রুটি ও বন্ধনশক্তি সংক্রান্ত

FORMULA

ভরত্রুটি $\Delta m = (zm_p + nm_n)$-নিউক্লিয়াসের প্রকৃত ভর [এখানে z = প্রোটন সংখ্যা n = নিউট্রন সংখ্যা m_p = প্রোটন এর ভর m_n = নিউট্রন এর ভর]

বন্ধন শক্তি $\Delta E = \Delta mC^2 = \Delta m \times 931$

গড় বন্ধন শক্তি = $\frac{\text{মোট বন্ধন শক্তি}}{\text{মোট নিউক্লিয়ন সংখ্যা}}$

Model EXAMPLE একটি হিলিয়াম ($_2^4He$) নিউক্লিয়াসের বন্ধন শক্তি 27.128 MeV। গড় বন্ধন শক্তি কত?

Shortcut Sol^n গড় বন্ধন শক্তি = $\frac{\text{মোট বন্ধন শক্তি}}{\text{মোট নিউক্লিয়ন সংখ্যা}}$

$= \frac{27.128}{4} = 6.782$ MeV

Model EXAMPLE একটি হিলিয়াম ($_2^4He$) নিউক্লিয়াসের (i) ভর ত্রুটি, (ii) বন্ধন শক্তি এবং (iii) কণা প্রতি বন্ধন শক্তি বের কর। [একটি প্রোটনের ভর = 1.00728 a.m.u একটি নিউট্রনের ভর = 1.00876 a.m.u এবং 1 a.m.u=931 MeV

Shortcut Sol^n আমরা জানি, একটি হিলিয়াম নিউক্লিয়াসে ২টি প্রোটন ও ২টি নিউট্রন রয়েছে। এখন ২টি প্রোটনের ভর = 2×1.00728 = 2.014556 a.m.u

2টি নিউট্রনের ভর = 2×1.00867=2.01734 a.m.u

∴ এদের মোট ভর=2.014556+2.01734 = 4.03190 a.m.u

কিন্তু একটি হিলিয়াম নিউক্লিয়াসের প্রকৃত ভর = 4.00276 a.m.u

(i) ভর ত্রুটি Δm = 4.03190-4.00276 = 0.02914 a.m.u

(ii) সুতরাং বন্ধন শক্তি = $\Delta m \times 931$ = 27.129MeV

(iii) হিলিয়াম নিউক্লিয়াসে কণার সংখ্যা A = 4

সুতরাং প্রতি কণার বন্ধন শক্তি = $\frac{\text{বন্ধন শক্তি}}{A}$

$= \frac{27.127}{4} = 6.782$MeV

অধ্যায় ১০ সেমি কন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স

TOPICS 01 ইমিটার, বেস ও কালেক্টর কারেন্টের মধ্যে সম্পর্ক সংক্রান্ত

FORMULA

- ইমিটার কারেন্ট, বেস কারেন্ট, কালেক্টর কারেন্টের মধ্যে সম্পর্ক: $I_E = I_B + I_C$
- প্রবাহ বিবর্ধন গুণক, $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$
- প্রবাহ লাভ, $\beta = \frac{I_C}{I_B}$
- $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$ ∴ $\beta > 1$
- $\alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$ ∴ $\alpha < 1$

প্রবাহ বিবর্ধন গুণক, $\alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$	প্রবাহ লাভ, $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$
$\alpha = 0.99$	$\beta = 99$
$\alpha = 0.98$	$\beta = 49$
$\alpha = 0.97$	$\beta = 32$
$\alpha = 0.96$	$\beta = 24$
$\alpha = 0.95$	$\beta = 19$

এই ছক মনে রাখলে α দেয়া থাকলে β এর মান এবং β দেয়া থাকলে α এর মান অঙ্ক করে বের করার প্রয়োজন হবে না।

- গতীয় রোধ: $R = \frac{\Delta V}{\Delta I}$

Model EXAMPLE একটি কমন বেস ট্রানজিস্টর বিন্যাসে ইমিটার কারেন্ট 1.2 mA এবং কালেক্টর কারেন্ট 9×10^{-4} A হলে বেস কারেন্টের মান হবে-

Shortcut Sol^n $I_E = I_B + I_C$

বা, $I_B = I_E - I_C$

বা, $I_B = (12 \times 10^{-4}) - (9 \times 10^{-4})$

$= 3 \times 10^{-4}$ A $= 0.3 \times 10^{-3}$ A $= 0.3$mA

Model EXAMPLE 20 mA নিঃসারক প্রবাহের ফলে একটি ট্রানজিস্টরে 18 mA সংগ্রাহক প্রবাহ পাওয়া গেল। α = ?

Shortcut Sol^n $\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{18}{20} = 0.9$

Model EXAMPLE কোন ট্রানজিস্টরে ΔI_B=0.02mA এবং ΔI_C = 1mA হলে এ প্রবাহ লাভ β কত?

Shortcut Sol^n $\beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_B} = \frac{1}{0.02} = 50$

Model EXAMPLE কোন p – n জাংশনের 1.12V বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করে বিদ্যুৎ প্রবাহ পাওয়া গেল 25mA এবং বিভব পার্থক্য 1.3V প্রয়োগ করে বিদ্যুৎ প্রবাহ 45mA পাওয়া গেল। জাংশনের গতীয় রোধ বের কর।

Shortcut Sol^n জাংশনের গতীয় রোধ, $R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{1.3 - 1.12}{45 \times 10^{-3} - 25 \times 10^{-3}} = 9\Omega$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPICS 02 Transistor সংক্রান্ত

FORMULA

- **Transistor দুই ধরনের:** 01. n – p – n 02. p – n – p
  - **emitter** : emits carrier (Doping বেশী)
  - **collector** : collects carrier (Doping বেশী)
  - **base** : carrier passes through base (doping কম)
- **p-n-p transistor:**
  - emitter-base হচ্ছে FB
  - collector-base হচ্ছে RB
- **n-p-n transistor:**
  - emitter- base হচ্ছে FB
  - collector-base হচ্ছে RB
- **Fundamental Equation:** $I_E = I_B + I_C$

- তিনটি মৌলিক সার্কিট:
- তিনটি লিড: ইমিটার, বেস ও কালেক্টর লিড।
- কমন লিডটি ইনপুট ও আউটপুট সার্কিটের মধ্যে কমন থাকে।
  - Common-base
  - Common emitter
  - Common collector

Common-base:

Amplification factor: $\alpha = \frac{\Delta Ic}{\Delta Ie}$ Vcb = constant

Common emitter: $\alpha = \frac{\Delta Ic}{\Delta Ib}$ VcE = constant

- LED এমন একটি অর্ধপরিবাহীজাত কৌশল যার সাহায্যে তড়িৎশক্তিকে আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায়।
- Electron ও Hole এর পুনর্মিলনের সময় যে শক্তি নির্গত হয় তাই Light আকারে দেখা যায়।
- GaAs, GaP, GaAsP দিয়ে তৈরি হয়।
- LED কে যখন অর্ধপরিবাহক লেজার হিসেবে ব্যবহার করা হয় তখন কম ভোল্টেজে কাজ করা হয়। তিন ধরণের LED পাওয়া যায়: লাল, সবুজ, হলুদ।

- FET: যে Transistor এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎপ্রবাহ বিশেষস্থলে তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে FET বলে।
- **FET এর তিনটি Terminal:**
  (i) gate
  (ii) source
  (iii) drain
- **FET দুই ধরণের :**
  (i) n-channel FET : ইলেকট্রন দ্বারা তড়িৎ প্রবাহ ঘটে।
  (ii) p-channel FET : হোল দ্বারা তড়িৎ প্রবাহ ঘটে।
- **Transistor ও FET এর মধ্যে পার্থক্য:**
  - Transistor Bipolar ↔ Electron ও hole উভয়ই বাহক।
  - FET Unipolar ↔ শুধু Electron বা শুধু hole বাহক।
- **IC:** রোধক, ক্যাপাসিটর, ডায়োড, ট্রানজিস্টর ইত্যাদি উপাদানগুলো একটি অর্ধপরিবাহী চিপের মধ্যে উন্নত প্রযুক্তি দ্বারা সন্নিবেশিত থাকে।

TOPICS 03 লজিক গেট সংক্রান্ত

FORMULA

- **প্রাথমিক কথা:** George Boolean (1815-1864) সর্ব প্রথম বুলিয়ান বীজগণিতের ধারণা দেন। বুলিয়ান অ্যালজেবরার সত্য এবং মিথ্যাকে 1 এবং 0 দ্বারা প্রকাশিত করা হয়। লজিক গেট এক ধরণের ইলেক্ট্রনিক বর্তনী যার দ্বারা যৌক্তিক সিদ্ধান্ত গঠন করা যায়। এ সকল ডিজিটাল ইলেক্ট্রনিক সার্কিটকে লজিক গেট বলে। লজিক গেট বলতে সাধারণত লজিক সার্কিটকে বুঝায় যাতে এক বা একাধিক ইনপুট এবং কেবল একটি আউটপুট থাকে, যা ইনপুটের ভিত্তিতে আউটপুট নির্ধারণ করে। লজিক গেট মূলত একটি ডিজিটাল পদ্ধতির জন্য মৌলিক বল্টক হিসাবে কাজ করে যা বাইনারি '0' (zero) ও '1' (one) দ্বারা অপারেট হয়।

- **লজিক গেটের ডি মরগ্যানের তত্ত্ব:** ফরাসী বিজ্ঞানী ডি মরগ্যান (De Morgan) দুটি বিশেষ গাণিতিক উপপাদ্য আবিষ্কার করেন। সেগুলি তাঁর নাম অনুসারে ডি মরগ্যান উপপাদ্য নামে পরিচিত।
  - **উপপাদ্য-১:** A ও B ইনপুট সিগনালের জন্য একটি NOR গেটের আউটপুট সিগনাল, $\overline{A}$ ও $\overline{B}$ ইনপুট সিগনালের জন্য একটি AND গেটের আউটপুট সিগনালের সমান হয়। অর্থাৎ $\overline{A+B} = \overline{A}.\overline{B}$
  - **উপপাদ্য-২:** A ও B ইনপুট সিগনালের জন্য একটি NAND গেটের আউটপুট সিগনাল, $\overline{A}$ ও $\overline{B}$ ইনপুট সিগনালের জন্য একটি OR গেটের আউটপুট সিগনালের সমান। অর্থাৎ $\overline{A.B} = \overline{A}+\overline{B}$

- **লজিক গেট (Logic Gate):** লজিক গেট হচ্ছে এমন একটি ইলেকট্রনিক বর্তনী যার এক বা একাধিক ইনপুট ও একটি মাত্র আউটপুট থাকে।
  লজিক গেটকে মূলত দুটি ভাগে ভাগ করা যায়।
  যথা:
  ০১. মৌলিক গেট
  ০২. যৌগিক গেট।
- **মৌলিক গেট:** এ গেইটগুলো এককভাবে গাণিতিক অপারেশন সম্পাদন করতে পারে। **তিন প্রকার মৌলিক গেট:**
  ০১. অর গেট (OR Gate)ঃ লজিক্যাল যোগের জন্য।
  ০২. অ্যান্ড গেট (AND Gate)ঃ লজিক্যাল গুণের জন্য।
  ০৩. নট গেট (NOT Gate)ঃ লজিক্যাল পূরকের জন্য।
- **যৌগিক গেট:** এ গেটগুলো এক বা একাধিক গেটের সমন্বয়ে তৈরী হয়। তিনটি মৌলিক গেটের সমন্বয়ে চারটি যৌগিক গেট ব্যবহার করা হয়। এগুলো হলো-
  ০১. **ন্যান্ড গেট (NAND Gate). AND ও NOT গেটের সমন্বয়ে তৈরী।**
  ০২. **নর গেট (NOR Gate). OR গেটের ও NOT গেটের সমন্বয়ে তৈরী।**
  } সার্বজনীন গেট
  ০৩. **এক্স-নর গেট (X-NOR Gate)**
  ০৪. **এক্স-অর গেট (X-OR Gate)**
  } বিশেষ গেট

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

TOPICS 01 সংখ্যা তত্ত্ব

বিষয়	মান
প্রমাণ তাপমাত্রায়($0^\circ c$) বায়ুতে শব্দের বেগ	332ms^{-1}
লোহার ভিতর শব্দের বেগ	5300ms^{-1}
পানিতে শব্দের বেগ	1493ms^{-1}
নিউটনের সূত্রানুযায়ী শব্দের বেগ 0°C তাপমাত্রায়	280ms^{-1}
ল্যাপ্লাসের সূত্রানুযায়ী শব্দের বেগ 0°C তাপমাত্রায়	332.52 বা 332.4 ms^{-1}
প্রতি 0^0C তাপমাত্রা পরিবর্তনে শব্দের বেগের পরিবর্তন	0.61 ms^{-1} বা 61cms^{-1}
কত তাপমাত্রায় শব্দের বেগ প্রমাণ তাপমাত্রায় শব্দের বেগের দ্বিগুণ	819°C বা 1092 K
কত তাপমাত্রায় শব্দের বেগ প্রমান তাপমাত্রায় শব্দের বেগের তিনগুণ	2184°C
নিউটনের সূত্রের ত্রুটি	16%
ইলেকট্রনের চার্জ	1.60218×10^{-19}C
এক কুলম্ব চার্জ কতটা ইলেকট্রনের চার্জের সমান	6.24×10^{18}
শূন্য মাধ্যমের ভেদনযোগ্যতা (ϵ_0)	$8.854\times10^{-12}C^2/Nm^2$
গোলকের অভ্যন্তরে প্রাবল্যের মান	শূন্য (০)
$\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ এর মান	9×10^9 Nm^2/C^2
1eV এর মান	1.6×10^{-19} J
শূন্যস্থানের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক	1
বায়ুর পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক	1.005
কাচের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক	5.1
পানির পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক	80
যে কোন মাধ্যমের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক	1 এর চেয়ে বেশী
পারদ রোধশুন্য হয় কত তাপমাত্রায়	–29°C
সীসা রোধশূন্য হয় কত তাপমাত্রায়	–266°C
সিরামিক রোধশূণ্য হয় কত তাপমাত্রায়	–266°C
মিটার ব্রীজের তারের দৈর্ঘ্য	1 মিটার
পটেনশিওমিটারের তারের সংখ্যা	10 টি
পটেনশিওমিটারে প্রতি তারের দৈর্ঘ্য	1 মিটার
১ ক্যালরি কত জুল	4.197J অথবা 4.2J
১ ওয়াট-ঘণ্টা	3600 J
১ কিলোওয়াট ঘণ্টা	3.6×10^6J
বৈদ্যুতিক ফিউজ এর গলনাংক	300°C
পৃথিবীর বিভবের মান	শূন্য (০)
দুই মেরুতে বিনতি	90°
বিষুবরেখার বিনতি	0°
ঢাকার বিনতি	31°N
রাজশাহীতে ভূ চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমির প্রাবল্য	29Am^{-1}
বিষুবরেখায় ভূচৌম্বক ক্ষেংংত্রের অনুভূমিক প্রাবল্য	30Am^{-1} থেকে 32Am^{-1}
ঢাকায় ভূচৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক প্রাবল্য	34×10^{-6}T
মেরুতে ভূচৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক প্রাবল্য	কোন প্রাবল্য নেই
গড় মধ্যমান ও শীর্ষমানের অনুপাত	$0.707/1/\sqrt{2}$
220V AC শক হলে অনুভূত হবে	311V
220V DC শক হলে অনুভূত হবে	220V

বিষয়	মান
স্থির তরঙ্গে প্রতিফলিত ও মূল তরঙ্গের দশা বৈষম্য	180°
ক্ষীণ ও জোরালো শব্দের অনুপাত	10^{13} বা 10^{12}
শ্রুতির মারাত্মক ক্ষতি হয় সার্বক্ষনিক কত dB এ-	80 dB
তীব্রতার কত পরিবর্তনে তীব্রতা লেভেল 1dB পরিবর্তিত হয়	26%
মানুষের কান কত শব্দোচ্চতার পার্থক্য বুঝে না	1 dB এর কম
প্রমান তীব্রতা কম্পাঙ্ক ও তীব্রতা	1000Hz, $10^{-12}Wm^{-2}$
আকৃতি গুণাঙ্কের মান	1.11
বাংলাদেশে ব্যবহৃত কারেন্টের কম্পাঙ্ক	50Hz
1 Oerested কত Am^{-1}	80 Am^{-1}
বীট গণনা সম্ভব নয় কম্পাঙ্কের পার্থক্য কত হলে	7 বা 10 বা 15 Hz
সূচনা সুরের কম্পাঙ্ক (ধরা হয়)	256 Hz
ত্রয়ীতে কম্পাঙ্কের অনুপাত	4:5:6
স্বর সঙ্গতিতে কম্পাঙ্কের অনুপাত	4:5:6:8
শ্রাব্যতার সীমা	20-20000 Hz

TOPICS 02 বৈশিষ্ট্য ধর্ম, শর্তঃ ও নির্ভরশীলতা

বিষয়	নির্ভরতা	সম্পর্ক
শব্দের তীব্রতা	ক. মাধ্যমের ঘনত্ব	সমানুপাতিক ($I \propto P$)
	খ. মাধ্যমের দ্রুতি/বেগ	সমানুপাতিক ($I \propto v$)
	গ. উৎসের কম্পন বিস্তার	বর্গের সমানুপাতিক ($I \propto a^2$)
	ঘ. উৎসের কম্পাঙ্ক	বর্গের সমানুপাতিক ($I \propto v^2$)
	ঙ. উৎসের আকার	সমানুপাতিক
	চ. উৎস, শ্রোতা দূরত্ব	বর্গের ব্যাস্তানুপাতিক $\left(I \propto \frac{1}{r^2}\right)$
	ছ. অন্যান্য বস্তুর উপস্থিতি	তীব্রতা বাড়ে
	জ. মাধ্যমের গতি	গতির দিকে বাড়ে, বিপরীত দিকে কমে
শব্দের গতিবেগ	ক. তাপমাত্রা	বর্গমূলের সমানুপাতিক
	খ. ঘনত্ব	বর্গমূলের ব্যাস্তানুপাতিক
	গ. আর্দ্রতা	আর্দ্র বায়ুতে বেগ বেশী, শুষ্ক বায়ুতে কম
	ঘ. চাপ	বেগের উপর প্রভাব নেই
	ঙ. বায়ুপ্রবাহ	একই দিকে বা বিপরীত দিকে কমে

TOPICS 03 এক নজরে একক সমূহ

রাশির নাম	এককের নাম	এককের সংকেত
কৌণিক বেগঃ কৌণিক বেগের তিনটি একক রয়েছে।		
কৌণিকবেগের একক	রেডিয়ান/সে.	rads^{-1}
কৌণিক ত্বরণএকক	রেডিয়ান/সে.^{2}	rads^{-2}
দ্রুতি	মিটার/সে.$^{-1}$	ms^{-1}
ত্বরণ ও মন্দন	মিটার/সে.$^{-2}$	ms^{-2}
ভরবেগ	কিলোগ্রাম-মিটার/সে	kgms^{-1}
বল	নিউটন	N
অভিকর্ষীয় বল	কিলোগ্রাম-ওজন	N
কৌনিক ত্বরণ	রেডিয়ান/সে.^{2}	rads^{-2}
মহাকর্ষীয় ধ্রুবক	নিউটন-মিটার^2/কিলোগ্রাম^2	N-m^{2}kg^{-2}
অভিকর্ষজ ত্বরণ	মিটার/সে^{2}	ms^{-2}
ওজন	নিউটন	N
কাজ	জুল	J
বেগ	মিটার/সে	m^{-1}
বলের বা দ্বন্দ্বের মোমেন্ট	নিউটন-মিটার	N-m
জড়তারমোমেন্ট	কেজি-মিটার^2	kgm^2

POLI MATHS
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

রাশির নাম	এককের নাম	এককের সংকেত
কাজের পরম বা নিরপেক্ষ একক	জুল	J
ঘনত্ব	কিলোগ্রাম/ঘনমিটার	kg/m^3
তাপ	ক্যালরি (জুল)	Cal (J)
তাপমাত্রা	সেন্ট্রিগ্রেড, ফারেনহাইট, রোমার, কেলভিন	/°C বা /°F বা/°R/K
আপেক্ষিক তাপ	জুল/কিলোগ্রাম/কেলভিন	J/kg/K
এক ইলেকট্রনভোল্ট	ইলেকট্রনভোল্ট	$1\ eV = 1.6\times10^{-19}J$
ক্ষমতা	জুল/সে.	JS^{-1}
ক্ষমতার যান্ত্রিক একক	অশ্ব ক্ষমতা	HP
ক্ষমতার ব্যবহারিক একক	অশ্ব ক্ষমতা	HP
ক্ষমতার বৈদ্যুতিক একক	ওয়াট	w
শক্তির একক	জুল	J
পীড়নের পরম একক	নিউটন/মিটার^2	N/m^2 বা Pa
পৃষ্ঠটান	নিউটন/মিটার	N/m
চাপ	নিউটন/মিটার^2	N/m^2
সুপ্ত তাপ	জুল/কিলোগ্রাম	J/kg
তাপের যান্ত্রিক সমতা	জুল/ক্যালরি	$Jcal^{-1}$
শব্দের বেগ	মিটার/সে.	ms^{-1}
শব্দের কম্পাংক	সাইকেল/সে. অথবা বার/সে.= হার্জ	Hz
শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য	মিটার	m
শব্দের তীব্রতা	ডেসিবেল	dB
আলোক প্রবাহ	লুমেন	Lu
লেন্সের ক্ষমতা	ডায়াপ্টার	D
আলোকবেগ	মিটার/সে.	ms^{-1}
গ্রহ-নক্ষত্রের দূরত্ব মাপা	আলোকবর্ষ	m
এক আলোক বর্ষ	কিলোমিটার	9.4608×10^{12} km
চুম্বকের আকর্ষণ/বিকর্ষণ বল	ডাইন	dyne(C.G.S)
চুম্বকের বিভব	আর্গ/মেরুশক্তি	V
চৌম্বক প্রাবল্য	ওয়েবষ্টেড	wbm^{-2}
চুম্বকের মেরুশক্তি	ডাইন/ওয়েবষ্টেড	dyne/wb
চৌম্বকমোমেন্ট	ডাইন-সেমি/ওয়েবস্টেড	dyne cm/wb
চার্জ	কুলম্ব	C
বৈদ্যুতিক প্রাবল্য	নিউটন/কুলম্ব	NC^{-1}
বৈদ্যুতিক বিভব	ভোল্ট	V
বিদ্যুৎ ধারকত্ব	ফ্যারাড	F
বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা	অ্যাম্পিয়ার	A
রোধ	ওহম	Ω
বৈদ্যুতিক পরিবাহীতা	সিমেন্স	S/Ω^{-1}
বৈদ্যুতিক ক্ষমতা	ওয়াট	W
বৈদ্যুতিক রাসায়নিক সম-তুল	গ্রাম/কুলম্ব	g/c
স্বকীয় আবেশ গুণাংক	হেনরি	Henry
এক্সরে	রনজেন্ট	Rn
তেজস্ক্রিয়তা	১। কুরী, ২। রাদারফোর্ড	ci,Bq

যাদের মাত্রা সমীকরণ একই $[ML^2T^{-2}]$: বলাইয়ের ভাই টাকা দেয় শক্তি কাকাকে।

বলাইয়ের ভাই	টাকা	দেয়	শক্তি	কাকাকে
↓	↓	↓	↓	↓
বলের ভ্রামক	টর্ক	দ্বন্দ্বের ভ্রামক	শক্তি	কাজ

TOPICS 04 গুরুত্বপূর্ণ মাত্রা সমীকরণ

রাশির নাম	মাত্রা সমীকরণ	রাশির নাম	মাত্রা সমীকরণ
কৌণিক ভরবেগ	$[ML^2T^{-1}]$	বলের ঘাত	$[MLT^{-1}]$
জড়তার ভ্রামক	$[ML^2]$	কাজ	$[ML^2T^{-2}]$
টর্ক	$[ML^2T^{-2}]$	ক্ষমতা	$[ML^2T^{-3}]$
সরণ	$[L]$	শক্তি	$[ML^2T^{-2}]$
বেগ	$[LT^{-1}]$	পীড়ন	$[ML^{-1}T^{-2}]$
ত্বরণ	$[LT^{-2}]$	স্থিতিস্থাপক গুণাংক	$[ML^{-1}T^{-2}]$
কৌণিক বেগ	$[T^{-1}]$	মহাকর্ষীয় ধ্রুবক	$[M^{-1}L^3T^{-2}]$
কৌণিক ত্বরণ	$[T^{-2}]$	মহাকর্ষীয় প্রাবল্য	$[LT^{-2}]$
দ্বন্দ্বের ভ্রামক	$[ML^2T^{-2}]$	মহাকর্ষীয় বিভব	$[L^2T^{-2}]$
বলের ভ্রামক	$[ML^2T^{-2}]$	পৃষ্ঠ-টান	$[MT^{-2}]$
চক্রগতির ব্যাসার্ধ	$[L]$	পৃষ্ঠ শক্তি	$[MT^{-2}]$
ভরবেগ	$[MLT^{-1}]$	সান্দ্রতা গুণাঙ্ক	$[ML^{-1}T^{-1}]$
বল	$[MLT^{-2}]$		

TOPICS 05 গুরুত্বপূর্ণ যন্ত্রের নাম ও ব্যবহার

যন্ত্রের নাম	ব্যবহার
পাইরোমিটার	দূরবর্তী বস্তুর তাপ নির্ণয়কারী যন্ত্র
ফ্যাদোমিটার	সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয়কারী যন্ত্র
অ্যারোমিটার	গ্যাসীয় পদার্থের ওজন নির্ণয়কারী যন্ত্র
ম্যানোমিটার	গ্যাসের চাপ নির্ণয়কারী যন্ত্র
সিসমোগ্রাফ	ভূমিকম্প নির্ণয়কারী যন্ত্র
অল্টিমিটার	উচ্চতা মাপার যন্ত্র
অ্যানোমোমিটার	বাতাসেরবেগ নির্ণয়কারী যন্ত্র
ক্রেসকোগ্রাফ	উদ্ভিদের বৃদ্ধি নির্ণকারী যন্ত্র
ট্যাকোমিটার	উড়োজাহাজ, মোটর গাড়ী ইত্যাদির গতি নিরূপনী যন্ত্র
থার্মোস্টেট	তাপ নির্ণয়কারী যন্ত্র
ভ্যালোটোমিটার	বস্তুরবেগ নির্ণয়করী যন্ত্র
স্পিডোমিটার	বস্তুর দ্রুতি নির্ণয়কারী যন্ত্র
স্ফিগমোম্যানোমিটার	রক্ত চাপ নির্ণকারী যন্ত্র
সনোমিটার	শব্দের কম্পাংক নির্ণয়ের যন্ত্র
ফনোগ্রাফ	ইহা শব্দ গ্রহন ও পুনঃ উৎপাদনের যন্ত্র
প্রেটেক্ট, থিওডোলাইট	কোণ পরিমাপক যন্ত্র
স্পিরিটলেভেল	কোন তলের আনুভূমিক নির্ণয়কারী যন্ত্র
ব্যারোস্কোপ	বায়বীয় পদার্থের প্লবতা নির্ণকারী যন্ত্র
হাইড্রোলিকপ্রেস	চাপ দিয়েকোন কিছুকে সংকুচিত করার যন্ত্র
হিপসোমিটার	ইহা থার্মোমিটারের উর্ধ্ব স্থিরাংক নির্ণয়কারী যন্ত্র
স্টেথোস্কোপ	হৃৎপিন্ড ও ফুসফুসের শব্দ নির্ণয়কারী যন্ত্র
ম্যাকলিয়ডগেজ	গ্যাসের নিম্নচাপ নির্ণয়কারী যন্ত্র

TOPICS 06 সুবিধা, অসুবিধা ও বৈশিষ্ট্য

■ **মাল্টিমিটারের সুবিধা :**

১. আকারে ক্ষুদ্র ও সহজে বহনযোগ্য।
২. ব্যক্তিগত ত্রুটি থাকে না।
৩. যথেষ্ট নির্ভুলতাসহ পরিমাপে সক্ষম।
৪. তুলনামূলকভাবে দামে সস্তা।
৫. খুবই দ্রুত পরিমাপ করে।

POLLY MATHS
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

■ **নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের সুবিধা :**
১. এটি অধিক পরিমানে বিবর্ধণ সৃষ্টি করে।
২. এর দৃষ্টিক্ষেত্র প্রশস্ত।
৩. প্রতিবিম্ব প্রায় ত্রুটি মুক্ত।
৪. প্রয়োজনে ক্রসওয়ার এবং মাইক্রোমিটার স্ক্রু ব্যবহার করা হয়।

■ **নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের অসুবিধা :**
ক. নলটি খুবই দীর্ঘ হওয়ায় যন্ত্রটি বেশ বড় হয়।
খ. এই যন্ত্র বস্তুর উল্টা প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে বলে ভূ-পৃষ্ঠের দূরের বস্তু পর্যবেক্ষণে ব্যবহারযোগ্য হয় না।

■ **প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সুবিধা :**
১. এই দূরবীক্ষণে বর্ণ ত্রুটি বা গোলকীয় ত্রুটি থাকে না। ফলে উজ্জ্বল ও ত্রুটিমুক্ত প্রতিবিম্ব পাওয়া যায়।
২. বড় উন্মেষের লেন্স তৈরীর চেয়ে বড় উন্মেষের দর্পন তৈরী অনেক সহজ।

■ **ট্রানজিস্টরের অসুবিধা দুটি:**
১. সম্মুখ ঝোঁকে এমিটার জাংশনের রোধ খুব কম।
২. অপস্বর প্রাবল্যন্তর রয়েছে।

■ **IC এর সুবিধা ঃ**
ক. আকারে ছোট খ. ওজন কম গ. মূল্য কম
ঘ. সংযোগ সংখ্যা কমথাকায় ত্রুটির বিশ্বস্ততা বেশী
ঙ. বৈদ্যুতিক খরচ কম চ. নষ্ট হলে সহজে পরিবর্তন করা যায়

■ **IC এর অসুবিধা ঃ**
১. যে কোন এক বা একাধিক উপাদান নষ্ট হয়ে গেলে পুরো চিপ পরিবর্তন করতে হয়।
২. এতে আবেশ ও ট্রান্সফর্মার তৈরী করা যায় না।
৩. IOW এর অধিক ক্ষমতাসম্পন্ন IC তৈরী করা যায় না।

TOPICS 07 ব্যবহার

■ **কেন্দ্রমুখী বলের প্রয়োগ:**
১. বক্রপথে সাইকেলের আরোহীর গতি।
২. বক্রপথে রেলগাড়ির গতি।
৩. দুধ থেকে মাখন তোলা।
৪. পৃথিবী যে বলে সূর্যের চারদিকে ঘুরে।

■ **কৃত্রিম উপগ্রহের ব্যবহার:**
১.পৃথিবীর আকার ও আকৃতি সম্পর্কিত ভূ-জরিপ করা হয়।

■ **সরল দোলকের ব্যবহার :**
১. অভিকর্ষজ ত্বরণ g এর মান নির্ণয়।
২. পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয়।
৩. সময় নির্ণয়।

সরল দোলকের ব্যবহার মনে রাখার কৌশল: জি (g) ভাই পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয় করতে অনেক সময় লাগে।

জি (g) ভাই → g এর মান নির্ণয়
পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয় করতে অনেক → পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয়
সময় লাগে → সময় নির্ণয়

■ **সরল দোলকের বৈশিষ্ট্যসমূহ**
১. সুতা ওজনহীন
২. সুতা, পাকহীন, নমনীয় ও অপ্রসারণীয়
৩. দোলক পিন্ড বিনা বাধায় দুলবে (দৃঢ় অবলম্বন হতে দুলতে হবে)
৪. দোলক পিন্ড (বব) ক্ষুদ্র ও ভারী হবে
৫. দোলকের গতি হবে সরল ছন্দিত গতি (কৌণিক বিস্তার 4° এর কম হবে)।

■ **পৃষ্ঠটানের ব্যবহারিক প্রয়োগ :**
১. পৃষ্ঠটানের জন্যই পানির ফোঁটা, পারদের ফোঁটা ইত্যাদি গোলাকার ধারণ করে।
২. পৃষ্ঠটানের জন্যই তরলের উপরিতল অবতল দেখায়।
৩. পৃষ্ঠটানের জন্যই পারদের উপরিতল উত্তল দেখায়।

■ **স্বরকম্পের প্রয়োগ :**
১. স্বরকম্পের সাহায্যে সুরশলাকার অজ্ঞাত কম্পাঙ্ক নির্ণয় করা যায়।
২. স্বরকম্পের সাহায্যে খনিতে দূষিত বাতাসের অস্তিত্ব নির্ণয় করা যায়।
৩. বাদ্যযন্ত্রাদির সুরনির্ণয় করা যায়।

■ **ধারকের কয়েকটি ব্যবহারিক রূপ:**
ক. পরিবর্তনীয় ধারক: বেতার গ্রাহক যন্ত্রের টিউনিং এর কাজে এবং কোন কোন ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতিতে ব্যবহৃত হয়।
খ. স্থির মান ধারক বা অভ্রধারক: বেতার গ্রাহক যন্ত্রে
গ. কাগজ ধারক: প্যারাফিন মোমে ভিজানো পাতলা কাগজের কালি পরাবৈদ্যুতের কাজ করে।
ঘ. তড়িৎ বিশ্লেষক ধারক।
ঙ. সিরামিক ধারক।

■ **স্টেইনলেস স্টীল এর ব্যবহার :** ডাক্তারী যন্ত্রপাতি, ঘড়ির উপরের অংশ, ছুরি, কাঁচি, ঘড়ির চেইন, থালাবাসন ইত্যাদি।

■ **হুইটস্টোন ব্রীজ নীতির ব্যবহার :** ক. মিটার ব্রীজ। খ. পোস্ট অফিস বক্স। গ. পটেনশিওমিটার।

■ **মিটার ব্রীজ :** ক. রোধ নির্ণয়।
খ. আপেক্ষিক রোধ নির্ণয়।

■ **পোস্ট অফিস বক্স:**
১. উচ্চ ও নিম্নমানের রোধ নির্ণয়।

■ **পটেনশিওমিটার :**
ক. রোধ নির্ণয়।
খ. তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয়।
গ. বিভব পার্থক্য (ছোটমানের) নির্ণয়।
ঘ. তড়িৎ চালক বল (EMF) নির্ণয়।
ঙ. অভ্যন্তরীন রোধ নির্ণয় ।
চ. বিভব পার্থক্য ও বিদ্যুৎ চালক শক্তি সুক্ষ্মভাবে মাপা যায়।

■ **ভোল্টামিটারের ব্যবহার:**
১. তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক নির্ণয়।
২. তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয়।
৩. ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটারের হ্রাসাঙ্ক নির্ণয়।

■ **IC এর ব্যবহার ঃ**
বিভিন্ন প্রকার ইলেকট্রনিকস সার্কিট, কৌশল ও যন্ত্র তৈরী করতে IC ব্যবহার করা হয়। যেমনঃ টেলিভিশন, কম্পিউটার ইত্যাদি IC ব্যবহারের ফলে যন্ত্রের আকার অনেক ছোট রাখা সম্ভব হয়।

■ **নরম লোহা ও ইস্পাতের ব্যবহার:**
ট্রান্সফর্মার, টেলিফোন, ডায়াফ্রাম, বৈদ্যুতিক মোটর, ডায়নামোর আর্মেচার।

■ **চৌম্বক আচ্ছাদনের ব্যবহার:**
১. জাহাজের গ্যালভানোমিটার বা ডায়নামো ঘরে, দেয়াল ঘড়ি এবং হাত ঘড়িতে নরম লোহার পাত অথবা নরম লোহার আংটা আচ্ছাদন হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
২. অ্যামিটারে।

■ **ম্যাগনেটোমিটারের প্রয়োগ:**
ক. দুটি চুম্বকের ভ্রামকের তুলনা করা যায়।
খ. ভূ-পৃষ্ঠের বিভিন্ন স্থানে ভূ-চুম্বকের অনুভূমিক উপাংশের অনুপাত নির্ণয় করা যায়।
গ. MH নির্ণয় করা যায়।
ঘ. বিপরীত বর্গীয় সূত্রের প্রমাণ।
ঙ. ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক প্রাবল্য নির্ণয়।
চ. চৌম্বক মোমেন্ট নির্ণয়।

■ **বৈদ্যুতিক মোটরের ব্যবহার :**
বৈদ্যুতিক পাখা, ট্রামগাড়ি, পাম্প, রোলিংমিল, বৈদ্যুতিক ট্রেন।

■ **ট্রান্সফর্মারের ব্যবহার :**
১. নিম্নমানের বিভবকে উচ্চমানের বিভবে এবং উচ্চমানের বিভবকে নিম্নমানের বিভবে আনয়ন করা যায়।
২. বেতার গ্রাহক যন্ত্র, টেলিফোন, টেলিভিশন, বিভিন্ন বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি, তড়িৎ শক্তি প্রেরণ ও বন্টন যন্ত্র, বৈদ্যুতিক চুল্লী, ঝালাই কাজে।

POLL MASTER NF
Preparation and Practice are vital for effective delivery

... যোগাযোগ ব্যবস্থা।

- **মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ**

ক. রাডার যন্ত্রে, নৌ ও বিমান চালনায়, রেডিও যোগাযোগ ব্যবস্থায়।
খ. শিল্প কারখানায়। গ. মাইক্রোওয়েভ ওভেন।

- **অবলোহিত রশ্মি :**

১. রোগের চিকিৎসায়, জ্যোতির্বিদ্যায়।
২. শিল্প কারখানায়।
৩. অন্ধকারে দেখার গগল্‌স ও অন্ধকারে ছবি তোলার জন্য ক্যামেরায়।
৪. রান্না করা খাবার গরম রাখা, মাংসপেশীর ব্যথা নিরাময়, চর্ম ও বাতরোগের চিকিৎসায়।

- **দৃশ্যমান আলো :** ১. চোখে দেখার কাজে।
২. উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণে
৩. ফটোগ্রাফিক ফিল্ম প্রভাবিত করে।

- **অতি বেগুনী রশ্মি :** ক. আয়নায়ন ঘটানোর কাজে।
খ. প্রতিপ্রভা সৃষ্টিতে।

- **এক্স-রে:**

১. চিকিৎসায়
২. গবেষনায়
৩. শিল্প কারখানায়, ব্যবসায়।
৪. নিরাপত্তার কাজে ।
৫. গোয়েন্দা বিভাগে চোরাচালান রোধে।
৬. হাড়ভাঙা নির্ণয়।
৭. শরীরের ভিতর অনাকাঙ্খিত বস্তুর উপস্থিতি নির্ণয়।
৮. কেলাসের অভ্যন্তরীন গঠন নির্ণয়ে।

- **গামা রশ্মি:** ১। বিভিন্ন রোগ নির্ণয়ে। ২। গবেষণার কাজে।
৩। ধাতব পদার্থের খুঁত নির্ণয়ে
৪। মানবদেহের ক্যান্সার আক্রান্ত কোষকে ধ্বংস করার কাজে।

- **উত্তল লেন্সের ব্যবহার :**

ক. বিবর্ধক কাঁচ হিসেবে।
খ. আতসী কাঁচ হিসেবে সূর্য রশ্মিকে কেন্দ্রীভূত করে।
গ. চশমায় ব্যবহার করা হয় (দূর দৃষ্টির ক্ষেত্রে)।
ঘ. ক্যামেরা, দূরবীক্ষণ, অনুবীক্ষণ যন্ত্রে।
ঙ. অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়ের সময় সহায়ক হিসেবে।
চ. অন্যান্য আলোক যন্ত্রে।
ছ. বিভিন্ন পরীক্ষণে।

- **অবতল লেন্সের ব্যবহার:**

ক. চশমায় ব্যবহার করা হয় (ক্ষীণদৃষ্টির ক্ষেত্রে)।
খ. কোন কোন দূরবীক্ষণ যন্ত্রে।
গ. অন্যান্য আলোক যন্ত্রসহ বিভিন্ন পরীক্ষণে।

- **গ্রেটিং এর ব্যবহার:**

১. আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় করা যায়।
২. একই তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের দুটি বর্ণালী রেখা পৃথক করা যায়।
৩. তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সাপেক্ষে অপবর্তন কোণের পরিবর্তনের হার নির্ণয় করা যায়।
৪. বর্ণালী সৃষ্টিতে।

- **ক্যাথোড রশ্মির ব্যবহার/ প্রয়োগ:**

১. ক্যাথোড রশ্মি হতে ইলেকট্রনের চার্জ, ভর এবং আপেক্ষিক চার্জ অর্থাৎ $^e/_M$ নির্ণয় করা যায়।
২. আয়ন সৃষ্টির কাজে ব্যবহৃত হয়।
৩. রঞ্জনরশ্মি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়। ক্যাথোড রশ্মি কঠিন পদার্থ দ্বারা সহসা বাধা প্রাপ্ত হলেই রঞ্জন রশ্মি উৎপন্ন হয়।
৪. অনুপ্রভ ও প্রতিপ্রভ রশ্মির সৃষ্টিতে এটি ব্যবহৃত হয়।

- **আলোক বিদ্যুৎ কোষের ব্যবহার:**

১. টেলিভিশন, সিনেমা, আলোক টেলিগ্রাম, আগুন লাগার সংকেত, চোর ডাকাত ধরা ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়।

- **তেজস্ক্রিয়তার ব্যবহার:**

১. তেজস্ক্রিয় প্রদর্শক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
২. কৃষি বিদ্যায় ব্যবহৃত হয়।

- **রেডিও বা তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ব্যবহার:**

১. কৃষিক্ষেত্রে ২. চিকিৎসা শাস্ত্রে
৩. গবেষণা বিজ্ঞানে ৪. শিল্প বিজ্ঞানে

TOPICS 08 উদাহরণ

- মৌলিক রাশিঃ

১. দৈর্ঘ্য (Length), ২. ভর (Mass), ৩. সময় (Time), ৪. তাপমাত্রা (Temperature)
৫. দীপন তীব্রতা (Luminous intensity), ৬. পদার্থের পরিমান ,৭. তড়িৎ প্রবাহ

- **ভেক্টর বা দিক রাশি:**

বলবিদ্যা সম্পর্কিত ঃ সরণ, বেগ, ত্বরণ, মন্দন, বল, ভর, ভরবেগ, অভিকর্ষ, ত্বরণ, পৃষ্ঠটান, সান্দ্রতার গুণাঙ্ক, বলের ভ্রামক, বলের ঘাত, টর্ক, মহাকর্ষী প্রাবল্য, ওজন।

বিদ্যুৎবিদ্যা সম্পর্কিত ঃ বৈদ্যুতিক প্রাবল্য।

চৌম্বকবিদ্যা সম্পর্কিত ঃ চৌম্বকবিদ্যা, চৌম্বক প্রাবল্য, ভূ- চুম্বকত্বের আনুভূমিক প্রাবল্য, চৌম্বক ভ্রামক।

সকল প্রকার প্রাবল্য ও ভ্রামক দিক রাশি শুধুমাত্র জড়তার ভ্রামক ব্যতিত জড়তার ভ্রামক স্কেলার রাশি।

স্কেলার রাশি ঃ দৈর্ঘ্য, ভর, সময়, তাপ, তাপমাত্রা, দ্রুতি, কাজ, বৈদ্যুতিক বিভব, জনসংখ্যা।

- **ভেক্টর বিভাজনের দৃষ্টান্তঃ**

১। নৌকার গুণ টানা ২। লন রোলার চালনা
৩। সাইকেলের ক্র্যাঙ্কের গতি।
৪। আন্দোলিত সরল দোলকের ববের গতি।

- **ভেক্টর যোজনের দৃষ্টান্তঃ**

১। নৌকার গতি ২। চলন্ত গাড়িতে বৃষ্টির পতন ৩। পাখির উড্ডয়ন

- **ভেক্টর রাশির স্কেলার গুণনঃ**

১। শক্তি/ কাজ ২। স্থিতিশক্তি
৩। বৈদ্যুতিক বিভব ৪। আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

- **ভেক্টর বা ক্রস গুণনঃ** ১। সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল ২। টর্ক

- **অপারেটরঃ** বর্গ (২), ঘন (৩), বর্গমূল ($\sqrt{}$) sine, log, $\vec{v}$

- **একমাত্রিক বস্তুঃ** ১. লম্বা সরু কাঠি বা দন্ড
২. ঋজু সুতা, ঝুলন্ত সুতা
৩. একটি দীর্ঘ সরু সুতা

- **দ্বিমাত্রিক বস্তুঃ** পাতলা কাগজ, পাতলা ধাতব পদার্থ, পাতলা টিনের পাত

ত্রিমাত্রিক বস্তু

১। টেবিল, চেয়ার, ইট, পাথর
২। গোলক, সিলিন্ডার

সমদ্রুতিঃ ঘড়ির কাটার অগ্রভাগের দ্রুতি

সমবেগঃ শব্দের বেগ, আলোর বেগ, সোজা রেললাইনের উপর গতিশীল ট্রেনের বেগ।

অসমবেগঃ আমরা সচরাচর যে সকল গতিশীল বস্তু দেখি

সমত্বরণঃ অভিকর্ষজ, ত্বরণ, মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তু।

অসম ত্বরণঃ আমরা ভূ-পৃষ্ঠে যে সকল গতিশীল বস্তু দেখি তাদের ত্বরণ। বাস্তবে অধিকাংশ বস্তুর ত্বরণ অসম ত্বরণ।

সম-মন্দনঃ খাড়া উপড়ের দিকে নিক্ষিপ্ত বস্তুর গতি।

প্রাসের গতিঃ তীর্যকভাবে শূণ্যে নিক্ষিপ্ত ঢিল বা বন্দুকের গুলির গতি, বল, বর্শা, ক্ষেপনাস্ত্র, ইত্যাদি।

অর্থাৎ রৈখিক বেগ ঘূর্ণন অক্ষ থেকে দূরত্বের সমানুপাতিক।

উদাহরণ ঃ আখ মাড়াইকালে দূরবর্তী গরুকে সর্বাধিক বেগে দৌড়াতে হয়।

স্থিতিস্থাপক ধাক্কাঃ সমতলে মার্বেলের পরস্পরের মধ্যে ধাক্কাকে স্থিতিস্থাপক ধাক্কা ধরা হয়।

অস্থিতিস্থাপক ধাক্কাঃ সাধারণত সব ধাক্কা বা সংঘর্ষই অস্থিতিস্থাপক।

দৃঢ় বস্তুঃ লোহার বল, টেবিল।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

■ **দ্বিমাত্রিক গতিঃ**
১। নিক্ষিপ্ত বস্তু বা প্রাসের গতি,
২। বৃত্তাকার গতি

■ **বৃত্তাকার গতি বা ঘূর্ণন গতিঃ**
১। চলন্তগাড়ির চাকার গতি
২। বৈদ্যুতিক পাখার গতি
৩। গ্রামফোন রেকর্ডের গতি।

■ **মহাকর্ষ বলের কারণে ঃ**
১। গ্রহসমূহ সূর্যের চারদিকে ঘুরে গ্যালাক্সী গঠন করে
২। পৃথিবীর যাবতীয় প্রাণী ও বস্তু ভূ-পৃষ্ঠ সংলগ্ন থাকে
৩। বস্তুর ওজন অনুভূত হয়।
৪। ইলেকট্রন ও ফোটনের মধ্যকার বল (পরমানুতে)

■ **তড়িৎ চুম্বকীয় বলের প্রকাশ ঘটে ঃ**
১। স্থিতিস্থাপক বলে
২। রাসায়নিক বিক্রিয়ায়
৩। স্পর্শ বলে
৪। ঘর্ষণ বলে
৫। আনবিক গঠনে
৬। তড়িৎ চুম্বকীয় ঘটনায়
৭। স্প্রিং এর মধ্যকার বলে
৮। অন্যান্য বিকৃত মধ্যকার বলে
৯। পরমাণু তৈরীতে

■ **সবল নিউক্লীয় বল ঃ**
১। প্রোটন ও নিউট্রনকে একত্রে আবদ্ধ করে নিউক্লিয়াস তৈরী করে।

■ **দুর্বল নিউক্লীয় বল ঃ**
১। নিউক্লীয় বিটা ভাঙ্গনের জন্য দায়ী
২। নিউক্লিয়াসের ভাঙ্গন (অনেক ক্ষেত্রে)

■ **নিউটনের গতির তৃতীয় সূত্রের উদাহরণ ঃ**
১। স্থির বস্তুর গতিলাভ
২। টেবিলের উপর বই থাকা
৩। বন্দুক হাতে গুলি ছোড়া
৪। নৌকা থেকে লাফ দেয়া
৫। পায়ে হাটা
৬। ব্যাট বলে আঘাত
৭। ভূমির উপর দাড়ানো
৮। দেওয়ালে মই
৯। ঘোড়ার গাড়ি টানা
১০। নৌকা চালানো

■ **ভরবেগ সংরক্ষণের উদাহরণ ঃ**
১। নৌকা থেকে লাফ দেওয়া
২। বন্দুকের পশ্চাৎ গতি
৩। নৌকার পশ্চাৎ গতি
৪। রকেটের গতি

■ **রৈখিক ভরবেগ সংরক্ষণের দৃষ্টান্ত** : জেট ইঞ্জিন, ক্যারামের গুটি, মসৃণ তলে মার্বেলের সংঘর্ষ, রকেটের গতি, বন্দুকের পশ্চাৎ গতি, নৌকা থেকে লাফ দেওয়া।

■ **তিনটি সমান্তরাল বলের ভারসাম্য বা সাম্যাবস্থা ঃ**
১। ফেরিওলার দুই ভার কাঁধে নিয়ে ফেরী করা।
২। দাড়িপাল্লা দিয়ে ওজন করা।

■ **বিসর্গ ঘর্ষণ ঃ**
১। টেবিলের উপর দিয়ে বই টানা
২। মেঝের উপর দিয়ে বাক্স টানা।

■ **আবর্ত ঘর্ষণ ঃ**
১। চাকার গতি
২। মার্বেলের গতি
৩। ফুটবলের গতি
৪। লন রোলার চালনার গতি।

■ **প্রবাহী ঘর্ষণ ঃ**
১। স্থির তরলের উপর দিয়ে তরল বা বায়বীয় পদার্থ বাহিত হওয়ার সময়।
২। নৌকা চলার সময় পানি ও নৌকার মধ্যে ঘর্ষণ।
৩। বাতাসের মধ্য দিয়ে বৃষ্টির ফোঁটা পড়া।

■ **দুটি বলের মধ্যে ভারসাম্যের দৃষ্টান্ত ঃ**
১। একটি রাশির দুই প্রান্তে দুইজন লোক যদি সমান বলে রশিটি টানে বলের ভারসাম্যের কারণে তা স্থির থাকে।

■ **তাড়িত চৌম্বক বল পরিলক্ষিত হয় ঃ**
১। দুটি আহিত বস্তুর মধ্যে
২। দুটি চুম্বকের মধ্যে
৩। প্রবাহ সম্পন্ন পরিবাহক এবং চুম্বকের মধ্যে
৪। প্রবাহ সম্পন্ন দুটি পরিবাহকের মধ্যে।

■ **ঘাত বলের উদাহরণ ঃ**
১। ব্যাট দিয়ে ক্রিকেট বলে আঘাত।
২। রেকেট দিয়ে টেনিস বলের উপর আঘাত।
৩। বৃহৎ ইমারত প্রস্তুতের সময় স্টীল হাতুড়ি দিয়ে মাটিতে পিন পোতা।
৪। ক্যারামের স্ট্রাইক দিয়ে গুটিতে আঘাত করা।
৫। ট্রেনে ট্রেনে সংঘর্ষ।
৬। কামান হতে গুলি ছোড়া
৭। বোমা বিস্ফোরণ হওয়া।

■ **বিভিন্ন প্রকার ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া ঃ**
১। টান
২। টেনসন
৩। ধাক্কা
৪। আকর্ষন বা বিকর্ষণ
৫। ঘর্ষণ

■ **ঘর্ষণ কমানোর উপায় ঃ**
১। তলকে যথাসম্ভব মসৃণ করা। যেমন- তেল, মোম, ভেসলীন ইত্যাদি ব্যবহার করা।
২। বল বেয়ারিং বা রোলার বেয়ারিং ব্যবহার করা।
৩। ধাতব পদার্থের গুড়া, পিচ্ছিল তরল পদার্থ অথবা গোলাকার ধাতব পদার্থ, যন্ত্রপাতির পরস্পর সংস্পর্শে অবস্থিত অংশে ব্যবহার করে ঘর্ষণ কমানো যায়।

■ **টর্ক ঃ** ১। দেয়ালে ঝুলানো ফটো পেরেক ও সুতার সংযোগ বিন্দুর সাপেক্ষে ঘোরা।

■ **কেন্দ্রমুখী বলের উদাহরণ ঃ**
১। পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যকার মহাকর্ষীয় বল হতে পৃথিবী সূর্যের চারদিকে ঘুরবার প্রয়োজনীয় কেন্দ্রমুখী বল লাভ করে।
২। ইলেকট্রন ও নিউক্লিয়াসের মধ্যকার তড়িতাকর্ষণ বল হতে ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে ঘুরবার প্রয়োজনীয় কেন্দ্রমুখী বল লাভ করে।
৩। বক্রপথে সাইকেল আরোহীর গতি।
৪। দুধ থেকে মাখন তোলা।
৫। সূর্য যে বলে পৃথিবীর উপর ক্রিয়া করে।
৬। রেল লাইন বা রাস্তা ঢালু রাখা।

■ **বলের দ্বারা কাজ ঃ**
১। একটি বস্তুকে ছাদের উপর হতে নিচে ফেলা।
২। একটি ফুটবল চলন্ত অবস্থায় আছে। বল প্রয়োগে ফুটবলটি বলের দিকে সরে গেল।

■ **বলের বিরুদ্ধে কাজ ঃ**
১। একটি বস্তুকে মাটি হতে টেবিলের উপর উঠানো।
২। সমবেগে গতিশীল গাড়ি ব্রেক করলে কিছুদুর গিয়ে থেমে যাওয়া।

■ **শূন্য কাজের উদাহরণ ঃ**
ক) একজন লোক একটি ভারী বাক্স মাথায় নিয়ে দাড়িয়ে থাকলে লোকটি কোন কাজ করছে না, কারণ বাক্সটির কোন সরণ নেই।
খ) স্রোতের বিরুদ্ধে সাঁতার কেটে স্থির থাকলে কোন কাজ করা হয় না।
গ) একটি বস্তু দড়িতে বেঁধে বৃত্তাকার পথে ঘুরালে কোন কাজ হবে না।
ঘ) যদি বস্তুতে বল প্রয়োগ করা না হয়, তবে কাজ শূন্য হবে।
ঙ) বল প্রয়োগে যদি বস্তুর সরণ না ঘটে তবে কাজ শূন্য হবে।
চ) একটি বস্তুকে ভূ-পৃষ্ঠ থেকে উপরে উঠিয়ে পুনরায় ভূমিতে ফিরিয়ে আনলে অভিকর্ষ বল কর্তৃক কৃত কাজ শূন্য।
ছ) অনুভূমিক বরাবর গতিশীল বস্তুর উপর অভিকর্ষ বল কর্তৃক কৃতকাজ শূন্য।
জ) দারোয়ানের কাজ।

■ **অভিকর্ষীয় কাজের উদাহরণঃ**
১। বস্তু উপরে উঠানো
২। বস্তু নীচে নামানো
৩। আনত তল বেয়ে উপরে উঠা
৪। আনত তল বেয়ে নীচে নামা

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

■ **পরিবর্তনশীল বল কর্তৃক কাজের উদাহরণঃ**
১। স্প্রিং সম্প্রসারণে সম্পাদিত কাজ
২। মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রে কৃত কাজ।

■ **গতিশক্তির উদাহরণঃ**
১। দোলায়মান দোলক
২। ঘূর্ণায়মান ফ্লাই হুইল
৩। নিক্ষিপ্ত তীর
৪। চলন্ত ফুটবল
৫। প্রচন্ড ঝড় ৬। চলন্ত সাইকেল

■ **স্থিতি বা বিভব শক্তির উদাহরণঃ**
১। ছাদের উপর রক্ষিত এক খন্ড ইট
২। পানির ট্যাংকে রক্ষিত পানি
৩। ঘড়ির স্প্রিং এ প্যাঁচ দিলে
৪। পাহাড়ের চূড়ায় বরফ৫। মেঘের অবস্থান পরিবর্তনে
৬। ধাতব পাত বাঁকালে
৭। রাবার প্রসারণে
৮। ধনুকের ছিলাতে তীর লাগিয়ে।

■ **সংরক্ষণশীল বলঃ**
১। অভিকর্ষীয় বল ২। বৈদ্যুতিক বল ৩। আদর্শ স্প্রিং এর বিকৃতি প্রতিরোধী বল ৪। চৌম্বক বল ৫। মহাকর্ষ বল ৬। অভিকর্ষ বল

■ **অসংরক্ষনশীল বলঃ** ১। ঘর্ষণ বল ২। সান্দ্র বল

■ **যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা বা সংরক্ষণ সূত্রের দৃষ্টান্তঃ**
১। পড়ন্ত বস্তুর ক্ষেত্রে।
২। আনত তল বরাবর গতিশীল বস্তুর ক্ষেত্রে।
৩। আন্দোলিত সরল দোলকের ক্ষেত্রে।

মহাকর্ষ ঃ চন্দ্র ও সূর্যের মধ্যকার আকর্ষণ বল। [পৃথিবী ব্যতিত]
অভিকর্ষ ঃ পৃথিবী ও চন্দ্রের মধ্যকার পারস্পরিক আকর্ষণ বল।

■ **সরল ছন্দিত স্পন্দন বা সরল দোলন গতিঃ**
১। খুব কম বিস্তারের সরল দোলকের গতি।
২। সুর শলাকার বাহুর কম্পন।
৩। স্প্রিং এর উলম্ব কম্পন।
৪। 'U' আকারের নলের মধস্থিত তরলের কম্পন।

■ **অভিকর্ষ কেন্দ্র বা ভারকেন্দ্র ঃ**
১। সুষম বৃত্তের, আংটির বা গোলকের অভিকর্ষ কেন্দ্র এদের জ্যামিতিক কেন্দ্রে অবস্থিত।
২। সুষম সামান্তরিকের ভারকেন্দ্র এর কর্ণদ্বয়ের ছেদ বিন্দুতে অবস্থিত।

■ **স্পন্দন গতিঃ**
১। দেওয়াল ঘড়ির দোলকের গতি।
২। কম্পনশীল সুর শলাকা।
৩। স্প্রিং এর গতি।
৪। সরল দোলকের গতি
৫। গীটারের তারের গতি।

অসংকোচনীয় প্রবাহঃ তরল
সংকোচনীয় প্রবাহ ঃ গ্যাস

■ **স্থিতিস্থাপকতা সম্পর্কিত কয়েকটি রাশির উদাহরণঃ**
ক) পূর্ণ স্থিতিস্থাপকতা ঃ রাবারকে পূর্ণ স্থিতিস্থাপক বস্তু ধরা হয়।
খ) পূর্ণ দৃঢ়বস্তু ঃ প্রকৃতিতে কোন বস্তুই পূর্ণ দৃঢ় নয়। তবে কাচ, ইস্পাত প্রভৃতিতে পূর্ণ দৃঢ় বস্তু ধরা হয়।
গ) পূর্ণ নমনীয় বস্তু বা অস্থিতিস্থাপক বস্তু ঃ মাটির দলা, আটার দলা, চুইনগাম।
ঘ) সমদিকধর্মী ঃ ধাতব দন্ড, তার।
ঙ) অসমদিকধর্মী ঃ সৈন্ধব লবন, কোয়ার্টজ।
স্থিতিস্থাপক সীমাঃ ইস্পাত ও হীরার স্থিতিস্থাপক সীমা খুব বেশী আবার, দস্তার স্থিতিস্থাপক সীমা খুব কম।

সুক্ষ্ম স্পর্শকোণঃ পানি এবং কাচের ভিতরকার স্পর্শ কোন ৮ ডিগ্রী পানি ও রূপার ভিতরকার স্পর্শ কোন প্রায় ৯০ ডিগ্রী।
স্থূল স্পর্শকোণ ঃ পারদ ও কাচের ভিতরকার স্পর্শ কোন ১৪০ ডিগ্রী/ ১৩৯ ডিগ্রী।

■ **পৃষ্ঠটানের ব্যবহারিক প্রয়োগঃ**
১। পৃষ্ঠটানের জন্যই পানির ফোটা, পারদের ফোটা ইত্যাদি গোলাকার ধারন করে।
২। পৃষ্ঠটানের জন্যই তরলের উপরিতল অবতল দেখায়।
৩। পৃষ্ঠটানের জন্যই পারদের উপরিতল উত্তল দেখায়

■ **সান্দ্রতার ক্রমঃ** আলকাতরা > মধু > তেল > দুধ > পানি

■ **সান্দ্রতার প্রয়োজনীয়তাঃ**
১। গতিশীল নৌকা, স্টীমার, লঞ্চ, জাহাজে উপর পানির এবং গতিশীল মোটর গাড়ী ও বিমানে উপর বায়ুর সান্দ্রতাজনিত বাঁধা লক্ষ করেই এ সমস্ত যন্ত্রের নক্সা তৈরী করা হয়।
২। ফাউনটেন পেন কালির সান্দ্রতা ধর্মের উপর ভিত্তি করেই প্রস্তুত করা হয়।
৩। শিরা, উপ-শিরা দিয়ে রক্তের চলাচল এই ধর্মের উপর দিয়ে হয়।
৪। শীতল পানির চেয়ে গরম পানির গতি দ্রুততর হয়।
৫। অন্তবেগ প্রাপ্তির কারণে অবাধভাবে পতনশীল বৃষ্টির ফোটা উচ্চবেগ প্রাপ্ত হয় না। ধ্রুব বেগ নিয়ে পড়তে থাকে।
৬। আকাশে ঘুড়ি উড়া।

নিউটনীয় তরল ঃ সকল বিশুদ্ধ তরল এবং সাধারণ পদার্থের দ্রবণ নিউটনীয় তরল। যেমন- পানি, দুধ, মধু।
অনিউটনীয় তরল ঃ রক্ত, রং, তৈল, আলকাতরা।
স্থায়ী গ্যাস ঃ অক্সিজেন, হাইড্রোজেন, হিলিয়াম।

■ **আর্দ্রতামিতি সম্পর্কিত কয়েকটি বাস্তব ঘটনাঃ**
১। মেঘাচ্ছন্ন রাত্রি অপেক্ষা মেঘশূন্য রাত্রি শিশির জমার কারণ।
২। বর্ষার দিন অপেক্ষা শীতকালে কাপড় তাড়াতাড়ি শুকায়।
৩। গরমের দিন কুকুর জিহ্বা বের করে দৌড়ায়।

■ **বায়ুমন্ডলে জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হওয়ার কারণঃ**
১। শিশির ২। কুয়াশা ৩। মেঘ ৪। বৃষ্টি ৫। শিলা

■ **গ্যাস থার্মোমিটারঃ**
১। স্থির আয়তন গ্যাস থার্মোমিটার
২। স্থির চাপ গ্যাস থার্মোমিটার

■ **তরল থার্মোমিটারঃ**
১। পারদ থার্মোমিটার
২। অ্যালকোহল থার্মোমিটার

■ **রোধ থার্মোমিটার ঃ**
১। প্লাটিনাম রোধ থার্মোমিটার

■ **তাপযুগল বা থার্মোকাপল থার্মোমিটারঃ**
১। কপার কনস্ট্রনটান

■ **দুই স্থির বিন্দু স্কেলঃ**
১। কেলভিন স্কেল
২। সেলসিয়াস স্কেল
৩। ফারেনহাইট স্কেল
৪। পরম স্কেল বা পরম সেলসিয়াস স্কেল

■ **এক স্থির বিন্দু স্কেলঃ**
১। কেলভিন স্কেল
২। কেলভিনের তাপগতীয় স্কেল

এক পরমানুক গ্যাস ঃ He, Ne, Ar [$\gamma = 1.67$]
দ্বিপরমানুক গ্যাস ঃ H_2, O_2, N_2, Cl_2 [$\gamma = 1.41$]
ত্রিপরমানুক গ্যাস ঃ CO_2, C_2H_2, NH_2 [$\gamma = 1.33$]

■ **অবক্ষয়ী ফলাফল সমূহঃ**
১। অস্থিতিস্থাপকতা ২। সান্দ্রতা
৩। ঘর্ষণ ৪। বৈদ্যুতিক রোধ
৫। চুম্বকীয় হিসটেরিসিস।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are your best effective delivery

CamScanner

■ **প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া ঃ**

১। স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে খুব ধীরে ধীরে কোন স্প্রিং কে সম্প্রসারণ করা।
২। খুব ধীরে ধীরে সংগঠিত করলে সমোষ্ণ ও রুদ্ধাতাপ পরিবর্তন প্রত্যাগামী হবে।
৩। কিছু উপর হতে একটি স্থিতিস্থাপক বলকে একটি স্থিতিস্থাপক ইস্পাত পাতের উপর ফেলা।
৪। স্বাভাবিক চাপে 0°C তাপমাত্রায় পানি বরফে এবং বরফ পানিতে পরিনত হওয়া।

■ **অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়া ঃ**

১। সকল প্রাকৃতিক প্রক্রিয়াই অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়া।
২। বৈদ্যুতিক রোধের মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহে তাপ সৃষ্টি।
৩। ঘর্ষণের দরুন তাপ সৃষ্টি।
৪। ভিন্ন তাপমাত্রার বস্তুতে পরস্পর সংযোগ স্থাপন করলে তাপ উচ্চ তাপমাত্রা হতে নিম্ন তাপমাত্রার বস্তুতে প্রবাহিত হয়।
৫। বন্দুক হতে গুলি ছুড়লে বারুদের বিস্ফোরণ ঘটে।

■ **তাপ ইঞ্জিন ঃ** ১। বাস্পীয় ইঞ্জিন ২। পেট্রোল ইঞ্জিন ৩। ডিজেল ইঞ্জিন

■ **বিকীর্ণ শক্তি এবং বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ ঃ**

১। গামা রশ্মি	২। রঞ্জন রশ্মি
৩। অতিবেগুনী রশ্মি	৪। মহাজাগতিক রশ্মি
৫। আলোক তরঙ্গ।	৬। তাপ তরঙ্গ
৭। বেতার তরঙ্গ	৮। অবলোহিত রশ্মি

■ **পূর্ণ বিকিরণ পাইরোমিটার ঃ**

মানুষের শরীর পূর্ণ বিকিরণ পাইরোমিটারের ন্যায় আরচন করে।

যান্ত্রিক তরঙ্গ ঃ শব্দ, টানা তারে সৃষ্ট তরঙ্গ।
আড় তরঙ্গ ঃ পুকুরের পানিতে সৃষ্ট তরঙ্গ, টানা তারে সৃষ্ট তরঙ্গ, আলো, এক্সরে তরঙ্গ, বেতার তরঙ্গ, তাপ তরঙ্গ ।
লম্বিক তরঙ্গ ঃ শব্দ, স্প্রিং এ সৃষ্ট তরঙ্গ, টানা তারের দৈর্ঘ্য বরাবর ফানেল দ্বারা ঘষে সৃষ্ট তরঙ্গ, গ্যাস মাধ্যমে সৃষ্ট তরঙ্গ।
অগ্রগামী তরঙ্গ ঃ পানির ঢেউ, শব্দ
একমাত্রিক তরঙ্গ ঃ সূতা বরাবর প্রবাহিত তরঙ্গ
দ্বিমাত্রিক তরঙ্গ ঃ পানির উপরিভাগে সৃষ্ট তরঙ্গ
ত্রিমাত্রিক তরঙ্গঃ শব্দ, আলো, এক্সরে তরঙ্গ।
সুর ঃ সুরশলাকা হতে নিঃসৃত শব্দ
স্বর ঃ বেহালা, পিয়ানো থেকে নিঃসৃত শব্দ, মানুষের কণ্ঠ
সুরযুক্ত শব্দঃ পিয়ানো, ভায়োলিন, গিটার, বাশি, খোলা নলে সকল উপসুর উৎপন্ন হয় বলে সুর খুব শ্রুতিমধুর।
সুর বর্জিত শব্দ/কলরবঃ হাটবাজার, হট্টগোল, মোটর গাড়ি হর্ণ, কল-কারখানার শব্দ।
কলরব কিন্তু সুশ্রাব্যঃ ব্যাঙের ডাক, বৃষ্টির টাপুর টুপুর শব্দ, ঝরণার পানির শব্দ।
অনুনাদঃ ১৯৪০ সালে আমেরিকায় Tocoma Narrows Bridge টি অনুনাদের কারণে ভেঙ্গে যায়।

■ **উপরিতল সূত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়ঃ** স্থির তরঙ্গ সৃষ্টি, শব্দের ব্যাতিচার ও বীট
শব্দের তরঙ্গঃ ভূমিকম্পের ফলে সৃষ্ট তরঙ্গ।
শব্দোত্তর তরঙ্গঃ বাদুরের শব্দ, পাঙ্গজো ইলেকট্রিক কেলাসে সৃষ্ট কম্পন।
তারের যন্ত্রঃ একতারা, দোতারা, সেতার, গিটার, সারিন্দা, বেহালা
বায়ুচালিত যন্ত্রঃ বাশি, হারমোনিয়াম, আড়বাশি, অর্গান নল
পদার্থ সংযুক্ত যন্ত্রঃ তবলা, ঢোল
বিদ্যুৎ চালিত যন্ত্রঃ টেপরেকর্ডার
পত্রী যন্ত্রঃ হারমোনিয়াম, পিয়ানো।

TOPICS 09 ঘটনা/দৃষ্টান্ত

■ **প্রতিসরণের কয়েকটি দৃষ্টান্তঃ**

১। সোজা দন্ডকে হেলিয়ে পানির মধ্যে আংশিকভাবে ডুবিয়ে উপর হতে তাকালে খানিকটা বাঁকা ও ছোট দেখায়।
২। পানিতে ডুবানো মুদ্রা প্রকৃত গভীরতার কিছুটা এক চতুর্থাংশ উপর দেখা যায়।
৩। খাড়াভাবে তাকালে একটি পুকুরের গভীরতা প্রকৃত গভীরতা হতে কম মনে হয়।

■ **পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের দৃষ্টান্ত (কয়েকটি প্রাকৃতিক ঘটনা)ঃ**

মরীচিকা সৃষ্টিঃ

১। উর্ধ মরীচিকা- শীতপ্রধান দেশ (মেরু অঞ্চলে)
২। নিম্ন মরীচিকা- মরু অঞ্চলে (সৌদিআরব, সাহারা)
৩। অভিন্ন আকারের একখন্ড হীরক এক খন্ড কাচ অপেক্ষা বেশি উজ্জল দেখায়।
৪।একটি শূন্য পরীক্ষানল কাত করে পানি পূর্ণ বিকারকে খানিকটা ডুবালে উপর হতে নিচে নিমজ্জিত অংশ চকচক করতে দেখা যায়।
৫। পানি পূর্ণ গ্লাসের নিচ থেকে উপরের পৃষ্ঠের দিকে তাকালে দর্পনের মত দেখায়।

■ **বিকিরণ ও শোষনজনিত কয়েকটি সাধারণ ঘটনাঃ**

১। মরু অঞ্চলে দিনে তীব্র গরম এবং রাত্রিতে খুব ঠান্ডা পড়ে
২। মেঘলা রাত্রি মেঘহীন রাত্রি অপেক্ষা অধিকতর গরম।
৩। অগ্নিকুন্ডের পার্শ্ববর্তী কোন স্থান অপেক্ষা অগ্নিকুন্ড হতে একই দূরত্বে এর ঠিক উপরের কোন স্থান বেশি উত্তপ্ত।
৪। চায়ের কাপের বাইরের পৃষ্ঠপালিশ করা থাকলে এতে চা অনেকক্ষন গরম থাকে।
৫। নতুন কালিশূন্য পাত্র অপেক্ষা কালিমাখা পুরাতন পাত্রে পানি তাড়াতাড়ি ফুটানো যায়।
৬। গ্রীষ্মকালে সাদা জামা ব্যবহার করা আরামপ্রদ।
৭। গরমের দিনে সাদা পোশাক ও শীতের দিনে কালো পোষাক আরামপ্রদ।

■ **আর্দ্রতামিতি সম্পর্কিত কয়েকটি বাস্তব ঘটনাঃ**

১। মেঘাচ্ছন্ন রাত্রি অপেক্ষা মেঘশূন্য রাত্রি শিশির জমার কারণ।
২। বর্ষার দিন অপেক্ষা শীতকালে কাপড় তাড়াতাড়ি শুকায়।
৩। গরমের দিন কুকুর জিহ্বা বের করে দৌড়ায়।
৪। ঘর্মাক্ত দেহে পাখার বাতাস লাগলে আরাম অনুভূত হয়।

■ **পৃষ্ঠটান সম্পর্কিত কয়েকটি ঘটনাঃ**

১। সূঁচ পানিতে ভাসা
২। তেল ঢেলে সমুদ্রের পানিকে শান্ত করা
৩। কর্পূরের পানিতে নাচা
৪। পানির উপর তেল ছড়িয়ে পড়া
৫। কলমের নিবে কালির প্রবাহ
৬। ছাতার কাপড়
৭। কাচের উপর পানির ফোটা

■ **যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা বা সংরক্ষণ সূত্রের দৃষ্টান্তঃ**

১। পড়ন্ত বস্তুর ক্ষেত্রে
২। আনত তল বরাবর গতিশীল বস্তুর ক্ষেত্রে
৩। আন্দোলিত সরল দোলকের ক্ষেত্রে ।

■ **দুটি বলের মধ্যে ভারসাম্যের দৃষ্টান্ত ঃ**

১। একটি রশির দুই প্রান্তে দুইজন লোক যদি সমান বলে রশিটি টানে বলের ভারসাম্যের কারণে তা স্থির থাকে।

■ **মহাকর্ষ বলের কারণেঃ**

১। গ্রহসমূহ সূর্যের চারদিকে ঘুরে গ্যালাক্সী গঠন করে
২। পৃথিবীর যাবতীয় প্রাণী ও বস্তু ভূ-পৃষ্ঠ সংলগ্ন থাকে

■ **স্থিতি জড়তার কয়েকটি দৃষ্টান্তঃ**

১। মুদ্রা ও কাপের পরীক্ষা।
২। হঠাৎ গাড়ি চলতে শুরু করলে আরোহী পেছনের দিকে হেলে পড়ে।
৩। ধূলিময় পোশাক ছুড়ি দিয়ে আঘাত করলে ধূলিকনা নীচে পড়ে যায়।

■ **গতি জড়তার কয়েকটি দৃষ্টান্তঃ**

১। চলন্ত গাড়ি হঠাৎ থেমে গেলে আরোহী সামনের দিকে ঝুকে পড়ে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

পাঠ্য বইয়ের V.V.I লাইন

পদার্থবিজ্ঞান: ১ম পত্র

01 ভৌতজগত ও পরিমাপ

★ গ্রীক শব্দ fusis (প্রকৃতি) থেকে পদার্থবিজ্ঞান শব্দটি এসছে।
★ আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের আলোচ্য বিষয় কোয়ান্টাম তত্ত্ব, পারমাণবিক ও নিউক্লিয় পদার্থবিজ্ঞান ও আপেক্ষিকতা তত্ত্ব।
★ বল স্থির বস্তুকে গতিশীল ও গতিশীল বস্তুর গতি পরিবর্তন করতে চায়।
★ স্থান হলো ত্রিমাত্রিক ইউক্লিডীয় স্থান যেখানে যেকোন অবস্থান তিনটি স্থানাঙ্ক দ্বারা বর্ণনা করা যায়।
★ ম্যাক্স প্লাঙ্ক কোয়ান্টাম তত্ত্ব আবিষ্কার করেন।
★ স্ফেরোমিটারের সাহায্যে পুরুত্ব এবং বক্রতার ব্যাসার্ধ মাপা হয়।
★ সমগ্র ভৌতজগতে মানুষ জানতে পেরেছে ৪%।
★ আসমানী/নীল, সবুজ, লাল এই তিনটি মৌলিক রং ।
★ আনুবীক্ষণ জগতের পাল্লা 10^{-8} m থেকে 10^{-14} m
★ আইনস্টাইনের আপেক্ষিকতার সাধারণ তত্ত্ব প্রকাশিত হয় ১৯১৬ সালে।
★ গণিতে আর্কিমিডিসের উল্লেখযোগ্য আবিষ্কার-বৃত্তের পরিধি নির্ণয়, অধিবৃত্তীয় অংশের ক্ষেত্রফল। নির্ণয় সমতল ক্ষেত্রের সাম্যতা।
★ পরমানুতে ৬ ধরনের লেপটন কণা রয়েছে।
★ পদার্থের সাধারণ ধর্ম → ওজন, বিস্তৃতি, রোধ, স্থিতিস্থাপকতা।
★ বায়বীয় ও তরল পদার্থের বিশেষ ধর্ম → সান্দ্রতা।
তরল পদার্থের বিশেষ ধর্ম → পৃষ্ঠটান/তলটান।
★ X-ray 360° তে ঘুরিয়ে CT স্ক্যান করা হয়।
★ সূর্যের নিকটতম দূরত্বে গ্রহের বেগ বাড়ে।
★ lev = 23.06 Kcal/mole = 1.6×10^{-19} J
★ গ্যালাক্সির কেন্দ্র হতে সূর্যের দূরত্ব 3×10^4 আলোক বর্ষ।
★ ব্যবহারিক এককগুলো হল কিলোমিটার, মাইক্রন, টন।
★ কেপোরনিকাস সূর্যকেন্দ্রিক সৌরজগতের ধারণা উপস্থাপনা করেন।
বিজ্ঞানী প্রফেসর সালাম বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বল ও দূর্বল বল অভিন্ন প্রমান করেন।
★ চিরায়ত বলবিদ্যার মতে স্থান, কাল, ভর এগুলো ধ্রুবক।
★ এক্সরে, গামা-রে, অতিবেগুনি রশ্মি, দৃশ্যমান আলো,অবলোহিতরশ্মি, মাইক্রোওয়েভ, রেডিও ওয়েভ বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ?
★ তাপ ধারণ ক্ষমতার একক জুল/কেলভিন।
★ 1GB = 10^9 bytes, 100GB = 10×10^{10} bytes
বিজ্ঞানী নিউটন ক্যালকুলাস আবিষ্কার করেন।
★ আলোর তরঙ্গ তত্ব প্রতিষ্ঠাকারী বিজ্ঞানী টমাস ইয়াং পেশায় ছিলেন একজন চিকিৎসক।

02 ভেক্টর

★ দুটি ভেক্টরের ডট গুণফল স্কেলার রাশি।
★ দুটি ভেক্টরের ক্রস গুণফল ভেক্টর রাশি।
★ দুটি সমান মানের বলের লব্ধির মান যেকোন একটি বলের মানের সমান হলে বল দুটির মধ্যবর্তী কোন হবে = 120°।
★ দুটি ভেক্টর পরস্পরের উপর লম্ব হবে যদি ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোন 90° হয় অর্থাৎ তাদের ডট গুণফল শূন্য হয়।
★ দুটি ভেক্টর পরস্পর সমান্তরাল হবে যদি ভেক্টরদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ 0° হয় তাদের ক্রস গুণফল শূন্য হয়।
★ ভেক্টর রাশির স্কেলার গুণন বিনিময় সূত্র মেনে চলে, ভেক্টর রাশির ভেক্টর বা ক্র গুণন বিনিময় সূত্র মেনে চলে না।
★ যে ভেক্টরের মান শূন্য তাকে নাল ভেক্টর বা শূন্য ভেক্টর বলে। একে $\vec{0}$ দি প্রকাশ করা হয়। এ ভেক্টরের পাদবিন্দু ও শীর্ষবিন্দু একই।
★ কাজে, $w = \vec{F}.s$, এক্ষেত্রে $\vec{F}$ ও s শূন্য না হলেও কৃতকাজ শূন্য হবে $\theta = 9$ হলে।
★ দুটি ভেক্টর পরস্পর লম্ব হলে তাদের ডট গুণফল শূন্য হয়।
★ ভেক্টরকে ভেক্টর দ্বারা গুণ করলে গুণফল স্কেলার বা ভেক্টর হতে পারে।
★ সদৃশ (Like) ভেক্টরের জন্য- A > B, B > A।
★ কোন ভেক্টর রাশি অঘূর্ণায়মান ও সংরক্ষণশীল হবে যদি- কার্ল শূন্য হয়।
★ তড়িৎ প্রবাহ একটি- স্কেলার রাশি।
★ কোনো ভেক্টর ক্ষেত্রের কার্ল-এর নতিমাত্রা শূন্য।
★ পাঁচটি যোগসূত্র আছে। সাধারণ সূত্র, ত্রিভুজ সূত্র, বহুভুজ সূত্র, সামন্তরিক সূ উপাংশ সূত্র।
★ **স্কেলার রাশি:** দ্রুতি, কাজ, ক্ষমতা, শক্তি, তাপ, চাপ, সকল বিভব, বিদ্যুৎ প্রবা চার্জ, স্থিতিস্থাপক গুণাংক, জড়তার ভ্রামক।
★ ভেক্টর রাশির যোগ বীজগণিতীয় সূত্র মেনে চলে না কিন্তু স্কেলার রাশির যো বীজগণিতীয় সূত্র মেনে চলে।
★ **ভেক্টর যোজনের দৃষ্টান্ত:** নৌকার গতি, চলন্ত গাড়িতে পড়ন্ত বৃষ্টি, পাখি উড্ডয়ন।
★ **ভেক্টর বিভাজনের দৃষ্টান্ত:** গুণ টানা নৌকা, লন রোলার এর গতি, সাইকেলে ক্রাংকের ক্রিয়া, সরল দোলক।
★ স্থিতি শক্তি, বৈদ্যুতিক বিভব ভেক্টর রাশির স্কেলার গুননের উদাহরন
★ লন রোলারকে ঠেলা অপেক্ষা টানা সহজতর।
★ মূল বিন্দু সাপেক্ষে অন্য কোন বিন্দুর অবস্থান নির্ণয়ের জন্য যে ভেক্টর ব্যবহা করা হয় তাকে বলে- অবস্থান ভেক্টর।
★ টর্ক, $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$, কৌণিক বেগ, $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$
কৌণিক ভরবেগ, $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$, কাজ $W = \vec{F}.\vec{S}$
★ দুটি ভেক্টর বিপরীত দিকে ক্রিয়ারত থাকলে লব্ধির মান হবে- সর্বনিম্ন

03 গতিবিদ্যা

★ মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর ত্বরন যেমন 9.8 ms^{-2} তেমনি খাড়া উপরের দিকে নিক্ষি বস্তু ত্বরণ $-9.8ms^{-2}$
★ গতি পাঁচ প্রকার-চলন গতি, ঘূর্ণন গতি, চলন ঘূর্ণন গতি, পর্যায় গতি, দোলন গতি।
★ তাৎক্ষণিক মন্দন, প্রকৃত মন্দন, গড় মন্দনকে ঋণাত্মক ত্বরণ বলা যায়।
★ বাস্তব বা অবাস্তব গতি বর্ণনার জন্য যে স্থানাংক ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়, তাকে বলে- নির্দেশ বিন্দু
★ রৈখিক গতির ক্ষেত্রে বলের যে ভূমিকা কৌনিক গতির ক্ষেত্রে কোনটির সেই ভূমিকা- টর্ক।
★ লন রোলারের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?- টানা সহজ
★ সময় ব্যবধান শুন্যের কাছাকাছি হলে সময়ের সঙ্গে বস্তুর দূরত্বের পরিবর্তনের হারকে বলা হয়- তাৎক্ষণিক দ্রুতি।
★ খাড়া উপরের দিকে অভিকর্ষজ ত্বরণ: $-g\ ms^{-2}$
★ কোন সময় একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত তিনটি সমতলীয় ভেক্টর রাশিকে কোন ত্রিভুজের তিনটি বাহু দ্বারা একই ক্রমে নির্দেশ করলে এদের লব্ধি- শূন্য হবে
★ দ্রুতি পরিমাপক যন্ত্রের নাম স্পিডোমিটার
★ বেগ পরিমাপক যন্ত্রের নাম- ভেলাডোমিটার

POST MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

★ পৃথিবীর গতি চলন ঘূর্ণন গতি।
★ ঘড়ির কাটার গতি পর্যাবৃত্ত গতি।
★ আনুভূমিক পথে সমগতিতে উড্ডয়নশীল একটি বোমারু বিমানের তলদেশ থেকে একটি বোমার বাঁধন আলগা করে ছেড়ে দেয়া হল। এটির গতি পথের আকার- প্যারাবোলা।
★ একটি r ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে বস্তুর কৌণিক বেগ (ω) এবং রৈখিক বেগ (v) এর মধ্যে সম্পর্ক হল: $\rightarrow v = r\omega$
★ অসম দ্রুতিতে স্পর্শক বরাবর ত্বরন থাকে।
★ সমদ্রুতিতে কেন্দ্রমুখী ত্বরন থাকে।
★ অসম কৌণিক বেগে কণার তিনটি ত্বরণ থাকে-
i) কেন্দ্রমুখী ত্বরন ii) স্পর্শী ত্বরন iii) এবং কৌণিক ত্বরন।
★ বৃত্তীয় গতি এক ধরনের ঘূর্ণন গতি বা রৈখিক বেগ ঘূর্ণন অক্ষ হতে দূরত্বের সমানুপাতিক।
★ ভর হল জড়তার পরিমাপ।
★ বাধাহীন পথে আনুভূমিক বরাবর নিক্ষিপ্ত বস্তুর গতিপথ প্যারাবোলা বা অধিবৃত্ত।
★ নিক্ষেপণ কোন 45° হলে প্রাসের পাল্লা সর্বাধিক হয়।
★ নিক্ষেপণ কোন 76° হলে প্রাসের অনুভূমিক পাল্লা সর্বাধিক উচ্চতার সমান হয়।
★ বৃষ্টির সময় গাড়ি চালালে কাঁদা চাকার পিছন দিকে ছিটকে পড়ে কেন্দ্রবিমুখী বলের জন্য।
★ সমবেগে চলমানে বস্তুর ত্বরণ থাকে না, কিন্তু বৃত্তাকার পথে সমদ্রুতিতে চলমান বস্তুর ত্বরণ থাকে।
★ সেকেন্ডের কাঁটার প্রান্তের রৈখিকবেগ সবচেয়ে বেশি এবং ঘন্টার কাঁটার প্রান্তের রৈখিকবেগ সবচেয়ে কম।
★ কোন ঘড়ির কাঁটার প্রান্তের রৈখিকবেগ সর্বাধিক ও কেন্দ্রে শূন্য।
★ $1^\circ = 0.0173$ রেডিয়ান এবং 1 রেডিয়ান = 57.3° (প্রায়)।
★ একক ও মাত্রা: কৌণিক সরণ rad; কৌণিক বেগ $rads^{-1}$ $[T^{-1}]$
কৌণিক ত্বরণ $rads^{-2}$ $[T^{-2}]$।
★ বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণনশীল বস্তুর সরণ শূন্য।
★ স্থির অবস্থান থেকে মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর 1s, 2s এবং 3s এ অতিক্রান্ত দূরত্বের অনুপাত 1 : 4 : 9।
★ গাড়ির বেগ দ্বিগুণ করলে গাড়িটিকে থামানোর দূরত্ব $(2)^2$ অর্থাৎ চারগুণ হবে।
★ বেগ-সময় লেখচিত্র বস্তু দ্বারা অতিক্রান্ত দূরত্ব বেগ-সময় লেখচিত্রের বেগ ও সময়ের অক্ষের দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রফলের সমান হয়।
★ দুটি একই প্রক্ষেপণ বেগের প্রাসের ক্ষেত্রে প্রক্ষেপণ কোণ θ ও $\theta \pm 90^\circ$ হলে, দুই ক্ষেত্রে প্রক্ষেপণ সীমা সমান। কিন্তু বিপরীতমুখি $R_1 = \pm R_2$
★ প্রাসের প্রক্ষেপণ সীমা সর্বাধিক হলে সর্বোচ্চ উচ্চতার মান সর্বাধিক প্রক্ষেপণ সীমার এক-চতুর্থাংশ হবে।
★ পাল্লা সর্বনিম্ন হলে নিক্ষেপণ কোণ 0° হবে। সর্বোচ্চ উচ্চতায় প্রাসের গতিপথ একমাত্রিক।
★ একটি প্রাসকে E গতিশক্তিতে 45° কোণে নিক্ষেপ করা হলো। সর্বোচ্চ বিন্দুতে স্থিতিশক্তি হবে, $\frac{E}{2}$
★ কোনো বস্তু t সেকেন্ডে h উচ্চতা হতে ভূমিতে পড়লে $\frac{t}{2}$ সেকেন্ড পর বস্তুটি ভূমি হতে $\frac{2h}{4}$ উচ্চতায় ছিল।
★ একটি বস্তু r ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে υ সমদ্রুতিতে ঘুরছে। এক্ষেত্রে বস্তুটির ত্বরণ নেই, কৌণিক বেগ, $\omega = \frac{\upsilon}{r}$।
★ সুষম বৃত্তীয় গতিতে বেগের অভিমুখ বৃত্তের স্পর্শক বরাবর এবং ত্বরণের অভিমুখ বৃত্তের কেন্দ্রমুখি।

04 নিউটনীয় বলবিদ্যা

★ নিউটনের প্রথম সূত্র থেকে বস্তুর জড়তা সম্পর্কে জানা যায়।
★ কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃত কাজ শূন্য।
★ চিরায়ত বলবিদ্যার মতে স্থান, কাল, ভর এগুলো ধ্রুবক।
★ বলের ভ্রামকের মাত্রা সমীকরণ $[ML^2T^{-2}]$। কৌণিক ভরবেগ $[ML^2T^{-1}]$, জড়তার ভ্রামক $[ML^2]$, কৌণিক বেগ T^{-1}, [কৌণিক ত্বরন T^{-2}]
★ কেন্দ্রবিমুখী বল বলের কারনে মাখনকে দুধ থেকে পৃথক করা যায়।
★ কৌণিক ত্বরণের একক rad/s^2।
★ মহাকর্ষ বল সর্বাপেক্ষা দূর্বল বল। নিউক্লিয় বল সর্বাপেক্ষা শক্তিশালী বল। মহাকর্ষ বল < দুর্বল নিউক্লিয় বল < তড়িৎ চুম্বকীয় বল < সবল নিউক্লিয় বল।
★ ভূমির সাথে θ কোনে আনত কোনো তল হতে একটি বস্তু পড়তে থাকলে বস্তুর ত্বরণের মান $g \sin\theta$।
★ ফুটবল খেলায় নিউটনের গতি সূত্র প্রযোজ্য।
★ বলের ঘাত = ভরবেগের পরিবর্তন।
★ ঘাত বল = ভরবেগের পরিবর্তনের হার।
★ নিউক্লিয়াসের মধ্যে মেসন কণার পারস্পরিক বিনিময়ের দ্বারা সবল নিউক্লিয় বলের উৎপত্তি হয়।
★ চাঁদের রৈখিক বেগ $1.55\ kms^{-1}$
★ একটি ঘড়ির মিনিটের কম্পাঙ্ক (Hz) 2.78×10^{-4}Hz
★ কোন অক্ষের চারদিকে একটি বস্তুর জড়তার ভ্রামক নির্ভর করে → বস্তুর ভর বিন্যাসের উপর।
★ রাস্তার ব্যাংকিং নির্ভর করে → গাড়ির দ্রুতি ও রাস্তার বাঁকের উপর।
★ ক্রিয়া এবং প্রতিক্রিয়া বল সব সময়ই → একই বস্তুর উপর ক্রিয়া করে।
★ নিউটনের তৃতীয় সূত্রের প্রয়োগ নয় → যাত্রীবাহী বাস।
★ টর্কের মান বেশী হলে কোন বস্তুর ঘূর্নন → কমে যায়।
★ কোন বস্তুর উপর বল প্রয়োগ না করলে তার ত্বরণ শূন্য হয়।
★ প্রতিক্রিয়া বল ততক্ষণই থাকে যতক্ষণ ক্রিয়াবল থাকে।
★ পৃথিবী সূর্যের চারদিকে বা চন্দ্র পৃথিবীর চারদিকে ঘুরার সময় কেন্দ্রমুখী বল লাভ করে।
★ সবচেয়ে শক্তিশালী বল → সবল নিউক্লীয় বল।
সবচেয়ে দুর্বল বল → মহাকর্ষ বল।
★ সালাম ওয়াইনবার্গের তত্ত্ব → দুর্বল নিউক্লীয় বল ও তড়িৎ চুম্বকীয় বলের মধ্যে সম্পর্ক।
★ অভিকেন্দ্র বলকে কার্যহীন বল বলে।
★ প্রবাহীর ক্ষেত্রে নিউটনের গতি সূত্রাবলী প্রযোজ্য হবে না।
★ স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে সিস্টেমের গতিশক্তি ধ্রুব থাকে।
★ নিউটনের ৩য় সূত্রের ফল-
i) বন্দুক হতে গুলি ছোড়া
ii) নৌকা হতে লাফ দেয়া
iii) ঘোড়ার গাড়ি টানা
★ ভরবেগের নিত্যতার সূত্রের ফল-
i) বন্দুকের পশ্চাৎ বেগ
ii) রকেটের গতি
iii) নৌকা থেকে লাফ
★ x-অক্ষের সমান্তরালে ও ধ্রুববেগে গতিশীল বস্তুর কৌণিক ভরবেগ মূলবিন্দুর সাপেক্ষে শূন্য হয়।
★ চারটি মৌলিক বল হল মহাকর্ষ বল, তড়িৎচুম্বকীয় বল, সকল নিউক্লীয় বল, দুর্বল নিউক্লীয় বল।

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

05 কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা

★ শক্তিকে এক রূপ হতে অন্য রূপে রূপান্তর করা যায়।
★ অভিকর্ষের বিপরীতে কাজ বস্তুর সরনের সমানুপাতিক।
★ নির্দিষ্ট ভরের কোন বস্তুর গতিশক্তি তার বেগের বর্গের সমানুপাতিক।
★ ঘর্ষণ বল ও সান্দ্র বল একটি অসংরক্ষণশীল বল।
★ কোন ব্যবস্থায় কেবল সংরক্ষণশীল বল ক্রিয়া করলে ব্যবস্থার গতিশক্তি ও বিভবশক্তির সমষ্টি সর্বদা ধ্রুব থাকে।
★ কম্পমান সুরশলাকার গতি, কোন স্প্রিং এর একপ্রান্ত দৃঢ় অবস্থানে আটকে রেখে অপর প্রান্তে ঝুলালে বস্তুর গতি সরল দোলন গতি।
★ কোন যন্ত্রের কর্মদক্ষতা 70% বলতে বুঝি, যদি এই যন্ত্রে 100 J শক্তি দেয়া হয় তাহলে সেই যন্ত্র থেকে প্রাপ্ত মোট কার্যকর শক্তি হবে 70 J.
★ কাজ ঋণাত্মক হলে বলের বিরুদ্ধে কাজ বুঝায়।
★ স্থিতিস্থাপক বল দ্বারা কাজ সরণের বর্গের সমানুপাতিক।
★ অভিকর্ষ বল দ্বারা কাজ উচ্চতার বা সরণের সমানুপাতিক।
★ বস্তুর গতিশক্তির বৃদ্ধি বস্তুর উপর প্রযুক্ত বল দ্বারা কৃত কাজের সমান। (কাজ-শক্তি উপপাদ্য)
★ কোন একটি বস্তু বর্তমান অবস্থান হতে অন্য কোন স্বাভাবিক বা প্রমাণ অবস্থানে আসতে যে পরিমাণ কাজ সম্পন্ন করে তাই স্থিতিশক্তির পরিমাণ।
★ শক্তি অবিনশ্বর, শক্তি সৃষ্টি বা ধ্বংস করা যায় না। এক রূপ থেকে অন্য রূপে রূপান্তরিত করা যায়।
★ সর্বোচ্চ অবস্থানে একটি পাথরের সম্পূর্ণ গতিশক্তি স্থিতিশক্তিতে রূপান্তরিত হয়ে যায়। ভূমিতে স্থিতিশক্তি সম্পূর্ণরূপে গতিশক্তিতে পরিণত হয়।
★ উৎক্ষিপ্ত বস্তু সর্বাধিক উচ্চতায় শক্তির নিত্যতা সূত্র মেনে চলে।
★ সরল দোলকের গতি সরল ছন্দিত গতি।
★ কোন বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রের ক্ষমতা মেগাওয়াট। এর অর্থ-কেন্দ্রের সরবরাকৃত বিদ্যুৎ শক্তি দ্বারা প্রতি সেকেন্ডে 2×10^6 জুল বা 2 মেগা জুল কাজ করা যায়।
★ সংরক্ষণশীল বল দ্বারা কৃতকাজ সম্পূর্ণরূপে পুণরুদ্ধার করা যায়।
★ সংরক্ষণশীল বলের ক্রিয়ায় যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা সূত্র পালিত হয়।
★ অভিকর্ষীয় বল সংরক্ষণশীল বল।
★ ঘর্ষণ বল অসংরক্ষণশীল বল ও আন্তবল।
★ মোট যান্ত্রিক শক্তি বলে এর গতিশক্তি ও বিভব শক্তির সমষ্টি বুঝায়।
★ শক্তির নিত্যতা বলতে বুঝায় বিভবশক্তি ও গতিশক্তির যোগফল ধ্রুবক।
★ অভ্যন্তরীণ স্থিতিশক্তি বস্তু কণার অবস্থান ও গঠন প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল।
★ অভ্যন্তরীণ গতিশক্তি বস্তুকণার স্থানান্তরের উপর নির্ভরশীল।
★ সুষম বেলনাকৃতি বস্তুর অভিকর্ষকেন্দ্র এর অক্ষের মধ্য বিন্দুতে অবস্থিত।
★ কাজ সম্পাদনকারী কোন ব্যক্তি বা যন্ত্রের কাজ করার হার বা শক্তি সরবরাহের হারকে ক্ষমতা বলে।
তাই ক্ষমতার একক ওয়াট, কিলোওয়াট ঘন্টা নয়।
★ শক্তির একক জুল বিভব শক্তি, শক্তির একাধিক রূপের একটি তাই বিভব শক্তির এককও জুল।
★ কাজ করার হারকে ক্ষমতা বলে। তাই রাশিটি, সময়ের সাথে সম্পর্কিত তাই ক্ষমতার একক 'জুল' হতে পারে না।
★ কাজ = বলের দিকে সরনের উপাংশ × সরণ $= Fs\cos\theta$
আমরা জানি, $\cos 0^\circ$ এর মান 1 এবং তা $\cos\theta$ এর সর্বোচ্চ মান। তাই, প্রযুক্ত বল ও সরনের মধ্যে কোনের মান 0° হলে কাজের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি হয়।
★ কাজ = বলের দিকে সরণের উপাংশ × সরণ $= Fs\cos\theta$
$90^\circ < \theta \le 180^\circ$ হলে $\cos\theta$ এর মান ঋনাত্মক হয় বলের বিপরীত দিকে সরনের উপাংশ থাকে, তাই কাজ ঋনাত্মক হয়। স্থীতিশক্তি বৃদ্ধি পাবে।
★ কোন বস্তুর উপর বল প্রয়োগ করলে যদি বলের অভিমুখে সরণ ঘটে, তবে ক্রিয়াশীল বল কাজ করেছে বলে ধরা হয়। কোন বস্তু সমদ্রুতিতে বৃত্তাকার পথে ঘুরলে প্রকৃতপক্ষে এর কোন সরন ঘটে না। তাই এক্ষেত্রে কোন কাজ সম্পন্ন হয় না।
★ সংরক্ষণশীল বলের উদাহরণ: অভিকর্ষীয় বল, বৈদ্যুতিক বল, তড়িৎ বল, চৌম্বক বল, মহাকর্ষ বল, আদর্শ স্প্রিং এর বিকৃতি প্রতিরোধী বল।
★ অসংরক্ষণশীল বলের উদাহরণ: ঘর্ষণ বল, সান্দ্র বল।
★ ট্রান্সফর্মার = ইহা বিভবের মান বাড়ায় বা কমায়,জেনারেটর ও ডায়নামোতে ইহা তড়িৎ উৎপন্ন করে এবং যান্ত্রিক শক্তিকে বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করে।
★ কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃত কাজ শূন্য।
★ বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ $\theta=90^0$ হলে কাজ শুন্য, 0^0 হলে সর্বোচ্চ, 180^0 হলে সর্বনিম্ন।
★ কাজ ও শক্তির একক ও মাত্রা একই।
★ পিস্টন ও সিলিন্ডারের মধ্যে ঘর্ষণ আছে।
★ একটি কাঁচা লোহার উপর অন্তরিত তামার তার জড়িয়ে বিদ্যুৎ চালনা করলে বিদ্যুৎশক্তি চুম্বকশক্তিতে রূপান্তরিত হবে।
★ অবস্থান সাপেক্ষে এক চক্র পরিমাণে গড় গতিশক্তি $K.E.=\frac{3}{2}\times$ মোট শক্তি।
★ বল ও সরনের মধ্যবর্তী কোনের মান কত হলে কাজের পরিমান শূন্য হয়- 90^0
★ বলের মাত্রা সমীকরণ- MLT^{-2}
★ কাজের পরিমাণ সবচেয়ে বেশী হয় যখন প্রযুক্তবল ও সরণের মধ্যে কোণের মান হয়- 0^0
★ সরণের মধ্যবর্তী কোণ $0^\circ \le \theta < 90^\circ$ হলে কাজ ধনাত্মক।
সরণের মধ্যবর্তী কোণ $90^\circ < \theta \le 180^\circ$ হলে কাজ ঋনাত্মক।
★ গতিশীল বস্তু যত নিচে নামে এর বিভব শক্তি হ্রাস পায় কিন্তু গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়।
★ সমান ভরবেগের ভারী বস্তুর চেয়ে হালকা বস্তুর গতিশক্তি বেশী।
★ সমান গতিশক্তির হালকা বস্তুর চেয়ে ভারী বস্তুর ভরবেগ বেশী।
★ বলের দ্বারা কাজ হলে গতিশক্তি বৃদ্ধি এবং স্থিতি শক্তি হ্রাস পায় এবং বস্তুর ত্বরণ সৃষ্টি হয়।
★ বলের বিরুদ্ধে কাজ হলে স্থিতি শক্তি বৃদ্ধি এবং গতিশক্তি হ্রাস পায় এবং বস্তুতে মন্দন সৃষ্টি হয়।
★ m ভরের একটি বস্তু সমবেগে (সরল রৈখিক) চলমান। যদি বস্তুটির বেগ দ্বিগুন করা হয় তবে এর গতিশক্তির কি পরিবর্তন হবে? → বস্তুটির গতিশক্তি পূর্বের গতিশক্তির চারগুণ।

06 মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ

★ মহাকর্ষীয় ধ্রুবক G-কে সার্বজনীন ধ্রুবক বলা হয় যা মাধ্যমের প্রবেশ্যতা, প্রবণতা বা দিকদর্শিতা ইত্যাদির উপর নির্ভর করে না।
★ g এর মান বস্তু নিরপেক্ষ হলে স্থান নিরপেক্ষ নয়।
★ ভূ-পৃষ্ঠ থেকে যত নিচে যাওয়া যায় অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ততই কমতে থাকে।
★ পৃথিবীর কেন্দ্রে $g = 0$
★ পৃথিবীর আহ্নিক গতির জন্য অভিকর্ষজ ত্বরণ বিষুবীয় অঞ্চল থেকে মেরু অঞ্চলের দিকে ক্রমশ বৃদ্ধি পায়।
★ বস্তুর অভিকর্ষ কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে বস্তুর মোট ওজন ক্রিয়া করে।
★ সুষম সামান্তরিক আকৃতির ক্ষেত্রের অভিকর্ষ কেন্দ্র এর কর্ণদ্বয়ের ছেদবিন্দুতে অবস্থিত।
★ পৃথিবীতে মুক্তি বেগের মান $11200\ ms^{-1}$ / $11.2kms^{-1}$
★ অভিকর্ষজ ত্বরণ উচ্চতার উপর নির্ভর করে। কম উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ বেশি, বেশি উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ কম।
★ গ্রহের আবর্তণকাল এর ভরের উপর নির্ভর করে না।
★ G একটি স্কেলার রাশি, তবে g ভেক্টর রাশি।
★ অভিকর্ষজ ত্বরণ বস্তুর ভর নিরপেক্ষ।
★ অভিকর্ষ বলের প্রভাবে এবং অবস্থানের তারতম্যের কারণে অভিকর্ষজ ত্বরণসহ গোলকের ভিতরে ও বাইরে মহাকর্ষ বিভব ও প্রাবল্যের মানের তারতম্য ঘটে।
★ কোন বস্তু তার ওজনের সমান বল দ্বারা পৃথিবীর কেন্দ্রে আকৃষ্ট হয়।
★ আকর্ষণ বলের অভিমুখে সরণ হলে বিভব পার্থক্য ঋনাত্মক এবয়ং আকর্ষণ বলের বিরুদ্ধে সরণ হলে বিভব পার্থক্য ধনাত্মক হবে।

PUC MASTERMIND
Preparation and Practice are Main for Effective delivery

CamScanner

★ মহাকর্ষীয় বিভব ব্যতীত সকল বিভব মাধ্যমের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে।
★ অভিকর্ষজ ত্বরণ 'g' ধ্রুবক নয়। তিনটি কারণে এর পরিবর্তন ঘটে- উচ্চতার ক্রিয়া, অক্ষাংশ ক্রিয়া, পৃথিবীর ঘূর্ণন ক্রিয়া।
★ পৃথিবীর মেরু ব্যাসার্ধের চেয়ে নিরক্ষীয় ব্যাসার্ধ প্রায় 22 km বেশি।
★ নিরক্ষরেখায় 'g' এর মান সর্বনিম্ন।
★ বিষুব অঞ্চল হতে মেরু অঞ্চলে গেলে 'g' এর মান বাড়ে।
★ মুক্তি বেগ বস্তুর ভরের উপর নির্ভর করে না।
★ পৃথিবীতে চন্দ্র অপেক্ষা মুক্তিবেগের মান বেশি।
★ মহাকর্ষীয় বিভব অসীমে সর্বোচ্চ এই সর্বোচ্চ মান হল শূণ্য।
★ মেরু অঞ্চল থেকে বিষুবীয় অঞ্চলে গোল ব্যাসার্ধ R এর মান বাড়তে থাকে, আর তাই অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কমতে থাকে।
★ কোন বস্তুকে বিষুবীয় অঞ্চল থেকে মেরু অঞ্চলে নিয়ে গেলে ব্যাসার্ধ R কমতে থাকে আর তাই অভিকর্ষজ ত্বরণ বাড়তে থাকে। অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর ওজন নির্ভরশীল। অতএব, ওজনও বাড়তে থাকে।
★ কাজের একককে ভরের একক দিয়ে ভাগ করলে মহাকর্ষীয় বিভবের একক পাওয়া যায়।
★ কাজের মাত্রাকে ভরের মাত্রা দিয়ে ভাগ করলে মহাকর্ষীয় বিভাবের মাত্রা পাওয়া যায়।
★ কোন বস্তুকে পৃথিবী থেকে 11.2 kms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে তা আর পৃথিবীতে ফিরে আসে না।
★ মুক্তিবেগ বস্তুর ভর m এর উপর নির্ভরশীল নয়।
★ মহাকর্ষীয় ধ্রুবক, $G = \frac{Fd^2}{m_1 m_2}$
★ মেরু অঞ্চলে ব্যাসার্ধ সবচেয়ে কম হওয়ায় 'g' এর মানও মেরু অঞ্চলে সবচেয়ে বেশি, $9.83217\ ms^{-2}$.
★ ভূকেন্দ্রে 'g' এর মান শূন্য।
সুতরাং ভূ-কেন্দ্রে 'g' এর মান সবচেয়ে কম।
★ বিষুব হতে মেরু অঞ্চলে গেলে ব্যাসার্ধ কমতে থাকে তাই 'g' এর মান বাড়তে থাকে।
★ সুষম বৃত্তের অভিকর্ষ কেন্দ্র জ্যামিতিক কেন্দ্রে অবস্থিত।
★ পৃথিবীর ভরের সঠিক সমীকরণ $M = \frac{gR^2}{G}$
★ G ও g এর মধ্যে সম্পর্ক $G = \frac{gR^2}{M}$
★ অভিকর্ষ ত্বরণের উপর দ্রাঘিমা প্রভাব নেই।
★ কেপলারের তৃতীয় সূত্রের অপর নাম আবর্তনকালের সূত্র।
★ গ্রহের আবর্তনকাল এর ভরের উপর নির্ভর করে না।
★ সূর্য থেকে গ্রহের গড় দূরত্ব যত কম হয় অর্থাৎ গ্রহ সূর্যের যত নিকটে থাকে এর আবর্তনকাল তত কম হয়।
★ নিউটনের সূত্র হতে কেপলারের সূত্র প্রতিপাদন করা যায়।
★ সূর্য হতে পৃথিবীর দূরত্ব অর্ধেক হতে 129 দিনে বছর হবে।
★ মঙ্গলগ্রহে 691 দিনে বছর হয়।
★ পৃথিবীর মুক্তিবেগ = V_E, চাদে মুক্তিবেগ = V_M, পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণ চাদের অভিকর্ষজ ত্বরনের চেয়ে বেশী অর্থাৎ $g_E > g_M$ ∴ $V_E > V_M$
★ বিভবের মাত্রা সমীকরন → $[L^2T^{-2}]$
★ পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে পৃথিবীকে ঘিরে ঘূর্ণায়মান একটি উপগ্রহের দূরত্ব দ্বিগুন করা হলে তার গতিবেগ- $\sqrt{2}$ গুন কমবে।
★ পৃথিবীর কেন্দ্রে বস্তুর ওজন শূন্য।
★ মুক্তিবেগ বস্তুর ভরের উপর নির্ভর করে না।
★ মহাকর্ষীয় প্রাবল্য অভিকর্ষজ ত্বরণের সমান, অর্থাৎ (E = g)
★ ভূস্থির উপগ্রহের পর্যায়কাল ২৪ ঘন্টা। ভূ-স্থির উপগ্রহের কক্ষপথকে পার্কিং কক্ষ পথ বলে।
★ উপগ্রহ মহাশূন্যে কোন নীতি মেনে চলে? → নিউটনের তৃতীয় সূত্র
★ মহাকর্ষ বল বস্তুদ্বয়ের মাধ্যমের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে না

07 পদার্থের গাঠনিক ধর্ম

★ ঘর্ষণ বল ও সান্দ্রতা বলের মধ্যে পার্থক্য হল ঘর্ষণ স্পর্শতলের ক্ষেত্রফলের উপর নির্ভর করে না, সান্দ্রতা নির্ভর করে।
★ তাপমাত্রা বৃদ্ধি সাথে, গ্যাসের সান্দ্রতা বৃদ্ধি পায়, তরলের সান্দ্রতা হ্রাস পায়।
★ স্টোকসের সূত্র অসীম বিস্তৃতির প্রবাহীর বেলায় খাটে।
★ যেসব তরল পদার্থ কঠিন পদার্থকে ভিজায় তাদের বেলায় স্পর্শ কোণ সূক্ষ্ম কোন হয় অর্থা 90° এর কম হয়। যেমন: পানি ও কাচ
★ যেসব তরল পদার্থ কঠিন পদার্থকে ভেজায় না তাদের বেলায় স্পর্শ কোণ স্থূল কোণ অর্থাৎ এর 90° এর চেয়ে বেশি হয়। যেমন : পারদ ও কাচ
★ অসহ পীড়নকে তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল দিয়ে গুণ করলে অসহ ভার বা অসহ বল পাওয়া যায়।
★ পয়সন এর অনুপাত –1 অপেক্ষা কম এবং $\frac{1}{2}$ অপেক্ষা বেশি হতে পারে না। প্রকৃতপক্ষে 0.2 হতে 0.4 এর মধ্যে থাকে।
★ সংকট তাপমাত্রায় তরলের পৃষ্ঠটান শূন্য হয়।
★ কোন তরলের পৃষ্ঠশক্তি সংযোগভাবে তরলের পৃষ্ঠটানের সমান।
★ আয়নিক যৌগ দ্রবণে ও গলিত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবাহী।
★ তরলে তেল ভাসমান থাকলে এর পৃষ্ঠটান কমে যায়।
★ পৃষ্ঠটানে প্রভাব বিস্তারকারী বিষয়- দূষিতকরণ, দ্রবীভূত বস্তুর উপস্থিতি, তাপমাত্রা, তরলের উপর অবস্থিত মাধ্যমে, তরলের মুক্ত তলের সাথে অন্যকোন বস্তুর উপস্থিতি, তড়িতাহিতকরণ।
★ সংকট তাপমাত্রায় পৃষ্ঠটান শূন্য হয়।
★ পয়সনের অনুপাত: $\frac{\text{পার্শ্ব বিকৃতি}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}}$ দুটি একই রকম রাশির অনুপাত বলে পয়সনের অনুপাতের কোন একক নেই।
★ কক্ষ তাপমাত্রায় গ্লিসারিনের সান্দ্রতা সহগ পানির চেয়ে 10^3 বেশী।
★ পৃষ্টটানের কারনে তরল তল সংকুচিত হওয়ার চেষ্টা করে।
★ রুপার ইয়ং এর গুণাংক 7.9×10^{11}একক।
★ তরলের পৃষ্ঠটানের জন্য সংশক্তি বল দায়ী।
★ বৃষ্টির একটি বড় ফোঁটা ভেঙ্গে অনেকগুলো ছোট ফোঁটায় পরিণত হলে ফোঁটাগুলির সর্বমোট- ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পায়।
★ পিতলের স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক- $9\times10^{11}Nm^{-2}$
★ সংকট তাপমাত্রায় তরলের পৃষ্ঠটান- শূন্য
★ আয়নিক ও সমযোজী বন্ধনের তুলনায় ধাতব বন্ধন- দূর্বল।
★ সর্বপ্রথম আনবিক তত্ত্বের সাহায্যে পৃষ্ঠটানের ব্যাখ্যা দেন ল্যাপ্লাস।
★ কাঁচ ও বিশুদ্ধ পারদের বেলায় স্পর্শকোণের মান- 140°
★ সংশক্তি বল যত বেশী হবে স্পর্শ কোণ তত বেশী হবে।
★ তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে গ্যাসের সান্দ্রতা- বৃদ্ধি পায়
★ তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে তরলের সান্দ্রতা-হ্রাস পায়
★ চক ও বোর্ডের অনুর মধ্যে আকর্ষন বল- আসঞ্জন বল
★ বস্তুর কোন ধর্মের জন্য কাঁচের গায়ে পানির ফোটা লেগে থাকে- আসঞ্জন
★ অসম অনুর গড় গতিশক্তি উহার- তাপমাত্রার সমানুপাতিক
★ ইস্পাত লোহ অপেক্ষা বেশী স্থিতিস্থাপক
★ ইস্পাত এবং রাবারের মধ্যে ইস্পাত বেশি স্থিতিস্থাপক।

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

★ পারদ ও কাচের মধ্যকার স্পর্শ কোন হয়- স্থূলকোণ।
★ r ব্যাসার্ধের এবং h উচ্চতার ফাপা চোঙ্গের ক্ষেত্রফল- $2\pi r^2h$
★ আমাদের শরীরে ধমনীতে রক্ত সঞ্চালন প্রবাহ একটি ধারারেখ প্রবাহ।
★ **সংকট বেগ:** সর্বাধিক যে বেগ পর্যন্ত কোন তরলের প্রবাহ ধারারেখ বজায় রাখে সে বেগকে সংকট বেগ বলে।
★ বিশেষ ধর্ম: শুধু মাত্র নির্দিষ্ট পদার্থে দেখা যায়।
★ কঠিন পদার্থের বিশেষ ধর্মঃ প্লবতা, ভঙ্গুরতা, দৃঢ়তা
★ হুকের সূত্র, $\frac{\text{পীড়ন}}{\text{বিকৃতি}} = \text{ধ্রুবক}$
★ **আন্তঃআণবিক বল ২ প্রকার:**
★ **সংসক্তি বল (Cohesive Force):** একই পদার্থের বিভিন্ন অণুর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বলকে সংশক্তি বল বলে।
★ **আসঞ্জন বল (Adhesive Force):** বিভিন্ন পদার্থের অণুর ভেতর পারস্পরিক আকর্ষণ বলকে আসঞ্জন বল বলে।
★ পদার্থের অসংনম্যতার ক্রম – কঠিন > তরল > গ্যাস
★ স্টোকস্ এর প্রান্তিক বেগের সমীকরণ : $v = \frac{2r^2(\rho - \sigma)g}{9\eta}$
★ **একটি তার বল প্রয়োগে সম্প্রসারিত করলে, তারটির একক আয়তন সঞ্চিত শক্তির রাশি-** একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি $= \frac{1}{2} =$ পীড়ন $\times$ বিকৃতি
★ **অসহ ভার এবং অসহ পীড়ন:** অসহ পীড়ন $= \frac{\text{অসহ ভার}}{\text{ক্ষেত্রফল}} = \frac{F}{A}$
★ **বিকৃতি: কোন একটি বস্তুর উপর বল প্রয়োগে এর একক মাত্রায় যে পরিবর্তন ঘটে তাকে বিকৃতি বলে।**
★ একটি কাঁচ পৃষ্ঠের উপর পানি ঢাললে তা যতটা ছড়ায় দুধ ততটা ছড়ায় না সান্দ্রতা ও পৃষ্ঠটান এর জন্য।
★ পৃষ্ঠটানের আণবিক তত্ত্ব: বিজ্ঞানী ল্যাপলাস সর্ব প্রথম আণবিক তত্ত্বের সাহায্যে তরলের পৃষ্ঠটান ব্যাখ্যা করেন।

08 পর্যাবৃত্তিক গতি

★ ত্বরণের এবং কণার উপর ক্রিয়াশীল বলের অভিমুখ সব সময় সাম্যাবস্থানের দিকে হয়, অর্থাৎ কণার সরনের বিপরীত দিকে হয়।
★ সরল দোলন গতির ব্যবহার- অভিকর্ষজ ত্বরণ g এর মান নির্ণয়, পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয়, সময় নির্ণয়।
★ একটি দোলক ঘড়িকে বিষুব অঞ্চল হতে মেরু অঞ্চলে নিলে ঘড়িটি দ্রুত চলে।
★ সরল দোলকের দোলনকালের সমীকরণ হতে অভিকর্ষজ ত্বরণ g নির্ণয় করা যায়।
★ যান্ত্রিক শক্তি বিস্তারের বর্গের সমানুপাতিক।
★ দোলককে 4° এর মধ্যে রেখে চলতে দিলে এর গতি সরল দোলন গতি হবে।
★ মাধ্যমের কণাসমূহ সরল ছন্দিত স্পন্দনে আন্দোলিত হলে অগ্রগামী তরঙ্গের সৃষ্টি হয়।
★ সরল ছন্দিত স্পন্দনের কণার সরণকে সাইন বা কোসাইনের ফাংশন দ্বারা প্রকাশ করা যায়।
★ সেকেন্ড দোলকের দোলনকাল 2 সেকেন্ড।
★ দোলক পিন্ডের ব্যাস কমলে তা দ্রুত চলবে।
★ দোলককে পাহাড়ের উপর নেয়া হলে দোলকটি ধীরে চলবে।
★ খনির মধ্যে নিলে দোলক ধীরে চলে।
★ ভূ-কেন্দ্রে সরল দোলকের দোলনকাল অসীম।
★ সরল দোলকের ফাপা দোলক পিন্ডকে পারদ দ্বারা অর্ধপূর্ণ করা হলে দোলনকাল বৃদ্ধি।
★ বিষুব অঞ্চল থেকে মেরু অঞ্চলে নিলে সরল দোলক দ্রুত চলবে।
★ সিলিন্ডারের মধ্যে পিস্টনের গতি একটি পর্যাবৃত্ত গতি।
★ লাটিমের গতি একটি চলন-ঘূর্ণন গতি।
★ সরলছন্দিত স্পন্দন- * পর্যায়বৃত্ত গতি * বল/ত্বরণ সরণের সমানুপাতিক।
★ সরলদোলকের ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় বেগ সর্বাধিক, ত্বরণ শূন্য এবং প্রান্তে শূন্য, ত্বরণ সর্বাধিক।
★ উর্ধ্বগামী লিফটে দোলক দ্রুত চলবে।
★ বিভিন্ন প্রকার গতিঃ
ক) পর্যায় বৃত্ত গতিঃ- সূর্যের চারদিকে গ্রহের গতি, ঘড়ির কাটার গতি, হৃদপিন্ডের স্পন্দন, সরণ দোলকের গতি ইত্যাদি।
খ) স্পন্দন বা দোল গতিঃ- সরল দোলকের গতি, শব্দ সঞ্চালনের গতি, বায়ু কণার গতি, দেয়াল ঘড়ির দোলকের গতি ইত্যাদি।
★ একটি সরল দোলকের দোলকপিন্ডের সর্বোচ্চ ত্বরন হয় - সর্বোচ্চ বিস্তার বিন্দু
★ সরল দোলকের বিস্তার 4° এর বেশী হলে-দোলনকাল অসীম হবে
★ একটি সরল দোলকের বিস্তার দ্বিগুন করলে এর দোলনকালের অবস্থা -অপরিবর্তি
★ sin, cos.... ভিতরে π এর মান 180^0 হয়।

09 তরঙ্গ

(Ref: শাহজাহান তপন স্যার)

★ যান্ত্রিক তরঙ্গ সঞ্চালনের জন্য জড় মাধ্যমের প্রয়োজন হয়।
★ তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গ শূণ্য মাধ্যমের মধ্য দিয়ে সঞ্চালিত হয়।
★ একটি পূর্ণ স্পন্দনে দশার পরিবর্তন হয় 2π।
★ লম্বিক/অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গে একটি সংকোচন ও একটি প্রসারণ নিয়ে একটি তরঙ্গদৈ গঠিত হয়।
★ সমান বিস্তার ও তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দুটি অগ্রগামী তরঙ্গ একই মানের যোগ বিপরী দিক থেকে অগ্রসর হয়ে একে অপরের উপর উপরিপাতিত হলে স্থির তরঙ্গ উদ্ভব হয়।
★ পর পর দুটি সুস্পন্দ বা নিস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অর্ধেক।
★ স্থির তরঙ্গের উপর $\frac{\lambda}{4}$ এর জোড় গুণিতক দূরের বিন্দুতে সুস্পন্দ বিন্দু সৃষ্টি হবে
★ স্থির তরঙ্গের উপর $\frac{\lambda}{4}$ এর বিজোড় গুণিতক দূরের বিন্দুতে নিস্পন্দ বিন্দু সৃষ্টি হবে।
★ অনুনাদ একটি বিশেষ ধরনের পরবশ কম্পন।
★ সবচেয়ে জোরালো তীব্রতার যে শব্দতরঙ্গ আমাদের কানে সহনীয় তার বিস্ত 10^{-5} m
★ আমাদের কান ক্ষীণতম যে তীব্রতার শব্দতরঙ্গ অনুভব করতে পারে তার বিস্ত প্রায় 10^{-11} m
★ শব্দের তীব্রতার একটি বৃদ্ধি এবং একটি হ্রাস নিয়ে একটি বিট গঠিত হয়।
★ প্রতি সেকেন্ডে সৃষ্ট বিট সংখ্যা উৎসদ্বয়ের কম্পাঙ্কের পার্থক্যের সমান।
★ অজানা কম্পাঙ্কের সুরশলাকার মোম লাগালে যদি বিট সংখ্যা বাড়ে, তাহ অজানা কম্পাঙ্ক জানা কম্পাঙ্কের চেয়ে ছোট হবে আর যদি বিট সংখ্যা ক তাহরে অজানা কম্পাঙ্ক জানা কম্পাঙ্কের চেয়ে বড় হবে।
★ উৎসের সরল দোলন গতির জন্য সুর এবং পর্যাবৃত্ত গতির জন্য স্বর উৎপন্ন হয়
★ সকল হারমোনিক উপসুর, কিন্তু সকল উপসুর হারমোনিক নয়।
★ মূল সুরের কম্পাঙ্ক সবচেয়ে কম।

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

★ স্থির তরঙ্গের উপরস্থ যেসকল বিন্দুতে কণার স্পন্দনের বিস্তার সর্বাধিক হয় অর্থাৎ কণার সরন সর্বোচ্চ হয় সেই সকল বিন্দুকে সুস্পন্দ বিন্দু বলে। স্থির তরঙ্গের উপরস্থ যে সকল বিন্দুতে কণার কোন বিস্তার নেই অর্থাৎ কণার সরন শূন্য হয় সেই সকল বিন্দুকে নিস্পন্দ বিন্দু বলে। পরপর দুটি সুস্থপন্দ বা দুটি নিস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অর্ধেক।

★ 'সুর' এ কম্পাঙ্কের সংখ্যা একটি।

★ সূর এর মধ্যে বিদ্যমান একাধিক কম্পাঙ্কের সুরের মধ্যে সবচেয়ে কম কম্পাঙ্কের সুর হল মূল সূর বা মৌলিক সুর।

(Ref: ইসহাক স্যার)

★ শব্দ উৎপত্তির মূল উৎসই বস্তুর বন্ধন।

★ অগ্রগামী তরঙ্গের বেগ মাধ্যমের ঘনত্ব ও স্থিতিস্থাপকতার উপর নির্ভর করে।

★ তরঙ্গের সুস্পন্দ বিন্দুর বিস্তার তরঙ্গ সৃষ্টিকারী মূল তরঙ্গের বিস্তারের দ্বিগুণ এর সমান।

★ নিস্পন্দ বিন্দুতে চাপ ও ঘনত্বের পরিবর্তন সর্বাধিক কিন্তু সুস্পন্দ বিন্দুতে তা শূন্য।

★ প্রতি সেকেন্ডে শব্দের পর্যায়ক্রমে হ্রাস বা বৃদ্ধি দ্বারা স্বরকম্পের সংখ্যা নির্ণীত হবে।

★ স্থির তরঙ্গের পরপর দুটি সুস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অর্ধেক।

★ শব্দ তরঙ্গে মাধ্যমের কণাগুলো তরঙ্গের গতির অভিমুখের সমান্তরালে কম্পিত হতে থাকে, তাই এটি লম্বিক তরঙ্গ।

★ শব্দোচ্চতা তীব্রতার সাথে বাড়ে তবে সমানুপাতিক হারে নয়। ওয়েবার কেকনার এর সূত্র অনুসারে শব্দোচ্চতা শব্দের তীব্রতার লগারিদম এর সমানু পাতিক।

★ দুটি সুস্পন্দ বা নিস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অর্ধেক।

★ দশা পার্থক্য $= \frac{2\pi}{\lambda} \times$ পথ পার্থক্য

★ ভূমি কম্পনের ফলে সৃষ্ট তরঙ্গ আড় ও লাম্বিকের মিশ্রন ধরনের।

★ তরঙ্গ এক স্থান থেকে অন্যস্থানে শক্তি স্থানান্তরিত করে।

★ পথ ও দশা পার্থক্যের সম্পর্ক- $\frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\sigma}{\delta}$

★ বস্তুর কম্পাঙ্ক আরোপিত পর্যায়বৃত্ত স্পন্দনের কম্পাঙ্কের সমান হলে অনুনাদ ঘটবে।

★ ঢাকা রেডিও স্টেশন থেকে AM রেডিও তরঙ্গ পাঠানো হয়, এই তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আসন্ন মান- 10^3m।

★ মাইক্রোওয়েভ এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেশি।

★ যে তরঙ্গ মাধ্যমের কণাগুলোর কম্পন দিকের সাথে সমকোণে অগ্রসর হয় তাকে আড় তরঙ্গ বলে।

★ শ্রেণী কক্ষের শব্দের তীব্রতা 1×10^{-7} ও তীব্রতা লেভেল 50 dB।

★ **20000Hz এর বেশী হলে তাদের শব্দোত্তর (Ultrasonic) তরঙ্গ বলা হয়। 20 Hz এর নিচে হলে শব্দেতর (Infrasonic) বলে।**

★ **শ্রাব্যতার সীমা: 20Hz থেকে 20000Hz পর্যন্ত তরঙ্গের সীমাকে শ্রাব্যতার সীমা বলে।**

★ **শব্দোচ্চতা বা প্রাবল্যের একক ফন। এর আর একটি একক সোন।**

★ একটি মাত্র বাদ্যযন্ত্র বাজিয়ে সলো (Solo) সৃষ্টি হয়।

★ অনুনাদ Resonance একটি বিশেষ ধরনের- পরবশ কম্পন।

★ **গ্রামোফোন এক প্রকার উন্নত ধরনের ফনোগ্রাফ।**

★ **শব্দের তীব্রতা লেভেল বা স্তর পরিমাপের একক- dB/B।**

★ হারমোনিয়াম থেকে যে শব্দ নিঃসৃত হয় তাকে বলে- সুর। মেলডি, সলো, অর্কেস্টা, স্বরগ্রাম।

★ টেপ রেকর্ডারে যে প্রক্রিয়ার শব্দ রেকর্ড করা হয়-চৌম্বক বল দ্বারা শব্দ তরঙ্গ পরিবর্তনের মাধ্যমে।

★ শব্দের ব্যতিচারের শর্ত -তরঙ্গ দুটির কম্পাঙ্ক ও বিস্তার সমান হবে।

★ **শব্দকে সমবর্তন (বা পোলারায়ন) করা যায়না, কারন শব্দ- আড় তরঙ্গ**

★ একমুখ বদ্ধ নলে শুধুমাত্র যুগ্ম ও অযুগ্ম হারমোনিকগুলো উৎপন্ন হতে পারে।

★ খনিতে দূষিত বাতাসের অস্তিত্ব নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়- বীট

★ উৎসের কম্পন পর্যাবৃত্ত হলে যে শব্দের সৃষ্টি হয় তাকে বলে- **সুশ্রাব্য শব্দ।**

★ **দুটি কম্পমান বস্তুর কম্পাঙ্কের পার্থক্য সর্বোচ্চ 10 পর্যন্ত স্বরকম্প গণনা করা হয়।**

- তৃতীয় আরো এক ধরনের তরঙ্গ আছে তা হলো বস্তু তরঙ্গ। ইলেকট্রন, প্রোটন, নিউট্রন, পরমাণু, অণুর সাথে এই তরঙ্গ সংশ্লিষ্ট।
- শক্তি প্রবাহের দিক অনুসারে তরঙ্গকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে-
  (১) **একমাত্রিক তরঙ্গ:** সুতা বরাবর প্রবাহিত তরঙ্গ।
  (২) **দ্বিমাত্রিক তরঙ্গ:** পানির উপরিভাগে প্রবাহিত তরঙ্গ।
  (৩) **ত্রিমাত্রিক তরঙ্গ:** শব্দ তরঙ্গ, আলোক তরঙ্গ।

★ বেতার তরঙ্গ → তাড়িত চৌম্বক তরঙ্গ → সকল তাড়িত চৌম্বক তরঙ্গের বেগ আলোর বেগের সমান। [শূন্য মাধ্যমে] *কোন কিছুর বেগ আলোর বেগের চেয়ে বেশী হয় না।

(Ref: তফাজ্জল স্যার)

★ প্রতি সেকেন্ড শ্রুত স্বরকম্পের সংখ্যা উৎসদ্বয়ের কম্পাঙ্কের পার্থক্যের সমান।

★ অগ্রগামী তরঙ্গে মাধ্যমের সকল কণাই পর্যাবৃত্ত গতি লাভ করে।

★ অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের সংকোচন অংশে চাপ ও ঘনত্ব সর্বাধিক।

★ শব্দোচ্চতা শব্দের তীব্রতা দ্বারা নির্ধারিত হয়।

★ শব্দ তরঙ্গের ক্ষেত্রে মাধ্যমে এর সমাবর্তন ঘটে না।

★ মাধ্যমের ঘনত্ব বেশি হলে শব্দের তীব্রতা বেশি হয়।

★ গ্যাসীয় মাধ্যমে হতে তরল মাধ্যমে তরঙ্গের বেগ বেশি।

10 আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব

(Ref: শাহজাহান তপন স্যার)

★ উচ্চতাপমাত্রা ও নিম্নচাপে সকল গ্যাসই আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে।

★ প্রমাণ চাপ = 760 mm Hg= 1.013×10^5 Nn^{-2} = 1.013×10^5 Pa

★ স্থির তাপমাত্রায় গ্যাসের ঘনত্ব এর চাপের সমাণুপাতিক।

★ স্থির চাপে গ্যাসের ঘনত্ব এর পরম তাপমাত্রার ব্যস্তানুপাতিক।

★ গ্যাসের অনুগুলো সক্রম গতিতে গতিশীল এবং নিউটনের গতিসূত্রসমূহ মেনে চলে।

★ পরম শূন্য তাপমাত্রায় পৌছানোর আগেই সকল গ্যাস তরল বা কঠিন অবস্থায় রূপান্তরিত হয়ে যায়।

★ গ্যাসের চাপ এর একক আয়তনের অনুগুলোর গতিশক্তির দুই তৃতীয়াংশ।

★ কোন গতিশীল সিস্টেমের অবস্থান সম্পূর্ণরূপে প্রকাশ করতে যতগুলো স্থানাঙ্কের প্রয়োজন হয় তার সংখ্যাই হচ্ছে স্বাধীনতার মাত্রা।

★ বায়ুর তাপমাত্রায় একটি নির্দিষ্ট আয়তনের অসম্পৃক্ত জলীয়বাষ্পের চাপ শিশিরাঙ্কে সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপের সমান হবে।

(Ref: ইসহাক স্যার)

★ জলীয় বাষ্প দ্বারা শিশিরাঙ্কে ঐ স্থানের বায়ু সম্পৃক্ত হয়।

★ বায়ুর তাপমাত্রায় একটি নির্দিষ্ট আয়তনের অসম্পৃক্ত জলীয়বাষ্পের চাপ শিশিরাঙ্কে সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপের সমান হবে।

★ O°C তাপমাত্রায় 45° অক্ষাংশে সমুদ্র সমতলে যে পরিমাণ বায়ুচাপ 760 mm পারদস্তম্ভের চাপের সমান হয়, তাকে এক বায়ুমন্ডলীয় চাপ বা এক বায়ুচাপ বলে।

★ কোন কোন স্থানে পানির উৎসের উপস্থিতি, অক্ষাংশ, সমুদ্রপৃষ্ঠ হতে তার অবস্থান প্রভৃতির উপর বায়ুমন্ডলের জলীয় বাষ্পের পরিমাণ নির্ভর করে।

★ মূল গড় বর্গবেগ পরম তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক।

★ চাপ কমালে এবং তাপমাত্রা বাড়ালে একটি গ্যাস আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ।

★ স্থির চাপে আয়তন ও তাপমাত্রার সমানুপাতিক সম্পর্ক প্রকাশ করে চার্লসের সূত্র।

(Ref: তফাজ্জল স্যার)

★ পাত্রে আবদ্ধ গ্যাসের গতিশক্তি স্বাধীনতার মাত্রা তিনটির মধ্যে সমভাবে বিভাজিত বা বন্টিত থাকে।

★ কোন তরলের সম্পৃক্ত বায়ুচাপ তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে হ্রাস পায়।

★ স্ফুটনাংকে তরলের সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ তরল পৃষ্ঠের উপরস্থ চাপের চেয়ে অধিক।

★ স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে হাইড্রোজেন অনুর গড় মুক্ত পথ প্রায় 10^{-5} m.

