সূচিপত্র

পার্ট-১ : প্রয়োজনীয় তথ্য ও বিগত প্রশ্ন

- বিষয় ও অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্ন বিশ্লেষণ ১৭
- পাঠকের জিজ্ঞাসা ১৯
- শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন ও উত্তর ২০
- বিগত প্রশ্ন, MCQ, Self Test ··· -এর গুরুত্ব ২১
- টেকনিক পার্ট ২৩
- প্রশ্নব্যাংক (কৃষি গুচ্ছ ভর্তি পরীক্ষার সর্বশেষ ৪ বছর) ৩৯

পার্ট-২ : বিষয় ও অধ্যায়ভিত্তিক আলোচনা

অধ্যায়	পদার্থবিজ্ঞান প্রথম পত্র	পৃষ্ঠা
১ম	ভৌতজগৎ ও পরিমাপ	৬৬
২য়	ভেক্টর	৭২
৩য়	গতিবিদ্যা	৮২
৪র্থ	নিউটনিয়ান বলবিদ্যা	৯৩
৫ম	কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা	১০৬
৬ষ্ঠ	মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ	১১৫
৭ম	পদার্থের গাঠনিক ধর্ম	১২৪
৮ম	পর্যাবৃত্তিক গতি	১৩৬
৯ম	তরঙ্গ	১৪৪
১০ম	আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব	১৫৮

অধ্যায়	পদার্থবিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র	পৃষ্ঠা
১ম	তাপগতিবিদ্যা	১৬৮
২য়	স্থির তড়িৎ	১৮৩
৩য়	চল তড়িৎ	১৯৩
৪র্থ	তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব	২০৮
৫ম	তাড়িতচৌম্বকীয় আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ	২১৬
৬ষ্ঠ	জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান	২২২
৭ম	ভৌত আলোকবিজ্ঞান	২৩৮
৮ম	আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা	২৪৮
৯ম	পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান	২৫৮
১০ম	সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স	২৬৯
১১৩ম	জ্যোতির্বিজ্ঞান	২৭৯

অধ্যায়	রসায়ন প্রথম পত্র	পৃষ্ঠা
১ম	ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	২৮৪
২য়	গুণগত রসায়ন	২৯০
৩য়	মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	৩০৮
৪র্থ	রাসায়নিক পরিবর্তন	৩৩০
৫ম	কর্মমুখী রসায়ন	৩৪৯

অধ্যায়	রসায়ন দ্বিতীয় পত্র	পৃষ্ঠা
১ম	পরিবেশ রসায়ন	৩৫৬
২য়	জৈব রসায়ন	৩৭১
৩য়	পরিমাণগত রসায়ন	৪০৪
৪র্থ	তড়িৎ রসায়ন	৪২২
৫ম	অর্থনৈতিক রসায়ন	৪৩১

অধ্যায়	গণিত প্রথম পত্র	পৃষ্ঠা
১ম	ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক	৪৩৭
২য়	ভেক্টর	৪৪৬
৩য়	সরলরেখা	৪৫৩
৪র্থ	বৃত্ত	৪৭২
৫ম	বিন্যাস ও সমাবেশ	৪৮১
৬ষ্ঠ	ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	৪৯১
৭ম	সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	৪৯৬
৮ম	ফাংশন ও ফাংশনের লেখচিত্র	৫০৭
৯ম	অন্তরীকরণ	৫১৫
১০ম	যোগজীকরণ	৫৩৪

অধ্যায়	গণিত দ্বিতীয় পত্র	পৃষ্ঠা
১ম	বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা	৫৪৮
২য়	যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম	৫৫৩
৩য়	জটিল সংখ্যা	৫৫৬
৪র্থ	বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ	৫৬৩
৫ম	দ্বিপদী বিস্তৃতি	৫৭২
৬ষ্ঠ	কনিক	৫৭৯
৭ম	বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ	৫৮৮
৮ম	স্থিতিবিদ্যা	৫৯৬
৯ম	সমতলে বস্তুকণার গতি	৬০৩
১০ম	বিস্তার পরিমাপ ও সম্ভাবনা	৬১৩

অধ্যায়	জীববিজ্ঞান প্রথম পত্র	পৃষ্ঠা
	জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত প্রাথমিক ধারণা	৬২১
১ম	কোষ ও এর গঠন	৬২৮
২য়	কোষ বিভাজন	৬৪৫
৩য়	কোষ রসায়ন	৬৫২
৪র্থ	অণুজীব	৬৬০
৫ম	শৈবাল ও ছত্রাক	৬৭৩
৬ষ্ঠ	ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা	৬৮৩
৭ম	নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ	৬৮৮
৮ম	টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র	৭০৩
৯ম	উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব	৭১৩
১০ম	উদ্ভিদ প্রজনন	৭২৮
১১তম	জীবপ্রযুক্তি	৭৩৬
১২তম	জীবের পরিবেশ, বিস্তার ও সংরক্ষণ	৭৪৫

অধ্যায়	জীববিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র	পৃষ্ঠা
১ম	প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস	৭৫৬
২য়	প্রাণীর পরিচিতি	৭৬৮
৩য়	মানব শারীরতত্ত্ব : পরিপাক ও শোষণ	৭৭৯
৪র্থ	মানব শারীরতত্ত্ব : রক্ত ও সঞ্চালন	৭৯০
৫ম	মানব শারীরতত্ত্ব : শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া	৮০০
৬ষ্ঠ	মানব শারীরতত্ত্ব : বর্জ্য ও নিষ্কাশন	৮০৬
৭ম	মানব শারীরতত্ত্ব : চলন ও অঙ্গচালনা	৮১৩
৮ম	মানব শারীরতত্ত্ব : সমন্বয় ও নিয়ন্ত্রণ	৮২১
৯ম	মানবজীবনের ধারাবাহিকতা	৮৩৩
১০ম	মানবদেহের প্রতিরক্ষা (ইমিউনিটি)	৮৪২
১১তম	জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন	৮৪৮
১২তম	প্রাণীর আচরণ	৮৬০

Chapter	ENGLISH	Page
NOUN		৮৬৬
NUMBER		৮৬৮
ADJECTIVE		৮৭০
VERB		৮৭২
SUBJECT-VERB AGREEMENT		৮৭৬
PREPOSITION		৮৭৮
SENTENCE		৮৮১
TENSE		৮৮৫
RIGHT FORM OF VERB		৮৯০
VOICE		৮৯২
NARRATION		৮৯৪
CORRECTION		৮৯৭
SYNONYM & ANTONYM		৯০২
SPELLING		৯০৮
PHRASE & IDIOM		৯১০
TRANSLATION & PROVERB		৯১৪
ONE WORD SUBSTITUTION		৯১৯
LITERATURE		৯২২

মডেল টেস্ট (ভর্তি পরীক্ষার অনুরূপ) ৯২৬

জয়কলি'র ১ সেট বই থেকে বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় প্রায় ১০০% প্রশ্ন কমনের গ্যারান্টি প্রদান।

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায় ১

তাপগতিবিদ্যা

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

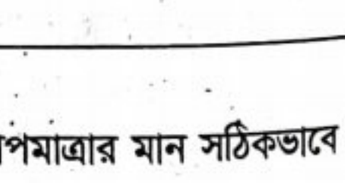
তাপ ও তাপমাত্রা সংক্রান্ত বিজ্ঞানীদের আবিষ্কার :

বিজ্ঞানী	আবিষ্কার	সাল
কাউন্ট রামফোর্ড	ক্যালোরির কোনো অস্তিত্ব নেই- এটা প্রমাণ করেন	1798
হামফ্রে ডেভী	তাপ এক প্রকার শক্তি	1800
জেমস প্রেসকট জুল	তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র আবিষ্কার করেন	1849
গিলি	তাপের যান্ত্রিক সমতা নির্ণয়ের পদ্ধতি আবিষ্কার করেন	-

তাপ ও তাপমাত্রা সংক্রান্ত :

- **তাপমাত্রা :** কোনো বস্তু অন্য বস্তুর সাথে তাপীয় সাম্যাবস্থায় আছে কী নেই তা নির্ধারিত করে বস্তুর যে ধর্ম, তাকেই তাপমাত্রা বলা হয়। তাপমাত্রা বস্তুর একটি তাপীয় অবস্থা, যা ঐ বস্তু হতে অন্য বস্তুতে তাপের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে এবং তাপ প্রবাহের অভিমুখ নির্ধারণ করে।
- **উষ্ণতামিতিক পদার্থ:** যেসব পদার্থের উষ্ণতামিতিক ধর্ম ব্যবহার করে থার্মোমিটার তৈরি করা হয় তাদেরকে উষ্ণতামিতিক পদার্থ বলে। যেমন– কৈশিক নলে তরল (পারদ, অ্যালকোহল) স্তম্ভ, স্থির আয়তনে বা চাপে গ্যাস ইত্যাদি।
- **উষ্ণতামিতিক ধর্ম:** তাপমাত্রা পরিমাপের উপযোগী পদার্থের যেসব ধর্ম কাজে লাগানো হয়, পদার্থের ঐ ধর্মগুলোকে উষ্ণতামিতিক ধর্ম বলে।

তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্র :

আবিষ্কারক	আর. এইচ. ফাওলার।
তাপ গতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্র	দুটি বস্তু যদি তৃতীয় কোনো বস্তুর সাথে তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকে, তবে প্রথমোক্ত বস্তু দুটি পরস্পরের সাথে তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকবে। প্রকৃতপক্ষে তাপমাত্রা পরিমাপের নীতিসমূহ এ সূত্রের উপর প্রতিষ্ঠিত। এই সূত্রের উপর ভিত্তি করে **থার্মোমিটার** তৈরী করা হয়।
সূত্রের ব্যাখ্যা	দুটি বস্তু A ও B যদি পৃথক পৃথকভাবে তৃতীয় আর একটি বস্তু C (থার্মোমিটার) এর সাথে তাপীয় সাম্যে থাকে, তবে A ও B বস্তুদ্বয় ও পরস্পরের সাথে তাপীয় সাম্যে থাকবে।  চিত্র : তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম সূত্র

তাপমাত্রা পরিমাপে ব্যবহৃত স্থির বিন্দুসমূহ :

উর্ধ্ব স্থির বিন্দু	প্রমাণ চাপে যে তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানি জলীয় বাষ্পে পরিণত হতে শুরু করে তাকে উর্ধ্ব স্থির বিন্দু বা স্টিম বিন্দু বা স্ফুটনাঙ্ক বলে। এর মান 100°C বা 373 K। উর্ধ্ব স্থির বিন্দু ও নিম্ন স্থির বিন্দুর মধ্যবর্তী তাপমাত্রার ব্যবধানকে মৌলিক ব্যবধান বলে। থার্মোমিটারের উর্ধ্ব স্থিরাঙ্ক হিপসোমিটার নামক যন্ত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা হয়।
নিম্ন স্থির বিন্দু	প্রমাণ চাপে যে তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ বরফ গলতে শুরু করে তাকে নিম্ন স্থির বিন্দু বা বরফ বিন্দু বা গলনাঙ্ক বলে। এর মান 0°C বা 273 K।
পানির ত্রৈধ বিন্দু	1954 সালে আন্তর্জাতিক ওজন ও পরিমাপ সংস্থার সিদ্ধান্ত মতে পানির ত্রৈধ বিন্দু 273.16 K কে স্থির বিন্দু বলে । **4.58 mm** পারদ চাপে যে তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ বরফ, পানি ও জলীয় বাষ্প একই তাপীয় সাম্যে থাকে তাকে পানির ত্রৈধ বিন্দু বলে। ত্রৈধ বিন্দুতে কোনো পদার্থ কঠিন, তরল এবং বাষ্পে একটি নির্দিষ্ট চাপে তাপগত সহাবস্থানে থাকে। পানির ত্রৈধ বিন্দুর তাপমাত্রা নির্ধারণ করা হয়েছে **273.16 K**। পানির ত্রৈধ বিন্দুর তাপমাত্রার $\frac{1}{273.16}$ কে এক কেলভিন বলে।

তাপমাত্রা পরিমাপের স্কেল :

- **তাপমাত্রার আন্তর্জাতিক স্কেল :** তাপমাত্রার যে স্কেল ত্রৈধ বিন্দুসহ কতগুলো নির্দিষ্ট স্থিরাঙ্কের সেট দ্বারা কেলভিন স্কেলে বিভিন্ন তাপমাত্রার মান সঠিকভাবে নির্ধারণ করে তাকে আন্তর্জাতিক তাপমাত্রার স্কেল বলে।

▪ **জেনে রাখা দরকার**	এক স্থির বিন্দু পদ্ধতিতে তাপমাত্রা পরিমাপে ব্যবহার হয় **কেলভিন** একক।
	দুই স্থির বিন্দু পদ্ধতিতে তাপমাত্রা পরিমাপে ব্যবহার হয় **সেলসিয়াস** একক।

- **বিভিন্ন স্কেলের নিম্ন ও উর্ধ্ব স্থিরাঙ্ক :**

স্কেলের নাম	নিম্ন স্থিরাঙ্ক	উর্ধ্ব স্থিরাঙ্ক	মৌলিক ব্যবধান
C	0°	100°	100
F (Clinical)	32°	212°	180
Romar	0°	80°	80
K	273	373	100
Rankin	492°	672°	180

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

তাপমাত্রার বিভিন্ন স্কেল :

সেলসিয়াস স্কেল	এ স্কেলে বরফ বিন্দুকে 0° এবং স্টিম বিন্দুকে 100° ধরে মৌলিক ব্যবধানকে সমান 100 ভাগে ভাগ করা হয়। সেলসিয়াস স্কেলের ক্ষেত্রে, $\frac{X_\theta - X_0}{X_{100} - X_0} = \frac{\theta - 0}{100 - 0}$
ফারেনহাইট স্কেল	এ স্কেলে বরফ বিন্দুকে 32° এবং স্টিম বিন্দুকে 212° ধরে মধ্যবর্তী মৌলিক ব্যবধানকে সমান 180 ভাগে ভাগ করা হয়। ফারেনহাইট স্কেলের ক্ষেত্রে, $\frac{\theta - 32°F}{180°F} = \frac{X_\theta - X_{ice}}{X_{steam} - X_{ice}}$
কেলভিনের পরম তাপগতীয় স্কেল	$-273.16°C$ তাপমাত্রাকে শূন্য ধরে তাপমাত্রার যে স্কেল নির্ধারণ করা হয় তাকে কেলভিনের পরম তাপগতীয় স্কেল বলে।
রোমার স্কেল	1731 সালে ফ্রান্সের দার্শনিক রোমার এই স্কেল উদ্ভাবন করেন। এই স্কেলে নিম্ন স্থিরাঙ্ককে 0° এবং উর্ধ্ব স্থিরাঙ্ককে 80° ভাগে ভাগ করা হয়। এর এক এক ভাগকে এক ডিগ্রী রোমার বা 1R বলা হয়।

মনে রাখতে হবে

• চারটি স্কেলের মধ্যে সম্পর্ক হলো: $\frac{K - 273}{5} = \frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{R_n - 492}{9}$

দুটি ভিন্ন স্কেল যে তাপমাত্রায় একই রকম পাঠ

সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট (C ও F) = $-40°$ C বা $-40°$ F ফারেনহাইট ও কেলভিন (F ও K) = 574.25°

তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র :

আবিষ্কার	▪ প্রদান করেন- বিজ্ঞানী জেমস প্রেসকট জুল (সর্বপ্রথম) ▪ সাধারণভাবে প্রকাশ করেন- ক্লসিয়াস
সূত্রের বিবৃতি ও ব্যাখ্যা	▪ **জে পি জুল এর মতে,** যখন কাজ সম্পূর্ণভাবে তাপ বা তাপ সম্পূর্ণভাবে কাজে রূপান্তরিত হয় তখন কাজ ও তাপ পরস্পরের সমানুপাতিক হয়। ▪ $W \propto Q$ বা $W = JQ$ (এখানে J = জুল তুল্যাঙ্ক বা তাপের যান্ত্রিক সমতা) ▪ **ক্লাসিয়াসের মতে,** যখন কোনো ব্যবস্থায় তাপ সরবরাহ করা হয় বা ব্যবস্থা কর্তৃক তাপ গৃহীত হয়, তখন এর কিছু অংশ অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি করতে অর্থাৎ তাপমাত্রা বৃদ্ধি করতে এবং অবশিষ্ট অংশ বাহ্যিক কাজ সম্পাদনে ব্যয় হয়। ▪ $dQ = dU + dW$; এখানে dQ = তাপের পরিবর্তন, dU = অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন, dW = কাজের পরিমাণ ▪ প্রদত্ত তাপ = অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি + বাহ্যিক কাজ

রাশি	ধনাত্মক (+ ve)	ঋণাত্মক (–ve)
dQ	• সিস্টেমে তাপ সরবরাহ বৃদ্ধি পেলে।	• সিস্টেম তাপ হারালে।
dU	• সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি পেলে।	• সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তি হ্রাস পেলে।
dW	• সিস্টেম কর্তৃক কাজ সম্পাদিত হলে।	• সিস্টেমের উপর কাজ সম্পাদিত হলে।

তাৎপর্য	▪ তাপ ও কাজের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন। ▪ কাজ ও তাপ একে অপরের সমতুল্য। ▪ তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র, শক্তির নিত্যতা সূত্রেরই একটি বিশেষ রূপ। ▪ শক্তির সরবরাহ ছাড়া কাজ পাওয়া অসম্ভব। ▪ এমন কোনো যন্ত্রের উদ্ভাবন সম্ভব নয়, যা জ্বালানি বা শক্তি ব্যতিরেকে কাজ করতে সক্ষম।
সীমাবদ্ধতা	▪ এই সূত্র থেকে বলা যায় না যে, প্রযুক্ত তাপের শতকরা কতভাগ কাজে বা কৃতকাজের শতকরা কতভাগ তাপে রূপান্তরিত হতে পারে। ▪ উষ্ণ বস্তু থেকে শীতল বস্তুতে তাপ প্রবাহিত হলেও শীতল হতে উষ্ণতে তাপ স্থানান্তরিত হয় না। যা এই সূত্রের পরিপন্থি।
ব্যবহার	▪ সমোষ্ণ প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে : তাপমাত্রা (T) = স্থির $\therefore \Delta Q = 0 + \Delta W \Rightarrow \Delta Q = \Delta W$ ▪ রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে : মোট তাপ = স্থির বা $dQ = 0$, অর্থাৎ $dQ = dU + dW \Rightarrow 0 = dU + dW \Rightarrow dU = -dW$

তাপগতীয় স্থানাঙ্কগুলোর মধ্যে বিভিন্ন সম্পর্ক :

▪ রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনের সময় আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে, $PV^\gamma =$ ধ্রুবক

▪ রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনের সময় আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে তাপমাত্রা ও আয়তনের সম্পর্ক : $TV^{\gamma-1} =$ ধ্রুবক

▪ রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনের সময় আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে চাপ ও তাপমাত্রার সম্পর্ক : $TP^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} =$ ধ্রুবক

তাপগতীয় প্রক্রিয়া সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ তথ্য :

i. সমচাপ প্রক্রিয়ায় কৃত কাজ চাপ এবং আয়তনের পরিবর্তনের সমান।
ii. সমআয়তন প্রক্রিয়ায় কৃত কাজ শূন্য।
iii. সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় কৃত কাজ সরবরাহকৃত তাপশক্তির সমান।
iv. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় $dW = -dU$। অর্থাৎ কৃত কাজ অভ্যন্তরীণ শক্তি হ্রাস বা বৃদ্ধির সমান।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

তাপীয় সিস্টেম :

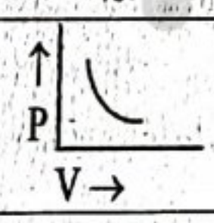
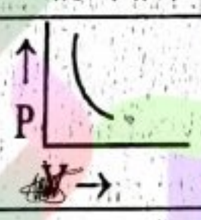
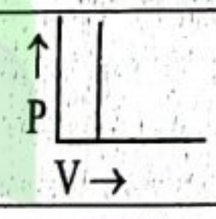
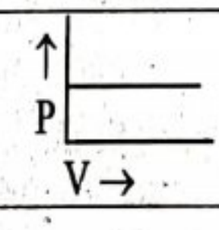
সংজ্ঞা	পরীক্ষা-নিরীক্ষার সময় আমরা জড় জগতের যে নির্দিষ্ট তাপীয় অংশ বিবেচনা করি তাকে তাপীয় সিস্টেম বলে।
প্রকারভেদ	তাপীয় সিস্টেম বিভিন্ন ধরনের হয়। যেমন- 1. উন্মুক্ত সিস্টেম 2. বদ্ধ সিস্টেম 3. বিচ্ছিন্ন সিস্টেম।
	উন্মুক্ত সিস্টেম : পরিবেশের সাথে ভর ও শক্তি উভয়ই বিনিময় করতে পারে।
	বদ্ধ সিস্টেম : পরিবেশের সাথে শুধু শক্তি বিনিময় করতে পারে কিন্তু ভর বিনিময় করতে পারে না।
	বিচ্ছিন্ন সিস্টেম : পরিবেশ দ্বারা মোটেও প্রভাবিত হয় না। অর্থাৎ এক্ষেত্রে ভর ও শক্তি কিছুই বিনিময় করে না।

সিস্টেমের অবস্থা :

গ্যাসের অবস্থার বৈশিষ্ট্য → ▪ চাপ (P) ▪ আয়তন (V) ▪ পরম তাপমাত্রা (T) → তাপগতীয় স্থানাঙ্ক, তাপগতীয় চলরাশি

সাম্যাবস্থার সকল বিন্দুতে → তাপগতীয় স্থানাঙ্কের (P,V,T) → মান সমান

তাপীয় সিস্টেমে তাপগতীয় পরিবর্তন (চার প্রকার)

	সমোষ্ণ পরিবর্তন (Isothermal change)	রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তন (Adiabatic change)	সমআয়তন পরিবর্তন (Isochoric change)	সমচাপ পরিবর্তন (Isobaric change)
চাপ (P)	পরিবর্তন	পরিবর্তন	পরিবর্তন	স্থির/ ধ্রুব
আয়তন (V)	পরিবর্তন	পরিবর্তন	স্থির/ধ্রুব	পরিবর্তন
তাপমাত্রা (T)	স্থির/ধ্রুব	স্থির থাকে না	,পরিবর্তন	পরিবর্তন
সিস্টেম তাপ গ্রহণ/বর্জন	ঘটে	ঘটে না	ঘটে	ঘটে
লেখ চিত্র				

মোলার আপেক্ষিক তাপ :

কোনো বস্তুর একক ভরের তাপমাত্রা 1 ডিগ্রি বৃদ্ধি বা হ্রাস করতে যে তাপের প্রয়োজন হয় তাকেই বস্তুর মোলার আপেক্ষিক তাপ। একে C দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

▪ **স্থির চাপে গ্যাসের মোলার আপেক্ষিক তাপ ও স্থির আয়তনে গ্যাসের মোলার আপেক্ষিক তাপের তুলনা :**

মোলার আপেক্ষিক তাপ	স্থির চাপে মোলার আপেক্ষিক তাপ (C_P)	স্থির আয়তনে মোলার আপেক্ষিক তাপ (C_V)
সংজ্ঞা	স্থির চাপে 1 mole গ্যাসের তাপমাত্রা 1K বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ।	স্থির আয়তনে 1 mole গ্যাসের তাপমাত্রা 1K বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপ।
প্রকাশ	C_p	C_v
সমীকরণ	$C_p = \frac{\Delta Q}{m\Delta T}$ (m = মোল সংখ্যা)	$C_v = \frac{\Delta Q}{m\Delta T}$ (m = মোল সংখ্যা)
একক	$Jmol^{-1}K^{-1}$	$Jmol^{-1}K^{-1}$

▪ **গ্যাসের দুই আপেক্ষিক তাপের অনুপাতিক গুরুত্ব :**

আমরা জানি, গ্যাসের দুটি আপেক্ষিক তাপ আছে। একটি স্থির চাপে এবং অপরটি স্থির আয়তনে।

এদের অনুপাত $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$; এর মান 1.66; 1.40; 1.33 হলে গ্যাসটি যথাক্রমে এক পরমাণুক, দ্বি-পরমাণুক ও বহুপরমাণুক।

▪ **γ এর ব্যবহার :**

i. কোনো গ্যাসের γ -এর মান জানা থাকলে ঐ গ্যাসের **আণবিক বিন্যাস** জানা যায়। অর্থাৎ, ঐ গ্যাস এক পরমাণুক কিংবা দ্বি-পরমাণুক।

ii. গ্যাসীয় মাধ্যমে **শব্দের বেগ** নির্ণয়ের জন্য এর প্রয়োজন হয়।

iii. গ্যাসের **রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া পর্যালোচনার** জন্য γ-এর মান জানা দরকার। যেমন : $PV^{\gamma} = ধ্রুবক$

অভ্যন্তরীণ শক্তি :

এটি দুই ধরনের শক্তির যোগফল।

1. তাপীয়শক্তি যা এলোমেলোভাবে বিচরণশীল অণুগুলোর গতিশক্তি (K.E.)
2. আণবিক স্থিতিশক্তি (Atomic potential energy/ P.E.)। সুতরাং মোট অন্তঃস্থ শক্তি, E = K.E. + P.E.

▪ **অভ্যন্তরীণ শক্তি সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ তথ্য :**

- তাপগতিবিদ্যায় অভ্যন্তরীণ কাজের সুযোগ নেই।
- অভ্যন্তরীণ শক্তি কোনো সিস্টেমের জন্য নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট থাকে।
- অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন সিস্টেমের আদি ও শেষ অবস্থার উপর নির্ভর করে, পথের উপর নির্ভর করে না।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

মেয়ারের প্রকল্প :

কোনো নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি শুধুমাত্র এর তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে, এর চাপ বা আয়তনের উপর নির্ভর করে না, একে মেয়ারের প্রকল্প বলে।

আবর্ত প্রক্রিয়া ⟶ বস্তু প্রাথমিক অবস্থায় ফিরে আসে। তাই কার্যরত বস্তুর অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন শূন্য (Zero)।

- তাপ প্রবাহের দিক নির্দেশ করে → তাপমাত্রা
- তাপের সঞ্চালন
  - তাপের পরিমাণের উপর নির্ভর করে না।
  - তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে।
  - মোট ভরের উপরও নির্ভর করে না।
  - এলোমেলো জনিত গড় গতিশক্তির উপর নির্ভর করে।

তাপগতিবিদ্যার ২য় সূত্র :

ক্লসিয়াসের বিবৃতি	বাহ্যিক কোনো শক্তির সাহায্য ছাড়া কোনো স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রের পক্ষে নিম্ন তাপমাত্রার কোনো বস্তু হতে উচ্চ তাপমাত্রার কোনো বস্তুতে তাপের স্থানান্তর সম্ভব নয়।
প্লাঙ্কের বিবৃতি	কোনো তাপ উৎস হতে অনবরত তাপ শোষণ করবে এবং তা সম্পূর্ণরূপে কাজে রূপান্তরিত হবে এরূপ **তাপ ইঞ্জিন** তৈরি করা সম্ভব নয়।
কেলভিনের বিবৃতি	কোনো বস্তুকে তার পরিপার্শ্বের **শীতলতম অংশ** হতে অধিকতর শীতল করে শক্তির অবিরাম সরবরাহ পাওয়া সম্ভব নয়।
কার্নোর বিবৃতি	নির্দিষ্ট পরিমাণ তাপশক্তি সম্পূর্ণ ভাবে **যান্ত্রিক শক্তিতে** রূপান্তরিত করার মতো যন্ত্র তৈরি করা সম্ভব নয়।

প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া :

সংজ্ঞা	যে প্রক্রিয়া বিপরীতমুখী হয়ে প্রত্যাবর্তন করে এবং সম্মুখবর্তী ও বিপরীতমুখী প্রক্রিয়ার প্রতি স্তরে তাপ ও কাজের ফলাফল সমান ও বিপরীত হয় তাকে প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া বলে।
বৈশিষ্ট্য	■ প্রক্রিয়াটি অবশ্যই খুব ধীরে সংঘটিত হতে হবে এবং ■ কোনো প্রক্রিয়া প্রত্যাবর্তী হবে যদি প্রক্রিয়াটি চলাকালীন কোনো অপচয়ী শক্তির সৃষ্টি না হয়। **ঘর্ষণ, সান্দ্রতা, রোধ** ইত্যাদি হলো অপচয়ী শক্তির উৎস। সুতরাং **ঘর্ষণ, সান্দ্রতা, রোধ** ইত্যাদি বিরুদ্ধে ঘটা কোনো প্রক্রিয়া প্রত্যাবর্তী হবে না।
উদাহরণ	■ খুব ধীরে ধীরে সংঘটিত হওয়া ঘর্ষণমুক্ত সমোষ্ণ এবং রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তন। ■ 0°C তাপমাত্রার বরফ প্রতি গ্রাম **80 cal** বা **336 J** তাপশক্তি শোষণ করে পানিতে পরিণত হয়। 0°C তাপমাত্রার পানি প্রতিগ্রাম 80 cal তাপ 336 J তাপশক্তি বর্জন করলে পুনরায় বরফ হয়। সুতরাং এটি প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া। ■ কিছুটা উপর হতে স্থিতিস্থাপক ইস্পাত পাতের উপর ফেলা একটি স্থিতিস্থাপক বল আবার তার প্রাথমিক উচ্চতায় উপরে উঠা। ■ স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে খুব ধীরে ধীরে স্প্রিংকৃত সংকোচন এবং প্রসারণ।

অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া :

সংজ্ঞা	যে প্রক্রিয়া সম্মুখগামী হওয়ার পর বিপরীতমুখী হয়ে প্রত্যাবর্তন করতে পারে না তাকে অপ্রত্যাবর্তী (অনপনেয়) প্রক্রিয়া বলে।
বৈশিষ্ট্য	■ অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া হঠাৎ এবং স্বতঃস্ফূর্তভাবে (spontaneously) সংঘটিত হয়। ■ প্রকৃতিতে সব প্রক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটে থাকে। সুতরাং প্রাকৃতিক প্রক্রিয়া মাত্রই অপত্যাবর্তী। ■ এই প্রক্রিয়ায় সংস্থা কখনই তার প্রাথমিক অবস্থায় ফিরে যাবার প্রবণতা দেখায় না। ■ এটি একটি দ্রুত প্রক্রিয়া এবং এটি তাপগতীয় সাম্যাবস্থা বজায় রাখে না।
উদাহরণ	■ বৈদ্যুতিক রোধের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ দ্বারা সৃষ্ট তাপ। ■ দুটি বস্তুর ঘষর্ণের দরুন সৃষ্ট তাপ। ■ ভিন্ন তাপমাত্রার দুটি বস্তুকে পরস্পরের সংস্পর্শে স্থাপন করলে তাপ অধিক তাপমাত্রার বস্তুতে পুনরায় প্রবাহের প্রবণতা নেই। ■ বন্দুক হতে গুলি ছোঁড়ায় বারুদের বিস্ফোরণ ঘটা।

কার্নো ইঞ্জিন

তাপশক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করার জন্য সাদী কার্নো সকল দোষত্রুটি মুক্ত যে আদর্শ যন্ত্রের পরিকল্পনা করেন তাকে কার্নো ইঞ্জিন বলে। কার্নো ইঞ্জিনে তিনটি অংশ থাকে। যথা : সিলিন্ডার, তাপ উৎস, তাপ-গ্রাহক। 1832 সালে ফরাসি বিজ্ঞানী সডি/সাদি কার্নো সকল দোষত্রুটিমুক্ত একটি ইঞ্জিনের পরিকল্পনা করেন।

■ **কার্নো ইঞ্জিনের 4টি অংশ মনে রাখার কৌশল :**

S S S C

Seat Heat Source Heat Sink Cylinder

■ **কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ভর করে :**

1. তাপ উৎস (T_1) 2. তাপ ধারক (T_2) 3. তাপমাত্রার পার্থক্য ($T_1 - T_2$) এর উপর।

তাপীয় ইঞ্জিন :

যে যন্ত্র দ্বারা তাপ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করা যায় তাকে তাপ ইঞ্জিন বলে। যেমন : বাষ্পীয়, পেট্রোল ও ডিজেল ইঞ্জিন।

■ সাধারণত একটি তাপ ইঞ্জিনের দক্ষতা **30%**।

■ বাষ্প ইঞ্জিনের দক্ষতা মাত্র **20% থেকে 25%**।

Academic to Admission all Types of pdf collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

রেফ্রিজারেটর বা হিমায়ক :

রেফ্রিজারেটর তাপ ইঞ্জিনের বিপরীত নীতিতে কাজ করে। রেফ্রিজারেটর এর উপর কাজ (W) সম্পাদনের কারণে নিম্ন তাপমাত্রার সিংক হতে তাপ Q_L অপসারণের মাধ্যমে উচ্চ তাপমাত্রার উৎসে তাপ Q_H পরিবাহিত হয় এবং রেফ্রিজারেটর ঠান্ডা থাকে। তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রানুযায়ী, $|Q_L| - |Q_H| = |W|$

- এই যন্ত্রতে তাপ শীতল বস্তু থেকে উষ্ণ বস্তুতে সঞ্চালিত হয়।
- রেফ্রিজারেটর হিসেবে ফ্রেয়ন ব্যবহার করা হয় যার স্ফুটনাঙ্ক ঘরের তাপমাত্রার থেকে কম।
- **রেফ্রিজারেশন চক্র (Cycle) দুই ধরনের-**
  1. বাষ্প শোষণ চক্র (Vapour absorption cycle)
  2. বাষ্প সংকোচন চক্র (Vapour Compression cycle)
- **রেফ্রিজারেটারের প্রধান অংশ 4টি। যথা :**
  - **কমপ্রেশার :** প্রচণ্ড চাপ সৃষ্টি করে।
  - **ভাল্ব:** চাপ কমে যায়।
  - **কনডেন্সার :** গ্যাসকে তরলে রূপান্তরিত করে।
  - **ইভাপোরেটর :** রেফ্রিজারেটর বাষ্পীভূত হয়।

কার্য সম্পাদন সহগ :

Coefficient of Performance সংক্ষেপে COP নামে প্রচলিত। রেফ্রিজারেটর হতে শোষিত তাপশক্তি এবং বাইরের এজেন্ট কর্তৃক কৃতকাজের অনুপাত হচ্ছে কার্য সম্পাদন সহগ।

$$\therefore \text{COP} = \frac{\text{অপসারিত তাপ}}{\text{সম্পাদিত কাজ}} = \frac{Q_2}{W} = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2}$$

এনট্রপি :

সংজ্ঞা	রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়া বস্তুর যে তাপীয় ধর্ম স্থির থাকে তাকে তাপগতীয় সম্ভাব্যতা বা এনট্রপি বলে। একে তাপীয় জড়তা (Thermal inertia) বলে।
বিশেষ তথ্য	• এনট্রপির **সর্বনিম্ন মান শূন্য** কিন্তু কখনো ঋণাত্মক হতে পারে না। • S.I একক → **জুল / কেলভিন (JK^{-1})** • স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া যে দিকে সংঘটিত হয় এনট্রপির বৃদ্ধি সেদিকে ঘটে। • মাত্রা সমীকরণ → **$[ML^2T^{-2}K^{-1}]$** • রুদ্ধতাপীয় প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ায় এনট্রপি স্থির থাকে ও **অপ্রত্যাবর্তী** প্রক্রিয়ায় এনট্রপি **বৃদ্ধি** পায়। • কোন সিস্টেমের তাপশক্তিকে কাজে রূপান্তর করার অক্ষমতা বা শক্তির অপ্রাপ্যতার পরিমাপক রাশিই হলো এনট্রপি।
সমীকরণ	• ধ্রুব তাপমাত্রায় এনট্রপির পরিবর্তন, $dS = \frac{dQ}{T}$; $dQ = mL_f$ • তাপমাত্রা পরিবর্তনের ক্ষেত্রে $dS = \int_{T_1}^{T_2} \frac{dQ}{T} = ms\, ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$; (m = বস্তুর ভর এবং s = আপেক্ষিক তাপ)।
এন্ট্রপির তাৎপর্য	• এটি বস্তুর একটি তাপীয় ধর্ম যা তাপ সঞ্চালনের দিক নির্দেশ করে। • এটি বস্তুর তাপগতীয় অবস্থান নির্ধারণে সহায়তা করে। • এটি বৃদ্ধি পেলে বস্তু শৃঙ্খল অবস্থা হতে বিশৃঙ্খল অবস্থায় পরিণত হয়। • এটি বস্তুর তাপীয় জড়তা হিসেবে বিবেচনা করা হয়। • একে কোনো ভৌত রাশির দ্বারা প্রকাশ করা যায় না। • পৃথিবীর এনট্রপি ক্রমাগত বাড়ছে। • তাপমাত্রা ও চাপের ন্যায় একে অনুভব করা যায় না। • এটি একটি প্রাকৃতিক রাশি যার মান তাপ ও পরম তাপমাত্রার অনুপাতের সমান। • এনট্রপি যখন সর্বোচ্চ অবস্থায় পৌছাবে তখন সবকিছুর তাপমাত্রা এক হয়ে যাবে। • বিজ্ঞানীরা এ অবস্থাকে বিশ্বের তাপীয় মৃত্যু (Heat Death of the universe) বলে অভিহিত করেছেন। এনট্রপিকে সিস্টেমের বিশৃঙ্খলার মাপকাঠি বলা হয়।
তাপীয় মৃত্যু	এনট্রপি সর্বোচ্চ হলে তাপশক্তি তার যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করা যাবে না। এই অবস্থাকে জগতের তথাকথিত তাপীয় মৃত্যু [Heat death of the universe] নামে অভিহিত করা হয়েছে।

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- পদার্থের উচ্চতাপীয় অবস্থা হলো– **প্লাজমা**
- গ্যাসের অভ্যন্তরীন শক্তি নির্ভর করে– **তাপমাত্রার উপর**
- একটি পেট্রোল ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা– **30%**
- গ্যাস দ্বারা কাজ সম্পাদিত হলে অন্তঃস্থ শক্তি– **হ্রাস পায়**
- যদি কোন তাপ ইঞ্জিন থেকে কোন তাপ বের না হয় তবে ইঞ্জিনের দক্ষতা– **100%**
- ফারেনহাইট স্কেলের বরফ বিন্দু– **32 °F**
- তাপগতিবিদ্যার কোন সূত্রের উপর ভিত্তি করে থার্মোমিটার তৈরী করা হয়- **শূন্যতম সূত্র**
- থার্মোকাপল দ্বারা তাপমাত্রা পরিমাপ করা যায়- **– 250 °C থেকে 1500 °C**
- ফারেনহাইট স্কেল প্রবর্তন করেন– **জি.ডি. ফারেনহাইট**
- 1 ক্যালরি = **4.2 জুল**
- তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র বলা হয়- **জুলের সূত্রকে**
- বিচ্ছিন্ন সিস্টেম বিনিময় করে না– **ভর ও শক্তি**
- সকল প্রাকৃতিক প্রক্রিয়াই হলো– **অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া**
- ধ্রুব আয়তনের প্রক্রিয়ায় কাজের পরিমাপ– **শূন্য হয়**
- তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রে আলোচনা করা হয়– **তাপ ও যান্ত্রিক সম্পর্ক**
- যে তাপগতীয় প্রক্রিয়ায় চাপের পরিবর্তন হয় না- **সমচাপ প্রক্রিয়া**
- যে সমস্ত পরিবর্তন আপনা আপনিই ঘটে সেগুলো– **স্বতঃস্ফূর্ত পরিবর্তন**
- সাধারণত একটি তাপ ইঞ্জিনের দক্ষতা– **30%**
- বাষ্প ইঞ্জিনের দক্ষতা মাত্র– **20% থেকে 25%**
- পেট্রোল ইঞ্জিনের দক্ষতা সর্বোচ্চ– **50%** এ উন্নীত হয়
- কার্নোর চক্র একটি- **প্রত্যাগামী চক্র**
- এনট্রপি পরিমাণ নির্দেশ করে- **বিশৃঙ্খলতার**
- পৃথিবীর এনট্রপি ক্রমাগত- **বাড়ছে**
- এনট্রপির মাত্রা- **$[ML^2T^{-2}K^{-1}]$**
- রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় বস্তুর যে তাপীয় ধর্ম অপরিবর্তিত থাকে- **এনট্রপি**
- পৃথিবীর এনট্রপি ক্রমাগত- **বাড়ছে**

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 তাপমাত্রা সংক্রান্ত

- $T = (t + 273)$
- $t = \frac{V_t - V_0}{V_{100} - V_0} \times 100$
- $\theta = \frac{\theta_t - \theta_0}{\theta_{100} - \theta_0} \times 100$
- $\frac{\theta - \theta_{ice}}{N} = \frac{X_\theta - X_{ice}}{X_{steam} - X_{ice}}$
- $t = \frac{P_t - P_0}{P_{100} - P_0} \times 100$
- $t = \frac{E_t - E_0}{E_{100} - E_0} \times 100$
- $t = \frac{R_t - R_o}{R_{100} - R_o} \times 100$

Prob. 01 একটি প্লাটিনাম রোধ থার্মোমিটারের বাল্বকে যখন ত্রৈধবিন্দু সেলে রাখা হয় তখন এর রোধ $R = 32.316\ \Omega$ হয়। যদি অন্য কোনো পরিবেশে এর রোধ = $27.316\ \Omega$ হয় তবে সেই পরিবেশের তাপমাত্রা কত?

Solve: $T = \frac{R_T}{R_{tr}} \times 273.16\ K = \frac{27.316}{32.316} \times 273.16 = 230.9\ K$ **(Ans)**

Prob. 02 একটি নির্দিষ্ট রোধ থার্মোমিটারের রোধ বরফ বিন্দু ও স্টিম বিন্দুতে যথাক্রমে $40\ \Omega$ এবং $51.6\ \Omega$। কোন তরলের স্ফুটনাঙ্কে এর রোধ $55.3\ \Omega$ হলে, তরলের তাপমাত্রা নির্ণয় কর।

Solve: $\theta = \frac{R_0 - R_0}{R_{100} - R_0} \times 100°C = \frac{55.3 - 40}{51.6 - 40} \times 100 = 131.9°C$ **(Ans)**

Prob. 03 একটি ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটার সাধারণ বায়ু চাপের গলিত বরফে 4°C এবং শুষ্ক বাষ্পে 98°C পাঠ দেয়। থার্মোমিটারটি 42°C পাঠ দিলে প্রকৃত তাপমাত্রা কত হবে?

Solve: $\frac{C - 0}{100 - 0} = \frac{S - M}{B - M} \Rightarrow \frac{C}{100} = \frac{42 - 4}{98 - 4} \therefore C = 40.43°C$ **(Ans)**

Self Practice

01. একটি নির্দিষ্ট রোধ থার্মোমিটারের রোধ পানির ত্রৈধ বিন্দুতে $38.29\ \Omega$ এবং কোন তরলের স্ফুটনাঙ্কে $45.30\ \Omega$ হলে, তরলের তাপমাত্রা কত? **Ans : 323.17 K**

Topic 2 তাপমাত্রার বিভিন্ন স্কেল সংক্রান্ত

- $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5} = \frac{R_n - 492}{9} = \frac{R_m}{4}$
- তাপমাত্রার ব্যবধানের ক্ষেত্রে $5C = 9F = 5K = 4R$
- মোট তাপ, $Q = \frac{KA(\theta_1 - \theta_2)t}{d}$

Prob. 01 কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট স্কেলের মান সেলসিয়াস স্কেলের মান থেকে 10° বেশি হবে?

Solve: $\frac{x}{5} = \frac{(x + 10) - 32}{9} \therefore x = -27.5°C$ **Ans.**

Prob. 02 কোন তাপমাত্রায় সেন্টিগ্রেড ও ফারেনহাইট স্কেল একই পাঠ দেয়?

Solve: ধরি, তাপমাত্রা = x; $\therefore C = F = x \therefore \frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$

$\Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{x - 32}{9} \Rightarrow x = -40°$ **(Ans)**

Self Practice

01. ফারেনহাইট থার্মোমিটারে পরমশূন্য তাপমাত্রা কত? **Ans : −459.6°F**
02. সেলসিয়াস স্কেলে তাপমাত্রা পরিবর্তন 35°C হলে ফারেনহাইট স্কেলে এর পরিবর্তন কত হবে? **Ans : 63°F**

Topic 3 অন্তঃস্থ শক্তি ও তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র সংক্রান্ত

- কৃতকাজ, $dW = PdV$
- অন্তঃস্থ শক্তির পরিবর্তন, $dU = C_V dT$ [১ মোল গ্যাসের ক্ষেত্রে]
- $dQ = C_p dT$
- $W = ms\Delta\theta = \frac{1}{2} mv^2 = mgh$
- তাপ ও যান্ত্রিক শক্তির সম্পর্ক, $W = JQ$
- তাপ গতিবিদ্যার ১ম সূত্রানুসারে, $dQ = dU + dW$

Prob. 01 $1 \times 10^5\ Nm^{-2}$ স্থির চাপে কোন আদর্শ গ্যাসের আয়তন $0.04\ m^3$ থেকে প্রসারিত হয়ে $0.05\ m^3$ হলো। বহিস্থ কাজের পরিমাণ কত?

Solve: $dW = PdV = 1 \times 10^5 (0.05 - 0.04) = 1000\ J.$ **(Ans)**

Prob. 02 পিস্টনযুক্ত একটি সিলিন্ডারে কিছু গ্যাস আবদ্ধ আছে। গ্যাসের চাপ 600 Pa এ স্থির রেখে ধীরে ধীরে 500 J তাপশক্তি সরবরাহ করায় কাজ 1000 J সম্পাদিত হল। গ্যাসের আয়তন ও অন্তস্থ শক্তির পরিবর্তন নির্ণয় কর?

Solve: আমরা জানি, $dW = PdV$

$\Rightarrow dV = \frac{dW}{P} = \frac{1000}{600} = 1.67\ m^3$ **Ans.**

আবার, $dQ = dU + dW$

$\therefore dU = dQ - dW = 500 - 1000 = -500\ J$ **Ans.**

Prob. 03 একটি জলপ্রপাতে 90 m উপর হতে পানি নিচে পতিত হয়। উপরের ও নিচের পানির তাপমাত্রার পার্থক্য নির্ণয় কর?

Solve আমরা জানি, $W = JH$

$mgh = Jms\Delta\theta$

$\Delta\theta = \frac{gh}{Js} = \frac{9.8 \times 90}{4200 \times 1} = 0.21\ K$ **Ans.**

$h = 90\ m$
$s = 4200\ Jkg^{-1}K^{-1}$
$J = 1$
$g = 9.8\ ms^{-2}$
$\Delta\theta = ?$

Self Practice

01. কোন ব্যবস্থা 1500 J তাপ শোষণ করে এবং 82 J কাজ সম্পাদন করে। ব্যবস্থার অন্তঃস্থ পরিবর্তন কত? **Ans : 1418 J.**

Topic 4 সমোষ্ণ ও রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া সংক্রান্ত

- সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায়, $P_1V_1 = P_2V_2$
- সমোষ্ণ প্রসারণে কৃতকাজ, $W = nRT ln \frac{V_2}{V_1}$
- রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায়, i. $P_1V_1^\gamma = P_2V_2^\gamma$
  ii. $T_1V_1^{\gamma-1} = T_2V_2^{\gamma-1}$
  iii. $T_1P_1^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = T_2P_2^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$
- রুদ্ধতাপীয় প্রসারণে কৃতকাজ, $W = C_v(T_1 - T_2)$ (১ মোল গ্যাসের ক্ষেত্রে)
- C_P ও C_V এর মধ্যে সম্পর্ক: $C_P - C_V = R$
- $\frac{C_P}{C_V} = \gamma$
- $C_v = \frac{R}{\gamma - 1}$; $C_p = \frac{\gamma R}{\gamma - 1}$

Academic to Admission all types of problem solution

Prob. 01 27°C তাপমাত্রায় কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাস হঠাৎ প্রসারিত হয়ে দ্বিগুণ আয়তন লাভ করে। চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? [$\gamma = 1.4$]

Solve: $T_1V_1^{\gamma-1} = T_2V_2^{\gamma-1}$

$$\Rightarrow T_2 = T_1 \times \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1}$$

$$\Rightarrow T_2 = 300\ K \times \left(\frac{V}{2V}\right)^{1.4-1}$$

$$\Rightarrow T_2 = 300 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{0.4}$$

$$\Rightarrow T_2 = 227.36\ K$$

$$\Rightarrow T_2 = -45.65°C\ \textbf{(Ans)}$$

Prob. 02 আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে নির্দিষ্ট আয়তনের শুষ্ক গ্যাসকে (i) সমোষ্ণ অবস্থায় এবং (ii) রুদ্ধতাপীয় অবস্থায় তিনগুণ আয়তনে প্রসারিত হতে দেওয়া হল। প্রতিক্ষেত্রে চূড়ান্ত চাপ কত হবে নির্ণয় কর? [$\gamma = 1.4$]

Solve: (i) চূড়ান্ত চাপ, $P_2 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma} \times P_1 = \left(\frac{V_1}{3V_1}\right) \times (1.013 \times 10^5)$

$= 3.377 \times 10^4\ Nm^{-2}$ **Ans.**

(ii) চূড়ান্ত চাপ, $P_2 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma} P_1 = \left(\frac{V_1}{3V_1}\right)^{1.4} \times (1.013 \times 10^5)$

$= 2.17 \times 10^4\ Nm^{-2}$ **Ans.**

Prob. 03 একটি সিলিন্ডারে 300 K তাপমাত্রায় এবং 4 বায়ুমন্ডলীয় চাপে 10 লিটার গ্যাস আবদ্ধ আছে। সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় চাপ দ্বিগুণ করা হলে সিলিন্ডারে গ্যাসের আয়তন কত হবে?

Solve: আমরা জানি, $P_1V_1 = P_2V_2$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2} = \frac{4 \times 10}{8}$$

$= 5\ L$ **Ans.**

এখানে, $P_1 = 4$ atm
$V_1 = 10$ L
$P_2 = 2 \times 4 = 8$ atm
$V_2 = ?$

Self Practice

01. তিন পরমাণুর কোন গ্যাসের জন্য স্থির আয়তন ও স্থির চাপে মোলার আপেক্ষিক তাপ কত হবে? [দেয়া আছে $\gamma = 1.33$ এবং $R = 8.31\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$]

Ans : $C_v = 25.18\ JK^{-1}\ mol^{-1}$, $C_p = 33.49\ JK^{-1}\ mol^{-1}$

Topic 5 কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা সংক্রান্ত

❐ **কার্নো ইঞ্জিন সংক্রান্ত:**

- $\eta = (Q_1 - Q_2)/Q_1 \times 100\%$
- $\eta = (T_1 - T_2)/T_1 \times 100\%$
- $Q_1/Q_2 = T_1/T_2$
- কৃতকাজ, $W = \eta \times Q_1 = (Q_1 - Q_2)$
- উৎসের তাপমাত্রা, $T_1 = \frac{T_2}{1-\eta}$
- গ্রাহকের তাপমাত্রা, $T_2 = T_1(1-\eta)$

❐ **রেফ্রিজারেটরের দক্ষতা (η)/কার্যকৃত সহগ (K) :**

$$K = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2} = \frac{Q_2}{W} = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$$

Prob. 01 একটি কার্নো ইঞ্জিন 500 K তাপমাত্রার তাপ উৎস হতে 1250 J তাপ গ্রহণ করে এবং তাপ গ্রাহকে 700 J তাপ বর্জন করে। তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা ও ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ণয় কর।

Solve: $\eta = \left(\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}\right) \times 100\% = \left(\frac{1250 - 700}{1250}\right) \times 100\% = 44\%$ **(Ans)**

আবার, $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{1250}{700} = \frac{500}{T_2} \Rightarrow T_2 = 280\ K$ **(Ans)**

Prob. 02 একটি কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা 60%। যদি তাপ উৎসের তাপমাত্রা 450 K হয় তবে গ্রাহকের তাপমাত্রা নির্ণয় কর।

Solve: $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$

$$\Rightarrow 60\% = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$$

$$\Rightarrow \frac{60}{100} = 1 - \frac{T_2}{450}$$

$\Rightarrow T_2 = 180\ K$ **(Ans)**

Prob. 03 একটি রেফ্রিজারেটরের কার্যকৃত সহগ $K = 4.6$। এটি ঠান্ডা প্রকোষ্ঠ হতে প্রতি চক্রে 250 J তাপ অপসারণ করলে-

(i) প্রতি চক্রে রফ্রিজারেটর চালনার জন্য কি পরিমাণ কাজ সরবরাহ করতে হবে?

(ii) কী পরিমাণ তাপ প্রতি চক্রে বর্জন করবে?

Solve: (i) কার্যকৃত সহগ, $K = \frac{Q_1}{W} \Rightarrow W = \frac{Q_1}{K} = \frac{250}{4.6}\ J = 54\ J$ **(Ans)**

(ii) $W = Q_2 - Q_1 \Rightarrow Q_2 = W + Q_1$

$\Rightarrow Q_2 = 250 + 54 = 304\ J$ **(Ans),**

Self Practice

01. একটি কার্নো ইঞ্জিন-এর সিঙ্কের তাপমাত্রা 27°C এবং ক্ষমতা 50%। উৎসের তাপমাত্রা কি পরিমাণ বৃদ্ধি করলে দক্ষতা 60% হবে? **Ans :** 150 K

02. একটি কার্নো ইঞ্জিন যখন 27°C তাপমাত্রায় তাপ গ্রাহকে থাকে তখন এর কর্মদক্ষতা 50%। একে 60% দক্ষ করতে হলে এর উৎসের তাপমাত্রা কত বাড়াতে হবে? **Ans :** 150 K বাড়াতে হবে

Topic 6 এনট্রপি সংক্রান্ত

- ধ্রুবতাপমাত্রায় এনট্রপির পরিবর্তন, $dS = \frac{dQ}{T} = \frac{mL}{T}$
- তাপমাত্রা পরিবর্তনের ক্ষেত্রে $dS = \int_{T_1}^{T_2} dQ/T = mS \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$
- অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপির মোট পরিবর্তন, $\Delta S = \frac{Q_2}{T_2} - \frac{Q_1}{T_1} > 0$

Prob. 01 100° C তাপমাত্রায় 4 kg পানিকে 100° C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করা হলো। এনট্রপির বৃদ্ধি কত?

Solve: $dS = \frac{mL}{T} = \frac{4 \times 2.268 \times 10^6}{373} = 2.42 \times 10^4\ JK^{-1}$ **Ans.**

Prob. 02 0.01 kg পানিকে 0°C হতে 10°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হল। এনট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় কর।

Solve: $dS = ms\ ln\frac{T_2}{T_1} = 0.01 \times 4200 \times ln\left(\frac{283}{273}\right) = 1.5\ JK^{-1}$ **Ans.**

Self Practice

01. 100°C তাপমাত্রার 1 kg পানিকে 100° C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত এনট্রপির কী পরিবর্তন হবে? **Ans :** $6.05 \times 10^3\ JK^{-1}$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Part 4 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি ত্রুটিপূর্ণভাবে দাগাঙ্কিত থার্মোমিটার স্বাভাবিক চাপে গলিত বরফে 5° ও ফুটন্ত পানিতে 95° পাঠ দেয়। কত °C তাপমাত্রায় থার্মোমিটার টি সঠিক পাঠ দেয়? [Agri. Cluster : 22-23]

Ⓐ 45 Ⓑ 50
Ⓒ 55 Ⓓ 60

Ans B Solve $T = \frac{T-5}{95-5} \times 100 \Rightarrow 90\,T = 100\,T - 500$

$\Rightarrow 10\,T = 500 \Rightarrow T = 50°C$

02. একটি সিস্টেমে গ্যাসের চাপ 1.0×10^5 Pa স্থির রেখে 600 kJ তাপশক্তি সরবরাহ করা হল। এই প্রক্রিয়ায় সিস্টেমটির আয়তন 1.5 m^3 থেকে খুব ধীরে ধীরে প্রসারিত হয়ে 2.0 m^3 হল। সিস্টেমটিতে অন্তস্থ শক্তির পরিবর্তন কত kJ হলো। [Agri. Cluster : 22-23]

Ⓐ 100 Ⓑ 250
Ⓒ 550 Ⓓ 650

Ans C Solve $\Delta Q = \Delta U + P\Delta V$

$\Rightarrow \Delta U = \Delta Q - P\Delta V = 600000 - 1 \times 10^5 \times 0.5$
$= 550000 = 550\ kJ$

03. Ne গ্যাসের ক্ষেত্রে γ এর মান কত? [Agri. Cluster : 21-22]

Ⓐ 1.33 Ⓑ 1.40
Ⓒ 1.67 Ⓓ 1.76

Ans C Solve আমরা জানি, গ্যাসের দুটি আপেক্ষিক তাপ আছে। একটি স্থির চাপে এবং অপরটি স্থির আয়তনে। এদের অনুপাত $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$; এর মান 1.66; 1.40; 1.33 হলে গ্যাসটি যথাক্রমে এক পরমাণুক, দ্বি-পরমাণুক ও বহুপরমাণুক।

04. কার্নো চক্রে এনট্রপি পরিবর্তন– [Agri. Cluster : 21-22]

Ⓐ শূন্য হতে কম Ⓑ শূন্য
Ⓒ শূন্য হতে বেশি Ⓓ অসীম

Ans B Solve কার্নো চক্র একটি প্রত্যাবর্তী বা প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া। প্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপি স্থির থাকে বা এনট্রপির পরিবর্তন শূন্য হয়। অপ্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপি বৃদ্ধি পায়।

05. এক কাপ পানির তাপমাত্রা 100° থেকে 35° এ নামানো হলো। ফারেনহাইট স্কেলে এর পরিবর্তন কত হবে? [Agri. Cluster : 21-22]

Ⓐ 117°F Ⓑ 122°F
Ⓒ 273°F Ⓓ 98°F

Ans A Solve $\frac{\Delta C}{5} = \frac{\Delta F}{9}$

$\Rightarrow \Delta F = \frac{9\,\Delta C}{5} = \frac{9\,(100-35)}{5} = 117°F$

06. একটি পদার্থে তাপ প্রয়োগ করার পরও তাপমাত্রার পরিবর্তন হয়নি। নিচের কোন উক্তিটি এই ঘটনার উপযুক্ত ব্যাখ্যা প্রদান করে। [Agri. Cluster : 20-21]

Ⓐ পদার্থটি অবশ্যই গ্যাস
Ⓑ পদার্থটির দশা
Ⓒ পদার্থটির তাপীয় বৈশিষ্ট্য ব্যতিক্রমধর্মী
Ⓓ চারপাশের পরিবেশের তুলনায় পদার্থের তাপমাত্রা কম Ans B

07. একটি গাড়ি চলতে থাকলে তার টায়ারের ভিতর কিছু তাপগতীয় প্রক্রিয়া চলে এই প্রক্রিয়াটি হল– [Agri. Cluster : 20-21]

Ⓐ সমোষ্ণ প্রক্রিয়া Ⓑ রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া
Ⓒ ধ্রুব-আয়তন প্রক্রিয়া Ⓓ ধ্রুব-চাপ প্রক্রিয়া Ans C

08. একটি ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটারের বরফবিন্দু 5°C এবং স্টীমবিন্দু 99°C। যখন এ থার্মোমিটারে 52°C প্রদর্শন করে তখন ফারেনহাইট স্কেলে তাপমাত্রা কত? [Agri. Cluster : 20-21]

Ⓐ 132°F Ⓑ 122°F Ⓒ 302°F Ⓓ 322°F

Ans B Solve $\frac{52-5}{99-5} = \frac{F-32}{180} \Rightarrow F = 122\ °F$

09. গৃহীত তাপ ও বর্জিত তাপ যথাক্রমে H_1 এবং H_2 হলে তাপীয় ইঞ্জিনের দক্ষতা কত? [Agri. Cluster : 19-20]

Ⓐ $\left(1 - \frac{H_2}{H_1}\right)$ Ⓑ $\left(1 - \frac{H_1}{H_2}\right)$
Ⓒ $\left(1 + \frac{H_2}{H_1}\right)$ Ⓓ $\left(1 + \frac{H_1}{H_2}\right)$

Ans A Solve দক্ষতা, $\eta = \left(1 - \frac{\text{বর্জিত তাপ}}{\text{গৃহীত তাপ}}\right) = \left(1 - \frac{H_2}{H_1}\right)$

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি রেফ্রিজারেটর শীতল তাপাধার থেকে 450 J গ্রহণ করে উষ্ণ তাপাধারে 600 J তাপশক্তি বর্জন করে। রেফ্রিজারেটরটির কার্য সম্পাদন সহগ কত হবে? [BAU : 18-19]

Ⓐ 1 Ⓑ 3 Ⓒ 5 Ⓓ 7

Ans B Solve $K = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2} = \frac{450}{600-450} = 3$

02. 2 kg ভরের একটি বস্তু 3 m উচ্চতা হতে পড়ে তাপে রূপান্তরিত হলে তাপের পরিমাণ কত হবে? [BAU : 18-19]

Ⓐ 14.01 cal Ⓑ 20.01 cal Ⓒ 24.01 cal Ⓓ 34.01 cal

Ans A Solve $E = mgh = 2 \times 9.8 \times 3 = 58.8\ J$

$= \left(58.8 \times \frac{1}{4.2}\right) cal = 14\ cal$

03. 15°C তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসকে রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ায় প্রসারিত করে আয়তন দ্বিগুণ করা হলো। চূড়ান্ত তাপমাত্রা 54.7°C হলে γ এর মান কত? [BAU : 17-18]

Ⓐ 1.3 Ⓑ 1.4 Ⓒ 1.66 Ⓓ 2.6

Ans B Solve $\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{\gamma-1} \Rightarrow (\gamma-1)\,ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) = ln\left(\frac{T_1}{T_2}\right)$

$\Rightarrow (\gamma-1) = \frac{ln\left(\frac{T_1}{T_2}\right)}{ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)} = 0.4$

$\therefore \gamma = 1.4$

04. 100° C তাপমাত্রার 1 kg পানিকে 100° C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করতে কত এনট্রপি পরিবর্তন হয়? [BAU : 17-18]

Ⓐ $1.26 \times 10^3\ J\ K^{-1}$ Ⓑ $2.26 \times 10^3\ J\ K^{-1}$
Ⓒ $6.05 \times 10^2\ J\ K^{-1}$ Ⓓ $6.05 \times 10^3\ J\ K^{-1}$

Ans D Solve $dS = \frac{ml_f}{T} = \frac{1 \times 2.26 \times 10^6}{373} = 6.05 \times 10^3\ J\ K^{-1}$

05. ময়মনসিংহ শহরের শীত ও গ্রীষ্মকালীন তাপমাত্রার পার্থক্য 15°C হলে ফারেনহাইটে এ পার্থক্য কত? [BAU : 17-18]

Ⓐ 10°F Ⓑ 17°F Ⓒ 27°F Ⓓ 37°F

Ans C Solve সেলসিয়াস স্কেলে উর্ধ্ব স্থির বিন্দু ও নিম্ন স্থির বিন্দুর পার্থক্য 100° এবং ফারেনহাইটে এই পার্থক্য 180°।

∴ সেলসিয়াস স্কেলে পার্থক্য 15°C হলে ফারেনহাইট স্কেলে পার্থক্য = $\frac{15° \times 180°}{100°} = 27°F$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

06. একটি কার্নো ইঞ্জিন 600 K তাপমাত্রার তাপ-উৎস থেকে 1200 J তাপ গ্রহণ করে এবং তাপগ্রাহকে 300 J তাপ বর্জন করে। তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা কত? [BAU : 16-17]

Ⓐ 150 K Ⓑ 273 K Ⓒ 300 K Ⓓ 330 K

Ans A Solve $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{T_1 Q_2}{Q_1} = \frac{600 \times 300}{1200} = 150\ K$

07. কোন তাপমাত্রা সেলসিয়াস ও ফরেনহাইট স্কেলে একই সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করা যায়? [BAU : 16-17]

Ⓐ $-40°C$ Ⓑ $-30°C$ Ⓒ $-20°C$ Ⓓ $-10°C$

Ans A Solve $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$

$\therefore \frac{x}{5} = \frac{x-32}{9} \Rightarrow (9x - 5x) = -160 \ \therefore x = -40°C$

08. 15°C তাপমাত্রার নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাসকে রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ায় প্রসারিত করে আয়তন দ্বিগুণ করা হলো। চূড়ান্ত তাপমাত্রা $-45.7°C$ হলে γ এর মান কত? [BAU : 16-17]

Ⓐ 1.3 Ⓑ 1.4 Ⓒ 1.66 Ⓓ 2.6

Ans A Solve $\frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{227.3}{288} = \left(\frac{V}{2V}\right)^{\gamma-1} \Rightarrow 0.79 = (0.5)^{\gamma-1}$

$\Rightarrow \gamma = \frac{ln\ (0.79)}{ln\ (0.5)} + 1 = 1.35$

09. 0°C তাপমাত্রায় 1 kg বরফকে শুধুমাত্র গলাতে কত kJ তাপের প্রয়োজন? [BAU : 15-16]

Ⓐ 3.0×10^2 kJ Ⓑ 3.36×10^2 kJ
Ⓒ 4.0×10^2 kJ Ⓓ 4.36×10^2 kJ Ans B

10. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট ও কেলভিন স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যায়? [BAU : 13-14]

Ⓐ 500.25° Ⓑ 550.25° Ⓒ 565.25° Ⓓ 574.25°

Ans D Solve $\frac{x-32}{9} = \frac{x-273}{5}$

$\Rightarrow (5x - 160) = (9x - 2457) \quad \Rightarrow 4x = 2297\ ;\ x = 574.25°$

11. ত্রৈধবিন্দুতে পানির বাষ্প চাপ পারদ স্তম্ভের কত উচ্চতার সমান? [BAU : 13-14]

Ⓐ 4.580 mm Ⓑ 1.013 mm Ⓒ 273.16 mm Ⓓ 12.93 mm

Ans A Solve 0°C তাপমাত্রায় বাষ্পচাপ 4.58 mm Hg এবং 100°C তাপমাত্রায় 760 mm Hg।

12. 0°C তাপমাত্রায় 1 kg বরফকে গলাতে কত kJ তাপ লাগবে? [BAU : 13-14]

Ⓐ 3.0×10^2 kJ Ⓑ 3.36×10^2 kJ
Ⓒ 4.0×10^2 kJ Ⓓ 4.36×10^2 kJ

Ans B Solve $Q = ml_f = 1 \times 336000\ J$
$= 336\ kJ = 3.36 \times 10^2\ kJ$

13. 100°C তাপমাত্রার 1 kg পানিকে 100° C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করতে এনট্রপির কি পরিবর্তন হবে? [BAU : 13-14]

Ⓐ $2.26 \times 10^3\ JK^{-1}$ Ⓑ $3.26 \times 10^3\ JK^{-1}$
Ⓒ $6.05 \times 10^3\ JK^{-1}$ Ⓓ $6.05 \times 10^6\ JK^{-1}$

Ans C Solve $dS = \frac{dQ}{T} = \frac{ml_f}{T} = \frac{1 \times 2268000}{373} = 6.05 \times 10^3\ JK^{-1}$

14. 30°C তাপমাত্রার 10 gm পানিকে 100°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করতে কত তাপের প্রয়োজন হবে? [BAU : 12-13]