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective victory

CamScanner

1. স্থির চাপে কোন গ্যাসের আয়তন যে তাপমাত্রায় শূন্য হয় বা হওয়ার কথা সেই তাপমাত্রাকে পরম শূন্য তাপমাত্রা বলে।

★ $PV = nRT$ হল আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ যেখানে P চাপ, V আয়তন, n মোল সংখ্যা, R সর্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক এবং যেখানে T তাপমাত্রা নির্দেশ করে।

$0°C$ তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ $332ms^{-1}$

★ গ্যাসের আয়তন $-273°C$ তাপমাত্রা অথবা 0K তাপমাত্রায় গ্যাসের শূন্য হয়।

★ $V \propto P^{-1}$ সম্পর্কটি বয়েলের সূত্রকে নির্দেশ করে।

★ নিম্নচাপ ও উচ্চ তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাস আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ অনুসরণ করে।

★ পরমশূন্য তাপমাত্রায় আয়তন, চাপ ও গতিশক্তি শূন্য হয়।

★ গ্যাসের RMS বেগ পরম তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক।

★ রেখিক গতির স্বাধীনতার মাত্রা তিন।

★ বায়ু 184° এবং হাইড্রোজেন- 269°C তাপমাত্রায় তরল হয়।

★ গ্যাসের অণুগুলোর মোট গতিশক্তি তাপমাত্রার সমানুপাতিক।

★ আবর্তনরত কণার স্বাধীনতার মাত্রা পাঁচ।

★ কোন বস্তুকে গরম করলে ইহার কনাসমূহের গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়

★ আদর্শ গ্যাসের স্থিতিশক্তি → শুন্য

★ প্রতিটি অণুর গড় মুক্ত পথ সমান।

★ কোন ব্যক্তি পর্বতের পানি ফুটাতে চাইলে পানির পাত্রকে যে তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করতে হবে তা → Lower than 100°C

★ O_2, H_2, N_2, Cl_2 এর $\gamma = 1.41$

★ প্রত্যেক অণুর স্বাধীনতার মাত্রার মোট শক্তির পরিমান $\frac{3}{2}KT$।

★ চাপের একক → প্যাসকেল।

★ সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ আয়তনের উপর নির্ভর করে না।

★ সম্পৃক্ত বাষ্প চাপের তালিকা তৈরি করে- বিজ্ঞানী রেনো।

★ **শব্দের বেগের উপর চাপের প্রভাব:** স্থির তাপমাত্রায় শব্দের বেগের উপর গ্যাসের চাপের কোন প্রভাব নেই।

★ **শব্দের বেগের উপর তাপমাত্রার প্রভাব :** গ্যাসে শব্দের বেগ গ্যাসের কেলভিন তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক। অর্থাৎ $v \propto \sqrt{T}$

★ **শব্দের বেগের উপর আর্দ্রতার প্রভাব :** আর্দ্র বায়ুতে শব্দের বেগ শুষ্ক বায়ুতে শব্দের বেগের চেয়ে বেশি।

★ **শব্দের বেগের উপর ঘনত্বের প্রভাব:** গ্যাস মাধ্যমে শব্দের বেগ এর ঘনত্বের বর্গমূলের ব্যাস্তানুপাতিক। অর্থাৎ $v \propto \sqrt{\frac{1}{\rho}}$

★ **শব্দের বেগের উপর আর্দ্রতার প্রভাব:** আর্দ্র বায়ুর ঘনত্ব শুষ্ক বায়ুর ঘনত্ব অপেক্ষা কম, কাজেই শুষ্ক বায়ু অপেক্ষা আদ্র বায়ুতে শব্দের বেগ বেশি।

অর্থাৎ $Vm = vd\sqrt{\frac{cd}{cm}}$

★ **শব্দের বেগের উপর বায়ু প্রবাহের প্রভাব:** তরঙ্গ অভিমুখে বায়ু প্রবাহিত হলে শব্দের বেগ বৃদ্ধি পায়। শব্দের গতিবেগের বিপরীত দিকে বায়ু প্রবাহ হলে শব্দে বেগ হ্রাস পায়। উল্লেখ্য, বায়ু প্রবাহ শব্দের অভিমুখে লম্ব দিকে ক্রিয়া করলে শব্দের বেগের কোন পরিবর্তন হয় না।

পদার্থবিজ্ঞান: ২য় পত্র

01 তাপগতিবিদ্যা

★ তাপের মাত্রা সমীকরন $[ML^2T^{-2}]$

★ পদার্থের উচ্চতাপীয় অবস্থা হলো প্লাজমা।

★ 1 ক্যালরি = 4.2 জুল ; 1 জুল = 0.24 ক্যালরি, 1 জুল $=10^7$ erg

★ নিম্ন স্ফুটানাঙ্কের কোনো তরল পরিপার্শ্ব হতে লীনতাপ বা সুপ্ততাপ গ্রহণ পরিপার্শ্বকে শীতল করে তাকে হিমায়ক বলে।

★ যে প্রক্রিয়ায় সিস্টেম থেকে তাপ বাইরে যায় না বা বাইরে থেকে তাপ সিস্ আসে না তাকে রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া প্রক্রিয়া বলে।

★ গ্যাসের অভ্যন্তরীন শক্তি নির্ভর করে তাপমাত্রার উপর।

★ বিজ্ঞানী গির্লি তাপের যান্ত্রিক সমতা নির্ণয়ের পদ্ধতি আবিষ্কার করেন।

★ একটি পেট্রোল ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা 30%।

★ পানির হিমাঙ্ক 0^0C বা, 32°F বা, 273K।

★ বিকীর্ণ তাপ চলে আলোর বেগে।

★ মানুষের শরীরের সাধারন তাপমাত্রা 98.4°F এবং সেলসিয়াস স্কেলে তাপমাত্রা 36.9°C/37°C।

★ গ্যাস দ্বারা কাজ সম্পাদিত হলে, অন্তঃস্থ শক্তি হ্রাস পায়;

★ পারদ থার্মোমিটারে তাপমাত্রার পরিসর → $-39°C - 357°C$

★ আলোকীয় পাইরোমিটারে তাপমাত্রার পরিসর → $600°C - 1500°C$

★ যদি কোন তাপ ইঞ্জিন থেকে কোন তাপ বের না হয় তবে ইঞ্জিনের দক্ষতা 100%

★ চাপ, আয়তন, রোধ প্রভৃতি উষ্ণতামিতিক পদার্থ।

02 স্থির তড়িৎ

★ চার্জ সর্বদা পরিবাহীর বাইরের পৃষ্ঠে অবস্থান করে।

★ উত্তল পৃষ্ঠে চার্জ সবচেয়ে বেশি।

★ তড়িৎ বলের একক- নিউটন।

★ ঘর্ষণ পরিবহন ও আবেশ উপায়ে পদার্থকে চার্জিত করা যায়।

★ আপেক্ষিক ভেদনযোগ্যতা সবচেয়ে বেশি- অভ্রের।

★ চার্জের তলমাত্রিক ঘনত্ব এর ক্ষেত্রফলের ব্যস্তানুপাতিক। একক: Cm^{-2}

★ গোলাকার পরিবাহীর ভিতরে প্রাবল্য শূন্য।

★ গোলাকার পরিবাহীর ভিতরের বিভব পৃষ্ঠের বিভবের সমান।

★ বর্তনীতে অ্যামিটার শ্রেণীতে সংযোগ করতে হয় এবং ভোল্ট মিটারে সমান্তরা সংযোগ করতে হয়।

★ কোন পরিবাহীর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল একই থাকলে তাপমাত্রা বৃ ফলে এর রোধ বৃদ্ধি পাবে

★ বৈদ্যুতিক হিটারে যে ধাতব তারের কুন্ডলী ব্যবহৃত হয় তার নাম কি? নাইক্রোম

★ একটি পরিবাহীর ব্যাসার্ধ 2 গুন বৃদ্ধি করা হলে তার আপেক্ষিক রোধ বৃদ্ধি → 4 গুন

★ পরিবাহীর চার্জ স্থির রেখে পাতের ক্ষেত্রফল বাড়লে ধারকত্ব বাড়বে।

★ বৈদ্যুতিক বর্তনীতে স্পার্কিং করা হয়।

★ তড়িৎ ক্ষেত্রে যেখানে বলরেখার ঘনত্ব বেশি সেখানে তড়িৎ প্রাবল্য বেশি যে বলরেখার ঘনত্ব কম সেখানে তড়িৎ প্রাবল্যও কম।

★ তড়িৎ বল রেখা চার্জিত পরিবাহীর পৃষ্ঠের সাথে 90° কোনে অবস্থান করে।

★ তড়িৎ ক্ষেত্র ও তলের অভিলম্ব সমান্তরালে → তড়িৎ ফ্লাক্স সর্বাধিক।

★ তড়িৎ ক্ষেত্র ও তলের অভিলম্ব সমকোণে → তড়িৎ ফ্লাক্স শূন্য।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

03 চল তড়িৎ

★ আয়রনের একটি দন্ডের তাপমাত্রা বাড়ালে বিদ্যুৎ পরিবাহিতা হ্রাস পায়।
★ অ্যামিটার এর সাহায্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা, ভোল্টমিটার এর সাহায্যে বিভব এবং গ্যালভানোমিটারের সাহায্যে বিদ্যুৎ প্রবাহের অস্তিত্ব নির্ণয় করা যায়।
★ মিটার ব্রীজ, পোষ্ট অফিস বক্স হুইটস্টোন ব্রীজ নীতিতে কাজ করে এবং পটেনশিওমিটার বিভব পতন পদ্ধতিতে কাজ করে।
★ আবিষ্ট তড়িৎচালক বল E এর রাশিমালায় ঋণাত্মক চিহ্নটির উৎস হলো- তড়িৎ আধানের সংরক্ষণ সূত্র।
★ ক্ষমতা নির্ণয়ে পটেনশিওমিটার ব্যবহৃত হয়।
★ একটি বর্তনীতে অ্যামিটারকে শ্রেনী সমবায়ে এবং ভোল্ট মিটারকে সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত করতে হয়।
★ $1k\text{-}Wh = 1000Wh = (1000\times3600)J = 3.6\times10^6J$
★ সিমেন্স পরিবাহিতার একক।
★ তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে পরিবাহী পদার্থের বিদ্যুৎ পরিবাহিতা হ্রাস পায় এবং রোধ বাড়ে। তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে অর্ধপরিবাহী পদার্থের বিদ্যুৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি পায় এবং রোধ কমে।
★ সান্ট হিসেবে সাধারনত 1Ω অপেক্ষা কম মানের রোধ ব্যবহার করা হয়।
★ একটি তামার তারের টুকরোর রোধ 100 গুন বাড়াতে হলে তাকে টেনে 10 গুন লম্বা করতে হবে।
★ পোস্ট অফিস বক্সের সাহায্যে অজ্ঞাত রোধের মান কত দশমিক স্থান পর্যন্ত ঠিক ভাবে নির্ণয় করা যায়? → দুই
★ রোধ হয় পরিবাহীর এবং আপেক্ষিক রোধ হয় পরিবাহীর উপাদানের
★ একটি বৈদ্যুতিক বাতির মাধ্যমে বিদ্যুৎ শক্তিকে রূপান্তরিত করে পাওয়া যায় ⇨ তাপশক্তি ও আলোক শক্তি
★ দুটি ভিন্ন পদার্থের তৈরী ধাতব তারের দুই প্রান্ত যুক্ত করে একটি বদ্ধ বর্তনী তৈরী করে সংযোগ স্থল দুটিকে ভিন্ন তাপমাত্রায় রাখলে একটি তড়িচ্চালক শক্তির উদ্ভব হয় এবং বর্তনীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চলতে থাকে। একে বলা হয় ⇨ সীবেক ক্রিয়া
★ দুটি ভিন্ন ধাতুর তৈরি একটি তাপ বিদ্যুৎ যুগলের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে তাপ বিদ্যুৎ যুগলের সংযোগ স্থলে তাপ উদ্ভত বা শোষিত হওয়াকে বলে ⇨ পেলশিয়ার ক্রিয়া
★ তড়িৎ বিশ্লেষণের ব্যবহারিক প্রয়োগ হচ্ছে- ⇨ 01. তড়িৎ প্রলেপন 02. ইলেকট্রোটাইপিং 03. ধাতু নিষ্কাশন 04. ধাতু শোধন
★ অসমভাবে উত্তপ্ত কোন পরিবাহকে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে পরিবাহকের কোথাও তাপের উদ্ভব হয় এবং কোথাও তাপের শোষণ হয়। একে বলা হয়- ⇨ জুল থমসন ক্রিয়া $1V = 1JC^{-1}$
★ প্রবাহ এবং পরিবাহকের রোধ অপরিবর্তিত থাকলে তড়িৎ প্রবাহের ফলে উদ্ভূত তাপ প্রবাহকালের সাথে ⇨ সমানুপাতিক
★ বৈদ্যুতিক বাল্বে যে সরু ধাতব তার থাকে তা টাংস্টেন পদার্থ দিয়ে তৈরি।
★ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক (Chemical Equivalent) পারমাণবিক ভর ও যোজ্যতার অনুপাত। তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্কের একক ⇨ Kg/C
★ শব্দশক্তিকে তড়িৎশক্তিতে পরিবর্তন করা যায় মাইক্রোফোন যন্ত্রের সাহায্যে।
★ কোন যন্ত্র তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করে ⇨ মোটর
★ পরিবাহীর রোধ তার দৈর্ঘ্যের সমানুপাতিক। $R \propto L$
★ পরিবাহীর আপেক্ষিক রোধ এর উপাদান ও তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।
★ R রোধ বিশিষ্ট কোন পরিবাহীর ভিতর দিয়ে t সময়ব্যাপী I পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে পরিবাহীতে উদ্ভূত তাপের পরিমাণ ⇨ I^2Rt

04 তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব

★ ইস্পাত ও বরফে μ_s এর মান 0.35
★ স্থির চার্জের উপর চৌম্বক বলের পরিমান শূন্য।
★ কাচ, তামা, সোনা ডায়াচৌম্বক পদার্থ।
★ আয়রনের একটি দন্ডের তাপমাত্রা বাড়ালে বিদ্যুৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি পায়।
★ গতিশীল চার্জের উপর চৌম্বক ক্ষেত্র যে বল প্রয়োগ করে তাকে বলে- লরেঞ্জ বল।
★ যে তাপমাত্রায় ফেরোচৌম্বক পদার্থ প্যারাচৌম্বক পদার্থে পরিনত হয় তাকে কুরি তাপমাত্রা বলে।
★ কাঁসা, পিতল, স্বর্ণ সবগুলোই অচৌম্বক পদার্থ।
★ চৌম্বক ক্ষেত্রে গতিশীল আধান যে বল লাভ করে তা আধানের বেগ ও চৌম্বকক্ষেত্রের উপর নির্ভর করে।
★ টেসলা চৌম্বক ক্ষেত্রের একক।
★ $1 \text{ টেসলা} = 1Wbm^{-2} = 1NA^{-1}m^{-1} = 10^4 \text{ gauss}$
★ ঢাকার বিচ্যুতি কোণ হচ্ছে $\left(\frac{1}{2}\right)^\circ$ পূর্ব।
★ ঢাকার বিনতি কোণ 31°N। দুই মেরুতে বিনতি কোণ 90° এবং বিষুবরেখায় 0°।
★ চুম্বকের আকরিকের নাম ম্যাগনেটাইট এবং সংকেত Fe_3O_4
★ আয়রন অক্সাইড ও বেরিয়াম অক্সাইডের মিশ্রণে তৈরি-সিরামিক চুম্বক তৈরি করে
★ চৌম্বক ফ্লাক্স (φ): ওয়েবার (wb) বা NmA^{-1}
★ চৌম্বক ক্ষেত্র (B)/ চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব/চৌম্বক আবেশ: wbm^{-2} বা Tesla বা $NA^{-1}m^{-1}$ বা gauss
★ ভূ-পৃষ্ঠের চৌম্বক ক্ষেত্রের মান: $10^{-4}T$ বা 1 gauss = $10^{-4}T$
★ চুম্বকীয় আবেশ বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রার সমানুপাতিক।
★ চৌম্বক বলরেখা বদ্ধ বক্ররেখা।
★ চৌম্বক বলরেখা পরস্পরকে কখনোই ছেদ করে না।
★ স্থির চার্জের উপর চৌম্বকক্ষেত্র কোন বল প্রয়োগ করে না।
★ যে তাপমাত্রায় ফেরোচৌম্বক পদার্থ প্যারাচৌম্বকে পরিণত হয় → কুরী তাপমাত্রা।
★ নিকেল দিয়ে সর্বপ্রথম স্থায়ী চুম্বক তৈরি করা হয়।
★ বিদ্যুৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া আবিষ্কার করেন ওয়েরস্টেড।
★ বৈদ্যুতিক কলিং বেলে অস্থায়ী চুম্বক ব্যবহৃত হয়।
★ চুম্বককে পথ প্রদর্শন প্রস্থর বলা হয়।
★ চুম্বকত্ব চুম্বকের একটি ভৌত ধর্ম।
★ ইস্পাতের সহনশীলতা নরম লোহা অপেক্ষা বেশী।
★ স্থায়ী চৌম্বক: ইস্পাত, টাংস্টেন-ইস্পাত, অ্যালনিকো।

POLE MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

05 তড়িৎ চুম্বক আবেশ ও দিক পরিবর্তী প্রবাহ

★ ঘর্ষণ পরিবহন ও আবেশ এ ৩ টি চার্জিত করার উপায়।
★ স্বকীয় ও পারস্পরিক আবেশ গুনাংকের একক $V\text{–}sA^{-1}$ বা Henry।
★ আবিষ্ট তড়িৎচালক বল E এর রাশিমালায় ঋণাত্মক চিহ্নটির উৎস হলো তড়িৎ আধানের সংরক্ষণ সূত্র।
★ লেঞ্জ-এর সূত্র দ্বারা আবিষ্ট তড়িৎপ্রবাহের দিক নির্ণয় করা যায়।
★ যেখানে পাক সংখ্যা বেশী সেখানে বিভব বেশী; পাক সংখ্যা কম হলে বিভব কম।
★ স্টেপ আপ ট্রান্সফরমার নিম্ন বিভব কে উচ্চ বিভবে রূপান্তরিত করে। স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার উচ্চ বিভব কে নিম্ন বিভবে রূপান্তরিত করে।
★ বিদ্যুৎ কেন্দ্রে step up transformar ব্যবহার করা হয়। জেলা,উপজেলা, গ্রামে step down transformar ব্যবহার করা হয়।
★ বিদ্যুৎ কেন্দ্রে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়। 1400-2000 Volt. (জাতীয় গ্রীডে বিদ্যুৎ পাঠানো হয় 2,75,000 Volt. Step up transformar দ্বারা বিভব বাড়ানো হয়)
★ বিদ্যুৎবাহী একটি লম্বা সোজা তারের চৌম্বকক্ষেত্র থাকে → তারের উপর লম্বভাবে
★ নিম্নের কোন যন্ত্রে বিদ্যুৎ চুম্বকীয় আবেশ প্রয়োগ করা হয় নাই? → টেলিফোন

CamScanner

★ দিক পরবর্তী প্রবাহের গড় মান ঐ প্রবাহের শীর্ষমানের 0.637 গুন বা 63.7% এবং দিক পরবর্তী প্রবাহের কার্যকর মান ঐ প্রবাহের শীর্ষমানের 0.707 গুন বা 70.7%
★ তার কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তির মান সময়ের সাথে কুণ্ডলী দিয়ে অতিক্রান্ত চৌম্বক ক্ষেত্ররেখার সংখ্যা বা চৌম্বক ফ্লাক্স এর পরিবর্তনের হারের সমানুপাতিক।
★ বদ্ধ কুণ্ডলীতে তড়িচ্চালক বল আবিষ্ট হয় তখনই যখন কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ, হ্রাস বা বৃদ্ধি পায়।
★ আমাদের দেশে যে পর্যাবৃত্ত প্রবাহ ব্যবহার করা হয় তা প্রতি সেকেন্ডে ৫০ বার দিক পরিবর্তন করে।
★ তড়িৎ কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের পরিমাণ নির্ভর করে
- চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য
- ঘূর্ণন অক্ষ
- কুণ্ডলীর ঘূর্ণন গতি

06 জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান

★ দুই বা ততোধিক লেন্সকে পরস্পরের সংস্পর্শে স্থাপন করলে তুল্য লেন্সের ক্ষমতা পৃথক পৃথক লেন্সের ক্ষমতার যোগফলের সমান
★ বেগুনি রং এর বিচ্যুতি সবচেয়ে বেশি।
★ নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্র জোহান ক্যাপলার1611সালে আবিস্কার করেন।
★ ফ্লিন্ট কাচ এর প্রতিসরাঙ্ক = 1.580, হীরক → 2.419, বরফ → 1.31
★ আলোক রশ্মি লম্বভাবে দুটি মাধ্যমের বিভেদতলে আপাতিত হলে প্রতিসরণ কোণের মান হবে 0°।
★ আলোর সরল পথে চলন ধর্মের জন্য ছায়া তৈরি হয়।
★ আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীন প্রতিফলন ধর্মের উপর নির্ভর করে অপটিক্যাল ফাইবার তৈরি করা হয়েছে। মরিচিকার সৃষ্টি হয় পূর্ণ অভ্যন্তরীন প্রতিফলন এর মাধ্যমে।
★ নিউটন দূরবীক্ষণ,গ্রেগরী দূরবীক্ষণ ও হার্সেল দূরবীক্ষণ প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র। প্রতিসরন দুরবীক্ষণ যন্ত্র হলো নভো বা জ্যোতি দুরবীক্ষণ যন্ত্র,ভূ-দূরবীক্ষণ যন্ত্র, গ্যালিলিও দূরবীক্ষণ।
★ বিজ্ঞানী টমাস ইয়ং, ১৮০১ সালে আলোকের ব্যতিচার আবিষ্কার করেন।
★ মৌলিক বর্ণ হল আসমানী, সবুজ, লাল অর্থাৎ আসল।
★ পানি কাঁচ গ্লিসারিন বিচ্ছুরক মাধ্যম বায়ু বিচ্ছুরক মাধ্যম নয়।
★ মসৃন সমতল দর্পণে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন হয়।
★ কোন দর্পণের একেবারে নিকটে একটি আঙ্গুল খাড়াভাবে স্থাপন করলে যদি সোজা বিম্ব লক্ষ্যবস্তুর চেয়ে ছোট হয় তাহলে দর্পণটি উত্তল দর্পণ দর্পণ।
★ তরঙ্গদৈর্ঘ্য $(\lambda) \propto \frac{1}{\text{কম্পাঙ্ক/শক্তি/বিচ্যুতি/বিক্ষেপণ/বিচ্ছুরণ/প্রতিসরাঙ্ক}}$
অর্থাৎ, যার তরঙ্গদৈর্ঘ্য যত বেশি তার এইসবগুলো কম হবে।
★ তরঙ্গদৈর্ঘ্য $(\lambda) \propto$ বেগ।
★ **মূলবর্ণ:** যে বর্ণের আলোক রশ্মি প্রিজমের মধ্যদিয়ে গমন করলে কোনো বিচ্ছুরন ঘটেনা তাকে মূলবর্ণ বলে। যেমন: লাল, নীল, আসমানী ইত্যাদি হলো মূলবর্ণ।
★ লাল, সবুজ ও নীলকে প্রাথমিক বর্ণ বলে।
★ বিপদ সংকেতে সব সময় লাল আলো ব্যবহার করা হয়- লাল বর্ণের আলোর বিক্ষেপন কম বলে।
★ বায়ুমন্ডল থাকার জন্য সূর্যালোকের বিক্ষেপণ ঘটে। তাই পরিষ্কার আকাশ নীল দেখায়। চাঁদে বায়ুমন্ডল নেই তাই বিক্ষেপণ ঘটে না। তাই চাঁদে আকাশ কালো দেখায়।
★ সূর্য উদয় এবং সূর্যাস্তের সময় দিগন্ত রেখায় আকাশ লাল দেখায় কারণ লাল আলোর বিক্ষেপণ কম।
★ **আলোকের বিচ্ছুরন:** সাদা আলোক রশ্মি প্রিজমের মধ্যদিয়ে প্রতিসরনের ফলে 7 টি মূল বর্ণের আলোকে বিভক্ত হওয়াকে আলোর বিচ্ছুরন বলে।
★ রংধনু সৃষ্টি হয় আলোর বিচ্ছুরণের ফলে প্রতিফলন ও প্রতিসরণের মাধ্যমে। শূন্যস্থানে আলোর বিচ্ছুরণ হয় না।
★ বীক্ষণ কোণের জন্য দূরের বস্তু ছোট এবং কাছের বস্তু বড় দেখায়। সূর্য আমাদের চোখে প্রায় একই বীক্ষণ কোণ উৎপন্ন করে। তাই এদেরকে প্রায় বলে মনে হয়।
★ **লাল আলো:** তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেশী, বিচ্যুতি কম, বিচ্ছুরন কম, কম্পাঙ্ক কম, বেগ
★ **বেগুনী আলো:** তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কম, বিচ্যুতি বেশী, বিচ্ছুরন বেশী, কম্পাঙ্ক বেশি, বেগ
★ একটি কাচ লেন্সের পানিতে ফোকাস দূরত্ব বায়ুতে ফোকাস দূরত্বের চারগু
★ হলুদ বর্ণের রশ্মিকে মধ্য রশ্মি বলা হয়।
★ মরীচিকা পূর্ণ অভ্যন্তরীন প্রতিফলনের দৃষ্টান্ত।
★ কাচে বেগুনী বর্ণের আলোর বেগ লাল বর্ণের আলোর বেগের চেয়ে 1.8 গুন ক

07 ভৌত আলোকবিজ্ঞান

★ **হাইগেনসের নীতি:** তরঙ্গ মুখের প্রতিটি বিন্দুকে নতুন গোলকীয় তরঙ্গে হিসেবে গন্য করা যায়।
★ হাইগেনসের নীতির সাহায্যে প্রতিফলন ও প্রতিসরণের সূত্র প্রতিপাদন করা
★ আলো এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রবেশ করলে বেগ ও তরঙ্গের পরিবর্তন
★ **চির বা Slit:** সরু ছিদ্র পথে দৈর্ঘ্যের তুলনায় সরু ছিদ্রের প্রস্থের মান খু হলে তাকে চির বা Slit বলে।
★ **সুসঙ্গত উৎস:** দুটি উৎস হতে সমদশাসম্পন্ন বা কোনো নির্দিষ্ট দশা পার্থক্যের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দুটি আলোক তরঙ্গ নিঃসৃত হলে তাদেরকে সুসঙ্গত উৎস বলে।
★ **ব্যতিচার:** দুটি সুসংগত উৎস হতে নি:সৃত তরঙ্গদ্বয়ের উপরিপাতনের ফ আলোর তীব্রতার তারতম্যকে ব্যতিচার বলে।
★ **গঠনমূলক ব্যতিচার:** উপরিপাতনের ফলে উজ্জ্বল বিন্দু পাওয়া গেলে গঠনমূলক ব্যতিচার বলে।
★ **ধ্বংসাত্বক ব্যতিচার:** উপরিপাতনের ফলে অন্ধকার বিন্দু পাওয়া গেলে ধ্বংসাত্বক ব্যতিচার বলে।

08 আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা

★ আলোক তড়িৎ ক্রিয়া কোয়ান্টাম তত্ত্বকে সমর্থন করে।
★ বিজ্ঞানী হাইগেনস সর্বপ্রথম আলোর তরঙ্গতত্ত্ব প্রদান করেন।
★ ক্যান্সার ও হৃদরোগ চিকিৎসায় রেডিও আইসোটোপ ব্যবহার করা হয়।
★ আলোর কণা ও তরঙ্গ উভয় ধর্ম তড়িৎ চুম্বকীয় তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা স
★ ক্যাথোড রশ্মি হল → Electrons
★ লেজার রশ্মির বৈশিষ্ট্য → Monochromatic
★ আলোক রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য λ ও এর ফোটনের শক্তি E এর মধ্যে সম্পর্ক
$E = \frac{hc}{\lambda} \quad \therefore E \propto \frac{1}{\lambda}$
★ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বড় থেকে ছোট হিসাবে সাজালে রেডিওওয়েভ, মাইক্রোওয়ে অবলোহিত, দৃশ্যমান, অতিবেগুনী, এক্স-রে, গামা-রে।
★ লেজার রশ্মির একরঙা, সঙ্গত, তীব্র।
★ আলোক তড়িৎ ক্রিয়ার একটি বাস্তব উদাহরণ লেজার রশ্মি।
★ গামা রশ্মির আধান ঋণাত্বক।
★ বিশেষ আপেক্ষিক তত্ত্ব, অনুযায়ী একটি বস্তুকণা আলোর গতিতে চলতে পা কারণ ভর অসীম হবে।
★ ইউনেস্কো ২০০৫ সালকে আন্তর্জাতিক পদার্থবিজ্ঞান বর্ষ হিসাবে ঘোষণা ক যে পদার্থবিজ্ঞানীর প্রতি সম্মান প্রদর্শনের জন্য এই ঘোষণা করা হয়েছে হলেন আইনস্টাইন।
★ অ্যালবার্ট আইনস্টাইন আলোর আপেক্ষিক তত্ত্ব আবিষ্কারের জন্য নো পুরস্কার লাভ করেন।
★ ভরের আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে বস্তুর দ্রুত আলোর দ্রুতির কাছাকাছি পৌছা ভর বৃদ্ধি পেতে থাকে।

POLE MACHINE
Preparation and Practice are Vital for effective delivery

CamScanner

★ স্থিতিস্থাপক বল, আণবিক গঠন, রাসায়নিক বিক্রিয়া ইত্যাদিতে তড়িৎ চুম্বকীয় বলের প্রকাশ ঘটে।
★ একটি আদর্শ কৃষ্ণবস্তু সকল তরঙ্গদৈর্ঘ্যের তাপশক্তি শোষণ করতে পারে।
★ তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে কৃষ্ণাস্থ হতে মোট বিকীর্ণ শক্তি বৃদ্ধি পায়।
★ ইলেকট্রনের বেগ (v) এবং প্রযুক্ত বিভব পার্থক্যের (নিবৃত্তি বিভব v) সম্পর্ক হলো : $v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$
★ আলোক তড়িৎ ক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য হলো আলোক তড়িৎ প্রবাহমাত্রা আপতিত আলোর তীব্রতার সমানুপাতিক।

09 পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান

★ মানবদেহে ক্যান্সার আক্রান্ত 'সেলকে' ধ্বংস করতে গামারশ্মি ব্যবহৃত হয়।
★ বাংলাদেশে পারমাণবিক বিদ্যুৎ চুল্লীতে উৎপন্ন পারমাণবিক বর্জ্যগুলো রাশিয়ার পাঠানো হবে।
★ সূর্য থেকে পৃথিবীতে আলো আসতে কত সময় লাগে ৮ মিনিট ২০ সেকেন্ড।
★ সূর্যের ভিতরে যে প্রক্রিয়ায় শক্তি তৈরি হয় সেটি হচ্ছে- ফিউশন বিক্রিয়া।
★ নক্ষত্রের নিউক্লিয়ার ফিউশন বিক্রিয়া ঘটে।
★ পরমাণু: পরমাণু তিনটি মৌলিক কণিকা ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন দ্বারা গঠিত।
★ পরমাণুর ব্যাস : 10^{-10} m. প্রায়
★ পরমাণুর নিউক্লিয়াসের ব্যাস : 10^{-15} m.
★ নিউক্লিয়াস প্রোটন ও নিউট্রনের সমন্বয়ে গঠিত
★ নিউক্লিয় বল : প্রোটন ও নিউট্রনগুলো এক প্রকার আকর্ষন বলে পরস্পরের সাথে দৃঢ় ভাবে আবদ্ধ থাকে। এই বলকে নিউক্লিয় বল বলে।
★ হাইড্রোজেন নিউক্লিয়াসে নিউট্রন নাই।
★ বোরের কক্ষ পথের ব্যাসার্ধ বা হাইড্রজেন পরমাণুর ব্যাসার্ধ 0.534^0 বা 0.529×10^{-10}m
★ ভেদন ক্ষমতা : $\gamma > \beta > \alpha$
★ আয়নায়ন ক্ষমতা : $\alpha > \beta > \gamma$
★ প্রতি ফিশনে গড়ে 2.5 সংখ্যক নিউট্রন সৃষ্টি হয়।
★ প্রতি ফিশনে গড়ে প্রায় 200 Mev শক্তি উৎপন্ন হয়।
★ ফিউশন 10^8C তাপমাত্রায় সংঘটিত হয়। এ বিক্রিয়াকে তাপ নিউক্লিয় বিক্রিয়া বলে।
★ উদযান বোমা (Hydrogen Bomb): ফিউশন নীতির উপর ভিত্তি করে তৈরী হয়েছে।
★ পারমাণবিক বোমা ঃ ফিশন পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে তৈরী হয়েছে।
★ 1 ইউরেনিয়াম থেকে ফিশন প্রক্রিয়ায় 8.2×10^{10}J শক্তি উৎপন্ন হয়।
★ 1 a.m u = 1.66057×10^{-27}kg = 934 Mev.
★ ফিউশনে হাইড্রোজেন আইসোটোপ- ডিউটেরন, ট্রিটিয়াম বা ট্রাইটান ব্যবহার করা হয়।
★ ফিউশনে বিমুক্ত শক্তি: 17.6 MeV
★ হাইড্রোজেন বোমায় ফিউশান ঘটে।
★ সূর্যের অভ্যান্তরে 35% হাইড্রোজেন আছে।
★ ট্রিটিয়াম পরমাণুর নিউক্লিয়াসকে ট্রাইটান বলে।
★ α, β ও γ রশ্মির আয়নায়ন ক্ষমতার অনুপাত 1000ঃ100ঃ1
★ কার্বন- $^{14}_{6}C$ এর অবক্ষয় ব্যবহার করে জৈব পদার্থের বয়স নির্ণয় করা হয়।
★ রেডিয়ামের তেজস্ক্রিয়তা ইউরেনিয়ামের চেয়ে দশ লক্ষ গুণ বেশি।
★ α- কণা দ্বারা Al কে আঘাত করলে তেজস্ক্রিয় P তৈরি হয়।

10 সেমি কন্ডাকটর ও ইলেকট্রনিক্স

★ সেলেনিয়াম সেমিকন্ডাক্টর নয়।
★ সৌরকোষ একটি- ইলেকট্রনিক যন্ত্র।
★ তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে অর্ধপরিবাহীর তড়িৎ পরিবাহিতা বৃদ্ধি পায়।
★ জার্মেনিয়ামের শক্তি ব্যবধান 0.7eV; সিলিকনের ক্ষেত্রে 1.1eV।
★ পরমশূন্য তাপমাত্রায় এরা অন্তরক।

11 জ্যোর্তিবিজ্ঞান

★ পদার্থের উচ্চতাপীয় অবস্থা হলো- প্লাজমা।
★ "মহাবিশ্ব প্রতিনিয়ত প্রসারিত হচ্ছে" বিষয়টি উপস্থাপন করেন- এডুইন হাবল।
★ সূর্যের ভরের তুলনায় অনেক ভারী নক্ষত্রগুলো জ্বালানি শেষ হলে সংকোচন অত্যন্ত তীব্র হয় এবং মূল অংশের ঘনত্ব এত বেড়ে যায় যে প্রচণ্ড বিস্ফোরণের মধ্য দিয়ে মৃত্যুবরণ করে। এই প্রচণ্ড বিস্ফোরণকে বলা হয় সুপারনোভা বিস্ফোরণ।
★ এই বিস্ফোরণের পর নক্ষত্রের মূল অংশের ভর অনুযায়ী তারা নিউট্রন তারকা অথবা কৃষ্ণ গহ্বরে পরিণত হয়।
★ মঙ্গল গ্রহে রয়েছে সৌরজগতের সবচেয়ে উঁচু আগ্নেয়গিরির অবস্থান। শৃঙ্গটির মান 'অলিম্পাস মন্স'। উচ্চতা 24 কিলোমিটার।
★ আপেক্ষিক তত্ত্বের জনক → আইনস্টাইন
★ মহাবিস্ফোরন তত্ত্বের প্রবর্তক → জর্জ লেমিটার
★ মহাবিশ্বের প্রসারন আবিষ্কার করেন → হাবল
★ ফোটন, বোসন এবং গ্রাভিটন কনার সমন্বয়ে গঠিত কনা হল → ক্ষেত্রকণা
★ হিগস বোসন কনাকে ঈশ্বর কনা বলা হয়।
★ সূর্যের নিকটতম নক্ষত্র হল আলফা সেন্টুরি।
★ আমরা যে গ্যালাক্সিতে বাস করি তার নাম আকাশ গঙ্গা (Milky Way)
★ কৃষ্ণ গহ্বরের আবিষ্কারক -বিজ্ঞানী হুইলার
★ হাবল বিধি: অপসারণ বেগ= হাবল ধ্রুবক বা হাবল পরামিতি×দূরত্ব (V=Hd)
★ নক্ষত্রের মৃত্যু: রক্তিম দৈত্য → শ্বেত বামন → কালো বামন → নক্ষত্রের মৃত্যু
★ সূর্যের আয়ুস্কাল : 1010 কোটি বছর প্রায়। সূর্যের বর্তমান বয়স 505 কোটি বছর প্রায়।
★ সৌরজগতে ৮টি গ্রহ এবং ৩২টি উপগ্রহ আছে। বুধ ও শুক্রের কোনো উপগ্রহ নেই।
★ শুক্রকে পৃথিবীর যমজ গ্রহ বলা হয়।
★ নেপচুনকে ইউরেনাসের যমজ গ্রহ বলা হয়।
★ সৌরজগতের সবচেয়ে বৃহত্তম গ্রহ হল বৃহস্পতি।
★ এরিসকে বলা হয় বামন গ্রহের মধ্যে সবেচেয় বৃহৎ গ্রহ।

নিউট্রন ক্ষরণ	:	নিউট্রন → প্রোটন + ইলেকট্রন + নিউট্রিনো।
আণবিক নিউট্রন ক্ষরণ	:	(i) নিউট্রন → প্রোটন + π মেশন (ii) π মেশন → μ মেশন + নিউট্রিনো (iii) μ মেশন → ইলেকট্রন + নিউট্রিনো।
ফলাফল	:	নিউট্রন → প্রোটন + ইলেকট্রন + ২ নিউট্রিনো + এন্টিনিউট্রিনো।

POLL MACHINE Preparation and Practice as vital for effective delivery

CamScanner

গণিত ১ম পত্র

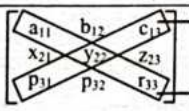
অধ্যায় 01 ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক

TOPICS 01 ম্যাট্রিক্স পরিচিতি

একনজরে বিভিন্ন ম্যাট্রিক্সের মান নির্ণয়

• ম্যাট্রিক্সের কোন মান নেই। তবে বর্গ ম্যাট্রিক্সকে নির্ণায়ক আকারে প্রকাশ করে সেই নির্ণায়কের মান নির্ণয় করা যায়।	$A=\begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix}$ বর্গ ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান, $\lvert A\rvert = \text{Det}(A) = ad-bc$
• কর্ণ ম্যাট্রিক্সের মান/নির্ণায়ক = abc • স্কেলার ম্যাট্রিক্সের মান = a^3 • অভেদক ম্যাট্রিক্সের মান = 1 • কর্ণ ম্যাট্রিক্সের a = b = c হলে, উহা স্কেলার।	$\begin{bmatrix}a & 0 & 0\\ 0 & b & 0\\ 0 & 0 & c\end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix}a & 0 & 0\\ 0 & a & 0\\ 0 & 0 & a\end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}$ কর্ণ ম্যাট্রিক্স স্কেলার ম্যাট্রিক্স অভেদক ম্যাট্রিক্স
মান নির্ণয় সংক্রান্ত শটকার্ট ধর্ম	n-ক্রমের ম্যাট্রিক্স A এর জন্য $\lvert MA\rvert = M^n \lvert A\rvert$ [যেখানে M = স্কেলার রাশি, $\lvert A\rvert$ = নির্ণায়কের মান]

☐ অভেদক ম্যাট্রিক্সের বৈশিষ্ট্য:
i. $AI = IA$ ii. $A.A^{-1} = A^{-1}A = I$



Note: (1) মূখ্য কর্ণের উপাদান গুলোর যোগফলকে ট্রেস (a + y + r) বলে।

Model EXAMPLE $\begin{vmatrix}2 & 3 & 4\\ 7 & 8 & 5\\ 9 & 3 & 1\end{vmatrix}$ ম্যাট্রিক্সের ট্রেস কত?

Shortcut Sol^n ম্যাট্রিক্সের ট্রেস = 2 + 8 + 1 = 11

Model EXAMPLE A একটি 3×3 বর্গ ম্যাট্রিক্স এবং $\lvert A\rvert = 8$ হলে $\lvert 2A\rvert$ এর মান কোনটি?

Shortcut Sol^n Here, $\lvert A\rvert = 8$, $\lvert 2A\rvert = 2^3 \lvert A\rvert = 8 \times 8 = 64$

Model EXAMPLE A একটি (3×3) ক্রমের ম্যাট্রিক্স এবং I একই ক্রমের একক ম্যাট্রিক্স হলে AI^3 এর মান কোনটি?

Shortcut Sol^n $I^n = I$, $AI^3 = AI = A$

TOPICS 02 ম্যাট্রিক্সের মাত্রা, যোগ, বিয়োগ, গুণ ও সমতা

- দুটি ম্যাট্রিক্সের মাত্রা সমান না হলে যোগ বা বিয়োগ করা যায় না।
- দুটি ম্যাট্রিক্স A ও B এর গুণফল AB নির্ণয় করা যাবে যদি A ম্যাট্রিক্সের কলাম সংখ্যা B ম্যাট্রিক্সের সারি সংখ্যার সমান হয়।

A ম্যাট্রিক্সের ক্রম m × n এবং B ম্যাট্রিক্সের ক্রম n × p হলে AB ম্যাট্রিক্সের ক্রম হবে m × p

Model EXAMPLE A, B এবং C ম্যাট্রিক্সগুলোর মাত্রা যথাক্রমে 4×5, 5×4 এবং 4×2 হলে $(A^T+B)C$ ম্যাট্রিক্স এর মাত্রা কত?

Shortcut Sol^n $A = 4 \times 5$

$\therefore A^T = 5 \times 4$; $B = 5 \times 4$

$\therefore (A^T + B) = 5 \times 4$

$(A^T + B)\,C = 5 \times \boxed{4\ \ 4} \times 2 = 5 \times 2$

Model EXAMPLE $A = \begin{vmatrix}3 & 2\\ 5 & -1\end{vmatrix}$ হলে $A^2 - 5A + 6I$ এর মান কত?

Shortcut Sol^n $\begin{vmatrix}3 & 2\\ 5 & -1\end{vmatrix}\begin{vmatrix}3 & 2\\ 5 & -1\end{vmatrix} - 5\begin{vmatrix}3 & 2\\ 5 & -1\end{vmatrix} + 6\begin{vmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{vmatrix}$

$= \begin{vmatrix}19 & 4\\ 10 & 11\end{vmatrix} - \begin{vmatrix}15 & 10\\ 25 & -5\end{vmatrix} + \begin{vmatrix}6 & 0\\ 0 & 6\end{vmatrix} = \begin{vmatrix}10 & -6\\ -15 & 22\end{vmatrix}$

TOPICS 03 ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স/Singular Matrix

FORMULA

যে ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান শূন্য তাকে ব্যতিক্রমী/Singular ম্যাট্রিক্স বলে।

Model EXAMPLE $\begin{bmatrix}\alpha-4 & 6\\ 4 & \alpha-2\end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হলে α এর মান কত?

Shortcut Sol^n $\alpha^2 - 2\alpha - 4\alpha + 8 = 24 \Rightarrow \alpha^2 - 6\alpha - 16 = 0$

$\therefore \alpha = (8, -2)$

TOPICS 04 বিপরীত ম্যাট্রিক্স

FORMULA

♦ $A = \begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix}$ হলে $A^{-1} = \frac{1}{ad-bc}\begin{bmatrix}d & -b\\ -c & a\end{bmatrix} = A^{-1} = \frac{1}{|A|}\text{Adj}(A)$;

এখানে $\text{Adj}(A) = \begin{pmatrix}d & -b\\ -c & a\end{pmatrix}$

Model EXAMPLE A একটি অব্যতিক্রমী বর্গ ম্যাট্রিক্স হলে A^{-1} এর বিপরীত ম্যাট্রি কোনটি?

Shortcut Sol^n A^{-1} এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স $(A^{-1})^{-1} = A$

জেনে রাখা ভাল: ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স inverse ম্যাটিক্স নেই/বিপরীত যোগ্য নয়

Model EXAMPLE $A = \begin{pmatrix}7 & 6\\ 8 & 7\end{pmatrix}$ হলে $A^{-1} = ?$

Shortcut Sol^n $A^{-1} = \frac{1}{49-48}\begin{pmatrix}7 & -6\\ -8 & 7\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}7 & -6\\ -8 & 7\end{pmatrix}$

TOPICS 05 অনুরাশি ও সহগুণক

FORMULA

♦ যে রাশি বা সংখ্যার অনুরাশি বের করতে বলবে ঠিক সেই রাশি বরাবর **Row** এ **Column** বাদ দাও।

♦ বাকি উপাদানগুলো দিয়ে নির্ণায়ক গঠন কর। সেটিই **অনুরাশি**।

♦ মান বের করতে বললে সাধারণ নিয়মে নির্ণায়কের মান বের করতে হবে।

সহগুণক: FORMULA

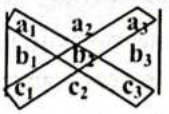
Step-1: অনুরাশি বের করার পদ্ধতি অবলম্বন করে প্রথমে অনুরাশি বের কর

Step-2: অনুরাশি সামনে $(-1)^{R+C}$ সূত্র ব্যবহার করে যথাযথ চিহ্ন বসাও। সেটিই সহগুণক।

Model EXAMPLE $\begin{vmatrix}a_1 & b_1 & c_1\\ a_2 & b_2 & c_2\\ a_3 & b_3 & c_3\end{vmatrix}$ নির্ণায়ক b_3 সহগুণক কত?

Shortcut Sol^n সহগুণক $= -\begin{vmatrix}a_1 & c_1\\ a_2 & c_2\end{vmatrix} = a_2c_1 - a_1c_2$

Shortcut Tricks:



সহগুণক নির্ণয় এর বক্স এর ভিতর চিহ্নিত উপাদান গুলোর সামনে (+) এ বাকি উপাদান গুলোর সামনে (–) বসবে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPICS 06 নির্ণায়কের মান

FORMULA

❒ দুটি কলাম বা সারি একই হলে নির্ণায়কের মান 0।

$$\begin{vmatrix} a & a & x \\ a & a & y \\ a & a & z \end{vmatrix} = 0$$

Model EXAMPLE $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ a-b & b-c & c \\ a^2-b^2 & b^2-c^2 & c^2 \end{vmatrix} = ?$

Shortcut Sol^n $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ a-b & b-c & c \\ a^2-b^2 & b^2-c^2 & c^2 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & c \\ a+b & b+c & c^2 \end{vmatrix}$

$= (a-b)(b-c)(b+c-a-b) = (a-b)(b-c)(c-a)$

Model EXAMPLE $\begin{vmatrix} 1 & x & y+z \\ 1 & y & z+x \\ 1 & z & x+y \end{vmatrix}$ এর মান-

Shortcut Sol^n $\begin{vmatrix} 1 & x & y+z \\ 1 & y & z+x \\ 1 & z & x+y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & x & x+y+z \\ 1 & y & x+y+z \\ 1 & z & x+y+z \end{vmatrix}$ $[c_3' = c_2 + c_3]$

$= (x+y+z)\begin{vmatrix} 1 & x & 1 \\ 1 & y & 1 \\ 1 & z & 1 \end{vmatrix} = (x+y+z) \times 0 = 0$

অধ্যায় 03 সরলরেখা

TOPICS 01 কার্তেসীয় ও পোলার স্থানাঙ্কের পারস্পরিক রূপান্তর

FORMULA

কার্তেসীয় (x, y) এবং পোলার (r, θ) স্থানাঙ্কের পারস্পারিক রূপান্তর।

$x = r\cos\theta$; $y = r\sin\theta$

এবং $r = \sqrt{x^2+y^2}$; $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$

Model EXAMPLE কোন বিন্দুর পোলার স্থানাঙ্ক $(3, \frac{\pi}{2})$ হলে বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n কার্তেসীয় $x = 3\cos(90) = 0$, $y = 3\sin(90) = 3$

$\therefore (x, y) = (0, 3)$

Model EXAMPLE কোন বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(\sqrt{3}, 1)$ হলে পোলার স্থানাঙ্ক কত?

Shortcut Sol^n $r = \sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2} = 2$, $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) = 30^\circ$

$\therefore (r, \theta) = (2, 30^\circ)$

(x_1, y_1) ও (x_2, y_2) বিন্দু বা ক্রমজোড় দুটি সমান হলে $x_1 = x_2$, $y_1 = y_2$

TOPICS 02 দূরত্ব সূত্র

FORMULA

01. X-অক্ষ হতে P(x, y) বিন্দুর দূরত্ব $= |y|$

02. Y-অক্ষ হতে P(x, y) বিন্দুর দূরত্ব $= |x|$

03. কার্তেসীয় স্থানাঙ্কে: $P(x_1, y_1)$ ও $Q(x_2, y_2)$ দুটি বিন্দু হলে উক্ত বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব, $PQ = \sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2}$ একক

04. বিন্দু $P(x_1, y_1)$ থেকে রেখা $ax+by+c=0$ এর লম্ব দূরত্ব $D = \left|\frac{ax_1+by_1+c}{\sqrt{a^2+b^2}}\right|$

05. একটি রেখা $ax+by+c_1=0$ থেকে অপর একটি রেখা $ax+by+c_2=0$ এর মধ্যবর্তী দূরত্ব, $D = \left|\frac{c_1-c_2}{\sqrt{a^2+b^2}}\right|$

06. লম্ব আকৃতির সরলরেখার আদর্শ সমীকরণ $x\cos\alpha + y\sin\alpha = p$ যেখানে,

p = মূলবিন্দু হতে সরলরেখার উপর অঙ্কিত লম্ব দূরত্ব

α = x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণ।

Model EXAMPLE **(rcos θ, rsinθ) এবং(rsinθ, -r cosθ) বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী সরলরৈখিক দূরত্ব কত?**

Shortcut Sol^n সরলরৈখিক দূরত্ব-

$= \sqrt{(r\cos\theta - r\sin\theta)^2 + (r\sin\theta + r\cos\theta)^2}$

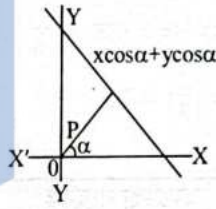
$= \sqrt{r^2\cos^2\theta - 2r^2\sin\theta\cos\theta + r^2\sin^2\theta + r^2\sin^2\theta + 2r^2\sin\theta\cos\theta + r^2\cos^2\theta}$

$= \sqrt{r^2(\cos^2\theta + \sin^2\theta) + r^2(\sin^2\theta + \cos^2\theta)}$

$= \sqrt{2r^2} = \sqrt{2}r$ **Ans.**

Model EXAMPLE **মূলবিন্দু থেকে $x\sin\alpha + y\cos\alpha = p$ রেখার উপর লম্ব অঙ্কিত হলো। এ লম্ব রেখাটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তার মান কত?**

Shortcut Sol^n



$x\sin\alpha + \cos\alpha = P$

লম্বটি x অক্ষের সাথে α কোণ উৎপন্ন করে।

ঢাল $= -\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = -\tan\alpha$

Model EXAMPLE **মূলবিন্দু থেকে (x,y) বিন্দুর দূরত্ব কত?**

Shortcut Sol^n O(0,0) থেকে (x, y) বিন্দুর দূরত্ব

$= \sqrt{(x-0)^2+(y-0)^2} = \sqrt{x^2+y^2}$

Model EXAMPLE **(4,-2) বিন্দু হতে $5x + 12y = 3$ রেখার উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য কত?**

Shortcut Sol^n (4, -2) হতে $5x + 12y - 3$ রেখার উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য

$= \left|\frac{5.4+12.(-2)-3}{\sqrt{5^2+12^2}}\right|$

$= \left|\frac{20-24-3}{13}\right| = \frac{7}{13}$

Model EXAMPLE **$6x-4y+9=0$ এবং $3x-2y=1$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী লম্ব দূরত্ব কত?**

Shortcut Sol^n $ax + by + c_1 = 0$ এবং $ax + by + c_2 = 0$ সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \left|\frac{c_1 - c_2}{\sqrt{a^2+b^2}}\right|$

$6x - 4y + 9 = 0$ এবং $3x - 2y - 1 = 0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী

$\Rightarrow 3x - 2y + \frac{9}{2} = 0$ লম্ব দূরত্ব $= \left|\frac{\frac{9}{2}+1}{\sqrt{9+4}}\right| = \frac{11}{2\sqrt{13}}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPICS 03 বিভক্তীকরণ সূত্র

FORMULA অন্তঃবিভক্তি: (x_1,y_1) ও (x_2,y_2) বিন্দুদ্বয়কে (x,y) বিন্দুটি $m_1:m_2$ অনুপাতে অন্তঃবিভক্ত করলে।

$$x=\frac{m_1x_2+m_2x_1}{m_1+m_2},\quad y=\frac{m_1y_2+m_2y_1}{m_1+m_2}$$

এবং (x, y) বিন্দুটি বহিঃবিভক্তি করলে

$$x=\frac{m_1x_2-m_2x_1}{m_1-m_2},\quad y=\frac{m_1x_2-m_2x_1}{m_1-m_2}$$

x এবং y অক্ষ দ্বারা বিভাজনের অনুপাত $=\left|\frac{y_1}{y_2}\right|=\left|\frac{x_1}{x_2}\right|$

Model EXAMPLE যে বিন্দু (1, 4) এবং (9, –12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী রেখাংশ কে অন্তঃস্থভাবে 3:5 অনুপাতে বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক কত?

Shortcut Sol^n $x=\frac{3\times9+5\times1}{5+3}$ $y=\frac{3\times-12+5\times4}{5+3}=-2$

$\therefore$ স্থানাঙ্ক $(x, y)=(4,-2)$

Model EXAMPLE A (3,4) এবং B (5,9) বিন্দুদ্বয়কে 2:3 অনুপাতে বহিঃবিভক্তকারী বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

Shortcut Sol^n $x=\frac{2\times5-3\times3}{2-3}$, $y=\frac{2\times9-3\times4}{2-3}$; $x=-1$,

$y=-6$ $\therefore$ স্থানাঙ্ক $(x, y)=(-1,-6)$

Model EXAMPLE (2, –4) ও (–3, 6) বিন্দু দু'টির সংযোগ রেখাকে x অক্ষ এবং y অক্ষ রেখা যে অনুপাতে বিভক্ত করে তা বের কর?

Shortcut Sol^n x অক্ষ রেখা যে অনুপাতে বিভক্ত করে $=\left|\frac{-4}{6}\right|=2:3$ এবং y অক্ষ রেখা যে অনুপাতে বিভক্ত করে $=\left|\frac{2}{3}\right|=2:3$

TOPICS 04 ভরকেন্দ্র সংক্রান্ত

FORMULA (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3) শীর্ষ বিশিষ্ট ত্রিভুজের ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক (x, y) হলে $x=\frac{x_1+x_2+x_3}{3}$, $y=\frac{y_1+y_2+y_3}{3}$

Model EXAMPLE একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু যথাক্রমে (–3,0), (3,0) এবং (0,6) হলে, উহার ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

Shortcut Sol^n ভর কেন্দ্র $=\frac{x_1+x_2+x_3}{3}=\frac{-3+3+0}{3}=0$,

$y=\frac{y_1+y_2+y_3}{3}=\frac{0+0+6}{3}=2$ $\therefore$ নির্ণেয় বিন্দু (0, 2)

TOPICS 05 ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়

FORMULA (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3) শীর্ষ বিশিষ্ট ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল

$$=\frac{1}{2}\begin{vmatrix}x_1 & x_2 & x_3 & x_1\\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1\end{vmatrix}=\frac{1}{2}\{x_1y_2+x_2y_3+x_3y_1-x_2y_1+x_3y_2+x_1y_3\}$$

Model EXAMPLE (1, 0), (2, 1) ও (4, 5) বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

Shortcut Sol^n ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}\begin{vmatrix}1 & 2 & 4 & 1\\ 0 & 1 & 5 & 0\end{vmatrix}$

$=\frac{1}{2}\{(1+10)-(4+5)\}=\frac{1}{2}\times2=1$

TOPICS 06 সমরেখ

FORMULA তিনটি (x_1, y_1) (x_2, y_2), (x_3, y_3) বিন্দু সমরেখ হওয়ার শর্ত হচ্ছে প্রথম দুই বিন্দুর ঢাল = পরের দুই বিন্দুর ঢাল।

$$\frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}=\frac{y_2-y_3}{x_2-x_3}$$

বিন্দু তিনটি দ্বারা গঠিত ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল শূন্য হলেও বিন্দু তিনটি সমরেখ হবে।

Model EXAMPLE (–k, 2), (0, –5) ও (2 – k, 3) বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে k এর মান কত?

Shortcut Sol^n $\frac{2+5}{-k-0}=\frac{-5-3}{0-2+k}$ $\therefore k=-14$

Model EXAMPLE k-এর মান কত হলে x–y=1, x–3y+5=0 এবং kx=3y-4 সরলরেখাত্রয় সমবিন্দু হবে-

Shortcut Sol^n $\begin{vmatrix}1 & -1 & -1\\ 1 & -3 & 5\\ k & -3 & 4\end{vmatrix}=0 \Rightarrow k=\frac{5}{4}$

TOPICS 07 রেখার সমীকরণ

FORMULA

1. আদর্শ সমীকরণ : $ax+by+c=0$
2. (x_1, y_1) এবং (x_2, y_2) বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ $\frac{y-y_1}{y_1-y_2}=\frac{x-x_1}{x_1-x_2}$
3. ঢাল (m) এবং (x_1,y_1) বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ : $y-y_1=m(x-x_1)$
4. ছেদক আকারের সমীকরণ : $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$।

[উৎপন্ন ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল $\frac{1}{2}ab$ এবং অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খন্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য $\sqrt{(a^2+b^2)}$]

5. ঢাল এবং y ছেদক আকৃতি রেখার সমীকরণ : $y=mx+c$

↓

এবং ঢাল $=\tan\theta$

Model EXAMPLE 2x-3y-12=0 এই সরল রেখাটি x এবং y অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তা নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n $2x-3y-12=0$ $\therefore \frac{x}{6}+\frac{y}{-4}=0$

$\therefore$ ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক (6, 0) এবং (0, –4)

Model EXAMPLE একটি সরলরেখা (1,2) এবং (3,4) বিন্দু দিয়ে যায় এটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n $\frac{y-2}{2-4}=\frac{x-1}{1-3}$ $\Rightarrow -2x+2=-2y+4$

$\Rightarrow 2x-2y+2=0 \Rightarrow x-y+1=0$

Model EXAMPLE একটি সরলরেখা মূলবিন্দু দিয়ে যায় এবং x অক্ষের সাথে 45^0 কোণ উৎপন্ন করে সমীকরণ নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n $y=\tan45^\circ\times x$

$\therefore y=x$ $\therefore y-x=0$

Model EXAMPLE এমন একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর বা x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 135^0 কোণ উৎপন্ন করে এবং y অক্ষকে (0, 4) বিন্দুতে ছেদ করে।

Shortcut Sol^n $y-4=\tan135^\circ(x-0) \Rightarrow y-4=-(x-0)$

$\Rightarrow x+y-4=0$

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

TOPICS 08 পরস্পর সমান্তরাল এবং লম্ব সরলরেখাদ্বয়ের ঢাল

FORMULA দুইটি সরলরেখা $a_1x+b_1y+c_1=0$ এবং $a_2x+b_2y+c_2=0$ পরস্পর সমান্তরাল হলে তাদের ঢালদ্বয় সমান হবে অর্থাৎ $m_1=m_2$ অথবা রেখাদ্বয়ের সমান্তরাল হলে $\frac{a_1}{a_2}=\frac{b_1}{b_2}$ এবং পরস্পর লম্ব হলে ঢালদ্বয়ের গুণফল $=-1$

অর্থাৎ $m_1 \times m_2 = -1$ অথবা $a_1a_2+b_1b_2=0$

Model EXAMPLE $2x-ky+3=0$ এবং $4x-5y+7=0$; k এর মান কত হলে রেখা দু'টি পরস্পর সমান্তরাল হবে।

Shortcut Sol^n $\frac{2}{4}=\frac{-k}{-5} \quad \therefore k=\frac{10}{4}=\frac{5}{2}$

Model EXAMPLE $2x-y+7=0$ রেখাটি $3x+ay-5=0$ রেখার উপর লম্ব হলে a এর মান কত?

Shortcut Sol^n $(+2)\left(\frac{-3}{a}\right)=-1$

$\Rightarrow a=6$

TOPICS 09 সমান্তরাল এবং লম্ব সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত

FORMULA $ax+by+c=0$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ $ax+by+k=0$ এবং লম্ব রেখার সমীকরণ $bx-ay+k=0$

Model EXAMPLE $2x-3y+8=0$ রেখার উপর লম্ব এবং $(2, 3)$ বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n $2x-3y+8=0$ রেখার লম্ব রেখার সমীকরণ $3x+2y+k=0$

$\therefore$ রেখাটি $(2,3)$ বিন্দুগামী $3\times2+2\times3+k=0$

$\therefore k=-12$

$\therefore$ নির্ণেয় সমীকরণ $3x+2y-12=0$

Model EXAMPLE একটি সরল রেখা $(5, -7)$ বিন্দুগামী ও $3x+7y+9=0$ রেখার সমান্তরাল হলে রেখাটির সমীরকণ নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n $3x+7y+9=0$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ $3x+7y+k=0$ যেহেতু ,$(5,-7)$ বিন্দুগামী

$3\times5+7(-7)+k=0 \quad \therefore k=34$

$\therefore$ নির্ণেয় সমীকরণ $3x+7y+34=0$

Note : এরূপ অংকের ক্ষেত্রে সমান্তরাল সরল রেখা বের করে O.T করব।

TOPICS 10 রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান নির্ণয়

FORMULA দুইটি রেখার $a_1x+b_1y+c_1=0$ ও $a_2x+b_2y+c_2=0$ এর মধ্যবর্তী কোণ θ হলে, $\tan\theta=\pm\frac{m_1-m_2}{1+m_1m_2}=\pm\frac{a_2b_1-a_1b_2}{a_1a_2+b_1b_2}$

Note: সরলরেখার ঢাল $\tan\theta$ স্থূলকোণ হলে $(-)$ve এবং সূক্ষ্মকোণ হলে $(+)$ve

Model EXAMPLE $2x+3y-1=0$ এবং $x-2y+3=0$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভূক্ত কোণ নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n $\theta=\tan^{-1}\left(\frac{-7}{4}\right)$

TOPICS 11 বিন্দুর সাপেক্ষে বিন্দুর প্রতিবিম্ব

FORMULA

01. সাপেক্ষ বিন্দুটি প্রদত্ত বিন্দু ও প্রতিবিম্ব বিন্দুর মধ্যবিন্দু হয়।

যেমন- (x_1,y_1) বিন্দুর সাপেক্ষে (x_2,y_2) বিন্দুর প্রতিবিম্ব (x,y) হলে, $x_1=\frac{x+x_2}{2}$ এবং $y_1=\frac{y+y_2}{2}$

02. অক্ষের সাপেক্ষে প্রতিবিম্ব (i) x অক্ষের সাপেক্ষে $(x, -y)$

(ii) y অক্ষের সাপেক্ষে $(-x, y)$

Model EXAMPLE $(-3,4)$ বিন্দুর সাপেক্ষে $(2,-1)$ বিন্দুর প্রতিবিম্ব নির্ণয় করো।

Shortcut Sol^n $\frac{x_1+2}{2}=-3$ এবং $\frac{y_1-1}{2}=4 \Rightarrow x_1=-8$

$\Rightarrow y_1=9 \therefore$ প্রতিবিম্ব $(-8, 9)$

TOPICS 12 বিবিধ

Model EXAMPLE $5x-7y-9=0$ সরলরেখা দ্বারা y অক্ষ হতে খন্ডিত অংশের মান কত হবে?

Shortcut Sol^n $\frac{x}{\frac{9}{5}}-\frac{y}{\frac{9}{7}}=1 \therefore$ y অক্ষের খন্ডিত অংশ $\frac{9}{-7}$

Model EXAMPLE $3x-4y-12=0$ দ্বারা সূচিত সরলরেখার ঢালের মান কত?

Shortcut Sol^n ঢাল $=-\frac{a}{b}=-\frac{3}{-4}=\frac{3}{4}$

Model EXAMPLE যে সরলরেখা অক্ষদ্বয়ের মধ্যবিন্দুকে $(1, 5)$ বিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত করে সে সরলরেখার সমীকরণ হবে কোনটি?

Shortcut Sol^n $\frac{a}{2}=1 \Rightarrow a=2, \frac{b}{2}=5 \Rightarrow b=10$

$\therefore \frac{x}{2}+\frac{y}{10}=1, \quad \therefore 5x+y=10$

Model EXAMPLE $x=0$, $y=0$ এবং $x+y-2=0$ রেখা তিনটি দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল কোনটি?

Shortcut Sol^n $x+y-2=0$ রেখা দ্বারা অক্ষদ্বয়ের সাথে উৎপন্ন ত্রিভূজের ক্ষেত্রফলই নির্ণেয় ক্ষেত্রফল।

$x+y-2=0 \Rightarrow \frac{x}{2}+\frac{y}{2}=1 \quad \therefore \Delta=\frac{1}{2}.2.2=2$

$(0,0);(2,0);(0,2)$ বিন্দু দিয়ে নির্ণায়ক করলেও উত্তর পাওয়া যাবে।

Model EXAMPLE $x+2y=2$ সরলরেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত?

Shortcut Sol^n $x+2y=2 \Rightarrow \frac{x}{2}+\frac{y}{1}=1$

$\therefore \Delta=\frac{1}{2}\times1\times2=1$ বর্গ একক

POLL MACHINE
Preparation and Practice for Effective Delivery

অধ্যায় 04 বৃত্ত

TOPICS 01 বৃত্তের সমীকরণের বৈশিষ্ট্য

বৃত্ত হওয়ার শর্ত:

১। x ও y বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ।

২। x^2 ও y^2 উভয়ের সহগ সমান।

৩। xy যুক্ত পদ থাকবে না।

Model EXAMPLE নিম্নের কোনটি বৃত্তের সমীকরণ?

Shortcut Sol^n বৃত্তের আদর্শ সমীকরণের বৈশিষ্ট্য:

$x^2+y^2+2gx+2fy+c=0$

Model EXAMPLE k এর মান কত হলে, $(x-y)^2+k(x-1)(y-1)=0$ সমীকরণটি একটি বৃত্ত প্রকাশ করবে?

Shortcut Sol^n $x^2-2xy+y^2+k(xy-x-y+1)=0$

প্রশ্নমতে, xy এর সহগ 0।

$\therefore k-2=0 \therefore k=2$

CamScanner

TOPICS 02 বৃত্তের কেন্দ্র, ব্যাসার্ধ, এবং অক্ষ দ্বারা খন্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য নির্ণয়

বৃত্তের আদর্শ সমীকরণ: $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$

(i) বৃত্তটির কেন্দ্র $(-g, -f)$

(ii) ব্যাসার্ধ $= \sqrt{g^2 + f^2 - c}$

(iii) বৃত্ত কর্তৃক x অক্ষ থেকে কর্তিত অংশের পরিমাণ $= 2\sqrt{g^2 - c}$

(iv) বৃত্ত কর্তৃক y অক্ষ থেকে কর্তিত অংশের পরিমাণ $= 2\sqrt{f^2 - c}$

Note: i. বৃত্তের যা কিছুই বের করতে বলুক, সর্বপ্রথম x^2 ও y^2 এর সহগদ্বয়কে 1 বানাতে হবে।

ii. কেন্দ্র চাইলে, x এর সহগকে (-2) ও y এর সহগকে (-2) দিয়ে ভাগ করতে হবে।

Model EXAMPLE $2x^2 + 2y^2 - 4x + 6y + 1 = 0$ বৃত্তটি দ্বারা x অক্ষের খণ্ডিতাংশ কত?

Shortcut Sol^n $g = 1; c = \frac{1}{2}$

খণ্ডিতাংশ $= 2\sqrt{g^2 - C} \Rightarrow 2\sqrt{1 - \frac{1}{2}} = 2 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

Model EXAMPLE $x^2+y^2+6x-8y=11$ বৃত্তের ব্যাস কত?

Shortcut Sol^n $x^2+y^2+6x-8y-11 = 0$

$r = \sqrt{3^2 + 4^2 - (-11)}$

$= \sqrt{36} = 6$; $d = 2 \times 6 = 12$

TOPICS 03 বৃত্ত কোনো অক্ষকে স্পর্শ করলে অজানা মান নির্ণয়

FORMULA

$x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তটির ক্ষেত্রে

(i) x অক্ষকে স্পর্শ করলে, $c = g^2$; ব্যাসার্ধ = |বৃত্তের কেন্দ্রের কোটি|

(ii) y অক্ষকে স্পর্শ করলে, $c = f^2$; ব্যাসার্ধ = |বৃত্তের কেন্দ্রের ভুজ|

(iii) উভয় অক্ষকে স্পর্শ করলে, $c = g^2 = f^2$ এবং

ব্যাসার্ধ = |বৃত্তের কেন্দ্রের ভুজ| = |বৃত্তের কেন্দ্রের কোটি|

Model EXAMPLE $x^2+y^2+3x+6y+c = 0$ বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করলে c এর মান কত?

Shortcut Sol^n y-অক্ষকে স্পর্শ করলে $c = f^2 = (-3)^2 = 9$

Model EXAMPLE একটি বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক (-2, -3)। বৃত্তটি y-অক্ষকে স্পর্শ করে। বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত একক?

Shortcut Sol^n y অক্ষকে স্পর্শ করে বলে ব্যাসার্ধ = 2. $r = |x| = |-2| = 2$

TOPICS 04 স্পর্শকের দৈর্ঘ্য নির্ণয়

FORMULA

(i) (x_1, y_1) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য, $\sqrt{x_1^2 + y_1^2 - a^2}$

(ii) (x_1, y_1) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য, $PT = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c}$

Model EXAMPLE (5,0) বিন্দু হতে $x^2+y^2=16$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য কত?

Shortcut Sol^n (5,0) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 = 16$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য

$= \sqrt{x_1^2 + y_1^2 - a^2} = \sqrt{5^2 + 0^2 - 4^2} = 3$

TOPICS 05 দুটি বৃত্ত পরস্পর স্পর্শ করলে

FORMULA

(i) **অন্তঃস্থভাবে স্পর্শ করার শর্ত:** দুইটি বৃত্ত পরস্পরকে অন্তঃস্থভাবে স্পর্শ করলে কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দুরত্ব ব্যাসার্ধদ্বয়ের বিয়োগফলের সমান।

অর্থাৎ, $c_1c_2 = r_1 - r_2$ এবং এক্ষেত্রে সাধারণ স্পর্শক একটি।

(ii) **বহিঃস্থভাবে স্পর্শ করার শর্ত:** কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব = ব্যাসার্ধদ্বয়ের যোগফলের সমান। অর্থাৎ $c_1c_2 = r_1 + r_2$

এবং এক্ষেত্রে সাধারণ স্পর্শক তিনটি।

Model EXAMPLE $x^2 + y^2 = 9$ এবং $x^2 + y^2 + 2ax + 2y + 1 = 0$ বৃত্ত দুইটি পরস্পর স্পর্শ করলে a এর মান কত?

Shortcut Sol^n $C_1C_2 = r_1 + r_2$

$\sqrt{a^2 + 1} = 3 + a \Rightarrow 6a + 9 = 1 \Rightarrow a = \frac{-4}{3}$

TOPICS 06 একটি সরলরেখা একটি বৃত্তকে স্পর্শ করলে

FORMULA

- কোনো সরলরেখা একটি বৃত্তকে স্পর্শ করলে কেন্দ্র থেকে উক্ত রেখার উপর অঙ্কিত লম্ব দূরত্ব বৃত্তের ব্যাসার্ধের সমান।

অর্থাৎ বৃত্তের ব্যাস্যার্ধ = কেন্দ্র থেকে রেখার উপর অঙ্কিত লম্বদূরত্ব।

$\therefore ax + by + c = 0$ সরলরেখা $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তকে স্পর্শ করার শর্ত:

$$\sqrt{g^2 + f^2 - c} = \left|\frac{-ag - bf + c}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right|, \text{স্পর্শবিন্দু} \left(-\frac{ma}{\sqrt{1+m^2}}, \frac{a}{\sqrt{1+m^2}}\right)$$

- $y = mx + c$ রেখাটি $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তের স্পর্শক হলে, $c = \pm a\sqrt{1 + m^2}$

Model EXAMPLE $3x+by-1=0$ রেখাটি $x^2+y^2-8x-2y+4=0$ বৃত্তকে স্পর্শ করলে b এর মান কত?

Shortcut Sol^n প্রদত্ত বৃত্তের কেন্দ্র (4, 1) ও ব্যাসার্ধ $= \sqrt{13}$

$\therefore \left|\frac{3.4 + b.1 - 1}{\sqrt{9 + b^2}}\right| = \sqrt{13} \Rightarrow 13(9 + b^2) = b^2 + 22b + 121$

$\Rightarrow 12b^2 - 22b - 4 = 0 \quad \therefore b = 2, -\frac{1}{6}$

TOPICS 07 সাধারণ স্পর্শক ও সাধারণ জ্যা

FORMULA সাধারণ জ্যা এর সমীকরণ: S_1-S_2

Model EXAMPLE $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 36 = 0$

এবং $x^2 + y^2 - 5x + 8y - 43 = 0$ এর সাধারণ জ্যার সমীকরণ হচ্ছে-

Shortcut Sol^n $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 36 - x^2 - y^2 + 5x - 8y + 43 = 0$

$\Rightarrow x - 2y + 7 = 0$

TOPICS 08 বিন্দুর অবস্থান

FORMULA

একটি বিন্দুর অবস্থান: সরলরেখা, বৃত্ত, পরাবৃত্ত, উপবৃত্ত, অধিবৃত্তের সাপেক্ষে- সমীকরণের L.H.S = 0 হলে (সিদ্ধ করে → বিন্দু দ্বারা) → রেখার উপরে অবস্থিত।

L.H.S > 0 হলে রেখার (+) ve পাশে অবস্থিত।

L.H.S < 0 হলে রেখার (–) ve পাশে অবস্থিত।

** সরলরেখা ছাড়া সবার বাইরে (+)ve, ভিতরে (–)ve

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE $x^2+y^2 = 25$ বৃত্তের সাপেক্ষে (4,-3) বিন্দুটির অবস্থান কোথায় হবে?

Shortcut Sol^n $4^2 + (-3)^2 = 5^2$ বিন্দুটি বৃত্তের উপর অবস্থিত।

নির্দিষ্ট বিন্দুগামী বৃত্তের বা স্পর্শকের সমীকরণ অথবা বৃত্তের উপর যেকোনো বিন্দু এবং এককেন্দ্রগামী বৃত্তের সমীকরণ এই সকল কথা প্রশ্নে উল্লেখ থাকলে অপশন টেস্ট করাই ভালো।

অধ্যায় 07 ত্রিকোণমিতি

TOPICS 01 মৌলিক সূত্র

FORMULA

01. (i) $\sec\theta = \frac{1}{\cos\theta}$ (ii) $\operatorname{cosec}\theta = \frac{1}{\sin\theta}$
(iii) $\cot\theta = \frac{1}{\tan\theta}$ (iv) $\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$
(v) $\cot\theta = \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$

02. (i) $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ (ii) $\sec^2\theta - \tan^2\theta = 1$
(iii) $\operatorname{cosec}^2\theta - \cot^2\theta = 1$

TOPICS 02 sin/cos এর যৌগিক কোণের সূত্র

FORMULA

01. $\sin(A \pm B) = \sin A\cos B \pm \cos A\sin B$
02. $\cos(A \pm B) = \cos A\cos B \mp \sin A\sin B$
03. $2\sin A\cos B = \sin(A+B) + \sin(A-B)$
04. $2\cos A\sin B = \sin(A+B) - \sin(A-B)$
05. $2\cos A\cos B = \cos(A+B) + \cos(A-B)$
06. $2\sin A\sin B = \cos(A-B) - \cos(A+B)$
07. $\sin C + \sin D = 2\sin\frac{C+D}{2}\cos\frac{C-D}{2}$
08. $\sin C - \sin D = 2\cos\frac{C+D}{2}\sin\frac{C-D}{2}$
09. $\cos C + \cos D = 2\cos\frac{C+D}{2}\cos\frac{C-D}{2}$
10. $\cos C - \cos D = 2\sin\frac{C+D}{2}\sin\frac{D-C}{2}$
11. $\sin(A+B)\sin(A-B) = \sin^2A - \sin^2B = \cos^2B - \cos^2A$
12. $\cos(A+B)\cos(A-B) = \cos^2A - \sin^2B = \cos^2B - \sin^2A$
13. $\sin3A = 3\sin A - 4\sin^3A \Rightarrow \sin^3A = \frac{1}{4}(3\sin A - \sin3A)$
14. $\cos3A = 4\cos^3A - 3\cos A \Rightarrow \cos^3A = \frac{1}{4}(\cos3A + 3\cos A)$
15. $\sin2A = 2\sin A\cos A$
16. $\cos2A = \cos^2A - \sin^2A$
17. $\cos2A = 1 - 2\sin^2A$; $2\sin^2A = 1 - \cos2A$
18. $\cos2A = 2\cos^2A - 1$; $2\cos^2A = 1 + \cos2A$
19. $\sin2A = \frac{2\tan A}{1+\tan^2A}$
20. $\cos2A = \frac{1-\tan^2A}{1+\tan^2A}$

Model EXAMPLE $\cos 70^\circ - \cos10^\circ$ এর মান কত?

Shortcut Sol^n $\cos70^\circ - \cos10^\circ = 2\sin\frac{70^\circ+10^\circ}{2}\sin\frac{10^\circ-70^\circ}{2}$
$= -2\sin40^\circ\sin30^\circ = -\sin40^\circ$

TOPICS 03 tan/cot এর যৌগিক কোণের সূত্র

FORMULA

01. $\tan(A \pm B) = \frac{\tan A \pm \tan B}{1 \mp \tan A\tan B}$
02. $\cot(A \pm B) = \frac{\cot A\cot B \mp 1}{\cot B \pm \cot A}$
03. $\tan2A = \frac{2\tan A}{1-\tan^2A}$
04. $\cot3A = \frac{\cot^3A - 3\cot A}{3\cot^2A - 1}$
05. $\tan3A = \frac{3\tan A - \tan^3A}{1-3\tan^2A}$
06. $\tan^2A = \frac{1-\cos2A}{1+\cos2A}$

Model EXAMPLE $\frac{1-\tan27^\circ}{1+\tan27^\circ}$ এর মান কত?

Shortcut Sol^n $\frac{1-\tan27^\circ}{1+\tan27^\circ} = \frac{\tan45^\circ - \tan27^\circ}{1+\tan45^\circ.\tan27^\circ}$
$= \tan(45^\circ - 27^\circ) = \tan18^\circ$

TOPICS 04 $\sin^2\theta$ ও $\cos^2\theta$ এর ধারা থাকলে মান নির্ণয়

Technique: ধারার সমষ্টির ক্ষেত্রে $\sin^2\theta$ এবং $\cos^2\theta$ এর জন্য আগে পদ সংখ্যা বের করতে হবে। পদ সংখ্যা $= \frac{\text{শেষ পদ} - \text{১ম পদ}}{\text{ব্যবধান}} + 1$

(i) পদ সংখ্যা জোড় হলে Answer $= \frac{n}{2}$

(ii) পদ সংখ্যা বিজোড় হলে Answer $= \frac{n-1}{2} + (\sin^20/\sin^290/\cos^20/\cos^290)$

Note:

(i) পদ সংখ্যা বিজোড় হলে $\sin^20/\sin^290/\cos^20/\cos^290$ এই চারটি পদের যে কোনো একটি পদ প্রশ্নে থাকবে এবং যেটি থাকবে তার মান যোগ করতে হবে।

(ii) পদ সংখ্যা বিজোড় হলে এবং $\sin^20/\sin^290/\cos^20/\cos^290$ এই চারটি পদের কোনোটি না থাকলে $\frac{1}{2}$ যোগ করতে হবে।

[অর্থাৎ পদসংখ্যা বিজোড় হলে মধ্যপদ আলাদা করে নিয়ে এর সাথে বাকি অংশের সমষ্টি যোগ করতে হবে]

Model EXAMPLE

$\cos^210^0 + \cos^220^0 + \sin^230^0 + \text{------} + \cos^280^0 = ?$

Shortcut Sol^n পদসংখ্যা, $n = \frac{80-10}{10} + 1 = 8$ সুতরাং, যোগফল $= \frac{8}{2} = 4$

Model EXAMPLE $\sin^215^\circ + \sin^220^\circ + \sin^225^\circ + \text{———} + \sin^290^\circ = ?$

Shortcut Sol^n পদসংখ্যা $= \frac{90-15}{5} + 1 = 16$ যোগফল $= \frac{16}{2}$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPICS 05 জানা কোণের ত্রিকোণমিতিক রাশির মান নির্ণয় সম্পর্কিত

FORMULA

01. $\frac{\sin A + \sin B}{\sin A - \sin B} = \tan(45° + B)$

02. $\frac{\cos A - \cos B}{\cos A + \cos B} = \tan\left(\frac{B - A}{2}\right)$

03. $\frac{\cos A - \sin A}{\cos A + \sin A} = \tan(45° - A)$ ব ot (45)

04. $\tan A + \tan B + \tan A \tan B$ i

05. $\sin A + \cos A = \sqrt{2}\cos(A$ 5)

06. $\tan A - \tan B = 2\tan(A -$

07. $\frac{\cos A + \sin A}{\cos A - \sin A} = \tan(45$)

Model EXAMPLE $\frac{\sin 75° + \sin 15}{\sin 75° - \sin 15°} = ?$

Shortcut Sol^n $\tan(45° + B) = \tan(45° + 15) = \tan 60° = \sqrt{3}$

Model EXAMPLE $\tan 20° + \tan 25° + \tan 20° \tan 25° = ?$

Shortcut Sol^n $\tan 20° + \tan 25° + \tan 20° \tan 25° = 1$

Model EXAMPLE $\sin 65° + \cos 65°$ এর মান নির্ণয় কর।

Shortcut Sol^n $\sin 65° + \cos 65° = \sqrt{2}\cos(65 - 45°) = \sqrt{2}\cos 20°$

TOPICS 06 সংযুক্ত কোণের মান

FORMULA ত্রিকোণমিতির কোন প্রশ্নে n থাকলে n এর পরিবর্তে 0 বসিয়ে যে মান পাওয়া যাবে, Answer সূক্ষ্মকোণ হবে।

Model EXAMPLE $\sin\left\{n\pi + (-1)\frac{\pi}{4}\right\}$ এর মান কত?

Shortcut Sol^n n = 0 বসিয়ে পাই $\therefore \sin\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

TOPICS 07 অজানা মান নির্ণয়

MODEL EXAMPLE 00 ABC ত্রিভুজে যদি $(a + b + c)(b + c - a) = 3bc$ হয়, তবে $\angle BAC = ?$

Shortcut Sol^n $(a + b + c)(b + c - a) = 3bc$

$\Rightarrow b^2 + c^2 - a^2 + 2bc = 3bc \Rightarrow b^2 + c^2 - a^2 = bc$

$\Rightarrow b^2 + c^2 - a^2 = \frac{1}{2}.2bc \Rightarrow \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos A = \frac{1}{2}$

$\therefore \angle BAC = \pi/3$ Ans.

Model EXAMPLE নিম্নের কোনটি $\frac{\sin 2\theta}{1 - \cos 2\theta}$ এর সমান?

Shortcut Sol^n $\frac{\sin 2\theta}{1 - \cos 2\theta} = \frac{2\sin\theta\cos\theta}{2\sin^2\theta} = \frac{\cos\theta}{\sin\theta} = \cot\theta$

TOPICS 08 নিম্নোক্ত মানগুলো MCQ এর জন্য মুখস্থ রাখতে হবে

FORMULA

01. (i) $\tan 15° = 2 - \sqrt{3}$

(ii) $\tan(-15°) = \sqrt{3} - 2$

(iii) $\tan 75° = 2 + \sqrt{3}$

02. $\sin 15° = \cos 75° = \frac{\sqrt{3} - 1}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$

03. $\cos 15° = \sin 75° = \frac{\sqrt{3} + 1}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$

04. (i) $\sin 18° = \frac{\sqrt{5} - 1}{4}$ (ii) $\cos 36° = \frac{\sqrt{5} + 1}{4}$

05 $\sin 18° = \frac{\sqrt{10 + 2\sqrt{5}}}{4}$ (ii) $\sin 36° = \frac{\sqrt{10 - 2\sqrt{5}}}{4}$

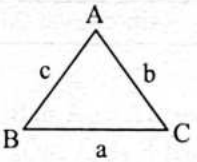
06 $= \sqrt{6} - \sqrt{3} + \sqrt{2} - 2$

an 15° এর মান কত?

$= \tan(45° - 30°) = \frac{\tan 45° - \tan 30°}{1 + \tan 45°.\tan 30°} = \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 + 1.\frac{1}{\sqrt{3}}}$

$\frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} + 1} = \frac{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} - 1)} = \frac{3 - 2\sqrt{3} + 1}{3 - 1} = \frac{4 - 2\sqrt{3}}{2} = 2 - \sqrt{3}$

09 ত্রিভুজের গুণাবলী



ΔABC-এ সাধারণত A, B, C দ্বারা ত্রিভুজটির তিনটি কোণকে এবং a, b, c দ্বারা ত্রিভুজটির তিনটি বাহুকে নির্দেশ করে।

Sine & Cosine Rule

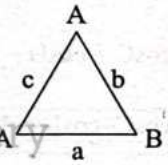
01. ত্রিভুজের **sine-rule:** $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = c = 2R$; R = পরিব্যাসার্ধ।

02. ত্রিভুজের **cosine-rule :**

(i) $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$

(ii) $\cos B = \frac{c^2 + a^2 - b^2}{2ca}$

(iii) $\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$



নিম্নোক্ত মানগুলো ধরলে ত্রিভুজের গুণাবলীর সকল ম্যাথ মিলে যায়।

↓

$a = b = c = 2$

$A = B = C = 60°$

$s = 3$

$\Delta = \sqrt{3}$; $R = \frac{2}{\sqrt{3}}$

Ex: $\frac{a}{\sin A} = 2R$; $\frac{2}{\sin 60°} = 2\frac{2}{\sqrt{3}}$

$\frac{2}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$ $\therefore$ L.H.S = R.H.S

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

❑ চারটির মধ্যে 2টি বাহু এবং 2টি কোণ হলে sine-এর সূত্র use করব।

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=2R$$

❑ চারটির মধ্যে 3টি বাহু এবং একটি কোণ হলে cosine সূত্র use করব।

(i) $\cos A=\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$ (ii) $\cos B=\frac{c^2+a^2-b^2}{2ca}$

(iii) $\cos C=\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$

Model EXAMPLE একটি স্থূলকোণী ত্রিভূজের বাহুগুলি পরিমান 3 সেমি. 5 সেমি. এবং 7 সেমি. হলে স্থূলকোণটির পরিমাণ কত?

Shortcut Sol^n $\theta=\cos^{-1}\left(\frac{3^2+5^2-7^2}{2.3.5}\right)=120^\circ$

Model EXAMPLE ABC ত্রিভূজে cos A = sin B – cos C হলে, ত্রিভূজটি হবে ——।

Shortcut Sol^n কোন ত্রিভূজের দুটি কোণের cosinec এর অনুপাতের সমষ্টি অপর কোণের sine এর অনুপাতের সমান হলে ত্রিভূজটি সমকোণী হবে।

$\therefore \cos A=\sin B-\cos C \Rightarrow \cos A+\cos C=\sin B$ $\therefore$ ত্রিভূজটি সমকোণী

Model EXAMPLE একটি ত্রিভূজের বাহুর দৈর্ঘ্য 9, 40 ও 41, ত্রিভূজটির পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ নিচের কোনটি?

Shortcut Sol^n $s=\frac{a+b+c}{2}=45$

$\Delta=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}=\sqrt{45\times56\times5\times4}=180$

$R=\frac{abc}{4\Delta}=\frac{9\times40\times41}{4\times180}=20.5$

অধ্যায় 09 অন্তরীকরণ

প্রথম অংশ: LIMIT

Some Special Formula

i	$\lim_{x\to0}\frac{\sin x}{x}=\lim_{x\to0}\frac{x}{\sin x}=1$
ii	$\lim_{x\to0}\frac{\sin^{-1}x}{x}=\lim_{x\to0}\frac{x}{\sin^{-1}x}=1$
iii	$\lim_{x\to0}\frac{\tan x}{x}=\lim_{x\to0}\frac{x}{\tan x}=1$
iv	$\lim_{x\to0}\frac{x}{\tan^{-1}x}=\lim_{x\to0}\frac{\tan^{-1}x}{x}=1$
v	$\lim_{x\to0}\frac{e^x-1}{x}=1$
vi	$\lim_{x\to0}(1+x)^{1/x}=e$
vii	$\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x=e$
viii	$\lim_{x\to0}\frac{\ln(1+x)}{x}=1$
ix	$\lim_{x\to0}\frac{a^x-1}{x}=\ln a=\log_e a$
x	$\lim_{x\to0}\frac{(1\pm x)^n-1}{x}=\pm n$
xi	$\lim_{x\to a}\frac{x^n-a^n}{x-a}=na^{n-1}$

TOPICS 01 ম্যাজিক্যাল ফর্মূলা (L'hospital rule's)

FORMULA

❑ $\frac{\text{লব}}{\text{হর}}$ আকারের Limit গুলো তোমরা অনেকভাবে পরীক্ষায় পাবে। যেমন- $\lim_{x\to\infty}$; $\lim_{x\to\text{others }(0,1,2,\frac{\pi}{2},\text{a...})}$; Normal রাশি, $\sqrt{\text{ফাংশন}}$, trigonometry ফাংশন, exponential ফাংশন, ইত্যাদি। প্রতিটির জন্য ভিন্ন ভিন্ন নিয়ম না শিখে একটি মাত্র ফর্মূলা শিখলেই তোমাদের সব Math হয়ে যাবে অতি সহজ।

❑ **L'hospital rule's ব্যবহার বিধি:**

কোন লিমিটের লিমিটিং value বসানোর পরে যদি $\frac{0}{0}$ আকার ধারণ করে তাহলে, লবকে আলাদা করে ও হরকে আলাদা করে অন্তরীকরণ করতে হবে। যতক্ষণ না পর্যন্ত $\frac{0}{0}$ আকার remove হয় ততক্ষণ অন্তরীকরণ করতে হবে। $\frac{0}{0}$ আকার remove হয়ে গেলে লিমিটিং value বসাতে হবে।

Note: যদি কোন লিমিটে লিমিটিং value বসানোর পর direct মান চলে আসে, তাহলে ঐ মানই হবে উত্তর।

Model EXAMPLE $\lim_{x\to0}\frac{e^x+e^{-x}-2}{x}$ **এর মান নির্ণয় কর।**

Shortcut Sol^n $\lim_{x\to0}\frac{e^x+e^{-x}-2}{x}\left[\frac{0}{0}\text{ form}\right]$

$=\lim_{x\to0}\frac{e^x-e^{-x}}{1}$ [L'Hospital Rule]

$=e^0-e^{-0}=1-1=0$

TOPICS 02 বীজগণিতীয় অসীম লিমিট

FORMULA $x\to\infty$ হলে,

(i) ভগ্নাংশের লবের সর্বোচ্চ Power < হরের সর্বোচ্চ Power. Ans: 0

(ii) ভগ্নাংশের লবের সর্বোচ্চ Power > হরের সর্বোচ্চ Power. Ans: ∞

(iii) ভগ্নাংশের হর এবং লবের সর্বোচ্চ Power সমান হলে

Ans: $\frac{\text{লবের সর্বোচ্চ Power যুক্ত x এর সহগ}}{\text{হরের সর্বোচ্চ Power যুক্ত x এর সহগ}}$

$\lim_{x\to\infty}\frac{a^x-a^{-x}}{a^x+a^{-x}}$ এই আকারে প্রশ্নের, Ans: a^x এর সহগের অনুপাত।

(iv) $\lim_{x\to a}\frac{x^n-a^n}{x-a}$ আকারে থাকলে **Ans.** $=na^{n-1}$ হয়।

Model EXAMPLE $\lim_{x\to\infty}\frac{x}{2x+1}$ **এর মান কত?**

Shortcut Sol^n $\lim_{x\to\infty}\frac{x}{2x+1}=\lim_{x\to\infty}\frac{x}{x(2+1/x)}=\frac{1}{2+1/\infty}=\frac{1}{2}$

Tech: যখন $\lim_{x\to\infty}$ হয়, তখন x সর্বোচ্চ ঘাত সম্বলিত লবের সহগ ÷ হরের সহগ $=\frac{1}{2}$

Model EXAMPLE $\lim_{x\to\infty}\frac{3^x-3^{-x}}{3^x+3^{-x}}$ **এর মান কত?**

Shortcut Sol^n $\lim_{x\to\infty}\frac{3^x-3^{-x}}{3^x+3^{-x}}=\frac{1}{1}$ [3^x এর সহগের অনুপাত] $=1$

Model EXAMPLE $\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{x^2+2}}{3x-6}=$ **এর মান কত?**

Shortcut Sol^n $\lim_{x\to\infty}\frac{x\left(\sqrt{1+\frac{2}{x^2}}\right)}{x\left(x-\frac{6}{x}\right)}=\frac{1}{3}$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE $\lim_{x\to b}\frac{x^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{x}-\sqrt{b}}=?$

Shortcut Sol^n 3b

TOPICS 03 বাইনোমিয়াল আকার সংক্রান্ত

FORMULA

- $\lim_{x\to0}(1+ax)^{\frac{b}{x}}=e^{ax\cdot\frac{b}{x}}=e^{ab}$
- $\lim_{x\to\infty}(1+\frac{a}{x})^{bx}=\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{a}{x}\right)^{\frac{x}{a}\times bx}=e^{ab}$

Model EXAMPLE $\lim_{x\to\alpha}(1+5x)^{\frac{3x+2}{x}}=?$

Shortcut Sol^n $\lim_{x\to\alpha}(1+5x)^{3+\frac{2}{x}}=e^{5x\cdot\frac{2}{x}}=e^{10}$

TOPICS 04 বর্গমূল সংক্রান্ত ফাংশন

FORMULA

01. $\lim_{x\to0}\frac{\sqrt{a+x}-\sqrt{a-x}}{x}$ এই আকারের প্রশ্নের Ans: $\frac{1}{\sqrt{a}}$

02. $\lim_{x\to0}\frac{\sqrt{a+bx}-\sqrt{c+dx}}{x}$ এই আকারের প্রশ্নের Ans: $\frac{b-d}{2\sqrt{a}}$

03. $\lim_{x\to0}\frac{\sqrt{a+bx}-\sqrt{c-dx}}{x}$ এই আকারের প্রশ্নের Ans: $\frac{b+d}{2\sqrt{a}}$

Model EXAMPLE $\lim_{x\to0}\frac{\sqrt{3+x}-\sqrt{3-x}}{x}=?$

Shortcut Sol^n $\frac{1}{\sqrt{3}}$

Model EXAMPLE $\lim_{x\to0}\frac{\sqrt{1+2x}-\sqrt{1-3x}}{x}=?$

Shortcut Sol^n $\frac{2+3}{2}=\frac{5}{2}$

TOPICS 05 ত্রিকোণমিতিক সমস্যা সংক্রান্ত

❑ আরোও কতিপয় Tricks যা Problems Solving এর গতি বাড়িয়ে দিবে:

Shortcut Tricks & Tips 3 in 1	Model Example
1. $\lim_{x\to0}\frac{\sin ax}{bx}=\frac{a}{b}$	$\lim_{x\to0}\frac{\sin 4x}{7x}$ এর মান $\frac{4}{7}$ [CU: 15-16]
2. $\lim_{x\to0}\frac{\tan ax}{bx}=\frac{a}{b}$	$\lim_{x\to0}\frac{\tan 3x}{5x}$ এর মান $\frac{3}{5}$
3. $\lim_{x\to0}\frac{\tan^{-1}ax}{bx}=\frac{a}{b}$	$\lim_{x\to0}\frac{\tan 3x}{5x}$ এর মান $\frac{3}{5}$
4. $\lim_{x\to0}\frac{\tan ax}{\sin bx}=\frac{a}{b}$ [RU: 12-13]	$\lim_{x\to0}\frac{\tan 5x}{\sin 2x}=\frac{5}{2}$
5. $\lim_{x\to0}\frac{\sin^{-1}ax}{bx}=\frac{a}{b}$	$\lim_{x\to0}\frac{\sin^{-1}(2x)}{x}=2$ [DU:11-12]
6. $\lim_{x\to0}\frac{\sin ax}{\sin bx}=\frac{a}{b}$	$\lim_{x\to0}\frac{\sin 3x}{\sin 5x}=\frac{3}{5}$
7. $\lim_{x\to0}\frac{ax}{\sin^{-1}bx}=\frac{a}{b}$	$\lim_{x\to0}\frac{2x}{\sin^{-1}3x}=\frac{2}{3}$
8. $\lim_{x\to0}\frac{ax}{\tan bx}=\frac{a}{b}$	$\lim_{x\to0}\frac{x}{\tan x}=1$
9. $\lim_{x\to0}\frac{ax}{\sin bx}=\frac{a}{b}$	$\lim_{x\to0}\frac{3x}{\sin 7x}=\frac{3}{7}$
10. $\lim_{x\to0}\frac{ax}{\tan bx}=\frac{a}{b}$	$\lim_{x\to0}\frac{x}{\tan x}=1$
11. $\lim_{x\to0}\frac{ax}{\tan^{-1}bx}=\frac{a}{b}$	$\lim_{x\to0}\frac{2x}{\tan^{-1}x}=2$

Model EXAMPLE $\lim_{x\to0}\frac{\sin 7x-\sin x}{\sin 6x}=?$

Shortcut Sol^n [Using L'Hopital Rule]

$$\lim_{x\to0}\frac{\sin 7x-\sin x}{\sin 6x}=\lim_{x\to0}\frac{7\cos 7x-\cos x}{6\cos 6x}=\frac{7.1-1}{6.1}=1$$

Model EXAMPLE $\lim_{x\to0}\frac{\sin 3x}{x}$ এর মান কত?

Shortcut Sol^n $\lim_{x\to0}\frac{\sin 3x}{x}=\lim_{x\to0}\frac{\sin 3x}{3x}.3=1.3=3$

দ্বিতীয় অংশ: অন্তরীকরণ, পর্যায়ক্রমিক অন্তরীকরণ ও অন্তরীকরণের প্রয়োগ

Required Formulas for Differentiation

01. $\frac{d}{dx}(x^n)=nx^{n-1}$ 02. $\frac{d}{dx}(cx^n)=cnx^{n-1}$

03. $\frac{d}{dx}\left(\sqrt{x}\right)=\frac{1}{2\sqrt{x}}$. 04. $\frac{d}{dx}(c)=0$

05. $\frac{d}{dx}(e^x)=e^x$ 06. $\frac{d}{dx}(\log_e x)$ or, $\frac{d}{dx}(\ln x)=\frac{1}{x}$

07. $\frac{d}{dx}(\log_a x)=\frac{1}{x}\log_a e=\frac{1}{x\ln a}$

08. $\frac{d}{dx}(a^x)=a^x\log_e a=a^x\ln a$

09. $\frac{d}{dx}(\sin x)=\cos x$ 10. $\frac{d}{dx}(\cos x)=-\sin x$

11. $\frac{d}{dx}(\tan x)=\sec^2 x$ 12. $\frac{d}{dx}(\sec x)=\sec x\tan x$

13. $\frac{d}{dx}(\cot x)=-\operatorname{cosec}^2 x$ 14. $\frac{d}{dx}(\operatorname{cosec} x)=-\operatorname{cosec} x\cot x$

15. $\frac{d}{dx}(\sin^{-1}x)=\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ 16. $\frac{d}{dx}(\cos^{-1}x)=\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$

17. $\frac{d}{dx}(\tan^{-1}x)=\frac{1}{1+x^2}$ 18. $\frac{d}{dx}(\cot^{-1}x)=-\frac{1}{1+x^2}$

19. $\frac{d}{dx}(\sec^{-1}x)=\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$ 20. $\frac{d}{dx}\left(\operatorname{cosec}^{-1}x\right)=-\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$

❑ **If U and V both are functions of x, then**

(i) $\frac{d}{dx}(U\pm V)=\frac{dU}{dx}\pm\frac{dV}{dx}$.

(ii) $\frac{d}{dx}(UV)=U\frac{dV}{dx}+V\frac{dU}{dx}$.

(iii) $\frac{d}{dx}(UVW)=VW\frac{dU}{dx}+UW\frac{dV}{dx}+UV\frac{dW}{dx}$.

(iv) $\frac{d}{dx}\left(\frac{U}{V}\right)=\frac{V\frac{dU}{dx}-U\frac{dV}{dx}}{V^2}$.

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

TOPICS 01 Basic Formula সংক্রান্ত

সাধারণত Basic Formula-তে আমরা একটি মাত্র ফাংশন নিয়ে কাজ করি, কিন্তু পরীক্ষাতে দুই বা ততোধিক Function একত্রে এসে থাকে। এদেরকে বলা হয় Composite Function।

এক্ষেত্রে একটি Function-এর মধ্যে আরেকটি Function তার মধ্যে আরেকটি Function অর্থাৎ একাধিক Function সংযোজিত হতে পারে। এক্ষেত্রে সবচেয়ে বাহিরের Function আগে এরপর ধীরে ধীরে ভেতরের Function অন্তরীকরণ করে সবগুলো গুণাকারে লিখতে হবে।

যেমন: $\sqrt{\sin(\ln x)}$ এই Function এর ক্ষেত্রে প্রথমেই ($\sqrt{}$) রুট এর অন্তরীকরণ এরপর sin-এর অন্তরীকরণ এবং সবার শেষে $\ln x$ এর অন্তরীকরণ করতে হবে।

Model EXAMPLE $y = \sqrt{\sin 2x}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ কত

Shortcut Sol^n $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2\sqrt{\sin 2x}} \times \cos 2x \times 2 = \frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin 2x}}$

Model EXAMPLE $\frac{d}{dx} \sin x^3 = ?$

Shortcut Sol^n $\frac{d}{dx} \sin x^3 = \cos x^3 . 3x^2 = 3x^2 \cos x^3$

Model EXAMPLE $\frac{d}{dx}(x^3 \sin x) = ?$

Shortcut Sol^n $\frac{d}{dx}(x^3 \sin x) = x^3 \cos x + \sin x . 3x^2 = x^3 \cos x + 3x^2 \sin x$

TOPICS 02 (Constant)^{function} এই ধরনের Problem

i. (Exponential)^{function} এই ধরনের Problem Solve করার জন্য $\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$ এই সূত্র ব্যবহার করতে হবে।

ii. (Constant)^{function} এই ধরনের Problem Solve করার জন্য $\frac{d}{dx}(a^x) = a^x \ln a$ এই সূত্র ব্যবহার করতে হবে।

iii. $\ln e = 1$ [$\ln$ এবং e একত্রে থাকলে তা বাদ যাবে]

Note: (Function)^{Constant} এই ধরনের Problem Solve করার জন্য $\frac{d}{dx}(x^n) = nx^{n-1}$ এই সূত্র ব্যবহার করতে হবে।

যেকোনো ধরনের অন্তরীকরণ করতে গেলে প্রথমে প্রশ্নের x এর জায়গায় যা থাকবে তাকে x ধরে সূত্র প্রয়োগ করতে হবে। তারপর যাকে x ধরা হলো তার অন্তরীকরণ করতে হবে। সবশেষে দুই অন্তরীকরণ গুণ করতে হবে।

Model EXAMPLE $y = e^{\sin\sqrt{x}}$ হলে, $\frac{dy}{dx} = ?$

Shortcut Sol^n ধরি, $y = e^{\sin\sqrt{x}}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = e^{\sin\sqrt{x}} \times \cos\sqrt{x} \times \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{e^{\sin\sqrt{x}}}{2\sqrt{x}\cos\sqrt{x}}$

Model EXAMPLE $\frac{d}{dx}(5^x) =$ কত?

Shortcut Sol^n $\frac{d}{dx}(5x) = 5^x \ln 5$

TOPICS 03 লগারিদম সম্পর্কিত

- লগারিদম সম্পর্কিত সমস্যাগুলো সমাধানের আমরা নিম্নোক্ত সূত্রসমূহের সাহায্য নিয়ে থাকি।

i. $\ln e = \log_e e = 1$

ii. $\log_a (x)^p = p \log_a (x)$

iii. $\log_b (x) = \frac{\log_a (x)}{\log_a (b)}$

iv. $\log_x e = \frac{1}{\ln x}$

v. $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

vi. $\log_b a = \log_e b \times \log_e a$

Model EXAMPLE $\frac{d}{dx}(\log_x a) = ?$]

Shortcut Sol^n $\frac{d}{dx}(\log_x a) = \frac{d}{dx}\left(\frac{1}{\log_a X}\right) = \frac{d}{dx}\left(\frac{1}{\log_a^e \log_e^x}\right)$

$= \frac{d}{dx}\left(\frac{\ln a}{\ln x}\right) = \ln a \frac{d}{dx}\{(\ln x)^{-1}\} = \ln a . (-1)(\ln x)^{-2} . \frac{1}{x} = -\frac{\ln a}{x(\ln x)^2}$

TOPICS 04 সাধারণ ত্রিকোণমিতিক ফাংশন (Normal function) এবং অন্তরীকরণের সাধারণ সূত্রের প্রয়োগ

Model EXAMPLE যদি $y = \tan^{-1}(e^x)$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত?

Shortcut Sol^n $y = \tan^{-1}(e^x)$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{1+(e^x)^2} . e^x = \frac{e^x}{1+e^{2x}}$

Model EXAMPLE $y = \tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$ হলে, $\frac{dy}{dx} =$ কত?

Shortcut Sol^n $y = \tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$

$y = 2\tan^{-1} x \quad \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{2}{1+x^2}$

Model EXAMPLE $y = \tan^{-1}\frac{1+x}{1-x}$ হলে, $\frac{dy}{dx} =$ কত?

Shortcut Sol^n $y = \tan^{-1}\frac{1+x}{1-x} = \frac{\pi}{4} + \tan^{-1} x \quad \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{1+x^2}$

TOPICS 05 মূল নিয়ম সংক্রান্ত

FORMULA মূল নিয়ম সংক্রান্ত: $f'(x) = \frac{d}{dx}\{f(x)\} = \lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$

Model EXAMPLE $f(x) = \tan^{-1}(e^x)$ হলে $\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ এর মান কত?

Shortcut Sol^n $y = f(x) = \tan^{-1} e^x \quad \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{e^x}{1+(e^x)^2} + \frac{e^x}{1+e^{2x}}$

TOPICS 06 অব্যক্ত ফাংশন (Implicit Function)

FORMULA Implicit function চেনার উপায় (সমীকরণ আকারে থাকবে এবং এবং সমীকরণের একই পাশে একাধিক চলক বিদ্যমান থাকবে)

SHORTCUT TECHNIQUE:

$\frac{dy}{dx} = -\frac{x \text{ এর সাপেক্ষে Differentiate (Yconstant)}}{y \text{ এর সাপেক্ষে Differentiate (Xconstant)}}$

Model EXAMPLE $x^4 + y^4 = 3axy$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

Shortcut Sol^n $\frac{dy}{dx} = -\frac{4x^3 - 3ay}{4y^3 - 3ax} = \frac{3ay - 4x^3}{4y^3 - 3ax}$

Model EXAMPLE $x^2 + xy + y^2 = 2$ হলে $(3, -4)$ বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = ?$

Shortcut Sol^n $\frac{dy}{dx} = -\left(\frac{2x+y}{x+2y}\right) = -\left(\frac{2.3-4}{3+2(-4)}\right) = -\frac{2}{-5} = \frac{2}{5}$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPICS 07 পরামিতিক ফাংশন (Parametric Function)

Parametric Function চেনার উপায়: x ও y এর মান তৃতীয় অন্য একটি চলকের মাধ্যমে দেয়া থাকবে এবং তৃতীয় চলকটিকে বলে পরিমিতি।

Shortcut Technique: $\frac{dy}{dx} = \frac{\text{পরমিতির সাপেক্ষে y এর diff}}{\text{পরমিতির সাপেক্ষে x এর diff}} = \frac{dy/d\theta}{dx/d\theta}$ [θ পরমিতি]

Model EXAMPLE $x = 3t - 4t^2, y = t^3 + 2t^2 - 6$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

Shortcut Sol^n $\frac{dx}{dt} = 3 - 8t, \frac{dy}{dt} = 3t^2 + 4t \quad \frac{dy}{dx} = \frac{3t^2 + 4t}{3 - 8t}$

Model EXAMPLE $\tan y = \frac{2t}{1-t^2}, \sin x = \frac{2t}{1+t^2}$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

Shortcut Sol^n $y = \tan^{-1}\frac{2t}{1-t^2} = 2\tan^{-1}t, \; x = \sin^{-1}\frac{2t}{1+t^2} = 2\tan^{-1}t$

$\Rightarrow \frac{dy}{dt} = \frac{2}{1+t^2} \quad \therefore \frac{dx}{dt} = \frac{2}{1+t^2} \quad \therefore \frac{dy}{dx} = 1$

TOPICS 08 পর্যায় ক্রমিক অন্তরীকরণ (n তম অন্তরক সহগ)

FORMULA

- $y = x^n$ হলে, $y_n = n!$ এবং $y_{n+1} = y_{n+2} = \ldots\ldots\ldots = 0$
- $y = e^{ax}$ হলে, $y_n = a^n e^{ax}$
- $y = \ln x$ হলে, $y_n = \frac{(-1)^{n-1}(n-1)!}{x^n}$
- $y = \frac{1}{x}$ হলে, $y_n = \frac{(-1)^n . n!}{x^{n+1}}$
- $y = \sin(ax + b)$ হলে, $y_n = a^n \sin\left(\frac{n\pi}{2} + ax + b\right)$ এবং $y = \sin x$ হলে, $y_n = \sin\left(\frac{n\pi}{2} + x\right)$
- $y = \cos(ax + b)$ হলে, $y_n = a^n \cos\left(\frac{n\pi}{2} + ax + b\right)$ এবং $y = \cos x$ হলে, $y_n = \cos\left(\frac{n\pi}{2} + x\right)$
- $y = x^{n-1}\ln x$ হলে, $y_n = \frac{n!}{x}$

Model EXAMPLE $y = \frac{1}{x}$ হলে $y_{98} =$ কত?

Shortcut Sol^n $y_n = (-1)^n \frac{n!}{x^{n+1}} \Rightarrow y_{98} = \frac{(-1)^{98} \cdot 98!}{x^{98+1}} = \frac{98!}{x^{99}}$

Model EXAMPLE $y = x^{\frac{1}{3}} + x^{-\frac{1}{3}}$ হলে, $3(y^2 - 1)\frac{dy}{dx}$ সমান-

Shortcut Sol^n $y = x^{1/3} + x^{-1/3} \Rightarrow y^3 = x + x^{-1} + 3(x^{1/3} + x^{-1/3}) \Rightarrow y^3 - 3y = x + \frac{1}{x} \quad \therefore 3y^2\frac{dy}{dx} - 3\frac{dy}{dx} = 1 - \frac{1}{x^2}$

$\therefore 3(y^2 - 1)\frac{dy}{dx} = 1 - \frac{1}{x^2}$

TOPICS 09 অন্তরীকরণের প্রয়োগ

Model EXAMPLE $y = x^3 - 2x^2 + 4x - 1$ বক্ররেখার $x = 2$ বিন্দুতে ঢালের মান কোনটি?

Shortcut Sol^n $\frac{dy}{dx} = 3x^2 - 4x + 4$, $x = 2$ বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = 8$

Model EXAMPLE $y = 2x - 5x^2$ বক্ররেখার ঢালের মান শূন্য হলে x এর কত?

Shortcut Sol^n $\frac{dy}{dx} = 2 - 10x = 0 \Rightarrow x = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

Model EXAMPLE k এর কোন মানের জন্য $y = kx(1 - x)$ বক্ররেখার মূলবিন্দু স্পর্শকটি x অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে।

Shortcut Sol^n $m = \tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad m = \frac{dy}{dx} = k - 2kx$

$\therefore$ মূলবিন্দুতে $m = k$ আবার $m = \tan\theta; = \tan 30° = 1/\sqrt{3} \quad k = 1/\sqrt{3}$

Shortcut Technique: $k = \tan\theta$

TOPICS 10 গুরুমান ও লঘু মান

FORMULA

- $y = f(x)$ ফাংশনের সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান থাকবে যদি $\frac{dy}{dx} = 0$ হয়
- $y = f(x)$ ফাংশনের সর্বোচ্চ মান পাওয়া যাবে যদি $\frac{d^2y}{dx^2} < 0$ হয়
- $y = f(x)$ ফাংশনের সর্বনিম্ন মান পাওয়া যাবে যদি $\frac{d^2y}{dx^2} > 0$ হয়।

Model EXAMPLE $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ফাংশনটি গুরুমান কত?