Ⓐ 6080 cal Ⓑ 6590 cal
Ⓒ 6950 cal Ⓓ 6200 cal

Ans A Solve
$H = (0.01) \times 4200 \times (100 - 30) + 0.01 \times 2268000$
$= 25620\ Joule = 6100\ cal \approx 6080\ cal$

15. 0°C তাপমাত্রায় 1 kg বরফকে শুধুমাত্র গলিয়ে ফেলতে কত kJ তাপ লাগবে? [BAU : 11-12]

Ⓐ 3.00×10^2 kJ Ⓑ 4.00×10^3 kJ
Ⓒ 4.36×10^2 kJ Ⓓ 3.36×10^2 kJ

Ans D Solve $Q = ml_f = 1 \times 3.36 \times 10^5 = 3.36 \times 10^2\ kJ$

16. 1 kg পানির তাপমাত্রা 14.5°C থেকে 15.5°C এ উন্নীত করতে কী পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হবে? [BAU : 11-12]

Ⓐ 4200 J Ⓑ 1000 J Ⓒ 2381 J Ⓓ 238.1J

Ans A Solve
$Q = ms\Delta\theta = 1 \times 4200(15.5 - 14.5) = 4200\ J$

17. ফারেনহাইট থার্মোমিটারে পরমশূন্য তাপমাত্রা কত? [BAU : 11-12]

Ⓐ $-459.4°F$ Ⓑ $-495.4°\ F$ Ⓒ $-439.4°\ F$ Ⓓ $-469.4°\ F$

Ans A Solve $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow \frac{-273.16}{5} = \frac{F-32}{9}$

$\Rightarrow F = -459.6°F$

18. 3 kg পানিতে 100°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করতে এনট্রপির পরিবর্তন কত হবে? [BAU : 10-11]

Ⓐ $1.21 \times 10^9\ J/K$ Ⓑ $1.21 \times 10^6\ J/K$
Ⓒ $1.81 \times 10^6\ J/K$ Ⓓ $1.81 \times 10^4\ J/K$

Ans D Solve এনট্রপির পরিবর্তন $= \frac{ml_v}{T} = \frac{3 \times 2.26 \times 10^6}{373}$
$= 1.81 \times 10^4\ J/K$

19. যদি বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ 336×10^3 J/kg হয়, তাহলে 1 kg বরফ গলাতে কতটুকু তাপের প্রয়োজন? [BAU : 09-10]

Ⓐ 3.36 kJ Ⓑ 33.6 kJ Ⓒ 336 kJ Ⓓ 3360 kJ

Ans C Solve যেহেতু বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ 336×10^3 J/kg, সুতরাং 1 kg বরফ গলাতে তাপের প্রয়োজন $= 1 \times 336 \times 10^3\ J = 336\ kJ$

20. একটি ইঞ্জিন 4200 J তাপ গ্রহণ করে 3200 J তাপ বর্জন করে। ইঞ্জিনটি দ্বারা উৎপাদিত কাজের পরিমাণ কত? [BAU : 08-09]

Ⓐ 100×10^8 erg Ⓑ 10×10^8 erg Ⓒ 1000×10^8 erg Ⓓ 10000×10^8 erg

Ans A Solve কৃতকাজ = গৃহীত তাপ – বর্জিত তাপ
$= 4200 - 3200 = 1000\ J = 1000 \times 10^7 = 100 \times 10^8$ erg

21. একটি স্থির আয়তন গ্যাস থার্মোমিটার 0°C এবং 100°C তাপমাত্রায় যথাক্রমে 100 cm ও 135 cm পারদ চাপ প্রদর্শন করে। কোন তরলে ঐ থার্মোমিটার 120 cm পারদ চাপ প্রদর্শন করলে ঐ তরলের তাপমাত্রা কত? [BAU : 08-09]

Ⓐ 55.13°C Ⓑ 57.14°C Ⓒ 69.23°C Ⓓ 81.11°C

Ans B Solve
$\theta = \frac{P_0 - P_0}{P_{100} - P_0} = \left(\frac{120 - 100}{135 - 100}\right) \times 100 = 57.14°C$

$P_0 = 100$ cm
$P_0 = 120$ cm
$P_{100} = 135$ cm

22. কোন তাপমাত্রা সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট উভয় স্কেলে একই সংখ্যা দিয়ে প্রকাশ করা যায়? [BAU : 07-08]

Ⓐ $-20°C$ Ⓑ $-30°C$ Ⓒ $-40°C$ Ⓓ $-41.5°C$

Ans C Solve $\frac{x}{5} = \frac{x-32}{9}$

$\Rightarrow 9x = (5x - 160) \quad \Rightarrow 4x = -160$
$\therefore x = -40°C$

23. 2 kg ভরের একটি বস্তু 3 মিটার উঁচু হতে পড়ে তাপে রূপান্তরিত হলে তাপের পরিমাণ কত হবে? [BAU : 07-08]

Ⓐ 20.01 cal Ⓑ 24.01 cal Ⓒ 10.01 cal Ⓓ 14.01 cal

Ans D Solve তাপের পরিমাণ $= mgh = 2 \times 9.8 \times 3 = 58.8\ J = 14\ cal$

24. 100°C তাপমাত্রার 1 kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করতে কত এনট্রপি পরিবর্তন হয়? [BAU : 07-08]

Ⓐ $6.05 \times 10^2\ J/K$ Ⓑ $6.05 \times 10^3\ J/K$
Ⓒ $2.26 \times 10^3\ J/K$ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans B Solve $\Delta S = \frac{dQ}{T} = \frac{m.l_v}{T} = \frac{1 \times 2268000}{373}$
$= 6080\ JK^{-1} \approx 6.05 \times 10^3\ JK^{-1}$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

25. –269°C তাপমাত্রায় পারদ এবং –266°C তাপমাত্রায় সীসার রোধ শূন্য হয়। পদার্থের এই ধর্মকে বলা হয়- [BAU : 06-07]

Ⓐ পরিবাহিতাঙ্ক Ⓑ আপেক্ষিক পরিবাহিতা
Ⓒ অতি পরিবাহিতা Ⓓ শূন্য পরিবাহিতা

Ans C Solve –269°C তাপমাত্রায় পারদ এবং –266°C তাপমাত্রায় সীসার রোধ শূন্য হয়। পদার্থের এই ধর্মকে বলা হয় অতি পরিবাহিতা।

26. 10 গ্রাম বরফকে 100° সে. তাপমাত্রার বাষ্পে রুপান্তর করতে মোট তাপের পরিমাণ- [BAU : 06-07]

Ⓐ 7170 Cal Ⓑ 720 Cal
Ⓒ 1000 Cal Ⓓ 7200 Cal

Ans D Solve এখানে, $H_1 = 10 \times 10^{-3} \times 336000 = 3360$ J
$H_2 = 10 \times 10^{-3} \times (100-0) \times 4200 = 4200$ J
$H_3 = 10 \times 10^{-3} \times 2268000 = 22680$
∴ মোট তাপ $= (H_1 + H_2 + H_3)$
$= (3360 + 4200 + 22680)$ J
$= 30240$ J $= 7200$ cal [1 Cal = 4.2 Joule]

27. স্বাভাবিক চাপে পানির বাষ্পীভবনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 2240 kJ/kg Ⓑ 2260 kJ/kg
Ⓒ 2280 kJ/kg Ⓓ 2300 kJ/kg

Ans B Solve স্বাভাবিক চাপে পানির বাষ্পীভবনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ = 2260 kJ/kg

28. পারদের ত্রৈধবিন্দুর তাপমাত্রা কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 234.3156°K Ⓑ 273.16°K
Ⓒ 173° K Ⓓ 429.7485°K

Ans B Solve ত্রৈধবিন্দুঃ যে তাপমাত্রায় বরফ, পানি ও জলীয় বাষ্প একটি তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকে তাকে ত্রৈধবিন্দু বলে।

29. কত ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় পারদের রোধ শূন্য? [BAU : 05-06]

Ⓐ –163°C Ⓑ –262°C
Ⓒ –266°C Ⓓ –269°C

Ans D Solve – 269°C তাপমাত্রায় পারদ রোধ শূন্য হয়।

30. কি ভাবে কোনো তরলের বাষ্পীভবন ত্বরান্বিত করা যায়? [BAU : 05-06]

Ⓐ তরলের তাপমাত্রা কমিয়ে Ⓑ তরলের উপর বায়ুর চাপ কমিয়ে
Ⓒ পাত্রের উপর ঢাকনা দিয়ে Ⓓ তরলের উপর বায়ুর চাপ বাড়িয়ে

Ans B Solve তরলের উপর বায়ুর চাপ কমিয়ে তরলে বাষ্পীভবন ত্বরান্বিত করা যায়।

31. লোহা ও তামা দ্বারা তাপ যুগল তৈরি করলে লোহা-তামা তাপ-যুগলের নিরপেক্ষ তাপমাত্রা কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 260°C Ⓑ 275°C
Ⓒ 280°C Ⓓ 300°C

Ans B Solve লোহা ও তামা দ্বারা তাপ যুগল তৈরি করলে লোহা ও তামা যুগলের নিরপেক্ষ তাপমাত্রা 275°C

32. একটি কার্নো ইঞ্জিন 1000 K ও 500 K তাপমাত্রায় যে দক্ষতায় কাজ করে। ঠিক T K ও 900 K তাপমাত্রায় কাজ করলেও একই দক্ষতা প্রদর্শন করে। T-এর মান কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 450 K Ⓑ 460 K
Ⓒ 470 K Ⓓ 480 K

Ans A Solve ধরি, 1000 K ও 500 K তাপমাত্রায় কার্নো ইঞ্জিনটি x% দক্ষতায় কাজ করে।

অর্থাৎ, $x = \frac{1000-500}{1000} \times 100\%$ ∴ $x = 50\%$

এখন, $\left(\frac{900-T}{900}\right) \times 100 = 50$

∴ $T = 450$ K

33. কোন তথ্যটি রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনের শর্ত নয়? [BAU : 04-05]

Ⓐ চাপের পরিবর্তন ধীরে ধীরে সংঘটিত করতে হবে
Ⓑ রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় বস্তুর তাপীয় ধর্ম এনট্রপি স্থির থাকে
Ⓒ গ্যাসকে একটি সুপরিবাহী পাত্রে রাখতে হবে
Ⓓ পাত্রের চতুর্পার্শ্বস্থ মাধ্যমের তাপ গ্রহীতা কম হবে

Ans AC Solve **রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনের শর্তসমূহ-**
- গ্যাসকে একটি কুপরিবাহী পাত্রে রাখতে হবে।
- পাত্রের চারপাশের মাধ্যমের তাপগ্রাহীতা কম হতে হবে।
- চাপ পরিবর্তন খুব দ্রুত সংঘটিত করতে হবে যাতে বাইরের সাথে তাপ আদান-প্রদানের সুযোগ না থাকে।

34. কোন কঠিন বস্তু গলে তরলে পরিণত হলে আয়তন হ্রাস পায়? [BAU : 04-05]

Ⓐ মোম Ⓑ গালা Ⓒ সীসা Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans D Solve মোম, গালা, সীসা – প্রত্যেকটি পদার্থকেই তরলে পরিণত করলে আয়তন বৃদ্ধি পায়।

বিদ্রঃ বরফকে তরলে পরিণত করলে আয়তন হ্রাস পায়।

35. ফারেনহাইট থার্মোমিটারে পরমশূন্য তাপমাত্রা কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ 439.4° F Ⓑ 449.4° F
Ⓒ –459.6° F Ⓓ 469.4° F

Ans C Solve পরম শূন্য তাপমাত্রা = – 273.16°C
ফারেনহাইট স্কেলে পরমশূন্য

∴ $\frac{F-32}{9} = \frac{-273.16}{5}$ ∴ $F = -459.6°F$

36. ত্রি-মাত্রিক পরমাণু গ্যাসের ক্ষেত্রে ধ্রুবক γ- এর মান কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ 1.33 Ⓑ 1.40 Ⓒ 1.66 Ⓓ শূন্য

Ans A Solve
- এক পরমাণু গ্যাসের ক্ষেত্রে, $\gamma = 1.66$
- দ্বি পরমাণু গ্যাসের ক্ষেত্রে, $\gamma = 1.41$
- ত্রি পরমাণু গ্যাসের ক্ষেত্রে, $\gamma = 1.33$

37. যখন কোনো বাষ্প ঘনীভূত হয়ে তরলে পরিণত হয় তখন কী ঘটে? [BAU : 03-04]

Ⓐ তাপ নির্গত হয় Ⓑ তাপ শোষিত হয়
Ⓒ তাপ উৎপন্ন হয় Ⓓ কিছুই ঘটে না

Ans A Solve যখন কোন বাষ্প ঘনীভূত হয়ে তরলে পরিণত হয় তখন তাপ নির্গত হয়।

38. মানবদেহের তাপমাত্রা মাপার জন্য ফারেনহাইট স্কেলকে নিম্নলিখিত কোন সীমার মধ্যে দাগাঙ্কিত করা থাকে? [BAU : 03-04]

Ⓐ 94°F~106°F Ⓑ 95°F~106°F
Ⓒ 95°F~110°F Ⓓ 94°F~110°F

Ans C Solve যেহেতু মানবদেহের স্বাভাবিক তাপমাত্রা 98°F তাপমাত্রা মাপার জন্য 95°F থেকে 110°F সীমার মধ্যে দাগাঙ্কিত করা হয়।

39. বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ কত? [BAU : 03-04]

Ⓐ 336 kJ/kg Ⓑ 334 kJ/kg
Ⓒ 332 kJ/kg Ⓓ 340 kJ/kg

Ans A Solve
- বরফ গলনের আঃ সুপ্ততাপ = 336000 Jkg^{-1} = 336 kJ/kg
- বাষ্পের আঃ সুপ্ততাপ = 2268000 Jkg^{-1} = 2268 kJ/kg

40. তাপমাত্রার কোন স্কেলটি বস্তুর ভৌত গুণাবলীর উপর নির্ভরশীল নয়? [BAU : 03-04]

Ⓐ সেলসিয়াস স্কেল Ⓑ কেলভিন স্কেল
Ⓒ ফারেনহাইট স্কেল Ⓓ র‍্যাঙ্কিন স্কেল

Ans B Solve তাপমাত্রার কেলভিন স্কেলটি বস্তুর ভৌত গুণাবলীর উপর নির্ভরশীল নয়।

41. তাপধারণ ক্ষমতার একক কোনটি? [BAU : 03-04]

Ⓐ $Jkg^{-1}K^{-1}$ Ⓑ JK^{-1} Ⓒ Jkg^{-1} Ⓓ kg

Ans B Solve তাপধারণ ক্ষমতার একক JK^{-1}

Academic to Admission all types and Edition

42. কত ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় পারদের রোধ শূন্য? [BAU : 03-04]

Ⓐ –273°C Ⓑ –269°C
Ⓒ –263°C Ⓓ –259°C

Ans B Solve –269°C তাপমাত্রায় পারদের রোধ শূন্য

43. লোহা ও তামা দ্বারা তাপ-যুগল তৈরী করলে লোহা-তামা তাপ-যুগলের নিরপেক্ষ তাপমাত্রা কত? [BAU : 03-04]

Ⓐ 250°C Ⓑ 260°C
Ⓒ 275°C Ⓓ 280°C Ans C

44. নিচের কোনটি তাপমাত্রার একক? [BAU : 02-03]

Ⓐ ক্যান্ডেলা Ⓑ কেলভিন Ⓒ ক্যালোরি Ⓓ কুরী

Ans B Solve
- দীপন তীব্রতার একক ক্যান্ডেলা
- তাপমাত্রার একক কেলভিন
- কাজের একক জুল (1 জুল = 4.2 ক্যালরি)
- তেজস্ক্রিয়তার একক কুরী।

45. কার্বন ডাই অক্সাইডের তাপমাত্রা সর্বোচ্চ কত ডিগ্রি সেলসিয়াস থাকলে শুধুমাত্র চাপ প্রয়োগে একে তরলে পরিণত করা সম্ভব? [BAU : 02-03]

Ⓐ 41.1°C Ⓑ 36.1°C Ⓒ 33.1°C Ⓓ 31.1°C

Ans D Solve যেকোন গ্যাসের সংকট তাপমাত্রায় শুধুমাত্র চাপ প্রয়োগ করলে একে তরলে পরিণত করা সম্ভব। CO_2 এর সংকট তাপমাত্রা 31.1°C।

46. এস.আই পদ্ধতিতে পানির আপেক্ষিক তাপ 4200 $J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ হলে সি.জি, এস পদ্ধতিতে এর আপেক্ষিক তাপ কত ক্যালরি $gm^{-1}C^{-1}$ হবে? [BAU : 02-03]

Ⓐ 4.2 Ⓑ 2.1 Ⓒ 1.05 Ⓓ 1.0

Ans D Solve আপেক্ষিক তাপ = $4200\ Jkg^{-1}K^{-1}$

$$= \frac{4200}{4.2}\ cal.kg^{-1}C^{-1} = 1000\ cal\ kg^{-1}C^{-1}$$

$$= \frac{1000}{1000}\ cal\ g^{-1}C^{-1} = 1\ cal\ gm^{-1}C^{-1}$$

47. সেন্ট্রিগ্রেড স্কেলে যদি একটি বস্তুর তাপমাত্রা – 40°C হয়, তবে ফারেনহাইট স্কেলে উক্ত তাপমাত্রা হবে- [BAU : 02-03]

Ⓐ 40° F Ⓑ – 45° F Ⓒ – 40° F Ⓓ 45° F

Ans C Solve $C = -40°C$

আমরা জানি, $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow -\frac{40}{5} = \frac{F-32}{9} \therefore F = -40°F$

48. তাপমাত্রা নিরুপনের উদ্দেশ্য অর্ধপরিবাহী দিয়ে তৈরী তাপসুবেদী রোধককে কি বলে? [BAU : 01-02]

Ⓐ ট্রানজিস্টার Ⓑ ক্যাপাসিটর Ⓒ থার্মিস্টর Ⓓ পাইরোমিটার

Ans C Solve (i)থার্মিস্টরের উষ্ণতামিতি ধর্ম রোধ।
(ii) সাধারণত-50°C থেকে 300°C তাপমাত্রা পরিমাপের জন্য থার্মিস্টোর ব্যবহার করা হয়।

49. যে ব্যবস্থা পরিবেশের সাথে ভর ও শক্তি দুটোই বিনিময় করতে পারে তাকে কি ধরনের ব্যবস্থা বলে? [BAU : 01-02]

Ⓐ উন্মুক্ত Ⓑ আবদ্ধ Ⓒ বিচ্ছিন্ন Ⓓ নিরসক্ত Ans A

50. $dQ = dU + PdV$ সমীকরণ দিয়ে তাপ গতিবিদ্যার প্রথম সূত্র গাণিতিকভাবে প্রকাশ করা হয়। প্রথম dU প্রতীকের সাহায্য ব্যবস্থার কোন পরিবর্তী বুঝানো হয়েছে। [BAU : 01-02]

Ⓐ বহিঃস্থ শক্তি Ⓑ অন্তঃস্থ শক্তি
Ⓒ বাহ্যিক শক্তি Ⓓ এনট্রপি

Ans B Solve dQ = গৃহীত/বর্জিত, dU = অন্তঃস্থ শক্তি বৃদ্ধি/হ্রাস, PdV = গ্যাস কর্তৃক সম্পাদিত কাজ।

51. ধ্রুব-চাপ এবং ধ্রুব আয়তনে গ্যাসের মোলার আপেক্ষিক তাপ যথাক্রমে C_p এবং C_v হলে কোনটি সঠিক? [BAU : 01-02]

Ⓐ $C_p < C_v$ Ⓑ $C_p = C_v$ Ⓒ $C_p \propto C_v$ Ⓓ $C_p > C_v$

Ans D Solve $C_p - C_v = R = 8.31$ যাহা ধনাত্বক $\therefore C_p > C_v$

52. খুব নিখুঁতভাবে দ্রুত পরিবর্তনশীল তাপমাত্রা পরিমাপের জন্য কোন যন্ত্রটি ব্যবহৃত হয়? [BAU : 01-02]

Ⓐ থার্মোমিটার Ⓑ থার্মোকাপল
Ⓒ থার্মোস্ট্যাট Ⓓ থার্মোপাইল

Ans A Solve থার্মোমিটারে পারদ ব্যবহারের সুবিধা :
- পারদ একটি তাপ সুপরিবাহী পদার্থ। ফলে পারদ খুব সহজে তাপ গ্রহণ করে তার বিভিন্ন অংশে ছড়িয়ে পড়ে এবং পারদ থার্মোমিটার বস্তুর প্রকৃত তাপমাত্রা নির্দেশ করে।
- পারদের স্ফুটনাংঙ্ক : 357°C এবং হিমাঙ্ক : 39°C।
- পারদ বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়।

53. রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনে বস্তুর কোন তাপীয় ধর্ম স্থির থাকে? [BAU : 01-02]

Ⓐ তাপমাত্রা Ⓑ আয়তন Ⓒ চাপ Ⓓ এনট্রপি

Ans D Solve রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় বস্তুর যে তাপীয় ধর্ম স্থির থাকে তাকে এনট্রপি বলে। এনট্রপি হলো বস্তুর এমন একটি ভৌত ধর্ম যা রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ায় স্থির থাকে। তাপমাত্রা, আয়তন ও চাপের ন্যায় বস্তুর এনট্রপিও একটি রাশি।

54. 0°C তাপমাত্রা 1 kg বরফ কেবলমাত্র গলাতে কত kJ তাপ লাগবে? [BAU : 01-02]

Ⓐ 3.36×10^2 kJ Ⓑ 3.36×10^3 kJ
Ⓒ 3.36×10^4 kJ Ⓓ 3.36×10^5 kJ

Ans A Solve স্টিফানের সূত্র- 0°C তাপমাত্রা 1 kg বরফ কেবলমাত্র গলাতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন তাকে বরফ গলনের সুপ্ততাপ বলে। বরফ গলনের সুপ্ততাপ = 3.36×10^2 kJ অর্থাৎ $Q = ml_f$ সূত্র ব্যবহার কর।

55. দুটি কঠিন ঘনত্বের অনুপাত 5 : 6 এবং বস্তু দুটির আপেক্ষিক তাপ যথাক্রমে 0.12 এবং 0.09 হলে এদের একক আয়তনের তাপধারকত্বের অনুপাত কত? [BAU : 00-01]

Ⓐ 10:9 Ⓑ 9:10 Ⓒ 10:8 Ⓓ 9:7

Ans A Solve $\frac{C_1}{C_2} = \frac{\rho_1 S_1}{\rho_2 S_2} = 10:9$

56. কোনটি পানির স্ফুটনাঙ্ক নির্দেশ করে না? [BAU : 00-01]

Ⓐ 100°C Ⓑ 180°F Ⓒ 80°R Ⓓ 373°K

Ans B Solve

স্কেল	পানির স্ফুটনাঙ্ক
সেলসিয়াস	100°C
ফারহেনহাইট	212°F
কেলভিন	373°K
রোমার	80°R

57. – 10°C উষ্ণতায় 20 gm বরফ 15°C উষ্ণতায় পানিতে পরিণত করতে কত ক্যালরি তাপ লাগবে? [BAU : 00-01]

Ⓐ 1620 Ⓑ 1890 Ⓒ 1920 Ⓓ 2000

Ans D Solve $H = ms_i\Delta\theta + ml_f + ms\Delta\theta$
$= 0.02 \times \{2100 \times 10 + 3.36 \times 10^5 + 4200 \times 15\}/4.2 = 2000$
$\therefore H = 8400\ J = 2000\ Cal$

58. কোন তাপ পরিবাহী পাতের বিপরীত পৃষ্ঠদ্বয়ের মধ্যে তাপমাত্রার পার্থক্য থাকলে উষ্ণতার পৃষ্ঠ হতে তাপ প্রবাহের ক্ষেত্রে কোন বর্ণনাটি সঠিক নয়? [BAU : 00-01]

Ⓐ তাপমাত্রার পার্থক্যে সমানুপাতিক Ⓑ পরিবাহীর পুরুত্বের ব্যস্তানুপাতিক
Ⓒ পরিবহনকালের ব্যস্তানুপাতিক Ⓓ পরিবাহীর ক্ষেত্রফলের সমানুপাতিক

Ans C

59. 4°C তাপমাত্রার পানিকে উত্তপ্ত করলে বা শীতল করলে আয়তন কি পরিবর্তন ঘটে? [BAU : 00-01]

Ⓐ উত্তপ্ত করলে আয়তন বাড়ে এবং শীতল করলে আয়তন কমে
Ⓑ উত্তপ্ত করলে আয়তন কমে এবং শীতল করলে আয়তন বাড়ে
Ⓒ উভয় ক্ষেত্রে আয়তন বাড়ে
Ⓓ উভয় ক্ষেত্রে আয়তন কমে

Ans B Solve 4°C তাপমাত্রায় পানির ঘনত্ব সর্বোচ্চ, অর্থাৎ আয়তন সর্বনিম্ন 1 K তাপমাত্রা বাড়ানো কমানো যাই হোক ঘনত্ব হ্রাস পাবে। অর্থাৎ আয়তন বৃদ্ধি পাবে।

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি কার্নো ইঞ্জিন 27° C এবং 327° C তাপমাত্রায় কাজ করে। কর্মদক্ষতা কত? [SAU : 18-19]

Ⓐ 10% Ⓑ 50% Ⓒ 40% Ⓓ 75%

Ans B Solve $\eta = \left(\frac{T_1 - T_2}{T_1}\right) \times 100\%$

$= \frac{(327+273)-(27+273)}{(327+273)} \times 100\% = 50\%$

02. অক্সিজেন গ্যাসের ক্ষেত্রে গামা এর মান-[SAU : 18-19]

Ⓐ 1.4 Ⓑ 1.67 Ⓒ 1.33 Ⓓ 1.28

Ans A Solve অক্সিজেন দ্বি-পারমাণবিক গ্যাসের ক্ষেত্রে $\gamma = 1.4$

03. যখন একটি গ্যাসকে রুদ্ধতাপীয়ভাবে সংকোচন করা হয় তখন গ্যাসের উপর কাজের পরিমাণ– [SAU : 17-18]

Ⓐ শূন্য
Ⓑ অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তননের চেয়ে কম
Ⓒ অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন সমান
Ⓓ অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন চেয়ে বেশি

Ans C Solve রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায়, $\Delta Q = 0$

$\therefore \Delta Q = \Delta U + \Delta W$

$\Rightarrow 0 = \Delta U + \Delta W$

$\Rightarrow \Delta U = -\Delta W$

শুধু মান বিবেচনা করলে $|\Delta U| = |\Delta W|$ অর্থাৎ কৃতকাজ অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তনের সমান।

04. 0°C তাপমাত্রার 1 kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে কি পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হবে? [SAU : 16-17]

Ⓐ 4200 J Ⓑ 336000 J Ⓒ 2100 J Ⓓ 42000 J

Ans B Solve $Q = ml_f = 1 \times 336000 = 336000$ J

05. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় কোনটি স্থির থাকে? [SAU : 15-16]

Ⓐ তাপমাত্রা Ⓑ এনট্রপি Ⓒ চাপ Ⓓ আয়তন

Ans B Solve রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় সিস্টেমের মোট তাপ অপরিবর্তিত থাকে। $\therefore \Delta S = \frac{\Delta Q}{T} = 0$ অর্থাৎ, এনট্রপি স্থির থাকবে।

06. 0° C তাপমাত্রার 1 kg বরফকে 0° C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে এনট্রপির পরিবর্তন কত? [SAU : 14-15]

Ⓐ 1200 JK^{-1} Ⓑ 1230.77 JK^{-1}
Ⓒ 1000 JK^{-1} Ⓓ 336000 JK^{-1}

Ans B Solve $dS = \frac{Q}{T} = \frac{1 \times 336000}{273} = 1230.77\ JK^{-1}$

07. 1.4 kg ভরের একটি বস্তু 10.5 মিটার উঁচু থেকে পড়ে গেল। পতনের প্রক্রিয়ায় সমস্ত শক্তিই তাপে রূপান্তরিত হলে উৎপন্ন তাপ নির্ণয় কর।[SAU : 13-14]

Ⓐ 144.2 cal Ⓑ 3.43×10^8 cal
Ⓒ 34.3 cal Ⓓ 150 cal

Ans C Solve $Q = mgh = (1.4 \times 10.5 \times 9.8)$
$= 144.06\ J = 34.3$ cal

08. একটি দ্বি-পরমাণু বিশিষ্ট গ্যাসের ক্ষেত্রে $\frac{C_p}{C_v}$ হলো-[SAU : 13-14]

Ⓐ 1.67 Ⓑ 1.4 Ⓒ 1.33 Ⓓ 1.11 Ans B

09. একটি কার্নো ইঞ্জিন পানির হিমাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্কের মধ্যে কার্যরত আছে? ইঞ্জিনটির দক্ষতা কত? [SAU : 13-14]

Ⓐ 100% Ⓑ 0% Ⓒ 26.8% Ⓓ 28.6%

Ans C Solve $\eta = \frac{373-273}{373} \times 100\% = 26.8\%$

10. কোন তাপমাত্রায় সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যায়? [SAU : 13-14]

Ⓐ –40° Ⓑ –20° Ⓒ –80° Ⓓ –100°

Ans A Solve $\frac{x}{5} = \frac{x-32}{9} \Rightarrow -4x = 160 \Rightarrow x = -40°C$

11. একটি কার্নো ইঞ্জিন 230° C এবং 27° C তাপমাত্রায় কাজ করছে। এর কর্মদক্ষতা কত? [SAU : 13-14]

Ⓐ 30% Ⓑ 50% Ⓒ 40% Ⓓ 60%

Ans C Solve $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$

$= \left(1 - \frac{27+273}{273+230}\right) \times 100\% = 40.35\% \approx 40\%$

12. যদি 0° সে. তাপমাত্রার 15 গ্রাম বরফকে 60°C তাপমাত্রার 60 গ্রাম পানির সাথে মিশানো হয়, মিশ্রণের তাপমাত্রা কত হবে? [SAU : 13-14]

Ⓐ 32°C Ⓑ 40°C Ⓒ 48°C Ⓓ 46°C

Ans A Solve $m_i l_f + m_i s\theta = m_L s\ (60° - \theta)$

$\Rightarrow 15 \times 336000 + 15 \times 4200\theta = 60 \times 4200 \times (60° - \theta)$

$\Rightarrow \theta = 32°C$

13. 100°C তাপমাত্রার 1 kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার জলীয়বাষ্পে পরিণত করতে তাপের প্রয়োজন হয়- [SAU : 12-13]

Ⓐ 22.68×10^5 J Ⓑ 22.68×10^3 J
Ⓒ 22.68 J Ⓓ 226800 J Ans A

14. 27°C এবং 227°C তাপমাত্রাদ্বয়ের মধ্যে কার্যরত একটি ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা হবে- [SAU : 12-13]

Ⓐ 25% Ⓑ 50% Ⓒ 60% Ⓓ 40%

Ans D Solve $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{300}{500}\right) \times 100\% = 40\%$

15. 100°C তাপমাত্রার 2 kg পানিকে 100°C তাপমাত্রার জলীয় বাষ্পে পরিণত করতে কত তাপের প্রয়োজন হয়? [SAU : 12-13]

Ⓐ 4.2×10^3 J Ⓑ 2.268×10^6 J
Ⓒ 3.36×10^6 J Ⓓ 4.536×10^6 J

Ans D Solve $Q = ml_v = 2 \times 2268000 = 4.536 \times 10^6$ J

16. কোনো সংস্থা পরিবেশ থেকে 800 J তাপ শোষণ করায় এর অন্তরশক্তি 500 J বৃদ্ধি পেল। সংস্থা কর্তৃক পরিবেশের উপর সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত? [SAU : 12-13]

Ⓐ 305 J Ⓑ 309 J Ⓒ 600 J Ⓓ 300 J

Ans D Solve $\Delta E = (800 - 500) = 300$ J

17. পারদের গলনাঙ্ক কত? [SAU : 12-13]

Ⓐ 390°C Ⓑ 3000°C Ⓒ 3500°C Ⓓ –39°C Ans D

18. একটি প্রত্যাবর্তী ইঞ্জিন 167° C এবং 57° C তাপমাত্রায় কার্যকর হলে এর সর্বাধিক দক্ষতা কত? [SAU : 11-12]

Ⓐ 35% Ⓑ 53% Ⓒ 37% Ⓓ 25%

Ans D Solve $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{330}{440}\right) \times 100\%$

$= 25\%$

19. থার্মোমিটারের উর্ধ্ব স্থিরাংক যে যন্ত্রের সাহায্যে নিয়ন্ত্রণ করা হয় তার নাম[SAU : 11-12]

Ⓐ পাইরোমিটার Ⓑ থার্মোমিটার Ⓒ হেলিমিটার Ⓓ হিপসোমিটার

Ans D Solve

পদ্ধতি/যন্ত্র	নিয়ন্ত্রণ
হিপসোমিটার	উর্ধ্ব স্থিরাঙ্ক
বরফ পদ্ধতি	নিম্ন স্থিরাঙ্ক

20. একটি ইঞ্জিন 3400 J তাপ গ্রহণ করে সিংকে 2400 J তাপ বর্জন করে। ইঞ্জিনটি দ্বারা উৎপাদিত কাজের পরিমাণ কত? [SAU : 11-12]

Ⓐ 100 J Ⓑ 200 J Ⓒ 500 J Ⓓ 1000 J

Ans D Solve $W = (Q_2 - Q_1) = (3400 - 2400) = 1000$ J

21. কোন রঙের কাপে চা সবচেয়ে বেশিক্ষণ গরম থাকে? [SAU : 11-12]

Ⓐ সাদা Ⓑ কালো Ⓒ নীল Ⓓ সবুজ

Ans A Solve সাদা পালিশ করা কাপে চা বেশি গরম থাকে। কারণ সাদা কাপে তাপ প্রতিফলিত হয় বেশি। এ কারণে চায়ের কাপ সাধারণত সাদা হয়।

22. একগ্রাম বরফকে শুধুমাত্র গলিয়ে ফেলতে ব্যয়িত শক্তির পরিমাণ হবে-[SAU : 04-05]

Ⓐ 336 J Ⓑ 42 J Ⓒ 80 J Ⓓ 4.2 J

Ans A Solve বরফ গলনের আঃ সুপ্ততাপ, $\ell_f = 3.36 \times 10^5\ \text{Jkg}^{-1}$

ব্যয়িত শক্তি $= m\ell_f = 10^{-3} \times 3.36 \times 10^5\ \text{J} = 336\ \text{J}$

23. তাপ গতিবিদ্যার প্রথম সূত্র কোন দুটির মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে? [SAU : 10-11]

Ⓐ কাজ ও শক্তি Ⓑ তাপ ও কাজ Ⓒ কাজ ও ক্ষমতা Ⓓ তাপ ও ক্ষমতা

Ans B Solve তাপ গতিবিদ্যার ১ম সূত্রটি হচ্ছে, $dQ = dU + dW$

এখানে, তাপ ও কাজ সম্পর্ক যুক্ত।

24. নিচের কোনটির আপেক্ষিক তাপ সর্বাধিক? [SAU : 10-11]

Ⓐ পারদ Ⓑ তামা Ⓒ লোহা Ⓓ পানি **Ans D**

25. একটি ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা 40% এবং এর তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা 7°C হলে এর উৎসের তাপমাত্রা কত? [SAU : 10-11]

Ⓐ 225.2 K Ⓑ 466.7 K Ⓒ 395.8 K Ⓓ 299.2 K

Ans B Solve $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \Rightarrow 0.4 = \left(1 - \frac{280}{T_1}\right)$

$\Rightarrow \frac{280}{T_1} = 0.6 \Rightarrow T_1 = 466.7\ \text{K}$

26. একটি কক্ষের তাপমাত্রা 27°C। ফারেনহাইট স্কেলে এর মান কত? [SAU : 09-10]

Ⓐ 81.6°F Ⓑ 80.6°F Ⓒ 80°F Ⓓ 81°F

Ans B Solve $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow \frac{27}{5} = \frac{F-32}{9}$

$\therefore F = 80.6°F$

27. একজন সুস্থ ব্যক্তির শরীরের তাপমাত্রা–[SAU : 09-10]

Ⓐ –273 K Ⓑ 273 K Ⓒ 373 K Ⓓ 309 K

Ans D Solve $36°C \Rightarrow (36 + 273) = 309\ \text{K}$

28. পদার্থের তাপ পরিবাহনাঙ্কের ক্রমানুসারে নিচের কোনটি সঠিক? [SAU : 08-09]

Ⓐ রুপা > সোনা > সীসা > টিন Ⓑ রুপা > সীসা > সোনা > টিন

Ⓒ সোনা > রুপা > টিন > সীসা Ⓓ রুপা > সোনা > টিন > সীসা

Ans D Solve পদার্থের তাপ পরিবাহনাঙ্ক ক্রম হচ্ছে রুপা > সোনা > টিন > সীসা।

29. ফারেনহাইট স্কেলের কোন তাপমাত্রা সেন্টিগ্রেড স্কেলের পাঠের দ্বিগুণ হবে? [SAU : 08-09]

Ⓐ 120° Ⓑ 160° Ⓒ 240° Ⓓ 320°F

Ans D Solve আমরা জানি, $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$

এখানে, $F = 2C \Rightarrow C = \frac{F}{2} \therefore \frac{F}{10} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow F = 320°\ \text{F}$

30. কোনো পদার্থ গ্যাসীয় অবস্থা হতে তরল অবস্থায় উপনীত হলে-[SAU : 07-08]

Ⓐ পদার্থটি তাপ পরিত্যাগ করে Ⓑ তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেতে থাকে

Ⓒ অণুসমূহ স্বাধীনভাবে ছুটাছুটি করে

Ⓓ অণুসমূহ অধিক গতিশক্তি অর্জন করে

Ans A Solve পদার্থের অণুগুলোর মধ্যকার বন্ধন যত দৃঢ় হবে তা ভাঙ্গতে তত বেশি তাপ দিতে হবে। বিপরীতক্রমে পদার্থের অণুগুলোর মধ্যকার বন্ধন দৃঢ় করতে গেলে ঐ পদার্থ তাপ পরিত্যাগ করে।

31. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট ও কেলভিন স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যায়? [SAU : 07-08]

Ⓐ 574.25 Ⓑ 547.25 Ⓒ 40 Ⓓ 60

Ans A Solve $\frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5} \Rightarrow \frac{F-32}{9} = \frac{F-273}{5}$

$\Rightarrow 4F = 2297 \therefore F = 574.25°\text{F}$

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কার্নো চক্রের তৃতীয় পর্যায়ের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [SYLAU : 18-19]

Ⓐ তাপ গ্রাহকে তাপ বর্জিত হয় Ⓑ অভ্যন্তরীণ শক্তি হ্রাস পায়

Ⓒ উভয়ই Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve এই ধাপে গ্যাসের তাপমাত্রা তাপ গ্রাহকের সমান হয়।

02. কোন গ্যাসকে রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় সংকোচিত করলে নিচের কোনটি ঘটে? [SYLAU : 16-17]

Ⓐ অভ্যন্তরীণ শক্তি ও তাপমাত্রা উভয়ই হ্রাস পায়

Ⓑ অভ্যন্তরীণ শক্তি হ্রাস পায়, তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়

Ⓒ অভ্যন্তরীণ শক্তি ও তাপমাত্রা উভয়ই বৃদ্ধি পায়

Ⓓ অভ্যন্তরীণ শক্তি বৃদ্ধি পায়, তাপমাত্রা হ্রাস পায়

Ans C Solve এখানে, $dQ = dU + P\Delta V$ [রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় $dQ = 0$]

সংকোচনের ফলে ΔV ঋণাত্মক।

$\therefore dU - P\Delta V = 0 \Rightarrow dU = P\Delta V$

অর্থাৎ, অভ্যন্তরীণ শক্তি ও তাপমাত্রা উভয়ই বৃদ্ধি পাবে।

03. 0° সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রার 1 kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে এনট্রপির পরিবর্তন 1.2×10^3 J/K হলে বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ কত? [SYLAU : 16-17]

Ⓐ 3.276×10^5 J/kg Ⓑ 3.276×10^4 J/kg

Ⓒ 32.76×10^5 J/kg Ⓓ 32.76×10^6 J/kg

Ans A Solve $\Delta S = \frac{ml_f}{T} \Rightarrow l_f = \frac{\Delta sT}{m} = \frac{1.2 \times 10^3 \times 273}{1}$

$= 3.276 \times 10^5$ J/kg.

04. যে থার্মোমিটারের সাহায্যে –250°C পর্যন্ত তাপমাত্রা মাপা যায় তাকে বলে-[SYLAU : 12-13]

Ⓐ থার্মিস্টার Ⓑ থার্মোকাপল

Ⓒ তরল থার্মোমিটার Ⓓ রোধ থার্মোমিটার

Ans B Solve

থার্মোমিটার	পরিসর
তরল থার্মোমিটার	–39°C ~ 1500°C
রোধ থার্মোমিটার	–200°C ~ 1200°C
থার্মিস্টার	70°C ~ 300°C
থার্মোকাপল	–250°C ~ 1500°C
বিকিরণ পাইরোমিটার	500°C এর উর্ধ্বে

05. একটি কার্নো ইঞ্জিন 230°C এবং 27°C তাপমাত্রায় কাজ করছে। এর কর্মদক্ষতা কত? [SYLAU : 11-12]

Ⓐ 50% Ⓑ 60% Ⓒ 30% Ⓓ 40%

Ans D Solve $\eta = \left(\frac{503 - 300}{503}\right) \times 100\% = 40\%$

06. যে কোনো পদার্থের তরল অবস্থার আয়তন কঠিন অবস্থার চেয়ে-[SYLAU : 11-12]

Ⓐ কম Ⓑ বেশি Ⓒ সমান Ⓓ অর্ধেক

Ans B Solve সাধারণত তরল পদার্থের আয়তন যে কঠিন পদার্থ থেকে তৈরি করা হয়েছে সে কঠিনের চেয়ে বেশি হয়। এক্ষেত্রে ব্যতিক্রম: পানি।

07. প্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপি–[SYLAU : 10-11]

Ⓐ স্থির থাকে Ⓑ বৃদ্ধি পায়

Ⓒ কমে Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve প্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপি স্থির থাকে।

08. 400 গ্রাম পানির তাপমাত্রা 18°C থেকে 23°C করতে কত তাপ দরকার? [SYLAU : 09-10]

Ⓐ 400 Cal Ⓑ 2000 Cal

Ⓒ 10 Cal Ⓓ 200 Cal

Ans B Solve $Q = 400 \times 1 \times 5°\text{C} = 2000\ \text{Cal}$

ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. যে তাপগতীয় প্রক্রিয়ায় সিস্টেমের তাপমাত্রা স্থির থাকে তাকে বলে-[JGVC : 19-20]
Ⓐ রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া Ⓑ সমোষ্ণ প্রক্রিয়া
Ⓒ সমআয়তন প্রক্রিয়া Ⓓ সমচাপ প্রক্রিয়া **Ans B**

02. কোন সিস্টেমের শক্তি রুপান্তরের অক্ষমতাকে ..... বলে ।[JGVC : 19-20]
Ⓐ এনট্রপি Ⓑ ঘনীভবন
Ⓒ বাষ্পীভবন Ⓓ কর্মদক্ষতা **Ans A**

03. রুদ্ধতাপীয় প্রসারণের ক্ষেত্রে আদর্শ গ্যাস নিম্নোক্ত কোন সম্পর্কটি মেনে চলে? [JGVC : 18-19]
Ⓐ $PV=RT$ Ⓑ $PV^{\gamma} = \text{ধ্রুবক}$
Ⓒ $PV^{\gamma-1} = \text{ধ্রুবক}$ Ⓓ $PV^{\gamma-1} = \text{ধ্রুবক}$

Ans B Solve $P_1V_1^{\gamma} = P_2V_2^{\gamma} = PV^{\gamma}$ ধ্রুবক

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. এনট্রপির একক হলো-[CVASU : 17-18]
Ⓐ JK^{-1} Ⓑ JK
Ⓒ $Jkg^{-1}K^{-1}$ Ⓓ JKg^{-1} **Ans A**

02. একটি কার্নো ইঞ্জিনের 127 ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড এবং 27 ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রার মধ্যে কর্মরত অবস্থায় কর্মদক্ষতা হবে-[CVASU : 17-18]
Ⓐ 20% Ⓑ 25% Ⓒ 30% Ⓓ 50%

Ans B Solve $\eta = \left(\bullet 1 - \frac{T_2}{T_1}\right) = \left(1 - \frac{300}{400}\right) \times 100\%$
$= 0.25 \times 100\% = 25\%$

03. বায়ুর বুদবুদ তৈরি হওয়ার ক্ষেত্রে কি ক্রিয়া ঘটে-[CVASU : 17-18]
Ⓐ গলনাঙ্ক Ⓑ স্ফুটনাঙ্ক
Ⓒ বাষ্পীকরণ Ⓓ ঘনীভূত হওয়া **Ans C**

04. সেলসিয়াস স্কেলে মৌলিক ব্যবধানকে সমান কত ভাগে বিভক্ত করা হয়? [CVASU : 17-18]
Ⓐ 180 ভাগ Ⓑ 80 ভাগ
Ⓒ 273 ভাগ Ⓓ 100 ভাগ **Ans D**

05. কোন তাপমাত্রা সেন্টিগ্রেড ও ফারেনহাইট স্কেলে একই হয়? [CVASU : 16-17]
Ⓐ 90°C Ⓑ 45°C
Ⓒ 68°C Ⓓ 40°C

Ans D Solve $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{x-32}{9}$
$\Rightarrow 9x = 5x - 160 \quad \therefore x = -40°C$

06. 1 ক্যালরি তাপ সমান-[CVASU : 16-17]
Ⓐ 4.2 J Ⓑ 4.5 J Ⓒ 4.8 J Ⓓ 4.0 J

Ans A Solve • 1 cal = 4.2 Joule.
• 1 Joule = 0.24 cal.

07. 70°C তাপমাত্রায় 100 g পানি 10°C তাপমাত্রার 200 g ঠান্ডা পানির সাথে ভালভাবে মেশানো হল। মিশ্রিত পানির সর্বশেষ তাপমাত্রা কত? [CVASU : 15-16]
Ⓐ 30°C Ⓑ 40°C Ⓒ 50°C Ⓓ 60°C

Ans A Solve $m_1 s\,\Delta\theta_1 + m_2 s\,\Delta\theta_2 = m_3 s\,\Delta\theta_3$
$\Rightarrow \Delta\theta_3 = \frac{70 \times 100 + 10 \times 200}{300} = 30°C$

08. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট ও কেলভিন স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যায়? [CVASU : 15-16]
Ⓐ 574.25°F Ⓑ 580.65°F
Ⓒ 590°C Ⓓ 600°C

Ans A Solve $\frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5}$
$\Rightarrow \frac{x-32}{9} = \frac{x-273}{5} \Rightarrow x = 574.25°F$

09. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে কিছু পরিমান গ্যাসকে হঠাৎ সংকুচিত করে তার আয়তন এক তৃতীয়াংশ করা হল। চূড়ান্ত তাপমাত্রা হবে-[CVASU : 15-16]
Ⓐ 150°C Ⓑ 153.25°C
Ⓒ 155.33°C Ⓓ 120°C

Ans A Solve $T_2 = T_1\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} = T_1(3)^{1.4-1} = 423.65$
$\therefore T_2 = 150.65°C$

10. 27°C তাপমাত্রায় কোনো নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাস হঠাৎ প্রসারিত হয়ে দ্বিগুণ আয়তন লাভ করলো। চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? [$\gamma = 1.40$] [CVASU : 15-16]
Ⓐ −60.25°C Ⓑ −23.67°C
Ⓒ −40.23°C Ⓓ −45.64°C

Ans D Solve $T_2 = T_1\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} = 300\,(0.5)^{1.4-1} = 227.36\ K$
$\therefore T_2 = -45.64°C$

11. 120 g ভর একটি ক্যালরিমিটারে 0°C তাপমাত্রায় 70 g পানি এবং 10 g বরফ আছে। 100°C তাপমাত্রায় কতটুকু ভরের বাষ্প উক্ত ক্যালরিমিটারের মধ্যে চলনা করলে ক্যালরিমিটারের মধ্যে তাপমাত্রা 40°C এ উন্নীত হবে? [CVASU : 14-15]
Ⓐ 5.6 g Ⓑ 6.6 g
Ⓒ 7.6 g Ⓓ 8.6 g

Ans A Solve $0.12 \times 400 \times 40 + 0.07 \times 4200 \times 40 + 0.001 \times 336000 + 0.001 \times 4200 \times 40 = m \times 2268000 + m \times 42000 \times 60$
$\therefore m = 5.67\ g$

12. যদি কোন একটি বস্তুর ফারেনহাইট থার্মোমিটারে তাপমাত্রা −40°F হয় তবে সেলসিয়াস থার্মোমিটারে ইহা হবে-[CVASU : 14-15]
Ⓐ 100° C Ⓑ 0° C
Ⓒ 40° C Ⓓ −40° C

Ans D Solve $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow C = \left(\frac{-40-32}{9} \times 5\right)$
$\Rightarrow C = -40°C$

13. −10°C তাপমাত্রায় 2 kg বরফকে 0°C তাপমাত্রায় পানিতে পরিণত করতে প্রয়োজনীয় তাপের প্রয়োজন হবে-[CVASU : 14-15]
Ⓐ 7056000 J Ⓑ 714000 J
Ⓒ 21000 J Ⓓ 336000 J

Ans B Solve $Q = [(10 \times 2100 \times 2) + 2 \times 3.36 \times 10^5]\ J = 714000\ J$

সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় চাপ ও আয়তনের মধ্যে সম্পর্ক দাড়ায় -[SGVC : 19-20]
Ⓐ PV = constant Ⓑ PV^{γ} = constant
Ⓒ PV = KT Ⓓ PV = KT/2

Ans B Solve রুদ্ধতাপীয় সমীকরণগুলো নিম্নরূপ :
• $PV^{\gamma} = \text{ধ্রুবক}$ • $TV^{\gamma-1} = \text{ধ্রুবক}$ • $TP^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = \text{ধ্রুবক}$

02. তাপ ধারণ ক্ষমতা নির্ভর করে -[SGVC : 19-20]
Ⓐ পদার্থের প্রকৃতির উপর Ⓑ বস্তুর ভরের উপর
Ⓒ তাপমাত্রা পরিবর্তনের উপর Ⓓ সবগুলোর উপর

Ans A,B Solve তাপধারণ ক্ষমতা নির্ভর করে
1. বস্তুর ভরের ওপর 2. বস্তুর আপেক্ষিক তাপের ওপর।
বস্তুর আপেক্ষিক তাপ বস্তুর প্রকৃতির ওপর নির্ভর করে। অর্থাৎ বিভিন্ন বস্তুর জন্য বিভিন্ন। তাপ ধারণ ক্ষমতা তাপমাত্রার পরিবর্তনের ওপর নির্ভর করে না। মোট তাপের পরিমাণ তাপমাত্রা পরিবর্তনের ওপর নির্ভর করে।

Part 5 SELF TEST

01. ফারেনহাইট স্কেলের কোন তাপমাত্রা সেন্টিগ্রেড স্কেলের পাঠের তিনগুণ?

Ⓐ 160° Ⓑ 80°
Ⓒ 320° Ⓓ 40°

02. একটি ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটারের বরফ বিন্দু 5°C এবং স্টীম বিন্দু 99°C। যখন এ থার্মোমিটারে 52°C প্রদর্শন করে তখন ফারেনহাইট স্কেলে তাপমাত্রা কত?

Ⓐ 132° F Ⓑ 122° F
Ⓒ 302° F Ⓓ 322° F

03. এনট্রপি কিসের পরিমাপ নির্দেশ করে?

Ⓐ মোট তাপ Ⓑ সুশৃঙ্খলতা
Ⓒ বিশৃঙ্খলতা Ⓓ তাপমাত্রা

04. এনট্রপি (Entropy) এর একক কোনটি?

Ⓐ মিটার/কিলোগ্রাম Ⓑ KT^{-1}
Ⓒ JK^{-1} Ⓓ mole K^{-1}

05. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট স্কেল এবং কেলভিন স্কেলে একই পাঠ দেবে?

Ⓐ 560.25 Ⓑ 574.25
Ⓒ 550.75 Ⓓ 570.25

06. 4200 m উঁচু একটি জলপ্রপাতের তলদেশ মধ্যে তাপমাত্রার ব্যবধান কত হবে যদি পতনশীল পানির সমস্ত শক্তিই তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে ব্যয় হয়।

Ⓐ 20°C Ⓑ 9.8°C
Ⓒ 15.6°C Ⓓ কোনোটিই নয়

07. একটি সীসার বুলেট কোথাও বাধাপ্রাপ্ত হয়ে তাপমাত্রা 100°C বৃদ্ধি পেল। সীসার আপেক্ষিক তাপ 200 $Jkg^{-1}K^{-1}$। যদি অন্য কোন ভাবে তাপ নষ্ট না হয় তাহলে বুলেটটির বেগ হবে।

Ⓐ 100 ms^{-1} Ⓑ 1200 ms^{-1}
Ⓒ 200 ms^{-1} Ⓓ কোনোটিই নয়

08. পিস্টনে যুক্ত একটি সিলিন্ডারে কিছু গ্যাস আবদ্ধ আছে। গ্যাসের চাপ 300 Pa-তে স্থির রেখে ধীরে ধীরে 560 J তাপ শক্তি সরবরাহ করায় 1200 J কাজ সম্পাদিত হয়। গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন নিচের কোনটি হবে?

Ⓐ 5 m^3 Ⓑ 4 m^3
Ⓒ 3 m^3 Ⓓ 2 m^3

09. সূর্য পৃষ্ঠের তাপমাত্রা 6000 K, সেলসিয়াস স্কেলে কত?

Ⓐ 5725°C Ⓑ 5720°C
Ⓒ 5727°C Ⓓ 5730°C

10. দুটি কৃষ্ণ বস্তুর নির্গত তাপশক্তির অনুপাত 16:1। দ্বিতীয় বস্তুর তাপমাত্রা 300 K হলে, প্রথম বস্তুর তাপমাত্রা কত?

Ⓐ 1200 K Ⓑ 1600 K
Ⓒ 600 K Ⓓ 300 K

11. একটি কৃষ্ণবস্তুকে উত্তপ্ত করলে প্রথমে কোন রং এর আলো নির্গত হয়?

Ⓐ বেগুনী Ⓑ কমলা
Ⓒ হলুদ Ⓓ লাল

12. একটি কার্নো ইঞ্জিনের তাপ উৎসের তাপমাত্রা 227°C এবং তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা 27°C হলে ইঞ্জিনটির দক্ষতা কত?

Ⓐ 88% Ⓑ 44%
Ⓒ 40% Ⓓ 20%

13. পানির হিমাঙ্ক কত?

Ⓐ 0°F Ⓑ 212°F
Ⓒ 100°F Ⓓ 32°F

14. কোন সিস্টেম পরিবেশ থেকে 800 J তাপশক্তি শোষণ করায় এর অন্তঃস্থ শক্তি 500 J বৃদ্ধি পেল। সিস্টেম কর্তৃক পরিবেশের উপর সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত?

Ⓐ 500 J Ⓑ 800 J
Ⓒ 1300 J Ⓓ 300 J

15. 1 kg বরফ যখন 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত হয় তখন এনট্রাপির বৃদ্ধি হয়-

Ⓐ 1231 JK^{-1} Ⓑ 3112 JK^{-1}
Ⓒ 1213 JK^{-1} Ⓓ 2113 JK^{-1}

16. 1.0×10^5 Nm^{-2} স্থির চাপে কোন আদর্শ গ্যাসের আয়তন 0.04 m^3 থেকে প্রসারিত হলে 0.05 m^3 হলো বহিঃস্থ কাজের পরিমাণ কত?

Ⓐ 1 J Ⓑ 10 J
Ⓒ 100 J Ⓓ 1000 J

17. যে তাপমাত্রায় প্রমাণ চাপে বিশুদ্ধ বরফ গলতে শুরু করে তাকে বলে-

Ⓐ স্টিম বিন্দু Ⓑ ত্রৈধ বিন্দু
Ⓒ নিম্ন স্থির বিন্দু Ⓓ উর্ধ্ব স্থিরবিন্দু

18. তাপ গতিবিদ্যা প্রথম সূত্রের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়

Ⓐ এটি তাপ ও কাজের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে
Ⓑ নির্দিষ্ট পরিমাণ কাজ পেতে হলে নির্দিষ্ট পরিমাণ তাপের প্রয়োজন
Ⓒ কোনো কিছু ব্যয় না করে কাজ বা শক্তি পাওয়া সম্ভব
Ⓓ কাজ ও তাপ একে অপরের সমতুল্য

19. পারদ-স্তম্ভের উপরে ফাঁকা স্থানকে বলে–

Ⓐ চার্লসের শূন্য স্থান
Ⓑ কেলভিনের শূন্য স্থান
Ⓒ বয়েলের শূন্য স্থান
Ⓓ টরিসেলীর শূন্য স্থান

20. পানির ত্রৈধ বিন্দুতে চাপের পরিমাণ-

Ⓐ 4.58 mmHg Ⓑ 5.48 mmHg
Ⓒ 6.58 mmHg Ⓓ কোনোটিই নয়

OMR

01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer

20.A	19.D	18.C	17.C	16.D	15.A	14.D	13.D	12.C	11.D
10.C	09.C	08.B	07.C	06.B	05.B	04.C	03.C	02.B	01.B

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায় ২

স্থির তড়িৎ

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

বিজ্ঞানী, অবদান ও সাল :

বিজ্ঞানী	অবদান	সাল
থেলিস	তড়িৎ এর ধারণা	খ্রিষ্টপূর্ব 600 অব্দ
উইলিয়াম গিলবার্ট	তড়িতাহিতকরণ বা ঘর্ষণে তড়িৎ সৃষ্টির ধারণা	1600
সি.এফ.ডুফে	চার্জের সূত্র	1733
কুলম্ব	কুলম্বের সূত্র	1785/1787
গাউস	গাউসের সূত্র	1835

চার্জ সংক্রান্ত তথ্য :

সংজ্ঞা	কোনো বস্তুতে ইলেকট্রনের ঘাটতি বা আধিক্য হলে ঐ বস্তু যে বৈশিষ্ট্য লাভ করে তাকে চার্জ বলে, অথবা পদার্থ সৃষ্টিকারী মৌলিক কণাসমূহের মৌলিক ও বৈশিষ্ট্য মূলক ধর্মকেই আধান বা চার্জ বলে।
বিশেষ তথ্য	চার্জবাহী কণা হলো প্রোটন ও ইলেকট্রন। আধান একটি স্কেলার রাশি। কোনো বস্তুতে মোট আধান $q = ne$। খ্রিস্টপূর্ব 600 অব্দে গ্রীক দার্শনিক থেলিস লক্ষ্য করেন যে, অ্যাম্বারকে রেশমী কাপড় দ্বারা ঘর্ষণ করলে তার মধ্যে একটি অদৃশ্য শক্তির উদ্ভব হয় এবং অ্যাম্বার আকর্ষণ গুণ প্রাপ্ত হয়। অ্যাম্বার এর গ্রীক নাম **ইলেক্ট্রন** থেকে ইলেকট্রিসিটি বা তড়িৎ শক্তির উৎপত্তি হয়েছে।
চার্জের ধরণ	**ভিট্রিয়াস/ধনাত্মক চার্জ :** বস্তুতে ইলেকট্রন ঘাটতি হলে যে চার্জ উৎপন্ন হয়।
	রেসিনাস/ঋনাত্মক চার্জ : বস্তুতে ইলেকট্রন আধিক্য হলে যে চার্জ উৎপন্ন হয়।
গাণিতিক প্রকাশ	চার্জ, $q = It$ (I = তড়িৎ প্রবাহ, t = সময়)
একক	চার্জের এস. আই. একক হলো কুলম্ব (C).
চার্জের অবস্থান	সর্বদাই বস্তুর বাইরের পৃষ্ঠে। সবচেয়ে বেশি চার্জ থাকে চার্জিত বস্তুর উত্তল তলে।
পরখ চার্জ	অত্যন্ত ক্ষুদ্র মানের কাল্পনিক চার্জ, যা অন্য কোন চার্জের উপর বল প্রয়োগ করে না।
চার্জের কোয়ান্টায়ন	• কোন বস্তুতে চার্জের মান নিরবচ্ছিন্ন হতে পারেনা। চার্জ বিচ্ছিন্ন মানের হয় অর্থাৎ চার্জ কোয়ান্টায়িত। বিচ্ছিন্ন মানের বস্তুর চার্জ থাকাকেই কোয়ান্টায়ন বলে। • একটি ইলেকট্রন বা প্রোটনের চার্জই প্রকৃতিতে নূন্যতম মানের চার্জ। • প্রকৃতিতে e এর মানের কোন ভগ্নাংশ নেই। মোট চার্জ, $q = \pm ne$ যেখানে, $n = 0, \pm1, \pm2, ...$ এবং $e = 1.60218 \times 10^{-19}$ C.
চার্জের সংরক্ষণশীলতা	• চার্জ সংরক্ষণ নীতি মেনে চলে। • মহাবিশ্বের মোট ধনাত্মক ও ঋণাত্মক চার্জের স্যাংখ্যিক মানের পার্থক্য সর্বদাই ধ্রুব। • একটি ধনাত্মক বা ঋণাত্মক চার্জের ধ্বংস বা সৃষ্টি কখনোই সম্ভব নয়।

কুলম্বের সূত্র :

আবিষ্কার	ফরাসি বিজ্ঞানী চার্লস অগাস্টিন ডি কুলম্ব (1787 সালে)।	
সূত্র	কোন একটি নির্দিষ্ট মাধ্যমে দুটি বিন্দু চার্জের মধ্যে ক্রিয়াশীল আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বলের মান- ■ চার্জ দুটির **গুণফলের সমানুপাতিক**। ■ চার্জ দুটির মধ্যবর্তী **দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক**। ■ এ বল চার্জ দুটির **সংযোজক রেখা বরাবর ক্রিয়া করে**।	
সূত্রের প্রকাশ	■ শূন্য মাধ্যমে, $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$	■ অন্য মাধ্যমে, $F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$
বলের প্রকৃতি	■ F এর মান ধনাত্মক → বল বিকর্ষণধর্মী।	■ F এর মান ঋণাত্মক → বল আকর্ষণধর্মী।
প্রযোজ্যতা	■ শুধুমাত্র বিন্দু চার্জের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য। ■ স্থির চার্জ/চার্জ বিন্যাসের জন্য প্রযোজ্য।	■ যেসব চার্জযুক্ত বস্তুর আকৃতি, মধ্যবর্তী দূরত্ব অপেক্ষা অনেক ছোট তাদের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।
সীমাবদ্ধতা	■ অনিয়মিত আকৃতির চার্জিত বস্তুর ক্ষেত্রে। ■ গতিশীল চার্জের ক্ষেত্রে। ■ আবদ্ধ চার্জের ক্ষেত্রে।	■ বড় চার্জিত বস্তুর ক্ষেত্রে। ■ সদৃশ চার্জ (গোলাকার চার্জ) বিন্যাসের ক্ষেত্রে। ■ চার্জিত কণাসমূহের বেগ আলোর বেগের কাছাকাছি হলে।

অন্তরক পদার্থ	পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক	অন্তরক পদার্থ	পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক
বায়ু	1.00059	NaCl	6.12
হাইড্রোজেন	1.000264	কাঁচ	7-10
মোম	2.1 ~ 2.5	গ্লিসারল	55
পলিথিন	2.3	পানি	78
ইবোনাইট	2.69-3.4	বরফ	3

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

তড়িৎ বল :

তথ্য	তড়িৎ ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে স্থাপিত কোনো আধানের ওপর ক্রিয়াশীল বল বা তড়িৎ বল ঐ বিন্দুতে প্রাবল্য এবং স্থাপিত আধানের গুণফল এর সমান।
একক	(N) নিউটন
প্রকাশ	$F = qE$
বলের দিক	+ Ve হলে বিকর্ষণমূলক। – Ve হলে আকর্ষণমূলক।

তড়িৎ ক্ষেত্র :

সংজ্ঞা	কোনো একটি চার্জিত বস্তু এর চারদিকে যে অঞ্চল ব্যাপী তাঁর প্রভাব বিস্তার করে সেই অঞ্চলকে ঐ চার্জিত বস্তুর তড়িৎ ক্ষেত্র বলে।
একক	NC^{-1} বা Vm^{-1}
দিক	তড়িৎক্ষেত্রের দিক হবে বিভব যে দিকে হ্রাস পায় সে দিকে।
বিস্তৃতি	তড়িৎক্ষেত্র একটি ভেক্টর ক্ষেত্র। তড়িৎক্ষেত্রের বিস্তৃতি চার্জের ওপর নির্ভর করে।

তড়িৎ বলরেখা :

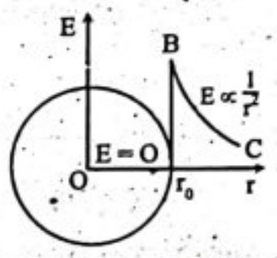
সংজ্ঞা	তড়িৎ ক্ষেত্রে একটি মুক্ত ধনাত্মক আধান স্থাপন করলে এটি যে পথে পরিভ্রমণ করে তাকে তড়িৎ বলরেখা বা ক্ষেত্ররেখা বলে।
আবিষ্কারক	মাইকেল ফ্যারাডে।
ধর্ম	▪ খোলা বক্ররেখা। ▪ পরস্পরের উপর আড়াআড়িভাবে চাপ দেয় বলে দুটি বলরেখার মধ্যে বিকর্ষণ ঘটে। ▪ স্থিতিস্থাপক বস্তুর মতো দৈর্ঘ্য বরাবর সংকুচিত হয়। ▪ দুটি বলরেখা কখনো পরস্পরকে ছেদ করে না।

তড়িৎ ফ্লাক্স :

সংজ্ঞা	কোনো তল বা পৃষ্ঠের ভেতর দিয়ে যতগুলো বলরেখা অতিক্রম করে তাকে তড়িৎ ফ্লাক্স বলে।
তথ্য	i. তড়িৎ ক্ষেত্র এবং তলের অভিলম্ব যখন সমান্তরালে অবস্থানে থাকে তখন তড়িৎ সর্বাধিক হয়। ii. তড়িৎ ক্ষেত্র এবং তলের অভিলম্ব যখন সমকোণে থাকে তখন তড়িৎ ফ্লাক্স শূন্য হয়।

তড়িৎ প্রাবল্য :

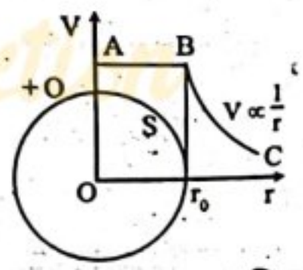
সংজ্ঞা	বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের কোন বিন্দুতে প্রতি একক ধনাত্মক চার্জের উপর যে বল ক্রিয়া করে, তাকে ঐ বিন্দুর তড়িৎ প্রাবল্য বলে।
প্রকাশ	$\vec{E}$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
রাশির প্রকৃতি	• ভেক্টর রাশি। এর দিক, ধনাত্মক পরখ চার্জের উপর ক্রিয়াশীল বলের দিক। • ঋণাত্মক চার্জের ক্ষেত্রে $\vec{E}$ এর দিক $\vec{F}$ এর বিপরীতমুখী হয়।
একক	Vm^{-1} অথবা NC^{-1}
গাণিতিক সমীকরণ	• বিন্দু চার্জের জন্য, $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2}$ বা, $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$ • আধান ঘনত্ব এবং তড়িৎ প্রাবল্যের মধ্যে সম্পর্ক, $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$
বিশেষ তথ্য	• তড়িৎ প্রাবল্য বিপরীত বর্গীয় সূত্র মেনে চলে। • গোলকের ভিতর কোন বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য হয়।