Shortcut Sol^n $f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2}$ সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মানের জন্য $f'(x) = 0$

$\therefore 1 - \frac{1}{x^2} = 0; \; x = \pm 1 \Rightarrow (+1)$ নিয়ে $f'(x) = 1 > 0;$

(-1) নিয়ে $f''(x) = -1 < 0$

$\therefore$ গুরুমান $f(-1) = -1 + \frac{1}{-1} = -2$ Ans. -2

অধ্যায় 10 যোগজীকরণ

01. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c, \; n \neq -1$

$\int \frac{1}{x^n} dx = -\frac{1}{(n-1)x^{n-1}}$

$\int \frac{1}{\sqrt{x}} dx = 2\sqrt{x} + c$

$\int \frac{1}{2\sqrt{x}} dx = \sqrt{x} + c$

02. $\int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + c$

03. $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c \quad [a > 0, a \neq 1]$

04. $\int e^x dx = e^x + c$

05. $\int (u \pm v) dx = \int u dx \pm \int v dx$

POLL MACHINE
Preparation and practice are vital for effective delivery

CamScanner

06. $\int uvdx = u\int vdx - \int[\frac{d}{dx}(u)\int vdx]dx$

07. $\int \cos x dx = \sin x + c$

08. $\int \sin x dx = -\cos x + c$

09. $\int \sec^2 x\, dx = \tan x + c$

10. $\int \text{cosec}^2 x dx = -\cot x + c$

11. $\int \sec x \tan x dx = \sec x + c$

12. $\int \text{cosec} x \cot x dx = -\text{cosec} x + c$

❒ প্রদত্ত যোজ্য রাশি এর অন্তর্ভূক্ত কোন ফাংশনের পরিবর্তে একটি চলরাশি স্থাপন করে যোজিত ফল নির্ণয়ের প্রক্রিয়াকে প্রতিস্থাপন পদ্ধতি বলে। যখন সরাসরি সূত্র প্রয়োগ করা কষ্টসাধ্য হয়, তখন আমরা যেকোনো একটি ফাংশনকে অন্য চলক দ্বারা প্রতিস্থাপন করে, তারপর সূত্র প্রয়োগ করতে হয়। যে ফাংশনকে differentiation করে অন্য ফাংশন পাওয়া যায়, সাধারণত ঐ ফাংশনকে অন্য চলক দ্বারা প্রতি স্থাপন করা হয়।

কানো ফাংশন f(x) এর হয় এবং তার সাথে f'(x) গুণিতক আকারের থাকলে নিম্নোক্ত সূত্রসমূহ দ্বারা সহজে সমাধান করা যায়।

01. $\int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \ln|f(x)| + c$

03. $\int \frac{f'(x)}{\sqrt{f(x)}} dx = 2\sqrt{f(x)} + c$

02. $\int \{f(x)\}^n . f'(x)\, dx = \frac{\{f(x)\}^{n+1}}{n+1} + c$

04. $\int e^{f(x)} . f'(x)\, dx = e^{f(x)} + c$

❒ প্রদত্ত যোজ্য রাশি এর অন্তর্ভূক্ত কোন ফাংশনের পরিবর্তে একটি চলরাশি স্থাপন করে যোজিত ফল নির্ণয়ের প্রক্রিয়াকে প্রতিস্থাপন পদ্ধতি বলে। যখন সরাসরি সূত্র প্রয়োগ করা কষ্টসাধ্য হয়, তখন আমরা যেকোনো একটি ফাংশনকে অন্য চলক দ্বারা প্রতিস্থাপন করে, তারপর সূত্র প্রয়োগ করতে হয়। যে ফাংশনকে differentiation করে অন্য ফাংশন পাওয়া যায়, সাধারণত ঐ ফাংশনকে অন্য চলক দ্বারা প্রতি স্থাপন করা হয়।

কানো ফাংশন f(x) এর হয় এবং তার সাথে f'(x) গুণিতক আকারের থাকলে নিম্নোক্ত সূত্রসমূহ দ্বারা সহজে সমাধান করা যায়।

01 $\int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \ln|f(x)| + c$

02. $\int \frac{f'(x)}{\sqrt{f(x)}} dx = 2\sqrt{f(x)} + c$

03. $\int \{f(x)\}^n . f'(x)\, dx = \frac{\{f(x)\}^{n+1}}{n+1} + c$

04. $\int e^{f(x)} . f'(x)\, dx = e^{f(x)} + c$

Model EXAMPLE $\int \sin^5 x \cos x\, dx = f(x) = c$ যেখানে c একটি ধ্রুবক, তবে f(x)

Shortcut Sol^n $\int \sin^5 x \cos x\, dx = \int (\sin x)^5 \cos x\, dx$

$$\left[\because \int \{f(x)\}^n . f'(x)\, dx = \frac{\{f(x)\}^{n+1}}{n+1} + c\right]$$

$= \frac{1}{6}\sin^6 x + c$

$\because \int \sin^5 x \cos x dx = f(x) + c$

$\because f(x) = \frac{1}{6}\sin^6 x$

Model EXAMPLE $\int \cos x e^{\sin x} dx$ এর যোগজ–

Shortcut Sol^n $\int \cos x . e^{\sin x} dx = \int e^{\sin x} . d(\sin x) = e^{\sin x} + c$

Model EXAMPLE $\int \frac{xdx}{\sqrt{16 - x^2}}$ এর যোজিত হল–

Shortcut Sol^n $\int \frac{xdx}{\sqrt{16 - x^2}} = -\frac{1}{2} . 2\sqrt{16 - x^2} = -\sqrt{16 - x^2}$

TOPICS 01 হরকে অনুবন্ধী রাশি দ্বারা গুণ করে Integration

■ কিভাবে অংকটি করতে হবে:

STEP-1: হরের অনুবন্ধী রাশি দ্বারা লব ও হর উভয়কে গুণ কর।

STEP-2: লবকে আলাদা দুইটি অংশে বিভক্ত করে Intregation কর।

Model EXAMPLE $\int \frac{1}{1 + \cos x} dx$

Shortcut Sol^n

$$\int \frac{1}{1+\cos x} dx = \int \frac{1-\cos x}{\sin^2 x} dx = \int (\text{cosec}^2 x - \text{cosec} x \cot x) dx$$

$= \text{cosec} x - \cot x + c$

TOPICS 02 $\int \frac{1}{a^2 + (mx)^2} dx$ জাতীয় রাশির Integration

FORMULA $\int \frac{dx}{a^2 + (mx)^2} = \frac{1}{am}\tan^{-1}\frac{mx}{a} + c$

Model EXAMPLE $\int \frac{1}{9x^2 + 4} dx = ?$

Shortcut Sol^n $\int \frac{1}{(2)^2 + (3x)^2} = \frac{1}{2.3}\tan^{-1}\frac{3x}{2} +$

$c = \frac{1}{6}\tan^{-1}\frac{3x}{2} + c$ *Ans.*

Model EXAMPLE $\int \frac{4}{16a^2 + x^2} dx = ?$

Shortcut Sol^n

$$\int \frac{4}{16a^2 + x^2} dx = 4\int \frac{1}{(4a)^2 + x^2} dx = 4\frac{1}{4a}\tan^{-1}\frac{x}{4a} + c$$

$= \frac{1}{a}\tan^{-1}\frac{x}{4a} + c$

TOPICS 03 $\int \frac{1}{\sqrt{a^2 - (mx)^2}} dx$ জাতীয় রাশির Integration

FORMULA $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - (mx)^2}} = \frac{1}{m}\sin^{-1}\frac{mx}{a} + c$;

$\sqrt{}$ (Root)] দেখে বুঝে নিবে এটি $\sin^{-1}$ এর সূত্র। [Standard Formula of Integration]

POET MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE $\int \frac{dx}{\sqrt{9-16x^2}} dx = ?$

Shortcut Sol^n $\int \frac{1}{\sqrt{3^2-(4x)^2}} .dx = \frac{1}{4}\sin^{-1}\frac{4x}{3}+c$

Model EXAMPLE $\int \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$

Shortcut Sol^n $\sin^{-1}\frac{x}{5}+c$

Model EXAMPLE $\int \frac{dx}{\sqrt{9-16x^2}}$

Shortcut Sol^n $\frac{1}{4}\sin^{-1}\frac{4x}{3}+c$

Model EXAMPLE $\int \frac{1}{\sqrt{25-16x^2}} dx$

Shortcut Sol^n $\frac{1}{4}\sin^{-1}\frac{4x}{5}+c$

TOPICS 04 $\int \frac{1}{(mx)^2-a^2} dx$ জাতীয় রাশির Integration

FORMULA $\int \frac{dx}{(mx)^2-a^2} = \frac{1}{2am}\log\frac{mx-a}{mx+a}+c$

Model EXAMPLE $\int \frac{dx}{9x^2-16} = ?$

Shortcut Sol^n $\int \frac{1}{(3x)^2-4^2} dx = \frac{1}{24}\ln\frac{3x-4}{3x+4}+c$

Model EXAMPLE $\int \frac{1}{25x^2-36} dx = ?$

Shortcut Sol^n $\int \frac{1}{25x^2-36} dx = \int \frac{1}{(5x)^2-(6)^2} dx$

$= \frac{1}{2.5.6}\ln\frac{5x-6}{5x+6}+c = \frac{1}{60}\ln\frac{5x-6}{5x+6}+c$

TOPICS 05 $\int \frac{1}{a^2-(mx)^2} dx$ জাতীয় রাশির Integration

FORMULA $\int \frac{dx}{a^2-(mx)^2} = \frac{1}{2am}\log\frac{a+mx}{a-mx}+c$

Model EXAMPLE $\int \frac{dx}{16-4x^2}$

Shortcut Sol^n $\int \frac{dx}{16-4x^2} = \int \frac{1}{(4)^2-(2x)^2} = \frac{1}{2\times4\times2}\ln\frac{4+2x}{4-2x} =$

$\frac{1}{16}\ln\left(\frac{2+x}{2-x}\right)$

TOPICS 06 সখন্ডিত ফাংশন

FORMULA

01. $\int e^x\{f(x)+f'(x)\}dx = e^x\{f(x)\}+c$

02. $\int e^{ax}\{af(x)+f'(x)\}dx = e^{ax}f(x)+c$

[**Note:** Integration এর সময় log এবং ln একই।]

Model EXAMPLE $\int e^x(\sin x+\cos x)dx$

Shortcut Sol^n $e^x\sin x+c$

Model EXAMPLE $\int e^x\left(\frac{1}{1-x}+\frac{1}{(1-x)^2}\right)dx$

Shortcut Sol^n $e^x.\frac{1}{1-x}+c$

Model EXAMPLE $\int e^x(\tan x+\sec^2 x)dx$

Shortcut Sol^n $e^x\tan x+c$

Model EXAMPLE $\int x\ln x dx$

Shortcut Sol^n $\frac{1}{2}x^2\ln x-\frac{1}{4}x^2+c$

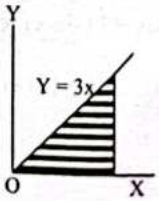
TOPICS 07 নির্দিষ্ট যোগজ এর প্রয়োগ

- y এর একটি ফাংশন থাকলে ক্ষেত্রফল $= \int_a^b y dx$
- y এর দুটি ফাংশন থাকলে ক্ষেত্রফল
  $= \int_a^b (y_1-y_2)dx$ [মনে রাখতে হবে a ও b হবে x এর Value]
- বৃত্তের সমীকরণ $x^2+y^2=a^2$ দ্বারা আবদ্ধ-
  (i) মোট ক্ষেত্রফল $= \pi a^2$
  (ii) একটি চর্তুভাগের আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{\pi a^2}{4}$
- $y^2=4ax$ পরাবৃত্ত ও $y=mx$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{8a^2}{3m^3}$
- দুটি পরাবৃত্তের a সমান হলে ক্ষেত্রফল $= \frac{16}{3}a^2$

Model EXAMPLE $y=3x$ রেখা x অক্ষ এবং কোটি $x=2$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রে ক্ষেত্রফল কত?

Shortcut Sol^n ক্ষেত্রফল

$= \int_0^2 3x\,dx = \frac{3}{2}\left[x^2\right]_0^2 = 6$ বর্গ একক



POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

গণিত ২য় পত্র

অধ্যায় 3 জটিল সংখ্যা

TOPICS 01 মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় সংক্রান্ত

FORMULA

❒ মডুলাসের মান: $z = x + iy$ হলে $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$

Model EXAMPLE $\frac{5-i}{2-3i}$ এর মডুলাস কোনটি?

Shortcut Sol^n $\frac{(5-i)(2+3i)}{(2-3i)(2+3i)} = \frac{10+13i+3}{4+9} = i+1$

অতএব মডুলাস $= \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$

❒ আর্গুমেন্টের মান:

(i) $z = x + iy$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

(ii) $z = -x + iy$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = \pi - \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

(iii) $z = -x - iy$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = -\pi + \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

(iv) $z = x - iy$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = 2\pi - \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$ বা $-\tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

Model EXAMPLE $\frac{(i+1)^2}{(i+1)^4}$ জটিল সংখ্যাটির আর্গুমেন্ট হবে-

Shortcut Sol^n $\frac{(i+1)^2}{(i+1)^4} = \frac{1}{(i+1)^2} = -\frac{i}{2}$ $\therefore$ আর্গুমেন্ট $= -\frac{\pi}{2}$

TOPICS 02 সাধারণ আকৃতিতে প্রকাশ

$$\frac{a+ib}{c+id} = P + iQ \Rightarrow \frac{ac+bd}{c^2+d^2}(P) + i\left(\frac{bc-ad}{c^2+d^2}\right)(Q)$$

Model EXAMPLE যদি $\frac{2+3i}{2-i} = A + iB$ এবং A ও B বাস্তব সংখ্যা হয় তাহলে B এর মান কত?

Shortcut Sol^n $\frac{2+3i}{2-i} = A + iB \Rightarrow \frac{(2+3i)(2+i)}{(2-i)(2+i)} = A + iB$

$\Rightarrow \frac{4+6i+2i+3i^2}{2^2-i^2} = A + iB$

$\Rightarrow \frac{4+8i-3}{4+1} = A + iB \Rightarrow \frac{1}{5} + \frac{8}{5}i = A + iB \quad \therefore B = \frac{8}{5}$

TOPICS 03 এককের ঘনমূল (Cubic roots of unity) সংক্রান্ত

FORMULA

❒ এককের ঘনমূলের বৈশিষ্ট্য:

1. ঘনমূল তিনটির একটি বাস্তব (1) এবং অপর দুটি জটিল সংখ্যা (ω, ω^2)। কাল্পনিক ঘনমূলদ্বয় একটি অপরটির অনুবন্ধী।
$\omega = \frac{1}{2}(-1 + i\sqrt{3})$; $\omega^2 = \frac{1}{2}(-1 - i\sqrt{3})$
2. কাল্পনিক ঘনমূলদ্বয় একটি অপরটির বর্গের সমান।
3. এককের কাল্পনিক ঘনমূলদ্বয়ের যোগফল -1 অর্থাৎ $\omega + \omega^2 = -1$
4. এককের ঘনমূল দুটির একটি অপরটির উল্টা (reciprocal)।
5. এককের কাল্পনিক ঘনমূলদ্বয়ের গুণফল 1 অর্থাৎ $1 \times \omega \times \omega^2 = \omega^3 = 1$
6. এককের ঘনমূল তিনটির যোগফল 0 অর্থাৎ $1 + \omega + \omega^2 = 0$

❒ ω এর ঘাত সমূহ (Powers of ω):

$\omega^3 = 1$ $\omega^4 = \omega^3.\omega = \omega$

$\omega^5 = \omega^3.\omega^2 = \omega^2$ $\omega^6 = (\omega^3)^2 = 1$

কোনো ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা n এর জন্য $\omega^{3n} = (\omega^3)^n = 1$;

$\omega^{3n+1} = \omega^{3n}.\omega = \omega$ এবং $\omega^{3n+2} = \omega^{3n}.\omega^2 = \omega^2$

Model EXAMPLE 27 এর অবাস্তব মূলদ্বয়ের গুণফল কত?

Shortcut Sol^n $x^3 = 27$

$\Rightarrow x^3 = 3^3$

$\therefore$ এর মূলত্রয় $= 3, 3\omega, 3\omega^2$

$\therefore$ অবাস্তব মূলদ্বয়ের গুণফল $= 3\omega \times 3\omega^2 = 9\omega^3 = 9$

Model EXAMPLE $(1 - \omega + \omega^2)(1 - \omega^2 + \omega^4)(1 - \omega^4 + \omega^8)(1 - \omega^8 + \omega^{16}) = ?$

Shortcut Sol^n $(1 - \omega + \omega^2)(1 - \omega^2 + \omega)(1 - \omega + \omega^2)(1 - \omega^2 + \omega)$

$= (1 - \omega + \omega^2)^2 (1 + \omega - \omega^2)^2 = (-2\omega)^2.(-2\omega^2)^2 = 16\omega^6 = 16$

TOPICS 04 বর্গমূল নির্ণয়

FORMULA

(i) $\sqrt{ni} = \pm\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{2}}(1 + i)$ (ii) $\sqrt{-ni} = \pm\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{2}}(1 - i)$

বর্গমূল বের করার নিয়ম:

Step-1: i যুক্ত পদটিকে 2 দ্বারা ভাগ করে এমন 2টি উৎপাদক তৈরি করতে হবে। যাদের বর্গের অন্তরফল বাস্তব অংশ।

Step-2: বাস্তব অংশ negative হলে i হবে বড় উৎপাদকের সাথে। বাস্তব অংশ positive হলে i হবে ছোট উৎপাদকের সাথে।

Step-3: বর্গমূলের মাঝখানের চিহ্ন হবে প্রদত্ত জটিল সংখ্যার অবাস্তব অংশের চিহ্নের মতো।

Model EXAMPLE $\sqrt{i} + \sqrt{-i} =$ কত?

Shortcut Sol^n

$\sqrt{i} + \sqrt{-i} = \sqrt{\frac{1}{2}(2i)} + \sqrt{\frac{1}{2}(-2i)} = \sqrt{\frac{1}{2}(1 + 2i - 1)} + \sqrt{\frac{1}{2}(1 - 2i - 1)}$

$= \sqrt{\frac{1}{2}(1 + 2i + i^2)} + \sqrt{\frac{1}{2}(1 - 2i + i^2)} = \pm\frac{1}{\sqrt{2}}(1 + i + 1 - i) = \pm\sqrt{2}$ **Ans.**

TOPICS 05 ঘনমূল; 4-তম মূল ও 6-তম মূল

FORMULA

01. $\sqrt[3]{-a^3} = -a, -a\omega, -a\omega^2 = -a, -a\left(\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}\right), -a\left(\frac{-1-\sqrt{-3}}{2}\right)$

02. $\sqrt[3]{a^3} = a, a\omega, a\omega^2 = a, a\left(\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}\right), a\left(\frac{-1-1\sqrt{-3}}{2}\right)$

03. $\sqrt[4]{-a^2} = \pm\sqrt{\frac{a}{2}}(1 \pm i)$

04. $\sqrt[6]{-a^2} = \pm\sqrt[3]{a}i, \pm\sqrt[3]{a}\,i\omega, \pm\sqrt[3]{n}\,i\omega^2$

POEL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

Model EXAMPLE $\sqrt[6]{-64}$ এর সম্ভাব্য মান কত?

Shortcut Sol^n $\sqrt[6]{-64} \Rightarrow \sqrt[6]{-8^2} = \sqrt[3]{8}i$

$\Rightarrow \sqrt[3]{2^3}i \Rightarrow \pm 2i, \pm 2i\omega, \pm 2i\omega^2$

TOPICS 06 মান নির্ণয় সম্পর্কিত

FORMULA

$\Rightarrow i^2 = -1 \Rightarrow i^3 = i^2.i = -i$

$\Rightarrow i^4 = i^2.i^2 = 1$

$\therefore i^{4n+3} = i^{4n}.i^3 = 1.(-i) = -i$

$i^n + i^{n+1} + i^{n+2} + i^{n+3} = 0$ [যেখানে n যেকোন পূর্ণ সংখ্যা]

Model EXAMPLE i^{-40} এর মান কত?

Shortcut Sol^n $i^{-40} = \frac{1}{i^{4.10}} = \frac{1}{1} = 1 \because i^{4n} = 1$

TOPICS 07 সঞ্চারপথের প্রকৃতি নির্ণয় সংক্রান্ত

FORMULA

- $|z| = k$ এর সঞ্চারপথ বৃত্ত নির্দেশ করে
- $|z - k_1| = k_2$ হলে এর সঞ্চারপথ বৃত্ত নির্দেশ করে
- $|az + k_1| = |bz + k_2|$ এর সঞ্চারপথ বৃত্ত নির্দেশ করে
- $|z + k_1| - |z + k_2| = k_3$ এর সঞ্চারপথ অধিবৃত্ত নির্দেশ করে
- $|z + k_1| = x$ বা y এর সঞ্চারপথ পরাবৃত্ত নির্দেশ করে
- $|z + k_1| = |z + k_2|$ এর সঞ্চারপথ সরলরেখা নির্দেশ করে
- $|z + k_1| + |z + k_2| = k_3$ এর সঞ্চারপথ উপবৃত্ত নির্দেশ করে

Model EXAMPLE $z = x + iy$ হলে, $z\bar{z} = 4$ দ্বারা নির্দেশিত লেখচিত্রটি হলো-

Shortcut Sol^n $z = x + iy$ হলে, $z\bar{z}$ = constant একটি বৃত্ত নির্দেশ করে।

অধ্যায় 4 বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ

TOPICS 01 মূলদ্বয়ের প্রকৃতি সংক্রান্ত

FORMULA মূলের প্রকৃতি:

বাস্তব/অবাস্তব	সমান/অসমান	মূলদ/অমূলদ
$D > 0 \rightarrow$ বাস্তব	$D > 0 \rightarrow$ অসমান	$D = 0 \rightarrow$ মূলদ
$D = 0 \rightarrow$ বাস্তব	$D = 0 \rightarrow$ সমান	$D > 0 \rightarrow$ এবং পূর্ণ
$D < 0 \rightarrow$ অবাস্তব	$D < 0 \rightarrow$ অসমান	পূর্ণ সংখ্যা হলে মূলদ আর পূর্ণ সংখ্যা না হলে অমূলদ

Model EXAMPLE কোন শর্তে $ax^2 + bx + c$ রাশিটি একটি পূর্ণবর্গ হবে?

Shortcut Sol^n একটি রাশি পূর্ণবর্গ হওয়ার শর্ত নিশ্চায়ক শূন্য হবে

$\therefore b^2 - 4ac = 0$ বা $b^2 = 4ac$

TOPICS 02 দ্বিঘাত সমীকরণ $ax^2 + bx + c = 0$ এর ক্ষেত্রে

FORMULA

(1) $a = 0$ হলে সমীকরণটি একঘাত হয়ে যায়; একটা মূল থাকে; $x = -\frac{c}{b}$

(2) $b = 0$ হলে; মূলদ্বয়ের মান সমান কিন্তু চিহ্ন বিপরীত; $\Rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{-c}{a}}$

অর্থাৎ $\alpha = -\beta \therefore \alpha + \beta = 0$

Model EXAMPLE $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় বিপরীত চিহ্নযুক্ত হ

Shortcut Sol^n $b = 0$

TOPICS 03 সমীকরণের মূল থেকে সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত

FORMULA $ax^2 + bx + c = 0$ এর মূলদ্বয় α, β হলে-

(i) $\frac{1}{\alpha}$ ও $\frac{1}{\beta}$ বিশিষ্ট মূলদ্বয়ের সমীকরণ $\rightarrow cx^2 + bx + a = 0$

(ii) $-\alpha, -\beta$ বিশিষ্ট মূলদ্বয়ের সমীকরণ $\rightarrow ax^2 - bx + c = 0$

(iii) $-\frac{1}{\alpha}, -\frac{1}{\beta}$ বিশিষ্ট মূলদ্বয়ের সমীকরণ $\rightarrow cx^2 - bx + a = 0$

(iv) k কম মূলবিশিষ্ট সমীকরণ বললে $\rightarrow a(x+k)^2 + b(x+k) + c = 0$

(v) k বেশি মূলবিশিষ্ট সমীকরণ বললে $\rightarrow a(x-k)^2 + b(x-k) + c = 0$

Model EXAMPLE যদি α এবং β সমীকরণ $2x^2 + 3x + 1 = 0$ এর মূল হয়, $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ যে দ্বিঘাত সমীকরণের মূল তা হলো-

Shortcut Sol^n $\frac{1}{\alpha}$ ও $\frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ,

$2\left(\frac{1}{x}\right)^2 + 3.\frac{1}{x} + 1 = 0 \Rightarrow x^2 + 3x + 2 = 0$

TOPICS 04 মূল থেকে সমীকরণ নির্ণয়

FORMULA দ্বিঘাত সমীকরণের মূল দুটি α, β হলে সমীকরণটি: $(x - \alpha)(x - \beta) = 0 \Rightarrow x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta = 0$

Model EXAMPLE একটি দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয় যদি 1 এবং 2 হয় সমীকরণটি হবে?

Shortcut Sol^n $x^2 - (1+2)x + (1\times 2) = 0$

$\Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0$

Model EXAMPLE কোন দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $2 + \sqrt{-3}$ হলে সমীক হবে-

Shortcut Sol^n ধরি, $x = 2 + \sqrt{-3}$

$\Rightarrow x - 2 = \sqrt{-3} \Rightarrow (x-2)^2 = -3$

$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 + 3 = 0 \Rightarrow x^2 - 4x + 7 = 0$

TOPICS 05 সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান নির্ণয়

FORMULA $ax^2 + bx + c$ রাশির সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান $= c - \frac{b^2}{4a}$

সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মানের ক্ষেত্রে, $x = -\frac{b}{2a}$ হবে।

Model EXAMPLE $x^2 - x$ সর্বনিম্ন মান কত?

Shortcut Sol^n $ax^2 + bx + c$ এর সর্বনিম্ন মান $= \frac{4ac - b^2}{4a}$

$\therefore x^2 - x$ এর সর্বনিম্ন মান $= \frac{4.1.0 - (-1)^2}{4.1} = -\frac{1}{4}$

TOPICS 06 মান নির্ণয়

FORMULA

- $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ ত্রিঘাত সমীকরণের মূল তিনটি α, β, γ হলে,

$$\sum\alpha = \alpha + \beta + \gamma = -\frac{b}{a} \; ; \quad \sum\alpha\beta = \alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = \frac{c}{a}$$

$$\sum\alpha\beta\gamma = \alpha\beta\gamma = -\frac{d}{a}$$

POWER MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE $x^3+2x^2+3x+4=0$ সমীকরণের মূলত্রয়ের সমষ্টি কত?

Shortcut Sol^n $\alpha+\beta+\gamma=\frac{-b}{a}=\frac{-2}{1}=-2$

TOPICS 07 ভাগশেষ উপপাদ্য সংক্রান্ত

FORMULA

- ভাগশেষ উপপাদ্য (Remainder Theorem): কোন বহুপদী f(x) কে (x – a) দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ হবে f(a) অর্থাৎ x এর পরিবর্তে a বসিয়ে যে মান পাওয়া যায় তাই ভাগশেষ।
- উৎপাদক উপপাদ্য (Factor theorem): x চলকযুক্ত কোন বহুপদী রাশিতে x এর স্থানে a বসালে যদি মান শূন্য হয় তবে x–a ঐ রাশিটির একটি উৎপাদক হবে।

Model EXAMPLE a এর মান কত হলে x^3+x^2+x+a রাশিটি $x+2$ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হবে?

Shortcut Sol^n $x+2=0$

$\Rightarrow x=-2$

$\Rightarrow x^3+x^2+x+a=0$

সমীকরণে $x=-2$ বসালে

$(-2)^3+(-2)^2+(-2)+a=0$

$\therefore a=6$

অধ্যায় 06 কনিক

TOPICS 01 সমীকরণের জ্যামিতিক প্রকৃতি নির্ণয়ের সহজ সমাধান

FORMULA

1. যদি x^2 ও y^2 দুটিই সমীকরণের সহগ সমান হয় এবং xy সম্বলিত পদ না থাকে তবে সমীকরণটি বৃত্ত।
2. যদি x^2 ও y^2 দুটিই থাকে এবং তাদের সহগ সমান না হয় এবং xy সম্বলিত পদ থাকে তবে সমীকরণটি উপবৃত্ত নির্দেশ করে।
3. যদি x^2 ও y^2 দুটিই ধনাত্মক অসমান সহগ বিশিষ্ট হয় সাথে xy থাকে বা না থাকে তবুও সমীকরণটি উপবৃত্ত নির্দেশ করে।
4. যদি x^2 ও y^2 দুটিই থাকে তাদের একটির সহগ ধনাত্মক অপরাটি ঋণাত্মক হয় তবে সেটি অধিবৃত্ত নির্দেশ করে।
5. xy = constant হলে এটিও অধিবৃত্তের সমীকরণ।
6. যদি x^2 ও y^2 এর যেকোন একটি উপস্থিত থাকে তবে সেটি পরাবৃত্ত নির্দেশ করে।

Model EXAMPLE $3x^2-3y^2-16x+10y+1=0$ সমীকরণটি কি নির্দেশ করে?

Shortcut Sol^n $a=3, b=0, c=-3$

$\therefore b^2-4ac=0-4\times3\times(-3)=+36$

$\therefore$ অধিবৃত্ত।

Model EXAMPLE $4x^2+5y^2-16x+10y+1=0$ সমীকরণটি কি নির্দেশ করে?

Shortcut Sol^n $a=4,$

$b=0,$

$c=5$

$\therefore b^2-4ac=-100$ এবং $a\neq c$

$\therefore$ উপবৃত্ত

Model EXAMPLE $5x^2+3y-9=0$ সমীকরণটির জ্যামিতিক অর্থ কি?

Shortcut Sol^n $b^2-4ac=0$

$\therefore$ পরাবৃত্ত।

TOPICS 02 পরাবৃত্তের সমীকরণ হতে বিভিন্ন Parameter নির্ণয়

Required Formulas for Parabola:

Parameter	$y^2=4ax$ আকারের পরাবৃত্ত	$x^2=4ay$ আকারের পরাবৃত্ত
1. শীর্ষবিন্দু	(0, 0)	(0, 0)
2. উপকেন্দ্র/ফোকাস	(a, 0)	(0,a)
3. অক্ষরেখার সমীকরণ	y = 0	x = 0
4. নিয়ামক/দিকাক্ষের সমীকরণ	x + a = 0	y + a = 0
5. উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ	x – a = 0	y – a = 0
6. উপকেন্দ্রিক লম্ব/নাভিলম্বের দৈর্ঘ্য	|4a|	|4a|
7. উপকেন্দ্রিক লম্বের প্রান্ত বিন্দুদ্বয়ের স্থানাঙ্ক	(a,2a) এবং (a,-2a)	(2a,a) এবং (-2a,a)
8. উপকেন্দ্রিক/ ফোকাস দূরত্ব	|a+x|	|a+y|

Model EXAMPLE $4y^2=5x$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র ও শীর্ষ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

Shortcut Sol^n $4y^2=5x\Rightarrow y^2=\frac{5}{4}x$

$\Rightarrow y^2=4.\frac{5}{16}x$

শীর্ষবিন্দু (0,0), উপকেন্দ্র $\left(\frac{5}{16},0\right)$

$\therefore$ বিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব $=\frac{5}{16}-0=\frac{5}{16}$

Model EXAMPLE $5x^2+15x-10y-4=0$ পরাবৃত্তের বিভিন্ন Parameter বের কর।

Shortcut Sol^n $5x^2+15x-10y-4=0$

$\Rightarrow x^2+3x-2y-\frac{4}{5}=0\Rightarrow x^2+3x+\frac{9}{4}=2y+\frac{4}{5}+\frac{9}{4}$

$\Rightarrow\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=2\left(y+\frac{61}{40}\right)$

let, $\left(x+\frac{3}{2}\right)=X;\left(y+\frac{61}{40}\right)=Y$

শীর্ষবিন্দু:

$X=0\Rightarrow x+\frac{3}{2}=0\Rightarrow x=\frac{-3}{2}$

$\Rightarrow Y=0\ \Rightarrow\left(y+\frac{61}{40}\right)=0\Rightarrow y=-\frac{61}{40}$

পরাবৃত্তের শীর্ষ বিন্দু (–3/2, –61/40)

উপকেন্দ্র: $X=0\Rightarrow x=-\frac{3}{2};$

$Y=\frac{1}{2}\Rightarrow y+\frac{61}{40}=\frac{1}{2}\Rightarrow y=\frac{-41}{40}$

অক্ষ: $x+\frac{3}{2}=0;$

দিকাক্ষ/নিয়ামকের সমীকরণ:

$Y=-\frac{1}{2}\Rightarrow\left(y+\frac{61}{40}\right)=-\frac{1}{2}\Rightarrow y+\frac{81}{40}=0\Rightarrow 40y+81=0$

TOLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

TOPICS 03 পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় সম্পর্কিত

Technique: (i) (x_1, y_1) শীর্ষ এবং অক্ষরেখা y অক্ষের সমান্তরাল হলে পরাবৃত্তের সমীকরণ, $(x - x_1)^2 = 4a(y - y_1)$

(ii) (x_1, y_1) শীর্ষ এবং অক্ষরেখা x অক্ষের সমান্তরাল হলে পরাবৃত্তের সমীকরণ, $(y - y_1)^2 = 4a(x - x_1)$

(iii) কোন কনিকের উপকেন্দ্র (α, β) এবং দিকাক্ষ $ax + by + c = 0$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা e হলে কণিকটির সমীকরণ,

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = e^2 \frac{(ax+by+c)^2}{a^2+b^2}$$

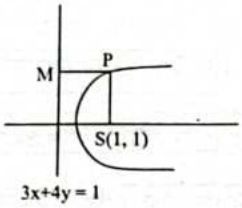
Model EXAMPLE (1, 1) উপকেন্দ্র ও $3x + 4y = 1$ দিকাক্ষবিশিষ্ট পরাবৃত্তের সমীকরণ বের কর।

Shortcut Sol^n এখানে, SP = PM

$$\Rightarrow \sqrt{(x-1)^2+(y-1)^2} = \frac{3x+4y-1}{\sqrt{25}}$$

$$\Rightarrow 25(x^2+y^2-2x-2y+2) = (3x+4y-1)^2$$

$$\Rightarrow (4x-3y)^2 - 44x - 42y + 49 = 0$$



TOPICS 04 উপবৃত্তের সূত্র

☐ **Required Formulas for Elipse:**

Parameter	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1; a>b$	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1; b>a$
01. কেন্দ্র	(0, 0)	(0, 0)
02. বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য/ শীর্ষদ্বয়ের দূরত্ব	2a	2b
03. ক্ষুদ্র অক্ষের দৈর্ঘ্য	2b	2a
04. বৃহদাক্ষের সমীকরণ	y = 0	x = 0
05. ক্ষুদ্রাক্ষের সমীকরণ	x = 0	y = 0
06. বৃহদাক্ষের প্রান্তবিন্দু/শীর্ষবিন্দু	(± a, 0)	(0, ± b)
07. ক্ষুদ্রাক্ষের প্রান্তবিন্দু	(0, ± b)	(±a, 0)
08. বিকেন্দ্রিকতা/ উৎকেন্দ্রিকতা	$e=\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}}$	$e=\sqrt{1-\frac{a^2}{b^2}}$
09. উপকেন্দ্র/ফোকাস	(± ae, 0)	(0, ± be)
10. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য	$2b^2/a$	$2a^2/b$
11. উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ	x = ± ae	y = ± be
12. ফোকাসদ্বয়ের দূরত্ব	2ae	2be
13. দিকাক্ষ/ নিয়ামকের সমীকরণ	x = ± a/e	y = ± b/e

TOPICS 05 অধিবৃত্তের সূত্র

☐ **Required Formulas for Hyperbola:**

Parameter	$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$	$\frac{y^2}{b^2}-\frac{x^2}{a^2}=1$
01. কেন্দ্র	(0, 0)	(0, 0)
02. শীর্ষবিন্দু	(± a, 0)	(0, ± b)
03. আড় অক্ষের দৈর্ঘ্য/ শীর্ষদ্বয়ের দূরত্ব	2a	2b
04. অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য	2b	2a
05. বিকেন্দ্রিকতা/ উৎকেন্দ্রিকতা	$e=\sqrt{1+\frac{b^2}{a^2}}$	$e=\sqrt{1+\frac{a^2}{b^2}}$
06. উপকেন্দ্র/ ফোকাস	(± ae, 0)	(0, ± be)
07. দিকাক্ষ/নিয়ামকের সমীকরণ	$x=\pm\frac{a}{e}$	$y=\pm\frac{b}{e}$
08. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য	$\frac{2b^2}{a}$	$\frac{2a^2}{b}$
09. উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ	x = ± ae	y = ± be
10. উপকেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব	2ae	2be

Model EXAMPLE $\frac{(x-1)^2}{9}+\frac{(y-2)^2}{16}=1$ উপবৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

Shortcut Sol^n উপবৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক = (0,0)

$x-1=0 \Rightarrow x = 1,\ y-2=0 \Rightarrow y=2 \therefore (x,y)=(1,2)$

Model EXAMPLE $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{10}=1$ হলে উপবৃত্তের উপকেন্দ্র-

Shortcut Sol^n উপকেন্দ্র $= (0, \sqrt{10}\times\sqrt{\frac{3}{5}}) = (0, 2\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}})$

Model EXAMPLE $25x^2+16y^2 = 400$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত হ

Shortcut Sol^n $25x^2 + 16y^2 = 400 \Rightarrow \frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{25}=1$

$\Rightarrow$ উপবৃত্তের লম্বের দৈর্ঘ্য $= \frac{2a^2}{b}[\because b>a] = \frac{2\times16}{5} = \frac{32}{5}$

Model EXAMPLE কোন উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্ব এর বৃহদাক্ষের অর্ধেক হলে উৎকেন্দ্রিকতা কত?

Shortcut Sol^n $\frac{2b^2}{a} = \frac{1}{2}\times 2a \therefore e = \sqrt{1-b^2/a^2} = \sqrt{1-1/2} = 1/\sqrt{2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are Perfect Together

অধ্যায় 07 বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন

TOPICS 01 বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশনের সূত্রাবলী সংক্রান্ত

FORMULA

01. $\sin\theta = \sin\alpha \Leftrightarrow \theta = n\pi + (-1)^n\alpha$
02. $\cos\theta = \cos\alpha \Leftrightarrow \theta = 2n\pi \pm$
03. $\tan\theta = \tan\alpha \Leftrightarrow \theta = n\pi + \alpha$
04. $\sin\theta = 0 \Leftrightarrow \theta = n\pi$
05. $\cos\theta = 0 \Leftrightarrow \theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$
06. $\tan\theta = 0 \Leftrightarrow \theta = n\pi$
07. $\sin\theta = 1 \Leftrightarrow \theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$
08. $\sin\theta = -1 \Leftrightarrow \theta = (4n-1)$
09. $\cos\theta = 1 \Leftrightarrow \theta = 2n\pi$
10. $\cos\theta = -1 \Leftrightarrow \theta = (2n+1$

প্রয়োজনীয় সূত্র	
$\sin^{-1}x \pm \sin^{-1}y = \sin^{-1}\{x\sqrt{1-y^2} \pm y\sqrt{1-x^2}\}$	$xy \le 1$
$\cos^{-1}x \pm \cos^{-1}y = \cos^{-1}\{xy \pm \sqrt{(1-x^2)(1-y^2)}$	$xy \le 1$

CamScanner

প্রয়োজনীয় সূত্র
$\tan^{-1}x \pm \tan^{-1}y = \tan^{-1}\frac{x \pm y}{1 \pm xy}$ $xy \le 1$
$\tan^{-1}x + \tan^{-1}y + \tan^{-1}z = \tan^{-1}\frac{x+y+z-xyz}{1-yz-zx-xy}$ $yz+zx+xy \le 1$
$2\tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2} = \sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2} = \cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}$
$\sin^{-1}x+\cos^{-1}x = \sin^{-1}x + \sec^{-1}\frac{1}{x} = \operatorname{cosec}^{-1}\frac{1}{x} + \cos^{-1}x = \frac{\pi}{2}$
$\tan^{-1}x + \cot^{-1}x = \tan^{-1}x + \tan^{-1}\frac{1}{x} = \cot^{-1}\frac{1}{x} + \cot^{-1}x = \frac{\pi}{2}$
$\sec^{-1}x + \operatorname{cosec}^{-1}x = \frac{\pi}{2}$
$2\tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$
$2\cos^{-1}x = \cos^{-1}(2x^2-1)$
$2\sin^{-1}x = \sin^{-1}(2x\sqrt{1-x^2})$
$3\tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{3x-x^3}{1-3x^2}$
$3\cos^{-1}x = \cos^{-1}(4x^3-3x)$
$3\sin^{-1}x = \sin^{-1}(3x-4x^3)$

Model EXAMPLE $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{3}$ হলে y এর মান কত?

Shortcut Sol^n $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin^{-1}x = \frac{\pi}{2} - \sin^{-1}y$

$\Rightarrow x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \sin^{-1}y\right) = \cos(\sin^{-1}y) \Rightarrow x = \cos\cos^{-1}\sqrt{1-y^2}$

$\Rightarrow x = \sqrt{1-y^2} \Rightarrow x^2 = 1-y^2 \Rightarrow y = \sqrt{1-x^2}$

Model EXAMPLE $\sin\theta = -1$ হলে θ এর মান-

Shortcut Sol^n সরাসরি সূত্র $\sin\theta = -1$ হলে $\theta = (4n-1)\frac{\pi}{2}$

$\sin\theta = 1$ হলে $\theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$

Model EXAMPLE $\tan 2\theta = \frac{1}{3}$ হলে θ এর সাধারণ মান কোনটি?

Shortcut Sol^n $\tan\theta = \tan\alpha$ হলে $\theta = n\pi + \alpha$

Model EXAMPLE $\sin^2 2\theta - 3\cos^2\theta = 0$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান-

Shortcut Sol^n A অপশনে $\theta = \frac{\pi}{3}$ বসিয়ে পাই $\sin^2 2.\frac{\pi}{3} - 3\cos^2\frac{\pi}{3} = \frac{3}{4} - \frac{3}{4} = 0$

অধ্যায় 08 স্থিতিবিদ্যা

FORMULA

দু'টি বলের ক্ষেত্রে ও লব্ধির মান ও দিক নির্ণয়

লব্ধি $R = \sqrt{P^2+Q^2+2PQ\cos\alpha}$

বলদ্বয়ের অর্ন্তগত কোণ α

$\therefore \tan\theta = \frac{Q\sin\alpha}{P+Q\cos\alpha}$

দু'টি সমমানের বলের ক্ষেত্রে লব্ধির মান ও লব্ধির দিক নির্ণয়

P ও Q সমান হলে, লব্ধি $R = 2P\cos\frac{\alpha}{2}$ এবং লব্ধির দিক $\theta = \frac{\alpha}{2}$

দু'টি বল লম্ব বরাবর ক্রিয়াশীল হলে লব্ধির মান ও লব্ধির দিক নির্ণয়

লব্ধি, $R = \sqrt{P^2+Q^2}$ এবং লব্ধির দিক, $\theta = \tan^{-1}\frac{Q}{P}$

লব্ধি ছোট বলের সাথে লম্ব বরাবর ক্রিয়াশীল হলে লব্ধির মান ও বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয়

বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ α হলে,

$\cos\alpha = -\frac{\text{ক্ষুদ্রতম বল}}{\text{বৃহত্তম বল}} \Rightarrow \alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{P}{Q}\right)$

Note: i) $\alpha = 0^\circ$ হলে, $R_{max} = P+Q$

ii) $\alpha = 180^\circ$ হলে, $R_{min} = P\sim Q$

iii) $\alpha = 90^\circ$ হলে, $R^2 = P^2+Q^2$

iv) দুইটি বলের লব্ধি (R) বৃহত্তম বল (P) এর সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে, বৃহত্তম বলটিকে দ্বিগুণ করায় যদি উক্ত কোণটি অর্ধেক হয়ে যায় তবে P ও Q এর মধ্যবর্তী কোণ $\alpha = 120^\circ$

v) দুইটি বল P ও Q এর লব্ধি R হলে এবং P ও Q এর মধ্যবর্তী কোণ α হলে,

$\Rightarrow$ একটি বল অপরটির দ্বিগুণ এবং লব্ধি লম্ব বরাবর ক্রিয়ারত হলে, $\alpha = 120^\circ$

$\Rightarrow$ একটি বল অপরটির দ্বিগুণ হলে, $\alpha = 120^\circ$

$\Rightarrow$ দুইটি সমান বলের লব্ধি শূন্য হলে, $\alpha = 180^\circ$

তিনটি বল সাম্যাবস্থায় থাকার শর্ত সংক্রান্ত সমস্যা

01. বলের ত্রিভুজ সূত্র: একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত তিনটি বলকে কোন ত্রিভুজের তিনটি বাহু দ্বারা একইক্রমে মানে ও দিকে সূচিত করা গেলে বলত্রয় সাম্যাবস্থার সৃষ্টি করে।

Note: একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহু দ্বারা তিনটি বলকে দিকে, মানে ও একই ক্রমে প্রকাশ করতে হলে যে কোন দু'টি বলের যোগফল তৃতীয়টি অপেক্ষা বৃহত্তর হতে হয়।

02. কতগুলো বল সমান্তর ধারা তৈরি করলে বা ত্রিভুজের তিন বাহুতে অবস্থান করলে তাদের লব্ধি হবে: $\sqrt{\text{বলের সংখ্যা}} \times$ বলদ্বয়ের সাধারণ অন্তর।

03. যেকোনো সংখ্যক বল সাম্যবস্থায় থাকলে তাদের লব্ধি শূন্য হবে।

Model EXAMPLE দুটি সমান মানের বলের লব্ধি এদের গুণফলের বর্গমূল হলে বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?

Shortcut Sol^n সমমানের বলের লব্ধি $R = 2P\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$

[সমমানের বলের মান P এবং বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ α]

শর্তমতে, $R = \sqrt{P^2} \Rightarrow R = P \Rightarrow 2P\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = P$

$\Rightarrow \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{1}{2} \therefore \alpha = 120^\circ$

বিকল্প সমাধান: এখানে,

$P = Q$ এবং লব্ধি, $R = \sqrt{P.P} = P \therefore P = Q = R$

$\therefore R^2 = P^2 + P^2 + 2P.P\cos\alpha \Rightarrow P^2 = 2P^2 + 2P^2\cos\alpha$

$\Rightarrow 2P^2\cos\alpha = -P^2 \Rightarrow \cos\alpha = -\frac{1}{2} \therefore \alpha = 120^\circ$

NETWORK EXCLUSIVE $P = Q = R$ হলে $\alpha = 120^\circ$

এবং $\theta = \frac{120}{2} = 60^\circ$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE ABC সমবাহু ত্রিভুজের AB,AC ও BC বাহু বরাবর যথাক্রমে 6, 4 এবং 2 একক মানের বলত্রয় ক্রিয়ারত হলে এদের লব্ধির মান কত?

Shortcut Sol^n $\sqrt{\text{বলের সংখ্যা} \times \text{সাধারণ অন্তর}}$

$\therefore \sqrt{3} \times 2$

Model EXAMPLE এক বিন্দুতে 45° কোণে ক্রিয়ারত P ও $\sqrt{2}$N বলের লব্ধি $\sqrt{10}$ N হলে P এর মান কোনটি?

Shortcut Sol^n $\sqrt{10} = \sqrt{P^2 + 2 + 2.P.\sqrt{2}\cos 45^\circ}$

$\Rightarrow 10 = P^2 + 2 + 2P$

$\Rightarrow P^2 + 2P - 8 = 0$

$\therefore P = 2, -4$

$\therefore P = 2$

Model EXAMPLE P, Q এবং R বল তিনটি যথাক্রমে ABC ত্রিভুজের BC, CA এবং AB বাহু বরাবর ক্রিয়া করে। বল তিনটির লব্ধি ত্রিভুজের অন্তঃকেন্দ্রগামী হলে-

Shortcut Sol^n $P + Q + R = 0$

Model EXAMPLE সমকোণে ক্রিয়ারত P ও 2P মানের দুটি বলের লব্ধি 2P মানের বলের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তার পরিমাণ কত?

Shortcut Sol^n P ও Q সমকোণে ক্রিয়া করলে,

$R = \sqrt{P^2 + Q^2}$ এবং $\theta = \tan^{-1}\frac{Q}{P}$

$\therefore \tan^{-1}\frac{P}{2P} = \tan^{-1}\frac{1}{2}$

অধ্যায় 09 সমতলে বস্তু কণার গতি (গতিবিদ্যা)

TOPICS 01 প্রক্ষেপক

FORMULA

i) সর্বোচ্চ উচ্চতা, $H = \frac{u^2\sin^2\alpha}{2g}$

ii) আনুভূমিক দূরত্ব $d = u\cos\alpha.t$

iii) উলম্ব দূরত্ব, $h = u\sin\alpha.t - \frac{1}{2}gt^2$

iv) পতনকাল বা উত্থানকাল, $t = \frac{u\sin\alpha}{g}$

v) ভ্রমণকাল, $T = \frac{2u\sin\alpha}{g}$

vi) আনুভূমিক পাল্লা, $R = \frac{u^2\sin 2\alpha}{g}$

vii) সর্বাধিক আনুভূমিক পাল্লা, $R_{max} = \frac{u^2}{g}$

viii) $\frac{4H}{R} = \tan\alpha$

Model EXAMPLE একটি প্রক্ষেপকের আনুভূমিক পাল্লা এর সর্বোচ্চ উচ্চতার চার গুণ হলে নিক্ষেপণ কোণ বের করো।

Shortcut Sol^n আনুভূমিক পাল্লা সর্বোচ্চ উচ্চতার চার গুণ

$\therefore R = 4H \Rightarrow \frac{u^2\sin 2\alpha}{g} = 4 \times$

$\Rightarrow 2\sin\alpha\cos\alpha = 2\sin^2\alpha$

$\Rightarrow \tan\alpha = 1;\ \alpha = 45^\circ$

বিকল্প সমাধান: আমরা জানি, $\tan\alpha = \frac{4H}{R}$

$\Rightarrow \tan\alpha = \frac{4H}{4H}$ [$\because R = 4H$]

$\therefore \alpha = 45^\circ$

Model EXAMPLE 80 মি/সে গতিবেগে এবং আনুভূমিকে সাথে 30° কোণে আনত রেখায় একটি বস্তু শূন্য নিক্ষিপ্ত হলে উহার সর্বাধিক উচ্চতা কত হবে?

Shortcut Sol^n $H = \frac{u^2\sin^2 30^\circ}{2g} = \frac{80^2\sin^2 30^\circ}{2\times 9.8} = 81.6m$

Model EXAMPLE ভূমি হতে খাড়া উপরের দিকে 19.6 মিটার/সে. বেগে নিক্ষিপ্ত একটি বস্তু সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?

Shortcut Sol^n $h = \frac{u^2}{2g} = 19.6\,m$

TOPICS 02 তক্তা সংক্রান্ত সমস্যাবলী

FORMULA

i) বেগের মান= $\sqrt{\text{ভেদকৃত তক্তার সংখ্যা}}$

ii) যখন হারানো বেগ = $\frac{1}{2}$ বা আদিবেগের অর্ধেক তখন দূরত্ব বা সরণ = $\frac{S}{3}$ [S = আদি সরণ]

iii) যখন হারানো বেগ = $\frac{1}{n}$ অংশ। তখন দূরত্ব/সরণ = $\frac{S(n-1)^2}{2n-1}$ [S = আদি সরণ]

Model EXAMPLE একটি বুলেট কোন দেয়ালের ভিতর 2 ইঞ্চি ঢোকার পর এর অর্ধেক বেগ হারায়। বুলেটটি দেয়ালের ভিতর আর কত দূর ঢুকবে?

Shortcut Sol^n টেকনিক : ঢোকার দূরত্ব = $\frac{S}{3} = \frac{2}{3}$

TOPICS 03 নিক্ষিপ্ত/পড়ন্ত বস্তুর গতি

FORMULA

(i) ভূমির উর্ধ্বে h উচ্চতা হতে u বেগে উলম্বভাবে উপরে নিক্ষিপ্ত একটি বস্তু কণা t সময়ে ভূমিতে v বেগে পতিত হলে,

$h = -ut + \frac{1}{2}gt^2$ (ii) $v = -u + gt$

(ii) পড়ন্ত বস্তু পতনের শেষ t sec এ h দূরত্ব অতিক্রম করলে পতনের মোট সময় = $\left(\frac{t}{2} + \frac{h}{gt}\right)$ sec

Model EXAMPLE কোন স্তম্ভের শীর্ষ হতে 19.5m/sec বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত বস্তু কণা 5 সেকেন্ড পর স্তম্ভের পাদদেশে পতিত হলে স্তম্ভের উচ্চতা কত?

Shortcut Sol^n $h = -ut + \frac{1}{2}gt^2$

$= -19.5\times 5 + \frac{1}{2}\times 9.8\times 5^2$

$= -97.5 + 122.5$

$\Rightarrow h = 25m$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

উপক্রমনিকা ফিরে দেখা (নতুন ও পুরাতন কিছু স্মৃতি)

◈ বর্তমানে পৃথিবীতে উদ্ভিদ প্রজাতি ৫ লক্ষ এবং প্রাণী প্রজাতি ১৩ লক্ষের মতো। Algae ও Fungi উদ্ভিদ নয়।

◈ **শ্রেণিবিন্যাস:**
- বিচিত্র ধরনের অসংখ্য জীবকে চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সাদৃশ্যের ভিত্তিতে একসাথে স্থাপনের নীতিমালায় পৃথিবীর সব জীবকে কিংডম, বিভাগ, শ্রেণি, বর্গ, গোত্র, গণ, প্রজাতি প্রভৃতি দল-উপদলে বিন্যাস করার পদ্ধতিকে বলা হয় শ্রেণিবিন্যাস।
- শ্রেণিবিন্যাসের যেকোনো একককে ট্যাক্সন বলে।
- শ্রেণিবিন্যাসের সর্বোচ্চ একক জগৎ এবং সর্বনিম্ন একক প্রজাতি।

◈ **নামকরণ:** কোনো উদ্ভিদের বা প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নাম দেওয়া সংক্রান্ত নীতিমালা তৈরি, ব্যাখ্যা ও প্রয়োগকে নামকরণ বলা হয়।
- **প্রাণীর নামকরণের নীতিমালা:** ICZN (International commission of Zoological Nomenclature)
- **উদ্ভিদের নামকরণের নীতিমালা:** ICBN (International code of Botanical Nomenclature)
- **দ্বিপদ নামকরণ:** সুইডিস বিজ্ঞানী ক্যারোলাস লিনিয়াস দ্বিপদ নামকরণের (1753) প্রবক্তা। দ্বিপদ নামকরণের দুটি অংশ: গণ ও প্রজাতি। উদা: চড়ুই পাখি- *Passer domesticus*।
- **ত্রিপদ নামকরণ:** উপপ্রজাতিসহ কোন প্রাণীর নামকরণকে ত্রিপদ নামকরণ বলে। পাখি বিজ্ঞানী Schlegel (1844) সর্বপ্রথম ত্রিপদ নামকরণ প্রচলন করেন। উদা: নীল নদ এলাকার চড়ুই পাখির বৈজ্ঞানিক নাম- *Passer domesticus niloticus*।

◈ **উদ্ভিদ শ্রেণীবিন্যাসের প্রকারভেদ:**

01. কৃত্রিম: কোনো একটি বা বিশেষ কয়েকটি বৈশিষ্ট্যের উপর (অঙ্গজ) ভিত্তি করে।
- **লিনিয়াসের শ্রেণিবিন্যাস (যৌন শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি):** আধুনিক ট্যাক্সোনমিক বোটানি ও জুওলজির জনক Linnaeus। পুংকেশর এর উপর ভিত্তি করে 24টি শ্রেণীতে ভাগ করেন। 24টির মধ্যে 1টি অপুষ্পক বাকি 23টি সপুষ্পক।
- **থিয়োফ্রাস্টাস-এর কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস:**
  - উদ্ভিদ বিজ্ঞানের জনক।
  - থিয়োফ্রাস্টাস উদ্ভিদ কান্ডের প্রকৃতি, বিস্তৃতি ও কাষ্ঠলতার উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদসমূহকে ৪টি শ্রেণীতে ভাগ করেন:

শ্রেণিবিভাগ	উদাহরণ
Tree বা বৃক্ষ	আম (*Mangifera indica*), জাম (*Syzygium cumini*), কাঁঠাল (*Artocarpus heterophyllus*)
Shrub বা গুল্ম	জবা (*Hibiscus rosa-sinensis*), রঙ্গন, গন্ধরাজ
Undershrub বা উপগুল্ম *	কালকাসুন্দা, আঁশশেওড়া, বেলী, গোলাপ।
Herb বা বীরুৎ	ধান (*Oryza sativa*), গম (*Triticum aestivum*), সরিষা (*Brassica napus*), ঘাস, কচু, কচুরিপানা, নরমলতা গাছ ইত্যাদি। কাষ্ঠল কান্ডবিশিষ্ট হার্বকে উর্ডি হাব (তোষা পাট) বলা হয়।

  - আয়ুষ্কালের উপর নির্ভর করে তিনি হার্বকে আবার তিনভাগে ভাগ করেছেন:

শ্রেণিবিভাগ	উদাহরণ
Annual বা বর্ষজীবী	সরিষা, ছোলা
Biennial বা দ্বিবর্ষজীবী	মূলা, ফুলকপি
Parennial বা বহুবর্ষজীবী	আদা, হলুদ, দূর্বা ঘাস (*Cynodon dactylon*)

02. প্রাকৃতিক: বিভিন্ন উদ্ভিদ বা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর মধ্যে সামগ্রিক অঙ্গসংস্থানিক সাদৃশ্যের উপর নির্ভর করে। বেনথাম-হুকার এর শ্রেণীবিন্যাস পদ্ধতি প্রাকৃতিক।

03. জাতিজনি: উৎপত্তিগত সম্পর্কের উপর ভিত্তি করে বিবর্তন ধারা অনুযায়ী আদি হতে আধুনিক ক্রমধারায় সাজিয়ে যে শ্রেণীবিন্যাস করা হয় তাকে জাতিজনি শ্রেণীবিন্যাস বলে। এঙ্গলার-প্রান্টল, হাচিনসন, বেসি, ক্রনকুইস্ট, তাখতাইয়ান প্রমুখ জাতিজনি শ্রেণিবিন্যাসের প্রবক্তা।

04. ফাইভ কিংডম পদ্ধতি (আধুনিক শ্রেণিবিন্যাস):
- Whittaker এ পদ্ধতি প্রস্তাব করেন। Margulis এটি পরিবর্তিত ও বিস্তারিত করেন এজন্য একে Margulis-এর শ্রেণিবিন্যাস বলা হয়।
- R.H. Whittaker জীবজগৎকে ৫ ভাগে ভাগ করেন: (i) Monera (ii) Protista (iii) Plantae (iv) Fungi ও (v) Animalia।

05. ফটোপিরিয়ডিজম: বিজ্ঞানি গার্নার এবং এ্যালার্ড ফটোপিরিয়ডিজম বা দিবালোকের উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদ সমূহকে তিনভাগে ভাগ করেন-

ক. ছোট দিনের উদ্ভিদ- শিম, ডালিয়া, তামাক, চন্দ্রমল্লিকা, পাট, ফুলকপি, রোপা-আমন ধান, আখ, গোল আলু, সয়াবিন।

খ. বড় দিনের উদ্ভিদ- লাল শাক, পালং শাক, আফিম, ভুট্টা, লেটুস, ঝিঙ্গা, মটর, গম, বার্লি, যব, মূলা।

গ. নিরপেক্ষ দিনের উদ্ভিদ- শশা, টমেটো, গোলাপ, তুলা, সূর্যমুখী, কার্পাস।

◈ **জীববিজ্ঞানের সাথে সম্পর্কিত বিভিন্ন গ্রন্থের নাম:**

গ্রন্থের নাম	লেখকের নাম
Systema Nature, Species Plantarum (1753)	Carolus Linnaeus
Genera Plantarum	Bentham & Hooker
Origin Of Species By Means Of Natural Selection (1859)	Darwin
Five Kingdom, Symbiotic Plant	Margulis
Philosophic Zoologique	Lamarck
Historia Plantarum	Theophrastus

◈ **জীববিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখা:**

চাষের নাম/বিদ্যা	কি বলা হয়
মৌমাছি চাষ	Apiculture
রেশম চাষ	Sericulture
মৎস্য চাষ	Pisciculture
মুক্তা চাষ	Pearl culture
লাক্ষা (পোকা) চাষ	Lac-culture
চিংড়ি চাষ	Prawn culture
কোষবিদ্যা	Cytology
জীবাশ্মবিদ্যা	Palaeontology
পাখিবিদ্যা	Ornithology
বংশগতিবিদ্যা	Genetics
নৃবিদ্যা	Anthropology
ব্যাঙ চাষ	Frog culture
উদ্যানবিদ্যা	Horticulture
বনজ সম্পদ বিদ্যা	Silviculture
শামুক চাষ	Heliculture
মৎস্যবিদ্যা	Icthyology
সমুদ্রবিদ্যা	Oceanography
টিস্যুবিদ্যা	Histology
আচরণবিদ্যা	Ethology
অঙ্গসংস্থান বিদ্যা	Morphology
উদ্যানপুষ্প বিদ্যা	Floriculture
কীটপতঙ্গবিদ্যা	Entomology

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

উদ্ভিদ বিজ্ঞান

অধ্যায় ০১ কোষ ও কোষের গঠন

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	কোষের প্রকারভেদ, প্রাথমিক কথা	★★
02	আবিষ্কার ও বিশেষ নাম	★★
03	কোষপ্রাচীর, প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, নিউক্লিয়াস ও নিউক্লিক এসিড	★★★
04	কোষঝিল্লী, রাইবোসোম, গলগিবডি, লাইসোসোম, সেন্ট্রিওল ও ER	★★
05	ক্রোমোসোম, কোড ও কোডন	★★★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- কোষতত্ত্ব প্রদান করেন- শ্লাইডেন ও সোয়ান।
- কোষের ঝিল্লিমুক্ত অঙ্গাণু- ক্লোরোপ্লাস্ট, মাইটোকন্ড্রিয়া, গলজি বস্তু, লাইসোজোম, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম, নিউক্লিয়াস, মাইক্রোবাডিস।
- কোষপ্রাচীরের ক্ষুদ্রতম গাঠনিক একক- মাইসেলি।
- হাক্সলের মতে জীবনের ভৌত ভিত্তি হলো- প্রোটোপ্লাজম।
- কোষঝিল্লির প্রধান গঠন উপাদান- লিপিড ও প্রোটিন।
- কোষঝিল্লির স্তর- ২টি, প্লাজমামেমব্রেন গঠনের সর্বাধিক স্বীকৃত ও আধুনিকতম মডেল- ফ্লুইড মোজাইক মডেল বা আইসবার্গ মডেল।
- কোষঝিল্লির প্রোটিন- ৩ ধরনের (ইন্টিগ্রাল, পেরিফেরাল, লিপিড কোর সম্পৃক্ত)।
- ক্ষুদ্রাকার রাইবোজোম হলো- রাইবোনিউক্লিও প্রোটিন কণা (RNP)।
- কোষের সার্বজনীন অঙ্গাণু- রাইবোজোম।
- শুক্রাণু গঠনে সহায়তা করে- গলজি বস্তু।
- লাইসোজোমকে বলা হয় কোষের- কোষের পাকস্থলী/সুসাইডাল স্কোয়াড/ আত্মঘাতী থলিকা/ডাইজেস্টিভ ব্যাগ।
- উদ্ভিদকোষে লাইসোজোমের অপর নাম- Spherosome বা Olesome।
- অটোলাইসস বা অটোফ্যাগি ঘটে- লাইসোজোমে।
- অমসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিচ্ছিন্ন অংশকে বলা হয়- মাইক্রোজোম।
- প্রোটোপ্লাজমের কাঠামো হিসেবে কাজ করে- এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম।
- ক্রেবস চক্র, ফ্যাটি এসিড চক্র, ETC, অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন প্রভৃতি ঘটে- মাইটোকন্ড্রিয়নে।
- ক্রিস্টি ধারণ করে- মাইটোকন্ড্রিয়া।
- *Chalmydomonas*-এর ক্লোরোপ্লাস্ট- পেয়ালাকার।
- *Spirogyra*-এর ক্লোরোপ্লাস্ট- সর্পিলাকার বা ফিতাকৃতি।
- কোষের স্বপ্রজননক্ষম অঙ্গাণু- সেন্ট্রিওল।
- নিউক্লিয়াসকে বলা হয়- কোষের মস্তিষ্ক বা প্রাণকেন্দ্র বা কেন্দ্রিকা।
- কোষস্থ খনিজ ক্রিস্টাল- ক্যালসিয়াম অক্সালেট।
- ক্রোমোজোমের কোন অংশটি নিউক্লিওলাসের পুনর্গঠন (নিউক্লিওলাস গঠন) অঞ্চল নামে পরিচিত- গৌণ কুঞ্চন।
- পিউরিন বেসগুলো হলো- অ্যাডিনিন এবং গুয়ানিন।
- পাইরিমিডিন বেসগুলো হলো- সাইটোসিন, থাইমিন (DNA-তে থাকে) এবং ইউরাসিল (RNA-তে থাকে)।
- DNA অণুর ডাবল হেলিক্সের প্রতি প্যাঁচে প্রায় কতটি হাইড্রোজেন বন্ড থাকে- ২৫টি।
- DNA অণুর রেপ্লিকেশন কোন পদ্ধতিতে হয় - অর্ধসংরক্ষণশীল।
- DNA অনুলিপনের সময় হাইড্রোজেন বন্ড ভাঙে কোন এনজাইম- হেলিকেজ।
- ট্রান্সক্রিপশন কোথায় সংঘটিত হয়- সাইট্রোপ্লাজমে (আদিকোষ) এবং নিউক্লিয়াসে (প্রকৃতকোষ)।
- সবচেয়ে ছোট কোষ মাইকোপ্লাজমা (PPLO- Pleuron Pneumonia L Organism)
- মানবদেহে সবচেয়ে দীর্ঘতম কোষ হচ্ছে নিউরন কোষ (1.37 মিটার লম্বা)
- কোষপ্রাচীরের প্রধান রাসায়নিক উপাদান সেলুলোজ
- দুটি পাশাপাশি কোষের প্রাচীরের সূক্ষ্ম ছিদ্র পথে নলাকার সাইটোপ্লাজ সংযোগ স্থাপিত হয় একে প্লাজমোডেসমাটা বলে।
- মাইটোকন্ড্রিয়াকে শক্তি ঘর বা Power House বলা হয়।
- উদ্ভিদকোষে মাইটোকন্ড্রিয়ার সংখ্যা ৩০০-৪০০টি এবং প্রাণীকোষে মাইটোকন্ড্রি সংখ্যা ২০০-৩০০টি।
- প্রোটিন সংশ্লেষ করে বলে রাইবোসোমকে কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি বলা হয়।
- প্রোটিনের রাসায়নিক গঠন → প্রোটিন + rRNA
- লাইসোজোমকে অটোফ্যাগী, স্বগ্রাসী, আত্মঘাতী থলিকা, হাইড্রোলাই এনজাইমের আধার, Bag of enzyme (এনজাইমের থলিকা) বলে।
- রেকন (Recon): জিন রিকম্বিনেশন এর একক।
- মিউটন (Muton): জিন মিউটেশনের একক বলা হয়।
- রেপ্লিকন (Replicon): DNA এর যে অংশ DNA এর অনুলিপন নিয়ন্ত্রণ ক তাকে রেপ্লিকন বলে।
- সিস্ট্রন (Cistron): জিন কার্যের একক।
- তিনটি করে নিউক্লিয়োটাইডের বিশেষ বিন্যাসকে কোডন বলে।
- জেনেটিক ইনফরমেশন এর মূল একক ট্রিপলেট। দেহে ৬৪ ধরনের কো থাকে। Start Codon- AUG, Stop Codon-UAA, UAG, UGA
- রবার্ট হুক ১৬৬৫ সালে কোষ আবিষ্কার করেন।
- কোষের নিঃসৃত পদার্থ তিনটি হল পিগমেন্ট, এনজাইম, নেকটার(সংক্ষেপে: PEN)
- কোষ প্রাচীর উদ্ভিদকোষের অনন্য বৈশিষ্ট্য, প্রাণীকোষে কোষ প্রাচীর থাকে না।
- প্রোটোপ্লাজম জীবনের ভিত্তি
- Fluid-Mosaic মডেল দেন সিঙ্গার ও নিকলসন
- কোষ ঝিল্লীর মোট উপাদানের ৭৫% লিপিড
- কোষ ঝিল্লীতে দু'রকম ফসফোলিপিড পাওয়া গিয়েছে যার মধ্যে লেসিথিন প্রধান
- স্টার্চ/শ্বেতসার জাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী লিউকোপ্লাস্টকে অ্যামাইলোপ্লাস্ট বলা হয়।
- চর্বি জাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারীকে ইলায়োপ্লাস্ট বলে।
- প্রোটিন সঞ্চয়কারী লিউকোপ্লাস্টকে বলা হয় প্রোটিনোপ্লাস্ট।
- শুক্রাণুর ৯০% নিউক্লিয়াস।
- রবার্ট ব্রাউন নিউক্লিয়াস নামকরণ করেন।
- DNA অণুতে সমান পরিমাণ A ও T এবং C ও G থাকে, একে Chargaff rule বলে।
- ট্রিপলেট হলো জেনেটিক ইনফরমেশনের মূল একক।
- A, T দ্বি-বন্ধন এবং C, G ত্রিবন্ধন হাইড্রোজেন বন্ধন থাকে।
- রেপ্লিসোমের প্রধান এনজাইম হল DNA পলিমারেজ।
- ল্যাগিং সূত্রের প্রতিলিপিত খন্ডকে বলা হয় Okazaki খন্ড।
- DNA প্রতিলিপনের ক্ষেত্রে ভুল হলে তাকে বলা হয় Mismatch যার প্রভাবে মানুষের এক ধরনের কোলন ক্যান্সার হয়।
- RNA এর যে অংশ হতে Translation হবে তা হল Exon, আর যে অংশ হতে Translation হবে না, তা হল Intron.
- "এক জিন, একপলিপেপটাইড মতবাদ" প্রবক্তা বীডল ও ট্যাটাম
- আদি কোষে জিন প্রকাশের ইউনিটকে বলা হয় Operon.
- Protein- কে বলা হয় জীবনের ভাষা (Language of life)
- DNA - কে বলা হয় Code of the life
- DNA হল জীবনের আণবিক ভিত্তি।
- RNA- তে থায়ামিন থাকে না।
- DNA- তে ইউরাসিল থাকে না।
- নিউক্লিক এসিড নাম করণ করেন- অল্টম্যান।

PATH MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

- মাইসেলিকে কোষপ্রাচীরের ক্ষুদ্রতম একক ধরা হয়।
- মুখোমুখি দুটি কূপকে **পিট পেয়ার** বলে।
- রাইবোসোমের রাসায়নিক গঠন → প্রোটিন + rRNA।
- *E.Coli* কোষের শুষ্ক ওজনের ২২ ভাগই রাইবোসোম।
- একাধিক নিউক্লিয়াসযুক্ত উদ্ভিদকোষকে সিনোসাইট এবং প্রাণীকোষকে সিনোসাইটিয়াম বলে (কিছু জীবের ক্ষেত্রে প্লাজমোডিয়াম বলে)।
- **সিনোসাইটিক:** i. শৈবাল- *Vacheria, Botrydium, Sphaeroplea*
  ii. ছত্রাক- *Rhizopus, Penecillium, Agaricus*
- **সিনোসাইটিয়াম:** Opalina নামক আদ্যপ্রাণীর অন্থিপেশী ও অন্থিমজ্জার অস্টিওক্লাস্ট কোষ।
- ১ অণু নাইট্রোজেনঘটিত ক্ষারক + ১ অনু পেন্টোজ শুগার → নিউক্লিয়োসাইড
- নিউক্লিয়োসাইড + ১ অনু ফসফেট → নিউক্লিয়োটাইড
- ডাবল হেলিক্সের প্রতিটি ঘূর্ণনে (বা প্যাঁচে) ১০ জোড়া মনোনিউক্লিওটাইড থাকে। ডাবল হেলিক্স-এর প্রতিটি প্যাঁচ বা ঘূর্ণনের দূরত্ব ৩৪Å।
- ডাবল হেলিক্স-এর ব্যাস ২০Å। সিঁড়ির এক ধাপ হতে অপর ধাপের দূরত্ব ৩.৪Å।
- DNA অণুর আণবিক ওজন 10^6-10^9 এর মধ্যে। 100°C তাপমাত্রায় DNA অণুর ভেঙ্গে দুইটি অংশ হয়।
- ক্ষারকগুলো (A, T, G, C) শ্যুগারের ১নং কার্বনের সাথে যুক্ত থাকে, ২নং কার্বনে অক্সিজেন থাকে না।
- DNA —Replication→ DNA —Transcription→ RNA —Translation→ Protein
  (RNA —Riverse Transcription→ DNA)
- HIV-তে রিভার্স ট্রান্সক্রিপশন হয়।
- **কোষীয় অঙ্গাণুগুলোর বিশেষ নাম:**

অঙ্গাণুর নাম	বিশেষ নাম
মাইটোকন্ড্রিয়া	শক্তি ঘর বা পাওয়ার হাউজ
রাইবোসোম	প্রোটিন তৈরির কারখানা
নিউক্লিয়াস	কোষের প্রাণ কেন্দ্র
প্রোটোপ্লাজম	জীবনের ভৌত ভিত্তি (হ্যাক্স লে)
ক্রোমোজোম	বংশগতির ভৌত ভিত্তি
এনজাইম	প্রোটিন তৈরীর ফার্ম/ কর্মী
অ্যামাইনো এসিড	প্রোটিন তৈরীর কাঁচামাল
RNA	প্রোটিন তৈরীর ব্লু-প্রিন্ট
DNA	প্রোটিন তৈরীর মাষ্টার প্ল্যান বলা হয়
লাইসোসোম	আত্মঘাতী থলিকা, সুইসাইডাল স্কোয়াড, এনজাইমের আঁধার
গল্‌গি বডি	লাইপোকন্ড্রিয়া, ডিকটায়োসোম, ট্রাফিক পুলিশ, কার্বোহাইড্রেট ফ্যাক্টরি, ইডিওসোম
জিনোম	মাস্টার ব্লু প্রিন্ট।

- **ক্লোরোপ্লাস্টের আকৃতি:**

আকৃতি	উদাহরণ
পেয়ালাকৃতি	Chlamydomonas
সর্পিলাকার	Spirogyra
জালিকাকার	Oedogoniun
তারকাকার	Zygnema
বেল্ট/ফিতা/আংটি/গার্ডল আকৃতি	Ulothrix
গোলাকার	Pithophora

- **নিউক্লিয়াসের সংখ্যা:**

সংখ্যা	অবস্থান
১টি	প্রকৃত কোষ
২টি	Paramecium ও মেরুদণ্ডী প্রাণীর যকৃত ও তরুণাস্থি কোষ
বহু	*Voucheria, Penicillium, Botrydium, Sphaeroplea, Saprolegnia*
অনুপস্থিত *	আদিকোষ, কিছু প্রকৃত কোষ, পরিণত সীভকোষ, পরিণত RBC, লেন্স কোষ

- **বিভিন্ন উদ্ভিদ ও প্রাণির ক্রোমোজোম সংখ্যা:**

নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	ক্রোমোজোম সংখ্যা
শসা	*Cucumis sativus*	১৪
মটর	*Pisum sativum*	১৪
পাট*	*Corchorus capsularies*	১৪
পিঁয়াজ	*Allium cepa*	১৬
পেঁপে	*Carica papaya*	১৮
মুলা*	*Raphanus sativus*	১৮
ভূট্টা*	*Zea mays*	২০
ধান*	*Oryza sativa*	২৪
টমেটো*	*Lycopersicon lycopersicum*	২৪
তামাক	*Nicotiana tabacum*	২৮
চীনা বাদাম	*Arachis hypogaea*	৪০
গম (৬ প্রস্থি)*	*Triticum aestivum*	৪২
গোলআলু	*Solanum tuberosum*	৪৮
কিউলেক্স মশা*	*Culex pipiens*	৬
ফলের মাছি*	*Drosophila melanogaster*	৮
গৃহমাছি	*Musca domestica*	১২
খরগোস	*Oryctolagus cuniculus*	৪৪
মানুষ*	*Homo sapiens*	৪৬
গরিলা	*Gorilla gorilla*	৪৮
ছাগল	*Capra hircus*	৬০
গরু*	*Bos taurus*	৬০
গিনিপিগ	*Cavia porcellus*	৬৪
ঘোড়া	*Equus caballus*	৬৪
কবুতর*	*Columba livia*	৮০

❑ MODEL EXAMPLE ❑

01. কোনটি ঝিল্লি আচ্ছাদিত কোষ অঙ্গাণু নয়?
A. Microtubule/সেন্ট্রিওল B. Lysosome
C. Golgi apparatus D. Ribosome

02. প্রোক্যারিওটিক কোষে কোন অঙ্গাঁণু বিদ্যমান?
A. গলজি বডি B. মাইটোকন্ড্রিয়া
C. রাইবোসোম D. এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম

03. হিস্টোন-প্রোটিনের সাথে সংযুক্ত অবস্থায় DNA- কে বলা হয়?
A. ক্রোমাটিড B. নিউক্লিওজোম
C. সোলেনয়েড D. ইউক্রোমাটিন

04. কোষপ্রাচীরের ক্ষুদ্রতম গাঠনিক একক-
A. Micelle B. Microfibril
C. Fibril D. Fibre

05. প্লাজমামেমব্রেনের বহুল গ্রহণযোগ্য ফ্লুইড মোজাইক মডেল কে প্রবর্তন করে?
A. Waston and Crick B. Singer and Nicolson
C. Danielli and Dayson D. Palade

SOLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for Victory Delivery

06. অক্সিসোম কোন অঙ্গাণুর অংশ?
A. রাইবোসোম B. প্লাস্টিড
C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. গলজি বডি

07. কোনটি অন্তঃকোষীয় পরিপাক ঘটায়?
A. রাইবোসোম B. লাইসোসোম
C. জিন D. ক্রোমোসোম

08. জীবকোষের ট্রাফিক পুলিশ কোনটি?
A. সিস্টারনি B. মাইটোকন্ড্রিয়া
C. লাইসোজোম D. গলগি বডি

09. মাকুতন্তু গঠন করে-
A. লাইসোজোম B. সেন্ট্রিওল
C. মাইক্রোটিউবিউলস D. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন

10. শুক্রাণুর লেজ গঠন করে কোন অঙ্গানুটি?
A. লাইসোজোম B. সেন্ট্রিওল
C. রাইবোজোম D. মাইটোকন্ড্রিয়া

11. প্রোটিন সঞ্চয়কারী লিউকোপ্লাস্ট কোনটি?
A. ইলায়োপ্লাস্ট B. অ্যালিউরোপ্লাস্ট
C. ক্রোমোপ্লাস্ট D. অ্যামাইলোপ্লাস্ট

12. পারঅক্সিসোম-এর প্রধান এনজাইম-
A. ATPase B. ADPase
C. Catalase D. Lipase

13. ইউক্যারিওটিক কোষে-
A. সুনির্দিষ্ট নিউক্লিয়াস আছে কিন্তু নিউক্লিওলাস অনুপস্থিত
B. সুনির্দিষ্ট নিউক্লিয়াস নেই কিন্তু ক্রোমোসোম আছে
C. সুনির্দিষ্ট নিউক্লিয়াস আছে কিন্তু ক্রোমোসোম নেই
D. সুনির্দিষ্ট নিউক্লিয়াস ও নিউক্লিওলাস আছে

14. ধানের ক্রোমোসোম সংখ্যা (2n) হলো-
A. 6 B. 12
C. 24 D. 48

15. কোন কোডনটি কোনো অ্যামাইনো অ্যাসিড নির্দেশ করে না?
A. CCU B. ACU
C. UGA D. AAG

16. অ্যান্টিকোডন থাকে-
A. t-RNA B. m-RNA
C. r-RNA D. DNA-তে

17. প্রোটিন সংশ্লেষণের জন্য নিম্নের কোনটি প্রযোজ্য?
A. Ribosome + mRNA + tRNA
B. Mitochondrion + Cristae + ETS
C. Chloroplast +Thylakoid + Granum
D. Lysosome+ Enzyme + Granule

18. কোনটি DNA-এর নাইট্রোজেন বেস নয়?
A. সাইটোসিন B. থাইমিন
C. ইউরাসিল D. গুয়ানিন

19. নিচের কোনটি পিউরিন ক্ষারক?
A. সাইটোসিন B. থাইমিন
C. অ্যাডিনিন D. ইউরাসিল

20. DNA থেকে mRNA তৈরির প্রক্রিয়াকে কি বলা হয়?
A. ট্রান্সক্রিপশন B. রেপ্লিকেশন
C. ট্রান্সলেশন D. মিউটেশন

ANS ANALYSIS

01.A	02.C	03.B	04.A	05.B	06.C	07.B	08.D	09.C	10.B
11.B	12.C	13.D	14.C	15.C	16.A	17.A	18.C	19.C	20.A

অধ্যায় ০২ কোষ বিভাজন

	V.V.I TOPIC	RATING
01	প্রোফেজ-০১ এর উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য	★★★
02	মাইটোসিসের বিভিন্ন ধাপের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য	★★★
03	অ্যামাইটোসিস, মাইটোসিস, মিয়োসিস বিভাজনের স্থান, আবিষ্কারক, বৈশিষ্ট্য ও পার্থক্য	★★★
04	কোষচক্র ও অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস	★★★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক খাটো, মোটা ও স্পষ্ট হয় কোন ধাপে- মেটাফেজ।
- ক্রোমোজোম গতিপ্রাপ্ত হয় কোন ধাপে- অ্যানাফেজ।
- অপত্য ক্রোমোজোম মেরুমূখী হয়- অ্যানাফেজে।
- মিয়োসিস কোষ বিভাজনে ক্রোমোজোমের বিভাজন ঘটে- একবার; সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস দু'বার বিভাজিত হয়।
- হ্যাপ্লয়েড জীবের কোথায় মিয়োসিস ঘটে- জাইগোটে।
- বাইভ্যালেন্টে সৃষ্ট চারটি ক্রোমাটিডকে একত্রে বলে- টেট্রাড।
- ক্রসিংওভারের সময় সৃষ্ট কায়াজমার আকৃতি হয়- X এর মতো।
- আদিকোষের (ব্যাক্টেরিয়া, এককোষী জীব) বিভাজন প্রক্রিয়া- অ্যামাইটোসিস।
- সাইটোপ্লাজমের বিভাজন শুরু হয়- টেলোফেজ দশায়।
- কোষচক্রের G_1 দশায় কত শতাংশ সময় ব্যয় হয়- ৩০-৪০%।
- কোষচক্রের G_2 দশায় কত শতাংশ সময় ব্যয় হয়- ১০-২০%।
- কোষচক্রের S দশায় বা সংশ্লেষণ দশায় ব্যায়িত সময়- ৩০-৫০%।
- মাইটোসিসের কোন ধাপে নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিয়ালাসের সম্পূর্ণ বিলু ঘটে- মেটাফেজ।
- স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে ক্রোমোজোমের বিন্যস্ত হওয়াকে বলা হয় মেটাকাইনেসিস।
- মাইটোসিস কোষ বিভাজনে ক্রোমোজোমের দ্বিতন হয় কোন পর্যায়ে অ্যানাফেজ।
- নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের নির্দিষ্ট অংশ ভাঙ্গে- এন্ডোনিউক্লিয়েজ।
- কায়াজমা অংশে ক্রোমাটিডগুলো জোড়া দেয়- লাইগেজ এনজাইম।
- Walter fleming সর্বপ্রথম সামুদ্রিক সালমান্ডার কোষে কোষ- বিভাজন লক্ষ্য করেন
- লেপ্টোটিন- পোলারাইজড বিন্যাস দেখা যায়
- জাইগোটিন- সিন্যাপসিস ঘটে এবং বাইভ্যালেন্ট তৈরি হয়
- প্যাকাইটিন- ক্রসিংওভার ঘটে এবং কায়াজমাটা তৈরী হয়, টেট্রাড দেখা যায়।
- ডিপ্লোটিন- প্রান্তীয়করণ ঘটে
- ডায়াকাইনেসিস- নিউক্লিয়োলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটে
- শ্লাইখার সর্বপ্রথম মাইটোসিস কোষ বিভাজনের নাম দেন ক্যারিওকাইনেসিস
- কোন কোন কোষ কখনো বিভাজিত হয়না যেমন পূর্ণাঙ্গ লাল রক্ত কোষ পেশিকোষ, স্নায়ুকোষ, উদ্ভিদের স্থায়ী কোষ।
- কোষ চক্রের মোট ৫-১০ ভাগ সময় ব্যয় হয় এমফেজ- এ, বাকি ৯০-৯৫ ভা সময় ব্যয় হয় ইন্টারফেজ দশায়।
- ইন্টারফেজ অবস্থায় কোষের নিউক্লিয়াসকে বলা হয় বিপাকীয় নিউক্লিয়াস।
- ডাবের পানি মুক্ত নিউক্লিয়ার বিভাজনের উদাহরণ।
- অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিসের ফলে টিউমার, ক্যানসার হয়।
- প্রোফেজ/প্রাক পর্যায়- নিউক্লিয়োলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটতে শুরু করে
- প্রোমেটাফেজ/প্রাকমধ্যপর্যায়- স্পিন্ডল যন্ত্রের তৈরি এবং ক্রোমোসোমীয় নৃ দেখা যায়
- মেটাফেজ/মধ্যপর্যায়- ক্রোমোসোম সুপার কয়েলিং প্রক্রিয়ায় সবচেয়ে খাটো মোটা হয়, মেটাকাইনেসিস ঘটে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

- **অ্যানাফেজ/গতিপর্যায়-** ক্রোমোসোমের মেরুমুখী চলন শুরু হয় এবং V,L,J,I আকৃতি ধারণ করে
- **টেলোফেজ/অন্তপর্যায়-** নিউক্লিয়োলাসের পুনঃআবির্ভাব ঘটে এবং সাইটোকাইনেসিস ঘটে
- কোষের মৃত্যু→পুষ্টির অভাবে Necrosis, জেনেটিক্যাল মৃত্যু Apoptosis
- মায়োসিস-২ ইকুয়েশনাল বা সমীকরণিক বিভাজন বলে।
- অ্যানাফেজ পর্যায়ে ক্রোমোসোম গুলো V(মেন্টাসেন্ট্রিক) L(সাবমেটাসেন্ট্রিক), (অ্যাক্রোসেন্ট্রিক), I(টেলোসেন্ট্রিক) আকারের হয়।
- মায়োসিস প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াসের প্রথম ও দ্বিতীয় বিভক্তির মধ্যবর্তী সময়কে ইন্টারকাইনেসিস বলে।
- T.H Morgan 1909 সালে ভুট্টা উদ্ভিদে সর্বপ্রথম ক্রসিং ওভার সম্পর্কে ধারণা দেন।
- বিভাজনরত কোষের সাইটোপ্লাজম দু'ভাগে বিভক্ত হওয়াই সাইটোকাইনেসিস। সাইটোকাইনেসিস না হলে (এবং ক্যারিওকাইনেসিস চলতে থাকলে) একই কোষে বহু নিউক্লিয়াসের সৃষ্টি হয়। একে বলা হয় মুক্ত নিউক্লিয়ার বিভাজন (ডাবের পানি)।
- মাইটোসিসের ফলে জননাঙ্গ সৃষ্টি ও জননকোষের সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটে এবং মিয়োসিসের ফলে জননকোষ সৃষ্টি হয়।
- **বিভাজন ক্ষমতাবিহীন যে সকল কোষ:**
  - পরিণত জনন কোষ বা গ্যামেট (শুক্রাণু, ডিম্বাণু)
  - প্রাণীদেহের স্নায়ুকোষ, পেশীকোষ ও হৃদপেশী কোষ
  - সকল চলমান রক্তকোষ (RBC, WBC, Platelet)
  - উদ্ভিদের স্থায়ী কোষ।
- **কোষ বিভাজনের পার্থক্য:**

অ্যামাইটোসিস	মাইটোসিস (সমীকরণিক)	মিয়োসিস (হ্রাসমূলক)
Prokaryotic জীবে ঘটে	Eukaryotic জীবে ঘটে	Eukaryotic জীবে ঘটে
দুটি কোষ তৈরি হয়	দুটি কোষ তৈরি হয়	চারটি কোষ তৈরি হয়
এককোষী জীবে ঘটে	দেহ কোষে ঘটে	জনন কোষে ঘটে
ক্রোমোসোম সংখ্যা সমান থাকে	ক্রোমোসোম সংখ্যা সমান থাকে	ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেক হয়
সরাসরি মাতৃ কোষের বিভাজন	নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোম উভয় একবার বিভক্ত হয়	নিউক্লিয়াস দু'বার ও ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়

❑ MODEL EXAMPLE ❑

01. কোষ চক্রের শতকরা কত ভাগ সময় ইন্টারফেজ দশায় ব্যয় হয়?
A. 5-10 B. 10-15
C. 90-95 D. 85-95

02. DNA প্রতিলিপন ঘটে-
A. G_1 ফেজে B. S ফেজে
C. G_2 ফেজে D. M ফেজে

03. কোষকে বিভাজন হতে বিরত রাখে নিম্নের কোনটি?
A. সেন্ট্রিওল B. সাইক্লিন Cdk-MPF
C. P^{53} D. P^{27}

04. মাইটোসিস বিভাজনের কোন দশায় নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাসের বিলুপ্তি ঘটে?
A. টেলোফেজ B. প্রোফেজ
C. প্রো-মেটাফেজ D. মেটাফেজ

05. ক্রোমোসোমীয় নৃত্য কোষ বিভাজনের কোন দশায় ঘটে?
A. Prophase B. Prometaphase
C. Anaphase D. Telophase

06. মাইটোসিসের কোন পর্যায়ে ক্রোমোজোমগুলো লম্বালম্বি দুইভাগে বিভক্ত হয়ে ক্রোমাটিড তৈরি করে?
A. প্রোফেজ B. প্রো-মেটাফেজ
C. মেটাফেজ D. এনাফেজ

07. ক্যারিওকাইনেসিস কীসের বিভাজন?
A. নিউক্লিয়াসের B. সাইটোপ্লাজমের
C. মাইটোকন্ড্রিয়ার D. গলগি বডির

08. সাব-মেটাসেন্ট্রিক ক্রোমোসোম আকৃতিতে কেমন?
A. V B. L
C. J D. I

09. দেহের বিভিন্ন অংশে ক্যান্সার কোষ ছড়িয়ে পড়াকে কি বলে?
A. Oncogenesis B. Necrosis
C. Metastasis D. Apoptosis

10. ক্রোমাটিডের মেরুমুখী চলন কোষ বিভাজনের কোন ধাপে শুরু হয়?
A. প্রোফেজ B. প্রোমেটাফেজ
C. মেটাফেজ D. অ্যানাফেজ

11. কোনটি প্রোগ্রামড্ সেল ডেথ?
A. নেক্রোসিস B. এপোপটোসিস
C. অ্যামাইটোসিস D. মাইটোসিস

12. কোষ বিভাজনের কোন উপ-দশায় সমসংস্থ ক্রোমোসোমের মধ্যে সিন্যাপসিস ঘটে?
A. জাইগোটিনে B. লেপ্টোটিনে
C. প্যাকাইটিনে D. ডিপ্লোটিনে

13. প্রোফেজ-1 এর কোন পর্যায়ে কায়াজমা সৃষ্টি হয়?
A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন
C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন

14. কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে টেট্রাডসমূহ পাওয়া যায়?
A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন
C. প্যাকাইটিন D. ডায়াকাইনেসিস

15. মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন উপধাপে সমসংস্থ ক্রোমোজোমগুলো পরস্পরের সাথে জোড়া বাঁধে?
A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন
C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন

16. ক্রোমোজোমের মধ্যে জীন বিনিময় ঘটে কখন?
A. সিন্যাপসিসের সময় B. ক্রসিং ওভারের সময়
C. প্রান্তীয় করনের সময় D. মিয়োসিস-২-এ

17. মায়োসিস এর ফলে সৃষ্টি হয়-
A. গ্যামেট B. জাইগোট
C. মায়োসাইট D. মায়োফিল

18. পুষ্টির অভাবে কোষ মারা গেলে তাকে কি বলে?
A. Necrosis B. Apoptosis
C. Phogocytosis D. Peristalsis

19. মেন্ডেলের সূত্রের ব্যাখ্যা সম্ভব কোন বিভাজনের মাধ্যমে?
A. মাইটোসিস B. মিয়োসিস
C. অ্যামাইটোসিস D. ক্যারিওকাইনেসিস

20. প্রাণী কোষ কোন উপপর্যায়ে ক্রোমোসোম গুলোকে একত্রে একটি ফুলের তোড়ার মত দেখায়?
A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন
C. প্যাকাইটিন D. ডায়াকাইনোসিস

ANS ANALYSIS

01.C	02.B	03.C	04.B	05.B	06.A	07.A	08.B	09.C	10.D
11.B	12.A	13.C	14.C	15.B	16.B	17.A	18.A	19.B	20.A

FOLIO MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় 08 অণুজীব

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	ম্যালেরিয়া পরজীবীর জীবনচক্র	★★★
02	ব্যাকটেরিয়ার নাইট্রোজেন সংবন্ধন প্রক্রিয়া	★
03	ভিরিয়ন, ভিরয়েড ও প্রিয়ন	★★★
04	ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়া সৃষ্ট রোগ ও উপকারিতা	★
05	ভাইরাসের প্রকারভেদ ও TMV, T_2 এর গঠণ	★★
06	বিভিন্ন বিজ্ঞানীদের আবিষ্কার	★★★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- সর্বপ্রথম ভাইরাস সৃষ্ট মোজাইক রোগ বর্ণনা করেন-**এডলফ মায়ার**।
- মোজাইক রোগের জীবাণু ব্যাকটেরিয়া হতে ক্ষুদ্র, ইহা প্রমাণ করেন- **দিমিত্রি আইভানোভ্‌স্কি**।
- রোগাক্রান্তপাতা থেকে মোজাইক ভাইরাস পৃথক ও কেলাসিত করেন-**স্ট্যানলি (ভাইরোলজির জনক)**।
- অকোষীয় অতিআণুবিক্ষণীক ও ব্যাধ্যতামূলক পরজীবী- ভাইরাস।
- রিভার্স-ট্রান্সক্রিপশন ঘটে-HIV।
- একসূত্রক RNA দেখা যায় TMV।
- জলাতঙ্ক রোগের জন্য দায়ী ভাইরাস- র‍্যাবিস।
- সোয়াইন ফ্লু রোগের জন্য দায়ী ভাইরাস- H_5N_1 (মানুষের) ও H_1N_1 (শুকরের)।
- HAV হয়- এন্টারো ভাইরাসের কারণে।
- HVB এর সুপ্তকাল- ৪৫-১৮০ দিন।
- ডেঙ্গু জ্বরকে বলা হয়ে থাকে- Break bone fever।
- লক্ষণ অনুসারে ডেঙ্গু জ্বর- তিন প্রকার।
- *E.coli* মানুষের অন্ত্রে কোন ভিটামিন তৈরি করে- B_{12}।
- দুগ্ধশিল্পে ব্যবহৃত ব্যাকটেরিয়া- *Lactobacillus*।
- *Vibrio cholerae* থেকে নিঃসৃত পদার্থ- এন্টারোটক্সিন।
- মানুষের দেহে সম্পন্ন হয় *Plasmodium*-এর- অযৌন জনন বা সাইজোগনি।
- বিনাইন টারশিয়ান ম্যালেরিয়ার জীবাণু- *Plasmodium vivax*।
- ম্যালিগন্যান্ট টারশিয়ান ম্যালেরিয়ার জন্য দায়ী-*P.falciprum*।
- মানবদেহে হেপাটিক সাইজোগনির সর্বশেষ ধাপ- মেরোজয়েট।
- মানবদেহে এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনির সর্বশেষ ধাপ- গ্যামিটোসাইট।
- ম্যালেরিয়া পরজীবীর ডিপ্লয়েড দশা- জাইগোট, উওকিনেট ও উওসিস্ট।
- *P.vivax*-এর গ্যামিটোগনি কোথায় সম্পন্ন হয়- মশকীর ক্রপে।
- এক্সফ্লাজেলেশন কোথায় ঘটে- মশকীর ক্রপে।
- ম্যালেরিয়া পরজীবীর মিয়োসিস ঘটে- উওসিস্টে।
- বিশ্বের প্রথম ম্যালেরিয়া প্রতিষেধক টিকা- Mosquirix/RTS,S।
- ভাইরাস নিউক্লিক এসিড (কেন্দ্রে) ও প্রোটিন (আবরণ) দিয়ে গঠিত অতি আণুবীক্ষণিক অকোষীয় বস্তু যার অর্থ বিষ।
- **DNA ভাইরাস:** TIV, ভ্যারিওলা, T_2, ভ্যাক্সিনিয়া, হার্পিস, হেপাটাইটিস-বি, ফুলকপির মোজাইক, এডিনো। Parvoviridae গোত্রের (ϕX_{174} ও M_{13} কলিফায) ভাইরাসের DNA একসূত্রক।
- **গ্রাম পজিটিভ ব্যাকটেরিয়া:** ল্যাকটিক এসিড ব্যাকটেরিয়া, ক্লসট্রিডিয়াম, স্ট্যাফাইলোকক্কাস, অ্যাকটিনোব্যাকটেরিয়া।
- **ক্রিপ্টোজয়েট :** গোলাকার আকৃতি।
- **সাইজন্ট :** বহু নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট দশা
- **ট্রফোজয়েট :** RBC'র প্রথম দশা
- **সিগনেট রিং :** দেখতে আংটির মতো
- অ্যামিবয়েড ট্রফোজয়েট : সাফনার্স দানা দেখা যায়, যার মাধ্যমে ম্যাল শনাক্ত করা হয়
- মেরোজয়েট : পাইরোজেন নিঃসরণ হয়, ফলে জ্বর আসে
- রোজেট : ফুলের পাপড়ির মতো, হিমোজয়েন নামক বর্জ্য ক্ষরিত হয়
- ভাইরাস ল্যাটিন শব্দ যার অর্থ বিষ।
- ভাইরাস সম্পর্কিত সংক্ষিপ্ত ইতিহাস (বইথেকে)
- সবচেয়ে ছোট ভাইরাস পোলিও (12nm), সবচেয়ে বড় ভাইরাস TMV(300nm)
- সংক্রমণ ক্ষমতাহীন ভাইরাসকে বলা হয় নিউক্লিয়োক্যাপসিড
- মানুষের কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের kuru এবং creutzfeldt এবং ভেড়া ও ছাগ scrapie রোগ প্রিয়ন দিয়ে হয়।
- দ্যা হেরেলি ব্যাকটেরিওফায আবিষ্কার করেন।
- হেপাটাইসিস -C হেপাটাইসিস B, অপেক্ষা মারাত্মক।
- ডেঙ্গু জ্বরের বাহক মশকী *Aedes aegypti* (জ্বর ১০৩°-১০৫° F)
- ম্যালেরিয়া জ্বরে সৃষ্ট তাপমাত্রা ১০৪°-১০৬° F।
- কলেরার কারণে দেহের তাপমাত্রা ৯৫°-৯৬° F এ নেমে আসে।
- ধানগাছের ব্লাইট রোগ হয় *Xanthomonas oryzae*।
- মেরুদন্ডের ব্যাথা সহ কোমর ব্যাথা ডেঙ্গু জ্বরের প্রধান লক্ষণ।
- ব্যাকটেরিয়া কোষ প্রাচীরের প্রধান উপাদান পেপটাইডোগ্লাইকান।
- হেপাটিক সাইজোগনি সম্পন্ন হতে সময় লাগে ৭-১০ দিন
- **ভাইরাসঘটিত রোগ:** হাম, হার্পিস, ডেঙ্গু, বসন্ত, মাম্পস, এডিনো, করে চিকনগুনিয়া, ভাইরাল হেপাটাইটিস, বার্ডফ্লু, সোয়াইন ফ্লু, ইনফ্লুয়েঞ্জা, জলাত পোলিও।
- এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি সম্পন্ন হতে সময়লাগে ৪৮-৭২ ঘন্টা
- ক্রপের বাইরের গহ্বরে ম্যালেরিয়া জীবাণুর স্পার্মাটোজেনেসিস প্রক্রিয়াকে ব হয় এক্সফ্লাজেলেশন।
- আক্রান্ত একটি মশকীর ক্রপে ৫০-৫০০টি উওসিস্ট দেখা যায়।
- সংক্রমণ ক্ষমতা সম্পন্ন ভাইরাস কণাকে ভিরিয়ন বলে।
- সংক্রামক প্রোটিন ফাইব্রিলকে প্রিয়ন্স বলে।
- লুই পাস্তরকে ব্যাকটেরিওলোজির জনক বলা হয়।
- এরেনবার্গ ব্যাকটেরিয়া নামকরণ কনের।
- *Salmonella typhi* হল গ্রাম নেগেটিভ ব্যাকটেরিয়া।
- ফ্লাজেলিন নামক প্রোটিন দিয়ে ফ্লাজেলা গঠিত।
- ম্যালেরিয়া পরজীবী আবিষ্কার করেন চার্লস লেভেরন।
- বিএইচসি ও ডায়েলড্রিন ইত্যাদি দ্বারা মশকীর লার্ভা ও পিউপা ধ্বংস করা হয়
- ভাইরাস লাল টিউলিপ ফুলে সাদা দাগ ফেলে এতে ফুলের সৌন্দর্য্য ও দাম বে যায়, একে ব্রোকেন টিউলিপ বলে।
- Papaya Ringspot Virus Type (PRSV-P)
  - রোগের বিস্তার: এফিড (*Aplus gossypii, Myzus persicae*) জা পতঙ্গ (জাব পোকা ও সাদা মাছি) দ্বারা এ রোগ ছড়ায়। কুমড়া জা উদ্ভিদেও মোজাইক রোগের সৃষ্টি করে।
  - জীব প্রযুক্তির মাধ্যমে হাওয়াই-এ পেঁপের জাত (রেইনবো ও সানআ উদ্ভাবন করা হয়েছে যেটি PRSV প্রতিরোধী।

◈ **ব্যাকটেরিয়ার উপকারিতা:** দুই প্রকার নাইট্রোজেন সংবন্ধনকারী ব্যাকটে পাওয়া যায়:

i. ফ্রি-লিভিং বা ননসিমবায়োটিক– সায়ানো ব্যাকটেরিয়া, *Anabae Nostoc, Azotobacter, Clostridium, Beijerinckia.*

ii. সিমবায়োটিক– *Rhizobium, Frankia*

- **নাইট্রোজেন সংবন্ধন:** *Azotobacter, Clostridium, Pseudomon* প্রভৃতি ব্যাকটেরিয়া সরাসরি বায়ু থেকে মুক্ত নাইট্রোজেন গ্রহন কর *Rhizobium* ব্যাকটেরিয়া শিমজাতীয় উদ্ভিদের মূলের নডিউ নাইট্রোজেন সংবন্ধন করে।

Preparation and Practice are vital for effective delivery

- নাইট্রিফিকেশনঃ অ্যামোনিয়াকে (NH_3) নাইট্রেটে (NO_3^-) পরিণত করাকে বলা হয় নাইট্রিফিকেশন এবং নাইট্রিফিকেশনে অংশগ্রহণকারী ব্যাকটেরিয়াকে নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়া বলে। দুটি উপধাপে নাইট্রিফিকেশন ঘটে, যথা- (i) *Nitrosomonas, Nitrococcus* প্রভৃতি ব্যাকটেরিয়া অ্যামোনিয়াকে (NH_3) প্রথমে নাইট্রাইটে (NO_2^-) পরিণত করে এবং (ii) পরবর্তীতে *Nitrobacter* নাইট্রাইটকে নাইট্রেটে পরিণত করে।
- *Bacillus subtilus* হতে সাবটিলিন, *Bacillus polymyxa* হতে পলিমিক্সিন ও *Actinomycetes* হতে স্ট্রেপটোমাইসিন অ্যান্টিবায়োটিক প্রস্তুত করা হয়।
- D.P.T, কলেরা, টাইফয়েড, যক্ষা প্রভৃতি রোগের প্রতিষেধক প্রস্তুত করা হয়।
- *Bacillus thuringiensis* বিভিন্ন প্রকার পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে ব্যবহৃত হয়।
- *Clostridium* এর সাহায্যে পাটের আঁশ ছড়ানো হয়।
- *Azotobacter xylinum* দিয়ে ভিনেগার, *Bacillus lacticacidi* দিয়ে ল্যাকটিক এসিড, *Clostridium acetobutylicum* দিয়ে অ্যাসিটোন প্রস্তুত করা হয়।

♦ ভিরিয়ন, ভিরয়েড ও প্রিয়ন এর মধ্যকার তুলনা:

ভিরিয়ন (ভাইরাস)	ভিরয়েড	প্রিয়ন
RNA অথবা DNA থাকে।	RNA থাকে, DNA থাকে না।	নিউক্লিক এসিড থাকে না।
প্রোটিন থাকে।	প্রোটিন থাকে না।	শুধু প্রোটিন থাকে।
উদ্ভিদ ও প্রাণীদের রোগ সৃষ্টি করে।	শুধু উদ্ভিদে রোগ সৃষ্টি করে।	শুধু প্রাণীর রোগ সৃষ্টি করে।

♦ ভাইরাসঘটিত রোগ এবং তাদের পোষক:

রোগের নাম	পোষক দেহ	ভাইরাসের নাম
বার্ড ফ্লু *	হাঁস-মুরগি, পাখি	ইনফ্লুয়েঞ্জা (H_5N_1) ভাইরাস
Swine flue *	মানুষ, শূকর	ইনফ্লুয়েঞ্জা (H_1N_1) ভাইরাস
ধানের টুংরো রোগ	ধান	টুংরো ভাইরাস
কলার বানচি টপ রোগ	কলা	বানচি টপ ভাইরাস
গোল আলুর মোজাইক রোগ	গোলআলু	পট্যাটো মোজাইক ভাইরাস
তামাকের মোজাইক রোগ *	তামাক	টোবাকো মোজাইক ভাইরাস
সিমের মোজাইক রোগ	সিম	বীন মোজাইক ভাইরাস
টমেটোর বুশিস্টান্ট রোগ *	টমেটো	বুশিস্টান্ট ভাইরাস

❐ MODEL EXAMPLE ❐

01. যে ভাইরাসে RNA থাকে–
A. উদ্ভিদ ভাইরাস/TMV/ HI B. প্রাণি ভাইরাস
C. Bacteriophage D. AIDS

02. সংক্রমণ করতে সক্ষম ভাইরাস কণাকে কি বলে?
A. নিউক্লিওক্যাপসিড B. পেপলোমিয়ার
C. ক্যাপসোমিয়ার D. ভিরিওন

03. একসূত্র বিশিষ্ট DNA ভাইরাসের উদাহরণ কোনটি?
A. TMV B. HIV
C. ϕX174 D. T_2

04. নিম্নের কোনটি বাধ্যতামূলক পরজীবী?
A. ব্যাকটেরিয়া B. একটিনোমাইসিটিস
C. ভাইরাস D. ছত্রাক

05. মানুষের গুটি বসন্ত রোগের জন্য দায়ী ভাইরাস কোনটি?
A. Vericella-Zoster virus B. Vaccinia virus
C. Rubeola virus D. Variola virus

06. সোয়াইন ফ্লু রোগের জন্য দায়ী ভাইরাস কোনটি–
A. HIV B. Rubella
C. H_1N_1 D. CMV

07. কোনটি Spherical ভাইরাস?
A. HIV B. হার্পিস
C. ইনফ্লুয়েঞ্জা D. মাপস ভাইরাস

08. করোনা ভাইরাস এক ধরনের–
A. দ্বিসূত্রক DNA ভাইরাস B. একসূত্রক RNA ভাইরাস
C. দ্বিসূত্রক RNA ভাইরাস D. একসূত্রক DNA ভাইরাস

09. কোন অণুজীব নাইট্রোজেন সংবন্ধনে সক্ষম?
A. *Bacillus* B. *Acetobacter*
C. *Pseudomonas* D. *Nitrobacter*

10. হুপিং কাশীর জন্য কোন জীবাণু দায়ী?
A. *Bacillus subtilis* B. *Bordetella pertussis*
C. *Pseudomonas aeruginasa* D. *lactobacillus lactis*

11. কোনটি গ্রাম পজিটিভ ব্যাক্টেরিয়া?
A. *Shigella sp.* B. *Escherichia sp.*
C. *Salmonella sp.* D. *Streptococcus sp.*

12. ব্যাকটেরিয়ার কোষ প্রাচীরে থাকে-
A. সেলুলোজ B. পেকটিন
C. কাইটিন D. মিউকোপেপটাইড

13. পতঙ্গনাশক ব্যাক্টেরিয়া কোনটি?
A. *Azotobacter* B. *Acetobacter xylinum*
C. *Bacillus subtilis* D. *Bacillus thuringiensis*

14. কোনটি ব্যাকটেরিয়া ঘটিত রোগ?
A. আমাশয় B. ফ্লু
C. ডেংগু D. হাম

15. মানুষের মধ্যে সেরিব্রাল ম্যালেরিয়া-
A. *Phasmodium vivax* B. *Plasmodium ovalae*
C. *P. falciparum* D. *P. malariae*

16. মানবদেহে *Plasmodium malariae* পরজীবীর সুপ্তাবস্থা কত দিন?
A. 12-20 day B. 8-15 days
C. 18-40 days D. 11-16 days

17. ম্যালেরিয়া পরজীবীর জীবনচক্রের কোন দশায় মানুষ সংক্রমিত হয়?
A. উকিনেট B. মেরোজয়েট
C. স্পোরোজয়েট D. ট্রোফোজয়েট

18. ম্যালেরিয়া আক্রান্ত রোগীকে নিম্নের কোন ঔষধ চিকিৎসার জন্য দেওয়া হয়?
A. সেফালোস্পোরিন B. অ্যাজিথ্রোমাইসিন
C. নিভাকুইন D. টেট্রাসাইক্লিন

19. কোন দশাটি হ্যাপ্লয়েড?
A. উকিনিট B. উওসিস্ট
C. স্পোরোজয়েট D. জাইগোট

20. টোবাকো মোজাইক ভাইরাসে কতটি ক্যাপসোমিয়ার থাকে?
A. ২৩০০-২৫৮০ B. ২১৩০-২২০০
C. ২০৬০-২১৭০ D. ২৪১০-২৫০০

ANS ANALYSIS

01.A	02.D	03.C	04.C	05.D	06.C	07.A	08.B	09.C	10.B
11.D	12.D	13.D	14.A	15.C	16.C	17.C	18.C	19.C	20.B

Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ০৭ নগ্নবীজি ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	নগ্নবীজী ও সাইকাসের বৈশিষ্ট্য	★★★
02	বিভাগ পরিচিতি ও আবৃতবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য	★★
03	মূল, কান্ড, পাতা, পুষ্পমঞ্জুরী	★
04	পুষ্পপত্র বিন্যাস, অমরাবিন্যাস, ফুল ও ফল	★★★
05	গোত্র পরিচিতি	★★★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- Cycas- এর এন্ডোস্পার্ম বা শস্য- হ্যাপ্লয়েড।
- Cycas- এর কোরালয়েড মূলে বাস করে- *Anabaena* এবং *Nostoc*।
- জবা ফুল ঔষধি হিসেবে ব্যবহৃত হয়- অর্শ ও রক্ত আমাশয় চিকিৎসায়।
- ঢেঁড়স যে রোগের উপশমে ব্যবহৃত হয়- বহুমূত্র।
- টেপাল কার অংশ- পুষ্পপুট।
- ফল পাকলে নিচ থেকে উপর বরাবর ফেটে যায়- সিলিকুয়া।
- Ephedra উদ্ভিদে দ্বি-নিষেক দেখা যায়।
- পাহাড়ী অঞ্চলে Cycas pectinata প্রাকৃতিকভাবে জন্মে
- Cycas কে পামফার্ন বলা হয়।
- Cycas জীবন্ত জীবাশ্ম।
- Cycas এর মূলকে কোরালয়েড মূল বা রুটটিউবার্কল বলে।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদের জাইলেম টিস্যুতে ভেসেল ও ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঙ্গীকোষ থাকে না।
- Cycas এর পুং রেণু স্ট্রোবিলাস তৈরি করে কিন্তু স্ত্রীরেণু করে না।
- Cycas এর শুক্রাণু বহুফ্লাজেলা বিশিষ্ট এবং উদ্ভিদকুলের মধ্যে সর্ববৃহৎ।
- সাইকাস এর পাতায় ট্রান্সফিউশন টিস্যু বিদ্যমান।
- পেঁয়াজ, রসুন বাল্ব কান্ডের উদাহরণ।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদের পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল।
- দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পাতার শিরাবিন্যাস জালিকাকার।
- প্রধান মূল দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য
- বাংলাদেশে ২৮ প্রজাতির বাঁশ জন্মে
- Malvaccae গোত্রের উদ্ভিদের পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠ ও বৃক্কাকার।
- *Zamia pygmaea* পৃথিবীর ক্ষুদ্রতম নগ্নবীজি উদ্ভিদ। এরা সাইকাডস নামে পরিচিত।
- পৃথিবীর সবচেয়ে উঁচু (115.92 মিটার বা 380.3 ফুট) বৃক্ষ *Sequoia sempervirens* বা রেড উড/হাইপেরিয়ন/ জেনারেল শেরম্যান নামে পরিচিত।
- সবচেয়ে ক্ষুদ্রাকৃতির আবৃতবীজী উদ্ভিদ হল *Wolffia microscopia* (0.1 মি.মি.)।
- বাংলাদেশের ক্ষুদ্রতম আবৃতবীজী উদ্ভিদটি হলো *Wolffia arrhiza*।
- আবৃতবীজী উদ্ভিদের মধ্যে সবচেয়ে উঁচু বৃক্ষ হল *Shorea faguetiana* প্রজাতি (331 ফুট বা 100.8 মিটার)।
- **সিলেবাস বহির্ভূত লিলিয়েসি, লিগুমিনেসি, ক্রুসিফেরি ও সোলানেসি সম্পর্কে অবশ্যই পড়তে হবে। নেটওয়ার্ক বই থেকে দেখে নাও।**

- **ফলের প্রকারভেদ:**

ফল	
প্রকারভেদ	উদাহরণ
প্রকৃত	আম, জাম, লিচু, পেয়ারা
অপ্রকৃত*	চালতা, আপেল, ডুমুর, আনারস, কাঁঠাল
সরল	আম, শিম, মটর, ধান
যৌগিক*	কাঠাল, বট, তুত, আনারস, ডুমুর
লিগিউম	শিম
ক্যাপসিউল	ধুতুরা, ঢেঁড়স, পাট, কার্পাস

ফল	
প্রকারভেদ	উদাহরণ
ক্যারিঅপসিস	ধান, গম, ভুট্টা
সিলিকুয়া*	সরিষা, মুলা
বেরি*	কাট বেরী: ক→কলা, ট→টমেটো
সাইন্ক্যোকার্প	ধনে, গাজর, লজ্জাবতী
ড্রুপ*	আম, কুল, আমড়া, নারিকেল
পেপো	শসা, কুমড়া
সরোসিস	আকাশ: আ→আনারস, কা→কাঠাল, শ→সরোসিস

- **পুষ্পপত্র বিন্যাস:** মুকুলাবস্থায় বৃত্যংশগুলো (অথবা পাপড়িগুলো) পরস্পর সাথে কিভাবে বিন্যস্ত থাকে তাকে বলা হয় এস্টিভেশন বা পুষ্পপত্রবিন্যাস।

নাম	উদাহরণ
ওপেন বা মুক্ত	গন্ধরাজ, জবার উপবৃতি
ভালভেট বা প্রান্তস্পর্শী	আতা, আকন্দ, বাবলা, জবা ফুলের বৃতি
টুইস্টেড বা পাকানো	জবা (*Hibiscus rosa-sinensis*) এর দলমণ্ডল,
ইমব্রিকেট	কৃষ্ণচূড়া (*Delonix regia*), বাদরলাঠি, কালকাসুন্দ (*Cassia sophera*)
ভেক্সিলারি	প্রজাপতিসম ফুল, মটরশুটি (*Pisum sativum*), শিম (*Lablab purpureus*), অপরাজিতা
কুইনকানসিয়াল	পেয়ারা (*Psidium guajava*), সরিষা (*Brassica napus*)

- **বিভিন্ন প্রকার অমরাবিন্যাস:**

নাম	উদাহরণ
মার্জিনাল বা একপ্রান্তীয়	মটরশুটি, শিম, অপরাজিতা
এ্যাপিকাল বা শীর্ষক	ধনিয়া, লালপাতা, ক্রোটন
অ্যাক্সাইল বা অক্ষীয়	জবা, ধুতুরা, রজনীগন্ধা, ঢেঁড়স, বেগুন
সুপারফিশিয়াল বা গাত্রীয়	শাপলা, শালুক, পদ্ম, শিয়াল কাটা
প্যারাইটাল বা বহুপ্রান্তীয়	লাউ, শসা, পেঁপে, কুমড়া, সরিষা
ফ্রিসেন্ট্রাল বা মুক্তমধ্য	তুঁতে, নুনিয়া শাক, বনধনিয়া, ডায়ান্থাস
বেসাল বা মূলীয়	ত্রিধারা, সূর্যমুখী, ধান, গাঁদা

- **Poaceae ও Malvaceae সম্পর্কিত তথ্য:**

Poaceae (Graminae)- একবীজপত্রী	Malvaceae- দ্বিবীজপত্রী
গুচ্ছমূল	প্রধান মূলতন্ত্র
সরল, একান্তর, লিগিউম বিশিষ্ট (ব্যতিক্রম- *Echinochloa*)	সরল, জালিকা শিরাবিন্যাসযুক্ত, সবৃন্তক
স্পাইকলেট	একক (সাইমোস)
মূলীয়	অক্ষীয়
ক্যারিঅপসিস	ক্যাপসিউল, বেরি অথবা সাইজোক
ট্রাইমেরাস	পেন্টামেরাস
সর্বমুখ	একপ্রকোষ্ঠীয় বৃক্কাকার
Bambusa bambos (বাঁশ)	*Hibiscus rosa-sinensis** (জবা-
*Oryza sativa** (ধান)	আমাশয় ও অশ্বরোগের ওষুধ)
Saccharum officinarum (আখ)	*Abelmoschus esculentus* (ঢে
*Triticum aestivum** (গম)	বহুমূত্র রোগের ওষুধ)
*Zea mays** (ভুট্টা- কর্ণফ্লেক্স তৈরী)	*Gossypium herbaceum** (কার্পাস তু
Hordeum vulgare (যব- হরলিক্স তৈরী)	*Hibiscus cannabinus* (কেনাফ-মেস্তা
Cymbopogon citratus (লেমন ঘাস- সুগন্ধী শিল্পে)	*Hibiscus sabdariffa* (মেস্তাপাট)
Phragmites karka (নলখাগড়া)	*Hibiscus mutabilis* (স্থল পদ্ম)
Thysanolaema maxima (ঝাউঘাস)	*Thespesia populnea* (ইন্ডিয়ান টিউ
*Cynodon dactylon** (দূর্বাঘাস- রক্তপাত বন্ধ ও ক্ষত নিরাময়)	খেলনা, কৃষিকাজ, পেন্সিল তৈরিতে ব্যবহৃত

POLL-MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদের পার্থক্য:

নগ্নবীজী (ব্যক্তবীজী)	আবৃতবীজী (গুপ্তবীজী)
গর্ভাশয় ও গর্ভদন্ড নেই	গর্ভাশয় ও গর্ভদন্ড আছে
গর্ভাশয় না থাকায় ফল হয় না	গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়
ফল হয় না বলে বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে	বীজ ফলের ভেতরে লুকায়িত
আর্কিগোনিয়া উপস্থিত	আর্কিগোনিয়া অনুপস্থিত
দ্বি-নিষেক হয় না (ইফেড্রা ব্যতিক্রম)	দ্বিনিষেক হয়
এন্ডোস্পার্ম হ্যাপ্লয়েড। নিষেকের পূর্বে উৎপন্ন হয়	এন্ডোস্পার্ম ট্রিপ্লয়েড। নিষেকের পরে উৎপন্ন হয়
জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল এবং ফ্লোয়েমে সঙ্গীকোষ নেই (নেটাম ব্যতিক্রম)	জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল এবং ফ্লোয়েমে সঙ্গীকোষ থাকে
পরাগরেণু সরাসরি ডিম্বকরন্ধ্রে পতিত হয়	পরাগরেণু গর্ভমুন্ডে পতিত হয়।

গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম ও গোত্র:

নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	ফ্যামিলি
শাল	*Shorea robusta*	Dipterocarpaceae
সরিষা	*Brassica napus*	Cruciferae
সীম	*Lablab purpureus*	Leguminosae
স্থলপদ্ম	*Hibiscus mutabilis*	Malvaceae
গোল আলু	*Solanum tuberosum*	Solanaceae
টমেটো	*Lycopersicon lycopersicum*	Solanaceae
বেগুন	*Solanum melongena*	Solanaceae
সয়াবিন	*Glycine max*	Leguminosae
পিয়াজ	*Allium cepa*	Liliaceae
রসুন	*Allium sativum*	Liliaceae
মূলা	*Raphanus sativus*	Cruciferae
মটর	*Pisum sativum*	Leguminosae
ঢেঁড়স	*Abelmoschus esculentus*	Malvaceae
কৃষ্ণচূড়া	*Delonix regia*	Leguminosae

বিভিন্ন তৈল উৎপাদনকারী উদ্ভিদ:

উদ্ভিদের নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	তৈলের নাম
সরিষা	*Brassica napus*	Mustard
সয়াবিন	*Glycine max*	Soyabean
তিল	*Sesamum indicum*	Sesame
বাদাম	*Arachis hypogaea*	Ground nut
তিসি	*Linum usitatissimum*	Linse
সূর্যমুখী	*Helianthus annuus*	Sunflower
নারকেল	*Cocos nucifera*	Coconut

❐ MODEL EXAMPLE ❐

01. কোন উদ্ভিদের শুক্রাণু সর্ববৃহৎ?
A. *Gnetum* B. *Ginkgo*
C. *Pinus* D. *Cycas*

02. কোনটি জীবন্ত জীবাশ্ম?
A. *Gnetum latifolium* B. *Sequoia sempervirens*
C. *Ginkgo biloba* D. *Thuja orientalis*

03. কোন গণের নগ্নবীজি উদ্ভিদে দ্বিনিষেক ঘটে?
A. *Cycas* B. *Ephedra*
C. *Ginkgo* D. *Gnetum*

04. বাংলাদেশে কোন নগ্নজীবী উদ্ভিদ "বাঁশপাতা" নামে পরিচিত?
A. Podocarpus B. Cycas
C. Gnetum D. Thuja

05. বাংলাদেশের ক্ষুদ্রতম আবৃতবীজি উদ্ভিদ কোনটি?
A. *Cyndon dactylon* B. *Setaria italica*
C. *Panicum maliaceum* D. *Wollfia arrhiza*

06. আবৃতবীজী উদ্ভিদের এন্ডোস্পার্ম হলো-
A. হ্যাপ্লয়েড B. ট্রিপ্লয়েড
C. ডিপ্লয়েড D. টেট্রাপ্লয়েড

07. কোন উদ্ভিদের ফলকে ক্যারিওপসিস বলে?
A. ধুতুরা B. ঢেঁড়স
C. পাট D. ধান

08. ধনিয়াতে কোন ধরনের অমরাবিন্যাস থাকে?
A. একপ্রান্তীয় B. বহুপ্রান্তীয়
C. শীর্ষক D. মূলীয়

09. কৃষ্ণচূড়া ফুলের পুষ্পপত্রবিন্যাস কোন ধরণের?
A. ভালভেট B. টুইস্টেড
C. ইমব্রিকেট D.ভেক্সিলারি

10. নিচের কোনটি যৌগিকপত্র নয়?
A. জবা B. নিম
C. সজিনা D. গোলাপ

11. মূলীয় অমরাবিন্যাস দেখা যায়-
A. ধানে B. শিমে
C. শসায় D. ধনিয়াতে

12. বাল্ব থেকে নিচের কোন উদ্ভিদ জন্মায়?
A. পেঁয়াজ B. আদা
C. আলু D. আখ

13. রাইজোম জাতীয় উদ্ভিদ হলো-
A. আলু B. আদা
C. রসুন D. পেঁয়াজ

14. নিম্নের কোন বৃক্ষটি Gymnosperms?
A. *Nymphaea nouchali* B. *Sequoia gigantean*
C. *Zea mays* D. *Solanum melongena*

15. কোন উদ্ভিদের ফুল ট্রাইমেরাস?
A. ধান B. পাট
C. ঢেঁড়স D. জবা

16. ফুলের বাইরের স্তবককে কী বলা হয়?
A. ক্যালিক্স B. করোলা
C. ব্রাক্ট D. কোনোটিই নয়

17. লেমা ও প্যালিয়া কিসের অংশ?
A. পরাগধানী B. ডিম্বক
C. পাতা D. স্পাইকলেট

18. কোন গোত্রে বৃক্কাকার পরাগধানী পাওয়া যায়?
A. Liliaceae B. Cruciferae
C. Malvaceae D. Leguminoasae

19. নিচের কোনটি বহুমূত্র রোগের উপশম করে?
A. স্থল পদ্ম B. দূর্বাঘাস
C. নলখাগড়া D. ঢেড়স

20. কোন উদ্ভিদটি মালভেসি (Malvaceae) গোত্রভুক্ত নহে?
A. ভুট্টা B. জবা
C. কার্পাস D. ঢেঁড়স

ANS ANALYSIS

01.D	02.C	03.B	04.A	05.D	06.B	07.D	08.C	09.C	10.A
11.A	12.A	13.B	14.B	15.A	16.A	17.D	18.C	19.D	20.A

PDFMACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ০৮ টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	ভাজক টিস্যু	★★
02	স্থায়ী টিস্যু	★★★
03	ত্বকীয় টিস্যুতন্ত্র	★★
04	গ্রাউন্ড টিস্যুতন্ত্র	★★
05	ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র	★★★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- বহুকোষী ট্রাইকোমকে বলা হয়- কোলেটার্স।
- হাইডাথোড দেখা যায়- কচু, টমেটো, স্ট্রবেরি, ঘাস ইত্যাদিতে।
- পাতার গ্রাউন্ড টিস্যুকে বলা হয়- মেসোফিল।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বান্ডলে- জাইলেম টিস্যুর গঠনে অনেকটা 'V' বা 'Y' আকৃতির।
- পাথরকুচি গোত্রের উদ্ভিদে রাত্রে পত্ররন্ধ্র খোলা থাকে, দিনে বন্ধ থাকে।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঙ্গীকোষ থাকে না।
- পাটের আঁশ বাস্ট ফাইবার।
- সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যুর উদাহরণ- ইন্টারফ্যাসিকুলার ক্যাম্বিয়াম।
- ভাজক টিস্যু হতে স্থায়ী টিস্যু সৃষ্টি হয়।
- র্কককক্যাম্বিয়াম সেকেন্ডারী ভাজক টিস্যুর উদাহরণ
- মাস ভাজক টিস্যুর বিভাজন সবতলে ঘটে, প্লেট ভাজক টিস্যুর দুই তলে এবং রিব ভাজক টিস্যুর একতলে বিভাজন হয়।
- হাইডাথোড দিয়ে তরলপানি বের হয়ে যাওয়াকে গাটেশন বলে।
- মূলের অন্তঃত্বকে ক্যাসপেরিয়ান স্ট্রিপ থাকে যা লিগনিন ও সুবেরিন আস্তরণ দিয়ে তৈরি।
- সাধারণত দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কান্ডে শ্বেতসার আবরণ থাকে।
- ক্লেরেনকাইমা টিস্যু শুধুমাত্র ফ্লোয়েমের মাথায় অবস্থান করলে তাকে হার্ডবাস্ট বা গুচ্ছ টুপি বলে।
- কান্ড বা পাতার বহিরাবরণকে এপিডার্মিস এবং মূলের বহিরাবরণকে এপিব্লেমা বলে।
- বিষম পৃষ্ঠ পাতা প্যালিসেড ও স্পঞ্জি প্যারেনকাইমায় বিভক্ত।
- উদ্ভিদের মূলের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে, একে এক্সার্ক বলে। কান্ডের ক্ষেত্রে সম্পূর্ণ বিপরীত এবং এটি এন্ডার্ক।
- পরিণত সীভনল বা সীভকোষে কোন নিউক্লিয়াস থাকে না।
- সেকেন্ডারী ফ্লোয়েমে অবস্থিত ফাইবারকে বাস্ট ফাইবার বলে।
- জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুই প্রধান পরিবহন টিস্যু।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে জাইলেম বা ফ্লোয়েম গুচ্ছের সংখ্যা ছয়ের অধিক দ্বিবীজ পত্রীর মূলে গুচ্ছের সংখ্যা (২-৪টি)।
- সরিষা গোত্রীয় উদ্ভিদে মাইরোসিন নামক কোষ থাকে।
- **অন্তঃত্বক:** মূলে এবং দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে (কাণ্ডে শ্বেতসার আবরণ থাকে) অন্তঃত্বক বিদ্যমান যা খাদ্য সঞ্চয়, মূলজ চাপ ও বাধের মতো কাজ করে। মূলের অন্তঃত্বকীয় কোষের প্রস্থ ও পার্শ্বপ্রাচীর সুবেরিন ও লিগনিন যুক্ত হয়ে সরু ফিতার মতো যে বেষ্টনি সৃষ্টি করে তাকে ক্যাসপেরিয়ান স্ট্রিপ (বিজ্ঞানী ক্যাসপেরি মূলের অন্তঃত্বকে এটি লক্ষ করেন) বলে।
- জাইলেম ফাইবারকে উড ফাইবার বলা হয়।
- জাইলেমের একমাত্র জীবিত কোষ জাইলেম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েমের একমাত্র জীবিত কোষ ফ্লোয়েম ফাইবার।

- ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র:

প্রধান শ্রেণীবিভাগ	উপ-শ্রেণী বিভাগ		উদাহরণ
সংযুক্ত	সমপার্শ্বীয়	মুক্ত	দ্বিবীজপত্রী (কুমড়া জাতীয় কাণ্ড ব্যতীত) ও নগ্নবীজী উদ্ভিদের কাণ্ডে
		বদ্ধ	সকল প্রকার একবীজপত্রী উদ্ভিদের কা
	সমদ্বিপার্শ্বীয়		লাউ, কুমড়া, শসা
অরীয়	-		পুষ্পক উদ্ভিদের মূল
কেন্দ্রীক (টেরিডোফাইট)	হ্যাড্রোসেন্ট্রিক বা জাইলেম কেন্দ্রিক		*Pteris, Lycopodium, Selaginel, Psilotum*
	লেপ্টোসেন্ট্রিক বা ফ্লোয়েম কেন্দ্রিক		*Dracaena, Yucca*

- প্যারেনকাইমা টিস্যুর শ্রেণিবিভাগ:

শ্রেণিবিভাগ	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
ক্লোরেনকাইমা	পাতার মেসোফিল
অ্যারেনকাইমা	জলজ উদ্ভিদের প্যারেনকাইমা
ইডিওব্লাস্ট	কচুপাতার র‍্যাফাইড এবং বট পাতার সিস্টোলিথ
স্টিলেট প্যারেনকাইমা	তারকাকৃতির প্যারেনকাইমা

- এপিডার্মিসের বিভিন্ন গঠন:

নাম	উদাহরণ
একাধিক সারি কোষ	বট, অশ্বত্থ, পাকুর
তিনসারি কোষ	করবী
লিগনিন জমা হয়	*Cycas, Pinus,* ঘাস জাতীয় উদ্ভিদ
মাইরোসিন কোষ	সরিষা গোত্রীয় উদ্ভিদ
বুলিফর্ম কোষ	গম, ভূট্টা, আখ
কর্ক ও সিলিকা কোষ	ঘাস ও নলখাগড়া

MODEL EXAMPLE

01. ফ্লোয়েমের কোন উপাদানটি মৃত?
A. সঙ্গী কোষ B. ফ্লোয়েম ফাইবার
C. ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা D. সীভনল

02. পাটের আঁশ হলো-
A. বাষ্ট ফাইবার /সেকেন্ডারী ফ্লোয়েম B. উড ফাইবার
C. ট্রাকিয়া D. কোলেনকাইমা

03. ইন্টারফেসিকুলার ক্যাম্বিয়াম কোনটির উদাহরণ?
A. প্রোমোরিস্টেম
B. অ্যাপিকাল মেরিস্টেম
C. ইন্টারক্যালরি মেরিস্টেম
D. ল্যাটারাল মেরিস্টেম

04. যে ভাজক টিস্যুর কোষ বিভাজন সব তলে ঘটে তাকে কী বলে?
A. মাস মেরিস্টেম B. প্লেট মেরিস্টেম
C. রিব মেরিস্টেম D. গ্রাউন্ড মেরিস্টেম

05. মেসোফিল কোন ধরনের টিস্যু?
A. মেরিস্টেমেটিক B. গ্রাউন্ড
C. এপিডার্মাল D. জাইলেম

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

16. সেকেন্ডারি ভাজক কলার উদাহরণ কোনটি?
A. মেরিস্টেম B. কর্ক ক্যাম্বিয়াম
C. মজ্জা D. কর্টেক্স

17. নিচের কোন উদ্ভিদে হাইডাথোড বিদ্যমান?
A. শসা B. কচু
C. বেগুন D. মরিচ

18. উদ্ভিদের রোম অথবা ট্রাইকোম কোনটির অংশ?
A. ত্বক B. অধঃত্বক
C. কর্টেক্স D. অন্তঃত্বক

19. কোনটিতে হ্যাড্রোসেন্ট্রিক ভাস্কুলার বান্ডল থাকে?
A. *Pteris* B. *Bracaea*
C. *Nymphaea* D. *Cynodon*

20. উদ্ভিদের সেকেন্ডারী বৃদ্ধিকালে কোনটির মাধ্যমে গ্যাস বিনিময় হয়?
A. Lenticel B. Phellem
C. Phelloderm D. Phellogen

21. কোনটিতে মুক্ত সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বান্ডল পাওয়া যায়–
A. একবীজপত্রী কান্ডে B. একবীজপত্রী মূলে
C. দ্বিবীজপত্রী কান্ডে D. দ্বিবীজীপত্রী মূলে

22. একবীজপত্রী উদ্ভিদের কান্ডের ভাস্কুলার বান্ডল কোন ধরনের?
A. অরীয় B. কেন্দ্রিক
C. মুক্ত সমপার্শ্বীয় D. বদ্ধ সমপার্শ্বীয়

23. তিনটি সাবসিডিয়ারি কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত পত্ররন্ধ্রকে কী বলে?
A. Paracytic B. Anisocytic
C. Actinocytic D. Tetracytic

24. ভাস্কুলার বান্ডলে প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে এবং মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে বিন্যস্ত থাকলে তাকে কী বলে?
A. এক্সার্ক B. মেসার্ক
C. সেমিআর্ক D. এন্ডার্ক

25. কোন গাছের পাতার ত্বকে বুলিফর্ম কোষ দেখা যায়?
A. সাইকাস B. সরিষা
C. বেগুন D. গম

26. এপিথেলিয়ামের ঠিক নিচে কী অবস্থান করে?
A. ট্রাকিয়া B. ট্রাকিড
C. সীভনল D. প্যারেনকাইমা

27. পরিবহন কলা অরীয়-
A. পাতায় B. দ্বিবীজপত্রী কান্ডে
C. একবীজপত্রী কান্ডে D. মূলে

28. কোনটি স্টিলীর অংশ-
A. এপিডার্মিস B. হাইপোডার্মিস
C. এন্ডোডার্মিস D. ভাস্কুলার বান্ডল

29. সাধারণত কোন ধরণের উদ্ভিদের কান্ডে শ্বেতসার আবরণ থাকে?
A. দ্বিবীজপত্রী B. একবীজপত্রী
C. নগ্নবীজী D. ফার্নবর্গীয়

30. কোনটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের কান্ডের বৈশিষ্ট্য?
A. বহুকোষী কান্ডরোম B. জাইলেম Y বা V আকৃতির
C. মজ্জা ও মজ্জা রশ্মি থাকে D. ভাস্কুলার বান্ডল মুক্ত

ANS ANALYSIS

01.B	02.A	03.D	04.A	05.B	06.B	07.B	08.A	09.A	10.A
11.C	12.D	13.B	14.A	15.D	16.B	17.D	18.D	19.A	20.B

অধ্যায় ০৯ উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	পানি ও খনিজ লবণ শোষণ	★
02	সালোকসংশ্লেষন	★★★
03	শ্বসন	★★
04	শ্বসনে উৎপন্ন শক্তি	★★★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- সূর্যালোকের শক্তি ব্যবহার করে ATP তৈরি করার প্রক্রিয়া- ফটোফসফোরাইলেশন।
- 'ল অব মিনিমাম' প্রস্তাব করেন- বিজ্ঞানী লিবিগ।
- অত্যাবর্শকীয় উপাদানের সংখ্যা (স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও বিকাশের জন্য)- ১৭ টি।
- কোন খনিজ লবনের অভাবে উদ্ভিদের পাতা ও ফল ঝরে পড়ে- ম্যাগনেসিয়াম।
- কোন আয়ন উদ্ভিদ সবচেয়ে দ্রুতগতিতে শোষন করে- K^+, NO_3^-।
- কোন আয়নের শোষণ হার সবচেয়ে মন্থর গতিতে চলে- SO^{4--}, Ca^{2+}।
- খনিজ লবণ পরিশোষিত হয়- আয়ন হিসেবে।
- সালোকসংশ্লেষণে আলোক পর্যায়ে উৎপন্ন হয়- $NADPH_2$ ও ATP।
- সবাত ও অবাত শ্বসনের অভিন্ন ধাপ- গ্লাইকোলাইসিস।
- ক্রেবস চক্রের অপর নাম- সাইট্রিক এসিড চক্র।
- বায়োলজিক্যাল কয়েন বা জৈব মুদ্রা বলা হয়- ATP কে।
- কোমল পানীয়ের প্রধান উপাদান- সাইট্রিক এসিড।
- চা পাতা প্রক্রিয়াজাতকরণে সাহায্য করে- *Bacillus megatherium*।
- *Lactobacillus helveticus, Streptococcus lactis* ব্যাকটেরিয়া কোন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়- দুগ্ধ শিল্পে।
- সবাত শ্বসনে গ্লুকোজ শ্বসনিক হার (RQ) -১
- Stephen-Hales- কে শারীরতত্ত্বের জনক বলা হয়।
- ম্যাক্রোমৌল ৯টি এবং মাইক্রো মৌল ৮টি
- ঘাসের জন্য প্রয়োজন সিলিকন, C_4 উদ্ভিদের জন্য সোডিয়াম এবং ফিক্সিং লিগিউম এর জন্য কোবাল্ট নাইট্রেট ব্যবহৃত হয়।
- ৯৫-৯৮ ভাগ প্রস্বেদন হল পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন। ২-৫ ভাগ প্রস্বেদন হলো ত্বকীয় প্রস্বেদন। লেন্টিকুলার প্রস্বেদন ১ ভাগের থেকেও কম।
- পাতার প্রতি বর্গ সেমি এলাকায় ১,০০০-৬০,০০০ পত্ররন্ধ্র থাকতে পারে।
- পত্ররন্ধ্র সকাল ১০-১১টা এবং বিকাল ২-৩ টায় সম্পূর্ণ খোলা থাকে।
- ক্লোরোফিল অণু সৃষ্টির জন্য Mg দরকার।
- সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন অক্সিজেনের উৎস হল পানি।
- আপতিত সূর্যালোকের ৮৩%, ক্লোরোপ্লাস্ট কর্তৃক শোষিত হয় ১২%, বায়ুমন্ডলে প্রতিফলিত হয় এবং ৫% ভূ-গর্ভে বিলীন হয়।
- একক আলো হিসেবে লাল আলোতে সালোকসংশ্লেষণ বেশি হয়।
- ফিয়োফাইটিন হলো রূপান্তরিত ক্লোরোফিল - a অণু।
- প্লাষ্টোকুইনন (PQ) হল অতি ছোট চলনশীল লিপিড,
- ATP এবং NADPH+H + কে আত্তীকরণ শক্তি বলে।
- পৃথিবীর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ এনজাইম হল রুবিস্কো।
- ক্লোরোপ্লাস্ট, পারঅক্সিসোম ও মাইটোকন্ড্রিয়া ফটোরেসপিরেশানে অংশগ্রহণ করে।
- C_4 চক্র আবিষ্কারের জন্য বিজ্ঞানী HP Kortschak ইক্ষু নিয়ে গবেষণা করন।
- C_4 উদ্ভিদ: ধান, ভুট্টা, ইক্ষু।
- C_4 চক্র ডাইকার্বোক্সিলিক এসিডচক্র নামে ও পরিচিত।
- C_3 চক্রের প্রাথমিক গ্রহীতা রাইবুলোজ বিসফসফেট (RUBP)।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

- C_4 চক্রের প্রাথমিক গ্রহীতা ফসফোইনল পাইরুভেট (PEP)।
- সালোকসংশ্লেষণের অপটিমাম তাপমাত্রা 22-35°C।
- শ্বসনের প্রধান উদ্দেশ্য শক্তি উৎপাদন।
- আখ, মুথা ঘাস, মিল্লাত, নটোশাক, ভুট্টা, চিনা, দূর্বাঘাস ইত্যাদি C_4 উদ্ভিদের উদাহরণ।
- শ্বসনের গ্লাইকোলাইসিসে ৬ অণু, অ্যাসিটাইল কো-এ তে ৬ অণু ও ক্রেবস চক্রে ২৪ অণু ATP উৎপন্ন হয়।
- গ্লাইকোলাইসিসকে EMP Pathway বা শ্বসনের সাধারণ গতিপথ বলে।
- গ্লাইকোলাইসিস সবাত ও অবাত উভয় শ্বসনের প্রথম পর্যায়।
- গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় ২ অণু ATP, ২ অণু $NADH+H^+$ এবং ২ অণু পাইরুভিক এসিড সৃষ্টি হয়।
- ক্রেবস চক্র সাইট্রিক এসিড চক্র/ ট্রাইকার্বোক্সিলিক এসিড চক্র নামে পরিচিত।
- অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড কে আবাসিক অণু বলা হয়।
- ETS এ ATP উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়া হল অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশান।
- ETS এ অক্সিজেনই হল ইলেকট্রনের শেষ গ্রহীতা।
- 1 অণু গ্লুকোজ থেকে 36টি ATP পাওয়া যায় বা 360 কিলো ক্যালরি শক্তি। (1ATP-10 কিলো ক্যালোরি)।
- অবাত শ্বসনে পাইরুভিক এসিড অসম্পূর্ণ জারনের ফলে ইথানল ও CO_2 অথবা ল্যাকটিক এসিড সৃষ্টি করে।
- সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট অক্সিজেনের উৎস পানি এটি রবিন হিল, ভ্যান নীল, স্যামুয়েল রুবেন ও কামেনের পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত।
- C_4 চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ অক্সালো **Acetic Acid**।
- **পাথরকুচি, আনারস, ক্যাকটাস, অর্কিড, খেজুর ইত্যাদি CAM উদ্ভিদ।**
- অবাত শ্বসন / ফার্মেন্টেশন ২ অণু ATP তৈরি হয়।
- উচ্চশ্রেনীর উদ্ভিদে ল্যাকটিক এসিড সৃষ্টি হয়না বরং কতিপয় ব্যাকটেরিয়া ও প্রাণীতে, বিশেষ করে পেশিতে এটি অধিক হয়।
- বিজ্ঞানী **কার্টিস** প্রস্বেদনকে 'প্রয়োজনীয় অমঙ্গল' (Necessary evil) বলেছেন। **গ্যানং পটোমিটার** এর সাহায্যে প্রস্বেদন হার নির্ণয় করা যায়।
- $H^+ \rightleftharpoons K^+$; $OH^- \rightleftharpoons Cl^-$; ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন একসাথে পরিবাহিত হয় না।
- **বিভিন্ন ক্রিয়া-বিক্রিয়া সংগঠনের স্থান:**

ক্রিয়া-বিক্রিয়ার নাম	সংগঠনের স্থান
ETS	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
সালোকসংশ্লেষণ	ক্লোরোপ্লাস্ট
আলোকনির্ভর অধ্যায়	থাইলাকয়েড মেমব্রেন
আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায়	ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমা
শ্বসন	সাইটোপ্লাজম ও মাইটোকন্ড্রিয়া
গ্লাইকোলাইসিস	সাইটোপ্লাজম
পাইরোভিক এসিডের জারণ	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
ক্রেবস চক্র/ সাইট্রিক এসিড চক্র	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
ফটোফসফোরাইলেশন	থাইলাকয়েড মেমব্রেন
অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন	মাইটোকন্ড্রিয়ার ক্রিস্টি

- **C_3 ও C_4 চক্রের পার্থক্য:**

ক্যালভিন চক্র	হ্যাচ এ্যান্ড স্ল্যাক চক্র
কেবল মেসোফিল কোষে হয়	মেসোফিল ও বান্ডলসীথ কোষে হয়
ফটোরেসপিরেশন ঘটে	ফটোরেসপিরেশন ঘটে না
প্রাথমিক CO_2 গ্রহীতা RuBP (Ribulose 1,5 bisphosphate)	প্রাথমিক CO_2 গ্রহীতা PEP (Phosphoenol Pyruvate)
CO_2 ফিকসিং এনজাইম রুবিস্কো	CO_2 ফিকসিং এনজাইম PEP কার্বোক্সিলেজ
প্রথম স্থায়ী দ্রব্য 3PG (৩-কার্বন)	প্রথম স্থায়ী দ্রব্য অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড (৪-কার্বন)
CO_2 এর জন্য কার্বোক্সিলেজ এর দক্ষতা মধ্যম	CO_2 এর জন্য কার্বোক্সিলেজ এর দক্ষতা উচ্চ
ক্লোরোপ্লাস্টের ধরন একই রকম	ব্যবহৃত ক্লোরোপ্লাস্টের ধরন দু রকম (বান্ডলসীথ ক্লোরোপ্লাস্টে উন্নত গ্রানাম থাকে না)
এ চক্রের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা ১০° সে. থেকে ২৫° সে.	এ চক্রের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা ৩০° সে. থেকে ৪৫° সে
বায়ুমন্ডলে প্রতি মিলিয়নে কমপক্ষে ৫০ ppm পরিমাণ CO_2 থাকা প্রয়োজন	বায়ুমন্ডলে প্রতি মিলিয়নে নিম্নতম ০.১ ppm পরিমাণ CO_2 থাকলেও চলে

- **বিভিন্ন বর্ণ কণিকা:**

রঞ্জক পদার্থ	রং
β-ক্যারোটিন (গাজর)	কমলা
অ্যান্থোসায়ানিন (জবা)	লাল
বিটাসায়ানিন	লাল-বেগুনী
বিটাজ্যান্থিন	হলুদ
লাইকোপিন (টমেটো)	লাল
ফাইকোসায়ানিন	নীল
ফাইকোইরেথ্রিন	লাল

- **উদ্ভিদের শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া:**

নাম	গুরুত্বপূর্ণ কাজ
পানি পরিশোষণ	মূলরোমই পানি শোষণের মুখ্য অঙ্গ হিসেবে কাজ করে, অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় শোষিত হয়।
ইমবাইবিশন	ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ কোষ প্রাচীর দিয়ে প্রচুর পানি শোষণ করে। বীজের অঙ্কুরোদগমের সময় এ প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়।
ব্যাপন	প্রস্বেদন প্রক্রিয়ায় ভূমিকা রাখে
টারজিডিটি	রক্ষীকোষের মাধ্যমে প্রস্বেদনকে নিয়ন্ত্রন করে

PTL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

❑ MODEL EXAMPLE ❑

01. খনিজ লবণ পরিশোষণে 'Lundegardth Theory' অনুযায়ী বাহক হিসে কোনটিকে বর্ণনা করা হয়?
A. সাইটোক্রোম B. লেসিথিন
C. সাইটোপ্লাজম D. কোষঝিল্লি

02. উদ্ভিদের অত্যাবশ্যকীয় উপাদানের মধ্যে নিচের কোনটি ম্যাক্রো মৌল?
A. বোরন B. ম্যাঙ্গানিজ
C. জিঙ্ক D. সালফার

03. কোন আয়নের উপস্থিতি কোষে K^+ এর শোষণ বাধাগ্রস্থ করে?
A. Ca^{2+} B. Na^+
C. Cl^- D. Fe^{2+}

04. Legume জাতীয় উদ্ভিদের উপকারী মৌল কোনটি?
A. Zn B. Co
C. Cu D. P

CamScanner

05. প্রস্বেদনের সময় পত্ররন্ধ্রের খোলা ত্বরান্বিত করে কোন বর্ণের আলো?
A. নীল B. সবুজ
C. লাল D. অবলোহিত

06. কোন আলোতে সালোকসংশ্লেষণ বেশী হয়?
A. সবুজ B. বেগুণী
C. লাল D. নীল

07. পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়ার জন্য দায়ী আয়ন হলো–
A. Ca^{++} B. Na^{+}
C. Mg^{++} D. K^{+}

08. হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রে C_4 উদ্ভিদে প্রথম স্থায়ী পদার্থ কি?
A. ম্যালিক এসিড B. পাইরুভিক এসিড
C. ফসফোগ্লিসারিক এসিড D. অক্সালো-এসিটিক এসিড

09. চক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশন এর মাধ্যমে কত অণু ATP তৈরি হয়?
A. এক অণু B. দুই অণু
C. তিন অণু D. চার অণু

10. উদ্ভিদে C_3 প্লান্টের প্রথম স্থায়ী যৌগ–
A. ফসফোগ্লিসারিক এসিড B. অক্সালো এ্যাসিটিক এসিড
C. ফসফোইনল পাইরুভিক এসিড D. রাইবোজ 5-ফসফেট

11. কোন জৈব প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ মাটি থেকে মূলে পানি শোষণ করে?
A. ইমবাইবিশন B. অভিস্রবণ
C. ব্যাপন D. শ্বসন

12. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় পানি প্রয়োজন হয় কোনটি উৎপাদন করতে?
A. RuBP B. $NADPH^{+} + H^{+}$
C. GTP D. $FADH_2$

13. ইলেক্ট্রন-ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম-এর কোন যৌগটির ইলেকট্রন গ্রহীতা হলো কপার?
A. সাইটোক্রোম B. NADP
C. প্লাস্টোসায়ানিন D. ফেরিডক্সিন

14. সালোকসংশ্লেষণে উদ্ভূত অক্সিজেন-এর উৎস কোনটি?
A. CO_2 B. H_2O
C. স্ট্রোমা D. গ্রানা

15. ইলেক্ট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম অবস্থিত-
A. স্ট্রোমাতে B. ম্যাট্রিক্সে
C. ক্রিস্টিতে D. কোনটিই নয়

16. ETS এ সর্বশেষ ইলেকট্রন গ্রহীতা
A. O_2 B. CO_2
C. Cytochrome D.Water

17. অপরাজিতা ফুল নীল বর্ণের হয় কোন পিগমেন্টের কারণে?
A. বিটাজেছিন B. অ্যান্থোসায়ানিন
C. ক্যারোটিন D. জ্যান্থোফিল

18. ক্রেবস চক্রে প্রথম উৎপন্ন পদার্থ-
A. অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড B. সাকসিনিক এসিড
C. ফিউমারিক এসিড D. সাইট্রিক এসিড

19. গ্লাইকোলাইসিস কোথায় ঘটে?
A. মাইটোকন্ড্রিয়াতে B. সাইটোপ্লাজমে
C. রাইবোজোমে D. নিউক্লিয়াসে

20. পাইরুভিক এসিডের কার্বন সংখ্যা-
A. 2 B. 3
C. 4 D. 5

ANS ANALYSIS

01.A	02.D	03.A	04.B	05.A	06.C	07.D	08.D	09.A	10.A
11.B	12.B	13.C	14.B	15.B	16.A	17.B	18.D	19.B	20.B

অধ্যায় ১১ জীব প্রযুক্তি

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	জীবপ্রযুক্তি, টিস্যু কালচারের ধাপ	★
02	জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ও প্লাজমিড	★★★
03	জীবপ্রযুক্তির গুরুত্ব	★★
04	জিনোম সিকোয়েন্স ও জিন ক্লোনিং	★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- টিস্যু কালচারের জন্য ব্যবহৃত উদ্ভিদাংশ হলো- এক্সপ্লান্ট।
- টটিপোটেন্সি নামকরণ করেন- Morgan।
- পরাগধানী আবাদের মাধ্যমে তৈরিকৃত উদ্ভিদ- হ্যাপ্লয়েড।
- সাইব্রিড শব্দটি কোন প্রক্রিয়ার সাথে জড়িত- টিস্যু কালচার।
- রোগমুক্ত উদ্ভিদ পাওয়া যায়- ভ্রূণ বা মেরিস্টেম কালচার করে।
- টিস্যু কালচার পদ্ধতিতে উৎপন্ন ভ্রূণকে বলা হয়- সোমাটিক এমব্রায়ো।
- জিন বা প্লাজমিডের নির্দিষ্ট অংশ কর্তনে ব্যবহৃত এনজাইম বা জৈবিক ছুরি বা বায়োলজিক্যাল নাইফ বা আণবিক কাঁচি- রেস্ট্রিকশন এনজাইম।
- রিকম্বিনেন্ট DNA তৈরি করার জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম হলো- DNA Ligase ও Restriction endonuclease।
- প্লজমিড পাওয়া যায়-ব্যাকটেরিয়ার (*E.coli*) সাইট্রোপ্লাজমে।
- সর্বপ্রথম *E.coli* ব্যাকটেরিয়া কোষে প্লাজমিড আবিষ্কার করেন- Laderberg।
- বর্তমানে কোনটি ব্যবহার করে রিকম্বিনেন্ট DNA শনাক্ত করা হয়- DNA প্রোব।
- SIT (Sterial Insect Technique) প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয় কোন শিল্পে- কৃষি শিল্পে।
- ক্যান্সার রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়- Interferon।
- ইন্টারফেরন ও ইনসুলিন কোন ধরনের পদার্থ- প্রোটিন।
- Bt- বেগুন উৎপন্ন করার জন্য ব্যবহার করা হয়- *Bacillus thuringiensis*।
- ট্রান্সজেনিক প্রাণী থেকে প্রথম উৎপাদিত হয়- Human-α antitrypsin।
- জীবপ্রযুক্তি শব্দটি প্রথম ব্যবহার করেন হাঙ্গেরীর কৃষি প্রকৌশলী কার্ল এরেকি
- টিস্যুকালচারের জনক জার্মান উদ্ভিদ বিজ্ঞানী Gottlieb Hoberland
- টিস্যু কালচারে সুক্রোজ প্রয়োজন (2-8%), pH (5.5-5.8) তাপমাত্রা (17-20^{0}C), আপেক্ষিক আর্দ্রতা (70-75%)
- নিউক্লিয়াসের মিলন না ঘটে শুধুমাত্র সাইটোপ্লাজমের মিলন ঘটলে তাকে বলা হয় হাইব্রিড।
- সুপার রাইস: *Japonica* টাইপ ধানে, ড্যাফোডিল থেকে বিটা ক্যারোটিন তৈরির চারটি জিন এবং অতিরিক্ত আয়রন তৈরির তিনটি জিন প্রতিস্থাপন করেন।
- Poaceae, Solanaceae, Brassicaceae গোত্রের হ্যাপ্লয়েড লাইন প্রতিষ্ঠা করা সম্ভব হয়েছে।
- প্লাজমিডের ভর $10^6 - 200 \times 10^6$ Dalton.
- কোনো কাঙ্খিত জিনকে হুবহু কপি করা বা সংখ্যাবৃদ্ধি করাই জিন ক্লোনিং
- DNA প্রযুক্তিতে সূর্যমুখীর সালফার Amino Acid সৃষ্টিকারী জিন *Agrobacterium tumeficans* ব্যাকটেরিয়াারা প্লাজমিড DNA এর মাধ্যমে ক্লোভার ঘাসে স্থানান্তর করা যায়।
- ব্লু বায়োটেকনোলজি: জলীয় ও সামুদ্রিক প্রয়োগ।
- গ্রিণ বায়োটেকনোলজি: কৃষিক্ষেত্রে প্রয়োগ-Bt বেগুন, Bt-তুলা।
- রেড বায়োটেকনোলজি: চিকিৎসা ক্ষেত্রে প্রয়োগ-জিন থেরাপি, ভ্যাক্সিন।
- ধূসর বা শ্বেত বা হোয়াইট বায়োটেকনোলজি: শিল্পক্ষেত্রে প্রয়োগ-মদ, ভিনেগার তৈরী।
- সুপার রাইসের উদ্ভাবক সুইডিশ বিজ্ঞানী I. potrykus. ও তার সহযোগী
- মানুষের দেহে প্রতি কোষে ২৫০০০ পর্যন্ত কর্মক্ষম জীন পাওয়া গেছে যার মধ্যে ৩৫০০ জেনেটিক ডিসঅর্ডার।
- ইনসুলিন ৫১ টি Amino Acid নিয়ে গঠিত প্রোটিন। (A চেইন 21টি অ্যামিনোএসিড B চেইন 30টি অ্যামিনো এসিড)।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

- ইনস্যুলিন প্রথম বাজারজাত করা হয় 'হিউমুলিন' নামে।
- Lindermann 1957 সালে ইন্টারফেরন আবিষ্কার করেন।
- জিনোমকে জীবের "মাষ্টার ব্লু প্রিন্ট" বলা হয়।
- জিনোম সিকোয়েন্সের জনক DV.F Sangar।
- কোন টিস্যু হতে সৃষ্ট প্রকরণকে সোমাক্লোনাল ভেরিয়েশন বলে।
- আলু + টমেটো → পোমাটো।
- **টিস্যু কালচারের প্রকারভেদ:**
  - কক্ষমুকুল কালচার- চারা উৎপাদন।
  - মাইক্রোপ্রোপাগেশন- চারা উৎপাদন।
  - দৈহিক কোষ থেকে ভ্রূণ উৎপাদন (Somatic embryogenesis)।
  - পরাগধানী কালচার*- হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন।
  - মেরিস্টেম কালচার*- রোগমুক্ত চারা উৎপাদন।
- **F এবং F' প্লাসমিড:** ব্যাকটেরিয়ার দেহে পিলি তৈরী করে।
- **R প্লাসমিড:** R_6 প্লাসমিড ৬টি গুরুত্বপূর্ণ অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন।
- **কোল প্লাসমিড:** কোলিসিন এক ধরনের প্রোটিন যা সংবেদনশীল *E.coli* কোষকে ধ্বংস করতে পারে। ভিব্রিওসিন সংবেদনশীল *Vibrio cholerae* কোষকে ধ্বংস করে দেয়।
- **Virulence plasmid:** ব্যাকটেরিয়ামকে প্যাথোজেনে পরিণত করে। **Ti Plasmid** ***(Agrobacterum tumefaciers)*** উপস্থিতির কারণে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে ক্রাউন গল রোগ সৃষ্টি হয়।
- **Degradative plasmid:** অস্বাভাবিক বস্তুকে হজমে সহায়তা করে (টলুইন ও স্যালিসাইলিক এসিড)।
- বায়বীয় নাইট্রোজেন সংবেদনকারী ব্যাকটেরিয়া হতে **'নিফ জিন'** (যা নাইট্রোজেন সংবন্ধনের জন্য দায়ী) *E. coli* ব্যাকটেরিয়াতে স্থানান্তর করা সম্ভব হয়েছে।
- **পরিবেশ ব্যবস্থাপনা:** অণুজীবের সহায়তায় দুধের কারখানা থেকে নির্গত বর্জ্য থেকে ল্যাকটিক অ্যাসিড তৈরি করা হয়। কাগজ ও কাগজের মণ্ড এবং নির্গত বর্জ্য পদার্থে ***Torula*** নামক ঈস্ট জন্মায় *যার মধ্যে প্রচুর আমিষ থাকে।* *Saccharomyces cerevisiae* এবং *Torula utilis* বর্জ্য পদার্থের মধ্যে জন্মায়। এদের থেকে অ্যামিনো অ্যাসিড পাওয়া যায়।
- **সমুদ্রে তেল নির্গমন:** *Pseudomonas, Nocardia, Mycobacteria,* বিশেষ ধরনের ঈস্ট ও মোল্ড জাতীয় ছত্রাক হাইড্রোকার্বন অক্সিডাইজিং অণুজীব হিসেবে কাজ করে থাকে। যা দ্বারা সমুদ্রের তেল নির্গমন করা হয়।
- ইন্টারফেরন এক ধরনের প্রতিরক্ষামূলক প্রোটিন যা ভাইরাসের আক্রমণে দেহে স্বতঃস্ফূর্তভাবে তৈরি হয়ে NK কোষের ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। ফলে ক্যান্সার কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি বাধাপ্রাপ্ত হয়।
- **রিপ্রোডাকটিভ ক্লোনিং:** জনন পদ্ধতিতে দাতা কোষের DNA এর মাধ্যমে তার হুবহু প্রতিচ্ছবি সম্পন্ন নতুন প্রজন্ম সৃষ্টি করার কৌশল হলো রিপ্রোডাকটিভ ক্লোনিং। ডলি নামক ভেড়ার (১৯৯৬) সৃষ্টি এই পদ্ধতিতে করা হয়েছে।
- বাংলাদেশী বিজ্ঞানী ড. মাকসুদুল আলম ও তার সহকর্মীরা তোষা পাটের, ম্যাক্রোফোমিনা ছত্রাক এবং দেশিপাটের জিনোম সিকোয়েন্স উদ্ধার করেছেন।

❑ MODEL EXAMPLE ❑

01. প্লাজমিড কে আবিষ্কার করেন?
A. Altman B. Perter
C. Kollirer D. Laderberg

02. সজীব উদ্ভিদ কোষের পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদের পরিণত হওয়ার অন্তর্নিহিত ক্ষমতাকে কী বলে?
A. টটিপোটেন্সি B. এক্সপ্লান্ট
C. এমব্রায়োজেনেসিস D. ট্রান্সফরমেশন

03. জীব প্রযুক্তির (Biotechnology) কোন পদ্ধতিতে রোগমুক্ত উদ্ভিদ চারা উৎপাদিত হয়।
A. ভ্রূন কালচার B. পরাগধানী কালচার
C. মেরিস্টেম কালচার D. ক্যালাস কালচার

04. ব্লু-বায়োটেকনোলজি-এর প্রয়োগ কোথায় হয়?
A. চিকিৎসা ক্ষেত্রে B. কৃষি ক্ষেত্র
C. সামুদ্রিক ক্ষেত্রে D. শিল্প ক্ষেত্রে

05. প্ল্যান্ট টিস্যু কালচারে ব্যবহৃত ব্যাসাল মিডিয়ামের pH কত?
A. 4.5-5.2 B. 5.5-5.8
C. 6.0-6.5 D. 7.0-7.5

06. পোমাটো উদ্ভাবনের পদ্ধতি কোনটি?
A. প্রোটোপ্লাস্ট ফিউশন B. সোমাক্লোনাল ভ্যারিয়েশন
C. সোমাটিক এম্ব্রিওজেনেসিস D. ল্যামডাফায

07. পরাগরেণু কালচারের মাধ্যমে উৎপন্ন হয়-
A. হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ B. ডিপ্লয়ড উদ্ভিদ
C. পলিপ্লয়েড উদ্ভিদ D. কোনটিই নয়

08. DNA কে নির্দিষ্ট স্থানে ছেদন করতে কোনটির প্রয়োজন?
A. পেটিনেজ এনজাইম B. রেস্ট্রিকশন এনজাইম
C. অ্যামাইলেজ এনজাইম D. প্রোটিয়েজ এনজাইম

09. কোনটি প্লাসমিডের বৈশিষ্ট্য নয়?
A. দ্বিসূত্রক অণু B. সাধারণতঃ বৃত্তকার
C. স্বাধীনভাবে অনুলিপনে অক্ষম D. অল্প সংখ্যক জিন ধারণ করে

10. Biological Scissor বলা হয় কোনটিকে?
A. লাইগেজ এনজাইম B. রেস্ট্রিকশন এনজাইম
C. প্লাজমিড D. DNA

11. ব্যাকটেরিয়াল কোষে নতুন DNA সংযোগ করার পদ্ধতিকে বলা হয়-
A. ট্রান্সফরমেশন B. ট্রান্সফেকশন
C. ট্রান্সমিশন D. ট্রান্সফিউশন

12. রিকম্বিনেট ডিএনএ টেকনোলজির মাধ্যমে সৃষ্ট উদ্ভিদকে কি বলে?
A. ট্রান্সজেনিক B. হাইব্রিড
C. ক্লোন D.পিউর লাইন

13. ভিব্রিওসিন উৎপাদনকারী জিন কোন প্লাসমিড এ থাকে?
A. F প্লাসমিড B. R প্লাসমিড
C. কোল প্লাসমিড D. কোনটিই নয়

14. কোনটি ব্যবহার করে রিকম্বিনেন্ট DNA শনাক্ত করা হয়?
A. Gene cloning B. DNA probe
C. DNA fingerprinting D. Gene therapy

15. *Zoogloea ramigera* জৈব প্রযুক্তির কোন ক্ষেত্রে ব্যবহার হয়?
A. জিন থেরাপী B. বায়োফার্মিং
C. পয়ঃবর্জ্য আত্তীকরণ D. তেল পরিশোধন

16. ইন্টারফেরন কি?
A. গ্লাইকোপ্রোটিন B. লিপোপ্রোটিন
C.পলিস্যাকারাইড D. প্লাজমা প্রোটিন

17. মানুষের শরীরে ভাইরাস সংক্রমণ ও ক্যান্সার প্রতিরোধ ব্যবহৃত হয় কোনটি?
A. ইন্টারফেরন B. ইনসুলিন
C. সোমাটোস্ট্যাটিন D. গ্লোবিউলিন

18. সুপার রাইস এ থাকে-
A. ভিটামিন-A B. ভিটামিন-B_1
C. ভিটামিন-C D. ভিটামিন-D

19. জেনেটিক্যালি মডিফাইড M-37 কী?
A. ধান B. গম
C. কলা D. পাট

20. cDNA-এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
A. Chromosomal DNA B. Compressed DNA
C. Cloned DNA D. Complimentary DNA

ANS ANALYSIS

01.D	02.A	03.C	04.C	05.B	06.A	07.A	08.B	09.C	10.
11.A	12.A	13.C	14.B	15.C	16.A	17.A	18.A	19.B	20.

FULL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

প্রাণী বিজ্ঞান

অধ্যায় ০১ প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	সিলোম, প্রতিসাম্য	★★★
02	ভ্রূণস্তর, মেরুদন্ড, খণ্ডকায়ন, নটোকর্ড	★
03	নেমাটোডা, অ্যানিলিডা, প্লাটিহেলমেনথেস, আর্থ্রোপোডা	★★★
04	মলাস্কা, নিডারিয়া	★★
05	পরিফেরা, একাইনোডার্মাটা	★
06.	কর্ডাটা পর্বের বিস্তারিত	★★★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- কোমলাস্থি বিশিষ্ট মাছে কোন ধরনের আঁইশ থাকে- Placoid।
- "Flower of the sea" কোন পর্বের প্রাণীদের বলা হয়- নিডারিয়া।
- গঠনগতভাবে সরলতম প্রাণী হলো- *Spongilla*।
- কোন পর্বের প্রাণীরা বহুরূপতা প্রদর্শন করে- Cnidaria।
- অঙ্গ-তন্ত্র মাত্রার গঠন সম্পন্ন প্রাণী দেখা যায় প্রথম কোন পর্বে- Nematoda।
- Platyhelminthes পর্বের প্রাণীদের বলা হয়- চ্যাপ্টাকৃমি (flat worm)।
- যৌন দ্বিরূপতা কোন পর্বের প্রাণীতে দেখা যায়- Nematoda.
- গোলকৃমির লার্ভা দশার নাম- র‍্যাবডিটিফর্ম।
- সম্পূর্ণ খণ্ডকায়ন দেখা যায়- Annelida পর্বের প্রাণদির।
- Annelida পর্বের প্রাণীদের লার্ভার নাম- ট্রোকোফোর।
- Annelida পর্বের প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ- নেফ্রিডিয়া।
- কর্ডাটা পর্বের উপপর্ব কতটি- ৩টি (Urochordata, Cephalochordata & Vertebrata)।
- কোন শ্রেণির মাছগুলো হ্যাগফিশ নামে পরিচিত- Myxini।
- Cephalaspidomorphi শ্রেণিভুক্ত মাছগুলোর সাধারণ নাম- ল্যামপ্রে।
- *Scoliodon laticaudus* এর আঁইশ- প্ল্যাকয়েড।
- রশ্মিময় পাখনাবিশিষ্ট মাছ হলো- Actinopterygii।
- ইলিশ কোন শ্রেণিভুক্ত মাছ- Actinopterygii।
- Amphibia শ্রেণিভুক্ত প্রাণীর লার্ভা কোনটির সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়- ফুলকা।
- হৃদপিণ্ড অসম্পূর্ণ ৪ প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট- Reptilia জাতীয় প্রাণীদের।
- সম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হৃদপিণ্ড কোন সরিসৃপে দেখতে পাওয়া যায়- কুমির।
- Aves শ্রেণিভুক্তদের কোন পদ ডানা পরিণত হয়- অগ্রপদ।
- Cnidaria পরবর্তী সব পর্বের প্রাণীই **ট্রিপ্লোব্লাস্টিক**।
- ইউরোকর্ডেটদের **সাগর ফোয়ারা** নামে ডাকা হয়।
- সেফালোকর্ডেটদের **ভল্লাকার প্রাণী** নামে ডাকা হয়।
- ত্রিপদ নামকরণের প্রবর্তক পাখি বিজ্ঞানী Schegel
- কোয়ানোসাইট কোষ দেখা যায় Porifera পর্বের প্রাণীতে এরা স্পঞ্জ নামে পরিচিত।
- নিডারিয়া সমুদ্রের **Rain forest** নামে পরিচিত।
- পলিপদশা স্থবির ও অযৌন দশা এবং মেডুসা দশা মুক্ত ও যৌন জননে সক্ষম
- প্লাটিহেলমিনথেস পর্বের প্রাণীর রেচনতন্ত্র শিখা কোষ।
- Nematoda পর্বের প্রাণীকে সুতাকৃমি বা গোলকৃমি বলা হয়।
- Mollusca প্রাণিজগতের দ্বিতীয় বৃহত্তম পর্ব।
- ফিতাকৃমি, চোখকৃমি *(loa loa) plarevia* হল প্লাটিহেলমিনথেস, বাকি সব কৃমি Nematoda।
- র‍্যাডুলা নামক জিহ্বা দেখা যায় mollusca পর্বের প্রাণীতে।
- Mollusca পর্বের প্রাণীতে অর্ধমুক্ত সংবহনতন্ত্র উপস্থিত।
- Annelida-র চলন অঙ্গ সিটি বা প্যারাপোডিয়া।
- পৃথিবীর সবচেয়ে বড় পর্ব Arthropoda
- Echinodermata পঞ্চঅরীয় প্রতিসম ও পানি সংবহনতন্ত্র রয়েছে
- Chordata পর্বের গলবিলের নিচে থাকে এন্ডোস্টাইল যা পরে থাইরয়েড গ্রন্থি হিসেবে রুপান্তরিত হয়।
- Vertebrata উপপর্বের আরেক নাম Craniata.
- অ্যামোসিট জাতীয় লার্ভা দেখা যায় Cephalaspidomorphi শ্রেণীতে
- এক্টোথার্মিক মেরুদন্ডী চতুষ্পদ প্রাণী-Amphibia
- Amphibia-র হৃৎপিন্ড তিন প্রকোষ্ট বিশিষ্ট।
- Annelida– কেঁচো, জোক, নেরিস
- Mollusca – Squid, Lolligo, Mytilis, Pila Globosa, Unio Pectorun
- সিলোমের প্রকারভেদ উদাহরণ সহ:

সিলোম	পর্ব
অ্যাসিলোমেট	Porifera, Platyhelminthes (*Fasciola heptica*) এবং Cnidaria
ইউসিলোমেট	Mollusca, Arthropoda, Annelida, Chordata, Echinodermata, Hemichordata
স্যুডোসিলোমেট	Nematoda, Rotifera, Kinorhyncha, *Loa loa*

- প্রতিসাম্যতার উদাহরণ:

প্রতিসাম্যতার ধরন	উদাহরণ
গোলীয় প্রতিসাম্য	*Volvox, Radiolaria, Heliozoa*
অরীয় প্রতিসাম্য	হাইড্রা, জেলিফিশ (*Aurelia*), সী অ্যানিমন (*Metridium*)
দ্বিঅরীয় প্রতিসাম্য	Ctenophora জাতীয় প্রাণীর দেহ (যেমন: *Ceoloplana*)
দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসাম্য	প্রজাপতি, ব্যাঙ, মানুষ
অপ্রতিসাম্য	স্পঞ্জ, শামুক, অ্যামিবা

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

♦ বিভিন্ন পর্বের বিশেষ নাম:

পর্বের নাম	বিশেষ নাম
Porifera	স্পঞ্জ বা ছিদ্রাল প্রাণি
Cnidaria	সমুদ্রের ফুল বা রেইন ফরেস্ট
Platihelmenthyes	চ্যাপ্টা কৃমি
Nematoda	গোলকৃমি বা সুতা কৃমি
Annelida	অঙ্গুরীমাল
Arthropoda	সন্ধিপদী প্রাণি
Mollusca	কম্বোজ প্রাণি
Echinodermata	কন্টোকতুক বিশিষ্ট প্রাণি
Chordata	মেরুদন্ডী প্রাণি

♦ Chondrichthyes, Osteichthyes (Actinopterygii) ও Sarcopterygii এর পার্থক্য:

Chondrichthyes	Osteichthyes	Sarcopterygii
অন্তঃকঙ্কাল তরুণাস্থিময়	অস্থিময়	অস্থিময়
আঁইশ প্ল্যাকয়েড ধরনের	সাইক্লয়েড/টিনয়েড ধরনের	গ্যানয়েড
পুচ্ছপাখনা হেটারোসার্কাল	হোমাসার্কাল	ডাইফিসার্কাল
বর্তমান প্রজাতির সংখ্যা 100	জীবিত মাছের 96%	৪টি
স্টিংরে (শাপলা পাতা), হাঙ্গর মাছ, করাত মাছ, থুট্টি হাঙ্গর, হাতুড়ী হাঙ্গর।	কাতল, টাকি, ইলিশ ইত্যাদি।	লাংফিশ ও সিলাকান্থ প্রজাতি।

♦ সংগঠন মাত্রা:

কোষীয় সংগঠন	Porifera
কোষকলা বা টিস্যু সংগঠন	Cnidaria
টিস্যু-অঙ্গ মাত্রার গঠন	Platyhelminthes (চক্ষুবিন্দু, প্রোবোসিস, জননাঙ্গ)
অঙ্গ-তন্ত্র সংগঠন	Nematoda থেকে Chordata (বিভিন্ন তন্ত্র)

❐ MODEL EXAMPLE ❐

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

01. অরীয় প্রতিসাম্যতা দেখা যায়?
A. Ctenophora B. Gastropoda
C. Porifera D. Cnidaria

02. সিউডোসিলোম (Pseudocoelom) কোন প্রাণীপর্বের বৈশিষ্ট্য?
A. নেমাটোডা B. নিডারিয়া
C. টিনোফোরা D.প্লাটিহেলমিনথেস

03. Bilateral cleavage ঘটে কোন পর্বের প্রাণীতে?
A. Arthropoda B. Chordata
C. Annelida D. Mollusca

04. ম্যান্টল নিচের কোন পর্বের বৈশিষ্ট্য?
A. Arthropoda B. Mollusca
C. Annelida D. Echinodermata

05. শিখাকোষ যে পর্বের বৈশিষ্ট্য-
A. আর্থ্রোপোডা B. অ্যানিলিডা
C. মলাস্কা D. প্লাটিহেলমিনথেস

6. কোন পর্বের প্রাণিতে কোয়ানোসাইট থাকে?
A. Protozoa B. Cnidaria
C. Porifera D. Crustacea

07. পানি সংবহনতন্ত্রের উপস্থিতি কোন পর্বের প্রাণিতে দেখা যায়?
A. Porifera B. Echinodermata
C. Mollusca D. Chordata

08. কোন পর্বের প্রাণিতে Amphiblastula লার্ভা পাওয়া যায়?
A. Amphibia B. Porifera
C. Cnidaria D. Echinodermata

09. কোন পর্বের প্রাণিতে ইলাস্টিন নির্মিত কিউটিকল থাকে?
A. Porifera B. Annelida
C. Platyhelminthes D. Nematoda

10. কোন পর্বের প্রাণিদের 'সমুদ্রের ফুল' বলা হয়?
A. Echinodermata B. Mollusca
C. Cnidaria D. Nematoda

11. Octopus কোন পর্বের অন্তর্ভুক্ত?
A. Mollusca B. Arthropoda
C. Echinodermata D. Chordata

12. প্যারোপোডিয়াম কী ধরনের অঙ্গ?
A. রেচন B. শ্রবণ
C. চলন D. দর্শন

13. কোন শ্রেণীতে প্লাকয়েড আঁইশ রয়েছে?
A. তারামাছ B. হাঙ্গর
C. কইমাছ D. কাতল মাছ

14. সরীসৃপ সংক্রান্ত জ্ঞানকে কী বলা হয়?
A. হারপেটলজি B. অরনিথলজি
C. ম্যামালজি D. ম্যালাকলজি

15. কোন শ্রেণিভুক্ত প্রাণিদের এপিডার্মাল আঁইশ থাকে?
A. কন্ড্রিকথিস B. অস্টিকথিস
C. রেপটাইলিয়া D. মিক্সিনি

16. বাংলাদেশের জাতীয় পাখির বৈজ্ঞানিক নাম কি?
A. *Passer domeoticus*
B. *Copsychus saularis*
C. *Colemba livia*
D. *Carvus spenedens*

17. হেটেরোসার্কাল ধরনের লেজ কোনটির?
A. *Labeo rohita*
B. *Scoliodon laticaudus*
C. *Tenualosa ilisha*
D. *Protopterus annectens*

18. কোন শ্রেণির প্রাণিদের অগ্রপদে চারটি আঙ্গুল থাকে?
A. Sarcopterygii B. Reptilia
C. Amphibia D. Aves

19. কোন শ্রেণির প্রাণিদের চোয়াল দন্তহীন চঞ্চুতে পরিণত হয়েছে?
A. Actinopterygii B. Aves
C. Sarcopterygii D. Mammalia

20. কোন শ্রেণিভুক্ত মাছ হ্যাগফিশ নামে পরিচিত?
A. Ascidiacea B. Thaliacea
C. Myxini D. Petromyzontida

ANS ANALYSIS

01.D	02.A	03.B	04.B	05.D	06.C	07.B	08.B	09.D	10.C
11.A	12.C	13.A	14.A	15.C	16.B	17.B	18.C	19.B	20.C

CamScanner

অধ্যায় ২.১ প্রাণীর পরিচিতি

	V.V.I TOPIC	RATINGS
	হাইড্রা	
01	গঠন ও বৈশিষ্ট্য	★
02	নেমাটোসিস্ট	★★★
03	জনন ও চলন	★★★
	ঘাসফড়িং	
04	মুখপাঙ্গ, রক্ত সংবহনতন্ত্র, রেচন	★★★
05	দর্শন প্রক্রিয়া, দৈহিক গঠন, পৌষ্টিকতন্ত্র ও শ্বসনতন্ত্র	★
	রুই মাছ	
06	গঠন ও বৈশিষ্ট্য	★★
07	রক্ত সংবহনতন্ত্র	★★★
08	বায়ুথলি ও জনন	★★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

হাইড্রা

- Hydra-র প্রকৃতি আবিস্কারক ট্রেম্বলে ও নামকরণ করেন লিনিয়াস।
- Greek Mythology তে বর্ণিত ড্রাগন *Hydra*-র মতোই এই প্রাণীরও পুনরুৎপত্তি ক্ষমতা প্রচণ্ড, ফলে এর স্বাভাবিক মৃত্যু নাই।
- Hydra মাংসাশী প্রাণী
- Hydra-র কর্ষিকার বহিঃ প্রাচীরে অসংখ্য নেমাটোসিস্ট ব্যাটারি থাকে।
- বাংলাদেশের ৩ প্রজাতির Hydra পাওয়া যায়।
- Hydra-তে একই সাথে যৌন ও অযৌন উভয় প্রকার জননই দেখা যায়।
- এপিডার্মিসের ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ পুনরুৎপত্তিতে অংশ নেয়।
- নিডোসাইট কোষের ভিতর প্রোটিন ও ফেনল গঠিত হিপনোটক্সিন নামক বিষাক্ত তরল পদার্থ পূর্ণ থাকে।
- বিজ্ঞানী ভার্নিয়ার ২৩ ধরনের নেমাটোসিস্ট আবিষ্কারক করেছেন।
- পুষ্টি কোষ / পেশি আবরণী কোষ সবচেয়ে বেশি স্থান জুড়ে থাকে।
- মেসোগ্লিয়ার ব্যাস 0.1μ এবং অকোষী; একটি Hydra র ভিত্তি ঝিল্লী হিসাবে কাজ করে।
- ভলভেন্ট নেমাটোসিস্ট গতিরোধক করে, গ্লুটিন্যান্ট আঠালো রস ক্ষরণ করে এবং স্টিনোটিল হিপনোটক্সিন প্রবেশ করায়।
- **মুকুলোদগমঃ** এটি অযৌন জননের স্বাভাবিক প্রক্রিয়া। গ্রীষ্মকালে পর্যাপ্ত খাদ্য সরবরাহ থাকায় এটি বেশি ঘটে।
- **অস্থায়ী জননাঙ্গ সৃষ্টিঃ** প্রধানত শরৎকালে খাদ্য স্বল্পতার মতো প্রতিকূল পরিবেশে এদের দেহে অস্থায়ী জননাঙ্গের সৃষ্টি এবং যৌন জনন ঘটে।
- মুকুলোদগম অযৌন জননের স্বাভাবিক প্রক্রিয়ায় যা গ্রীষ্মকালে ঘটে।
- শরৎকালে যৌন জনন ঘটে খাদ্যের অভাবে।
- ২৪-৪৮ ঘন্টার মধ্যে ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করতে না পারলে শুক্রাণু নষ্ট হয়ে যায়।
- Hydra ও Zoochlorella নামক শৈবাল মিথোজীবি হিসেবে বসবাস করে।
- হাইড্রায় নিম্নোক্ত চার ধরনের নেমাটোসিস্ট পাওয়া যায়:
  ১. স্টিনোটিল বা পেনিট্র্যান্ট: বৃহত্তম নেমাটোসিস্ট এদের সূত্রক লম্বা, ফাঁপা, শীর্ষ উন্মুক্ত বাট প্রশস্ত এবং তিনটি বড় তীক্ষ্ণ বার্ব ও তিন সারি সর্পিলাকারে সজ্জিত অতি ক্ষুদ্র বার্বিউলযুক্ত। এর ভিতরে হিপনোটক্সিন নামক বিষাক্ত তরল থাকে।
  ২. ভলভেন্ট: এগুলো অপেক্ষাকৃত ছোট। সূত্রকটি খাটো, মোটা, স্থিতিস্থাপক, কাঁটাবিহীন এবং বন্ধ শীর্ষযুক্ত নেমাটোসিস্ট।
  ৩. স্ট্রেপটোলিন গ্লুটিন্যান্ট: এর সূত্রক লম্বা, সর্পিলাকারে সজ্জিত কাঁটাযুক্ত, বাট সুগঠিত নয় এবং শীর্ষদেশ উন্মুক্ত।
  ৪. স্টেরিওলিন গ্লুটিন্যান্ট: এগুলো ক্ষুদ্রতর নেমাটোসিস্ট; সূত্রক লম্বা, কাঁটাবিহীন, বাট সুগঠিত নয় এবং শীর্ষদেশ উন্মুক্ত।
- হাইড্রার বিভিন্ন প্রকার চলন:
  - লুপিং বা হামাগুড়ি বা ফাসা চলন: লম্বা দূরত্ব, একটা লুপ তৈরি করে। জোকা চলন বা শুঁয়াপোকা চলন নামে পরিচিত।
  - সমারসল্টিং বা ডিগবাজি বা দ্রুত চলন: সাধারণ চলন, প্রতিকূল পরিবেশে, ২ বার লুপ তৈরি হয়, ১৮০° বাকিয়ে চলে।
  - গ্লাইডিং বা অ্যামিবয়েড চলন বা পাদ চাকতির সাহায্যে চলন: গ্রন্থি কোষ থেকে নিঃসৃত রস চলনতলকে পিচ্ছিল করলে এ ধরনের চলন হয়।
  - হেঁচড়ানো বা হামাগুড়ি বা Crawling: কোন বস্তুকে আঁকড়ে ধরে চলন সম্পন্ন করে, এ প্রক্রিয়া আরোহন ও অবরোহন পদ্ধতিতে সম্পন্ন হয়

ঘাসফড়িং

- পৃথিবীতে প্রায় ২০,০০০ প্রজাতির ও বাংলাদেশে ২০ প্রজাতির ঘাসফড়িং আছে।
- অনেক প্রজাতি আছে যারা দলবদ্ধ এক স্থান থেকে অন্যস্থানে গমন করে। এদেরকে পঙ্গপাল বলে।
- ঘাসফড়িং এর দেহ কাইটিনময় কিউটিকল দিয়ে আবৃত থাকে। এই আস্তরণকে স্ক্লেরাইট বলে। পৃষ্ঠীয় স্ক্লেরাইটকে টার্গাম বলে। অঙ্কীয় স্ক্লেরাইটকে স্টার্নাম বলে। পার্শ্বীয় স্ক্লেরাইটকে প্লিউরন বলে। উদরে প্লিউরন থাকে না।
- ঘাসফড়িং-এর মুখোপাঙ্গের বিভিন্ন অংশ:

নাম	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
ল্যাব্রাম	উপরের ওষ্ঠ গঠন করে, ম্যান্ডিবলের দিকে খাবার ঠেলে দিতে ও স্বাদ নিতে সাহায্য করে। ঘাসফড়িং এর নিচের ঠোটকে ল্যাব্রাম বলে
ম্যান্ডিবল	করাতের মতো দাঁতযুক্ত ২টি উপাঙ্গের নাম ম্যান্ডিবল বা চোয়াল
ম্যাক্সিলা	4টি অংশে বিভক্ত- কার্ডো, স্টাইপস, ল্যাসিনিয়া, গ্যালিয়া। স্বাদ গ্রহণ, খাদ্য চূর্ণকরণ
ল্যাবিয়াম	এটি খাবার ফসকে যাওয়া রোধ করে, সংবেদী অঙ্গ ও উপযুক্ত খাদ্য নির্বাচন করে
হাইপো ফ্যারিংক্স	অপর নাম উপজিহ্বা যা খাদ্যবস্তুকে নড়াচড়া করে লালার সাথে মেশায়

- মুক্ত বা ল্যাকুনার (ঘাসফড়িং, চিংড়ি, পতঙ্গ, মলাস্কা জাতীয় প্রাণী)
- **বদ্ধসংবহনঃ** অ্যানিলিড জাতীয় নন কর্ডেট ও কর্ডেট প্রাণীদেহে। ঘাসফড়িং-এর হৃদযন্ত্রের স্পন্দন প্রতিমিনিটে ১০০-১১০ বার এবং সমগ্রদেহে রক্তপ্রবাহ সম্পন্ন হতে ৩০-৬০ মিনিট সময় লাগে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

- হিমোসিল, হিমোলিম্ফ ও পৃষ্ঠীয় বাহিকা নিয়ে ঘাসফড়িংয়ের রক্ত সংবহনতন্ত্র গঠিত।
- ঘাসফড়িং এর রক্তপূর্ণ দেহ গহ্বরকে হিমোসিল বলে।
- ঘাসফড়িং রক্তকে হিমোলিম্ফ বলে।
- ঘাসফড়িং এর হৃৎপিন্ড সাত প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট যা ত্রিকোণাকার এলারি পেশী দ্বারা সজ্জিত।
- ঘাসফড়িং এর শ্বাসরন্ধ্র ১০ জোড়া (২ জোড়া বক্ষীয় ৮ জোড়া অক্ষীয়)।
- **অসম্পূর্ণ রূপান্তর:** (ঘাসফড়িং ও তেলাপোকার রূপান্তর)। অসম্পূর্ণ রূপান্তরের ধাপগুলো হলো- ডিম → নিম্ফ → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী।
- **সম্পূর্ণ রূপান্তর:** (মৌমাছি ও প্রজাপতির রূপান্তর),সম্পূর্ণ রূপান্তরে শিশু অবস্থায় প্রাণীকে লার্ভা বলে। **সম্পূর্ণ রূপান্তরের চারটি ধাপ:** ডিম → লার্ভা → পিউপা → ইমোগো (পূর্ণাঙ্গ)।
- **শুক্রধানি বা স্পার্মাথিকা:** যোনিতে একজোড়া ডিম্বনালি ছাড়াও একটি কুণ্ডলীকৃত স্পার্মাথিকা নালি যুক্ত থাকে। এ কুন্ডলীকৃত নালির শেষ প্রান্তে একটি থলির মতো শুক্রধানি বা স্পর্মাথিকা থাকে। এতে সঙ্গমকালে পুরুষ ঘাসফড়িং থেকে আগত শুক্রাণু সাময়িকভাবে জমা থাকে।
- এর খোলস ত্যাগকে নির্মোচন বা মোল্টিং বলে।
- **রেচন:** অন্যসব পতঙ্গের মতো ঘাসফড়িং-এর প্রধান রেচন অঙ্গও ম্যালপিজিয়ান নালিকা।
- অনেক পতঙ্গের মতো ঘাসফড়িং এরও পুঞ্জাক্ষি থাকে যা ষড়ভূজকার ওমাটিডিয়া নিয়ে গঠিত।
- এরা উজ্জ্বল আলোতে মোজাইক বা অ্যাপোজিশন প্রতিবিম্ব এবং অনুজ্জ্বল বা স্তিমিত আলোতে সুপারপজিশন প্রতিবিম্ব তৈরি করে কোনো বস্তু দেখে।

রুইমাছ

- 14°C এর নিচে বাঁচতে পারে না
- রুই একটি অস্থিময় মাছ
- আকৃতি স্ট্রীমলাইন্ড (পানির ভেতর গতি বাধা পায় না)
- ল্যাটেরাল লাইন নামক সংবেদী অঙ্গ বিদ্যমান।
- রুই মাছের আঁইশ সাইক্লয়েড ধরনের
- উঁচু আঁইশগুলোকে বলে সার্কুলাস
- বসন্তকাল ও গ্রীষ্মকালে আঁইশের বৃদ্ধি বেশি হয়।
- বায়ুথলিতে O_2, N_2, CO_2 থাকে। তবে O_2 এর পরিমাণ বেশি থাকে।
- নিউমেটিক নালী থাকে যা ওয়েবেরিয়ান অসিকলের সাথে যুক্ত থাকে।
- ওয়েবেরিয়ান অসিকল বায়ুথলির সাথে অন্তকর্ণের সংযোগ ঘটায়।
- অন্তর্বাহী ব্রাঙ্কিয়াল ধমনী CO_2 এবং বহির্বাহী ব্রাঙ্কিয়াল ধমনী O_2 সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে।
- **ডর্সাল অ্যাওর্টার শাখাসমূহ:**

শাখা	রক্ত সরবরাহের স্থান
সাবক্লেভিয়ান ধমনি	বক্ষপাখনা, বক্ষচক্রে
সিলিয়াকো মেসেন্টারিক ধমনি	আন্ত্রিক অঙ্গে
প্যারাইটাল ধমনি	দেহপ্রাচীরে
রেনাল ধমনি	বৃক্কে
ইলিয়াক ধমনি	শ্রোণী পাখনায়
কডাল ধমনি	লেজে

- এদের হৃদপিণ্ডের ২টি প্রকোষ্ঠ। যথা- ১টি অ্যাট্রিয়াম এবং ১টি ভেন্ট্রিকল।
- সাইনাস ভেনোসাস নামে একটি উপপ্রকোষ্ঠ থাকে।
- CO_2 যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয়, হৃদপিন্ডকে ভেনাস হার্ট বা শিরা হৃদপিন্ড বলে।
- সাইনো-অ্যাট্রিয়াল, অ্যাট্রিও-ভেন্ট্রিকুলার, ভেন্ট্রিকুলো-বাল্বাস কপাটিকা বিদ্যমান
- চারজোড়া ফুলকা শ্বসন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
- ফুলকাগুলো ফুলকা আর্চ ও ফুলকা রেকারের সমন্বয়ে গঠিত।
- ফুলকায় ব্যাপন প্রক্রিয়ায় O_2 ও CO_2 এর বিনিময় ঘটে।
- ফুলকা তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত: i. ফুলকা রেকার ii. ফুলকা আর্চ iii. ফুলকা সূ
- রুই মাছ ২ বছর বয়সে প্রজননের জন্য তৈরী হয়।
- প্রজননের সময় নদীর তাপমাত্রা 24-28°C।
- অন্তঃপ্রজননের জন্য ১ বছর বয়সেই প্রজননক্ষম হয়।
- জুন-জুলাই মাসের দিকে এরা প্রজননের জন্য তৈরী হয়।
- মাছের ডিম পাড়া ও শুক্রাণু নিঃসরণের মাধ্যমে নিষেক হওয়াকে স্পনিং বলে।
- **হালদা নদী:** দক্ষিণ এশিয়ার কার্প জাতীয় মৎস্য প্রজনন খনি।

MODEL EXAMPLE

01. নিম্নের কোনটি *Hydra*-তে নিডোব্লাস্ট বহন করে না?
A. হাইপোস্টোম
B. কর্ষিকা
C. এপিডার্মিস
D. পাদ চাকতি

02. *Hydra*-এর দেহে কোনটি কঙ্কাল হিসেবে কাজ করে?
A. নিমাটোসিস্ট
B. মেসোগ্লিয়া
C. এপিডার্মিস
D. সিলেন্টেরন

03. *Hydra*-এর কোন ধরনের নেমাটোসিস্ট হিপনোটক্সিন নিঃসরণ করে?
A. স্টিনোটিল
B. ভলভেন্ট
C. স্ট্রেপটোলিন
D. স্টেরিওলিন গ্লুটিন্যান্ট

04. হাইড্রার কোন ধরনের নেমাটোসিস্টের সূত্রক কাঁটাযুক্ত?
A. স্টেরিওলিন গ্লুটিন্যান্ট
B. ভলভেন্ট
C. স্ট্রেপটোলিন গ্লুটিন্যান্ট
D. পেন্ট্রিয়ান্ট

05. হাইড্রার টটিপোটেন্ট কোষ কোনটি?
A. ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ
B. গ্রন্থি কোষ
C. সংবেদী কোষ
D. স্নায়ু কোষ

06. কোন প্রক্রিয়ায় হাইড্রা আরোহন ও অবরোহন করে?
A. দেহের সংকোচন-প্রসারণ
B. ক্রমসংকোচন
C. হেঁচড়ানো
D. অ্যামিবয়েড চলন

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

07. Hydra-র দ্রুত চলন পদ্ধতি-
A. সমার সল্টিং B. গ্লাইডিং
C. ভাসা D. সাঁতার

08. পতঙ্গের অ্যান্টেনার অংশ নয় কোনটি?
A. জেনা B. ফ্লাজেলাম
C. পেডিসেল D. স্কেপ

09. ঘাসফড়িং এর উদর কত খন্ডে বিভক্ত?
A. 6 B. 8
C. 3 D. 11

10. ঘাসফড়িং-এর দেহের উভয় পার্শ্বে মোট কয়টি স্পাইরাকাল থাকে?
A. 10টি B. 20টি
C. 30টি D. 40টি

11. র‍্যাবডোম তৈরি করে কোনটি?
A. কর্ণিয়াজেন কোষ
B. রেটিনুলার কোষ
C. ক্রিস্টালাইন কোণ কোষ
D. কর্ণিয়া

12. Poekilocerus pictus এর যৌন মিলন ঘটে কোন ঋতুতে?
A. গ্রীষ্ম B. শীত
C. বর্ষা D. শরৎ

13. *Poekilocerus pictus* এর জীবনচক্রে কয়টি নিষ্ফদশা দেখা যায়?
A. 4 B. 5
C. 3 D. 7

14. অসম্পূর্ণ রূপান্তরের ক্ষেত্রে শিশু অবস্থাকে কি বলে?
A. লার্ভা B. নিম্ফ
C. ইমোগো D. পিউপা

15. রুই মাছের পৃষ্ঠ পাখনায় কয়টি পাখনা-রশ্মি থাকে?
A. 15-16 B. 9-10
C. 11-12 D. 20-21

16. রুই মাছের আঁইশের অগ্রভাগে লম্বালম্বি খাঁজকে কী বলে?
A. সারকুলি B. অ্যানুলি
C. রেডিই D. ফোকাস

17. রুই মাছের বুকে রক্ত সরবরাহকারী ধমনি কোনটি?
A. প্যারাইটাল B. ইলিয়াক
C. রেনাল D. কডাল

18. রুই মাছের হৃদপিণ্ডকে কি নামে আখ্যায়িত করা হয়?
A. Vein Heart
B. Artery Heart
C. Sinus Heart
D. Capillary Heart

19. রেটিয়া মিরাবিলিয়া রুই মাছের কোথায় পাওয়া যায়?
A. রেটিনায় B. পাকস্থলিতে
C. বায়ুথলিতে D. ডিম্বাশয়ে

20. মাছের ডিম পাড়া ও শুক্রাণু নিঃসরণ প্রক্রিয়াকে কি বলে?
A. ম্যাটিং B. নিষেক
C. অর্গানোজেনেসিস D. স্পনিং

ANS ANALYSIS

01.D	02.B	03.A	04.C	05.A	06.C	07.A	08.A	09.D	10.B
11.B	12.A	13.B	14.B	15.A	16.C	17.C	18.A	19.C	20.D

অধ্যায় ০৩ মানব শারীরতত্ত্ব: পরিপাক ও শোষণ

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	অগ্নাশয়, যকৃত, লালাগ্রন্থি	★★★
02	পাকস্থলি, দাঁত ও জিহ্বা	★
03	বিভিন্ন এনজাইমের কার্যাবলি	★★★
04	BMI	★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- একজন সুস্থ মানুষ প্রতিদিন লালা ক্ষরণ করে- ১২০০-১৫০০ মিলিলিটার।
- ননকার্বহাইড্রেট উৎস থেকে গ্লুকোজ তৈরির প্রক্রিয়াকে বলা হয়- গ্লুকোনিওজেনেসিস।
- প্যাংক্রিওজাইমিন নামে পরিচিত- কোলেসিস্টোকাইনিন।
- খাদ্যের চূড়ান্ত পরিপাক সম্পন্ন হয়- ক্ষুদ্রান্ত্রে।
- স্নেহ জাতীয় পদার্থকে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে- লাইপেজ।
- নিষ্ক্রিয় ট্রিপসিনোজেনকে সক্রিয় ট্রিপসিনে পরিণত করে-এন্টারোকাইনেজ এনজাইম।
- একজন সুস্থ মানুষের দেহে খাদ্য সম্পূর্ণ রূপে পরিপাক হতে 24 থেকে 72 ঘন্টা সময় লাগে।
- এন্টেরিক স্নায়ুতন্ত্রকে বিজ্ঞানীগণ মানুষের দ্বিতীয় মস্তিষ্ক নাম দিয়েছেন
- দুধ দাঁতে অনুপস্থিত থাকে- প্রিমোলার।
- একজন পূর্ণ বয়স্ক মানুষের নিচের চোয়ালে মোলার দাঁতের সংখ্যা- ৬টি।
- একজন ৬ বছরের বালিকার দাঁতের সংকেত-$I_2C_1P_0M_2 \times 4$।
- একজন পূর্ণ বয়স্ক মানুষের দাঁতের সংকেত-$I_2C_1P_2M_3 \times 4$।
- মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি- যকৃৎ।
- পিত্ত তৈরি হয়- যকৃতে।
- যকৃৎ কী পরিমাণ রক্ত সঞ্চয় করে রাখতে পারে- ১৫০০ ঘন সেমি.।
- রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বাড়ায়- গ্লুকাগন।
- রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ কমায়- ইনসুলিন।
- পিত্তথলিকে সংকুচিত করে- কোলেসিস্টোকাইনিন।
- ক্ষুদ্রান্তে গবলেট কোষ থাকে- মিউকোসা স্তরে।
- মানুষের অন্ত্রে ভিলাই থাকে- ৫০ হাজার।
- পরিশোষণের একক- ভিলাই।
- অ্যাপেনডিক্স হলো- সিকামের অংশ।
- লালাগ্রন্থি: মানুষের মুখগহ্বরে ২ পাশে ৩ জোড়া লালাগ্রন্থি পাওয়া যায়।
- প্যারোটিড: কানের নিচে থাকে, এটি সবচেয়ে বড়।
- সাবম্যান্ডিবুলার: নিম্ন চোয়ালের কৌণিক অঞ্চলের নিচে থাকে, ফ্রেনুলাম নামক বিশেষ ত্বকে উন্মুক্ত হয়।
- অগ্ন্যাশয়: অগ্ন্যাশয় একটি মিশ্র গ্রন্থি।
  - অগ্ন্যাশয়ের গ্রন্থিগুলো থেকে ছোট ছোট নালিকা বেরিয়ে ঊইর্সাং নালী গঠন করে। অগ্ন্যাশয়ে অসংখ্য লোবিউল বা অ্যাসিনাস থাকে। প্রতিটি লোবিউল একটি কেন্দ্রীয় লুমেন এবং লুমেনকে ঘিরে বৃত্তাকারে সজ্জিত একসারি কোষ নিয়ে গঠিত। লোবিউলের কোষ থেকে অগ্ন্যাশয় রস (প্রতিদিন 600-800 মি.লি.) নিঃসৃত হয়।
  - আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি হিসেবে কাজ করে। চার ধরনের কোষ রয়েছে: (i) আলফা কোষ (α) → গ্লুকাগণ (ii) বিটা কোষ (β) → ইনসুলিন (iii) গামা কোষ (γ)/পিপি কোষ → প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড (iv) ডেল্টা কোষ (δ) → সোমাটোস্ট্যাটিন।
- প্রতিদিন প্রায় ২ লিটার গ্যাস্ট্রিক জুস উৎপন্ন হয়।
- রেনিন 'দুগ্ধ আমিষ' ক্যাসিনকে প্যারাকেসিনে রুপান্তরিত করে।
- যকৃত পিত্তনালীর সাথে মিলিত হয়ে ভ্যাটার এর অ্যাম্পুলা নামে ডিওডেনামে উন্মুক্ত হয়।

POEL MACHINE
Preparation and Practice are your Effective delivery

CamScanner

- যকৃতের ওজন পুরুষে ১.৪-১.৮ কেজি, নারীদেহে ১.২-১.৪ কেজি, সদ্য ভূমিষ্ঠ শিশুদেহে ১৫০ গ্রাম। চারটি খন্ডকের মাঝে ডান খন্ডবৃহৎ। ডান খন্ডের নিচে পিত্তথলি থাকে।
- যকৃতকে জৈব রসায়নাগার বলা হয়।
- Fat দ্রবনীয় ভিটামিন (A, D, E, K) এবং পানি দ্রবনীয় ভিটামিন (B ও C)
- গ্লুকোনিওজেনেসিস প্রকিয়ায় গ্লিসারল গ্লুকোজ পরিণত হয়।
- যকৃতের ম্যাক্রোফেজকে কুফার (Kupffer) কোষ বলে।
- সোডিয়াম গ্লাইকোলেট ও সোডিয়াম টরোকোলেট হল পিত্তলবন।
- ইমালসিফায়ারে অংশ নেয় পিত্তলবণ
- পিত্তের pH 7.6-8.6
- লসিকা সাদা বর্ণ ধারণ করলে তাকে বলা হয় ল্যাকটিয়্যাল।
- পরিপাকের বিভিন্ন এনজাইম:

স্থান	খাবারের ধরন	এনজাইমের নাম
মুখ গহ্বর	শর্করা	টায়ালিন, মল্টেজ
পাকস্থলী (পাকরস)	আমিষ	পেপসিন, রেনিন, জিলেটিনেস
	স্নেহ	গ্যাস্ট্রিক লাইপেজ
অগ্ন্যাশয় রস (ক্ষুদ্রান্ত্র)	শর্করা	অ্যামাইলেজ, মল্টেজ
	আমিষ	ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, কার্বোক্সিপেপটাইডেজ, অ্যামিনো পেপটাইডেজ, ট্রাইপেপটাইডেজ, ডাইপেপটাইডেজ, কোলাজিনেজ, ইলাস্টেজ
	স্নেহ	লাইপেজ, ফসফোলাইপেজ, কোলেস্টেরল এস্টারেজ
আন্ত্রিক রস (ক্ষুদ্রান্ত্র)	শর্করা	অ্যামাইলেজ, আইসোমলটেজ, মলটেজ, সুক্রেজ, ল্যাক্টেজ
	আমিষ	অ্যামিনোপেপটাইডেজ
	স্নেহ	লাইপেজ, লেসিথিনেজ, মনোগ্লিসারাইডেজ
	নিউক্লিক এসিড	নিউক্লিয়েডেজ, নিউক্লিওটাইডেজ, নিউক্লিওসাইডেজ

- পাকস্থলি ও ক্ষুদ্রান্ত্রের উভয় ক্ষেত্রে - সাবমিউকোসায় রক্তনালী ও স্নায়ু থাকে এবং মিউকোসা স্তরে পাকস্থলিতে থাকে রুগী। আর ক্ষুদ্রান্ত্রের মিউকোসায় থাকে ভিলাই (গবলেট কোষ)
- পেপসিনোজেন ও প্রোরেনিন HCl দ্বারা, ট্রিপসিনোজেন এন্টেরোকাইনেজ দ্বারা, কাইমোট্রিপসিনোজেন ট্রিপসিন দ্বারা সক্রিয় হয়।
- প্রাপ্ত বয়স্ক মানুষের জিহ্বায় 10000 স্বাদকুড়ি থাকে।

❑ MODEL EXAMPLE ❑

01. ক্ষুদ্রান্ত্র এর অংশ নয় কোনটি?
A. ডিওডেনাম B. সিকাম
C. ইলিয়াম D. জেজুনাম

02. লালাগ্রন্থি থেকে নিঃসৃত এনজাইম যা শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিপাকে সাহায্য করে তার নাম–
A. Ptyaline B. Renin
C. Trypsin D. Pepsin

3. পাকস্থলি থেকে নিঃসৃত এনজাইম কোনটি?
A. টায়ালিন B. পেপসিন
C. ট্রিপসিন D. সুক্রেজ

. একজনপূর্ণবয়স্ক মানুষ দিনে প্রায় কত লিটার গ্যাস্ট্রিক জুস তৈরি করে?
A. 2 B. 3
C. 4 D. 5

05. পাকস্থলিতে অর্ধ পাচিত খাদ্যকে কি বলে?
A. Bolus B. Chyme
C. Chyle D. Chylomicron

06. মানবদেহের অগ্ন্যাশয়ে ট্রাইগ্লিসারাইডকে পরিপাককারী এনজাইমের নাম কি?
A. ট্রাইবিউটারেজ B. ফসফোলাইপেজ
C. লেসিথিনেজ D. মনোগ্লিসারিডেজ

07. আক্কেল দাঁত কোন ধরনের দাঁত?
A. কর্তন B. ছেদন
C. অগ্রপেষণ D. পেষণ

08. বৃগী পাওয়া যায়-
A. অন্ত্রে B. পাকস্থলীতে
C. বৃক্কে D. ডিম্বাশয়ে

09. খাদ্যের ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে দাঁতকে রক্ষা করে কোন এনজাইম?
A. লাইসোজাইম B. টায়ালিন
C. মিউসিন D. এ্যামাইলেজ

10. কোন হরমোন ক্ষুদ্রান্ত্রে আমিষ শোষণ নিয়ন্ত্রণ করে?
A. ইনসুলিন B. গ্লুকোকর্টিকয়েড
C. থাইরক্সিন D. কর্টিসল

11. Kuffer's cell কোন অঙ্গে থাকে?
A. প্লীহা B. মস্তিস্ক
C. যকৃত D. অগ্ন্যাশয়

12. পাকস্থলির কোন কোষ থেকে HCl নিঃসৃত হয়?
A. মিউকাস B. আর্জেন্টাফিন
C. অক্সিনটিক D. জাইমোজেনিক

13. মানবদেহে কোন অঙ্গ গ্লাইকোজেন জমা করতে পারে?
A. পিত্তথলী B. অগ্ন্যাশয়
C. যকৃত D. হাড়

14. অন্ত্রপ্রাচীরের প্যানেথ কোষ থেকে নিঃসৃত হয় কোনটি?
A. লাইসোজাইম B. মিউকাস
C. হরমোন D. পেপসিনোজেন

15. মানবদেহে প্যারোটিড গ্রন্থির অবস্থান কোথায়?
A. কানের নিচে B. জিহ্বার নিচে
C. জিহ্বার উপরে D. বৃক্কে

16. যকৃত কোন প্রোটিন সংশ্লেষ করতে পারে না-
A. অ্যালবুমিন B. লিপোপ্রোটিন
C. ট্রান্সফারিন D. γ-গ্লোবিউলিন

17. মানবদেহে ইউরিয়া তৈরি হয় কোথায়?
A. বৃক্ক B. যকৃত
C. ক্ষুদ্রান্ত্র D. বৃহদন্ত্র

18. নিচের কোন BMI (Body Mass Index) এর অতিরিক্ত ওজন নির্দেশ করে?
A. 18.5-24.9 Kg/m^2 B. 25.0-29.9 kg/m^2
C. 30.0-34.9 kg/m^2 D. 35.0-39.9 kg/m^2

19. চিকিৎসাবিদ্যার কোন শাখায় স্থূলতার কারণ, প্রতিরোধ ও চিকিৎসা সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়?
A. Obesity B. Geriatrics
C. Bariatrics D. Pediatrics

20. ক্ষুদ্রান্ত্রের কোন স্তরে গবলেট কোষ থাকে?
A. সেরোসা B. মিউকোসা
C. মাসকুলারিস মিউকোসা D. সাবমিউকোসা

ANS ANALYSIS

01.B	02.A	03.B	04.A	05.B	06.B	07.D	08.B	09.A	10.C
11.C	12.C	13.C	14.A	15.A	16.D	17.B	18.B	19.C	20.B

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective d
CamScanner

অধ্যায় ০৪ মানব শারীরতত্ত্ব: রক্ত ও সঞ্চালন

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	রক্তের বৈশিষ্ট্য ও গঠন	★
02	বিভিন্ন রক্তকণিকার কাজ ও বৈশিষ্ট্য	★★★
03	হৃৎপিন্ডের গঠন	★★
04	রক্ত সংবহন	★★★
05	কপাটিকা ও সংখ্যাভিত্তিক তথ্য	★★
06	হৃৎরোগ ও প্রতিকার	★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- একজন পূর্ণবয়স্কমানুষের দেহে রক্ত- (৫-৬) লিটার, pH (7.35-7.45), Temp 36-38^{0}C
- লোহিত রক্তকনিকা:
  - ক্ষুদ্র দ্বি-অবতল ও নিউক্লিয়াসবিহীন চাকতির মতো। উট ব্যতীত (আলীম স্যার, মাজেদা ম্যাডাম) স্তন্যপায়ীদের RBC নিউক্লিয়াসবিহীন
  - প্রতি 100 ml রক্তে 16 gm বা 29 পিকোগ্রাম হিমোগ্লোবিন থাকে, এর কারণে রক্ত লাল হয়
  - অধিকাংশ O_2 সামান্য CO_2 বহন করা, অম্ল ও ক্ষারের সমতা রক্ষা করা, রক্তের সান্দ্রতা বজায় রাখা
  - বিভিন্ন দেহে রক্তকণিকার সংখ্যা:
    i. ভ্রূণদেহ: ৮০-৯০ লক্ষ বা ৭০-৯০ লক্ষ (৭-৯ মিলিয়ন)
    ii. শিশুর দেহ: ৬০-৭০ লক্ষ (৬-৭ মিলিয়ন)
    iii. পূর্ণবয়স্ক পুরুষে: ৫০ লক্ষ (৫ মিলিয়ন)
    iii. পূর্ণবয়স্ক স্ত্রীদেহে: ৪৫ লক্ষ (৪.৫ মিলিয়ন)
- ভ্রূণীয় অবস্থায় লোহিত রক্তকণিকা সৃষ্টি হয়- যকৃৎ, প্লিহা ও থাইমাসে।
- লোহিত রক্তকণিকা বা এরিথ্রোসাইট ধ্বংস হয়- যকৃৎ ও প্লীহায়।
- রক্তনালির সংকোচন ঘটিয়ে রক্তপাত হ্রাস করে- সেরাটোনিন।
- সঠিক ক্রম- SAN (প্রাকৃতিক) → AVN (সংরক্ষিত) → বান্ডল অব হিজ → পারকিনজি তন্তু।
- দানাদার লিউকোসাইট – নিউট্রোফিল, বেসোফিল ও ইওসিনোফিল।
- অদানাদার লিউকোসাইট – মনোসাইট ও লিম্ফোসাইট।
- অ্যান্টিবডি সৃষ্টি করে – লিম্ফোসাইট।
- রক্তনারিকার অভ্যন্তরে রক্তজমাট রোধ করে – বেসোফিল।
- দেহের আণুবীক্ষণিক সৈনিক – লিম্ফোসাইট।
- রক্তে প্রবেশকৃত কৃমির লার্ভা এবং দেহের অ্যালার্জিক অ্যান্টিবডির বিরুদ্ধে কাজ করে – ইওসিনোফিল।
- রক্ত তঞ্চনের 4টি ফ্যাক্টরে সঠিক ক্রম – প্রোথ্রোম্বিন + থ্রম্বোপ্লাস্টিন + Ca^{++} + থ্রম্বিন।
- মানবদেহের সবচেয়ে বড় লসিকাগ্রন্থি – প্লিহা।
- ভেন্ট্রিকলের সিস্টোলের সময় কোন শব্দের সৃষ্টি হয় – লাব সদৃশ।
- ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোলের সময় কোন শব্দের সৃষ্টি হয় – ডাব সদৃশ।
- করোনারি ধমনির মধ্যে রক্ত প্রবাহ বৃদ্ধির জন্য দেওয়া হয় – নাইট্রোগ্লিসারিন।
- কৃত্রিম পেসমেকারের ব্যাটারি কিসের তৈরি – লিথিয়াম।
- পেসমেকারের তারগুলোকে সেন্সর বা লিড বলে।
- হৃদযন্ত্রের রোগ নির্ণয়ে প্রাথমিক পরীক্ষা – ইসিজি।
- করোনারি ধমনি সরু হয়ে যাওয়া নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয় – এনজিওগ্রাম।
- হৃৎ-ফুসফুস যন্ত্র ব্যবহৃত হয় – হৃৎপিন্ডের বাইপাস সার্জারিতে।
- সিস্টোলিক ও ডায়াস্টোলিক চাপের অন্তরফলকে বলা হয়– পালস্ প্রেশার।
- মানবদেহের হৃৎপিন্ডের অস্বাভাবিক স্পন্দনকে বলা হয় – অ্যারিথমিয়া।
- রক্তের ৫৫% plasma এবং ৪৫% রক্তকণিকা
- লোহিত রক্ত কণিকা ৫০ লাখের চেয়ে ২৫% কম হলে রক্তাল্পতা, ৬৫ লাখের বেশি হলে পলিসাইথেমিয়া
- প্রতি 100mL রক্তে প্রায় 16 গ্রাম হিমোগ্লোবিন থাকে।
- লোহিত রক্ত কণিকা ও শ্বেত রক্ত কণিকার অনুপাত ৬০০:১
- নিউট্রোফিল বর্ণ নিরপেক্ষ, ইউসিনোফিল লালবর্ণ এবং বেসোফিল ক্ষারযুক্ত হয়ে নীল বর্ণধারণ করে।
- বেসোফিল হেপারিন তৈরি করে যা রক্তজমাট বাঁধায়।
- শ্বেত রক্ত কণিকা অস্থিমজ্জার মেগা ক্যারিওসাইট থেকে তৈরি
- Platelet হিমোস্ট্যাটিক প্লাগ গঠন করে, সেরাটোনিন নামক রাসায়নিক পদার্থ উৎপন্ন করে ও ফ্যাগোসাইটোসিস নিয়ন্ত্রণ করে।
- রক্তরসে অবস্থিত ১৩টি ক্লটিং ফ্যাক্টর রক্ত তঞ্চনে বাধা দেয়।
- মানুষের রক্ত জমাট বাঁধার স্বাভাবিক সময় ৪-৫ মিনিট।
- মানুষে স্বাভাবিক রক্তক্ষরণকাল ১-৪ মিনিট।
- সিরাম প্রকৃতপক্ষে রক্তরস সিরামে ফাইব্রিনোজেন থাকে না।

বিষয়	হৃৎপিন্ড (রক্ত সংবহনতন্ত্র)
অংশ	• ডান অ্যাট্রিয়াম (বড়, বাম-ছোট) • বাম অ্যাট্রিয়াম • ডান ভেন্ট্রিকল (বড়, বাম-ছোট) • বাম ভেন্ট্রিকল (প্রাচীর ৩ গুণ পুরু)
আবরণ	পেরিকার্ডিয়াম:
প্রাচীর	• প্রাচীর গঠনকারী পেশি → কার্ডিয়াক পেশি • প্রাচীর তিনস্তরে বিভক্ত এপিকার্ডিয়াম → চর্বি লেগে থাকে; মায়োকার্ডিয়াম → সংকোচন- প্রসারণে সাহায্য করে; এন্ডোকার্ডিয়াম → কপাটিকা গঠিত
কপাটিকা	• বাইকাসপিড বা মাইট্রাল কপাটিকা- বাম অলিন্দ ও বাম নিলয়ে সংযোগস্থলে • ট্রাইকাসপিড কপাটিকা- ডান অলিন্দ ও ডান নিলয়ের সংযোগস্থলে • অ্যাওর্টিক কপাটিকা- বাম নিলয় ও অ্যাওর্টার সংযোগস্থলে • পালমোনারী কপাটিকা- ডান নিলয় ও পালমোনারী ধমনীর সংযোগস্থলে • থিবেসিয়ান বা করোনারি কপাটিকা- করোনারি সাইনাস ও ডান অলিন্দের সংযোগস্থলে • ইউস্টেশিয়ান কপাটিকা- ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভা ও ডান অলিন্দের সংযোগস্থলে
রং এবং আকৃতি	লালচে ত্রিকোণাকার
যা প্রবেশ করে	সুপিরিয়র ভেনাক্যাভা, ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভা → ডান অ্যাট্রিয়ামে, পালমোনারি শিরা → বাম অ্যাট্রিয়ামে
যা বের হয়	অ্যাওর্টা বা মহাধমনী → বাম ভেন্ট্রিকলে, পালমোনারি ধমনী → ডান ভেন্ট্রিকলে
সংখ্যা মান	ওজন: পুরুষ → 250-390g, স্ত্রী → 200-275g

BCSL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

- B-লিম্ফোসাইট থেকে Antibody সৃষ্টি হয়।
- এপিকার্ডিয়ামে বিক্ষিপ্তভাবে চর্বি লেগে থাকে।
- রক্তবাহিকার সাথে হৃদপিণ্ডের অবিচ্ছিন্ন সংযোগ ঘটায় এন্ডোকার্ডিয়াম।
- অ্যাট্রিয়ামের ডায়াস্টোল 0.7 sec, সিস্টোল 0.1 sec।
- ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল 0.5 sec, সিস্টোল 0.3 sec।
- সম্পূর্ণ কার্ডিয়াক চক্রের সময়কাল 0.8 sec।
- একজন সুস্থ প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের স্বাভাবিক সিস্টোলিক চাপ হচ্ছে 100-139 (অপটিমাম 120 mmHg) এবং স্বাভাবিক ডায়াস্টোলিক চাপ 60-89 mmHg (অপটিমাম 80 mmHg)। সিস্টোলিক চাপ ও ডায়াস্টোলিক চাপের পার্থক্যকে পালস প্রেসার (40 mmHg) বলে।
- এনজিওপ্লাস্টি 8 ধরনের।

MODEL EXAMPLE

01. নিচের কোনটি রক্ত জমাট বাঁধতে বাধা দেয়?
A. হেপারিন B. থ্রম্বিন
C. ফাইব্রিন D. থ্রম্বোপ্লাস্টিন

02. লোহিত রক্ত কণিকার আয়ুষ্কাল কতদিন?
A. 120 B. 140
C. 150 D. 180

03. রক্ত জমাট বাঁধা শেষ হলে জমাট থেকে যে হলুদ তরল বেরিয়ে আসে তাকে কী বলে?
A. প্লাজমা B. লসিকা
C. সিরাম D. কোনটিই নয়

04. নিচের কোষটি অ্যান্টিবডি সৃষ্টি করে?
A. T-লিম্ফোসাইট B. B-লিম্ফোসাইট
C. মনোসাইট D. ইওসিনোফিল

05. ক্লটিং ফ্যাক্টর নয় কোনটি?
A. ফাইব্রিনোজেন B. প্রোথ্রম্বিন
C. অ্যালবুমিন D. থ্রোম্বোপ্লাস্টিন

06. কোন কণিকা রক্তে বিলিভার্ডিন উৎপন্ন করে?
A. এরিথ্রোসাইট B. লিউকোসাইট
C. মনোসাইট D. লিম্ফোসাইট

07. পলিসাইথেমিয়া কি?
A. রক্তে লোহিত কণিকার সংখ্যা কমে যাওয়া
B. রক্তে লোহিত কণিকার সংখ্যা বেড়ে যাওয়া
C. রক্তে শ্বেতকণিকার সংখ্যা বেড়ে যাওয়া
D. রক্তে অণুচক্রিকার সংখ্যা বেড়ে যাওয়া

08. কোনটি নিউট্রোফিলের কাজ?
A. জীবাণু ধ্বংস করা
B. হেপারিন উৎপন্ন করা
C. অ্যান্টিবডি তৈরি করা
D. হিস্টামিন তৈরি করা

09. ভ্রূণ অবস্থায় লোহিত রক্ত কণিকা কোথায় থেকে উৎপন্ন হয়?
A. যকৃত ও প্লীহা B. কুসুম থলির ভাস্কুলোসা
C. অস্থিমজ্জা D. পর্শুকা

10. অ্যালার্জি প্রতিরোধ করে কোনটি?
A. নিউট্রোফিল B. লিম্ফোসাইট
C. লোহিত রক্তকণিকা D. ইওসিনোফিল

11. মানব হৃৎপিন্ডের কোন স্থানে সাইনোঅ্যাট্রিয়াল নোড অবস্থিত?
A. ডান অলিন্দে
B. বাম অলিন্দে
C. ডান নিলয়ে
D. বাম নিলয়ে

12. প্রাকৃতিক পেসমেকার কোনটি?
A. SA নোড B. AV নোড
C. কোনোটিই নয় D. উভয়ই

13. মানবদেহের অ্যাট্রিয়ামের সিস্টোলের সময়কাল কত?
A. 0.7 সে. B. 0.6 সে.
C. 0.1 সে. D. 0.3 সে.

14. কোন কপাটিকা ডান অ্যাট্রিয়াম থেকে ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভাতে রক্ত প্রবাহে বাধা দেয়?
A. দ্বিপত্রী B. ত্রিপত্রী
C. থিবেসিয়ান D. ইউস্টেশিয়ান

15. ফুসফুসীয় ধমনি বহন করে-
A. Oxygenated blood
B. Deoxygenated blood
C. Pure blood
D. Venous blood

16. হৃৎস্পন্দন স্বাভাবিকের চেয়ে ধীর বা দ্রুত হলে তাকে কী বলে?
A. করোনারি অ্যাথেরোমা B. অ্যারিথমিয়া
C. অ্যানজাইনা D. সবগুলো

17. রক্ত সরবরাহের বিকল্প পথ সৃষ্টি করা হয় কোন চিকিৎসার মাধ্যমে?
A. বাইপাস সার্জারি
B. পেসমেকার
C. এনজিওপ্লাস্টিন
D. ওপেন হার্ট সার্জারি

18. বর্তমানে কোন পরীক্ষার সাহায্যে হৃৎপিন্ডের রক্তনালীতে কোনো ব্লক আছে কিনা তা দেখা হয়?
A. ইলেকট্রোকার্ডিওগ্রাম
B. করোনারী এনজিওগ্রাম
C. রক্তের CRP পরীক্ষা
D. ইলেকট্রিক টলারেন্স টেষ্ট

19. মানবদেহে লসিকার পরিমাণ কত লিটার?
A. 2-4 B. 3-5
C. 4-8 D. 5-12

20. হৃদযন্ত্রের রোগ নির্ণয়ে প্রাথমিক পরীক্ষা-
A. এনজিওগ্রাম B.লিপিড প্রোফাইল
C. ইসিজি D. ইটিটি

ANS ANALYSIS

01.A	02.A	03.C	04.B	05.C	06.A	07.B	08.A	09.A	10.D
11.A	12.A	13.C	14.D	15.B	16.B	17.A	18.B	19.C	20.C

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ০৫ শ্বাসক্রিয়া ও শ্বসন

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	অ্যালভিওলাস, সারফেকট্যান্ট, ফুসফুস	★★★
02	শ্বসন	★★
03	সাইনাস ও ওটিটিস মিডিয়া	★★
04	শ্বাসরঞ্জক	★★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

পূর্ণবয়স্ক মানুষের প্রতি মিনিটে ১৪-১৮ বার এবং নবজাত শিশুতে প্রতি মিনিটে ৪০ বার শ্বসন সংঘটিত হয়।

শ্বসনের মৌলিক ছন্দ মেডুলা নিয়ন্ত্রণ করে।

বাতাসে CO_2 ঘনত্ব ০.২৫% বাড়লে শ্বসনের হার দ্বিগুণ হয়ে যায় এবং O_2 এর ঘনত্ব ২০% থেকে ৫%- এ নেমে আসলে শ্বসন হার দ্বিগুণ হয়।

প্রতি 100mL রক্তে 0.2mL O_2 ভৌত দ্রবণরূপে পরিবাহিত হয়

প্রশ্বাসের মাধ্যমে আগত বাতাস ফুসফুসে পৌছালে **"ফুসফুসে"** O_2 এর চাপ থাকে 107mmHg এবং **"রক্তে"** O_2 এর চাপ থাকে 40mmHg

মোট CO_2 এর ২৭% কার্বামিনো যৌগরূপে এবং ৬৫% বাইকার্বোনেট রূপে বহিত হয়।

ক্লোরাইড শিফ্‌টে আয়ন লোহিত রক্ত কণিকায় প্রবেশ করে।

রক্তে হিম ও গ্লোবিনের অনুপাত **1:25**।

হিমের 33.33% লৌহ (Fe), পূর্ণবয়স্ক মানুষের সমগ্র রক্তে মাত্র **4-5/3 gm** লৌহ থাকে।

মধ্যকর্ণের সংক্রমণ হল ওটিটিস মিডিয়া

ওটিটিস মিডিয়ার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয় টিমপেনোস্টোমি টিউব।

একটি সিগারেটের শলায় প্রায় 4 হাজার বিভিন্ন রাসায়নিক থাকে। সিগারেটে যে রাসায়নিক থাকে তার মধ্যে নিকোটিন, টার, আর্সেনিক, মিথেন, অ্যামোনিয়া, কার্বন মনোক্সাইড, হাইড্রোজেন সায়ানাইড ইত্যাদি প্রধান।

ধুমপানজনিত বিভিন্ন রোগ:

- **এমফাইসেমা:** অ্যালভিওলাসের প্রাচীর ফেটে গিয়ে ফুসফুসে ফাকা জায়গার সৃষ্টি।
- **ব্রঙ্কাইটিস:** ব্রঙ্কাসের প্রদাহ।
- **ফুসফুসের ক্যান্সার:** টার, কার্বন মনোঅক্সাইড, নাইট্রোসামিন, পলিনিউক্লিয়ার হাইড্রোকার্বনের কারণে হয়।
- **প্লিউরিসি:** প্লুরার প্রদাহ।
- **ফ্রাইব্রোসিস:** ফুসফুসের বায়ুথলির প্রাচীর পুরু হয়ে যাওয়া।
- এছাড়াও যক্ষ্মা, হার্ট এটাক, উদগারি কাঁশি, বুকে ব্যথা ও বমি, করোনা ইত্যাদির প্রবণতা বেড়ে যায়।

বিভিন্ন প্রকার সাইনাস:

সাইনাসের নাম	প্রদাহের ধরণ
ম্যাক্সিলারি	ম্যাক্সিলারি অঞ্চলে (গালে) ব্যথা বা চাপ, যেমন- দাঁত ব্যথা, মাথা ব্যথা।
ফ্রন্টাল	ফ্রন্টাল সাইনাস গহ্বরে (চোখের উপর অবস্থিত) ব্যথা বা চাপ, মাথা ব্যথা।
এথময়ডাল	দু'চোখের মাঝখানে বা পেছনে ব্যথা, মাথা ব্যথা।
স্ফেনয়ডাল	চোখের পেছনে বা মাথার চুড়ায় ব্যথা বা চাপ।

♦ শ্বসনতন্ত্রের বিভিন্ন অংশের গঠন ও কাজ:

নাম	গঠন ও কাজ
স্বরযন্ত্র বা ল্যারিংস	• টুকরো টুকরো তরুণাস্থি নিয়ে গঠিত • এদের মধ্যে থাইরয়েড তরুনাস্থি **(Adam's Apple/ কণ্ঠমণি)** সবচেয়ে বড় • স্বরযন্ত্রের অভ্যন্তরে ৬টি স্থিতিস্থাপক **স্বররজ্জু বা ভোকাল কর্ড** থাকে • স্বরযন্ত্রের উপরে থাকে **এপিগ্লটিস** • এপিগ্লটিস খাদ্য গলাধঃকরণের সময় স্বরযন্ত্রের মুখটি বন্ধ করে দেয়। স্বরযন্ত্রে স্বর উৎপন্ন হয়
ট্রাকিয়া	• **১৬-২০টি বা ১৮-২০টি তরুণাস্থি (C আকৃতির) নির্মিত অর্ধবলয় দ্বারা গঠিত** • **কোমলাস্থির বলয়ের কারণে ট্রাকিয়া চুপসে যায় না**
ব্রঙ্কাস (ক্রোম নালী)	• বক্ষ গহবরে ট্রাকিয়ার শেষপ্রান্ত ২টি শাখায় বিভক্ত, এদের ব্রঙ্কাই বলে • **ব্রঙ্কাসের প্রদাহকে ব্রঙ্কাইটিস বলে আবার একে ইংলিশ ডিজিসও বলা হয়**
ফুসফুস	• প্লুরা/প্লিউরাল নামক দ্বিস্তরী পাতলা আবরণ থাকে • স্তর ২টির মাঝে সেরাস **ফ্লুইড/প্লিউরাল ফ্লুইড** (ঘর্ষণ জনিত আঘাত থেকে রক্ষা করে) নামক তরল পদার্থ থাকে • **ডানদিকের ফুসফুসে ৩টি লোব এবং ১০টি সেগমেন্ট, বামদিকের ফুসফুসে ২টি লোব এবং ৮টি সেগমেন্ট থাকে।** প্রতিটি সেগমেন্টে অসংখ্য লোবিউল থাকে • ফুসফুসীয় কলা সেরোটোনিন ও হিস্টামিন সংরক্ষণ ও বিমুক্ত করে • প্রতিটি ফুসফুসের যে স্থান দিয়ে ব্রঙ্কাস, রক্ত নালী ও লসিকা নালী প্রবেশ করে তাকে হাইলাম বলে
অ্যালভিওলাস	• স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াম কোষে গঠিত যা ফুসফুসের কার্যকরী একক • সংখ্যা: নবজাতক- 20 মিলিয়ন; 8 বছর বয়সী- 300 মিলিয়ন; পূর্ণ বয়স্ক- 480 (274-790)/ 700 মিলিয়ন • অ্যালভিওলাইয়ে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় শ্বসন গ্যাসের বিনিময় সংঘটিত হয় • অ্যালভিওলাসের প্রাচীর সারফেকট্যান্ট নামক রাসায়নিক পদার্থ ক্ষরণ করে
সারফেকট্যান্ট	• ২৩ সপ্তাহ বয়সে মানবভ্রূনে সর্বপ্রথম ক্ষরণ হয় • **২৪ সপ্তাহের আগে মানবভ্রূণকে স্বাধীন অস্তিত্বের অধিকারী গণ্য করা হয় না** • অ্যালভিওলাসে O_2 ও CO_2 এর বিনিময়ে সাহায্য করে ও জীবাণু ধ্বংস করে

MODEL EXAMPLE

01. শ্বসনতন্ত্রের কোন অংশটি ঘ্রাণ উদ্দীপনা গ্রহণে সাহায্য করে?
A. ভেস্টিবিউল B. নাসারন্ধ্র
C. নাসাগহ্বর D. নাসাগলবিল

02. কত সপ্তাহের মানব ভ্রূণে সর্বপ্রথম সারফেকট্যান্ট ক্ষরণ শুরু হয়?
A. 13 B. 18
C. 23 D. 28

03. এপিগ্লটিস কোথায় থাকে?
A. স্বরযন্ত্রে B. ভেস্টিবিউল
C. ব্রঙ্কাসে D. নাসারন্ধ্রে

04. কোন অঙ্গের মাধ্যমে নাসা-গলবিল নাসিকা গহ্বরের সাথে সংযুক্ত হয়?
A. ল্যারিংক্স B. প্লিউরা
C. কোয়ানা D.এপিগ্লটিস

FUEL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

05. খাদ্যদ্রব্য গলাধঃকরণের সময় স্বরযন্ত্রের মুখ বন্ধ করে দেয় কে?
A. Vulva B. Epiglottis
C. Adams Apple D. Vocal Cord

06. মানুষের বাম ফুসফুসে কয়টি লোবিউল থাকে?
A. 2 B. 4
C. 8 D. 12

07. মানুষের শ্বসনতন্ত্রের কোন অংশ O_2 ও CO_2 এর বিনিময় ঘটে?
A. ব্রঙ্কাসে B. ট্রাকিয়ায়
C. ব্রংকিওলে D. অ্যালভিওলাসে

08. নিম্নের কোন্ বিন্যাসটি মানুষের শ্বসনপথের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য?
A. ভেস্টিবিউল→ স্বরযন্ত্র → শ্বাসনালী→ ব্রংকাস→ ফুসফুস ব্রংকাস
B. ভেস্টিবিউল→ শ্বাসনালী→ ব্রংকাস → স্বরযন্ত্র → ফুসফুস
C. ফুসফুস→ ভেস্টিবিউল→ শ্বাসনালী→ স্বরযন্ত্র → ব্রংকাস
D. ব্রংকাস→ স্বরযন্ত্র → ফুসফুস→ ভেস্টিবিউল→ শ্বাসনালী
E. স্বরযন্ত্র → ফুসফুস→ ভেস্টিবিউল→ ব্রংকাস→ শ্বাসনালী

09. শাখা-প্রশাখা বিহীণ শ্বাসনালিকে বলে-
A. ট্রাকিওল B. ট্রাকিয়া
C. স্পাইরাকল D. অষ্টিয়া

10. ডায়াফ্রামে কোন স্নায়ু বিদ্যমান?
A. ফ্রেনিক B. ভেগাস
C. ক্রেনিয়াল D. গ্লসোফেরেঞ্জিয়াল

11. পূর্ণ বয়স্ক সুস্থ মানুষ বিশ্রামকালে প্রতি মিনিটে কতবার শ্বসন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে?
A. 14-18 B. 20-24
C. 28-32 D. 36-40

12. ফুসফুসের সর্বমোট বায়ু ধারণ ক্ষমতা কী বলে?
A. ভাইটাল ক্যাপাসিটি B. টাইডাল ভলিউম
C. রেসিডুয়াল ভলিউম D. পালমোনারি ভলিউম

13. নিম্নের কোনটি মিনিটে নবজাতক শিশুর শ্বসনের হার?
A. 50 বার B. 40 বার
C. 30 বার D. 18 বার

14. নিচের কোন শিফটকে হ্যামবার্গার শিফট বলা হয়?
A. Cl^- B. K^+
C. H^+ D. HCO_3^-

15. রক্তে হিম ও গ্লোবিনের অনুপাত কত?
A. 3:15 B. 5:25
C. 1:15 D. 1:25

16. CO_2 কোন যৌগ রূপে প্লাজমার মাধ্যমে পরিবাহিত হয়?
A. কার্বনিক অ্যানহাইড্রেজ B. কার্বনিক এসিড
C. সোডিয়াম বাইকার্বনেট D. পটাসিয়াম বাইকার্বনেট

17. মানবদেহের অ্যাকিউট সাইনুসাইটিস এর স্থায়িত কত সপ্তাহ?
A. 2-4 B. 4-6
C. 4-8 D. 8-12

18. ওটিটিস মিডিয়া কী?
A. অন্তঃকর্ণের সংক্রমণ B. এক ধরনের তরল মিডিয়া
C. মধ্যকর্ণের সংক্রমণ D. সাইনাসের সংক্রমণ

19. ফুসফুস শরীরের যে গহ্বরে অবস্থান করে তার নাম-
A. পেরিটোনিয়াল গহ্বর B. পেরিটোনিয়াল গহ্বর
C. প্লিউরাল গহ্বর D. পেরিকার্ডিয়াল গহ্বর

20. মানুষের প্যারান্যাসাল সাইনাস–
A. 2 জোড়া B. 3 জোড়া
C. 4 জোড়া D. 5 জোড়া

ANS ANALYSIS

01.C	02.C	03.A	04.C	05.B	06.C	07.D	08.A	09.A	10.A
11.A	12.A	13.B	14.A	15.D	16.C	17.C	18.C	19.C	20.C

অধ্যায় ০৭ চলন ও অঙ্গচালনা

	V.V.I TOPIC	RAT
01	কঙ্কালতন্ত্রের গঠন	★★
02	বিভিন্ন অস্থির বৈশিষ্ট্য	★
03	অস্থি ও তরুনাস্থির পার্থক্য	★★
04	পেশির পার্থক্য	★
05	লিভার	★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- **কঙ্কালতন্ত্রের 206টি অস্থি সম্পর্কে নেটওয়ার্ক গাইড থেকে জেনে নাও।**
- করোটির ডানার মতো অস্তিটির নাম- স্ফেনয়েড।
- করোটির অস্থি-৮টি।
- মেরুদন্ডের অস্থিসমূহ:

অস্থির নাম	সংখ্যা	মোট সংখ্যা
সারভাইকাল কশেরুকা	৭টি	২৬টি (৩৩টি
থোরাসিক কশেরুকা	১২টি	
লাম্বার কশেরুকা	৫টি	
স্যাক্রাল কশেরুকা	১টি (৫টি)	
কক্সিক্স	১টি(৪টি)	

- ওলিক্রেনন প্রসেস কোন অস্থির অংশ- আলনা।
- স্টার্নামের সাথে সংযুক্ত থাকে- প্রথম ৭ জোড়া পর্শুকা।
- Floating Rib-১১শ-১২শ।
- ফিমারের মস্তক প্রবিষ্ট/আটকানো থাকে-অ্যাসিটাবুলামে।
- ইনোমিনেট অস্থি বলা হয়- শ্রোণিচক্রের অস্থিকে।
- অবটুরেটর ফোরামেন বিদ্যমান-ইনোমিনেট অস্থি বা হিপ বোনে।
- মানবদেহের সবচেয়ে বড় অস্থি-ফিমার।
- দীর্ঘ যষ্টির মতো দেখতে-ফিবুলা।
- টেনডেনের ক্ষেত্রে সঠিক- পেশিকে অস্থির সাথে যুক্ত করে।
- নিরেট অস্থির গাঠনিক ও কার্যিক একক-অস্টিওন/হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র।
- একটি লিভারে অংশ-৪টি (লিভার বাহু, পিভট, প্রচেষ্টা ও ভার)
- প্রথম শ্রেণির লিভারের মতো কাজ করে- করোটি ও অ্যাটলাস।
- দ্বিতীয় শ্রেনির লিভার- পায়ের পাতায় গোড়ালি।
- সাধারণ হাড়ভাঙার অপর নাম- বদ্ধ হাড়ভাঙা।
- উন্মুক্ত হাড়ভাঙার অপর নাম- যৌগিক হাড়ভাঙা।
- মোট অস্থি ২০৬টি
- বক্ষপিঞ্জর ১টি স্টার্নাম, ১২ জোড়া পর্শুকা ও ১২টি থোরাসিক কশেরুকা নিয়ে গঠিত।
- ১ম সারভাইকাল কশেরুকা → অ্যাটলাস
- ২য় সারভাইকাল কশেরুকা → অ্যাক্সিস
- সিসামায়েড অস্থি → প্যাটেলা, পিসিফর্ম
- আদর্শ পর্শুকা → ৩য় থেকে ৯ম
- নকল পর্শুকা → ৮ম থেকে ১২শ
- ভাসমান পর্শুকা → ১১শ ও ১২শ
- কোস্টাল আর্চ → ৮ম থেকে ১০ম পর্শুকা
- তরুণাস্থির প্রকারভেদ:

তরুণাস্থি	অবস্থান
স্থিতিস্থাপক	বহিঃকর্ণ বা পিনা, ইউস্টেশিয়ান নালি, এপিগ্লটিস প্রভৃতি
চুনময়	হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক
স্বচ্ছ বা হায়ালিন	স্তন্যপায়ীর নাক, শ্বাসনালি, স্বরযন্ত্র এবং ব্যাঙ ও হাঙ্গরের ভ্রূণ বা পরিণত দেহ
শ্বেততন্তুময়	আন্তঃকশেরুকা চাকতি (কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চল) পিউবিক সিমফাইসিস, অস্থি ও টেনডনের সংযোগস্থল

POEL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অস্থি ও তরুণাস্থির পার্থক্য:

তুলনীয় বিষয়	তরুণাস্থি (কোমলাস্থি)	অস্থি
প্রকৃতি	স্থিতিস্থাপক	অস্থিতিস্থাপক
আবরণ	পেরিকন্ড্রিয়াম আবরণী দ্বারা আবৃত থাকে	পেরিঅস্টিয়াম আবরণী দ্বারা আবৃত থাকে
কোষ	কন্ড্রোসাইট, কন্ড্রোব্লাস্ট	অস্টিওপ্রোজেনিটর, অস্টিওসাইট, অস্টিওব্লাস্ট, অস্টিওক্লাস্ট

ক্ল্যাভিকল দেখতে ইটালিক f অক্ষরের মত।
স্ক্যাপুলা দেখতে চাপা ও ত্রিকোণাকার অস্থি।
গ্লেনয়েড গহ্বরে হিউমেরাসের মস্তক আটকানো থাকে।
কার্পাল অস্থি ৮টি যথা: সামনের দিক স্ক্যাফয়েড, লুনেট, ট্রাইকুয়েট্রাল, পিসিফর্ম এবং পাশের দিক ট্রাপেজিয়াম, ট্রাপেজয়েড, ক্যাপিটেট ও হ্যামেট।
ইলিয়াম, ইশ্চিয়াম ও পিউবিস মিলে গঠিত শ্রোণী অস্থি (Pelvic girdle)
টার্সাল অস্থি ৭টি।
অস্থি কোষ হল অস্টিওসাইট যা পেরিঅষ্টিয়াম আবরণে আবৃত।
বক্রীকরণ পেশি: হ্যামস্ট্রিং ও গ্যাস্ট্রোকনেমিয়াস।
প্রসারণ পেশি: কোয়াড্রিসেপস ফিমোরিস।
মায়োব্লাস্ট নামক আদিকোষ রূপান্তরিত হয়ে তন্তুর মতো লম্বা পেশিকোষে রূপান্তরিত হয়। গুচ্ছবদ্ধ **অ্যাকটিন ও মায়োসিন** নামক প্রোটিন ফিলামেন্ট দিয়ে মায়োফাইব্রিল গঠিত।

কাজ অনুযায়ী পেশি টিস্যুর শ্রেণিবিভাগ:
- অনৈচ্ছিক পেশি।
- ঐচ্ছিক পেশি:
  - **ফ্লেক্সর পেশি**- বাইসেপস-বাহুকে ভাঁজ করে
  - **অ্যাবডাক্টর**- ডেলটয়েড-হাতকে সামনে প্রসারিত করে
  - **ডিপ্রেসর**- ডিপ্রেসর ম্যান্ডিবুলার- নিম্ন চোয়ালকে নিচে নামায়
  - **রোটেটর**- পাইরিফরমিস- ফিমারকে ঘুরায়
  - **এক্সটেনসর**- ট্রাইসেপস- বাহুকে সোজা করে
  - **লিভেটর**- ম্যাসেটর- নিম্ন চোয়ালকে উপরে উঠায়

অমসৃণ, মসৃণ ও হৃৎপেশীর মধ্যে তুলনা:

তুলনীয় বিষয়	রৈখিক পেশি	ভিসেরাল পেশি	হৃৎপেশী
অপর নাম	কঙ্কালপেশি/চিহ্নিত পেশি	মসৃণ পেশি	কার্ডিয়াক পেশি
অবস্থান	অস্থিসংলগ্ন, চোখ, জিহ্বায়, গলবিলে, হাত ও পায়ের অস্থিতে	পৌষ্টিকনালি, রক্তনালি, রেচননালি, শ্বাসনালি, জননেননালি, জরায়ু ইত্যাদির প্রাচীরে	হৃদপিন্ডের প্রাচীরের মায়োকার্ডিয়ামে
প্রকৃতি	ঐচ্ছিক	অনৈচ্ছিক	অনৈচ্ছিক
ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক	অনুপস্থিত	অনুপস্থিত	বিদ্যমান

❐ MODEL EXAMPLE ❐

01. গ্লেনয়েড গহ্বর কোথায় থাকে?
A. Humerous B. Scapula
C. Femur D. Pelvic girdle

02. কোন অস্থিতে ওলেক্রেনন প্রসেস থাকে?
A. Scapula B. Ischium
C. Humerus D. Ulna

03. মানুষের করোটিতে মোট অস্থির সংখ্যা-
A. 25 B. 29
C. 27 D. 32

04. ডেল্টয়েড রিজ এর অবস্থান-
A. স্ক্যাপুলায় B. কোরাকয়েড এ
C. হিউমেরাস এ D. ফিমার এ

05. কোন কশেরুকায় ওডোন্টোয়েড প্রসেস রয়েছে?
A. অ্যাটলাস B. অ্যাক্সিস
C. ভার্টিব্রা প্রমিনেন্স D. থোরাসিক

06. মানবদেহের বক্ষপিঞ্জরে মোট অস্থির সংখ্যা-
A. 22 B. 23
C. 24 D. 25

07. কোনটি শ্রোণী অস্থিচক্রের অস্থি নয়?
A. ইলিয়াম B. ইশ্চিয়াম
C. অ্যাসিটাবুলাম D. পিউবিস

08. মানবদেহের সর্বাপেক্ষা দীর্ঘ ও মজবুত অস্থি কোনটি?
A. ফিমার B. হিউমেরাস
C. রেডিয়াস D. স্ক্যাপুলা

09. মানবদেহের ক্ষুদ্রতম অস্থিটির নাম কী?
A. স্টেপিস B. ফিমার
C. ইনকাস D. মেটাটার্সাল

10. ফোরামেন ম্যাগনাম পাওয়া যায়-
A. বক্ষ অস্থিচক্রে B. শ্রোণীচক্রে
C. মেরুদন্ডে D. করোটিতে

11. নিম্নের কোনটিতে ট্রান্সভার্স ফোরামেন থাকে?
A. লাম্বার কশেরুকা B. সারভাইকাল কশেরুকা
C. স্যাক্রাল কশেরুকা D. পেকটোরাল গার্ডেল

12. দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চলের তরুণাস্থি কী ধরনের?
A. স্বচ্ছ B. স্থিতিস্থাপক
C. শ্বেত-তন্তুময় D. চুনময়

13. ব্যাঙ ও হাঙরের ভ্রূণে কোন ধরণের তরুণাস্থি পাওয়া যায়?
A. স্বচ্ছ B. স্থিতিস্থাপক
C. শ্বেত-তন্তুময় D. চুনময়

14. হ্যাভারসিয়ান নালী কোথায় থাকে?
A. স্পঞ্জি অস্থি B. নিরেট অস্থি/হাড়ে
C. কোমলাস্থি D. হৃদপিন্ড

15. ইলিয়াম, ইশ্চিয়াম ও পিউবিসের সংযোগস্থলের অগভীর অংশটির নাম কি?
A. গ্লিনয়েড B. অ্যাসিটাবুলাম
C. অ্যাক্রোমিয়াল প্রসেস D. জুগুলার নাচ

16. ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক কোন ধরনের কলার বৈশিষ্ট্য-
A. হৃৎপিন্ডীয় কলা B. স্নায়ুকলা
C. অস্থির কলা D. আস্ত্রিক কলা

17. কোনটি হ্যামস্ট্রিং পেশির অন্তর্ভুক্ত নয়?
A. ভ্যাস্টাস ল্যাটারালিস B. সেমিমেমব্রেনোসাস
C. সেমিটেন্ডিনোসাস D. বাইসেপস ফিমোরিস

18. ঐচ্ছিক পেশীতন্তুর আকার-
A. দীর্ঘ ও নলাকার B. নলাকার
C. মাকু আকৃতির D. কোনটিই নয়

19. ডেলটয়েড কোন ধরনের পেশী?
A. ফ্লেক্সর B. এক্সটেনসর
C. অ্যাবডাক্টর D.অ্যাডাক্টর

20. পেশি সংকোচনের জন্য কোন আয়নটি অত্যাবশ্যকীয়?
A. Na B. Ca
C. K D. Cl

ANS ANALYSIS

01.B	02.D	03.B	04.C	05.B	06.D	07.C	08.A	09.A	10.D
11.B	12.C	13.A	14.B	15.B	16.A	17.A	18.A	19.C	20.B

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ১১ জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন

	V.V.I TOPIC	RATINGS
01	আবিষ্কার ও আবিষ্কারক	★★
02	মেন্ডেলের সূত্র, সেক্স লিঙ্কড ডিসঅর্ডার	★★★
03	পলিজিন, বিভিন্ন সংজ্ঞা, ব্লাড গ্রুপিং	★★
04	বিবর্তন	★★

এক নজরে বিভিন্ন তথ্য

- টেস্ট ক্রসে কোন জীবের সাথে সংরকায়ণ বা ক্রস ঘটানো হয়- মাতৃবংশের বিশুদ্ধ প্রচ্ছন্ন (Tt × tt)।
- অসম্পূর্ণ প্রকটতার জন্য দায়ী জিনগুলোকে বলা হয়- ইন্টারমিডিয়েট জিন।
- পাখি ও সরীসৃপের বিবর্তনসূচক সংযোগকারী প্রাণী- *Archaeopteryx*।
- 'Theory of Natural Selection' মতবাদটি প্রকাশিত হয়- Origin of Species।
- মানুষের উদ্ভব হয়েছে- প্লিওসিন যুগে।
- যে জিন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা পায় তাকে বলে- Hypostatic gene।
- জেনেটিক্স শব্দটি প্রচলন করেন বেটসন।
- বায়োলজি শব্দের প্রবর্তক ল্যামার্ক, তিনি মেরুদন্ডী ও অমেরুদন্ডী শ্রেণীকরণ করেন।
- ক্রোমোজোমে জিনের নির্দিষ্ট স্থানকে বলা হয় – লোকাস।
- হোমোলোগাস বা সমসংস্থ ক্রোমোজোমের নির্দিষ্ট লোকাসে অবস্থিত এক জোড়া জিন যদি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে তাহলে তাদেরকে পরস্পরের – অ্যালিল বলে।
- মনোহাইব্রিড ক্রসের ক্ষেত্রে, টেস্ট ও ব্যাক ক্রসে ফিনোটাইপিক ও জিনোটাইপিক অনুপাত হলো – ১:১।
- বংশ গতিবিদ্যার জনক মেন্ডেল
- ফিনোটাইপ বাহ্যিক লক্ষণ; জিনোটাইপ অভ্যন্তরীন লক্ষণ
- মূক- বধিরতার কারণ দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিস্ট্যাসিস
- মানুষের ক্রোমোসোম ২৩ জোড়া (অটোজোম ২২ জোড়া +১ জোড়া সেক্স ক্রোমোজোম)
- ক্লাসিক হিমোফিলিয়া হয় রক্ততঞ্চনের VIII ফ্যাক্টরের অভাবে।
- খ্রিস্টমাস হিমোফিলিয়া হয় IX নং ফ্যাক্টরের অভাবে
- মানবদেহে 3 হাজার পেশি প্রোটিন আছে।
- **কয়েকটি লিঙ্গজড়িত অস্বাভাবিকতা:** লাল-সবুজ বর্ণান্ধতা, হিমোফিলিয়া, ডুশেনি মাসক্যুলার ডিস্ট্রফি, রাতকানা, ফ্রাজাইল-X সিনড্রম, টেস্টিকুলার ফেমিনাইজেশন, হাইপারট্রাইকোসিস, ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস, এনহাইড্রোটিক এক্টোডার্মাল ডিসপ্লাসিয়া, মায়োপিয়া, হোয়াইট ফোরলক, জুভেনাইল গ্লুকোমা, স্পাজটিক প্যারাপেলাজিয়া, অপটিক এট্রফি
- বিজ্ঞানী ফিসার Rh ফ্যাক্টরের ৬টি অ্যান্টিজেন আবিষ্কার করেন।
- ভ্রূণ বিদ্যার জনক কার্ল আনেস্ট বেয়ার
- সরিসৃপের যুগ (Age of Reptile) হল মেসোজয়িক।
- O সর্বজনীন দাতা এবং AB সর্বজনীন গ্রহীতা।
- **জীবন্ত জীবাশ্ম:** ***Platypus*** (প্লাটিপাস), ***Limulus*** (আর্থ্রোপোড), ***Sphenodon*** (সরিসৃপ), ***Latimaria*** (মাছ), ***Chimaera***, ***Peripatus*** ইত্যাদি জীবন্ত জীবাশ্ম।

- মেন্ডেলের সূত্র সম্পর্কিত তথ্যাবলি:

সূত্র	সূত্রের ব্যতিক্রম	ফিনোটাইপ	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
প্রথম সূত্র মনোহাইব্রিড ক্রস বা জননকোষ শুদ্ধতার সূত্র বা পৃথকীকরণ সূত্র। ফিনোটাইপ 3:1 জিনোটাইপ 1:2:1	অসম্পূর্ণ প্রকটতা	1:2:1	ইন্টারমিডিয়েট জিনদায়ী, সন্ধ্যামালতীর *(Mirabilis jalapa)* লাল ও সাদা ফুলবিশিষ্ট উদ্ভিদের মধ্যে ক্র ঘটালে গোলাপী ফুল পাওয়া যায়।
	সমপ্রকটতা	1:2:1	বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্যই সমান প্রকাশ পায়, কালোপালক × সাদা পালক = সাদা ছাপযু
	মারণ জিন বা লিথাল জিন	2:1	এক ধরনের মিউট্যান্ট জিন: প্রকট বা প্রচ্ছন্ন অবস্থায় থা প্রকট লিথাল জিন হোমোজাইগাস বা হেটেরোজাইগাস উভয় অবস্থ জীবের মৃত্যু কিংবা আঙ্গিক বৈকল্য ঘটায় তবে প্রচ্ছন্ন লিথাল জিন কেবল হোমোজাইগাস অবস্থায় জী মৃত্যু ঘটায়। ক্যুয়েনো আবি করেন, 25% মারা যায়। 50 মৃত্যু = সেমিলিথাল (হিমোফিলিয়া); <50% মৃত্যু সাবভাইটাল (ড্রসোফিলা মাছি লুপ্ত ডানা)। এছাড়া ক্রীপার মুরগি, পা বিহীন বাছুর, মানু ব্র্যাকিফ্যালাঞ্জি, হিমোফিলিয়া, জন্মগত ইকথিওসিস, থ্যালাসেমিয়া, সিকলসেল অ্যানিমিয়া, সিস্টিক ফাইব্রোসিস, রেটিনোব্লাস্টোম কনজেনিটাল ইকথিওসিস রো হয় লিথাল জীনের কারণে।
দ্বিলক্ষণ সংকরায়ন বা ডাইহাইব্রিড ক্রস। ফিনোটাইপ 9:3:3:1	পরিপূরক জিন	9:7	মিষ্টি মটর *(Lathyrus odoratus)*-এ ধরনের জিন পাওয়া যায়।
	এপিস্ট্যাসিস দুই প্রকার		যে জিন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাঁধা দেয় তাকে এপিস্ট্যাটিক, যে বাঁধা পায় তাকে হাইপোস্ট্যা জিন বলে।
	প্রকট	13:3	বেটসন ও পানেট লেগহর্ণ মোরগ মুরগিতে এটি আবিষ্কা করেন
	দ্বৈত প্রচ্ছন্ন	9:7	দুটি প্রচ্ছন্ন অ্যালিল একে অপরকে বাঁধা দেয় (মুকবধিরতা)।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

লিঙ্গ নির্ধারণের নীতি:

ধরন	স্ত্রী	পুরুষ	যেসব প্রাণীতে ঘটে
XX-XY	XX	XY	*Drosophila*, বিভিন্ন ধরনের পতঙ্গ, গাজা, তেলাকুচা, ইলোডিয়া, কক্কিনিয়া ও মানুষসহ সকল স্তন্যপায়ী প্রাণী।
XX-XO	XX	XO	Dioscorea শ্রেণীভুক্ত উদ্ভিদ ও ঘাসফড়িং, গান্ধিপোকা, আরশোলা, ছারপোকা, অর্থোপ্টেরা, হেটারোপ্টেরা শ্রেণিভুক্ত প্রাণী।
ZZ-ZW	ZW	ZZ	পাখি, প্রজাপতি ও কিছু মাছ।
ZZ-ZO	ZO	ZZ	কিছু মথ ও প্রজাপতি।

লিঙ্গ নির্ধারণের নীতি:

বিজ্ঞানীদের নাম	অবদান/জনক
এম্পেডোক্লিস	বিবর্তনের জনক
ভাইজম্যান	জার্মপ্লাজম-সোমাটোপ্লাজমের জনক, নিউ ডারউইনিজম
ল্যামার্ক	ল্যামার্কিজম
ডারউইন	ডারউইনিজম/প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ
ব্রিস	পরিব্যক্তি মতবাদ
হেকেল	পুনরাবৃত্তি মতবাদ
Herbert sepncer	সর্বপ্রথম Evolution শব্দটি ব্যবহার করেন

মেরুদন্ডী প্রাণীর হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠ:

প্রকোষ্ঠ	উদাহরণ
দুই প্রকোষ্ঠ	মাছ
তিন প্রকোষ্ঠ	উভচর
আংশিক চার প্রকোষ্ঠ	সরীসৃপ (কুমির ব্যতিক্রম)
সম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠ	পাখি ও স্তন্যপায়ী

❐ MODEL EXAMPLE ❐

1. জীবের প্রকাশিত লক্ষণকে বলা হয়-
   A. এক্সিবিশনিজম B. অ্যালিন
   C. ফিনোটাইপ D. জিনোটাইপ
2. Test cross এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
   A. F_1 × any parent B. $F_1 \times F_2$
   C. F_1 × Recessive parent D. F_1 × Dominant parent
3. F_1 জনুর একটি হেটারোজাইগাস জীবের টেস্ট ক্রস ঘটালে প্রাপ্ত ফিনোটাইপিক হবে কোনটি?
   A. 3:1 B. 1:2:1
   C. 13:3 D. 1:1
4. ক্রোমোজামের যে নির্দিষ্ট স্থানে জিন অবস্থান করে তাকে বলে-
   A. অ্যালিল B. জিনোম
   C. লোকাস D. সেন্ট্রোমিয়ার
5. দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিস্টাসিস এর অনুপাত হলো-
   A. 3:1 B. 2:1
   C. 9:7 D. 13:3
6. পরিপূরক জিনের কারণে প্রাপ্ত ফিনোটাইপিক অনুপাত কোনটি?
   A. 15:1 B. 13:3
   C. 9:7 D. 9:3:3:1
7. প্রকট এপিস্ট্যাসিস এর ব্যতিক্রমধর্মী অনুপাত হল-
   A. 3:1 B. 9:3:3:1
   C. 4:3 D. 13:3
8. যে জিন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাঁধা পায় তাকে বলে–
   A. Epistatic gene B. Hypostatic gene
   C. Lethal gene D. Complementary gene
9. জীবের মৃত্যুর জন্য দায়ী জিনকে বলা হয়?
   A. Dominant gene B. Binding gene
   C. Lethal gene D. Complementary gene
10. একজন নিগ্রো পুরুষের সাথে একজন শ্বেতাঙ্গ মহিলার বিয়ে হলে F_2 জনুতে ফিনোটাইপিক অনুপাত কী হবে?
    A. 14 : 4 : 6 : 1 B. 9 : 7
    C. 1 : 4 : 6 : 4 : 1 D. 9 : 3 : 3 : 1
11. ইন্টারমিডিয়েট জিন দায়ী কোনটির জন্য?
    A. সমপ্রকটতা B. মাস্কুলার ডিস্ট্রফি
    C. এপিস্ট্যাসিস D. অসম্পূর্ণ প্রকটতা
12. লিথাল জিনের প্রভাবে কোনটি হয় না?
    A. অটিজম B. হিমোফিলিয়া
    C. থ্যালাসেমিয়া D. ড্রাসোফিলার লুপ্তপ্রায় ডানা
13. T T এবং tt জিনোটাইপ বিশিষ্ট উদ্ভিদের মধ্যে ক্রস ঘটানো হলে F_2 জনুতে সৃষ্ট উদ্ভিদের জিনোটাইপিক অনুপাত কী হবে?
    A. 1:3:1 B. 2:1:1
    C. 1:2:1 D. 3:1:1
14. প্রচ্ছন্ন লিথান জিনের প্রভাবে সংশ্লিষ্ট জীবে কোনটি ঘটে?
    A. কেবল হোমোজাইগাস হলে মারা যায়
    B. কেবল হেটারোজাইগাস হলে মারা যায়
    C. হোমোজাইগাস হলে মারার যায় না
    D. কোনোটিই
15. মেন্ডেলের ২য় সূত্রের ব্যতিক্রম?
    A. অসম্পূর্ণ প্রকটতা B. এপিস্ট্যাসিস
    C. ঘাতক জিন D. সম প্রকটতা
16. বংশগতিতে অসম্পূর্ণ প্রকটতা পরিলক্ষিত হয় কোন উদ্ভিদে?
    A. *Mirabilis jalapa* B. *Glycine max*
    C. *Cucurbita pepo* D. কোনটিই নয়
17. কোন জিনের কারণে মোরগ-মুরগীর পালক সাদা বর্ণের হয়?
    A. সেমিলিথাল জিন B. এপিস্ট্যাটিক জিন
    C. হাইপোস্ট্যাটিক জিন D. নন-অ্যালিলিক জিন
18. মানুষের X জিন নিয়ন্ত্রণ সেক্সলিঙ্কড অস্বাভাবিকতা নয় কোনটি?
    A. কানের লোম B. হিমোফিলিয়া
    C. লাল সবুজের বর্ণান্ধতা D. ডুসেনি মাস্কুলার ডিষ্ট্রফি
19. মেন্ডেলের প্রথম সূত্রের নাম?
    A. পৃথকীকরণ সূত্র B. স্বাধীন বিন্যাসের সূত্র
    C. হোমোজাইগাস সূত্র D. হেটারোজাইগাস সূত্র
20. বর্ণান্ধ পুরুষ ও স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন নারীর মধ্যে বিয়ে হলে F_1 জনুতে কোনটি হবে না?
    A. বর্ণান্ধ পুত্র B. বর্ণান্ধ বাহক কন্যা
    C. স্বাভাবিক পুত্র D. B ও C উভয়টিই

ANS ANALYSIS

01.C	02.C	03.D	04.C	05.C	06.C	07.D	08.B	09.C	10.C
11.D	12.A	13.C	14.A	15.B	16.A	17.B	18.A	19.A	20.A

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

রসায়ন (১ম পত্র)

অধ্যায় ০২ QUALITATIVE CHEMISTRY

TOPIC 01 পরমাণুর মৌলিক কণিকাসমূহ

ছকের মাধ্যমে পরমাণুর বিভিন্ন কণিকার বর্ণনা দেয়া হল-

নাম	ব্যাসার্ধ	চার্জ	ভর	আবিষ্কার, সাল
পরমাণু	10^{-8} cm	নিরপেক্ষ (0)	$10^{-27} - 10^{-25}$kg	ডেমোক্রিটাস খ্রিঃ পূর্ব ৪র্থ/৫ম শতাব্দী।
নিউক্লিয়াস	$10^{-12} - 10^{-13}$ cm	ধনাত্মক (+ve)	পরমাণুর (প্রায়) সমস্ত ভর	রাদার ফোর্ড, 1911
ইলেকট্রন	1.4×10^{-13} cm	-4.8×10^{-10} e.s.u বা, -1.6×10^{-19}C	9.1085×10^{-28}gm	জে. জে. থমসন, 1897
প্রোটন	1.4×10^{-13} cm	$+4.8\times10^{-10}$e.s.u বা, $+1.6\times10^{-19}$C	1.672×10^{-24}gm	রাদারফোর্ড, 1919
নিউট্রন	1.4×10^{-13} cm	নিরপেক্ষ (0)	1.6744×10^{-24}gm	চ্যাডউইক, 1932
রসায়নে আপেক্ষিক চার্জের বা ভরের কোন একক নেই				

জেনে রাখা ভালঃ

- ইলেকট্রনকে বলা হয় কক্ষপথে সঞ্চারণশীল ঋণাত্মক কণা
- ইলেকট্রন সংখ্যা সমান হলে আইসোইলেকট্রন বা আইসোইলেকট্রনিক
- প্রোটনকে বলা হয় মৌলের পরিচিতি নির্ধারক
- প্রোটন সংখ্যা সমান হলে আইসোটোপ
- নিউট্রন সংখ্যা আইসোটোপ নির্ধারণ করে
- ভর সংখ্যা সমান হলে আইসোবার

TOPIC 02 সংকেত হতে মৌলের পরিচয় নির্ণয় বা ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন সংখ্যা নির্ণয়

সাধারণ সংকেত	পরমাণুর সাধারণ সংকেত
${}^{A}_{Z}X^{\pm m}_{n}$	X = মৌলের প্রতীক, A = নিউক্লিয়ন/mass/পারমাণবিক ভর সংখ্যা, m = চার্জ, n = পরমাণুর সংখ্যা

e, p, n, সংখ্যা হিসাব সংক্রান্ত তথ্য-

a. ${}^{4}_{2}He^{++}$ (p=2, e =2–2 =0, n = 4–2 =2)

b. ${}^{18}_{8}O^{2-}$ (p=8, e =8+2 =10, n =18-8 =10)

c. ${}^{69}_{31}Ga$ (p=31, e =31, n = 69-31 =38)

d. ${}^{1}_{1}H^{+}$ (p=1, e =1 –1 =0, n = 1–1 = 0) [So Alternative name of ${}^{1}_{1}H^{+}$ is proton

SAU EXCLUSIVE QUESTIONS

যৌগমূলকের ইলেকট্রন সংখ্যা ও যোজন ইলেকট্রন সংক্রান্ত তথ্য-

01. কার্বনের পারমাণবিক সংখ্যা 6 এবং অক্সিজেনের পারমাণবিক সংখ্যা 8। CO_3^{2-} মূলকে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয় কর।

সমাধান: CO_3^{2-} মূলকের ইলেকট্রন সংখ্যা = কার্বনের ইলেকট্রন সংখ্যা + অক্সিজেনের ইলেকট্রন সংখ্যা) + 2 (দুটি ঋণাত্মক আধানের জন্য)

$CO_3^{2-} = C + (3\times O) + 2 = 6 + (3\times8) + 2 = 6 + 24 + 2 = 32$

02. সালফার এর প্রোটন সংখ্যা 16 ও অক্সিজেনের প্রোটন সংখ্যা 8। একটি $S_4O_6^{2-}$ আয়নে মোট যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা কত?