চিত্র: দূরত্বের সাথে প্রাবল্যের পরিবর্তন

তড়িৎ বিভব :

সংজ্ঞা	অসীম দূরত্ব হতে একক ধনচার্জকে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে আনতে যে কাজ সম্পন্ন হয় তাকে ঐ বিন্দুর তড়িৎ বিভব বলে। এটি একটি অদিক রাশি। কাজ = বিভব × চার্জ। বিভব ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে। ধনাত্মক চার্জের জন্য বিভব ধনরাশি হবে এবং ঋণাত্মক চার্জের জন্য বিভব ঋণরাশি হবে।
রাশির প্রকৃতি	স্কেলার রাশি।
রাশিমালা	• তড়িৎ বিভব, $V = \frac{W}{q} = \frac{\text{কাজ}}{\text{চার্জ}}$ • তড়িৎ দ্বিমেরু অক্ষের উপর কোন বিন্দুতে বিভব, $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r}$ • তড়িৎ প্রাবল্য ও তড়িৎ বিভবের সম্পর্ক, $V = Ed$ বা, $E = -\frac{dV}{dr}$
একক	ভোল্ট বা জুল/কুলম্ব (Volt বা $V = JC^{-1}$).
বৈশিষ্ট্য	• গোলকের ভেতরে সব জায়গার বিভব, পৃষ্ঠের বিভবের সমান। • আধানের প্রবাহ, বিভবের উপর নির্ভর করে; আধানের পরিমাণের উপর নয়। • তড়িৎ বিভব ও তড়িৎ প্রাবল্য পরস্পর সমানুপাতিক। • দূরত্বের সাথে তড়িৎ বিভব হ্রাস পায়।



চিত্র : দূরত্বের সাথে বিভবের পরিবর্তন

Academic to Admission all types of pdf collection

জানার বিষয় :

তড়িৎ ফ্লাক্স	কোনো ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে লম্বভাবে অতিক্রান্ত তড়িৎ বলরেখাকে তড়িৎ ফ্লাক্স বলে। তড়িৎ প্রাবল্য $\vec{E}$, $d\vec{s}$ ভেক্টরের সাথে θ কোণ করেছে। সুতরাং $d\vec{s}$ ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে অতিক্রান্ত তড়িৎ ফ্লাক্স $d\phi$ হলে, $d\phi = \vec{E} \cdot d\vec{s} = Eds\cos\theta$, তড়িৎ ফ্লাক্সের একক $N m^2 C^{-1}$
চার্জের তলমাত্রিক ঘনত্বক	কোনো চার্জিত পরিবাহীর পৃষ্ঠের যে কোনো বিন্দুর চতুর্দিকে একক ক্ষেত্রফলে যে পরিমাণ চার্জ বর্তমান থাকে তাকে ঐ বিন্দুতে ঐ পরিবাহীর চার্জের তলমাত্রিক ঘনত্ব বলে। একে "σ" দ্বারা একে প্রকাশ করা হয়। চার্জের তলমাত্রিক ঘনত্ব $= \frac{\text{চার্জের পরিমাণ}}{\text{পরিবাহীর বাইরের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল}}$ অর্থাৎ $\sigma = \frac{Q}{A}$; ব্যাসার্ধ যত ছোট হয় গোলকের আয়তন ও তত ছোট হয় এবং পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল তত কম হয়, ফলে বক্রতা বৃদ্ধি পেলে তলমাত্রিক ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়।
এক ভোল্ট	অসীম থেকে প্রতি কুলম্ব (1 C) ধনাত্মক আধানকে তড়িৎক্ষেত্রের কোন বিন্দুতে আনতে যদি এক জুল (1 J) কাজ সম্পন্ন হয়, তবে ঐ বিন্দুর বিভবকে এক ভোল্ট (1 V) বলে। $\therefore 1\ V = 1\ JC^{-1}$

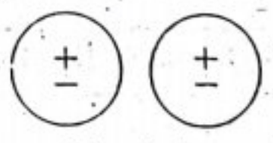
সমবিভব তল :

সংজ্ঞা	যে চার্জিত তলের প্রতিটি বিন্দুর বিভব সমান তাকে সম-বিভব তল বলে।
বৈশিষ্ট্য	• তড়িতাহিত পরিবাহীর তল সর্বদা সমবিভব তল। • তড়িৎ বলরেখা সমবিভব তলকে সমকোণে ছেদ করে। • এই তলের উপর কোনো তড়িতাধানকে স্থানান্তরিত করতে কোনো কাজ হয় না। • কোনো বস্তুর তল বা আয়তন সমবিভব সম্পন্ন হতে পারে, আবার শূন্য দেশস্থ কোনো তল বা আয়তনও সমবিভব সম্পন্ন হতে পারে। [Ref: ইসহাক]

তড়িৎ দ্বিমেরু ও ভ্রামক :

তড়িৎ দ্বিমেরু	সংজ্ঞা	দুইটি সমপরিমাণ কিন্তু বিপরীতধর্মী বিন্দু চার্জ পরস্পরের খুব কাছাকাছি থাকলে একটি তড়িৎ দ্বিমেরু গঠিত হয়।
	তথ্যাবলি	▪ তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক একটি ভেক্টর রাশি এবং একে $\vec{p}$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। ▪ তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামকের রাশিমালা: $p = q \times 2l$ ▪ তড়িৎ দ্বিমেরুর একক কুলম্ব-মিটার (Cm) ▪ $\vec{p}$ এর দিক হল তড়িৎ দ্বিমেরুর অক্ষ বরাবর ঋণাত্মক আধান থেকে ধণাত্মক আধানের দিকে।
	উদাহরণ	পানি (H_2O), ক্লোরোফরম ($CHCl_3$), অ্যামোনিয়া (NH_3)।
তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক	সংজ্ঞা	কোনো একটি তড়িৎ দ্বিমেরুর যে কোনো একটি আধানের পরিমাণ এবং উহাদের মধ্যবর্তী দূরত্বের গুণফল। এটি একটি ভেক্টর রাশি। এর একক Cm।
	গাণিতিক প্রকাশ	তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক, $p = q \times 2l$
	তড়িৎ বিভব ও তড়িৎ প্রাবল্যের সম্পর্ক	▪ দ্বিমেরুর জন্য তড়িৎ বিভব দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক। ▪ দ্বিমেরুর জন্য তড়িৎ প্রাবল্য দূরত্বের ঘনফলের ব্যস্তানুপাতিক।

পরাবৈদ্যুতিক বা ডাই ইলেকট্রিক পদার্থ :

সংজ্ঞা	যে সব পদার্থ তড়িৎ পরিবহন করতে পারে না কিন্তু তড়িৎ ক্ষেত্রে স্থাপন করলে এদের পৃষ্ঠতলে আবিষ্ট আধানের সৃষ্টি হয় বা পোলারায়ন ঘটে।	
উদাহরণ	কাঁচ, ইবোনাইট, রাবার, তৈল, মোম, পানি, মিথেন (CH_4), মাইকা, প্লাস্টিক, সিরামিক, অভ্র ইত্যাদি।	
বৈশিষ্ট্য	▪ পরমাণুতে মুক্ত ইলেকট্রন থাকে না। ▪ চার্জ সহজে চলাচল করতে পারে না। ▪ সকল বিন্দুর বিভব সমান নাও হতে পারে।	
প্রকারভেদ	**1. অ-পোলার বা অমেরুবর্তী পদার্থ** যেমন- মিথেন (CH_4), H_2, N_2, CO_2 ইত্যাদি।	**2. পোলার বা মেরুবর্তী পদার্থ** যেমন- অ্যামোনিয়া (NH_3), পানি (H_2O), HF, CO ইত্যাদি
বিশেষ তথ্য	▪ অমেরুবর্তী বা অপোলার ডাইইলেকট্রিক পদার্থের দ্বিমেরু ভ্রামক শূন্য। ▪ মেরুবর্তী বা পোলার ডাইইলেকট্রিক পদার্থের স্থায়ী দ্বিমেরু ভ্রামক থাকে। ▪ সকল ডাইইলেকট্রিক অপরিবাহী; কিন্তু সকল অপরিবাহী ডাইইলেকট্রিক নয়।	
চিত্র	 সমবর্তী ডাই ইলেকট্রিক	 অসমবর্তী ডাই ইলেকট্রিক

আপেক্ষিক ভেদনযোগ্যতা বা ডাই ইলেকট্রিক ধ্রুবক :

ডাই ইলেকট্রিক পদার্থের উপস্থিতিতে যদি কোন ধারকের ধারকত্ব C এবং অনুপস্থিতিতে অর্থাৎ শূন্য মাধ্যমে যদি ধারকত্ব C_0 হয়, তবে ঐ ডাই ইলেকট্রিক পদার্থের ডাই ইলেকট্রিক ধ্রুবক, $k = \frac{C}{C_0} = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

অপরিবাহী পদার্থের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক :

অপরিবাহী পদার্থ	আপেক্ষিক ভেদনযোগ্যতা, ϵ_r	অপরিবাহী পদার্থ	আপেক্ষিক ভেদনযোগ্যতা, ϵ_r
শূন্যস্থান	1.00	কাচ	5.10
বায়ু	1.0005	অভ্র	7.0
পলিথিন	2.3	NaCl	8.0
মোমে ডুবানো কাগজ	2.7	পানি	80.0
ইবোনাইট	2.8	পলিস্ট্যারিন	2.6

পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবকের বৈশিষ্ট্য :

- কোনো মাধ্যমের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবকের মান সর্বদাই 1 এর চেয়ে বেশি হয়।
- পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক পরিমাপের এককের উপর নির্ভর করে না।
- দুটি বিন্দু চার্জের মধ্যবর্তী স্থানে কোনো মাধ্যমের অন্তর্ভুক্তি ক্রিয়াশীল বলের মান k গুণ হ্রাস করে।
- ধারকের মধ্যে এর অন্তর্ভুক্তির ফলে ধারকত্বের মান k গুণ বৃদ্ধি করে।

বিভিন্ন পদার্থের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক : [Ref: ইসহাক]

অন্তরক পদার্থ	পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক	অন্তরক পদার্থ	পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক
বায়ু	1.00059	NaCl	6.12
হাইড্রোজেন	1.000264	কাচ	5.10
মোম	2.1 ~ 2.5	গ্লিসারল	55
পলিথিন	2.3	পানি	78
ইবোনাইট	2.69 ~3.4	বরফ	3

ধারক ও ধারকত্ব :

ধারক বা তড়িৎ ধারক	• তড়িৎ আধানরূপে শক্তি সঞ্চয় করার সামর্থ্যকে ধারকত্ব বলা হয়। • ধারকত্ব বজায় রাখার জন্য উদ্ভাবিত যান্ত্রিক কৌশল-ই (mechanical device) ধারক। • যে কোন আকৃতির দুটি পরিবাহীর মধ্যবর্তী স্থানে কোন অন্তরক পদার্থ (যেমন বায়ু, কাচ, প্লাস্টিক) স্থাপন করে ধারক তৈরি করা হয়। • পরিবাহী দুটিকে ধারকের পাত এবং অন্তরক পদার্থকে ডাইইলেকট্রিক বলে। • এস.আই. একক পদ্ধতিতে ধারকত্বের একক ফ্যারাডে (F)।
পরিবাহীর ধারকত্ব	কোনো পরিবাহীর বিভব প্রতি একক বাড়াতে যে পরিমাণ আধানের প্রয়োজন হয় তাকে ঐ পরিবাহীর আধান ধারকত্ব বলে।
ধারকত্বের নির্ভরশীলতা	$C = \frac{\varepsilon_0 kA}{d}$ সমীকরণ থেকে দেখা যায় যে, • পাতের ক্ষেত্রফল বা ধারকত্ব এর ক্ষেত্রফল A এর সমানুপাতিক। • সমান্তরাল পাতদ্বয়ের ধারকত্ব মধ্যবর্তী মাধ্যমের তড়িৎ মাধ্যমাঙ্ক k এর সমানুপাতিক। • পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী ধারকত্ব পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব d এর ব্যস্তানুপাতিক।
গোলাকার পরিবাহীর ধারকত্ব	$C = 4\pi\epsilon_0 r$; অর্থাৎ,বায়ুতে অবস্থিত কোনো গোলাকার পরিবাহীর ধারকত্ব সংখ্যাগতভাবে ঐ পরিবাহীর ব্যাসার্ধের $4\pi\epsilon_0$ গুণের সমান। • পরিবাহী দুটিকে ধারকের পাত এবং অন্তরক পদার্থকে ডাইইলেকট্রিক বলে।

ধারকের ধারকত্ব বৃদ্ধি করার উপায়সমূহ :

- পরাবৈদ্যুতিক মাধ্যম থাকলে ধারকত্ব বেশি হয়।
- ধারকের পাতদ্বয়ের মধ্যকার দূরত্ব কমিয়ে।
- ধারকের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল বাড়িয়ে।
- পাতদ্বয়ের যেকোনো একটি ভূ-সংযুক্ত করে।

ধারকের ব্যবহার		
▪ টেলিগ্রাফ, টেলিফোনে এবং বেতার গ্রাহক যন্ত্রে।	▪ বৈদ্যুতিক পাখাকে জোরে ঘুরাবার জন্য।	▪ বিবর্ধক যন্ত্রে কাপলিং এর কাজে।
▪ বৈদ্যুতিক বর্তনিতে চার্জিং এবং ডিসচার্জিং এর কাজে।	▪ বৈদ্যুতিক বর্তনিতে ডিসি ব্লকিং হিসেবে।	▪ ফিল্টার সার্কিটে।
▪ স্পন্দকে ও কম্পিউটার কীবোর্ডে।	▪ ফ্লাশ ফটোগ্রাফিতে।	▪ চার্জ সঞ্চিত করতে।

ধারকের স্থিতিশক্তি :

রাশিমালা	স্থিতিশক্তি, $P.E = W = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2}QV = \frac{1}{2}CV^2$
একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি	$U = \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$
বিশেষ তথ্য	• কোন ধারককে উচ্চ মানের বিভবে আহিত করা সম্ভব নয়। • নির্দিষ্ট ধারকে সঞ্চিত শক্তি তার আধানের বর্গের সমানুপাতিক।

গাউসের সূত্র :

সূত্র	কোনো তড়িৎ ক্ষেত্রে অবস্থিত কোনো বদ্ধ কল্পিত তলের তড়িৎ ফ্লাক্স ঐ তল দ্বারা বেষ্টিত মোট আধানের $\frac{1}{\epsilon_0}$ গুণের সমান হবে।
আবিষ্কার ও সাল	কার্ল ফ্রেডরিখ গাউস, 1835 সাল।
গাণিতিক রূপ	$\varphi = \frac{q}{\epsilon_0} \Rightarrow \epsilon_0 \oint_s \vec{E}.d\vec{s} = q \therefore$ তড়িৎ ফ্লাক্স, $\varphi = \oint_s \vec{E}.d\vec{s} = \frac{q}{\epsilon_0}$

Academic & Admission Topics of pdf collection
JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- চার্জ সর্বদা পরিবাহীর অবস্থান করে– **বাইরের পৃষ্ঠে**
- উত্তল পৃষ্ঠে চার্জ সবচেয়ে– **বেশি**
- তড়িৎ বলের একক– **নিউটন**
- আপেক্ষিক ভেদনযোগ্যতা সবচেয়ে বেশি– **অভ্রের**
- চার্জের তলমাত্রিক ঘনত্ব একক– Cm^{-2}
- গোলাকার পরিবাহীর ভিতরে প্রাবল্য– **শূন্য**
- তড়িৎ ক্ষেত্র ও তলের অভিলম্ব সমান্তরালে– **তড়িৎ ফ্লাক্স সর্বাধিক**
- তড়িৎ ক্ষেত্র ও তলের অভিলম্ব সমকোণে– **তড়িৎ ফ্লাক্স শূন্য**
- কুলম্বের সূত্র কেবলমাত্র প্রযোজ্য- **বিন্দু চার্জের জন্য**
- শূন্যস্থানে কুলম্ব ধ্রুবকের মান- $9 \times 10^9\ Nm^2C^{-2}$
- আধানের গতিশীলতা নির্ধারিত হয়- **বিভব দ্বারা**
- উচ্চ বিভব থেকে নিম্ন বিভবের দিকে চলে- **ধনাত্মক আধান**
- শূন্যস্থানের ক্ষেত্রে পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবকের মান- $8.85\times 10^{-12}\ C^2N^{-1}m^{-2}$
- যে সব পদার্থের মধ্যদিয়ে চার্জ বা তড়িৎ প্রবাহিত হয় সে গুলো- **তড়িৎ মাধ্যম**
- ডাই ইলেকট্রিকের ক্রিয়া হলো- **ধারকত্ব বাড়ানো**
- তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্য সমবিভব তল এর সাথে- **90° কোণ তৈরি করে।**
- বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির হাতল- **রাবার দিয়ে তৈরি করা উচিত**
- তড়িৎ দ্বিমেরুর লম্ব সমদ্বিখন্ডকের উপর কোনো বিন্দুতে তড়িৎ বিভব- **0**
- দ্বিমেরু ভ্রামকের একক- **কুলম্ব-মিটার**
- পানির পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবকের মান- **80**
- পরিবাহীতে চার্জ সঞ্চিত রাখার যান্ত্রিক প্রক্রিয়ার নাম- **ধারক**
- ভ্যান মুসচেন আবিষ্কৃত চার্জ সঞ্চয় করার যান্ত্রিক কৌশলটির নাম- **লিডেন জ্যার**
- এস. আই পদ্ধতিতে ধারকত্বের একক হলো- **ফ্যারাড**
- সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত ধারকগুলোর মধ্যে বিভব পার্থক্য- **সমান থাকে**
- তড়িৎ ফ্লাক্সের একক- $N\ C^{-1}\ m^2$
- বেতার যন্ত্রে টিউনের কাজে ব্যবহৃত হয় কোনটি- **পরিবর্তনশীল ধারক**

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 দুটি-চার্জের মধ্যবর্তী বল সংক্রান্ত

- দুটি-চার্জের মধ্যবর্তী বল, $F = \frac{1}{4\pi \in_o k}.\frac{Q_1Q_2}{r^2}$
- চার্জের উপর ক্রিয়াশীল বল, $F = EQ$ (E = তড়িৎ প্রাবল্য)
- তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য, $E = \frac{1}{4\pi \in_o K}\frac{Q}{r^2} = \frac{F}{Q}$

Prob. 01 লোহার নিউক্লিয়াসে অবস্থানরত দুটি প্রোটনের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়াশীল বল কত যদি তাদের মধ্যে দূরত্ব 4×10^{-15} m হয়।

Solve: $F = \frac{1}{4\pi \in_o}\frac{q_1\ q_2}{r^2} = 9 \times 10^9.\frac{(1.6\times10^{-19})^2}{(4\times10^{-15})^2} = 14.4$ N. **(Ans)**

Prob. 02 0.002 Kg ভরের একটি শোলা বল 10^{-4}C চার্জে চার্জিত। শোলা বলটিকে অভিকর্ষীয় ক্ষেত্রে স্থির রাখতে কি পরিমাণ তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রয়োজন?

Solve: $W = mg = 0.002 \times 9.8 = 0.0196$ N

আবার, $E = \frac{F}{q} \Rightarrow E = \frac{W}{q} = \frac{0.0196}{10^{-4}} = 196\ NC^{-1}$ **(Ans)**

For Practice

01. দুটি চার্জের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.06 m হলে, এরা পরস্পরকে 16×10^{-5} N বলে বিকর্ষণ করে। এদের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.08 m হলে, এরা কত বলে বিকর্ষণ করবে। **Ans.** 9×10^{-5} N

02. দুটি ইলেকট্রনের মধ্যবর্তী বিকর্ষণ বল কত? যখন, মধ্যবর্তী দূরত্ব 2×10^{-12} cm. **Ans.** 0.576 N

Topic 2 প্রাবল্য , বিভব ও ভ্রামক সংক্রান্ত

☐ **প্রাবল্য , বিভব ও ভ্রামক সংক্রান্ত:**

- তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য, $E = \frac{Q}{\epsilon_o A}$
- চার্জের তলমাত্রিক ঘনত্ব , $\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{4\pi r^2}$
- গোলকের পৃষ্ঠের বিভব, $V = \frac{1}{4\pi \in_o K}\frac{Q}{r}$ (গোলকের অভ্যন্তরের যে কোনো বিন্দু বা পৃষ্ঠের বিভবে এ সূত্র দ্বারা নির্ণয় করা হয়)
- বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের বিভব, $V = \frac{1}{4\pi \in_o K}\frac{Q}{r}$
- বিভব পার্থক্য ও প্রাবল্যের সম্পর্ক, $E = \frac{(V_A - V_B)}{d} = \frac{V}{d}$
- $E = E_1 + E_2$ (একই ধর্মী চার্জ হলে – হবে, বিপরীত হলে + হবে)।
- তড়িৎ দ্বিমেরুর জন্য তড়িৎ ক্ষেত্র প্রাবল্য, $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{P}{r^3}$
- তড়িৎ দ্বিমেরুর জন্য তড়িৎ বিভব, $V_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{P\cos\theta}{r^2}$

Prob. 01 কোনো তারের বৈদ্যুতিক প্রাবল্যের মান $\frac{5000}{r}\ Vm^{-1}$ হলে, ঐ তার থেকে একই রেখায় যথাক্রমে 0.3 m ও 0.6 m দূরে দুটি বিন্দুর মধ্যকার বিভব পার্থক্য কত?

Solve: $V = \int E\,dr = \int_{0.3}^{0.6}\frac{5000}{r}dr$

$= 5000\int_{0.3}^{0.6}\frac{1}{r}dr = 5000\ \ln 2 = 3465.73$ V **(Ans)**

Prob. 02 একটি সুষম তড়িৎ ক্ষেত্রে 50 cm ব্যবধানে অবস্থিত দুটি 200 V তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য নির্ণয় কর।

Solve: প্রাবল্য $E = \frac{V}{d} = \frac{200\ V}{50 \times 10^{-2}\ m} \therefore E = 400\ Vm^{-1}$ **(Ans)**

Prob. 03 বায়ুতে অবস্থিত একটি তড়িৎ দ্বিমেরুর দুটি বিপরীত আধানের প্রত্যেকটির মান 3.2×10^{-6} C এবং এদের মধ্যবর্তী দূরত্ব 4 cm। তড়িৎ দ্বিমেরুর অক্ষের ওপর এর মধ্যবিন্দু থেকে 5 m দূরে তড়িৎ প্রাবল্যের মান নির্ণয় করো।

Solve: আমরা জানি,

$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 K}\frac{2P}{r^3}$

$\Rightarrow E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 K}\frac{2 \times 2l \times q}{r^2}$

$= \frac{9 \times 10^9\ N\,m^2\,C^{-2} \times 2 \times 0.04\ m \times 3.2 \times 10^{-6}\ C}{(5\ m)^3}$

$\therefore E = 18.43\ N\,C^{-1}$ **(Ans.)**

এখানে,
দ্বিমেরুর আধান,
$q = 3.2 \times 10^{-6}$ C
দ্বিমেরুর দৈর্ঘ্য,
$2l = 4$ cm $= 0.04$ m
তড়িৎ দ্বিমেরুর ভ্রামক,
$p = 2lq$
দূরত্ব, $r = 5$ m
তড়িৎ মাধ্যমাঙ্ক,
$K = 1$
তড়িৎপ্রাবল্য,
$E = ?$

Academic to Admission all types of pdf collection

Prob. 04 1×10^{-6} C ও 2×10^{-6} C চার্জ দুটি পরস্পর হতে 0.18m দূরত্বে অবস্থিত। বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখার কোথায় প্রাবল্যদ্বয় সমান?

Solve: ১ম চার্জ হতে x দূরত্বে; $\frac{q_1}{x^2}=\frac{q_2}{(d-x)^2}$

$$\Rightarrow x=\frac{d}{1+\sqrt{\frac{q_2}{q_1}}}=\frac{0.18}{1+\sqrt{\frac{2\times10^{-6}}{1\times10^{-6}}}}=0.075\text{ m (Ans)}$$

For Practice

01. 1.6×10^{-9} C বা, 1.6×10^{-3} μC চার্জে চার্জিত একটি ক্ষুদ্র গোলক বায়ুতে স্থাপন করা হলো। চার্জিত গোলকের কেন্দ্র হতে 0.15 m বা, 15 cm দূরে কোনো বিন্দুতে বৈদ্যুতিক প্রাবল্য বের কর। **Ans.** 640 NC^{-1}

02. 3 m ও 4 m দীর্ঘ বাহুবিশিষ্ট কোন আয়তক্ষেত্রের চার কোণায় 9×10^{-9} C আধান রাখলে আয়তক্ষেত্রের কেন্দ্রের বিভব কত? **Ans.** 129.6 V

Topic 3 ধারক ও ধারকত্ব সংক্রান্ত

☐ ধারক ও ধারকত্ব সংক্রান্ত:

- $\epsilon=\epsilon_0K$
- পরিবাহীর ধারকত্ব : $C=\frac{Q}{V}$
- গোলকের পরিবহীর ধারকত্ব : $C=4\pi\epsilon_0Kr=4\pi\epsilon r$
- সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব : $C=\frac{\epsilon_0KA}{d}=\frac{\epsilon A}{d}$
- শ্রেনি সমবায়ের ক্ষেত্রে তুল্য ধারকত্ব : $\frac{1}{C_s}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}+.....+\frac{1}{C_n}$
- সমান্তরাল সমবোয়ের ক্ষেত্রে তুল্য ধারকত্ব : $C_p=C_1+C_2+C_3+....+C_n$
- $W=q(V_A-V_B)$
- $U=\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}=\frac{1}{2}CV^2=\frac{1}{2}QV$

Prob. 01 একটি সমান্তরাল পাতধারকের পাতদ্বয়ের বিভব পার্থক্য আদি পার্থক্যের অর্ধেক হয়ে গেলে ধারকের সঞ্চিত শক্তি কী পরিমাণ হ্রাস পাবে?

Solve: $\frac{U_1}{U_2}=\frac{\frac{1}{2}CV^2}{\frac{1}{2}C(\frac{V}{2})^2}=4\Rightarrow U_1=4U_2$

সঞ্চিত শক্তি হ্রাস $=\left(\frac{U_1-U_2}{U_1}\right)\times100\%=\frac{4U_2-U_2}{4U_2}\times100\%=75\%$ **(Ans)**

Prob. 02 3, 2 এবং 1 μF ধারকত্ব বিশিষ্ট তিনটি ধারকের দ্বিতীয় ও তৃতীয়টিকে শ্রেণি সমবায়ে সাজিয়ে প্রথমটির সাথে সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত করা হল। বর্তনীর তুল্য ধারকত্ব কত?

Solve: $\frac{1}{C_S}=\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}=\frac{1}{2}+\frac{1}{1}\Rightarrow C_s=\frac{2}{3}\mu F$

আবার, $C_p=C_s+C_1=\frac{2}{3}+3=\frac{11}{3}$

$\therefore C_p=3.66\ \mu F$ **(Ans)**

Prob. 03 একটি সমান্তরাল পাত ধারকের প্রত্যেক পাতের ক্ষেত্রফল $1\ m^2$ এবং এর মাঝে 1-mm পুরু বায়ুর স্তর থাকলে এর ধারকত্ব কত হবে?

Solve: $C=\frac{\epsilon_0A}{d}=\frac{8.854\times10^{-12}\times1m^2}{10^{-3}}=8.854\times10^{-9}\text{ F (Ans)}$

Prob. 04 পানি ও ভ্যাকুয়ামের পারমিটিভিটি যথাক্রমে $7.17\times10^{-10}\ C^2N^{-1}$ ও $8.854\times10^{-12}\ C^2N^{-1}$ হলে পানির ডাই ইলেকট্রিক ধ্রুবক নির্ণয় কর।

Solve: $K=\frac{\epsilon}{\epsilon_0}=\frac{7.17\times10^{-10}}{8.85\times10^{-12}}=80.99=81$ **(Ans)**

Prob. 05 200 NC^{-1} তড়িৎ প্রাবল্য বিশিষ্ট একটি ক্ষেত্রে 700 ms^{-1} বেগের একটি হিলিয়ামের নিউক্লিয়াস স্থাপন করা হল। ত্বরণ কত হবে?
নিউক্লিয়াসের ভর $m=6.68\times10^{-27}$ kg

Solve: $F=ma\Rightarrow qE=ma$

$$\Rightarrow a=\frac{qE}{m}=\frac{2\times1.6\times10^{-19}\times200}{6.68\times10^{-27}}=9.58\times10^9\ ms^{-2}\text{ (Ans)}$$

Prob. 06 0.5 m ব্যাসার্ধের একটি গোলকীয় গসিয়ান তলের কেন্দ্রে 1×10^{-6} মানের একটি চার্জ স্থাপন করা হলে, উক্ত তলে ফ্লাক্স কত হবে?

Solve: $\phi_B=\frac{Q}{\epsilon_0}=\frac{1\times10^{-6}}{8.85\times10^{-12}}=1.12\times10^5\text{ Wb (Ans)}$

For Practice

01. একটি সমান্তরাল পাত ধারকের বিভব পার্থক্য তার আদি বিভব পার্থক্যের অর্ধেক হয়ে গেলে ধারকটির সঞ্চিত শক্তি কি পরিমাণ হ্রাস পাবে? **Ans.** 75% of U_1

02. 1.12 μF ধারকত্ব বিশিষ্ট টেলিভিশন সেটের ধারকের টার্মিনালদ্বয়ের মধ্যে 3000 V বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করা হল। ধারকে সঞ্চিত শক্তি কত?
Ans. 5.04 J

Part 4 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 1×10^{-3} kg ভরের একটি শোলাবল 2×10^{-4} C চার্জে চার্জিত। বলটিকে অভিকর্ষীয় ক্ষেত্রে ঝুলন্ত অবস্থায় স্থির রাখতে কত N/C তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রয়োজন? [Agri. Cluster : 22-23]
Ⓐ 40 Ⓑ 49
Ⓒ 50 Ⓓ 100

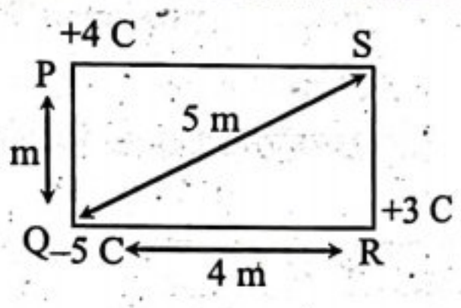
Ans B Solve $mg=qE\Rightarrow E=\frac{mg}{q}$

$$\therefore E=\frac{1\times10^{-3}\times9.8}{2\times10^{-4}}=49\ NC^{-1}$$

02. PQRS আয়তক্ষেত্রে PQ = 3 m এবং QR = 4 m। P, Q & R বিন্দুতে যথাক্রমে + 4 C, – 5 C ও + 3 C চার্জ স্থাপন করলে S বিন্দুতে বিভব কত volt হবে? [Agri. Cluster : 22-23]
Ⓐ $+2\times10^9$ Ⓑ -2×10^9
Ⓒ -9×10^9 Ⓓ $+9\times10^9$

Ans D Solve

$$V_s=\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{4}{4}-\frac{5}{5}+\frac{3}{3}\right)$$
$$=9\times10^9\text{ V}$$



03. A ও B দুইটি সমান্তরাল পাত ধারক। উভয় ধারকে প্রতিটি পাতের ক্ষেত্রফল $1.5\ m^2$ এবং পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.015 m। ধারক দুটিকে শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করতে তুল্য ধারকত্ব কত μF পাওয়া যাবে? $\varepsilon_0=8.8\times10^{-12}$ F/m)
[Agri. Cluster : 22-23]
Ⓐ 2.2×10^{-4} Ⓑ 4.4×10^{-4} Ⓒ 8.8×10^{-4} Ⓓ 176×10^{-4}

Ans B Solve $C=\frac{\varepsilon_0A}{d}=\frac{8.8\times10^{-12}\times1.5}{0.015}=8.8\times10^{-10}\text{ F}$

$$C_p=\left(\frac{1}{C}+\frac{1}{C}\right)^{-1}=\frac{C}{2}=4.4\times10^{-10}\text{ F}=4.4\times10^{-4}\ \mu F$$

04. আহিত বস্তুর কোথায় সবচেয়ে বেশি আধান থাকে? [Agri. Cluster : 19-20]
Ⓐ কেন্দ্রে Ⓑ অবতল তলে Ⓒ সমতল তলে Ⓓ উত্তল তলে **Ans D**

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. বায়ুতে এক কুলম্বের দুটি আধান পরস্পর থেকে 1 km ব্যবধানে অবস্থিত হলে এদের মধ্যকার বল কত হবে? [BAU : 18-19]

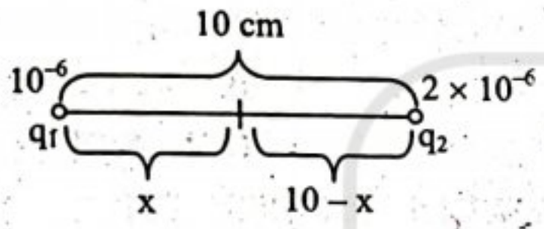
Ⓐ 3 kN Ⓑ 6 kN
Ⓒ 9 kN Ⓓ 18 kN

Ans C Solve $F = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 1}{(1000)^2} = 9000\ N = 9\ kN$

02. 10^{-6} C এবং 2×10^{-6} C মানের দুইটি আধান বিন্দু পরস্পর হতে 10 cm দূরে অবস্থিত। আধান দুটির সংযোগকারী রেখার কোন বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য হবে? [BAU : 16-17]

Ⓐ 4.14 cm Ⓑ 4.86 cm
Ⓒ 6.21 cm Ⓓ 8.32 cm

Ans A Solve



এখন, $E_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{10^{-6}}{x^2}$ এবং $E_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(10-x)^2}$

আবার, $E_1 - E_2 = 0 \therefore E_1 = E_2$

অর্থাৎ $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{10^{-6}}{x^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(10-x)^2}$

$\Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{2}{(10-x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{\sqrt{2}}{10-x}$

$\therefore x = 4.14\ cm$

03. বায়ুতে 1 কুলম্বের দুটি আধান পরস্পর হতে 1 km ব্যবধানে অবস্থিত হলে এদের মধ্যকার ক্রিয়াশীল বলের মান কত হবে? [BAU : 15-16]

Ⓐ 3 kN Ⓑ 9 kN
Ⓒ 18 kN Ⓓ 27 kN

Ans B Solve $F = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 1}{(1 \times 10^3)^2} = 9\ kN$

04. 10^6 N/C মানের একটি সুষম তড়িৎক্ষেত্রে স্থাপিত একটি ইলেকট্রনের ত্বরণ কত? [BAU : 15-16]

Ⓐ $1.9 \times 10^{17}\ ms^{-2}$ Ⓑ $1.4 \times 10^{17}\ ms^{-2}$
Ⓒ $1.8 \times 10^{17}\ ms^{-2}$ Ⓓ $2.2 \times 10^{17}\ ms^{-2}$

Ans C Solve $F = qE \Rightarrow ma = qE$

$\Rightarrow a = \frac{qE}{m} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 10^6}{9.1 \times 10^{-31}} = 1.8 \times 10^{17}\ ms^{-2}$

05. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন ও প্রোটনের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0,53 Å হলে তাদের মধ্যকার আকর্ষণ বল কত হবে? [BAU : 13-14]

Ⓐ 7.5×10^{-8} N Ⓑ 8.2×10^{-8} N
Ⓒ 9.1×10^{-8} N Ⓓ 9.7×10^{-8} N

Ans B Solve $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \times \frac{1.6 \times 10^{-19} \times (1.6 \times 10^{-19})}{(0.53 \times 10^{-10})^2}$

$= 9 \times 10^9 \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{(0.53 \times 10^{-10})^2} = 8.2 \times 10^{-8}\ N$

06. বায়ুতে একক কুলম্বের দুটি আধান পরস্পর থেকে 1 km ব্যবধানে অবস্থিত হলে, এদের মধ্যকার বল কত হবে? [BAU : 13-14]

Ⓐ 3 kN Ⓑ 6 kN
Ⓒ 9 kN Ⓓ 18 kN

Ans C Solve $F = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 1}{(1000)^2} = 9 \times 10^3 = 9\ kN$

07. সমান ধারকত্বের দু'টি ধারকের সমান্তরাল সমবায়ে থাকাকালীন ধারকত্ব শ্রেণিবদ্ধ সমবায়ে ধারকত্বের কতগুণ হবে? [BAU : 12-13]

Ⓐ দ্বিগুণ Ⓑ তিনগুণ
Ⓒ চারগুণ Ⓓ পাঁচগুণ

Ans C Solve $\frac{C_p}{C_s} = \frac{C+C}{(C \| C)} = \frac{2C}{\frac{C}{2}} = 4$ গুণ

08. বায়ুতে এক কুলম্বের দু'টি আধান পরস্পর থেকে 1 km ব্যবধানে অবস্থিত হলে, এদের মধ্যকার বল কত হবে? [BAU : 12-13]

Ⓐ 3 kN Ⓑ 6 kN
Ⓒ 9 kN Ⓓ 18 kN

Ans C Solve $F = 9 \times 10^9 \times \frac{1}{(10^3)^2} = 9\ kN$

09. সমান ধারকত্বের তিনটি ধারককে শ্রেণি সমবায়ে সাজালে তুল্য ধারকত্ব প্রতিটি ধারকের কত গুণ হবে? [BAU : 11-12]

Ⓐ $\frac{1}{6}$ Ⓑ $\frac{1}{3}$
Ⓒ 3 Ⓓ $\frac{1}{9}$

Ans B Solve ধরি, প্রতিটি ধারকের ধারকত্ব = C

$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{3}{C}$

$\therefore C_s = \frac{C}{3}$ $\therefore$ প্রতিটি ধারকের $\frac{1}{3}$ গুণ।

10. একই মানের 3 টি ধারকের সমান্তরাল সংযোগের ধারকত্ব শ্রেণিবদ্ধ সংযোগের ধারকত্বের কত গুণ? [BAU : 10-11]

Ⓐ 3গুণ Ⓑ 6গুণ
Ⓒ 9গুণ Ⓓ 27গুণ

Ans C Solve $C_p = n^2 C_s \Rightarrow C_p = 9C_s$

11. বায়ুতে এক কুলম্বের দুটি আধান পরস্পর থেকে 1 km ব্যবধানে অবস্থিত হলে এদের মধ্যকার বল কত হবে? [BAU : 08-09]

Ⓐ 3 kN Ⓑ 6 kN
Ⓒ 9 kN Ⓓ 18 kN

Ans C Solve $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q_1 q_2}{d^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 1}{(1000)^2}$

$= 9000\ N = 9\ kN$

12. 0.01 m এবং 0.03 m ব্যাসার্ধের দুটি গোলককে পরস্পরের পৃষ্ঠ হতে 0.20 m দূরত্বে রাখা হলো। প্রত্যেক গোলককে 100 C চার্জ প্রদান করা হলে তাদের মধ্যে কত বল ক্রিয়া করবে? [BAU : 08-09]

Ⓐ 1.56×10^{14} N Ⓑ 1.56×10^{13} N
Ⓒ 1.56×10^{15} N Ⓓ 1.56×10^{11} N

Ans C Solve $F = 9 \times 10^9 \times \frac{100 \times 100}{(0.20 + 0.01 + 0.03)^2}$

$= 1.5625 \times 10^{15}\ N$

13. একই মানের 3টি ধারকের সমান্তরাল সংযোগের ধারকত্ব শ্রেণিবদ্ধ সংযোগের ধারকত্বের কত গুণ? [BAU : 05-06]

Ⓐ 3 গুণ Ⓑ 6 গুণ
Ⓒ 9 গুণ Ⓓ 27 গুণ

Ans C Solve $\frac{C_p}{C_s} = n^2$

$\Rightarrow \frac{C_p}{C_s} = 3^2 \Rightarrow \frac{C_p}{C_s} = 9 \therefore C_p = 9C_s$

n = 3 টি

Dedicated for Admission all rights of publication

14. আবিষ্ট চার্জ কোন বিষয়ের উপর নির্ভরশীল নয়? [BAU : 05-06]

Ⓐ আবেশীয় চার্জের উপর
Ⓑ আবিষ্ট বস্তুর ক্ষেত্রফল ও আকৃতির উপরে
Ⓒ আবিষ্ট বস্তুর ঘনত্বের উপর
Ⓓ আবেশী ও আবিষ্ট বস্তুর মধ্যবর্তী মাধ্যমের উপর

Ans C Solve **আবিষ্ট চার্জ নির্ভর করে-**
- কোনো আবেশীয় চার্জের উপর।
- আবিষ্ট বস্তুর ক্ষেত্রফল ও আকৃতির উপর।
- আবেশী ও আবিষ্ট বস্তুর মধ্যবর্তী মাধ্যমের উপর।

15. বৈদ্যুতিক চার্জ সর্বদা পরিবাহীর বাহিরের পৃষ্ঠে থাকে- এই তথ্যটি কে প্রদান করেন? [BAU : 04-05]

Ⓐ বিজ্ঞানী ফ্যারাডে
Ⓑ ডঃ উইলিয়াম গীলবার্ট
Ⓒ বিজ্ঞানী চার্লস সি.এফ.ডুফে
Ⓓ গ্রীক দার্শনিক থেলস

Ans A Solve বিজ্ঞানী ফ্যারাডের মতে বৈদ্যুতিক চার্জ সর্বদা পরিবাহীর-বাইরের পৃষ্ঠে থাকে।

16. একটি সমান্তরাল পাত ধারকের প্রতিটি পাত পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল $2.0\ m^2$ এবং বায়ু মাধ্যমে পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $0.02\ m$। ধারকটির ধারকত্ব কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ $6.6375 \times 10^{-10}\ F$
Ⓑ $8.85 \times 10^{-10}\ F$
Ⓒ $7.8363 \times 10^{-10}\ F$
Ⓓ $5.88 \times 10^{-10}\ F$

Ans B Solve $C = \frac{A \epsilon_0}{d} = \frac{2 \times 8.85 \times 10^{-12}}{0.02} = 8.85 \times 10^{-10}\ F$

17. 1 ফ্যারাডে সমান কত কুলম্ব? [BAU : 04-05]

Ⓐ 9650 C
Ⓑ 96500 C
Ⓒ 96.5000 C
Ⓓ 965 C

Ans B Solve 1 ফ্যারাড = 96500 C

18. পদার্থ সৃষ্টিকারী প্রাথমিক কণিকাগুলোর মৌলিক ও বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্ম কোনটি? [BAU : 02-03]

Ⓐ অণু
Ⓑ পরমাণু
Ⓒ বস্তু
Ⓓ আধান

Ans D Solve পদার্থ সৃষ্টিকারী মৌলিক কণিকাসমূহের বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্মকে আধান বলে। আধানের একক কুলম্ব (C)।

19. 3, 2 এবং 4 μF ধারকত্ব বিশিষ্ট তিনটি ধারককে সমান্তরাল সমবায়ে সাজানো হলে তাদের সমতুল্য ধারকত্বের মান কত? [BAU : 01-02]

Ⓐ 0.92 μF
Ⓑ 10.8 μF
Ⓒ 9 μF
Ⓓ 90 μF

Ans C Solve $C_p = C_1 + C_2 + C_3 = 3 + 2 + 4 = 9\ \mu F$

20. স্বর্ণপাত তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্রে কাচপাতের ভেতরে বায়ু শুষ্ক রাখার জন্য এর মধ্যে কোন পদার্থটি রাখা হয়? [BAU : 00-01]

Ⓐ NH_4Cl
Ⓑ $ZnCl_2$
Ⓒ $CuSO_4$
Ⓓ $CaCl_2$

Ans D

21. ধারকের দুটি পাতের মধ্যবর্তী স্থানে দ্বি-তড়িৎ স্থাপন করা হলে ধারকত্বের কী পরিবর্তন ঘটে? [BAU : 00-01]

Ⓐ কোনো পরিবর্তন ঘটে না
Ⓑ ধারকত্ব কমে যায়
Ⓒ ধারকত্ব বেড়ে যায়
Ⓓ ধারকত্বের মান শূন্য হয়ে যায়

Ans C Solve বৈশিষ্ট্য :
i. সমান্তরাল পাত ধারকের ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পেলে ধারকত্ব বৃদ্ধি পায়।
ii. সমান্তরাল পাত ধারকের মধ্যবর্তী দূরত্ব কমালে ধারকত্ব বৃদ্ধি পায়।
iii. পাতের মধ্যবর্তী স্থানে দ্বিতড়িৎ (di-electric) পদার্থ স্থাপন বায়নে ধারকত্ব বৃদ্ধি পায়।

22. 50 cm ব্যাসার্ধের কোন গোলাকার পরিবাহীকে 10 columb চার্জ দ্বারা আহিত করা হলে গোলকের কেন্দ্র হতে 10 cm দূরে বিভব কত e.s.u. হবে? [BAU : 00-01]

Ⓐ 1.8×10^{11}
Ⓑ 6×10^{9}
Ⓒ 3×10^{8}
Ⓓ 3×10^{9}

Ans A

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি চার্জিত ধারকের শক্তি হল- [SAU : 18-19]

Ⓐ $\frac{1}{2} CV^2$
Ⓑ CV^2
Ⓒ $\frac{1}{2} VC^2$
Ⓓ $\frac{1}{2} QV^2$

Ans A

02. 10^{10} নিউটন/কুলম্ব মানের একটি সুষম তড়িৎক্ষেত্রে স্থাপিত একটি ইলেকট্রনের ত্বরণ কত হবে? [SAU : 18-19]

Ⓐ $2.98 \times 10^{21}\ m/s^2$
Ⓑ $1.76 \times 10^{22}\ m/s^2$
Ⓒ $3.1 \times 10^{22}\ m/s^2$
Ⓓ $2.31 \times 10^{20}\ m/s^2$

Ans Blank Solve $ma = qE$

$\Rightarrow a = \frac{qE}{m} = \frac{(1.6 \times 10^{-19}) \times 10^{10}}{(9.1 \times 10^{-31})} = 1.76 \times 10^{21}\ ms^{-2}$

03. চার্জ প্রবাহের হারকে বলা হয় – [SAU : 17-18]

Ⓐ তড়িৎ বিভব
Ⓑ তড়িৎ প্রবাহ
Ⓒ তড়িৎ পরিবাহিতা
Ⓓ তড়িৎ প্রাবল্য

Ans B

04. কোন সংযোগের জন্য কার্যকর ধারকত্ব হ্রাস পাবে? [SAU : 17-18]

Ⓐ Series
Ⓑ Parallel
Ⓒ Series Parallel Combination
Ⓓ None

Ans A Solve শ্রেণি সমবায়ে ধারকত্ব কমে এবং সমান্তরালে বাড়ে।

05. একটি সুষম তড়িৎক্ষেত্রে 25 c.m ব্যবধানে অবস্থিত দুটি বিন্দু A ও B এর বিভব পার্থক্য 125 V। তড়িৎ ক্ষেত্রটির প্রাবল্য কত? [SAU : 16-17]

Ⓐ 250 V/m
Ⓑ 500 V/m
Ⓒ 500 m
Ⓓ 200 m

Ans B Solve $E = \frac{V}{r}$

$\Rightarrow E = \frac{125}{25 \times 10^{-2}} = 500\ V/m$

06. কোন যান্ত্রিক কৌশলের সাহায্যে চার্জ সঞ্চয় করা যায়? [SAU : 15-16]

Ⓐ ডায়ানামো
Ⓑ ট্রানজিস্টর
Ⓒ ধারক
Ⓓ ডায়োড

Ans C

07. একটি সুষম তড়িৎ ক্ষেত্রে 50 cm ব্যবধানে অবস্থিত দুইটি বিন্দুর বিভব পার্থক্য 200 V হলে তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য কত? [SAU : 14-15]

Ⓐ $200\ Vm^{-1}$
Ⓑ $400\ Vm^{-1}$
Ⓒ $600\ Vm^{-1}$
Ⓓ $800\ Vm^{-1}$

Ans B Solve $E = \frac{V}{d} = \frac{200}{0.5} = 400\ Vm^{-1}$

08. ইলেকট্রন ভোল্ট কিসের একক? [SAU : 13-14]

Ⓐ আধান
Ⓑ তীব্রতা
Ⓒ কাজ
Ⓓ প্রবাহ

Ans C

09. বাতাসে 100 C চার্জ হতে 1 m দূরে কোন বিন্দুতে বৈদ্যুতিক প্রাবল্য কত? [SAU : 10-11]

Ⓐ $9 \times 10^{11}\ NC^{-1}$
Ⓑ $7 \times 10^{4}\ NC^{-1}$
Ⓒ $10 \times 10^{2}\ NC^{-1}$
Ⓓ $5 \times 10^{4}\ NC^{-1}$

Ans A Solve $E = 9 \times 10^9 \times \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{100}{1} = 9 \times 10^{11}\ NC^{-1}$

10. কম জায়গায় বেশি তড়িৎ সঞ্চয় করে রাখার জন্য নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়? [SAU : 09-10]

Ⓐ ইলেকট্রো লাইটিক ধারক
Ⓑ অভ্রধারক
Ⓒ সিরামিক ধারক
Ⓓ পরিবর্তনীয় বায়ু ধারক

Ans A Solve কম জায়গায় বেশি তড়িৎ সঞ্চয় করে রাখার জন্য ইলেকট্রো লাইটিক ধারক ব্যবহার করা হয়।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

11. 1.4 μF ধারকত্ব বিশিষ্ট একটি ইলেকট্রনিক যন্ত্রের টার্মিনালদ্বয়ের মধ্যে 3000 V বিভব পার্থক্য দেয়া হলো। ধারকে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ কত? [SAU : 07-08]

Ⓐ 6.3 J Ⓑ 3.6 J
Ⓒ 6 J Ⓓ 5 J

Solve আমরা জানি, $U = \frac{1}{2}CV^2$

$= \frac{1}{2} \times 1.4 \times 10^{-6} \times (3000)^2 J = 6.3 J$

12. 1 m ব্যাসার্ধ এর একটি গোলাকার পরিবাহীর পৃষ্ঠে 1 C চার্জ স্থাপন করলে কেন্দ্র হতে 0.5 m দূরে তড়িৎ প্রাবল্য কত হবে? [SAU : 07-08]

Ⓐ শূন্য Ⓑ অসীম
Ⓒ $9 \times 10^9\ NC^{-1}$ Ⓓ $36 \times 10^9\ NC^{-1}$ Ans Ⓐ

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি গোলকের কেন্দ্রে বিভবের মান কত? [SYLAU : 18-19]

Ⓐ শূন্য Ⓑ অসীম
Ⓒ পৃষ্ঠের বিভবের সমান Ⓓ কোনোটিই নয়

Solve একটি গোলকের কেন্দ্র হতে পৃষ্ঠ পর্যন্ত সকল বিন্দুতে বিভব সমান।

02. একটি সমান্তরাল পাত ধারকের দুই প্লোটের মাঝে ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থ ঢুকালে তার সঞ্চিত শক্তি পাঁচগুণ বৃদ্ধি পায়। ঐ পদার্থের ডাই-ইলেকট্রিক ধ্রুবকের মান হয়– [SYLAU : 17-18]

Ⓐ $\frac{1}{25}$ Ⓑ $\frac{1}{5}$
Ⓒ 5 Ⓓ 25

Solve $\frac{U'}{U} = \frac{\frac{1}{2}C'V^2}{\frac{1}{2}CV^2} = 5$

$\Rightarrow \frac{C'}{C} = 5 \Rightarrow \frac{\varepsilon_o k A}{\varepsilon_o A} = 5 \therefore k = 5$

03. কোনো তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্য কত হলে সেখানে একটি ইলেকট্রনের ওজনের সমান বল অনুভব করবে? [ইলেকট্রনের ভর = 9.1×10^{-31} কেজি এবং আধান = 1.6×10^{-19} কুলম্ব।] [SYLAU : 14-15]

Ⓐ 5.57×10^{-11} N/C Ⓑ 6.57×10^{-11} N/C
Ⓒ 7.57×10^{-11} N/C Ⓓ 8.57×10^{-11} N/C

Solve $mg = Eq$

$\Rightarrow E = \frac{mg}{q} = \frac{(9.1 \times 10^{-31}) \times 9.8}{(1.6 \times 10^{-19})} = 5.57 \times 10^{-11}\ N/C$

04. বাতাসের মধ্যে 100 C চার্জ থেকে 100 cm দূরে কোন বিন্দুতে বৈদ্যুতিক প্রাবল্য হবে- [SYLAU : 12-13]

Ⓐ $9 \times 10^{12}\ NC^{-1}$ Ⓑ $9 \times 10^{11}\ NC^{-1}$
Ⓒ $9 \times 10^{10}\ NC^{-1}$ Ⓓ $9 \times 10^{-12}\ NC^{-1}$

Solve $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{100}{1^2} = 9 \times 10^{11}\ NC^{-1}$

05. একটি সুষম তড়িৎ ক্ষেত্রে 25 cm ব্যবধানে অবস্থিত দুটি বিন্দুর বিভব পার্থক্য 150 V হলে, তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য কত? [SYLAU : 09-10]

Ⓐ $300\ Vm^{-1}$ Ⓑ $600\ Vm^{-1}$
Ⓒ $450\ Vm^{-1}$ Ⓓ $900\ Vm^{-1}$

Solve $E = \frac{V}{r} = \frac{150}{0.25} Vm^{-1} = 600\ Vm^{-1}$

ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. পোলার ডাইইলেকট্রিক পদার্থের উদাহরণ কোনটি? [JGVC : 19-20]

Ⓐ হাইড্রোক্লোরিক এসিড Ⓑ সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড
Ⓒ অক্সিজেন Ⓓ ক্লোরিন

Solve HCl পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবকের মান = 5.0

02. 20 nC থেকে 10 cm দূরে তড়িৎ প্রাবল্য কত হবে? [JGVC : 18-19]

Ⓐ $1.8 \times 10^4\ NC^{-1}$ Ⓑ $2.8 \times 10^{-4}\ NC^{-1}$
Ⓒ $3.8 \times 10^6\ NC^{-1}$ Ⓓ $4.8 \times 10^{-6}\ NC^{-1}$

Solve $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \times \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{20 \times 10^{-9}}{(10 \times 10^{-2})^2} = 1.8 \times 10^4 NC^{-1}$

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01.. 20 μF এর চার্জ বিহীন একটি ক্যাপাসিটরের মধ্যে দিয়ে 4 A তড়িৎ প্রবাহ (ডি. সি) 3 মিলিসেকেন্ডের জন্য প্রবাহিত করা হলো। ক্যাপাসিটরের দুই পাতের বিভব পার্থক্য নির্ণয় কর? [CVASU : 14-15]

Ⓐ 150 V Ⓑ 300 V
Ⓒ 450 V Ⓓ 600 V

Solve $V = \left(\frac{q}{C}\right) \Rightarrow V = \left(\frac{3 \times 10^{-3} \times 4}{20 \times 10^{-6}}\right)$

$\Rightarrow V = 600\ V$

02. একটি সমান্তরাল পাত ধারকে চার্জের পরিমাণ 25 C। যদি প্রতিটি পাতের কার্যকরী ক্ষেত্রফল 5 cm^2 হয় তড়িৎ ক্ষেত্রে তড়িৎ ফ্লাক্স ঘনত্ব কত হবে তা নির্ণয় কর।[CVASU : 14-15]

Ⓐ $40\ kC/m^2$ Ⓑ $50\ kC/m^2$
Ⓒ $60\ kC/m^2$ Ⓓ $70\ kC/m^2$

Solve $\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{25}{5 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^4\ c/m^2 = 50\ kC/m^2$

03. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ হলো 9×10^9 m। গোলকটির ধারকত্ব হল? [CVASU : 14-15]

Ⓐ 1μF Ⓑ 1ρF
Ⓒ 10 F Ⓓ 1F

Solve গোলকের ধারকত্ব $C = 4\pi\epsilon_0 \times r$

$= \left(\frac{1}{9 \times 10^9} \times 9 \times 10^9\right) = 1\ F$

04. 1 eV সমান-[CVASU : 16-17]

Ⓐ 1.60×10^{-19} J Ⓑ 1.90×10^{-18} J
Ⓒ $1.60 \times 10^{+19}$ J Ⓓ $1.90 \times 10^{+18}$ J

Solve $1\ eV = (1 \times 1.6 \times 10^{-19}) = 1.60 \times 10^{-19}\ J$

সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. দুটি চার্জের মধ্যবর্তী দূরত্ব $\frac{1}{4}$ গুণ করলে এদের মধ্যকার বলের পরিবর্তন কত গুণ হবে? [SGVC : 19-20]

Ⓐ $\frac{1}{4}$ Ⓑ 4
Ⓒ $\frac{1}{16}$ Ⓓ 16

Solve $F \propto \frac{1}{r^2} \therefore F_2 = \frac{1}{\left(\frac{1}{4}\right)^2} F_1 = 16F_1$

Academic Admission and Types of Publication

Part 5 SELF TEST

01. একটি বিন্দু চার্জ হতে 2 m দূরত্বে তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান E হলে, 1 m দূরত্বে তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান কত?
Ⓐ E Ⓑ 2E
Ⓒ 4E Ⓓ E/2

02. সমান্তরাল পাত ধারকের দুই পাতের মধ্যে ডাইইলেকট্রিক দ্বারা পূর্ণ করায় ধারকত্ব 5 μF থেকে বেড়ে 60 μF হয়। ডাইইলেকট্রিকের ডাইইলেকট্রিক (পরাবৈদ্যুতিক) ধ্রুবকের মান হবে–
Ⓐ 65 Ⓑ 55
Ⓒ 12 Ⓓ 10

03. একটি গ্লাস রড সিল্কের কাপড় দ্বারা ঘর্ষণ করা হলে গ্লাস রড যে ধরনের বিদ্যুৎ উৎপন্ন হবে তা হল–
Ⓐ ঋণাত্মক Ⓑ ধনাত্মক
Ⓒ ঋণাত্মক এবং ধনাত্মক উভয়ই Ⓓ কোনোটিই নয়

04. 5.0 cm ব্যাসার্ধের একটি পরিবাহী গোলকের চার্জ 4.0 μC কেন্দ্র থেকে 4.0 cm দূরত্ব বিভব কত?
Ⓐ 6.0×10^5 V Ⓑ 0 V
Ⓒ 3.5×10^5 V Ⓓ 7.2×10^5 V

05. 4μF বিশিষ্ট একটি ধারককে (Capacitor) 9.0 V ব্যাটারি দ্বারা আহিত (Charged) করা হল। ধারকটিতে কি পরিমাণ শক্তি সঞ্চিত হবে?
Ⓐ 1.62×10^{-4} J Ⓑ 1:62 J m/s
Ⓒ 260 J Ⓓ 324 J

06. দু'টি 2 μF ধারককে সিরিজে সংযুক্ত করার ফলে সমতুল্য ধারকের ধারকত্ব হবে-
Ⓐ 4 μF Ⓑ 1 μF
Ⓒ 0.5 μF Ⓓ 2 μF

07. 40 cm দূরত্বে অবস্থিত -6×10^{-9} C ও -6×10^{-9} C মানের দুটি চার্জের সংযোগ রেখার ঠিক মধ্যবিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য হবে-
Ⓐ -3.375×10^{-2} NC^{-1} Ⓑ 2×10^{-2} NC^{-1}
Ⓒ 0 NC^{-1} Ⓓ কোনোটিই নয়

08. শূন্য মাধ্যমে 1C মানের দুটি চার্জকে 1 m দূরত্বে স্থাপন করলে বিকর্ষণ বলের মান হবে -
Ⓐ 9×10^9 N Ⓑ 11×10^9 N
Ⓒ 1.6×10^9 N Ⓓ কোনোটিই নয়

09. একটি অন্তরীত পরিবাহীতে 10 কুলম্ব চার্জ প্রদান করায় এর বিভব 2V হলো। পরিবাহীর ধারকত্ব কত হবে?
Ⓐ 5 F Ⓑ $\frac{1}{5}$ F
Ⓒ 20 F Ⓓ $\frac{1}{20}$ F

10. তিনটি ধারকের ধারকত্ব যথাক্রমে 1,2,3 μF। সমান্তরাল বিন্যাসে এর তুল্য ধারকত্ব কত হবে?
Ⓐ 6 μF Ⓑ $\frac{6}{11}$ μF
Ⓒ $\frac{11}{6}$ μF Ⓓ $\frac{1}{6}$ μF

11. কার্বন গুঁড়ার উপর চাপের প্রভাব কাজে লাগিয়ে নিচের কোনটি নির্মিত হয়েছে?
Ⓐ ওহম মিটার Ⓑ বিদ্যুৎ কোষ
Ⓒ মাইক্রোফোন Ⓓ পোটেনশিও মিটার

12. 0.75 g ভরের একটি ক্ষুদ্র বল 8 μC ধনাত্মক আধান বহন করে। বলটিকে একটি সুতার সাহায্যে নিম্নমুখী তড়িৎক্ষেত্রে ঝুলিয়ে দেওয়া হল। তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্য 600 NC^{-1} হলে সুতার উপর টান নির্ণয় কর।
Ⓐ 8.28×10^{-3} N
Ⓑ 4.8×10^{-3} N
Ⓒ 7.35×10^{-3} N
Ⓓ 12.15×10^{-3} N

13. আবেশ ও আকর্ষণের মধ্যে সম্পর্ক-
Ⓐ আগে আবেশ পরে আকর্ষণ
Ⓑ আগে আকর্ষণ পরে আবেশ
Ⓒ যে কোনোটিই হতে পারে
Ⓓ কোনো সম্পর্ক নেই

14. কোন তড়িৎ পরিবাহীর ধারকত্ব কিসের উপর নির্ভর করে না?
Ⓐ পরিবাহীর ক্ষেত্রফল
Ⓑ পরিবাহী চারপার্শ্বস্থ মধ্যম
Ⓒ পরিবাহীর ঘনত্ব
Ⓓ পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব

15. তিনটি ধারকের ধারকত্ব যথাক্রমে 3 μF, 4 μF, এবং 5 μF। এদের সমান্তরালে যুক্ত করা হলে তুল্য ধারকত্ব কত হবে?
Ⓐ 12 μF Ⓑ 1.2 μF
Ⓒ 60 μF Ⓓ 7 μF

16. ইলেকট্রন ভোল্ট কি?
Ⓐ কাজের একক Ⓑ কাজের নিরপেক্ষ একক
Ⓒ বিদ্যুতের একক Ⓓ বৈদ্যুতিক রোধের একক

17. একই মাপের 27টি বৃষ্টির ফোঁটার প্রত্যেকটিকে 220 V দ্বারা চার্জিত করা হল। বৃষ্টির ফোঁটাগুলো একত্রিত হয়ে একটি বড় ফোঁটায় পরিণত হলে বৃহদাকার ফোঁটার বিভব কত হবে?
Ⓐ 198.0 V Ⓑ 1980 V
Ⓒ 19800 V Ⓓ 1760 V

18. চার্জিত ধারকের স্থিতিশক্তি-
Ⓐ $\frac{1}{2}CV^2$ Ⓑ $\frac{1}{2}QV$
Ⓒ $\frac{Q^2}{2C}$ Ⓓ সবগুলো

19. 2×10^{-9} C চার্জ থেকে 0.1 m দূরত্বে বৈদ্যুতিক প্রাবল্যের মান কত?
Ⓐ 1800 C Ⓑ 1800 N/C
Ⓒ 18000 N/C Ⓓ 1800 N/C^2

20. পানির পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবকের মান-
Ⓐ 80 Ⓑ 8.0
Ⓒ 8.8 Ⓓ 0.8

OMR				
01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer									
20.A	19.B	18.D	17.B	16.A	15.A	14.C	13.A	12.D	11.B
10.A	09.A	08.A	07.C	06.B	05.A	04.D	03.B	02.C	01.C

Academic & Admission all Types of edu Collection

MEDISTRY

COLLECTION

You'll find here everything Exactly What You Need.

Join to our Channel to find Academic to Admission preparation

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

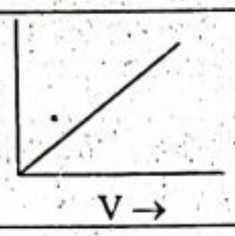
অধ্যায় ৩

চল তড়িৎ

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

ওহমের সূত্র :

সূত্র	তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোনো নির্দিষ্ট পরিবাহীর মধ্য দিয়ে যে তড়িৎ প্রবাহ চলে তা পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক।
লেখচিত্র	I~V লেখচিত্র মূলবিন্দুগামী সরলরেখা। 

রোধ :

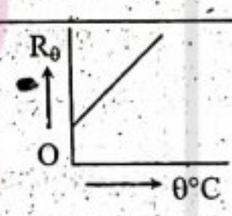
সংজ্ঞা	পরিবাহীর যে ধর্মের জন্য এর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ বাধা প্রাপ্ত হয় তাকে রোধ বলে। এর একক (Ω) ওহম।
রোধের নির্ভরশীলতা	• পরিবাহীর দৈর্ঘ্য • পরিবাহীর উপাদান • পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল • তাপমাত্রা

রোধের সূত্র :

সূত্রের নাম	সূত্রের বিবৃতি
দৈর্ঘ্যের সূত্র	তাপমাত্রা, উপাদান ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল স্থির থাকলে কোনো পরিবাহীর রোধ পরিবাহীর দৈর্ঘ্যের সমানুপাতিক। অর্থাৎ $R \propto L$, যখন A = প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল ধ্রুবক।
প্রস্থচ্ছেদের সূত্র	তাপমাত্রা, উপাদান ও দৈর্ঘ্য স্থির থাকলে পরিবাহীর রোধ পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলের ব্যস্তানুপাতিক। অর্থাৎ $R \propto \frac{1}{A} = (L \text{ ধ্রুবক})$।
উপাদানের সূত্র	তাপমাত্রা, দৈর্ঘ্য ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল স্থির থাকলে পরিবাহীর বিভিন্ন রোধ বিভিন্ন হয়। রোধের ১ম ও ২য় সূত্র হতে পাই, $R \propto \frac{L}{A} \Rightarrow R = \rho\frac{L}{A}$ এখানে, ρ একটি সমানুপাতিক ধ্রুবক। এর মান পরিবাহীর উপাদান ও তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে।

রোধের উষ্ণতা সহগ :

সংজ্ঞা	0°C তাপমাত্রার একক রোধের কোন পরিবাহীর তাপমাত্রা প্রতি একক বৃদ্ধিতে তার রোধের যে বৃদ্ধি ঘটে তাকে ঐ পরিবাহীর উপাদানের রোধের উষ্ণতা সহগ বা উষ্ণতা গুণাঙ্ক বলে।
প্রকাশ	একে α দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
একক	$(°C)^{-1}$ বা K^{-1}
গাণিতিক সমীকরণ	$R_\theta = R_0(1 + \alpha\theta)$ এখানে, R_0 = 0°C তাপমাত্রায় রোধ ও R_θ = θ°C তাপমাত্রায় রোধ



চিত্র: তাপমাত্রার সাথে রোধের পরিবর্তন

রোধের উপর তাপমাত্রার প্রভাব :

বিষয়	পরিবাহী	অর্ধপরিবাহী
রোধের উষ্ণতা গুণাঙ্ক, α	Positive (+ ve)	Negative (– ve)
T, R, I উচ্চতাপমাত্রায় আচরণ	T বাড়লে, R বাড়ে ; I কমে অর্ধপরিবাহীর মতো	T বাড়লে, R কমে ; I বাড়ে পরিবাহীর মতো
নিম্ন তাপমাত্রায় আচরণ	Super conductor এর মতো	অন্তরকের মতো

জুলের তাপীয় ক্রিয়ার সূত্রাবলি :

সূত্রের নাম	সূত্রের বিবৃতি
বিদ্যুৎপ্রবাহমাত্রার সূত্র	বিদ্যুৎবাহী পরিবাহীর রোধ (R) এবং বিদ্যুৎ প্রবাহকাল (t) অপরিবর্তিত থাকলে পরিবাহীতে বিদ্যুৎ প্রবাহের দরুণ উদ্ভূত তাপ (H) বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা (I) এর বর্গের সমানুপাতিক। $H \propto I^2$ [যখন R, t স্থির]
রোধের সূত্র	বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা (I) এবং বিদ্যুৎ প্রবাহকাল (t) অপরিবর্তিত থাকলে পরিবাহীতে বিদ্যুৎ প্রবাহের দরুণ উদ্ভূত তাপ (H) পরিবাহীর রোধের (R) সমানুপাতিক। $H \propto R$ [যখন I, t স্থির]
সময়ের সূত্র	বিদ্যুৎবাহী পরিবাহীর রোধ (R) এবং বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা (I) অপরিবর্তিত থাকলে পরিবাহীতে বিদ্যুৎ প্রবাহের দরুণ উদ্ভূত তাপ (H) বিদ্যুৎ প্রবাহকালের (t) সমানুপাতিক। $H \propto t$ [যখন I, R স্থির]

উল্লেখকৃত 3 টি সূত্র একত্রিত করলে, $H \propto I^2Rt \Rightarrow H = kI^2Rt$

- $k = 0.24\frac{1}{J}$
- J = যান্ত্রিক সমতুল বা তুল্যাঙ্ক = একক তাপ উৎপন্ন করতে কৃতকাজ = একক তাপ দ্বারা কৃতকাজ ।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

তাপের যান্ত্রিক সমতা :

সংজ্ঞা	একক তাপ উৎপন্ন করতে যে পরিমাণ কাজ করতে হয় বা একক তাপ দ্বারা যে পরিমাণ কাজ করা যায়।
মান	4.2 J/cal বা 4.186 J/cal.
ক্যালরি	এক গ্রাম বিশুদ্ধ পানির তাপমাত্রা এক ডিগ্রি সেলসিয়াস (1°C) বৃদ্ধি করতে প্রয়োজনীয় তাপকে এক ক্যালরি (1 Cal) বলে।
ক্যালরি ও জুলের মধ্যে সম্পর্ক	• 1 ক্যালরি = 4.2 জুল। • 1 জুল = 0.24 ক্যালরি অথবা 0.238 ক্যালরি।
তাপের যান্ত্রিক সমতা (J) নির্ণয়ের বৈদ্যুতিক পদ্ধতি	1. জুলের পদ্ধতি 2. ক্যালেন্ডার ও বার্নস এর পদ্ধতি।

কিলোওয়াট ঘণ্টা :

সংজ্ঞা	এক কিলোওয়াট বা এক হাজার ওয়াট ক্ষমতাসম্পন্ন কোনো যন্ত্র এক ঘণ্টা ধরে চললে যে কাজ সম্পন্ন হয় তাকে এক কিলোওয়াট-ঘণ্টা বলে।
মান	1 k-Wh = 1000 W × 3600 s = 3.6×10^6 W-s = 3.6×10^6 Joule
ব্যবহার	▪ বিশ্বের সর্বত্র বিদ্যুৎ সরবরাহ সংস্থাগুলো অফিস, বাড়ি-ঘর বা কল-কারখানায় যে বিদ্যুৎ সরবরাহ করে তা পরিমাপ করার একক হিসেবে কিলোওয়াট-ঘণ্টা ব্যবহার করে। ▪ আমরা বিদ্যুৎ শক্তি ব্যবহারের যে ইউনিট হিসেবে বিল পরিশোধ করি তা মূলত কিলোওয়াট-ঘণ্টা। অর্থাৎ কিলোওয়াট-ঘণ্টা এককে বিদ্যুৎ কেনাবেচা হয়। তাই একে বোর্ড অব ট্রেড ইউনিট [সংক্ষেপে শুধু **B.O.T.** ইউনিট] বা ব্যবসায়িক একক বলা হয়। ▪ প্রত্যেক বাড়ি বা কল-কারখানায় বিদ্যুৎ সরবরাহ তারের সাথে যে মিটার বসানো থাকে তা কিলোওয়াট-ঘণ্টা হিসেবে বিদ্যুৎ খরচের হিসাব রাখে এবং এ হিসাবের ভিত্তিতেই বিদ্যুৎ খরচের বিল করে থাকে।

▪ **220 V-100 W এর অর্থ :** বৈদ্যুতিক বাতির গায়ে দুটি সংখ্যার পাশে V ও W লেখা থাকে। কোনো বাতির গায়ে 220 V-100 W লেখা থাকলে বুঝতে হবে যে 220 ভোল্ট বিভব পার্থক্যে বাতিটি সংযুক্ত করা হলে বাতিটির ক্ষমতা হবে 100 ওয়াট অর্থাৎ এতে প্রতি সেকেন্ডে 100 জুল তড়িৎশক্তি ব্যয় হবে। এ সময় বাতি মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ হবে $I = \frac{P}{V} = \frac{100\ W}{220\ V} = 0.4545\ A$ এবং বাতির ফিলামেন্টের রোধ, $R = \frac{V^2}{P} = \frac{220 \times 220}{100}\ \Omega = 484\ \Omega$।

বৈদ্যুতিক ফিউজ :

সংজ্ঞা	অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহের কারণে যন্ত্রপাতি নষ্ট বা দুর্ঘটনা প্রতিরোধ করার জন্য বর্তনীতে শ্রেণি সমবায়ে কম গলনাঙ্কের যে পরিবাহী তার যুক্ত করা হয় তাকে বৈদ্যুতিক ফিউজ বলে।
গঠন উপাদান	• নিম্ন গলনাঙ্ক বিশিষ্ট সংকর ধাতু ব্যবহার করা হয়। • সাধারণত তিন ভাগ সিসা ও এক ভাগ টিনের মিশ্রণে সংকর ধাতু ফিউজ তার হিসেবে ব্যবহার করা হয়। • সিসা ও টিনের মিশ্রণের তৈরি তারের গলনাঙ্ক 300°C এর কম।
কার্যপদ্ধতি	অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহিত হলে তারটি গরম হয় এবং গলে গিয়ে বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ করে দেয়।

তড়িচ্চালক কোষ সংক্রান্ত :

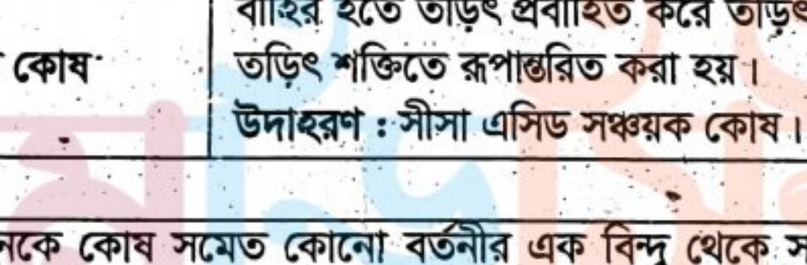
▪ তড়িৎ কোষ :

সংজ্ঞা	যে যন্ত্রের সাহায্যে রাসায়নিক শক্তি থেকে নিরবচ্ছিন্নভাবে তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যায়।	
উদাহরণ	লেকল্যান্স কোষ, শুষ্ক কোষ, সীসা এসিড সঞ্চয়ক কোষ।	
প্রকারভেদ	1. প্রাথমিক বা মৌলিক কোষ	রাসায়নিক ক্রিয়ার সাহায্যে সরাসরি তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি করে। **উদাহরণ :** ভোল্টার কোষ, লেকল্যান্স কোষ, শুষ্ক কোষ।
	2. গৌণ বা সঞ্চয়ী কোষ	বাহির হতে তড়িৎ প্রবাহিত করে তড়িৎ শক্তি রাসায়নিক শক্তিরূপে সঞ্চিত হয় এবং পরে আবার তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়। **উদাহরণ :** সীসা এসিড সঞ্চয়ক কোষ।

▪ তড়িচ্চালক বল:

সংজ্ঞা	প্রতি একক আধানকে কোষ সমেত কোনো বর্তনীর এক বিন্দু থেকে সম্পূর্ণ বর্তনী ঘুরিয়ে আবার ঐ বিন্দুতে আনতে যে কাজ সম্পন্ন হয় তাকে ঐ কোষের তড়িচ্চালক শক্তি বলে।
উৎস	তড়িৎ কোষ, ব্যাটারি, জেনারেটর।
একক	তড়িচ্চালক বলের একক JC^{-1} বা ভোল্ট (V)।
বিশেষ তথ্য	• বাস্তবে বা কোষের মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহকালে কোষের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য E -এর চেয়ে কম হয়। • সাধারণ টর্চে ব্যবহৃত প্রতিটি কোষের তড়িচ্চালক বল, E = 1.5 V।

▪ **কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ ও তড়িচ্চালক বলের মধ্যে গাণিতিক সম্পর্ক :**
কোষের তড়িচ্চালক শক্তি = প্রান্তীয় বিভব পার্থক্য + কোষের অভ্যন্তরীণ বিভব পতন।



▪ যখন প্রবাহমাত্রা I = 0 তখন, E = V

▪ **অভ্যন্তরীণ রোধের নির্ভরশীলতা :**
- সক্রিয় রাসায়নিক বস্তুর প্রকৃতি।
- পাতদ্বয়ের আকার।
- কোষের পাতদ্বয়ের মাঝে দূরত্ব।
- কোষের অভ্যন্তরের তাপমাত্রা।

নষ্ট.ভোল্ট :

কোষের অভ্যন্তরীণ রোধের ভেতর দিয়ে প্রবাহ চালনা করার জন্য কিছু ভোল্ট নষ্ট হয় যা বহিঃবর্তনীতে কোনো কাজে আসে না, একে নষ্ট ভোল্ট বলে। আমরা জানি, $E = V + Ir$ এখানে, Ir কে নষ্ট ভোল্টেজ বলা হয়। অর্থাৎ, $Ir = E - V$; যখন $I = 0$ তখন $E = V$

যখন কোনো বহিস্থবর্তনীতে প্রবাহ শূন্য হয় অর্থাৎ, বর্তনী খোলা অবস্থায় থাকে তখন কোষের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ওই কোষের তড়িচ্চালক শক্তির সমান হয়।

দেখ তুমি পার কিনা ?

■ কোনো তড়িৎ কোষের প্রান্তীয় বিভব উহার তড়িচ্চালক বলের সমান হয় কী?

আমরা জানি, কোষের তড়িচ্চালক শক্তি $E = V + Ir$, এখানে V = প্রান্তীয় বিভব এবং r = অভ্যন্তরীণ রোধ।-প্রান্তীয় বিভব, $V = E - Ir$। সুতরাং দুটি শর্তে $V = E$ হতে পারে।

(i) $r = 0$ অর্থাৎ কোষটির অভ্যন্তরীণ রোধ শূন্য হলে- যা বাস্তবে অসম্ভব।

(ii) $I = 0$ অর্থাৎ কোষটির মধ্য দিয়ে কোনো তড়িৎ প্রবাহ না হলে, মুক্ত বা খোলা বর্তনীতে এ ঘটনা ঘটে।

তড়িৎ কোষের সমবায় :

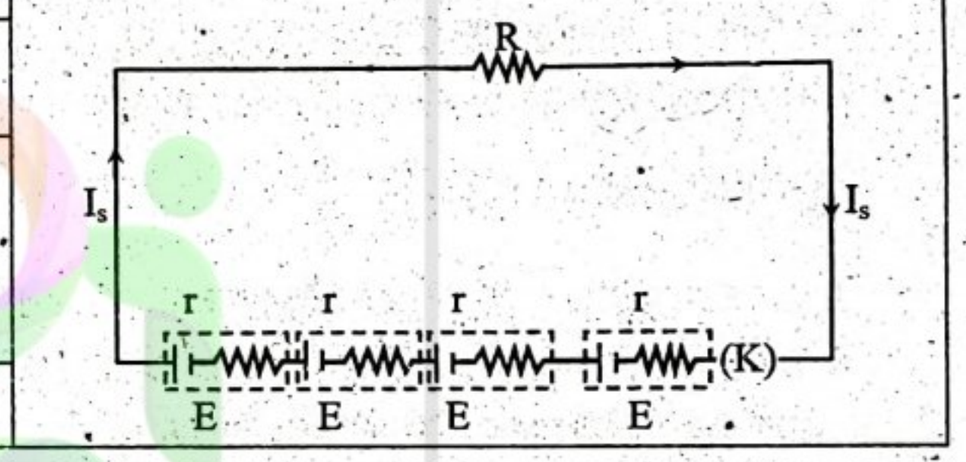
কোনো কোনো ক্ষেত্রে বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ মাত্রা বা বিভব বৈষম্য পরিবর্তনের জন্য কতগুলো তড়িৎ কোষকে একত্রে যুক্ত করা হয়। একে তড়িৎ কোষের সমবায় বলে। দলবদ্ধ তড়িৎ কোষগুলোকে একত্রে **ব্যাটারি** বলে।

■ তড়িৎ কোষের সমবায়ের প্রকারভেদ :

তড়িৎ কোষের সমবায় 3 প্রকার। যথা- 1. শ্রেণি সমবায় 2. সমান্তরাল সমবায় 3. মিশ্র সমবায়

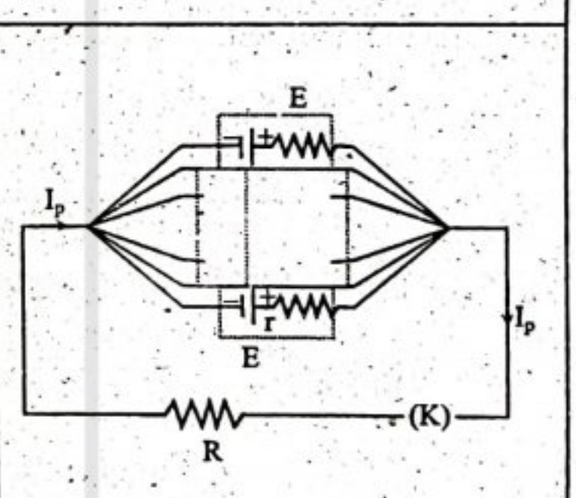
■ শ্রেণি সমবায় :

সংজ্ঞা	কতকগুলো তড়িৎকোষকে যখন এমনভাবে সংযোগ করা হয় যেন একটি কোষের পজিটিভ প্রান্ত পরবর্তী কোষটির নেগেটিভ প্রান্তের সাথে যুক্ত থাকে, তবে কোষগুলোর এ ধরনের সমবায়কে শ্রেণি সমবায় বলে।
তুল্য রোধ	$r_s = r_1 + r_2 + r_3 + \ldots\ldots\ldots + nr.$
প্রবাহ মাত্রা	$I_s = \frac{\text{মোট তড়িচ্চালক শক্তি}}{\text{মোট রোধ}} = \frac{nE}{nr + R}$
বৈশিষ্ট্য	• যদি $nr << R$ হয় তবে, এ অবস্থায় ব্যাটারির কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ প্রবাহ যে কোন একটি কোষের প্রবাহের n গুণ হয়। • যদি $nr >> R$ হয় তবে, এ অবস্থায় ব্যাটারির কার্যক্ষমতা বাড়ে না। অর্থাৎ প্রবাহ যে কোন একটি কোষের প্রবাহের সমান হয়।
প্রয়োগ	যখন $r << R$ হয়, তখন শক্তিশালী প্রবাহ পাওয়ার জন্য শ্রেণি সমবায় ব্যবহার করা হয়।

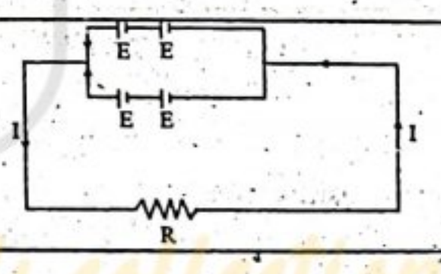


■ সমান্তরাল সমবায় :

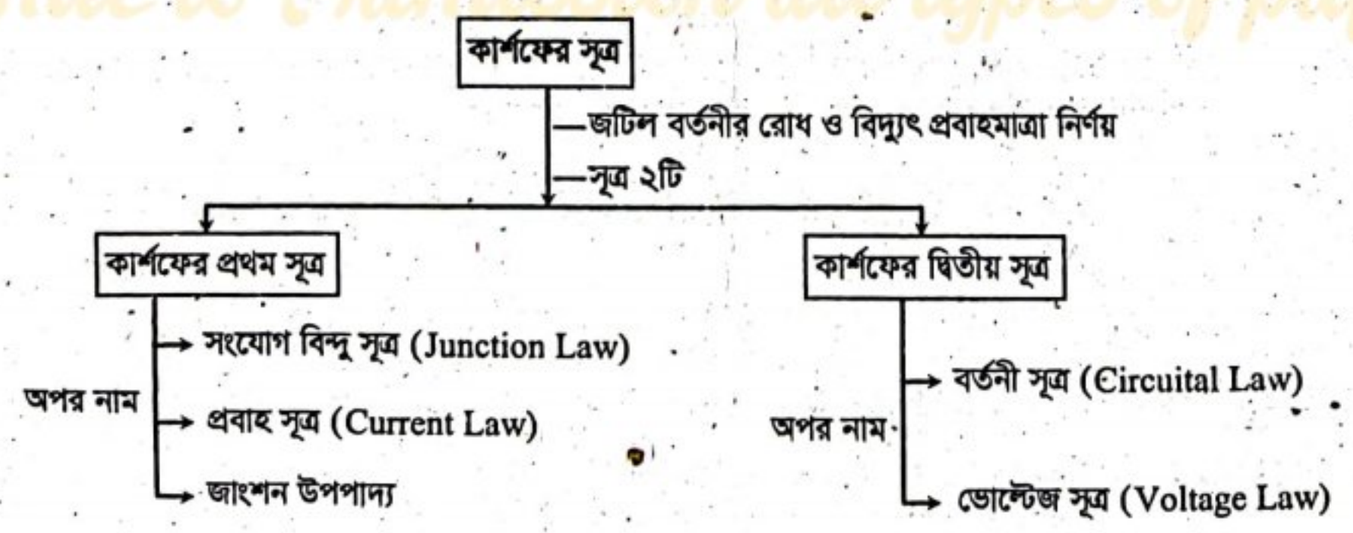
সংজ্ঞা	যদি কতগুলো তড়িৎ কোষের পজিটিভ প্রান্তগুলো এক বিন্দুতে এবং নেগেটিভ প্রান্তগুলো অন্য এক বিন্দুতে যুক্ত থাকে তবে কোষগুলোর এ ধরনের সমবায়কে সমান্তরাল সমবায় বলে।
তুল্য রোধ	$\frac{1}{r_p} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \ldots\ldots\ldots + \frac{1}{r_n}$
প্রবাহ মাত্রা	$I_p = \frac{\text{মোট তড়িচ্চালক শক্তি}}{\text{মোট রোধ}} = \frac{nE}{nR + r}$
বৈশিষ্ট্য	• যদি $nR >> r$ হয় তবে, এ অবস্থায় ব্যাটারির কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি পায় না। অর্থাৎ প্রবাহ যে কোন একটি কোষের প্রবাহের সমান হয়। • যদি $nR << r$ হয় তবে; এ অবস্থায় ব্যাটারির কার্যক্ষমতা অনেক বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ প্রবাহ যে কোন একটি কোষের প্রবাহের n গুণ হয়।
প্রয়োগ	যখন $r >> R$ হয়, তখন শক্তিশালী প্রবাহ পাওয়ার জন্য সমান্তরাল ব্যবহার করা হয়।



■ মিশ্র সমবায় :

এক্ষেত্রে সমবায় গঠনকারী কোষগুলো কিছুসংখ্যক শ্রেণি সমবায় এবং কিছু কোষ সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত থাকে।	

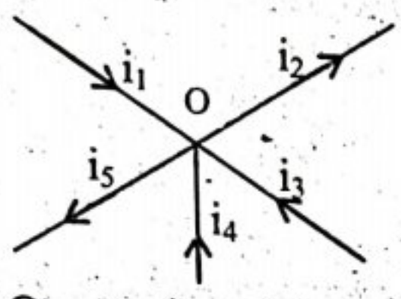
কার্শফের সূত্র :



Academic to Admission all types of pdf collection

কার্শফের ১ম সূত্র

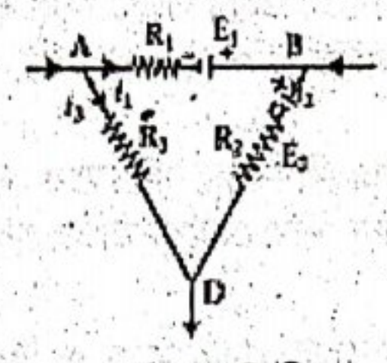
- বিদ্যুৎ বর্তনীর কোন সংযোগ বিন্দুতে মিলিত প্রবাহগুলোর বীজগাণিতিক যোগফল শূন্য হয়। অর্থাৎ $\Sigma i = 0$ (শূন্য)।
- Σআগত তড়িৎ প্রবাহ = Σ নির্গত তড়িৎ প্রবাহ।
  $\Rightarrow i_1 + i_3 + i_4 = i_2 + i_5$



চিত্র: কার্শফের প্রথম সূত্র

কার্শফের ২য় সূত্র

- পরিবাহী বর্তনীর মধ্যে যে কোন বদ্ধ বর্তনীর বিভিন্ন অংশের রোধ (R) এবং এদের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রার (i) গুণফলের বীজগাণিতিক যোগফল ঐ বদ্ধ রর্তনীর মোট বিদ্যুচ্চালক শক্তি (e.m.f) এর সমান অর্থাৎ $\Sigma iR = \Sigma E$
- কোন বদ্ধ বর্তনীতে সকল বিভব পতন এবং বিদ্যুচ্চালক বলের বীজগাণিতিক যোগফল শূন্য।



চিত্র: কার্শফের দ্বিতীয় সূত্র

- **কার্শফের সূত্রের ব্যবহার :**

1. হুইটস্টোন ব্রীজে
2. কোষের শ্রেণি সমবায়ে
3. কোষের সমান্তরাল সমবায়ে
4. মিটার ব্রীজে
5. পোস্ট অফিস বক্সে
6. প্রবাহমাত্রা ও বিভব পার্থক্য নির্ণয়ে

হুইটস্টোন ব্রীজ :

4টি রোধ → একটি আবদ্ধ লুপ তৈরি করে (P, Q, R, S)

গ্যালভানোমিটারের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য সমান হলে → কোন বিদ্যুৎপ্রবাহ হয় না ($I_g = 0$) কোন বিক্ষেপ ও হয় না; এ অবস্থাকে সাম্যাবস্থা / নিস্পন্দ অবস্থা বলে।

হুইটস্টোন ব্রিজের সাম্যাবস্থা, $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$

- গ্যালভানোমিটারের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য সমান হবে অর্থাৎ গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে কোনো বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে না।
- গ্যালভানোমিটারের উভয় প্রান্তের দুই পার্শ্বে যুক্ত রোধ দুটোর অনুপাত সমান হবে। 4টি রোধের যে কোনো 3টির মান জানা থাকলে, চতুর্থ রোধটি নির্ণয় করা যাবে। একে রোধ পরিমাপের হুইটস্টোন ব্রীজ নীতি বলে।

পোটেনশিওমিটার	▪ এই মিটারে 10টি ম্যাঙ্গানিজ বা কন্সট্যান্টানের তার মোটা তামার (Cu) পাতেই মাধ্যমে শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত আছে। ▪ প্রত্যেক তারের দৈর্ঘ্য → 1 মিটার ▪ তারের রোধের তাপমাত্রা গুণাঙ্ক → খুব কম ▪ সমীকরণ : $\left[\frac{E_1}{E_2} = \frac{I_1}{I_2}\right]$
মিটার ব্রীজ	▪ হুইটস্টোন নীতি প্রয়োগ করা হয়। ▪ এক মিটার দীর্ঘ তার রোধক ব্যবহার করা হয়। ▪ আপেক্ষিক রোধ, $\rho = \frac{RA}{L}$ ▪ একক দৈর্ঘ্য ও একক ক্ষেত্রফল (A) বিশিষ্ট কোনো পরিবাহী বিদ্যুৎ প্রবাহ যে পরিমাণ রোধ বা বাধা প্রদান করে তাকে ঐ পরিবাহীর আপেক্ষিক রোধ (ρ) বলে।
পোস্ট অফিস বক্স	▪ উচ্চ ও নিম্ন উভয় মানের অজানা রোধ নির্ণয় করা যায়। ▪ বাক্সের রেখাগুলো ব্রীজের 3 টি বাহু হিসাবে বিবেচনা করা হয়। ▪ পোষ্ট অফিস বক্স হুইটস্টোন ব্রিজেরই ঘন সংবদ্ধ রূপ। ▪ গ্যালভানোমিটারের সাথে সর্বদা শান্ট ব্যবহার করতে হয়। ▪ এতে 16 টি শ্রেণি সসীম মানের রোধ থাকে। ▪ হুইটস্টোন ব্রীজ নীতি প্রয়োগ করা হয়। ▪ $S = \frac{1}{100} \times R\,\Omega$ ▪ এখানে লেকল্যান্স কোষ ব্যবহার করাই ভালো। ▪ পোষ্ট অফিস বক্সে 11110 Ω পর্যন্ত রোধ অন্তর্ভুক্ত করা যায়। ▪ এতে সাধারণত 1 ~ 5000 ওহমের বিভিন্ন রোধ কুন্ডলি সমবায়ে যুক্ত থাকে।

ফিউজ :

সংজ্ঞা	অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহের কারণে যন্ত্রপাতি নষ্ট বা দূর্ঘটনা প্রতিরোধ করার জন্য বর্তনীতে শ্রেণি সমবায়ে কম গলনাঙ্কের যে পরিবাহী তার যুক্ত করা হয়।
বিশেষ তথ্য	▪ নিম্ন গলনাঙ্ক বিশিষ্ট সংকর ধাতু ব্যবহার করা হয়। ▪ সাধারণত তিনভাগ সিসা ও একভাগ টিনের মিশ্রণে সংকর ধাতু ফিউজ তার হিসেবে ব্যবহার করা হয়। ▪ সিসা ও টিনের মিশ্রণের তৈরি তারের গলনাঙ্কের 300°C এর কম।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

শান্ট সম্পর্কিত তথ্যাবলি :

সংজ্ঞা	অধিক পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হয়ে যাতে গ্যালভানোমিটার নষ্ট না হতে পারে সে কারণে গ্যালভানোমিটারের সমান্তরালে যে স্বল্প মানের রোধ যুক্ত করা হয় তাকে শান্ট বলে।
সমীকরণ	$I_S = I \times \frac{G}{G+S}$; $I_G = I \times \frac{S}{G+S}$
বিশেষ তথ্য	• শান্টের রোধ অবশ্যই যে যন্ত্রের সঙ্গে সমান্তরালে লাগানো হয় তার চেয়ে কম হতে হবে। • শান্টের রোধ শূন্য হলে সকল বিদ্যুৎ প্রবাহ শান্টের মধ্য দিয়ে যাবে। • শান্টের রোধ অসীম হলে সকল বিদ্যুৎ প্রবাহ গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে যাবে। • $\frac{G+S}{S}$ কে শান্টের গুণক ক্ষমতা বা শান্টের গুণক বলা হয়।
শান্টের ব্যবহার	• শান্ট ব্যবহার করে কম পাল্লার (range) গ্যালভানোমিটার দিয়ে বেশি বিদ্যুৎ প্রবাহ মাপা যেতে পারে। • সূক্ষ্ম ও সুবেদী যন্ত্র (যেমন- গ্যালভানোমিটার) সমূহকে অতিরিক্ত বিদ্যুৎ প্রবাহের হাত থেকে রক্ষা করা হয়। • গ্যালভানোমিটারের সাথে শান্ট ব্যবহার করে বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা পরিমাপের যন্ত্র অ্যামিটার তৈরি করা হয়।

■ শান্টের রোধের প্রকৃতি :

শান্টের রোধ	শান্টের মধ্যে প্রবাহ	গ্যালভানোমিটারের মধ্যে প্রবাহ
0 Ω	বিদ্যুৎ প্রবাহ সম্পূর্ণ	0
অসীম	0	বিদ্যুৎ প্রবাহ সম্পূর্ণ

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- মিটার ব্রীজ, পোষ্ট অফিস বক্স কাজ করে- **হুইটস্টোন ব্রীজ নীতিতে**
- বিভব পতন পদ্ধতিতে কাজ করে- **পটেনশিওমিটার**
- একটি বর্তনীতে অ্যামিটারকে যুক্ত করতে হয়- **শ্রেনী সমবায়ে**
- বর্তনীতে অ্যামিটার সংযোগ করতে হয়- **শ্রেণীতে**
- ভোল্ট মিটার সংযোগ করতে হয়- **সমান্তরালে**
- বৈদ্যুতিক হিটারে যে ধাতব তারের কুন্ডলী ব্যবহৃত হয় তার নাম- **নাইক্রোম**
- একটি পরিবাহীর ব্যাসার্ধ 2 গুণ বৃদ্ধি করা হলে তার আপেক্ষিক রোধ বৃদ্ধি পায়- **0 গুণ**
- পরিবাহীর যে ধর্মের জন্য এর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হয়- **রোধ**
- তড়িৎ প্রবাহের সাথে রোধের সম্পর্ক- **ব্যস্তানুপাতিক**
- কোন নির্দিষ্ট পরিবাহকের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ হলে এর রোধ- **দ্বিগুণ হবে**
- তাপমাত্রা বাড়লে সিলিকনের তড়িৎ পরিবাহকত্ব- **বৃদ্ধি পায়**
- বিভব পার্থক্য অপরিবর্তিত রেখে রোধ দ্বিগুণ করলে তড়িৎ প্রবাহ- **অর্ধেক হবে**
- পরিবাহিকত্ব আপেক্ষিক রোধের- **বিপরীত রাশি**
- কোন পরিবাহীর উপাদান, তাপমাত্রা ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল- **অপরিবর্তিত থাকে**
- রোধবিশিষ্ট পরিবাহিকে বলা হয়- **রোধক**
- ওহমের সূত্রের উপর ভিত্তি করে- **কার্শফের সূত্র প্রতিষ্ঠিত হয়**
- জুল 1841 তড়িৎ প্রবাহের- **তাপীয় ক্রিয়ায় সূত্র প্রদান করেন**
- তাপের সাবেক একক- **ক্যালরি**
- ইলেকট্রন তত্ত্বের সাহায্যে তড়িৎ প্রবাহের- **তাপীয় ক্রিয়া ব্যাখ্যা করা যায়**
- তাপের এস. আই. একক- **জুল**
- B.O.T এর পূর্ণরূপ- **Board of trade unit**
- C.G.S এককে পানির আপেক্ষিক তাপ- **1 cal $C^{-1}g^{-1}$**
- তড়িৎ প্রবাহ ও উদ্ভূত তাপ সম্পর্কে জুলের কয়টি সূত্র রয়েছে- **3টি**
- কার্শফের সূত্র - **2টি**
- পটেনশিওমিটারে কাঠের পাটাতনের উপর তারগুলো থাকে- **শ্রেণি সমবায়ে**
- কার্শফের সূত্র- **$\Sigma I = 0$ এবং $\Sigma IR = \Sigma E$**
- পটেনশিওমিটারে ব্যবহৃত তারের রোধের তাপমাত্রা গুণাঙ্ক- **খুব কম**
- কার্শফের লুপ উপপাদ্যের সাধারণ গাণিতিক সমীকরণ- **$\Sigma E = \Sigma IR$**
- পোস্ট বক্স অফিস হলো- **রোধ মাপার যন্ত্র**
- পোস্ট অফিস বক্স নামক বাক্সের মধ্যে বিভিন্ন রোধ বিভিন্নভাবে- **সাজানো থাকে**
- অ্যামিটার কুণ্ডলী তলের সাথে 90°কোণে- **সূচক লাগানো থাকে**
- ভোল্টমিটারে উচ্চ রোধ সংযুক্ত- **সিরিজে**

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 রোধ, তড়িৎ প্রবাহমাত্রা সংক্রান্ত

রোধ, প্রবাহমাত্রা :

- তড়িৎ প্রবাহমাত্রা: $I = \frac{Q}{t}$
- ওহমের সূত্র: $V = IR$; $I \propto V$
- রোধের শ্রেণি সমবায়: $R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots + R_n$
- রোধের সমান্তরাল সমবায়: $\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots\cdots + \frac{1}{R_n}$
- n সংখ্যক সমমানের রোধের ক্ষেত্রে: $R_p = \frac{R}{n}$
- n সংখ্যক সমমানের রোধের ক্ষেত্রে $\frac{R_s}{R_p} = n^2$
- R রোধের একটি পরিবাহীকে টেনে n গুণ লম্বা করলে বর্তমান রোধ $R' = n^2 \times R$
- তড়িৎচালক শক্তি ও প্রবাহের সম্পর্ক: $I = \frac{E}{R+r}$
- R_1 রোধের প্রান্তীয় বিভব, $V_1 = \frac{R_1}{R_1+R_2}V$
- R_2 রোধের প্রান্তীয় বিভব, $V_2 = \frac{R_2}{R_1+R_2}V$
- রোধের উষ্ণতা গুণাঙ্ক: $\alpha = \frac{R_t - R_o}{R_o t}$
- সমান্তরাল সমবায়ে প্রবাহ ঘটনা

i. R_1 রোধের মধ্য দিয়ে প্রবাহ $I_1 = \frac{R_2}{R_1+R_2}I$

ii. R_2 রোধের মধ্য দিয়ে প্রবাহ $I_2 = \frac{R_1}{R_1+R_2}I$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Prob. 01 5 Ω, 10 Ω এবং 15 Ω এর তিনটি রোধ শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়ে সাজানো আছে। উভয় ক্ষেত্রে তুল্য রোধ কত?

Solve: $R_s = R_1 + R_2 + R_3 = (5 + 10 + 15)\ \Omega = 30\ \Omega$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15}$$

$$\Rightarrow R_p = \frac{30}{11}\Omega \text{ (Ans)}$$

Prob. 02 একটি মেটির গাড়ির হেড লাইটের ফিলামেন্ট 5 A তড়িৎ বহন করে। এর প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য 6 V; ফিলামেন্টের রোধ কত? 1 ঘণ্টায় এটি দিয়ে কত কুলম্ব চার্জ প্রবাহিত হবে?

Solve: $V = IR \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{6}{5}\Omega = 1.2\ \Omega$

$\Rightarrow Q = It = 5 \times 3600 = 18000\ C$ **(Ans)**

Prob. 03 2 Ω ও 3 Ω দুটি রোধকে শ্রেণিবদ্ধভাবে যুক্ত করে 3 V তড়িচ্চালক শক্তির একটি কোষের সাথে সংযুক্ত করা হলো প্রত্যেক রোধের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য নির্ণয় কর।

Solve: $V_1 = \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2}\right) \times 3 = \left(\frac{2}{2+3}\right) \times 3 = 1.2\ V$ **(Ans)**

$$V_2 = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2}\right) \times V = \left(\frac{3}{2+3}\right) \times 3 = 1.8\ V \text{ (Ans)}$$

Prob. 04 15 Ω রোধের একটি তামার তারকে টেনে ক্রমভাবে লম্বা করা হল যে তারের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ হয় এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল অর্ধেক হয়। পরিশেষে রোধ কত হবে?

Solve: $\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{2}{1} \times \frac{2A_2}{A_2} = 4$

$\Rightarrow R_2 = 4R_1 = 4 \times 15\ \Omega = 60\ \Omega$

or, $R_2 = n^2 R_1$ এখানে $n = 2$ গুণ দৈর্ঘ্য। **(Ans)**

For Practice

01. 4 Ω, 6 Ω ও 10 Ω তিনটি রোধের প্রথম দুইটিকে সমান্তরালে এবং তৃতীয়টিকে উভয়ের সাথে সিরিজে যুক্ত থাকলে তুল্য রোধ কত হবে? **Ans.** 12.4 Ω
02. একই রোধের দুটি তামার তারের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 1:4 হলে এদের ব্যাসার্ধের অনুপাত কত হবে? **Ans.** 1 : 2

Topic 2 আপেক্ষিক রোধ সংক্রান্ত

- আপেক্ষিক রোধ বা রোধাঙ্ক: $\rho = \frac{RA}{L}$
- $\frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{V_1}{V_2}$
- $\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$
- $R_\theta = R_0(1 + \alpha\theta)$
- পরিবাহকের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ, $I = nAve$

Prob. 01 0°C তাপমাত্রার একটি ম্যাঙ্গানিজ তারের রোধ 100 Ω হলে 30°C তাপমাত্রায় এর রোধ কত হবে? ম্যাঙ্গানিজের রোধের উষ্ণতা সহগ $3 \times 10^{-5}\ °C^{-1}$

Solve: $R_\theta = R_0(1 + \alpha\theta)$

$= 100(1 + 3 \times 10^{-5} \times 30) = 100.09\ \Omega$ **(Ans)**

Prob. 02 1 m লম্বা ও 0.5 mm ব্যাসার্ধের তামার তারের মধ্যদিয়ে এবং 2 m লম্বা কিন্তু সরু তারের মধ্যদিয়ে একই প্রবাহ চলে। তারদ্বয়ের দুইপ্রান্তের বিভব পার্থক্য যথাক্রমে 1 V ও 20 V হলে সরু তারের ব্যাসার্ধ কত?

Solve: $\frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow r_2^2 = \frac{2}{1} \times \frac{1}{20} \times (0.5 \times 10^{-3})^2$

$\Rightarrow r_2 = 1.58 \times 10^{-4}\ m = 0.158\ mm$ **(Ans)**

Prob. 03 একই উপাদানের দুটি রোধকের রোধ সমান। রোধক দুটির দৈর্ঘ্যের অনুপাত 4 : 9 হলে রোধক দুটির ব্যাসের অনুপাত কত?

Solve: $\frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{9} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{\frac{4}{9}} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)$

$\Rightarrow r_1 : r_2 = 2:3$ ∴ ব্যাসের অনুপাত = 2:3 **(Ans)**

Prob. 04 1×10^{-3} m ব্যাসার্ধের একটি পরিবাহী তারের ভিতর দিয়ে 5A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। তারের প্রতি ঘনমিটারে 4×10^{28} সংখ্যক মুক্ত ইলেকট্রন থাকলে ইলেকট্রনের তাড়নবেগ কত?

Solve: $I = neAv \Rightarrow v = \frac{I}{neA} = \frac{I}{ne\pi r^2}$

$$= \frac{5}{4 \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 3.14 \times (1 \times 10^{-3})^2} = 2.48 \times 10^{-4}\ ms^{-1} \text{ (Ans)}$$

Prob. 05 0.48 m দীর্ঘ এবং 0.12 mm ব্যাসের একটি তারের রোধ 15 Ω। তারটির উপাদানের আপেক্ষিক রোধ কত?

Solve: $R = \rho \frac{L}{A}$

$$\Rightarrow \rho = \frac{R \times \pi r^2}{L} = \frac{15 \times 3.14 \times (6 \times 10^{-5})^2}{0.48} = 3.53 \times 10^{-7}\ \Omega m \text{ (Ans)}$$

For Practice

01. কোনো তামার তারের রোধ 20°C তাপমাত্রায় 1.72 Ω। 0°C তাপমাত্রায় এর রোধ নির্ণয় কর? [রোধের উষ্ণতা গুণাঙ্ক $\alpha = 0.00393\ °C^{-1}$] **Ans.** 1.59 Ω
02. 1 m দীর্ঘ এবং 2 mm ব্যাসের একটি তারের মধ্যদিয়ে 1.5 A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয় তারের আপেক্ষিক রোধ 3.14×10^{-6} Ω-m হলে তারের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য নির্ণয় কর। **Ans.** 1.5 V

Topic 3 ব্রীজ ও কোষ সমবায় সংক্রান্ত

ব্রীজ সংক্রান্ত:

- হুইটস্টোন ব্রীজের নীতি অনুসারে: $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$
- $\frac{P}{Q} = \frac{\ell}{100 - \ell}$

কোষ সমবায় সংক্রান্ত :

- কোষের শ্রেণী সমবায়ের ক্ষেত্রে: $I = \frac{nE}{R + nr}$
- কোষের সমান্তরাল সমবায়ের ক্ষেত্রে: $I = \frac{nE}{nR + r}$

Prob. 01 একটি হুইটস্টোন ব্রীজের চার বাহুতে যথাক্রমে 10, 5, 8 ও 12 Ω মানের চারটি রোধ আছে। চতুর্থ বাহুর রোধের সাথে কত মানের সান্ট সমান্তরালে যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যাবস্থা লাভ করবে?

Solve: $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$

$\Rightarrow S = \frac{Q}{P} R = \frac{5 \times 8}{10} = 4\ \Omega$

আবার, $\frac{1}{S} = \frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2}$

$\Rightarrow \frac{1}{S_2} = \frac{1}{S} - \frac{1}{S_1}$

$\Rightarrow \frac{1}{S_2} = \frac{1}{4} - \frac{1}{12} \Rightarrow S_2 = 6\ \Omega$ **(Ans)**

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Prob. 02 একটি মিটার ব্রিজের তারের দৈর্ঘ্য 100 cm এর বাম ফাঁকে 10 Ω এর একটি প্রমাণ রোধ ও ডান ফাঁকে একটি অজ্ঞাত রোধ স্থাপন করায় বাম প্রান্ত থেকে 40 cm দুরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেল। অজ্ঞাত রোধটি নির্ণয় কর।

Solve: $\frac{P}{Q}=\frac{l}{100-l}$

$\Rightarrow Q=\frac{P(100-l)}{l}=\frac{(100-40)\times 10}{40}=15\ \Omega$ **(Ans)**

Prob. 03 একটি কোষের তড়িৎচালক শক্তি 1.5 V এবং অভ্যন্তরীণ রোধ 2 Ω। এর প্রান্তদ্বয় 10Ω রোধের তার দ্বারা যুক্ত করলে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে বের কর।

Solve: $I=\frac{E}{R+r}$

$=\frac{1.5}{10+2}=0.125$ A. **(Ans)**

For Practice

01. 1.5 V তড়িৎচালক বল 30.1 Ω অভ্যন্তরীণ রোধের 10টি কোষকে সমান্তরালে যুক্ত করে 10 Ω রোধের একটি রোধকের সাথে যুক্ত করা হলো। তড়িৎ প্রবাহ ও রোধের দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য নির্ণয় কর। **Ans.** 1.15 A, 11.5 V

02. কোন কোষের তড়িচ্চালক বল 2 V। যখন একে 10 ওঁম রোধের একই রোধকের সাথে যুক্ত করা হয় তখন এর প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য 1.6 volt হয়। কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ কত? **Ans.** 2.5 Ω

Topic 4 উৎপন্ন তাপ সংক্রান্ত

□ **উৎপন্ন তাপ সংক্রান্ত:**

- $H=\frac{W}{J}=\frac{W}{4.2}=0.24$ cal
- তড়িৎ প্রবাহের ফলে সম্পন্ন কাজ $W=I^2Rt=VIt=\frac{V^2}{R}t=Pt$
- $H=0.24I^2Rt=0.24\ \frac{V^2}{R}t=0.24\ P\times t$ cal
- ব্যয়িত শক্তি $N=\frac{P\times t}{1000}$ kW - hr
- গৃহীত বা বর্জিত তাপ, $H=ms\ \Delta\theta$
- বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয়ে সম্পন্ন কাজ, $H=VIt=I^2Rt=P\times t$ Joule

□ **রোধ, প্রবাহ ও ক্ষমতা সংক্রান্ত:**

- তড়িৎ ক্ষমতা: $P=\frac{W}{t}=VI=I^2R=\frac{V^2}{R}$
- তড়িৎ প্রবাহ: $I=\sqrt{\frac{mS\Delta\theta}{Rt}}$

□ **বিদ্যুৎ বিল সংক্রান্ত:**

- $W=\frac{Pt}{1000}=\frac{VIt}{1000}=\frac{I^2Rt}{1000}=\frac{Z^2t}{1000R}$ K Wh

Prob. 01 50 Ω রোধের ভিতর দিয়ে 2 A প্রবাহ 100 sec চালনা করলে 0°C তাপমাত্রার কতটুকু পানির তাপমাত্রা 100°C এ পৌঁছাবে?

Solve: $m=\frac{I^2Rt}{S\Delta\theta}=\frac{2^2\times 50\times 100}{4200\times 100}=0.0476$ kg **(Ans)**

Prob: 02 একটি 100 watt এর নিমজ্জক উত্তাপক 7 মিনিটে 1 লিটার পানির তাপমাত্রা 30°C থেকে 40°C পর্যন্ত বৃদ্ধি করে। J এর মান নির্ণয় কর।

Solve: $W=JH$

$\Rightarrow J=\frac{W}{H}=\frac{Pt}{mS\Delta\theta}=\frac{100\,W\times 7\times 60\,sec}{1000\,g\times 1cal/g\times 10°C}=4.2$ J/Cal **(Ans)**

Prob. 03 একটি বৈদ্যুতিক বাতির রোধ 400 Ω। একে 200 ভোল্ট সরবরাহ লাইনের সাথে সংযুক্ত করা হল। যদি প্রতি ইউনিটের মূল্য 0.5 টাকা হয় তাহলে বাতিটি 12 ঘণ্টা ব্যবহৃত হলে কত খরচ পড়বে।

Solve: বিদ্যুৎ বিল

$=\frac{Ptb}{1000}=\frac{V^2tb}{R\times 1000}=\frac{(200)^2\times 12\times 0.5}{400\times 1000}=0.60$ Tk. **(Ans)**

Prob. 04 কোন তরলে একটি পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য 3V। এর ভিতর দিয়ে 2 A প্রবাহ 1 মিনিট চালনা করলে 20 g তরলের তাপমাত্রা 10°C বৃদ্ধি করে। তরলের আপেক্ষিক তাপ বের কর।

Solve: $H=VIt=ms\Delta\theta$

$\Rightarrow S=\frac{VIt}{m\Delta\theta}=\frac{3\times 2\times 60}{20\times 10^{-3}\times 10}$

$=1800\ Jkg^{-1}K^{-1}$ **(Ans)**

For Practice

01. 3 Ω রোধের একটি তারের মধ্য দিয়ে 2 A তড়িৎ 6 min ধরে প্রবাহিত হলে উৎপন্ন তাপের পরিমাণ কত? **Ans.** 1028.57 cal

02. 42 মিনিট ধরে 200 Ω এর একটি রোধের মধ্যদিয়ে কি মানের তড়িৎ প্রবাহিত হলে এর ফলে সৃষ্ট তাপ দ্বারা 7.5 kg পানিকে 0°C থেকে স্ফুটনাঙ্কে উন্নীত করা যাবে? [পানির আপেক্ষিক তাপ 4200 $Jkg^{-1}K^{-1}$] **Ans.** 2.5 A

Topic 5 শান্ট ও গ্যালভানোমিটার সংক্রান্ত

- $S=\frac{r}{n-1}$
- $R=(n-1)r$
- চলকুণ্ডলী গ্যালভানোমিটারে তড়িৎ প্রবাহ মাত্রা; $I=K\theta$
- শান্টের মধ্যে দিয়ে প্রবাহমাত্রা; $I_s=\frac{G\times I}{S+G}$
- গ্যানভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে প্রবাহমাত্রা; $I_g=\frac{S\times I}{S+G}$

Prob. 01 20 Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে কত রোধের শান্ট জুড়ে দিলে মোট তড়িৎ প্রবাহের 10% অংশ গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হবে?

Solve: $\frac{I_g}{I}=10\%=\frac{10}{100}=\frac{1}{10}$ আবার, $I_g=\frac{S}{G+S}I$

$\Rightarrow \frac{I_g}{I}=\frac{S}{G+S}\Rightarrow \frac{1}{10}=\frac{S}{20+S}$

$\Rightarrow S=2.22\ \Omega$. **(Ans)**

Prob. 02 একটি চলকুণ্ডলী গ্যালভানোমিটারের ধ্রুবক মান 2×10^{-4} amp/rad হলে কত amp বিদ্যুৎ প্রবাহ এর বিক্ষেপন 54° হবে?

Solve: $I=k\theta=2\times 10^{-4}A\times 54°=2\times 10^{-4}\times\frac{54\pi}{180}$ rad

$=1.882\times 10^{-4}A$ **(Ans)**

Prob. 03 একটি ভোল্টমিটার 15 V এবং 1000 Ω রেঞ্জে কাজ করে। ভোল্টমিটার দ্বারা 150 V পর্যন্ত পরিমাপ করতে কী ব্যবস্থা অবলম্বন করতে হবে?

Solve: $n=\frac{V'}{V}=\frac{150}{15}=10$

$R=(n-1)r=(10-1)\times 1000=9000\ \Omega$

∴ 9000 Ω শ্রেণি সমবায়ে লাগাতে হবে। **(Ans)**

For Practice

01. 100 Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটার সর্বোচ্চ 10 mA তড়িৎ নিরাপদে গ্রহণ করতে পারে। কী ব্যবস্থা গ্রহন করলে এর দ্বারা 10 A প্রবাহ মাপা যাবে? **Ans.** 0.1 Ω

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Part 4 কৃষি/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের ব্যাখ্যাসহ প্রশ্নোত্তর

গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত 3 Ω এবং 2 Ω মানের দুইটি রোধকে একটি অজানা ভোল্টের কোষের সঙ্গে যুক্ত করলে তড়িৎ প্রবাহের মান 5 A পাওয়া গেল। রোধ দুইটি শ্রেণীবদ্ধভাবে যুক্ত করলে কত A তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যেত। [Agri. Cluster : 22-23]

Ⓐ 0.8 Ⓑ 1.2 Ⓒ 1.5 Ⓓ 4.2

Ans B Solve $R_p = (3^{-1} + 2^{-1})^{-1} = 1.2\ \Omega$

$\therefore V = I_p R_p = 5 \times 1.2 = 6\ V$

$I_s = \frac{V}{R_s} = \frac{6}{3+2} = 1.2\ A$

02. একই উপাদানে তৈরী দুইটি রোধ A ও B তাদের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 2 : 1 এবং ব্যাসের অনুপাত 4 : 1 হলে তাদের রোধের অনুপাত কত হবে? [Agri. Cluster : 22-23]

Ⓐ 30 : 1 Ⓑ 8 : 1

Ⓒ 1 : 4 Ⓓ 1 : 8

Ans D Solve $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \frac{L_1}{A_1}}{\rho \frac{L_2}{A_2}} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$

$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{\pi r_2^2}{\pi r_1^2} = \frac{L_1}{L_2} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = 2 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{8}$

$\therefore R_1 : R_2 = 1 : 8$

03. 1200 W একটি ইস্ত্রি 30 মিনিট কাজ করলে, কত বৈদ্যুতিক শক্তির প্রয়োজন হবে? [Agri. Cluster : 21-22]

Ⓐ 0.6 KWh Ⓑ 36 KWh Ⓒ 600 KWh Ⓓ 3600 KWh

Ans A Solve ব্যয়িত শক্তি $= \frac{Pt}{1000} = \frac{1200 \times 30 \times 60}{1000} = 2160$

$= \frac{2160}{3600} = 0.6\ KWh$

04. 6 V শক্তির উৎস দ্বারা একটি বাতির মধ্য দিয়ে 0.3 A বিদ্যুৎ 2 মিনিট ধরে প্রবাহিত হলো, ঐ 2 মিনিটে বাতিটি দ্বারা শক্তি ব্যয়ের পরিমাণ কত? [Agri. Cluster : 20-21]

Ⓐ 12 J Ⓑ 1.8 J Ⓒ 216 J Ⓓ 220 J

Ans C Solve $W = VIt = 6 \times 0.3 \times 2 \times 60 = 216\ J$

05. একটি তামার তারের রোধ R হলে, এর দ্বিগুণ দৈর্ঘ্য ও দ্বিগুণ ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি তামার তারের রোধ কত? [Agri: Cluster : 20-21]

Ⓐ $\frac{R}{2}$ Ⓑ $\frac{R}{4}$ Ⓒ R Ⓓ 2R

Ans A Solve $\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$

$\therefore R_2 = \frac{R_1}{2} = \frac{R}{2}$

06. একটি ট্রানজিস্টর রেডিও 9 V ব্যাটারি দ্বারা 10 mW এ চলে। রেডিওটির মধ্য দিয়ে কী পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হয়? [Agri. Cluster : 19-20]

Ⓐ 1.11 A Ⓑ 0.9 A Ⓒ 0.9 mA Ⓓ 1.11 mA

Ans D Solve $I = \frac{P}{V} = \frac{10 \times 10^{-3}}{9} = 1.11 \times 10^{-3} A = 1.11\ mA$

07. একটি পরিবাহীর রোধ 25 Ω। এর মধ্য দিয়ে 1 A বিদ্যুৎ 5 মিনিট প্রবাহিত হলে কত ক্যালরি তাপ উৎপন্ন হবে? [Agri. Cluster : 19-20]

Ⓐ 450 cal Ⓑ 900 cal Ⓒ 1800 cal Ⓓ 2700 cal

Ans C Solve

$W = I^2Rt = (1 \times 25 \times 5 \times 60) = 7500\ J = 1785.71\ cal \approx 1800\ cal$

08. বৃত্তাকার প্রস্থচ্ছেদের কোনো পরিবাহীর ব্যাসার্ধ অর্ধেক করা হলে এর রোধ হবে? [Agri. Cluster : 19-20]

Ⓐ এক-চতুর্থাংশ Ⓑ অর্ধেক Ⓒ দ্বিগুণ Ⓓ চারগুণ

Ans D Solve $R \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow R \propto \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} \Rightarrow R \propto 4$

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 100 Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটার 10 mA তড়িৎ প্রবাহ নিরাপদে গ্রহণ করতে পারে। 10 A তড়িৎ প্রবাহ মাপার জন্য কত রোধের শান্ট দরকার? [BAU : 18-19]

Ⓐ 0.1 Ω Ⓑ 0.2 Ω

Ⓒ 0.3 Ω Ⓓ 0.4 Ω

Ans A Solve $n = \frac{10}{10 \times 10^{-3}} = 1000$

$\therefore S = \frac{r}{n-1} = \frac{100}{1000-1} = 0.1\ \Omega$

02. একটি ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটারের মধ্যদিয়ে 5 A বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে এর কাঁটা 30° কোণে বিক্ষেপিত হয়। গ্যালভানোমিটারটিতে কত অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে কাঁটা 45° কোণে বিক্ষেপিত হবে? [BAU : 18-19]

Ⓐ $2\sqrt{3}$ A Ⓑ $5\sqrt{3}$ A Ⓒ $7\sqrt{2}$ A Ⓓ $7\sqrt{3}$ A

Ans B Solve $\frac{i_2}{i_1} = \frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} \Rightarrow i_2 = \frac{\tan 45°}{\tan 30°} \times 5 = 5\sqrt{3}\ A$

03. একটি কোষের তড়িচ্চালক শক্তি 1.5 V এবং অভ্যন্তরীণ রোধ 2 Ω। এর প্রান্তদ্বয় 10 Ω রোধের তার দিয়ে যুক্ত করলে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে? [BAU : 17-18]

Ⓐ 0.125 A Ⓑ 1.125 A Ⓒ 2.125 A Ⓓ 3.125 A

Ans A Solve $I = \frac{E}{R+r} = \frac{1.5}{10+2} = 0.125\ A$

04. 20 Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে কত রোধের একটি শান্ট জুড়ে দিলে মোট তড়িৎ প্রবাহের 10% গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হবে? [BAU : 16-17]

Ⓐ 1.11 Ω Ⓑ 2.22 Ω Ⓒ 2.52 Ω Ⓓ 2.32 Ω

Ans B Solve $I_g = \frac{S}{S+G} \times I \Rightarrow \frac{I}{10} = \frac{S}{S+20} \times I$

$\Rightarrow 10S = S + 20 \Rightarrow 9S = 20 \Rightarrow S = 2.22\ \Omega$

05. একটি কোষের তড়িৎচালক শক্তি 1.5 V এবং অভ্যন্তরীণ রোধ 2 Ω। এর প্রান্তদ্বয় 10 Ω রোধের তার দ্বারা যুক্ত করলে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে? [BAU : 15-16]

Ⓐ 0.125 A Ⓑ 1.0 A Ⓒ 1.125 A Ⓓ 2.125 A

Ans A Solve $i = \frac{E}{R+r} = \left(\frac{1.5}{10+2}\right) = 0.125\ A$

06. একটি হুইটস্টোন ব্রীজের চার বাহুতে যথাক্রমে 10 Ω, 5 Ω, 8 Ω এবং 12 Ω এর চারটি রোধ আছে। চতুর্থ বাহুর রোধের সাথে কত মানের একটি শান্ট যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যাবস্থায় ফিরে আসবে? [BAU : 15-16]

Ⓐ 2 Ω Ⓑ 4 Ω Ⓒ 6 Ω Ⓓ 8 Ω

Ans C Solve $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \Rightarrow S = \frac{5 \times 8}{10} = 4\ \Omega$

$\therefore$ শান্ট যুক্ত করতে হবে $= \frac{1}{S} = \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{12}\right) \therefore S = 6\ \Omega$

07. একটি রোধের গায়ে বাদামী, কালো, লাল ও সোনালী রং-এর পট্টি আছে। রোধের সর্বোচ্চ মান কত হবে? [BAU : 14-15]

Ⓐ 980 Ω Ⓑ 1050 Ω Ⓒ 1120 Ω Ⓓ 1150 Ω

Ans B Solve $R = FS \times 10^T + (FS \times 10^T)\ x\%$

$= 10 \times 10^2 + (10 + 10^2)\ 5\% = 1050\ \Omega$

08. একটি 120 W-60 V বাতিকে 220 V লাইনে লাগানো হলো। পূর্ণ উজ্জ্বলতায় জ্বলার জন্য বাতির সাথে শ্রেণি সমবায়ে কত রোধ লাগাতে হবে? [BAU : 14-15]

Ⓐ 40 Ω Ⓑ 80 Ω Ⓒ 100 Ω Ⓓ 120Ω

Ans B Solve $P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{(60)^2}{120} = 30\ \Omega$

∴ এমন মানের রোধ লাগাতে হবে যাতে বাতিতে 60 V ভোল্টেজ drop হয়। ধরি, x রোধ সিরিজে লাগালে

$\therefore 60 = \left(\frac{30}{30+x}\right) 220 \therefore x = 80\ \Omega$

09. একটি 60 W এর বাতি 5 min জ্বললে ব্যায়িত বিদ্যুৎ শক্তি হবে? [BAU : 14-15]

Ⓐ 1800 J Ⓑ 16000 J Ⓒ 18000 J Ⓓ 30000 J

Ans C Solve $W = Pt = (60 \times 5 \times 60)\ J = 18000\ J$

10. 20 Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে 0.20 Ω রোধের একটি শান্ট যুক্ত করলে মোট তড়িৎ প্রবাহ মাত্রার কতটুকু গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে যাবে? [BAU : 12-13]

Ⓐ 1% Ⓑ 2% Ⓒ 10% Ⓓ 99%

Ans A Solve $I_g = \frac{S}{G+S} I \Rightarrow \frac{I_g}{I} = \frac{S}{G+S}$

$\Rightarrow \frac{I_g}{I} = \left(\frac{0.20}{20+0.20}\right) \times 100\% \Rightarrow \frac{I_g}{I} = 0.99\% \sim 1.00\%$

অর্থাৎ, মোট প্রবাহ মাত্রার 1% I_g -এর মধ্যদিয়ে যাবে।

11. 20 Ω রোধের তারকে টেনে এমনভাবে লম্বা করা হলো যাতে দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ ও প্রস্থচ্ছেদ অর্ধেক হয়। তারটির রোধ কত ওহম Ω হবে? [BAU : 12-13]

Ⓐ 60 Ω Ⓑ 70 Ω Ⓒ 80 Ω Ⓓ 75 Ω

Ans C Solve $R' = \rho \frac{L'}{A'} = \rho \cdot \frac{2L}{\frac{A}{2}} = 4\rho \frac{L}{A} = 4R = 80\ \Omega$

12. 5Ω রোধের একটি রোধকের মধ্যে দিয়ে প্রতি মিনিটে 720 C চার্জ প্রবাহিত হলে রোধকটির বিভব পার্থক্য কত? [BAU : 11-12]

Ⓐ 50 V Ⓑ 62 V Ⓒ 60 V Ⓓ 68 V

Ans C Solve $V = IR = \frac{QR}{t} = \frac{720}{60} \times 5 = 60\ V$

13. কোন যন্ত্রের সাহায্যে বিভব পতন পদ্ধতিতে বিভব পার্থক্য ও তড়িৎ চালক শক্তি পরিমাপ করা যায়? [BAU : 11-12]

Ⓐ মিটার ব্রীজ Ⓑ কম্যুটেটর
Ⓒ ভোল্টমিটার Ⓓ পটেনশিওমিটার

Ans D Solve পটেনশিওমিটারের সাহায্যে বিভব পার্থক্য ও তড়িৎচালক শক্তি পরিমাপ করা যায়। এর সাহায্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ ও রোধও নির্ণয় করা যায়।

14. যে যন্ত্রের সাহায্যে কোনো বর্তনীর তড়িৎপ্রবাহ মাপা হয় তাকে কী বলে? [BAU : 11-12]

Ⓐ অ্যামিটার Ⓑ ভোল্টমিটার
Ⓒ গ্যালভানোমিটার Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve
- অ্যামিটার দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের দিক নির্ণয় করা হয়। এটি নিম্ন রোধ যুক্ত গ্যালভানোমিটার।
- ভোল্টমিটার দিয়ে দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য পরিমাপ করা হয়। এটি উচ্চ রোধ যুক্ত গ্যালভানোমিটার।
- গ্যালভানোমিটার দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের অস্তিত্ব ও পরিমাণ নির্ণয় করা যায়।

15. আপেক্ষিক রোধের একক কী? [BAU : 10-11]

Ⓐ ohm/cm Ⓑ ohm–cm^2
Ⓒ ohm–cm Ⓓ ohm–cm^2

Ans C Solve আপেক্ষিক রোধের একক Ω-cm অথবা Ω-m.