সমাধান: $S_4O_6^{2-}$ মূলকের যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা = 4 × সালফারের ইলেকট্রন সংখ্যা + (3× অক্সিজেনের যোজন ইলেকট্রন সংখ্যা) + 2 ঋণাত্মক আধানের জন্য) = 6×4 + (6×6) + 2 = 92

TOPIC 03 পরমাণুর মডেল

রাদারফোর্ড মডেল	বোর এর মডেল
১. নিউটনের মহাকর্ষ ও ঘূর্ণনতত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত।	১. প্লাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্বের উ প্রতিষ্ঠিত।
২. একে সোলার সিস্টেম বা নিউক্লিয়ার মডেল বলে।	২. একে হাইড্রোজেন পরমাণু ম বলে।

জেনে রাখা ভাল

ইলেক্ট্রন সংখ্যা 1 এর বেশি হলে বোর পরমাণুর মডেল তার বর্ণালী ব্যাখ্যা পারে না। যেমন- He^+, Li^{2+} বর্ণালী ব্যাখ্যা করতে পারে কিন্তু Li^+, Be^{2+} বর্ণালী ব্যাখ্যা করতে পারে না।

TOPIC 04 এক নজরে সমীকরণসমূহ

(i) ডি-ব্রগলী সমীকরণ: $\lambda = \frac{h}{mv}$ বা $mv = \frac{h}{\lambda}$; $P = \frac{h}{\lambda}$; $\lambda = \frac{h}{p}$

(ii) বোর সমীকরণ: $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

(iii) প্লাঙ্কের সমীকরণ: $E = h\upsilon$.

(iv) আইনস্টাইনের সমীকরণ: $E = mc^2$

(v) হাইড্রোজেন সিরিজের সাধারণ সমীকরণ:

$$\frac{1}{\lambda} = V = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$$

(vi) বোর সমীকরণ: $(n + l)$

(vii) হেসের সমীকরণ: $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$

(viii) হ্যাভারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণ: $P^H = pK_a + \log\frac{[salt]}{[Acid]}$

(ix) ভ্যান্ট-হফের সমীকরণ: $\log K_p = -\frac{\Delta H}{2.303RT} + C$

(x) হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি: $\Delta x.\Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$

TOPIC 05 আইসো সম্পর্কিত শব্দ

বিষয়	আইসোটোপ	আইসোবার	আইসোটোন
ভিন্ন থাকে	A ও n	p ও n	A ও p
একই থাকে	P	A	n

POEL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

☑ চিকিৎসা বিজ্ঞানে আইসোটোপের ব্যবহার: ★★★

আইসোটোপের সংকেত	আইসোটোপের ব্যবহার
$^{131}_{53}I$	টিউমার এর অবস্থান ও আয়তন এবং থাইরয়েড গ্রন্থির বৃদ্ধি জনিত চিকিৎসা।
$^{44}_{22}Ti$	রক্তস্রোতে মিশ্রিত করে শরীরে রক্তের পরিমাণ নির্ণয়।
$^{60}_{27}Co$	ক্যান্সার আক্রান্ত কোষ ধ্বংস করা।
$^{32}_{15}P$	রক্তাল্পতা রোগের চিকিৎসা।
P-32 & C-14	DNA ও RNA এর গঠন পর্যালোচনা
U- 238	পাথরের বয়স নির্ণয়।
Fe-59 & Fe-55	আয়রন পরিশোষণ গবেষণা (অন্ত্রে)
Na-24	রক্তসঞ্চালন গবেষণা
Tc-99	মস্তিষ্কের টিউমারের স্থান নির্ধারণ
Ra-226	ক্যান্সার নির্ধারণ।
Cs-137	মৃত্তিকা বিনষ্ট ও ধ্বংসের উৎস নির্ধারক।
Ni-63	ক্যামেরা ও প্লাজমা প্রদর্শনীতে "লাইট সেন্সর" হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

☑ কৃষি বিজ্ঞানেঃ i. কোন উদ্ভিদের জন্য কতটুকু সার ও কিভাবে প্রয়োগ করা দরকার তা $^{35}_{16}S$ এবং $^{32}_{15}P$ ব্যবহার করে জানা যায়।

ii. কীটপতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে

☑ পৃথিবীর বয়স নির্ধারণেঃ আবিস্কৃত জীবাশ্ম বা ফসিলে তেজস্ক্রিয় কার্বনের (C-14) তেজস্ক্রিয়তা নির্ণয় করে তা থেকে জীবাশ্মের বয়স তথা পৃথিবীর আনুমানিক বয়স নির্ণয় করা যায়। এ পদ্ধতিটিকে **C-14 Dating** বলা হয়।

TOPIC 06 কোয়ান্টাম সংখ্যা সম্পর্কিত

কোয়ান্টাম সংখ্যা	প্রতীক	কি নির্দেশ করে
প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (মুখ্য)	n	শক্তি স্তরের আকার
সহকারী বা অ্যাজিমুথাল কোয়ান্টাম সংখ্যা	*l*	উপশক্তিস্তরের আকৃতি
ম্যাগনেটিক বা চুম্বক কোয়ান্টাম সংখ্যা	m	অরবিটাল সংখ্যা এবং বিন্যাস
স্পিন বা ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা	s	ইলেকট্রন ঘূর্ণনের দিক

TOPIC 07 অরবিট ও অরবিটাল সম্পর্কিত তথ্যাবলী

উপস্তরের নাম	নামের উৎস	আকার/আকৃতি
s	sharp	গোলক আকার (ফুটবলের মত)
p	principal	ডাম্বেলাকৃতির
d	diffused	ডাবল ডাম্বেল
f	fundamental	অত্যন্ত জটিল

TOPIC 08 ইলেকট্রন বিন্যাস ও কয়েকটি নীতি

01. আউফবাউ নীতি অনুযায়ী নীচের কোন সম্পর্কটি সত্য?

A. 3d<5s<4p B. 6s<5p<4d
C. 3d<4p<5s D. 5f<6d<4f **Ans. C**

TOPIC 09 আলোক সিরিজ বা বর্ণালী সম্পর্কিত তথ্যাবলী

☑ সিরিজের নাম নির্ণয়:

সিরিজ	টেকনিক	ইলেক্ট্রন যে শক্তি স্তরে ফিরে আসলে সৃষ্টি হয়	প্রধান বর্ণালী অঞ্চল
লাইম্যান	লাইলির	১ম	অতি-বেগুনী
বামার	বাবা	২য়	দৃশ্য মান-অতি বেগুনী
প্যাশ্চেন	পেল	৩য়	ইনফ্রা-রেড (অবলোহিত)
ব্রাকেট	বাস্কেট	৪র্থ	ফারইনফ্রা-রেড (অতি-অবলোহিত)
ফুন্ড	ফুল	৫ম	ফারইনফ্রা-রেড (অতি-অবলোহিত)
হামফ্রিস	হায়	৬ষ্ঠ	ফারইনফ্রা-রেড (অতি-অবলোহিত)

নমুনা- 01ঃ হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন, শক্তি হারিয়ে যদি চতুর্থ শক্তি স্তরে ফিরে আসে তবে বর্ণালীর রেখাগুলোকে বলে-

A. ব্র্যাকেট বর্ণালী
B. প্যাশ্চেন বর্ণালী
C. ফুন্ড বর্ণালী
D. বামার বর্ণালী **উত্তর: ব্র্যাকেট বর্ণালী**

☑ সিরিজের নাম থেকে ইলেকট্রনদ্বয়ের মান নির্ণয়ঃ প্রথম ইলেকট্রন বা n_1 = সিরিজ নং, পরবর্তী ইলেকট্রন বা n_2 = সিরিজ নং + লাইন সংখ্যা

নমুনা-02ঃ কোন ইলেকট্রনিক স্থানান্তরের ফলে হাইড্রোজেন বর্ণালীর ব্রাকেট সিরিজের 3rd লাইনের সৃষ্টি হয়?

n_1 = সিরিজ নং=4, n_2 = সিরিজ নং + লাইন সংখ্যা = 4+3 = 7

উত্তরঃ A. n = 7 to n = 4

📖 তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের উর্ধ্বক্রম *(ছোট থেকে বড়)*- মনে রাখার কৌশল:

মহাজগতের মহাজাগতিক | গামা গামা রশ্মি | রঞ্জনকে রঞ্জন রশ্মি | অতি বেগুনী অতি বেগুনী রশ্মি

দৃশ্যে দৃশ্যমান রশ্মি | অবহেলিত করেছে অবলোহিত রশ্মি

রেডিও টেলিভিশন রেডিও টেলিভিশন রশ্মি

📖 জাল পাসপোর্ট বা জাল টাকাকণাক্তকরণে UV রশ্মির ব্যবহার-

- ১৮৯৯ সালে লেনার্ড সর্বপ্রথম UV রশ্মির সাহায্যে আণবিক ফটো ইলেকট্রন বিকিরণ পর্যবেক্ষণ করেন
- উচ্চ শক্তিসম্পন্ন (10-200 nm) তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোই UV রশ্মি । এ রশ্মির তীব্রতা ১০০%
- এটি একবর্ণী এবং অধিকাংশ আণবিক পদার্থের ইলেকট্রন নির্গমনে সক্ষম
- জাল টাকা, জাল পাসপোর্ট, ক্রেডিট কার্ড, সিকিউরিটি কার্ড, গুরুত্বপূর্ণ দলিলপত্র শনাক্তকরণে UV রশ্মির ব্যবহার অপরিসীম।
- জাল পাসপোর্ট জাল টাকা সনাক্তকরণ Ultraviolet detector ব্যবহৃত হয়।

📖 চিকিৎসাবিজ্ঞানে IR রশ্মির ব্যবহার-

- তাড়িতচৌম্বকীয় বর্ণালীর বিরাট অংশ জুড়ে রয়েছে অবলোহিত রশ্মি, যা তরঙ্গ সংখ্যায় প্রকাশিত এবং এক প্রকার তাপ।
- রোগ নির্ণয়ে অবলোহিত রশ্মি ব্যবহার মেডিকেলে অবলোহিত থার্মোগ্রাফ **(IR Thermograph)** নামে পরিচিত।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

☒ চিকিৎসাক্ষেত্রে IR রশ্মির ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে। যেমন-
- ➲ ক্যান্সার নির্ণয়ে IR রশ্মি
- ➲ মস্তিষ্কের রোগ নির্ণয়
- ➲ স্ট্রোক চিকিৎসায়
- ➲ ফিজিওথেরাপিতে এবং
- ➲ মেডিকেল ডায়াগনস্টিক পদ্ধতিতে

🕮 **রোগ নির্ণয়ে (MRI(Magnetic Resonance Image):**

☒ মানবদেহের রোগ নির্ণয়ে ব্যবহৃত চৌম্বকীয় অনুরণন পদ্ধতি (MRI) নিউক্লিয়ার চৌম্বকীয় অনুরণন(NMR) পদ্ধতির উপর প্রতিষ্ঠিত। যা আণবিক কাঠামো নির্ণয়ে ব্যবহৃত।

☒ কোন উপাদানের অযুগ্ম ইলেকট্রনসমূহ নিবিড় পার্থক্যকৃত শক্তিস্তরের সৃষ্টি করে যাদের ধাপান্তর তড়িৎচৌম্বক রেডিয়েশনের মাইক্রোওয়েভ অঞ্চলে সংঘটিত হয়।

☒ H_2O, H_2S,কার্বোহাইড্রেট ইত্যাদি স্বাভাবিক বা রোগাক্রান্ত কোন অঙ্গে বিদ্যমান H পরমাণুকে ভিন্ন ভিন্ন ফ্রিকুয়েন্সিতে শোষণ করে। সুনির্দিষ্ট শোষণ চূড়া অণুস্থ পরমাণুর একটি সুনির্দিষ্ট গ্রুপের সাথে সম্পর্কিত যা যৌগের কাঠামো নির্ণীত করে।

☒ ^1H, ^{13}C, ^{19}F NMR পরমাণু।

TOPIC 10 দ্রাব্যতা, দ্রাব্যতার গুণফল (দ্রাব্যতা গুণাঙ্ক) ও দ্রাব্যতা নীতি

☒ **দ্রাব্যতার গুণফল নীতির প্রয়োগ:**
- সাধারণ লবণের বিশুদ্ধকরণ
- সাবানের লবণ অধঃক্ষিপ্তকরণ
- সলভের অ্যামোনিয়া সোডা পদ্ধতিতে $NaHCO_3$ এর অধঃক্ষেপণ
- অজৈব লবণের আঙ্গিক বিশ্লেষণ

🕮 **দ্রাব্যতা নীতি:** কোন তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণে যদি-

সম্পর্ক	প্রকৃতি	দ্রাব্যতা নীতি: বিস্তারিত তথ্য
$K_{ip} > K_{sp}$	দ্রবণ থেকে দ্রব অধঃক্ষিপ্ত হয়	আয়নিক গুণফল দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{SP}) বেশি হলে পদার্থটি অধঃক্ষিপ্ত হবে।
$K_{ip} < K_{sp}$	অসম্পৃক্ত	আয়নিক গুণফল দ্রাব্যতা গুণফলের (K_{SP}) কম হলে, দ্রবণটি অসম্পৃক্ত হবে।
$K_{ip} = K_{sp}$	সম্পৃক্ত দ্রবণ	আয়নিক গুণফল K_{SP} (দ্রাব্যতা গুণফল)-এর সঙ্গে সমান , দ্রবণটি সম্পৃক্ত হবে।

বিভিন্ন লবণের দ্রবণীয়তা

নিয়ম	সাংকেতিক	ব্যতিক্রম
অধিকাংশ ক্লোরাইড, ব্রোমাইড ও আয়োডাইড লবণ দ্রবণীয়।	Cl^-, Br^-, I^-	Ag, Pb, Cu, Hg প্রভৃতি ধাতুর ক্লোরাইড, ব্রোমাইড, আয়োডাইড
অধিকাংশ সালফেট লবণ দ্রবণীয়।	SO_4^{2-}	$BaSO_4$, $SrSO_4$, $PbSO_4$ অদ্রবণীয় $CaSO_4$, Ag_2SO_4, Hg_2SO_4 স্বল্প দ্রবণীয়
অধিকাংশ কার্বনেট লবণ অদ্রবণীয়।	CO_3^{2-}	Gr – IA এর ধাতুসমূহ এবং অ্যামোনিয়াম কার্বনেট দ্রবণীয়।
অধিকাংশ হাইড্রোক্সাইড অদ্রবণীয়	OH^-	Gr – IA ধাতুসমূহের হাইড্রক্সাইড সমূহ NH_4OH, $Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$

TOPIC 11 এক নজরে বিভিন্ন আয়নকণাক্তকরণ ও গ্রুপ বিকারক

☒ **একনজরে বিভিন্ন অম্লীয় ও ক্ষারীয় মূলককণাক্তকরণ:**

লবণে ক্ষারীয় মূলকের সিক্ত পরীক্ষা:		
আয়ন	উৎপন্ন দ্রবণ/অধঃক্ষেপ	পর্যবেক্ষণ
Fe^{2+}	$KFe[Fe(CN)_6]$	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
	$K_2Fe[Fe(CN)_6]$	হালকা নীল অধঃক্ষেপ
Fe^{3+}	$Fe[Fe(CN)_6]$	বাদামী দ্রবণ
	$KFe[Fe(CN)_6]$	গাঢ় নীল অধঃক্ষেপ
	$Fe(CNS)_3$	রক্তবর্ণ দ্রবণ
Na^+	$Na_2H_2Sb_2O_7$	সাদা অধঃক্ষেপ
Al^{3+}	$Al(OH)_3$	সাদা অধঃক্ষেপ
S^{2-}	সোডিয়াম নাইট্রোপ্রুসাইড	$Na_4[Fe(NOS)(CN)_5]$

☒ **লবণের আঙ্গিক বিশ্লেষণে ব্যবহৃত গ্রুপ বিকারক**

গ্রুপ	গ্রুপ বিকারক
I	লঘু HCl
II	লঘু HCl এর উপস্থিতিতে H_2S
IIIA	NH_4Cl এর উপস্থিতিতে NH_4OH
IIIB	NH_4Cl ও NH_4OH এর উপস্থিতিতে H_2S
IV	NH_4Cl ও NH_4OH এর উপস্থিতিতে $(NH_4)_2CO_3$
V	কোন নির্দিষ্ট বিকারক নেই

TOPIC 12 জৈব যৌগের আঙ্গিক বিশ্লেষণ

🕮 **জৈব যৌগের বিশুদ্ধতা ও বিশ্লেষণের বিভিন্ন পদ্ধতি:**

পদার্থের প্রকৃতি	বিশোধন পদ্ধতি
কঠিন জৈব যৌগ	(i) পরিস্রাবণ (ii) কেলাসন (iii) আংশিক কেলাসন (iv) উর্ধ্বপাতন (v) দ্রাবক নিষ্কাশন ও (vi) ক্রোম্যাটোগ্রাফি
তরল জৈব যৌগ	(i) পাতন (ii) আংশিক পাতন (iii) নিম্নচাপ পাতন (iv) বাষ্পপাতন (v) সমস্ফুটন পাতন (vi) দ্রাবক নিষ্কাশন ও (vii) রাসায়নিক প্রণালী
গ্যাসীয় জৈব যৌগ	(i) শোধন প্রণালী (ii) তরলীকরণের পর পাতন

☑ **জৈব যৌগের বিশুদ্ধতা নিম্নোক্ত ভৌত অবস্থার মাধ্যমে নির্ণয় করা হয়:**

ভৌত ধর্ম	নির্ণয় পদ্ধতি
i. দ্রাব্যতা	দ্রাবক নিষ্কাশন ও কেলাসন
ii. স্ফুটনাঙ্কের পার্থক্য	বিভিন্ন পাতন
iii. পানির সঙ্গে মিশ্রণযোগ্যতা ও স্টীমে উদ্বায়ীতা	স্টীম পাতন
iv. অধিশোষণের পার্থক্য	ক্রোমাটোগ্রাফি
v. উদ্বায়ীতার পার্থক্য	উর্ধ্বপাতন

☑ **গুরুত্বপূর্ণ ক্রোমাটোগ্রাফি:**

ক্রোমাটোগ্রাফি	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
স্তম্ভ বা কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি	বিশুদ্ধভাবে পৃথকীকরণের বহুল প্রচলিত পদ্ধতি
পাতলাস্তর ক্রোমাটোগ্রাফি	পাতলাস্তর ক্রোমাটোগ্রাফিতে সুষমস্তরসহ প্লেটকে TLC প্লেট বলে।
পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি	ফিল্টার কাগজ ব্যবহৃত হয়
HPLC(High Performance Liquid Chromatography)	উচ্চ মানের তরল ক্রোমাটোগ্রাফি

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for success today

CamScanner

কিছু মৌলের পরিমাণ নির্ণয়ের পদ্ধতি:

মৌলের নাম	পদ্ধতি	মৌলের নাম	পদ্ধতি
নাইট্রোজেন	ডুমা, জেলডাল,দহন	সালফার	পরিবর্তিত ক্যারিয়াস
হ্যালোজেন	ক্যারিয়াস	এসিড/ক্ষার	ট্রাইট্রেশন

TOPIC 13 তেজস্ক্রিয়তা ও নিউক্লিয়ার বিক্রিয়া

তেজস্ক্রিয়তার প্রাথমিক তথ্যাবলী: কোন পরমাণু নিউক্লিয়াসের স্বতঃস্ফূর্তভাবে বিভিন্ন ধরনের রশ্মি বিকিরণ সহকারে নিউক্লিয়াসের পরিবর্তনকে তেজস্ক্রিয়তা বলা হয়।

- পারমানবিক সংখ্যা 82 এর বেশী হলে মৌলটি ও তাদের যৌগ তেজস্ক্রিয় হয়।
- পারমানবিক সংখ্যা 83 (Bi) থেকে 92 (U) পর্যন্ত প্রাকৃতিক তেজস্ক্রিয় এবং 93 (Np) থেকে 112 (Cn) পর্যন্ত কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়।

ব্যতিক্রম Tc (43) এবং Pm (61) সংশ্লেষিত মৌল এবং তেজস্ক্রিয়।

তেজস্ক্রিয়তার ফলাফল: তেজস্ক্রিয়তার ফলে α, β, γ রশ্মি বের হয়।

তেজস্ক্রিয় বিক্রিয়া: ধরি, একটি তেজস্ক্রিয় পরমাণু ${}^{A}_{Z}X$

i) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}X + {}^{4}_{2}He$ (α রশ্মি)

ii) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}X + {}^{0}_{-1}e$ (β রশ্মি)

iii) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}X + {}^{0}_{+1}e$ (পজিট্রন)

iv) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma$

রাসায়নিক বন্ধনের ভিত্তিতে অক্সাইড ৩ প্রকার। যথা:

(a) আয়নিক অক্সাইড: Li_2O, MgO

(b) সমযোজী অক্সাইড: CO_2, SO_2,CO

(c) মধ্যবর্তী অক্সাইড Fe_3O_4,ZnO, V_2O_5

লাস্ট নাইট ফাইট

- বোরের পরমাণু মডেলের ভিত্তি – প্লাঙ্কের কোয়ান্টাম তত্ত্ব।
- জাল টাকা শনাক্ত করার জন্য তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের UV রশ্মি ব্যবহৃত হয় 230-375nm
- Fe^{2+} আয়নের d-অরবিটালে ইলেকট্রন সংখ্যা – 6
- অজৈব লবণ গ্রুপ বিশ্লেষণে গ্রুপ II এর বিকারক হচ্ছে – $HCl + H_2S$
- পটাশিয়াম এর শিখা পরীক্ষায় প্রাপ্ত বর্ণ হল –বেগুনী
- ক্লোরোফরমের বিশুদ্ধতা যাচাইয়ে $AgNO_3$ যৌগটি যোগ করে সাদা অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়
- 'বোর পরমাণু মডেল' উত্থাপিত হয় –১৯১৩ সালে
- পাসপোর্ট শনাক্তকরণ মেশিনে ব্যবহৃত হয় – UV-রশ্মি
- মস্তিষ্কের টিউমার নির্ণয়ে সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়- MRI
- ফসফিন (PH_3) হলো মূলত – ক্ষার
- আলফা কণা ও ডিউটেরন কণা হলো - কম্পোজিট কণা
- নিউক্লীয় চুল্লিতে পারমাণবিক বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণে ব্যবহার করা হয় – বোরন
- প্রোটিন বিশ্লেষণে 270–360 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অতিবেগুনী রশ্মি ব্যবহৃত হয়।
- অ্যামোনিয়াম অক্সালেট দ্রবণ দ্বারা Ca^{2+} আয়নের উপস্থিতি নিশ্চিত করা হয়।
- পরমাণুতে অরবিটালের ধারণা বোর পরমাণু মডেল থেকে পাওয়া যায়।
- শিখা পরীক্ষায় Cu^{2+} আয়নের ক্ষেত্রে দেখা যায়- নীলাভ সবুজ শিখা
- হাইড্রোজেন পরমাণুতে কোনো নিউট্রন নেই
- Far-IR রশ্মি বা FIR এর রয়েছে রোগ আরোগ্য করার অধিক ক্ষমতা।
- আয়নিক যৌগের শক্তি ও স্থায়িত্ব $\propto \frac{1}{\text{অ্যানায়নের আকার}}$।
- দ্রাবক নিষ্কাশনের মূলনীতি হলো নার্নস্টের বণ্টননীতি।

অধ্যায় ০৩ PERIODIC PROPERTIES & CHEMICAL BOND

TOPIC 01 পর্যায় সারণীতে তিন জোড়া মৌলের অবস্থানরত ত্রুটি

মনে রাখার কৌশল	আজ-কাল	তোমার-আমার	কথা নাই
মৌল জোড়া	Ar-K	Te – I	Co - Ni
পারমাণবিক সংখ্যা	18-19	52-53	27-28

প্রাথমিক কথাঃ পর্যায় সারণীতে মোট 118 টি মৌল আছে।
ধাতু ৯০টি (কঠিন ৮৩টি,তরল ৭টি(Hg,Rb,Ce,Fr,Ga,Cn,Fl) অধাতু ১৭টি ১১টি গ্যাস(H,N,O,F,Cl,He,Ne,Ar,Kr,Xe,Rn) ৫টি কঠিন (C,P,S,I,Se) ও একটি তরল(Br) অপধাতু ৭টি (B, Si, Ge, As, Sb, Te, Bi)

TOPIC 02 বিভিন্ন ব্লকের সাধারণ পরিচিতি

118 টি মৌল	→	S-ব্লক	14	P-ব্লক	36	d-ব্লক	41	f-ব্লক	27

ব্লক	প্রচলিত নাম		গ্রুপ	ইলেক্ট্রন বিন্যাস
s	Alkali	ক্ষারধাতু	1	ns^1
	Alkaline Earth metal	মৃত্তিকা ধাতু	2	ns^2
p	Representative elements	আদর্শ/প্রতিরূপী মৌল	13–18	ns^2ns^{1-6}
d	Pure metal	উৎকৃষ্ট ধাতু	3–12	$(n-1)d^{1-10}ns^{1-2}$
f	Inner transition elements	অন্তঃ অবস্থান্তর ধাতু	IIIB (old)	$(n-2)f^{d-14}$ $(n-1)d^{1-10}ns^2$

কিছু দ্বন্দ্ব কিন্তু মন্দ নয়?

- He 's' ব্লক হলেও Gr–1 ও Gr–2 এর মৌল নয়।
- প্রতিরূপী মৌলের যোজ্যতা স্তর ns^1 হতে ns^2np^5। যেমন: s ব্লক ও p ব্লক মৌল।
- Pd(46) মৌলটি d ব্লক হলেও এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস $[Kr]4d^{10}5s^0$.
- Th(90) মৌলটি d ব্লক হলেও f ব্লকে, He(2) s ব্লক হলেও p ব্লকে রাখা হয়েছে এবং Cn(112) s ব্লক হওয়া সত্ত্বেও d ব্লকে রাখা হয়েছে।
- ল্যান্থানাইডস সারিকে বিরল মৃত্তিকা ধাতু বলা হলেও অ্যাক্টিনাইডসের এ ধরনের বৈশিষ্ট্য নেই।

TOPIC 03 বর্ণযুক্ত আয়ন সৃষ্টি: এক নজরে অবস্থান্তর ধাতুসমূহের আয়নের বর্ণ

ধাতব আয়ন	বর্ণ	
Sc^{3+}	বর্ণহীন	সতর্ক সংকেতঃ ধাতব আয়ন ও অধঃক্ষিপ্ত ধাতব হাইড্রোক্সাইডের অধঃক্ষেপের বর্ণ প্রায় একই।
Ti^{3+}	রক্তবর্ণ (লালচে বেগুনী)	
V^{3+}	সবুজ	

		অধঃক্ষিপ্ত ধাতব হাইড্রোক্সাইড	অধঃক্ষেপের বর্ণঃ
Cr^{3+}	হালকা সবুজ (বেগুনী)	$Cr(OH)_3$	সবুজ
Mn^{3+}	বেগুনী (গোলাপী)	$Mn(OH)_3$	বেগুনী
Mn^{2+}	হালকা গোলাপী/বর্ণহীন	$Mn(OH)_2$	ধূসর
Fe^{2+}	হালকা সবুজ	$Fe(OH)_2$	সবুজ
Fe^{3+}	হালকা বাদামী	$Fe(OH)_3$	বাদামী
Co^{2+}	গোলাপী	$Co(OH)_2$	গোলাপী
Ni^{2+}	সবুজ	$Ni(OH)_2$	সবুজ
Cu^{2+}	নীল	$Cu(OH)_2$	হালকা নীল
Zn^{2+}	বর্ণহীন	$Zn(OH)_2$	সাদা

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPIC 04 অবস্থান্তর ধাতুর প্রভাবক হিসেবে ব্যবহার

অবস্থান্তর ধাতু	প্রভাবক	যে বিক্রিয়া প্রভাবিত হয়	বিক্রিয়ার শর্ত
01. Ti	$TiCl_3$	$nC_2H_4 \rightarrow [-H_2C\text{-}CH_2-]_n$	তাপ
02. V/Pt	V_2O_5/Pt	$2SO_2+O_2 \rightarrow 2SO_3$	450°C
03. Fe	Fe	$N_2+3H_2 \rightarrow 2NH_3$	550°C, 200 atm
04. Ni	Ni চূর্ণ	$>C=C< + H_2 \rightarrow >HC-CH<$	150°C
05. Pt	Pt – Rh	$4NH_3+5O_2 \rightarrow 4NO+6H_2O$	900°C
06. Cr	Cr_2O_3+ZnO	$CO+2H_2 \rightarrow CH_3OH$	400°C, 200 atm
07. Mn	MnO_2	$2KClO_3 \rightarrow 2KCl+3O_2$	300°C
08. Fe	$FeCl_3$	$C_6H_6+Cl_2 = C_6H_5Cl+HCl$	কক্ষ তাপমাত্রা
09. Mn	$(CH_3COO)_2Mn$	$2CH_3CHO+O_2 \rightarrow 2CH_3COOH$	কক্ষ তাপমাত্রা

TOPIC 05 জেনে রাখা ভাল: কর্ণ সম্পর্ক

মনে রাখার মজার নিয়ম

☑ যে মৌলের কর্ণ সম্পর্ক বের করতে হবে তার পারমাণবিক সংখ্যা ৯ এর বেশী হলে ৯ বিয়োগ করবে আর ৯ এর কম হলে ৯ যোগ করতে হবে।

যেমন, লিথিয়ামের সাথে কার কর্ণ সম্পর্ক বিদ্যমান? এখানে লিথিয়ামের পারমাণবিক সংখ্যা 3 যা 9 অপেক্ষা কম। তাই 9 যোগ করতে হবে অর্থাৎ 3+9=12 যা Mg নির্দেশ করবে। কর্ণ সম্পর্ক, Li→ Mg→3+9 =12

যেমন, অ্যালুমিনিয়াম এর সাথে কার কর্ণ সম্পর্ক বিদ্যমান? এখানে অ্যালুমিনিয়ামের পারমানবিক সংখ্যা 13 যা 9 অপেক্ষা বেশী। তাই 9 বিয়োগ করতে হবে অর্থাৎ 13-9=4 যা Be নির্দেশ করবে। কর্ণ সম্পর্ক, Al → Be = 13-9→ 4

Network Special: কর্ণ সম্পর্ক:

ক্যান্ট পাবলিকের	লিমা	বেরিয়ে এলো	বউ সেজে
C → P	Li → Mg	Be → Al	B → Si

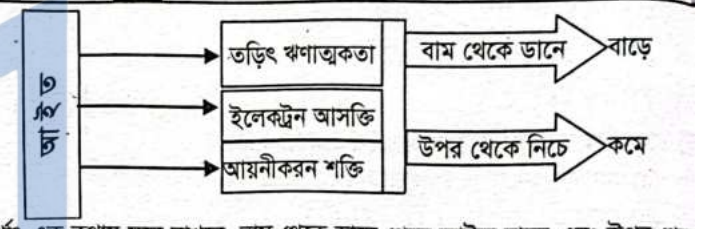
এক নজরে বিশেষ তথ্য

- নব্য সংজ্ঞানুসারে Sc অবস্থান্তর মৌল নয়।
- IA মৌল সমূহ রৌপ্য বর্ণের ও উজ্জ্বল।
- ধাতু হবার কারণে IA মৌল সমূহ তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
- Al এর গলনাঙ্ক Na অপেক্ষা বেশী।
- টাংস্টেনকে ওলফার্ম বলে।
- প্রকৃতিতে সবচেয়ে হালকা মৌল হাইড্রোজেন।
- সোডিয়ামের চেয়ে পটাশিয়াম হালকা।
- প্রকৃতিতে সবচেয়ে ভারী মৌল ইউরেনিয়াম (U)
- সব চেয়ে দামী ধাতু ক্যালিফের্নিয়াম (Cf)
- পৃথিবীতে সবচেয়ে কম পাওয়া যায় অ্যাস্টেটিন (At)
- ভূপৃষ্ঠে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায় অক্সিজেন (O)
- সবচেয়ে কম স্ফুটনাঙ্ক-হিলিয়াম (–268.9°C)
- Si ও Ge কে অর্ধধাতু বলে।
- ইলেক্ট্রন বিন্যাসের ম্যাজিক নম্বরঃ 2, 8, 8, 18, 18, 32
- Pd হচ্ছে প্লাটিনাম গ্রুপের ধাতু।
- Mo এর সঠিক ইলেক্ট্রন বিন্যাস $[Kr]4d^5 5s^1$
- হ্যাসিয়ামের প্রতীক হচ্ছে Hs
- আন্তঃ অবস্থান্তর মৌলের উদাহরণ হল- সেরিয়াম Ce(58)
- তরল ধাতুঃ Fr ফ্রান্সে Ga গিয়ে Hg হাজারী Cs সাইজ
- পর্যায় সারণির IIIB গ্রুপে সবচেয়ে বেশী তেজস্ক্রিয় মৌল অবস্থিত।
- তরল অধাতুঃ Br
- B উপগ্রুপের প্রথম মৌল Sc(21) এবং শেষ মৌল হচ্ছে Cn(112)

এক নজরে সর্বাপেক্ষা তথ্যসমূহ

০১। সর্বাপেক্ষা সক্রিয় অধাতব মৌলঃ ফ্লোরিন (F_2)
০২। সর্বাপেক্ষা তড়িৎ ধনাত্মক মৌলঃ সিজিয়াম (Cs)
০৩। সর্বাপেক্ষা ঋণাত্মক মৌলঃ ফ্লোরিন (F_2)
০৪। সর্বাপেক্ষা ভারী ধাতুঃ অসমিয়াম (Os)
০৫। সর্বাপেক্ষা হালকা ধাতুঃ লিথিয়াম (Li)
০৬। সর্বাপেক্ষা ভারী তরলঃ পারদ (Hg)
০৭। সর্বাপেক্ষা বেশী ঘনত্ব বিশিষ্ট পদার্থঃ অসমিয়াম (Os)
০৮। সর্বাপেক্ষা বেশী আপেক্ষিক তাপ বিশিষ্ট পদার্থঃ পানি (H_2O)
০৯। সর্বাপেক্ষা বেশী স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট পদার্থঃ অসমিয়াম (Os)
১০। সর্বাপেক্ষা ঘাতসহ ধাতুঃ স্বর্ণ (Au)
১১। সর্বাপেক্ষা নমণীয় ধাতুঃ প্লাটিনাম (Pt)
১২। সর্বাপেক্ষা বিদ্যুৎ সুপরিবাহী পদার্থঃ সিলভার বা রূপা (Ag)
১৩। সর্বাপেক্ষা উচ্চ গলনাঙ্ক বিশিষ্ট ধাতুঃ টাংস্টেন (W)
১৪। সর্বাপেক্ষা বৃহৎ অণুঃ ফুলারিন (C_{60})
১৫। সর্বাপেক্ষা নিষ্ক্রিয় মৌলঃ হিলিয়াম (He)
১৬। সর্বাপেক্ষা বিষাক্তঃ প্লুটোনিয়াম (Pu)
১৭। সর্বাপেক্ষা শক্ত ধাতুঃ টাংস্টেন (W)
১৮। সর্বাপেক্ষা পরিবর্তনশীল জারনমানঃ ম্যাঙ্গানিজ (Mn)

TOPIC 06 আয়নীকরন শক্তি, ইলেকট্রন আসক্তি, তড়িৎ ঋণাত্মকতার মূল সূত্র



অর্থাৎ এক কথায় মনে রাখবে, বাম থেকে ডানে গেলে আইত বাড়ে এবং উপর থেকে নিচের গেলে আইত কমে।

পরীক্ষায় আসার মত তথ্য (এক নজরে হ্যালোজেনের পর্যায়বৃত্ততা)

আ বি ই স জা ত
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
আয়নিকরণ শক্তি বিক্রিয়ার মাত্রা ইলেক্ট্রন আসক্তি সক্রিয়তা জারন ক্ষমতা তড়িৎ ঋণাত্মকতা
উপর থেকে নিচে *আবিসজাত* কমে অর্থাৎ $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$
কিন্তু ইলেকট্রন আসক্তির ক্ষেত্রে $Cl_2 > F_2 > Br_2 > I_2$

TOPIC 07 তড়িৎযোজী ও সমযোজী যৌগের বৈশিষ্ট্যের তুলনা

তড়িৎযোজী	সমযোজী
০১. ইলেকট্রনের স্থানান্তর ঘটে	০১. জোড়ায় জোড়ায় ইলেকট্রনের শেয়ার ঘটে
০২. পোলার	০২. অপোলার
০৩. বন্ধন দৃঢ়	০৩. বন্ধন দৃঢ় নয়
০৪. বন্ধনের দিক ধর্ম নেই	০৪. দিক ধর্ম সম্পন্ন বন্ধন
০৫. বিগলিত অবস্থায় বা দ্রবণে আয়নিত হয়	০৫. আয়নিত হয় না
০৬. গলিত অবস্থা বা দ্রবণে বিদ্যুৎ পরিবাহী	০৬. তড়িৎ পরিবহন করে না
০৭. পানিতে এবং সকল পোলার দ্রাবকে দ্রবীভূত কিন্তু জৈব দ্রাবকে অদ্রবণীয়	০৭. পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়
০৮. গলনাঙ্ক এবং স্ফুটনাঙ্ক উচ্চ	০৮. গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক নিম্ন

TOPIC 08 একাধিক বন্ধন বিশিষ্ট যৌগ

যৌগ	বন্ধন প্রকৃতি
CH_4	সমযোজী
NaCl	আয়নিক
NH_3	সমযোজী

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

H_3PO_4	সমযোজী, সন্নিবেশ
Na_2SO_4	আয়নিক,সমযোজী, সন্নিবেশ
$CuSO_4.5H_2O$	আয়নিক,সমযোজী,সন্নিবেশ, হাইড্রোজেন বন্ধন
$[Co(NH_3)_6]Cl_3$	আয়নিক,সমযোজী,সন্নিবেশ
NH_4Cl	আয়নিক,সমযোজী,সন্নিবেশ
$(H_2O)n$	হাইড্রোজেন, সমযোজী
$[Cu(NH_3)_4]SO_4$	আয়নিক,সমযোজী,সন্নিবেশ
$K_4[Fe(CN)_6]$	আয়নিক, সমযোজী, সন্নিবেশ
KBF_4	আয়নিক; সমযোজী, সন্নিবেশ
H_2SO_4	সমযোজী, সন্নিবেশ
$[Ag(NH_3)_2]I^-$	সমযোজী, সন্নিবেশ
NH_4^-	সমযোজী, সন্নিবেশ
$[Fe(CN)_6]^{4-}$	সমযোজী, সন্নিবেশ
$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$	সমযোজী, সন্নিবেশ
$[Cu(NH_3)_4]^{3+}$	সমযোজী, সন্নিবেশ
$[Cu(NH_3)_6]^{3+}$	সমযোজী, সন্নিবেশ

TOPIC 09 ফাজানের নীতি

দ্রষ্ট্যঃ একাধিক যৌগের মধ্যে কোন যৌগটি বেশী সমযোজী ধর্ম প্রদর্শন করবে তা এই ফাজানের নীতির সাহায্যে বের করা যায়।

ছন্দে ছন্দে ফাযানের নীতি	বাক্যে বাক্যে ফাজানের নীতি
ক্যাটা মিয়া ছোট হলে অ্যানা মিয়া বড়, অ্যানা ও ক্যাটার বাড়লে চার্জ *d* ও *f* কে ধরো।	A. ক্যাটায়নের আকার যত ক্ষুদ্র হবে। B. অ্যানায়ন যত বৃহদাকার হবে। C. ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জ যত বেশী হবে। D. d ও f অরবিটালে ইলেকট্রন থাকলে পোলারায়নের মাত্রা তত বেশী হবে এবং বন্ধনের সমযোজী বৈশিষ্ট্য তত অধিক হবে।

TOPIC 10 সিগমা(σ) ও পাই(π) bond এর মধ্যে পার্থক্য

সিগমা (σ) বন্ধন	পাই (π) বন্ধন
১. বন্ধন সৃষ্টিকারী Orbital গুলো মুখোমুখি সরল রেখা বরাবর overlap করে	১. বন্ধন সৃষ্টিকারী Orbital গুলো সমান্তরালভাবে পাশাপাশি overlap করে
২. অধিক স্থায়ী ও দৃঢ় হয়	২. অস্থায়ী ও দূর্বল হয়
৩. ইলেকট্রন মেঘের ঘনত্ব বেশী থাকে	৩. ইলেকট্রন মেঘের ঘনত্ব কম থাকে
৪. সংকর ও বিশুদ্ধ উভয় ক্ষেত্রে সিগমা বন্ধন ঘটতে পারে।	৪. সংকর অরবিটালে এবং S-orbital-এ পাই bond এর অংশগ্রহণ নেই।

TOPIC 11 সংকরণ, আকৃতি ও বন্ধন কোণ

Hybridisation State বের করার নিয়ম-

জৈব যৌগের ক্ষেত্রে-

জৈব যৌগে কার্বনের সংকরণ- তিন প্রকারঃ sp, sp^2, ও sp^3

- ☑ sp^3 সংকরণে চারটি সমমানের অরবিটাল উৎপন্ন হয়। sp^3 সংকরণ চতুস্তলকীয়।
- ☑ sp^2 সংকরণে তিনটি সমমানের অরবিটাল উৎপন্ন হয়। sp^2 সংকরণ ত্রিভুজ।
- ☑ sp সংকরণে দুটি সমমানের অরবিটাল উৎপন্ন হয়। sp সংকরণ সরল রৈখিক।

উল্লেখ্য, একক (C–C) বন্ধন যুক্ত কার্বনের সব যৌগে হবে sp^3 সংকরণ, দ্বি (C=C) বন্ধন যুক্ত কার্বনের সব যৌগ হবে sp^2সংকরণ। ত্রি বন্ধন (C≡C) যুক্ত কার্বনের সবযৌগ হবে sp সংকরণ।

উদাহরণঃ CH_4-এ কার্বনের Hybridisation → sp^3 · C_2H_2 এ কার্বনের Hybridisation. →sp, C_6H_6 এ কার্বনের Hybridisation→sp^2

- ☑ গ্রাফাইট এ কার্বনের Hybridisation→sp^2, হীরক এ কার্বনের Hybridisation→sp^3

অজৈব যৌগের ক্ষেত্রে- সংকরিত অরবিটালের প্রকৃতি নির্ণয়:

সূত্রঃ $x = \frac{1}{2}$ [যোজ্যতা শেলে ইলেক্ট্রন সংখ্যা + একযোজী পরমাণুর সংখ্যা - ক্যাটায়নের চার্জ + অ্যানায়নের চার্জ]

$x = \frac{1}{2}[V + M - C + A]$, x = হাইব্রিড অরবিটালের সংখ্যা

x এর মান	2	3	4	5	6	7
হাইব্রিডাইজেশন	sp	sp^2	sp^3	sp^3d	sp^3d^2	sp^3d^3

অণু ও আয়নের আকৃতি ও বন্ধন কোণ:

যৌগ	সূত্রানুসারে	সংকরণ
PCl_5	$x = \frac{1}{2}(5+5+0+0) = 5$	sp^3d
XeF_2	$x = \frac{1}{2}(8+2+0+0) = 5$	sp^3d
XeF_4	$x = \frac{1}{2}(8+4+0+0) = 6$	sp^3d^2
XeF_6	$x = \frac{1}{2}(8+6+0+0) = 7$	sp^3d^3
SF_4	$x = \frac{1}{2}(6+4+0+0) = 5$	sp^3d
SF_6	$x = \frac{1}{2}(6+6+0+0) = 6$	sp^3d^2
NH_2^-	$x = \frac{1}{2}(5+2+0+1) = 4$	sp^3
NH_4^+	$x = \frac{1}{2}(5+4-1+0) = 4$	sp^3

VSEPR তত্ত্ব অনুযায়ী বিভিন্ন প্রকার অণু বা আয়নের আকৃতি:

সংকরায়ণ অবস্থা	বন্ধন জোড়	নিঃসঙ্গ জোড়	সংকেত	অণুর জ্যামিতিক আকৃতি	উদাহরণ
sp	2 টি	0	AB_2	রৈখিক (Linear)	BeF_2, $HgCl_2$
sp^2	3 টি	0	AB_3	ত্রিকোণীয় সমতলীয়(Trigonal planar)	BF_3, $AlCl_3$, NO_3^-, CO_3^{2-}
	2 টি	1 টি	AB_2L	V আকৃতি বিশিষ্ট বা কৌণিক(V-shaped or angular)	$SnCl_2$, $PbCl_2$
sp^3	4 টি	0	AB_4	চতুস্তলকীয় (Tetrahedral)	CH_4, NH_4^+, BF_4^-, ClO_4^-
	3 টি	1 টি	AB_3L	পিরামিডীয় (Pyramidal)	NH_3, PH_3, PCl_3
	2 টি	2 টি	AB_2L_2	V আকৃতি বিশিষ্ট বা কৌণিক (V-shaped or angular)	H_2O, H_2S
sp^3d	5 টি	0	AB_5	ত্রিকোণীয় দ্বি-পিরামিডীয়(Trigonal bi Pyramidal)	PCl_5, PF_5, $SbCl_5$
	4 টি	1 টি	AB_4L	সহগ (See-saw)	SF_4, $TeCl_4$
	3 টি	2 টি	AB_3L_2	T আকৃতি বিশিষ্ট(T-Shaped)	ClF_3, BrF_3, $XeOF_2$
	2 টি	3 টি	AB_2L_3	রৈখিক(Linear)	XeF_2, ICl_2^-, I_3^-

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

সংকরায়ণ অবস্থা	বন্ধন জোড়	নিঃসঙ্গ জোড়	সংকেত	অণুর জ্যামিতিক আকৃতি	উদাহরণ
sp^3d^2	6 টি	0	AB_6	অষ্টতলকীয় (Octahedral)	SF_6, TeF_6, SeF_6
	5 টি	1 টি	AB_5L	বর্গ-পিরামিডীয় (Spuare-pyramidal)	BrF_5, IF_5, $XeOF_4$
	4 টি	2 টি	AB_4L_2	বর্গ সমতলীয় (Square planar)	XeF_4, ICl_4^-
sp^3d^3	7 টি	0	AB_7	পঞ্চকোণীয় দ্বি-পিরামিডীয়(Pentagonal bi Pyramidal)	IF_7

TOPIC 12 আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল ও H- বন্ধন

প্রকার	উদাহরণ
ডাইপোল-ডাইপোল আকর্ষণ বল	HCl, H_2O, NH_3, $CHCl_3$, $COCH_3$, $C_6H_5NO_2$
ভ্যান্ডারওয়ালস আকর্ষণ বল	নিষ্ক্রিয়ঃ He, Ne, Ar মৌলিক অণুঃ O_2, H_2, N_2, CO_2
H-বন্ধন	অন্তঃআণবিকঃ HF, H_2O, NH_3, C_6H_5COOH, CH_3COOH, ফেনল (C_6H_5COOH)
	আন্তঃআণবিকঃ অর্থ নাইট্রোফেনল (C_6H_4OH) অর্থ -হাইড্রক্সি বেনজালডিহাইড $C_6H_4(OH)CHO$, স্যালিসাইলিক এসিড
বিস্তারণ বা লন্ডন বল	যেমনঃ I_2 এর পরিবর্তিত অবস্থা।

H বন্ধনঃ H- বন্ধন গঠনের শর্তঃ

- H পরমাণু বিশিষ্ট অণু।
- H এর সাথে অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক।
- অধিক পোলারায়ন পরমাণু।
- সংশ্লিষ্ট ঋণাত্মক পরমাণুর আকার ছোট।

জেনে রাখা উচিতঃ

- HCl, HBr, HI, H_2S, PH_3 তে H বন্ধন অনুপস্থিত।

কারণ H এর তুলনায় Cl, Br, I, S, P পরমাণুর আকার যথেষ্ট বড়।

H- বন্ধন গঠনের প্রভাবঃ

- বরফ পানি অপেক্ষা হালকা।
- H_2O, HF, NH_3 এর অস্বাভাবিক উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক।
- যে কোন অ্যালকোহলের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক তার আইসোমারিক ইথারের চেয়ে বেশী।
- বহু সমযোজী যৌগের উচ্চ দ্রাব্যতা।

TOPIC 13 বিভিন্ন অক্সাইড

- **অম্লীয় অক্সাইড (Acidic Oxide)ঃ** CO_2, SO_2, SO_3, NO_2, N_2O_5, P_2O_5, B_2O_3, SiO_2, Cl_2O_7 ইত্যাদি।
- **ক্ষারকীয় অক্সাইড (Basic Oxide):** Na_2O, K_2O, V_2O_3, CuO, FeO, CaO, MgO ইত্যাদি।

উভয়ধর্মী অক্সাইড (Amphoteric Oxide)							
কাল্লু	মামা	জানে	তুমি	গেলে	সোনা	পাব	আমি
Cr_2O_3	MnO_2	ZnO	TeO_2	Ga_2O_3	SnO_2	PbO_2	Al_2O_3, As_2O_3
নিরপেক্ষ	হাই		কানা		নাই		নানা
অক্সাইড	H_2O		CO		NO		N_2O

- **পার-অক্সাইডঃ**
  - a) ক্ষারীয় পার অক্সাইডঃ Na_2O_2, BaO_2, CaO_2 ইত্যাদি।
  - b) অম্লীয় পার অক্সাইডঃ CrO_4, S_2O_7, Cl_2O_7, SnO_3, ClO_2
  - c) প্রশম পার অক্সাইডঃ H_2O_2
- **পলি-অক্সাইড (Polyoxide)ঃ** PbO_2, MnO_2 ইত্যাদি।
- **সাব-অক্সাইড (Suboxide)ঃ** Pb_2O, C_2O
- **যুগ্ম বা মিশ্র অক্সাইড (Compound or Mixed Oxide)ঃ** $Fe_3O_4(FeO+Fe_2O_3)$, N_2O_4, $Pb_3O_4(PbO+PbO_2)$, $Mn_3O_4(MnO+MnO_2)$ ইত্যাদি।
- **সুপার অক্সাইড (Super oxide):** KO_2, RbO_2

TOPIC 14 এক নজরে সক্রিয়তা ও অন্যান্য ক্রম

- হ্যালোজেন সমূহের সক্রিয়তাক্রমঃ $F_2>Cl_2>Br_2>I_2$
- হ্যালো এসিডের সক্রিয়তাক্রমঃ HI > HBr > HCl > HF (অম্লতা)
- হ্যালোজেনো অ্যালকেনের সক্রিয়তা ক্রমঃ R-I>R-Br>R-Cl
- লুকাস বিকারকের সাথে অ্যালকোহলের সক্রিয়তাক্রমঃ
- 3° অ্যালকোহল > 2° অ্যালকোহল > 1° অ্যালকোহল
- S_N1 এর সক্রিয়তা ক্রমঃ 3° RX> 2° RX> 1° RX> CH_3X
- S_N2 এর সক্রিয়তা ক্রমঃ 3°RX<2°RX<1°RX<CH_3X
- হ্যালোজেনো অ্যালকেনের সক্রিয়তা ক্রম (বন্ধন বিয়োজন অনুসারে): C-I>C-Br>C-Cl>C-F
- গ্রুপ IIA ধাতুর সালফেট সমূহের দ্রাব্যতা হ্রাসের ক্রম- $BeSO_4>MgSO_4>CaSO_4>SrSO_4>BaSO_4$
- গ্রুপ IIA ধাতুর হাইড্রক্সাইডগুলোর দ্রাব্যতা বৃদ্ধির ক্রম $-Be(OH)_2<Mg(OH)_2<Ca(OH)_2<Sr(OH)_2<Ba(OH)_2$
- অম্ল শক্তির ক্রমঃ $HNO_3>HIO_3>HF>H_2S$
- প্রমাণ বন্ধন বিভাজন মান অনুযায়ী ক্রমঃ HF>HCl>HBr>HI
- ফ্রি-র‍্যাডিকেল সমূহের স্থায়িত্ব ক্রমঃ 3° অ্যালকাইল>2° অ্যালকাইল>1° অ্যালকাইল
- কার্বোক্যাটায়ন বা কার্বোনিয়াম আয়নের স্থায়িত্বক্রমঃ $+CR_3>+CHR_2>+CH_2R>+CH_3$
- গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্কের ক্রমঃ $F_2<Cl_2<Br_2<I_2$
- অ্যালকোহলের নিরুদন ধর্মের ক্রমঃ 3° অ্যালকোহল > 2° অ্যালকোহল > 1° অ্যালকোহল
- অ্যালকোহলের অম্লধর্মীতার ক্রমঃ 3° অ্যালকোহল < 2° অ্যালকোহল < 1° অ্যালকোহল
- অ্যালকোহলের জারন ধর্মের ক্রমঃ 3° অ্যালকোহল < 2° অ্যালকোহল < 1° অ্যালকোহল
- অ্যামিনের ক্ষারধর্মের তীব্রতা ক্রম
  - A. $NH_3<R\text{-}NH_2<R_2NH$
  - B. 2° > 1° > 3°> $NH_3>Ar\text{-}NH_2$
  - C. $C_6H_5NH_2<NH_3<R_3N<RNH_2<R_2NH$
- কার্বনিল যৌগের সক্রিয়তার ক্রমঃ $HCHO>CH_3CHO>CH_3\text{-}CO\text{-}CH_3$
- জৈব এসিডের তীব্রতার ক্রমঃ i. H – COOH>RCOOH>R – CH_2 - COOH ii. HCOOH>CH_3 COOH> CH_3-CH_2COOH
- ক্লোরো এসিডের তীব্রতার ক্রমঃ $CCl_3COOH>Cl_2CH.COOH>Cl\text{-}CH_2\text{–}COOH>CH_3COOH$
- অ্যালকালি ধাতু সমূহের আকার ও সক্রিয়তার ক্রমঃ Li<Na< K<Rb <Cs<Fr
- মৃৎক্ষার ধাতুসমূহের সক্রিয়তার ক্রম- Ba>Sr>Ca>Mg>Be
- Na^+, F^-, Cl^- ও Br^- আয়নের ব্যাসার্ধের ক্রমঃ $Br^->Cl^->F^->Na^+$
- পোলারায়ন ক্ষমতার ক্রমঃ i. $F^-<Cl^-<Br^-<I^-$, ii. $F^-<O^{2-}<N^{3-}$, iii. $Na^+<Mg^{2+}<Al^{3+}$ iv. $Be^{2+}>Mg^{2+}>Ca^{2+}>Sr^{2+}>Ba^{2+}$
- ল্যাটিস শক্তির ক্রমঃ NaF <NaCl <NaBr<NaI
- অ্যালকাইল হ্যালাইডের আর্দ্র বিশ্লেষণ ক্রমঃ RCl<RBr<RI
- দ্বিতীয় পর্যায়ের মৌলসমূহের আয়নিকরণ শক্তির ক্রম- Li < B < Be < C < O < N < F
- ক্ষার ধাতুসমূহের আয়নিকরণ শক্তির ক্রম- Cs < Rb < K < Na < Li
- গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্কের ক্রম- $NaCl>MgCl_2>AlCl_3>SiCl_4$

PDF MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ০৪ CHEMICAL CHANGE

TOPIC 01 গ্রীন কেমিস্ট্রি

পরিবেশ দূষণ রোধে ১৯৯১ সালে যুক্তরাষ্ট্রে মি. পল অ্যানাস্তাস এবং ওয়ার্নার গ্রীণ কেমিস্ট্রির প্রস্তাব করে।

গ্রীন কেমিস্ট্রির নীতি ১২টি। ১৯৯১ সালে পাউল টি. অ্যানাসতাস (Paul T. Anastas) এবং জন সি. ওয়ার্নার (John C. Warner) সবুজ রসায়নের ১২টি নীতিমালা প্রণয়ন করেন। নীতিমালাসমূহকে 'ঝুঁকি হ্রাসকরণ ' ও 'পরিবেশগত দূষণ সীমিতকরণ' নামক দুটি শ্রেণীতে ভাগ করা যায়।

ছন্দে ছন্দে

গ্রীন কেমিস্ট্রির মূলনীতি

ন্যূনতম ঝুকি, ন্যূনতম উপজাতক
নিরাপদ কেমিক্যাল, নিরাপদ দ্রাবক
নবায়নযোগ্য কাচামাল আর বর্জ্যের বধ
করবে দূষণ নিয়ন্ত্রণ আর দূর্ঘটনার প্রতিরোধ
এটম ইকোনমির প্রভাবকীয় ক্ষমতা
প্রাকৃতিক রূপান্তরে শক্তি-দক্ষতা।

TOPIC 02 বিক্রিয়ার হার ও এর নিয়ামক

বিক্রিয়ার হারের একক: $mol\ L^{-1}time^{-1}$ / $mol\ L^{-1}s^{-1}$ / $mol\ L^{-1}min^{-1}$ / $mol\ L^{-1}h^{-1}$ / $mol\ L^{-1}yr^{-1}$

বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামক সমূহ:

তাপের	চাপে	ঘন পৃষ্ঠের	ক্ষেত্রফল	অনেক	আলোকিত
তাপমাত্রা	চাপ	ঘনমাত্রা	পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল	অনুঘটক	আলোক

⇒ টেকনিক: সব বাড়ালে বিক্রিয়ার গতিবেগ বাড়ে।
ব্যতিক্রম – প্রভাবক-
– ধনাত্মক প্রভাবক বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি।
–, ঋণাত্মক প্রভাবক বিক্রিয়ার গতি হ্রাস।

উদাহরণঃ কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়ার গতি বাড়বে না কমবে? সঠিক উত্তরঃ বাড়বে

TOPIC 03 এক নজরে অনুঘটকের নানা তথ্য

শ্রেণীবিভাগ	কাজ	উদাহরণ
ধনাত্মক অনুঘটক	বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি করে	Pt (NH_3), V_2O_5 (MnO_2), Cu, Fe, Al_2O_3
ঋণাত্মক অনুঘটক	বিক্রিয়ার গতি হ্রাস করে	H_3PO_4 (H_2O_2), ROH ($CHCl_3$ + O_2), CO, Urea
স্বয়ংক্রিয় অনুঘটক	স্ব প্রভাবক হিসেবে কাজ করে	Mn^{++}
আবিষ্ট প্রভাবক	আবেশ প্রক্রিয়ায় প্রভাবক হিসেবে কাজ করে।	Na_2SO_3
প্রভাবক বিষ	অনুঘটকের কার্যক্ষমতা কমিয়ে দেয়	As_2O_3
প্রভাবক উদ্দীপক	অনুঘটকের ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়	Fe (Al_2O_3+K_2O) Fe(K_2O+Cr_2O_3)

TOPIC 04 এক নজরে শিল্পক্ষেত্রে অনুঘটকের ব্যবহার

শিল্প	বিক্রিয়া	অনুঘটক
NH_3 উৎপাদন	$N_2+3H_2 = 2NH_3$	Fe (প্রভাবক), MgO, SiO_2 সহায়ক Mo/Al_2O_3
H_2SO_4 উৎপাদন	$2SO_2+O_2 = 2SO_3$	Pt বা V_2O_5
HNO_3 উৎপাদন	$4NH_3+5O_2 = 4NO+6H_2O$	Pt-Rh
মিথানল উৎপাদন	$CO+2H_2 \rightarrow CH_3OH$	$ZnO+Cr_2O_3$
ইথানল উৎপাদন	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3-CH_2OH+2CO_2$	জাইমেজ
ভিনেগার উৎপাদন	$CH_3-CH_2-OH+O_2 \rightarrow CH_3-COOH+H_2O$	মাইকোডার্মা অ্যাসিটি
তরল জ্বালানী উৎপাদন	$CO+H_2O \rightarrow C_nH_{2n+2}+H_2O$	Co-Fe-Ni
ডালডা উৎপাদন	তেলের হাইড্রোজিনেশন	Ni

✓ **সংঘর্ষ তত্ত্বের সারকথা:**

i) বিক্রিয়ক কণাগুলোর মধ্যে ন্যূনতম শক্তি সহযোগে সংঘর্ষ ঘটবে; যা দ্বারা পুরাতন বন্ধন ভাঙবে নতুন বন্ধন গড়বে।

ii) স্থানিক সঠিক দিক থেকে সংঘর্ষ ঘটতে হবে।

➲ **গতি নির্ণায়ক ধাপ:** বিক্রিয়ার একাধিক ধাপের মধ্যে যে ধাপটি সবচেয়ে কম গতি সম্পন্ন তা দ্বারা বিক্রিয়ার গতি নির্ধারিত হয় অর্থাৎ শ্লথ ধাপই বিক্রিয়ার গতি নির্ধারক।

TOPIC 05 ভরক্রিয়া সূত্র ও সাম্যাঙ্ক বা সাম্যধ্রুবক তথ্যাবলী

⊛ **ভ্যান্টহফের সমীকরণ ঃ** $LogKp=\frac{-\Delta H}{2.303RT}+C$ দ্বারা সাম্যাংকের উপর তাপমাত্রার প্রভাব ব্যাখ্যা করা হয়।

🕮 **সাম্যাঙ্ক বা সাম্যধ্রুবক:** বিক্রিয়া একবার সাম্যাবস্থায় উপনীত হলে বিক্রিয়ক বা উৎপাদের ঘনমাত্রা পরিবর্তন করলে সাম্যাঙ্ক [K] এর কোন পরিবর্তন হয় না। কেবল তাপমাত্রা (Temperature) বাড়ালে বা কমলে সাম্যাঙ্ক [K] পরিবর্তিত হয়।

✓ প্রকারভেদঃ সাম্যাঙ্ক বা সাম্যধ্রুবক [K] দুই প্রকার। যথা–

❑ মোলার ঘনমাত্রার সাম্যধ্রুবক (K_c)

❑ আংশিক চাপে সাম্যধ্রুবক (K_p)

➲ **সাম্যধ্রুবকের হিসাব সম্পর্কিত আলোচনা:**

A.K_p ও K_cএর রাশিমালা B.K_p ও K_c এর সম্পর্ক

Prob –01ঃ $3A + 2B = 2C+4D$ উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবক K_p ও K_c এর রাশিমালা নির্ণয় কর।

Solve ঃ $K_p=\frac{P_C^{\ 2}.P_D^{\ 4}}{P_A^{\ 3}.P_B^{\ 2}}$ $K_c=\frac{[C]^2\ [D]^4}{[A]^3.[B]^2}$

এবার বিশ্লেষণী দৃষ্টি নিয়ে আরো বিক্রিয়া উদাহরণ লক্ষ্য করুন–

Prob –02ঃ $3NO_2(g)+H_2O(l) \rightleftharpoons 2HNO_{3(aq)}+NO(g)$ উভমুখী বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবক K_p ও K_c এর রাশিমালা নির্ণয় কর।

Solve ঃ $K_p=\frac{P_{NO}.P^2_{HNO_3}}{P_{NO_2}^{\ 3}}$ $K_c=\frac{[HNO_3]^2.[NO]}{[NO_2]^3}$

Prob –03ঃ $2\ Mg(s) + O_2(g) \rightleftharpoons 2MgO(s)$ বিক্রিয়াটির Kc এর রাশিমালা কোনটি?

Solve ঃ MgO ও Mg এর ভৌত অবস্থা কঠিন। মোল সংখ্যা যাই হোক না কেন কঠিন বস্তুর মোলার ঘনমাত্রা সবসময় 1 হবে।

$$K_c=\frac{[MgO]^2}{[Mg]^2[O_2]}=\frac{1}{[O_2]}$$

TOPIC 06 লা-শাতেলীয়ের নীতি

লা-শাতেলীয়ের নীতিঃ এটি সচল সাম্যাবস্থা নীতি নামেও পরিচিতি। এ নীতিতে নিয়ামক চারটি। যথা-

1. তাপমাত্রা 2. ঘনমাত্রা 3. চাপ 4. নিষ্ক্রিয় পদার্থ সংযোগ

FULL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

☑ শিল্প কারখানায় সাম্যাবস্থা এবং সাম্যধ্রুবকের প্রয়োগ

উৎপাদ	পদ্ধতি	বিক্রিয়া	তাপমাত্রা	চাপ	প্রভাবক
অ্যামোনিয়া	হেবার বস	$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$	450-550°C	200 বায়ুচাপ	Fe/Mo
H_2SO_4	স্পর্শ পদ্ধতি	$SO_2 + O_2 \rightleftharpoons SO_3$ $SO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4$	400-500°C	1.7 বায়ুচাপ বা 172 kPa	V_2O_5 বা, Pt
নাইট্রিক এসিড	বার্কল্যান্ড আইড	$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$	3000° C	-	-
মিথানল	বাণিজ্যিক	$CO + H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$	300°-400°C	200-300 বায়ুচাপ	$ZnO + Cr_2O_3$
ইউরিয়া	রাসায়নিক	$CO + 2NH_3 \rightleftharpoons NH_2 - CO - NH_2 + H_2O$	200-210° C	উচ্চচাপ	-

TOPIC 07 অম্লের শক্তিমাত্রা ও ক্ষারের শক্তিমাত্রা বা তীব্রতা

☑ অম্লের শক্তিমাত্রা সম্পর্কিত তথ্যাবলী:

☒ **অম্ল বিয়োজন ধ্রুবক (K_a):** K_a এর মান যত বড় হয় এসিডটি তত তীব্র হয়। K_a এর মান থেকেই বলা যায়-ক্লোরোইথানয়িক এসিড ($ClCH_2COOH$) ইথানয়িক (CH_3COOH)এসিডের তুলনায় 80 গুণ বেশী তীব্র।

☒ **হাইড্রাসিডের অম্লধর্মের তীব্রতা-** এদের অনুপস্থিত ঋণাত্মক আয়নের আকার যত বড় হয়, অম্লের তীব্রতা তত বেশী হয়। যেমন- HI > HBr > HCl > HF

☒ অক্সোএসিড সমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারন সংখ্যা যত বেশী ঐ এসিডের তীব্রতা তত বেশী হয়।

যেমন $H\overset{+7}{C}lO_4 \rangle H_2\overset{+6}{S}O_4 \rangle H\overset{+5}{N}O_3 \rangle H_2\overset{+4}{S}O_3$.

☒ অক্সো এসিড সমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারন সংখ্যা সমান হলে তখন যেটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ছোট হবে অর্থাৎ চার্জ ঘনত্বের ক্রম বৃদ্ধি অনুসারে এসিডের তীব্রতা বেশী হবে। যেমন-

$H\overset{+5}{N}O_3 > H_3\overset{+5}{P}O_4; H\overset{+3}{N}O_2 > H_3\overset{+3}{P}O_3$

অনুরূপ ভাবে $H\overset{+7}{C}lO_4 > H\overset{+7}{B}rO_4 > H\overset{+7}{I}O_4$

☒ অজৈব এসিড জৈব এসিডের তুলনায় শক্তিশালী।
যেমনঃ HNO_3 > HCOOH

☒ **বিয়োজন মাত্রাঃ** যে এসিড যত বেশী বিয়োজিত হয় তার শক্তি মাত্রাও তত বেশী হয়। অ্যাসিটিক এসিড দ্রবণে $HBrO_4$, HNO_3, H_2SO_4, $HClO_4$ এর শক্তির ক্রমঃ $HClO_4 > HBrO_4 > H_2SO_4 > HNO_3$

☒ **দ্রাবকের ক্ষারকতাঃ** দ্রাবকের ক্ষারকতা বৃদ্ধি পেলে এসিডের শক্তি বৃদ্ধি পায় এবং দ্রাবকের ক্ষারকতা হ্রাসপেলে এসিডের শক্তি হ্রাস পায়।
যেমনঃ পানিতে অ্যাসিটিক এসিড একটি দূর্বল এসিড কিন্তু অ্যামোনিয়া দ্রবণে এটি একটি শক্তিশালী এসিড।

☒ জৈব এসিডে ক্লোরিনের সংখ্যা যত বাড়ে এসিডের শক্তি তত বাড়ে কিন্তু মিথাইল মূলকের সংখ্যা বাড়লে শক্তিমাত্রা কমে।
i. $CH_2ClCOOH < Cl_2CHCOOH < CCl_3COOH$
ii. $HCOOH > CH_3COOH > CH_3CH_2COOH$

যে সকল অম্ল জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণরূপে (90-100%) বিয়োজিত থাকে তাদেরকে তীব্র অম্ল বলা হয়।

📖 এক নজরে কতিপয় জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি

pH	দ্রবণের প্রকৃতি	উদাহরণ
7.0	নিরপেক্ষ	NaCl, KCl, $NaNO_3$, KNO_3
> 7.0	ক্ষারীয়	Na_2CO_3, Na_2S, K_2CO_3, KCN, CH_3COONa
< 7.0	অম্লীয়	NH_4Cl, NH_4NO_3, $CuSO_4$, $ZnCl_2$, $AgNO_3$, $AlCl_3$

TOPIC 08 P^H এর গুরুত্ব

ক্ষেত্র	P^H ব্যবহার বা গুরুত্ব		
	মাটির P^H	প্রভাব	করণীয়
কৃষি ক্ষেত্র	$P^H < 3$ বা অধিক অম্লীয়	গাছপালা মরে যায় বা উৎপাদন হয় না	P^H বাড়াতে CaO ডলোমাইট ($CaCO_3.MgCO_3$), $(NH_4)_2CO_3$ [Ca+Mg(যৌগ)] সার
	$P^H > 9.5$ বা অধিক ক্ষারীয়	অণুজীব মুক্ত হয় বা উর্বরতা নষ্ট হয়	P^H কমাতে নাইট্রেট সার (KNO_3, NH_4NO_3), ফসফেট সার TSP [$Ca(H_2PO_4)_2$], ক্যালসিয়াম সুপার ফসফেট [$Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$]; $2(CaSO_4.2H_2O)$, ডাই অ্যামোনিয়াম ফসফেট - (DAP) [$(NH_4)_2HPO_4$]
	P^H 7–8	ফসল ভাল হয়	P^H 7–8 রাখা জরুরি।
মানুষের রক্ত	রক্তের P^H 7.4(সীমা 6.8–7.8) মাত্র 0.5 পরিবর্তিত হলে জীবন বিপন্ন হয়। জেনে রাখা ভালো P^H 6.8 এর কম হলে বিষয়টিকে এসিডোসিস এবং P^H 7.8 এর বেশি হলে অ্যালকালাইসিস বলে।		
রসায়ন শিল্প	রসায়নের ক্ষেত্র	গুরুত্ব বা কার্যকরী P^H সীমা	
	পানি শিল্প	P^H 6.8–7.2 (যেমন- IV স্যালাইনে P^H 7.3–7.5) এবং কোমল পানি ও সোডা ওয়াটার P^H 7.4–7.8	
	মৃৎ শিল্প	P^H 6.0–6.5	
	চামড়া শিল্প	কাঁচা চামড়ার ট্যানিং এর P^H 3.5–4.5	
	কাগজ শিল্প	P^H মানকে অম্লীয় ক্ষারীয় মাধ্যমে নিয়ন্ত্রণ	
টয়লেট্রিজ শিল্প	উপাদান কার্যকর P^H		
	মাতৃ দুগ্ধ : 6.6 – 6.9, প্রস্রাব : 4.8 – 7.5 চোখের পানি: 4.8 – 7.5, শ্যাম্পু: 5.0 – 5.5 EDTA: 10. সাবান 7.0 এর অধিক		
ঔষুধ শিল্প	পাচক রসের P^H 1.8–2.2		

TOPIC 09 অম্ল-ক্ষারক সাম্যাবস্থা ও বাফার দ্রবণ

■ **পানির আয়নিক গুণফল (K_w):** বিজ্ঞানী কোলরাস ও হেড উইলার (১৮৯৪) দেখান যে, বিশুদ্ধ পানি অতি দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য। পানির আয়নিক গুণফলকে K_w দ্বারা প্রকাশ করা হয়। 25^0C তাপমাত্রা, $K_w = 1\times10^{-14}\ mol^2L^{-2}$ অর্থাৎ $K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}M^2$

■ **K_w এর উপর তাপমাত্রার প্রভাবঃ** তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পানির বিয়োজন মাত্রা বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে H^+ ও OH^- আয়নের মোলার ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায়। অতএব তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পানির আয়নিক গুণফল, K_w বৃদ্ধি পায়।

তাপমাত্রা	$K_w(mol/L)^2$	তাপমাত্রায়	$K_w(mol/L)^2$
0°C	0.0114×10^{-14}	30°C	1.468×10^{-14}
10°C	0.292×10^{-14}	40°C	2.119×10^{-14}
25°C	1.008×10^{-14}	100°C	7.500×10^{-14}

■ **অম্লের শক্তিমাত্রা ও ক্ষারের শক্তিমাত্রা বা তীব্রতা-**

☛ **অসওয়াল্ডের লঘুকরণ সূত্র ও বিয়োজন ধ্রুবক (K_a/K_b) :** একটি মৃদু অম্ল বা ক্ষারকের বিয়োজন মাত্রা দ্রবণের ঘনমাত্রার বর্গমূলের ব্যাস্তানুপাতিক। গাণিতিক ভাবে-

অম্লের ক্ষেত্রে, $K_a = \alpha^2C$ বা $\alpha = \sqrt{K_a/C}$;

ক্ষারকের ক্ষেত্রে, $K_b = \alpha^2C$ বা $\alpha = \sqrt{K_b/C}$

প্রযোজ্যতাঃ মৃদু অম্ল, মৃদু ক্ষারক ও মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্যের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য
সীমাবদ্ধতা: অসীম লঘু বা তীব্র অম্ল ক্ষারকের ক্ষেত্রে এ সূত্র প্রযোজ্য নয়।

☛ **বিয়োজন ধ্রুবক (K_a/K_b) :** প্রতি লিটার জলীয় দ্রবণে উপস্থিত কোন এসিড বা ক্ষারকের মোল সংখ্যার যে ভগ্নাংশ বিয়োজিত অবস্থায় থাকে। তাকে ঐ এসিড বা ক্ষারকের বিয়োজন ধ্রুবক বলে। K_a/K_b এর একক $molL^{-1}$

• $K_a \times K_b = K_w = 1\times10^{-14}$ • $pK_a + pK_b = 14$

POLI MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

■ **বাফার দ্রবণ:** যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ এসিড বা ক্ষারকের দ্রবণ যোগ করার পরও দ্রবণের pH এর মান অপরিবর্তিত থাকে তাকে বাফার দ্রবণ বলে। বাফার দ্রবণ অম্লীয় প্রকৃতির ও ক্ষারকীয় প্রকৃতির এই দুই প্রকৃতির হতে পারে। অম্লীয় বাফার দ্রবণগুলো সাধারণত মৃদু এসিড ও ঐ এসিডের সাথে তীব্র ক্ষার সহযোগে সৃষ্ট লবণ হতে হয়। যথা- CH_3COOH ও CH_3COONa দ্রবণের মিশ্রণ। ক্ষারীয় বাফার দ্রবণগুলো মৃদু ক্ষারক ও ঐ ক্ষারকের সাথে তীব্র এসিড সহযোগে সৃষ্ট কোন লবণ হতে হয়। যথা- NH_4OH ও NH_4Cl দ্রবণের মিশ্রণ। অম্লীয় বাফার দ্রবণের pH সাধারণত 3.7-5.6 এর মধ্যে হয়ে থাকে। ক্ষারীয় বাফার দ্রবণের pH 8.5-10 এর মধ্যে থাকে। রক্তে বাই কার্বনেট-কার্বনিক এসিড বাফার বিদ্যমান। রক্তে ফসফেট আয়ন, বাই-কার্বনেট আয়ন ও প্রোটিন বাফার ক্রিয়ায় অংশ নেয়।

বাফার দ্রবণ 2 প্রকার : অম্লীয় বাফার দ্রবণ : [দুর্বল এসিড + অনুবন্ধী ক্ষারক (সবল ক্ষারের লবণ)] উদাহরণ :

(i) $CH_3COOH + CH_3COONa$, (ii) $H_2PO^-_4 + HPO_4^{2-}$

ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ : [দুর্বল ক্ষারক + অনুবন্ধী এসিড (সবল এসিডের লবণ)] উদাহরণ : (i) $Na_2CO_3 + HCO^-_3$ (ii) $NH_4OH + NH_4^+$

বাফার দ্রবণ প্রস্তুতিতে হেন্ডারসন হ্যাসেলবাখ সমীকরণ :

- অম্লীয় বাফারের ক্ষেত্রে: $pH = pK_a + \log\frac{[\text{লবণ}]}{[\text{অম্ল}]}$
- ক্ষারীয় বাফারের ক্ষেত্রে: $pOH = pK_b + \log\frac{[\text{লবণ}]}{[\text{ক্ষারক}]}$

বা $pH = 14 - pK_b - \log\frac{[\text{লবণ}]}{[\text{ক্ষার}]}$

■ **রক্তের বাফার : প ফ ব**

প ⟶	প্রোটিন বাফার	প্লাজমা প্রোটিন ও হিমোগ্লোবিন প্রোটিন সমন্বয়ে
ফ ⟶	ফসফেট বাফার	$Na_2HPO_4 + NaH_2PO_4$; pKa = 6.8
ব ⟶	বাইকার্বনেট বাফার	$NaHCO_3 + H_2CO_3$; pKa = 6.1

❐ **বাফার সূত্রের বিভিন্ন রূপ:**

$$pH = pK_a + \log\left[\frac{Salt}{Acid}\right] \quad \text{.....(i)}$$

$$= pK_a + \log\left[\frac{\frac{n_{Salt}}{V}}{\frac{n_{Acid}}{V}}\right] = pK_a + \log\left[\frac{n_{Salt}}{n_{Acid}}\right] \quad \text{.....(ii)}$$

$$= pK_a + \log\left[\frac{(VS)_{Salt}}{(VS)_{Acid}}\right] \quad \text{.....(iii)}$$

$$= pK_a + \log\left[\frac{(VS)_{PS} - (VS)_{ns}}{(VS)_{PA} - (VS)_{nA}}\right] \quad \text{.... (iv)}$$

Acid/Base ক্ষেত্রে: $pH = pK_a + \log\frac{V_b S_b}{V_a S_a - V_b S_b}$ [সূত্রটি লবণ উল্লেখ না থাকলে সরাসরি প্রয়োগ করা যাবে।]

◈ **এবার বিশ্লেষণী দৃষ্টি নিয়ে উদাহরণ লক্ষ্য কর:**

Model EXAMPLE **0.20 $molL^{-1}$ CH_3COONa and 0.15 $molL^{-1}$ CH_3COOH মিলে একটি বাফার দ্রবণ তৈরী করা হয়। যদি $K_a = 1.0\times10^{-5}$ হয় তাহলে ঐ দ্রবণের pH কত?**

Shortcut Sol^n $pH = pK_a + \log\frac{[\text{লবণ}]}{[\text{অম্ল}]}$

$= -\log K_a + \log\left(\frac{0.2}{0.2}\right)$ [Here, $0.15 \approx 0.2$ $molL^{-1}$ CH_3COOH]

$= -\log(1.0\times10^{-5}) + \log 1 = 5 + 0 = 5.0$

Model EXAMPLE **10 ml 0.1 M ইথানোয়িক এসিড ($pK_a = 4.76$) দ্রবণে 4 ml 0.1 M NaOH দ্রবণ যোগ করলে উৎপন্ন দ্রবণের pH মান কত হবে?**

Shortcut Sol^n $pH = pK_a + \log\frac{V_b S_b}{V_a S_a - V_b S_b}$

$= 4.76 + \log\frac{4\times0.1}{10\times0.1 - 4\times0.1} = 4.58$

TOPIC 10 কতিপয় গাণিতিক সম্পর্ক

☑ হেসের তাপ সমষ্টিকরণ সূত্রঃ $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$

☑ স্থির চাপে বিক্রিয়াটি তাপঃ $Q_P = \Delta E + P\Delta V = \Delta H$

☑ $\Delta H = \Delta E + \Delta nRT$

☑ $Q_P = Qv + \Delta nRT$

☑ $\Delta H = H_P - H_R$

☑ ল্যাভয়সিয়ের সূত্রঃ $A(g) \rightarrow B(g)$; $\Delta H = x$ KJ/mole, $B(g) \rightarrow A(g)$; $\Delta H = -x$ KJ/mole

☒ **পরীক্ষায় দ্রুত অংক করার জন্য মনে রাখবে-**

➲ **তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে-** বিক্রিয়ার এনথালপি ΔH = (উৎপাদের এনথালপি – বিক্রিয়কের এনথালপি)

➲ **তাপহারী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে-** বিক্রিয়ার এনথালপি ΔH = (বিক্রিয়কের এনথালপি - উৎপাদের এনথালপি)

➲ **তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার উদাহরণ:**

হাই	কালা	সাথীর	মিতা	নাই
H_2	C	SO_2	CH_4	N
+	+	+	+	+
O_2	O_2	O_2	O_2	H_2
↓	↓	↓	↓	↓
H_2O	CO_2	SO_3	$CO_2 + H_2O$	NH_3

➲ **তাপোৎপাদী এনথালপি মনে রাখার কৌশল:**

(দরদী) দরদ-ই সংলাপ				
দরদ	ই	সং	লা	প
দহন তাপ, দ্রবণ	ইলেক্ট্রন আসক্তি	সংগঠন তাপ	ল্যাটিস শক্তি	প্রশমন তাপ

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

লাস্ট নাইট ফাইট

- সবচেয়ে দূর্বল এসিড CH_3COOH
- N–H এর বন্ধন শক্তি হলো **388kJmol^{-1}**
- Fe_2O_3 এর অম্লত্ব হলো **6**
- আবিষ্ট প্রভাবক হলো MnO_2
- ইউরিয়ার আর্দ্রবিশ্লেষণের এনজাইমের নাম **ইউরিয়েজ**
- NH_3 এর অম্লত্ব 1
- অসম্পৃক্ত তৈল থেকে কৃত্রিম ঘি বা ডালডা প্রস্তুতিতে প্রভাবক হিসেবে **Ni** ব্যবহৃত হয়।
- ইথানয়িক এসিডের pK_a এর মান **4.75**
- হেন্ডারসন-হ্যাসেলবাখ সমীকরণ $P^H = pKa + \log\frac{[\text{লবন}]}{[\text{এসিড}]}$
- P^H এর পূর্ণরূপ হলো **Puissance of Hydrogen.**
- 25°C তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল 1×10^{-14}
- C–O এর গড় বন্ধন এনথালপি **724 kJ/mol**
- সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড হলো $HClO_4$
- মুখের লালার P^H হলো 6.30–7.50
- SO_3 যৌগের ক্ষারকত্ব হলো 2
- ঋণাত্মক প্রভাবক H_3PO_4
- হাইড্রোজেন পারঅক্সাইডের বিয়োজনে V_2O_5 ধনাত্মক প্রভাবক হিসেবে কাজ করে।
- কোনো এসিডের ঘনমাত্রা 10 গুণ হ্রাস করলে P^H এর মান 1 গুণ বৃদ্ধি পাবে।
- আমাদের দেহের ক্ষুদ্রান্ত্রের P^H এর মান 8
- HNO_3 এ $P^H = 3$ হলে $[H^+] = 10^{-3}$M

CamScanner

- নাইট্রোজেন নিষ্ক্রিয়তা প্রদর্শন করে কারণ এর উচ্চ বন্ধন শক্তি। এ বন্ধন শক্তির $(N\equiv N)$ মান 944kJ
- নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো বিক্রিয়ায় সাম্যধ্রুবকের মান ধ্রুবক
- হেবার-বস পদ্ধতিতে NH_3 তৈরীর সর্বোচ্চ তাপমাত্রা 450–550°C, অসমসত্ত্ব প্রভাবক হিসেবে Fe ব্যবহৃত হয়।
- ক্লোরোফরমের জারণে বিষাক্ত ফসজিন$(COCl_2)$ গ্যাস উৎপাদনের ঋণাত্মক প্রভাবক হিসাবে কাজ করে অ্যালকোহল।
- চুলের শ্যাম্পুতে P^H হলো 5.5–7.0
- CH_4 এ C–H বন্ধনের বিয়োজন শক্তি 416kJ
- SO_3 এর উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে নিম্ন তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপে।
- পানির বাষ্পীভবন এনথালপি + 40.6KJ/mol
- স্পর্শ প্রণালিতে প্রভাবক বিষ As_2O_3
- H_2O এর ক্ষেত্রে O–H বন্ধন শক্তির মান 110.5kcal/mol
- আর্সেনিয়াস অক্সাইড(As_2O_3) প্রভাবক বিষ।
- $H_2+Cl_2\rightarrow 2HCl$ একটি তাপহারী বিক্রিয়া।
- Na_2CO_3 লবণটি জলীয় দ্রবণে ক্ষারীয় ধর্ম প্রদর্শন করে।
- স্বাভাবিক অবস্থায় মানব দেহের রক্তের P^H এর মান হলো 7.40
- SO_2 এর জারনে প্রভাবক বিষ হিসাবে কাজ করে As_2O_3
- K_P ও K_C এর মধ্যে সম্পর্ক $K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$
- ঊর্ধ্বপাতন এনথালপির মান ধনাত্মক হয়।
- Na_2CO_3 এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারকীয় হয়।
- কৃত্রিম ঘি তৈরীতে প্রভাবক হিসাবে Ni ব্যবহৃত হয়।
- NaOH ও HF এর প্রশমন তাপ –68.34kJ
- 0.01M Na_2CO_3 দ্রবণের P^H 7 অপেক্ষা বেশি।
- রক্তের P^H নিয়ন্ত্রণ হয় বাফার দ্রবণ দ্বারা।
- পানির আয়নিক গুণফল হলো 1×10^{-14}
- $[Fe(CN_6)]^{4-}$ আয়নে আয়রনের জারন সংখ্যা +2
- বিক্রিয়া হারের একক $molL^{-1}s^{-1}$
- HCO_3^- অ্যাম্ফোপ্রোটিক যৌগ।
- সাম্যবস্থার সামাঙ্ক নির্ভরশীল হলো তাপমাত্রা।
- NH_3 উৎপাদনে Fe প্রভাবক হিসাবে কাজ করে।
- তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের প্রশমন এনথালপি –57.34kJ
- এন্টাসিডে $Mg(OH)_2$ বিদ্যমান।
- রক্তের P^H নিয়ন্ত্রণে 2টি বাফার সিস্টেম কাজ করে।
- পরীক্ষাগারে O_2 প্রস্তুতিতে প্রভাবক হিসাবে ব্যবহৃত হয় MnO_2
- তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে কোনো বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি হ্রাস পায়।
- এক গ্রাম পানির তাপমাত্রা 1°C বৃদ্ধি করলে 1 ক্যালরি তাপের পরিবর্তন হবে।
- স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 প্রস্তুতিতে প্রভাবক হলো V_2O_5/Pt
- $H_2+I_2 \rightleftharpoons 2HI$; বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে চাপের কোনো প্রভাব নেই।
- Al_2O_3 এর অম্লত্ব 6।
- মাটির অম্লত্ব বৃদ্ধি পেলে চুন যোগ করে P^H নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
- স্থির চাপে এনথালপি পরিবর্তন এবং অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তনের সম্পর্ক হলো $\Delta H = \Delta E + P\Delta V$
- গ্লুকোজ হলো অ্যালডিহাইড।
- সাম্যাবস্থায় উপনীত হওয়ার শর্ত ৭টি
- HF ও NaOH এর প্রশমন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন চাপ $-68.6KJmol^{-1}$
- s (রম্বিক) → s (মনোক্লিনিক) উপযুক্ত বিক্রিয়ায় $\Delta H = 2.92kJmole^{-1}$
- $\Delta n = 0$ এর জন্য $K_P = K_C$ হয়।
- K_w এর মান 1×10^{-14}
- NaCl এর জলীয় দ্রবণের P^H এর মান 7
- প্রোটনীয় মতবাদ অনুসারে H_2O ও একটি এসিড।
- কোনো দ্রবনের $P^H = 7$ হলে তার H এর ঘনমাত্রা 10^{-7} গ্রাম আয়ন/লিটার
- মানবদেহের রক্তে $H_2CO_3/NaHCO_3$ বাফারটি P^H নিয়ন্ত্রণ করে।
- $-dc/dt = k$ বিক্রিয়ায় ক্রম শূণ্য।
- বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামক ৫টি।

অধ্যায় ০৫ VOCATIONAL CHEMISTRY

TOPIC 01 পরিচিতি ও প্রয়োগ

শব্দ	পরিচিতি ও প্রয়োগ
সাসপেনশন	সাসপেনশন হলো অসমসত্ত্ব মিশ্রণ যাতে অধঃক্ষেপ পড়ার মতো বড় কণা থাকে। কণার আকার $(10^{-3}–10^{-1})$ উদাহরণ - কাদা পানি বা পানিতে বালি
কলয়েড	কণার আকার $(10^{-3}–10^{-7})$ উদাহরণ - পানিতে দুধের চর্বি কণা যা খালি চোখে দেখা যায় না।
দ্রবণ	10^{-7} অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর উদাহরণ –শরবতে চিনি কণা দ্রবীভূত হয়ে যায়
ক্রিস্টালয়েড	দ্রবীভূত অবস্থায় উদ্ভিদ বা প্রাণিজ ঝিল্লি বা পার্চমেন্ট কাগজ অতিক্রম করে। 1861 সালে টমাস গ্রাস কলয়েড আবিষ্কার করেন।
সল	যদি কোন কঠিন বস্তু অন্য phase এ বন্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তাকে সল বলে
হাইড্রোসল	পানিতে AgCl ঘোলা মিশ্রণ হলো AgCl এর হাইড্রোসল আর ধোয়া হলো অ্যারোসল
জেল	তরল ফেজ এর মধ্যে যদি কঠিন বস্তু কণা বন্টিত হয়ে কলয়েড গঠন করে তাকে জেল বলে উদাহরণ -দধি, পনির এবং বিভিন্ন ফলের জেলি।
কোয়াগুলেশন	কলয়েড কণাসমূহের জমাট বাঁধার পদ্ধতিকে কোয়াগুলেশন বলে।
মাখন	দুধ ও মাখন তৈরি মূলত ফ্যাট ইন ওয়াটার থেকে ওয়াটার ইন ফ্যাট নির্যাসে পরিণত করা।
টয়লেট ক্লিনার	কস্টিক সোডা এবং হোয়াইট ভিনেগারের মিশ্রণে টয়লেট ক্লিনার প্রস্তুত হয়।
ভিনেগার	অ্যাসিটিক এসিডের 6-10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলা হয়।
ব্রাইন	গাঢ় লবণের জলীয় দ্রবণকে ব্রাইন বলে।
ইমালসিফায়ার	ত্বকের উপর যে প্রাকৃতিক লিপিড ফিল্ম থাকে সেটাকে ইমালসিফায়ার বলা হয়।
ট্যাল্ক	ট্যালকম পাউডারের প্রধান উপাদান হলো ট্যাল্ক।
মল্ট	বার্লির বীজকে পানিতে সিক্ত করে নিম্ন তাপমাত্রায় (15°C এর নিচে) খোলা অবস্থায় রেখে দিলে তা পঁচে ফেঁপে ওঠে এবং অঙ্কুরিত হয়। একেই মল্ট বলে।

TOPIC 02 বিভিন্ন ভিটামিনের নাম উৎস ও অভাবজনিত রোগ

	নাম	রাসায়নিক নাম
Fat Soluble	A	রেটিনল
	D	ক্যালসিফেরল
	E	α টোকোফেরল
	K	ফিলোকুইনোন
Water Soluble	B_1	থায়ামিন
	B_2	রিবোফ্ল্যাভিন
	B_6	পিরিডক্সল
	B_{12}	ফোলিক এসিড
	C	অ্যাসকরবিক এসিড

CamScanner

TOPIC 03 অনুমোদিত প্রিজারভেটিভস

অনুমোদিত রাসায়নিক ফুড প্রিজারভেটিভস ০৯টি

Na-LAMPS ARE SO CUTE

Na	L	A	M	P	S	Are	So	Cute
সোডিয়াম নাইট্রেট	ল্যাকটিক এসিড	অ্যাসিটিক এসিড	মিথাইল প্যারাবেন	পটাশিয়াম সরবেট	সোডিয়াম বেনজয়েট এবং সোডিয়াম প্রোপানয়েট	-	SO_2	সাইট্রিক এসিড

TOPIC 04 বিভিন্ন পারফিউমারী এবং তাদের প্রধান উপাদান

পারফিউমারী	উপাদান
ট্যালকম পাউডার	ট্যাল্ক (হাইড্রেটেড ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট)
ভ্যানিশিং ক্রিম	স্টিয়ারিক এসিড ($C_{17}H_{35}COOH$), কস্টিক পটাশ, অ্যালকোহল, কার্বিটল
কোল্ডক্রিম (এক ধরনের ইমালসন)	ট্রাই ইথানল অ্যামিন, ল্যানোলিন, অলিক এসিড, গ্লিসারল
লিপস্টিক	সিটাইল অ্যালকোহল, ল্যানোলিন
আফটার সেভ	ইথানল (প্রধান উপাদান), সেন্ট্রিমাইড
মেহেদী	ল্যাসন (2– হাইড্রোক্সি –1, 4– ন্যাপথাকুইনোন)

বিভিন্ন পরিষ্কারক ও তাদের প্রধান উপাদান:

পরিষ্কারক	প্রধান উপাদান	পরিষ্কারক	প্রধান উপাদান
সাবান	চর্বি, সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড	গ্লাস ক্লিনার	অ্যামোনিয়া
শ্যাম্পু	ইথানোল্যামাইন লরাইল সালফেট, সোডিয়াম অ্যালগিনেট	টয়লেট ক্লিনার	সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড

লাস্ট নাইট ফাইট

- ভিটামিন- ই টকোফেরল নামে পরিচিত(প্রাকৃতিক অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট)
- লবঙ্গ মসলায় বেশি পরিমাণে অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট আছে।
- SO_2 প্রয়োগ করা হয় **আঙ্গুর ফলে**।
- লবণ দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণের পদ্ধতিকে বলা হয়- **কিউরিং**।
- খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে লবণের সাথে ব্যবহৃত হয়- **ল্যাকটিক এসিড**।
- ইলিশ মাছ সংরক্ষণে কোনটি ব্যবহৃত হয়- **লবণ**।
- ভিনেগারের রাসায়নিক নাম- **অ্যাসিটিক এসিড (CH_3COOH)**।
- ভিনেগারে অ্যাসিটিক এসিডের শতকরা পরিমাণ ৬–১০%।
- ভিনেগার যুক্ত খাদ্যের P^H <4.5
- P^H = 3 মানে ভিনেগারের বিয়োজন মাত্রা 10%
- অণুজীব বংশবিস্তারের অনুকূল pH পরিসর: 6.5 – 7.5।
- ভিনেগার যুক্ত খাদ্যের pH মান : < 4.5।
- 6% CH_3COOH এর জলীয় দ্রবণের pH মান প্রায় : 2.35।
- প্রিজারভেটিভসের মধ্যে সর্বাপেক্ষা ভালো প্রিজারভেটিভস- **অ্যালকোহল**।
- ফলজাতীয় খাদদ্রব্যে সংরক্ষণের চিনি ব্যবহৃত হয়।
- রাসায়নিক ফুড প্রিজারভেটিভস মূলত-3প্রকার ।
- অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট হলো এক ধরনের- রাসায়নিক প্রিজারভেটিভস।
- এন্টিমাইক্রোবায়াল এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়- **সোডিয়াম সরবেট**।
- পাউরুটি সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয় **সোডিয়াম সরবেট**।
- মাংস সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়- **সোডিয়াম নাইট্রাইট**।
- শাক- সবজির বর্ণ বিপর্যয় রোধে ব্যবহৃত হয়- **সালফাইড**।
- মস্তিস্ক কোষের ক্ষতি করে- **সোডিয়াম বেনজোয়েট**।
- পাউরুটি সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়- **ডাইঅ্যাসিটেট**।
- জেলি সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয়- **সরবেট**।
- কিলেটিং এজেন্ড কোনটি- **পলিফসফেট**।
- প্রাকৃতিক ভাবে খাদ্য সংরক্ষণে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত প্রিজারভেটিভস হলো- **ব্রাইন**।
- ছত্রাক নিরোধক- **বেনোমিল**।
- প্রোপাইল গ্যালেট এর রাসায়নিক সংকেত- $C_{10}H_{12}O_5$।
- সাইট্রিক এসিডের রাসায়নিক সংকেত- $C_6H_8O_7$।
- BHT (বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন) এর রাসায়নিক সংকেত- $C_{15}H_{24}O$
- BHA এর রাসায়নিক সংকেত- $C_{11}H_{26}O_4$
- TBHQ একটি- সিনথেটিক প্রিজারভেটিভস।
- কিউরিং-এ লবণের সাথে ল্যাকটিক এসিড ব্যবহারের কারণ- **অণুজীব প্রতিরোধ**।
- ভিটামিন বি **সমৃদ্ধ** শাকসবজিতে প্রিজারভেটিভস রূপে সালফাইট ব্যবহার নিষিদ্ধ।
- যেসব রাসায়নিক দ্রব্য খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত হয় তাদেরকে বলা হয়- **কৃত্রিম প্রিজারভেটিভস**।
- প্রিজারভেটিভ হিসাবে সোডিয়াম বেনজয়েটের ব্যবহারের অনুমোদিত সীমা **200ppm**
- গ্লাস ক্লিনারে NH_3 ব্যবহার করা হয়।
- ভ্যানিশিং ক্রিমের প্রধান উপাদান পানি।
- দুধের P^H **6.5–6.75**
- আফটার সেভ লোশনের প্রধান উপাদান **অ্যালকোহল**।
- অ্যাসকরবিক এসিড টমেটোতে পাওয়া যায়।
- **15 ^{0}C** তাপমাত্রায় দুধের গড় আপেক্ষিক গুরুত্ব হলো **1.032**
- প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক হলো **সোডিয়াম ক্লোরাইড (খাদ্য লবণ) ও তৈল**।
- খাদ্য কৌটাজাতকরণে সিরাপ যোগকরণ এর পরবর্তী ধাপ এগজস্টিং।
- মাছ ও মাংস সংরক্ষণের জন্য কৌটার ভেতর **ZnO প্রলেপ** দেওয়া হয়।
- প্রোপাইল গ্যালেট কৃত্রিম অ্যান্টি অক্সাইড।
- কলয়েড কণার ব্যাস 200–1000nm
- মরিচ–হলুদ এ **অ্যান্টি অক্সিডেন্ট** ধর্ম বিদ্যমান।
- **10–60°C** তাপমাত্রায় ব্যাকটেরিয়ার দ্রুত বৃদ্ধি ঘটে।
- দুধ এর মিষ্টি স্বাদের কারণ হলো দুধে আছে কার্বোহাইড্রেট **ল্যাক্টোজ**।
- দুধে সর্বোচ্চ পরিমাণে ক্যাসিন প্রোটিন থাকে।
- গরুর দুধে কোলেস্টেরলের পরিমাণ সর্বাধিক।
- অণুজীবের বিকাশ ও বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজন **আর্দ্র পরিবেশ**।
- গ্লাস ক্লিনারের **আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল** তেল ও গ্রীজ দ্রবীভূত করে।

POLL MACHINE
Prep... Practice are vital for effective delivery

CamScanner

- চর্বিযুক্ত মাছের ক্যানিং এ 121°C তাপমাত্রার প্রয়োজন।
- (5–10)% ইথানয়িক এসিড প্রাকৃতিক ফুড প্রিজারভেটিভস।
- মানুষের দেহে শতকরা গড়ে প্রায় 70% পানি আছে।
- আমাদের দেশে কিউরিং পদ্ধতিতে আচার তৈরী হয়।
- ব্যাকটেরিয়া বৃদ্ধির সহায়ক তাপমাত্রা হলো 30–45°C
- মাংস ও মাছ সংরক্ষণে KNO_3 ও $NaNO_2$ মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়।
- প্রতি ১০০ গ্রাম গরুর দুধ থেকে প্রাপ্ত খাদ্য ক্যালরি 66Kcal
- সালফাইট অ্যান্টি অক্সিডেন্ট।
- লিপস্টিকের স্থায়িত্ব বৃদ্ধি করতে ক্যাস্টর তেল ব্যবহৃত হয়।
- বিস্তৃত দশা ও বিস্তার দশা উভয় তরল এর উদাহরণ দুধ।
- জ্বর, ব্যাথানাশক ওষুধের শোষণ প্রক্রিয়া পাকস্থলির অম্লীয় পরিবেশে সুষ্ঠুভাবে ঘটে।
- স্টার্চের সংকেত $(C_6H_{10}O_5)n$
- গ্লুকোজ একটি অ্যালডিহাইড
- খাদ্যে ব্যবহৃত বেনজোয়েটের অনুমোদিত মাত্রা ০.১%
- গোসল করার সাবানে P^H এর মানের সীমা 7-8 মধ্যে রাখা হয়।
- ট্যালকম পাউডারের প্রধান উপাদান ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট।
- তৈল ও চর্বিযুক্ত খাদ্য সংরক্ষণে BHA ব্যবহৃত হয়।
- কৃত্রিম খাদ্য সংরক্ষক হলো C_6H_5COOH, $NaNO_2$ ও $C_6H_7KO_2$
- খাদ্য দ্রব্য নষ্ট হওয়ার কারণ ৩টি
  (i) অণুজীবের আক্রমণ (ii) রাসায়নিক ক্রিয়া (iii) এনজাইমের প্রভাব
- ফরমালিনযুক্ত খাবার গ্রহণ করলে হার্ট দূর্বল, স্মৃতিশক্তি হ্রাস ও কিডনী নষ্ট হয়ে যেতে পারে।
- ট্যালকম পাউডার উৎপাদনে CaO ও MgO ব্যবহৃত হয়।
- রক্তের জন্য অধিক গুরুত্বপূর্ণ antioxidant হচ্ছে Vitamin–C ও E এবং Carrotionoid
- টয়লেট ক্লিনার মূলত অদ্রবকারী ও ক্ষয়কারী
- দুটো ক্যাসেইন মিসেলার গঠন করে।
- খাদ্য সংরক্ষণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত পদ্ধতি হলো ব্রাঞ্চিং ও পিকলিং।
- ক্যালসিয়াম কার্বাইড(CaC_2) প্রিজারভেটিভস রূপে ব্যবহার নিষিদ্ধ।
- প্রিজারভেটিভস রূপে ব্যবহৃত সাইট্রিক এসিডের P^H মান P^H 3.14
- অ্যালকোনোলেমাইড নামে পরিচিত 'ফেনা উৎপাদকটি হলো অ্যামাইডো প্রোপাইল বিউটাইন।
- শ্যাম্পু প্রস্তুতি মূল উপাদান হলো অ্যামোনিয়াম লরাইল সালফেট ও থিকেনার NH_4Cl
- সোডিয়াম বেনজয়েট প্রিজারভেটিভ P^H 4.5 মানে অধিক কার্যকারী।
- বাঁশ কোরাল খাদ্যে খাদ্যতন্তুর পরিমাণ সবচেয়ে বেশি।
- ভ্যানিশিং ক্রিম তৈরীর প্রধান উপাদান স্টিয়ারিক এসিড।
- বন্যাক্রান্ত পানি বিশোধনে ব্যবহার হয় হ্যালোট্যাব।
- অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট এজেন্ট হলো এক ধরনের রাসায়নিক প্রিজারভেটিভস।
- আম কৌটাজাতকরনে চিনির সাথে সাইট্রিক এসিড ব্যবহার হয়।
- মাংসের সিল করা ক্যানকে 121°C তাপমাত্রায় স্টেরিলাইজেশন করা হয়।
- মাছ বা মাংস সংরক্ষণে 7–15% শতাংশ লবণ ব্যবহার করা হয়।
- সাধারণত 95–110°C তাপমাত্রায় এক্সাসটিং করা হয়।
- বেনজিন মাধ্যমে NaCl কলয়েডরূপে আচরণ করে।
- মাখনকে ফয়েল কাগজ দ্বারা মুড়িয়ে সংরক্ষণ করা হয়।
- মাখন 303K তাপমাত্রায় গলতে শুরু করে।
- 120°C তাপমাত্রার পর ঘি উৎপাদন শুরু হয়।
- দেহত্বকের সৌন্দর্য বৃদ্ধির জন্য ব্যবহৃত পদার্থের নাম প্রসাধনী।
- ভালো স্নোতে 20 শতাংশ স্টিয়ারিক থকে।
- স্নোতে সর্বোচ্চ ২-৩ শতাংশ গ্লিসারিন মিশানো হয়।
- শীতের হাত থেকে রক্ষা করার জন্য ব্যবহৃত হয় কোল্ডক্রিম।
- কোল্ডক্রিমে ইমালশন এজেন্ট হিসাবে ব্যবহৃত হয় পানি।
- লিপস্টিকে বর্ণকারক হিসেবে ব্যবহৃত হয় বিসমাথ অক্সিক্লোরাইড।
- লিপস্টিকের গলনাঙ্ক 25°C এর উপর হওয়া উচিত।
- মোমের গলনাঙ্ক 50-90°C।
- কারমিন লিপস্টিকে রঞ্জক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
- ইথানলের ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক প্রতিরোধ ক্ষমতা বেনজালকোনিয়াম ক্লোরাইড দ্বারা দ্বিগুণ বাড়ানো সম্ভব।
- আফটার সেভ জেলে ক্ষারকের পরিমাণ ১% এর কম। এর P^H 5.5।
- টুথপেষ্টে ব্যবহৃত সর্বাধিক ক্ষতিকর উপাদান সোডিয়াম লরেল সালফেট।
- মুখে গভীরতা আনার জন্য ব্যবহৃত হয় মেনথল।
- গ্লাসে থাকা তেল বা চর্বি পরিষ্কার করে রাবিং অ্যালকোহল।
- বাথটাবে দূর্বল ক্ষারীয় টয়লেট ক্লিনার ব্যবহৃত হয়।
- ঘষে পরিষ্কার করার টয়লেট ক্লিনারকে স্কোউরিং ক্লিনার।
- স্কোউরিং ক্লিনার ঘর্ষণকারকসমূহ ক্ষারীয়।
- ভিনেগারে এসিডের মাত্রাকে ব্যবসায়িক ভাষায় গ্রেইন স্ট্রেংথ বলা হয়।
- টয়লেট ক্লিনারে বেকিং সোডা সাবানায়ন বিক্রিয়ার জন্য দায়ী।
- টয়লেটের ফাঙ্গাস দূর করার জন্য ব্যবহৃত হয় টয়লেট ক্লিনার।
- জাইমেজ এনজাইমের প্রভাবে গ্লুকোজ থেকে অ্যালকোহল প্রস্তুত করা হয়।
- কোনো ভিনেগারে 4% অ্যাসিটিক এসিড থাকলে তার গ্রেইন স্ট্রেংথ 40 হয়
- ভিনেগার প্রস্তুতিতে জারনের সময় সর্বোচ্চ তাপমাত্রা 35°C
- ভিনেগার প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত ব্যাকটেরিয়া মাইকোডার্মা অ্যাসিটি।
- আখের রসে চিনির পরিমাণ 3-4%
- ঘন আখের রসের আর্দ্র বিশ্লেষণে প্রাপ্ত দ্রবণে ১০ ভাগ ইথানল থাকে।
- অ্যালকোহলের জারনে কম অক্সিজেন ব্যবহার হলে ইথান্যাল তৈরী হবে।
- অ্যালকোহলের বায়ু জারণে প্রথমে ইথান্যাল সৃষ্টি হয়।
- সর্বপ্রথম 400B.C সালে হিপোকেটসরা চিকিৎসা ক্ষেত্রে ভিনেগার ব্যবহৃত করে
- ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসে সবচেয়ে কার্যকরী সাদা ভিনেগার।
- মাছ ও চিপসের কনডিমেন্ট হিসাবে ভিনেগার ব্যবহৃত হয়।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

রসায়ন (২য় পত্র)

অধ্যায় ০১ ENVIRONMENTAL CHEMISTRY

এক নজরে প্রশ্নোত্তরে কিছুক্ষণ:

প্রশ্নঃ ভূ-পৃষ্ঠ থেকে উপরের দিকে বায়ুর ঘনত্ব কি হয়? উঃ কমতে থাকে
প্রশ্নঃ কোথায় বায়ুর ঘনত্ব সর্বাপেক্ষা বেশী উঃ ভূ-পৃষ্ঠে
প্রশ্নঃ বায়ুমন্ডলের শতকরা 50 ভাগ ভূ-পৃষ্ঠ কত উচ্চতার মধ্যে থাকে? উঃ 5.5 km
প্রশ্নঃ ভূ-পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতা পর্যন্ত অদৃশ্য গ্যাসীয় আবরণ পৃথিবীকে ঘিরে রেখেছে? উঃ **1600 km**
প্রশ্নঃ বায়ুর উপাদানের মধ্যে কোনটির পরিমাণ সবচেয়ে বেশী? উঃ নাইট্রোজেন
প্রশ্নঃ বায়ুর উপাদান হিসেবে পাওয়া যায় কোনটি ? উঃ নিষ্ক্রিয় গ্যাস
প্রশ্নঃ ভূ-পৃষ্ঠ থেকে স্ট্রাটোস্ফিয়ারের দূরত্ব কত? উঃ 10-50km
প্রশ্নঃ কোন অঞ্চলটি ভূ-পৃষ্ঠ থেকে সবচেয়ে বেশী উচ্চতায় অবস্থিত? উঃ থার্মোস্ফিয়ার
প্রশ্নঃ সমুদ্র পৃষ্ঠ থেকে কোন দিকে বায়ু ক্রমশ হালকা? উঃ উপরেরদিকে
প্রশ্নঃ কোন বায়ু অধিক পরিমাণে জলীয়বাষ্প ধারণ করে? উঃ উষ্ণ বায়ু
প্রশ্নঃ ভূ-পৃষ্ঠ থেকে যতই উপরে উঠা যায় ততোই বায়ুর কী কমতে থাকে? উঃ ঘনত্ব
প্রশ্নঃ বিস্তীর্ণ এলাকার বায়ুশূন্যতা সৃষ্টি হলে কি ঘটে? উঃ ঘূর্ণিঝড় সৃষ্টি হয়
প্রশ্নঃ কম ঘনত্বের বায়ুতে অধিক হারে কি প্রবেশ করে? উঃ সৌরশক্তি।

TOPIC 01 কতকগুলি মৌলিক ধ্রুবক

ধ্রুবকের নাম	সাংকেতিক চিহ্ন	মান
পারমাণবিক ভর একক	amu	1.66×10^{-27}kg
অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যা	N	$6.023\times10^{23}mol^{-1}$
ফ্যারাডের ধ্রুবক	F	96485 C ≈ 96500C
মৌলিক চার্জ	e	1.6023×10^{-19}C
বোল্টজম্যান ধ্রুবক	K	$1.38\times10^{-23}Jk^{-1}$
মোলার গ্যাস ধ্রুবক	R	$8.316Jk^{-1}mol^{-1}$ = 1.987 cal deg^{-1} mol^{-1}
ইলেকট্রনের ভর	m_e	9.1095×10^{-31} kg
প্রোটনের ভর	m_p	1.673×10^{-27} kg
নিউট্রনের ভর	m_n	1.675×10^{-27} kg
প্লাঙ্কের ধ্রুবক	h	6.626×10^{-34} Js
রিডবার্গ ধ্রুবক	R_H	$1.097\times10^{5}cm^{-1}$

STP (Standard Temperature and Pressure):

চাপ (P)	তাপমাত্রা (T)	আয়তন (V)
1 atm=76 cm=760 mm=1.01325×10^5 Pa	0^0 C /273 K	22.4 dm^3

SATP (Standard Ambient Temperature and Pressure):

চাপ (P)	তাপমাত্রা (T)	আয়তন (V)
1 atm=76 cm=760 mm=1.01325×10^5 Pa	25^0 C /298 K	24.789 dm^3

Chart: সংকট ধ্রুবকের বিভিন্ন মান:

গ্যাস	ক্রান্তি তাপমাত্রা	ক্রান্তি চাপ (atm)	ক্রান্তি আয়তন($mLmol^{-1}$)
H_2	– 240°C	12.8	64.51
O_2	118.8°C	49.7	74.42
CO_2	31.1°C	72.9	95.65
N_2	147°C	33.5	0.090

Chart: বিভিন্ন এককে R এর মান:

এককের নাম	এককের মান	একক
১। লিটার-বায়ুচাপ	0.0821	$L.atm.K^{-1}mol^{-1}$
২। এস. আই	8.314	$JK^{-1}mol^{-1}$
৩। সি.জি.এস	8.314×10^7	$erg.K^{-1}mol^{-1}$
৪। ক্যালরি	1.987	$Cal\ K^{-1}mol^{-1}$

Chart: K (বোল্টজম্যান ধ্রুবক) -এর মান

এককের নাম	এককের মান	একক	জেনে রাখা ভাল
লিটার-বায়ুচাপ	1.36×10^{-25}	$L.atm.K^{-1}molecule^{-1}$	বোল্টজম্যান ধ্রুবকের একক $molecule^{-1}$ হবে কিন্তু mol^{-1} হবে না।
এস. আই	1.38×10^{-23}	$JK^{-1}molecule^{-1}$	
সি.জি.এস	1.38×10^{-16}	$erg.K^{-1}molecule^{-1}$	
ক্যালরি	3.29×10^{-24}	$Cal\ K^{-1}molecule^{-1}$	

☑ **উৎক্রম তাপমাত্রাঃ** প্রতিটি গ্যাসের জন্য একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রা আছে যার নীচে জুল থমসন প্রভাব প্রয়োগ করা যায় না। গ্যাসের এ তাপমাত্রাকে উৎক্রম তাপমাত্রা বলে। H_2 = - 80°C ,He = - 240°C

উল্লেখ্য, সকল গ্যাসেরই নির্দিষ্ট উৎক্রম তাপমাত্রা আছে।

☑ **হিমোমিশ্রণের তাপমাত্রাঃ** বরফ + NaCl = –20°C, বরফ + $CaCl_2$ = – 54°C, কঠিন CO_2 + ইথার = –110°C

☑ **অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যাঃ** বস্তুর এক মোল এ যত সংখ্যক অণু থাকে সেই সংখ্যা কে অ্যাভোগ্যাড্রো সংখ্যা বলে। একে N_A দ্বারা প্রকাশ করা হয়। N_A এর মান 6.023×10^{23}।

☑ **মোলঃ** গ্রামে প্রকাশিত আণবিক ভর। একে n দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

☑ **সম্পর্কঃ** N, N_A, n এর মধ্যে সম্পর্ক, $N = n\times N_A$ [এখানে N = মোট কণা সংখ্যা

TOPIC 02 এক নজরে গ্যাস সূত্রের নানা কথা

সূত্রের নাম	সম্পর্ক	গাণিতিক রূপ
বয়েলের সূত্র	স্থির তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন ও চাপ	$V\alpha\frac{1}{P}$ বা, PV = K
চার্লসের সূত্র	স্থির চাপে গ্যাসের আয়তন ও তাপমাত্রা	$V\propto T$ বা, V = KT
চাপের সূত্র বা গে-লুসাকের সূত্র	স্থির আয়তনে গ্যাসের চাপ ও তাপমাত্রা	$P\propto T$ বা, P = KT
অ্যাভোগ্যাড্রোর সূত্র	নির্দিষ্ট আয়তনে গ্যাসের অণুর সংখ্যা	$V\propto n\ \therefore V = Kn$
ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র	মিশ্রণের মোট চাপ ও আংশিক চাপ	$P = P_1 + P_2 + ... + P_n$, P_1,P_2,P_3 = আংশিক চাপ
গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র	স্থির তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসের ব্যাপনের হার ও ঘনত্ব।	$r\propto\frac{1}{\sqrt{d}}$

TOPIC 03 গ্যাস

গ্যাসের প্রকারভেদঃ গ্যাস মূলত তিন প্রকারে বিভক্ত। যথা:
(১) চিরন্তন গ্যাস (২) বাস্তব গ্যাস (৩) আদর্শ গ্যাস।

বাস্তব গ্যাস বা প্রকৃত গ্যাস:

- যে সকল গ্যাস pv = nRT সমীকরণ মেনে চলেনা তাদেরকে প্রকৃত গ্যাস বলা হয়
- নিম্ন চাপে ও উচ্চ তাপমাত্রায় [T>–273°C বা, P≤ L 1atm] বাস্তব গ সমূহ আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে। CO_2, N_2, H_2 প্রভৃতি

POLYMACHINE Preparation and practice are vital for effective delivery

CamScanner

♦ বাস্তব গ্যাসের ভ্যান্ডার ওয়ালস সমীকরণ:

$$\left(P+\frac{n^2a}{V^2}\right)(V-nb)=nRT$$

a এর একক = atm L^2 mol^{-2}, b এর একক = L mol^{-1}

☞ **আদর্শ গ্যাস:**

♦ সকল তাপমাত্রাও চাপে বয়েল, চার্লস, অ্যাভোগ্যাড্রো তথা PV = nRT ও $\left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_T = O$ সমীকরণ 100% মেনে চলে।

♦ বাস্তবে কোন আদর্শ গ্যাসের অস্তিত্ব নেই। এটি একটি কল্পনা মাত্র।

♦ স্থির তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি এর আয়তনের উপর নির্ভরশীল নয়।

📖 **গ্যাস তরলীকরণ পদ্ধতিঃ** ৫টি প্রচলিত পদ্ধতি রয়েছে।
যথা- ♦হিমমিশ্র প্রয়োগ, ♦ জুল থমসন প্রভাব ♦ লিন্ডে পদ্ধতি
♦ ক্লড পদ্ধতি ♦ উদ্বায়ী তরলকে বাষ্পীকরণ

☑ **তরলীকরণের উপায়ঃ** ১। গ্যাসের তাপমাত্রা হ্রাস করে।
২। গ্যাসের উপর চাপ প্রয়োগ করে।

☑ **তরল গ্যাসের ব্যবহার :** (i) নিম্ন তাপমাত্রা উৎপাদনের জন্য তরল গ্যাস ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। যেমন: তরল হাইড্রোজেন, তরল হিলিয়াম ইত্যাদি। (ii) হিমকারক হিসেবে তরল অ্যামোনিয়া, SO_2 ও CO_2 ব্যবহৃত হয়।

📖 **গ্যাস সিলিন্ডারজাতকরণে গ্যাসসূত্রের প্রয়োগঃ-**

☑ LPG গ্যাস হলো নিম্ন আণবিক ভরবিশিষ্ট হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ, যাকে তরল অবস্থায় সিলিন্ডারে ভর্তি করা হয়। কিন্তু গ্যাসীয় অবস্থায় জ্বালানী হিসেবে ব্যবহার হয়।

☑ প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে CO_2, H_2S ও উচ্চ আণবিক ভর বিশিষ্ট হাইড্রোকার্বনগুলোকে অপসারণের পর এ গ্যাসকে 1atm চাপে 160°C তাপমাত্রায় শীতল করলে প্রাকৃতিক গ্যাস তরলে পরিণত হয়। এ তরল প্রাকৃতিক গ্যাসকে LNG (Liquified Natural Gas) বলে। একে বিশেষ ধরনের ট্যাঙ্কে সংরক্ষণ করা হয়। এটিও উৎকৃষ্টমানের পরিবেশ বান্ধব জ্বালানি। CNG + LNG এর ক্যালোরিফিক মান 38000 KJ m^{-3}

TOPIC 04 প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী দূষক

প্রাইমারী দূষক	সেকেন্ডারী দূষক
সরাসরি পরিবেশে মিশে যায়	প্রাইমারী দূষক যুক্ত হয়ে দূষণ ঘটায়
ধূলিকণা, ছাই, ধোঁয়া, SO_2, CO_2, CO, NH_3, H_2S, হাইড্রোকার্বন	SO_3, NO_2, H_2SO_4, N_2O_5

📖 **প্রধান প্রধান দূষকের মাত্রা:**

দূষকের নাম	সহনীয় মাত্রা	দূষকের নাম	সহনীয় মাত্রা
CO	0.15 ppm	SO_3	0.02 ppm
CO_2	300 – 350 ppm	NO_2	250 ppb
SO_2	0.05 ppm	NO	3500 ppb

📖 **গ্রীন হাউজ গ্যাসের উৎসের তাৎপর্যঃ** মূলত CO_2, CH_4, O_3, CFC, N_2O ও জলীয় বাষ্পকে গ্রীন হাউজ গ্যাস বলা হয়।

গ্রীন হাউজ গ্যাস	আপেক্ষিক অংশগ্রহণ	গ্রীন হাউজ গ্যাস	আপেক্ষিক অংশগ্রহণ
CO_2	49.5%	NO_X	6.5%
CH_4	18%	CFC	14.6%
O_3	12%		

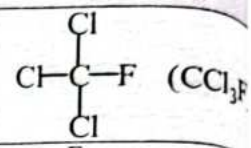
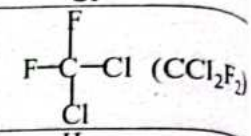
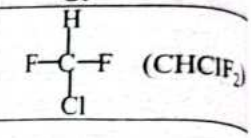
📖 **CFC**

☑ মিথেন ও ইথেনের ফ্লোরিন ও ক্লোরিন জাতক সমূহই প্রধানত CFC।

☑ CFC এর পূর্ণরূপ হল Chloroflourocarbon.

☑ বাণিজ্যিকভাবে এরা ফ্রিয়নস নামে পরিচিত।

☑ এগুলো নিম্ন গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট, গন্ধহীন, অদাহ্য, নিষ্ক্রিয় পানিতে অদ্র এবং অবিষাক্ত।

ফ্রিয়ন	সূত্র প্রয়োগ	অংক বিন্যাস				সংকেত গঠন
Freon–11	11+90=101	C	H	F	Cl	
		1	0	1	3	
Freon–12	12+90=102	C	H	F	Cl	
		1	0	2	2	
Freon–21	21+91= 112	C	H	F	Cl	
		1	1	2	1	

☑ CFC এর কয়েকটি উল্লেখযোগ্য ব্যবহার-
♦ তরল প্রসাধনীর স্প্রে
♦ কীটনাশক ও পোকামাকড় দমনের দ্রাবক
♦ ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি পরিষ্কারক
♦ খাদ্য দ্রব্য সংরক্ষণে

☑ CFC এর বিকল্প হিসেবে HCFC ব্যবহার করা হয় কারণ স্ট্রাটোস্ফিয়ারে গিয়ে পরমাণু ওজোন ধ্বংস করার জন্য উৎপাদন করতে পারে না।

☑ প্রতিটি Cl প্রায় ১ লক্ষ ওজোন অণু ধ্বংস করে।

☑ CFC ছাড়াও হ্যালোজেনসমূহ (হ্যালোকার্বন), N_2O, NO, CH_4 ওজোন ধ্বংসে সরাসরি অংশগ্রহণ করে থাকে।

☑ **গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটি ব্যবহার:**

নাম	রাসায়নিক নাম	সংকেত	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য বা ব্যবহার
পাইরিন	কার্বন টেট্রা ক্লোরাইড	CCl_4	উত্তম দ্রাবক ও পোকামাকড় ধ্বংসে ব্যবহৃত হয়।
BCF	ডাই-ব্রোমো ক্লোরো ফ্লোরো মিথেন	CBr_2ClF	উত্তম অগ্নি-নির্বাপক।
ফ্লোথেন	2 ব্রোমো 2 ক্লোরো ট্রাই ফ্লোরো ইথেন	$CF_3CHBrCl$	ক্লোরোফর্মের পরিবর্তে চেতনানাশকরূপে ব্যবহৃত হয়
ওয়েস্ট্রন	অ্যাসিটিনি টেট্রা ক্লোরাইড	$CHCl_2$–$CHCl_2$	রাবার, বার্নিশ, পেইন্ট, তেল, চর্বির দ্রাবকরূপে ব্যবহৃত হয়
ওয়েস্ট্রোসল	ট্রাইক্লোরো ইথিলিন	$CHCCl_3$	ড্রাই ওয়াশিং এজেন্ট রূপে ব্যবহৃত হয়।

TOPIC 05 এসিড বৃষ্টির প্রাথমিক তথ্য

☑ H_2SO_4 ও HNO_3 এসিড মিশ্রিত বৃষ্টির পানির pH 5.00 এর কম হলে তা এসিড বৃষ্টি বলা হয়।

☑ এসিড বৃষ্টিতে সব থেকে বেশি ভূমিকা রাখে H_2SO_4(60-65%), তারপ HNO_3 (30-35%), সবচেয়ে কম ভূমিকা রাখে HCl।

♦ **স্টোন ক্যান্সারঃ** এসিড বৃষ্টির ফলে মারবেল পাথরে যে ক্ষতের সৃষ্টি হয় তা স্টোন ক্যান্সার বলে। pH রেঞ্জ → 5.6-3.5।

TOPIC 06 লুইস মতবাদ (১৯২৩)

☑ **লুইস এসিডঃ** লুইস প্রদত্ত মতবাদ অনুসারে,

(i) এক জোড়া ইলেকট্রন গ্রহণে সক্ষম পদার্থ মাত্রই এসিড যেমনঃ **যৌগ–** (SO_3, BF_3, BCl_3, $AlCl_3$, $FeCl_3$, $ZnCl_2$) **অষ্টক** (d-খালি) সম্প্রসারণ PCl, $SnCl_2$, SiF_4

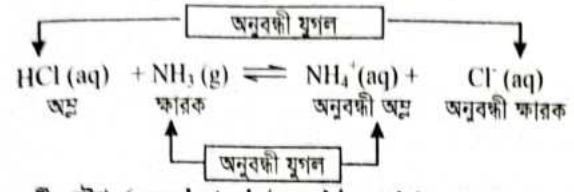
(ii) ধনাত্মক আয়ন (Ag^+, Ca^{2+}, Cu^{2+}, H^+, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Zn^{2+})।

☑ **লুইস ক্ষারঃ** এক জোড়া ইলেকট্রন প্রদানে সক্ষম পদার্থ মাত্রই লুইস ক্ষার। X CN^-, Ar, $-NH_2$–NH_3, H_2O, CH_3–NH_2, Pyridine এবং সকল ঋণাত্ম আয়নসমূহ (OH^-, Cl^-, CN^-)।

অনুবন্ধী অম্ল ও অনুবন্ধী ক্ষারক:

কোন অম্ল থেকে একটি প্রোটন অপসারণের ফলে যে ক্ষারক সৃষ্টি হয়, তাকে অম্লের **অনুবন্ধী (Conjugate) ক্ষারক** বলা হয়। যেমন: HNO_3 এর অনুবন্ধী ক্ষারক হচ্ছে NO_3^-।

কোন ক্ষারকের সাথে একটি প্রোটন সংযোগের ফলে সৃষ্ট অম্লকে **অনুবন্ধী অম্ল** বলে। যেমন: NO_3^- ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল হচ্ছে HNO_3।



উভধর্মী যৌগ (amphoteric/amphiprotic): যে সব অণু বা আয়ন স্থানভেদে প্রোটন দাতা ও গ্রহীতা উভয় প্রকার আচরণ করে। H_2O, HS^- HCO_3^-, HSO_4^- উভধর্মী।

মিঠা পানির উৎস:

উৎস	পানির পরিমাণ
হিমবাহ ও তুষার আচ্ছাদিত পানি	74–75%
বৃষ্টির পানি	0.035%
নদীর পানি	0.03%
ভূগর্ভস্থ পানি	22.2%

TOPIC 07 একনজরে বিশুদ্ধতার মানদন্ড সমূহ ও খরতা

প্যারামিটার	একক	স্ট্যান্ডার্ড মান
খরতা ($CaCO_3$ হিসেবে)	mgL^{-1}	200–500
pH	–	6.5–8.5
দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO)	mgL^{-1}	5-6
জৈব রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা (BOD)	mgL^{-1}	6
রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা (COD)	mgL^{-1}	10
সর্বমোট দ্রবীভূত কঠিন (TDS)	mgL^{-1}	500

পানির খরতা:

স্থায়ী খরতা	অস্থায়ী খরতা
Ca^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+} এর ক্লোরাইড, নাইট্রেট ও সালফেট লবণ	Ca^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+}, Fe^{2+} এর বাইকার্বনেট লবণ
দূরীকরণঃ পামুটিট এর সাহায্যে দূর করা যায়	তাপ দিয়ে বা অন্য কোন সহজ উপায়ে অস্থায়ী খরতা দূর করা যায়।
বিশ্লেষণগত পদ্ধতিতে EBT নির্দেশকের উপস্থিতিতে EDTA টাইট্রেশনের মাধ্যমে স্থায়ী খরতার মাত্রা নির্ণয় করা যায়।	মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশকের সাহায্যে HCl বা H_2SO_4 এর দ্রবণ দ্বারা খর পানির টাইট্রেশন করে অস্থায়ী খরতার মাত্রা নির্ণয় করা যায়।

বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) অনুমোদিত পানির গ্রহণযোগ্য মানদণ্ড:

মানদণ্ড	(WHO) অনুমোদিত সর্বোচ্চ মাত্রা	মানদণ্ড		(WHO) অনুমোদিত সর্বোচ্চমাত্রা
pH	6.5 – 8.5	TDS		500 ppm
DO	5.0 – 6.0	খরতা:	Ca^{2+}	100 ppm
BOD	6.0 ppm (mgL^{-1})		Mg^{2+}	150 ppm
COD	10.0 ppm (mgL^{-1})	NaCl		500 ppm

pH ☑ তথ্য: বৃষ্টির পানির pH 6.5-7

DO (Dissolved Oxygen):

- পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনই DO
- **Winkler** আয়োডোমিতিক পদ্ধতি অনুসরন করে DO পরিমাপ করা হয়।

BOD (Biological Oxygen Demand):

- পানিতে উপস্থিত জৈব পদার্থকে বিয়োজিত করতে প্রয়োজনীয় অক্সিজেনের পরিমাণ।
- **নীতি:** কোনো পানির নমুনায় **BOD** এর মান **60** বা **60mg/L**, বলতে বোঝায় যে, ঐ পানির প্রতি লিটারে উপস্থিত জৈব পদার্থের প্রাণরাসায়নিক বিয়োজনের জন্য 60mg অক্সিজেন প্রয়োজন। সুতরাং উপরোক্ত পানির নমুনায় BOD এর মান 60।

COD ⟶ Chemical Oxygen Demand

- দূষিত পানিতে উপস্থিত জৈব এবং অজৈব যৌগের জারন প্রক্রিয়ায় গৃহিত অক্সিজেনের পরিমাণকে COD বলে।

TDS: Total dissolved solid

- ট্রেস মৌলগুলোর উপস্থিতি শনাক্ত করা যায় কিন্তু পরিমাণ নির্ণয় করা যায় না।
- TDS এর অন্তর্ভুক্ত প্রধান রাসায়নিক উপাদান হলো– Ca^{2+}, Na^+, Cu^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}, N^{2+}, Co^{3+}, Pb^{2+}, As^{3+} ইত্যাদির সালফাইট ও অম্ল পরিমাণ দ্রবীভূত লবণ।
- পানিতে বিদ্যমান ট্রেস মৌলগুলো হলো Pb, Cd, As ও Hg এগুলো ছাড়াও Ca^{2+}, K^+, Na^+, PO_4^{3-}, Cl^- ও NO_3^- গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
- পরিবাহিতা পরিমাপন মিটারের সাহায্যে TDS পরিমাপ করা হয়।

TOPIC 08 আর্সেনিক দূষণ সংক্রান্ত প্রাথমিক তথ্যাবলি ও দ্রবণ

- পানির আর্সেনিক দূষণ ও বিষক্রিয়া এক অর্থে দীর্ঘমেয়াদি এবং ভয়াবহ।
- বিভিন্ন দেশের বহুসংখ্যক মানুষ এর বিষক্রিয়ায় আক্রান্ত।
- আর্সেনিক প্রকৃতিতে সাধারণত মুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায় না।
- ভূত্বকে As খনিজ হিসেবে থাকে।
- এর মধ্যে রেলগার (As_4S_4), অর্পিমেন্ট (As_2S_3) প্রধান।
- তবে আর্সেনিকের ত্রিযোজী ও পঞ্চযোজী অবস্থাই এর বিষক্রিয়া সৃষ্টিতে সর্বাধিক উপযোগী।

আর্সেনিক দূষণের ক্ষতিকর প্রভাব:

☑ মানুষের স্বাস্থ্যের উপর বিষক্রিয়ার সর্বোচ্চ থেকে সর্বনিম্ন মান অনুযায়ী আর্সেনিক যৌগগুলো পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় হলো যথাক্রমে: আর্সাইল গ্যাস > আর্সাইন গ্যাস > আর্সেনাইট (অজৈব) > আর্সেন অক্সাইড (জৈব, ত্রিযোজী) > আর্সেনেট (অজৈব) > আর্সেনিক (মেটালয়েড)।

খাদ্য শৃঙ্খলে ভারী ধাতু যুক্ত হওয়ার কারণ ও প্রভাবঃ বই থেকে পড়বে

লাস্ট নাইট ফাইট

- তরল - তরল মিশ্রণ 3 প্রকার।
- ভূ-পৃষ্ঠে বায়ুর ঘনত্ব সর্বাপেক্ষা বেশী।
- বায়ু একটি মিশ্র পদার্থ।
- বায়ুর উপাদানের মধ্যে নাইট্রোজেনের পরিমাণ সবচেয়ে বেশী।
- বায়ুমন্ডলকে সাধারণত প্রধান চারটি অঞ্চলে ভাগ করা হয়েছে।
- ভূ-পৃষ্ঠ থেকে স্ট্রাটোস্ফিয়ারের দূরত্ব 10-50km।
- বায়ুতে Ar নিষ্ক্রিয় গ্যাসের পরিমাণ বেশী।
- নির্দিষ্ট চাপ ও তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের ব্যাপন হার ঘনত্বের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক।
- উর্ধ্বপাতিত হয় – আয়োডিন, নিশাদল এবং বেনজয়িক এসিড।
- পান করার উপযোগী পানিতে BOD এর গ্রহণযোগ্য মাত্রা – 1 – 2 ppm।
- এসিড বৃষ্টি সৃষ্টিতে প্রধান ভূমিকা রাখে- SO_2 এবং SO_3
- এসিড বৃষ্টির পানির ক্ষেত্রে সঠিক – 5,6 > pH
- বজ্রপাতে $N_2+O_2=2NO$ বিক্রিয়াটি সংঘটিত হতে তাপমাত্রা প্রয়োজন – 3000°C
- CO এর নিরাপদ মাত্রা – 0.15 ppm
- অ্যাসবেস্টস ফুসফুস ক্যান্সার সৃষ্টি করে।
- সমুদ্রের পানিতে লবণ ও পানির অনুপাত – 3.50 : 96.50

POLL MACHINE
Preparation Material Arrival for Every Delivery

CamScanner

অধ্যায় ০২ ORGANIC CHEMISTRY

TOPIC 01 জৈব রসায়নের সূচনা

অ্যামোনিয়াম সায়ানেট থেকে ইউরিয়া উৎপাদনের এই বিক্রিয়াকে জৈব রসায়নের সূচনাকারী বিক্রিয়া বলা হয়।

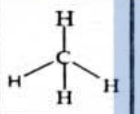
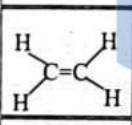
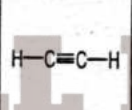
$$NH_4CNO \xrightarrow{\Delta} H_2NCONH_2$$

📖 **জৈব যৌগের সংজ্ঞাগত তথ্য:**

- **হাইড্রোকার্বন ও হাইড্রোকার্বনজাত যৌগই জৈব যৌগ।**
- জৈব যৌগের মাতৃ উপাদান কার্বন তবে কার্বনের সাথে N, O, S, P ইত্যাদি।
- হাইড্রোজেন ছাড়াও জৈব যৌগ হতে পারে। যেমন: CCl_3-NO_2, $COCl_2$, CFC (112, 12, 14), CCl_4 ইত্যাদি।
- কার্বন-হাইড্রোজেন থাকা সত্ত্বেও জৈব যৌগ নয়: NH_4CNO, $NaHCO_3$, H_2CO_3

TOPIC 02 জৈব যৌগের সংকরণ, বন্ধনকোণ ও বন্ধনদৈর্ঘ্য

☑ সংকরীকরণ, বন্ধন দৈর্ঘ্য, বন্ধন কোণ ও জ্যামিতিক আকৃতি:

সমগোত্রীয় শ্রেণী	সংকর	উৎপন্ন সংকরিত অরবিটাল	চরিত্র (s)	বন্ধন দৈর্ঘ্য (nm)	বন্ধন কোণ	চিত্র	আকৃতি
অ্যালকেন	sp^3	4টি sp^3	25%	C–C: 0.154 C–H: 0.110	109.5°		চতুস্তলকীয়
অ্যালকিন	sp^2	3টি sp^2	33.3%	C=C: 0.134 C–H: 0.109	120°		সমতলীয় ত্রিকোণাকার
অ্যালকাইন	sp	2টি sp	50%	C≡C: 0.120 C–H: 0.106	180°		সরলরৈখিক

জেনে রাখা ভালো:
বেনজিনে দ্বিবন্ধন থাকলেও এর বন্ধন দৈর্ঘ্য 0.139nm।

📖 কার্যকরী মূলকের সংকেত ও গাঠনিক সংকেত সমূহ: বই থেকে
📖 নামকরণ ও গাঠনিক সংকেত: বই থেকে

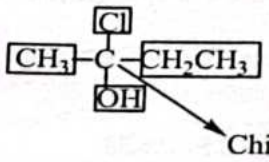
TOPIC 03 সমাণুতা সম্পর্কিত তথ্যাবলি

📖 সমাণুতার শ্রেণীবিন্যাস: বই থেকে
📖 স্টেরিও সমাণুতা:

Type 01: জ্যামিতিক বা Cis-trans সমাণুতা:

- কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন থাকতে হবে।
- দ্বিবন্ধন যুক্ত কার্বনের কার্যকরী মূলক কখনও একই হতে পারবে না।

Type 02: আলোক বা প্রতিবিম্ব সমাণুতা (Optical Isomerism): আলোক সমাণুতা চিনিবার উপায়: অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু বা কাইরাল কার্বন থাকতে হবে। যে কার্বনের চারটি কার্যকরী মূলক ভিন্ন থাকে তাকে কাইরাল কার্বন বলে।



☑ পোলারিমিটার (Polarimeter): যে যন্ত্রের সাহায্যে সমতল পোলারাই আলোর আবর্তনের পরিমাণ নির্ণয় করা হয় তাকে পোলারিমিটার বলে।

📖 সমাণুতার সংখ্যা নির্ণয়:

সমগোত্রীয় শ্রেণি	সাধারণ সংকেত	n	সংকেত	সমাণুর সংখ্যা
অ্যালকেন	(C_nH_{2n+2})	4	C_4H_{10}	2
		5	C_5H_{12}	3
		6	C_6H_{14}	5
		7	C_7H_{16}	9
অ্যালকিন	(C_nH_{2n})	3	C_3H_6	2
		4	C_4H_8	3
		5	C_5H_{10}	6
অ্যালকাইন	(C_nH_{2n-2})	4	C_4H_6	2
		5	C_5H_8	3
অ্যালকোহল ও ইথার	$(C_nH_{2n+2}O)$	2	C_2H_6O	2
		3	C_3H_8O	3
		4	$C_4H_{10}O$	7 (4Alc.+3Ether)
অ্যালডিহাইড, কিটোন ও অ্যালকিনের অ্যালকোহল	$(C_nH_{2n}O)$	2	C_2H_4O	2
		3	C_3H_6O	4
		4	C_4H_8O	8(3)
		5	$C_5H_{10}O$	11(7)
		6	$C_6H_{12}O$	12
জৈব এসিড ও এস্টার	$(C_nH_{2n}O_2)$	3	$C_3H_6O_2$	2
		4	$C_4H_8O_2$	4
অ্যামাইড	$(C_nH_{2n+1}ON)$	4	C_4H_9ON	5
অ্যামিন	$(C_nH_{2n+3}N)$	3	C_3H_9N	4
		4	$C_4H_{11}N$	9
	Aromatic		C_7H_9N	5
হ্যালোজেন জাতক	$(C_nH_{2n+1}X)$	4	C_4H_9X	4
	$(C_nH_{2n}X_2)$	4	$C_4H_8X_2$	10
সিস্-ট্রান্স বা জ্যামিতিক সমাণুতা	$(C_nH_nX_2)$	2	$C_2H_2X_2$	2
গ্লুকোজ	2^n	4	$C_6H_{12}O_6$	16

TOPIC 04 অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন

- Aromatic শব্দটি গ্রীক শব্দ **Aroma** থেকে এসেছে যার অর্থ সুগন্ধি।
- বেনজিন বা বেনজিন সদৃশ যৌগই অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন।
- অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন কে অ্যারিন বলে।

📖 **অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বনের উৎস:**

- অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বনকে অ্যারিন বলে। এদের গঠনে বেনজিনয়েড ব থাকে। যেমন: বেনজিন, বেনজিনের জাতক, ন্যাপথ্যালিন, অ্যানথ্রাসিন।
- কোল ও পেট্রোলিয়াম হলো অ্যারোমেটিক যৌগের প্রধান উৎস।

☑ **হাকেল তত্ত্ব– হাকেল নীতি:** এই নীতির মাধ্যমে কোনটি অ্যারোমেটিক যৌগ জানা যায়। এতে (4n+2) সংখ্যক সঞ্চারণশীল π ইলেক্ট্রন থাকে। যেখানে একটি পূর্ণ সংখ্যা। এই নীতি অনুসারে সাইক্লোপ্রিন আয়ন, বেনজিন, ফিউর ন্যাপথালিন অ্যারোমেটিক যৌগ কিন্তু 1, 3- সাইক্লোবিউটাডাইন এবং 1, 3, 5, সাইক্লো অক্টাটেট্রাইন যৌগদ্বয় অ্যারোমেটিক যৌগ নয়।

টেকনিকঃ এবার হাকেল নিয়মের পরিবর্তে আমার নিয়ম শিখ এবং দেখ কোন তোমার কাছে সহজ লাগে?

সূত্র: $n = \frac{x-1}{2}$ এখানে, x = পাইবন্ধন সংখ্যা বা দ্বি বন্ধন সংখ্যা।

n এর মান = পূর্ণ সংখ্যা হলে, অ্যারোমেটিক যৌগ n এর মান = ভগ্নাংশ হ অ্যারোমেটিক যৌগ নয়।

FULL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

এবার বিশ্লেষণী দৃষ্টি নিয়ে উদাহরণ লক্ষ্য কর:

i) বেনজিনে ⬡ পাই বন্ধন তিনটি

$\therefore n = \frac{x-1}{2} = \frac{3-1}{2} = 1$ ($x = 3 = \pi$ বন্ধন সংখ্যা) n এর মান একটি পূর্ণ সংখ্যা তাই বেনজিন অ্যারোমেটিক যৌগ।

ii) 1,1 $n = \frac{x-1}{2} = \frac{2-1}{2} = \frac{1}{2}$ $\therefore n = \frac{1}{2}$ সুতরাং 1, 3 সাইক্লোবিউটাডাইন অ্যারোমেটিক নয় কারণ n এর মান পূর্ণ সংখ্যা নয়।

TOPIC 05 বন্ধন বিভাজন ও বিকারক সমূহ

ইলেক্ট্রনাকর্ষী বিকারক বা ইলেকট্রোফাইল: এরা ইলেক্ট্রন প্রিয় কারণ এরা নিজেরা ধনাত্মক বা এদের ইলেক্ট্রনের অভাব আছে।

ধনাত্মক ইলেকট্রোফাইল		প্রশম ইলেকট্রোফাইল	
নাম	সংকেত	নাম	সংকেত
হাইড্রোজেন আয়ন	H^+	সালফার ট্রাইঅক্সাইড	SO_3
হাইড্রোনিয়াম আয়ন	H_3O^+	বোরন ট্রাইফ্লোরাইড	BF_3
নাইট্রোনিয়াম আয়ন	NO_2^+	অ্যালুমিনিয়াম ট্রাইক্লোরাইড	$AlCl_3$
নাইট্রোসোনিয়াম আয়ন	NO^+	ফেরিক ক্লোরাইড	$FeCl_3$
সালফোনিয়াম আয়ন	$\overset{+}{S}O_2$, $-OH$	এসিড ক্লোরাইড	RCOCl
ব্রোমোনিয়াম আয়ন	Br^+	কার্বনিল মূলক	>C=O
কার্বোনিয়াম আয়ন	$-\overset{|}{\underset{|}{C}}^+-$	ইলেকট্রোফাইল পড়লে নিউক্লিওফাইল পড়তে হবে না	

নির্দেশক:

অর্থো-প্যারানির্দেশক		মেটানির্দেশক
সক্রিয়কারী	সক্রিয়তা হ্রাসকারী	সক্রিয়তা হ্রাসকারী
$-CH_3/R$	$-F$	$-NO_2$
$-OH$	$-Cl$	$-SO_3H$
$-O-$	$-Br$	$-CHO$
$-NH_2$	$-I$	$-COOH$
$-C_6H_5/-Ar$		$-CN$
$-NHCR$		$-COOR$

বিভিন্ন সংযুক্তি:

নাম	সংযুক্তি
রেকটিফাইড স্পিরিট	95.6% ইথানল + 4.4% পানি
মিথাইলেটেড স্পিরিট	(95-100%) ইথানল + 5 – 10% মিথানল + পিরিডিন + 3% বেনজিন
পাওয়ার অ্যালকোহল	20-30% অ্যালকোহল + ইথার, বেনজিন + পেট্রোল

অ্যালকিন সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা	বিকারক	সনাক্তকারী বর্ণ
ব্রোমিন দ্রবণ ($Br_2 + CCl_4$) পরীক্ষা	2%$CCl_4 + Br_2$ (লাল বর্ণ)	ব্রোমিনের লাল বর্ণ দূরীভূত হয়
বেয়ার পরীক্ষা	2% $KMnO_4$ (গোলাপী বর্ণ + KOH)	গোলাপী বর্ণ দূরীভূত হয়

ইথিলিনের ব্যবহার:

- ইথাইল অ্যালকোহল উৎপাদনে।
- অক্সি-ইথিলিন শিখা প্রস্তুতিতে।
- কৃত্রিম উপায়ে কাঁচা ফল পাকাতে।
- চেতনা নাশক রূপে।
- প্লাষ্টিক শিল্পে।

TOPIC 06 জৈব এসিড ও জৈব এসিডের জাতকসমূহ সম্পর্কিত তথ্যাবলি

জৈব এসিড ও জৈব এসিডের জাতকের প্রাথমিক ধর্মাবলী:

☑ **জৈব এসিড:** জৈব এসিডে মূলত কার্বক্সিল মূলক বা সালফোনিক এসিড মূলক থাকে। যেমন: R–COOH, $R–SO_3H$.

☑ উচ্চতর অ্যালিফেটিক কার্বক্সিলিক এসিডকে ফ্যাটি এসিডও বলা হয়। কারণ তৈল বা চর্বিকে ($C_{15} – C_{18}$) আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে ফ্যাটি এসিড পাওয়া যায়।

যেমন: চর্বি বা তৈল + পানি $\xrightarrow[\text{এসিড}]{\text{লঘু}}$ জৈব এসিড + গ্লিসারিন।

☑ **অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিডের উদাহরণ:**

নাম	সংকেত	মনে রাখার কৌশল
1. অ্যাক্রোলিক এসিড	$CH_2 = CH–COOH$	A
2. লিনোলিক এসিড	$C_{17}H_{31}COOH$	L
3. অলিয়িক এসিড	$C_{17}H_{33}COOH$	O

☑ **বিভিন্ন এস্টারের নাম:**

যে ফলে বিদ্যমান	এস্টারের নাম	এস্টারের সংকেত
পাকা কলা	পেন্টাইল অ্যাসিটেট এস্টার	$CH_3CO.OC_5H_{11}$
পাকা আনারস	n বিউটাইল বিউটারেট এস্টার	$C_3H_7CO.OC_4H_9$
জাম বা পীচ ফল	ইথাইল বিউটারেট এস্টার	$C_3H_7CO.OC_2H_5$
পাকা কমলা	অকটাইল অ্যাসিটেট এস্টার	$CH_3CO.OC_8H_{17}$
নাশপাতি	3 মিথাইল বিউটাইল ইথানোয়েট এস্টার	$CH_3CO.OCH_2CH_2CH(CH_3)_2$
পাকা আপেল	আইসোঅ্যামাইল আইসোভ্যালারেট	$(CH_3)_2CHCH_2CO.OCH_2CH_2CH(CH_3)_2$
জেসমিন ফুল	বেনজাইল অ্যাসিটেট এস্টার	$CH_3CO.OCH_2C_6H_5$

- **ইথানোয়িক (অ্যাসিটিক) এসিডের ব্যবহার:** ক্লোরো ইথানোয়িক এসিড কৃষিক্ষেত্রে আগাছা দমনে ব্যবহৃত হয়।
- **ইথাইল অ্যাসিটেট এর ব্যবহার:** কৃত্রিম সুগন্ধি প্রস্তুতিতে ও চর্ম রোগের ঔষধ হিসেবে।
- **বেনজয়িক এসিড ও এর সোডিয়াম লবণ এর ব্যবহার:** খাদ্য ও ফসলের রস সংরক্ষণে। রং উৎপাদনে (যেমন- অ্যানিলিন পেইন্ট)
- **এস্টারের ব্যবহার:** এস্টার বিভিন্ন কৃত্রিম সুগন্ধকারক এবং দ্রাবক রূপে ব্যবহৃত হয়।
- **অ্যাসাইলহ্যালাইডের ব্যবহার:** অ্যাসিটাইলেশন বা ইথানোয়িলেশন এর কাজে প্রধানত অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড ব্যবহৃত হয়।

POST MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

TOPIC 07 কয়েকটি প্রস্তুতি, সনাক্তকরণ ও ব্যবহার

গ্লিসারিন প্রস্তুতি, সনাক্তকরণ ও ব্যবহার:

প্রাথমিক কথা:

- আবিষ্কার: ১৭৭৯ সালে বিজ্ঞানী শীলে গ্লিসারিন আবিষ্কার করেন।
- গ্লিসারিনের আপেক্ষিক গুরুত্ব: 1.26
- গ্লিসারিনের বয়েলিং পয়েন্ট (B.P): 290°C

সাবানায়ন:

1. সাবান তৈরির প্রক্রিয়াকে স্যাপোনিফিকেশন বা সাবানায়ন বলে।
2. তেল বা চর্বির ক্ষারীয় আর্দ্র বিশ্লেষণে সাবান তৈরি হয়।
3. সাবানের সাধারণ নাম স্টিয়ারেট (সোডিয়াম স্টিয়ারেট: $C_{17}H_{35}COONa$)।
4. সাবান শিল্পের প্রধান উপজাত হচ্ছে গ্লিসারিন।
5. পটাশিয়াম সাবান হল Soft Soap (সেভিং ক্রিম) আর টয়লেট সোপ হচ্ছে সোডিয়াম সাবান।

জেনে রাখা ভাল:
এছাড়াও এসিড দ্বারা চর্বির আর্দ্রবিশ্লেষণ প্রক্রিয়া এবং আধুনিক পদ্ধতিতে প্রোপিন থেকে আর্দ্রবিশ্লেষণ প্রক্রিয়া গ্লিসারিন উৎপন্ন হয়।

- উল্লেখ্য সাবান শিল্পে গ্লিসারিন একটি উপজাত বা বাইপ্রোডাক্ট।

CamScanner

এক নজরে গ্লিসারিনের সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্য:

পরীক্ষার নাম	বিকারক	উৎপাদ বা শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য
অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা	$KHSO_4$ বা P_2O_5	অ্যাক্রোলিন (তীব্র উৎকট গন্ধ)
$KMnO_4$ দ্রবণ পরীক্ষা	লঘু H_2SO_4 + $KMnO_4$	গ্লিসারিক এসিড (লালচে বেগুনী বর্ণ দ্রবীভূত হয়)
বোরাক্স ফেনফথ্যালিন পরীক্ষা	$Na_2B_4O_7.7H_2O$ + 2–3% ফেনফথ্যালিন	ফেনফথ্যালিনের গোলাপী বর্ণ অদৃশ্য

নাইট্রোগ্লিসারিন প্রস্তুতি, সনাক্তকরণ ও ব্যবহার:

প্রাথমিক কথা: ❶ নাইট্রোগ্লিসারিন একটি বিস্ফোরক তরল উপাদান।
❷ ডিনামাইট তৈরিতে ব্যবহার করা হয়

নাইট্রোগ্লিসারিনের ব্যবহার:

- বিভিন্ন আগ্নেয়াস্ত্র এর (রাইফেল, পিস্তল, শর্টগান) **গান পাউডারের** উপাদান হিসেবে ব্যবহার হয়।
- নাইট্রোগ্লিসারিন বাজারে ট্যাবলেট আকারে পাওয়া যায়। যা ১৩০ বছর ধরে **হৃদপিন্ড, Angina pictoris এবং হাঁপানির** চিকিৎসায় ব্যবহৃত হচ্ছে।
- **ডিনামাইট** তৈরিতে নাইট্রোগ্লিসারিন ব্যবহৃত হয়।
- বিভিন্ন স্থাপনা ধ্বংসের কাজে ব্যবহৃত হয়

জেনে রাখা ভালো:

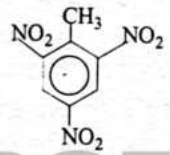
❶ **১৮৬৬ সালে আলফ্রেড নোবেল** এটি আবিষ্কার করেন। মজার বিষয় হলো নোবেলের চিকিৎসায় নাইট্রোগ্লিসারিন সেবন করতে দেয়া হয়েছিল।

TNT বা 2, 4, 6 ট্রাইনাইট্রোটলুইন সম্পর্কিত তথ্যাবলি:

প্রাথমিক কথা:

- **আবিষ্কার:** ১৮৬৩ সালে জার্মান বিজ্ঞানী জুলিয়াস উইলব্রান্ড **TNT** আবিষ্কার করেন।
- **TNT** হলুদ বর্ণের স্ফটিকার কঠিন পদার্থ।
- **TNT** এর বয়েলিং পয়েন্ট (b.p) : 81°C।

TNT সংকেত:



TNT এর ব্যবহার:

- TNT শক্তিশালী নিরাপদ বিস্ফোরক যা পুরানো স্থাপনা ভাঙতে ব্যবহৃত হয়।
- অন্যান্য বিস্ফোরক দ্রব্যের চেয়ে এটি অধিক স্থায়ী।
- TNT বোমা, হাতবোমা, গ্রেনেড ও শেল তৈরিতে ব্যবহার হয়।

জেনে রাখা ভালো

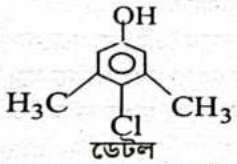
TNT এর প্রস্তুতিতে তাপমাত্রা কোন অবস্থাতেই 60°C এর উপরে নেয়া যাবে না। কারণ এতে বিস্ফোরন ঘটবে।

ডেটল সম্পর্কিত তথ্যবলি:

প্রাথমিক কথা: ডেটল একটি ট্রেড নাম যা রেকিট বেনকিসার (Reckitt Benckiser) দ্বারা অ্যান্টিসেপটিক পণ্যসমূহকে বুঝায়।

ডেটলের প্রস্তুতিমূলক তথ্য:

- ডেটল এর মূল উপাদান ক্লোরোজাইলেনল (4.8% w/v)।
- এর আণবিক সংকেত: C_8H_9ClO
- **গাঠনিক সংকেত:**



ডেটল

- **ডেটলের ব্যবহার:**

ক্লোরোজাইলিনল: ব্যাকটেরিয়া বিরোধী যা জীবাণুনাশ করার পাশাপাশি প্রদাহ হ্রাস করে।

ক্যাস্টর তেলের সাবান: সক্রিয় উপাদান অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড **রেসিনোলিক** যা ফেনলকে ডেটলের মধ্যে ডুবিয়ে রাখে।

প্যারাসিটামল:

প্রাথমিক কথা: 4 হাইড্রক্সি অ্যাসিট্যানিলাইড বা N–(4– হাইড্রক্সিফিনাইল) ইথান্যামাইডকে প্যারাসিটামল বলে।

- **প্যারাসিটামলের বিভিন্ন নামসমূহ:**

♦ বাংলাদেশে Paracetamol ♦ আমেরিকায় Tylenol ♦ ফ্রান্সে Doliprane

প্যারাসিটামলের ব্যবহার: জ্বর ও মাথাব্যাথ্যা নিবারক, এনালজেসিক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

পিকরিক এসিড:

ধর্ম: পিকরিক এসিড হলুদ বর্ণের দানাদার পদার্থ, গলনাঙ্ক 122° সে। এটি তিক্ত স্বাদযুক্ত একটি বিষাক্ত পদার্থ।

প্রস্তুতি: ক্লোরোবেনজিনকে নাইট্রেশন ও আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে পিকরিক এসিড পাওয়া যায়।

ব্যবহার: ♦ বিস্ফোরক পদার্থ তৈরিতে
♦ পশমী ও রেশমী কাপড়ের রং প্রস্তুতিতে
♦ অ্যামিন ও অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন সনাক্তকরণে

ইথানোয়িক এসিড: ** ১) রেয়ন ও অ্যাসপিরিন তৈরীতে
২) ক্লোরো ইথানোয়িক এসিডে আগাছা দমনে।
৩) ভিনেগার তৈরীতে।

- **ভিনেগার:** মাছ, মাংসের সংরক্ষণে।
- **বেনজ্যামাইড:** 1^0 অ্যামিন উৎপাদনে।
- সালফা ড্রাগ- তৈরীতে **সালফানিলিক** এসিড ব্যবহৃত হয়।
- **ইউরিয়া** উৎপাদনে NH_3 ব্যবহৃত হয়।
- **নেসলার বিকারক** NH_3 ও NH_4^+ আয়ন বা NH_3 লবণ সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।
- বলয় পরীক্ষা **নাইট্রেট আয়ন** সনাক্তকরণের ব্যবহৃত হয়।
- চর্ম রোগের মলম তৈরীতে ব্যবহৃত হয় **ZnO**।
- ক্লোরিন পানি জারক ও বিজারক হিসেবে কাজ করে। **
- ব্লিচিং পাউডার বিরঞ্জক হিসেবে কাজ করে।**
- কাঁচশিল্পে নকশা তৈরীর কাজে **HF** ব্যবহার করা হয়।
- কীটনাশক ও ইঁদুর মারার বিষ হিসেবে **CH_3-Br** ব্যবহার করা হয়।
- ঘুমের ঔষধ ও ফটোগ্রাফিতে ব্যবহার করা হয় **KBr AgBr**
- টিঙ্কচার আয়োডিন পচন নিবারক ও ক্ষত নিবারক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
- সোয়েটজার বিকারক কৃত্রিম সিল্ক তৈরীতে ব্যবহৃত হয়।
- ট্যালকম ব্যবহার করা হয় ননস্টিক রান্নার প্যান ও বৈদ্যুতিক ইনস্যুলেটর তৈরীতে
- ক্লোরোফরম ব্যবহৃত হয় চেতনানাশক, পচন নিবারক, দ্রাবক ও বিকারক হিসেবে।
- ক্লোরোপিকরিন ব্যবহৃত হয় টিয়ার শেলে (কাঁদুনে গ্যাস)।
- কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া ব্যবহৃত হয় ক্লোরোফরম, অ্যানিলিন বা অ্যামিন সনাক্ত করতে
- ক্লোরিটোন ব্যবহৃত হয় চেতনানাশক ও ঘুমের ঔষধ হিসেবে।
- CFC (ফ্রিয়ন) ব্যবহৃত হয় অ্যারোসল ও বিভিন্ন স্প্রে তৈরীতে।**
- এস্টার ব্যবহার করা হয় পারফিউম শিল্পে।
- মেনথল ব্যবহৃত হয় গলার খুসখুস কাশির লজেন্স ও স্প্রে তৈরীতে।
- অ্যাসপিরিন ব্যবহার হয় জ্বর ও ব্যাথা নিবারক হিসেবে।
- অ্যান্টিসেপটিক ব্যবহার হয় ডেটল তৈরীতে।
- CCl_4 ব্যবহার করা হয় অগ্নি নির্বাপকরূপে।**
- **Moisturizing Cream** তৈরীতে ব্যবহৃত হয় সরবিটল।
- ফরমালিন ব্যবহৃত হয় কার্যকরী জীবাণুনাশক ও পরীক্ষাগারে জীববিজ্ঞানের নমুনা সংরক্ষণে।
- **হেক্সামিন ও ইউরোট্রোপিন** ব্যবহৃত হয় বাতজ্বর ও মূত্রাশয়ের পীড়ায় ঔষধ হিসেবে
- Sun Screen Agent হিসেবে ব্যবহৃত হয় **ফিনাইল স্যালি**।
- প্যারালাডিহাইড ব্যবহৃত হয় ঘুমের ঔষধ তৈরীতে।
- **ইথান্যাল** ব্যবহৃত হয় Nail Polish Remover হিসেবে।
- **সালফানাল্যামাইড** ব্যবহার করা হয় ক্ষত নিবারক ও জীবানুনাশক হিসেবে।
- অ্যাম্পোটামিন ব্যবহার হয় বলকারক, ঘুমের ঔষধ ও এলার্জির ঔষধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- **বাটারো ইয়োলো** কৃত্রিম ঘি, বাটার ও তেলের রঞ্জক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- **মিথাইল অরেঞ্জ ও মিথাইল রেড** এসিড ক্ষার টাইট্রেশনে নির্দেশক হিসেবে।
- গ্লাসিয়াল এসিডিক এসিড (১) পরীক্ষাগারে দ্রাবক ও বিকারক হিসেবে (২) কৃত্রিম সিল্ক তৈরীতে
- ভিনেগার এর ব্যবহার হয়- মাংস, আচার ও দইয়ে।

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

- প্যারাসিটামল ব্যবহৃত হয় ব্যাথানিবারক ও জ্বর উপশমকারী ঔষধ তৈরীতে।
- উদ্ভিদ দেহের কাঠামোতে ব্যবহৃত কার্বোহাইড্রেট সেলুলোজ **
- কাঁচা ফল পাকাতে ব্যবহৃত হয় ইথিলিন।
- চশমার লেন্স তৈরীতে ব্যবহৃত হয় K_2CO_3**

অ্যাসপিরিন	-২- ইথানোয়িক অম্লি বেনজিন কার্বোক্সিলিক এসিড। - ব্যবহার: জ্বর ব্যথা নিরোধক।
প্যারাসিটামল	-৪-(ঘ-ইথানোয়িল অ্যামাইনো) ফেনল-ব্যবহার-জ্বর ও ব্যাথা নিবারক।
ফ্রিয়ন	$-CH_4$ ও CH_3-CH_3 এর ক্লোরো ফ্লোরো উদ্ভূত যৌগ। ক) হিমায়করূপে খ) অ্যারোসল তৈরীতে গ) প্লাস্টিক ফোম তৈরিতে ঘ) প্রোপেল্যান্ট গ্যাম তৈরীতে
বি.সি এফ (BCF)	ডাইব্রোমোক্লোরোফ্লোরোমিথেন (CBr_2ClF) বর্তমানে উত্তম অগ্নিনির্বাপকরূপে ব্যবহৃত হয়।
ফ্লোথেন	♦ ২-ব্রোমো ২-ক্লোরো ট্রাই ফ্লোরো ইথেন ($CF_3CHBrCl$) ♦ক্লোরোফর্মের পরিবর্তে চেতনানাশকরূপে ব্যবহৃত হয়।
ওয়েস্ট্রন	-অ্যাসিটিলিন ট্রেটাক্লোরাইড($CHCl_2-CHCl_2$)-রাবার, বার্নিস, পেইন্ট, তৈল ও চর্বির দ্রাবক রূপে ব্যবহৃত হয়।
ওয়েস্ট্রসল	♦ ট্রাইক্লোরাইসিটিলিন($CHCCl_3$) ♦ ড্রাই ওয়াশিং তরলরূপে ব্যবহৃত হয়।
ক্লোরোপিক্রিন	-সংকেত CCl_3-NO_2 -তৈল জাতীয় পদার্থ।অশ্রু উৎপাদক, তাই কাঁদুনে গ্যাস সেলে ব্যবহৃত হয়(স্ফুটনাঙ্ক 112^0 C)
ক্লোরিটোন	– সংকেত $(CH_3)_2C(OH)CCl_3$ – চেতনানাশক,– নিদ্রাউৎপাদক,– চিকিৎসাক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

TOPIC 08 জৈব যৌগের বিশুদ্ধতা নির্ণয় ও শনাক্তকরনে গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্কের ভূমিকা

Item-01: গুরুত্বপূর্ণ কঠিন জৈব যৌগের গলনাঙ্ক:

জৈব যৌগ	গলনাঙ্ক	জৈব যৌগ	গলনাঙ্ক	জৈব যৌগ	গলনাঙ্ক
বেনজয়িক এসিড	121	সুক্রোজ (চিনি)	182	ইউরিয়া	132
অনার্দ্র অক্সালিক	189	সাকসিনিক	186	আর্দ্র অক্সালিক	101

Item-02: তরল জৈব যৌগের স্ফুটনাঙ্ক:

জৈব যৌগ	স্ফুটনাঙ্ক	জৈব যৌগ	স্ফুটনাঙ্ক	জৈব	স্ফুটনাঙ্ক
মিথানল	65	ইথাইল	77		78.3

TOPIC 09 নামীয় বিক্রিয়া

হ্যালোফরম বিক্রিয়া হ্যালোফরম বিক্রিয়া বুঝার কৌশল:

A. কার্বনিল যৌগের ক্ষেত্রে: যে সকল যৌগে CH_3CO- (অ্যাসিটোমূলক) বিদ্যমান এবং এই গ্রুপের খালি বন্ধনটি দ্বারা 'কার্বন' কিংবা 'হাইড্রোজেন' এর সঙ্গে যুক্ত থাকে কেবল সে সব যৌগে হ্যালোফরম বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। যেমন- অ্যাসিট্যালডিহাইড (CH_3CHO), অ্যাসিটোন (CH_3COCH_3)
টেকনিক: 2 নং কার্বনে অক্সিজেন (O) থাকে।

B. অ্যালকোহলের ক্ষেত্রে: যে সকল অ্যালকোহলের অণুতে (CH_3-CHOH) গ্রুপ বিদ্যমান কেবল সে সব অ্যালকোহলই হ্যালোফরম বিক্রিয়া প্রদর্শন করে। যেমন- ইথানল (CH_3-CH_2-OH), আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল ($CH_3-CH(OH)-CH_3$)

বিক্রিয়া	উৎপন্ন যৌগ	সংকেত	বিক্রিয়া	উৎপন্ন যৌগ	সংকেত
উর্ট্জ বিক্রিয়া	অ্যালকেন	R – R	স্যান্ডমেয়ার	বেনজিন জাতক	C_6H_5-Br
কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া	ফিনাইল আইসো সায়ানাইড	C_6H_5-NC	ক্যানিজারো	এসিড ও অ্যালকোহল	RCOONa, ROH
রাইমার টাইম্যান	স্যালিসাইলডি হাইড	$C_6H_4(OH)-CHO$	উইলিয়ামসন	ইথার	R – O – R
ডাও বিক্রিয়া	ফেনল	Ar – OH	স্যাপোনিফিকেশন	সাবান	RCOONa
কোব বিক্রিয়া	স্যালিসাইলিক এসিড	$C_6H_4(OH)COOH$	হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ	প্রাইমারী অ্যামিন	$R-NH_2$
ল্যাডারের ম্যানাসে	ব্যাকেলাইট	–	পারকিন বিক্রিয়া	সিনামিক এসিড	$C_6H_5-CH=CH-COOH$

TOPIC 10 পার্থক্যমূলক রাসায়নিক বিক্রিয়া (মূল-মূল পার্থক্য)

Type-01: অ্যালকিন ও ইথারের শর্তমূলক উৎপাদ:

অ্যালকিন	ইথার	অ্যালকিন	ইথার
অধিক H_2SO_4, কম ROH	কম H_2SO_4, অধিক ROH	তাপমাত্রা 100° C হলে মধ্যবর্তী উৎপাদ, 170°C হলে অ্যালকিন	তাপমাত্রা 140°C

Type-02: অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা ও ওজোনীকরণ পরীক্ষার পার্থক্য:

অসম্পৃক্ততা পরীক্ষা	ওজোনীকরণ পরীক্ষা
দ্বি বা ত্রি-বন্ধনের উপস্থিতি নির্ণয় করা হয়	দ্বি বা ত্রি-বন্ধনের অবস্থান ও সংখ্যা নির্ণয় করা হয়

Type-03: অ্যালকাইন এর অম্লধর্মীতা: শুধুমাত্র অ্যালকাইন-১ অম্লধর্মীতা দেখায়। অন্য কোন অ্যালকাইন অম্লধর্মীতা দেখায় না। অ্যালকাইন-১ তাদেরকেই বলা হয় যাদের ১ নম্বর কার্বনে ত্রিবন্ধন থাকে।

$HC\equiv CH \xrightarrow{+Cu(NH_3)_2Cl} Cu-C\equiv C-Cu$ (লাল অধঃ);

$HC\equiv CH \xrightarrow{+Ag(NH_3)_2NO_3} Ag-C\equiv C-Ag$ (সাদা অধঃ)

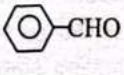
Type-04: স্টার্চ ও সেলুলোজের মধ্যে পার্থক্য:

স্টার্চ	সেলুলোজ
স্টার্চ α-D গ্লুকোজের পলিমার ও অতি সহজে পরিপাকযোগ্য	সেলুলোজ β-D গ্লুকোজের পলিমার ও পরিপাকযোগ্য নয়

Type-05: অ্যালডিহাইড ও কিটোনের মধ্যে পার্থক্য:

অ্যালডিহাইড	কিটোন
ফেহ্লিং দ্রবণ ও টলেন বিকারকের সাথে লাল ও সাদা অধঃক্ষেপ দেয়	ফেহ্লিং দ্রবণ ও টলেন বিকারকের সাথে কোন বিক্রিয়া করে না

Type-06 অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া ও ক্যানিজারো বিক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য:

অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া	ক্যানিজারো বিক্রিয়া
১. H-যুক্ত অ্যালডিহাইড-এ বিক্রিয়া দেয়া।	১. H-বিহীন অ্যালডিহাইড-এ বিক্রিয়া দেয়া।
২. উদাহরণ: CH_3CHO, CH_3CH_2CHO	২. উদাহরণ: H-CHO, 

Type-07: S_N^1 ও S_N^2 এর বিক্রিয়া পার্থক্য:

S_N^1	S_N^2
১। প্রথম ক্রম অনুসরণ করে।	১। দ্বিতীয় ক্রম অনুসরণ করে।
২। বিক্রিয়ার সক্রিয়তা ক্রম: $3°RX>2°RX>1°RX>CH_3X$	২। বিক্রিয়ার সক্রিয়তা ক্রম: $CH_3X>1°RX>2°RX>3°RX$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPIC 11 পলিমার ও প্লাস্টিসিটি সম্পর্কিত তথ্যাবলি

প্রাথমিক তথ্য:

- গ্রীক শব্দ পলি- বহু এবং মেরস- অংশ অর্থাৎ পলিমার অর্থ বহু অংশ বিশিষ্ট অণু।
- পলিমারের আণবিক ভর সাধারনত ১০,০০০ হতে কয়েক মিলিয়ন পর্যন্ত হতে পারে।

সারণি- কতিপয় যুত পলিমার (হোমোপলিমার)

পলিমার	শর্ত	সাধারণ নাম	পুনরাবৃত্তিক একক বা মনোমার	বৈশিষ্ট্য
পলি (ইথিন) $n.CH_2=CH_2$	O_2, 100–200°C 1000–1200atm	পলিথিন $(-CH_2-CH_2-)_n$	ইথিলিন	সাদা, স্বচ্ছ ও শক্ত প্লাস্টিক জাত পদার্থ।
পলি (প্রোপিন) $n(CH_2=CH-CH_3)$	120°C – 140atm প্রভাবক $TiCl_3$	পলিপ্রোপিলিন $(CH_2=CH-CH_3)_n$	প্রোপিন	পলিথিনেরর চেয়ে শক্ত প্লাস্টিক এবং হালকা
পলি (স্টারিন) $C_6H_5-CH=CH_2$	পলিমারকরণ উচ্চ চাপ পদ্ধতি 1000atm	পলিস্টাইরিন $[C_6H_5-CH-CH_2]_n$	স্ট্যারিন	উন্নত মানে পপ্যাস্কিট
পলি (২-মিথাইল প্রোপিনয়েট)	80 – 90°C H_2O_2 লঘু সাবান পানি	পারস্পেক্স (পেক্সিগ্লাস)	মিথাইল ২-মিথাইল প্রোপিনোয়েট	খুবই স্বচ্ছ
পলি (টেট্রাফ্লোরোইথিন) $n(CF_2=CF_2)$	ফেনটন বিকারক $(FeSO_4.H_2O)$	PTFE, টেফলন $(-CF_2-CF_2-)_n$	টেট্রা ফ্লোরোইথিন	এটি অদাহ্য, নিষ্ক্রিয় এবং বিদ্যুৎ নিরোধী অত্যান্ত শক্ত প্লাস্টিক
পলি (ভিনাইলক্লোরাইড) $CH_2=CHCl$	150 – 250°C শুষ্ক HCl	PVC $[-CH_2-\underset{Cl}{CH}-]_n$	ইথাইন	শক্ত উন্নত মানের প্লাস্টিক

গুরুত্বপূর্ণ ঘনীভবন পলিমারকরণ সমূহ:

পলিমার	কার পলিমার	তথ্য বা ব্যবহার
ব্যাকেলাইট	মিথান্যাল ও ফেনল (1:2)	খুবই শক্ত ও সুদৃঢ় পলিমার (বিদুৎ সুইচ)
মেলামাইন	ইউরিয়া বা কার্বামাইড	প্রভাবক TiO_2 এক্সলিংক থার্মোসেটিং পলিমার
মেলাডুর	মেলামাইন+মিথান্যাল	মেলামাইন রেজিন যা মেলাডুর ইনসুলেটর তৈরীতে ব্যবহৃত হয়।
নাইলন 6:6	হেক্সামিথিলিন ডাইঅ্যামিন + অ্যাডিপিক এসিড	নাইলন তন্তু ও পোশাক তৈরীতে ব্যবহৃত হয়।
ডক্রন	ইথেন 1, 2 ডাইঅল + বেনজিন 1, 4 ডাইকার্বক্সিলিক এসিড	অত্যন্ত জনপ্রিয় পলিএস্টার সুতা যা বাজারে টেরিলিন হিসেবে পরিচিত।

পলিমারের গুরুত্বপূর্ণ তত্ত্ব সমূহ:

প্রাকৃতিক পলিমার:

পলিস্যাকারাইড- স্টার্চ বা সেলুলোজ (D-গ্লুকোজের পলিমার)

প্রোটিন- α- অ্যামাইনো এসিডের পলিমার

নিউক্লিক এসিড- নিউক্লিয়োটাইডের পলিমার

প্রাকৃতিক স্টার্চ:

স্টার্চে $C_1 - C_4$ α গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন বিদ্যমান।

i) α-অ্যামাইলোজ প্রায় 10-20% এবং এটি পানিতে দ্রবণীয়।

ii) β- অ্যামাইলোজ বা **অ্যামাইলোপেকটিন (80-90%)** এবং পানিতে অদ্রবণীয়।

সেলুলোজ:

সেলুলোজ: সেলুলোজে $C_1 - C_4$ β-গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন বিদ্যমান।

- সেলুলোজের আণবিক ভর পাঁচ লক্ষ থেকে 2.4 মিলিয়ন অর্থাৎ এতে 300-3000 β D গ্লুকোজের অণু বিদ্যমান।
- সাধারণ সংকেত $(C_6H_{10}O_5)_n$, n = 300-3000

গ্লাইকোজেন:

- রক্তে glucose level 60–100 mg/dl বেশি হলে liver এ সঞ্চিত হয় glycogen হিসাবে। একে প্রাণীজ স্টার্চ বলে।
- গ্লাইকোজেন পানিতে দ্রবণীয় এবং আয়োডিন দ্রবণের সাথে লালচে বাদামী বর্ণ সৃষ্টি করে।
- এতে 6000 থেকে 30000 গ্লুকোজ অণু থাকে।
- **প্রোটিন :** অসংখ্যা পেপটাইড সংযোগে প্রোটিন গঠিত হয়।

♦ পলিমার সাধারনত ম্যাক্রো অণু। কিন্তু সব ম্যাক্রো অণু পলিমার নয়।

♦ প্রোটিনের ক্ষুদ্র একক হলো অ্যামিনো এসিড।

লাস্ট নাইট ফাইট

- কার্যকরী মূলকের উভয় পার্শ্বে কার্বন পরমাণুর ভিন্নতার কারণে সৃষ্ট সমাণুতাকে বলে- **মেটামারিজম**।
- নাইট্রোজেন অণুতে নাইট্রোজেন পরমাণুগুলি যে রাসায়নিক বন্ধন গঠন করে তার নাম- **সমযোজী বন্ধন**।
- স্বাদে মিষ্টি হলেও কার্বোহাইড্রেট নয় **স্যাকারিন**।
- টলুইন $KMnO_4$ এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে উৎপন্ন করে **বেনজয়িক এসিড**।
- $R-Mg-X$ এর সাথে CO_2 বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় **কার্বক্সিলিক এসিড**।
- কোব বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় **স্যালিসাইলিক এসিড**।
- ডায়াবেটিক রোগীদের প্রসাবে গ্লুকোজের উপস্থিতি প্রমাণের জন্য যে পরীক্ষাটি করা হয় **বেনেডিক্ট পরীক্ষা**।
- ফ্রুক্টোজের আণবিক সংকেত– $C_6H_{12}O_6$
- ল্যাকটিক এসিডে অপ্রতিসম কার্বন থাকে – 1টি।
- ইথিলিন থেকে পলিথিন তৈরির বিক্রিয়াঃ**পলিমারাইজেশন**।
- প্রান্তীয় অ্যালকাইনসমূহ অম্লধর্মী।
- শুধু মাত্র অ্যালডিহাইড মৃদুজারক অর্থাৎ ফেহলিং দ্রবন ও টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে। কিন্তু কিটোন করে না।
- ফেহলিং দ্রবনে সকল অ্যালডিহাইডমূলক (–CHO) মূলক Cu_2O লালে অধঃক্ষেপ দেয়।
- ডেটলের রাসায়নিক নাম **4-ক্লোরো-3, 5, ডাই মিথাইল ফেনল**
- সূর্যালোকের অনুপস্থিতিতে বেনজিন ও শুষ্ক $AlCl_3$ এর মিশ্রণ উৎপন্ন করে ক্লোরোবেনজিন ও **HCl** গ্যাস।
- প্রোটিনের মধ্যে- অ্যামাইনো এসিডসমূহ পরস্পর যে বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে তা- **Peptide Bond**।
- ফেনলের সাথে গাঢ় HNO_3 এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় **পিকরিক এসিড**।
- মেলামাইন তৈরীতে কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার করা হয় **ইউরিয়া**।
- গ্রীগনার্ড বিকারকের সাথে CH_3OH এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়– অ্যালকেন।
- জ্বর ও ব্যাথা নিবারক ঔষধের মধ্যে ফেনলিক যৌগ হল **অ্যাসপিরিন**।
- ক্লোরোফর্মের ঘনীভবন বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হবে **ক্লোরিটোন**।
- বেনজিনের স্ফুটনাঙ্ক **80°C**।
- প্রাইমারি অ্যালকোহলকে জারিত করলে পাওয়া যায় নাঃ **অ্যালকেন**।
- চিটাগুড় থেকে ইথানল উৎপাদনের প্রক্রিয়াঃ **জারন**।
- টলুইনকে জারন করলে উৎপন্ন হয় **বেনজালডিহাইড**।
- অ্যালডল কনডেনসেশন (ঘনীভবন) বিক্রিয়ায় সঠিক তাপমাত্রা– 10-20°C
- ডেটলের মূল উপাদান – **ক্লোরোজাইলিনল**।
- অ্যামোনিয়া + ফরমালডিহাইড = **হেক্সামিন**।
- এস্টারের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো এর **সুমিষ্ট গন্ধ**।
- গাঢ় HNO_3 এর সাথে ক্লোরোফরমকে উত্তপ্ত করলে পাওয়া যায়- **ক্লোরোপিক্রিন**।

PDF MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ০৩ QUANTITATIVE CHEMISTRY

TOPIC 01 দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের পদ্ধতিসমূহ

প্রাথমিক কথা: দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশক পদ্ধতি ৫টি। যথা-

(১) নরমালিটি,
(২) মোলারিটি,
(৩) মোলালিটি,
(৪) মোল ভগ্নাংশ,
(৫) শতকরা। আধুনিককালে মোলারিটি বা ঘনমাত্রার পরিবর্তে ppm একক অধিক ব্যবহৃত হচ্ছে।

মোলালিটি, মোলারিটি, নরমালিটির বিস্তারিত তথ্য:

বিষয়	মোলারিটি	নরমালিটি	মোলালিটি
প্রকাশ	S	N	m
ভর হিসাব	দ্রবণের আণবিক ভর	দ্রবণের তুল্য ভর	দ্রাবকের ভর
তাপমাত্রার উপর	নির্ভরশীল	নির্ভরশীল	নির্ভরশীল নয়
সার্বজনীন শুদ্ধ কিনা	না	না	হ্যাঁ
একক	$molL^{-1}$ বা M	$molL^{-1}$	$mol\ Kg^{-1}$
গাণিতিক সমীকরণ	$S=\frac{n}{v}=\frac{m}{M\times V(L)}$	$N=\frac{w\times1000}{V\times e}$	$m=\frac{n}{M_{kg(দ্রাবক)}}$

TOPIC 02 জারণ-বিজারণের বিভিন্ন মতবাদ

■ জারণ-বিজারণের ইলেকট্রনীয়/আধুনিক মতবাদ:

- **জারণ:** ১। e^- এর অপসারণ ২। ধনাত্মক চার্জ ↑ ৩। ঋণাত্মক চার্জ ↓ ৪। জারণ সংখ্যা বৃদ্ধি ৫। $2Na - 2e \rightarrow 2Na^+$
- **বিজারণ:** ১। e^- এর সংযোজন ২। ধনাত্মক চার্জ ↓ ৩। ঋণাত্মক চার্জ ↑ ৪। জারণ সংখ্যা হ্রাস ৫। $2Cl_2 + 2e \rightarrow 2Cl^-$

☛ **সহজে মনে রাখার পদ্ধতি:** জারণ মানে যা e^- অর্থাৎ e^- ত্যাগ করার বিক্রিয়া। e^- খারাপ জিনিস তাই e^- ত্যাগ করলে ভালো হয়ে যায় মানে জারণ সংখ্যা বাড়ে।

- **বিজারক (Reducing Agent) হলো ইলেকট্রন দাতক:** বিজারক যা করে- বিজারক → ইলেকট্রন দান → জারণ সংখ্যা বৃদ্ধি →অন্যের বিজারণ → নিজে জারিত।
- **জারক (Oxidizing Agent) হলো ইলেকট্রন গ্রাহক:** জারক যা করে- জারক → ইলেকট্রন গ্রহণ → জারণ সংখ্যা হ্রাস → অন্যের জারণ → নিজে বিজারিত

> অক্সিবেটা (O_2) যুক্ত হয়, হাইড্রো (H_2) বেটা সরে
> ইলেকট্রো পজিটিভ (+ve) সরে, ইলেকট্রো নেগেটিভ (–ve) জরে
> জারণ সংখ্যা বাড়ে, যদি ইলেকট্রন ছাড়ে

TOPIC 03 টাইট্রেশন এবং আয়োডোমিতি- আয়োডিমিতি

■ টাইট্রেশন: অজ্ঞাত ঘনমাত্রার কোন দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের লক্ষ্যে উক্ত দ্রবণের কত আয়তনের সাথে কোন প্রমাণ দ্রবণের কত আয়তন বিক্রিয়া করতে পারে তা নির্ণয় করার পরীক্ষাকে টাইট্রেশন বলা হয়। টাইট্রেশন ২ প্রকার। যথা- ভরমিতিক টাইট্রেশন (কম ব্যবহৃত হয়), আয়তনমিতিক টাইট্রেশন (সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়)

- **টাইট্রান্ট বা টাইটার (Titrant or Titre):** প্রমাণ দ্রবণ বা জ্ঞাত ঘনমাত্রার দ্রবণটিকে টাইট্র্যান্ট বা টাইটার বলে। টাইট্রেশনের সময় এটিকে সাধারণত ব্যুরেটে নেয়া হয়।
- **টাইট্রেট বা টাইট্যান্ড (Titrate or Titrand):** অজানা ঘনমাত্রার দ্রবণটিকে টাইট্রেট বা টাইট্র্যান্ড বলে। এটিকে সাধারণত কনিকেল ফ্লাস্কে নেয়া হয়।
- **টাইট্রেশনের সমাপ্তি বিন্দু বা প্রশমন বিন্দু (End Point):** টাইট্রেশনের যে অবস্থায় সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াটির পরিমাণগত সমাপ্তি ঘটে তাকে টাইট্রেশনের সমাপ্তি ক্ষণ বা সমাপ্তি বিন্দু বা প্রশমন বিন্দু বলা হয়।

■ আয়োডোমিতি-আয়োডিমিতি:

- বিক্রিয়ার ডান পাশে I_2 থাকলে আয়োডোমিতি- $2CuSO_4 + 4KI = Cu_2I_2 + 2K_2SO_4 + I_2$
- বিক্রিয়ার বাম পাশে I_2 থাকলে আয়োডিমিতি- $S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + I^-$

> **মনে রাখার ট্রিক্স**
> 'আয়ো' মানে আয়োডিন আর 'ডো' মানে তৈরি করা,
> অর্থাৎ আয়োডোমিতি অর্থ আয়োডিন তৈরি করা।

TOPIC 04 প্যাথলজিক্যাল এককের রূপান্তর সম্পর্কিত সমস্যা

i. m mol/L $\xrightarrow{10^3 \text{ দ্বারা ভাগ}}$ mol/L
ii. mol/L $\xrightarrow{\text{আণবিক ভর দ্বারা গুণ}}$ g/L
iii. g/L $\xrightarrow{10^3 \text{ দ্বারা গুণ}}$ mg/L
iv. mg/L $\xrightarrow{10 \text{ দ্বারা ভাগ}}$ mg/dL

TRICKS & TIPS:

mmol/L → mg/dL	18 দিয়ে গুণ
mg/dL → m mol/L	18 দিয়ে ভাগ

Tips: বড় মান থেকে ছোট মানে যেতে গুণ করতে হয় এবং ছোট মান থেকে বড় মানে যেতে ভাগ করতে হয়।

Model EXAMPLE একজন ডায়াবেটিকস রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ 12 mmol/L হলে mg/dL এককে এর মান কত?

Solve গ্লুকোজের পরিমানকে 18 দ্বারা গুন করলেই উত্তর পাওয়া যাবে। সুতরাং $18\times12 = 216$ mg/dL

Model EXAMPLE একজন রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমান 162 mg/dL হলে mmol/L এককে এর মান কত?

Solve গ্লুকোজের পরিমানকে 18 দ্বারা ভাগ করলেই উত্তর পাওয়া যাবে। সুতরাং $\frac{162}{18} = 9$ mmol/L

TOPIC 05 Atomic Absorption, UV–Visible spectroscopy, HPLC ও GC এর পরিমাণগত বিশ্লেষণের মূলনীতি

UV-visible spectroscopy

☑ UV রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য অঞ্চল হল **(200-375 nm)** এবং visible রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য অঞ্চল হল **(375 – 780)**nm.

☑ কোন রাসায়নিক যৌগ যখন **UV/Visible** অঞ্চলের **(200–800nm)** তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ শোষণ করে তখন যে বর্ণালি সৃষ্টি হয় তাকে অতিবেগুনি বা দৃশ্যমান বর্ণালি বা **UV-Visible Spectrum** বলে।

POLL MACHINE
Presentation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

HPLC:–

- HPLC এর পূর্ণরূপ হলো **High performance Liquid Chromatography** বা উচ্চ দক্ষতা তরল ক্রোমাটোগ্রাফি।
- HPLC যাত্রা শুরু করে ১৯৬৬ সালে।

গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিঃ

- স্থির মাধ্যম তরল ও সচল মাধ্যম গ্যাস হলে তাকে গ্যাস তরল ক্রোমাটোগ্রাফি বলে।
- স্থির মাধ্যম কঠিন ও সচল মাধ্যম তরল হলে তাকে গ্যাস কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফি বলে।
- গ্যাস তরল ক্রোমাটোগ্রাফি+গ্যাস কঠিন ক্রোমাটোগ্রাফিকে একত্রে গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি বলে।
- গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে সচল মাধ্যম হল একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস (যেমন: নাইট্রোজেন বা হিলিয়াম)।

গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি এর ব্যবহারঃ অ্যাথলেটদের মূত্র নমুনায় নিষিদ্ধ শক্তি বর্ধক স্টেরয়েড আছে কি না তা পরীক্ষা করা, মাতাল ড্রাইভারের রক্তে অ্যালকোহলের পরিমাণ নির্ণয় এবং ভূগর্ভস্থ খনিতে বিষাক্ত বা বিচরণকারী কোন গ্যাস আছে কি না তা নির্ণয়।

কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ Abbreviation:

- *Highest Occupied Molecular Orbital, HOMO*
- *Lowest Unoccupied Molecular Orbital, LUMO*
- *High Performance Liquid Chromatography, HPLC*
- *Ultra High Performance Liquid Chromatography, UHPLC*

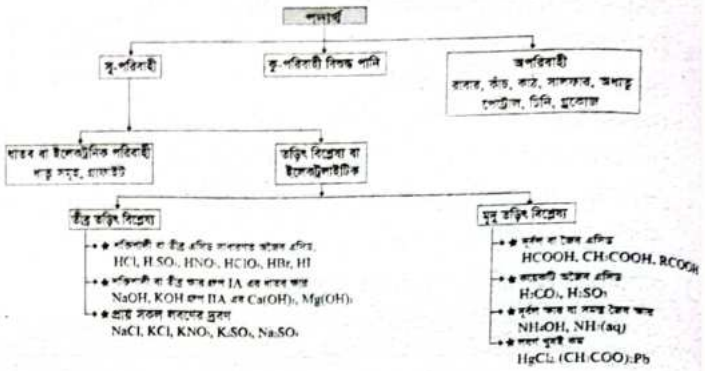
HOT NEWS: HPLC এর নতুন সংস্করণ UHPLC। যদি কোন যৌগ উদ্বায়ী হয় (যেমন: গ্যাস সুগন্ধী, গ্যাসোলিনের হাইড্রোকার্বন উপাদানসমূহ প্রবৃতি) তবে গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি শ্রেয়তর পদ্ধতি।

লাস্ট নাইট ফাইট

- গ্লুকোজে কার্বনের শতকরা পরিমাণ **40%**।
- টাইট্রেশন প্রক্রিয়ায় যে অজানা দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করা হয় তাকে টাইটার বলে।
- একটি তীব্র এসিড ও একটি তীব্র ক্ষারক এর কার্যকর **pH পরিসর 3.0 – 10.0**
- মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশকের **pH পরিসর 3.1 – 4.4**
- তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে মোলালিটির কোন পরিবর্তন হয় না।
- পারমনোসালফিউরিক এসিড (H_2SO_5) অণুতে পরমাণুর প্রকৃত জারন সংখ্যা +6
- pH এর মান 1 কমলে বা বাড়লে H^+ এর ঘনমাত্রা 10 গুণ করে বাড়ে বা কমে।
- 0.44 g CO_2 এ অণুর সংখ্যা 6.023×10^{21}
- জারন বিজারন বিক্রিয়ার যে ইলেক্ট্রন প্রদান করে তাকে – বিজারক বলে।
- $Na_2S_2O_3$-এ S এর জারন সংখ্যা +2
- 5% $NaCO_3$ দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.4M
- আয়রনের **জারন মান +3** যা অপরিবর্তিত।
- $[Fe(CN)_6]^{3-}$ আয়নে Fe এর জারন সংখ্যা হলো +3
- এক মোল $Na_2CO_3 = 106g$
- এসিড ক্ষার টাইট্রেশনে **থাইমল 'ব্লু'** নির্দেশক যেভাবে রঙ বদলায় – **Yellow → Red**
- $K_2[Fe(CN)_6]^{-2}$ এ Fe এর জারন সংখ্যা +2
- বিজারক- $Na_2C_2O_4$, H_2, C, CO,H_2S, HI,FeO, $FeCl_2$, $SnCl_2$
- সেকেন্ডারী পদার্থ– NaOH; যে সকল C যৌগে থাকবে সেটি প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বাকী সব সেকেন্ডারী। ব্যতিক্রম HCl
- দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একক নয় – অসমোলারিটি।
- মৃদু এসিড ও মৃদু ক্ষার দ্রবণের টাইট্রেশনে উপযুক্ত নির্দেশক নেই।

অধ্যায় 08 ELECTRO CHEMISTRY

TOPIC 01 তড়িৎ পরিবাহী ও এর প্রকারভেদ



জেনে রাখা ভাল: বিশুদ্ধ সালফিউরিক এসিড ও বিশুদ্ধ $HClO_4$ বিদ্যুৎ পরিবহন না করলেও যৌগ দুটির মিশ্রণ বিদ্যুৎ পরিবহন করে।

প্রাথমিক তথ্য বা ঘটনা:

- ধনাত্মক চার্জযুক্ত কণাকে **ক্যাটায়ন** এবং ঋণাত্মক চার্জযুক্ত কণাকে **অ্যানায়ন** বলে।
- আয়নের ওজনকে গ্রামে প্রকাশ করলে, সেই ওজনকে **গ্রাম-আয়ন** বলে।
- তড়িৎ-বিশ্লেষণে ক্যাথোডে **বিজারন** এবং অ্যানোডে **জারন** ঘটে।
- জারন-বিজারন বিক্রিয়া শুধু তড়িৎদ্বারেই ঘটে। তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ হলে এই বিক্রিয়া বন্ধ হয়।
- ক্যাথোডে যতগুলো ইলেকট্রন গৃহীত হয়, ঠিক ততগুলো ইলেকট্রন অ্যানোডে **বর্জিত** হয়।
- তড়িৎ বিশ্লেষণে তড়িৎ বিশ্লেষ্যের মধ্য দিয়ে **ক্যাথোড থেকে অ্যানোডের** দিকে ইলেকট্রন প্রবাহিত হয়।
- অ্যানোড থেকে ক্যাথোডের দিকে তড়িৎ প্রবাহ ঘটে।
- দ্রবণের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে আয়নের চার্জমুক্ত হওয়ার প্রক্রিয়াও বৃদ্ধি পায়।
- তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়া তড়িৎদ্বার বা ইলেকট্রোডের প্রকৃতির উপরও নির্ভর করে।

ফ্যারাডের সূত্র:

প্রথম সূত্র: $W \alpha Q$ বা $W = ZQ = zit$

দ্বিতীয় সূত্র: অর্থাৎ $W \propto Z \Rightarrow \frac{W_1}{Z_1} = \frac{W_2}{Z_2}$ = ধ্রুবক। সূত্রের সাহায্যে জানা যায়।

TOPIC 02 সক্রিয়তার সিরিজ ও কয়েকটি মৌলের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক

পদের নাম	তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক ($gcoul^{-1}$)	পদের নাম	তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক ($gcoul^{-1}$)
হাইড্রোজেন	0.0000104	সিলভার	0.001118
কপার	0.000329	অক্সিজেন	0.0000829

- সক্রিয়তা সিরিজের বিভিন্ন ধাতব মৌলের ইলেকট্রোডের বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের প্রবণতা মৌলটির সক্রিয়তা সিরিজে প্রকাশ করে।

মনে রাখার কৌশল:

লি	কে	বা	কে	না	ম্যাগাইভার	এলো	মিয়া	যেন	কড়ি	ফেলে	ক্যাডি
Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Cd

চকলেট	নিলে	সোনা	পাবে	হায়	সুযোগ	আসেনি	বলে	কুলাঙ্গার	হাজারী	আজ	পিটাবে	আমায়
Co	Ni	Sn	Pb	H	Sb	As	Bi	Cu	Hg	Ag	Pt	Au

POLE MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

তড়িৎ রাসায়নিক সিরিজের একাংশঃ (i) ক্যাথোডে আয়নের চার্জমুক্ত হওয়ার প্রবণতা বাম থেকে ডানে ক্রমান্বয়ে বাড়ছে- $M^{n+} + ne^- \rightarrow M$

(ii) ধাতুর সক্রিয়তা ক্রমান্বয়ে বাম থেকে ডানে কমছে- $M \rightarrow M^{n+} + ne^-$

▸ ক্যাটায়নঃ $K^+ > Ca^{2+} > Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+} > Zn^{2+} > Fe^{2+} > Sn^{2+} > Pb^{2+} > H^+ > Cu^{2+} > Hg^{2+} > Ag^+ > Pt^{3+} > Au^{3+}$

▸ অ্যান্যায়নঃ চার্জ মুক্ত হওয়ার প্রবণতা বাম থেকে ডানে ক্রমান্বয়ে বাড়ছে: $NO_3^- < SO_4^{2-} < Cl^- < Br^- < I^- < OH^-$

নাসা কবে আইল হাই	না	সা	ক	বে	আইল	হাই
	NO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Br^-	I^-	OH^-

TOPIC 03 বিভিন্ন ইলেকট্রোড ব্যবহার করে বিভিন্ন দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ বা ক্যাথোডে এবং অ্যানোডে উৎপন্ন বস্তু

ইলেকট্রোলাইট	দ্রবণে উপস্থিত ক্যাটায়ন	ক্যাথোড	আধানযুক্ত ক্যাটায়ন ও উৎপাদ	দ্রবণে উপস্থিত অ্যানায়ন	অ্যানোড	আধানযুক্ত অ্যান্যায়ন ও উৎপাদ
H_2SO_4 দ্রবণ	H^+	Pt	H^+, $H_2(g)$	SO_4^{2-}, OH^-	Pt	OH^-, $O_2(g)$
NaCl দ্রবণ (লঘু)	H^+,Na^+	Pt	H^+, $H_2(g)$	Cl^-OH^-	Pt	OH^-, $O_2(g)$
NaCl দ্রবণ (গাঢ়)	H^+,Na^+	Pt	H^+, $H_2(g)$	Cl^-, OH^-	Pt	Cl^-, $Cl_2(g)$
NaCl দ্রবণ (গাঢ়)	H^+,Na^+	Hg	Na^+, $Na(s)$	Cl^-, OH^-	Pt	Cl^-, $Cl_2(g)$
$CuSO_4$ দ্রবণ	Cu^{2+},Na^+	Pt	Cu^{2+}, $Cu(s)$	SO_4^{2-}, OH^-	Pt	OH^-, $O_2(g)$
$CuSO_4$ ও $ZnSO_4$ দ্রবণের মিশ্রণ	Cu^{2+},H^+	Cu	Cu^{2+}, $Cu(s)$	SO_4^{2-}, OH^-	Cu-Zn	Cu,Cu^{2+} + Zn,Zn^{2+}

- নির্দেশক তড়িৎ দ্বার দুই প্রকারঃ
- প্রাইমারী নির্দেশক তড়িৎদ্বার। উদাঃ প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার
- সেকেন্ডারী নির্দেশক তড়িৎদ্বার। উদাঃ প্রমাণ ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার

লবণ সেতুঃ লবণ সেতু ব্যবহার করলে দুটি অর্ধকোষের মধ্যে পরোক্ষ সংযোগ স্থাপনের জন্য দুটি খাড়া লাইন (||) ব্যবহার করা হয়।

$Zn/ZnSO_4 || CuSO_4/Cu$

- লবণ সেতুর মধ্যে তড়িৎ বিশ্লেষ্য হিসেবে $KCl/KNO_3/NH_4NO_3$ বা অ্যাগার জেল ব্যবহার করা হয়। প্রতিটি সেলে দুটি অর্ধকোষ থাকে।
- **অ্যানোড অর্ধকোষঃ** যে অর্ধকোষে জারন ঘটে
- **ক্যাথোড অর্ধকোষঃ** যে অর্ধকোষে বিজারন ঘটে।

TOPIC 04 তড়িৎ কোষের প্রাথমিক তথ্য

- তড়িৎ রাসায়নিক কোষের অপর নাম গ্যালভানিক কোষ।
- তড়িৎ রাসায়নিক কোষে রাসায়নিক শক্তি বৈদ্যুতিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।
- 1780 সালে লুই গ্যালভানী এ রূপান্তর সর্বপ্রথম লক্ষ্য করেন বলে একে গ্যালভানিক কোষ বলে।
- 1796 সালে আলেসান্দ্রো ভোল্টা এটি লক্ষ্য করেন বলে একে ভোল্টার কোষও বলা হয়।
- **কাজ-** রাসায়নিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তর করা।
- তড়িৎ কোষের অভ্যন্তরে সংঘটিত বিক্রিয়াকে কোষ বিক্রিয়া বা সেল বিক্রিয়া বলে।
- গ্যালভানিক সেলের একটা প্রকৃত উদাহরণ হচ্ছে ড্যানিয়েল সেল।

গ্যালভানিক কোষের বিস্তারিত তথ্যঃ

- দুটি ইলেকট্রোড ব্যবহৃত হয় যথা- **Cu ও Zn দণ্ড।**
- ধাতব তারের মধ্য দিয়ে জিঙ্ক থেকে কপার দণ্ডের দিকে ইলেকট্রন প্রবাহিত হয়। কিন্তু বিদ্যুৎ প্রবাহ বিপরীত দিকে ঘটে।
- ড্যানিয়েল কোষে Cu দণ্ড পজিটিভ (ক্যাথোড) এবং Zn দণ্ড নেগেটিভ বা অ্যানোড।
- **ড্যানিয়েল কোষে সংঘটিত স্বতঃস্ফূর্ত বিক্রিয়াটি:**

$Zn/ZnSO_4 || CuSO_4/Cu$ বা, $Zn/Zn^{2+} || Cu^{2+}/Cu$

- জারন-বিজারন বিক্রিয়া: $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$
- তড়িৎ রাসায়নিক কোষের একটি প্রকৃষ্ট উদাহরণ হচ্ছে-ড্যানিয়েল কোষ

তড়িৎ বিশ্লেষ্য কোষ ও গ্যালভানিক কোষের পার্থক্য

কয়েকটি কোষের ধরন ও EMF এর তালিকা:

কোষ	প্রকার	EMF
ড্যানিয়েল কোষ	প্রাথমিক কোষ	1.1 V
লেকল্যান্স কোষ	প্রাথমিক কোষ	1.5 V
লেড এসিড কোষ	গৌণ বা সঞ্চয়ী	চার্জিত 2.03V, অচার্জিত 1.17V
নিকেল অক্সাইড সঞ্চয়ী কোষ	গৌণ বা সঞ্চয়ী	1.35V
শুষ্ক কোষ	প্রাথমিক	1.5

TOPIC 05 তড়িৎ রাসায়নিক কোষের গাণিতিক সমস্যা ও শর্টকাট সমাধান

TYPE: 01 কোষের তড়িৎ চালক বল (EMF):

মূল সূত্রঃ EMF = অ্যানোডে জারণ + ক্যাথোডে বিজারণ এবার বিভিন্ন উপাত্ত থেকে অ্যানোড ও ক্যাথোড সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা নিতে হবে।

ম্যাজিক	☑ EMF = বড় মান - ছোট মান [বিক্রিয়াটি যখন স্বতঃস্ফূর্ত বা সম্ভব বা ঘটবে]

Model EXAMPLE Zn/Zn^{2+} ও Ag/Ag^+ তড়িৎ দ্বার দুটি দ্বারা গঠিত কোষের EMF কত? $E_{Zn/Zn+}$ $E_{Zn/Zn^{2+}} = 0.76V$, $E_{Ag/Ag+} = -0.799V$

Solve EMF = বড় মান – ছোট মান = 0.76 – (– 0.799) = 1.559V

Model EXAMPLE একটি তড়িৎ কোষে নিম্ন লিখিত বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয়: $Zn + 2Ag^+ = Zn^{2+} + 2Ag$. Zn/Zn^{2+} এবং Ag/Ag^+ তড়িৎদ্বয়ের জারণ বিভব যথাক্রমে +0.799 ভোল্ট এবং –0.7 ভোল্ট। তড়িৎ কোষটির মোট বিভব কত গণনা কর।

Solve তড়িৎ মোট বিভব = অ্যানোডে জারণ + ক্যাথোডে বিজারণ

= 0.799+ 0.70 = 1.499V Zn (অ্যানোড) Ag (ক্যাথোড)

অনুরুপভাবে, EMF = বড় মান – ছোট মান = 0.799 – (– 0.7) = 1.499V

TYPE: 02 ধাতব পাত্রে কোন ধাতু রাখা সম্পর্কিত সমস্যা-

সাধারণ নিয়মঃ

নিয়ম-০১: প্রথমে বিক্রিয়াটি ঘটবে কিনা তা চিন্তা করবে। যদি ঘটে, তবে তা ঐ পাত্রে রাখা যাবে না। অন্যথায় রাখা যাবে।

নিয়ম-০২: গাণিতিক emf-এর মান থেকেও নির্ণয় করা যায়-

ক. যদি ধনাত্মক মান দেওয়া থাকে তবে ধাতব পাত্রের মান থেকে সরাসরি অপর মান বিয়োগ করলেই emf পাওয়া যায়; ধাতব পাত্রকে ধনাত্মক বিবেচনা করবে।

খ. যদি ঋণাত্মক মান দেওয়া থাকে তবে ধাতব পাত্রের মানের সাথে অপর মান যোগ করলেই emf পাওয়া যায়।

মনে রাখার মজার নিয়ম

☑ ধাতুর পাত্র সক্রিয়তা সিরিজে উপরে থাকলে ঐ পাত্রে রাখা যাবে না

☑ ধাতুর পাত্র সক্রিয়তা সিরিজে নিচে থাকলে ঐ পাত্রে রাখা যাবে

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Model EXAMPLE জিংক বা দস্তার পাত্রে $FeSO_4$ দ্রবণ রাখা যাবে কী? যুক্তি দাও।

Solve দেওয়া আছে, $E^0_{OX}\ Zn/Zn^{2+} = +0.76V$ এবং $Fe/Fe^{2+} = 0.44$

নিয়ম-৩: টেকনিক অনুসারে, পাত্র (জিংক) সক্রিয়তা সিরিজে আয়রনের উপরে তাই ঐ পাত্রে রাখা যাবে না

Model EXAMPLE তামা বা কপার ধাতুর পাত্রে $MgSO_4$ দ্রবণ রাখা যাবে কী? যুক্তি দাও।

Solve দেয়া আছে, $E^0_{red}\ Cu^{2+}/Cu = -0.34V$ $E^0_{red}\ Mg^{2+}/Mg = -2.3V$

নিয়ম-৪: টেকনিক অনুসারে, পাত্র (তামা) সক্রিয়তা সিরিজে Mg এর নিচে তাই ঐ পাত্রে রাখা যাবে।

TOPIC 06 ফুয়েল সেলের প্রাথমিক তথ্য

☑ ফুয়েল সেল একটি বিশেষ ধরনের প্রাইমারী সেল।

☑ ফুয়েল সেল এর অ্যানোড ও ক্যাথোড হিসেবে সাধারণত অবস্থান্তর ধাতুর আবরণ যুক্ত গ্রাফাইট দণ্ড ব্যবহৃত হয়।

☑ জেনে রাখা ভাল:

♥ ফুয়েল সেলে ক্যাথোড ধনাত্মক প্রান্ত।

♥ ফুয়েল সেলে অ্যানোড ঋণাত্মক প্রান্ত।

♥ ফুয়েল সেলে প্রভাবক অক্সিজেন ও হাইড্রোজেনের বিক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে।

📖 **ফুয়েল সেলের অ্যানোড, ক্যাথোড, ফুয়েল, তড়িৎদ্বার বিক্রিয়া এবং অপারেটিং তাপমাত্রা:**

সর্বাধিক ব্যবহৃত ফুয়েল সেল	তড়িৎবিশ্লেষ্য	অপারেটিং তাপমাত্রা (°C)
অ্যালকালি ফুয়েল সেল	KOH	150 – 200
মোল্টেন কার্বনেট ফুয়েল সেল	Na_2CO_3 বা $MgCO_3$	650
ফসফরিক এসিড ফুয়েল সেল	ফসফরিক এসিড (H_3PO_4)	180 – 200
প্রোটন এক্সচেঞ্জ মেমব্রেন ফুয়েল সেল	পারফ্লোরো সালফোনিক এসিড, পলিমার মেমব্রেন	60 – 140
সলিড অক্সাইড ফুয়েল সেল	(CaO) অথবা (ZrO_2)	100

☑ **উচ্চ তাপমাত্রার ফুয়েল সেল (high temperature fuel cells) দুই প্রকার।**

♦ SOFC ♦ MCFC

📖 **হাইড্রোজেন ফুয়েল সেল/হাইড্রোজেন-অক্সিজেন ফুয়েল সেল ঃ**

♥ সর্বাধিক প্রচলিত ফুয়েল সেল

♥ তড়িৎ বিশ্লেষ্য হিসেবে ক্ষার (alkali) KOH ব্যবহার করা হয় বলে এটি অ্যালকালি ফুয়েল সেলও (AFC) বলা হয়ে থাকে।

♥ হাইড্রোজেন ফুয়েল সেলে H_2 এর জারন এবং ক্যাথোডে O_2 এর বিজারন ঘটে

♥ অ্যালকালাইন (ক্ষারীয়) ফুয়েল সেল (AFC) বা সাধারণ ভাবে H_2-ফুয়েল সেল নামে পরিচিত।

☑ **সংঘটিত বিক্রিয়া:**

♦ অ্যানোডে বিক্রিয়া: $2H_2 \longrightarrow 4H^+ + 2e^-$ (জারণ)

♦ ক্যাথোডে বিক্রিয়া: $O_2 + 4H^+ \longrightarrow 2H_2O$ (বিজারণ)

☑ **হাইড্রোজেন ফুয়েল সেলের গঠন**

♦ প্লাটিনামের তৈরি একটি অ্যানোড/ নিকেল আবরণযুক্ত সছিদ্র গ্রাফাইট অ্যানোড।

♦ প্লাটিনামের তৈরি অপরটি ক্যাথোড/নিকেল ও নিকেল অক্সাইডের আবরণ দেওয়া গ্রাফাইট ক্যাথোড হিসেবে থাকে।

♦ অ্যানোড ও ক্যাথোডকে পৃথককারী একটি মেমব্রেন পর্দা থাকে।

♦ দুটি তড়িৎদ্বারে নিকেল ও নিকেল অক্সাইড প্রভাবক হিসেবে কাজ করে।

লাস্ট নাইট ফাইট

› তড়িৎ রাসায়নিক সিরিজে যার অবস্থান নিচে তড়িৎ বিশ্লেষণকালে সে আগে চা মুক্ত হবে।

› সল্ট ব্রিজে ব্যবহৃত হয়- KCl, KNO_3, NH_4NO_3

› তড়িৎ বিশ্লেষ্যের ক্ষেত্রে বাহ্যিক চাপ বৃদ্ধি করলে তড়িৎ পরিবাহিতায় – চাপে কোন প্রভাব পড়ে না

› তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য: শক্তিশালী বা তীব্র এসিড সাধারণত অজৈব এসিড HCl, H_2SO_4, HNO_3, $HClO_4$, HBr, HI

› শক্তিশালী বা তীব্র ক্ষার IA-এর ধাতব ক্ষার NaOH, KOH, IIA-এর ধাতব ক্ষার $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$

› শুষ্ক কোষে কার্বন দণ্ড ক্যাথোড এবং জিংক দণ্ড অ্যানোড হিসাবে কাজ করে।

› লেড স্টোরেজ সেলে বিজারিত হয় – $PbSO_4$

› প্রায় সকল লবণের দ্রবণ যেমন- NaCl, KCl, KNO_3, K_2SO_4, Na_2SO_4

› $Zn^{2+}/Zn(s)$ এবং $Cu^{2+}/Cu(S)$ তড়িৎদ্বারদ্বয়ের প্রমাণ বিভব যথাক্রমে –0.35V এবং +0.12V হলে, পূর্ণকোষটির প্রমাণ বিভব +0.47 V

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

বিশ্ববিদ্যালয় ও মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষার্থীদের পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতির গৃহশিক্ষকের বিকল্প একমাত্র সহায়িকা...

▪ ASPECT MATH ▪ ASPECT BIOLOGY ▪ ASPECT PHYSICS ▪ CHEMISTRY PLUS ▪ ASPECT ENGLISH ▪ আসপেক্ট বাংলা

দৃষ্টি আকর্ষণ

কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের জন্য ৩০টি আইটেম ৪০টি উদাহরণ দেওয়া হয়েছে যা থেকে ৪-৫টি প্রশ্ন থাকবে।

Item-01: অংকের মধ্যে যদি লাইন কথাটা উল্লেখ থাকে তাহলে $n_1=$ যে সিরিজ বলবে সে অনুযায়ী $n_2= n_1+$ লাইন সংখ্যা

MEx-01: হাইড্রোজেন পারমাণবিক বর্ণালীর বামার সিরিজের ৩য় লাইনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর।

এখানে যেহেতু বামার সিরিজের কথা বলা হয়েছে তাই, $n_1=2$, $n_1=2+$লাইন সংখ্যা $=2+3, =5$

$\therefore$ তরঙ্গ সংখ্যা, $\bar{a} = \frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}), \frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2}), = R_H(\frac{1}{4} - \frac{1}{25}), = R_H(\frac{25-4}{100}) = \frac{21R_H}{100}$

এখন তরঙ্গ সংখ্যা কে উল্টে দিলেই আমরা পাব তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $\therefore \lambda = \frac{100}{21R_H}$

Item-02: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি বস্তুর 60 g সম্পৃক্ত দ্রবণ শুকিয়ে ফেলার পর 10 g তলানি পাওয়া যায়। উক্ত তাপমাত্রায় দ্রবীভূত বস্তুটির দ্রাব্যতা কত? (g প্রতি 100 g দ্রাবক)

Solve: $S = \frac{m}{M-m} \times 100 = \frac{10}{60-10} \times 100 = 20$

Item-03: 25° C তাপমাত্রায় $BaSO_4$ এর সম্পৃক্ত দ্রবণে Ba^{2+} এর ঘনমাত্রা 4.0×10^{-5} mol L^{-1}। এই তাপমাত্রায় $BaSO_4$ -এর দ্রাব্যতা গুণফল K_{sp} এর মান mol^2L^{-2} এককে কত?

Solve: $BaSO_4 \Leftrightarrow Ba^{2+} + SO_4^{2-}$ $K_{sp} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] = 4.0\times10^{5}\times4.0\times10^{-5} = 1.6\times10^{-9}$, $[Ba^{2+}] = [SO_4^{2-}] = 4.0\times10^{5}$

Item-04:

MEx-01: একটি বিক্রিয়ার জন্য বিভিন্ন তাপমাত্রায় বেগ ধ্রুবকের বিভিন্ন মান পাওয়া গেল। এ থেকে $\frac{1}{T}$ এর বিপরীতে log k স্থাপন করে যে সরল রেখা পাওয়া যায় তার ঢাল-75। বিক্রিয়াটির সক্রিয়ণ শক্তি কত?

Solve: $-\frac{E_0}{2.303\,R} = -75 \therefore E_a = 75\times2.303\times8.316 = 1436.38J = 1.4364\,kJ$ এখানে, $R = 8.316 Jmol^{-1}K^{-1}$ ঢাল, $-\frac{E_0}{2.303\,R} = -75$, সক্রিয়ণ শক্তি, $E_a = ?$

MEx-02: 25^0C তাপমাত্রায় 3.5atm চাপে N_2O_4 এর বিয়োজন মাত্রা কত হবে ? যেখানে K_P=.145 atm

Solve: $\alpha = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{kp}{p}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{0.145}{3.5}} = .26 = 26\%$

Item-05: PCl_5 এর বিক্রিয়া সম্পর্কিত : $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ (i) $K_P = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2}\times P$ [যদি % থাকে] (ii) $K_P = \frac{P_{PCl_3}\times P_{Cl_2}}{P_{PCl_5}}$ [যদি % না থাকে]

MEx-1 30^0C তাপমাত্রা 5atm চাপে 50% PCl_5 বিয়োজিত হয়। উক্ত বিয়োজনের K_P এর মান কত?

Solve: $K_P = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2}\times P = \frac{(.5)^2}{1-(5)^2}\times5 = \frac{.25}{1-.25}\times5 = 1.667$

POLY MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

Item-06: N_2O_4 এর বিক্রিয়া সম্পর্কিত : i) $K_P = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}\times p$ (যদি প্রশ্ন % থাকে) ii) $K_P = \frac{P^2_{NO_2}}{P_{N_2O_4}}$ [যদি প্রশ্ন % না থাকে]

MEx-1 50°C উষ্ণতায় N_2O_4 বিয়োজনের K_P এর মান 3.11 atm। সাম্যমিশ্রণে NO_2 এর আংশিক চাপ 0.45 atm হলে N_2O_4 এর আংশিক চাপ কত?

Solve: $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ $K_P = \frac{P^2_{NO_2}}{P_{N_2O_4}} = \frac{(0.45)^2}{3.11} = 0.065\,atm$ এখানে, $K_P = 3.11$ atm $P_{NO_2} = 0.45$ atm , $P_{N_2O_4} = ?$

Item-07: $2HX \rightleftharpoons H_2 + X_2$; $K_P = K_C = \frac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2}\times P$ [% থাকলে] $K_P = \frac{P_{H_2}\times P_{I_2}}{P^2_{H_2}}$ [% না থাকলে] $K_C = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]}$

MEx-1 333°C তাপমাত্রায় HI 35% বিয়োজিত হয় K_P ও K_C নির্ণয় কর।

Solve: $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$ এই বিক্রিয়ার জন্য, $K_P = \frac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2} = \frac{(0.35)^2}{4(1-0.35)^2} = 0.0725$

এখানে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা সমান। তাই $K_P = K_C = 0.0725$

Item-08: ঘনমাত্রা থেকে pH বা pOH নির্ণয়-

0.000a আকার থাকলে [H^+ আয়নের ঘনমাত্রা]

i) a =1 এবং যৌগটি মনো প্রোটিক হলে দশমিকের পর প্রথম Non-Zero digit যত নম্বর ঘরে থাকবে তাই হবে যৌগের pH

MEx-1 0.01M HCl দ্রবণের pH কত ?

Solve: pH=2[দশমিকের পর 2 নম্বর ঘরে Non-Zero digit].

CamScanner

MEx-2 0.001M NaOH দ্রবণের pH কত ?

Solve: pH=11 [দশমিকের পর 3 নম্বর ঘরে Non-zero digit যৌগটির ক্ষার বলে এর pOH = 3 এবং pH=14-3=11]

ii) a≠1 হলে এবং মনো প্রোটিক হলে : pH=Non-zero digit এর ঘর সংখ্যা– a×α [দশমিকের পর যত নম্বর ঘরে প্রথম Non-zero digit থাকবে তা থেকে a এর মানকে α দ্বারা গুণ করে প্রাপ্ত গুণফলকে বিয়োগ করলেই pH পাওয়া যাবে] **Example:** 0.00a (a≠1) 3-a×α

TRICKS-01.দশমিকের পর যদি Non Zero Digit 1 হয় তবে- pH = দশমিকের পর যত অংক

Ex-01: 0.0001 M HNO_3 এর pH কত? টেকনিকঃ দশমিকের পর চারটি অংক আছে। pH = 4.

TRICKS-02. দশমিকের পর যদি Non Zero Digit 1 না হয় তবে- pH = দশমিকের পর যত অংক- (শেষ অংক × 0.15)

Ex-02: i) **0.002 M HNO_3 এর pH কত?** Solve. pH= 3- (2× 0.15)=3-0.30=2.7

Item-09: pH বা pOH থেকে ঘনমাত্রা নির্ণয়।

A) পাকস্থলীর পাচক রসে pH এর মান 1.4 হলে ঐ রসে H^+ আয়নের ঘনমাত্রা কত? **Solve:** $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1.4} = 0.0398M$

B) যদি কোন দ্রবণের pOH = 3.5 হয় তবে দ্রবণের ঘনমাত্রা কত? **Solve:** $[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-3.5} = 3.3\times10^{-4}$ Mr

C) যদি কোন দ্রবণের pH এর মান 2 থেকে 5 এ পরিবর্তন হয় তবে H^+ এর ঘনমাত্রা কত গুণ কমবে?

$[H^+] = 10^{a_1 - a_2} = 10^{2-5} = 10^{-3}$ **Ans:** 1000 times	($a_1 = pH_1 = 2$ = প্রথম মান), ($a_2 = pH_2 = 5$ = দ্বিতীয় মান) Power = - হলে ঘনমাত্রা কমে, Power = + হলে ঘনমাত্রা বাড়ে

Item-10: হ্যাভারসন-হ্যাসেলবাখ সমীকরণ সম্পর্কিত সমস্যা-

MEx-01 10 ml 0.1 M ইথানয়িক এসিড দ্রবণে 10 ml 0.1 M CH_3COONa দ্রবণ যোগ করলে উৎপন্ন দ্রবণের pH মান কত হবে ? ($K_a = 1\times10^{-5}$)

Solve: $pH = pKa + \log\frac{\text{লবণ}}{\text{এসিড}} = -\log(1\times10^{-5}) + \log\frac{10}{10} = 5$

Item-11: P^H/P^{OH} রূপান্তর সংক্রান্ত সমস্যা- $P^H + P^{OH} = 14$ একটি দ্রবণের P^H 7.0। pOH কত হবে? সমাধানঃ $P^H + P^{OH} = 14$ $\therefore P^{OH} = 14 - 7 = 7.0$

Item-12: তাপ সমীকরণ- সূত্র ঃ $Q = ms\Delta\theta$

01. 10 গ্রাম পানি 4° সেঃ থেকে 14° সেঃ তাপমাত্রায় উন্নীত করতে কত ক্যালরি তাপ প্রয়োজন? **Ans:** 100 Cal

Item-13: (i) $P_1V_1 = P_2V_2$ (ii) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_1}{T_2}$ (iii) $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

MEx-1 327°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের আয়তন xL হলে 27°C তাপমাত্রায় গ্যাসটির আয়তন কত হবে? **Solve:** $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1T_2}{T_1} = \frac{x\times300}{600} = \frac{x}{2}$

Item-14: আংশিক চাপ থেকে মোট চাপ নির্ণয়-

MEx-1 450 mL আয়তন বিশিষ্টপাত্র 1.05 atm চাপে N_2 এবং আরেকটি পাত্র 300ml, 0.79atm চাপে O_2 দ্বারা পূর্ণ আছে। গ্যাস দুটি মিশ্রিত হতে দিলে মিশ্রিত গ্যাসের চাপ কত হবে ? $P = \frac{P_1V_1 + P_2V_2}{V_1 + V_2} = \frac{450\times1.05 + 300\times0.79}{450+300} = 0.946$ atm (Ans)

MEx-2 একটি ফ্লাস্কে 10 atm চাপে 50 L হাইড্রোজেন ভর্তি আছে। 2L আয়তনবিশিষ্ট কতগুলো বেলুনকে ঐ গ্যাস দ্বারা ভর্তি করা যাবে যাতে প্রতিটি বেলুনের ভিতরে হাইড্রোজেন গ্যাসের চাপ 2 atm চাপের সমান হয়?

Solve: ধরি , বেলুনের সংখ্যা = x টি, 1টি বেলুনের আয়তন = 2L $\therefore$ x সংখ্যক বেলুনের আয়তন = 2xL

সূত্রানুসারে, $P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow 10\times50 = 2\times2x \Rightarrow x = \frac{10\times50}{2\times2}$ $\therefore x = 125$ $\therefore$ বেলুনের সংখ্যা = 125 টি

Item-15: সর্বোচ্চ আংশিক চাপ নির্ণয়

MEx-01 1 atm চাপে ও নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি আয়তনের পাত্রে 4gHe, 14gN_2 এবং 16gO_2 আছে। কোনটির আংশিক চাপ সর্বোচ্চ?

Solve: $n = \frac{m}{M}$ (By the Law), $He = \frac{4}{4} = 1.0, N_2 = \frac{14}{28} = 0.5, O_2 = \frac{16}{32} = 0.5$ যার মোল সংখ্যা বেশি তার আংশিক চাপ সর্বোচ্চ। কাজেই, হিলিয়ামের মোল সংখ্যা সর্বোচ্চ। তাই এর আংশিক চাপ সর্বোচ্চ।

MEx-02 উদা-২: 28g N_2, 4gH_2, 17gNH_3 ও 4gHe এর কোন বস্তুর জন্য একই আয়তনের পাত্রে একই তাপমাত্রায় চাপ সর্বোচ্চ হবে?

Solve: $n = \frac{m}{M}$ সূত্র প্রয়োগ করে পাই- $^nN_2 = \frac{28}{28} = 1.$ $^nH_2 = \frac{4}{2} = 2,$ $^nNH_3 = \frac{17}{17} = 1,$ $^nHe = \frac{4}{4} = 1$ $\therefore$ 4gH_2 এর চাপ বেশি হবে। কারণ মোল সংখ্যার মান সর্বোচ্চ।

Item-16: চাপ বা আংশিক চাপ সম্পর্কিত সমস্যা-

MEx-01 তিন আয়তন নাইট্রোজেন ও দুই আয়তন ক্লোরিন মিশ্রনের পূর্ণ চাপ 1 atm (760 mm), ঐ মিশ্রণে N_2 ও Cl_2 এর আংশিক চাপ কত?

টেকনিকঃ $P_{N_2} = \frac{3}{3+2}\times760 = 456$ mm, $P_{Cl_2} = \frac{2}{3+2}\times760 = 304$ mm

Item-17: গতিবেগ সম্পর্কিত সমস্যা

MEx-1 10°C তাপমাত্রায় হাইড্রোজেন অণুর r.m.s বেগ নির্ণয় কর? **Solve:** $C_{r.m.s} = 157.9\times\sqrt{\frac{T}{M}} = 157.9\times\sqrt{\frac{283}{2}} = 1.87\times10^3 ms^{-1}$

POLE MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Item-18: গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র সম্পর্কিত সমস্যাঃ $\frac{r_1}{r_2}=\sqrt{\frac{d_2}{d_1}}=\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}=\frac{V_1}{V_2}=\frac{t_2}{t_1}$

MEx-1 আপেক্ষিক ঘনত্ব গণনাঃ একটি তাপমাত্রা ও চাপে কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং ওজোনের ব্যাপন প্রক্রিয়ার হার যথাক্রমে $0.29m^3$/sec. এবং $0.29m^3$/sec. । কার্বন ডাইঅক্সাইডের আপেক্ষিক ঘনত্ব 22.0 হলে ওজোনের আপেক্ষিক ঘনত্ব কত?

Solve: গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র থেকে- $\frac{r_1}{r_2}=\sqrt{\frac{d_2}{d_1}}$ বা, $\frac{0.29}{0.29}=\sqrt{\frac{d_2}{22.0}}$ বা, $d_2 = 22.00$

Item-19: তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে- বিক্রিয়ার এনথালপি ΔH = (উৎপাদের এনথালপি - বিক্রিয়কের এনথালপি)

➲ তাপহারী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে- বিক্রিয়ার এনথালপি ΔH = (বিক্রিয়কের এনথালপি - উৎপাদের এনথালপি)

MEx-01 HCN এবং NaOH এর প্রশমন এনথালপি – $12.134 kJmol^{-1}$, HCN এর আয়নীকরণ এনথালপি কত?

Solve: Here, $\Delta H_0 = -12.134 KJ\ mol^{-1}$,$\Delta H_1 = -57.23 KJ\ mol^{-1}$, $\Delta H_2 = ?$

সূত্রানুসারে, $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$ ∴ $\Delta H_2 = 57.23 - 12.134 = 45.096 KJ$

Item-20: তুল্য ভর বা ওজন সম্পর্কিত **MEx-01** $KMnO_4$ এর তুল্য ওজন আণবিক ভরের কত অংশ? **Solve:** তুল্য ভর/ওজন = $\frac{M}{e}=\frac{M}{5}$ = M এর 1/5 অংশ।

Item-21: **EXCLUSIVE LAW :** $\frac{m_1}{M_1}=\frac{m_2}{M_2}=\frac{V}{22.4}$

MEx-01: 50g $CaCO_3$ কে উত্তপ্ত করলে কত আয়তন CO_2 পাওয়া যাবে - **Solve:** $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$, $\frac{m_1}{M_1}=\frac{V}{22.4}$, $\frac{50}{100}=\frac{V}{22.4}$, V= 11.2L

Item-22: শতকরা সংযুক্তি বা শতক প্রতি পরিমাণ

MEx-01: তুতের স্ফটিকে পানির শতকরা পরিমাণ কত?

Solve: তুতের সংকেত = $CuSO_4.5H_2O$, আঃ ভর = $63.5\times1 + 32\times1 + 16\times4 + 5(2\times1 + 16) = 249.5$ পানির পরিমাণ = $\frac{5\times18}{249.5}\times100 = 36.072\%$

Item-23: এককের রূপান্তর সম্পর্কিত সমস্যা যদি % থাকে টেকনিকঃ মোলারিটি বা মোলার ঘনমাত্রা, $S=\frac{\%\times10}{M}$ **[Hints :এই সূত্র সকল % এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য]**

MEx-01: 5.3% Na_2CO_3 দ্রবণের মাত্রা মোলারিটিতে কত? **Solve:** $Na_2CO_3 = 23\times2 + 12\times1 + 16\times3 = 106$ সুতরাং $S=\frac{5.3\times10}{106}=0.5$

Item-24: ppm , ppb , ppt এর একক সংক্রান্ত সমস্যা

MEx-01: বাতাসে CO_2 এর ঘনমাত্রা 0.036% (আয়তন শতাংশ)। এই মান ppm এককে কত? **Solve:** ppm এককে মান = $\%\times10^4 = 0.036\times10^4 = 360$

♥ অনুরূপ ভাবে, ppb (Parts per billion) এককে মান = $\%\times10^7$, **ppt (Parts per trillion)** এককে মান = $\%\times10^{10}$

Item-25: প্যাথলজিক্যাল এককের রূপান্তর সম্পর্কিত সমস্যা-

MEx-01: একজন ডায়বেটিকস রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমান 10 m mol/L হলে mg/dl এককে এর মান কত? **[D.U.2013-2014,10-11]**

Solve: গ্লুকোজের পরিমানকে 18 দ্বারা গুণ করলেই উত্তর পাওয়া যাবে। সুতরাং $18\times10 = 180$

MEx-02: একজন রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ 162 mg/dL হলে m mol/L এককে এর মান কত?

Solve: গ্লুকোজের পরিমানকে 18 দ্বারা ভাগ করলেই উত্তর পাওয়া যাবে। সুতরাং $\frac{162}{18}=9$ *(Ans)*

POLE-MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

Item-26: $n=\frac{m}{M}=\frac{X}{N_A}=\frac{V}{22.4}=VS=\frac{PV}{RT}$

MEx-01: CO_2 এর একটি অণুর ভর কত? **Solve:** ভর ও পরমাণুর সংখ্যার মধ্যে সর্ম্পকঃ $\frac{X}{N_A}=\frac{m}{M} \Rightarrow m=\frac{X}{N_A}\times M=\frac{1\times44}{6.023\times10^{23}}=7.31\times10^{-23}g$

MEx-02: 250 ml H_2SO_4 দ্রবণে 50g H_2SO_4 দ্রবীভূত আছে। দ্রবণের ঘনমাত্রা কত? **Solve:** $\frac{m}{M}=VS \Rightarrow S=\frac{m}{MV}=\frac{50}{98\times0.250}=2.04M$

Item-27: **MEx-01:** 100ml 0.001M Na_2CO_3 দ্রবণকে প্রশমিত করার জন্য 0.2M HCl দ্রবণের যে আয়তন প্রয়োজন হবে-

Solve: $HCl \leftrightarrow Na_2CO_3$; $V_1S_1e_1 = V_2S_2e_2 \Rightarrow V_1\times0.2\times1 = 100\times0.001\times2 \Rightarrow V_1 = 1ml$

Item-28: **MEx-01:** একটি ত্রিযোজী ধাতব আয়নের 1.0 mole আয়ন কি পরিমাণ বিদ্যুৎ পরিবহন করে?

Solve: 1 mol ত্রিযোজী ধনাত্মক আয়নকে বিজারিত করতে 3F বিদ্যুৎ প্রয়োজন। $3F = 3\times96500 = 289500C$

MEx-02: তুঁতের দ্রবণে ১ ঘন্টা সময় ধরে 8.0 A বিদ্যুৎ চালনা করলে তড়িৎ দ্বারে কি পরিমান Cu জমা পড়বে?

Solve: $\frac{Mlt}{eF}=\frac{63.5\times8.0\times3600}{2\times96500}=9.47g$ | I = 8.0A, t = 3600 S, M=63.5 , F=96500 C

Item-29: প্রয়োজনীয় বিদ্যুৎ সম্পর্কিত।

MEx-01: 54g Al^{3+} কে চার্জমুক্ত করতে কত ফ্যারাড বিদ্যুৎ প্রয়োজন? **Solve:** $Q=\frac{w}{M}\times$ চার্জ $=\frac{54}{27}\times3 = 6F$।

Item-30: ☑ EMF = বড় মান - ছোট মান [বিক্রিয়াটি যখন স্বতঃস্ফূর্ত বা সম্ভব বা ঘটবে]

MEx-01: $Zn^{2+}|Zn$ এবং $Ag^+|Ag$ তড়িৎদ্বার দুটির বিজারণ বিভব যথাক্রমে –0.76 V এবং +0.80 V. এই তড়িৎদ্বার দুটি দ্বারা তৈরি কোষের মোট বিভব কত হবে?

Solve: EMF = + 0.80 V – (– 0.76V) = +1.56 V

CamScanner

Noun and Determiner

CHAPTER 01 ENGLISH

যে Word দ্বারা কোন কিছুর নাম (যেমন: ব্যক্তি, বস্তু, স্থান, দেশ ইত্যাদি) বোঝায় তাকে Noun বলে। এমনকি কোন গুণের নামও Noun হবে।

Example: Sohel, Jinnia, Gold, Wood, Dhaka, Mymensingh, etc.

MODEL EXAMPLE

01. The word 'adjective' is a/an-
A. pronoun B. noun C. adjective D. verb **Ans B**
Ans B Expl: যেহেতু যেকোন নামই হচ্ছে Noun। তাই Noun থেকে Interjection পর্যন্ত যেকোন Parts of Speech এর নামই Noun হবে।

Kinds (প্রকারভেদ): Noun কে সাধারণত ৫ ভাগে ভাগ করা যায়:
i) Proper Noun ii) Common Noun
iii) Collective Noun iv) Material Noun
(v) Abstarct Noun

Proper Noun:
কোন নির্দিষ্ট ব্যক্তি বা স্থানের নির্দিষ্ট নামকে Proper Noun বলা হয়।

Example: Bashar, Rahim, Rana, The Ittefaq (ইত্তেফাক), Bangladesh, Japan, Sohel, Rahim, Shamim, June ইত্যাদি।

MODEL EXAMPLE

01. Which of the following is proper noun?
A. Rabindranath B. car (গাড়ি)
C. Fast (রোজা, উপবাস) D. Rain (বৃষ্টি)
Ans A Expl: যেহেতু Rabindranath কোন একজন নির্দিষ্ট ব্যক্তির নাম তাই এটি Proper Noun হবে।

Common Noun:
যে Noun কোন একটি নির্দিষ্ট ব্যক্তি বা স্থানকে না বুঝিয়ে একজাতীয় সকলকে বুঝায় তাকে Common Noun বা জাতি বাচক বিশেষ্য বলে।

Example: Bank, Book, Boy, Child, Children, City, College, Doctor, Envelope, Fighter, Girl, Harbour, Infant, Island, Man, Month, Pirate, Pupils, Ring, River, Sailor, Soldier।

MODEL EXAMPLE

01. The poor are always unhappy. (গরীবেরা সবসময় অসুখী) 'The poor' is.....noun.
A. Plural Common B. Plural proper
C. Collective D. Material
Ans A Expl: The + Adjective একটি Plural Common Noun এর কাজ করে।

Collective Noun:
যে সকল Noun কোন সমজাতীয় কিছু ব্যক্তি, বস্তু বা প্রাণীর সমষ্টিকে বোঝায় তাদেরকে Collective Noun বলে।

Example: Family, Army, Audience, Cattle, Crowd, Class , Clergy, Committee, Crew, Flock, Fleet, Gang, Group, Herd,Infantry, Jury, Library, Majority, Minority, Nation, Mob, Navy, Parliament, Public, Pride, School, Team ইত্যাদি।

MODEL EXAMPLE

01. Law enforcement officers and ..... of more than sixty citizens' group are attemting to identify steps that can be taken to reduce crime in rural areas.
A. a pack B. a cohort C. an amount D. a coalition
Ans D Expl: Citizen এর Group কে Coalition বলা হয়।

Material Noun: যে সকল noun কে গণনা করা যায় না, কিন্তু পরিমাপ করা যায় তাকে Material Noun বলে। যেমন:- Wood, gold, iron, water, ice, ar, petrol, paper ইত্যাদি।

Abstract Noun:
যে সকল Noun দ্বারা দোষ, গুণ, অবস্থা ও কাজের নাম বোঝায়, তাদের Abstract Noun বলে এবং Suffix যুক্ত Noun সাধারণত Abstract Noun হয়।

Example: Agency, Childhood, Death, Friendship, Height, Honesty, Humility, Kindness, Length, Manhood, Poverty, Rogue, Studentship, Truth, Theft, Unity, Victory, Youth

MODEL EXAMPLE

01. 'Truth must prevail in the long run.' বাক্যে 'Truth' শব্দটি কোন প্রকারের noun?
A. Common noun B. Proper noun
C. Abstract noun D. Collective noun
Ans

Position of Noun

Important Rule-01

- কোনো Sentence এর Subject হিসেবে Noun ব্যবহার হয়। যেমন:
  (i) Rani is a good girl.
- কোনো Sentence এর object এর পজিশনে noun বসে।
  (i) I eat rice.
- **Gerund/ Infinitive/ Participle এর Object হিসেবে এদের পরে N বসে। এবং Gerund/Infinitve বাক্যের Subject এর পজিশনে বসে noun হিসেবে ব্যবহার হয়।** যেমন:
  (i) To tell the truth is hard.
  (ii) Reading Novels is always interesting.
  (iii) Walking is a good excersise.
- **Preposition,Adjective, Aricle,Possesive Adjective এর পরে মাত্র Word থাকলে তা নিশ্চিতভাবেই Noun হয়।**

01. I walked for a while.
A. verb B. adverb C. conjunction D. Noun
Ans D Expl: উপরের বাক্যে 'While' Article এর পরে বসেছে সু এটি Noun হবে।

Countable & Uncountable Noun

যে Noun কে সাধারণত গণনা করা যায় সেটি Countable Noun এবং যে N কে গণনা করা যায় না, পরিমাপ করা যায় তাকে Uncountable Noun বলে।

Countable Noun	Uncountable Noun
i. Countable Noun এর সাথে 's'/ 'es' যোগ করা যায়। Ex: Book - books; Student - students.	i. Uncountable Noun যোগ করা যায় না। Ex: Rice- ~~Rices~~; Oil-~~Oils~~.
ii. Countable Noun এর পূর্বে number (one, two, three) অর্থাৎ সংখ্যাবাচক শব্দ বসে। Ex: Two Books, Five Students.	ii. Uncountable Noun এর পূ number (one, two, three) অর্থাৎ সংখ্যাবাচক শব্দ বসে না Ex: ~~Two rices~~, ~~Five Oils~~
iii. Countable Noun এর পূর্বে Article বসে। Ex: A Book, The Students.	iii. Uncountable Noun এর পূ Article বসে না। Ex: ~~A rice~~, ~~The oils~~.