16. একটি রোধের কালার কোড বাদামি, কাল, লাল রোধের পরিমাণ – [BAU : 10-11]

Ⓐ 10 Ω Ⓑ 100 Ω Ⓒ 1000 Ω Ⓓ 10000 Ω

Ans D Solve R = ১ম কালার কোড × ২য় কালার কোড × 10 ৩য় কালার কোড, $R = 10 \times 10^2\ \Omega$

17. 100 Ω রোধের একটি গ্যালভানো মিটার 10 m A তড়িৎ নিরাপদে গ্রহণ করতে পারে। 10 A তড়িৎ প্রবাহ মাপার জন্য কত রোধের একটি শান্টের দরকার? [BAU : 10-11]

Ⓐ 1.000 Ω Ⓑ 0.110 Ω Ⓒ 0.200 Ω Ⓓ 0.1001 Ω

Ans D Solve $n = \frac{10}{10 \times 10^{-3}} = 1000$

$\therefore R = \frac{r}{(n-1)} = \frac{100}{1000-1} = \frac{100}{999} = 0.1001\ \Omega$

18. একটি 60 W বাতি 5 মিনিট জ্বললে বিদ্যুৎ শক্তির পরিমাণ কত হবে? [BAU : 09-10]

Ⓐ 12000 J Ⓑ 16000 J Ⓒ 18000 J Ⓓ 33000 J

Ans C Solve $W = Pt = 60 \times 5 \times 60\ J = 18000\ J$ | $P = 60W$, $t = 5\ min = 5 \times 60\ sec$

19. এক ক্যালরী তাপ উৎপন্ন করতে কত জুল কাজ করতে হয়? [BAU : 09-10]

Ⓐ 2.2 J Ⓑ 3.2 J Ⓒ 4.2 J Ⓓ 4.8 J

Ans C Solve 1 cal = 4.2 Joule

20. 6 Ω রোধের একটি তারকে টেনে তিনগুণ লম্বা করা হলে তারটির পরিবর্তিত রোধ কত হবে? [BAU : 08-09]

Ⓐ 44 Ω Ⓑ 54 Ω Ⓒ 64 Ω Ⓓ 69 Ω

Ans B Solve $R_2 = n^2 R_1 = 3^2 \times 6 = 54\ \Omega$

21. প্রতিটি 5 V এবং অভ্যন্তরীণ রোধ 2.5 Ω এর দুটি বিদ্যুৎ কোষ শ্রেণি সমবায়ে সাজিয়ে এদের প্রান্ত গুলোকে 95 Ω রোধের পরিবাহী দ্বারা যুক্ত করলে বিদ্যুৎ প্রবাহের মাত্রা কত হবে? [BAU : 08-09]

Ⓐ 0.1 A Ⓑ 1.0 A Ⓒ 10 A Ⓓ 100 A

Ans A Solve শ্রেণি সমবায়ের ক্ষেত্রে,

$I = \frac{nE}{R+nr} = \frac{2 \times 5}{95 + 2 \times 2.5} = 0.1\ A$

22. নিরাপত্তা ফিউজে কোন ধাতু ব্যবহার করা হয়? [BAU : 07-08]

Ⓐ তামা ও দস্তা Ⓑ টিন ও সীসা Ⓒ সীসা ও দস্তা Ⓓ তামা ও টিন

Ans B Solve নিরাপত্তা ফিউজে টিন ও সীসা ব্যবহার করা হয়।

23. একটি হিটার 220 V লাইন হতে 3 A প্রবাহ গ্রহণ করে। হিটারটি 1 h ব্যবহার করা হলে কত kWh ব্যায় হবে? [BAU : 07-08]

Ⓐ 660 kWh Ⓑ 6.6 kWh Ⓒ 0.22 kWh Ⓓ 0.66 kWh

Ans D Solve $N = \frac{Pt}{1000} = \frac{VIt}{1000} = \frac{220 \times 3 \times 1}{1000} = 0.66\ kWh$

24. যে যন্ত্রের সাহায্যে কোনো বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ মাপা হয় তাকে বলে- [BAU : 07-08]

Ⓐ অ্যামিটার Ⓑ ভোল্টমিটার
Ⓒ গ্যালভানোমিটার Ⓓ তড়িৎ প্রবাহ মিটার

Ans A Solve
- তড়িৎ প্রবাহ পরিমাপ করা হয় অ্যামিটার দ্বারা।
- বিভব পার্থক্য পরিমাপ করা হয় ভোল্টমিটার দ্বারা।

25. এক ইলেকট্রন ভোল্টের মান কত? [BAU : 07-08]

Ⓐ 1.6×10^{-19} J Ⓑ 1.6×10^{-31} J
Ⓒ 1.6×10^{-17} J Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve 1 ইলেকট্রন ভোল্ট = 1.6×10^{-19} J

26. 100 W একটি বাল্ব প্রতিদিন 10 ঘণ্টা জ্বালালে এপ্রিল মাসে যত এক বৈদ্যুতিক এনার্জি ব্যয় হয় তার পরিমাণ কত? [BAU : 06-07]

Ⓐ 20 kW-h Ⓑ 10 kW-h Ⓒ 30 kW-h Ⓓ 35 kW-h

Ans C Solve

$W = \frac{Pt}{1000} = \frac{100 \times 300}{1000} = 30\ kW\text{–}h$ | $P = 100\ W$, $t = (10 \times 30)\ hr = 300\ hr$

27. 1 ইলেকট্রন ভোল্ট সমান কত জুল? [BAU : 06-07]

Ⓐ 1.6×10^{-19} J Ⓑ 1.6×10^{-16} J
Ⓒ 1.6×10^{-13} J Ⓓ কোনোটিই নয় Ans Ⓐ

28. দুটি তামার তারের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 1:2 এবং রোধ সমান হলে তার দুটির ব্যাসার্ধের অনুপাত হবে- [BAU : 06-07]

Ⓐ 1:2 Ⓑ $1:\sqrt{2}$
Ⓒ $\sqrt{2}:1$ Ⓓ $2\sqrt{2}:2$

Ans Ⓑ Solve দুটি তামার তারের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 1:2 এবং রোধ সমান।

$\therefore$ ব্যাসার্ধের অনুপাত $= \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$ | $l_1 = 1$, $l_2 = 2$

$= \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{2}} = 1 : \sqrt{2}$

29. 110 V বিভব পার্থক্যে প্রবাহ চালনা করলে একটি কুন্ডলী থেকে প্রতি সেকেন্ডে 3025 J তাপ উৎপন্ন হয়। কুন্ডলীর রোধ কত হবে? [BAU : 05-06]

Ⓐ 1 Ω Ⓑ 2 Ω Ⓒ 4 Ω Ⓓ 8 Ω

Ans Ⓒ Solve $Q = \frac{V^2}{R}t \Rightarrow 3025 = \frac{(110)^2}{R} \times 1 \Rightarrow R = 4\ \Omega$

30. 20°C থেকে 40°C তাপমাত্রায় ক্যাডমিয়াম কোষের তড়িৎচালক শক্তি কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 1.0123 V Ⓑ 1.0143 V
Ⓒ 1.0163 V Ⓓ 1.0183 V

Ans Ⓑ Solve 20°C থেকে 40°C তাপমাত্রায় Cd কোষের তড়িৎচালক শক্তি 1.01432

31. হাইড্রোজেনের বৈদ্যুতিক রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ $1.00 \times 10^{-8}\ kgC^{-1}$ Ⓑ $1.05 \times 10^{-8}\ kgC^{-1}$
Ⓒ $1.10 \times 10^{-8}\ kgC^{-1}$ Ⓓ $1.15 \times 10^{-8}\ kgC^{-1}$

Ans Ⓑ Solve H_2 এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক $= 1.05 \times 10^{-8}$ kg/C

32. লেকল্যান্স কোষের তড়িচ্চালক তুল্যাঙ্কের মান কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ 1.4 V Ⓑ 1.5 V
Ⓒ 1.6 V Ⓓ 1.8 V

Ans Ⓐ Solve • লেকল্যান্স কোষের তড়িচ্চালক তুল্যাঙ্ক = 1.4 V
• শুষ্ক কোষের তড়িচ্চালক তুল্যাঙ্ক = 1.5 V
• দ্বি-প্রবাহী কোষের তড়িচ্চালক তুল্যাঙ্ক = 1.08 V

33. দস্তার বৈদ্যুতিক রাসায়নিক তুল্যাঙ্কের মান কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ $1.580 \times 10^{-7} kgC^{-1}$ Ⓑ $1.828 \times 10^{-7}\ kgC^{-1}$
Ⓒ $2.002 \times 10^{-7}\ kgC^{-1}$ Ⓓ $2.207 \times 10^{-7}\ kgC^{-1}$

Ans Blank Solve দস্তার বৈদ্যুতিক রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক $= 33.89 \times 10^{-8}\ kgC^{-1}$

34. ক্যাডমিয়াম কোষ কী ধরনের কোষ? [BAU : 04-05]

Ⓐ এটি একটি শুষ্ক কোষ Ⓑ এটি একটি প্রাথমিক কোষ
Ⓒ এটি একটি প্রমাণ কোষ Ⓓ এটি একটি গৌণ কোষ

Ans Ⓒ Solve ওয়েস্টন ক্যাডমিয়াম কোষ একটি প্রমাণ কোষ।

35. দ্বি-প্রবাহী কোষ কোনটি? [BAU : 04-05]

Ⓐ শুষ্ক কোষ Ⓑ ড্যানিয়েল কোষ
Ⓒ সীসা, এসিড সঞ্চয়ক কোষ Ⓓ লেকল্যান্স কোষ

Ans Ⓑ Solve ড্যানিয়েল কোষে একটি দ্বি-প্রবাহী কোষ

36. কোনো বাড়ির মেইন মিটারে 6 A-220 V চিহ্নিত করা আছে। 60 Watt এর কতগুলো বাতি ঐ বাড়িতে নিরাপত্তার সাথে ব্যবহার করা যাবে? [BAU : 04-05]

Ⓐ 16 টি Ⓑ 18 টি
Ⓒ 20 টি Ⓓ 22 টি

Ans Ⓓ Solve মোট ক্ষমতা, $P = VI = 220 \times 6$ watt $= 1320$ Watt

$\therefore n = \frac{VI}{P} = \frac{1320}{60} = 22$টি

37. দূরে বিদ্যুৎ পাঠানোর সময় ভোল্টেজ বৃদ্ধির কারণ কি? [BAU : 03-04]

Ⓐ বেশি তাপ উৎপন্ন হয় Ⓑ রোধ বেড়ে যায়
Ⓒ কারেন্ট ও তাপক্ষয় কমে যায় Ⓓ রোধ কমে যায়

Ans Ⓒ Solve দূরে একটি নির্দিষ্ট ক্ষমতার বিদ্যুৎশক্তি পাঠানোর জন্য ভোল্টেজ (V) বাড়িয়ে দেয়া হয় স্টেপআপ ট্রান্সফরমারের সাহায্যে। যার ফলে ঐসব ট্রান্সমিশন লাইনের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ কমে যাবে।
আবার, বিদ্যুৎ প্রবাহের সময় ট্রান্সমিশন লাইনের রোধের জন্য উৎপন্ন তাপীয় ক্ষয়শক্তি ($W = I^2Rt$) প্রবাহিত তড়িৎ এর পরিমাণ কমিয়ে তাপক্ষয় কমানো হয়।

38. একটি হুইটস্টোন ব্রীজের চার বাহুতে যথাক্রমে 4 Ω, 6 Ω, 8 Ω ও 10 Ω এর রোধ যুক্ত আছে। চতুর্থ বাহুতে কত মানের একটি রোধ শ্রেণি সববায়ে যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যাবস্থায় আসবে? [BAU : 03-04]

Ⓐ 4 Ω Ⓑ 2 Ω Ⓒ 8 Ω Ⓓ 10 Ω

Ans Ⓑ Solve $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \Rightarrow S = \frac{Q}{P} \times R = \frac{6}{4} \times 8 = 12\ \Omega$

এখন, $S = (S_1 + S_2)$ or, $S_2 = (S - S_1) = (12 - 10) = 2\ \Omega$

$\therefore$ 2 Ω রোধ চতুর্থ বাহুতে শ্রেণিতে যুক্ত করতে হবে।

39. কিলোওয়াট ঘণ্টা সমান কত জুল? [BAU : 03-04]

Ⓐ 36×10^8 J Ⓑ 36×10^7 J
Ⓒ 36×10^6 J Ⓓ 36×10^5 J

Ans Ⓓ Solve 1kW hour $= 1000\ W \times 3600\ s$
$= 1000\ J/s \times 3600\ s$
$= 3600000\ J = 36 \times 10^5 J$

40. উত্তম পরিবাহকের ক্রমে সাজানো ধাতুগুলোর কোন ক্রমটি সঠিক? [BAU : 03-04]

Ⓐ তামা→ রুপা→ লোহা Ⓑ রুপা → তামা→ লোহা
Ⓒ তামা→ লোহা→ রুপা Ⓓ লোহা→ তামা→ রুপা

Ans Ⓑ Solve রুপা → তামা → লোহা

41. 40 ওয়াটের একটি টিউব প্রতিদিন 6 ঘন্টা করে জ্বালানো হয়। প্রতি কিলোওয়াট-ঘন্টা বৈদ্যুতিক শক্তির মূল্য 3.00 টাকা হলে এক মাসের খরচ কত হবে? [BAU : 03-04]

Ⓐ 22.4 Tk Ⓑ 21.6 Tk Ⓒ 20.4 Tk Ⓓ 19.6 Tk

Ans Ⓑ Solve খরচ $= \frac{Pt}{1000} \times 3.00 = \frac{40 \times 6 \times 30}{1000} \times 3.00 = 21.6$ Tk

42. 5 calorie তাপ সম্পূর্ণরূপে কাজে রূপান্তরিত করলে কত জুল কাজ সম্পন্ন হবে? [BAU : 02-03]

Ⓐ 26.6 J Ⓑ 21 J Ⓒ 12 J Ⓓ 21.6 J

Ans Ⓑ Solve আমরা জানি, 1 cal = 4.2 joul
$\therefore$ 5 cal = (5 × 4.2) joule = 21 J

43. থার্মিস্টরটির সুইচে কোন দুটি ধাতুর পাত একসাথে ব্যবহার করা হয়? [BAU : 02-03]

Ⓐ তামা এবং পিতল Ⓑ লোহা এবং তামা
Ⓒ লোহা এবং পিতল Ⓓ লোহা এবং সীসা Ans Ⓓ

44. সরল তড়িৎ কোষে কোন ধরনের শক্তি তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়? [BAU : 02-03]

Ⓐ তাপশক্তি Ⓑ রাসায়নিক শক্তি Ⓒ যান্ত্রিক শক্তি Ⓓ চৌম্বক শক্তি

Ans Ⓑ Solve সরল তড়িৎ কোষের ক্ষেত্রে রাসায়নিক শক্তি তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

45. বৈদ্যুতিক বর্তনীতে বাল্বের কোন সংযোগ অধিক আলো বিতরণ করে? [BAU : 02-03]

Ⓐ সমান্তরাল সংযোগ Ⓑ অণুক্রম সংযোগ
Ⓒ আড়াআড়ি সংযোগ Ⓓ পাশাপাশি সংযোগ

Ans Ⓐ Solve বৈদ্যুতিক বর্তনীতে বাল্বের সমান্তরাল সংযোগ বেশি আলো দেয়।

46. তামার রাসায়নিক তুল্যাংক $3.291 \times 10^{-10}\ kgC^{-1}$। তুঁতের দ্রবণে কত কুলম্ব চার্জ প্রবাহিত হলে 9.873×10^{-7} kg তামা সঞ্চিত হবে? [BAU : 02-03]

Ⓐ 3×10^4 C Ⓑ 3×10^3 C Ⓒ 3×10^5 C Ⓓ 3×10^2 C

Ans Ⓑ Solve আমরা জানি, $W = ZIt$ | এখানে,
$Z = 3.291 \times 10^{-10}\ kgC^{-1}$
$W = 9.873 \times 10^{-7}$ kg

$\Rightarrow It = \frac{W}{Z} \Rightarrow Q = \frac{W}{Z} = 3 \times 10^3 C$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

47. দুটি 10 Ω বৈদ্যুতিক রোধক সমান্তরালভাবে সংযোগ দেয়া হলে তাদের সমতুল্য রোধের মান কত? [BAU : 01-02]
Ⓐ 100 Ω Ⓑ 20 Ω Ⓒ 5 Ω Ⓓ 10 Ω
Ans C Solve $\frac{1}{R_p}=\frac{1}{10}+\frac{1}{10}=\frac{2}{10}\Rightarrow R_p=5\ \Omega$

48. যে যন্ত্রের সাহায্যে তড়িৎ বর্তনীতে প্রবাহমাত্রা সরাসরি পরিমাপ করা যায় তাকে কি বলে এবং এটি বর্তনীতে কিভাবে সংযুক্ত করা হয়? [BAU : 01-02]
Ⓐ অ্যামিটার এবং শ্রেণীতে Ⓑ ভোল্টমিটার এবং শ্রেণীতে
Ⓒ অ্যামিটার এবং সমান্তরাল Ⓓ ভোল্টমিটার এবং সমান্তরাল Ans A

49. শ্রেণি সমবায়ের ব্যাটারি সমান্তরাল ব্যাটারির তুলনায় কিরূপ? [BAU : 01-02]
Ⓐ শক্তিশালী Ⓑ দুর্বল Ⓒ ছোট Ⓓ বড়
Ans B Solve • যদি r >> R হয় তবে শ্রেণি সমবায়ে ব্যাটারি সমান্তরাল সমবায়ের তুলনায় দুর্বল।
• যদি r << R হয় তবে শ্রেণি সমবায়ে ব্যাটারি সমান্তরাল সমবায়ের তুলনায় শক্তিশালী।

50. তড়িৎ বর্তনীর কোন সংযোগ বিন্দুতে মিলিত প্রবাহগুলোর বীজগণিতিক যোগফল শূন্য হয়। এ সূত্রটির নাম কি? [BAU : 01-02]
Ⓐ ফ্যারাডের সূত্র Ⓑ কার্শফের সূত্র Ⓒ কুলম্বের সূত্র Ⓓ ওহমের সূত্র
Ans B Solve • **কুলম্বের সূত্র:** নির্দিষ্ট মাধ্যমে দুটি বিন্দু আধানের মধ্যে ক্রিয়াশীল আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বলের মান আধানদ্বয়ের গুনফলের সমানুপাতিক, এদের মধ্যবর্তী দুরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক এবং এই বল আধানদ্বয়ের সংযোগ সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে।
• **ওহমের সূত্র:** তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোন নির্দিষ্ট পরিবাহকের মধ্য দিয়ে যে তড়িৎপ্রবাহ চলে, তা পরিবাহকের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক।
• **ফ্যারাডের সূত্র :**
প্রথম সূত্র: কোন একটি তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত আয়নের ভর তড়িৎ বিশ্লেষণের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত চার্জের বা আধানের পরিমাণের সমানুপাতিক।
দ্বিতীয় সূত্র: সম পরিমাণ চার্জ বা তড়িৎ বিভিন্ন তড়িৎ বিশ্লেষ্যের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হলে যে কোন তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত আয়নের ভর এদের রাসায়নিক সমতুলের সমানুপাতিক।
• **কার্শফের সূত্র:** তড়িৎ বর্তনীর কোন সংযোগ বিন্দুতে মিলিত প্রবাহগুলোর বীজগাণিতিক যোগফল শূন্য হয়। এ সূত্রটির নাম - কার্শফের সূত্র।

51. 200 cm লম্বা এবং 0.30 cm ব্যাসের একটি তারের রোধ 1 ohm হলে তারটির আপেক্ষিক রোধ কত? [BAU : 01-02]
Ⓐ 3.5×10^{-4} ohm–cm Ⓑ 3.5×10^{-5} ohm–cm
Ⓒ 14×10^{-4} ohm–cm Ⓓ 14×10^{-2} ohm–cm
Ans A Solve $\rho=\frac{RA}{L}=\frac{1\times\pi\times(0.0015)^2}{2}=3.5\times10^{-4}\ \Omega-\text{cm}$

52. একটি হুইটস্টোন ব্রিজের চার বাহুর রোধ যথাক্রমে 6, 18, 10 এবং 20 Ω চতুর্থ বাহুতে কতমানের রোধ শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করলে গ্যালভানোমিটারের প্রবাহ শূন্য হবে? [BAU : 01-02]
Ⓐ 5 Ω Ⓑ 10 Ω Ⓒ 20 Ω Ⓓ 30 Ω
Ans B Solve $\frac{P}{Q}=\frac{R}{S}\Rightarrow S=\frac{10\times18}{6}=30\ \Omega\ ;\ x=30-20=10\ \Omega$

53. কোনটি দ্বি-প্রবাহী তড়িৎ কোষ? [BAU : 01-02]
Ⓐ ড্যানিয়েল কোষ Ⓑ ল্যাকল্যান্স
Ⓒ শুল্ক কোষ Ⓓ বাইক্রোমেট কোষ
Ans A Solve **দ্বিপ্রবাহী কোষ:** ড্যানিয়েলের কোষ। এই কোষ 1836 সালে জন ড্যানিয়েল সর্বপ্রথম তৈরি করেন।
প্রাথমিক কোষ: জর্জেস লেকল্যান্স 1865 সালে এই কোষ উদ্ভাবন করেন।

54. পিডেন জার কি? [BAU : 01-02]
Ⓐ তড়িতাধার Ⓑ তরল পদার্থ
Ⓒ ঐতিহাসিক পাত্র Ⓓ ব্যাটারি Ans A

55. নিম্নোক্ত কোনটির একক ওহম? [BAU : 00-01]
Ⓐ রোধ Ⓑ বিভব পার্থক্য
Ⓒ বিদ্যুৎ প্রবাহ Ⓓ চার্জ
Ans A Solve • রোধের একক ওহম। • বিভব পার্থক্যের একক ভোল্ট।
• বিদ্যুৎ প্রবাহের একক অ্যাম্পিয়ার। • চার্জের একক কুলম্ব।

56. 500 W ক্ষমতা বিশিষ্ট কোন বৈদ্যুতিক হিটার 2 মিনিট প্রবাহিত করলে কত কিলো-ক্যালরি তাপ উৎপন্ন হবে? [BAU : 00-01]
Ⓐ 41.4 Ⓑ 44.1
Ⓒ 14.4 Ⓓ 15.0
Ans C Solve $H = Pt = 60{,}000 \div 4200 = 14.4$ k.cal

57. একটি মিটার ব্রিজের বাম ফাঁকে 2 ওহম এবং ডান ফাঁকে 3 ওহম রোধ সংযুক্ত করা হলে বাম প্রান্ত হতে কত cm দূরের ভারসাম্য বিন্দু পাওয়া যায়? [BAU : 00-01]
Ⓐ 20 Ⓑ 30
Ⓒ 40 Ⓓ 50
Ans C Solve $\frac{P}{Q}=\frac{l}{100-l}$
$\Rightarrow\frac{2}{3}=\frac{l}{100-l}\Rightarrow l=40$ cm

58. একটি বৈদ্যুতিক বাল্বের গায়ে "1000 W এবং 200 V" লেখা আছে। উত্তপ্ত অবস্থায় এর রোধ কত ওহম হবে? [BAU : 00-01]
Ⓐ 5 Ⓑ 20
Ⓒ 40 Ⓓ 50
Ans C Solve $P=\frac{V^2}{R}\Rightarrow R=\frac{200^2}{1000}=40\ \Omega$

59. কোনটি দ্বি-প্রবাহী প্রাথমিক তড়িৎ কোষ? [BAU : 00-01]
Ⓐ ড্যানিয়েল কোষ Ⓑ লেকল্যান্স কোষ
Ⓒ বাইক্রোমেট কোষ Ⓓ শুষ্ক কোষ
Ans A Solve তড়িৎ কোষ- যে যন্ত্রের সাহায্যে রাসায়নিক শক্তি থেকে নিরবচ্ছিন্নভাবে তড়িৎপ্রবাহ পাওয়া যায় তাকে তড়িৎ কোষ বলে। তড়িৎ কোষ দুপ্রকার :
1. প্রাথমিক বা মৌলিক বা মৌল কোষ : (Primary cell):
Ⓐ এক প্রবাহী কোষ: লেকল্যান্স কোষ, বাইক্রোমেট কোষ
Ⓑ দ্বি-প্রবাহী প্রাথমিক কোষঃ ড্যানিয়েল কোষ, বুনসেন কোষ, গ্রোভ কোষ
2. গৌণ কোষ বা সঞ্চায়ক কোষঃ (Secondary cell/storage cell): সিসা এসিড সঞ্চায়ক কোষ
প্রমাণ কোষ :
ওয়েস্টন ক্যাডমিয়াম কোষ, 1892 সালে লন্ডনে এডওয়ার্ড ওয়েস্টন এই কোষ উদ্ভাবন করেন। উল্লেখ্য, শুষ্ক কোষে কোনো তরল ব্যবহৃত হয় না

60. আপেক্ষিক রোধের একক কী? [BAU : 00-01]
Ⓐ ohm/cm Ⓑ ohm-cm^2
Ⓒ ohm-cm Ⓓ ohm-cm^2
Ans C Solve আপেক্ষিক রোধের একক Ω-cm অথবা Ω-m

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 'ক' ইলেকট্রিক বাল্বের গায়ে লেখা আছে 10 W-200 V এবং 'খ' বাল্বে লেখা আছে 20 W-100 V। বাল্ব দুটিতে তড়িৎ প্রবাহিত হলে সম্ভাব্য তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত কত হবে? [SAU : 16-17]
Ⓐ 2 : 1 Ⓑ 1 : 2
Ⓒ 1 : 4 Ⓓ 1 : 8
Ans C Solve প্রথম বাল্বের তড়িৎ প্রবাহ, $I_ক=\frac{10}{200}=0.05$
দ্বিতীয় বাল্বের তড়িৎ প্রবাহ, $I_খ=\frac{20}{100}=0.2$
$\therefore I_ক : I_খ = 0.05 : 0.2 = 1 : 4$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

02. একটি হুইটস্টোন ব্রীজের প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় বাহুতে যথাক্রমে 4, 10 ও 16 ওহমের রোধ স্থাপন করা হল। চতুর্থ বাহুতে কত রোধ যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যাবস্থা প্রাপ্ত হবে? [SAU : 15-16]

Ⓐ 20 Ω Ⓑ 6.4 Ω Ⓒ 2.5 Ω Ⓓ 40 Ω

Ans D Solve $\frac{P}{Q}=\frac{R}{S} \Rightarrow S=\frac{RQ}{P}=\frac{16\times 10}{4}=40\ \Omega$

03. বাড়ির মেইন-মিটারের গায়ে 6 A – 220 V দাগাঙ্কিত আছে। 60 W -এর কতগুলি বাতি নিরাপদের সাথে জ্বালানো যাবে? [SAU : 15-16]

Ⓐ 11টি Ⓑ 17টি Ⓒ 22টি Ⓓ 16টি

Ans C Solve মেইন মিটারের পাওয়ার = VI = (220 × 6) = 1320

$\therefore$ 60 W-এর বাতির সংখ্যা $=\frac{1320}{60}=22$টি

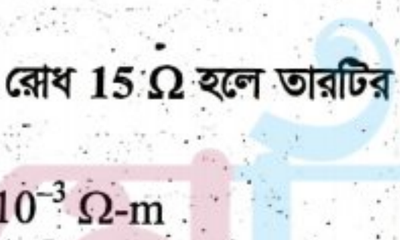
04. 25 Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে কত রোধের একটি শান্ট যুক্ত করলে মোট প্রবাহমাত্রার 1% গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে যাবে? [SAU : 14-15]

Ⓐ 25.3 Ω Ⓑ $\frac{25}{99}\Omega$ Ⓒ ≈ 4 Ω Ⓓ 1 Ω

Ans B Solve $0.01I \times R = 0.99I \times r$

$\Rightarrow 0.01 \times 25 = 0.99 \times r$

$\Rightarrow r=\frac{25}{99}\Omega$



05. তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্কের একক কোনটি? [SAU : 13-14]

Ⓐ C Ⓑ $kg\ C^{-1}$ Ⓒ kg Ⓓ Ckg^{-1} Ans B

06. একটি বৈদ্যুতিক বাল্বের গায়ে লেখা আছে 100 W-200 V। এর রোধ কত? [SAU : 11-12]

Ⓐ 200 Ω Ⓑ 300 Ω Ⓒ 400 Ω Ⓓ 600 Ω

Ans C Solve $P=\frac{V^2}{R} \Rightarrow R=\frac{V^2}{P}=\frac{200^2}{100}=400\ \Omega$

07. ফ্যারাডে ধ্রুবক এর মান- [SAU : 11-12]

Ⓐ $9.649\times 10^4\ mol^{-1}$ Ⓑ $6.022\times 10^{23}\ mol^{-1}$

Ⓒ $6.649\times 10^4\ mol^{-1}$ Ⓓ $6.022\times 10^4\ mol^{-1}$ Ans A

08. 9 Ω রোধের একটি তামার তারকে আয়তন অপরিবর্তিত রেখে তিনগুণ লম্বা করা হলে এই অবস্থায় তারটির রোধ কত হবে? [SAU : 10-11]

Ⓐ 3 Ω Ⓑ 9 Ω Ⓒ 81 Ω Ⓓ 27 Ω

Ans C Solve $R' = n^2 \times R = 9 \times 9 = 81\ \Omega$

09. 0.48 m দীর্ঘ ও 0.12 mm ব্যাসের একটি তারের রোধ 15 Ω হলে তারটির উপাদানের আপেক্ষিক রোধ কত? [SAU : 10-11]

Ⓐ $4.63\times 10^{-2}\ \Omega$-m Ⓑ $5.53\times 10^{-3}\ \Omega$-m

Ⓒ $3.53\times 10^{-7}\ \Omega$-m Ⓓ $2.21\times 10^{-7}\ \Omega$-m

Ans C Solve $\rho=\frac{RA}{L}=\frac{R\times \pi r^2}{L}=\frac{15\times 3.14\times (6\times 10^{-5})^2}{0.48}$

$= 3.53\times 10^{-7}\ \Omega$-m

10. 90 Ω রোধের একটি তারের মধ্য দিয়ে 5 A বিদ্যুৎ 20 মিনিট সময় ধরে প্রবাহিত হলে কত তাপ উৎপন্ন হবে? [SAU : 10-11]

Ⓐ 5.2×10^2 J Ⓑ 3.2×10^6 J

Ⓒ 7.1×10^2 J Ⓓ 2.7×10^6 J

Ans D Solve $H = I^2Rt = 25 \times 90 \times 20 \times 60 = 2.7\times 10^6$ J

11. একটি চলন কুন্ডলী গ্যালভানোমিটারের ধ্রুবক $2\times 10^{-4}\ A\ (rad)^{-1}$ হলে কত তড়িৎ প্রবাহে এর বিক্ষেপ 54° হবে? [SAU : 10-11]

Ⓐ 2.88×10^{-2} A Ⓑ 3.25×10^{-3} A

Ⓒ 1.884×10^{-4} A Ⓓ 5.221×10^{-3} A

Ans C Solve $I = k\theta = 2\times 10^{-4}\times\frac{54\pi}{180}$

$\therefore I = 1.884\times 10^{-4}$ A

12. নিচের কোনটি দুই তরল বিদ্যুৎ কোষ? [SAU : 09-10]

Ⓐ ড্যানিয়েল কোষ Ⓑ লেকল্যান্স

Ⓒ টর্চ কোষ Ⓓ বাইক্রোমেট বিদ্যুৎ কোষ Ans A

13: 100 ওয়াটের একটি বৈদ্যুতিক বাল্ব দৈনিক 1 ঘণ্টা করে জ্বললে এবং প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য 2.25 টাকা হলে মাসিক বিল হবে– [SAU : 09-10]

Ⓐ 225.00 Tk Ⓑ 22.50 Tk

Ⓒ 6.75 Tk Ⓓ 30.00 Tk

Ans C Solve মাসিক বিল $=\frac{100\times 1\times 30}{1000}\times 2.25 = 6.75$ Tk।

14. একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র 5 A তড়িৎ টানে। যন্ত্রের দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য 220 V হলে যন্ত্রটির রোধ– [SAU : 09-10]

Ⓐ 220 Ω Ⓑ 110 Ω Ⓒ 440 Ω Ⓓ 44 Ω

Ans D Solve $V = RI \Rightarrow R=\frac{V}{I}=\frac{220}{5}=44\ \Omega$

15. নিরাপত্তা ফিউজে কোন ধাতু ব্যবহার করা হয়? [SAU : 09-10]

Ⓐ টিন ও তামা Ⓑ সীসা ও দস্তা

Ⓒ টিন ও সীসা Ⓓ তামা ও দস্তা

Ans C Solve নিরাপত্তা ফিউজে টিন ও সীসা ব্যবহার করা হয়।

16. একটি মোটরগাড়ীর হেড লাইটের ফিলামেন্ট 5 A তড়িৎ প্রবাহ বহন করে। প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য 6 V হলে ফিলামেন্টের রোধ কত? [SAU : 09-10]

Ⓐ 2.1 Ω Ⓑ 1.25 Ω Ⓒ 1.2 Ω Ⓓ 1.0 Ω

Ans C Solve $R=\frac{V}{I}=\frac{6}{5}\Omega = 1.2\ \Omega$

17. একটি বৈদ্যুতিক হিটার 220 V সরবরাহ লাইন থেকে 2 A বিদ্যুৎ গ্রহণ করে। হিটারটি 500 hr ব্যবহার করলে কত kW-hr ব্যয় হবে? [SAU : 09-10]

Ⓐ 250 k-Whr Ⓑ 200 k-Whr Ⓒ 220 k-Whr Ⓓ 500 k-Whr

Ans C Solve এখানে, V = 220 V ; I = 2A ; t = 500 hr

W = VIt = 220 × 2 × 500 W.hr

$\therefore W=\frac{220\times 2\times 500}{1000}$ k-Whr = 220 k-Whr

18. কোনো পরিবাহকের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য এক ভোল্ট হলে এবং তার মধ্যে দিয়ে এক অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহ চললে সেই পরিবাহকের পরিবাহিতা কে কি বলে? [SAU : 09-10]

Ⓐ সিমেন্স Ⓑ জুল Ⓒ ওহম Ⓓ ওয়াট

Ans A Solve কোনো পরিবাহকের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য এক ভোল্ট হলে এবং তার মধ্য দিয়ে এক অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহ চললে পরিবাহকের পরিবাহিতাকে এক সিমেন্স বলে।

19. ঘণ্টায় একটি 250 W টিভি সেট ও 10 মিনিটে একটি 1200 W ইস্ত্রি এর মধ্যে কোনটি বেশি শক্তি ব্যবহার করবে? [SAU : 08-09]

Ⓐ ইস্ত্রি Ⓑ টিভি সেট Ⓒ দুটিই সমান Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans B Solve

টিভির ব্যবহৃত শক্তি, $W_T = P_T\ t_T = (3600 \times 250)$ J

$= 9,00,000$ J

ইস্ত্রির ব্যবহৃত শক্তি, $W_I = (600 \times 1200)$ J $= 7,20,000$ J

$\therefore W_T > W_I$

20. একটি বিদ্যুৎ কোষের বিদ্যুচ্চালক বল 3 ভোল্ট ও অভ্যন্তরীণ রোধ 2 ওহম। এর প্রান্তদ্বয় 10 ওহম রোধ বিশিষ্ট তার দ্বারা যুক্ত করলে এর মধ্য দিয়ে কত বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে? [SAU : 08-09]

Ⓐ 0.75 A Ⓑ 0.5 A Ⓒ 0.375 A Ⓓ 0.25 A

Ans D Solve আমরা জানি, $I=\frac{E}{R+r}$

এখানে, $I=\left(\frac{3}{10+2}\right)A = 0.25$ A

Academic Admission all types of edu. Coaching

21. তড়িৎচ্চালক বল চরম হবে যখন আনত কোণ-[SAU : 08-09]

Ⓐ 0° Ⓑ 90° Ⓒ 180° Ⓓ 270°

Ans A Solve তড়িৎচ্চালক বল চরম হবে যখন আনত কোণ 0° হবে।

22. 6 Ω রোধের একটি তারকে টেনে তিনগুণ লম্বা করা হলে তারটির বর্তমান রোধ কত হবে? [SAU : 07-08]

Ⓐ 18 Ω Ⓑ 27 Ω Ⓒ 36 Ω Ⓓ 54 Ω

Ans D Solve $R_2 = n^2R_1 \Rightarrow R_2 = 9\,R_1$

$\therefore R_2 = 9 \times 6\ \Omega = 54\ \Omega$

23. নিরাপত্তা ফিউজে কত অ্যাম্পিয়ারের বেশি বিদ্যুৎ প্রবাহ হলে ফিউজ গলে বর্তনী বিচ্ছিন্ন হয়? [SAU : 06-07]

Ⓐ 100 amp Ⓑ 2 amp Ⓒ 5 amp Ⓓ 10 amp

Ans C Solve নিরাপত্তা ফিউজে 5 amp এর বেশি বিদ্যুৎ প্রবাহ হলে ফিউজ গলে বর্তনী বিচ্ছিন্ন হয়।

24. সমান্তরাল সমবায়ে তিনটি রোধের মান যথাক্রমে 5 Ω, 10 Ω এবং 15 Ω হলে তুল্য রোধ কত? [SAU : 06-07]

Ⓐ (30/11) Ω Ⓑ (11/30) Ω Ⓒ 30 Ω Ⓓ 11 Ω

Ans A Solve সমান্তরাল সমবায়ের ক্ষেত্রে,

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} \therefore R_P = \frac{30}{11}\ \Omega$$

25. একটি হুইটষ্টোন ব্রীজের ১ম, ২য়, ও ৩য় বাহুতে যথাক্রমে 4, 10 ও 16 ওহমের রোধ স্থাপন করে ৪র্থ বাহুতে কত রোধ যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যাবস্থা প্রাপ্ত হবে? [SAU : 06-07]

Ⓐ 40 Ω Ⓑ 4 Ω Ⓒ 14 Ω Ⓓ 80 Ω

Ans A Solve $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \Rightarrow S = \frac{Q \times R}{P} = \frac{10 \times 16}{4}\ \Omega = 40\ \Omega$

26. একটি হুইটস্টোন ব্রীজের চার বাহুতে যথক্রমে 10 Ω, 5 Ω, 8 Ω এবং 12 Ω এর রোধ আছে; ৪র্থ বাহুর রোধের সাথে প্যারালাল সংযোগে কত মানের একটি সান্ট যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যাবস্থা প্রাপ্ত হবে? [SAU : 05-06]

Ⓐ 8 Ω Ⓑ 6 Ω Ⓒ 10 Ω Ⓓ 12 Ω

Ans B Solve এখানে, বাহুগুলোতে রোধ, P = 10 Ω

Q = 5 Ω; R = 8 Ω এবং S_1 = 12 Ω

ধরি, ৪র্থ বাহু S_1 এর সাথে S_2 রোধ প্যারালালে যুক্ত করলে তুল্য রোধ S হবে এবং ব্রীজটি সাম্যাবস্থা প্রাপ্ত হবে।

$$\therefore \frac{P}{Q} = \frac{R}{S} \Rightarrow S = \frac{5 \times 8}{10} = 4\ \Omega$$

এখানে, S_1 = 12 Ω, S_2 = ?

$$\therefore \frac{1}{S} = \frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2} \Rightarrow \frac{1}{S_2} = \left(\frac{1}{S} - \frac{1}{S_1}\right) = \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{12}\right) = \frac{1}{6} \therefore S_2 = 6\ \Omega$$

∴ 6 Ω মানের একটি শান্ট যুক্ত করলে ব্রীজটি সাম্যাবস্থায় প্রাপ্ত হবে।

27. একটি বৈদ্যুতিক বাল্বে 40 W-220 V লেখা থাকলে এর মধ্য দিয়ে কত বিদ্যুৎ প্রবাহ হবে? [SAU : 05-06]

Ⓐ 0.2 A Ⓑ 2.0 A গ. 0.25 A Ⓓ 0.5 A

Ans A Solve $I = \frac{P}{V} \Rightarrow I = \frac{40}{220} = 0.18\ A = 0.2\ A$ (প্রায়)

28. ঘন্টায় একটি 250 W টিভি সেট বা দশ মিনিটে একটি 1200 W ইস্ত্রি কোনটি বেশি শক্তি ব্যবহার করবে? [SAU : 05-06]

Ⓐ টিভি সেট Ⓑ ইস্ত্রি

Ⓒ সমান শক্তি লাগবে Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve

টিভি কর্তৃক ব্যয়িত শক্তি, $W_T = P_T t_T = 250 \times 3600\ J = 9{,}00{,}000\ J$

ইস্ত্রি কর্তৃক ব্যয়িত শক্তি, $W_I = P_I t_I = 1200 \times 600\ J = 7{,}20{,}000\ J$

$\therefore W_T > W_I$; টিভি সেট বেশি শক্তি ব্যবহার করবে।

29. যে যন্ত্রের সাহায্যে তড়িৎ প্রবাহের অস্তিত্ব ও পরিমাণ নির্ণয় করা যায় তার নাম- [SAU : 05-06]

Ⓐ ম্যাগনেটোমিটার Ⓑ গ্যালভানোমিটার Ⓒ ভোল্টমিটার Ⓓ স্পেকট্রোমিটার

Ans B Solve গ্যালভানোমিটারের সাহায্যে তড়িৎ প্রবাহরে অস্তিত্ব ও পরিমাণ নির্ণয় করা যায়।

30. রোধের একক কি? [SAU : 05-06]

Ⓐ অ্যাম্পিয়ার Ⓑ ওহম Ⓒ ভোল্ট Ⓓ সিমেন্স/মি: **Ans B**

31. একটি বৈদ্যুতিক ইস্ত্রিতে 220 V এবং 1000 W লেখা আছে। প্রতি ইউনিটের দাম 2 টাকা হলে 2 ঘন্টায় কত টাকা খরচ হবে? [SAU : 04-05]

Ⓐ 4 Tk Ⓑ 2 Tk Ⓒ 6 Tk Ⓓ 10 Tk

Ans A Solve ব্যায়িত শক্তি, $E = \frac{pt}{1000} = 2\ kWh = 2\ unit$

∴ ব্যয় = (2 × 2) টাকা = 4 Tk।

32. একটি রোধের গায়ে যথাক্রমে হলুদ, বেগুনী, বাদামী রং দেওয়া থাকলে এর রোধের মান-[SAU : 04-05]

Ⓐ 740 Ω Ⓑ 470 Ω Ⓒ 407 Ω Ⓓ 74 Ω **Ans B**

33. থার্মিস্টর এর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [SAU : 04-05]

Ⓐ তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বৈদ্যুতিক রোধ বৃদ্ধি পায়

Ⓑ তাপমাত্রা হ্রাসের সাথে বৈদ্যুতিক রোধ হ্রাস পায়

Ⓒ তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বৈদ্যুতিক রোধ সূচকীয়ভাবে হ্রাস পায়

Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C Solve থার্মিস্টরে তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বৈদ্যুতিক রোধ সূচকীয়ভাবে হ্রাস পায়।

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 100 Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে কত রোধের একটি শান্ট জুড়ে দিলে মোট তড়িৎ প্রবাহের 10% গ্যালভানোমিটারের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত হবে? [SYLAU : 18-19]

Ⓐ 10 Ω Ⓑ 10.11 Ω Ⓒ 11.11 Ω Ⓓ 12.12 Ω

Ans C Solve $I_g = \frac{S}{G+S} \times I$

$$\Rightarrow \frac{I_g}{I} = \frac{S}{G+S} \Rightarrow \frac{10}{100} = \frac{S}{100+S} \Rightarrow S = 11.11\ \Omega$$

02. 10 Ω এর রোধকে একটি কপার তারের সাথে সমান্তরালে যুক্ত করলে তুল্য রোধ কত হবে? [SYLAU : 18-19]

Ⓐ 100 Ω Ⓑ 0 Ω Ⓒ 0.01 Ω Ⓓ 0.1 Ω

Ans B Solve এখানে, কপার তারের রোধ = 0 Ω

$$\therefore \frac{1}{R_p} = \frac{1}{10} + \frac{1}{0} \Rightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{1}{10} + \infty \Rightarrow \frac{1}{R_p} = \infty \Rightarrow R_p = \frac{1}{\infty} = 0\ \Omega$$

03. একটি ইলেকট্রিক মোটরের ক্ষমতা $\frac{1}{8}$ অশ্বশক্তি। যখন এটিকে 220 V সরবরাহ লাইনের সাথে সংযোগ দেওয়া হয় তখন এর মধ্যে কত বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে? [SYLAU: 17-18]

Ⓐ 0.424 A Ⓑ 0.212 A Ⓒ 0. 244 A Ⓓ 0. 122 A

Ans A Solve $P = VI \Rightarrow I = \frac{93.25}{220}$ [যখন, 1H.P = 746 W]

$\therefore I = 0.424\ A$

04. 100 Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটার 10 mA তড়িৎপ্রবাহ নিরাপদে গ্রহণ করতে পারে। 10 A তড়িৎ প্রবাহ মাপার জন্য কত রোধের শান্ট দরকার? [SYLAU : 16-17]

Ⓐ 0.1 Ω Ⓑ 0.2 Ω Ⓒ 0.3 Ω Ⓓ 0.4 Ω

Ans A Solve $I_s = (I - I_g) = 10A - 10\ mA \approx 10\ A$

$$\Rightarrow S = \frac{GI_g}{I_s} = \frac{100 \times 10 \times 10^{-3}}{10} = 0.1\ \Omega$$

05. কোনো পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদ যদি দ্বিগুণ করা হয়, তাহলে রোধ হবে-[SYLAU : 15-16]

Ⓐ $\frac{R}{3}$ Ⓑ $\frac{R}{4}$ Ⓒ $\frac{R}{2}$ Ⓓ 2R

Ans C Solve রোধ, $R \propto \frac{1}{A}$

$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 2 \Rightarrow R_2 = \frac{R_1}{2}$

06. কোনো বৈদ্যুতিক সরবরাহ লাইন 230 V-5 A সরবরাহ করে। এই সরবরাহ লাইনে কতগুলো 100 W এর বৈদ্যুতিক বাতি সমান্তরাল সংযোগে জ্বালানো যাবে? [SYLAU : 13-14]

Ⓐ 15টি Ⓑ 14টি Ⓒ 13টি Ⓓ 11টি

Ans D Solve $\therefore n = \frac{VI}{P} \Rightarrow np = VI = \left(\frac{230 \times 5}{100}\right) = 11.5 \approx 11$টি

07. কোনো বাড়ির মেইন মিটারে 6 A - 200 V লেখা আছে। 60 W এর সর্বোচ্চ কতটি বাতি ঐ বাড়িতে নিরাপত্তার সাথে ব্যবহার করা যাবে? [SYLAU : 12-13]

Ⓐ 10 Ⓑ 20 Ⓒ 30 Ⓓ 40

Ans B Solve $n = \frac{VI}{P} = \frac{6 \times 200}{60} = 20$ টি

08. একটি মিটার ব্রীজের বাম ফাঁকে 20 Ω -এর একটি প্রমাণ রোধ এবং ডান ফাঁকে একটি অজ্ঞাত রোধ স্থাপন করায় বাম প্রান্ত থেকে 0.2 m দূরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেলে অজ্ঞাত রোধটি হবে-[SYLAU : 12-13]

Ⓐ 20 Ω Ⓑ 40 Ω Ⓒ 60 Ω Ⓓ 80 Ω

Ans D Solve $\frac{P}{Q} = \frac{l}{100 - l} \Rightarrow \frac{20}{Q} = \frac{20}{100 - 20} \Rightarrow Q = 80\ \Omega$

09. তড়িৎ প্রবাহের ফলে থার্মোকাপলের সংযোগ স্থানে তাপের উৎপত্তি বা শোষণকে বলে-
[SYLAU : 12-13]

Ⓐ সীবেক ক্রিয়া Ⓑ পেলশিয়ার ক্রিয়া
Ⓒ থমসন ক্রিয়া Ⓓ ফ্যারাডে ক্রিয়া Ans C

10. কোনো বাড়িতে 18 W -এর 2টি ও 32 W -এর 2টি বাতি এবং 80 W -এর 1টি ফ্যান প্রতিদিন 5.5 ঘন্টা করে চললে 1 মাসে কত ইউনিট বিদ্যুৎ ব্যয় হবে?
[SYLAU : 12-13]

Ⓐ 27 k-Wh Ⓑ 29.7 k-Wh
Ⓒ 297 k-Wh Ⓓ 30 k-Wh

Ans B Solve ব্যয়িত বিদ্যুৎ $= \frac{(18 \times 2 + 2 \times 32 + 80) \times 5.5 \times 30}{1000} = 29.7$ kWh

11. একটি হীটার 220 V সরবরাহ লাইন থেকে 0.2 A প্রবাহ গ্রহণ করে। হীটারটি 60 ঘন্টা ব্যবহার করলে কি পরিমাণ শক্তি ব্যয় হয়? [SYLAU : 10-11]

Ⓐ 26.4×10^3 kWH Ⓑ 2.64 kWH
Ⓒ 26.4 WH Ⓓ 264 WH

Ans B Solve $W = VIt = 220 \times 0.2 \times 60 = 2.64$ kWH

ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. কিলোওয়াট ঘন্টার (kWh) সাথে জুলের (J) সম্পর্ক কোনটি? [JGVC : 19-20]

Ⓐ 1 k-Wh = 3.6×10^4 J Ⓑ 1 k-Wh = 3.6×10^6 J
Ⓒ 1 k-Wh = 3.6×10^3 J Ⓓ 1 k-Wh = 0.6×10^4 J

Ans B Solve 1 unit = 1 k-Wh = 1000 W × 3600 sec = 3.6×10^6 J

02. একটি 220 V-44 W বাল্বের মধ্য দিয়ে কী পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হবে?
[JGVC : 19-20]

Ⓐ 0.1 A Ⓑ 0.2 A
Ⓒ 0.3 A Ⓓ 0.4 A

Ans B Solve $P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 44 = \frac{(220)^2}{R} \therefore R = 1100$ A

এখন, $I = \frac{220}{1100} = 0.2$ A

03. একটি বাড়িতে 60 W এর 5 টি এবং 40 W এর 3 টি বাতি দৈনিক 5 ঘন্টা করে ব্যবহৃত হয়। যদি এক ইউনিট বিদ্যুতের খরচ 4.0 টাকা হয় তাহলে একমাসে কত ব্যয় হবে? (একমাস = 30 দিন)। [JGVC : 19-20]

Ⓐ 25.2 Tk Ⓑ 152 Tk Ⓒ 252 Tk Ⓓ 352 Tk

Ans C Solve $W = \frac{pt}{1000} = \frac{60 \times 5 \times 5 + 40 \times 3 \times 5}{1000} = 2.1$ kWh

এক মাসে ব্যয় হবে = 2.1 × 30 × 4.00 = 252 Tk

04. হুইটস্টোন ব্রীজের সাহায্যে কী পরিমাপ করা হয়? [JGVC : 19-20]

Ⓐ প্রবাহ Ⓑ বিভব পার্থক্য
Ⓒ রোধ Ⓓ তড়িৎচ্চালক শক্তি Ans C

05. তারের আপেক্ষিক রোধ নিচের কোনটির উপর নির্ভরশীল? [JGVC : 18-19]

Ⓐ দৈর্ঘ্য Ⓑ প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল Ⓒ উপাদান Ⓓ ঘনত্ব

Ans C Solve আপেক্ষিক রোধ তাপমাত্রা ও উপাদানের উপর নির্ভরশীল। দৈর্ঘ্য বা প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলের উপর নির্ভর করে না।

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. 40 ওয়াটের দুটি ইলেকট্রিক বাল্বকে সমান্তরাল বর্তনীতে যুক্ত করা হলে তাদের সম্মিলিত শক্তি হবে- [CVASU : 18-19]

Ⓐ 20 W Ⓑ 60 W Ⓒ 80 W Ⓓ 100 W

Ans C Solve • P_1, P_2 ক্ষমতার দুটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র সমান্তরালে সংযুক্ত করলে মোট ক্ষমতা, $P = P_1 + P_2$

$\therefore P = 40 + 40 = 80$ W

• P_1, P_2 ক্ষমতার দুটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র শ্রেণিতে সংযুক্ত করলে ক্ষমতা, $P = \frac{1}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}}$

02. কোনো বর্তনীতে গ্যালভানোমিটারে বিদ্যুৎ প্রবাহ শূন্য হবে যখন শান্ট রোধ-
[CVASU : 18-19]

Ⓐ ∝ Ω Ⓑ 0 Ω Ⓒ 0.1 Ω Ⓓ 0.5 Ω

Ans B Solve $I_g = \frac{SI}{S + G} \Rightarrow 0 = \frac{SI}{S + G} \Rightarrow S = 0\ \Omega$

03. কোনো পরিবাহীর তাপমাত্রা কমে গেলে এর রোধ- [CVASU : 18-19]

Ⓐ কমে Ⓑ বাড়ে Ⓒ শূন্য হয় Ⓓ অপরিবর্তিত থাকে

Ans A Solve পরিবাহীর তাপমাত্রা কমে গেলে রোধ কমে ও তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে রোধ বৃদ্ধি পায়।

04. এক কিলোওয়াট আওয়ার হল-[CVASU : 17-18]

Ⓐ 36×10^5 Joules Ⓑ 36×10^3 Joules
Ⓒ 10^3 Joules Ⓓ 10^5 Joules Ans A

05. স্থির তাপমাত্রায় কোনো পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি করলে রোধ-
[CVASU : 16-17]

Ⓐ বৃদ্ধি পাবে Ⓑ অপরিবর্তিত থাকবে Ⓒ কমে যাবে Ⓓ শূন্য হয়ে যাবে

Ans C Solve কোনো পরিবাহীর তাপমাত্রা ও দৈর্ঘ্য স্থির থাকলে ঐ পরিবাহীর রোধ প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলের ব্যাস্তানুপাতিক হয়। তাই প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পেলে রোধ কমবে।

06. 1 অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট হল-[CVASU : 15-16]

Ⓐ $1\ Cs^{-2}$ Ⓑ $1\ Cs^{-1}$ Ⓒ $1\ C^2s^{-1}$ Ⓓ $1\ C^2s^{-2}$ Ans B

সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. একটি পরিবাহীর রোধ 40 Ω। এর মধ্যে দিয়ে 1 A প্রবাহ 1 মিনিট 40 সেকেন্ড প্রবাহিত হলে কত ক্যালরী তাপ উৎপন্ন হবে? [SGVC : 19-20]

Ⓐ 96 cal Ⓑ 1600 cal
Ⓒ 4000 cal Ⓓ 960 cal

Ans D Solve $H = i^2Rt = (1)^1 \times 40 \times 100$ J $= 4000 \times 0.24$ cal

$= \frac{4000 \times 24}{100} = 960$ cal.

Part 5 SELF TEST

01. কম জায়গায় বেশি তড়িৎ সঞ্চয় করে রাখার জন্য নিচের কোনটি ব্যবহার করা হয়?
Ⓐ ইলেকট্রো লাইট্রিক ধারক Ⓑ অভ্রধারক
Ⓒ সিরামিক ধারক Ⓓ পরিবর্তনীয় বায়ু ধারক

02. 6 V শক্তির উৎস দ্বারা একটি বাতির মধ্য দিয়ে 0.3 A বিদ্যুৎ 2 মিনিট ধরে প্রবাহিত করা হলো। এই 2 মিনিটে বাতিটি দ্বারা শক্তি ব্যয়ের পরিমাণ কত?
Ⓐ 12 J Ⓑ 1.8 J
Ⓒ 216 J Ⓓ 220 J

03. একটি বৈদ্যুতিক বাতির গায়ে "220 V – 60 W" লেখা আছে, বাতিটির রোধ কত?
Ⓐ 608 Ω Ⓑ 806 Ω
Ⓒ 680 Ω Ⓓ 860 Ω

04. 100 W এবং 220 V লিখিত একটি বৈদ্যুতিক বাল্ব প্রতিদিন 10 ঘন্টা জ্বলে। 1 kWh এর মূল্য 3.00 টাকা হলে এর জন্য জুলাই মাসে বৈদ্যুতিক বিল কত আসবে?
Ⓐ 200 Tk Ⓑ 155 Tk
Ⓒ 150 Tk Ⓓ 93 Tk

05. একই দৈর্ঘ্য এবং একই পদার্থ দিয়ে তৈরি দুটি তার P এবং Q কে একটি ব্যাটারির সাথে সমান্তরালে সংযুক্ত করা হয়েছে। P তারের ব্যাস 2 mm এবং Q তারের ব্যাস 1 mm. P এবং Q এর তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত কত?
Ⓐ $\frac{1}{4}$ Ⓑ $\frac{1}{2}$
Ⓒ $\frac{2}{1}$ Ⓓ $\frac{4}{1}$

06. 100 W ক্ষমতা সম্পন্ন একটি হিটারে 2 kg ভরের একটি কপারের খন্ডকে 40s যাবৎ তাপ দেয়া হলে খন্ডটির তাপমাত্রা কত বৃদ্ধি হবে?
Ⓐ 5 K Ⓑ 10 K
Ⓒ 20 K Ⓓ 50 K

07. একটি অটোমোবাইল হেডলাইট দিয়ে 4.8 A তড়িৎ প্রবাহিত হয়। এটি দিয়ে 2.0 h সময়ে কত কুলম্ব চার্জ প্রবাহিত হবে?
Ⓐ 4.0×10^4 C Ⓑ 3.5×10^4 C
Ⓒ 1.7×10^4 C Ⓓ 0.35×10^4 C

08. নিম্নের কোন বাক্যটি সঠিক?
Ⓐ তাপ প্রয়োগের ফলে অর্ধপরিবাহীর রোধ বাড়ে ও পরিবাহীর রোধ কমে
Ⓑ তাপ প্রয়োগের ফলে অর্ধপরিবাহী ও পরিবাহীর রোধ বাড়ে
Ⓒ তাপ প্রয়োগের ফলে অর্ধপরিবাহীর রোধ কমে ও পরিবাহীর রোধ বাড়ে
Ⓓ তাপ প্রয়োগের ফলে অর্ধপরিবাহী ও পরিবাহীর রোধ কমে

09. একটি মিটার ব্রীজের বাম ফাঁকে 4 Ω এবং ডান ফাঁকে 6Ω রোধ যুক্ত করলে সাম্য বিন্দু কোথায় হবে তা নির্ণয় কর।
Ⓐ 0.2 m Ⓑ 0.3 m
Ⓒ 0.4 m Ⓓ 0.5 m

10. 1 Ω, 2 Ω এবং 3 Ω এর তিনটি রোধকে সমান্তরাল সংযুক্ত করা হলো। তাদের তুল্য রোধের মান কত হবে।
Ⓐ 6 Ω Ⓑ $\frac{1}{6}$ Ω
Ⓒ $\frac{6}{11}$ Ω Ⓓ 11Ω

11. R রোধ বিশিষ্ট একটি তামার তারকে টেনে দৈর্ঘ্য তিনগুণ করা হলে রোধ হবে-
Ⓐ 4R Ⓑ R
Ⓒ 9R Ⓓ কোনটিই নয়

12. 220 V – 60 W এর বাল্বে প্রতি সেকেন্ডে কি পরিমাণ বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যয়িত হয়?
Ⓐ 60 J Ⓑ 220 J
Ⓒ 13200 J Ⓓ 14200 J

13. 1 ঘন্টায় একটি 250 ওয়াটের টিভি সেট বা 10 মিনিটে 1200 ওয়াট একটি ইস্ত্রির মধ্যে কোনটি বেশি শক্তি ব্যবহার করতে হবে?
Ⓐ ইস্ত্রি বেশি Ⓑ টিভি সেট বেশি
Ⓒ উভয়েই সমান Ⓓ কোনটিই নয়

14. যদি 15 ক্যালরি তাপ সম্পূর্ণরূপে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয় তাহলে কত জুল যান্ত্রিক শক্তি উৎপন্ন হবে?
Ⓐ 62.70 J Ⓑ 62.80 J
Ⓒ 60 J Ⓓ 62 J

15. একটি বাড়ীর মেইন মিটারে 15 a.m.p – 220 Volt চিহ্নিত করা আছে। কতটি 100 ওয়াটের বাতি ঐ বাড়ীতে নিরাপদে ব্যবহার করা যাবে?
Ⓐ 15টি Ⓑ 33টি
Ⓒ 6টি Ⓓ 14টি

16. একটি হুইটস্টোন ব্রীজের চর বাহুতে যথাক্রমে 100, 300, 24 এবং 60 Ω (ওহম) এর রোধ আছে। চতুর্থ বহুতে কত রোধ কিভাবে সংযুক্ত করলে ব্রীজটি ভারসাম্য অবস্থায় আসবে?
Ⓐ সমান্তরাল সংযোগে 12 Ω Ⓑ শ্রেণী সংযোগে 12 Ω
Ⓒ সমান্তরাল সংযোগে 100 Ω Ⓓ শ্রেণী সংযোগে 156 Ω

17. P, Q, R, S ও T বস্তু সমূহের রোধকত্ব যথাক্রমে 1.0×10^{-8} Ωm, 2.0×10^{-8} Ωm, 3.0×10^{-8} Ωm, 4.0×10^{-8} Ωm এবং 5.0×10^{-8} Ωm। এদের মধ্যে কোনটি সবচেয়ে ভাল পরিবাহক?
Ⓐ P Ⓑ Q
Ⓒ R Ⓓ S

18. বৈদ্যুতিক হিটারে যে ধাতব তারের কুণ্ডলী ব্যবহৃত হয় তার নাম কি?
Ⓐ টাংস্টেন Ⓑ মাইকা
Ⓒ নাইক্রোম Ⓓ তামা

19. সিমেন্স কিসের একক?
Ⓐ আপেক্ষিক রোধ Ⓑ পরিবাহীতাঙ্ক
Ⓒ ধারকত্ব Ⓓ পরিবাহীতা

20. বর্তনীতে সংযুক্ত তিনটি রোধকের মান যথাক্রমে 6.5 ওহম 2.2 ওহম এবং 1.3 ওহম। উহারা সিরিজ সংযোগের মাধ্যমে 18 ভোল্টের একটি ব্যাটারীর সহিত যুক্ত থাকলে বর্তনীতে প্রবাহিত তড়িতের পরিমাণ কত?
Ⓐ 24.8 এমপিয়ার
Ⓑ 2.8 এমপিয়ার
Ⓒ 1.8 এমপিয়ার
Ⓓ 5.14 এমপিয়ার

OMR				
01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer									
20.C	19.D	18.C	17.A	16.B	15.B	14.A	13.B	12.A	11.C
10.C	09.C	08.C	07.B	06.A	05.D	04.D	03.B	02.C	01.A

Academic & Admission Ultimate Solution

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায় ৪

তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

চৌম্বকবিদ্যায় কিছু বিজ্ঞানীর অবদান :

বিজ্ঞানীর নাম	সাল	অবদান
ওয়েরস্টেড	1819	বিদ্যুৎ প্রবাহের চৌম্বকীয় ক্রিয়া আবিষ্কার করেন।
	1820	প্রথম চৌম্বকক্ষেত্রের ধারণা দেন।
	1824	তড়িৎবাহী তারের চতুষ্পার্শে চৌম্বকক্ষেত্রের সৃষ্টি হয় তা আবিষ্কার করেন।

▪ চৌম্বকক্ষেত্র :

সংজ্ঞা	কোনো চুম্বক বা বিদ্যুৎবাহী তারের চতুর্দিকে যে অঞ্চল জুড়ে একটি চৌম্বক শলাকা বিক্ষেপ দেখায় তাকে ঐ চুম্বক বা বিদ্যুৎবাহী তারের চৌম্বকক্ষেত্র বলে।
একক	• এস. আই. একক Tesla (T) বা Wbm^{-2}. • পুরাতন একক- গাউস (gauss).
গাণিতিক সমীকরণ	চৌম্বকক্ষেত্র, $B = \frac{F}{qv\sin\theta}$

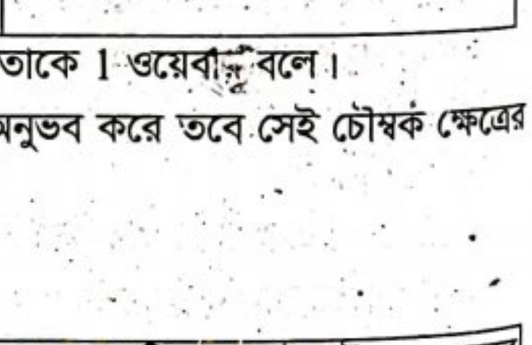
বিদ্যুৎ প্রবাহে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক নির্ণয়ের পদ্ধতি	বিদ্যুৎ প্রবাহের উপর চৌম্বক ক্ষেত্রের ক্রিয়া প্রমাণ করা যায়
• অ্যাম্পিয়ারের সন্তরণ নিয়ম • ম্যাক্সওয়েলের কর্ক স্ক্রু নিয়ম • ফ্লেমিং-এর দক্ষিণ হস্ত নিয়ম	• ফ্যারাডের পরীক্ষা-ঋজু পরিবাহীর ঘূর্ণন । • বৃত্তাকার পাতের ঘূর্ণন-বার্লোর চক্র।

▪ জেনে রাখি : ফ্লেমিং এর ডান হস্ত সূত্র : চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক। ফ্লেমিং এর বাম হস্ত সূত্র : বলের দিক। ফ্যারাডের সূত্র : আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক।

কতিপয় প্রয়োজনীয় তথ্য সংক্রান্ত :

▪ চৌম্বক ফ্লাক্স :

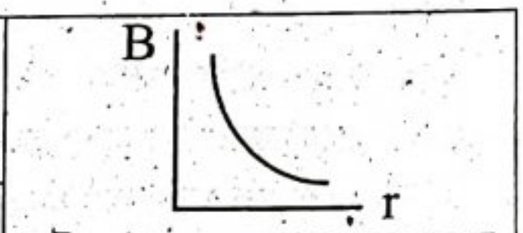
সংজ্ঞা	কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্বভাবে অবস্থিত বা কল্পিত কোনো তলের মধ্য দিয়ে অতিক্রান্ত মোট প্রবাহরেখা বা আবেশ রেখার সংখ্যাকে চৌম্বক ফ্লাক্স বলে। একে ϕ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
গাণিতিক সমীকরণ	$\varphi = \vec{A} \cdot \vec{B} = AB\cos\theta$, এখানে B = চৌম্বক ক্ষেত্রের মান, A = তলের ক্ষেত্রফল।
একক	একক হল Weber। $\therefore$ 1 Weber = 1 $NmA^{-1} = Tm^2$
সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মান	• সর্বনিম্ন মান বা শূন্য ফ্লাক্স- যখন $\theta = 90°$ • সর্বোচ্চ ফ্লাক্স- যখন $\theta = 0°$



চৌম্বক ফ্লাক্স ϕ ও তড়িৎ প্রবাহের i এর মধ্যে লেখচিত্র

▪ চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব :

সংজ্ঞা	চৌম্বক ক্ষেত্রে কোনো একটি তল বা কুন্ডলী (বাস্তব/কল্পিত) চৌম্বক ক্ষেত্ররেখার অভিলম্ব বরাবর স্থাপন করলে ঐ কুন্ডলী বা তলের একক ক্ষেত্রফল দিয়ে যতগুলো ক্ষেত্ররেখা অতিক্রম করে তাকে ঐ তলের চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব বলে।
প্রকাশ	একে B দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
গাণিতিক সমীকরণ	$B = \frac{\phi}{A}$ ইহা একটি ভেক্টর রাশি।
একক	এর একক $NA^{-1}m^{-1}$ বা $Nm^{-1}C^{-1}s$ বা $Weber/m^2$ বা Tesla (T)।



চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্ব B এবং দূরত্ব r এর মধ্যে লেখচিত্র

▪ 1 ওয়েবার: কোনো কুন্ডলীতে প্রতি সেকেন্ডে যত সংখ্যক ফ্লাক্স পরিবর্তনের জন্য ঐ কুন্ডলীতে 1 ভোল্ট বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয় তাকে 1 ওয়েবার বলে।

▪ 1 টেসলা : যদি কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখের সাথে সমকোণে 1 C চার্জ 1 ms^{-1} বেগে গতিশীল হয় এবং 1 N বল অনুভব করে তবে সেই চৌম্বক ক্ষেত্রের মানকে 1 টেসলা বলে।

চৌম্বকীয় সূত্রাবলি :

▪ বায়োট স্যাভার্টের সূত্র :

সূত্র	নির্দিষ্ট মাধ্যমে কোনো পরিবাহকের ক্ষুদ্র দৈর্ঘ্যের ভেতর দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চলার ফলে আশে পাশে কোন বিন্দুতে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের মান পরিবাহকের দৈর্ঘ্য ও তড়িৎ প্রবাহের সমানুপাতিক, পরিবাহকের মধ্য বিন্দু থেকে ঐ বিন্দুর দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক এবং পরিবাহকের মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখার অন্তর্ভূক্ত কোণের সাইনের সমানুপাতিক। গাণিতিকভাবে, $dB \propto \frac{Id\ell\sin\theta}{r^2}$
শূন্যস্থানে বায়োট স্যাভার্ট সূত্রের রূপ	$dB = \frac{\mu_0}{4\pi}\int$; যেকোনো মাধ্যমে $dB = \frac{\mu}{4\pi}\int$
বায়োট স্যাভার্টের সূত্রের প্রয়োগ	• বিদ্যুৎবাহী বৃত্তাকার কুন্ডলীর কেন্দ্রে চৌম্বক আবেশ ও ক্ষেত্র প্রাবল্য। • বিদ্যুৎবাহী লম্বা তারের জন্য কোন বিন্দুতে চৌম্বক প্রাবল্য। • বিদ্যুৎবাহী সলিনয়েডের অক্ষের উপর চৌম্বক আবেশ ও ক্ষেত্র প্রাবল্য। • দুটি তড়িৎবাহী সমান্তরাল পরিবাহীর মধ্যে ক্রিয়াশীল বল নির্ণয় কর।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

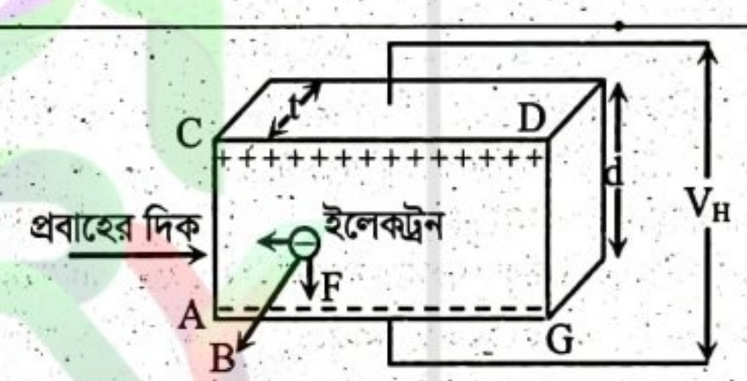
■ **অ্যাম্পিয়ারের সূত্র :**

সূত্র	কোন বদ্ধপথ বরাবর কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের রৈখিক সমাকলন, পথটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রফলের মধ্যে প্রবাহিত মোট প্রবাহমাত্রার μ_0 গুণ হবে। সুতরাং $\oint \vec{B}.d\vec{l} = \mu_0 I$। পথটি দ্বারা যদি বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা আবদ্ধ না হয় তবে, $\oint \vec{B}.d\vec{l} = 0$ হবে।
প্রয়োগ	(i) অসীম সরলরেখা (ii) অসীম তল (iii) অসীম সলিনয়েড (iv) টরয়েড
1 অ্যাম্পিয়ার	শূন্য স্থানে 1m দুরত্বে অবস্থিত অসীম দৈর্ঘ্যের এবং উপেক্ষণীয় প্রস্থচ্ছেদের দুটি সমান্তরাল সরল পরিবাহকের প্রত্যেকটিতে যে পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হলে পরস্পরের মধ্যে প্রতি মিটার দৈর্ঘ্যে 2×10^{-7} N বল উৎপন্ন হয়, তাকে 1 অ্যাম্পিয়ার বলে। • সমমুখী সমান্তরাল প্রবাহ পরস্পর আকর্ষণ করবে। • বিপরীতমুখী সমান্তরাল প্রবাহ পরস্পর বিকর্ষণ করবে।