- **Countable Determiner:** Few, A few, The few, Many, Num of ইত্যাদি Determiner গুলো Countable Noun এর পূর্বে বসবে।

MODEL EXAMPLE

01. We had —— applicants this year than we had last year.
A. less B. fewer C. little D. small An

- **Uncountable Determiner:** Little, A little, The little, M Amount of ইত্যাদি Determiner গুলো Uncountable Noun এর পূর্বে বস **বিদ্র.:** All, Some, Any, A lot of, Lots of, A great deal of ইত্যাদি Determ গুলো Countable এবং Uncountable উভয় Noun এর পূর্বেই বসে।

MODEL EXAMPLE

01. There was — food in the fridge. In fact, it was nearly emp
A. little B. a little C. few D. a few An

POLE MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Pronoun

CHAPTER 02 ENGLISH

Pronoun সর্বমোট আট (০৮) প্রকার।

Types Of Pronoun		Example
1. Personal	:	I, you, they, he she etc.
2. Interrogative	:	Who? What? Which? etc.
3. Distributive	:	each, neither, either, every etc.
4. Demonstrative	:	this, these, that, those, such, it, so, the same etc.
5. Relative	:	Who, what, which etc.
6. Reciprocal	:	each other, one another etc.
7. Reflexive	:	myself, yourself, herself etc.
8. Indefinite	:	one, any, anyone, some, someone, many, all, none etc.

MODEL EXAMPLE

1. **Nothing can ruin him. Here *nothing* is-**
A. Noun B. Pronoun C. Adjective D. Adverb
Ans B Expl: Pronoun সাধারণত Verb এর Subject, Object, Preposition এর Object, Complement হিসেবে বসে। সাধারণত Verb এর Subject হিসেবে Noun/Pronoun ব্যবহৃত হয়। Nothing, Few, All, One, Everybody ইত্যাদি Indefinite Pronoun। সুতরাং এরা হচ্ছে Pronoun।

Subjective Pronun এর ব্যবহার:

i. Subject এর position অর্থাৎ মূল verb এর আগে Subjective Pronoun বসে।
ii. Be Verb এর পরে Subjective Pronoun বসে।
iii. As, Than এর পরে Subjective Pronoun বসে।

MODEL EXAMPLE

1. **According to Christian Bible, when the disciples saw Jesus after he had risen from the dead they said, ...**
A. "It is him." B. "It is he." C. "It is his." D. "It is himself."
Ans B Expl: এই প্রশ্নটি উত্তর করার জন্য আসলে Question টি পড়ার প্রয়োজনই নেই। কারণ Option দেখলেই বুঝা যাচ্ছে Be Verb আছে, আর আমরা Rule পড়েছি Be Verb এর পরে Subjective Pronoun বসবে। তাই অবশ্যই Option B সঠিক উত্তর হবে।

Objective Pronun এর ব্যবহার:

i. Object এর position অর্থাৎ মূল verb এর পরে Objective Pronoun বসে।
ii. Let এবং Preposition এর পরে Objective Pronoun বসে।
iii. Infinitive এবং v + ing এর পরে Objective Pronoun বসে।

MODEL EXAMPLE

1. **For..... this design was prepared is still a mystery.**
A. who B. whom C. what D. whose
Ans B Expl: Who হল Subjective Form আর Whom হল Objective Form। For হল Preposition তাই এর পরে B. Whom বসবে।

Possessive Adjective এর ব্যবহার:

i. Noun এবং শরীরের অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের নামের পূর্বে Possessive Adjective বসে।
ii. v + ing এর পূর্বে বসে।

MODEL EXAMPLE

1. **Choose the correct option: Take —— time.**
A. yourself B. your
C. you're D.you
Ans B

Who/Whom এর ব্যবহার:

i. Verb এর পূর্বে who ব্যবহার হয়।
ii. Subject এর পূর্বে whom ব্যবহার হয়।
iii. Who/Whom ব্যক্তিকে নির্দেশ করে এবং এদের পূর্বে সব সময় noun/pronoun থাকে।

- Relative Pronoun এবং Ancedent সব সময় পাশাপাশি বসে।
- One থাকলে One's ব্যবহার করা হয়।
- বস্তুকে নির্দেশ করতে Which/ That ব্যবহার করা হয়।

MODEL EXAMPLE

1. **This is the pen —— I want.**
A. this B. whom C. which D. those Ans C
2. **Charlie Chaplin was a comedian —— was best known for his work in silent movies.**
A. who B. which C. whose D. what Ans A
3. **The old man —— lives next door has bought a car.**
A. who B. whom C. whose D. which Ans A

Adjective

CHAPTER 03 ENGLISH

Basics: যে Word বাক্যে Noun বা Pronoun কে বিশেষিত করে অর্থাৎ Noun বা Pronoun এর দোষ, গুণ, অবস্থা, আকার, পরিমাণ, সংখ্যা প্রভৃতি প্রকাশ করে তাদের **Adjective** বলে।

Example: Shamim is a **good** boy.
He wears a **blue** shirt.

MODEL EXAMPLE

1. **An adjective is a–**
A. naming word B. modifying word
C. qualifying word D. substituting word
Ans C Expl: এই প্রশ্নটিতে Modifying/Qualifying word দুটিই উত্তর দেওয়া যায়। সাধারণভাবে আমরা Qualifying শব্দটিকে পেলে Modifying-কে দেই না। তাই উত্তর C।

Linking Verb:

be	become	remain	appear
stay	seem	feel	look
sound	taste	smell	

উপরোক্ত Linking Verb গুলো পরে Adjective ব্যবহৃত হয়।

- '-' Hyphen যুক্ত Adjective সবসময় Singular হয়।
- Noun এর পূর্বে Adjective ব্যবহৃত হয়।
- Adjective এর পরে enough বসে।

MODEL EXAMPLE

1. **The president said that the —— situation was very serious.**
A. economical B. economic
C. economy D. economics Ans B
2. **The evolution of vertebrates suggests development from a very simple heart in fish to a —— in man.**
A. four-chamber heart B. four-chambers heart
C. four-chamber hearts D. four-chamber's heart Ans A
3. **Computers that once took up entire rooms are now —— to put on desktops and into wrist watches.**
A. small enough B. smaller than
C. as small as D. so small Ans A

POST MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Adverb

CHAPTER 04 | ENGLISH

Basics: যে Word বাক্যে Noun বা Pronoun এবং Interjection ভিন্ন অন্য সকল Parts of Speech কে বিশেষায়িত করে অর্থাৎ অবস্থা, উপায়, সময় প্রভৃতি প্রকাশ করে তাকে Adverb বলে।

Example:

I walk **slowly**- বাক্যটিতে slowly দ্বারা হাঁটার (Walk) প্রকৃতি বুঝানো হয়েছে। কিভাবে/ কেমন করে হাঁটে?-Slowly (ধীরে)। সুতরাং Slowly একটি Adverb। এরূপ শব্দের শেষে সাধারণত-ly থাকলে Adverb হতে পারে। তবে কিছু ব্যতিক্রম আছে।

❒ **Usages of Adverb:**

Adverb of manner (কিভাবে), Adverb of place (কোথায়) এবং Adverb of time (কখন) একত্রে বসলে নিচের sequence অনুযায়ী বসাতে হবে।

Manner → Place → Time

MODEL EXAMPLE

01. The boy sang the song ——.

A. yesterday sweetly in his room
B. sweetly yesterday in his room
C. sweetly in his room yesterday
D. yesterday in his sweetly room

Ans C

❒ নিচের Adverb গুলো মূল Verb এর আগে বসে। অর্থাৎ এরা Auxilary Verb এবং Main Verb এর মাঝে বসে।

Ex: Always, often, usually, generally, just, quite, laready, almost, ever, never, hardly, barely, rarely, scarcely, seldom etc.

MODEL EXAMPLE

01. Choose the appropriate alternative:

A. I already twice have read this book.
B. I have already read this book twice.
C. I have read already twice this book.
D. I twice have already read this book.

Ans B

❒ Hardly, barely, rarely, scarcely, seldom এই Adverb গুলো নিজেরাই Negatives. আর এ কারণেই এদের সাথে কোনো প্রকার Negative Word (no, not, never) কখনোই ব্যবহার করা যাবে না।

Example:

01. My friend <u>hardly</u> works in the afternoon.

A. almost never
B. always
C. seriously
D. carefully

Ans A

Subject-Verb Agreement

CHAPTER 05 | ENGLISH

Subject যদি singular হয় তাহলে Verb হবে singular এবং subject যদি plural হয় তাহলে verb হবে plural। এটাই হলো sub এবং verb এর মধ্যে agreement/চুক্তি।

MODEL EXAMPLE

01. 'Subject- Verb Agreement' refers to -

A. person only
B. number, person and gender
C. number and person
D. number only

Ans C

✪ **Rules-01:** Everybody, Everyone, Everything, No-one, Nobody, Nothing, Anyone, Anybody, Anything etc. শব্দগুলোর পরে verb সবসময় singular হবে।

MODEL EXAMPLE

01. None.....helpless because they can always try.

A. are B. is C. were D. was

Ans A **Expl:** None এর পরে Verb টি Singular/Plural উভয়ই হতে পারে কিন্তু প্রশ্নে They এর Antecedent (পূর্ববদ) হিসেবে None ব্যবহৃত হচ্ছে এর পরবর্তী Clause টি Present Tense এ আছে তাই None এর পরে are বসবে।

✪ **Rules-04:** Either ..... or, neither .... nor, not only .... but also, not ... but এদের পরে যে subject থাকবে সেই subject অনুযায়ী verb দিতে হবে।

MODEL EXAMPLE

01. Either my shoes or your coat —— always on the floor.

A. is
B. are
C. were
D. have

Ans A

✪ **Rules-05:** কিছু কিছু Noun যারা দেখতে plural এর মতো, অথ Meaning Singular তাদের Verb Singular হবে। যেমন: Gallows Mathematics, Innings, Statistics, Optics, News, Physics Smallpox, Politics, Mumps, Tactics, Electronics.

MODEL EXAMPLE

01. Physics —— my favorite subject.

A. is
B. are
C. had
D. have

Ans A

✪ **Rules-06:** Together with, along with, accompanied by accompained with, as well as, and not ইত্যাদি শব্দগুলো থাকলে এদে পূর্বের subject অনুযায়ী verb দিতে হবে।

MODEL EXAMPLE

01. Fariha and not I —— considered to be guilty.

A. am
B. are
C. is
D. have

Ans C

✪ **Rules-07:** Amount of time, money, distance, newspaper, book movie, organization ইত্যাদি verb গুলো সবসময় singular হয়।

MODEL EXAMPLE

01. Two thousand taka —— enough to buy a shirt.

A. be
B. are
C. being
D. is

Ans D

✪ **Rules-08:** Fraction অথবা ভগ্নাংশ এর পরবর্তী Subject অনুযায়ী Verb হবে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

MODEL EXAMPLE

Three-fourths of the work —— finished.
A. have been B. had been
C. has been D. were **Ans C**

Rules-09: **The + Adjective + Plural Verb:**
কোন Adjective এর পূর্বে The বসলে Adjective টি Plural Noun হিসেবে কাজ করে। Verb-ও তাই Plural হবে।
(i) The honest are rewarded. (ii) The pious are for heaven.

MODEL EXAMPLE

The virtuous (be) blessed. (ধার্মিকের সুখী।)
A. I have been B. are
C. is D. none of these **Ans B**

Rules-10: Relative Pronoun এর পূর্ববর্তী Noun কে follow করে। পূর্ববর্তী Noun অনুযায়ী Verb হয়।

MODEL EXAMPLE

A reward has been announced for the employees who ..... hard.
A. have worked B. has worked
C. will be work D. have had worked **Ans A**

Rules-11: Each, every, either, neither, many a, infinitive, gerund এগুলোর পরে verb সবসময় singular হবে।

MODEL EXAMPLE

Neither of my two suitcases —— adequate.
A. are B. was
C. have D. were **Ans B**

Rules-13: কিছু কিছু Noun যারা দেখতে Singular এর মতো, অথচ Meaning Plural এবং তাদের Verb Plural হবে। যেমন: Cattle, Folk, Vermin, Clergy, Poultry, Elite, Gentry, Aristocracy, Police, Peasantry, People, Children, Alphabet, Offspring.

MODEL EXAMPLE

Offspring —— the most precious ghing of the world.
A. are B. the
C. is D. was **Ans A**

Rules-14: The number of, one of, a pair of এগুলোর পরে Singular Verb হয়। কিন্তু a number of এরপরে Plural Verb হয়।

MODEL EXAMPLE

A number of people —— for a train at the station.
A. are waiting B. is waiting
C. has waiting D. have been waited **Ans A**

Rules-15: Several, few, many, other, others এরা সরাসরি Plural Verb গ্রহণ করে।

MODEL EXAMPLE

Several of them —— coming.
A. is B. was
C. are D. being **Ans C**

Verb

CHAPTER 06 ENGLISH

Verb প্রধানত দুই প্রকার।
i. Finite verb ii. NonFinite verb.

- **Finite Verb:** যে Verb বাক্যের অর্থ সম্পূর্ণরূপে প্রকাশ করতে সক্ষম তাকে Finite verb বলে। **Example:** He *plays* football.
  Finite Verb দুই প্রকার।
  i. Principal Verb
  ii. Auxiliary Verb
- **Principal Verb** বাক্যের মূল **Verb** হিসেবে কাজ করে। Principal Verb কে দুই ভাগে ভাগ করা হয়।
  i. Transitive Verb
  ii. Intransitive Verb
- **Transitive Verb:** যে verb এর object আছে তাকে transitive verb বলে। যেমন: Mother Loves me.
- **Intrasitive Verb:** যে verb এর object থাকে না তাকে Intrasitive verb বলে। যেমন: He runs slowly.

MODEL EXAMPLE

01. Nothing lasts (টিকে থাকা) forever.
A. Auxiliary verb B. Participle
C. Main verb D. Modal auxiliary **Ans C**

- **Auxiliary Verb:** Principal Verb কে Tense, Voice ও Mood প্রকাশের জন্য যে সকল Verb সহায়তা করে তাদের Auxiliary Verb বলে।
  Example: I *am* waiting here.

MODEL EXAMPLE

01. What is the number of auxiliary verbs in English?
A. Eleven B. Twelve
C. Thirteen D. Fifteen **Ans B**

- **Non Finite Verb:** যে verb বাক্যের অর্থ সম্পূর্ণ করতে পারে না তাকে Non Finite Verb বলে। Non Finite Verb তিন প্রকার।
  i. Gerund ii. Infinitive iii. Participle
- **Gerund:** Gerund হচ্ছে (Verb + ing) যা বাক্যে Noun এর কাজ করে। Gerund is related to 'verb' but similar to 'noun'.
- **Position of Gerund:**

01. Subject of Verb = V + ing + Verb + ...হলে Subject হিসেবে
Example: **Swimming** is good for health.
02. Object of Verb = S + Verb + V + ing.....হলে Object হিসেবে
Example: I enjoy **teaching** English
03, Object of Preposition = ...Preposition + V + ing হলে
Example: I am fond of **singing.**
04. Complement of Verb = Intransitive Verb + V + ing হলে
Example: Seeing is **believing.**

MODEL EXAMPLE

01. He is foud of riding" – Here gerund is used as–
A. The subject of verb B. The object of verb
C. Part of compound noun
D. The object of preposition **Ans D**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective learning

CamScanner

02. His profession is ..... . (তার পেশা হচ্ছে শিক্ষকতা।)
A. teaching B. teachery
C. teachable D. teach Ans A

03. In 'without stopping' 'stopping' is–
A. a verb B. a gerund
C. an adjective D. an infinitive Ans B

❑ **Participle:** Participle বাক্যে Adjective এর কাজ করে । Participle তিন প্রকার।

i.Present Participle (V + ing)
ii. Past Participle (V_3)
iii. Perfect Participle (Having + V_3)

❑ **Present Participle:** Present Participle হচ্ছে (Verb + ing) যা বাক্যে Adjective এর কাজ করে ।

যেহেতু Present Participle বাক্যে Adjective এর কাজ করে তাই Article/ Preposition/ Possessive এবং Noun এর মাঝে V + ing বসলে তা Noun কে Modify করে এবং তা Present Particple হয়।

MODEL EXAMPLE

01. A rolling stone gathers no moss. Here 'rolling' is-
A. Gerund B. Verbal adjective
C. Past participle D. Verbal Noun Ans B
Ans B Expl: Similar Question *but* different Answer!!

Tense & Sequence of Tense

CHAPTER 07 ENGLISH

✪ **Present Indefinite Tense:**

সূত্র: S + V(s/es) + O

কিছু word: Always, often, sometimes, everyday, daily, regularly, usually, normally, occasionally, generally etc. এই শব্দগুলো থাকলে সেটি Present Indefinite Tense হয়।

- চিরন্তন সত্য, ঐতিহাসিক সত্য ও অভ্যাসগত সত্য বুঝালে Present Indifinite Tense হয়।

MODEL EXAMPLE

01. Rabindranath's stories often —— surprise endings.
A. had B. have
C. has D. have been Ans B

✪ **Present Continuous Tense:**

সূত্র: S + am/is/are + V + ing

কিছু word: Now, at this time, at this moment, at present, still, day by day, today, this year, this week etc. এই শব্দগুলো থাকলে সেটি Present Continuous Tense হয়।

MODEL EXAMPLE

01. The baby —— because it is hungry now.
A. is crying B. cries
C. is D. are Ans A

✪ **Present Perfect Tense:**

সূত্র: S + have/has + V3 + Ext.

❑ কিছু word: Already, just, just now, yet, never, every, recently, so far, since, for etc. এই শব্দগুলো থাকলে সেটি Perfect Tense হয়।

❑ 'Already' Affirmative Sentence-এ বসে এবং 'yet' Interrog Negative Sentence-এ বসে।

MODEL EXAMPLE

01. Everything is going well, We —— any problem so far.
A. aren't have B. didn't have
C. don't have D. haven't had

✪ **Present Perfect Continuous Tense:**

সূত্র: S + have/has + been + V + ing + Ext.

MODEL EXAMPLE

01. He —— at the University of Dhaka since 2012.
A. studied B. was studying
C. has been studying D. none

✪ **Past Indefinite Tense:**

সূত্র: S + V2 + Ext.

❑ কিছু word: Yesterday, ago, long ago, long since, last, once time, it is high time, wish etc. এই শব্দগুলো থাকলে সেটি Indefinite Tense হয়।

❑ অতীতকালের দুটি যদি as soon as দ্বারা যুক্ত তাহলে দুটি কাজই Indefinite Tense হয়।

MODEL EXAMPLE

01. Choose the correct sentence-
A. I had left my colleage yesterday.
B. I left my College yesterday.
C. I was left my College yesterday.
D. I was leaving my College yesterday.

✪ **Past Continuous Tense:**

সূত্র: S + was/were + V + ing + Ext.

❑ ☞ While এর পরে Past Continuous Tense হয়।

❑ অতীতকালের দুটি Clause যদি As/While/when দ্বারা যুক্ত হয় তাহলে একটিতে Past continuous এবং অপরটিতে Past Indefinite Tense হয়

MODEL EXAMPLE

01. While you —— to me on the phone, somebody push letter under the door.
A. are talking B. talk
C. have talked D. were talking

❑ **Past Perfect Tense:**

সূত্র: S + had + V3 + Ext.

After এর পরে Past Perfect Tense ব্যবহৃত হয় এবং Before এর Past Perfect Tense ব্যবহৃত হয়।

MODEL EXAMPLE

01. The doctor —— him medication for his illness after he examined him.
A. prescribes B. is prescribing
C. will prescribe D. prescribed

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Past Perfect Continuous Tense:

সূত্র: S + had + been + V + ing

MODEL EXAMPLE

Hakim —— for a new roommate before he finally succeeded.
A. has been looking B. will be looking
C. had been looking D. has looked Ans C

Future Indefinite Tense:

সূত্র: S + shall/will + V1 + Ext.

কিছু word: Tomorrow, next day, next week, next year, coming year etc.

MODEL EXAMPLE

Next August, Lata and Tanim —— for 10 years.
A. are married B. have been married
C. will have been married D. will marry Ans D

Future Continuous Tense:

সূত্র: S + shall/will + be + V + ing + Ext.

MODEL EXAMPLE

They will be —— for the country.
A. working B. work C. worked D. none Ans A

Future Perfect Tense:

সূত্র: S + shall/will + have + V3 + Ext.

☞ By + future time উল্লেখ থাকলে Future Perfect Tense হয়।

MODEL EXAMPLE

. By 2010, I —— for this firm for 15 years.
A. will be worked B. will work
C. have worked D. will have worked Ans D

Future Perfect Continuous Tense:

সূত্র: S + shall/will + have been + V + ing + Ext.

MODEL EXAMPLE

. They —— for me for three hours.
A. will have been wait B. will have been waiting
C. will have waiting D. none Ans B

Sequence of Tense:

☞ Principle clause যদি Present/Future Tense-এ থাকে তাহলে sub-ordinate clause যেকোনো Tense-এ হতে পারে।

☞ Principle clause যদি Past Tense-এ থাকে তাহলে sub-ordinate clause অবশ্যই Past Tense-এ হবে।

☞ দুটি clause-এ একটি Future Indefinite থাকলে অপরটি Present Indefinite হয়।

☞ When যুক্ত দুটি clause এর একটি Past Indefinite এবং অপরটি Past Continuous Tense হয়।

MODEL EXAMPLE

I. I asked him if he —— his lessons.
A. has prepared B. has been preparing
C. had prepared D. preparing Ans C

Right Form of Verb

CHAPTER 08 — ENGLISH

✪ Rule-01: নিচের কতিপয় Verb রয়েছে যেগুলোর পরে আরেকটি Verb আসলে সেটি Gerund বা 'ing যুক্ত Verb' হয়।

avoid	hate	finish	postpone	understand
complete	keep	enjoy	prefer	start
consider	miss	dislike	mention	stop
admit	appreciate	deny	delay	discuss
practice	risk	regret	resent	tolerate

MODEL EXAMPLE

01. Strauss finished —— two of his published compositions before his tenth birthday.
A. written B. write C. to write D.writing Ans D

❑ Rule-02: নিচের শব্দগুলোর পর আরেকটি Verb আসলে সেটিকে Infinitive (to verb)-এ লিখতে হবে।

agree	appear	arrange	decide	demand
deserve	hesitate	intend	learn	happen
expect	ask	promise	want	fail
manage	forget	need	attempt	claim
seem	threaten	offer	tend	wish
hope	pretend	able	anxious	boring
dangerous	difficult	common	eager	easy
good	hard	necessary	pleased	prepared
ready	strange	usual		

MODEL EXAMPLE

01. One of the least effective ways of storing information is learning —— it.
A. how repeat B. repeating C. to repeat D. repeat Ans C

❑ Rule-03: নিচের verbal phrase গুলোর পর verb আসলে সব সময় Gerund (Verb + ing) হবে)।

count on	be better off	keep on
get through	get used to	be used to
with a view to	look forward to	object to
confess to	become used to	accustomed to
put off	insist on	do not mind
would you mind	can't stand	can't help

MODEL EXAMPLE

01. Many modern architects insist on —— materials native to the region that will blend into the surrounding landscape.
A. use B. to use C. the use D. using Ans D

❑ Rule-04:

i. Know এর পরে how to ব্যবহৃত হয়।
ii. Lest থাকলে তারপর should ব্যবহৃত হয়।
iii. It is time, it is high time, i fancy, i wish এগুলোর পরে Past Indefinite Tense হয়।
iv. While এর পরে Verb আসলে তার সাথে ing যুক্ত হয়।
v. Wish এর পরে Auxiliary হিসেবে শুধু were বসে।
vi. Be verb + likely থাকলে এরপরে to + V1 হয়।

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

MODEL EXAMPLE

01. I don't know how —— the problem.
A. have tackle B. tackled
C. to tackle D. knowing **Ans C**

❑ **Rule-05:**
i. Present Indefinite + since + Past Indefinite.
ii. Present Perfect + since + Past Indefinite.
iii. Past Indefinite + Since + Past Perfect.
iv. No sooner + Past Perfect Tense + than + Past Indefinite.
v. Scarcely/hardly+Past Perfect Tense + when + Past Indefinite.

MODEL EXAMPLE

01. ——since he settled in London.
A. Ten years has passed B. Ten years had passed
C. Ten years have passed D. Ten year had passed **Ans C**

❑ **Rule-06: Preposition এর পর Verb + ing হয়।**

MODEL EXAMPLE

01. He worked instead of ——. Which one is correct?
A. having played B. play
C. played D. playing **Ans D**

❑ **Rule-07: Before এর পূর্বে Past perfect Tense হয়। এবং After পরে Past Perfect Tense হয়। অপর Clause এ Past Indifinite Tense হয়।**

MODEL EXAMPLE

01. Miraz —— for a new room-mate before he finally succeeded.
A. had been looking B. has been looking
C. will be looking D. has looked **Ans A**

Voice

CHAPTER 09 ENGLISH

❑ **Voice ২ প্রকার:**
i. Active Voice ii. Passive Voice

❑ **Active থেকে Passive করার কিছু গুরুত্বপূর্ণ নিয়ম:**
i. V3 হবে সবসময়।
ii. Present Indefinite Tense এ Auxiliary হিসেবে am/is/are হবে।
iii. Past Indifinite Tense এ Auxiliary হিসেবে was/were হবে।
iv. যেকোনো Continuous Tense এর ক্ষেত্রে Auxiliary-র পরে being হবে।
v. যেকোনো Perfect Tense এর ক্ষেত্রে Auxiliary-র পরে been হবে।
vi. Modal Verb এর ক্ষেত্রে be ব্যবহৃত হয়।
vii. Voice Change করতে হলে object কে subject-এ আনতে হয় এবং subject কে object এর কাছে নিয়ে যেতে হয়।

☞ **Sequence:** Subject + Auxiliary Verb + V3 + by + object.

MODEL EXAMPLE

01. The best passive form of the sentence: 'We don't like idle people.'
A. We are not liked by idle people.
B. Idle people are not like us.
C. Idle people are not liked by us.
D. Idle people are not of our liking. **Ans C**

❑ **Imperative Sentence-এর Voice Change:**
i. প্রথমে let বসে। ii. Object কে subject করতে হবে।
iii. Be বসে। iv. V_3

MODEL EXAMPLE

01. Passive form of 'Do the work' is ——.
A. The work should be done. B. Let the work be done.
C. The work has to be done. D. Let the work to be done. **Ans**

❑ **Interrogative Sentence Voice Change:**

☞ **Who-যুক্ত Interrogative:**
i. Who থাকলে by whom হবে।
ii. Tense অনুযায়ী Auxiliary Verb.
iii. Object কে Subject. iv. V_3 V. ?

MODEL EXAMPLE

01. The passive form of 'Who gave you the pen? is ——.
A. By whom you were given the pen?
B. Who were given you the pen?
C. By whom were you given the pen?
D. By whom the pen was given to you? **Ans**

☞ **Whom-যুক্ত Interrogative Sentence:**
i. Whom-এর পরিবর্তে who বসে।
ii. Tense অনুযায়ী Auxiliary Verb বসে।
iii. V3 iv. By v. Object vi. ?

MODEL EXAMPLE

01. The Passive form of "Whom does he love"?
A. Who is loved by him? B. Who was loved by him?
C. Who had he loved? D. Who loves him? **Ans**

☞ **What-যুক্ত Interrogative Sentence:**
i. প্রথমে what বসে।
ii. Tense অনুযায়ী Auxiliary Verb বসে।
iii. V3 iv. By v. Object vi. ?

MODEL EXAMPLE

01. The best passive form of the sentence "What do you want? is-
A. What was wanting by you?
B. What is wanted by you?
C. What was wanted by you?
D. What is wanting by you? **Ans B**

☞ **কিছু কিছু Verb-এর পরে By ব্যবহার হয় না: যেমন:**
Know to, Annoy with, Surprise at, Satisfy with, Seize with, Shock at, Marvel at, Contain in, Embody in, Please at/with, Gratify with, Gratify with, Bless with.

MODEL EXAMPLE

01. The passive voice of 'Panic seized me'. is ——.
A. I was seized with panic B. I was being seized by panic
C. I was seized by panic D. None **Ans A**

ROLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Narration

ENGLISH

CHAPTER 10

1 **Narration:** Narration প্রধানত দুই প্রকার।
i. Direct Narration
ii. Indirect Narration

1 **Direct Narration থেকে Indirect করতে যেগুলো পরিবর্তন করতে হবে-**
- **Peroson** পরিবর্তন: Reported Speech এ যদি First Person থাকে তাহলে Reporting Verb এর Subject অনুযায়ী Person বসবে। Reported Speech এ যদি Secound Person থাকে তাহলে Reporting Verb এর Object অনুযায়ী Person বসবে। Reported Speech এ যদি Third Person থাকে তাহলে Reporting Verb এর কোনো পরিবর্তন হবে না।
- Tense এর পরিবর্তন করতে হবে।
- Invirted Comma তুলে দিতে হবে।

Tense পরিবর্তনের CHART

Tense In Direct Narration		Tense In Indirect Narration
Present	Indefinite	Past Indefinite
	Continuous	Past Continuous
	Perfect	Past Perfect
Past	Indefinite	Past Perfect
	Continuous	Past Perfect Continuous
	Perfect	Past Perfect
Future	All	Future (Should/Would)

MODEL EXAMPLE

Direct : He said, "I am going to school."
এখানে Reporting Verb- Past Tense এবং Reported Speech- Present Continuous সুতরাং Indirect Narration এ Reported Speech- Past Continuous হবে। এবং যেহেতু Reported Speech এর "I" Subject "He" কে নির্দেশ করছে সুতরাং,
Indirect : He said that he was going to school.

1 **Assertive Sentence:**
- সকল Basic Rules প্রযোজ্য।
- চিরন্তন সত্য বা অভ্যাসগত সত্য বুঝালে Reported Speech এর Tense এর পরিবর্তন হয় না।

Direct : The teacher said, "The sun rises in the east."
Indirect : The teacher said that the sun rises in the east.

❑ **Reporting Verb টি Past Tense এ থাকলে সময় ও অবস্থান বাচক কিছু শব্দের পরিবর্তন হয়। যেমন:**

Words in Direct Narration	Words in Indirect Narration	Words in Direct Narration	Words in Indirect Narration
now	then	this	that
ago	before	these	those
today	that day	thus	that way
tonight	that night	thus	so
tomorrow	the next day	come	go
yesterday	the previous day	**It	It
last night	the previous night	now a days	in those days
here	there	a year ago	a year before
hence	thence		

MODEL EXAMPLE

Direct : The boy said, "I will do the work now."
Indirect : The boy said that he would do the sum then.

❑ **Object না থাকলে Reporting Verb- say এবং থাকলে tell হয়। Indirect Speech এ said to him, said to me ইত্যাদি ভাল ইংরেজি নয়। এরূপ স্থলে told him, told me লেখা উচিত।**

MODEL EXAMPLE

Direct : The boy said to me, "I will do the work now."
Indirect : The boy told me that he would do the sum then.

❑ **সাধারনত Must, ought to, should এর মত Modal Auxiliary গুলির কোন পরিবর্তন হয়না। যদিও কখনও কখনও Must এর জায়গায় had to, has to, have to এবং should এর জায়গায় Subject-এর Person অনুসারে Would বসে।**

MODEL EXAMPLE

Direct : He said, "We ought to go."
Indirect : He said that they ought to go.

❑ "We" দ্বারা মানব জাতি বুঝালে Indirect Narration এ অপরিবর্তিত থাকে।

MODEL EXAMPLE

Direct : He said, "We should obey our god."
Indirect : He said that we should obey our god.

❑ 'Editorial We' (সম্পাদকীয় We) Indirect Narration এ It এ পরিবর্তিত হয়।
Example:
Direct : The Observer says, "We draw the attention of the government to this matter."
Indirect : The Observer says that it draws the attention of the government to this matter.

♦ "We" দ্বারা বক্তা ও শ্রোতা উভয়কে বুঝালে Indirect Narration এ অপরিবর্তিত থাকে।

MODEL EXAMPLE

Direct : He said to me, "We are not responsible for it."
Indirect : He told me that we were not responsible for it.

♦ Come দ্বারা জন্ম গ্রহন করা ও ফিরে আসা বুঝালে Come এর কোন পরিবর্তন হয় না।

MODEL EXAMPLE

Direct : Ali said, "I came of a noble family."

❑ **Reported Speech এ Yes/No থাকলে Indirect করার সময় যথাক্রমে replied in the affirmative that এবং replied in negative that ব্যবহার করা হয়।**

MODEL EXAMPLE

Direct : Mithu said, "No, I have changed my decision."
Indirect : Mithu replied in negative that he had changed his decision.

❑ **Direct speech এ Sir থাকলে Sir এর পরিবর্তে respectfully ব্যবহার করা হয়।**

MODEL EXAMPLE

Direct : "Yes, sir," she replied, "I have done my duty."
Indirect : She replied respectfully in the affirmative that she had done her duty.

❑ **Direct Speech এ by Allah, by god, by my life ইত্যাদি থাকলে swearing by Allah/god ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।**

POLL MACHINE
Practice and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

MODEL EXAMPLE

Direct : "By Allah," he replied, "I will not leave this house."
– **Indirect** : Swearing by Allah, he replied that he would not leave that house.

❑ **Direct speech এ "Thank you" থাকলে Indirect করার সময় Reporting Verb এর Subject + thanked + Reporting Verb এর object হয়।**

MODEL EXAMPLE

Direct : He said to me, "Thank you."
– **Indirect** : He thanked me.

❑ **Direct speech এ "Goodbye" থাকলে Indirect করার সময় Reporting Verb এর Subject+Bade+Reporting Verb এর Object+ Goodbye হয়।**

MODEL EXAMPLE

Direct : He said, "Goodbye my friends."
– **Indirect** : He bade his friends goodbye.

❑ **Direct speech এ "Good morning/Good evening/Good night" থাকলে Indirect করার সময় Reporting Verb এর Subject + wished + Reporting Verb এর Object+ Good morning/Good evening/Good night হয়।**

MODEL EXAMPLE

Direct : I said to him, "Good morning."
– **Indirect** : I wished him good morning.

❑ **Interrogative Sentence:**

i. Indirect Narration টি একটি Assertive Sentence হবে।
ii. Reporting Verb টি পরিবর্তিত হয়ে সাধারনত Ask/Asked হয়।
iii. যদি Wh থাকে তাহলে Inverted Comma তুলে দিয়ে Wh বসাতে হয়। এবং যদি Auxiliary দিয়ে শুরু হয় তাহলে If বা Whether বসাতে হয়।

MODEL EXAMPLE

Direct : I said to him, "Is he a doctor?"
– **Indirect** : I asked him if/whether he was a doctor.

❑ **Imperative Sentence:**

i. আদেশ, হুকুম, উপদেশ এবং অনুরোধ বুঝালে Indirect Speech এ যথাক্রমে Order, Commanded, Advised, Requested ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়। তবে যদি পরিষ্কার ভাবে বোঝা না যায় সেক্ষেত্রে tell বা ask ব্যবহৃত হতে পারে।

ii. Inverted Comma তুলে দিয়ে to বসাতে হয়।

MODEL EXAMPLE

Direct : I said him, "Go home at once."
– **Indirect** : I told him to go home at once.

❑ **Optative Sentence:**

i. Optative Sentence ইচ্ছা, প্রার্থনা, আশা, আকাঙ্খা ইত্যাদি বুঝায়। তাই Indirect করার সময় Wished, Prayed ইত্যাদি Reporting Verb হয়। Sentence টি অবশ্যই Assertive Sentence হবে। এক্ষেত্রে Linker হিসাবে That বসে।

MODEL EXAMPLE

Direct : I said to him, "May you be happy."
– **Indirect** : I wished that he might be happy.

❑ **Exclamatory Sentence:**

i. আনন্দ বুঝালে Exclaim with joy , দুঃখ বুঝালে Exclaim with sorrow.
ii. Inverted Comma তুলে দিয়ে that বসে।

MODEL EXAMPLE

Direct : He said to me, "Alas! I could not save you."
– **Indirect** : He exclaimed with grief/sorrow that he could not save me.

Sentence

CHAPTER 11

❑ এক বা একাধিক word পাশাপাশি বসে যখন সম্পূর্ণরূপে মনের ভাব প্রকাশ করে তাকে Sentence বলে।

❑ **Kinds/ প্রকারভেদ:**

অর্থের উপর ভিত্তি করে Sentence 5 প্রকার। যথা:

i. Assertive Sentence
ii. Interrogative Sentence
iii. Imperative Sentence
iv. Optative Sentence
v. Exclamatory Sentence

❑ **Assertive Sentence (বর্ণনা মূলক বাক্য):** যে Sentence এ কোন কিছু সাধারন ভাবে বর্ণনা বুঝায় তাকে Assertive Sentence বলে। সাধারণ ভাবে বর্ণনামূলক বাক্য হাঁ-বোধক বা না-বোধক হতে পারে। অর্থাৎ Assertive Sentence কে পুনরায় ২ ভাগে বিভক্ত করা যায়: Affirmative Sentence হাঁ-বোধক বাক্য এবং Negative Sentence বা না-বোধক বাক্য।

Example: I play football. He writes a letter. He told a story.

➢ **Interrogative Sentence (প্রশ্নসূচক বাক্য):** যে Sentence এ কোন বিষয়ে প্রশ্ন করা বুঝায় তাকে Interrogative Sentence বলে।

Example: Do you play football? Does he write a letter?

❑ **Imperative Sentence (আদেশমূলক বাক্য):** যে Sentence এ আদেশ, নিষেধ, উপদেশ, অনুরোধ ইত্যাদি বুঝায় তাকে Imperative Sentence বলে। সাধারণত Imperative Sentence-এ ৫ ধরনের গঠন দেখা যায়। যথা:

- Do the work
- Do not hate the poor.
- Let him do the work.
- Never tell a lie.
- Please go there.

❑ **Optative Sentence (প্রার্থনামূলক বাক্য):** যে Sentence এ প্রার্থনা, আশা আকাঙ্খা, ইচ্ছা ইত্যাদি বুঝায় তাকে Optative Sentence বলে।

Example: May you be happy. Long live our country.

❑ **Exclamatory Sentence (আবেগসূচক বাক্য):** যে Sentence এ মনে আকস্মিক আবেগ, অনুভূতি, দুঃখ,কষ্ট, আনন্দ ইত্যাদি প্রকাশ করে তাকে Exclamatory Sentence বলে। সাধারণত Exclamatory sentence এ ৫ ধরনের গঠন দেখা যায়। যেমন: Alas! I am undone. What a nice flower it is!

✪ **গঠন অনুসারে Sentence ৩ প্রকার। যথা:**

i. Simple Sentence
ii. Complex Sentence
iii. Compound Sentence

❑ **Simple Sentence (সরল বাক্য):** যে Sentence এ একটি মাত্র Subject এবং একটি মাত্র Finite Verb (সমাপিকা ক্রিয়া) থাকে তাকে Simple Sentence বলে।

Example:
He plays football.
Because of illness he could not attend the meeting.

❑ **Complex Sentence (জটিল বাক্য):** যে Sentence এ একটি মাত্র Principal/Independent Clause এবং এক বা একাধিক Subordinate Clause থাকে তাকে Complex Sentence বলে। Subordinate Clause এর শুরুতে সাধারণত if, though, as, because, since, so that, that, until, till, unless, when why, who, which, where, how, before, after, whether, while ইত্যাদি বসে।

Example: Although he is rich, he is honest.
I know that he would help me.

❑ **Compound Sentence (যৌগিক বাক্য):** যদি কোন Sentence এ এক বা একাধিক Principal Clause- and, but, or, yet, so, therefore ইত্যাদি Co-ordinating Conjunction দ্বারা যুক্ত থাকে তাকে Compound Sentence বলে।

Example:
He is rich but he is honest.
Read or you will fail.
I went there and found him reading.

FULL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

MODEL EXAMPLE

1. **A sentence is a group of words that expresses a complete-**
A. thought B. paragraph
C. predicate D. fragment **Ans A**

Affirmative to Negative

- Affirmative Sentence এ only বা alone থাকলে Negative করতে হলে ব্যক্তির ক্ষেত্রে None but বসে এবং বস্তুর ক্ষেত্রে Nothing But বসে। এবং কোনো সংখ্যা নির্দেশ করতে Not more/less than বসে।
Example:
Affir. : Only Rima can do this sum
Neg. : None but Rima can do this sum.

- Affirmative Sentence এ must থাকলে negetive করতে হলে can not but/ can not help বসে।
Example:
Affir. : We must obey our parents.
Neg. : We cannot but obey our parents. / We cannot help obeying our parents.

- As soon as + Sub_1 + PV_1+ Obj_1, Sub_2+PV_2+Obj_2+Ext. Structure যুক্ত বাক্যকে Negative করতে হলে নিম্নোক্ত Structure অনুসরণ করতে হয়-
No sooner had+Sub_2+PP of PV+Obj_1+than+ Sub_2 +PV_2 +Obj_2+Ext.
Example:
Affir. : As soon as the thief saw the police, he ran away.
Neg. : No soone had the thief seen the police than he ran away.

- Superlative Degree যুক্ত বাক্যকে Negative করতে হলে নিচের গঠন অনুসরন করতে হয়।
No other+ Superlative Degree এর পরের অংশ + Verb + Positive degree+ as+ Sub.
Example:
Affir. : He is the best boy in the class.
Neg. : No other boy is as good as he.

- Every থাকলে Negative করার সময় Every এর পরিবর্তে প্রথমে There is no + Every এর পরের অংশ + but + Sentence এর বাকী অংশ বসে।
Example:
Affir.: Everyone hates liar.
Neg.: There is no one but hates a liar.

- Too……to যুক্ত বাক্যকে Negative করার নিয়ম:
Structure in Affirmative: Sub. + Verb + too + Adjective/ Adverb + to + Infinitive (Verb)
Structure in Negative: Sub. + Verb + so + Adjective/Adverb + that + Sub. + cannot/ could not (Tense অনুসারে) + Infinitive (Verb.)
Example:
Affir. : He is too weak to go.
Neg. : He is so weak that he cannot go.

- As…..as যুক্ত বাক্যকে Negative করার নিয়ম:
Structure in Affirmative: Sub.(Noun / Pronoun and Noun / Pronoun) + Verb + as + Adjective + as + Noun/Pronoun
Structure in Negative: Sub.(Noun / Pronoun and Noun / Pronoun) + Verb + not less+ Adjective + than + Noun/Pronoun
Example:
Affir. : Jim and Della were as good as Jeny.
Neg. : Jim and Della were not less good than Jeny.

Assertive to Interrogative

- Assertive Sentence টি Affirmative হলে Interrogative Sentence টি Negative-Interrogative হবে। একই ভাবে Assertive Sentence টি Negative হলে Interrogative Sentence টি Affirmative - Interrogative হবে। Interrogative Sentence টি সাধারন Yes/No Question এর নিয়ম অনুসারে গঠিত হবে।
Example:
Asser. : He is absent from the meeting.
Int. : Isn't he absent from meeting?

- Assertive Sentence এ Never, nothing থাকলে Interrogative Sentence এ যথাক্রমে ever, anything হয়।
Example:
Asser. : I never drink a tea.
Int. : Do I ever drink a tea?

- Assertive Sentence এ everybody/everyone/all থাকলে Interrogative Sentence এদের পরিবর্তে প্রথমে Who বসে + don't/ doesn't/ didn't + PV এর Present Form + PV এর পরবর্তি অংশ +?
Example:
Asser. : Everybody wishes to be happy.
Neg. : Who doesn't wish to be happy?

- Nobody/None/No one কে Interrogative করতে হলে এদের পরিবর্তে Who বসে এবং বাকী অংশ অপরিবর্তিত থাকে। অথবা সাধারণ নিয়মে Interrogative Sentence গঠন করে শুধুমাত্র Nobody ও No one পরিবর্তে যথাক্রমে anybody ও anyone হয়।
Example:
Asser. : No one can do this.
Neg. : Who can do this? or, Can anyone do this?

Assertive To Exclamatory

- যদি Adjective পূর্বে Determiner a/an থাকে-
Assertive Form: It is a very beautiful garden.
Assertive Structure: Sub. + Verb + Determiner-a + Adverb/ Adjective +Complement
Exclamatory Structure: What+ Determiner- a. + Adjective/ Adverb + Complement + Sub.+ Verb!
Exclamatory Form: What a beautiful garden it is!
- যদি Adjective পূর্বে Determiner a/an না থাকে-
Assertive Form: The garden is very beautiful.
Assertive Structure: Subject + Verb + Adverb/ Adjective
Exclamatory Structure: How + Adjective + Subject + Verb
Exclamatory Form: How beautiful the garden is!
- Exclamatory Sentence এ Alas, Hurrah ইত্যাদি Interjection থাকলে Assertive করতে এদের পরিবর্তে যথাক্রমে It is matter of sorrow that ও It is a matter of joy that হয় এবং অবশিষ্ট অংশ অপরিবর্তিত থাকে।
Example:
Excl. : Alas! I am undone.
Asser. : It is a matter of sorrow that I am undone.
- কিছু বিশেষ গঠন:
Assertive Form : I wish I were a king.
Exclamatory : If I were a king!

N.B: Assertive Sentence এ fullstop(.) হবে এবং Exclamatory Sentence এ অবশ্যই Note of exclamation(!) হবে।

SIMPLE-COMPLEX-COMPOUND

- যদি Simple Sentence এ Inspite of বা Despite থাকে তাহলে তা Complex Sentence-এ রূপান্তরের সময় Although এবং Compound sentence-এ রূপান্তরের সময় Though বা Although এবং Compound Sentence এ but ব্যবহৃত হয়। যেমন-

01. Though he is poor, he is happy. (simple)
A. Despite his poverty, he is happy
B. In spite of his being poor, he is unhappy.
C. He is poor but happy
D. In spite of his poorness, he is happy.

02. Though he tried hard, he failed. (Compound)
A. He tried and failed
B. In spite of his trying hard, he failed
C. He tried hard but failed.
D. But for his trying hard, he failed

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

- Simple Sentence-এ By/In case of/ In the evern of + Gerund থাকলে তার Compled-এর প্রথম অংশ If + affirmative clause হবে এবং compound-এর ক্ষেত্রে প্রথম অংশ Imperative হবে এবং তারপর and সহ বাকি অংশ বসবে। তবে Simple-এ Without + gerund থাকলে তার Complex-এর প্রথম অংশ Unless + affirmative অথবা If + negative clause হবে এবং তার Compound-এর প্রথম অংশ Imperative হবে এবং তারপর or সহ বাকি অংশ বসবে। যেমন-

01. Move and die. (Simple)
A. if you move, you will die
B. By moving you will die
C. Without moving you will die
D. If you do not move, you will die

- Simple sentence-এ too + adj + to + verb থাকরে না-বোধক অর্থ প্রকাশ করে বরে তার Complex এ So-that + negative clause-এ পরিণত করতে হয়। Compound-এ too বা so-এর স্থলে verb এবং that-এর স্থলে and বসে। যেমন-

01. The complex sentence sentence of 'He is too weak to walk'. is:
A. He is so weak that he cannot walk
B. He is very weak to walk
C. He is so weak to walk
D. He is to weak to walk

- Simple Sentence-এ Noun Phrase থাকলে Complex Sentence-এ Noun Phrase-টি that/WH word যোগে সম্প্রসারিত হয়ে Noun Clause-এ পরিণত হয়। যেমন-

01. I don't know his father's name. Make it a complex sentence.
A. I do not know his father name.
B. I do not know what name his father's has
C. I do not know what his father's name is.
D. I do not know that what his father's name is.

- Simple Sentence-টি যদি In + কোনো ঋতুর নাম এবং Main Clause-টি যদি Subject + Verb + Extension এই নিয়মে থাকে, তাহলে Complex Sentence-টি When + it be verb (main clause-এর tense অনুযায়ী) + ঋতুর নাম + Main Clause এই নিয়মে পরিবর্তিত হবে। যেমন:-

01. 'In spring the cuckoo sings'. Make it complex.
A. When it is spring, the cuckoo sings.
B. The cuckoo sings in spring.
C. The cuckoo sings only in spring
D. When the spring comes, the cuckoo sings.

- Simple Sentence-টি যদি Subject + want/wish/like/desire/object + infinitive + extension এই নিয়মে থাকে তাহলে, complex Sentence-টি হবে Subject + want/wish/like/desire (অপরিবর্তিত থাকে) + that + object-টি Subject হয় + should + infinitive-এর verb তেকে বাকি অংশ। যেমন-

01. Does he wish me to go? Which one is complex for this sentence?
A. Does he want that I should go?
B. Does he wish my going?
C. Does he wish that I should go?
D. Does he wish that I may go?

Conditional Sentence

CHAPTER 12 — ENGLISH

f যুক্ত বাক্য অথবা শর্তাধীন বাক্যকে Conditional Sentence বলা হয়।

- **Kinds:** Conditional Sentence মূলত ৪ প্রকার।
  01. Zero Conditional
  02. First Conditional
  03. Second Conditional
  04. Third Conditional

MODEL EXAMPLE

01. Conditionals are of-
A. two kinds B. four kinds
C. three kinds D. four kinds Ans C

- **Zero Conditional Sentence:** If/Unless যুক্ত অংশটি Present indefinite Tense হবে এবং অপর Clause টি Present Indefinite Tense হবে।

MODEL EXAMPLE

01. Water boils —— you heat it to 100° centigrade.
A. Unless B. Although C. If D. Untill Ans C

- **First Conditional Sentence:** If/Unless যুক্ত অংশটি Present indefinite Tense হবে এবং অপর Clause টি Future Indefinite Tense হবে।

MODEL EXAMPLE

01. If services are increased, taxes ——.
A. will probably go up B. probably go up
C. probably up D. going up probably Ans A

- **2nd Conditional Sentence: If/Unless যুক্ত অংশটি Past Indefinit হলে পরের Clause টিতে would, could, might + V_1 বসে।**

MODEL EXAMPLE

01. If I wanted to marry, I could have done it.
A. I could do it B. I could have to do it
C. I would have done it D. I would have to do it Ans

- **3rd Conditional Sentence:** If/Unless যুক্ত অংশটি যদি Past Perfect Tens এ হয়, তাহলে পরের অংশটিতে might/could/would + have + V_3 হয়।

MODEL EXAMPLE

01. I might have provided a happier ending if I was the author that novel.
A. ending if I was the author of that novel
B. ending if I were the author of that novel
C. ending if I had the author of that novel
D. ending if I had been the author of that novel Ans

Causative Verb

CHAPTER 13

যে verb এর মাধ্যমে Subject-Object কে দিয়ে কোন কাজ করিয়ে নেয় সে হচ্ছে Causative Verb বা প্রযোজক ক্রিয়া। অধিকাংশ Verb এর Causati form নেই। আর যেসব verb এর Causative form নেই সেগুলোকে Ha get, make, let, help এ সকল Verb এর মাধ্যমে Causative করতে হয়।

- **Let, Make, Help** এর ব্যবহার:
Let, Make, Help এদের পরে ব্যক্তিবাচক/বস্তুবাচক object থাকলে তার verb Base form হবে। Help এর ক্ষেত্রে base form এবং Infinit উভয়ই উত্তর করা যায়।

MODEL EXAMPLE

01. He ..... the students.....to him.
A. made, to listen B. made, listening
C. made, listen D. make listen Ans

- **Have** এর ব্যবহার:
i. Have এর পরে যদি ব্যক্তিবাচক object থাকে তাহলে Verb এর Base form হ
ii. Have এর পরে যদি বস্তুবাচক object থাকে তাহলে V_3 form হবে।

02. We are going to.....before we go to New York.
A. have our car to fix B. have our car fixed
C. have our car fixing D. have our car fix Ans

- **GET** এর ব্যবহার:
i. Get এর পরে যদি ব্যক্তিবাচক object থাকে তাহলে infinitive হবে।
ii. Get এর পরে যদি বস্তুবাচক object থাকে তাহলে V_3 form হবে।

MODEL EXAMPLE

01. She got her servant (help) her in the household work.
A. to help B. help C. helping D.helped Ans

ROLL MASTERMIND
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

Preposition

CHAPTER 14 ENGLISH

Headword	Preposition	Meaning & Explanation
Introduce	Sb to sth Sth into/to sth	পরিচয় করানো
Admit	Of	অবকাশ থাকা
Admit	To	স্বীকার করা
Admit	To/into	ভর্তি করা/প্রবেশ করতে দেয়া
Prefer	To	অধিক পছন্দ করা
Difficult	For	কঠিন
Arrived	At/in/on	পৌঁছানো
Give	In	মেনে নেওয়া /বশ্যতা স্বীকার করা
Give	Up	পরিত্যাগ করা
Give	Over	থামা হস্তান্তরিত করা (make over)
Give	Out	প্রকাশ করা
Give	Off	ধোয়া, গন্ধ ইত্যাদি নিঃসৃত করা (send out)
Give	Away	বিতরণ করা (distribute) কণ্যাদান করা (married off)
Give	(sth) to (sb)	কাউকে কোন কিছু দেওয়া
Enter	Into (sth)	কোন কিছু শুরু করা
Enter	On/upon (sth)	কিছু করতে শুরু করা
Congenial	To	উপকারী
Aspire	To (sth) To do (sth)	আকাঙ্খা করা
Innocent	Of	নির্দোষ
Concerned	With	উদ্বিগ্ন
Concerned	In	সংশ্লিষ্ট /জড়িত
Discharge	From	ছেড়ে দেওয়া
Eliminated	From	বাদ দেওয়া
Except	From	ছাড়া /বাদে
Suspend	From	সাময়িকভাবে বরখাস্ত করা
Devoid	Of	বর্জিত
Acquit	(sb) of (sth)	খালাস দেওয়া
Charge (noun)	Of/against	অভিযোগ
Constant	To	বিশ্বস্ত
Accused	Of	অভিযুক্ত
Delighted	With	খুশি /সন্তুষ্ট
Depend	On/upon	নির্ভর করা
Absent	From	অনুপস্থিত থাকা
Affix	To	এঁটে দেওয়া/ জুড়ে দেওয়া
Connect	To	যুক্ত করা
Append	To	যুক্ত করা
Dressed	in	পরিহিত
Conform	With	মেনে চলা
Engaged	In/on	নিযুক্ত
Engaged	To	বাগদত্তা
Expert	At/in/on	দক্ষ
Blame	On	কারো উপর দোষ চাপিয়ে দেয়া
Solution	To	সমাধান
Absorbed	In	গভীরভাবেনিবিষ্ট বা নিমগ্ন
Accuse	Of	অভিযুক্ত করা / দোষী করা
Annoyed	With (sb)	কোন ব্যক্তির প্রতি ক্রুদ্ধ
Annoyed	At (sth)	কোন বস্তুর প্রতি বা কোন কিছুর প্রতি ক্রুদ্ধ
Anxious	About	উদ্বিগ্ন
Anxious	For	কোনকিছু তীব্রভাবেচাওয়াবা প্রত্যাশাকরা
Ashamed	Of	লজ্জিত
Confidence	In	আত্মবিশ্বাস বা আস্থা
Congratulate	On	অভিনন্দন জানানো
Different	From	ভিন্ন রকম /পৃথক
Disappointed	By/about/at	হতাশ বস্তুর পূর্বেat/ about/ by
Disappointed	With/in	হতাশ ব্যক্তির পূর্বে with অথবা In
Exception	To	বহির্ভূত
Get rid	Of	নিষ্কৃতি পাওয়া/অব্যহতি পাওয়া
Guilty	Of	অভিযুক্ত/ দোষী
Engaged	To	বাগদান করা
Rejoice	At/in	আহ্লাদিত হওয়া/উল্লাসিত হওয়া
Dissatisfied	With	অসন্তুষ্ট হওয়া

Phrases & Idioms

CHAPTER 15 ENGLISH

Phrases & Idioms	Meaning Bangla
Achilles heel	দুর্বল দিক
Maiden Speech	প্রথম বক্তৃতা
Out of wits	অত্যন্ত বিচলিত/ ভয় পাওয়া
Get along with	মানিয়ে নেয়া
While elephant	অত্যন্ত ব্যয় সাপেক্ষ
Keep fingers crossed	আশা পোষণ করা/ কামনা করা
Bull market	ঊর্ধ্বগামী শেয়ার বাজার
Blue chips	নিরাপদ বিনিয়োগ
Zero tolerance	ক্ষমাহীন নীতি
Keep with the times	সময়ের সাথে সাথে নিজেকে খাপ খাইয়ে নেওয়া
Across the board	সকল কিছুকে Include করে এমন কিছু
Cold blood-	ঠান্ডা মাথায়/ পরিকল্পিত চিন্তায়
Beggars description	বর্ণনাতীত
Dog days	বছরের উষ্ণতম সময়
Slow coach	ধীর প্রকৃতির লোক/ অলস
Blue blood	আভিজাত্য
Black and blue	নির্দয়ভাবে/ বেদম প্রহার

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Phrases & Idioms	Meaning Bangla
Tooth and nail	প্রচণ্ডভাবে/তীব্রভাবে
Crocodiles tears	মায়া কান্না/ মিথ্যা কান্না
Kith and kin	আত্মীয় পরিজন
Gala day	আনন্দের দিন/ উৎসবের দিন
Hush money	ঘুষের টাকা
Salt of life	মূল্যবান জিনিস
By all means	নিশ্চিতভাবে
Bone to pick	বিবাদ/ দ্বন্দ্ব
Hole and corner	গোপনীয়
Get across	কাউকে উপলব্ধি করানো বা বুঝাতে পারা
To get into hot water	সমস্যায় পড়া
To be in abeyance	সাময়িকভাবে স্থগিত করা
At first blush	প্রথম দর্শন/ প্রথম দৃষ্টিভঙ্গি
A green horn	আনকোরা/ অনভিজ্ঞ ব্যক্তি
Hard and fast	বাঁধাধরা
Rank and file	সাধারণ সৈনিক বা কর্মচারী
Hot cake	ব্যাপক চাহিদা থাকা
Take off	উড্ডয়ন করা/ খুলে ফেলা
Dead of night	মধ্য রাত্রি
Black and white	লিখিতভাবে
Burning question	গুরুত্বপূর্ণ বিষয়
Make headway	উন্নতি করা/ অগ্রসর হওয়া
At daggers drawn	ভীষণ শত্রুতা
Through and through	সম্পূর্ণরূপে
Pandora's box	ঝগড়ার বিষয়
Odds and ends	এটা সেটা
Wipe out	সমূলে ধ্বংস করা
Bag and baggage	ভবিষ্যতসহ/ কোন কিছু ফেলে না রেখে
Make up	রক্ষা করা
Make up for	ভর্তুকি প্রদানের মাধ্যমে অবস্থার উন্নতি করা
Wear and tear	সাধারণ নিয়মে বা ব্যবহারে ক্ষয়
Bird's eye view	উপর হইতে সাধারণ দৃশ্য/ মোটামুটি ধারণা
Put off	খুলে ফেলা/ স্থগিত করা
Bon voyage	বিদায় সম্ভাষণ
Yellow dog	কাপুরুষ
Boot leg	চোরা কারবার করা
In no time	শীঘ্রই/ দ্রুত
By the time	নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে
Kick in the bucket	মারা যাওয়া
Carry the day	জয়লাভ করা
Now and again	মাঝে মাঝে
Backstairs influence	অবৈধ উপায় অবলম্বন
Block head	মাথামোটা
Talk out	আলোচনার মাধ্যমে মীমাংসা করা
Once in a blue moon	খুব কম ঘটে/ কদাচিৎ ঘটে এমন কিছু
Over the top	অতিরিক্ত
Shadow cabinet	বিরোধী দলের অগ্রজ নেতা

Synonym

CHAPTER 16

ENGLISH

ভেজাল মিশানো	Adulterate, contaminate, pollute
অবনতি হওয়া	Agrravate, worsen, intensify
প্রাচীন	Archaic, obsolete
চতুর	Astutle, shrewd
অপরিহার্য	Indispensable, essential, mandatory
ক্ষণস্থায়ী	Evanescent, fleeting, temporary
চিরস্থায়ী	Permanent, perpetual,eternal, everlasting
একঘেঁয়ে	Monotonous, humdrum, dull, obstinate, stubborn, obdurate
অপ্রাসঙ্গিক	Irrelevant, unrelated, impertinent
প্রাসঙ্গিক	Relavant, Pertinent, germane
অনিচ্ছুক	Loath, averse, disinclined, reluctant
বাচাল	Loquacious, talkative, garrulous
জীর্ণ-শীর্ণ	Shabby, trealbare
ভাসা ভাসা	Superficial, cursory, perfunctory
বাস্তবায়ন যোগ্য	Feasible, paracticable
মিশুক, সামাজিক	Gregarious, sociable, freindly
এলোমেলো, বিশৃঙ্খলা	Haphazard, chaotic
অবৈনতিক	Honorary, voluntary
পূর্বপ্রস্তুতিহীন	Impromptu, improvised, extemporaneous
অপব্যয়ী	Extravagant, prodigal
কৃত্রিম	Parsimonous, frugal, thrifty, sparing
বিশ্বাসপ্রবণ	Gullible, credulous
অবিশ্বাস্য	Incredible, unbelievable, absurd
কমানো/হ্রাস করা	Abate, decrease, reduce, diminish, lessen
তীব্রতা হ্রাস করা	Alleviate, mitigate, allay
প্রচুর, অনেক	Abundant, plenty, ample, copious
পরোপকারিতা	Altruism, benevolence, generasity
দ্ব্যর্থবোধক, অস্পষ্ট	Ambiguous, equivocal
প্রশংসা/শ্রদ্ধা	Applause, praise, compliments, admire, respect

Revised Vocabulary

Word	Meaning	Synonyms
Repugnant	ঘৃণ্য	Repellent
Spurious	জাল/কৃত্রিম	Fakce, countereit
Stingy	কৃপণ	Miserly
Succinct	সংক্ষিপ্ত ও যথাযথ	To the point
Sumptuous	বিলাসবহুল	Luxurious
Surmise	অনুমান	Conjecture
Tangible	ধরা-ছোঁয়া যায় এমন	Palpable, touchable
Tedious	ক্লান্তিকর, একঘেঁয়ে	Tiring, exhausting
Terse	সংক্ষিপ্ত	To the point, succinct
Whimsical	খেয়ালী	Capricious
Aberrant	বিপথগামী, নীতিভ্রষ্ট	Deviant
Alacrity	তৎপরতা	Eagerness
Ameliorate	উন্নতি লাভ করা	Improve
Assiduous	অধ্যবসায়ী	Diligent
Bolster	সমর্থন, উৎসাহ দান করা	Support
Castigation	প্রহার বা তিরস্কার	Severe criticism, punishment

POLL MASTER
Preparation & Practice are major for effective delivery

CamScanner

Word	Meaning	Synonyms
Condone	(অপরাধ) ক্ষমা করা	Forgive
Contrite	অনুতপ্ত	Regretful
Deride	উপহাস করা	Ridicule
Desiccate	শুষ্ক করা	Dry up
Dissemble	ছদ্মবেশ ধারণ করা	Disguise
Dupre	প্রতারিত ব্যক্তি	Someone easily fooled
Fledgling	অনভিজ্ঞ লোক	Inexperienced
Goad	তাড়িত করা	Stimulate, inspire
Inherent	সহজাত, জন্মগত	Established by nature or habit
Maverick	বিদ্রোহী/স্বাধীনচেতা	Rebel
Mendacious	ধিা, মিথ্যাবাদী	Habitually dishonest
Metamorphosis	রূপান্তর	Change of form
Mitigate	উপশম করা	Appease
Officious	গায়ে পড়ে সাহায্যকারী	Meddlesome
Plethora	অতিরিক্ত সরবরাহ	Excess, overabundance
Preamble	ভূমিকা	Introduction
Precursor	অগ্রদূত	Forerunner
Refractory	অবাধ্য, একগুঁয়ে	Stubborn
Salubrious	স্বাস্থ্যজনক, স্বাস্থ্যকর	Healthful
Annoy	জ্বালাতন/বিরক্ত করা	Irritate
Authentic	খাঁটি, বিশ্বাসযোগ্য	Real
Blameworthy	নিন্দনীয়	Guilty
Candid	অকপট, মনখোলা	Frank
Candor	অকপটতা, সরলতা	Franknes
Counterfeit	জাল/কৃত্রিম	Fake
Deter	নিবৃত্ত করা, বাধা দেয়া	Obstruct, stop
Diminish	হ্রাস করা/পাওনা	Abate
Expose	প্রকাশ করা	Disclose
Haphazard	এলোমেলো, বিশৃঙ্খলা	Chaotic
Infamous	কুখ্যাত, জঘন্য	Notorious
Aver	নিশ্চয়তা সহকারে বলা	Assert
Aversion	বিরূপতা/বিমুখতা	Reluctance
Belittle	হেয়/অবজ্ঞা করা	Despise
Clumsy	জবুথবু/ আনাড়ী	Inept, Awkward
Commend	প্রশংসা করা	Extol
Denounce	দোষারোপ করা	Condemn
Didactic	শিক্ষামূলক	Educational
Docile	বাধ্য, বশ মানে এমন	Compliant
Eloquent	বাকপটু	Persuasive
Fidelity	বিশ্বস্ততা/ আনুগত্য	Loyalty
Rapture	পরম আনন্দ	Extreme happiness
Gregarious	মিশুক, সঙ্গলিপ্সু	Friendly
Ignoble	অসম্মানজনক/হীন	Despicable
Indispensable	অপরিহার্য	Mandatory
Ire	ক্রোধ / বিরক্তি	Wrath
Laudatory	প্রশংসামূলক	Complimentary
Malicious	বিদ্বেষপরায়ণ	Malevolent
Messy	বিশৃঙ্খলা/নোংরা	Cluttered
Ominous	ভীতিকর	Threatening
Palatable	সুস্বাদু/রুচিকর	Delicious
Perilous	বিপদজনক	Hazardous
Prompt	তৎপর/চটপটে	Alert
Archaic	প্রাচীন	Obsolete
Auspicious	অনুকূল	Favorable
Capricious	খামখেয়ালী	Fickle

Antonym

CHAPTER 17 ENGLISH

01. Blemish (নৈতিক ত্রুটি) Purity (পবিত্রতা)
02. Conscious (সচেতন) # Unaware (অসচেতন)
03. Conviction (দৃঢ় বিশ্বাস) # Doubt (সন্দেহ)
04. Calamity (বিপর্যয়) # Blessing (আশীর্বাদ)
05. Abnormal (অস্বাভাবিক) # Ordinary (স্বাভাবিক/সাধারণ)
06. Accuracy (নির্ভুলতা) #Error
07. Adherent (অনুগমী)# Opponent (বিপক্ষ)
08. Amiable (অনুগত/সৌহার্দ্যপূর্ণ)# Hateful
09. Adjacent (নিকটবর্তী) Remote (দূরবর্তী)
10. Consult পরামর্শ করা # Ignore
11. Ambiguous (অস্পষ্ট)# Clear
12. Artistic (সুরুচিসম্পন্ন) # Ugly
13. Betray (প্রতারণা করা) # Protect (রক্ষা করা)
14. Deceitful (প্রতারণাপূর্ণ) # Honest
15. Daring (দুঃসাহসী) # Cowardly (কাপুরুষোচিত)
16. Opaque (অস্বচ্ছ) # Transparent (স্বচ্ছ)
17. Decorous (সুরুচিসম্পন্ন)# Unsuitable (অনুপযুক্ত)
18. Decry (উচ্চৈস্বরে নিন্দাকরা) # Praise
19. Dormant (ঘুমন্ত)# Active
20. Dejected (মনমরা)# Gay (প্রফুল্ল)
21. Earnest (স্থির সংকল্প) # Fickle (খেয়ালি)
22. Feeble (দুর্বল) # Strong
23. Fragile (ভঙ্গুর)# Strong
24. Futile (তুচ্ছ/দুবল) # Powerful
25. Gaiety (প্রফুল্লতা) # Sorrow
26. Grim (কঠোর/নির্মম)# Mild (মৃদু)
27. Hale (স্বাস্থ্যবান) # Weak
28. Hideous (কুৎসিত/বীভৎস) # Beautiful
29. Humane (মানবিক) # Cruel
30. Advancing (উন্নয়নশীল) # Retreating (পিছুহটা)
31. Plaintiff (অভিযোগকারী)# Defendant(আসামী)
32. Imbecile (নির্বোধ)# Clever
33. Charitable (পরোপকারী)# Selfish
34. Compassion (সমবেদনা)# Cruelty
35. Absurd (অযৌক্তিক) # Rational (যুক্তিসঙ্গত)
36. Insane (পাগল) # Sensible (বোধসম্পন্ন)
37. Unity (একতা) # Discord (অমিল)
38. Judicious (বিচক্ষণ) #Foolish (বোকা)
39. Vice (পাপ/দোষত্রুটি) # Virtue
40. Knotty (ঝামেলাযুক্ত/জটিল) # Plain
41. Latent (লুকায়িত)# Visible (দৃশ্যমান)
42. Wild (বন্য) # Tame (পোষা)
43. Lofty (উঁচু) # Low
44. Censure (সমালোচনা করা) # Praise
45. Cessation (বিরতি) Beginning
46. Celerity (দ্রুততা)# Delay
47. Devout (ধার্মিক) # Impious
48. Meek (নম্র/বিনীত) # Bold (সাহসী)
49. Mute (নীরব) # Loud
50. Nourish (পোষণ করা)# Destroy

PDF MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Spelling

CHAPTER 18

ENGLISH

A

Aggregate (অ্যাগ্রিগেইট - সমষ্টীভূত)
Asthma (অ্যাজমা - হাঁপানি)
Allegation (অ্যালিগেইশন্ - অভিযোগ)
Accommodation (অ্যাকোমোডেইশন্ - থাকারস্থান)
Ambiguous (অ্যাম্বিগিউআস্ - দ্ব্যর্থক)
Amateur (অ্যামেচার – অপেশাদার)
Accession (অ্যাক্সেশন্ - কোন পদমর্যাদায় আরোহণ)
Allegation (অ্যালিগেইশন – অভিযোগ)
Alimony (অ্যালিমণি – হাতখরচের জন্য স্ত্রীকে দেয়া অর্থ)
Abhorrence (অ্যাবহরেন্স্ - ঘৃণা)
Acceleration (অ্যাকসেলারেইশন্ - ত্বরণ)
Accomplishment (সম্পাদিত কার্য)
Address (অ্যাড্রেস - মোকাবিলা করা)

B

Banquet (ব্যাংকোয়েট্ - ভোজ সভার আয়োজন)
Bouquet (বুকেই - ফুলের তোড়া)
Breastplate (ব্রেস্টপেøইট্ - বুকের বর্ম)
Betray (বিট্রেই – বিশ্বাসঘাতকতা করা)
Billiards (বিলিয়ার্ড্স্ - এক ধরণের খেলা)
Benediction (বেনেডিক্শন্ - আশীর্বাদ)
Ballerina (ব্যালেরীনা – নর্তকী)
Belittle (বিলিট্ল্ - তুচ্ছজ্ঞান করা)
Bequeath (বিকুইদ্ - উইলের মাধ্যমে কাউকে কিছু দান করা)
Barrack (ব্যারাক্ - সৈন্যদের থাকার জায়গা)

C

Chancellor (বিভিন্ন পর্যায়ের সরকারী কর্মকর্তা)
Coed (কৌ-এড্ - সহশিক্ষা ব্যবস্থাধীন স্কুল-কলেজ)
Commemorate (স্মৃতিরক্ষামূলক স্মারক)
Critique (ক্রিটীক্ - সমালোচনামূলক প্রবন্ধ)
Commission (নির্দিষ্ট কাজে নিযুক্ত ব্যক্তিবর্গ)
Condone (কন্ডৌন্ - মাফ করা)
Charlatan (হাতুড়ে ডাক্তার; প্রতারক)
Catalogue (ক্যাটাল্গ্ - সুবিন্যস্ত তালিকা)
Cabbage (বাঁধাকপি)
Carriage (ক্যারিজ্ - ঘোড়ার গাড়ি)
Cemetery (সেমেট্রি - সমাধিক্ষেত্র)

D

Depression (ডিপ্রেশন্ - অবসাদ)
Diarrhea (ডায়রিয়া - ঘন ঘন পাতলা পায়খানা)
Diligent (ডিলিজন্ট্ - পরিশ্রমী)
Depravity (ডিপ্র্যাভিটি - বিকৃত রুচি)
Deceive (ডিসীভ্ - প্রতারণা করা)
Dumbfounding (ডাম্ফাউন্ডিং – হতবিহ্বল)
Detaching (বিচ্ছিন্নকরণ)
Diverting (ডাইভার্টিং – ভিন্নমুখী করে এমন)

E

Eccentricity (অ্যাক্সেন্ট্রিসিটি –খামখেয়ালিপনা)
Embarrass (অস্বস্তি বা লজ্জায় ফেলা)
Exaggerate (যেগঝাজারেইট্ - অতিরঞ্জিত করা)
Excursion (য়েক্সকারস্ন্ -প্রমোদভ্রমণ)
Exhortation (পরামর্শ; উৎসাহদান)
Explosive (য়েক্সপ্লোসিভ্ - বিস্ফোরক)
Exhort (য়েগ্ঝর্ট্ - উপদেশ দেয়া; প্রেরণা দেয়া)
Entrepreneur (য়েন্ট্রপ্রেনিউর্ - ব্যবসায় উদ্যোক্তা
Efficiency (য়েফিশিয়েন্সী - দক্ষতা)
Expeditiously (য়েক্সপেডিআস্লী - দ্রুততার সাথে)
Euphonious (ইউফোনিয়াস্ - মাধুর্যময় ধ্বনি)

F

Ferocious (ফেরোশাস্ - হিংস্র)
Facetious (ফ্যাসিশাস্ - রসিক)
Forfeited (ফর্ফিট্ - বাজেয়াপ্ত করা)
Factitious (ফ্যাক্টিশাস্ - কৃত্রিম)
Familiar (পরিচিত)

G

Garrison (গ্যারিস্ন্ - রক্ষীসেনা
Garage (গ্যারেজ্ - গাড়ী রাখার ঘর)
Gorgeous (গর্জিয়াস - জমকালো)
Gauntlet (গন্টলেট্ - যোদ্ধাদের হাতের লোহার দস্তানা)
Garrulous (গ্যারুলাস্ - বাচাল)
Gazette (গ্যাজেট্ - সরকারী ইশতেহার বা ঘোষণা)

H

Humorous(হিউমারাস্-রসাত্মক)
Hypocrisy(হিপক্রাসি - কপট)
Headland (হেড্ল্যান্ড – একধরণের উপদ্বীপ)
Hypocrites (হিপোক্রীট্ - কপট)
Horrible (হোরায়্বল্-ভয়াবহ)
Hygienic(হাইজীনিক্ -স্বাস্থ্যসম্মত)
Humiliate (হিউমিলিয়েইট্ - লজ্জা দেয়া, অপমান করা)

I

Illiterate (ইলিটারেইট্ - নিরক্ষর)
Inaccessible (ইনঅ্যাক্সেসেবল্ - দুর্গম)
Insurgent (ইন্সারজেন্ট্ - বিদ্রোহী)
Irrational (ইর‍্যাশনাল্ - অসঙ্গত)
Incapacitating (অক্ষম করে তোলা এমন)
Incoherent (ইন্কৌহিয়ারেন্ট – অসংলগ্ন)
Illimitable (ইলিমিটেবল্ - অসীম)
Impalpable (ইম্পাল্পয়েইব্ল্ - স্পর্শ দ্বারা অনুভব করা যায় এমন)
Interruption (ইনটেরাপ্শন্ - বাঁধা)
Irreversible (ইরিভার্সিব্ল্ - অপরিবর্তনীয়)

K

Kindling (আগুণ জালানোর উপকরণ)
Knickerbockers (লম্বা ঢিলেঢালা পাজামা)
Kinesthetic (বিষম খারাপ)
Kerosene (কেরাসীন)
Knapsack (ন্যাপস্যাক্ - পিঠে বহনের ব্যাগ)

L

Literature (লিটারাচা(র) - সাহিত্য)
Luminosity (লুমিনসিটি - স্পষ্টতা)

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Ludicrous (লুডিক্রাস্ - হাস্যকর)
Lever (লীভার)
Loquacious (লোকোয়েশাস্ - বাচাল)
Litterateur (লিটারেটিয়ার্ - সাহিত্যিক)
Laconic (ল্যাকোনিক্ - স্বল্পভাষী)
Legerdemain (লেজারডেম্যাইন্ - ভেলকিবাজি)
Liaison (লিয়াইজন - যোগাযোগ)
Lieutenant (লেফ্‌টেন্যান্ট্)

M

Millionaire(মিলিআনেআ(র্)-দশ লক্ষ ডলার)
Magnanimous (ম্যাগনেনিমাস্ - মহানুভব)
Malignant (ম্যালিগন্যান্ট্ - ক্ষতিকর)
Martyr (মারটেয়ার্ - শহীদ)
Mediaeval (মেডিঈভল্ - মধ্যযুগীয়)
Millennium (মিলেনিয়াম্ - সহস্রাব্দ)
Miscellaneous (মিসেল্যানিয়াস্ - বিবিধ)
Modulate (মডিউলেইট্ - স্বর নিয়ন্ত্রণ করা)
Miraculous (মির‍্যাকূলাস্ - আলৌকিক)
Mission (মিশন্ -)
Maneuver (মগনূভার –(কৌশল)
Mellifluous (মেলিফ্লুআস্ - সুমধুর সুর)

N

Nightingale (নাইটিঙগেইল -ক্ষুদ্র গায়ক পাখি বিশেষ)
Negligent (অবহেলাকারী)
Negligible (নেগ্‌লিজিবল্ - নগণ্য)
Necessary (নেসেসারি – প্রয়োজনীয়)

O

Obsequious (মাত্রাতিরিক্ত শ্রদ্ধা দেখায় যে ব্যক্তি)
Oscillation (অসিলেইশন্ - আন্দোলিতকরণ)
Obstinate (অব্‌স্টিনেইট্ - একগুঁয়ে)
Occurrence (অকারেনস্ - ঘটনা)
Obeisance (অভিবাদন; ভক্তি নিবেদন)
Ostracize (অস্ট্রাসাইঝ্ সমাজচ্যুত করা)
Oppression (অপ্রেশান্ - নিপীড়ন)
Officiating (অপরের স্থলাভিষিক্ত করা)

P

Picturesque (পিক্‌চারেসক্ - ছবির মতো)
Possession (পাজেশন্ - স্বত্ব)
Procession (প্রসেশন্ - মিছিল)
Prominent (প্রমিনেন্ট-প্রসিদ্ধ / বিখ্যাত)
Pseudonym (সিউডনিম্-ছদ্মনাম)
Permission(পারমিশন্-অনুমতি)
Phenomenon(ফিনমিনন-বিস্ময়কর ব্যক্তি / বিষয়)
Provocative (প্রভোকেইটিভ্ - উস্কানিমূলক)
Predecessor (প্রেডিসেসর্ - পূর্বসুরী)
Paramilitary (প্যারামিলিটারী – আধা-সামরিক)
Philanthropy (ফিল্যান্থ্রপি – জনসেবা; মানবপ্রেম)

Q

Quinine(কুইনিন-তিক্ত ঔষধবিশেষ)
Quarantine (কোয়ারান্টাইন্ - রোগসংক্রমণ প্রতিরোধকল্পে মানুষ/প্রাণীকে আলাদা করে রাখা)
Obeisance (ওবেইস্যান্স্ - অভিবাদন; ভক্তি নিবেদন)

R

Remuneration(রিমিউনারেশন-পারিশ্রমিক)
Restaurant(রেস্ট্রান্ট্-রেস্তোরাঁ)
Recession (রিসেশন - অর্থনীতিতে মন্দা)
Repudiate (রিপিউডিয়েইট্ - অস্বীকার করা)
Reveal (রিভীল্ - প্রকাশ করা)
Resurrect (নতুন ভাবে আবার চালু করা)
Reflection (রিফ্লেকশন-প্রতিফলন)
Rehabilitation (রীআবিলিটেইশন-পূর্ণবাসন)
Renaissance(রিনেইসনস্-রেনেসা, পুর্ণজন্ম)
Resurrection(রেজারেকশন্ -পুনরুত্থান)
Reconcile (রিকন্‌সাইল্ - নতুন করে হৃদ্যতা স্থাপন করা)
Retribution (রেট্‌রিবিউশন্ - প্রতিশোধ)
Reminiscence (রেমিনিসেন্স্ - স্মৃতিচারণ)

S

Sanatorium(স্যানাটোরিআম্-স্বাস্থ্যনিবাস)
Saxophone(স্যাক্সাফোন্-বাদ্যযন্ত্রবিশেষ)
Secretary(সেক্রেটারী-সচিব)
Separation(সেপারেশন্-বিচ্ছেদ)
Souvenir(সুভানিআ(র্)-স্মৃতিচিহ্ন)
Spontaneous(স্পন্‌টেইনিআস্ -স্বতঃস্ফূর্ত)
Successive (সাক্‌সেসিভ্ -ক্রমগত)
Sumptuous (সাম্পচুয়াস্ - বিলাসবহুল)
Supposedly (সাপোঝেড্‌লি -অনুমানসিদ্ধভাবে)
Substitute (সাবস্টিটিউট্ - একের বদলে অন্যটি)
Sovereignty (সভরান্‌টি – সার্বভৌম ক্ষমতা)
Satellite (স্যাটেলাইট্ - কৃত্রিম উপগ্রহ)

T

Territory (ট্যারিটরি - অঞ্চল)
Thesaurus (থেসোরাস্ - ডিকনশনারী মত যে বইয়ে একই অর্থের শব্দগুলো একই দলে থাকে)
Tenacious (টেনাসিয়াস - নাছোরবান্দা; একগুয়ে)
Therapeutic (থেরাপিউটিক্ - চিকিৎসাবিদ্যা সংক্রান্ত)
Tomorrow (টমরৌ –আগামীকাল.
Terrific (টেরিফিক্ - ভয়ানক)
Tenuous (টেনিউয়াস্ - ভঙ্গুর)
Tremendous (ট্রেমেন্‌ডাস্ - বিশাল)
Terminate (টারমিনেইট্ - শেষ করা–
Turpitude (টার্‌পিটিউড্ - লম্পোট)

U

Unaccompanied (আনএ্যাকমপেনিড্ - সঙ্গীহীন)
Unnecessary (আন্‌নেসেসারী – অপ্রয়োজনীয়)
Unendurable (আন্‌য়েন্‌ডিউর‍্যাব্‌ল্ - অসহনীয়)
Unimpeachably (আন্‌ইম্‌পীচঅ্যাব্‌লী – নি:সন্দেহ)

V

Vacillate (ভ্যাসিলেলইট্ - ইতস্তত: করা)
Venture (ভেনচার - ঝুঁকিনেয়া)
Verbose (ভারভৌঝ - শব্দবাহুল্য)
Vindicate (ভিন্‌ডিকেইট্ - সমর্থন করা)
Visionary (ভিঝনারী – কাল্পনিক)

POLL MACHINE
Education and Practice are vital for Service delivery

CamScanner

সমন্বিত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

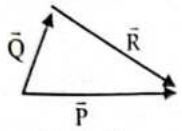
SUBJECT FINAL

পদার্থবিজ্ঞান

Marks: 100
Minute:60

01. $\hat{k}(\hat{i}+\hat{j})$ এর মান কত?
Ⓐ 2 Ⓑ 4 Ⓒ 0 Ⓓ 6

02. নিচের চিত্রে $\vec{P}$, $\vec{Q}$ এবং $\vec{R}$ এই তিনটি ভেক্টর রাশিকে দেখানো হয়েছে। চিত্র থেকে নির্ণয় করা যায় যে-



Ⓐ $\vec{P}-\vec{Q}-\vec{R}=0$ Ⓑ $\vec{P}+\vec{Q}-\vec{R}=0$
Ⓒ $\vec{P}+\vec{Q}+\vec{R}=0$ Ⓓ $\vec{P}-\vec{Q}+\vec{R}=0$

03. $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরের লম্ব বরাবর একক ভেক্টরের রাশিমালা-
Ⓐ $\hat{\eta}=\frac{|\vec{A}\times\vec{B}|}{\vec{A}\times\vec{B}}$ Ⓑ $\hat{\eta}=\frac{\vec{A}\times\vec{B}}{|\vec{A}\times\vec{B}|}$
Ⓒ $\hat{\eta}=\frac{\vec{A}\times\vec{B}}{|\vec{A}.\vec{B}|}$ Ⓓ $\hat{\eta}=\frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}.\vec{B}|}$

04. $\vec{A}$, $\vec{B}$ ও $\vec{C}$ তিনটি ভেক্টর রাশি হলে এবং $\vec{C}=\vec{A}\times\vec{B}$ হলে $\vec{C}$ এর দিক হবে-
A. $\vec{A}$ বরাবর Ⓑ $\vec{B}$ বরাবর
Ⓒ $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ এর সমতলের লম্ব বরাবর Ⓓ $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ এর সমতল বরাবর

05. দু'টি সমমানের ভেক্টর একটি বিন্দুতে ক্রিয়াশীল। তারা পরস্পর 240° কোণে ক্রিয়া করে। উহাদের লব্ধির দিক-
Ⓐ 180° Ⓑ 90° Ⓒ 120° Ⓓ 240°

06. দুটি ভেক্টর রাশির প্রত্যেকটির মান 7 একক। এরা পরস্পর 120^0 কোণে একই সাথে কোন বিন্দুতে ক্রিয়াশীল। এদের লব্ধির মান হবে?
Ⓐ 8 একক Ⓑ 7 একক Ⓒ 9 একক Ⓓ 10 একক

07. দুটি সমমানের ভেক্টর একটি বিন্দুতে ক্রিয়াশীল। এদের লব্ধির মান যে কোন একটি ভেক্টরের মানের সমান। ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?
Ⓐ 180^0 Ⓑ 0^0 Ⓒ 120^0 Ⓓ 90^0C

08. ভেক্টর $\vec{P}=2\hat{i}+3\hat{j}-6\hat{k}$ এবং $\vec{Q}=m\hat{i}+2\hat{j}+10\hat{k}$. m এর মান কত হলে P ও Q পরস্পরের উপর লম্ব হবে-
Ⓐ 8 Ⓑ 15 Ⓒ 27 Ⓓ 32

09. একটি তারের উপাদানের গুণাংক $2\times10^{11}Nm^{-2}$ তারটির দৈর্ঘ্য 25% বৃদ্ধিতে প্রযুক্ত পীড়ন-
Ⓐ $4\times10^{8}Nm^{-2}$ Ⓑ $5\times10^{10}Nm^{-2}$
Ⓒ $5\times10Nm^{-2}$ Ⓓ $6\times10^{6}Nm^{-2}$

10. $\vec{A}\times\vec{B}=\vec{C}$ হলে $\vec{C}.\vec{A}$ কত হবে?
Ⓐ $|\vec{A}||\vec{C}|$ Ⓑ $\vec{C}\times\vec{A}$ Ⓒ 0 Ⓓ কোনটিই নয়

1. ক্রিয়া এবং প্রতিক্রিয়া বল সব সময়ই-
Ⓐ একই বস্তুর উপর ক্রিয়া করে
Ⓑ দুটি ভিন্ন বস্তুর উপর ক্রিয়া করে
Ⓒ বস্তুর গতিশীল অবস্থায় থাকার উপর নির্ভরশীল
Ⓓ বস্তুদ্বয়ের সাম্যবস্থায় থাকার উপর নির্ভরশীল

12. কোনটি টর্কের একক-
Ⓐ Dyne/cm Ⓑ N-m Ⓒ N/m Ⓓ N/m.s

13. 10kg ভরের একটি বস্তুর উপর 2F মানের বল প্রয়োগ করার ফলে বস্তুটির ত্বরণ হয় 60 m/s^2। M ভরের একটি বস্তুর উপর 5F মানের বল প্রয়োগ করার ফলে যদি বস্তুটির ত্বরণ 50m/s^2 হয়, তবে ভর M কত?
Ⓐ 3.3kg Ⓑ 4.8kg Ⓒ 21kg Ⓓ 30kg

14. 5N এবং 10N মানের দুটি বল একটি কণার উপর আরোপিত হলে, নিম্নের কোন বলটি কণাটির উপর লব্ধি বল হতে পারে না?
Ⓐ 5 N Ⓑ 10 N Ⓒ 15 N Ⓓ 20 N

15. 8 kg ভরের একটি বস্তুতে 6m/s^2 ত্বরণ প্রদান করতে হলে বস্তুটিতে কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করতে হবে?
Ⓐ 18 N Ⓑ 28 N Ⓒ 38 N Ⓓ 48N

16. 30 কেজি ভরের একটি বস্তুর উপর কত বল প্রয়োগ করলে 1 মিনিটে এর বেগ 36 kmh^{-1}বৃদ্ধি পাবে?
Ⓐ 4N Ⓑ 5N Ⓒ 6N Ⓓ 10N

17. 4 N এর একটি বল 2kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর ক্রিয়া করলে 5 sec এ বস্তুটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?
Ⓐ 15m Ⓑ 10m Ⓒ 20m Ⓓ 25m

18. পানির আয়তন গুণাংক $0.22\times10^{10}Nm^{-2}$। 1L পানির আয়তন 0.1% পরিবর্তন করতে কত চাপের প্রয়োজন?
Ⓐ $0.22\times10^{10}Nm^{-2}$ Ⓑ $0.22\times10^{13}Nm^{-2}$
Ⓒ $2.2\times10^{6}Nm^{-2}$ Ⓓ $2.2Nm^{-2}$

19. একটি চাকার জড়তার ভ্রামক 2kgm^2। চাকাটি মিনিটে 30 বার ঘুরছে। এর কৌণিক ভর বেগ কত?
Ⓐ π Ⓑ 2π Ⓒ 3π Ⓓ 4π

20. 20 m/s বেগে চলমান 1000 kg ভরের একটি ট্রাক 1500 kg ভরের একটি স্থির ট্রাককে ধাক্কা দিয়ে একসাথে যুক্ত হয়ে যে বেগে চলতে থাকবে-
Ⓐ 12.5 m/s Ⓑ 10 m/s Ⓒ 8 m/s Ⓓ 7.5 m/s

21. একটি কণা বৃত্তাকার পথে প্রতি সেকেন্ডে 5 বার আবর্তন করে। $rads^{-1}$ -এ কণাটির কৌণিক বেগ কত?
Ⓐ 0.314 Ⓑ 3.14 Ⓒ 31.4 Ⓓ 5

22. একটি তারের উ*পর টান F হলে দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি হয় x. তারটি যদি হুকের সূত্র মেনে চলে এবং তারের উপাদানের ইয়ং গুণাংক Y হয় তবে তারে সঞ্চিত বিভব শক্তি কত?
Ⓐ $\frac{1}{2}$Yx Ⓑ Yx Ⓒ $\frac{1}{2}$Fx Ⓓ Fx

23. 75kg ভরের এক ব্যক্তি 30 মিনিটে 300m উচুতে উঠে। তার কাজ করার হার কত?
Ⓐ 12.5W Ⓑ 122.5 W
Ⓒ 300 W Ⓓ 245 W

24. কোন বল দ্বারা কৃত কাজ $W=\vec{F}.\vec{S}$। F এবং S কোনটিই শূন্য না হলেও কখন কৃত কাজ শূন্য হবে?
Ⓐ F এবং S একই দিকে Ⓑ F এবং S বিপরীতমুখী
Ⓒ F এবং S পরস্পরের উপর লম্ব Ⓓ F এবং S পরস্পর সমান্তরাল

25. রৈখিক ভরবেগ 60% বাড়লে গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়-
Ⓐ 60% Ⓑ 125%
Ⓒ 156% Ⓓ 160%

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

26. একটি ট্রাকের ওজন একটি কারের ওজনের দ্বিগুণ এবং ট্রাকটির কারের দ্বিগুণ গতিতে চলছে। কারের তুলনায় ট্রাকের গতিশক্তির জন্য কোনটি সত্য?
Ⓐ ট্রাকের গতিশক্তি বেশী-শুধু এটা বলা যায়
Ⓑ ট্রাকের গতিশক্তি কারের তুলনায় 8 গুণ
Ⓒ ট্রাকের গতিশক্তি কারের তুলনায় 4 গুণ বেশী
Ⓓ ট্রাকের গতিশক্তি কারের তুলনায় দ্বিগুণ বেশী

27. 1m উঁচু টেবিলের উপর অবস্থিত 100g ভরের একটি বইকে 30 cm দূরে সরানো হলো। বইটির স্থিতিশক্তির পরিবর্তন কত?
Ⓐ 9.8×10^5erg Ⓑ 2.94×10^4erg
Ⓒ 0erg Ⓓ 3×10^4erg

28. একটি রাইফেলের গুলি একটি তক্তাকে ভেদ করে থেমে যায়। বুলেটের গতি যদি তিনগুন করা হয় তবে বুলেটটি কয়টি তক্তা ভেদ করতে পারবে?
Ⓐ 12 Ⓑ 3 Ⓒ 8 Ⓓ 9

29. পাম্পের সাহায্যে একটি ওভার হেড পানির ট্যাংকে 100 s সময়ে 1000 kg পানি উত্তোলন করা যায়। ট্যাংকের পানির গড় উচ্চতা 20 m হলে পাম্পের ক্ষমতা ($g=9.8\ m/s^2$)
Ⓐ 0.98 kW Ⓑ 1.46 kW Ⓒ 1.96 kW Ⓓ 2.64 kW

30. দুটি বস্তুর মধ্যকার দূরত্ব অর্ধেক করলে মহাকর্ষ বলের মান-
Ⓐ দ্বিগুণ বাড়ে Ⓑ চারগুণ বাড়ে Ⓒ দ্বিগুণ কমে Ⓓ চারগুণ কমে

31. একটি কণার ভরবেগ P। কণাটির গতিশক্তি দ্বিগুণ করা হলে এর ভরবেগ কত হবে?
Ⓐ $\sqrt{2}P$ Ⓑ 2P Ⓒ 4P Ⓓ 8P

32. সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দনরত দুটি কণার সরণ- $x_1 = A\sin\omega t$ এবং $x_2 = A\cos\omega t$, যে কোন সময়ে এদের মধ্যে দশা পার্থক্য কত হবে?
Ⓐ 2π Ⓑ π Ⓒ $\pi/2$ Ⓓ $\pi/4$

33. একটি সরল দোলগতির বিস্তার A এবং দোলনকাল T, এর সর্বোচ্চ বেগ কত?
Ⓐ $\frac{2\pi}{T}A$ Ⓑ $\frac{T}{2\pi}A$ C. $\frac{A}{T}$ Ⓓ AT

34. সরল দোল গতি সম্পন্ন একটি কণার বিস্তার 0.02m এবং কম্পাঙ্ক 2.5Hz হলে এর সর্বোচ্চ দ্রুতি কত হবে?
Ⓐ $0.05ms^{-1}$ Ⓑ $0.125\ ms^{-1}$ Ⓒ $0.157\ ms^{-1}$ Ⓓ $0.314\ ms^{-1}$

35. ধরি, দুইটি সরল দোলক A এবং B যদি A এর দৈর্ঘ্য B এর দ্বিগুণ এবং B এর দোলন কাল 3s হয় তবে A এর দোলন কাল কত?
Ⓐ 5.25s Ⓑ 4.24s Ⓒ 3.45s Ⓓ 6.20s

36. একটি সরল দোলকের দোলনকাল T_1 দোলকটির দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হলে পরিবর্তিত দোলনকাল হবে?
Ⓐ $\sqrt{2}T$ Ⓑ $2T$ Ⓒ $\frac{1}{2}T$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{2}}T$

37. কোন একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য যদি 2.25 গুণ করা হয়, তবে এর দোলনকাল হবে-
Ⓐ 3 sec Ⓑ 7 sec Ⓒ 8 sec Ⓓ 10 sec

38. একটি সেকেন্ড দোলকের চন্দ্রপৃষ্ঠে দোলনকাল কত হবে? (দেওয়া আছে পৃথিবীর ভর চাঁদের ভরের 81 গুণ এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ চাঁদের ব্যাসার্ধের 4 গুণ)
Ⓐ 4.5s Ⓑ 9s Ⓒ 8/9s Ⓓ 9/8s

39. $3\frac{d^2x}{dt^2} + 27x = 0$ সমীকরণটি একটি সরল ছন্দিত স্পন্দন বর্ণনা করে। এই স্পন্দনের কৌণিক কম্পাংক কত?
Ⓐ 3 rad/s Ⓑ $\sqrt{3}$ rad/s
Ⓒ $\sqrt{27}$ rad/s Ⓓ 9 rad/s

40. সরল ছন্দিত গতিতে চলমান একটি বস্তুর মোট শক্তি E. কম্পাঙ্ক অপরিবর্তিত রেখে বিস্তার দ্বিগুণ করলে ছন্দিত গতিতে চলমান বস্তুটির মোট শক্তি কত হবে?
Ⓐ E Ⓑ 2E
Ⓒ E/2 Ⓓ 4E

41. সরল ছন্দিত গতি সম্পন্ন কোন কণার সর্বোচ্চ বেগ $0.02ms^{-1}$. কণাটির বিস্তার 0.004m হলে পর্যায় কাল কত?
Ⓐ 3.14s Ⓑ 0.004s
Ⓒ 4.50s Ⓓ 1.26s

42. পানির উপরিতল হতে 0.5m লম্বা একটি অনুভূমিক তারকে টেনে তুলতে তারের ওজনসহ সর্বাধিক 72.8×10^{-3}N বলের প্রয়োজন হয়। পানির পৃষ্ঠটান কত?
Ⓐ $145.6\times10^{-3}Nm^{-1}$ Ⓑ $72.8\times10^{-3}Nm^{-1}$
Ⓒ $14.56\times10^{-3}Nm^{-1}$ Ⓓ $7.28\times10^{-3}Nm^{-1}$

43. কোন আদর্শ গ্যাসের তাপমাত্রা 120K থেকে 480K এ উন্নীত করা হল। যদি 120K-এ মূল গড় বর্গ বেগ v হয় তবে 480K-এ তা হবে-
Ⓐ 4v Ⓑ 2v
Ⓒ $\frac{v}{2}$ Ⓓ $\frac{v}{4}$

44. আপেক্ষিক গুরুত্ব 0.8 বিশিষ্ট একটি কঠিন পদার্থের বাতাসে ওজন 120 গ্রাম পানিতে উহার ওজন কত?
Ⓐ 96 গ্রাম Ⓑ 99.50 গ্রাম
Ⓒ 98.95 গ্রাম Ⓓ 98.50 গ্রাম

45. একটি আদর্শ গ্যাস এর নমুনার তাপমাত্রা 20°C, যদি নমুনাটির চাপ এবং আয়তন দ্বিগুন করা হয়,তবে পরিবর্তিত তাপমাত্রা কত?
Ⓐ 20°C Ⓑ 80°C
Ⓒ 900°C Ⓓ 1200°C

46. নির্দিষ্ট ভরের একটি আদর্শ গ্যাসের আয়তন ধ্রুব চাপে দ্বিগুণ করা হলো। যদি গ্যাসের প্রাথমিক তাপমাত্রা 13°C হয় তবে চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত?
Ⓐ 299°C Ⓑ 399°C Ⓒ 499°C Ⓓ 199°C

47. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে কিছু পরিমাণ শুষ্ক বায়ুকে সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় সংনমিত করে আয়তন অর্ধেক করা হলো। চূড়ান্ত চাপ কত হবে?
Ⓐ $4.04\times10^{-2}\ Nm^{-2}$ Ⓑ $2.20\ Nm^{-2}$
Ⓒ $4.04\times10^{5}\ Nm^{-2}$ Ⓓ $2.02\times10^{5}\ Nm^{-2}$

48. $5gCO_2$ গ্যাসের N.T.P তে আয়তন কত?
Ⓐ 197.12L Ⓑ 2.545L Ⓒ 0.255L Ⓓ 1.971L

49. 0^0C তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের চাপ 3×10^5 Pa হলে 60^0C তাপমাত্রায় এর চাপ কত?
Ⓐ $3.60x10^5P_a$ Ⓑ $3.6x10^6P_a$
Ⓒ $3.66x10^4P_a$ Ⓓ $3.66x10^5P_a$

50. 25°C এ 4.4 g CO_2 অণুর গতিশক্তি হবে-
Ⓐ 84.46 J Ⓑ 371.64 J Ⓒ 371.64 K Ⓓ 371.64 kJ

51. প্রমান তাপমাত্রা ও চাপে কোন গ্যাসের অণুগুলোর গড় বেগের বর্গমূল নির্ণয় কর। (প্রমান তাপমাত্রায় এবং চাপে গ্যাসের ঘনত্ব $1.4kg/m^3$
Ⓐ $469.1\ ms^{-1}$ Ⓑ $421.2\ ms^{-1}$
Ⓒ $465.9\ ms^{-1}$ Ⓓ $591.2\ ms^{-1}$

52. $C_p - C_v = R$ সম্পর্কে বলা হয়-
Ⓐ বয়েলস সম্পর্ক Ⓑ চার্লসের সম্পর্ক
Ⓒ মোলার সম্পর্ক Ⓓ বোল্টস্ম্যানস সম্পর্ক

53. সেলসিয়াস স্কেলে তাপমাত্রা 0 ডিগ্রি হলে ফরেনহাইট স্কেলে এই মান কত?
Ⓐ 0 Ⓑ 32 Ⓒ 80 Ⓓ 100

54. একটি কার্নো ইঞ্জিন 227°C তাপমাত্রায় তাপ গ্রহণ করে ও 167°C তাপমাত্রায় তাপ বর্জন করে। ইঞ্জিনটির দক্ষতা কত?
Ⓐ 20% Ⓑ 25% Ⓒ 50% Ⓓ কোনটিই নয়

55. একটি ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটার স্বাভাবিক চাপে বরফের 1°C এবং বাষ্পে 98°C পাঠ দেয়। উক্ত থার্মোমিটার 40°C পাঠ দিলে প্রকৃত তাপমাত্রা কত?
Ⓐ 32.3°C Ⓑ 40.2°C
Ⓒ 48.4°C Ⓓ 52.6°C

FOCAL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

56. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে কিছু পরিমাণ শুষ্ক বায়ুকে সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় সংনমিত করে আয়তন অর্ধেক করা হলো। চূড়ান্ত চাপ কত হবে?
Ⓐ $4.04\times10^{-2}\ Nm^{-2}$ Ⓑ $2.20\ Nm^{-2}$
Ⓒ $4.04\times10^{5}\ Nm^{-2}$ Ⓓ $2.02\times10^{5}\ Nm^{-2}$

57. 30°C তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের উপর রুদ্ধ তাপ প্রক্রিয়ায় চাপ দ্বিগুণ করা হল। তাপমাত্রা বৃদ্ধি নির্ণয় কর। ($\gamma=1.4$)
Ⓐ 66.36 K Ⓑ 369.36 K
Ⓒ 69.36 K Ⓓ 96.36 K

58. 100°C তাপমাত্রার 373 kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করা হলে এন্ট্রপির পরিবর্তন হবে [পানির বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ = 2.26×10^{6} J/kg]
Ⓐ 2.26×10^{6} J/K Ⓑ 842.98×10^{6} J/K
Ⓒ 165.04×10^{6} J/K Ⓓ 847.01×10^{6} J/K

59. 3kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করতে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? (পানির বাষ্পীভবনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ 2.26×10^{6} J/kg)
Ⓐ 1.21×10^{9} J/k Ⓑ 1.21×10^{6} J/k
Ⓒ 1.81×10^{6} J/k Ⓓ 1.81×10^{4} J/k

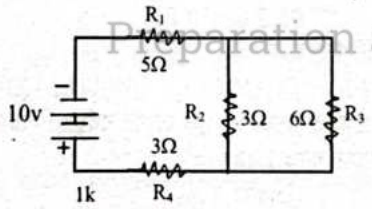
60. 10 mole গ্যাসের রুদ্ধতাপীয় প্রসারণের সময় 100j কাজ সম্পাদিত হয়। উক্ত ব্যবস্থার অন্তঃস্থ শক্তির পরিবর্তন কত?
Ⓐ 1000J Ⓑ 100J
Ⓒ -100J Ⓓ 0J

61. কোনো বস্তুর তাপ ধারণ ক্ষমতা 150 J/°C হলে এর তাপমাত্রা 800°C হতে 200°C-এ নামিয়ে আনতে কি পরিমাণ তাপশক্তি বের করতে হবে?
Ⓐ 3000 J Ⓑ 90000J
Ⓒ 12000 J Ⓓ 15000 J

62. ওহমের সূত্র কোনটি?
Ⓐ $V=i^2R$ Ⓑ $i=\frac{V_1-V_2}{R^2}$ Ⓒ $U=\frac{1}{2}CV^2$ Ⓓ $iR=(V_1-V_2)$

63. কোন পরিবাহীর রোধ 0°C তাপমাত্রায় R_0 এবং t°C তাপমাত্রায় R_1 হলে, রোধের তাপমাত্রা গুণাংকের সমীকরণ-
Ⓐ $R_1=R_0(1+\alpha t)$ Ⓑ $R_0=(R_1-\alpha R_0)t$
Ⓒ $R_1=R_0(\alpha+t)$ Ⓓ $R_1=R_0(1+R_1t)$

64. নিম্নের বর্তনীতে R_3 এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের মান কত?



Ⓐ 1A Ⓑ 0.33A
Ⓒ 0.5A Ⓓ 0.66A

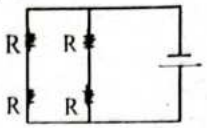
65. প্রতিটি 10^{-4} m ব্যাসবিশিষ্ট পানির 1000 টি ক্ষুদ্র ফোঁটা মিলে একটি বৃহৎ ফোঁটা তৈরি করল। বৃহৎ ফোঁটার ব্যাসার্ধ কত?
Ⓐ 5×10^{-4} m Ⓑ 1/10 m
Ⓒ 10^{-2} m Ⓓ 10×10^{-4} m

66. দুইটি তারের দৈর্ঘ্য, ব্যাস ও আপেক্ষিক রোধের প্রত্যেকটির অনুপাত 1:2। মোটা তারের রোধ 10Ω হলে, সরু তারের রোধ কত?
Ⓐ 40Ω Ⓑ 30Ω
Ⓒ 20Ω Ⓓ 10Ω

67. একটি বৈদ্যুতিক ইস্ত্রিতে 220 ভোল্ট এবং 1000 ওয়াট লেখা আছে, এর রোধ কত হবে?
Ⓐ 20 Ω Ⓑ 30.8 Ω Ⓒ 48.4 Ω Ⓓ 50 Ω

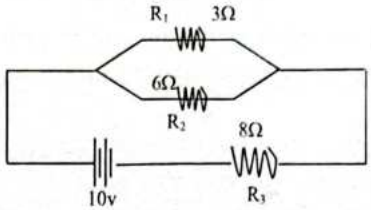
68. কোন পরিবাহীর বিভক্ত শাখায় রোধের অনুপাত 3:5 হলে এবং ১ম প্রান্তে উৎপন্ন তাপ 5000 jule হলে অন্য প্রান্তে উৎপন্ন তাপ কত?
Ⓐ 3000j Ⓑ 6000j
Ⓒ 2000j Ⓓ 5000j

69. নিম্ন বর্ণিত বর্তনীর সমতুল্য রোধ কোনটি



Ⓐ 4 R Ⓑ R
Ⓒ $\frac{3R}{4}$ Ⓓ None

70. পাশের বর্তনীতে R_3 এর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য হচ্ছে-



Ⓐ 5 V Ⓑ 2 V
Ⓒ 8 V Ⓓ 6 V

71. একটি কোষের তড়িৎ চালক বল 2.0V এবং অভ্যন্তরীন রোধ 0.5Ω এর দু'প্রান্তে 1.5Ω, 2Ω ও 4.0Ω তিনটি রোধ শ্রেণী সমবায় যুক্ত করা হল। 2Ω রোধের প্রান্ত দ্বয়ে বিভব পার্থক্য কত হবে?
Ⓐ 1V Ⓑ 2V
Ⓒ 0.5V Ⓓ 1.5V

72. সবচেয়ে কম দৈর্ঘ্য কার?
Ⓐ রেডিও তরঙ্গ Ⓑ এক্স-রশ্মি
Ⓒ অতিবেগুনী রশ্মি Ⓓ গামা রশ্মি

73. শূন্য স্থানের ভেদ্যতা কত?
Ⓐ $8.854\times10^{-10}\ c^2N^{-1}m^{-2}$ Ⓑ $8.884\times10^{8}\ c^2N^{-1}m^{-2}$
Ⓒ $8.854\times10^{-12}\ c^2N^{-1}m^{-2}$ Ⓓ $8.854\times10^{-16}\ c^2N^{-1}m^{-2}$

74. যখন আলোক উৎস ও পর্দার মধ্যবর্তী দূরত্ব সসীম থাকে তখন কোন অপর্তন হয়?
Ⓐ ফ্রেনেল ও ফ্রনহফার Ⓑ ফ্রনহফার
Ⓒ ফ্রেনেল Ⓓ অপবর্তন হয় না

75. বায়ুতে আলোর বেগ 3.0×10^{8} m/s। বায়ু সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 হলে কাঁচে আলোর বেগ হবে-
Ⓐ 1.5×10^{8} m/s Ⓑ 2.0×10^{8} m/s
Ⓒ 3.0×10^{8} m/s Ⓓ 4.5×10^{8} m/s

76. আলো শূন্য মাধ্যমে (Vacuum) 10 বছরে কত দূরত্ব অতিক্রম করে?
Ⓐ 2.5×10^{13}Km Ⓑ 4.5×10^{13}Km
Ⓒ 9.5×10^{13}Km Ⓓ 7.5×10^{13}Km

77. খালি চোখে দৃশ্যমান একটি তারকা হতে আলো পৃথিবীতে পৌছাতে পৌছাতে 2.5 বৎসর লাগলে তারকাটি কত দূরে অবস্থিত?
Ⓐ 3×10^{8} km Ⓑ 23.5×10^{12} km
Ⓒ 23×10^{12} m Ⓓ 23.5×10^{8} km

78. ব্যতিচারের ক্ষেত্রে উজ্জ্বল বা গঠনমূলক ঝালরের শর্ত কোনটি?
Ⓐ $a\sin\theta=(2n+1)\frac{\lambda}{2}$ Ⓑ $a\sin\theta=n\lambda$
Ⓒ $a\sin\theta=n\frac{\lambda}{2}$ Ⓓ $a\sin\theta=(2n+1)\lambda$

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

79. স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে বস্তুর ব্যাবর্তন পীড়ন ও ব্যাবর্তন বিকৃতির অনুপাত হচ্ছে–
Ⓐ দৃঢ়তার গুনাঙ্ক Ⓑ আয়তন গুনাঙ্ক
Ⓒ ইয়ং-এর গুনাঙ্ক Ⓓ পয়াসনের অনুপাত

80. একটি একক চিরের দরুন ফ্রন হফারের অপবর্তন পরীক্ষায় 560nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য আলো ব্যবহার করা হল। প্রথম ক্রমের অন্ধকার পট্টির জন্য অপবর্তন কোন নির্ণয় কর। (চিরের বেধ = 0.2mm)
Ⓐ 1.160^0 Ⓑ 0.16^0
Ⓒ 0.12^0 Ⓓ 0.18^0

81. একটি গ্রেটিং এর প্রতি সেন্টিমিটারে 6000 টি দাগ আছে। কোন একটি একরঙ্গা সমতল আলো গ্রেটিং তলে লম্বভাবে আপতিত হলে দ্বিতীয় ক্রমের রেখার অপবর্তন কোন 45° হয়। এ আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?
Ⓐ 5592°A Ⓑ 5692°A
Ⓒ 5892° A Ⓓ 5792°A

82. একটি নিঃসরণ সমতল গ্রেটিং 6×10^{-7} m তরঙ্গ দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট আলোর বর্ণালীর প্রথম ক্রমে 30° অপবর্তন কোণ উৎপন্ন করে। গ্রেটিং এ প্রতি cm এ রেখার সংখ্যা কতটি?
Ⓐ 5673 Ⓑ 7830
Ⓒ 8333 Ⓓ 6742

83. একটি গতিশীল ইলেকট্রনের ভর m_e হলে নিচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ $m_e>9.11\times10^{-31}$kg Ⓑ $m_e<9.11\times10^{-31}$kg
Ⓒ $m_e=9.11\times10^{-31}$kg Ⓓ $m_e<<9.11\times10^{-31}$kg

84. শূন্য মাধ্যমে প্রবহমান একটি সমতল তরঙ্গমুখের তড়িচ্চুম্বকীয় তরঙ্গের বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্রের বিস্তারের অনুপাত, E/B এর মান এস আই এককে হলো:
Ⓐ তরঙ্গের কৌণিক কম্পাঙ্ক, ω
Ⓑ শূন্য মাধ্যমে তরঙ্গদৈর্ঘ্য, λ
Ⓒ শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ, c
Ⓓ প্লাংকের ধ্রুবক, h

85. আলোক তড়িৎক্রিয়া (photoelectric effect) এর সূত্রটি ব্যবহার নিচের কোনটি নির্ণয় করা যায়?
Ⓐ বোল্টজম্যান ধ্রুবক Ⓑ স্টিফেন বোল্টজম্যান ধ্রুবক
Ⓒ রিডবার্গ ধ্রুবক Ⓓ প্ল্যাংকের ধ্রুবক

86. 1 মিটার দৈর্ঘ্যের একটি স্কেল তার প্রস্থ বরাবর 0.95c বেগে চলমান হলে এর পরিমিত দৈর্ঘ্যের মান কত?
Ⓐ 0m Ⓑ 0.98m
Ⓒ 0.31m Ⓓ 1.0m

87. স্থির অবস্থায় একটি বস্তুকণার ভর 10^{-24}kg কণাটি 1.8×10^8ms^{-1} বেগে গতিশীল থাকলে ঐ অবস্থায় এর ভর কত হবে?
Ⓐ 1.25×10^{24} Ⓑ 1.25×10^{-24}
Ⓒ 1.25×10^{-10} Ⓓ 1.0×10^{-20}kg

88. একটি ইলেক্ট্রন 0.99 c বেগে গতিশীল হলে এর চলমান ভর কত?
Ⓐ $\frac{m_0}{0.0199}$ Ⓑ $\frac{m_0}{0.1410}$
Ⓒ $\frac{m_0}{0.0100}$ Ⓓ $\frac{m_0}{0.100}$

89. একটি হাইড্রোজেন পরমানু উত্তেজিত অবস্থা থেকে নিম্নতম শক্তিস্তরে আসলে যে ফোটন নিঃসরণ করবে তার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত হবে? উত্তেজিত শক্তিস্তর এবং নিম্নতম শক্তিস্তরের শক্তি যথাক্রমে −3.4ev এবং-13.6ev। (দেয়া আছে, প্লাঙ্ক, ধ্রুবক, $h=6.63\times10^{-34}$Js এবং আলোর বেগ, $c=3.0\times10^8$ms^{-1})
Ⓐ 1.95×10^{-26}m Ⓑ 1.21×10^{-7}m
Ⓒ 1.0×10^{-7}m Ⓓ 0.15m

90. কোন বস্তুর ভর 8.36×10^{-3} kg; এর পুরোটাই শক্তিকে রূপান্তরিত করা হলে কি পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে?
Ⓐ 8.36×10^{-3} J Ⓑ 5.5×10^{16} J
Ⓒ 7.52×10^{14} J Ⓓ 5.16×10^{10} J

91. সিজিয়ামের কার্যাপেক্ষক 1.35 ইলেকট্রন ভোল্ট হলে ইহার সূচন কম্পাংক কত?
Ⓐ 3.26×10^{14}Hz Ⓑ 4.12×10^{15}Hz
Ⓒ 6.3×10^{14}Hz Ⓓ 8.4×10^{15}Hz

92. একটি p-type সিলিকনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
Ⓐ ইলেকট্রনসমূহ সংখ্যাগরিষ্ঠ বাহক এবং ত্রিযোজী পরমাণুসমূহ ডোপ্যান্ট
Ⓑ ইলেকট্রনসমূহ সংখ্যালঘিষ্ঠ বাহক এবং পঞ্চযোজী পরমাণুসমূহ ডোপ্যান্ট
Ⓒ হোলসমূহ সংখ্যাগরিষ্ঠ বাহক এবং পঞ্চযোজী পরমাণুসমূহ ডোপ্যান্ট
Ⓓ হোলসমূহ সংখ্যাগরিষ্ঠ বাহক এবং ত্রিযোজী পরমাণুসমূহ ডোপ্যান্ট

93. একটি ট্রানজিষ্টারের মূল ব্যবহার হলো-
Ⓐ একমুখী কারক হিসেবে Ⓑ স্পন্দক হিসেবে
Ⓒ রেকটিফায়ার হিসেবে Ⓓ কোনটিই নয়

94. জেনার ডায়োড যখন বর্তনীতে ব্যবহার করা হয়, তখন সবসময় এর সংযোগ দেয়া হয়-
Ⓐ সম্মুখ ঝোকে Ⓑ বিপরীত ঝোকে
Ⓒ সমান্তরালে Ⓓ শ্রেণীতে

95. একটি NAND গেইট এর বুলিয়ান বীজগণিত কোনটি? [CU. 19-20]
Ⓐ A + B = Y Ⓑ $\overline{A+B}=Y$
Ⓒ $\overline{A.B}=Y$ Ⓓ A.B = Y

96. দশমিক সংখ্যা 368 এর বাইনারীতে পরিবর্তিত সংখ্যাটি হবে-
Ⓐ 101110000 Ⓑ 110110000
Ⓒ 111010000 Ⓓ 111100000

97. একটি কমন এমিটার ট্রানজিস্টারের $\beta = 100$ এবং $I_B = 50\mu A$ হলে α কত?
Ⓐ 1.01 Ⓑ 0.99 Ⓒ 1.00 Ⓓ 1.10

98. কোন ট্রানজিস্টরে $\alpha = 0.95$ ও $I_E = 1$ মিলি অ্যাম্পিয়ার হলে β এর মান-
Ⓐ 0.95 Ⓑ 20
Ⓒ 19 Ⓓ কোনটিই নয়

99. দুটি গ্রহের ঘনত্ব, সুষম এবং সমান, কিন্তু প্রথমটির ব্যাসার্ধ দ্বিতীয়টির দ্বিগুণ। প্রথম গ্রহের উপরিভাগের এবং দ্বিতীয় গ্রহের উপরিভাগের 'g' এর অনুপাত হলো-
Ⓐ 2 : 1 Ⓑ 1 : 2
Ⓒ 4 : 1 Ⓓ 8 : 1

100. একটি ট্রান্সজিস্টর বর্তনীতে এমিটার কারেন্ট 2 mA এবং বেইজ কারেন্ট 20μA পাওয়া গেল। কারেন্ট গেইন ফ্যাক্টর α-এর মান কত?
Ⓐ 0.88 Ⓑ 150
Ⓒ 0.99 Ⓓ 0.77

ANSWER ANALYSIS

01.C	02.A	03.B	04.C	05.C	06.B	07.C	08.C	09.B	10.C	11.B	12.B	13.D	14.D	15.D	16.B	17.D	18.C	19.B	20.C
21.C	22.C	23.B	24.C	25.C	26.B	27.C	28.D	29.C	30.B	31.A	32.C	33.A	34.D	35.B	36.A	37.A	38.A	39.A	40.D
41.D	42.B	43.B	44.A	45.C	46.A	47.D	48.B	49.D	50.B	51.C	52.C	53.B	54.D	55.B	56.D	57.B	58.A	59.D	60.C
61.B	62.D	63.A	64.B	65.A	66.D	67.C	68.A	69.B	70.C	71.C	72.D	73.C	74.C	75.B	76.C	77.B	78.B	79.A	80.B
81.C	82.C	83.A	84.C	85.D	86.C	87.B	88.B	89.B	90.C	91.A	92.D	93.D	94.B	95.C	96.A	97.B	98.C	99.A	100.C

POLI MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

সমন্বিত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

SUBJECT FINAL

গণিত

Marks: 100
Minute:60

01. একটি বৃত্ত মূলবিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং x ও y-অক্ষ দু'টির ধনাত্মক দিক থেকে যথাক্রমে h ও k অংশ ছেদ করে। বৃত্তটির সমীকরণ-
Ⓐ $x^2+y^2+hx+ky=0$ Ⓑ $x^2+y^2-hx-ky=0$
Ⓒ $x^2+y^2+kx+hy=0$ Ⓓ $x^2+y^2-kx-hy=0$

02. ABCD সামান্তরিকের A, B, C বিন্দু তিনটির স্থানাংক যথাক্রমে (1, 2), (3, 4), (1, 0) হলে, D বিন্দুর স্থানাংক হবে-
Ⓐ (−1, −2) Ⓑ (−1, 2) Ⓒ (1, −2) Ⓓ (1, 2)

03. $\cos 198°+\sin 432°+\tan 168°+\tan 12°$ এর মান-
Ⓐ 0 Ⓑ −1 Ⓒ 1 Ⓓ 1/2

04. y-অক্ষ হতে একটি বিন্দু-সেটের যে কোন উপাদানের দূরত্ব মূলবিন্দু হতে তার দূরত্বের অর্ধেক। ঐ সেটটি দ্বারা সৃষ্ট সঞ্চারপথের সমীকরণ কোনটি?
Ⓐ $y^2=2x^2$ Ⓑ $y^2=2x^2$ Ⓒ $y^2=3x^2$ Ⓓ $x^2=2y^2$

05. একটি সরল রেখা x অক্ষের সাথে 30° কোণ করে y অক্ষকে − 5 একক বিন্দু দিয়ে ছেদ করে গেলে সরলরেখাটির সমীকরণ কোন্‌টি?
Ⓐ $x-\sqrt{3}y+5=0$ Ⓑ $\sqrt{3}x-y-5=0$
C. $x+\sqrt{3}y-5\sqrt{3}=0$ Ⓓ $x-\sqrt{3}y-5\sqrt{3}=0$

06. A, B এবং C ম্যাট্রিক্সগুলোর মাত্রা যথাক্রমে 4×5, 5×4 এবং 4×2 হলে $(A^T+B)C$ ম্যাট্রিক্সের মাত্রা হবে-
Ⓐ 5×4 Ⓑ 4×2 Ⓒ 5×2 Ⓓ 2×5

07. যদি $z_1=1-i, z_2=\sqrt{3}+i$ হয়, তবে $\frac{z_2}{z_1}$ এর নতি-
Ⓐ $\frac{5\pi}{12}$ Ⓑ $\frac{\pi}{6}$ Ⓒ $-\frac{\pi}{4}$ Ⓓ $-\frac{5\pi}{12}$

08. (4, −1) বিন্দুগামী এবং $2x+y=4$ সরলরেখার উপর লম্ব রেখাটির সমীকরণ হচ্ছে-
Ⓐ $x-2y-6=0$ Ⓑ $x+2y-6=0$
Ⓒ $x+2y+6=0$ Ⓓ $x-2y+6=0$

09. $y-2x=5$ এবং $3y-x=6$ রেখাদুটির মধ্যবর্তী কোণ কত?
Ⓐ 30° Ⓑ 90° Ⓒ 45° Ⓓ 60°

10. $\int_0^{\pi/2}\frac{\cos x}{4-\sin x}dx$ এর মান কত?
Ⓐ $\frac{1}{2}\ln 2$ Ⓑ $\frac{1}{4}\ln 3$ Ⓒ $\ln\frac{2}{3}$ Ⓓ $\ln\frac{4}{3}$

11. $\int_1^2 x^2e^{x^3}dx$ = কত?
Ⓐ e^8-e Ⓑ e^4-e
Ⓒ $\frac{1}{3}(e^8-e)$ Ⓓ $\frac{1}{3}(e^8-1)$

12. $3y+4x-12=0$ সরলরেখা দিয়ে x এবং y অক্ষের মাঝখানের খন্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য:
Ⓐ 5 Ⓑ 7 Ⓒ 12 Ⓓ 25

13. $\cos^2(60°+A)+\cos^2(60°-A)$ এর মান-
Ⓐ $1-\frac{1}{2}\cos 2A$ Ⓑ $1+\sin 2A$
Ⓒ $1+3\cos 2A$ Ⓓ $1+\frac{1}{2}\cos 2A$

14. $\lim_{x\to0}\frac{1-\cos x}{x^2}$ এর মান-
Ⓐ 1 Ⓑ −1 Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ $\frac{-1}{2}$

15. $y=\cos\sqrt{x}$ হলে, $\frac{dy}{dx}=?$
Ⓐ $\sin(\sqrt{x})$ Ⓑ $-\sin(\sqrt{x})$ Ⓒ $-\frac{\sin(\sqrt{x})}{\sqrt{x}}$ Ⓓ $-\frac{\sin(\sqrt{x})}{2\sqrt{x}}$

16. $\theta=\frac{\pi}{20}$ হলে $\cot\theta.\cot3\theta$ ..... $\cot19\theta=?$
Ⓐ 1 Ⓑ −1
Ⓒ 2 Ⓓ 2

17. x এর প্রেক্ষিতে $\tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$ এর অন্তরক কত?
Ⓐ $-\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$ Ⓑ $\frac{\frac{1}{2}}{x\sqrt{x^2-1}}$ Ⓒ $\frac{1}{x\sqrt{x^2+1}}$ D. $-\frac{1}{x\sqrt{x^2+1}}$

18. $y=x$ সরলরেখা, x-অক্ষ এবং $x=4$ কোটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল
Ⓐ 8 Ⓑ 2
Ⓒ 4 Ⓓ 6

19. $xy+x^2y^2=1$ হলে $\frac{dy}{dx}=?$
Ⓐ $\frac{-x}{y}$ Ⓑ $\frac{-y}{x}$ Ⓒ $\frac{y}{x}$ Ⓓ $\frac{x}{y}$

20. যদি $x=a(\theta+\sin\theta)$, $y=a(1+\cos\theta)$ হয় তবে, $\frac{dy}{dx}$ এর মান-
Ⓐ $-\tan\frac{\theta}{2}$ Ⓑ $\tan\frac{\theta}{2}$ Ⓒ $-\tan\frac{\theta}{4}$ Ⓓ $\tan\frac{\theta}{4}$

21. $y=\frac{1}{x}$ হলে y_{98} = কত?
Ⓐ $-\frac{99!}{X^{99}}$ Ⓑ $-\frac{98!}{X^{99}}$ Ⓒ $\frac{98!}{X^{99}}$ Ⓓ $\frac{99!}{X^{100}}$

22. একজন ব্যক্তি আড়াআড়িভাবে 3km/rh বেগে সাঁতার কেটে 177 মিটার প্রশস্ত স্রোতবিহীন নদী পার হতে পারে। নদী পার হতে স্বল্পতম কত সময়ের প্রয়োজন হবে? যদি স্রোতের গতিবেগ 5km/hr হয়, যাত্রা বিন্দু ঠিক বিপরীত বিন্দু হতে কত দূরে উক্ত ব্যক্তি পৌছাবে?
Ⓐ 3.54 sec, 295 m Ⓑ 3.54 min, 295m
Ⓒ 3.54sec, 2.95m Ⓓ None of them

23. $\int\frac{5e^{2x}}{1+e^{4x}}dx=?$
Ⓐ $\frac{2}{5}\tan(e^{-2x})$ Ⓑ $\frac{5}{2}\tan(e^{2x})$
Ⓒ $\frac{5}{2}\tan^{-1}(e^{2x})$ Ⓓ $\frac{5}{2}\tan^{-1}(e^{-2x})$

24.. x প্রেক্ষিতে $y=\tan^{-1}\frac{1-x}{1+x}$ এর অন্তরজ কত?
Ⓐ $\frac{1}{1+x^2}$ Ⓑ $\frac{1}{1-x^2}$ Ⓒ $\frac{-1}{1+x^2}$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$

25. x এর কোন মানের জন্য $f(x)=x+\frac{1}{x}$ ফাংশনটি সর্বোচ্চ মান সম্পন্ন হবে-
Ⓐ 1 Ⓑ −1
Ⓒ 2 Ⓓ −2

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective study

CamScanner

26. $S=\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & -1\end{pmatrix}, \alpha=\begin{pmatrix}i & 0\\ 0 & i\end{pmatrix}$ হলে $S\alpha^2$ হবে-

Ⓐ $S^2\alpha$ Ⓑ $\alpha^3 S$ Ⓒ $-S$ Ⓓ α

27. দুটি বৃত্তের সাধারণ জ্যা এর সমীকরণ $x-2y+7=0$। একটি বৃত্তের সমীকরণ $x^2+y^2-4x+6y-36=0$ হলে অপর বৃত্তটির সমীকরণ কোনটি?