■ **গতিশীল আধানের উপর বল (লরেঞ্জ বল) :**

বিবৃতি	পরিবাহীর মধ্যে চার্জের গতির ফলে তড়িৎ প্রবাহের সৃষ্টি হয়। তড়িৎ প্রবাহের ফলে চৌম্বকক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়। তাই পরিবাহীতে চার্জ গতিশীল হলে চৌম্বক বল অনুভব করে।
গাণিতিক সমীকরণ	• $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} \Rightarrow F = qvB\sin\theta$. • $\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B} = F = IlB\sin\theta$ ($\vec{l}$ হলো সরণ ভেক্টর)।
দিক	• এই বল চৌম্বকক্ষেত্র এবং চার্জিত কণার গতি উভয়েরই অভিমুখের সাথে লম্বভাবে ক্রিয়া করে। • **ডান হস্ত নিয়ম-১ :** i. আঙ্গুলের দিক : চুম্বকক্ষেত্র। ii. বৃদ্ধাঙ্গুলি : বেগ। iii. তলে উর্ধ্বমুখী : চুম্বক বলে দিক।
নির্ভরশীলতা	যে সব বিষয়ে সমানুপাতিক- i. চার্জের পরিমাণ (q) ii. চার্জের বেগ (v) iii. চৌম্বকক্ষেত্রের মান (B) iv. মধ্যবর্তী কোণের সাইন (sin)
শর্ত	• চার্জ অবশ্যই গতিশীল হতে হবে। • চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিলম্বে গতিশীল চার্জের বেগের উপাংশ থাকতে হবে।

হল প্রভাব/ হল ক্রিয়া :

আবিষ্কারক	মার্কিন (আমেরিকান) বিজ্ঞানী **এডুইন হল 1879** সালে সর্বপ্রথম হল বিভব পর্যবেক্ষণ করেন।
সংজ্ঞা	কোন তড়িৎবাহী পরিবাহককে চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করলে তড়িৎ প্রবাহ ও চৌম্বক ক্ষেত্র উভয়ের সাথে লম্ব বরাবর একটি বিভব পার্থক্যের সৃষ্টি হয় তথা ভোল্টেজ উৎপন্ন হয়। এই ঘটনাকে হল প্রভাব বা হল ক্রিয়া এবং সৃষ্ট বিভব পার্থক্যকে হল ভোল্টেজ বলে। হল ভোল্টেজ ভোল্টমিটার দিয়ে পরিমাপ করা হয়।
গাণিতিক সমীকরণ	$V_H = \frac{BI}{ntq} = Bvd$ এখানে, B = চৌম্বকক্ষেত্রের মান n = প্রতি একক আয়তনে ইলেকট্রনের সংখ্যা t = পরিবাহীর পুরুত্ব v = আধান বাহকের তাড়ন বেগ d = পরিবাহীর প্রস্থ
	
ব্যবহার	• চার্জের প্রকৃতি নির্ণয়। • একক আয়তনে চার্জের সংখ্যা নির্ণয়। • অর্ধপরিবাহী আধান বাহকের প্রকৃতি ও ঘনত্ব নির্ণয়।

পরিবাহী তারের উপর চৌম্বকক্ষেত্রের বল :

$F = IlB\sin\theta$, ভেক্টর রূপ, $\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$, N পাকের কোন কুণ্ডলী হলে তার উপর প্রযুক্ত বল, $\vec{F} = NI\vec{l} \times \vec{B}$

♦ **প্রবাহবাহী কুন্ডলীর চৌম্বক ভ্রামক (M):** কোন প্রবাহবাহী কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ এবং কুন্ডলীর ক্ষেত্রফল ভেক্টরের গুণফলকে ঐ কুন্ডলীর চৌম্বক ভ্রামক বলে।

$\vec{M} = NI\vec{A}$ [N = পাক সংখ্যা, A = ক্ষেত্রফল, M = ভ্রামক]

দিক: ক্ষেত্রফল ভেক্টর এর দিকে। ডান হস্ড় নিয়ম থেকে পাওয়া যায়।

একক: অ্যাম্পিয়ার- মিটার^2 (Am^2)

ভূ-চৌম্বক সংক্রান্ত :

■ **ভূ-চৌম্বক:** পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বক তা প্রমাণ করেন বিজ্ঞানী গিলবার্ট। 1600 খ্রিঃ রাণী প্রথম এলিজাবেথের গৃহ চিকিৎসক ডা:উইলিয়াম গিলবার্ট এর ব্যাখ্যা প্রদান করেন। **" পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বকের ন্যায় আচরণ করে ও এর চারদিকে মোটামুটি উত্তর-দক্ষিণ বরাবর একটি বিশাল চৌম্বকক্ষেত্র রয়েছে ।"**

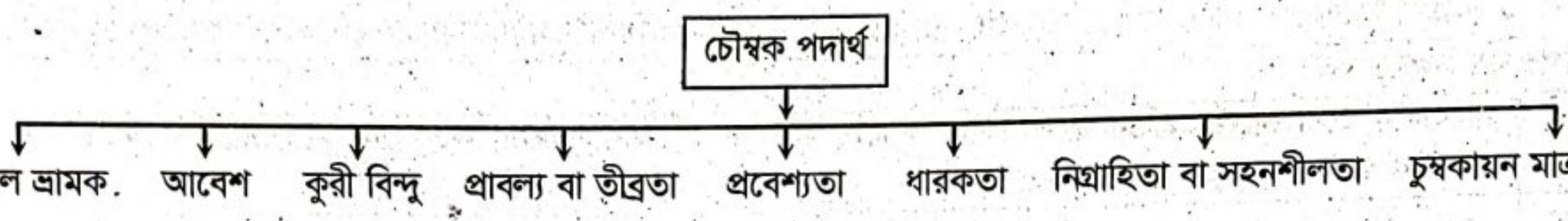
ভূ-চুম্বকত্ব সংক্রান্ত বিভিন্ন রাশি	
ভূ-চুম্বকত্ব	পদার্থবিজ্ঞানের যে শাখা পৃথিবীর চুম্বকত্ব নিয়ে আলোচনা করে তাকে ভূ-চুম্বকত্ব বলে।
ভূ-চৌম্বক মেরু	পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বক। এর দুটি মেরু আছে। এদের নাম ভূ-চৌম্বক মেরু। পৃথিবীর যে দুটি স্থানে কোনো চুম্বক শলাকাকে ভারকেন্দ্র হতে ঝুলালে তার চৌম্বক অক্ষ খাড়াভাবে অবস্থান করে ঐ দুটি স্থানেই পৃথিবীর চৌম্বক মেরু অবস্থিত। ভূ-চুম্বকের দক্ষিণ মেরু ভৌগোলিক উত্তর মেরু হতে প্রায় 2400 km পশ্চিমে এবং ভূ-চুম্বকের উত্তর মেরু ভৌগোলিক দক্ষিণ মেরু হতে প্রায় 2250 km পূর্বে অবস্থিত।
ভৌগোলিক অক্ষ	ভৌগোলিক দুই মেরু সংযোজক কাল্পনিক রেখার নাম ভৌগোলিক অক্ষ।
ভৌগোলিক মধ্যতল	ভৌগোলিক অক্ষের মধ্য দিয়ে যে উল্লম্ব তল কল্পনা করা হয়, তাকে ভৌগোলিক মধ্যতল বলে।
চৌম্বক অক্ষ	ভূ-চৌম্বক দুই মেরুর সংযোজক কাল্পনিক রেখাকে ভূ-চৌম্বকের চৌম্বক অক্ষ বলে।
চৌম্বক মধ্যতল	ভূ-চৌম্বকের চৌম্বক অক্ষ দিয়ে অঙ্কিত কাল্পনিক উল্লম্ব তলকে চৌম্বক মধ্যতল বলে।

□ **পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বক:** 1600 খ্রিস্টাব্দে ডঃ গিলবার্ট প্রমাণ করেন যে, পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বক।

ভূ-চুম্বকত্বের উপাদান :

উপাদানের নাম	সংজ্ঞা
বিচ্যুতি	কোনো স্থানের ভৌগোলিক মধ্যতল ও চৌম্বক মধ্যতলের মধ্যবর্তী কোণকে বিচ্যুতি বলে।
বিনতি	কোনো স্থানে চৌম্বক মধ্যতলে ভারকেন্দ্রগামী অনুভূমিক অক্ষের সাপেক্ষে উল্লম্বতলে মুক্তভাবে ঘূর্ণনক্ষম একটি চুম্বক শলাকা অনুভূমিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে ঐ স্থানের বিনতি বলে।
ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক প্রাবল্য	কোনো স্থানে আনুভূমিক দিকে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের উপাংশকে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক প্রাবল্য বলে।

চৌম্বক পদার্থের কয়েকটি বিশেষ ধর্ম : [Ref: ইসহাক]



- **চৌম্বক পদার্থের শ্রেণিবিভাগ :**
- **ডায়াচৌম্বক পদার্থ :** যে সকল পদার্থকে চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে চুম্বকায়নকারী ক্ষেত্রের বিপরীত দিকে সামান্য চুম্বকত্ব লাভ করে তাদেরকে ডায়াচৌম্বক পদার্থ বলে।
- **প্যারাচৌম্বক পদার্থ :** যে সকল পদার্থকে চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে চুম্বকায়নকারী ক্ষেত্রের দিকে সামান্য চুম্বকত্ব লাভ করে তাদেরকে প্যারাচৌম্বক পদার্থ বলে।
- **ফেরোচৌম্বক পদার্থ :** যে সকল পদার্থকে চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে চুম্বকায়নকারী ক্ষেত্রের দিকে শক্তিশালী চুম্বকত্ব লাভ করে তাদেরকে ফেরোচৌম্বক পদার্থ বলে।

- **চুম্বকের চৌম্বক ধর্মের স্থায়িত্ব অনুসারে দুই ভাগে ভাগ করা যায় :** স্থায়ী চুম্বক ও অস্থায়ী চুম্বক।

স্থায়ী চুম্বক	অস্থায়ী চুম্বক
চুম্বকত্ব প্রদানকারী শক্তিকে অপসারণ করলেও যাদের চুম্বকত্ব অনেক দিন স্থায়ী থাকে ঐ চুম্বককে স্থায়ী চুম্বক বলে। এর চুম্বকত্ব অধিক শক্তিশালী হয় না। **উদাহরণ:** ইস্পাত, টাংস্টেন-ইস্পাত, অ্যালনিকো (Al+Ni+Co), ষ্ট্যালয় (Fe + Si)	চুম্বকত্ব অধিক শক্তিশালী হয়। উদাহরণ : কাঁচা লোহার চুম্বক।

স্থায়ী চুম্বকের ব্যবহার		অস্থায়ী চুম্বকের ব্যবহার	
• ট্রান্সডিউসর।	• মেকানিক্যাল ফোর্স ও টর্ক।	• পেপার ক্লিপস ।	• ম্যাগনেটিক ট্রেন ।
• রাডার।	• ক্যাথোড রে টিউব।	• MRI পরীক্ষায়।	• জেনারেটর ও মোটরের আর্মেচার।
• মাইক্রোওয়েভে।	• বৈদ্যুতিক মোটর।	• লিফটিং ম্যাগনেট।	• ক্রেন।
• লাউড স্পিকার।	• কম্পিউটারের স্মৃতির ফিতা ।	• ট্রান্সফরমার কোর।	• তড়িৎ-চুম্বকীয় তালা ।
• টেপরেকর্ডিং ফিতা বা ভিকাল্যায় ।	• রেডিও।	• ইলেকট্রিক মোটর।	• বৈদ্যুতিক পাখা ।
• পারম্যালয় নামক সংকর ধাতু ।	• দিক-দর্শন যন্ত্রে।	• বৈদ্যুতিক কলিংবেল বা ঘণ্টা।	• মোটর কন্ট্রোলার সার্কিট ব্রেকার ।
• বিভিন্ন বৈদ্যুতিক পরিমাপক যন্ত্রে ।	• মামমেটাল সংকর ধাতুতে।	• ম্যাগনেটোমিটার।	• ইস্পাতের ভারী জিনিস উঠা-নামায়।
• FeO_2 ও BeO_2 এর মিশ্রণে।	• গ্যালভানোমিটার।	• চোখের ভিতর লোহার সূক্ষ্ম কণা বের করতে ।	
		• ডি. সি মোটর, ডি. সি. জেনারেটর, ডি. সি. মিটার ইত্যাদি।	

চৌম্বক ডোমেন ও হিস্টেরেসিস সংক্রান্ত :

হিস্টেরেসিস	কোন ফেরোচৌম্বক পদার্থে চৌম্বকক্ষেত্র প্রয়োগ করে চুম্বকিত করার পর চৌম্বকক্ষেত্র অপসারণ করে বিচুম্বকিত করতে গেলে সেটি সহজে বিচুম্বকিত হতে চায় না। চৌম্বকক্ষেত্র প্রয়োগের সময় পদার্থের চুম্বকত্ব যে ভাবে বৃদ্ধি পায়, চৌম্বকক্ষেত্র অপসারণের সময় চুম্বকত্ব সে ভাবে হ্রাস পায় না। চৌম্বক পদার্থের বিচুম্বকিত হতে অনীহা বা শৈথিল্য প্রদর্শন করাকে হিস্টেরেসিস বলে। ফেরোচৌম্বক পদার্থে এই ধর্ম দেখা যায়।
তাৎপর্য	• লুপের ক্ষেত্রফল প্রতি চক্রের জন্য একক আয়তনে শক্তি অপচয় পরিমাপ করে। • হিসটেরেসিস যত বেশি হয় চৌম্বক পদার্থের শক্তি অপচয় তত বেশি হয়।
প্রয়োগ	কাঁচা লোহার হিসটেরেসিস জনিত অপচয় ইস্পাতের চেয়ে কম বলে ট্রান্সফরমার, ডায়নামো প্রভৃতি নির্মাণে ইস্পাতের পরিবর্তে কাঁচা লোহা ব্যবহার হয়।
হিস্টেরেসিস লস	যখন কোনো চৌম্বক পদার্থকে হিস্টেরেসিস চক্রের মধ্য দিয়ে নিয়ে যাওয়া হয়, তখন কিছু শক্তির অপচয় ঘটে এ অপচয়কে 'হিস্টেরেসিস লস' বলে।
চৌম্বক ডোমেইন	ফেরোচৌম্বক পদার্থে 10^{-12} m^3 থেকে 10^{-8} m^3 আয়তনের মধ্যে 10^{16} থেকে 10^{19} সংখ্যক পরমাণু সংবলিত অংসখ্য চৌম্বক এলাকা থাকে যা মধ্যে চৌম্বক দ্বিপোলগুলো একই দিকে সজ্জিত থাকে; ফলে এরা স্বতন্ত্র চুম্বকের ন্যায় আচরণ করে। এরূপ চুম্বক এলাকাকে চুম্বক ডোমেইন বলে। 1906 সালে ফরাসি বিজ্ঞানী পিয়েরে আরনেস্ট ওয়েইস ফেরোচুম্বক পদার্থের ডোমেইন তত্ত্ব প্রদান করেন।

কয়েকটি প্রয়োজনীয় রাশি :

- **চৌম্বক দৈর্ঘ্য:** চৌম্বক অক্ষ বরাবর কোন একটি চুম্বকের দুমেরুর মধ্যবর্তী দুরত্বকে তার চৌম্বক দৈর্ঘ্য বলে।
- এটি একটি দিক রাশি।
- এর দিক চৌম্বক অক্ষ বরাবর দক্ষিণ হতে উত্তর মেরুর দিকে।
- **জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য:** কোন চুম্বকের দুই প্রান্তের মধ্যবর্তী দূরত্বকে জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য বলে।

$$\frac{\text{চৌম্বক দৈর্ঘ্য}}{\text{জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য}} = 0.85$$

- চৌম্বক দৈর্ঘ্য = জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য × 0.85
- **কুরী বিন্দু:** যে তাপমাত্রায় কোন একটি চুম্বকের চুম্বকত্ব সম্পূর্ণরূপে বিলুপ্ত হয়, তাকে উক্ত চুম্বকের উপাদানের কুরীবিন্দু বলে। যেমন-
- লোহার কুরী বিন্দু- 770°C • নিকেলের কুরী বিন্দু- 400°C • কোবাল্টের কুরী বিন্দু- 1100°C
- **আত্মবিচুম্বকন:** কোন একটি চুম্বকের চুম্বকত্ব অণুচুম্বকগুলোর আবেশের ফলে ক্রমশ হ্রাস পেতে থাকে। বিচুম্বকনের এ প্রক্রিয়াকে আত্মবিচুম্বকন বলে।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- স্থির চার্জের উপর চৌম্বক বলের পরিমাণ– **শূন্য**
- গতিশীল চার্জের উপর চৌম্বক ক্ষেত্র যে বল প্রয়োগ করে তাকে বলে– **লরেঞ্জ বল**
- কাঁসা,পিতল, স্বর্ণ সবগুলোই– **অচৌম্বক পদার্থ**
- চৌম্বক ক্ষেত্রের একক– **টেসলা**
- ঢাকার বিনতি কোণ– **31°N**
- চুম্বকের আকরিকের নাম ম্যাগনেটাইট এবং সংকেত– Fe_2O_3
- আয়রন অক্সাইড ও বেরিয়াম অক্সাইডের মিশ্রণ তৈরি করে– **সিরামিক চুম্বক**
- ভূ-পৃষ্ঠের চৌম্বক ক্ষেত্রের মান– 10^{-4} T
- চুম্বকীয় আবেশ বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রার– **সমানুপাতিক**
- চৌম্বক বলরেখা– **বদ্ধ বক্ররেখা**
- প্যারাচৌম্বক পদার্থের কুরীবিন্দু- **নেই**
- ফেরোচৌম্বক পদার্থের ক্ষেত্রে চৌম্বক গ্রাহিতার মান হবে- **বড় ও ধনাত্মক**
- চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে θ কোণে v বেগে গতিশীল চার্জের বেগের উল্লম্ব উপাংশ- $v \sin\theta$
- ফেরোচৌম্বক পদার্থ থাকতে পারে- **কঠিন ও কেলসিত অবস্থায়**
- কোনো পদার্থে ডায়াচৌম্বকত্বের জন্য মূলত দায়ী- **ইলেকট্রনের কক্ষীয় গতি**
- বিসমাথ চুম্বক দ্বারা সামান্য- **বিকর্ষিত হয়**
- ইলেকট্রনের প্রবাহের দিক তড়িৎ প্রবাহের- **বিপরীত দিকে।**
- প্লাটিনাম- **প্যারাচৌম্বক পদার্থ**
- চৌম্বক প্রবেশ্যতার একক- $Tm\ A^{-1}$
- লোহা- **ফেরোচৌম্বক পদার্থ**
- চৌম্বক পদার্থের চুম্বকে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াকে- **চৌম্বক আবেশ বলে**
- ফেরোচৌম্বক পদার্থের অণুগুলোর স্থায়ী- **চৌম্বক ভ্রামক বিদ্যমান**
- হল প্রভাব সর্বপ্রথম পরীক্ষার সাহায্যে প্রত্যক্ষ করেন– **এডুইন এইচ হল**
- হল ক্রিয়া আবিষ্কৃত হয়– **1879 সালে**
- হল ক্রিয়ার সাহায্যে ধারণা পাওয়া যায়– **চার্জের প্রকৃতি সম্বন্ধে**
- ধাতব পরিবাহীতে চার্জ বাহক– **ঋণাত্মক চার্জ**
- অর্ধ-পরিবাহীতে চার্জ বাহক হতে পারে– **ধনাত্মক ও ঋণাত্মক**
- চার্জ বাহক ধনাত্মক হলে এর গতির দিক হবে– **তড়িৎ প্রবাহের দিকে**
- আণবিক চৌম্বক দ্বি-মেরু ভ্রামক শূন্য এমন পদার্থ হলো– **ডায়াচৌম্বক**
- চুম্বকায়ন ক্ষেত্র প্রযুক্ত ক্ষেত্রের বিপরীত হয়– **ডায়াচৌম্বক পদার্থে**

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 চুম্বকক্ষেত্র সংক্রান্ত

□ চুম্বকক্ষেত্র সংক্রান্তঃ

- $F = qvB\sin\theta$
- $B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{qv\sin\theta}{r^2}$
- চৌম্বক ফ্লাক্সঃ $\phi_B = BA$
- চৌম্বক ক্ষেত্র : $dB = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{idl\sin\alpha}{r^2}$
- সোজা পরিবাহীর নিকটে কোন বিন্দুতে B এর মানঃ $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$
- বৃত্তাকার পরিবাহীর কেন্দ্রে B এর মানঃ $B = \frac{\mu_0 NI}{2r}$

Prob. 01 0.50 Tesla সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে 60° কোণে একটি ইলেকট্রন $10^5 ms^{-1}$ বেগে চলতে থাকলে ইলেকট্রনটির উপর ক্রিয়াশীল বলের মান কত?

Solve: $F = qvB\sin\theta = 1.6\times10^{-19}\times10^5\times0.5\times\sin60°$
$= 6.93\times10^{-15}$ N. **(Ans)**

Prob. 02 একটি বিদ্যুৎ সরবরাহ লাইন 80 A তড়িৎ প্রবাহ এক স্থান থেকে অন্য স্থানে প্রেরণ করছে। এই তড়িৎ প্রবাহের দরুন লাইনের 1.5 m নিচে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত হবে?

Solve: $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times80}{2\pi\times1.5} = 1.07\times10^{-5}$ T **(Ans)**

Prob. 03 একটি বৃত্তাকার কুন্ডলীর পাক সংখ্যা 60 এবং ব্যাসার্ধ 0.15 m। কুন্ডলীতে কত মাত্রার তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে 350 MT চৌম্বক ক্ষেত্রের সৃষ্টি হবে?

Solve: $B = \frac{\mu_0 ni}{2r} \Rightarrow i = \frac{2r\times B}{\mu_0 n} = \frac{2\times0.15\times350\times10^6}{4\pi\times10^{-7}\times60}$

$\Rightarrow i = 1.39\times10^{12}$ A **(Ans)**

For Practice

01. একটি তড়িৎবাহী বৃত্তাকার তার কুন্ডলীর ব্যাসার্ধ 31.41×10^{-2} m ও পাকসংখ্যা 800, তারটিতে 5×10^{-7} A তড়িৎ প্রবাহিত হলে এর কেন্দ্রে ফ্লাক্স ঘনত্ব কত? **Ans.** 8×10^{-10} Wbm^{-2}.

02. চৌম্বকক্ষেত্রে X-অক্ষ বরাবর 2.0 μC আধানের একটি বস্তু $2.0\times10^6 ms^{-1}$ বেগে চলছে। চৌম্বকক্ষেত্র $\vec{B} = (0.20\hat{j} + 0.40\hat{k})$ T হলে আধানটির উপর ক্রিয়াশীল চৌম্বক বল কত? **Ans.** $(0.8\hat{k} - 1.6\hat{j})$ N

Topic 2 চুম্বকীয় সূত্র সংক্রান্ত

□ সূত্র ও বল সংক্রান্তঃ

- অ্যাম্পিয়ারের সূত্রঃ $\oint \vec{B}.d\vec{l} = \mu_0 I$
- দুটি সমান্তরাল তারের মধ্যে ক্রিয়াশীল বলঃ $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$
- বায়োট-স্যাভার্ট সূত্রঃ $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} I\frac{\vec{dl}\times\vec{r}}{r^3}$
- হল বিভব পার্থক্যঃ $V_H = Bvd = \frac{BI}{ntq}$
- তড়িৎবাহী পরিবাহকের বল, $F = IlB\sin\theta$

Prob. 01 পরস্পর হতে 2×10^{-2} m ব্যবধানে অবস্থিত দুটি তারের উভয়ের মধ্য দিয়ে 20 A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। উভয় তারের দৈর্ঘ্য 1 m হলে তাদের মধ্যকার আকর্ষণ বল কত?

Solve: $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times20\times20}{2\times\pi\times2\times10^{-2}} = 4\times10^{-3}$ N. **(Ans)**

Prob. 02 কোন স্থানে 10^{-2} T এর চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে 60° কোণ করে একটি তার স্থাপন করে এর ভিতর দিয়ে 2 A তড়িৎ প্রবাহ চালনা করে হল। তারের দৈর্ঘ্য 50cm হলে এটি কত বল অনুভব করবে?

Solve: $F = IlB\sin\theta = 2\times0.5\times10^{-2}\times\sin60° = 8.66\times10^{-3}$ N **(Ans)**

Prob. 03 একটি আয়তকার কুণ্ডলীর দৈর্ঘ্য 15 cm এবং প্রস্থ 10 cm। কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 500 কুণ্ডলীর তলকে 5×10^{-3} T চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরাল স্থাপন করে এর ভিতর 5 A তড়িৎপ্রবাহিত করা হল। কুণ্ডলীর উপর প্রযুক্ত টর্কের মান কত?

Solve: $\tau = NIAB = 500\times5\times0.015\times5\times10^{-3} = 0.1875$ Nm **(Ans)**

Prob. 04 একটি 20 cm চওড়া এবং 1 mm পুরু ধাতব পাতকে 1.5 T এর চৌম্বক ক্ষেত্রে এমনভাবে স্থাপন করা হল যেন পাতের সমতল চৌম্বক ক্ষেত্রের লম্বভাবে থাকে। পাতের মধ্যদিয়ে 200 A তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে উদ্ভূত হলভোল্টেজ নির্ণয় কর। পাত্রের প্রতি একক আয়তন ইলেকট্রনের সংখ্যা 8.4×10^{28} m^{-3}

Solve: $V_H = \frac{BI}{ntq} = \frac{1.5\times200}{(8.4\times10^{28})\times(1\times10^{-3})\times1.6\times10^{-19}}$

$= 22.32\times10^{-6}$ V **(Ans)**

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Prob. 05 0.02 m প্রস্থের একটি ধাতব পাত 6 Wb/m^2 চৌম্বকক্ষেত্রে পরস্পরের সাথে লম্বভাবে অবস্থিত পাতের মধ্যে ইলেক্ট্রনের তাড়নবেগ 4×10^{-3} m/s হলে সৃষ্ট বিভব নির্ণয় কর।

Solve: $V_H = Bvd = 6 \times 4 \times 10^{-3} \times 0.02 = 4.8 \times 10^{-4}$ volt **(Ans)**

For Practice

01. 25 m ও 10 m দৈর্ঘ্যের দুটি তারের মধ্য দিয়ে যথাক্রমে 40 A ও 60 A তড়িৎ প্রবাহ চলছে। তারদ্বয় 5.0 cm ব্যবধানে হলে প্রতি একক দৈর্ঘ্যে ক্রিয়াশীল বল নির্ণয় কর। **Ans.** 0.0096 N

Topic 3 বিনতি কোণ ও ট্যানজেন্ট

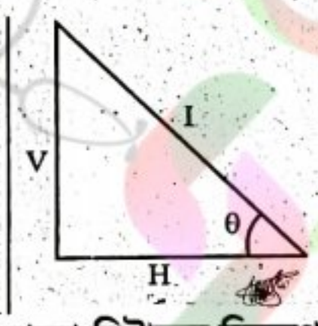
☐ বিনতি সংক্রান্ত :

- বিনতি কোন, $\delta = \tan^{-1}\left(\frac{V}{H}\right)$
- $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{MH}}$
- ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটার তড়িৎ প্রবাহমাত্রা:

$$I = \frac{H_0}{G}\tan\theta = K\tan\theta$$

$$I = \frac{\tau\theta}{NBA} = K\theta$$

- $\frac{I_1}{I_2} = \frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2}$
- ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক প্রাবল্য, $H = I\cos\theta = V\cot\theta$
- ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের উলম্ব প্রাবল্য, $V = I\sin\theta = H\tan\theta$
- ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের মোট প্রাবল্য, $I = \sqrt{H^2 + V^2}$



Prob. 01 5 অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহে একটি ট্যানজেন্ট গ্যালভানো মিটারের বিক্ষেপ 45° হয়। কত অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহে এর বিক্ষেপ 30° হবে।

Solve: $\frac{I_1}{I_2} = \frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2}$

$\Rightarrow \frac{5}{I_2} = \frac{\tan 45^\circ}{\tan 30^\circ} \Rightarrow I_2 = 2.89$ amp. **(Ans)**

Prob. 02 কোন স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের আনুভূমিক উপাংশের মান 23.89 μT এবং বিনতি 60°। ঐ স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের উলম্ব উপাংশের মান কত?

Solve: $\tan\delta = \frac{V}{H}$

$V = H\tan\delta = 23.89 \times \tan 60^\circ = 41.4\ \mu T$. **(Ans)**

Prob. 03 কোন স্থানের ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের আনুভূমিক ও উলম্ব উপাংশ যথাক্রমে 32 μT এবং 20 μT হলে ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের মান কত?

Solve: $B = \sqrt{H^2 + V^2} = \sqrt{(32)^2 + (20)^2} = 37.7\ \mu T$. **(Ans)**

Prob. 04 কোন স্থানে বিনতি কোণ 60° এবং ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের মোট প্রাবল্যের মান 15.923 Wb^{-1} হলে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের উলম্ব প্রাবল্যের মান নির্ণয় কর।

Solve: $V = B\sin\delta = 15.923 \times \sin 60^\circ = 13.7897\ NWb^{-1}$ **(Ans)**

Prob. 05 A স্থানের ভূ-চুম্বক ক্ষেত্রের মান 50 μT এবং বিনতি 60°, B স্থানে এদের মান ও বিনতি যথাক্রমে 55 μT ও 30° হলে ঐ স্থানদ্বয়ের ভূ-চুম্বকক্ষেত্রের আনুভূমিক উপাংশের তুলনা কর।

Solve: $\frac{H_1}{H_2} = \frac{B_1\cos\delta_1}{B_2\cos\delta_2} = \frac{50\times\cos 60}{55\times\cos 30} = 0.52$

$\therefore H_1 : H_2 = 0.52 : 1$ **(Ans)**

For Practice

01. যদি বিক্ষেপের অনুপাত 30° ও 45° হয় তবে তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত কত হবে? **Ans.** $1:\sqrt{3}$

02. কোনো স্থানে ভূ-চুম্বক ক্ষেত্রের উলম্ব উপাংশের মান 40 μT এবং বিনতি 30° হলে অনুভূমিক উপংশ কত? **Ans.** 69.28 μT

Part 4 কৃষি/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের ব্যাখ্যাসহ প্রশ্নোত্তর

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি তারের কুণ্ডলীর ক্ষেত্রফল $2 \times 10^{-4}\ m^2$ এবং কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে 0.01 A বিদ্যুৎ প্রবাহ চললে কুণ্ডলীর দ্বিপোল মোমেন্ট কত হবে? [BAU : 17-18]

Ⓐ $2 \times 10^{-10} Am^2$ Ⓑ $2 \times 10^{-6} Am^2$
Ⓒ $2 \times 10^{-4} Am^2$ Ⓓ $2 \times 10^{-2} Am^2$

Ans B Solve $\mu_{orb} = IA = (0.01 \times 2 \times 10^{-4}) = 2 \times 10^{-6}\ Am^2$

02. একটি ইলেকট্রনের চার্জ 1.6×10^{-19} C এবং ভর 9.11×10^{-31} kg হলে পরমাণুর মধ্যে সর্বনিম্ন কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের জন্য চৌম্বক ভ্রামকের মান কত হবে? [BAU : 16-17]

Ⓐ $9.23 \times 10^{-24} Am^2$ Ⓑ $9.23 \times 10^{-22} Am^2$
Ⓒ $9.23 \times 10^{-20} Am^2$ Ⓓ $9.23 \times 10^{-16} Am^2$

Ans A Solve চৌম্বক ভ্রামক, $\mu = \frac{eh}{4\pi m}$

$= \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 6.3 \times 10^{-34}}{4 \times 3.1416 \times 9.11 \times 10^{-31}} = 8.81 \approx 9.23 \times 10^{-24}\ Am^2$

03. কোনো স্থানের ভূ- চৌম্বক ক্ষেত্রের মান 45.3 μT এবং এর আনুভূমিক উপাংশের মান 32.1 μT হলে, ঐ স্থানের বিনতি কত হবে? [BAU : 15-16]

Ⓐ 40.50° Ⓑ 44.88° Ⓒ 48.44° Ⓓ 88.44°

Ans B Solve $V^2 = B^2 - H^2 \Rightarrow V^2 = (45.3)^2 - (32.1)^2 \therefore V = 31.9$

এখানে, $\delta = \tan^{-1}\left(\frac{V}{H}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{31.9}{32.1}\right) = 44.88^\circ$

04. চৌম্বক প্রবেশ্যতার একক কোনটি? [BAU : 14-15]

Ⓐ T Ⓑ Am^2 Ⓒ TmA^{-1} Ⓓ Wbm^{-2} **Ans C**

05. একটি বৃত্তকার কন্ডুলীর ব্যাস 30 cm এবং পাকসংখ্যা 50। কুন্ডুলীর মধ্যদিয়ে কত তড়িৎ প্রবাহ চললে কুণ্ডলীর কেন্দ্রে 150 μT - এর চৌম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি হবে? [SAU : 14-15]

Ⓐ 0.52 A Ⓑ 0.64 A Ⓒ 0.72 A Ⓓ 0.80 A

Ans C Solve আমরা জানি,

$$B = -\frac{N\mu_0 I}{2r} \Rightarrow I = \frac{B\times 2r}{N\mu_0} = \frac{150\times10^{-6}\times2\times15\times10^{-2}}{50\times4\times3.14\times10^{-7}} = 0.72\ A$$

06. দুটি চুম্বক মেরুর মধ্যবর্তী দূরত্ব দ্বিগুণ করা হলে উহাদের ক্রিয়ার বল পূর্বের তুলনায় হ্রাস পায়- [BAU : 06-07]

Ⓐ অর্ধেক Ⓑ চারগুণ Ⓒ আটগুণ Ⓓ এক-চতুর্থাংশ

Ans D Solve দুটি চুম্বক মেরুর মধ্যবর্তী দূরত্ব দ্বিগুণ করা হলে উহাদের ক্রিয়ার বল পূর্বের এক চতুর্থাংশ হবে।

07. দুটি চুম্বক মেরুর মেরু শক্তি এবং দূরত্ব উভয়ই দ্বিগুণ করা হলে, এদের মধ্যে ক্রিয়াশীল বল হবে পূর্বের- [BAU : 06-07]

Ⓐ অর্ধেক Ⓑ দ্বিগুণ Ⓒ চারগুণ Ⓓ সমান **Ans D**

08. কুরী বিন্দু এমন একটি তাপমাত্রা যাতে- [BAU : 06-07]

Ⓐ কঠিন পদার্থ চুম্বকত্ব হারায় Ⓑ কঠিন পদার্থ গলে যায়
Ⓒ তরল পদার্থ ফুটতে থাকে Ⓓ কঠিন পদার্থে চুম্বকত্ব সৃষ্টি হয়

Ans A Solve কুরী বিন্দু এমন একটি তাপমাত্রা যাতে কঠিন পদার্থ চুম্বকত্ব হারায়।

09. শক্তিশালী চুম্বক তৈরির জন্য নিচের কোনটি উত্তম? [BAU : 06-07]

Ⓐ ইস্পাত Ⓑ শক্ত লৌহ Ⓒ নরম লৌহ Ⓓ কার্বন স্টীল

Ans A Solve ইস্পাত শক্তিশালী চুম্বক তৈরির জন্য উত্তম।

10. ভূ-চুম্বকের দক্ষিণ মেরু ভৌগলিক উত্তর- মেরু হতে কত কিলোমিটার পশ্চিমে অবস্থিত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 2000 km Ⓑ 2200 km Ⓒ 2300 km Ⓓ 2500.km

Ans D Solve ভূ-চুম্বকের দক্ষিণ মেরু ভৌগলিক উত্তর মেরু হতে 2500 km পশ্চিমে অবস্থিত।

11. ভৌগলিক অক্ষের সাথে ভূ-চুম্বক অক্ষ কত ডিগ্রী কোণে আনত অবস্থায় আছে? [BAU : 04-05]

Ⓐ 18° Ⓑ 20° Ⓒ 22° Ⓓ 24°

Ans A Solve ভৌগলিক অক্ষের সাথে ভূ-চুম্বক অক্ষ 18° কোণে আনত অবস্থায় আছে।

12. 0.02 m প্রস্থের একটি ধাতব পাত ($6\ Wbm^{-2}$) চৌম্বক আবেশ ক্ষেত্র পরস্পরের সাথে লম্বভাবে অবস্থিত। পাতের মধ্যে ইলেক্টনের তাড়ন বেগ ($4 \times 10^{-3}\ ms^{-1}$) হলে সৃষ্ট হল বিভবের মান কত? [BAU : 03-04]

Ⓐ 4.8×10^{-4} Volts Ⓑ 4.8×10^{-6} Volts

Ⓒ 4.8×10^{-3} Volts Ⓓ 4.8×10^{-5} Volts

Ans A Solve $V_H = B\ v\ d = 6 \times 4 \times 10^{-3} \times 0.02 = 4.8 \times 10^{-4}$ Volts.

13. চুম্বকায়ন পরিমাত্রা এবং চৌম্বক প্রাবল্যের অনুপাতকে কী বলা হয়? [BAU : 03-04]

Ⓐ চৌম্বক গ্রহীতা Ⓑ চৌম্বক স্তরকতা

Ⓒ চৌম্বক সহনশীলতা Ⓓ চৌম্বক প্রবেশ্যতা

Ans A Solve চৌম্বক গ্রহীতা $= \frac{\text{চুম্বকায়ন পরিমাত্রা}}{\text{চৌম্বক প্রাবল্য}}$ $\therefore \chi_m = \frac{I}{H}$

14. প্লাটিনাম কোন ধরনের চৌম্বক পদার্থ? [BAU : 03-04]

Ⓐ ডায়াচৌম্বক Ⓑ প্যারাচৌম্বক Ⓒ ফেরোচৌম্বক Ⓓ ফেরিচৌম্বক

Ans B Solve ডায়াচৌম্বক পদার্থ- তামা, দস্তা, বিসমাথ, রূপা, সোনা, সীসা, কাঁচ, মার্বেল, পানি, হিলিয়াম, আর্গন, সোডিয়াম ক্লোরাইড।

প্যারাচৌম্বক পদার্থ- অ্যালুমিনিয়াম, সোডিয়াম, এন্টিমনি, প্লাটিনাম, ম্যাঙ্গানিজ, ক্রোমিয়াম, তরল অক্সিজেন।

ফেরোচৌম্বক পদার্থ- লোহা, নিকেল, কোবাল্ট প্রভৃতি।

15. চৌম্বক আবেশ এবং চৌম্বক প্রাবল্যের অনুপাতকে কি বলা হয়? [BAU : 03-04]

Ⓐ চৌম্বক ধারকতা Ⓑ চুম্বকায়ন মাত্রা Ⓒ চৌম্বক গ্রহীতা Ⓓ চৌম্বক প্রবেশ্যতা

Ans D Solve চৌম্বক প্রবেশ্যতা $= \frac{\text{চৌম্বক আবেশ}}{\text{চৌম্বক প্রাবল্য}}$

16. হিসটেরেসিস ধর্ম কোন পদার্থে রয়েছে? [BAU : 03-04]

Ⓐ ডায়াচৌম্বক পদার্থে Ⓑ প্যারাচৌম্বক পদার্থে

Ⓒ ফেরোচৌম্বক পদার্থে Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C Solve ফেরোচৌম্বক পদার্থের হিসটোরেসিস ধর্ম আছে। প্যারাচৌম্বক পদার্থের হিসটোরেসিস্ ধর্ম নেই।

17. একটি তারের কুন্ডলীর ক্ষেত্রফল $2 \times 10^{-4}\ m^2$ এবং কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে 0.01 A বিদ্যুৎ প্রবাহ চললে কুন্ডলীর দ্বিপোল মোমেন্ট কত হবে? [BAU : 03-04]

Ⓐ $2 \times 10^{-6}\ Am^2$ Ⓑ $2 \times 10^{-7}\ Am^2$

Ⓒ $2 \times 10^{-8}\ Am^2$ Ⓓ $2 \times 10^{-10}\ Am^2$

Ans A Solve ডাইপোল মোমেন্ট $= (2 \times 10^{-4} \times 0.01) = 2 \times 10^{-6}\ Am^2$

18. 'NS/MC' এর একক কি? [BAU : 02-03]

Ⓐ টেসলা Ⓑ গাউস Ⓒ ওয়েবস্টেড Ⓓ হেনরি

Ans D Solve NS/MC এর একক হেনরি।

19. সিরামিক চুম্বক কার কার মিশ্রণে তৈরী? [BAU : 02-03]

Ⓐ আয়রন অক্সাইড ও বেরিয়াম অক্সাইড

Ⓑ আয়রন অক্সাইড ও কার্বন

Ⓒ আয়রণ সালফেট ও বেরিয়াম অক্সাইড

Ⓓ আয়রন, নিকেল ও কার্বন

Ans A

20. নিচের কোনটি ডায়াচৌম্বক পদার্থ নয়? [BAU : 02-03]

Ⓐ সোডিয়াম Ⓑ সীসা Ⓒ তামা Ⓓ লোহা

Ans A,D Solve **ডায়াচৌম্বক পদার্থ-** তামা, দস্তা, বিসমাথ, রূপা, সোনা, সীসা, কাঁচ, মার্বেল, পানি, হিলিয়াম, আর্গন, সোডিয়াম ক্লোরাইড।

প্যারাচৌম্বক পদার্থ- অ্যালুমিনিয়াম, সোডিয়াম, এন্টিমনি, প্লাটিনাম, ম্যাঙ্গানিজ, ক্রোমিয়াম, তরল অক্সিজেন।

ফেরোচৌম্বক পদার্থ- লোহা, নিকেল, কোবাল্ট।

21. প্রবেশ্যতার একক হল- [BAU : 02-03]

Ⓐ কুলম্ব/নিউটন মিটার^2 Ⓑ কুলম্ব^2/নিউটন-মিটার

Ⓒ নিউটন/কুলম্ব^2-মিটার Ⓓ কুলম্ব^2/নিউটন-মিটার

Ans Blank Solve চৌম্বক আবেশ B ও চৌম্বক তীব্রতা H হলে চৌম্বক প্রবেশ্যতা $\mu = \frac{B}{H}$ ও এককঃ TmA^{-1} বা, $Ns^2\ c^{-2}$

22. পৃথিবীর কোন স্থানে ভূ-চুম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য 0.6 ওয়েবস্টেড এবং বিনতি $\frac{\pi}{6}$ হলে ঐ স্থানে ভূ-চুম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশ H এর মান কত ওয়েবস্টেড হবে। [BAU : 01-02]

Ⓐ 0.20 Ⓑ 0.25 Ⓒ 0.30 Ⓓ 0.52

Ans D Solve $H = I \cos \delta = 0.6 \times \cos\frac{\pi}{6} = 0.52$

23. কোন বিদ্যুৎ পরিবাহী তারকে প্রবাহের দিকে বুড়ো আঙ্গুল নির্দেশ করে মুঠো করে ধরলে অন্যান্য আঙ্গুলগুলোর মাথা সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকে নির্দেশ করে, বিবৃতিটি কোন বিজ্ঞানীর নামে পরিচিত? [BAU : 01-02]

Ⓐ ল্যাপলাস Ⓑ অ্যাম্পিয়ার

Ⓒ ম্যাক্সওয়েল Ⓓ ফ্লেমিং Ans D

24. একটি চৌম্বক পদার্থ একটি চুম্বক দ্বারা আবিষ্ট করার পর চুম্বকটি সরিয়ে নিলেও তাতে অবশিষ্ট শক্তি বজায় থাকে। পদার্থের এই ধর্মকে কি বলা হয়? [BAU : 01-02]

Ⓐ সহনশীলতা Ⓑ স্থিতিশীলতা

Ⓒ সংবেদনশীলতা Ⓓ কোনোটিই নয় Ans A

25. নীল মেরু কি? [BAU : 01-02]

Ⓐ ভূ-চুম্বকের উত্তর মেরু Ⓑ ভূ-চুম্বকের দক্ষিণ মেরু

Ⓒ চুম্বকের উত্তর মেরু Ⓓ চুম্বকের দক্ষিণ মেরু

Ans A Solve

ভূ-চুম্বকের উত্তর মেরু	নীল মেরু
ভূ-চুম্বকের দক্ষিণ মেরু	লাল মেরু

26. কোনটি চৌম্বক ফ্লাক্সের একক? [BAU : 01-02]

Ⓐ ওয়েবস্টেড Ⓑ ওয়েবার Ⓒ টেসলা Ⓓ গাউস

Ans B Solve i) চৌম্বক ফ্লাক্সের একক ওয়েবার।

ii) আলোক ফ্লাক্সের একক লুমেন।

iii) দীপ্তন তীব্রতার একক লাক্স।

iv) দীপন ক্ষমতার একক ক্যান্ডেলা।

27. কোন ক্ষুদ্র চুম্বকের প্রান্তমুখী অবস্থানে কোন বিন্দু চৌম্বক প্রাবল্য চৌম্বকটির প্রষ্ঠমুখী সমদূরবর্তী বিন্দুতে সৃষ্ট চৌম্বক প্রাবল্যের কতগুণ? [BAU : 00-01]

Ⓐ অর্ধেক Ⓑ সমান Ⓒ দ্বিগুণ Ⓓ তিনগুণ Ans C

28. কোনটি ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের চৌম্বক উপাদান নয়? [BAU : 00-01]

Ⓐ ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশ Ⓑ ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের উলম্ব উপাংশ

Ⓒ বিনতি Ⓓ বিচ্যুত

Ans B Solve ভূ-চৌম্বকত্বের মৌলিক উপাদান তিনটি। যথা :

1. বিচ্যুতি (Declination)
2. বিনতি (Dip বা Inclination)
3. ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশ (Horizontal component of carthis magnetic field.

29. কোন স্থানের ভূ-চুম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য I, প্রাবল্যর অনুভূমিক উপাংশ H এবং বিনতি δ এর পারস্পরিক সম্পর্ক কি? [BAU : 00-01]

Ⓐ $I = H \cos\delta$ Ⓑ $H = I \cos\delta$

Ⓒ $\frac{I}{H} = \sin\delta$ Ⓓ $\frac{I}{H} = \tan\delta$

Ans B Solve সূত্র মনে রাখতে হবে :

i. $H = B\,Cos\theta$, ii. $V = H\tan\theta$

iii. $H = V\cot\theta$, iv. $V = B\sin\theta$

30. 100 পাক এবং 10 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট কোনো বৃত্তাকার কুণ্ডলীর কেন্দ্র 20 একক চৌম্বক মেরু স্থাপন করা হল। কুণ্ডলীতে 5 A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে কেন্দ্রে কত ডাইন বল ক্রিয়াশীল হবে? [BAU : 00-01]

Ⓐ 286 Ⓑ 268

Ⓒ 862 Ⓓ 682 **Ans =**

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. চৌম্বক দৈর্ঘ্য জ্যামিতিক দৈর্ঘ্যের কত গুণ? [SAU : 18-19]

Ⓐ 1 Ⓑ 0.5 Ⓒ 0.65 Ⓓ 0.85 **Ans D**

02. কোন স্থানের ভূ-চুম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক ও উল্লম্ব উপাংশের মান সমান হলে ঐ স্থানে বিনতি কোণ কত? [SAU : 17-18]

Ⓐ 60° Ⓑ 30° Ⓒ 40° Ⓓ 45° **Ans D**

03. কোন স্থানের ভূ-চুম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক ও উল্লম্ব উপাংশের মান সমান হলে ঐ স্থানে বিনতি কোণ কত? [SAU : 17-18]

Ⓐ 60° Ⓑ 30° Ⓒ 40° Ⓓ 45° **Ans D**

04. 10^{-2} Tesla এর চৌম্বক ক্ষেত্রে 45 cm দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি তারের ভিতর দিয়ে 2 amp তড়িৎ প্রবাহ চালালে এটি 9×10^{-3} N বল অনুভব করে। চৌম্বক ক্ষেত্র ও পরিবাহকের মধ্যবর্তী কোণের পরিমাণ কত? [SAU : 15-16]

Ⓐ 60° Ⓑ 45° Ⓒ 30° Ⓓ 90°

Ans D Solve $\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B} = IlB\sin\theta$

$\Rightarrow \theta = \sin^{-1} = \left(\frac{F}{IlB}\right) = \sin^{-1}\left\{\frac{9 \times 10^{-3}}{2 \times 45 \times 10^{-2} \times 10^{-2}}\right\}$

$\therefore \theta = \sin^{-1}(1) = 90°$

05. শূন্য মাধ্যমে চৌম্বক প্রবেশ্যতার মান কোনটি ? [SAU : 15-16]

Ⓐ $2\pi \times 10^{-7}\ TmA^{-1}$ Ⓑ $2\pi \times 10^{7}\ TmA^{-1}$

Ⓒ $4\pi \times 10^{-7}\ TmA^{-1}$ Ⓓ $4\pi \times 10^{7}\ TmA^{-1}$

Ans C Solve বায়োট স্যাভার্টের সূত্রানুযায়ী,

$dB \propto \frac{Idl\sin\theta}{r^2} \Rightarrow dB = k\frac{Idl\sin\theta}{r^2}$

k একটি সমানুপাতিক ধ্রুবক $k = \frac{\mu_0}{4\pi}$

μ_0 শূন্যস্থানে চৌম্বক প্রবেশ্যতা, যার মানে $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ TmA^{-1}$

06. একটি ক্ষুদ্র চুম্বককে এমনভাবে স্থাপন করা হল যেন এর উত্তর মেরু উত্তর দিকে থাকে। এই অবস্থায় চুম্বকের মধ্য বিন্দু থেকে 10 সে. মি. দূরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেল। চুম্বকটিকে 180° কোণে ঘুরিয়ে দিলে নতুন নিরপেক্ষ বিন্দু কোথায় পাওয়া যাবে? [SAU : 13-14]

Ⓐ 9.3 cm Ⓑ 10 cm

Ⓒ 6.3 cm Ⓓ 12.6 cm

Ans B Solve $\frac{(x+l)^2}{(x-l)^2} = \frac{(x+10)^2}{(x-10)^2}$

$\Rightarrow \frac{2x}{2l} = \frac{2x}{20} \Rightarrow l = 10$ cm [যোজন-বিয়োজন করে]

07. ভূ-চম্বুকের দক্ষিণ মেরু কোথায় অবস্থিত? [SAU : 12-13]

Ⓐ বুথিয়া উপদ্বীপে Ⓑ ভিক্টোরিয়ায়

Ⓒ অ্যান্টার্কটিকায় Ⓓ বিষুবীয়রেখায় **Ans A**

08. কোনো চৌম্বক পদার্থের চুম্বকায়ন তীব্রতা এবং চৌম্বক তীব্রতার অনুপাতকে বলে ঐ পদার্থের–[SAU : 12-13]

Ⓐ চৌম্বক প্রবেশ্যতা Ⓑ চৌম্বক আবেশ

Ⓒ চৌম্বক গ্রাহীতা Ⓓ চৌম্বক প্রাবল্য **Ans C**

09. পৃথিবীর কোনো স্থানে ভারকেন্দ্র দিয়ে মুক্তভাবে ঝুলন্ত চুম্বকের চৌম্বক অক্ষ আনুভূমিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে স্থির থাকে তাকে বলে ঐ স্থানের ভূ-চুম্বুকত্বের–[SAU : 12-13]

Ⓐ বিচ্যুতি কোণ Ⓑ বিনতি কোণ

Ⓒ চৌম্বক মধ্যতল Ⓓ ভৌগলিক মধ্যতল **Ans B**

10. পৃথিবীর উভয় চৌম্বক মেরুতে বিনতি কোণের মান-[SAU : 08-09]

Ⓐ 0° Ⓑ 90° Ⓒ 45° Ⓓ 60°

Ans B Solve পৃথিবীর উভয় চৌম্বক মেরুতে বিনতি কোণের মান 90°।

11. কলিং বেলে বিদ্যুৎ চুম্বকের জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়? [SAU : 06-07]

Ⓐ নরম লোহা Ⓑ নিকেল Ⓒ ইস্পাত Ⓓ তামা

Ans A Solve কলিং বেলে বিদ্যুৎ চুম্বকের জন্য নরম লোহা ব্যবহার করা হয়।

12. লোহা, নিকেল, কোবাল্ট এবং এদের সংকর ধাতুর মধ্যে কোনটির কুরীবিন্দু সর্বনিম্ন? [SAU : 04-05]

Ⓐ লোহা Ⓑ কোবাল্ট

Ⓒ নিকেল Ⓓ এদের সঙ্কর ধাতু

Ans D Solve লোহা, নিকেল এবং কোবাল্ট সংকর ধাতুর মধ্যে অংশ সংকর ধাতুর কুরীবিন্দু সর্বনিম্ন হবে।

13. বিষুব রেখার বিণতি কোণের মান কত? [SAU : 04-05]

Ⓐ 0° Ⓑ 90° Ⓒ 180° Ⓓ 270°

Ans A Solve
- বিষুব রেখার বিনতি কোণের মান = 0°
- দুই মেরুতে বিনতি কোণের মান = 90°

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনো স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশের মান 30 μT এবং বিনতি 60°। ঐ স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের উল্লম্ব উপাংশের মান কত হবে? [SYLAU : 18-19]

Ⓐ 10 μT Ⓑ 51.96 μT

Ⓒ 42.83 μT Ⓓ 67.12 μT

Ans B Solve $\frac{V}{H} = \tan 60° \Rightarrow V = H\tan 60°$

$\Rightarrow V = 30\sqrt{3} \therefore V = 51.96\ \mu T$

02. টেপ রেকর্ডারে চুম্বকের ব্যাপক ব্যবহার রয়েছে এবং কম্পিউটারে মেমরি টেপ হিসাবে ও ব্যবহৃত হয়– [SYLAU : 17-18]

Ⓐ সংকর মেগনেট Ⓑ স্থায়ী মেগনেট

Ⓒ অস্থায়ী মেগনেট Ⓓ সিরামিক মেগনেট

Ans D Solve কম্পিউটারের স্মৃতির ফিতায়, টেপরেকর্ডারের ফিতায় এবং রেডিও অ্যান্টেনায় এটি ব্যবহৃত হয়।

03. 6 পাকবিশিষ্ট একটি কুন্ডলীর ব্যাস 4 cm.। কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে 2A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে কুন্ডলীর চৌম্বক ভ্রামকের মান কত হবে? [SYLAU : 16-17]

Ⓐ $0.75 \times 10^{-3}\ A\,m^2$ Ⓑ $1.5 \times 10^{-3}\ A\,m^2$

Ⓒ $0.75 \times 10^{-2}\ A\,m^2$ Ⓓ $1.5 \times 10^{-2}\ A\,m^2$

Ans D Solve চৌম্বক ভ্রামক,

$M = NIA = NI\pi r^2 = 6 \times 2 \times 3.1416 \times (2 \times 10^{-2})^2$

$= 1.5 \times 10^{-2}\ Am^2$

04. নিচের কোনটি প্যারাচৌম্বক পদার্থ? [SYLAU : 16-17]

Ⓐ সোনা Ⓑ পানি Ⓒ লোহা Ⓓ সোডিয়াম

Ans D Solve
- **ফেরোচৌম্বক :** লোহা, নিকেল, কোবাল্ট ইত্যাদি।
- **প্যারাচৌম্বক :** অ্যালুমিনিয়াম, সোডিয়াম, এন্টিমনি, প্লাটিনাম ইত্যাদি।
- **ডায়াচৌম্বক :** তামা, দস্তা, বিসমাথ, রুপা, সোনা, সীসা ইত্যাদি।

05. নিচের কোন সূত্র দ্বারা আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক নির্ণয় করা যায়? [SYLAU : 16-17]

Ⓐ ফ্লেমিং-এর ডানহস্ত সূত্র Ⓑ ফ্লেমিং-এর বামহস্ত সূত্র
Ⓒ লেঞ্জ-এর সূত্র Ⓓ ফ্যারাডের সূত্র

Solve C
- ফ্লেমিং এর ডানহস্ত সূত্র → চৌম্বকক্ষেত্রের দিক
- ফ্লেমিং এর বামহস্ত সূত্র → বলের দিক
- লেঞ্জের সূত্র → আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক।
- ফ্যারাডের সূত্র → আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের মান।

06. কোনো স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের মান 30 μT এবং আনুভূমিক উপাংশের মান 26 μT হলে ঐ স্থানের বিনতি কোণ কত? [SYLAU : 14-15]

Ⓐ 30° Ⓑ 45° Ⓒ 60° Ⓓ 90

Solve A
$H = B\cos\delta$
$\Rightarrow \delta = \cos^{-1}\left(\frac{H}{B}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{26}{30}\right) = 29.9° = 30°$

07. 0.5 T সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে 60° কোণে একটি ইলেকট্রন 10^5 m/s বেগে চলতে থাকলে ইলেকট্রনটির উপর ক্রিয়াশীল বলের মান– [SYLAU : 10-11]

Ⓐ 6.93×10^{-13} N Ⓑ 6.93×10^{-15} N
Ⓒ 10 N Ⓓ 0 N

Solve B
$F = qvB\sin\theta = 1.6 \times 10^{-19} \times 10^5 \times 0.5 \times \sin60°$
$= 6.93 \times 10^{-15}$ N

08. ভূ-চুম্বকত্বের উপাদান– [SYLAU : 10-11]

Ⓐ 1টি Ⓑ 2টি Ⓒ 3টি Ⓓ 4টি

Solve C ভূ-চুম্বকের উপাদান 3টি। যেমন:
- বিচ্যুতি কোণ।
- বিনতি কোণ।
- ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক প্রাবল্য

09. নরম লোহা নিচের কোনটি তৈরির জন্য বেশি উপযোগী? [SYLAU : 09-10]

Ⓐ স্থায়ী চুম্বক Ⓑ অস্থায়ী চুম্বক
Ⓒ তড়িৎ চুম্বক Ⓓ কোনোটিই নয়

Solve B কাঁচা বা নরম লোহা, নিকেল ও লোহার সংকর ধাতুর তৈরি চৌম্বক পদার্থ দিয়ে কোমল চুম্বক তৈরি হয়। এটি এক ধরনের অস্থায়ী চুম্বক।

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. লরেঞ্জ বল কোনটি? [CVASU : 18-19]

Ⓐ $q\vec{E}$ Ⓑ $q(\vec{v} \times \vec{B})$
Ⓒ $q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$ Ⓓ $q(\vec{E} \times \vec{v} \times \vec{B})$

Solve C $F = F_e + F_m = q\vec{E} + q(\vec{v} \times \vec{B}) = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$

Part 5 SELF TEST

01. 10 cm দৈর্ঘ্যের 2 A তড়িৎ প্রবাহবিশিষ্ট একটি তারকে 0.2 T চৌম্বকক্ষেত্রের লম্বভাবে স্থাপন করা হলো। তারের উপর প্রযুক্ত বল কত?
Ⓐ 4 N Ⓑ 0.04 N Ⓒ 25 N Ⓓ 40 N

02. বলের ভ্রামকের মাত্রা সমীকরণ হলো-
Ⓐ $[ML^2T^{-1}]$ Ⓑ $[ML^2T^{-2}]$ Ⓒ $[MLT^{-1}]$ Ⓓ $[ML^{-1}T^{-2}]$

03. নিকেলের কুরী তাপমাত্রা কত?
Ⓐ 770°C Ⓑ 660°C Ⓒ 400°C Ⓓ 0373°C

04. স্থির চার্জের উপর চৌম্বক বল (magnetic force)-
Ⓐ শূন্য Ⓑ অত্যন্ত বেশী Ⓒ অত্যন্ত কম Ⓓ কোনটিই নয়

05. কোনটি ফেরো চৌম্বক পদার্থের (Ferromagnetic substance) বৈশিষ্ট্য নয়?
Ⓐ কঠিন এবং স্ফটিকাকার Ⓑ চৌম্বক প্রবণতা ঋণাত্মক
Ⓒ চৌম্বক ধারকত্ব ধর্ম রয়েছে Ⓓ নির্দিষ্ট কুরি বিন্দু রয়েছে

06. প্যারাচুম্বক পদার্থ হল–
Ⓐ চুম্বক দ্বারা ক্ষীণভাবে বিকর্ষিত হয় Ⓑ চুম্বক দ্বারা ক্ষীণভাবে আকর্ষিত হয়
Ⓒ চুম্বক দ্বারা প্রবলভাবে আকর্ষিত হয় Ⓓ চুম্বক দ্বারা প্রবলভাবে বিকর্ষিত হয়

07. কুরী বিন্দু হল এমন এক তাপমাত্রা যে তাপমাত্রায় চুম্বকের–
Ⓐ চুম্বকত্ব নষ্ট হতে শুরু করে Ⓑ অনুচুম্বকগুলোর শৃংখলা
Ⓒ অনুচুম্বকের রৈখিক সজ্জা Ⓓ কোনটিই নয়

08. একটি পদার্থের ম্যাগনেটাইজেশনের মান চৌম্বক প্রাবল্যের সাপেক্ষ ঋণাত্মক। পদার্থটি-
Ⓐ প্যারাচৌম্বক Ⓑ ডায়াচৌম্বক
Ⓒ ফেরোচৌম্বক Ⓓ ফেরিচৌম্বক

09. কোন স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক ও উল্লম্ব উপাংশের মান সমান হলে ঐ স্থানের বিনতি কোণের মান কত?
Ⓐ 30° Ⓑ 45° Ⓒ 60° Ⓓ 75°

10. 16 cm দূরে অবস্থিত দুটি মেরুর মধ্যে বিকর্ষণ বল 12 dyne। এদের 24 cm দূরে রাখলে বিকর্ষণ বল কত হবে?
Ⓐ 16 dyne Ⓑ 10 dyne
Ⓒ 5.3 dyne Ⓓ 24 dyne

11. পৃথিবীর উভয় মেরুদ্বয়ে বিনতি কোণের মান-
Ⓐ 0° Ⓑ 45° Ⓒ 60° Ⓓ 90°

12. একটি সুষম 0.04 T চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্বতলে গতিশীল 5×10^{-8} C আধান বিশিষ্ট একটি কণা 4 μN বল অনুভব করে। কণাটি কত ms^{-1} বেগে চলছে?
Ⓐ 1600 Ⓑ 2000 Ⓒ 4000 Ⓓ 6000

13. চৌম্বক প্রাবল্যের একক হলো-
Ⓐ ডাইন Ⓑ ওয়েবস্টেড Ⓒ আর্গ/একক মেরু Ⓓ কোনোটিই নয়

14. গতিশীল চার্জের (চার্জ = q) উপর চৌম্বকক্ষেত্রের (চৌম্বক প্রাবল্য = $\vec{B}$) বলের সমীকরণ হল-
Ⓐ $\vec{F} = q(\vec{V} - \vec{B})$ Ⓑ $\vec{F} = (q\vec{V} - \vec{B})$ Ⓒ $\vec{F} = q\vec{V} \times \vec{B}$ Ⓓ $\vec{F} = q(\vec{V} + \vec{B})$

15. ঘনিষ্ঠভাবে জড়ানো 400 পাকবিশিষ্ট একটি কুন্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুনাংক 8 mH। কুন্ডলীতে 5×10^{-3} amp প্রবাহমাত্রা বিশিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে কুন্ডলীর মধ্যে দিয়ে অতিক্রান্ত চৌম্বক ফ্লাক্স কত?
Ⓐ 10^{-5} Weber Ⓑ 10^{-6} Weber
Ⓒ 10^{-7} Weber Ⓓ 10^{-2} Weber

16. ফেরো চৌম্বক পদার্থের উদাহরণ নয় কোনটি?
Ⓐ নিকেল Ⓑ লোহা Ⓒ কোবাল্ট Ⓓ সোডিয়াম

17. ডায়নামো কোন সূত্রের ভিত্তিতে তৈরি করা হয়?
Ⓐ বায়োট-স্যাভার্ট সূত্র Ⓑ কুলম্বের সূত্র
Ⓒ অ্যাম্পিয়ারের সূত্র Ⓓ ফ্যারাডের সূত্র

18. একটি তারের মধ্য দিয়ে 3 A মাত্রার বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। তারটি থেকে 0.05 m দূরে চৌম্বক প্রাবল্য কত?
Ⓐ 0.16 Gauss Ⓑ 0.15 Gauss Ⓒ 0.12 Gauss Ⓓ 1.12 Gauss

19. অস্থায়ী চুম্বক ব্যবহার হয় কোথায়?
Ⓐ জেনারেটর Ⓑ বৈদ্যুতিক মোটর Ⓒ কলিং বেল Ⓓ আই. পি. এস

20. পূর্ব-পশ্চিম দিক বরাবর একটি বৈদ্যতিক তার বিদ্যুৎ বহন করে এবং 10^{-4} T ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের জন্য প্রতি মিটার তারের ওপরে 10^{-3} N বল প্রযুক্ত হয়। তারটি বিদ্যুৎ বহন করে?
Ⓐ 5 A Ⓑ 15 A Ⓒ 10 A Ⓓ 20 A

OMR				
01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer									
20.C	19.C	18.C	17.D	16.D	15.C	14.C	13.B	12.B	11.D
10.C	09.B	08.B	07.A	06.B	05.B	04.A	03.C	02.B	01.B

Dedicated to Admission Candidates of 10th collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায় ৫

তাড়িতচৌম্বকীয় আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

তড়িৎ চৌম্বকীয় আবেশ সংক্রান্ত :

- **তড়িৎ চৌম্বক আবেশ:**

আবিষ্কার	মাইকেল ফ্যারাডে (1831)।
সংজ্ঞা	একটি গতিশীল চুম্বক বা তড়িৎবাহী বর্তনীর সাহায্যে অন্য একটি বদ্ধ বর্তনীতে ক্ষণস্থায়ী তড়িচ্চালক শক্তি ও তড়িৎপ্রবাহ উৎপন্ন হওয়ার পদ্ধতিকে তড়িৎ চৌম্বক আবেশ বলে।
গঠন	মুখ্য কুণ্ডলী → তড়িৎবাহী কুণ্ডলী। গৌণ কুণ্ডলী → যে তারের কুণ্ডলিতে আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ উৎপন্ন হয়।
প্রয়োগ	জেনারেটর, ডায়নামো, ট্রান্সফর্মার, বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র।
বিশেষ তথ্য	গৌণ কুণ্ডলীর সাথে চুম্বকের বা মুখ্য কুণ্ডলীর সরাসরি সংযোগ থাকে না।

পদার্থবিজ্ঞানে আবেশ 3 প্রকার

- চুম্বক বিদ্যায় চৌম্বকীয় আবেশ
- স্থির বৈদ্যুতিক আবেশ বা বৈদ্যুতিক আবেশ
- চল বিদ্যুতে বিদ্যুৎ চুম্বকীয় আবেশ

- **চুম্বক মেরুর গতি ও আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ :**

উত্তর (N)-মেরু নিকটে আনলে	বামাবর্তী
উত্তর (N)-মেরু দূরে সরিয়ে নিলে	দক্ষিণাবর্তী/ডানাবর্তী
দক্ষিণ (S)-মেরু নিকটে আনলে	দক্ষিণাবর্তী/ডানাবর্তী
দক্ষিণ (S)-মেরু দূরে সরিয়ে নিলে	বামাবর্তী

ফ্যারাডের তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশের সূত্রাবলি :