Ⓐ $x^2+y^2-5x+8y-43=0$ Ⓑ $x^2+y^2-5x+8+43=0$
Ⓒ $x^2+y^2+5x+8y-43=0$ Ⓓ $x^2+y^2-5x-8y-43=0$

28. $\frac{1}{\sin^2 x\sqrt{\cot x}}$ এর একটি অনির্দিষ্ট যোগজ-

Ⓐ $\sqrt{\cot x}\ln(\sin x)$ Ⓑ $\sin x\sqrt{\tan x}$
Ⓒ $-2\sqrt{\cot x}$ Ⓓ $\frac{2}{3}(\tan x)^{\frac{1}{2}}$

29. $\int\frac{dx}{\sqrt{e^x+e^{2x}}}=?$

Ⓐ $-\ln(1+e^{-x})+c$ Ⓑ $-\ln(1-e^{-x})+c$
Ⓒ $-\ln e^{-x}+c$ Ⓓ $\ln(1-e^{-x})+c$

30. $A=\begin{bmatrix}0 & 1 & -4\\ -1 & 0 & 3\\ a & -3 & 0\end{bmatrix}$ হলে a এর কোন মানের জন্য A একটি বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স হবে?

Ⓐ $a=1$ Ⓑ $a=-1$ Ⓒ $a=0$ Ⓓ $a=4$

31. যে বিন্দু (1, 4) এবং (9, –12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী রেখাংশকে অন্তঃস্থভাবে 3:5 অনুপাতে বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক-

Ⓐ (4, –2) Ⓑ (–2, 4)
Ⓒ (–4, 2) Ⓓ (4, 2)

32. (a, 0), (0, b), (1,1) বিন্দুত্রয় সমরেখ হবে কোন শর্তে?

Ⓐ $a+b=1$ Ⓑ $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=2$ Ⓒ $a+b=\frac{a}{b}$ Ⓓ $a+b=ab$

33. $x+y=5$ এবং $y-x=3$ সরলরেখাদ্বয়ের ছেদ বিন্দুগামী y-অক্ষের সমান্তরাল রেখার সমীকরণ-

Ⓐ $2y+1=0$ Ⓑ $y+1=0$ Ⓒ $x-1=0$ Ⓓ $2x+y=0$

34. $\frac{i^{176}}{2i+\frac{1}{i^{33}}}=?$

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ i Ⓓ $-i$

35. α সূক্ষ্মকোণ হলে, $x\cos\alpha+y\sin\alpha=4$ এবং $4x+3y=-5$ সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের দূরত্ব কত?

Ⓐ 5 একক Ⓑ –5 একক Ⓒ 3 একক Ⓓ 9 একক

36. যদি $\int_0^4 f(x)dx=6$ তবে $\int_{-1}^{3} f(x+1)dx$ এর মান-

Ⓐ 5 Ⓑ 7 Ⓒ 0 Ⓓ 6

37. $y=\sqrt{\sec x}$ হলে, $\frac{dy}{dx}=?$

Ⓐ $\frac{y}{4}\tan x$ Ⓑ $\frac{y}{2}\tan x$ Ⓒ $\frac{y^2}{2}\tan x$ Ⓓ $\frac{y}{2}\tan^2 x$

38. $y=e^{ax}\sin^2 x$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত?

Ⓐ $e^{ax}\sin x(\cos x+a\sin x)$ Ⓑ $e^{ax}\sin x(2\cos x+a\sin x)$
Ⓒ $e^{ax}\sin x(2\cos x+\sin x)$ Ⓓ কোনটিই নয়

39. সিদ্ধসিটি ট্রেনটি $60 kmh^{-1}$ বেগে চলছে। ট্রেনটি ব্রেক করে 3 মিনিটে থামানো হলো। থামার আগে ট্রেনটি কত দূর যাবে?

Ⓐ 1500 মিটার Ⓑ 500 মিটার
Ⓒ 50 মিটার Ⓓ 3000 মিটার

40. $\int\frac{(\tan^{-1}x)^2}{1+x^2}dx=?$

Ⓐ $(\tan^{-1}x^2)$ Ⓑ $\frac{1}{3}(\tan^{-1}x)^3$
Ⓒ $\frac{1}{3}(\tan^{-1}x)^2$ Ⓓ $(\tan^{-1}x)^3$

41. $2\alpha+2\beta+2\gamma=\pi$ হলে $\operatorname{cosec}(\alpha+\gamma)$ এর মান কত?

Ⓐ $-\operatorname{cosec}\beta$ Ⓑ $\operatorname{cosec}\beta$
Ⓒ $-\sec\beta$ Ⓓ $\sec\beta$

42. $\int_0^1\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}dx$ এর মান-

Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ Ⓒ 1 Ⓓ $\frac{\pi}{2}$

43. যদি $y=e^{e^x}$ হয় তবে $\frac{dy}{dx}=$ কত?

Ⓐ $e^{e^x}.e^x$ Ⓑ $e^x.\log x$ Ⓒ $e^{e^x}.\log x$ Ⓓ $\log e^{e^x}$

44. $\int_0^{\pi/2}\cos^3 x\sqrt[3]{\sin x}dx=$ কত?

Ⓐ 20 Ⓑ 6 Ⓒ $\frac{9}{2}$ Ⓓ $\frac{9}{20}$

45. $\lim_{x\to\infty}\frac{4+3x-x^2}{7+2x+3x^2}$ এর সঠিক মান কোনটি?

Ⓐ $\frac{4}{7}$ Ⓑ $\frac{3}{2}$ Ⓒ $-\frac{1}{3}$ Ⓓ $\frac{1}{3}$

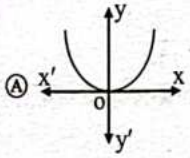
46. $x=\lim_{y\to0}\frac{1-e^{-2y}}{\log(1+y)}, 0<y<1$ হলে এই ফাংশনের সীমার মান-

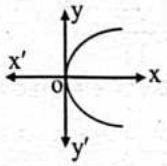
Ⓐ –1 Ⓑ 1
Ⓒ –2 Ⓓ 2

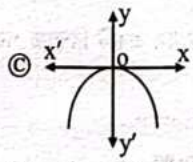
47. $x^2+4xy+4y^2+2x+4y+1=0$ কীসের সমীকরণ?

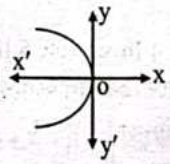
Ⓐ যুগল সরলরেখা Ⓑ বৃত্ত
Ⓒ উপবৃত্ত Ⓓ পরাবৃত্ত

48. $x^2+2y=0$ সমীকরণের লেখচিত্র কোনটি?

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

Ⓓ 

49. $2\tan^{-1}x$ এর সমান কোনটি?

Ⓐ $\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}$ Ⓑ $\tan^{-1}\frac{2x}{1+x^2}$
Ⓒ $\cos^{-1}\frac{1+x^2}{1-x^2}$ Ⓓ $\cot^{-1}\frac{1+x^2}{2x}$

50. সমকোণে ক্রিয়াশীল দুটি সমান বলের লব্ধির মান যে কোন একটি বলের-

Ⓐ 2 গুণ Ⓑ $\sqrt{2}$ গুণ
Ⓒ সমান Ⓓ কোনটিই নয়

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

51. $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ অধিবৃত্তের আড় অক্ষের সমীকরণ-
Ⓐ $x=0$ Ⓑ $y=0$ Ⓒ $x=a$ Ⓓ $y=b$

52. $\cos\theta=-\frac{1}{2}$ সমীকরণের সমাধান কোনটি?
Ⓐ $n\pi\pm\frac{\pi}{3}$ Ⓑ $2n\pi\pm\frac{\pi}{3}$ Ⓒ $n\pm\frac{2\pi}{3}$ Ⓓ $2n\pi\pm\frac{2\pi}{3}$

53. কোন বিন্দুতে পরস্পর লম্বভাবে ক্রিয়ারত দুটি বল $\vec{u}$ ও $\vec{v}$ এর লব্ধি কত?
Ⓐ $\sqrt{u^2-v^2}$ Ⓑ $\sqrt{u^2+v^2}$
Ⓒ $\sqrt{u^2+v^2-2uv\cos\theta}$ Ⓓ $u-v$

54. স্রোতের বেগের দ্বিগুণ বেগে স্রোতের সাথে কত ডিগ্রী কোণে সাঁতার কাটলে প্রবাহমান একটি নদী সোজা পথে পাড়ি দেয়া যাবে?
Ⓐ 180° Ⓑ 90° Ⓒ 45° Ⓓ 120°

55. $(0,-3)$ বিন্দুটি $x^2+y^2+2x-2y+c=0$ বৃত্তের উপরে অবিস্থত হলে c এর মান-
Ⓐ 3 Ⓑ −3 Ⓒ 15 Ⓓ −15

56. $\cos2x+\sin x=1$ সমীকরণটির সমাধান হবে-
Ⓐ $n\pi+(-1)^n\frac{\pi}{6}$ Ⓑ $2n\pi\pm\frac{2\pi}{3}$
Ⓒ $(2n+1)\frac{2\pi}{3}$ Ⓓ কোনটিই নয়

57. 3P এবং 2P বলদ্বয়ের লব্ধি R। প্রথম বল দ্বিগুণ করলে লব্ধির পরিমাণও দ্বিগুণ হয়। বলদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ-
Ⓐ 130° Ⓑ 120° Ⓒ 110° Ⓓ 100°

58. 24 মিটার দীর্ঘ একটি দন্ডের দুই প্রান্তে 12N এবং 8N মানের দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত হলে তাদের লব্ধি 8N বল হতে কত দূরে অবস্থান করবে?
Ⓐ 8 মিটার Ⓑ 9-6 মিটার Ⓒ 14.4 মিটার Ⓓ 20 মিটার

59. $4y^2-5x^2=20$ অধিবৃত্তের শীর্ষ বিন্দুটি কত?
Ⓐ $(0,\pm3)$ Ⓑ $(3,-3)$ Ⓒ $(\pm3,0)$ Ⓓ কোনটিই নয়

60. একটি দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{3-i\sqrt{2}}$ হলে অপর মূলটি কোনটি?
Ⓐ $\frac{3}{11}-i\frac{\sqrt{2}}{11}$ Ⓑ $\frac{3}{11}+i\frac{\sqrt{2}}{11}$
Ⓒ $\frac{3i}{11}-\frac{\sqrt{2}}{11}$ Ⓓ $\frac{3i}{11}+\frac{\sqrt{2}}{11}$

61. সমীকরণের $x^2-x+k=0$ এর একটি মূল 2 হলে অপর মূলটি হবে....।
Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ 3
Ⓒ −2 Ⓓ −1

62. 2 lb-wt. 4 lb-wt এবং 6 lb-wt মানের তিনটি বল একটি বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়াশীল হলে তাদের লব্ধির মান-
Ⓐ $2\sqrt{3}$ lb-wt Ⓑ $3\sqrt{2}$ lb-wt
Ⓒ 2 lb-wt Ⓓ $5\sqrt{2}$ lb-wt

63. x এর যে মানের জন্য $f(x)=-x^2+2x+1$ এর মান সর্বোচ্চ হয় সেটি হবে-
Ⓐ 1 Ⓑ 2
Ⓒ −1 Ⓓ −2

64. উপবৃত্তের প্রধান অক্ষ দুটিকে x ও y অক্ষ বিবেচনা করে $(0,\pm4)$ উপকেন্দ্র এবং $\frac{4}{5}$ উৎকেন্দ্রিকতা বিশিষ্ট উপবৃত্তের সমীকরণ কোনটি?
Ⓐ $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{16}=1$ Ⓑ $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$ Ⓒ $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{25}=1$ D. $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{25}=1$

65. $\sin^2\left(\cos^{-1}\frac{1}{3}\right)-\cos^2\left(\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}\right)=?$
Ⓐ 2/5 Ⓑ 2/9
Ⓒ 5/8 Ⓓ 3/7

66. k এর মান কত হলে $(k^2-3)x^2+3kx+(3k+1)=0$ সমীকরণের মূ দুইটি পরস্পর উল্টো হবে?
Ⓐ 4, −1 Ⓑ −4,1
Ⓒ 4, 2 Ⓓ 1, 4

67. $x^2-5x+c=0$ সমীকরণের একটি মূল 4 হলে অপর মূলটি-
Ⓐ −5 Ⓑ −4
Ⓒ 4 Ⓓ 1

68. $x=-1+i$ হলে, x^3+3x^2+4x+7 এর মান-
Ⓐ $6+i$ Ⓑ 8
Ⓒ 5 Ⓓ $9+2i$

69. $P=x+iy$ হলে $|p+2|=3$ নির্দেশ করে–
Ⓐ বৃত্ত Ⓑ সরলরেখা
Ⓒ প্যারাবোলা Ⓓ উপবৃত্ত

70. $y^2-6x+4y+10=0$ পরাবৃত্তের অক্ষের সমীকরণ কোনটি?
Ⓐ $x=1$ Ⓑ $x+1=0$
Ⓒ $y=0$ Ⓓ $y+2=0$

71. $y=x+3$ রেখাটি $y^2=4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য-
Ⓐ 3 Ⓑ 4
Ⓒ 12 Ⓓ 16

72. $\sin(2\sin^{-1}x)$ এর মান কত হবে?
Ⓐ $\sqrt{1-x^2}$ Ⓑ $2x\sqrt{1-x^2}$
Ⓒ $2x$ Ⓓ $-2x\sqrt{1-x^2}$

73. যদি $\sin^{-1}\frac{2a}{1+a^2}-\cos^{-1}\frac{1-b^2}{1+b^2}=2\tan^{-1}x$ হয় তাহলে x এর মান কত হবে?
Ⓐ $a+b$ Ⓑ $\frac{1+ab}{a-b}$
Ⓒ $a-b$ Ⓓ $\frac{a-b}{1+ab}$

74. যদি $x=\sin\cos^{-1}y$ হয়, তবে x^2+y^2 এর মান কত?
Ⓐ 2 Ⓑ 1
Ⓒ −1 Ⓓ −2

75. কোন বস্তুর A ও B বিন্দুতে যথাক্রমে 5 একক ও 3 একক মানের দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত। যদি বলদ্বয় পরস্পরের অবস্থান বিনিময় করে, তবে লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু AB রেখা বরাবর কতদূর সরে যাবে?
Ⓐ $\frac{AB}{3}$ Ⓑ $\frac{AB}{4}$
Ⓒ $\frac{AB}{2}$ Ⓓ $\frac{AB}{5}$

76. একটি বিন্দুতে 7N, 13N, 19N বলত্রয় একই ক্রমে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়া করে। বলত্রয়ের লব্ধির মান কত?
Ⓐ −9N Ⓑ $-3\sqrt{3}$N
Ⓒ $6\sqrt{3}$N Ⓓ $\sqrt{3}$N

77. ABC ত্রিভুজের $\angle A=60°$, $\angle B=75°$ এবং c বাহুর দৈর্ঘ্য $\sqrt{6}$ হলে a বাহুর দৈর্ঘ্য কত?
Ⓐ 3 Ⓑ $3\sqrt{2}$
Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Ⓓ $2\sqrt{2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

78. $a\begin{vmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{vmatrix}+b\begin{vmatrix}-1&0&0\\0&-1&0\\0&0&-1\end{vmatrix}=0$ হলে-

Ⓐ $a+b=0$ Ⓑ $a-b=0$
Ⓒ $ab=0$ Ⓓ $a/b=-1$

79. $a(x^2+y^2)-bx=0$ বৃত্তের কেন্দ্র $\left(\frac{1}{c},0\right)$ হলে, বৃত্তের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

Ⓐ $c\pi$ Ⓑ $\frac{c}{\pi}$
Ⓒ $c^2\pi$ Ⓓ $\frac{\pi}{c^2}$

80. দুইটি সরলরেখা $a_1x+b_1y+c_1=0$ ও $a_2x+b_2y+c_2=0$ পরস্পর লম্ব হওয়ার শর্ত কোনটি?

Ⓐ $a_1a_2+b_1b_2=0$ Ⓑ $\frac{a_1}{a_2}=\frac{b_1}{b_2}$
Ⓒ $a_1a_2-b_1b_2=0$ Ⓓ $a_1a_2=b_1b_2$

81. $\sin^{-1}\frac{x}{\sqrt{x^2+a^2}}+\cos^{-1}\frac{a}{\sqrt{x^2+a^2}}=?$

Ⓐ $2\tan^{-1}\frac{x}{a}$ Ⓑ $2\cot^{-1}\frac{a}{x+1}$
Ⓒ $\operatorname{cosec}^{-1}\frac{x}{\sqrt{x^2+a^2}}$ Ⓓ $\sec^{-1}\frac{x}{a}$

82. কোন সমবাহু ত্রিভুজের এক কৌণিক বিন্দুতে দুই বাহু বরাবর দুটি বল P এবং 2P ক্রিয়া করে। বল দুটির লব্ধি কত?

Ⓐ $\sqrt{7}P, \tan^{-1}\sqrt{3}/2$ Ⓑ $\sqrt{5}P, \tan^{-1}2/3$
C. $\sqrt{7}P, \tan^{-1}1/2$ Ⓓ $\sqrt{5}P, \tan^{-1}2$

83. $\lim_{x\to\infty}\frac{x^2+6x}{2x^2+5}$ এর মান কত?

Ⓐ $\frac{3}{2}$ Ⓑ $\frac{1}{2}$
Ⓒ 1 Ⓓ 0

84. $\int_1^e \ln x\,dx = ?$

Ⓐ 1 Ⓑ −1
Ⓒ 0 Ⓓ e

85. A, B, C ম্যাট্রিক্সগুলোর আকার যথাক্রমে 4×5, 5×4, 4×2 হলে $(A^T+B)C$ এর আকার হবে-

Ⓐ 5×4 Ⓑ 4×2
Ⓒ 5×2 Ⓓ 2×5

86. $x^2+y^2-by=0$ বৃত্তের পোলার সমীকরণ হবে-

Ⓐ $r=b\cos\theta$ Ⓑ $r=b\sin\theta$
Ⓒ $r=b$ Ⓓ $r^2=b\sin\theta$

87. $\sin\theta=-1$ হলে θ এর মান

Ⓐ $\pi(n+1)$ Ⓑ $(4n+1)\frac{\pi}{2}$
Ⓒ $(4n-1)\frac{\pi}{2}$ Ⓓ $2n\pi$

88. $\cos^2(\pi/6)+\cos^2(2\pi/3)=?$

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Ⓑ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Ⓒ 2 Ⓓ 1

89. $y=2$ এবং $y=x+9$ এর মধ্যবর্তী স্থূল কোণ

Ⓐ 120° Ⓑ 180° Ⓒ 145° Ⓓ 135°

90. $4x^2+3y^2=12$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য

Ⓐ 3 Ⓑ 9 Ⓒ $2\sqrt{2}$ D. 6

91. 3P ও 4P মানের বলদ্বয় 90° কোণে ক্রিয়ারত হলে তাদের লব্ধি

Ⓐ 4P Ⓑ 5P Ⓒ 7P Ⓓ 10P

92. $x, y\in\mathbb{R}$ এবং $(2x+y)+i(y-5)=0$ হলে, x এর মান কত?

Ⓐ $\frac{5}{2}$ Ⓑ $-\frac{5}{2}$ Ⓒ 5 Ⓓ $\frac{5}{3}$

93. $\begin{vmatrix}4&2&3\\7&5&6\\10&8&9\end{vmatrix}$ এখানে 4 এর অনুরাশি কত?

Ⓐ 1 Ⓑ −1 Ⓒ −3 Ⓓ 0

94. আয়তাকার অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

Ⓐ 1 Ⓑ 2
Ⓒ $\sqrt{2}$ Ⓓ কোনটিই নয়

95. $\lim_{x\to\infty}\{\ln(2x-1)-\ln(x+5)\}=?$

Ⓐ ln5 Ⓑ ln2 Ⓒ ln3 Ⓓ ln6

96. $Y=x^2$ পরাবৃত্ত এবং $y=x$ সরল রেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

Ⓐ 1 Ⓑ 3/2 Ⓒ 1/4 Ⓓ 1/6

97. মূলবিন্দু ও $(-4, 4\sqrt{3})$ বিন্দুগামী রেখা x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে কত ডিগ্রি কোণ তৈরি করে?

Ⓐ 150 Ⓑ 120 Ⓒ 60 Ⓓ 30

98. $3x+7y-2=0$ সরলরেখার উপর লম্ব এবং (2, 1) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ-

Ⓐ $3x+7y-13=0$ Ⓑ $7x-3y-11=0$
Ⓒ $7x+3y-17=0$ Ⓓ $7x-3y-2=0$

99. একটি বুলেট একটি তক্তা ভেদ করতে এর বেগের $\frac{1}{10}$ অংশ হারায়। মন্দন সুষম হলে, বুলেটটি থামার পূর্বে পরপর স্থাপিত অনুরুপ কতগুলি তক্তা ভেদ করবে?

Ⓐ $5\frac{5}{19}$ Ⓑ $4\frac{5}{19}$
Ⓒ $5\frac{4}{19}$ Ⓓ $3\frac{5}{19}$

100. $x^2+3+5x=0$ সমীকরণে মূলদ্বয় α, β হলে $\alpha+\frac{1}{\alpha}+\beta+\frac{1}{\beta}$ এর মান কত?

Ⓐ $-\frac{10}{3}$ Ⓑ $-\frac{18}{5}$ Ⓒ $-\frac{20}{3}$ Ⓓ $\frac{20}{3}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

ANSWER ANALYSIS

01.B	02.A	03.A	04.C	05.D	06.C	07.A	08.A	09.A	10.D	11.C	12.A	13.A	14.C	15.D	16.B	17.A	18.A	19.B	20.A
21.C	22.B	23.C	24.C	25.B	26.C	27.A	28.C	29.A	30.D	31.A	32.D	33.C	34.D	35.A	36.D	37.B	38.B	39.A	40.B
41.D	42.C	43.A	44.D	45.C	46.D	47.D	48.B	49.A	50.B	51.B	52.D	53.B	54.D	55.D	56.A	57.B	58.C	59.D	60.A
61.D	62.A	63.A	64.C	65.B	66.A	67.D	68.C	69.A	70.D	71.C	72.B	73.D	74.B	75.B	76.C	77.A	78.B	79.D	80.A
81.A	82.A	83.B	84.A	85.C	86.B	87.C	88.D	89.D	90.A	91.B	92.B	93.C	94.C	95.B	96.D	97.B	98.B	99.A	100.C

CamScanner

সমন্বিত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

SUBJECT FINAL

জীববিজ্ঞান

Marks: 100
Minute:60

01. নিম্নের কোন তথ্যটি মিথ্যা?
A. প্রোটোডার্মের কাজ মূল, কান্ড ও শাখা প্রশাখার ত্বক সৃষ্টি করা
B. ক্যাম্বিয়াম, জাইলেম ও ফ্লোয়েম সৃষ্টিকারী ভাজক টিস্যুকে প্রোক্যাম্বিয়াম বলে
C. যে টিস্যুর কোষ বিভাজন অক্ষম তাকে স্থায়ী টিস্যু বলে
D. স্থায়ী টিস্যুর কোষগুলো পূর্ণভাবে বিকশিত নয়

02. নিম্নের কোন তথ্যটি সত্য নয়?
Ⓐ সরল টিস্যুকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়
Ⓑ জটিল স্থায়ী টিস্যু এক প্রকার কোষ দিয়ে গঠিত
Ⓒ জাইলেম ও ফ্লোয়েম একত্রে পরিবহনতন্ত্র গড়ে তোলে
Ⓓ ক্ষরণকারী টিস্যু দু'প্রকার

03. নিম্নের কোনটি সত্য নয়?
Ⓐ নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঙ্গীকোষ থাকে না
Ⓑ একবীজপত্রী কান্ডে এক্সার্ক দেখা যায়
Ⓒ পাতায় মেসার্ক ধরনের ভাস্কুলার বান্ডল থাকে
Ⓓ পাটের আঁশ হলো বাস্ট ফাইবার

04. নিম্নের কোনটি ভাস্কুলার বান্ডলের ক্ষেত্রে সত্য নয়?
Ⓐ একবীজপত্রী মূল- অরীয়
Ⓑ একবীজপত্রী কান্ড- সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় বন্ধ
Ⓒ দ্বি-বীজপত্রী কান্ড- মুক্ত সমপার্শ্বীয়
Ⓓ নগ্নবীজী কান্ড- মুক্ত সমদ্বিপার্শ্বীয়

05. পিড়কা হতে কী ক্ষরিত হয়?
Ⓐ রেজিন Ⓑ তৈল Ⓒ মোম Ⓓ আঁঠালো পদার্থ

06. নিম্নের কোনটি শৈবালের বৈশিষ্ট্য নয়?
Ⓐ ভাস্কুলার টিস্যু নেই Ⓑ স্পোরাঞ্জিয়া এককোষী
Ⓒ জননাঙ্গ এককোষী Ⓓ বহুকোষী ভ্রূণে পরিণত হয়

07. কোনটি এক তৃতীয়াংশ ফটোসিনথেসিস করে?
Ⓐ Pyrhophyta Ⓑ Euglenophyta
Ⓒ Chrysophyta Ⓓ Phaeophyta

08. অ্যাসকাস নামক নলের ভেতরে কতটি অ্যাসকোস্পোর তৈরি হয়?
Ⓐ ৪-৮টি Ⓑ ৩-৪টি Ⓒ ৪-৫টি Ⓓ ৭-৮টি

09. নিম্নের কোনটি প্রাককেন্দ্রিক?
Ⓐ মস Ⓑ সায়ানোব্যাকটেরিয়া
Ⓒ শৈবাল Ⓓ ছত্রাক

10. শ্বসনের অপটিমাম তাপমাত্রা কত?
Ⓐ 20 – 35°C Ⓑ 20 – 30°C Ⓒ 30 – 35°C Ⓓ 35 – 40°C

11. নিচের কোনটি মিথ্যা?
Ⓐ ফিয়োফাইটিন রূপান্তরিত ch-b অণু
Ⓑ প্লাস্টোসায়ানিন ক্ষুদ্র মেমব্রেন প্রোটিন
Ⓒ ফেরিডক্সিন আয়রন সালফার প্রোটিন
Ⓓ NADP reductose একটি ফ্ল্যাভোপ্রোটিন

12. হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র সম্পর্কে নিচের কোনটি মিথ্যা?
Ⓐ এটি ডাইকার্বোক্সিলিক চক্র নামেও পরিচিত
Ⓑ Kortschak $^{14}CO_2$ প্রয়োগ করে ইক্ষু উদ্ভিদে গবেষণা করে
Ⓒ Karpilov গম উদ্ভিদে গবেষণা করেন
Ⓓ ১৬টি গোত্রের বহু উদ্ভিদে এ গতিপথ আবিষ্কৃত হয়েছে

13. এক মোল গ্লুকোজকে পোড়ালে কত কিলোক্যালরি শক্তি বের হয়?
Ⓐ ৬৮০ Ⓑ ৬৮৬ Ⓒ ৩৮৬ Ⓓ ৩৮০

14. কুইনাইন, মরফিন, রেসারপিন কোন প্রক্রিয়ার ফল?
Ⓐ শ্বসন Ⓑ প্রস্বেদন Ⓒ অভিস্রবণ Ⓓ সালোকসংশ্লেষণ

15. উদ্ভিদের অতিমাত্রিক পুষ্টি পদার্থের সংখ্যা কত?
Ⓐ ১০টি Ⓑ ৭টি Ⓒ ১৭টি Ⓓ ৮টি

16. নিচের কোনটি সত্য?
Ⓐ নিম্ন তাপমাত্রায় লবণ শোষণের হার বেড়ে যায়
Ⓑ মাটিতে আয়নের ঘনত্ব বাড়লে নির্দিষ্ট সীমা পর্যন্ত লবণ শোষণ বৃদ্ধি পায়
Ⓒ আলো লবণ শোষণে প্রত্যক্ষ প্রভাব সৃষ্টি করে
Ⓓ Mg^{++} আয়নের উপস্থিতি Ca^{++} আয়নের শোষণকে বাধাগ্রস্থ করে

17. একটি খেজুর গাছে দৈনিক কত লিটার পানি হারায়?
Ⓐ ২০০-৩০০ Ⓑ ৩০০-৪০০ Ⓒ ৪০০-৫০০ Ⓓ ১০০-২০০

18. Mixtard সম্পর্কে কোনটি সঠিক নয়?
Ⓐ এক প্রকার ইনসুলিন
Ⓑ ডেনমার্কের Novo Nordisk As কর্তৃক প্রস্তুতকৃত
Ⓒ জীব প্রকৌশল প্রক্রিয়ায় তৈরি হয়
Ⓓ কোনটিই নয়

19. Tissue Plasminogen Activetor সম্পর্কে সঠিক নয় কোনটি?
Ⓐ ভাইরাস থেকে Steptokinase পাওয়া যায়
Ⓑ Plasminogen কে কর্মক্ষম করে
Ⓒ হার্ট অ্যাটাক এর ক্ষেত্রে রক্ত নালিতে tissue Activator দেওয়া হয়
Ⓓ মানুষের রক্তে Plasmin enzyme থাকে

20. নিম্নের কোনটি এক্সসিটু কনজারভেশন?
Ⓐ ইকোপার্ক Ⓑ সাফারীপার্ক
Ⓒ মৎস্য অভয়াশ্রম Ⓓ বোটানিক্যাল গার্ডেন

21. নিম্নের কোনটি চিরসবুজ বনের উদ্ভিদ?
Ⓐ *Hibiscus liliaceous* Ⓑ *Phocnix paluolosa*
Ⓒ *Amoora wallichii* Ⓓ *Bruguiera ggmnorrhiga*

22. কোনটি Porifera পর্বের বৈশিষ্ট্য?
Ⓐ সরলতম বহুকোষী প্রাণী Ⓑ দেহত্বক স্পিকিউল বা কন্টকযুক্ত
Ⓒ দেহে সুগঠিত কলা, অঙ্গ বা তন্ত্র অনুপস্থিত
Ⓓ সবগুলো

23. কোন পর্বের প্রাণিরা অরীয় প্রতিসম ও কোষ টিস্যু মাত্রার গাঠনিক বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন?
Ⓐ Platyhelminthes Ⓑ Porifera
Ⓒ Cnidaria Ⓓ Annelida

24. নিডোব্লাস্ট কোষের গুচ্ছাকারে অবস্থানকে কী বলে?
Ⓐ নিডোসাইড Ⓑ ব্যাটারি Ⓒ লিডা Ⓓ বার্ব

25. কোন বিজ্ঞানী নিডারিয়া পর্বের প্রাণিদের দেহে 23 ধরনের নেমাটোসিস্ট শনাক্ত করেছেন?
Ⓐ ক্যারোলাস লিনিয়াস Ⓑ অ্যারিস্টটল
Ⓒ ভার্নার Ⓓ ওয়াল্টার

26. কোলেস্টেরল কোথায় সংশ্লেষিত হয়?
Ⓐ যকৃত কোষে Ⓑ বৃক্কে Ⓒ অগ্ন্যাশয়ে Ⓓ সবগুলোতে

27. গ্যাস্ট্রিক জুস নিঃসরণের ধাপ নয় কোনটি?
Ⓐ স্নায়বিক Ⓑ গ্যাস্ট্রিক
Ⓒ আন্ত্রিক Ⓓ কোলনিক

28. ভিলাই থেকে বেরিয়ে কৈশিক জালিকা কোথায় যুক্ত হয়?
Ⓐ হেপাটিক পোর্টাল শিরা Ⓑ রেনাল পোর্টাল শিরা
Ⓒ A ও B উভয়ই Ⓓ কোনটিই নয়

29. নিচের কোনটি সত্য?
Ⓐ বৃহদন্ত্রে U আকৃতির কোলন বিদ্যমান
Ⓑ মলাশয় ও সিকামে বিভিন্ন ব্যাকটেরিয়া মিথোজীবী হিসেবে বাস করে
Ⓒ সিকামে অ্যাপেনডিক্স রয়েছে
Ⓓ সবগুলোই সত্য

POST MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

30. প্রতিবার গর্ভধারণে অধিকাংশ নারীদের ওজন কত বেড়ে যায়?
Ⓐ ৩-৪ পাউন্ড Ⓑ ৪-৬ পাউন্ড
Ⓒ ৯-১০ পাউন্ড Ⓓ ৮-১০ পাউন্ড

31. হৃৎপিণ্ডের সূঁচালো শীর্ষদেশ কোন পাঁজরের ফাঁকে অবস্থান করে?
Ⓐ ৪র্থ Ⓑ ৫ম Ⓒ ৬ষ্ঠ Ⓓ ৭ম

32. কোনটি হৃদকপাটিকাসমূহকে ঢেকে রাখে?
Ⓐ Epicardium Ⓑ Myocardium
Ⓒ Endocardium Ⓓ Pericardium

33. 'Bicuspid' ও 'Tricuspid' কপাটিকাদ্বয় প্যাপিলারি পেশির সাথে কোনটি দ্বারা যুক্ত থাকে?
Ⓐ Chordae tendinae Ⓑ Sinus venosus
Ⓒ Arch of aorta Ⓓ Fibrin network

34. কোনটি Mitral valve নামেও পরিচিত?
Ⓐ বাইকাসপিড কপাটিকা Ⓑ ট্রাইকাসপিড কপাটিকা
Ⓒ সেমিলুনার কপাটিকা Ⓓ কোনটিই নয়

35. স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্রের কোন অংশ হৃৎপিণ্ডের সঙ্কোচনের হার বাড়ায়?
Ⓐ সিমপ্যাথেটিক Ⓑ প্যারাসিমপ্যাথেটিক
Ⓒ A ও B উভয়ই Ⓓ কোনটিই নয়

36. নিম্নের কোনটি অ্যালভিওলাসের প্রাচীরের তরল পদার্থের পৃষ্ঠটান কমিয়ে দেয়?
Ⓐ বায়ু Ⓑ কোলেস্টেরল Ⓒ সারফ্যাকট্যান্ট Ⓓ রক্ত

37. বৃক্কের রোগ নির্ণয়ের নির্দেশক কোনটি?
Ⓐ ইনুলিন Ⓑ ক্রিয়েটিনিন Ⓒ বিলিরুবিন Ⓓ অ্যামোনিয়া

38. দেহে K^+ আয়নের ঘনত্ব অন্তঃকোষীয় তরলে কত?
Ⓐ 160 mmol/ L Ⓑ 4 mmol/ L
Ⓒ 142 mmol/ L Ⓓ 10 mmol/ L

39. কোন আয়নটি হৃদযন্ত্রের ক্রিয়াকে বন্ধ করে দেয়?
Ⓐ সোডিয়াম Ⓑ ক্লোরিন Ⓒ কার্বনেট Ⓓ পটাশিয়াম

40. পেরিটোনিয়াম ডায়ালাইসিসে দিনে কয়বার ডায়ালাইসেট প্রতিস্থাপন করা যায়?
Ⓐ ৫ - ৬ বার Ⓑ ৩ - ৪ বার Ⓒ ৩ - ৫ বার Ⓓ ২ - ৩ বার

41. অস্থির আবরণীর নাম কী?
Ⓐ পেশিরকন্ড্রিয়াম Ⓑ পেরিটোনিয়াম Ⓒ পেরিঅস্টিয়াম Ⓓ পেরিমেট্রিয়াম

42. অস্থির কেন্দ্রস্থলের গহ্বরকে কী বলে?
Ⓐ ল্যাকুনা Ⓑ ক্যানালিকুলি Ⓒ মজ্জা গহ্বর Ⓓ ভকম্যানস নালি

43. 'ইন্টারট্রোকান্টারিক ক্রেস্ট' আছে কোনটির?
Ⓐ হিউমেরাস Ⓑ ফিমার Ⓒ ফিবুলা Ⓓ টিবিয়া

44. মায়োফাইব্রিল গঠিত হয় কোনগুলো দিয়ে?
Ⓐ ফ্যাসিকুলাস Ⓑ মায়োসিন Ⓒ Ca^{++} Ⓓ কোনটিই নয়

45. আড়াআড়ি রেখা থাকে না কোন পেশিতে?
Ⓐ Voluntary Ⓑ Striated Ⓒ Cardiac Ⓓ Involuntary

46. কঙ্কাল পেশি কোষের কেমন?
Ⓐ মাকু আকৃতির Ⓑ শাখান্বিত Ⓒ নলাকার Ⓓ ডিম্বাকার

47. অ্যাকুয়াস হিউমারের কাজ কোনটি?
Ⓐ প্রতিসরণ Ⓑ চোখের সম্মুখ অংশের আকৃতি বজায় রাখা
Ⓒ লেন্স ও কর্ণিয়ার পুষ্টি যোগায় Ⓓ সবগুলো

48. ইউস্টেশিয়ান নালীর কাজ কী?
Ⓐ টিমপেনিক পর্দাকে আর্দ্র রাখা B. টিমপেনিক পর্দাকে উষ্ণ রাখা
Ⓒ টিমপেনিক পর্দার উভয় পাশে বায়ুর চাপা সমান রাখা
Ⓓ শব্দ তরঙ্গ সৃষ্টি করা

49. নিচের কোনটি কর্ণাস্থি?
Ⓐ ম্যালিয়াস Ⓑ ইনকাস Ⓒ স্টেপিস Ⓓ সবগুলো

50. ওটোলিথ দানা কীসের তৈরি?
Ⓐ $CaCO_3$ Ⓑ $MaCO_3$ Ⓒ CaO Ⓓ MgO

51. ডিম্বপাতের মোট কত সময়ের মধ্যে ডিম্বাণু নিষিক্ত হতে হয়?
Ⓐ 24 ঘণ্টা Ⓑ 48 ঘণ্টা Ⓒ 36 ঘণ্টা Ⓓ 72 ঘণ্টা

52. জার্মিনাল এপিথেলিয়াম বিভাজিত হয়ে কোনটি হয়?
Ⓐ প্রাইমারি এপিথেলিয়াম Ⓑ সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট
Ⓒ স্পার্মাটিড Ⓓ স্পার্মাটোগোনিয়া

53. শুক্রাণু জনন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হতে কত সময় লাগে?
Ⓐ 20-30 দিন Ⓑ 30-50 দিন
Ⓒ 40-50 দিন Ⓓ 60-70 দিন

54. মানুষের পরিণত ডিম্বাণুর ব্যাস কত?
Ⓐ ৮০-১০০ মাইক্রোমিটার Ⓑ ১০৪-১২০ মাইক্রোমিটার
Ⓒ ৫০-৭০ মাইক্রোমিটার Ⓓ ২০০-৩০০ মাইক্রোমিটার

55. ডিম্বাণুর বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?
Ⓐ মাইক্রোলেসিথাল ডিম্বাণু Ⓑ নিউক্লিয়াসে অল্প সংখ্যক RNA থাকে
Ⓒ নিউক্লিয়াস বেশ বড় Ⓓ ২৩টি ক্রোমোসোম থাকে

56. নিচের কোনটির ডিম্বাণু মাইক্রোলেসিথাল?
Ⓐ হাঁস Ⓑ পাখি Ⓒ মাছ Ⓓ মানুষ

57. নিচের কোন ধাপে ইমপ্ল্যান্টেশন হয়?
Ⓐ মরুলা Ⓑ ক্লিভেজ Ⓒ ব্লাস্টোসিস্ট Ⓓ ট্রফোব্লাস্ট

58. মানুষ কয় ভ্রূণস্তরী প্রাণী?
Ⓐ একস্তরী Ⓑ দ্বিস্তরী Ⓒ ত্রিস্তরী Ⓓ কোনটিই নয়

59. জ্বর সৃষ্টিকারী যৌগসমূহকে এককথায় কী বলা হয়?
Ⓐ পাইরোজেন Ⓑ সাইটোকাইন Ⓒ পারফরিন Ⓓ প্রোটিয়েজ

60. বহিরাগত পদার্থ ও জীবাণু গ্রাস করা নিম্নের কোনটির কাজ?
Ⓐ ইওসিনোফিল Ⓑ বেসোফিল Ⓒ লিম্ফোসাইট Ⓓ ম্যাক্রোফেজ

61. জীবের যাবতীয় বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ হয় কিসের মাধ্যমে?
Ⓐ জিন Ⓑ ক্রোমোজোম
Ⓒ পলিজোম Ⓓ নিউক্লিয়াস

62. গমের বীজের রং নিয়ে পরীক্ষা করেন কে?
Ⓐ C.B. Davenport Ⓑ Nilsson-Ehle
Ⓒ Sutton Ⓓ Boveri

63. ZZ-ZW লিঙ্গ নির্ধারণ নীতি দেখা যায় নিচের কোন প্রাণিতে?
Ⓐ পাখি Ⓑ প্রজাপতি
Ⓒ কিছু মাছ Ⓓ উপরের সবগুলো

64. নিচের কোন বৈশিষ্ট্যটি মানুষের Y জিন নিয়ন্ত্রিত?
Ⓐ চুল ওঠা Ⓑ চুল পড়া
Ⓒ নাকে চুল গজানো Ⓓ কানের লোম

65. কোনটি ট্যাক্সিসের প্রকারভেদের অন্তর্গত নয়?
Ⓐ অ্যারোট্যাক্সিস Ⓑ কেমোট্যাক্সিস
Ⓒ জিওট্যাক্সিস Ⓓ নিওট্যাক্সিস

66. অক্সিজেন ঘনত্বের পার্থক্যের জন্য জীবের সাড়াকে কী বলে?
Ⓐ কেমোট্যাক্সিন Ⓑ এনার্জি ট্যাক্সিস
Ⓒ ফোনোট্যাক্সিস Ⓓ অ্যারোট্যাক্সিস

67. ঘাসফড়িং এর ডানার ক্ষেত্রে কোনটি ভুল?
Ⓐ দুজোড়া পাতলা কিউটিকল নির্মিত ডানা
Ⓑ প্রথম অবস্থায় দ্বিস্তর বিশিষ্ট প্রাচীর হিসেবে থলির সৃষ্টি হয়
Ⓒ দুজোড়া ডানার গঠন ও কাজ অভিন্ন
Ⓓ মেসোথোরাসিক ডানা এলিট্রা নামে পরিচিত

68. নিচের কোনটি ঘাসফড়িং এর প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত নয়?
Ⓐ *Poekilocerus pictus* Ⓑ *Romaleu microptera*
Ⓒ *Pristis pectinata* Ⓓ *Schistocenca amenicana*

69. কোনটি মিথ্যা-
Ⓐ ৬ ঘণ্টা- পানির তলদেশে বেশ সময় কাটায়
Ⓑ ২৪ ঘণ্টা- পুচ্ছদন্ত দেখা যায়
Ⓒ ১২ ঘণ্টা- কুসুম থলি সরু ও লম্বা হয়
Ⓓ ৩৬ ঘণ্টা- নিচের ঠোঁট স্পষ্ট দেখা যায়

FOLL MACHINE
Preparation and Practice are the key for effective delivery

CamScanner

70. ব্যাঙ ও হাঙ্গরের ভ্রূণে কোন তরুণাস্থি পাওয়া যায়?
Ⓐ হায়ালিন তরুণাস্থি Ⓑ স্থিতিস্থাপক
Ⓒ শ্বেত তন্তুময় Ⓓ চুনময় তরুণাস্থি

71. সরল লিপিডের উদাহরণ নয় কোনটি?
Ⓐ চর্বি Ⓑ তেল Ⓒ রাবার Ⓓ মোম

72. সেফালিন নিচের কোন ধরনের লিপিডের উদাহরণ?
Ⓐ গ্লাইকোলিপিড Ⓑ ফসফোলিপিড
Ⓒ সালফোলিপিড Ⓓ লিপোপ্রোটিন

73. স্নায়ুতন্ত্রে মায়োলিন সিথ তৈরির মাধ্যমে স্নায়ু উদ্দীপনা পরিবহনে সহায়তা করে কোনটি?
Ⓐ লিপিড Ⓑ প্রোটিন Ⓒ এনজাইম Ⓓ কার্বোহাইড্রেট

74. সাবস্ট্রেটের এক বা একাধিক সক্রিয় স্থান বা অ্যাকটিভ সাইট উপর এনজাইম কাজ করে, এনজাইমের অ্যাকটিভ সাইট প্রস্তাব করেন কে?
Ⓐ Emil Fischer Ⓑ Michaelis
Ⓒ Menton Ⓓ Koshland

75. মস্তিষ্ক ও ধমনীর জমাট রক্ত গলাতে কোন এনজাইম ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ পেপেইন Ⓑ পেপসিন Ⓒ ইউরোবাইলেজ Ⓓ লাইপেজ

76. একবীজপত্রী উদ্ভিদে কোন ধরনের শিরাবিন্যাস দেখা যায়?
Ⓐ রেটিকুলেট Ⓑ প্যারালাল Ⓒ ফাইলোট্যাক্সি Ⓓ অ্যাডভেন্টিসিয়াস

77. কৃষ্ণচূড়া (*Delonix*) ফুলের পুষ্পপত্র বিন্যাস নিম্নরূপ–
Ⓐ পাকানো বা টুইষ্টেড Ⓑ ধ্বজক বা ভেক্সিলারী
Ⓒ প্রান্তস্পর্শী বা ভালভেট Ⓓ ইমব্রিকেট

78. Perigynous পুষ্পাক্ষের উদাহরণ কোনটি?
Ⓐ গোলাপ Ⓑ জবা Ⓒ কুমড়া Ⓓ ধুতুরা

79. নিচের কোন অমরা বিন্যাসের গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট নয়?
Ⓐ প্রান্তীয় Ⓑ শীর্ষদেশীয়
Ⓒ বহুপ্রান্তীয় Ⓓ মুক্তকেন্দ্রীয়

80. ধান পুষ্পের পুষ্পসংকেত হলো–
Ⓐ $\oplus ♀$ উবৃ$_{৫}$ বৃ$_{(৫)}$ দ$_{৫}$ পুং$_{(৫)}$ গ$_{(৫)}$ Ⓑ মপ. উমপ. $+♀$ পু$_{২}$ পুং$_{৩+৩}$ গ$_{১}$
Ⓒ $\oplus ♀$ উবৃ$_{৫}$ বৃ$_{(৫)}$ দ$_{৫}$ পুং$_{(৫)}$ গ$_{(৫)}$ Ⓓ মপ. উমপ. $+♂$ পু$_{২}$ পুং$_{৩+৩}$ গ$_{১}$

81. পরাগরেণুর বাইরের পুরু, শক্ত ও কিউটিনযুক্ত ত্বককে কী বলে?
Ⓐ ইন্টাইন Ⓑ এক্সাইন Ⓒ রেণুরন্ধ্র Ⓓ পলিনিয়াম

82. পরাগরেণুর ইন্টাইন স্তর বৃদ্ধি পেয়ে কোন পথে নলাকারে বের হয়ে আসে?
Ⓐ ডিম্বক নাড়ি Ⓑ ডিম্বক রন্ধ্র Ⓒ জনন রন্ধ্র Ⓓ গর্ভদণ্ড

83. DNA-তে থাকে না নিচের কোনটি?
Ⓐ অ্যাডিনিন Ⓑ সাইটোসিন
Ⓒ গুয়ানিন Ⓓ ইউরাসিল

84. কী ব্যবহার করে লার্ভাকে আজীবন লার্ভা রাখা যায়?
Ⓐ জুইনাইন হরমোন Ⓑ BHC
Ⓒ জুভেনাইল হরমোন Ⓓ কোনটিই নয়

85. ম্যালেরিয়া জ্বর এর মাত্রা কত?
Ⓐ 104-106°C Ⓑ 105-106°F
Ⓒ 104-106°F Ⓓ 100-106°F

86. জীববিজ্ঞানের কোন শাখায় কোষ সম্পর্কে আলোচনা করা হয়?
Ⓐ Cytoplasm Ⓑ Morphology
Ⓒ Cellulogy Ⓓ Cytology

87. লাইসোসোম প্যাকেজকৃত করা কার কাজ?
Ⓐ রাইবোসোম Ⓑ গলগি বস্তু
Ⓒ নিউক্লিয়াস Ⓓ এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম

88. কোষের রান্নাঘর বলে?
Ⓐ মাইটোকন্ড্রিয়া Ⓑ সাইটোপ্লাজমে
Ⓒ ক্লোরোপ্লাস্ট Ⓓ লাইসোসোম

89. অ্যালিউরন দানা পাওয়া যায় কোথায়?
Ⓐ সাইটোপ্লাজমে Ⓑ মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্সে
Ⓒ কোষ গহ্বরে Ⓓ লাইসোজোমে

90. মানুষের প্রায় কত সংখ্যক কোষেই defective P^{53} আছে?
Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ $\frac{1}{3}$
Ⓒ $\frac{1}{4}$ Ⓓ সকল

91. মাছের ডিম গঠনের প্রারম্ভিক পর্যায়ে কোন কোষ বিভাজন হয়?
Ⓐ অ্যামাইটোসিস Ⓑ মাইটোসিস
Ⓒ মায়োসিস Ⓓ দ্বি-বিভাজন

92. স্তন্যপায়ী প্রাণীদের M-দশা কতক্ষণ স্থায়ী হয়?
Ⓐ ৭ ঘণ্টা Ⓑ ১ সপ্তাহ
Ⓒ ১-১.৫ ঘণ্টা Ⓓ ১ মাস

93. অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিসের কুফল কোনটি?
Ⓐ যক্ষ্মা Ⓑ টিউমার
Ⓒ এইডস Ⓓ হেপাটাইটিস

94. ক্যাপসিডের বাইরে আবরণ থাকে কোন ভাইরাসের?
Ⓐ ফ্ল্যাভিভাইরাস Ⓑ ইবোলা
Ⓒ ইনফ্লুয়েঞ্জা Ⓓ TMV

95. T_2 ফাযের লেজে কোন এনজাইম থাকে?
Ⓐ পেপসিন Ⓑ লাইসোজাইম
Ⓒ ক্যাটালেজ Ⓓ জাইমেজ

96. কোন হরমোনের প্রভাবে প্রভাবে লার্ভাগুলো পূর্ণাঙ্গ মশকীতে রূপান্তর হতে পারে না?
Ⓐ টেস্টোস্টেরন Ⓑ জুভেনাইল
Ⓒ একডাইসন Ⓓ ইনসুলিন

97. অর্ধবায়বীয় বা সাব এরিয়াল কোনটি?
Ⓐ *Agaricus* Ⓑ *Riccia*
Ⓒ *Ulothrix* Ⓓ *Pteris*

98. ফার্নের রাইজোম এর ভাস্কুলার বান্ডল কীরূপ?
Ⓐ লেপ্টোসেন্ট্রিক Ⓑ সংযুক্ত
Ⓒ হ্যাড্রোসেন্ট্রিক Ⓓ সমপার্শ্বীয়

99. ব্রায়োফাইটা কোন উদ্ভিদের ন্যায় পানি শোষণ করে?
Ⓐ মরুজ উদ্ভিদ Ⓑ লবণাক্ত উদ্ভিদ
Ⓒ জলজ উদ্ভিদ Ⓓ স্থলজ উদ্ভিদ

100. স্টোমা যদি তিনটি সাবসিডিয়ারি কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে ও ১টি ছোট, তবে তাকে কি বলে?
Ⓐ Diacytic Ⓑ Actinocytic
Ⓒ Anisocytic Ⓓ Anomocytic

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

ANSWER ANALYSIS

1.D	2.B	3.B	4.D	5.D	6.D	7.B	8.A	9.B	10.A	11.A	12.C	13.B	14.A	15.A	16.B	17.B	18.D	19.A	20.D
21.C	22.D	23.C	24.B	25.C	26.A	27.D	28.A	29.D	30.B	31.B	32.C	33.A	34.A	35.A	36.C	37.B	38.A	39.D	40.B
41.C	42.C	43.B	44.B	45.D	46.C	47.D	48.C	49.D	50.A	51.C	52.D	53.D	54.B	55.B	56.D	57.C	58.C	59.A	60.D
61.A	62.B	63.D	64.D	65.D	66.D	67.C	68.C	69.B	70.A	71.C	72.B	73.A	74.A	75.C	76.B	77.D	78.A	79.B	80.B
81.B	82.C	83.D	84.C	85.B	86.D	87.B	88.C	89.C	90.A	91.A	92.C	93.B	94.C	95.B	96.B	97.D	98.C	99.C	100.C

CamScanner

সমন্বিত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

SUBJECT FINAL

রসায়ন

Marks: 100
Minute:60

01. $Ag_2C_2O_4$ এর ক্ষেত্রে দ্রাব্যতা (S) ও দ্রাব্যতা গুণফল (K_{sp}) এর সম্পর্ক হলো কোনটি?
Ⓐ $2s^2$ Ⓑ $4s^3$
Ⓒ s^3 Ⓓ $27s^4$

02. ত্বকের ক্ষত নিরাময়ে লেজার পদ্ধতিতে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ UV রশ্মির Ⓑ IR রশ্মি
Ⓒ Gamma রশ্মি Ⓓ X-ray

03. প্রোটনের প্রকৃত ভর কত?
Ⓐ 9.11×10^{-28} g Ⓑ 1.672×10^{-24} g
Ⓒ $\frac{1}{1836}$ g Ⓓ 1.00757 g

04. ${}^{14}_{6}C$ ও ${}^{16}_{8}O$ পরস্পরের কী?
Ⓐ Isobar Ⓑ Isotone
Ⓒ Isotope Ⓓ None

05. Cu(29) পরমাণুর সর্ববহিঃস্থ কক্ষের ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান–
Ⓐ $n = 4, l = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$
Ⓑ $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$
Ⓒ $n = 4, l = 3, m = 8, s = -\frac{1}{2}$
Ⓓ $n = 4, l = 3, m = 8, s = +\frac{1}{2}$

06. ক্ষতিগ্রস্ত টিস্যুতে স্নায়ু জালিকা পুনঃস্থাপনের উদ্দীপকরূপে কাজ করে কোনটি?
Ⓐ Low emission Ⓑ High emission
Ⓒ Laser Ⓓ UV ray

07. মস্তিষ্ক কোষের কোন উপাদান থেকে NMR সিগন্যাল পাওয়া যায়?
Ⓐ গ্লুকোজ Ⓑ প্রোটিন
Ⓒ H_2O Ⓓ Na^+

08. NH_4^+ লবণে নেসলার দ্রবণ যোগ করলে কিসের অধঃক্ষেপ পড়ে?
Ⓐ অ্যামিনো মারকিউরাস আয়োডাইড
Ⓑ অ্যামিনো মারকিউরিক আয়োডাইড
Ⓒ অ্যামিনো মারকিউরিক ক্লোরাইড
Ⓓ অ্যামিনো মারকিউরিক নাইট্রেট

09. উদ্ভিদের ফুলের পাপড়ি ও পাতার মধ্যে থাকা জৈব যৌগকে জৈব দ্রাবকে শোষণ করে পৃথক করাকে কী বলে?
Ⓐ আংশিক পাতন Ⓑ স্টীম পাতন
Ⓒ দ্রাবক নিষ্কাশন Ⓓ ক্রোম্যাটোগ্রাফি

10. হোয়াটম্যান কাগজ স্থির মাধ্যমরূপে কী শোষণ করে রাখে?
Ⓐ পানি Ⓑ প্রোপানল
Ⓒ মিথানল Ⓓ ক্লোরোফরম

11. নিচের এসিডগুলোর মধ্যে কোনটি পাইরো এসিড?
Ⓐ $HClO_4$ Ⓑ H_3PO_3
Ⓒ H_2SO_4 Ⓓ $H_2S_2O_7$

12. বেনজিনে কয়টি π বন্ধন বিদ্যমান?
Ⓐ 12 টি Ⓑ 9 টি
Ⓒ 6 টি Ⓓ 3 টি

13. কোনগুলো অধাতু–
Ⓐ Si, Ge, As Ⓑ Na, K, Ca
Ⓒ Mg, Al, Sb Ⓓ Ne, Fe, Ni

14. $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Br$ এ Cr এর জারণ মান কত?
Ⓐ +2 Ⓑ +3
Ⓒ –2 Ⓓ +6

15. ইলেকট্রন আসক্তির মান Cl = 361 kJ mol^{-1}, Br = –340 kJ mol^{-1}, I = –308 kJ mol^{-1}, কোন মৌলটির ঋণাত্মক আয়ন গঠনের প্রবণতা সর্বাধিক?
Ⓐ Br Ⓑ *I*
Ⓒ Cl Ⓓ Cl এবং Br

16. তুঁতের অণুতে গঠন পানির অণু আছে–
Ⓐ ১টি Ⓑ ৩টি
Ⓒ ৫টি Ⓓ ৭টি

17. নিচের কোনটি শুষ্ক বায়ুর তুলনায় ভারী?
Ⓐ He Ⓑ আর্দ্র বায়ু
Ⓒ আর্দ্র নাইট্রোজেন Ⓓ নাইট্রাস অক্সাইড

18. কোনটির বিষক্রিয়ার ফলে শরীরের জয়েন্টে তীব্র ব্যথা অনুভূত হয়?
Ⓐ As Ⓑ Cd
Ⓒ Hg Ⓓ Cr

19. স্টেইনলেস স্টিল এবঙ Welding এর বেলায় কোন gas ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ He Ⓑ Ne
Ⓒ Ar Ⓓ Kr

20. কোনটি নীরব ঘাতক গ্যাস?
Ⓐ CO_2 Ⓑ CO
Ⓒ CH_4 Ⓓ NH_3

21. গ্যাসের আয়তন প্রকাশের S.I একক নয় কোনটি?
Ⓐ ঘনমিটার (m^3) Ⓑ ঘনডেসিমিটার (dm^3)
Ⓒ ঘনসেন্টিমিটার (cm^3) Ⓓ লিটার (L)

22. He গ্যাসের সন্ধি তাপমাত্রা কত?
Ⓐ 267.65°C Ⓑ –267.65°C
Ⓒ –239.65°C Ⓓ 239.65°C

23. ট্রাইক্লোরোফ্লোরোমিথেন এর বাণিজ্যিক নাম কী?
Ⓐ ফ্রিয়ন-১১ Ⓑ ফ্রিয়ন-১২
Ⓒ ফ্রিয়ন-১১৪ Ⓓ ফ্রিয়ন-১১৩

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

24. সর্বাধিক আর্সেনিক দূষণযুক্ত গ্রামটি কোন জেলায় অবস্থিত?
Ⓐ চাঁদপুর Ⓑ খুলনা
Ⓒ যশোর Ⓓ ফরিদপুর

25. মানুষের শরীরে ক্যান্সার সৃষ্টির কারসিনোজেন হিসেবে গণ্য–
Ⓐ As^{5+} Ⓑ Cr(III)
Ⓒ Pb^{2+} Ⓓ Cr(VI)

26. কোনটি দুর্বল এসিড-দুর্বল ক্ষার প্রশমন বিক্রিয়া?
Ⓐ $HCl + NaOH$
Ⓑ $H_3O^+ + NH_3$
Ⓒ $CH_3COOH + NH_3$
Ⓓ $CH_3COOH + NaOH$

27. বর্ণ পরিবর্তনে pH পরিসর এর কোন জোড়াটি সঠিক নয়?
Ⓐ ফেনলফ থ্যালিন : 8.2 - 9.8
Ⓑ মিথাইল অরেঞ্জ : 3.1 - 6.4
Ⓒ লিটমাস : 6.0 - 8.0
Ⓓ ক্রিসল রেড : 7.2 - 8.8

28. 1 mol হাইড্রোজেনে কতটি অণু থাকে?
Ⓐ 6.022×10^{23} Ⓑ 6.2×10^{23}
Ⓒ 6.05×10^{22} Ⓓ 6.08×10^{21}

29. কোনটি জারক?
Ⓐ $CuSO_4$ Ⓑ SO_2
Ⓒ KI Ⓓ $Na_2S_2O_3$

30. কলাম ক্রোমাটোগ্রাফীতে চলনশীল মাধ্যম কিরূপ?
Ⓐ কঠিন Ⓑ গ্যাসীয়
Ⓒ তরল Ⓓ কোনটিই নয়

31. শহরের দূষিত বায়ুতে CO এর পরিমাণ কত ppmv?
Ⓐ 0.05 Ⓑ 50
Ⓒ 5 Ⓓ 500

32. Cu_2S থেকে ঋতু নিষ্কাশনের সময় কি নির্গত হয়?
Ⓐ S Ⓑ H_2S
Ⓒ SO_2 Ⓓ SO_3

33. নিচের কোনটি স্পেকট্রোমিটারের অংশ–
Ⓐ তাপ গ্রাহক Ⓑ তাপ শোষক
Ⓒ স্থির মাধ্যম Ⓓ ডিটেকটর

34. জারকের ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য নয়?
Ⓐ জারণ ঘটায় Ⓑ এক বা একাধিক ইলেকট্রন হারায়
Ⓒ নিজের বিজারণ ঘটে Ⓓ সংশ্লিষ্ট পরমাণুর O.N. হ্রাস পায়

35. ওষুধ সনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ HPLC Ⓑ CC
Ⓒ GC Ⓓ HBSC

36. নিম্নের কোনটিকে বুকমিন স্টার ফুলারিন বলা হয়?
Ⓐ C_{32} Ⓑ C_{50}
Ⓒ C_{60} Ⓓ C_{70}

37. হ্যালোজেন সংযোজন বিক্রিয়া ঘটে কোনটির প্রভাবে?
Ⓐ তড়িৎ Ⓑ চাপ
Ⓒ ঘনমাত্রা Ⓓ অতিবেগুনী রশ্মি

38. নিচের কোনটিতে ঋণাত্মক মেসোমারিক ফল দেখা যায় না?
Ⓐ –CN Ⓑ $-NO_2$
Ⓒ –OH Ⓓ $-SO_3H$

39. বড় সেলে নিচের কোনটি পাওয়া যায়?
Ⓐ ভিটামিন-B Ⓑ ভিটামিন-B_6
Ⓒ ভিটামিন-A Ⓓ ভিটামিন-C

40. 95.6% ইথানল ও 4.4% পানির সমস্ফুটন মিশ্রণকে কি বলা হয়?
Ⓐ মিথিলেটেড স্পিরিট Ⓑ অসেবনীয় অ্যালকোহল
Ⓒ পাওয়ার অ্যালকোহল Ⓓ রেকটিফাইড স্পিরিট

41. antiseptic ঔষধ তৈরিতে বিশেষভাবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
Ⓐ সোডিয়াম ফিনক্সাইড Ⓑ সোডিয়াম
Ⓒ সোডিয়াম স্যালিসাইলেট Ⓓ স্যালিসাইলিক এসিড

42. কোনটি এলার্জি সৃষ্টি করতে পারে?
Ⓐ ক্লোরোজাইলিনল
Ⓑ আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল
Ⓒ পাইন অয়েল
Ⓓ প্যারাসিটামল

43. অতিরিক্ত খাদ্য থেকে লিভারে সঞ্চিত সুগার হলো–
Ⓐ গ্লুকোজ Ⓑ ফ্রুক্টোজ
Ⓒ গ্লাইকোজেন Ⓓ সুক্রোজ

44. সম কার্বনবিশিষ্ট মনো হ্যালোজেন জাতকগুলোর স্ফুটনাঙ্কের ক্রম কোনটি?
Ⓐ RI > RBr > RCl > RF
Ⓑ RI > BRr < RCl < RF
Ⓒ RBr > RCl > RF > RI
Ⓓ RF < RI < RBr < RCl

45. গ্লাস ইলেকট্রোড pH মিটার সম্পর্কে কোনটি ভুল?
Ⓐ H^+ আয়নের ঘনমাত্রা মাপা যায়
Ⓑ SiO_2, CaO ও Na_2O এর সমন্বয়ে গ্লাস তৈরি হয়
Ⓒ এতে অ্যামিটার যুক্ত করা হয় যা pH এককে মান প্রদর্শন করে
Ⓓ গ্লাস মেমব্রেন দিয়ে শুধুমাত্র H^+ আয়ন যাতায়াত করতে পারে

46. 10 mol Al ক্যাথাডে সঞ্চিত হতে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ লাগবে?
Ⓐ 10 F Ⓑ 30 F
Ⓒ 3 F Ⓓ 40 F

47. E° এর মান কত কম হলে ব্যাটারি রিচার্জ করা লাগে?
Ⓐ 1.7 V Ⓑ 2.7 V
Ⓒ 3.5 V Ⓓ 17 V

48. লিথিয়াম ব্যাটারির সুবিধা কোনটি?
Ⓐ ওজনে হালকা
Ⓑ পরিবেশ দূষণ কম
Ⓒ লেড স্টোরের ব্যাটারি হতে দীর্ঘস্থায়ী
Ⓓ সবগুলো

49. ফুয়েল সেলের জীবনকাল–
Ⓐ অনির্দিষ্ট Ⓑ নির্দিষ্ট
Ⓒ আজীবন Ⓓ A ও C

POEL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

50. গ্যাস ইলেকট্রোডে নিষ্ক্রিয় ধাতু ব্যবহার করা হয় কেন?
Ⓐ বিক্রিয়া ঘটাতে সাহায্য করে
Ⓑ গ্যাস শোষণ করে
Ⓒ গ্যাসের পরিমাণ বৃদ্ধি করে
Ⓓ অর্ধকোষ দুটিকে আলাদা রাখে

51. মরিচা হলো–
Ⓐ পানিযুক্ত আয়রন (III) অক্সাইড
Ⓑ পানিযুক্ত আয়রন (II) অক্সাইড
Ⓒ পানিযুক্ত কপার (III) অক্সাইড
Ⓓ পানিযুক্ত কপার (II) অক্সাইড

52. হার্টে পেসমেকারে কোন ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়?
Ⓐ Li ব্যাটারি Ⓑ Li আয়ন ব্যাটারি
Ⓒ Li-SVO ব্যাটারি Ⓓ Pb ব্যাটারি

53. pH-স্টোরেজ কোষের জন্য সত্য নয়?
Ⓐ আকারে হালকা Ⓑ রিচার্জ সময় বেশি
Ⓒ অতিরিক্ত তাপ তৈরি করে Ⓓ A ও C

54. সর্বপ্রথম আবিষ্কৃত কয়লার খনি কোনটি?
Ⓐ জামালগঞ্জ Ⓑ দীঘিপাড়া
Ⓒ ফুলবাড়ি Ⓓ খালিসপুর

55. নিম্নের কোনটি সাধারণ কাজের মোটামুটি সংযুক্তি?
Ⓐ $K_2SO_4.Al_2SO_4.24H_2O$
Ⓑ $CaCO_3.MgCO_3$
Ⓒ $CaCO_3.CaO.(a+b)SiO_2$
Ⓓ $K_2O.Al_2O_3.6SiO_2$

56. বিলেট নিচের কোন রিসাইক্লিং পদ্ধতির সাথে সম্পর্কিত?
Ⓐ কাচ রিসাইক্লিং Ⓑ কপার রিসাইক্লিং
Ⓒ অ্যালুমিনিয়াম রিসাইক্লিং Ⓓ আয়রন রিসাইক্লিং

57. কোন ন্যানো কণা ব্যাকটেরিয়া প্রতিরোধক হিসেবে ব্যবহার হয়?
Ⓐ স্বর্ণ Ⓑ অ্যালুমিনা
Ⓒ সিলিকন Ⓓ সিলভার

58. জর্ডান রিফাইনার মেশিনে বিরঞ্জকরূপে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ $3MgO.4SiO_2.H_2O$ Ⓑ অধঃক্ষিপ্ত $CaCO_3$
Ⓒ TiO_2 Ⓓ $Ca(OCl)_2$

59. নিচের কোনটি শার্পেনিং এজেন্ট নয়?
Ⓐ $Ca(HS)_2$ Ⓑ Na_2SO_4
Ⓒ $(CH_3)_2NH$ Ⓓ NaCN

60. রেড হিমাটাইট এর সংকেত কোনটি?
Ⓐ Fe_3O_4 Ⓑ Fe_2O_3
Ⓒ FeO Ⓓ $FeSO_4$

61. সারাবিশ্বে সর্বাধিক ব্যবহৃত সিমেন্ট কোনটি?
Ⓐ হাইড্রলিক সিমেন্ট Ⓑ ক্ষয়রোধকারী সিমেন্ট
Ⓒ পজুওলানা সিমেন্ট Ⓓ ক্যালসিয়াম অ্যালুমিনেট সিমেন্ট

62. বৈশ্বিক উষ্ণায়ন হ্রাসের ক্ষেত্রে ভূমিকা রাখে কোন ন্যানো পার্টিকেল?
Ⓐ আয়রন অক্সাইড Ⓑ ক্যাডমিয়াম সেলেনাইড
Ⓒ জিরকনিয়া Ⓓ অ্যালুমিনা

63. টিউমার ক্যান্সার নিরাময়ে 90% সফলতা এসেছে কোন ন্যানোকণা ব্যবহারে?
Ⓐ আয়রন অক্সাইড Ⓑ রেডিয়েশন যুক্ত বিসমাথ
Ⓒ নিকেল Ⓓ নিসিলকা

64. নিচের কোনটি অক্সাইডের প্রকারভেদ নয়?
Ⓐ পার অক্সাইড Ⓑ পরি অক্সাইড
Ⓒ সুপার অক্সাইড Ⓓ পোলার অক্সাইড

65. অবস্থান্তর মৌল নয় কোনটি?
Ⓐ Cr Ⓑ Cu
Ⓒ Ni Ⓓ Zn

66. রক সল্টের সংকেত কী?
Ⓐ NaCl Ⓑ $MgCl_2$
Ⓒ $AlCl_3$ Ⓓ HCl

67. মানুষের রক্তের pH এর মান কত?
Ⓐ 8.4 Ⓑ 6.4
Ⓒ 8.4 Ⓓ 5.4

68. মানবদেহে রক্তে কোন বাফারটি pH নিয়ন্ত্রণ করে না?
Ⓐ ফসফেট বাফার Ⓑ বাইকার্বনেট বাফার
Ⓒ অ্যাসিটেট বাফার Ⓓ প্রোটিন বাফার

69. আলোর প্রভাবে যে বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয়?
Ⓐ $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ Ⓑ $H_2 + I_2 = 2HI$
Ⓒ $H_2 + F_2 = 2HF$ Ⓓ $H_2 + Br_2 = 2HBr$

70. প্রভাবক বিষ কোনটি?
Ⓐ Pt Ⓑ As_2O_3
Ⓒ Mo Ⓓ Fe

71. গ্রিন কেমিস্ট্রির ১২টি নীতির মধ্যে কোনটি সঠিক নয়?
Ⓐ বর্জ্য পদার্থ রেবিকরণ
Ⓑ সর্বোত্তম এটম ইকোনমি
Ⓒ শ্রমিকদের স্বাস্থ্য সেবা
Ⓓ দূর্ঘটনা প্রতিরোধ

72. এক অণু অ্যানহাইড্রেজ এনজাইম এক মিনিটে H_2CO_3 এর কত অণুকে বিযোজিত করে?
Ⓐ 360 লক্ষ Ⓑ 370 লক্ষ
Ⓒ 380 লক্ষ Ⓓ 390 লক্ষ

73. হেবার পদ্ধতিতে NH_3 উৎপাদনের ক্ষেত্রে প্রভাবক নয় কোনটি?
Ⓐ Fe Ⓑ K_2O
Ⓒ Ni Ⓓ Al_2O_3

74. HNO_3 উৎপাদন পদ্ধতি কোনটি?
Ⓐ স্পর্শ পদ্ধতি Ⓑ স্টিম অ্যালকেন রিফরমিং
Ⓒ হেবার Ⓓ অসওয়াল্ড

75. খাবার গ্রহণের এক ঘন্টার মধ্যে মুখের pH করতে নেমে আসে?
Ⓐ 7 Ⓑ 5
Ⓒ 3 Ⓓ 1.8

76. জীবতাত্ত্বিক pH রেঞ্জ কোনটি?
Ⓐ 6-9 Ⓑ 6.9 - 7.1
Ⓒ 6.4 - 7.9 Ⓓ 6.9 - 7.4

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

77. রক্তের স্বাভাবিক pH থেকে কত সীমার মধ্যে থাকলে রক্ত দ্বারা অক্সিজেন পরিবহন সুষ্ঠুভাবে ঘটে?
Ⓐ 0.1 Ⓑ 0.5
Ⓒ 0.7 Ⓓ 1

78. চামড়া শিল্পে pH নিয়ন্ত্রণে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ NH_4NO_3 Ⓑ NH_4OH
Ⓒ H_2SO_4 Ⓓ $K_2Cr_2O_7$

79. টারটারিক এসিড এর উৎস কোনটি?
Ⓐ পেয়ারা Ⓑ আঙুর
Ⓒ কমলা Ⓓ আপেল

80. কোনটি বৈদ্যুতিক শক প্রতিরোধী?
Ⓐ জিটেক্স গ্লাভস Ⓑ লাটেক্স গ্লাভস
Ⓒ ভিনাইল গ্লাভস Ⓓ প্রাকৃতিক রাবার গ্লাসভস

81. পরিবেশ বান্ধব ডিটারজেন্ট কোনটি?
Ⓐ Na_2CO_3 Ⓑ ভেকন-90
Ⓒ ক্রোমিক এসিড Ⓓ HCl

82. বিদ্যুতের প্রয়োজন হয় কোন ব্যালেন্সে?
Ⓐ 2-ডিজিটাল Ⓑ 4-ডিজিটাল
Ⓒ কেমিকেল Ⓓ A + B

83. TD প্রতীক থাকে কোনটিতে?
Ⓐ ফ্লাস্ক Ⓑ সিলিন্ডার
Ⓒ পিপেট Ⓓ ব্যুরেট

84. ক্লিনিং মিশ্রণের সংকেত কী?
Ⓐ $Na_2B_4O_7$ Ⓑ $K_2Cr_2O_7$ + গাঢ় H_2SO_4
Ⓒ $Na_2Cr_2O_7$ Ⓓ $Na_2Cr_2O_7$ + গাঢ় H_2SO_4

85. ক্যান্সারসহ প্রজনন ক্ষমতা নষ্ট ধ্বংস করে কোনটি?
Ⓐ T Ⓑ Tx
Ⓒ Xn Ⓓ Xi

86. স্পর্শ ও শ্বাসের সাথে কোনটি গ্রহণ বর্জনীয়?
Ⓐ KOH Ⓑ CH_3COCH_3
Ⓒ Br_2 Ⓓ C_2H_5OH

87. প্যাথলজিক্যাল ল্যাবরেটরীতে কত mL পর্যন্ত তরল সুষ্ঠুভাবে স্থানান্তর করা যায়?
Ⓐ 0.1 mL Ⓑ 1 mL
Ⓒ 0.05 mL Ⓓ 0.5 mL

88. অজানা মাত্রার যে দ্রবণকে টাইট্রেশন করা হয়, তাকে কী বলে?
Ⓐ টাইট্রোন্ট Ⓑ টাইট্রান্ড
Ⓒ টাইটার Ⓓ টাইট্রেট

89. পানির সংস্পর্শে কোনটিতে আগুণ ধরে না?
Ⓐ Na Ⓑ NaOH
Ⓒ Li Ⓓ $LiAlH_4$

90. ব্রেস্ট ক্যানসারে কোন হরমোন দায়ী?
Ⓐ টেস্টাস্টেরন Ⓑ প্রোজেস্টেরন
Ⓒ ইস্ট্রোজেন Ⓓ প্রোল্যাকটিন

91. WHO কর্তৃক আয়োজিত World Health Summit এ কত সালে খাদ্য নিরাপত্তা সংজ্ঞায়িত হয়?
Ⓐ 1986 Ⓑ 1983
Ⓒ 1993 Ⓓ 1996

92. ডায়াবেটিক চকলেটে ব্যবহৃত হয়–
Ⓐ বেনজোয়েট Ⓑ প্রোপানয়েট
Ⓒ BHT Ⓓ সরবিটল

93. ক্লসট্রিডিয়াম বটুলিনাম এর মেমব্রেন ফাটিয়ে দেয় কোন প্রিজারভেটিভ?
Ⓐ CH_3COOH Ⓑ SO_2
Ⓒ $NaNO_3$ Ⓓ $C_6H_8O_2$

94. শিশুর দাঁত ক্ষয়রোধক–
Ⓐ এস্টার Ⓑ সরবিটল
Ⓒ বেনজোয়েট Ⓓ লেসিথিন

95. কোনটি মানবদেহে প্রোটিনের চাহিদা মেটায়?
Ⓐ ভাত Ⓑ শাক-সবজি
Ⓒ পানি Ⓓ মাছ

96. মস্তিষ্ক কোষের ক্ষতি করতে পারে–
Ⓐ প্রোপায়নেট Ⓑ সরবেট
Ⓒ বেনজয়েট Ⓓ প্যারাবেন

97. হার্ড শূলজে নিয়ম অনুযায়ী কোয়াগুলেশনের ক্ষমতা কার সমানুপাতিক?
Ⓐ আয়নের আকার Ⓑ ভর
Ⓒ চার্জ Ⓓ ঘনত্ব

98. কোল্ড ক্রিমে লুব্রিকেটিং এজেন্টরূপে ব্যবহৃত হয়–
Ⓐ তরল প্যারাফিন Ⓑ গ্লিসারিন
Ⓒ মোম Ⓓ প্রোপানল

99. কিডনির ব্লাডারে বিশেষ ধরনের ঝিল্লীর ছিদ্রপথে ক্ষুদ্র আকারের ক্রিস্টালয়েড অণু অতিক্রম করে কোন পদ্ধতিতে?
Ⓐ ব্যাপন Ⓑ অভিস্রবণ
Ⓒ সক্রিয় পরিবহণ Ⓓ নিঃসরণ

100. কক্ষ তাপমাত্রায় কোনটি তরল?
Ⓐ F_2 Ⓑ Cl_2
Ⓒ Br_2 Ⓓ I_2

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

ANSWER ANALYSIS

01.B	02.B	03.B	04.B	05.B	06.C	07.C	08.B	09.C	10.A	11.D	12.D	13.C	14.B	15.C	16.C	17.D	18.B	19.C	20.B
21.D	22.B	23.C	24.C	25.D	26.C	27.B	28.A	29.A	30.C	31.B	32.C	33.D	34.B	35.C	36.C	37.D	38.C	39.C	40.D
41.D	42.A	43.C	44.A	45.C	46.B	47.A	48.D	49.A	50.A	51.A	52.C	53.A	54.A	55.C	56.B	57.D	58.D	59.B	60.B
61.A	62.B	63.B	64.D	65.D	66.A	67.A	68.C	69.A	70.B	71.C	72.A	73.C	74.C	75.C	76.C	77.A	78.C	79.B	80.B
81.B	82.B	83.C	84.D	85.B	86.C	87.C	88.B	89.C	90.C	91.D	92.D	93.C	94.B	95.B	96.C	97.C	98.A	99.A	100.B

CamScanner

সমন্বিত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

SUBJECT FINAL : ইংরেজি

Marks: 100
Minute:60

01. **Antonym of "Deceive" is-**
Ⓐ trick Ⓑ cheat
Ⓒ mislead Ⓓ advise

02. **What is the 'noun' form of the word 'beneficial'?**
Ⓐ beneficialness Ⓑ benefit
Ⓒ beneficient Ⓓ beneficiary

03. **Which of the following is the meaning of the phrase "read between the lines"?**
Ⓐ understand what is implied not what is explicitly stated
Ⓑ read what is categorically stated
Ⓒ read what is implied
Ⓓ understand the inner meaning

04. **Identify the tense of the sentence "She will be starting her new job from tomorrow"-**
Ⓐ future continuous Ⓑ future perfect
Ⓒ present continuous Ⓓ present simple

05. **Select the sentence with a noun as a pre-modifier-**
Ⓐ We enjoyed a fabulous outing in the evening
Ⓑ We had a pleasant journey this time
Ⓒ No passenger flight departed on that day
Ⓓ We booked a spacious room

06. **Choose the sentence with incorrect use of a phrase-**
Ⓐ I don't want to hear a long description, I just want the bottom line
Ⓑ When I come home late, my wife gives me the third degree
Ⓒ Don't sell yourself short, you are a good doctor
Ⓓ Now that the construction is almost finished, you can pull out all the stops and take it easy

07. **Which of the following sentences contain an adverb clause?**
Ⓐ You can be allowed here only if you are a student
Ⓑ The house in which we live at present suits us
Ⓒ He is a man who is rich
Ⓓ I have no money that I can spare

08. **Which of the following sentences has the correct subject-verb agreement?**
Ⓐ Traffic jams in the parking area was one difficulty for the visitors
Ⓑ Not only Sufia, but also Nasima, want to visit grandma
Ⓒ One problem for the players was unexpected threats of injury
Ⓓ Somebody want to speak with you

09. **The teacher has repeated herself twice. Here 'twice' is –**
Ⓐ adjective Ⓑ adverb
Ⓒ preposition Ⓓ noun

10. **Which of the following is not a noun?**
Ⓐ friendliness Ⓑ softly
Ⓒ livelihood Ⓓ responsibility

11. **Fill in the blank with appropriate word "I am very proud — – you".**
Ⓐ in Ⓑ for
Ⓒ of Ⓓ to

12. **Synonym for polite is –**
Ⓐ kindness Ⓑ rich
Ⓒ brilliant Ⓓ courteous

13. **Select the correct tense "I had been studying English for five years before I moved to the USA".**
Ⓐ present perfect continuous Ⓑ past perfect continuous
Ⓒ present continuous Ⓓ future continuous

14. **Select the complex sentence with an adverb clause from below-**
Ⓐ I have no money that I can spare
Ⓑ You may criticize what I do
Ⓒ I am sure that I will pass
Ⓓ He is so weak that he cannot walk

15. **Which of the following sentence contain an incorrect appropriate preposition?**
Ⓐ Clothed with shame, she left the place
Ⓑ He complied with my request
Ⓒ Early rising it conducive with health
Ⓓ He was charged with theft

16. **Choose the correct expression from the following?**
Ⓐ Will you tell me how much is it?
Ⓑ I did not know where are they going?
Ⓒ Why you are angry with me?
Ⓓ Where do you want to go now?

17. **Select the correct tense in the following sentence: "I will have studied every tense by the time I finish the course."**
Ⓐ Future perfect tense Ⓑ Present perfect tense
Ⓒ Past perfect continuous tense Ⓓ Simple past tense

18. **"I wish we did not have to use —— car for the trip to your reunion." Fill up the gap in the above sentence with the correct pronoun?**
Ⓐ ourselves Ⓑ our
Ⓒ us Ⓓ we

19. **Choose the correct form of sentence form the following-**
Ⓐ Our football team played bad this afternoon
Ⓑ Karim felt badly about the loss
Ⓒ The air in the sewer smelled badly
Ⓓ The medicine does not taste too bad

20. **Select the sentence with a suffix that is an adverb.**
Ⓐ The equation that was given to him was solvable
Ⓑ There was a structural defect in the monument
Ⓒ He spoke English fluently
Ⓓ The decoration of the gate was spectacular

VOCA MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

21. Choose the correct synonym for the word Cheerful?
Ⓐ dull Ⓑ apathetic
Ⓒ buoyant Ⓓ miserable

22. Choose the sentence which has the correct place?
Ⓐ He walks rarely his dog
Ⓑ We were last week in London
Ⓒ My father goes fishing always
Ⓓ The girl speaks English fluently

23. Which of the following is a correct example of a demonstrative pronoun?
Ⓐ This is my coat
Ⓑ These shirts have been ironed properly
Ⓒ This dress belongs to me
Ⓓ Did you see that crazy driver?

24. Which of the following sentences has the incorrect subject-verb agreement?
Ⓐ Some people in my office are very annoying
Ⓑ One hundred dollars is a lot of money for a bottle of wine
Ⓒ Two hours is a long time to wait to see a doctor
Ⓓ Ford in addition to Toyota are lowering its car prices to encourage better sales

25. "He took advantage —— my absence to steal my book". Fill up the gap above with the appropriate preposition below:–
Ⓐ for Ⓑ of
Ⓒ on Ⓓ to

26. Choose the sentence that contains the correct appropriate preposition-
Ⓐ I conform to you with this point
Ⓑ This climate is congenial to my health
Ⓒ I confess of this weakness
Ⓓ We condoled to him on his loss

27. Choose the correct word for the blank. They are not accustomed —— such a life style?
Ⓐ by Ⓑ with
Ⓒ to Ⓓ of

28. Which of the following is an example of present perfect continuous tense?
Ⓐ The baby is crying Ⓑ The baby was crying
Ⓒ The baby had been crying Ⓓ The baby has been crying

29. Choose the sentence without a personal pronoun-
Ⓐ We have to leave, so give our sears to them
Ⓑ She told us that we were late for the party
Ⓒ I said that she told him to leave us alone
Ⓓ There was a river in the distance

30. Which one of the following sentences contain an adjective clause?
Ⓐ The amount I had in the bank was exactly sixty pounds.
Ⓑ He hoped that he would win prize.
Ⓒ I was quite well so long as I stayed there.
Ⓓ You may criticize what I do.

31. He said, Be quiet and listen to my words.- বাক্যটির সঠিক Indirect Speech কোনটি?
Ⓐ He said them to listen to him and be quiet
Ⓑ He urged them to be quiet and listen to his words
Ⓒ He asked them to listen to his words and be quiet
Ⓓ He ordered them to listen to his words quietly

32. নিচের কোন বানানটি সঠিক?
Ⓐ Questionaire Ⓑ Questionnair
Ⓒ Questionnaire Ⓓ Questionnare

33. নিচের কোনটি "Achililles heel" এর সঠিক অর্থ?
Ⓐ A strong area Ⓑ A vulnerable area
Ⓒ A permanent idea Ⓓ A serious idea

34. "বাবা আমাকে নিয়মিত বাংলা পড়াতেন" Translate into english-
Ⓐ Father used to teach me regularly
Ⓑ Father used to taught me regularly
Ⓒ Father used to learn me regularly
Ⓓ Father used to read me regularly

35. Malignant এর সমার্থক শব্দ নয় কোনটি?
Ⓐ virulent Ⓑ benign
Ⓒ spiteful Ⓓ malevolent

36. If someone is pessimistic, s/he is not-
Ⓐ fantastic Ⓑ optimistic
Ⓒ sarcastic Ⓓ tragic

37. Would you like to go —— a walk?
Ⓐ to Ⓑ in
Ⓒ for Ⓓ out

38. They could not help —— leave the car on the car on the road, where it had broken down.
Ⓐ unless Ⓑ but
Ⓒ than Ⓓ instead of

39. There is nothing —— a glass of cold water on a hot sunny day.
Ⓐ as refreshed as Ⓑ more refreshing than
Ⓒ so refreshing that Ⓓ refreshing enough

40. "Things really took off when Microsoft Windows was introduced in 1985.-in this sentence "took off refers to-
Ⓐ replacement of older version
Ⓑ sudden rise in popularity
Ⓒ rise in competition
Ⓓ price increase

41. —— the rise in unemployment in cities, more and more people continue to move to urban centers.
Ⓐ In addition to Ⓑ Despite
Ⓒ Due to Ⓓ Even though

42. The synonym of "conspicuous" is ——.
Ⓐ noticeable Ⓑ hidden
Ⓒ complex Ⓓ together

43. When rupak entered the class, the lecture ——. So he found it hard to follow.
Ⓐ just began Ⓑ had alredy begun
Ⓒ had already ended Ⓓ was about to begin

44. Our college principal is an academic——.
Ⓐ through and through Ⓑ out and about
Ⓒ ins and outs Ⓓ on and off

FULL MACHINE
Preparation and Practice are vital for success in life

CamScanner

5. During the COVID-19 pandemic, many families had to deal with——in order to reduce expenditure.
Ⓐ lucidity Ⓑ austerity
Ⓒ benignity Ⓓ garrulity

6. —— a text, we wouldn't have missed the train.
Ⓐ If we took Ⓑ If we had taken
Ⓒ If we take Ⓓ If we take

7. They — this much fun since they came to study at this school.
Ⓐ do not have Ⓑ had not had
Ⓒ have not had Ⓓ had not have

8. She will be studying science, — ?
Ⓐ isn't she Ⓑ will she not
Ⓒ wouldn't she Ⓓ won't she

9. Choose the correctly spelled word.
Ⓐ Argument Ⓑ Weired
Ⓒ Repeatition Ⓓ Misspell

50. She is too tired to put — this noise anymere.
Ⓐ up with Ⓑ up at
Ⓒ on with Ⓓ on to

51. "May I have some spaghetti? 'I really like eating —?
Ⓐ spaghetti Ⓑ the spaghetti
Ⓒ a spaghetti Ⓓ an spaghetti

52. Upon — the hall ,he found everyone waiting for him, — he?
Ⓐ entered, wasn't Ⓑ entering, didn't
Ⓒ enter, hadn't Ⓓ entrance, would

53. The father, along with his family and some neighbors , —— a cleaning campaign.
Ⓐ is going to start Ⓑ are going to start
Ⓒ was going to started Ⓓ entrance, would

54. He showed us two apartments but we liked —— of them.
Ⓐ both Ⓑ neither
Ⓒ either Ⓓ two

55. We — on time for the meeting the day before yesterday.
Ⓐ arrive barely Ⓑ barely arrived
Ⓒ have arrived barely Ⓓ could arrived barely

56. If I hadn't missed that plane, I ——dead now
Ⓐ was Ⓑ will be
Ⓒ would have been Ⓓ had been

57. The farmers in the valley eat most of —— they produce and —— they don't eat, they sell.
Ⓐ which/anything Ⓑ that/something
Ⓒ what/whatever Ⓓ invented

58. The steam engine was ——by James watt
Ⓐ discovered Ⓑ created
Ⓒ manufactured Ⓓ invented

59. This sort of situation will not be allowed to last — long.
Ⓐ until Ⓑ for
Ⓒ till Ⓓ up

60. She ——her grandfather.
Ⓐ takes in Ⓑ takes on
Ⓒ takes to Ⓓ takes after

61. Get me a glass of water, ——?
Ⓐ will you Ⓑ shall you
Ⓒ would you Ⓓ won't you

62. 'A cock and bull story' is a ——
Ⓐ true story Ⓑ children's story
Ⓒ a foolish story Ⓓ a story of animals

63. I shall forgive him if he —— to me for his misconduct.
Ⓐ pardons Ⓑ commits
Ⓒ apologizes Ⓓ punishes

64. Had she known about it, she —— have stayed longer.
Ⓐ would Ⓑ might
Ⓒ may Ⓓ should

65. The man is so ill that he can ——talk.
Ⓐ quietly Ⓑ hardly
Ⓒ rarely Ⓓ quickly

66. Choose the correct article in the following sentence–
He is playing —— flute.
Ⓐ a Ⓑ by
Ⓒ an Ⓓ the

67. Find the pair which has same relationship of Bird : Ornithology
Ⓐ Earth:Geography Ⓑ Earth: Geology
Ⓒ Earth: Biology Ⓓ Earth: Anthropology

68. I know the fact — Change it into passive voice.
Ⓐ The fact is known by me
Ⓑ The fact is being known by me
Ⓒ The fact is known to me
Ⓓ The fact is known

69. Which spacecraft did Valentina Tereshkova launch into space?
Ⓐ Vostok-5 Ⓑ Vostok-7
Ⓒ Vostok-6 Ⓓ Vostok-4

70. Which one is the correct synonym for 'Intractable'?
Ⓐ Refractory Ⓑ Blameless
Ⓒ Tedious Ⓓ Incompatible

71. Would that I —— a lion?
Ⓐ could have seen Ⓑ could see
Ⓒ would have seen Ⓓ would see

72. Mizan has a deep inclination —— music.
Ⓐ at Ⓑ of
Ⓒ to Ⓓ over

73. We went out —— the cold Weather.
Ⓐ despite Ⓑ however
Ⓒ besides Ⓓ although

74. What is the meaning of the idiom 'Under the Weather'?
Ⓐ Wet all over
Ⓑ Exposed to severe weather conditions
Ⓒ Unwell
Ⓓ Under a weather warning

75. It is dangerous to walk —— the highway.
Ⓐ beside Ⓑ by
Ⓒ in Ⓓ across

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

76. I saw the ferry —— down the river.
Ⓐ floating Ⓑ float
Ⓒ to float Ⓓ be floated

77. Which word is both a noun and a verb?
Ⓐ believe Ⓑ void
Ⓒ advice Ⓓ instruct

78. To be considered ecotourism, a trip must.
Ⓐ maximize the impale of visiting the locations
Ⓑ provide indirect financial aid for conservation
Ⓒ raise the travelers' awareness of the host country's political, environmental, and social climate
Ⓓ ensure positive experience only for the travelers

79. "Man is by nature a social animal," said by.
Ⓐ Plato Ⓑ Aristotle
Ⓒ Darwin Ⓓ Shakespeare

80. —— you need any further information, please contact the help desk.
Ⓐ Should Ⓑ However
Ⓒ Although Ⓓ Why

81. A word similar to 'ecstasy' is
Ⓐ plight Ⓑ delight
Ⓒ increment Ⓓ bliss

82. "Life is a walking shadow." Here the underlined word is a/an
Ⓐ Noun Ⓑ Adjective
Ⓒ Verb Ⓓ Adverb

83. Manasamangal is a/an ——.
Ⓐ tragedy Ⓑ comedy
Ⓒ epic Ⓓ ethnic song

84. Which one is not the characteristic of folk music?
Ⓐ influenced by classical music
Ⓑ transmitted orally
Ⓒ sung in groups of individually
Ⓓ no regular practice is required

85. Verbal bullying refers to
Ⓐ spitting Ⓑ tripping
Ⓒ teasing Ⓓ spreading rumors

86. As he had COVID-19, he had to be —— from other members of his family.
Ⓐ Estranged Ⓑ eliminated
Ⓒ isolated Ⓓ alienated

87. A remedy for all diseases is known as
Ⓐ panacea Ⓑ apathetic
Ⓒ marvel Ⓓ recompense

88. The meaning of 'prodigious' is-
Ⓐ great in leadership
Ⓑ a person in great pain
Ⓒ exceptionally active
Ⓓ remarkably great in mental or physical ability

89. Find out the sentence that maintains subject and v agreement.
Ⓐ The jury was not from the same town.
Ⓑ He talks as if he was a king
Ⓒ I had my room clean.
Ⓓ He ran fast lest the should have miss the train.

90. Choose the appropriate pair of words that matches relationship between Petrol: Car.
Ⓐ Red: Rose Ⓑ Horse: Cart
Ⓒ Tools: Carpenter Ⓓ Seed: Orange

91. To read between the lines' means
Ⓐ to read carefully
Ⓑ to read only some lines
Ⓒ to read quickly to save time
Ⓓ to read carefully to find out any hidden meaning

92. "LIfe is a broken-winged bird/That cannot fly"- these li are written by
Ⓐ D.H. Lawrence Ⓑ W.H. Auden
Ⓒ Martin Luther king Jr Ⓓ Langston Hughes

93. Which sentence is grammatically correct?
Ⓐ Either Rimi or her brothers know the news.
Ⓑ Either Rimi or her brothers known's the news.
Ⓒ Either Rimi or her brothers known the news.
Ⓓ Neither Rimi or her brothers knows the news.

94. What is the meaning of the underlined phrasal verb in sentence- 'Mr. Zaman tore up the letter reading it'?
Ⓐ Stored Ⓑ Destroyed
Ⓒ Folded Ⓓ Hid

95. The gift was wrapped —— blue paper.
Ⓐ by Ⓑ on
Ⓒ around Ⓓ in

96. Mr. Qureshi is a university professor. Here 'university' is a
Ⓐ Noun Ⓑ Determiner
Ⓒ Noun adjective Ⓓ Pronominal adjective

97. Select the right antonym for the word 'cowardly'.
Ⓐ Cowering Ⓑ Panicky
Ⓒ Daring Ⓓ Placid

98. Which of the following sentence is an example of active a present indefinite tense?
Ⓐ He is writing a letter Ⓑ I have invited them
Ⓒ He had done the work Ⓓ Floods destroy crops

99. Which is the correct word for the blank? Rafiq — while w were having dinner.
Ⓐ phoned Ⓑ was phoning
Ⓒ will phone Ⓓ has phoned

100. Which of the following is an example of past progressive tense?
Ⓐ What was she doing in the last evening?
Ⓑ We had hardly started when it began in rain.
Ⓒ When I met the boy, he had been crying for several hours.
Ⓓ They had reached the school before the bell rang.

POLL MACHINE
Preparation Practice are vital for effective delivery

ANSWER ANALYSIS

01.D	02.B	03.A	04.A	05.C	06.D	07.A	08.C	09.B	10.B	11.C	12.D	13.B	14.D	15.C	16.D	17.A	18.B	19.D	20.C
21.C	22.D	23.A	24.D	25.B	26.B	27.C	28.D	29.D	30.A	31.B	32.C	33.B	34.A	35.B	36.B	37.C	38.B	39.B	40.A
41.B	42.A	43.B	44.A	45.B	46.B	47.C	48.D	49.A	50.A	51.A	52.B	53.A	54.A	55.B	56.C	57.C	58.D	59.B	60.D
61.A	62.C	63.C	64.A	65.B	66.D	67.B	68.C	69.C	70.A	71.A	72.C	73.A	74.C	75.B	76.A	77.B	78.C	79.B	80.A
81.D	82.B	83.C	84.A	85.C	86.C	87.A	88.D	89.A	90.B	91.D	92.D	93.A	94.C	95.D	96.C	97.C	98.D	99.A	100.

CamScanner

সেলফ অ্যাসেসমেন্ট টেস্ট
পরীক্ষার আগের দিন নিজেকে যাচাই কর

সমন্বিত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

লেভেল-১, সেমিস্টার-১, ভর্তি পরীক্ষা
পূর্ণমান: ১০০ সময়: ১ ঘন্টা

Marks: 100
Minute:60

জড়তার ভ্রামকের মাত্রা কোনটি?

Ⓐ ML^2 Ⓑ ML^{-2}
Ⓒ ML^2T^{-1} Ⓓ ML^2T^{-2}

400kg ভরের একটি ট্রাক 50km/h বেগে চলার সময় উপর থেকে হঠাৎ 500kg ভরের একটি বস্তু ট্রাকের উপর ফেলা হলো। এখন ট্রাকের গতি কত হবে?

Ⓐ 25 km/h Ⓑ 40 km/h
Ⓒ 45 km/h Ⓓ 50 km/h

তেজস্ক্রিয় পদার্থের ক্ষয়ের হার-

Ⓐ সময়ের সাথে বৃদ্ধি পায় Ⓑ সময়ের সাথে হ্রাস পায়
Ⓒ সময়ের সাথে পরিবর্তন হয় না Ⓓ সময়ের সাথে সূচকীয়ভাবে হ্রাস পায়

তিনটি ধারকের শ্রেণিবদ্ধ বিন্যাসের মোট ধারকত্ব 1μF। দুই ধারকের মান যথাক্রমে 2μF ও 3μF হলে তৃতীয়টির মান কত?

Ⓐ 7μF Ⓑ 6μF
Ⓒ 8μF Ⓓ 4μF

একটি বস্তুকণা 0.5C বেগে গতিশীল আছে। বস্তুটির স্থির ভর এবং গতিশীল ভরের অনুপাত কত ?

Ⓐ 100 : 87 Ⓑ 78 : 100
Ⓒ 87 : 100 Ⓓ 87 : 1000

$\vec{F} = 5\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ এই বল ভেক্টরটির XZ তলে মান কত একক?

Ⓐ $\sqrt{13}$ Ⓑ $\sqrt{29}$
Ⓒ $\sqrt{34}$ Ⓓ $\sqrt{38}$

25 N বল কোন স্প্রিংকে টেনে 10 cm বৃদ্ধি করে। স্প্রিংকে 6 cm প্রসারিত করলে কত কাজ সম্পন্ন হয়?

Ⓐ 0.45 J Ⓑ 0.045 J
Ⓒ 0.25 J Ⓓ 2.5 J

তিনটি গ্যাস অণুর বেগ হচ্ছে 25m/s, 30m/s এবং 35m/s। তাদের মূল গড় বর্গবেগ হবে-

Ⓐ 17.5 m/s Ⓑ 30.3 m/s
Ⓒ 30 m/s Ⓓ 916.7 m/s

কোন কণার সরল ছন্দিত সমীকরণ $x = 10\sin\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)$ m। কণাটির সর্বোচ্চ ত্বরণ কত?

Ⓐ $10ms^{-2}$ Ⓑ $100ms^{-2}$
Ⓒ $1010ms^{-2}$ Ⓓ $1000ms^{-2}$

বৃত্তাকার পথে 72km/hr সমদ্রুতিতে চলমান কোন মটরগাড়ীর কেন্দ্রমুখী ত্বরণ $1m/s^2$ হলে বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ-

Ⓐ 720m Ⓑ 400m
Ⓒ 200m Ⓓ 450m

পৃথিবীর ভর একই রেখে যদি ব্যাসার্ধ 2% হ্রাস করা হয় তাহলে g-এর মান কত পরিবর্তন হবে?

Ⓐ 2% Ⓑ 4%
Ⓒ 6% Ⓓ 8%

12. $1\ mm^2$ প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি ইস্পাতের তারের দৈর্ঘ্য 5% বাড়াতে হলে কত বল প্রয়োগ করতে হবে? $Y = 2\times10^{11}\ Nm^{-2}$

Ⓐ 10 N Ⓑ 10^2 N
Ⓒ 10^3 N Ⓓ 10^4 N

13. 'ক' ইলেকট্রিক বাল্বের গায়ে লেখা আছে 10W-200V এবং 'খ' বাল্বে লেখা আছে 20W-100V। বাল্ব দুটিতে তড়িৎ প্রবাহিত হলে সম্ভাব্য তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত কত হবে?

Ⓐ 2:1 Ⓑ 1:2
Ⓒ 1:4 Ⓓ 1:8

14. যদি 2 ক্যালরি তাপ সম্পূর্ণভাবে কাজে রূপান্তরিত হয় তবে কাজের পরিমাণ কত?

Ⓐ 4.2 J Ⓑ 4.8 J
Ⓒ 8.2 J Ⓓ 8.4 J

15. গাছ থেকে 2 kg ভরের একটি ফল নিচের দিকে পড়ল। বাতাসের বাধা 7.6 N হলে ফলটির ত্বরণ কত হবে?

Ⓐ $9.8ms^{-2}$ Ⓑ $4.9ms^{-2}$
Ⓒ $6\ ms^{-2}$ Ⓓ $2.45ms^{-2}$

16. দুটি ভেক্টরের স্কেলার গুণফল = 18 এবং ভেক্টর গুণফল = $6\sqrt{3}$ । ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান কত?

Ⓐ 0° Ⓑ 30°
Ⓒ 45° Ⓓ 60°

17. 1 kg ভরের তেজস্ক্রিয় মৌলের একটি বস্তুর মধ্যে 48 দিন পরে ঐ মৌলের মাত্র 0.25 kg পাওয়া যায়। মৌলটির অর্ধায়ু কত?

Ⓐ 24 days Ⓑ 12 days
Ⓒ 36 days Ⓓ 72 days

18. ডোপায়নের জন্য পর্যায় সারণির কোন সারির মৌল অপদ্রব্য হিসেবে ব্যবহার করা হয়?

Ⓐ ১ম ও ২য় সারির মৌল Ⓑ ২য় ও ৪র্থ সারির মৌল
Ⓒ ৩য় ও ৫ম সারির মৌল Ⓓ ৪র্থ ও ৬ষ্ঠ সারির মৌল।

19. বাতাসের মধ্যে 100C চার্জ থেকে 100cm দূরে কোন বিন্দুতে বৈদ্যুতিক প্রাবল্য হবে-

Ⓐ $9\times10^{12}NC^{-1}$ Ⓑ $9\times10^{11}NC^{-1}$
Ⓒ $9\times10^{13}NC^{-1}$ Ⓓ $9\times10^{-12}NC^{-1}$

20. কোন তরঙ্গের কম্পনের উপর যদি এমন শর্তারোপ করা হয় যে, কম্পন কেবল একটি দিকেই সীমাবদ্ধ থাকে তবে তাকে কী বলা হয়?

Ⓐ আলোর অপরিবর্তন Ⓑ আলোর সমবর্তন
Ⓒ আলোর ব্যতিচার Ⓓ আলোর প্রতিফলন

21. হাইড্রোজেন গ্যাসের ব্যাপনের হার কোনো একটি গ্যাসের ব্যাপনের হারের 6 গুণ। গ্যাসটির আণবিক ভর কত?

Ⓐ 128 g/mol Ⓑ 72g/mol
Ⓒ 32g/mol Ⓓ 180g/mol

22. কোন যৌগটি অ্যালিফেটিকও আরোমেটিক উভয় ধর্ম প্রদর্শন করে?

Ⓐ Benzene Ⓑ Cyclohexane
Ⓒ Toluene Ⓓ Chlorobenzene

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

23. ইথানলকে 170°C তাপমাত্রায় অতিরিক্ত গাঢ় সালফিউরিক এসিড দ্বারা বিক্রিয়া করালে কী উৎপন্ন হয়?
Ⓐ $C_2H_5HSO_4$ Ⓑ $C_2H_4SO_4$
Ⓒ $CH_2=CH_2$ Ⓓ CH_3CHO

24. নিম্নের কোন কোয়ান্টাম সেটটি পরমাণুর একটি ইলেক্ট্রনের জন্য সম্ভব নয়?
Ⓐ $n = 2, l = 1, m = 0, s = +1/2$
Ⓑ $n = 3, l = 1, m = 2, s = -1/2$
Ⓒ $n = 1, l = 0, m = 0, s = -1/2$
Ⓓ $n = 2, l = 0, m = 0, s = +1/2$

25. আয়নিক গুণফল K_{ip} ও দ্রাব্যতা গুণফল K_{sp} এর সম্পর্কের ক্ষেত্রে নিচের কোনটিতে অধঃক্ষেপ দিবে?
Ⓐ $K_{ip} > K_{sp}$ Ⓑ $K_{ip} < K_{sp}$
Ⓒ $K_{ip} = K_{sp}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

26. তড়িৎ বিশ্লেষণকালে নিচের কোন আয়নটি আগে চার্জ মুক্ত হবে?
Ⓐ NO_3^- Ⓑ Cl^-
Ⓒ SO_4^{2-} Ⓓ OH^-

27. 250 mL 0.2M Na_2CO_3 দ্রবণ তৈরি করতে কত গ্রাম Na_2CO_3 দ্রবীভূত করতে হবে?
Ⓐ 53 Ⓑ 10.6
Ⓒ 21.2 Ⓓ 5.3

28. নিচের কোনটি জারক বিজারক উভয় হিসেবে কাজ করে না?
Ⓐ H_2O_2 Ⓑ $K_2Cr_2O_7$
Ⓒ $FeSO_4$ Ⓓ O_3

29. 0.01 mol/L, ঘনমাত্রা বিশিষ্ট হাইড্রোনিয়াম আয়ন (H_3O^+) দ্রবণের pOH কত?
Ⓐ 2 Ⓑ 12
Ⓒ 10 Ⓓ 14

30. খাদ্য সংরক্ষণে নিরাপদ খাদ্য সংরক্ষক হিসাবে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ ক্যালসিয়াম কার্বোনেট Ⓑ ক্যালসিয়াম প্রোপানয়েট
Ⓒ সোডিয়াম বেনজয়েট Ⓓ সোডিয়াম নাইট্রেট

31. আদর্শ পানির DO এর পরিসীমা কত?
Ⓐ 0-3 mg L^{-1} Ⓑ 4-8 mg L^{-1}
Ⓒ 9-12 mg L^{-1} Ⓓ 13-16 mg L^{-1}

32. গলিত $CaCl_2$ থেকে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে 20.0g ক্যালসিয়াম ধাতু নিষ্কাশনে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ প্রয়োজন?
Ⓐ 0.5 Ⓑ 1.5
Ⓒ 2.0 Ⓓ 1.0

33. থায়োসালফেট, $S_4O_6^{2-}$ আয়নে সর্বমোট যোজন ইলেকট্রনের সংখ্যা কত?
Ⓐ 31 Ⓑ 114
Ⓒ 62 Ⓓ 112

34. কোন ইলেকট্রনিক স্থানান্তরের ফলে হাইড্রোজেন বর্ণালীর প্যাশ্চেন সিরিজের 4th লাইনের সৃষ্টি হয়?
Ⓐ n = 6 to n = 2 Ⓑ n = 5 to n = 2
Ⓒ n = 4 to n = 1 Ⓓ n = 7 to n = 3

35. নিম্নের কোনটির আকার সবচেয়ে ছোট?
Ⓐ Na^+ Ⓑ Na
Ⓒ Mg^{2+} Ⓓ Mg

36. কোন্ যৌগটি ionic, covalent এবং co-ordinate linkage এর উদাহরণ
Ⓐ NH_4Cl Ⓑ NaCl
Ⓒ CaO Ⓓ NH_3

37. H_2O অণুর অক্সিজেনের কোন অরবিটাল সংকরণটি ঘটে?
Ⓐ sp Ⓑ sp^2
Ⓒ sp^2d Ⓓ sp^3

38. কোনটি গ্রীন কেমিস্ট্রির ১২টি নীতির মধ্যে নয়?
Ⓐ ন্যূনতম উপজাতক Ⓑ নবায়নযোগ্য কাঁচামাল ব্যবহার
Ⓒ সস্তা কেমিক্যাল ব্যবহার Ⓓ শক্তি দক্ষতা পরিকল্পনা

39. কোনটি অনুঘটক বিষ নয়?
Ⓐ ধূলাবালি Ⓑ সালফার চূর্ণ
Ⓒ As_2O_3 Ⓓ V_2O_5

40. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটির $K_P = K_C$?
Ⓐ $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ Ⓑ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
Ⓒ $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ Ⓓ $CO(g) + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH(g)$

41. $\int \sqrt{1 - \cos 2x}\, dx$ এর মান কত?
Ⓐ $\sqrt{2}\cos x + c$ Ⓑ $-\sqrt{2}\cos x + c$
Ⓒ $2\cos x + c$ Ⓓ $-2\cos x + c$

42. $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ এর মান কত?
Ⓐ $\frac{\pi}{4}$ Ⓑ $\frac{\pi}{3}$
Ⓒ $\frac{\pi}{2}$ Ⓓ $\frac{\pi}{6}$

43. $6x^2 - 5x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীক
কোনটি?
Ⓐ $x^2 - 5x + 6 = 0$ Ⓑ $x^2 - 4x + 3 = 0$
Ⓒ $x^2 - 11x + 30 = 0$ Ⓓ $x^2 - 2x + 1 = 0$

44. $\tan(-15°)$ এর মান কত?
Ⓐ $-\frac{1}{2\sqrt{3}}$ Ⓑ $\sqrt{5}$
Ⓒ $\sqrt{3} - 2$ Ⓓ $\sqrt{2} - 3$

45. $\tan\theta + \sec\theta = \frac{x}{y}$ হলে $\sin\theta$ এর মান-
Ⓐ $\frac{x^2+y^2}{x^2-y^2}$ Ⓑ $\frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}$
Ⓒ $\frac{x^2+2xy+y^2}{x^2-y^2}$ Ⓓ $\frac{x^2+2xy^2}{x^2-y^2}$

46. $y = x + 4$ এবং $y = x$ রেখাদ্বয়ের লম্ব দূরত্ব-
Ⓐ 4 একক Ⓑ $2\sqrt{2}$ একক
Ⓒ 2 একক Ⓓ $4\sqrt{2}$ একক

47. $\lim_{x\to 0} \frac{\cos x - 1}{x^2} = ?$
Ⓐ -1 Ⓑ $-\frac{1}{2}$
Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ 1

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

47. $xy + x^2y^2 - c = 0$ হলে, $\frac{dy}{dx} = ?$

Ⓐ $-\frac{x}{y}$ Ⓑ $\frac{x}{y}$

Ⓒ $\frac{y}{x}$ Ⓓ $-\frac{y}{x}$

48. $\int \frac{e^{-x}dx}{(5+e^{-x})^2} = ?$

Ⓐ $\frac{1}{5+e^{x}} + c$ Ⓑ $\frac{1}{5-e^{-x}} + c$

Ⓒ $\frac{1}{5+e^{-x}} + c$ Ⓓ $\frac{e^{-x}}{5+e^{-x}} + c$

50. $\sec^2(\tan^{-1} 2) + \text{cosec}^2(\cot^{-1} 3)$ এর মান কত?

Ⓐ 15 Ⓑ 25

Ⓒ 35 Ⓓ 45

51. $\cos\theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোনটি?

Ⓐ $2n\pi + \frac{\pi}{4}; n \in \mathbb{Z}$ Ⓑ $2n\pi + \frac{\pi}{4}; n \in \mathbb{Z}$

Ⓒ $2n\pi - \frac{\pi}{4}; n \in \mathbb{Z}$ Ⓓ $2n\pi \pm \frac{\pi}{4}; n \in \mathbb{Z}$

52. 3P এবং 2P বলদ্বয়ের লব্ধি R। প্রথম বল দ্বিগুণ করলে লব্ধির পরিমাণও দ্বিগুণ হয়। বলদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ কত?

Ⓐ 130° Ⓑ 120°

Ⓒ 110° Ⓓ 100°

53. $3 + x + x^2$ এর সর্বনিম্ন মান-

Ⓐ $\frac{4}{2}$ Ⓑ $\frac{15}{8}$

Ⓒ $\frac{11}{4}$ Ⓓ $\frac{11}{2}$

54. $2x = y^2 + 8y + 22$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক হবে–

Ⓐ (3, –4) Ⓑ (–3, 4)

Ⓒ (–3, –4) Ⓓ (3, 4)

55. ভূমি হতে 19.6 m/sec বেগে খাড়া উপরের দিকে কোন বস্তু নিক্ষিপ্ত হলে কতক্ষণ পরে ভূমিতে পতিত হবে?

Ⓐ 3 sec Ⓑ 4 sec

Ⓒ 5 sec Ⓓ 6 sec

56. যদি A ও B দুইটি ম্যাট্রিক্স হয় এবং $A + I_2 = B$ হয়, তবে B-এর মাত্রা কত?

Ⓐ 2×3 Ⓑ $n \times n$

Ⓒ 3×3 Ⓓ 2×2

57. A, B, C বিন্দু তিনটির স্থানাংক যথাক্রমে (1, 2), (–5, 1), (x, y) এবং ΔABC এর ক্ষেত্রফল 18 বর্গ একক হলে নিচের কোনটি সঠিক?

Ⓐ $x = 6y + 25$ Ⓑ $x + 5 = 6y$

Ⓒ $x - 20 = 6y$ Ⓓ $x = 6y + 20$

58. $3x - 5y + 1 = 0$ সরলরেখার ঢাল কোনটি?

Ⓐ $-\frac{5}{3}$ Ⓑ $\frac{5}{3}$

Ⓒ $-\frac{3}{5}$ Ⓓ $\frac{3}{5}$

59. $x^2 + y^2 - 6x - 4y + c = 0$ বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করে, c এর মান-

Ⓐ 11 Ⓑ 7

Ⓒ 5 Ⓓ 4

60. $y = mx + c$ সরল রেখাটির $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তের স্পর্শক হবে যখন-

Ⓐ $c = \pm a\sqrt{a - m^2}$ Ⓑ $c = \pm a\sqrt{1 + m^2}$

Ⓒ $c = \pm\sqrt{a^2 - m^2}$ Ⓓ $c = \pm a\sqrt{a^2 + m}$

61. মানুষের শরীরে বসন্ত রোগ সৃষ্টিকারী ভাইরাসটির নাম কি?

Ⓐ র‍্যাবিস Ⓑ ভেরিওলা

Ⓒ রুবিওলা Ⓓ হারপিস

62. নিচের কোনটি চা পাতার রোগ সৃষ্টি করে?

Ⓐ *Ulothris moniliformis* Ⓑ *Cephaleuros virescens*

Ⓒ *Phytonhthora infestans* Ⓓ *Alternoria solani*

63. কোনটিকে পামফার্ন বলা হয়?

Ⓐ নারিকেল Ⓑ পাইন

Ⓒ সুপারি Ⓓ সাইকাস

64. শসা-তে কোন ধরনের অমরাবিন্যাস থাকে?

Ⓐ শীর্ষক Ⓑ মূলীয়

Ⓒ একপ্রান্তীয় Ⓓ বহুপ্রান্তীয়

65. কোন উদ্ভিদটি Poaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত নয়?

Ⓐ *Triticum vulgare* Ⓑ *Oryza sativa*

Ⓒ *Zeya mays* Ⓓ *Gossypium herbaceum*

66. সালোকসংশ্লেষণে এক অণু গ্লুকোজ প্রস্তুত করতে কোনটি প্রয়োজন?

Ⓐ 6 অণু CO_2 ও 6 অণু H_2O Ⓑ 12 অণু H_2O ও 6 অণু CO_2

Ⓒ 12 অণু CO_2 ও 6 অণু H_2O Ⓓ কোনোটিই নয়

67. টিস্যু কালচারের পুষ্টি মাধ্যমের pH কোনটি?

Ⓐ 4.5 Ⓑ 5.5

Ⓒ 6.5 Ⓓ 7.5

68. কোন প্রযুক্তিতে ইনসুলিন তৈরি করা হয়?

Ⓐ জিন ক্লোনিং Ⓑ ডি এন এ রিকম্বিনেন্ট

Ⓒ টিস্যু কালচার Ⓓ এক্সপ্লান্ট কালচার

69. উদ্ভিদের ডিম্বকের নিষেক পরবর্তী দশা কোনটি?

Ⓐ ফল Ⓑ ভ্রূণ

Ⓒ বীজ Ⓓ ইন্টাইন

70. লবণাক্ত পরিবেশে জন্মে ও বিস্তার লাভ করে কোন ধরনের উদ্ভিদ?

Ⓐ Halophytes Ⓑ Mesophytes

Ⓒ Xerophytes Ⓓ Hydrophytes

71. অরীয় প্রতিসম প্রাণীর উদাহরণ হলো-

Ⓐ *Volvox* Ⓑ *Metridium*

Ⓒ *Ceoloplana* Ⓓ *Cliona*

72. সন্ধিযুক্ত পদ কোন পর্বের প্রাণিদের প্রধান বৈশিষ্ট্য?

Ⓐ অ্যানিলিডা Ⓑ একাইনোডার্মাটা

Ⓒ আর্থ্রোপোডা Ⓓ কর্ডাটা

73. হিপনোটক্সিন (Hypnotoxin) হাইড্রা *(Hydra)*-তে কোন কোষে পাওয়া যায়?

Ⓐ ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ Ⓑ গ্রন্থি কোষ

Ⓒ এপিথেলীয় পেশী কোষ Ⓓ নিডোসাইট কোষ

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

74. যে হৃদপিন্ডের মধ্য দিয়ে কেবল CO_2 সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হয় তাকে কী বলে?
Ⓐ ভেনাস হার্ট Ⓑ ডর্সাল হার্ট
Ⓒ কোনাস আর্টারিসাস Ⓓ ডর্সাল অ্যাওর্টা

75. আমিষ পরিপাককারী এনজাইম কোনটি?
Ⓐ মল্টেজ Ⓑ লাইপেজ
Ⓒ পেপসিন Ⓓ অ্যামাইলেজ

76. রক্তের pH কত?
Ⓐ 6.5-7.0 Ⓑ 7.2-7.4
Ⓒ 7.0-8.0 Ⓓ 8.5-9.0

77. অ্যালভিওলাই কিসের অংশ?
Ⓐ রেচনতন্ত্রের Ⓑ শ্বাসতন্ত্রের
Ⓒ পরিপাকতন্ত্রের Ⓓ স্নায়ুতন্ত্রের

78. মানুষের দেহে কত জোড়া পর্শুকা থাকে?
Ⓐ 6 Ⓑ 10
Ⓒ 12 Ⓓ 24

79. পরিপূরক জিনের কারণে প্রাপ্ত ফিনোটাইপিক অনুপাত কোনটি?
Ⓐ 15:1 Ⓑ 13:3
Ⓒ 9:7 Ⓓ 9:3:3:1

80. অ্যান্টিবডি উৎপাদনকারী কোষ কোনটি?
Ⓐ T কোষ Ⓑ ঘাতক কোষ
Ⓒ মনোসাইট ও ম্যাক্রোফেজ Ⓓ B-কোষ

81. বিযুক্ত দল বিশিষ্ট দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদকে বলা হয়–
Ⓐ গ্যামোপেটালী Ⓑ পলিপেটালী
Ⓒ মনোক্ল্যামিডি Ⓓ মনোপেটালী

82. কোনটি ফ্লোয়েম টিস্যুর উপাদান নয়?
Ⓐ সঙ্গীকোষ Ⓑ ট্রাকিড
Ⓒ সীভনল Ⓓ ফ্লোয়েম ফাইবার

83. কোন উদ্ভিদে মাইরোসিন কোষ থাকে?
Ⓐ শিম Ⓑ সরিষা
Ⓒ কচু Ⓓ বেগুন

84. উদ্ভিদের অত্যাবশ্যকীয় খাদ্য উপাদানের মধ্যে কোনটি মাইক্রো মৌল?
Ⓐ নাইট্রোজেন Ⓑ বোরন
Ⓒ ফসফরাস Ⓓ পটাসিয়াম

85. সুগঠিত নিউক্লিয়াস যুক্ত কোষকে বলা হয়-
Ⓐ প্রোক্যারিওটিক কোষ Ⓑ ইউক্যারিওটিক কোষ
Ⓒ ক্যারিওটিক কোষ Ⓓ নিউক্যারিওটিক কোষ

86. "Energy Currrency" কোন কোষ অঙ্গানুর সাথে সম্পর্কিত?
Ⓐ গলগি বডি Ⓑ নিউক্লিয়াস
Ⓒ রাইবোসোম Ⓓ মাইটোকন্ড্রিয়া

87. Nucleoside হলো-
Ⓐ Purinepyrimidine + Phosphate
Ⓑ Purine/Pyrimidine + Sugar
Ⓒ Pyrimidine + Sugar + Phosphate
Ⓓ Purine + Sugar + Phosphate

88. প্রথম মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন উপদশায় ক্রসিং-ওভার ঘটে-
Ⓐ লেপ্টোটিন Ⓑ জাইগোটিন
Ⓒ প্যাকাইটিন Ⓓ ডিপ্লোটিন

89. ভাইরাসজনিত রোগ কোনটি?
Ⓐ গমের টুন্ডু Ⓑ ধানের পাতা ধ্বসা
Ⓒ কলার বানচি টপ Ⓓ গমের মরিচা

90. রিভার্স ট্রান্সক্রিপটেজ কোথায় থাকে?
Ⓐ ভাইরাস /HIV Ⓑ ব্যাকটেরিয়া/TMV
Ⓒ স্পাইরোগাইরা/T_2 phage Ⓓ প্রাণি/Influenza

91. All spoke in his favor.
Ⓐ Noun Ⓑ Pronoun
Ⓒ Adverb Ⓓ Conjunction

92. My uncle arrived while I —— TV.
Ⓐ was watched Ⓑ had watched
Ⓒ would watched Ⓓ was watching

93. I came here after the rain ——.
Ⓐ stopped Ⓑ stop
Ⓒ was stop Ⓓ had stopped

94. Are you looking forward —— your friend again?
Ⓐ seeing Ⓑ to see
Ⓒ to seeing Ⓓ to saw

95. I wish I —— a queen.
Ⓐ was Ⓑ is
Ⓒ are Ⓓ were

96. Passive form of 'Do the work' is ——.
Ⓐ The work should be done.
Ⓑ Let the work be done.
Ⓒ The work has to be done.
Ⓓ Let the work to be done.

97. Change the speech – "Will you make coffee" he said.
Ⓐ He said whether I can make coffee
Ⓑ He asked me if I would make coffee
Ⓒ He said to me if I could make coffee
Ⓓ He ordered me to make coffee

98. I shall adhere....by plan.
Ⓐ in Ⓑ out
Ⓒ for Ⓓ to

99. The synonym of the word 'lucid' is-
Ⓐ cogent Ⓑ complex
Ⓒ continue Ⓓ hard

100. Which of the following is the correct spelt?
Ⓐ acomodation Ⓑ accommodation
Ⓒ acommodation Ⓓ accomodation

POOL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

ANSWER ANALYSIS

01.A	02.A	03.D	04.B	05.C	06.C	07.A	08.B	09.D	10.B	11.B	12.D	13.C	14.D	15.C	16.B	17.A	18.C	19.B	20.B
21.B	22.C	23.C	24.B	25.A	26.D	27.D	28.B	29.B	30.C	31.B	32.D	33.C	34.D	35.C	36.A	37.D	38.C	39.D	40.C
41.B	42.A	43.A	44.C	45.B	46.B	47.B	48.D	49.C	50.A	51.D	52.B	53.C	54.A	55.B	56.D	57.A	58.D	59.D	60.B
61.B	62.B	63.D	64.D	65.D	66.B	67.B	68.B	69.C	70.A	71.B	72.C	73.D	74.A	75.C	76.B	77.B	78.C	79.C	80.D
81.B	82.B	83.B	84.B	85.B	86.D	87.B	88.C	89.C	90.A	91.A	92.D	93.D	94.C	95.D	96.B	97.B	98.D	99.A	100.B

CamScanner