- **১ম সূত্র :** যখনই কোনো বদ্ধ তার কুণ্ডলিতে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন ঘটে তখনই উক্ত কুন্ডলীতে তড়িচ্চালক বল আবিষ্ট হয়।
- **২য় সূত্র :** তার কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের মান সময়ের সাথে কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে অতিক্রান্ত চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তনের হারের সমানুপাতিক।

$$\therefore E \propto \frac{\phi_2 - \phi_1}{t} \Rightarrow E = \frac{d}{dt}(N\phi) = N\frac{d\phi}{dt}$$

ফ্যারাডের দ্বিতীয় সূত্রের গাণিতিক রূপ দেন **নিউম্যান**। তাই এটি **নিউম্যান এর সূত্র** নামেও পরিচিত।

ফ্যারাডের	প্রথম সূত্র হতে আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের কারণ জানা যায়।
	দ্বিতীয় সূত্র হতে আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের মান জানা যায়।

লেঞ্জ এর সূত্র :

আবিষ্কার	এইচ এফ ই লেঞ্জ (1834 সালে)।
সূত্রের বর্ণনা	যে কোন তড়িৎ চৌম্বক আবেশের বেলায় আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি বা প্রবাহের দিক এমন হয় যে, তা উৎপন্ন হওয়া মাত্র যে কারণে সৃষ্টি হয় সেই কারণকেই বাধা দেয়। অর্থাৎ, $E = -\frac{d\phi}{dt}$
সূত্রের তাৎপর্য	আবিষ্ট তড়িৎচালক শক্তির মান ও তড়িৎ প্রবাহের দিক জানা যায়।
বিশেষ তথ্য	তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশের ক্ষেত্রে লেন্‌জ এর সূত্র শক্তির নিত্যতা সূত্র মেনে চলে।

স্বকীয় আবেশ :

- একটি মাত্র বদ্ধ কুণ্ডলিতে অসম তড়িৎ প্রবাহের কারণে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তনের ফলে অথবা কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রে বদ্ধ কুণ্ডলীর গতির ফলে যে তড়িৎ চৌম্বক আবেশ ঘটে তাকে স্বকীয় আবেশ বলে।
- বর্তনীর যে ধর্ম প্রবাহমাত্রা পরিবর্তনে বাধা সৃষ্টি করে তাকে স্বকীয় আবেশ ধর্ম বলে।
- কুণ্ডলীকে বলে আবেশক।

নির্ভরশীলতা : - তারের কুণ্ডলীর প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল - তারের কুণ্ডলীর আকার
- তারের পাকসংখ্যা - মাধ্যমের প্রবেশ্যতা

স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক:

- কোনো কুণ্ডলীর মধ্যে একক তড়িৎ প্রবাহ চললে তার মধ্যে যে পরিমাণ চৌম্বক ফ্লাক্স অবস্থান করে তাকে ঐ কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক বলে। অর্থাৎ; $\varphi = Li$
  একক : হেনরি (H) বা VsA^{-1} বা WbA^{-1}
- স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক তড়িৎ প্রবাহের উপর নির্ভর করে না।
  $1H = 10^3\ mH$ বা $10^6\ \mu H$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পারস্পরিক আবেশ :

- কোনো বিদ্যুতবাহী কুণ্ডলীর ফ্লাক্সের পরিবর্তনের জন্য কাছাকাছি রাখা অপর কুণ্ডলীতে বিদ্যুৎচ্চালক বল আবিষ্ট হওয়ার ঘটনাকে পারস্পরিক আবেশ বলে।
- পারস্পরিক আবেশ ব্যবহার করে ট্রান্সফরমার তৈরি করা হয়েছে।

পারস্পরিক আবেশ গুণাঙ্ক :

- কোনো কুণ্ডলীতে একক তড়িৎ প্রবাহ চললে গৌণ কুণ্ডলীতে যত সংখ্যক চৌম্বক ফ্লাক্স আবদ্ধ হয় তাকে পারস্পারিক আবেশ গুণাঙ্ক বলে।

একক : হেনরি (H) বা V-s/A

নির্ভরশীলতা : - গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা
- কুণ্ডলীদ্বয়ের আপেক্ষিক অবস্থান
- কুণ্ডলীদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব
- কুণ্ডলীদ্বয়ের আকার

ট্রান্সফরমার : যে যন্ত্রের সাহায্যে পর্যাবৃত্ত বা দিক পরিবর্তী উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভবে অথবা নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে রূপান্তর করা যায় তাকে রূপান্তরক বা ট্রান্সফরমার বলে।

- **ট্রান্সফরমারের প্রকারভেদ :**

স্টেপ আপ ট্রান্সফর্মার (আরোহী)	সংজ্ঞা	মুখ্য কুন্ডলীর নিম্ন বিভবকে গৌণ কুন্ডলীতে উচ্চ বিভবে রূপান্তরিত করা হয়।
	কুণ্ডলি সংখ্যা	$N_s > N_p$
	আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি	$E_s > E_p$
স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মার (অবরোহী)	সংজ্ঞা	মুখ্য কুন্ডলীর উচ্চ বিভবকে গৌণ কণ্ডলীতে নিম্ন বিভবে রূপান্তরিত করা হয়।
	কুণ্ডলি সংখ্যা	$N_s < N_p$
	আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি	$E_s < E_p$

- **ট্রান্সফরমারের গঠন :**

ট্রান্সফরমার → কাঁচা লোহার কোর/মজ্জা
ট্রান্সফরমার → অন্তরীত তারের কুণ্ডলী

- **ট্রান্সফরমারের দক্ষতা :**

$$\therefore \text{দক্ষতা} = \frac{\text{প্রাপ্ত বৈদ্যুতিক ক্ষমতা}}{\text{প্রযুক্ত বৈদ্যুতিক ক্ষমতা}} = \frac{\text{প্রযুক্ত ক্ষমতা} - \text{নষ্ট ক্ষমতা}}{\text{প্রযুক্ত ক্ষমতা}} \times 100\%$$

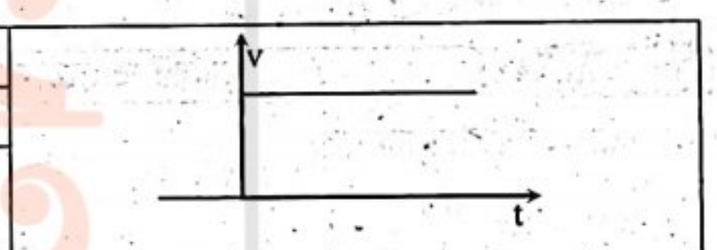
- **ট্রান্সফরমারের ব্যবহার :**
  - AC সরবরাহের নানাবিধ ব্যবহারিক প্রয়োজনে আরোহী রূপান্তরকের সাহায্যে নিম্নমানের বিভবকে উচ্চমানে উন্নীত করা হয় এবং অবরোহী রূপান্তরকের সাহায্যে উচ্চমানের বিভবকে নিম্নমানের বিভবে আনয়ন করা।
  - বেতার গ্রাহক যন্ত্রে বেতার টেলিফোন বা টেলিগ্রাফে মূলত আরোহী রূপান্তরকের ব্যবহার করা হয়।
  - শুধুমাত্র AC তে কাজ করে।
- **কুন্ডলীর পাক সংখ্যা :** আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি ও প্রযুক্ত তড়িচ্চালক শক্তির অনুপাত গৌণ ও মুখ্য কুন্ডলীর পাক সংখ্যার অনুপাতের সমান। এ অনুপাতকে পাক সংখ্যা অনুপাত বলে।

তড়িৎ প্রবাহ সংক্রান্ত :

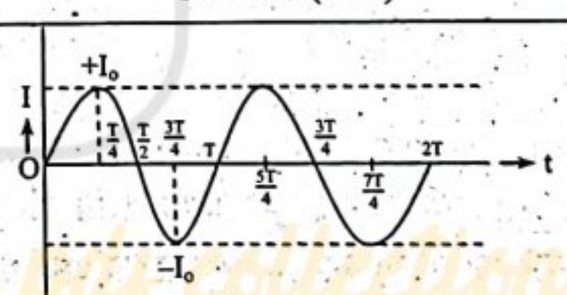
- **তড়িৎ প্রবাহের প্রকারভেদ :**

তড়িৎ প্রবাহ দুই প্রকার। যথা- 1. সমপ্রবাহ (DC) 2. পরিবর্তী প্রবাহ (AC)।

সমপ্রবাহ	ভিন্ন নাম	সরাসরি/একমুখী প্রবাহ (Direct current).
	সংজ্ঞা	তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ সর্বদা একই থাকে।
	প্রবাহের মান	প্রবাহের মান বা মাত্রা স্থির নাও থাকতে পারে কিন্তু দিক বা অভিমুখ কখনই পরিবর্তন হয় না।
	উৎস	সাধারণ তড়িৎ কোষ/ব্যাটারি।
পরিবর্তী প্রবাহ	ভিন্ন নাম	প্রত্যাবর্তী প্রবাহ/পর্যাবৃত্ত প্রবাহ (Alternating current).
	সংজ্ঞা	বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ একটি নির্দিষ্ট সময় পর পর দিক পরিবর্তন করে।
	প্রবাহের মান	নির্দিষ্ট সময় পর পর সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মান প্রাপ্ত হয়।
	উৎস	জেনারেটর।



সমপ্রবাহ (DC)



পরিবর্তী প্রবাহ (AC)

ডায়নামো :

সংজ্ঞা	যে যন্ত্রের সাহায্যে যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায় তাকে ডায়নামো বলে।
প্রকারভেদ	দুই ভাগে বিভক্ত করা যায়। যথা- 1. পরিবর্তী প্রবাহ ডায়নামো 2. একমুখী প্রবাহ ডায়নামো।
অংশ	1. **চুম্বক NS :** এটি একটি স্থায়ী অথবা একটি তড়িৎ চুম্বক। 2. **ঘূর্ণায়মান কুণ্ডলি বা আরমেচার :** কাঁচা লোহার অন্তরীত বহু পাকবিশিষ্ট একটি আয়তাকার কুণ্ডলি। 2. **দুটি স্লিপ রিং বা চাকা :** এটি ধাতু নির্মিত। 4. **ব্রাশ :** এটি কার্বনের তৈরি।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

দিক পরিবর্তী তড়িচ্চালক শক্তি :

যে তড়িচ্চালক শক্তির ক্রিয়ায় কোন বর্তনীতে তড়িৎপ্রবাহ একটি নির্দিষ্ট সময় পরপর সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মান প্রাপ্ত হয় সেই তড়িচ্চালক শক্তিকে দিক পরিবর্তী তড়িচ্চালক শক্তি বলে। বাংলাদেশে এর কম্পাংক 50 Hz।

দিক পরিবর্তী তড়িচ্চালক বল ও প্রবাহের গড় মান সংক্রান্ত তথ্য	
পূর্ণচক্রের জন্য গড় তড়িৎচালক বল	$E_{av} = 0$
অর্ধচক্রের জন্য গড় তড়িৎচালক বল	$E_{av} = \frac{2E_0}{\pi} = 0.637E_0$ অর্থাৎ, অর্ধচক্রের জন্য গড় তড়িৎচ্চালক বল হচ্ছে তড়িচ্চালক বলের শীর্ষমানের 0.637 গুণ বা, 63.7%।
অর্ধ চক্রের জন্য গড় তড়িৎপ্রবাহ	$I_{av.} = \frac{2I_0}{\pi} = 0.637I_0$ অর্থাৎ,অর্ধচক্রের জন্য গড় তড়িৎপ্রবাহ হচ্ছে তড়িৎ প্রবাহের শীর্ষমানের 0.637 গুণ বা 63.7%।
তড়িৎচালক বলের বর্গমূলীয় গড়মান	$E_{r.m.s} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times E_0 = 0.707 \times E_0 = 70.70\% E_0$
প্রবাহের বর্গমূলীয় গড়মান	$I_{r.m.s} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times I_0 = 0.707 \times I_0 = 70.70\% I_0$

▪ **আকৃতি গুণাঙ্ক :** দিক পরিবর্তী তড়িচ্চালক শক্তি বা প্রবাহের গড় বর্গের বর্গমূল মান ও গড় মানের অনুপাতকে আকৃতি গুণাঙ্ক বলে।

$\therefore$ আকৃতি গুণাঙ্ক $= \frac{\text{গড় বর্গের বর্গমূল মান}}{\text{গড় মান}} = \frac{I_{rms}}{I_{av}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} / \frac{2I_0}{\pi} = 1.11$

▪ **ঘূর্ণি প্রবাহ বা এডি প্রবাহ (Lady Current) :** কোনো ধাতব পিন্ড বা ফলককে পরিবর্তনশীল চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করলে অথবা কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে এটা গতিশীল করলে চুম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তনে ঐ ধাতব পিণ্ডে ঘূর্ণি আকারে প্রবাহমান তড়িৎ প্রবাহ আবিষ্ট হয়, একে এডি প্রবাহ/ঘূর্ণি প্রবাহ বলে। বিজ্ঞানী ফুকো এই এডি প্রবাহ আবিষ্কার করেন। এডি প্রবাহ বন্ধ করা যায় না তবে মান কমানো সম্ভব।

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- স্বকীয় ও পারস্পরিক আবেশ গুনাংকের একক– $V–sA^{-1}$ বা Henry
- আবিষ্ট তড়িৎপ্রবাহের দিক নির্ণয় করা যায়– লেঞ্জ-এর সূত্র দ্বারা
- নিম্নের কোন যন্ত্রে বিদ্যুৎ চুম্বকীয় আবেশ প্রয়োগ করা হয় নাই– টেলিফোন
- দিক পরবর্তী প্রবাহের গড় মান ঐ প্রবাহের শীর্ষমানের– 0.637 গুণ বা 63.7%
- দিক পরবর্তী প্রবাহের কার্যকর মান ঐ প্রবাহের শীর্ষমানের– 0.707 গুণ বা 70.7%
- তড়িতচৌম্বকীয় আবেশ আবিষ্কার করেন- মাইকেল ফ্যারাডে
- তড়িৎপ্রবাহ ঘড়ি সমাবর্তী (Clockwise) হলে- দক্ষিণ মেরুর অস্তিত্ব প্রমাণ
- তড়িৎ চৌম্বকীয় আবেশের দুটি সূত্র আবিষ্কার করেছেন- ফ্যারাডে
- 1 H = 1 VsA^{-1}
- 1831 তাড়িতচৌম্বকীয় আবেশ আবিষ্কার করেন- ফ্যারাডে
- 1 Wb = 10^8 Maxwell
- পরিবর্তনশীল চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা তড়িৎপ্রবাহ সৃষ্টি করেন- ফ্যারাডে
- ট্রান্সফরমারের কাজ হলো- ভোল্টেজ বা কারেন্টের রূপান্তর করা
- ট্রান্সফরমার শুধুমাত্র AC তে কাজ করে DC তে- নয়
- কুন্ডলী দুটির তড়িৎ প্রবাহমাত্রা তাদের পাক সংখ্যার- ব্যস্তানুপাতিক
- কুন্ডলী দুটির ভোল্ট মাত্রা তাদের পাক সংখ্যার- সমানুপাতিক
- ট্রান্সফরমার কেবলমাত্র কাজ করে- পরিবর্তী ভোল্টেজে
- আদর্শ ট্রান্সফরমারের ক্ষরণ- শূন্য হয়
- গৌণ কুন্ডলীর ওয়াটের মাত্রাই হলো- ট্রান্সফরমারের বহিঃক্ষমতা
- ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুন্ডলীতে প্রয়োগ করা হয়- পরিবর্তী প্রবাহ বিভব

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল সংক্রান্ত

□ **আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল:**

- $E = -N\frac{d\phi}{dt}$
- $E = -L\frac{dI}{dt}$
- $E = E_o \sin \omega t$
- $E = -M\frac{dI}{dt}$
- $E_{rms} = 0.707\, E_o$
- $\bar{E} = 0.637E_o$

Prob. 01 একটি তার কুন্ডলীতে 100 টি পাক রয়েছে। এই কুন্ডলীটিকে 0.01 সেকেণ্ডে দুটি চুম্বক মেরুর মাঝের এক স্থান থেকে অন্য স্থানে নিয়ে যাওয়া হল, এতে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন ঘটলো $30 \times 1\ 0^{-5}$ Wb। কুন্ডলীতে সৃষ্ট আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি কত?

Solve: $E = -N\frac{d\phi}{dt} = -\frac{100 \times 30 \times 10^{-5}}{0.01} V = -3V.$ **(Ans)**

Prob. 02 একটি আবেশকের স্বকীয় আবেশ 10 Henry। এতে 6×10^{-2} সেকেন্ডে তড়িৎপ্রবাহ 10A থেকে 7A এ পরিবর্তিত হয়। এর আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি কত?

Solve: $E = -L\frac{dI}{dt} = -\frac{10 \times (-3)}{6 \times 10^{-2}} = 500$ V. **(Ans)**

Prob. 03 একটি কুণ্ডলীয় স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক 5 mH। কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে প্রবাহমাত্রা $I = t^2e^{-t}$; যেখানে, t = সময় এবং E = আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল। শুরু থেকে কত সময় পরে অবিষ্ট তড়িচ্চালক বল শূন্য হবে?

Solve : ফ্যারাডের তড়িচ্চুম্বকীয় আবেশ সম্পর্কিত দ্বিতীয় সূত্রানুসারে, কোনো কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল, $E = -L\frac{dI}{dt}$

এখন, $\frac{dI}{dt} = \frac{d}{dt}(t^2e^{-t}) = 2te^{-t} - t^2e^{-t} = -te^{-t}(t-2)$

$\therefore E = Lte^{-t}(t-2)$

এ সমীকরণ থেকে দেখা যায়, যখন $t = 0$ তখন $E = 0$

এবং যখন $t = 2$ s তখন $E = 0$

সুতরাং শুরু থেকে 2 s পরে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল শূন্য হবে। **Ans.**

For Practice

01. 50 পাকবিশিষ্ট একটি কুন্ডলীতে 0.01 sec এ 10^{-3} ফ্লাক্স পরিবর্তন করা হলে কুন্ডলীতে সৃষ্ট আবিষ্ট তড়িৎচ্চালক বলের মান কত? **Ans.** 5 V

02. 50 পাক বিশিষ্ট কোন কুণ্ডলীতে 0.02 সেকেন্ডে চৌম্বক ফ্লাক্স 0.03 এ থেকে 0.025 Wb পরিণত করা হলে, ঐ কুন্ডলীতে আবিষ্ট E.M.F কত Volt হবে? **Ans.** 12.5 V

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Topic 2 স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক সংক্রান্ত

□ স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক:

• $L = \frac{N\Delta\phi}{\Delta i} = \frac{E}{di/dt}$ • Energy $= \frac{1}{2}Li^2$

Prob. 01 2 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তাকার কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 300 কুণ্ডলীর মধ্যদিয়ে 10 A তড়িৎ প্রবাহে সৃষ্ট স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত?

Solve : $L = \frac{\pi\mu_0 N^2 r}{2} = \frac{\pi \times 4\pi \times 10^{-7} \times (300)^2 \times \left(\frac{2}{100}\right)}{2}$

$= 3.55 \times 10^{-3}$ Henry **(Ans)**

Prob. 02 2 A বিদ্যুৎ প্রবাহ 400 পাকের একটি কুন্ডলীর মধ্যদিয়ে 10^{-4} Wb চৌম্বক ফ্লাক্স সৃষ্টি করে। বিদ্যুৎ প্রবাহের মান যদি 0.08 s এ শুন্যে নিয়ে আসা হয় তবে সঞ্চিত শক্তি কত?

Solve : Energy $= \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{E}{\frac{di}{dt}}\right)i^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{N.\frac{d\varphi}{dt}}{\frac{di}{dt}}\right)i^2 = 0.04$ J

For Practice

01. কোনো কুণ্ডলীতে 1 sec সময়ে তড়িৎ প্রবাহ 0.1 A থেকে 0.5 A পরিবর্তিত হওয়ার দরুন ঐ কুণ্ডলীতে 10 V তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হয়। কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত? **Ans.** 25 H

Topic 3 ট্রান্সফর্মার সংক্রান্ত

□ ট্রান্সফর্মারের ক্ষেত্রে:

• $\frac{I_p}{I_s} = \frac{n_s}{n_p}$ • $\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s} = \frac{I_s}{I_p}$

Prob. 01 একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ 5 V এবং প্রবাহ 3 A। গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ 25 V হলে গৌণ কুন্ডলীর প্রবাহ কত?

Solve: $\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p} \Rightarrow I_s = \frac{E_p}{E_s} \times I_p = \frac{5 \times 3}{25} = 0.6$ A. **(Ans)**

Prob. 02 একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 50, ভোল্টেজ 200 V। এর গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 100 হলে ভোল্টেজ কত?

Solve: $\frac{E_p}{E_S} = \frac{N_p}{N_S} \Rightarrow E_s = \frac{N_S \times E_p}{N_p} = \frac{100 \times 200}{50} = 400$ V. **(Ans)**

Prob. 03 একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুণ্ডলীতে 1000 watt প্রয়োগ করায় গৌণ কুণ্ডলীতে 800 watt পাওয়া যায়। দক্ষতা নির্ণয় কর।

Solve: $\eta = \frac{P_s}{P_p} \times 100\% = \frac{800}{1000} \times 100\% = 80\%$ **(Ans)**

For Practice

01. কোনো মুখ্য কুন্ডলীতে 0.01 s এ তড়িৎ প্রবাহ মাত্রা 1 A এ আনলে গৌণ কুন্ডলীতে 4 V তড়িৎ চালক বল আবিষ্ট হয়। কুন্ডলীদ্বয়ের পারস্পরিক আবেশ গুণাঙ্ক কত? **Ans.** 0.04 H

02. একটি আদর্শ ট্রান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাক সংখ্যা যথাক্রমে 200 এবং 100 মুখ্য কুন্ডলীতে 50 V (A.C) প্রয়োগ করলে গৌণ কুন্ডলীতে কত বিভব পাওয়া যাবে? **Ans.** 25 V

Topic 4 গড় তড়িচ্চালক শক্তি ও তড়িৎ প্রবাহ সংক্রান্ত

□ গড় তড়িচ্চালক শক্তি:

• পূর্ণ চক্রের জন্য $\varepsilon = 0$, অর্ধচক্রের জন্য $\varepsilon = \frac{2\varepsilon_0}{\pi}$

□ গড় তড়িৎ প্রবাহ:

• পূর্ণ চক্রের জন্য $\bar{I} = 0$, অর্ধচক্রের জন্য $\bar{I} = \frac{2I_o}{\pi}$

• তড়িচ্চালক শক্তির গড় বর্গের বর্গমূল: $\varepsilon_{rms} = \frac{\varepsilon_o}{\sqrt{2}}$

• তড়িৎ প্রবাহের গড় বর্গের বর্গমূল : $I_{rms} = \frac{I_o}{\sqrt{2}}$

Prob. 01 একটি দিক পরিবর্তী বিদ্যুৎ প্রবাহের শীর্ষমান 20 A এবং কম্পাঙ্ক 50 Hz। বিদ্যুৎ প্রবাহের গড় বর্গের বর্গমূলের মান কত? বিদ্যুৎ প্রবাহ শূন্য থেকে শীর্ষমানে পৌছাতে কত সময় লাগবে?

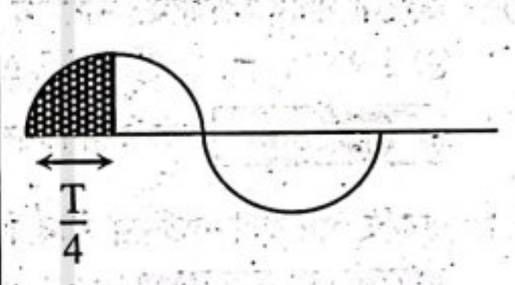
Solve :

$I_0 = 20$ A

$\therefore I_{r.m.s} = 0.707\, I_0 = 14.14$ A

$f = 50$ Hz

$\therefore t = \frac{T}{4} = \frac{1}{50 \times 4} = 5$ms **Ans.**



Prob. 02 একটি পরিবর্তী প্রবাহের সমীকরণ $i = 100\sin xt$ দ্বারা প্রকাশ করা হল। প্রবাহমাত্রার শীর্ষমান, কম্পাঙ্ক এবং মূল গড় বর্গবেগের মান নির্ণয় কর।

Solve : আমরা জানি, $i = i_o \sin\omega t = i_o \sin 2\pi ft$ -------- (i)

(i) নং কে $i = 100 \sin xt$ এর সাথে তুলনা করে পাই, $2\pi f = x$

$\Rightarrow f = \frac{x}{2\pi} = \frac{x}{2\pi}$ Hz

$\therefore i_o = 100$ A

$\therefore i_{rms} = 0.707 i_o = 0.707 \times 100 = 70.7$ A **Ans.**

For Practice

01. একটি দিক পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহের সমীকরণ $I = 60 \sin 100\,\pi t$। প্রবাহের শীর্ষমান, কম্পাঙ্ক ও মূল গড় বর্গবেগের মান নির্ণয় কর।

Ans. 60 A; 50 Hz; 42.43 A

Part 4 কৃষি/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের ব্যাখ্যাসহ প্রশ্নোত্তর

গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনো কুণ্ডলীর নিকট একটি দণ্ড চুম্বককে গতিশীল করলে এতে তড়িৎচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হয়। এই প্রক্রিয়ায় কোন শক্তি রূপান্তরিত হয়? [Agri. Cluster : 19-20]

Ⓐ চৌম্বক শক্তি Ⓑ যান্ত্রিক শক্তি
Ⓒ তড়িৎ শক্তি Ⓓ পারমাণবিক শক্তি **Ans Ⓑ**

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি ট্রান্সফরমার প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি তারের অনুপাত 20 : 1। এর সেকেন্ডারির সাথে 12 Ω রোধ লাগানো আছে। যদি প্রাইমারিতে 240 Ω রোধ লাগানো থাকে তবে সেখানে প্রবাহ কত হবে? [BAU : 18-19]

Ⓐ 0.005 A Ⓑ 0.05 A Ⓒ 0.5 A Ⓓ 1.0 A

Ans Ⓑ Solve $I_p = \frac{240 \div (20)^2}{12} = 0.05$ A

N.B: যদি 240 Ω রোধ না হয়ে 240 V হয়, তবে প্রবাহ হবে 0.05 A

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

MEDISTRY

COLLECTION

You'll find here everything Exactly What You Need.

Join to our Channel to find Academic to Admission preparation

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

02. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা যথাক্রমে **100** এবং **200**। মুখ্য কুণ্ডলীতে ভোল্টেজ **220 V** হলে, গৌণ কুণ্ডলীতে কী পরিমাণ ভোল্টেজ সৃষ্টি হবে? [BAU : 17-18]

Ⓐ 200 V Ⓑ 220 V Ⓒ 440 V Ⓓ 2000 V

Ans C Solve $\frac{n_p}{n_s} = \frac{E_p}{E_s} \Rightarrow E_s = \frac{n_s}{n_p} \times E_p = \frac{200}{100} \times 220 = 440\ V$

03. 400 পাকের একটি কুন্ডুলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক **8 mH** এবং তড়িৎ প্রবাহ 5×10^{-3}A হলে কুন্ডুলীর মধ্যে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিমাণ কত হবে? [BAU : 16-17]

Ⓐ 10^{-5}Wb Ⓑ 10^{-7}Wb Ⓒ 10^{-9}Wb Ⓓ 10^{-11}Wb

Ans B Solve $\epsilon = \frac{N d\varphi}{dI} \Rightarrow d\varphi = \frac{\epsilon dI}{N}$

$= \frac{8 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-3}}{400} = 10^{-7}\ Wb$

04. একটি আবেশকের স্বকীয় আবেশ **10** হেনরি। 10×10^{-2} সেকেন্ডের মধ্য প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের মান **8 A** থেকে **10 A** এ বাড়ানো হলে বর্তনীতে আবিষ্ট তড়িৎচালক বলের মান কত হবে? [BAU : 15-16]

Ⓐ 50 V Ⓑ 100 V Ⓒ 150 V Ⓓ 200 V

Ans D Solve $E = -L\frac{dI}{dt} = -10 \cdot \frac{-2}{10 \times 10^{-2}} = -200\ V$

$\therefore E = 200$ V (E এর মান ঋণাত্মক নহে)

05. একটি টান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা যথাক্রমে **100** ও **200**। মুখ্য কুন্ডলীতে ভোল্টেজ **220 V** হলে, গৌণ কুন্ডলীতে কি পরিমাণ ভোল্টেজ সৃষ্টি হবে? [BAU : 15-16]

Ⓐ 110 V Ⓑ 220 V Ⓒ 440 V Ⓓ 880 V

Ans C Solve $\frac{E_s}{E_p} = \frac{n_s}{n_p} \Rightarrow E_s = \frac{200}{100} \times 220 = 440\ V$

06. কোনো পর্যাবৃত্ত প্রবাহের শীর্ষমান **7 A** । এর গড় বর্গের মান কত? [BAU : 15-16]

Ⓐ 3.95 A Ⓑ 4.95 A Ⓒ 5.95 A Ⓓ 6.95 A

Ans B Solve গড় বর্গের মান, $I_{rms} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{7}{\sqrt{2}} = 4.95\ A$

07. একটি পরিবর্তী বর্তনীর শীর্ষ বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা $3\sqrt{2}$ **A** হলে এর মূল গড় বর্গবেগ এর মান কত? [BAU : 11-12]

Ⓐ 6 A Ⓑ 3 A Ⓒ $\sqrt{2}$ A Ⓓ $\frac{1}{3}$ A

Ans B Solve $I_{rms} = 0.707\ I_0 = (0.707 \times 3\sqrt{2}) = 3\ A$

08. দিক পরিবর্তী প্রবাহের আকৃতি গুণাঙ্কের মান কত? [BAU : 10-11]

Ⓐ 1.10 Ⓑ 1.11 Ⓒ 1.12 Ⓓ 1.13

Ans B Solve তড়িচ্চালক শক্তি বা প্রবাহের গড় বর্গের বর্গমূল মান বা আপাত মান এবং গড়মানের অনুপাতকে আকৃতি গুণাঙ্ক বলে। এর মান 1.11। আকৃতি গুণাঙ্ক পরবর্তী প্রবাহ বা তড়িচ্চালক শক্তির তরঙ্গ আকার নির্দেশ করে।

09. কোনো যন্ত্রের সাহায্যে উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভবে এবং নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে পরিণত করা যায়? [BAU : 09-10]

Ⓐ Electric motor Ⓑ Generator
Ⓒ Transformer Ⓓ Dynamo

Ans C Solve Transformer এর সাহায্যে উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভবে এবং নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে পরিণত করা যায়।

10. একটি ট্রান্সফরমার প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি তারের অনুপাত **20 : 1**। এর সেকেন্ডারীর সাথে **12 Ω** লাগানো আছে। যদি প্রাইমারিতে **240 V** লাগানো থাকে তবে সেখানে প্রবাহ কত হবে? [BAU : 09-10]

Ⓐ 0.05 A Ⓑ 0.06 A Ⓒ 20 A Ⓓ 22 A

Ans A Solve $\frac{E_s}{E_p} = \frac{n_s}{n_p} \Rightarrow E_s = \frac{n_s}{n_p} \times E_p = \frac{1}{20} \times 240 = 12\ V$

আবার, $E_s = I_s R_s \Rightarrow I_s = \frac{E_s}{R_s} = \frac{12}{12} = 1\ V$

এখন, $\frac{E_s}{E_p} = \frac{I_p}{I_s} \Rightarrow \frac{12}{240} = \frac{I_p}{1} \therefore I_p = 0.05\ A$

11. যে যন্ত্র তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করে তাকে কি বলে? [BAU : 09-10]

Ⓐ Generator Ⓑ Transformer Ⓒ Motor Ⓓ Magneto

Ans C Solve যে যন্ত্র তড়িৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিকে রূপান্তরিত করে তাকে Motor বলে।

12. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা **55** ও ভোল্টেজ **220 V** যদি গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা **110** হয়, তবে গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ কত হবে? [BAU : 08-09]

Ⓐ 200 V Ⓑ 340 V Ⓒ 380 V Ⓓ 440 V

Ans D Solve $\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s} \Rightarrow E_s = \frac{E_p}{n_p} \times n_s = \frac{220 \times 110}{55} = 440\ V$

13. যে তারের কুন্ডলীতে আবিষ্ট বিদ্যুৎ প্রবাহ উৎপন্ন হয় তাকে বলে- [SAU : 06-07]

Ⓐ বিদ্যুৎ কুন্ডলী Ⓑ চুম্বক কুন্ডলী Ⓒ গৌণ কুন্ডলী Ⓓ মুখ্য কুন্ডলী

Ans C Solve যে তারের কুণ্ডলীতে আবিষ্ট বিদ্যুৎ প্রবাহ উৎপন্ন হয় তাকে গৌণ কুণ্ডলী বলে।

14. দিক পরিবর্তী প্রবাহের আকৃতি গুণাঙ্কের মান কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 1.10 Ⓑ 1.11 Ⓒ 1.12 Ⓓ 1.13

Ans B Solve দিক পরিবর্তী প্রবাহের আকৃতি গুণাঙ্কের মান 1.11।

15. **100** পাক বিশিষ্ট একটি কুন্ডুলীতে **5 A** তড়িৎ প্রবাহ থাকলে **0.01 Wb** চৌম্বক ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। কুন্ডুলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 0.1 H Ⓑ 0.2 H Ⓒ 0.3 H Ⓓ 0.4 H

Ans B Solve $N\phi = LI \Rightarrow L = \frac{N\phi}{I} = \frac{100 \times 0.01}{5} = 0.2\ H$

16. একটি আবেশকের স্বকীয় আবেশ **10** হেনরী 10×10^{-2} সেকেন্ডের ভেতরে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের মান **8 A** থেকে **10 A** বাড়ানো হলে আবিষ্ট তড়িৎ চালক বলের মান কত হবে? [BAU : 00-01]

Ⓐ 50 V Ⓑ 100 V Ⓒ 150 V Ⓓ 200 V

Ans D Solve $E = M\frac{di}{dt} = 10 \times \frac{10-8}{0.10} = 200\ V$

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. দুটি তারের কুন্ডলীর আবেশ গুণাঙ্ক **0.1 H**। যদি কোনো কুন্ডলীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ **10 ms** সময়ে **50 mA** থেকে **450 mA** এ উন্নীত হলে এ সময়ে ২য় কুন্ডলীতে গড় আবিষ্ট বিদ্যুৎচালক বল হবে- [SAU : 18-19]

Ⓐ 0.4 V Ⓑ 8 V Ⓒ 4 V Ⓓ 0.8 V

Ans C Solve $\varepsilon = M\frac{di}{dt} \Rightarrow \varepsilon = 0.1 \times \frac{(450-50) \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 4\ V$

02. একটি এসি উৎসের বিভার **220 V** এবং কম্পাঙ্ক **50 Hz**। উৎসের সাথে **220 Ω** রোধ যুক্ত করা হলে নিচের কোনটি সঠিক নয়? [SAU : 18-19]

Ⓐ $\bar{i} = 0.637$ A Ⓑ $i_0 = 1$ A
Ⓒ $i = \sin 314t$ Ⓓ $i_{max} = 3.11$ A

Ans D Solve $i_0 = \frac{E_0}{R} = \frac{220}{220} = 1\ A$

$\bar{i} = 0.637\ I_0 = 0.637\ A$

$i = I_0 \sin(2\pi ft) = 1 \times \sin(314)t$

03. একটি ট্রান্সফরমারের মূল কুণ্ডলীতে পাক সংখ্যা **200** এবং বিভব পার্থক্য **200 V**। গৌণ কুণ্ডলীতে বিভব পার্থক্য **10 V** হলে এর পাক সংখ্যা কত হবে? [SAU : 17-18]

Ⓐ 100 Ⓑ 10 Ⓒ 400 Ⓓ 200

Ans B Solve $\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s} \Rightarrow N_s = \frac{E_s}{E_p} \times N_p \Rightarrow N_s = 10$

04. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা **50**, ভোল্টেজ **200 V** । এর গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা **100** হলে, ভোল্টেজ কত? [SAU : 17-18]

Ⓐ 400 V Ⓑ 300 V Ⓒ 200 V Ⓓ 100 V

Ans A Solve $\frac{E_s}{E_p} = \frac{n_s}{n_p} \Rightarrow E_s = \frac{100}{50} \times 200 \therefore E_s = 400\ V$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি আদর্শ ট্রান্সফরমার কোনটি পরিবর্তন করে না? [SYLAU : 11-12]

Ⓐ ক্ষমতা Ⓑ তড়িৎ প্রবাহ
Ⓒ ভোল্টেজ Ⓓ কাজ

Ans A Solve আদর্শ ট্রান্সফরমার পরিবর্তন করে –
i. তড়িৎ প্রবাহ ii. ভোল্টেজ

ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. নিম্নের কোন সূত্র দ্বারা আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক নির্ণয় করা যায়? [JGVC : 19-20]

Ⓐ ফ্যারাডের সূত্র Ⓑ ফ্লেমিং-এর বাম হস্ত সূত্র
Ⓒ ফ্লেমিং-এর ডান হস্ত সূত্র Ⓓ লেঞ্জ-এর সূত্র Ans D

02. কোন দিকপরিবর্তী প্রবাহের কম্পাঙ্ক 50 Hz প্রবাহ। শূন্য থেকে শীর্ষমানে পৌছাতে কত সময় লাগবে? [JGVC : 18-19]

Ⓐ 5×10^{-3} s Ⓑ 5×10^{3} s
Ⓒ 2.5×10^{4} s Ⓓ 2.5×10^{-4} s

Ans A Solve $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0.02$ s

শূন্য থেকে শীর্ষমানে পৌছাতে পর্যায়কালের এক চতুর্থাংশ সময় লাগে।

$\therefore t = \frac{T}{4} = \frac{0.02}{4} = 5\times10^{-3}$ s

সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. 400 পাক বিশিষ্ট একটি কুন্ডলীর মধ্যে দিয়ে 1 A বিদ্যুৎপ্রবাহিত হলে 6×10^{-4} Wb চৌম্বক ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। কুন্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত? [SGVC : 19-20]

Ⓐ 2.4 H Ⓑ 0.24 H Ⓒ 2.4×10^{-4} H Ⓓ 1.5 H

Ans B Solve $Li = N\phi \Rightarrow L = \frac{400\times6\times10^{-4}}{1}$
$= 0.24$ Henry.

02. একমুখী বিদ্যুৎ প্রবাহের (DC) কম্পাঙ্ক কত? [CVASU : 16-17]

Ⓐ 100 Hz Ⓑ 20 Hz Ⓒ 0 Hz Ⓓ 10^4 Hz

Ans C Solve একমুখী বিদ্যুৎ প্রবাহের (DC) এর কোন কম্পাঙ্ক থাকে না। অর্থাৎ 0 Hz।

Part 5 SELF TEST

01. যদি তড়িৎপ্রবাহের সমীকরণ $I(t) = 20 \sin(628t)$ হয়, তাহলে তড়িৎ এর কম্পাঙ্ক ও rms মান কত?

Ⓐ 100 Hz & 14.14 A Ⓑ 200 Hz & 15 A
Ⓒ 100 Hz and 20 A Ⓓ 50 Hz and 14.14 A

02. একটি আদর্শ 1:8 step-down ট্রান্সফরমারের মূখ্য কুণ্ডলীর ক্ষমতা 10 kW এবং গৌণ কুণ্ডলীতে 25 A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ কত?

Ⓐ 2500 V Ⓑ 3200 V Ⓒ 31250 V Ⓓ 400 V

03. একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহকে $I = 100 \sin 500\pi t$ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। ঐ প্রবাহের কম্পাংক কত?

Ⓐ 200 Hz Ⓑ 250 Hz Ⓒ 300 Hz Ⓓ 500 Hz

04. নিম্নের কোন যন্ত্রে বিদ্যুৎ চুম্বকীয় আবেশ প্রয়োগ হয়নি?

Ⓐ ট্রান্সফরমার Ⓑ জেনারেটর Ⓒ মোটর Ⓓ টেলিফোন

05. একটি পরিবর্তী বর্তনীতে কার্যকর বিদ্যুৎচালক বল 120 V হলে, এর শীর্ষ বিদ্যুৎচালক বল নির্ণয় কর?

Ⓐ 220 V Ⓑ 170 V Ⓒ 150 V Ⓓ 180 V

06. কোনটি মিথ্যা-

Ⓐ আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের মান নির্ভর করে চুম্বক ও কুন্ডলীর আপেক্ষিক গতির উপর
Ⓑ ডায়নামো ও জেনারেটর একই যন্ত্র
Ⓒ ট্রান্সফরমার এ.সি. লাইনে ব্যবহৃত হয় না
Ⓓ এ.সি. প্রবাহ মানে দিকপরিবর্তী প্রবাহ

07. ট্রান্সফর্মারের কাজ কী?

Ⓐ বর্তনীতে প্রবাহের মান নির্ণয় করা
Ⓑ দিক পরিবর্তী বিভবের মান পরিবর্তন করা
Ⓒ বর্তনীর যে কোন দু'বিন্দুতে বিভব পার্থক্য নির্ণয় করা
Ⓓ কোন পরিবাহীর রোধ নির্ণয় করা

08. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 60 এবং ভোল্টেজ 240V। এর গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 106 হলে, গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ কত?

Ⓐ 420 V Ⓑ 400 V Ⓒ 440 V Ⓓ 424 V

09. একটি ট্রান্সফরমারের রূপান্তরক ধ্রুবক $\frac{1}{20}$, মুখ্য কুন্ডলীতে 220V পরিবর্তী তড়িৎচালক বল প্রয়োগ করলে গৌন কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িৎচালক বলের পরিমাণ-

Ⓐ $^1/_{11}$V Ⓑ 11 V Ⓒ 22 V Ⓓ 20 V

10. যে যন্ত্রের সাহায্যে বৈদ্যুতিক শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয় তাকে বলে–

Ⓐ বৈদ্যুতিক মোটর Ⓑ ট্রান্সফরমার
Ⓒ ডায়নামো Ⓓ জেনারেটর

11. স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্কের একক হলো-

Ⓐ হেনরি Ⓑ হার্টজ Ⓒ ওয়েবার Ⓓ টেসলা

12. 100 পাক বিশিষ্ট একটি কুন্ডলীর স্বকীয় আবেশ 2 mH এবং চৌম্বক ফ্লাক্স 6×10^{-5} Wb হলে প্রবাহমাত্রা কত?

Ⓐ 3 A Ⓑ 2 mA Ⓒ 5 μA Ⓓ 5 A

13. দিক পরিবর্তী প্রবাহের গড় মান ঐ প্রবাহের শীর্ষমানের কত গুণ?

Ⓐ 0.707 Ⓑ 0.637 Ⓒ $\sqrt{2}$ Ⓓ $2\sqrt{2}$

14. 400 পাকের একটি তারের 4 অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহের ফলে 0.02 ওয়েবার তড়িৎ ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। পরিবাহীর স্বকীয় আবেশ গুণাংক কত?

Ⓐ 0.5 Henry Ⓑ 1.0 Henry
Ⓒ 2.0 Henry Ⓓ 4.0 Henry

15. 2.7×10^4 amp/m প্রাবল্যের একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে 0.2×10^{-4} m^2 ক্ষেত্রফলের একটি লোহার দণ্ডে 5.3×10^{-5} Wb ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। চৌম্বক আবেশ নির্ণয় কর।

Ⓐ 2.65 Wb/m^2 Ⓑ 1.96×10^{-9} Wb/m^2
Ⓒ 1.43 Wb/m^2 Ⓓ None of them

16. স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্কের একক কোনটি?

Ⓐ জুল Ⓑ হেনরি Ⓒ ওহম Ⓓ ফ্লাক্স

17. একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহের প্রবাহমাত্রা $I = I_0 \sin \omega t$। কম্পাঙ্ক এবং বিস্তার উভয়কেই দ্বিগুণ করা হলে নিচের কোনটি সঠিক?

Ⓐ $I = I_0 \sin \omega t$ Ⓑ $I = 2I_0 \sin 2\omega t$
Ⓒ $I = 2I_0 \sin \omega t$ Ⓓ $I = I_0 \sin 2\omega t$

18. একটি পূর্ণ চক্রের জন্য সাইন সদৃশ প্রত্যাবর্তী প্রবাহের গড় মান কত?

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ π Ⓓ $-\pi$

19. নিম্নের কোন যন্ত্রে বিদ্যুৎ চুম্বকীয় আবেশ প্রয়োগ হয়নি?

Ⓐ ট্রান্সফরমার Ⓑ জেনারেটর Ⓒ মোটর Ⓓ টেলিফোন

20. যে যন্ত্রের সাহায্যে বৈদ্যুতিক শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয় তাকে বলে–

Ⓐ বৈদ্যুতিক মোটর Ⓑ ট্রান্সফরমার
Ⓒ ডায়নামো Ⓓ জেনারেটর

OMR

01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer

20.A	19.D	18.A	17.B	16.B	15.A	14.C	13.B	12.A	11.A
10.A	09.B	08.D	07.B	06.C	05.B	04.D	03.B	02.B	01.A

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

ফার্মাটের নীতি :

আবিষ্কারক	1650 খ্রিস্টাব্দে পিয়ারে ফার্মাট এই নীতি আবিষ্কার করেন।
ফার্মাটের সূত্র	"কোনো আলোকরশ্মি যখন প্রতিফলন বা প্রতিসরণের সূত্র মেনে কোনো সমতল পৃষ্ঠে প্রতিফলিত বা প্রতিসৃত হয় তখন তা সর্বদা ক্ষুদ্রতম পথ অনুসরণ করে।" **এই নীতিকে ক্ষুদ্রতম পথ বা ন্যূনতম সময়ের নীতি বলা হয়।**
প্রয়োগ	এই নীতির সাহায্যে আলোর সরলরৈখিক গতি, আলোর প্রতিফলন, প্রতিসরণের সূত্র প্রতিপাদন করা যায়।

আলোর প্রতিফলন সংক্রান্ত :

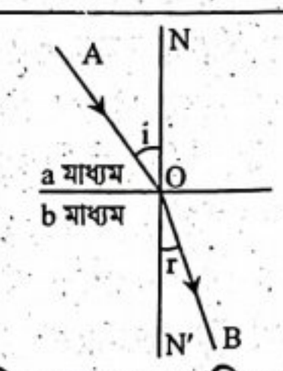
আলোর প্রতিফলন	আলোক রশ্মি এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে যাওয়ার সময় দুই মাধ্যমের বিভেদতল থেকে কিছু পরিমাণ আলো প্রথম মাধ্যমে ফিরে আসাকে আলোর প্রতিফলন বলে।	
আলোর প্রতিফলনের সূত্র	১ম সূত্র	আলোকরশ্মি এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে আপতিত হয়ে প্রতিফলিত হলে আপতিত রশ্মি আপতন বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্ব এবং প্রতিফলিত রশ্মি একই সমতলে থাকে।
	২য় সূত্র	আলোকরশ্মি এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে আপতিত হয়ে প্রতিফলিত হলে আপতন কোণ প্রতিফলন কোণের সমান। অর্থাৎ $< i = < r$

আলোর প্রতিসরণের সূত্রাবলি সংক্রান্ত :

সংজ্ঞা	আলোক রশ্মি এক স্বচ্ছ মাধ্যম হতে অপর স্বচ্ছ মাধ্যমে তির্যকভাবে যাবার সময় মাধ্যম দুটির বিভেদতলে আলোক রশ্মির দিক পরিবর্তনকে আলোর প্রতিসরণ বলে।
প্রতিসরণের সূত্র	**প্রথম সূত্র :** আপতিত রশ্মি, প্রতিসৃত রশ্মি এবং আপতন বিন্দুতে অংকিত অভিলম্ব সর্বদা একই সমতলে অবস্থান করে। **দ্বিতীয় সূত্র :** একজোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম এবং একটি নির্দিষ্ট বর্ণের তির্যকভাবে আপতিত আলোকরশ্মির জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইনের অনুপাত সর্বদা ধ্রুব রাশি হয়। একে প্রতিসরাঙ্ক বলে। অর্থাৎ, $\sin i/\sin r = \mu$, i = আপতন কোণ, r = প্রতিসরণ কোণ।
আলোর প্রতেসরণের পদ্ধতি	আলোকের প্রতিসরণের সূত্রগুলোর প্রমাণের জন্য দুটি পদ্ধতি আছে। যথা: i. পিন পদ্ধতি, ii. হার্টল এর আলোক চক্র পদ্ধতি।
আলোর প্রতিসরণের কারণ	• স্বচ্ছ ঘন মাধ্যম অপেক্ষা হালকা মাধ্যমে আলোর বেগ অধিক। • কোনো মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক মাধ্যমের মধ্য দিয়ে আলোর বেগের ব্যস্তানুপাতিক। • আলোর বেগের বিভিন্নতার জন্যই প্রতিসরণ ঘটে থাকে। **জেনে রাখো** • হালকা থেকে ঘন মাধ্যমে → প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের দিকে আসে • ঘন থেকে হালকা মাধ্যমে → প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্ব থেকে দূরে সরে

প্রতিসরণাঙ্ক :

সংজ্ঞা	আলো যখন এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে তির্যকভাবে প্রবেশ করে তখন একজোড়া নির্দিষ্ট মাধ্যম ও নির্দিষ্ট রঙের বা বর্ণের আলোর জন্য আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইন এর অনুপাত একটি ধ্রুব সংখ্যা হয়। এই ধ্রুব সংখ্যাকে ঐ রঙের বা বর্ণের জন্য প্রথম মাধ্যমের সাপেক্ষে দ্বিতীয় মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক বলে। প্রতিসরাঙ্ককে μ (মিউ) দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
একক	প্রতিসরাঙ্কের কোনো একক নেই।
সমীকরণ	$_a\mu_b = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{c_a}{c_b} = \frac{\lambda_a}{\lambda_b} = \frac{\mu_b}{\mu_a}$
প্রকারভেদ	প্রতিসরাঙ্ক দুই প্রকার। যথা- 1. আপেক্ষিক প্রতিসরাঙ্ক 2. পরম প্রতিসরাঙ্ক।
নির্ভরশীলতা	• মাধ্যমের প্রকৃতির উপর। • আপতিত আলোক রশ্মির বর্ণের উপর। • তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে পদার্থের প্রতিসরাঙ্ক খুব অল্প পরিমাণে পরিবর্তিত হয়। • বায়বীয় পদার্থের প্রতিসরাঙ্ক তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে হ্রাস পায় এবং চাপ বৃদ্ধি পেলে বৃদ্ধি পায়।
উদাহরণ	• বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33 • বায়ু সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 • পানি সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.127



চিত্র: আলোর প্রতিসরাঙ্ক

▪ সংকট কোণ :

সংজ্ঞা	নির্দিষ্ট রঙের আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যম থেকে হালকা মাধ্যমে প্রতিসারিত হওয়ার সময় আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরণ কোণের মান সর্বাধিক হয় অর্থাৎ 90° হয়, প্রতিসারিত রশ্মি বিভেদতল ঘেষে অতিক্রম করে তাকে হালকা মাধ্যমের সাপেক্ষে ঘন মাধ্যমের সংকট কোণ বলে। সংকট কোণের মান মাধ্যমের প্রকৃতি ও আপতিত আলোর বর্ণের উপর নির্ভর করে।
প্রকাশ	সংকট কোণকে θc দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
প্রতিসরণাঙ্কের সাথে সম্পর্ক	• b মাধ্যম সাপেক্ষে a মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক, $_b\mu_a = \sin\theta_c$ • a মাধ্যম সাপেক্ষে b মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক, $_a\mu_b = \frac{1}{\sin\theta_c}$

■ **পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন :**

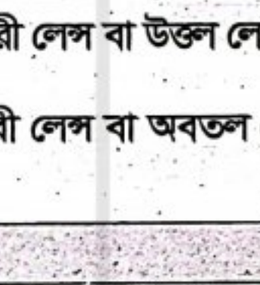
সংজ্ঞা	ঘন স্বচ্ছ মাধ্যম হতে হালকা স্বচ্ছ মাধ্যমে যাওয়ার পথে কোনো আলোকরশ্মি যদি মাধ্যম দুটির মধ্যকার সংকট কোণের চেয়ে বেশি কোণ করে তাদের বিভেদতলে আপতিত হয় তবে রশ্মিটির সামান্য অংশও প্রতিসৃত না হয়ে সম্পূর্ণরূপে প্রতিফলিত হয়। একে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন বলে। এর কারণে মরুভূমিতে মরীচিকা দেখা যায়।
শর্ত	• আলোকরশ্মি অবশ্যই ঘন স্বচ্ছ মাধ্যম হতে হালকা স্বচ্ছ মাধ্যমের দিকে তির্যকভাবে যাওয়ার পথে বিভেদতলের উপর আপতিত হবে। • আপতন কোণ সংকট কোণ অপেক্ষা বড় হবে।
দৃষ্টান্ত	• দর্শক যে স্থানে দন্ডায়মান সে স্থানের জলাশয়ের গভীরতা সবচেয়ে বেশি। • হীরক কাচ অপেক্ষা বেশী উজ্জ্বল। • শূন্য টেস্ট টিউব কাত করে পানি পূর্ণ বিকারে খানিকটা ডুবালে নিমজ্জিত অংশ চকচকে দেখায়। • পেপার ওয়েট এর ভিতরের বায়ু বুদবুদ বিশেষ বিশেষ পর্যবেক্ষণে খুব উজ্জ্বল দেখায়।

■ **কয়েকটি মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক ও মধ্যকার সংকট কোণ :**

মাধ্যম	প্রতিসরাঙ্ক	সংকট কোণ	মাধ্যম	প্রতিসরাঙ্ক	সংকট কোণ
পানি	1.33	48°20′	বরফ	1.30	50°17′
হীরক	2.42	24°14′	কাচ (ক্রাউন)	1.52	41°15′

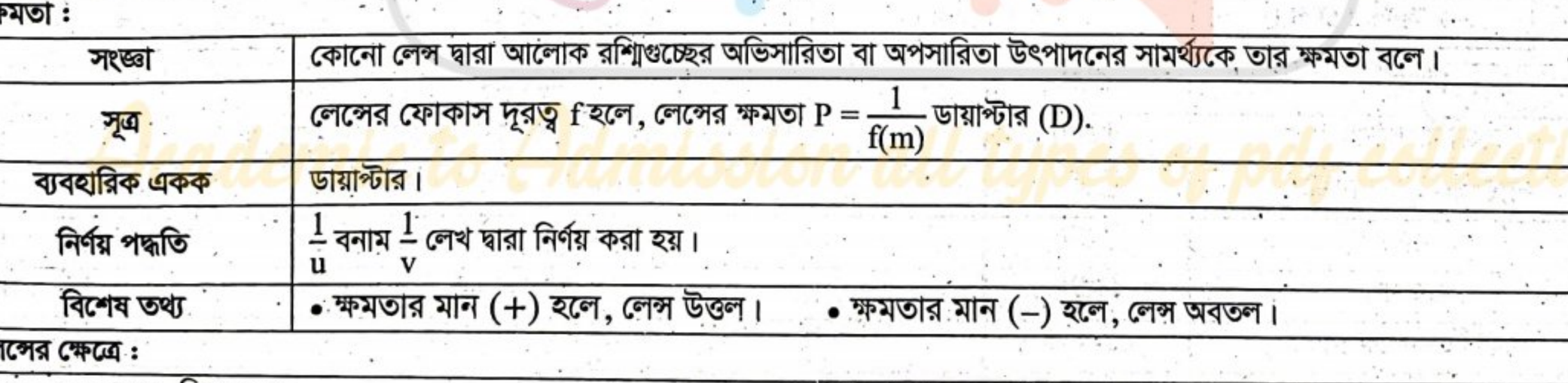
লেন্স সংক্রান্ত :

লেন্স : দুটি তল দ্বারা সীমাবদ্ধ কোনো একটি স্বচ্ছ সমসত্ত্ব মাধ্যমের একটি তল সমতল এবং অপরটি গোলীয় বা উভয় তলই গোলীয় হলে উক্ত মাধ্যমকে লেন্স বলে।
লেন্স তৈরির উপাদান : কাচ, প্লাস্টিক, কোয়ার্টজ।



চিত্র: লেন্সের $u - v$ লেখচিত্র

চিত্র: লেন্সের $\frac{1}{u} - \frac{1}{v}$ লেখচিত্র



প্রকৃতি অনুসারে লেন্স :
- **অভিসারী লেন্স বা উত্তল লেন্স:** আলোক প্রতিসৃত হয়ে প্রতিসৃত রশ্মিসমূহ কোন একটি বিন্দুতে মিলিত বা অভিসারিত হয়।
- **অপসারী লেন্স বা অবতল লেন্স:** এক গুচ্ছ আলোকরশ্মিকে অপসারিত করে।

■ **লেন্সের কতিপয় ব্যবহার :**

লেন্সের নাম	ব্যবহার
উত্তল লেন্স	বিবর্ধক হিসেবে,আতশী কাঁচ হিসেবে, চশমায় [দূরদৃষ্টির ক্ষেত্রে], ক্যামেরা, অণুবীক্ষণযন্ত্র ও দূরবীক্ষণ যন্ত্রে,অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়ে, অন্যান্য আলোক যন্ত্রে ও বিভিন্ন পরীক্ষণে এবং মানুষের চোখে পাওয়া লেন্সটি উত্তল লেন্সের একটি উৎকৃষ্ট উদাহরণ।
অবতল লেন্স	চশমার ক্ষীণদৃষ্টির জন্য, দূরবীক্ষণযন্ত্রে, অন্যান্য আলোক যন্ত্র ও বিভিন্ন পরীক্ষণে এবং দাতের চিকিৎসায় অবতল লেন্স ব্যবহৃত হয়।

■ **লেন্সের ক্ষমতা :**

সংজ্ঞা	কোনো লেন্স দ্বারা আলোক রশ্মিগুচ্ছের অভিসারিতা বা অপসারিতা উৎপাদনের সামর্থ্যকে তার ক্ষমতা বলে।
সূত্র	লেন্সের ফোকাস দূরত্ব f হলে, লেন্সের ক্ষমতা $P = \frac{1}{f(m)}$ ডায়াপ্টার (D).
ব্যবহারিক একক	ডায়াপ্টার।
নির্ণয় পদ্ধতি	$\frac{1}{u}$ বনাম $\frac{1}{v}$ লেখ দ্বারা নির্ণয় করা হয়।
বিশেষ তথ্য	• ক্ষমতার মান (+) হলে, লেন্স উত্তল। • ক্ষমতার মান (–) হলে, লেন্স অবতল।

■ **লেন্সের ক্ষেত্রে :**

- v = + ve হলে, বিম্ব বাস্তব
- m = + ve হলে, বিম্ব সোজা
- $|m| \geq 1$ হলে, বিম্ব বিবর্ধিত
- $|m| = 1$ হলে, বিম্ব লক্ষ্যবস্তুর সমান
- v = – ve হলে, বিম্ব অবাস্তব
- m = – ve হলে, বিম্ব উল্টো
- $|m| < 1$ হলে, বিম্ব খর্বিত

লেন্সের ক্ষমতা : $P = \frac{1}{f}$
একক : P এর একক ডায়াপ্টার (D) এবং f এর একক মিটার (m).

Academic to Admission all types of pdf collection

■ **অবতল লেন্সের প্রতিবিম্বের অবস্থান ও প্রকৃতি :**

- প্রতিবিম্ব সর্বদা অবাস্তব, সিধা ও আকারে বস্তুর চেয়ে ছোট হবে এবং লক্ষ্যবস্তুর একই পার্শ্বে উৎপন্ন হবে।
- আলোক কেন্দ্র হতে প্রতিবিম্বের দূরত্ব লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব অপেক্ষা কম হবে।
- বস্তু যতই আলোককেন্দ্রের দিকে অগ্রসর হবে প্রতিবিম্ব ততই আকারে বৃদ্ধি পাবে, কিন্তু কখনো আকারে বস্তুর সমান হবে না।
- লক্ষ্যবস্তু অসীম দূরত্বে হলে অবাস্তব, সিধা ও ছোট প্রতিবিম্ব ২য় প্রধান ফোকাসে গঠিত হবে।

■ **উত্তল লেন্সে প্রতিবিম্বের অবস্থান ও প্রকৃতি :**

লেন্সের সাপেক্ষে বস্তুর অবস্থান	প্রতিবিম্বের অবস্থান	প্রকৃতি	আকৃতি
অসীম দূরত্বে ($u = \infty$)	২য় প্রধান ফোকাস তলে ($v = f$)	বাস্তব ও উল্টো	অত্যন্ত খর্বিত
2f অপেক্ষা বেশি দূরে ($u > 2f$)	লেন্সের পশ্চাতে f ও 2f দূরত্বের মাঝে। ($2f > v > f$)	"	খর্বিত
2f দূরত্বে ($u = 2f$)	লেন্সের পশ্চাতে 2f দূরত্বে ($v = 2f$)	"	লক্ষ্যবস্তুর সমান
f ও 2f দূরত্বের মাঝে ($2f > u > f$)	লেন্সের পশ্চাতে 2f অপেক্ষা বেশি হবে। ($v > 2f$)	"	বিবর্ধিত
f দূরত্বে ($u = f$)	অসীম দূরত্বে ($v = \infty$)	বাস্তব ও উল্টো অথবা অবাস্তব ও সোজা	অত্যন্ত বিবর্ধিত
আলোককেন্দ্র ও f দূরত্বের মাঝে ($f > u > 0$)	বস্তুর একই পার্শ্বে এবং সামনে ($v > u$)	অবাস্তব ও সোজা	বিবর্ধিত

■ **অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় :**

i. সংযোগ পদ্ধতি ii. সহায়ক পদ্ধতি iii. দর্পণ পদ্ধতি।

■ **উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়:**

i. লম্বন পদ্ধতি ii. u বনাম iii. সমতল দর্পণ পদ্ধতি
iv. সরণ পদ্ধতি v. লেখচিত্র পদ্ধতি।

■ **দর্পণ :** যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে দর্পণ বলে।

মনে রাখতে হবে : একই ধর্ম প্রদর্শন করে
• উত্তল দর্পণ ↔ অবতল লেন্স
• অবতল দর্পণ ↔ উত্তল লেন্স

■ **লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ভর করে :**

- লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক
- আপতিত আলোকের বর্ণ
- লেন্সের গোলীয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধের উপর

■ **স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব :**	**স্পষ্ট দর্শনের দূরতম দূরত্ব :**
• স্বাভাবিক চোখে: 25 সে. মি. বা 10 ইঞ্চি • বয়স্ক লোকের: 25 সে. মি. হতে 35 সে.মি. • শিশুর 5 সে. মি. হতে 18 সে.মি.	স্বাভাবিক চোখের জন্য স্পষ্ট দর্শনের দূরতম দূরত্ব অসীম ও দর্শনের স্থায়িত্বকাল যথাক্রমে 25 cm ও 0.1 সেকেন্ড।

■ **চোখের উপযোজন বা বিম্ব স্থাপন বা সংযোজন:** যে কোনো দূরত্বের বস্তু দেখার জন্য চোখের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নিয়ন্ত্রণ করার ক্ষমতাকে উপযোজন ক্ষমতা বলে এবং এই প্রক্রিয়াকে উপযোজন বলে।

চোখের ত্রুটিতে লেন্সের ব্যবহার

- **(i) মায়োপিয়া** → অবতল লেন্স।
- **(ii) হাইপারমেট্রোপিয়া** → উত্তল লেন্স।
- **(iii) প্রেসবায়োপিয়া** → দ্বি-উত্তল লেন্স।
- **(iv) অ্যাসটিগমেটিজম** → সিলিন্ড্রিক্যাল লেন্স।

বিজ্ঞানী	দেশ	আবিষ্কার	সাল
বিজ্ঞানী গ্যালিলিও	ইতালি	যৌগিক ও গ্যালিলিও দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন।	1610
স্যার আইজ্যাক নিউটন	ব্রিটেন	প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র	1668
গ্রেগরি	ব্রিটেন	প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র	1663
হারসেল	ব্রিটেন	দূরবীক্ষণ যন্ত্র	1663
জ্যোতির্বিদ কেপলার	ডেনমার্ক	নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্র	1611

■ **বীক্ষণ কোণ :** কোনো বস্তু চোখের লেন্সে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে বীক্ষণ কোণ বা দৃষ্টি কোণ বলে।

■ **কৌণিক বিবর্ধন :** বিম্ব দ্বারা সৃষ্ট দৃষ্টিকোণ ও বস্তু দ্বারা সৃষ্ট দৃষ্টিকোণের অনুপাতকে কৌণিক বিবর্ধন বলে।

■ **দৃষ্টি সহায়ক বীক্ষণ যন্ত্র :** অণু বীক্ষণ যন্ত্র, দূরবীক্ষণ যন্ত্র, বাইনোকুলার ও পেরিস্কোপ।

■ **কতিপয় আলোকযন্ত্র :** • ক্যামেরা • মানবচক্ষু • অণুবীক্ষণ যন্ত্র • দূরবীক্ষণ যন্ত্র

দূরবীক্ষণ যন্ত্র সংক্রান্ত :

■ **দূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিশ্লেষণী ক্ষমতা :** পরস্পরের কাছাকাছি অবস্থানে অবস্থিত দুটি বস্তুতে যখন নভোবীক্ষণ যন্ত্র আলাদাভাবে বিশ্লেষণী করতে পারে তখন ঐ বস্তু দুটি যন্ত্রের অভিলক্ষ্যে যেকোণ উৎপন্ন হয় তার বিপরীত রাশিকে দূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিশ্লেষণী ক্ষমতা বলে। বস্তু দুটি কর্তৃক অভিলক্ষ্যে সৃষ্ট কোণ $\Delta\theta$ হলে, $R = \frac{1}{\Delta\theta} = \frac{a}{1.22\lambda}$

[এখানে, a = নভোবীক্ষণের অভিলক্ষ্যের ব্যাস]

দূরবীক্ষণ যন্ত্র

প্রতিসারক দূরবীক্ষণ যন্ত্র
- নভো বা জ্যোতির্বিদ দূরবীক্ষণ যন্ত্র
- ভূ-দূরবীক্ষণ যন্ত্র
- গ্যালিলীও দূরবীক্ষণ যন্ত্র

প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র
- নিউটনের দূরবীক্ষণ যন্ত্র
- গ্রেগরীর দূরবীক্ষণ যন্ত্র
- হারসেলের দূরবীক্ষণ যন্ত্র

নভো বা জ্যোতি দূরবীক্ষণ যন্ত্র: 1611 খ্রিস্টাব্দে ডেনমার্কের জ্যোতির্বিদ কেপলার আবিষ্কার করেন। এতে দুটি উত্তল লেন্স থাকে। অভিলক্ষ্যের ফোকাস দূরত্ব ও উন্মেষ বড় এবং অভিনেত্রের ছোট।

সুবিধা	অসুবিধা
i. এটি অধিক পরিমাণে বিবর্ধন সৃষ্টি করে। ii. এর দৃষ্টিক্ষেত্র প্রশস্ত iii. প্রতিবিম্ব প্রায় ত্রুটিমুক্ত iv. প্রয়োজনে ক্রসওয়ার ও মাইক্রোমিটার স্ক্রু ব্যবহার করা হয়।	i. লক্ষ্যবস্তুর সাপেক্ষে চূড়ান্ত প্রতিবিম্ব উল্টো হয় বলে ভূ-পৃষ্ঠের দূরের বস্তু পর্যবেক্ষণে ব্যবহারযোগ্য নয়। ii. যন্ত্রটি বেশ বড় ও নলটি বেশ দীর্ঘ।

■ **ভূ-দূরবীক্ষণ যন্ত্র :** পার্থিব দূরের বস্তু পর্যবেক্ষণে ব্যবহৃত হয়। এতে তিনটি অভিসারী লেন্স ব্যবহৃত হয়। অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের মধ্যবর্তী লেন্সটি শুধু চূড়ান্ত প্রতিবিম্ব সিধা করার কাজে ব্যবহৃত হয়, বিবর্ধনে এর কোনো ভূমিকা নেই। অসীম দূরত্বে বা স্বাভাবিক দৃষ্টির জন্য প্রতিবিম্ব ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে $m = \frac{f_0}{f_e}$ ও চূড়ান্ত প্রতিবিম্ব সোজা হয়।

■ **গ্যালিলিও দূরবীক্ষণ যন্ত্র :** এটি একটি ভূ-দূরবীক্ষণ যন্ত্র। এর অভিলক্ষ্য বড় ফোকাস দূরত্ব ও উন্মেষের একটি অভিসারী লেন্স। অভিনেত্র ছোট ফোকাস দূরত্ব ও উন্মেষের একটি অবতল লেন্স। অসীম দূরত্বের ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব তাদের ফোকাস দূরত্বের পার্থক্য সমান। এর প্রতিবিম্ব ত্রুটিযুক্ত, দৃষ্টিক্ষেত্র ছোট ও বিবর্ধন কম।

■ **প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র :** 1663 সালে গ্রেগরি সর্বপ্রথম এই দূরবীক্ষণ যন্ত্র উদ্ভাবন করেন। 1668 খ্রিস্টাব্দে সর্বাপেক্ষা প্রচলিত প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র স্যার আইজ্যাক নিউটন আবিষ্কার করেন। এতে অভিলক্ষ্যটি বড় ফোকাস ও উন্মেষের অবতল দর্পণ ও অভিনেত্রটি উত্তল লেন্সে তৈরি।

নভো দূরবীক্ষণ	
বিবর্ধন (m)	• অসীম দূরত্ব/স্বাভাবিক দৃষ্টির, $m = \frac{f_0}{f_e}$ • স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব, $m = \frac{f_0}{f_e}\left(1 + \frac{f_e}{d}\right)$
নলের দৈর্ঘ্য (L)	• অসীম দূরত্ব/স্বাভাবিক দৃষ্টির, $L = f_0 + f_e$ • স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব, $L = f_0 + \frac{Df_e}{D + f_e}$

প্রিজম সংক্রান্ত :

■ **প্রিজম :** পরস্পরছেদী দুটি বা তিনটি হেলানো তল দ্বারা আবদ্ধ স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমকে প্রিজম বলে।

■ **সরু প্রিজম :** যে সকল প্রিজমের প্রতিসারক কোণ 4° থেকে 6° এর চেয়ে বড় নয় তাদেরকে সরু প্রিজম বা পাতলা প্রিজম বলে। সরু প্রিজমের ক্ষেত্রে বিচ্যুতি কোণের মান আপতন কোণের উপর নির্ভর করে না কেবল প্রিজমের প্রতিসারক কোণ ও প্রিজম পদার্থের প্রতিসরাঙ্কের উপর নির্ভর করে।

■ **প্রিজম পদার্থের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় : 2টি পদ্ধতি :**

i. ছক পদ্ধতি ii. প্রত্যক্ষ পদ্ধতি

■ **প্রিজম সম্পর্কে কয়েকটি সংজ্ঞা :**

- **প্রিজমের প্রতিসারক পৃষ্ঠ তল :** প্রিজমের স্বচ্ছ সমসত্ত্ব যে দু'টি সমতল পৃষ্ঠ দ্বারা আবদ্ধ তাদেরকে প্রিজমের প্রতিসারক পৃষ্ঠ বা প্রতিসারক তল বলে।
- **প্রিজমের শীর্ষ :** প্রিজমের প্রতিসরণ পৃষ্ঠদ্বয় যে সরল রেখায় পরস্পরের সাথে মিলিত থাকে সে সরল রেখাকে বলে প্রিজমের শীর্ষ।
- **প্রিজমের ভূমি :** প্রতিসারক পৃষ্ঠ দুটি ছাড়া প্রিজমের যে তৃতীয় পৃষ্ঠ রয়েছে তাকে বলে প্রিজমের ভূমি।
- **প্রিজমের প্রধান ছেদ :** প্রিজমের অতিশয় পাতলা আড় ছেদকে বলে প্রিজমের প্রধান ছেদ।

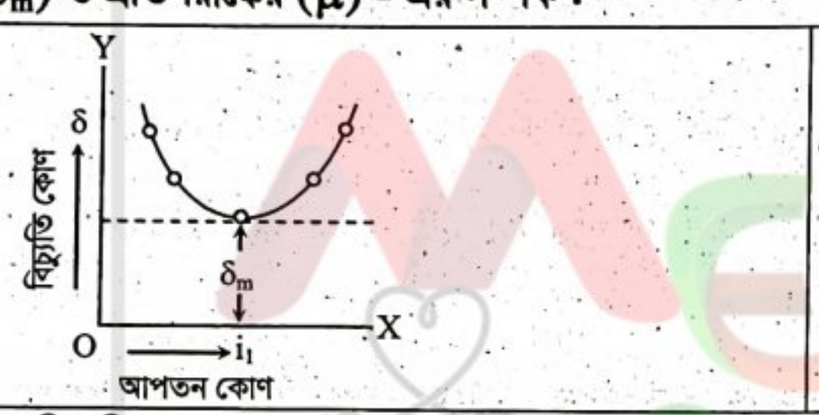
বিচ্যুতি কোণ :

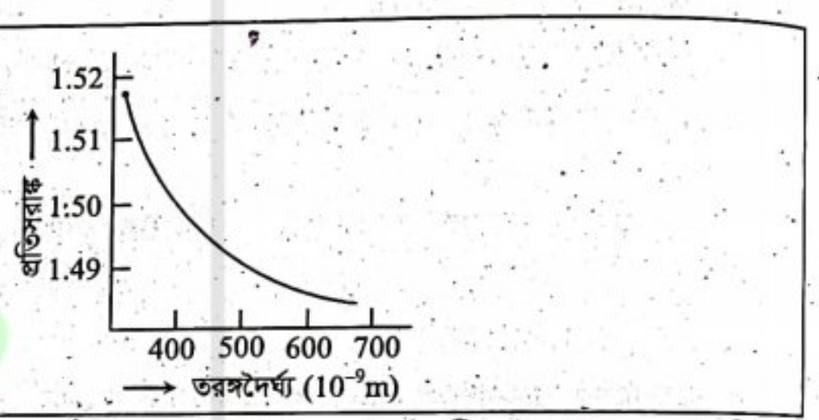
সংজ্ঞা	প্রিজমে আপতিত রশ্মিকে সামনের দিকে এবং নির্গত রশ্মিকে পেছনের দিকে বর্ধিত করলে এদের অন্তর্ভুক্ত কোণকে বিচ্যুতি কোণ বা বিচ্যুতি বলে। এক কথায় বলা যায়, আপতিত রশ্মি এবং নির্গত রশ্মির অন্তর্ভুক্ত কোণকে বিচ্যুতি কোণ বলে।
প্রকাশ	একে δ দ্বারা সূচিত করা হয়।
গাণিতিক সমীকরণ	• বিচ্যুতি কোণ, $\delta = \angle i_1 + \angle i_2 - \angle A$ • সরু প্রিজমে বিচ্যুতি, $\delta = (\mu - 1)A$
বিশেষ তথ্য	সরু প্রিজমের ক্ষেত্রে বিচ্যুতি কোণ প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক (μ) ও প্রিজম কোণের উপর নির্ভরশীল কিন্তু আপতন কোণের উপর নির্ভর করে না।

✍ ন্যূনতম বিচ্যুতি :

সংজ্ঞা	প্রিজমে আপতন কোণের একটি নির্দিষ্ট মানের জন্য বিচ্যুতি সর্বাপেক্ষা কম হয়। বিচ্যুতির এই মানকে ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ বলে। একে δ বা D দ্বারা সূচিত করা হয়।
সমীকরণ	$\mu = \dfrac{\sin\dfrac{A+\delta_m}{2}}{\sin\dfrac{A}{2}}$
গাণিতিক সমীকরণ	$\angle i_1 = \angle i_2 = \angle\dfrac{A+\delta_m}{2}$ হবে (আপত কোণ, $i_1 \doteq$ নির্গমণ কোণ, i_2) $\angle r_1 = \angle r_2 = \angle\dfrac{A}{2}$ হবে (প্রথমতলে প্রতিসরণ কোণ, r_1 = দ্বিতীয়তলে প্রতিসরণ কোণ, r_2) আলোক রশ্মি প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসমভাবে গমন করে।
শর্তসমূহ	• ন্যূনতম বিচ্যুতির ক্ষেত্রে $i_1 = i_2 = (A+\delta_m)/2$ হবে। • ন্যূনতম বিচ্যুতির ক্ষেত্রে $r_1 = r_2 = A/2$ হবে। • ন্যূনতম বিচ্যুতির ক্ষেত্রে আলোকরশ্মি প্রিজমের মধ্যদিয়ে প্রতিসমভাবে গমন করে। • ন্যূনতম বিচ্যুতির মান প্রিজমের উপাদান, চারপার্শ্বস্থ মাধ্যম, প্রিজম কোণ ও আপতিত আলোকের বর্ণের উপর নির্ভর করে। • বেগুনি বর্ণের আলোকের চেয়ে লাল বর্ণের আলোকের জন্য ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কম।

■ **ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ (δ_m) ও প্রতিসরাঙ্কের (μ) - এর সম্পর্ক :**





■ **সরু প্রিজমে আলোকরশ্মির বিচ্যুতি :** যে সকল প্রিজমের প্রতিসারক কোণ 6° এর চেয়ে বড় নয় তাদেরকে সরু প্রিজম বলে। কোনো সরু প্রিজমের ওপর একটি রশ্মি খুব ছোট কোণে আপতিত হলে অর্থাৎ প্রায় লম্বভাবে আপতিত হলে বিচ্যুতি কোণ, $\delta = i_1 + i_2 - A$ এবং $\mu = \dfrac{\sin i_1}{\sin r_1} = \dfrac{\sin i_2}{\sin r_2}$

এখন i_1 ও r_1 খুব ছোট হওয়ায় i_2 ও r_2 খুব ছোট হয়। কাজেই, $\mu = \dfrac{i_1}{r_1} = \dfrac{i_2}{r_2}$ [$\because$ i_1 খুব ছোট বলে $\sin i_1 = i_1$]

$\therefore \delta = \mu r_1 + \mu r_2 - A = \mu(r_1 + r_2) - A = \mu A - A \Rightarrow \delta = A(\mu - 1)$ ..... (1)

অর্থাৎ, সরু প্রিজমের জন্য বিচ্যুতি কোণের মান আপতন কোণের উপর নির্ভর করে না। কেবল প্রিজমের প্রতিসারক কোণ ও প্রতিসরাঙ্কের উপর নির্ভর করে।

■ **কতিপয় বিচ্যুতির নির্ভরশীলতা :**

বিচ্যুতির পরিমাণ নির্ভর করে	ন্যূনতম বিচ্যুতির মান নির্ভর করে
প্রিজম পদার্থের প্রতিসরাঙ্ক	প্রিজমের উপাদান
আপতন কোণ	চারিপার্শ্বস্থ মাধ্যম
প্রিজম কোণ	প্রিজম কোণ
আলোকের বর্ণ তথা তরঙ্গদৈর্ঘ্যের উপর। উল্লেখ্য তরঙ্গদৈর্ঘ্য বাড়লে বিচ্যুতি হ্রাস পায়।	আপতিত আলোকের বর্ণের উপর

✍ আলোর বিচ্ছুরণ :

i. কোনো যৌগিক আলোক (যেমন, সাদা আলো) রশ্মির বিভিন্ন বর্ণে বিভক্ত হওয়াকে বিচ্ছুরণ বলে এবং ঐ বিভিন্ন বর্ণের সহায়তায় সৃষ্ট পট্টিকে বর্ণালি বলে।

ii. যে মাধ্যম আলোক বিশেষণ ঘটায় তাকে বিচ্ছুরক মাধ্যম বলে।

■ **বিচ্ছুরণ ক্ষমতা:** কোনো স্বচ্ছ মাধ্যমে সৃষ্ট বর্ণালিতে দুটি অন্তিম রশ্মির (বা যে কোন দুটি বর্ণের আলোক রশ্মির) কৌণিক বিচ্যুতির পার্থক্য এবং মধ্য বা গড় রশ্মির কৌণিক বিচ্যুতির অনুপাতকে উক্ত মাধ্যমের বিচ্ছুরণ ক্ষমতা বলে। একে '(ω)' দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

$\therefore$ কৌণিক বিচ্ছুরণ = বিচ্ছুরণ ক্ষমতা × মধ্যবর্তী বিচ্যুতি বা $\theta = (\omega \times \delta)$

■ **র‍্যালের বিক্ষেপণ সূত্র :** বিখ্যাত বিজ্ঞানী র‍্যালে বিক্ষিপ্ত আলোর তীব্রতা ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য সম্পর্কিত একটা সূত্র আবিষ্কার করেন। এই সূত্র অনুসারে, বিক্ষিপ্ত আলোর তীব্রতা আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের চতুর্থ ঘাতের ব্যস্তানুপাতিক। ফলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণা দীর্ঘ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোর চেয়ে ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোকে বেশি বিক্ষেপণ করে।

মনে রাখতে হবে

- মধ্যরশ্মির বিচ্যুতিকেই মূল রশ্মির বিচ্যুতি ধরা হয়।
- প্রিজম ন্যূনতম বিচ্যুতি অবস্থানে স্থাপিত হলে প্রতিটি রশ্মির বিচ্যুতি ন্যূনতম হবে।
- মধ্যরশ্মি : **হলুদ বর্ণের রশ্মিকে মধ্যরশ্মি বলে**। কারণ এর বিচ্যুতি বেগুনি ও লালের মাঝামাঝি।

■ **বর্ণসজ্জা:** বর্ণালিতে বর্ণসজ্জা ক্রমিক মনে রাখার জন্য বর্ণের নামের বাংলা প্রথম অক্ষর নিয়ে গঠিত হয়েছে *'বেনীআসহকলা'* ইংরেজিতে অনুরূপ - **'VIBGYOR'**।

■ **বর্ণালি উৎপত্তির কারণ:** বিভিন্ন বর্ণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিভিন্ন, ফলে তাদের বিচ্যুতিও বিভিন্ন। সাদা আলোর মধ্যে যে সাতটি মূল বর্ণের আলো আছে, তাদের জন্য মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্কের বিভিন্নতা হেতু বর্ণালি উৎপন্ন হয়।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

- **অবিচ্ছিন্ন বর্ণালি:** বৈদ্যুতিক আর্ক বা সৌর হতে নির্গত বর্ণালি এ ধরনের বর্ণালি।
- **রেখা বর্ণালি:** কম চাপে আবদ্ধ হাইড্রোজেন গ্যাসের মধ্য দিয়ে তড়িৎ চালনা করলে কয়েকটি রেখাবিশিষ্ট বর্ণালি পাওয়া যায়। এর মধ্যে একটি লাল বর্ণের, একটি নীল বর্ণের এবং দুটি বেগুনি বর্ণের রেখা দেখা যায়। রেখা বর্ণালির সাহায্যে অণুর পরিচয় জানা যায়।
- **পট্টি বর্ণালি:** সাধারণত যৌগিক পদার্থ এ ধরনের বর্ণালি সৃষ্টি করে।
- **নিঃসৃত বর্ণালি:** একটি বৈদ্যুতিক বাতির মধ্যদিয়ে বিদ্যুৎ চালনা করলে, বাতির ফিলামেন্ট বা তার খুবই উত্তপ্ত হয়ে আলোক বিকিরণ করে। এই উত্তপ্ত বস্তুর আলোক বিশ্লেষণ করলে যে বর্ণালি পাওয়া যায় তাই নিঃসৃত বর্ণালি।
- **বর্ণালি পাঠের প্রয়োজনীয়তা:**
  - বিভিন্ন বর্ণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করা যায়।
  - বিভিন্ন ধাতুর বৈশিষ্ট্য নির্ণয় করা যায়।
  - বর্ণালি বিশেষণ দ্বারা বিভিন্ন মৌল পদার্থ শনাক্ত করা যায়।
  - বিভিন্ন বর্ণের ক্ষেত্রে মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় করা যায়।
  - কোন মিশ্রণে উপস্থিত অজ্ঞাত ধাতুর নাম ও প্রকৃতি নির্ণয় করা যায়।
  - সূর্য নক্ষত্রের আবহমন্ডলের গঠন সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়।
- **বর্ণালি বীক্ষণ যন্ত্র :** বিভিন্ন উৎস হতে নিঃসৃত বর্ণালি পরীক্ষা নিরীক্ষার জন্য যে যন্ত্র ব্যবহার করা হয়, তাকে বর্ণালি বীক্ষণ যন্ত্র বলে। একে বর্ণালি মাপক যন্ত্রও বলা হয়। এ যন্ত্রের প্রধান 3টি অংশ আছে। যথা : i. কলিমেটর ii. দূরবীক্ষণ iii. প্রিজম টেবিল

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- বেগুনি রং এর বিচ্যুতি– **সবচেয়ে বেশি**
- নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন– **জোহান কেপলার 1611 সালে**
- ফ্লিন্ট কাচ এর প্রতিসরাঙ্ক– **1.58**
- আলোক রশ্মি লম্বভাবে দুটি মাধ্যমের বিভেদতলে আপাতিত হলে প্রতিসরণ কোণের মান হবে– **0°**
- আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীন প্রতিফলন ধর্মের উপর নির্ভর করে তৈরি করা হয়– **অপটিক্যাল ফাইবার**
- মরিচিকার সৃষ্টি হয়– **পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন এর জন্য**
- ১৮০১ সালে আলোকের ব্যতিচার আবিষ্কার করেন– **বিজ্ঞানী টমাস ইয়ং**
- মৌলিক বর্ণ হল– **আসমানী, সবুজ, লাল (আসল)**
- আলোর নিয়মিত প্রতিফলন হয়– **মসৃণ সমতল দর্পণে**
- আলোক বিজ্ঞানকে- **চার ভাগ করা হয়েছে**
- আলোকরশ্মি প্রকৃতপক্ষে যে দূরত্ব অতিক্রম করে সেটি- **ধনাত্মক**
- শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ- $3 \times 10^8\ m\ s^{-1}$
- আলোক কেন্দ্র থেকে প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে বলা হয়- **ফোকাস দূরত্ব**
- ফার্মাটের নীতির প্রস্তাবনা করেন- **পিয়ারে ফার্মাট**
- প্রতিসরণের সূত্র মেনে সমতল পৃষ্ঠে আপতিত আলোকরশ্মি প্রতিসৃত হয়ে কোন পথ অনুসরণ করবে- **ক্ষুদ্রতম পথ**
- প্রতিবিম্বের অবস্থান ও প্রকৃতি নির্ণয়ের জন্য- **দুটি রশ্মির প্রয়োজন**
- দীর্ঘ দৃষ্টির প্রতিকার হিসেবে ব্যবহৃত হয়- **উত্তল লেন্স**
- সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্র প্রকৃতপক্ষে- **উত্তল লেন্স**
- প্রতিফলক টেলিস্কোপ- **3 প্রকার**
- বেগুনি আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে- **কম**
- 'সাদা আলোর প্রকৃতি যৌগিক' এটি প্রমাণ করেন- **নিউটন**
- হলুদ বর্ণের বিচ্যুতিকে- **গড় বিচ্যুতি বলে**
- লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য- **7000 Å**
- প্রতিসারক পৃষ্ঠদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণকে বলে প্রিজমকোণ।
- প্রিজমে আলোর বিচ্ছুরণের সময় বেগুনি রশ্মিটির বিচ্যুতি- **বেশি**
- প্রিজমের প্রতিসারক তলদ্বয় যে রেখায় পরস্পরকে ছেদ করে - **প্রিজমের শীর্ষ**
- যে মাধ্যমে আলোর বিচ্ছুরণ ঘটায় তাকে- **বিচ্ছুরক মাধ্যম বলে**
- সৌর বর্ণালীতে বিদ্যমান কালো রেখাগুলো প্রথম লক্ষ্য করেন- **ওল্যাস্টন**

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 প্রতিসরাঙ্ক সংক্রান্ত

□ **প্রতিসরাঙ্ক সংক্রান্ত :**

- স্নেল এর সূত্র, $\mu = \sin i / \sin r$
- (i) ${}_a\mu_b = 1/{}_b\mu_a$ (ii) ${}_b\mu_c = \mu_c/\mu_b$
- ${}_a\mu_b$ = প্রকৃত গভীরতা/আপাত গভীরতা = u/v
- আপাত সরণ, d = (u – v)
- সংকট কোণ $\sin\theta_c = \frac{\mu \text{ লঘুতর মাধ্যম}}{\mu \text{ ঘন মাধ্যম}}$
- ${}_a\mu_b = \frac{C_a}{C_b}$
- ${}_a\mu_b = 1/\sin\theta_c$
- ${}_a\mu_b \times {}_b\mu_c \times {}_c\mu_a = 1$
- স্নেল এর সূত্রের সাধারণ রূপ : $\mu_1 \sin i = \mu_2 \sin r$

Prob. 01 আলোকরশ্মি বায়ু থেকে বেনজিনে 30° কোণে আপতিত হলে কত কোণে প্রতিসৃত হবে? বেনজিনের প্রতিসরাঙ্ক 1.5

Solve: $\mu = \frac{\sin i}{\sin r}$

$\therefore \sin r = \frac{\sin i}{\mu} = \frac{\sin 30}{1.5} = 0.333$

$\therefore r = \sin^{-1} 0.333 = 19.48°$ **(Ans)**

Prob. 02 বায়ু সাপেক্ষে হীরকের প্রতিসরাংক 2.36, এদের মধ্যে সংকট কোণ কত?

Solve: $\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{\mu}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1}{2.36}\right)$

$\therefore \theta_c = 25°$ **(Ans)**

Prob. 03 বায়ু সাপেক্ষে কাঁচের, কাঁচ সাপেক্ষে গ্লিসারিনের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমের $\frac{3}{2}$ ও $\frac{8}{9}$ হলে গ্লিসারিন সাপেক্ষে বায়ুর প্রতিসরাঙ্ক কত?

Solve: ${}_1\mu_2 \times {}_2\mu_3 \times {}_3\mu_1 = 1$

$\Rightarrow {}_3\mu_1 = \frac{1}{{}_1\mu_2 \times {}_1\mu_3} = \frac{1}{\frac{3}{2} \times \frac{8}{9}} = \frac{3}{4}$ **(Ans)**

Prob. 04 একটি জলাশয়ের প্রকৃত গভীরতা 6 m। যদি পানির প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$ হয় তবে এর আপাত গভীরতা কত?

Solve: $\mu = \frac{u}{v} \Rightarrow v = \frac{u}{\mu} = \frac{6}{\frac{4}{3}} \Rightarrow v = 4.5$ m. **(Ans)**

For Practice

01. পানি থেকে আলো হীরকে 60° কোণে আপতিত হলে কত কোণে প্রতিসরিত হবে? পানি ও হীরকের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.34 এবং 2.4। **Ans.** 28.91°

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Topic 2 লেন্স সংক্রান্ত

❑ লেন্স সংক্রান্ত:

- লেন্সের সাধারণ সমীকরণ, $1/v + 1/u = 1/f$
- $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=(\mu-1)\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$
- লেন্স প্রস্তুত কারকের সূত্র : $1/f=(\mu-1)\,(1/r_1-1/r_2)$

i. উভয় উত্তল লেন্সের ক্ষেত্রে, $r_1 = +ve$; $r_2 = -ve$

ii. উভয় অবতল লেন্সের ক্ষেত্রে, $r_1 = -ve$; $r_2 = +ve$

- প্রতিবিম্ব সংখ্যা $n=\left(\frac{360}{\theta}-1\right)$
- $\frac{\mu_2}{v}+\frac{\mu_1}{u}=\frac{\mu_2-\mu_1}{r}$
- $\frac{1}{f}=\left(\frac{\mu_2}{\mu_1}-1\right)\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$
- $\frac{1}{F}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}+\ldots\ldots+\frac{1}{f_n}$
- $P = P_1+P_2+\ldots\ldots+P_n$
- লেন্সের ক্ষমতা $P=\frac{1}{f}=\frac{2}{r}$
- $f=\frac{dD}{d-D}$

Prob. 01 কোন উভাবতল লেন্সের দুই পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 20 cm ও 40 cm। এর ফোকাস দুরত্ব 20 cm হলে, লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত?

Solve: $\frac{1}{f}=(\mu-1)\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)\Rightarrow\frac{1}{-20}=(\mu-1)\left(\frac{1}{-20}-\frac{1}{40}\right)$

$\Rightarrow(\mu-1)=\frac{40}{3\times20}=\frac{2}{3}\Rightarrow\mu=1.67$ **(Ans)**

Prob. 02 কোন উত্তল লেন্সের 20 cm দূরত্বে বস্তু রাখলে যে প্রতিবিম্ব হয় তার বিবর্ধন 3 হলে ঐ লেন্সের ক্ষমতা কত?

Solve:

$$P=\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}=\frac{1}{u}+\frac{1}{3u}$$
$$=\frac{3+1}{3u}=\frac{4}{3u}\quad\frac{v}{u}=3$$

$\Rightarrow v = 3u$ **(Ans)**

এখানে,

$=\frac{4}{3\times0.20}=\frac{1}{0.15}$

$= +6.66$ D

Prob. 03 একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 15 cm বস্তুর দূরত্ব কত হলে তিনগুণ আকারের অবাস্তব প্রতিবিম্ব হবে?

Solve: $u=\left(\frac{m-1}{m}\right)f=\left(\frac{3-1}{3}\right)\times15=10\text{cm}$ **(Ans)**

Prob. 04 একটি লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 25 cm এবং এর উপদানের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{3}{2}$। একে $\frac{4}{3}$ প্রতিসরাঙ্কের তরলে ডুবালে এর ফোকাস দূরত কত হবে?

Solve: $f_2=\frac{(\mu_1-1)\mu_2}{(\mu_1-\mu_2)}\times f_1=\frac{\left(\frac{3}{2}-1\right)\left(\frac{4}{3}\right)}{\left(\frac{3}{2}-\frac{4}{3}\right)}\times25=100\text{ cm}$ **(Ans)**

Prob. 05 40 cm ফোকাস দূরত্বের উত্তল লেন্স ও 50 cm ফোকাস দূরত্বের অবতল লেন্সের সমন্বয়ে গঠিত লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত?

Solve: $\frac{1}{F}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}=\frac{1}{40}-\frac{1}{50}=\frac{5-4}{200}=\frac{1}{200}\Rightarrow F=200\text{cm}$ **(Ans)**

For Practice

01. একটি অভিসারী ও একটি অপসারী লেন্সের ক্ষমতা যতাক্রমে 5 D ও 3 D তুল্য লেন্সের ক্ষমতা ও ফোকাস দূরত্ব কত? **Ans.** + 2D, + 50 cm

Topic 3 প্রিজম সংক্রান্ত

❑ প্রিজম সংক্রান্ত:

- সরু প্রিজমে গমনকালে আলোক রশ্মির বিচ্যুতি, $\delta=(\mu-1)A$
- প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাংক, $\mu=\frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}=\frac{\sin i}{\sin r}$

$\therefore i=\frac{A+\delta_m}{2}$; $r=\frac{A}{2}$

- বিবর্ধন, $m = v/u$ = প্রতিবিম্বের দূরত্ব/বস্তুর দূরত্ব = প্রতিবিম্বের দৈর্ঘ্য/বস্তুর দৈর্ঘ্য
- প্রিজমে গমনকালে আলোক রশ্মির বিচ্যুতি $\delta = I_1 + I_2 - A$

Prob. 01 একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ হলে ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় কর।

Solve: $\mu=\frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}\Rightarrow\sqrt{2}=\frac{\sin\left(\frac{60+\delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{60}{2}}\Rightarrow\delta=30^\circ$ **(Ans)**

Prob. 02 কোন প্রিজমে আলোকরশ্মি 45° কোণে অপতিত হয়ে 45° কোনে বের হয়ে যায়। প্রিজম কোন 60° হলে নূন্যতম বিচ্যুতি কোন কত?

Solve: $A = I_1 + I_2 - \delta$

$\Rightarrow \delta = \{(45+45)-60\}^\circ = 30^\circ$

For Practice

01. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ ও প্রথম তলে আপতন কোণ 45°। দ্বিতীয় তলে আপাতন কোণ ও ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় কর। **Ans.** 30°; 30°।

02. একটি প্রিজমের প্রতিসরণ কোণ 60° এবং নূন্যতম বিচ্যুতি 45° হলে প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত? **Ans.** 1.5867

Topic 4 অণুবীক্ষণ ও নভোবীক্ষণ যন্ত্র সংক্রান্ত

❑ আনুবীক্ষণ সংক্রান্ত:

- সরল আনুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন $m=\left(1+\frac{D}{f}\right)$
- যৌগিক আণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন $m=-\frac{v_\circ}{u_\circ}\left(1+\frac{D}{f_e}\right)$
- যৌগিক আনুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন, $M=\left(1-\frac{v_1}{f_\circ}\right)\left(1-\frac{v_2}{f_e}\right)$

❑ নভোবীক্ষণ যন্ত্র সংক্রান্ত:

- স্পষ্ট/25 cm/ 0.25 m দর্শনের ফোকাসিং-এর ক্ষেত্রে:

যন্ত্রের দৈর্ঘ্য, $L=f_\circ+\frac{Df_e}{D+f_e}$; বিবর্ধন, $m=\frac{f_\circ}{f_e}\left(1+\frac{f_e}{D}\right)$

- অসীম দূরত্বের বা স্বাভাবিক ফোকাসিং-এর ক্ষেত্রে:

যন্ত্রের দৈর্ঘ্য, $L=(f_0+f_e)$; বিবর্ধন, $m=\frac{f_0}{f_e}$

Prob. 01 একটি সরল মাইক্রোস্কোপের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 14cm। স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব 25 cm হলে যন্ত্রের বিবর্ধন কত?

Solve: $M=1+\frac{D}{f}=1+\frac{25}{14}=2.7857$ **(Ans)**

Prob. 02 একটি নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব 50 cm ও 10 cm। নিকট ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে যন্ত্রের দৈর্ঘ্য কত?

Solve: $L=f_0+\frac{D\times f_e}{D+f_e}=50+\frac{25\times10}{25+10}=57.14\text{ cm}$ **(Ans)**

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Prob. 03 4 বিবর্ধন ক্ষমতা বিশিষ্ট একটি নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্রের লেন্স দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 36 cm লেন্সদ্বয়ের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

Solve: $\frac{f_0}{f_e} = 4 \Rightarrow f_0 = 4f_e$; $36 = f_0 + f_e$

$\Rightarrow 36 = 4f_e + f_e$

$\Rightarrow f_e = \frac{36}{5} = 7.2$ cm **(Ans)**

$f_0 = (36 - 7.2)\text{cm} = 28.8$ cm **(Ans)**

For Practice

01. একটি অনুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 5 mm এবং 2 cm। যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য 20 cm হলে এর বিবর্ধন (স্পষ্ট দর্শন ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে) নির্ণয় কর। **Ans.** 476.55

02. কোন জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রে অভিলক্ষ্যের ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 4 mm ও 5 cm। যদি অভিলক্ষ্য থেকে বাস্তব বিম্বের দূরত্ব 20 cm হয় এবং অভিনেত্র থেকে শেষ অবাস্তব বিম্বের দূরত্ব 25 cm হয় তবে ঐ অনুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন কত? **Ans.** 294

Part 4 কৃষি/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের ব্যাখ্যাসহ প্রশ্নোত্তর

গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি পুকুর 6 ফুট গভীর। পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33 হলে, পুকুরের আপাত গভীরতা কত? [Agri. Cluster ; 20-21]

Ⓐ 7.98 ft Ⓑ 4.10 ft Ⓒ 0.22 ft Ⓓ 4.51 ft

Ans: D Solve $h' = \frac{h}{\mu} = \frac{6}{1.33} = 4.51$ ft

02. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ হলে, এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? [Agri. Cluster : 20-21]

Ⓐ 60° Ⓑ 150° Ⓒ 30° Ⓓ 45°

Ans: C Solve আমরা জানি,

$\mu = \frac{\sin\left(\frac{A + \delta_m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sin\left(\frac{60 + \delta_m}{2}\right)}{\sin 30°}$

এখানে, $\mu = \sqrt{2}$, $\delta_m = ?$, $A = 60°$

$\Rightarrow 0.707 = \sin\left(\frac{60 + \delta_m}{2}\right) \Rightarrow 45 = \frac{60 + \delta_m}{2}$

$\Rightarrow 90 = 60 + \delta_m \Rightarrow \delta_m = 30°$

03. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 1000 cm হলে, লেন্সটির ক্ষমতা কত? [Agri. Cluster : 19-20]

Ⓐ D Ⓑ $\frac{1}{10}$ D Ⓒ $\frac{1}{100}$ D Ⓓ 100 D

Ans: B Solve $P = \frac{1}{1000\text{ cm}} = \frac{1}{10}$ D

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি অভিসারী ও একটি অপসারী লেন্সের ক্ষমতা যথাক্রমে 3.5 D ও 2.5 D। সংযুক্ত লেন্সের তুল্য ফোকাস দূরত্ব কত হবে? [BAU : 18-19]

Ⓐ – 0.5 m Ⓑ 0.5 m Ⓒ 1 m Ⓓ 1.5 m

Ans: C Solve $P = P_1 + P_2 = (3.5 - 2.5)$ D $= 1$ D

$\therefore f = \frac{1}{P} = 1$ m

02. পানি ও গ্লিসারিনের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 ও 1.47। এদের মধ্যকার সঙ্কট কোণ কত? [BAU : 17-18]

Ⓐ 50.79° Ⓑ 54.79° Ⓒ 60.79° Ⓓ 64.79°

Ans: D Solve $\mu = \frac{1}{\sin\theta_c} \Rightarrow \theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{\mu}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1.33}{1.47}\right)$

$\therefore \theta_c = 64.79°$

03. 0.1 m ও 0.3 m ফোকাস দূরত্বের দুটি উত্তল লেন্স পরস্পর জুড়ে দিলে তুল্য ফোকাস দূরত্ব কত হবে? [BAU : 17-18]

Ⓐ 0.00013 m Ⓑ 0.0013 m Ⓒ 0.013 m Ⓓ 0.13 m

Ans: Blank Solve তুল্য ফোকাস, $F = \frac{f_1 \times f_2}{f_1 + f_2} = \frac{0.1 \times 0.3}{0.1 + 0.3} = 0.075$ m

04. একটি নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 0.5 m এবং 0.05 m। স্পষ্টদৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্বে ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে যন্ত্রের দৈর্ঘ্য কত হবে? [BAU : 16-17]

Ⓐ 0.21 m Ⓑ 0.27 m Ⓒ 0.54 m Ⓓ 1.00 m

Ans: C Solve $L = f_0 + \frac{D \times f_e}{D + f_e} = 0.5 + \frac{0.25 \times 0.05}{0.25 + 0.05}$

$= (0.5 + 0.04) = 0.54$ m

05. কোনো মাধ্যমের আপেক্ষিক প্রবেশ্যতা 1.08 এবং ডাই-ইলেকট্রিক ধ্রুবক 1.005 হলে ঐ মাধ্যমে আলোর বেগ কত? [BAU : 16-17]

Ⓐ 0.88×10^8 ms^{-1} Ⓑ 2.08×10^8 ms^{-1}
Ⓒ 2.88×10^8 ms^{-1} Ⓓ 3.25×10^8 ms^{-1}

Ans: D Solve

আপেক্ষিক প্রবেশ্যতা $= \frac{\text{যেকোনো মাধ্যমের আলোর বেগ}}{\text{শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ}}$

$\therefore$ ঐ মাধ্যমের আলোর বেগ $= (3 \times 10^8 \times 1.08) = 3.24 \times 10^8$ ms^{-1}

06. পানি সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{9}{8}$ এবং বায়ুর সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{3}{2}$। বায়ুর সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক কত? [BAU : 16-17]

Ⓐ $\frac{1}{4}$ Ⓑ $\frac{2}{3}$ Ⓒ $\frac{3}{4}$ Ⓓ $\frac{4}{3}$

Ans: D Solve এখানে, ${}_w\mu_g = \frac{9}{8}$, ${}_a\mu_g = \frac{3}{2}$, ${}_g\mu_a = \frac{2}{3}$

আমরা জানি, ${}_w\mu_g \times {}_g\mu_a \times {}_a\mu_w = 1 \Rightarrow \frac{9}{8} \times \frac{2}{3} \times {}_a\mu_w = 1 \Rightarrow {}_a\mu_w = \frac{4}{3}$

07. হীরকের সংকট কোণ কত? [CVASU : 16-17]

Ⓐ 32° Ⓑ 28° Ⓒ 24°30′ Ⓓ 20°20′

Ans: C Solve এখানে, হীরকের প্রতিসরাঙ্ক = 2.41.

we know, $\mu = \frac{1}{\sin\theta_c} \Rightarrow \theta_c = \sin^{-1}\frac{1}{\mu}$

$\therefore \theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{2.41}\right) = 24.51° = 24°30′$

08. একটি গোলীয় দর্পণের 20 cm সামনে লক্ষ্যবস্তু স্থাপন করলে 60 cm পেছনে বিম্ব গঠিত হয়। দর্পণটির ফোকাস দূরত্ব কত? [BAU : 15-16]

Ⓐ 15 cm Ⓑ 20 cm Ⓒ 30 cm Ⓓ 40 cm

Ans: C Solve $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{1}{(-60)}$

$\Rightarrow \frac{1}{f} = 0.03 \therefore f = 30$ cm

09. একটি অভিসারী ও একটি অপসারী লেন্সের ক্ষমতা যথাক্রমে 3.5 D ও 2.5 D। সংযুক্ত লেন্সের তুল্য ফোকাস দূরত্ব কত হবে? [BAU : 15-16]

Ⓐ – 1 m Ⓑ – 0.5 m Ⓒ 0.5 m Ⓓ 1 m

Ans: D Solve $P = P_1 + P_2 = 3.5 + (-2.5) = 1$

$\therefore f = \frac{1}{P} = 1$ m

Academic to Admission Type of Education

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

10. কোনো একটি সমতল দর্পণের উপর আলোক রশ্মি আপতিত হলো এবং দর্পণটিকে 20° কোণে ঘুরানো হলো। এতে প্রতিফলিত রশ্মি কত ডিগ্রী কোণে ঘুরে যাবে? [BAU : 14-15]

Ⓐ 40° Ⓑ 50° Ⓒ 60° Ⓓ 90°

Ans A Solve প্রতিফলিত রশ্মি দ্বিগুণ কোণে ঘুরে যাবে। অর্থাৎ, কোণ হবে 40°

11. কাঁচের সংকট কোণ কত? [BAU : 14-15]

Ⓐ 15° Ⓑ 24° Ⓒ 31° Ⓓ 42°

Ans D Solve $\sin\theta_c = \frac{1}{\mu} \Rightarrow \theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{1.5}\right) = 42°$

12. সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ হলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? [BAU : 14-15]

Ⓐ 30° Ⓑ 45° Ⓒ 60° Ⓓ 75°

Ans A Solve $\mu = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$

$\Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sin\left(\frac{60+\delta_m}{2}\right)}{\sin 30°}$

$\therefore \delta_m = 30°$

13. পানি ও গ্লিসারিনের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 ও 1.47 হলে, এদের মধ্যকার সংকট কোণ কত হবে? [BAU : 14-15]

Ⓐ 50.79° Ⓑ 60.79°
Ⓒ 64.79° Ⓓ 74.79°

Ans C Solve $\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{1.47/1.33}\right)$

$\Rightarrow \theta_c = 64.79°$

14. হীরকের প্রতিসরাঙ্ক কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ $\mu = \frac{1}{\sin 21°}$ Ⓑ $\mu = \frac{1}{\sin 19°}$

Ⓒ $\mu = \frac{1}{\sin 16°}$ Ⓓ $\mu = \frac{1}{\sin 19°}$

Ans A Solve আমরা জানি, $\sin\theta_c = \frac{1}{\mu} \Rightarrow \mu = \frac{1}{\sin\theta_c} \therefore \mu = \frac{1}{\sin 21°}$

15. একটি সরু প্রিজমের প্রিজম কোণ 6°। এই প্রিজমের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় একটি রশ্মির 4° বিচ্যুতি ঘটে, প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ 1.67 Ⓑ $\frac{15}{9}$ Ⓒ 1.49 Ⓓ 1.60

Ans A Solve $\mu = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}} = \frac{\sin\left(\frac{6°+4°}{2}\right)}{\sin\left(\frac{6°}{2}\right)}$

$\Rightarrow \mu = \left(\frac{\sin 5°}{\sin 3°}\right) = 1.67$

16. স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ 10 cm Ⓑ 15 cm
Ⓒ 20 cm Ⓓ 25 cm **Ans D**

17. 10 cm ও 30 cm ফোকাস দূরত্বের দুটি উত্তল লেন্স পরস্পর জুড়ে দিলে উহাদের তুল্য ফোকাস দূরত্ব কত হবে? [BAU : 13-14]

Ⓐ –1.3 cm Ⓑ 0.13 cm
Ⓒ 1.3 cm Ⓓ 7.5 cm

Ans D Solve $f_1 = 10$ cm ; $f_2 = 30$ cm

এখন, $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow F = 7.5$ cm

18. পানি সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{9}{8}$, বায়ু, সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{3}{2}$। বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক কত? [BAU : 12-13]

Ⓐ $\frac{1}{4}$ Ⓑ $\frac{2}{3}$
Ⓒ $\frac{3}{4}$ Ⓓ $\frac{4}{3}$

Ans D Solve $\therefore {}_a\mu_w = \frac{{}_g\mu_w}{{}_g\mu_a} = \frac{{}_a\mu_g}{{}_w\mu_g} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{9}{8}} = \frac{3}{2} \times \frac{8}{9} = \frac{4}{3}$

19. একটি অভিসারী ও একটি অপসারী লেন্সের ক্ষমতা যথাক্রমে 3.5 D ও 2.5 D। সংযুক্ত লেন্সের তুল্য ফোকাস দূরত্ব কত হবে? [BAU : 12-13]

Ⓐ – 0.5 m Ⓑ 0.5 m Ⓒ 1 m Ⓓ 1.5 m

Ans C Solve $P = (P_1 + P_2) = (3.5 - 2.5) = 1$ D

$\therefore F = \frac{1}{P} = \frac{1}{1} = 1$ m

20. 12 cm ফোকাস দূরত্বের একটি দর্পণ থেকে কত দূরে বস্তু রাখলে বস্তুর আকারের দ্বিগুণ আকার বিশিষ্ট অবাস্তব প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হবে? [BAU : 12-13]

Ⓐ 5 cm Ⓑ 6 cm Ⓒ 7 cm Ⓓ 9 cm

Ans B Solve $u = \left(\frac{m-1}{m}\right) \times f = \frac{1}{2} \times 12 = 6$ cm

21. বায়ুতে একটি কাঁচ খণ্ডের সংকট কোণ 30°। $\sqrt{2}$ প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট কোন মাধ্যমে নিমজ্জিত রাখলে উহার সংকট কোণ কত হবে? [BAU : 11-12]

Ⓐ 45° Ⓑ 50° Ⓒ 48° Ⓓ 30°

Ans A Solve $\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{\mu}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 45°$

22. কোন রঙের আলোর জন্য নির্দিষ্ট মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্কের মান সবচেয়ে বেশি? [BAU : 11-12]

Ⓐ লাল Ⓑ নীল Ⓒ হলুদ Ⓓ বেগুনি

Ans D Solve প্রতিসরাঙ্কের মান বিচ্যুতির উপর নির্ভরশীল। বেগুনি রং এর বিচ্যুতি অধিক তাই এর প্রতিসরাঙ্কও বেশি।

23. কোনো একটি তরলে সোডিয়াম লাইটের গতিবেগ 1.92×10^8 m/s হলে সেই তরলে বাতাসের সাপেক্ষে সোডিয়াম লাইটের প্রতিসরাঙ্ক কত? [BAU : 10-11]

Ⓐ 2.3 Ⓑ 1.56 Ⓒ 3.5 Ⓓ 5.0

Ans B Solve ${}_a\mu_b = \frac{c_a}{c_b} = \frac{3 \times 10^8}{1.92 \times 10^8} = 1.56$

24. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ হলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? [BAU : 10-11]

Ⓐ 60° Ⓑ 15° Ⓒ 30° Ⓓ 45°

Ans C Solve $\mu = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$

$\Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sin\left(\frac{60+\delta_m}{2}\right)}{\sin 30°}$

$\Rightarrow 45° = \frac{60+\delta_m}{2} \Rightarrow 90° = 60° + \delta_m$

$\therefore \delta_m = 30°$

25. মানব চক্ষুর কর্নিয়ার ভিতরে যে আই লেন্সটি অবস্থিত তার আকৃতি [BAU : 09-10]

Ⓐ উত্তলাবতল Ⓑ অবতোলোত্তল
Ⓒ উভোত্তল Ⓓ উভাবতল **Ans C**

26. 30 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল দর্পণের সামনে 60 cm দূরে কোন বস্তু রাখলে তার প্রতিবিম্বের আকার কেমন হবে? [BAU : 09-10]

Ⓐ দ্বিগুণ Ⓑ চারগুণ Ⓒ অর্ধেক Ⓓ সমান

Ans D Solve $\frac{1}{f}=\left(\frac{1}{v}+\frac{1}{u}\right)\Rightarrow\frac{1}{30}=\left(\frac{1}{v}+\frac{1}{60}\right)$

$\Rightarrow\frac{1}{v}=\left(\frac{1}{30}-\frac{1}{60}\right)=\frac{2-1}{60}=\frac{1}{60}\quad\therefore v=60\text{ cm}$

এখন, $|m|=\frac{v}{u}=\frac{60}{60}\Rightarrow|m|=1$ ∴ প্রতিবিম্বের আকার সমান হবে।

27. একটি গোলীয় দর্পণের 20 cm সামনে লক্ষ্যবস্তু স্থাপন করলে 60 cm পেছনে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। দর্পণটির ফোকাস দূরত্ব কত হবে? [BAU : 08-09]

Ⓐ 15 cm Ⓑ 20 cm Ⓒ 30 cm Ⓓ 60 cm

Ans C Solve $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}\Rightarrow f=\frac{uv}{u+v}=\frac{20(-60)}{20-60}$

$\therefore f=30\text{ cm}$

28. ক্ষীণদৃষ্টি সম্পন্ন এক ব্যক্তির নিকট বিন্দুর দূরত্ব 50 cm তিনি যখন +1 D ক্ষমতার চশমা ব্যবহার করেন তখন তার নিকট বিন্দু কত দূরে থাকে? [BAU : 08-09]

Ⓐ $\frac{1}{6}$ m Ⓑ $\frac{1}{3}$ m

Ⓒ $\frac{2}{3}$ m Ⓓ –1 m

Ans D Solve $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}\Rightarrow\frac{1}{v}+\frac{1}{0.5}=P$

$\Rightarrow\left(1-\frac{1}{0.5}\right)=\frac{1}{v}\Rightarrow v=-1\text{ m}$

29. একটি গোলকীয় অবতল দর্পণের বক্রতার ব্যাস 20 cm। ঐ দর্পণের ফোকাস দূরত্ব কত? [BAU : 08-09]

Ⓐ 4 cm Ⓑ 5 cm Ⓒ 10 cm Ⓓ 40 cm

Ans B Solve এখানে, ব্যাস = 20 cm

∴ ব্যাসার্ধ, $r=10\text{ cm}$ ∴ $f=\frac{r}{2}=\frac{10}{2}=5\text{ cm}$

30. 0.30 m ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্স হতে কত দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব প্রতিবিম্বের আকার বস্তুর আকারের সমান হবে? [BAU : 08-09]

Ⓐ 0.30 m Ⓑ 0.60 m Ⓒ 0.9 m Ⓓ 1.2 m

Ans B Solve $|m|=\frac{v}{u}\Rightarrow1=\frac{v}{u}\Rightarrow v=u$

এখন, $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}\Rightarrow\frac{1}{u}+\frac{1}{u}=\frac{1}{0.30}$

$\therefore u=0.60\text{ m}$

31. 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্স ও 25 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল লেন্স নিয়ে সমবায় গঠন করা হলো। সমতুল্য লেন্স ক্ষমতা হবে– [SAU : 08-09]

Ⓐ 4 D Ⓑ 2 D Ⓒ 1 D Ⓓ 3 D

Ans C Solve আমরা জানি, $\frac{1}{f}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}$

$\Rightarrow P=\left(\frac{1}{0.20}-\frac{1}{0.25}\right)\therefore P=1\text{ D}$

32. হীরকের উজ্জ্বলতা প্রদর্শনের জন্য হীরকের ভিতরে আলোকরশ্মির কি ঘটে? [SAU : 08-09]

Ⓐ সাধারণ প্রতিফলন Ⓑ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন

Ⓒ পুনঃ পুনঃ পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন Ⓓ সাধারণ বিকিরণ

Ans C Solve আলোক রশ্মি হীরকের ভেতরে প্রবেশ করলে হীরকের পৃষ্ঠ গুলোতে আলোক রশ্মির পুনঃ পুনঃ পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের ফলে হীরক উজ্জ্বল দেখায়।

33. একটি f ফোকাসের উত্তল লেন্সে লক্ষ্যবস্তু 2f দূরত্বের বাইরে হলে প্রতিবিম্ব হবে- [SAU : 08-09]

Ⓐ f ও 2f এর মধ্যে Ⓑ 2f এর বাইরে

Ⓒ ফোকাস বিন্দুতে Ⓓ অসীম দূরত্বে **Ans A**

34. একটি অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব 50 cm। দর্পণ হতে কত দূরে বস্তু রাখলে সমান বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে? [BAU : 07-08]

Ⓐ 100 cm Ⓑ 50 cm

Ⓒ 25 cm Ⓓ 200 cm

Ans A Solve দর্পণ থেকে বস্তুর দূরত্ব = (50 × 2) cm = 100 cm

35. বার্ধক্য দৃষ্টি ও বিষম দৃষ্টি দূরীকরণের জন্য ব্যবহৃত হয়, যথাক্রমে- [BAU : 07-08]

Ⓐ উত্তল ও অবতল লেন্স Ⓑ টরিক ও উত্তল লেন্স

Ⓒ দ্বি-ফোকাস ও টরিক লেন্স Ⓓ টরিক ও অবতল লেন্স **Ans C**

36. শূন্যস্থানে আলোর বেগ $3\times10^8\text{ ms}^{-1}$ হলে কেরোসিনে আলোর বেগ কত? [কেরোসিনের প্রতিসরাঙ্ক = 1.44] [BAU : 07-08]

Ⓐ $4.42\times10^8\text{ ms}^{-1}$ Ⓑ $3\times10^8\text{ ms}^{-1}$

Ⓒ $4.02\times10^8\text{ ms}^{-1}$ Ⓓ $2.083\times10^8\text{ ms}^{-1}$

Ans D Solve কেরোসিনে আলোর বেগ $=\frac{3\times10^8}{1.44}\text{ m/s}=2.083\times10^8\text{ m/s}$

37. অবতল দর্পণের প্রতিবিম্ব অসীমে গঠিত হবে, যদি- [BAU : 07-08]

Ⓐ বস্তু f এবং 2f এর মাঝে থাকে Ⓑ বস্তু 4f দূরত্বে থাকে

Ⓒ বস্তু প্রধান ফোকাসে থাকে Ⓓ অভিলম্ব হয়

Ans C Solve

দর্পণ	বস্তুর অবস্থান	বিম্বের অবস্থান	বিম্বের আকার
অবতল	অসীম দূরত্বে	ফোকাস তলে	বাস্তব, উল্টো ও ছোট
	বক্রতার কেন্দ্র থেকে দূরে	প্রধান ফোকাস ও বক্রতার কেন্দ্রের মাঝে	বাস্তব, উল্টো ও ছোট
	বক্রতার কেন্দ্রে	বক্রতার কেন্দ্রে	বাস্তব উল্টো ও সমান
	প্রধান ফোকাস ও বক্রতার কেন্দ্রের মাঝে	বক্রতার কেন্দ্রের বাইরে	বাস্তব, উল্টো ও বিবর্ধিত
	প্রধান ফোকাসে	অসীমে	বাস্তব, উল্টো ও বিবর্ধিত
	মেরু ও ফোকাসের মাঝে	দর্পণের পশ্চাতে	অবাস্তব, সিধা ও বিবর্ধিত

38. পানি সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক 9/8. বায়ু সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক 3/2. বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক কত? [BAU : 07-08]

Ⓐ 2/3 Ⓑ 4/5 Ⓒ 4/3 Ⓓ 3/4

Ans C Solve $_w\mu_g=\frac{_a\mu_g}{_a\mu_w}\Rightarrow{}_w\mu_g=\frac{_a\mu_g}{_a\mu_w}=\frac{3/2}{9/8}=\frac{4}{3}$

39. কোনো পুকুরের তলদেশের একটি মাছকে খাড়াভাবে তাকালে 2 মিটার নিচে মনে হয়। পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33 হলে পুকুরটির প্রকৃত গভীরতা কত? [BAU : 06-07]

Ⓐ 1.33 m Ⓑ 3.99 m

Ⓒ 2.66 m Ⓓ 3.33 m

Ans C Solve $\mu=\frac{u}{v}\Rightarrow u=\mu v=1.33\times2=2.66\text{m}$

40. রেটিনার যে অঞ্চল আলোর প্রতি সর্বাধিক সংবেদনশীল তাকে কি বলে? [BAU : 06-07]

Ⓐ হলুদ বিন্দু Ⓑ অন্ধ বিন্দু

Ⓒ দর্শন অক্ষ Ⓓ আলোক অক্ষ

Ans A Solve রেটিনার যে অঞ্চল আলোর প্রতি সর্বাধিক সংবেদনশীল তাকে বলা হয় হলুদ বিন্দু। অন্ধ বিন্দুতে কোনো রড ও কোনো কোষ থাকে না।

41. গোলকীয় দর্পণের প্রতিফলক তলের মধ্যবিন্দুকে কি বলা হয়? [BAU : 06-07]

Ⓐ প্রধান ফোকাস Ⓑ প্রধান ছেদ

Ⓒ গৌণ ফোকাস Ⓓ মেরুবিন্দু

Ans D Solve গোলকীয় দর্পণের প্রতিফলক তলের মধ্যবিন্দুকে বলা হয় মেরুবিন্দু।

42. হীরক খন্ডকে কাঁচ খন্ড অপেক্ষা অধিক উজ্জ্বল দেখায় কারণ হীরক খন্ডের- [BAU : 06-07]

Ⓐ প্রতিসরাঙ্ক অধিক ও সংকট কোণ কম Ⓑ প্রতিসরাঙ্ক কম ও সংকট কোণ বেশি
Ⓒ প্রতিসরাঙ্ক ও সংকট কোণ সমান Ⓓ প্রতিসরাঙ্ক বেশি ও সংকট কোণ কম

Solve হীরক খন্ডকে কাঁচ খন্ড অপেক্ষা অধিক উজ্জ্বল দেখায় কারণ হীরক খন্ডের প্রতিসরাঙ্ক অধিক ও সংকট কোণ কম।

43. 10 cm এবং 30 cm ফোকাস দুরত্বের দুটি উত্তল লেন্স পরস্পর জুড়ে দিলে উহাদের তুল্য ফোকাস দুরত্ব কত? [BAU : 06-07]

Ⓐ 7.5 cm Ⓑ –7.5 cm Ⓒ 0.13 cm Ⓓ –0.13 cm

Solve $\frac{1}{F}=\left(\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}\right)=\left(\frac{1}{10}+\frac{1}{30}\right)$

$=\left(\frac{3+1}{30}\right)=\frac{4}{30}\Rightarrow F=\frac{30}{4}=7.5\text{ cm}$

44. মানব চক্ষুর কর্ণিয়ার ভেতর যে আই লেন্সটি অবস্থিত তার আকৃতি- [BAU : 06-07]

Ⓐ উত্তলাবতল Ⓑ অবতলোত্তল Ⓒ উভোত্তল Ⓓ উভাবতল Ans Ⓒ

45. জাহাজে সার্চ লাইটের জন্য কোন প্রকারের দর্পণ উপযোগী? [SAU : 06-07]

Ⓐ উত্তল Ⓑ অবতল Ⓒ সমতল Ⓓ উভউত্তল

Solve অবতল দর্পণ বহুদূর পর্যন্ত আলোকিত করতে পারে বলে এটি জাহাজে সার্চ লাইটের জন্য উপযোগী।

46. কোনো ব্যক্তির নিকট বিন্দু 0.40 m এবং দূর বিন্দু 6 m। পড়াশুনার জন্য কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে হবে? [BAU : 05-06]

Ⓐ – 0.166 D Ⓑ – 0.883 D Ⓒ +1.222 D Ⓓ +1.500 D

Solve $P=-\frac{1}{0.4}+\frac{1}{0.25}=+1.5\text{ D}$

47. শিশুর চোখের নিকটতম দূরত্ব কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 10 ~ 12 ইঞ্চি Ⓑ 20 ~ 25 cm
Ⓒ 0.05 ~ 0.08 m Ⓓ 0.25 ~ 0.35 m

Solve শিশুর চোখের নিকটতম দূরত্ব (0.05 – 0.08 m)

48. হ্রস্বদৃষ্টি বা মাইওপিয়া সংশোধন করতে কোন ধরনের লেন্স ব্যবহৃত হয়? [BAU : 05-06]

Ⓐ উত্তল লেন্স Ⓑ অবতল লেন্স
Ⓒ টরিক লেন্স Ⓓ দ্বি- ফোকাস লেন্স

Solve • হ্রস্বদৃষ্টি বা মাইওপিয়া সংশোধন করতে অবতল লেন্স ব্যবহৃত হয়।
• দূরদৃষ্টি বা হাইপারমেট্রোপিয়া সংশোধন করতে উত্তল লেন্স ব্যবহৃত হয়।
• চার্লসের ত্রুটি সংশোধনে বেলনাকার লেন্স ব্যবহৃত হয়।

49. 80°C তাপমাত্রায় পানির প্রতিসরাঙ্ক কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 1.271 Ⓑ 1.323 Ⓒ 1.336 Ⓓ 1.532

Solve 80°C তাপমাত্রায় পানির প্রতিসরাঙ্ক = 1.336।

50. f ফোকাস দুরত্বের একটি অবতল দর্পণ হতে কত দূরে একটি বস্তু রাখা হলে n-গুণ বিবর্ধিত বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে? [BAU : 04-05]

Ⓐ $\left(\frac{n}{n+1}\right)f$ Ⓑ $\left(\frac{n+1}{n}\right)f$ Ⓒ $\left(\frac{n-1}{n}\right)f$ Ⓓ $\left(\frac{n}{n-1}\right)f$

Solve $|m|=\left|-\frac{v}{u}\right|$ or, $n=\frac{v}{u}$

$\therefore v=nu$

এখন, $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}\Rightarrow\frac{1}{nu}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}\Rightarrow\frac{1+n}{nu}=\frac{1}{f}\ \therefore u=\left(\frac{n+1}{n}\right)f$

51. বায়ুতে একটি কাঁচ খন্ডের সংকট কোণ 45° হলে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ 1.14 Ⓑ 1.36 Ⓒ $\sqrt{2}$ Ⓓ 1.57

Solve আমরা জানি, $\mu=\frac{1}{\sin\theta}=\frac{1}{\sin45^\circ}=\sqrt{2}$

52. কোয়ার্টজের প্রতিসরাঙ্ক কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ 1.46 Ⓑ 1.52 Ⓒ 1.59 Ⓓ 1.71

Solve
• কোয়ার্টজের প্রতিসরাঙ্ক = 1.46
• ক্রাউন কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক = 1.52
• পানির প্রতিসরাঙ্ক = 1.33
• কেরোসিনের প্রতিসরাঙ্ক = 1.44
• হীরকের প্রতিসরাঙ্ক = 2.42

53. অবতল দর্পণের ক্ষেত্রে কোনো বস্তু মেরু বিন্দু ও ফোকাসের মাঝে রাখলে প্রতিবিম্বের প্রকৃতি ও আকার কেমন হবে? [BAU : 03-04]

Ⓐ বাস্তব, উল্টো ও আকারে বস্তুর সমান হবে
Ⓑ বাস্তব, উল্টো ও আকারে বস্তুর চেয়ে ছোট হবে
Ⓒ বাস্তব, উল্টো ও আকারে বস্তুর চেয়ে বড় হবে
Ⓓ অবাস্তব, সিধা ও আকারে বস্তুর চেয়ে বড় হবে

Solve অবতল দর্পণের ক্ষেত্রে-
i. লক্ষ্য বস্তু অসীম দূরে অবস্থিত হলে বিম্বের অবস্থান হয় ফোকাস তলে, প্রকৃতি বাস্তব ও উল্টো, আকৃতি- অত্যন্ত খর্বিত।
ii. লক্ষ্য বস্তু অসীম ও বক্রতার কেন্দ্রের মধ্যে হলে অবস্থান- বক্রতার কেন্দ্র ও প্রধান ফোকাসের মধ্যে; প্রকৃতি- বাস্তব ও উল্টো; আকৃতি- খর্বিত।
iii. লক্ষ্য বস্তু বক্রতার কেন্দ্রে হলে-
অবস্থান- বক্রঅর কেন্দ্রে
প্রকৃতি- বাস্তব ও উল্টো
আকৃতি- লক্ষ বস্তুর সমান

54. কোনো এক ব্যক্তি স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব 0.25 মিটার। তিনি বিবর্ধক কাঁচ হিসেবে 0.04 মিটার ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্স ব্যবহার করেন। তিনি কত বিবর্ধন লাভ করবেন? [BAU : 03-04]

Ⓐ 5.75 Ⓑ 6.45 Ⓒ 7.25 Ⓓ 8.52

Solve $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}\Rightarrow-\frac{1}{0.25}+\frac{1}{u}=\frac{1}{0.04}\Rightarrow u=\frac{1}{29}\text{m.}$

$\therefore m=\left|\frac{v}{u}\right|=\left|\frac{-0.25}{\frac{1}{29}}\right|=7.25$

55. কোনো তরল পদার্থ দ্বারা পূর্ণ একটি ফাপা প্রিজমের মধ্যে দিয়ে একটি আলোক রশ্মি 30° ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণে প্রতিসরিত হয়। প্রিজম কোণ 60° হলে, তরল পদার্থের প্রতিসরাঙ্ক কত? [BAU : 03-04]

Ⓐ 1.33 Ⓑ 1.35 Ⓒ 1.41 Ⓓ 1.54

Solve আমরা জানি, $\mu=\frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}=\frac{\sin\left(\frac{60^\circ+30^\circ}{2}\right)}{\sin\frac{60^\circ}{2}}$

$=\frac{\sin45^\circ}{\sin30^\circ}=\frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{2}}=\frac{2}{\sqrt{2}}=1.41$

56. দুটি হেলানো সমতল পৃষ্ঠ দিয়ে সমৃদ্ধ প্রতিসারক মাধ্যমকে কি বলে? [BAU : 02-03]

Ⓐ দর্পণ Ⓑ লেন্স
Ⓒ পেরিস্কোপ Ⓓ প্রিজম Ans Ⓓ

57. শূন্য মাধ্যম সাপেক্ষে পানি এবং কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 1.50 হলে পানি সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক কত হবে? [BAU : 02-03]

Ⓐ 0.17 Ⓑ 1.13 Ⓒ 0.89 Ⓓ 2.83

Solve $_w\mu_g=\frac{\mu_g}{\mu_w}=\frac{1.5}{1.33}=1.13$

Roadmap to Admission all types of pdf collection

58. আলোর কোনো প্রতিভাসের কারণে মেঘমুক্ত ধূলিহীন দিনে সূর্যাস্তের পরেও পশ্চিমাকাশে সূর্য দেখা যায়? [BAU : 02-03]

Ⓐ বিচ্ছুরণ Ⓑ প্রতিফলন
Ⓒ প্রতিসরণ Ⓓ বিশোষণ

Ans C Solve সমুদ্রপৃষ্ঠ হতে যত উপরে ওঠা যায় বায়ুর প্রতিসরাঙ্ক তত কমতে থাকে। তাই সূর্যোদয় বা সূর্যাস্তের সময় সূর্য থেকে আগত আলোকরশ্মি বায়ুমন্ডল ভেদ করে ভূ-পৃষ্ঠে আসার সময় হালকা থেকে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করে। ফলে প্রতিসরণের জন্য তা প্রত্যেক স্তরে অভিলম্বের দিকে সরে আসে। তাই আলোকরশ্মি যখন আমাদের চোখে এসে পৌছে তখন সূর্যকে দিগন্ত রেখার উপরে দেখা যায়। তাই সূর্যোদয়ের আগে ও সূর্যাস্তের পরেও সূর্যকে দেখা যায়।

59. আলোর কোন প্রতিভাসের ফলে আকাশে রংধনু দেখা যায়? [BAU : 01-02]

Ⓐ প্রতিসরণ Ⓑ বিচ্ছুরণ Ⓒ ব্যতিচার Ⓓ সমবর্তন **Ans B**

60. কোন একটি লেন্সের সামনে 20 cm দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে লেন্সের অপর পাশে 10 cm দূরে একটি অসদ প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। লেন্সটি কোন ধরনের? [BAU : 01-02]

Ⓐ উত্তল Ⓑ অবতল Ⓒ প্রিজম Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans B Solve অবতল লেন্সে অসদ প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।

61. কোন অবতল লেন্সের বক্রতার কেন্দ্রে একটি লক্ষ্যবস্তু রাখলে এর প্রকৃতি কিরুপ হয়? [BAU : 01-02]

Ⓐ বাস্তব, অবশীর্ষ এবং সমান Ⓑ বাস্তব, অবশীর্ষ এবং খর্বিত
Ⓒ বাস্তব, সমশীর্ষ এবং সমান Ⓓ বাস্তব, সমশীর্ষ এবং খর্বিত **Ans D**

62. কি কারনে সূর্যোদয়ের খানিকটা পূর্বে এবং সূর্যাস্তের খানিকটা পরে সূর্য দেখা যায়? [BAU : 01-02]

Ⓐ আলোর প্রতিফলন Ⓑ আলোর প্রতিসরণ
Ⓒ আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন Ⓓ আলোর বিচ্ছুরণ **Ans B**

63. +5.0 ডায়াপ্টার ক্ষমতা সম্পন্ন কোন লেন্স কোন ধরনের এবং এর ফোকাস দুরত্ব কত? [BAU : 01-02]

Ⓐ উত্তল এবং f = 20 cm Ⓑ অবতল এবং f = 50 cm
Ⓒ উত্তল এবং f = 50 cm Ⓓ অবতল এবং f = 20 cm

Ans A Solve $P = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} = 0.20\ m = 20\ cm$

আবার ক্ষমতা (+ve) বলে লেন্সটি উত্তল।

64. 1ft ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল দর্পণ হতে 5ft দূরত্বের অবস্থিত একটি লক্ষ্যবস্তুর প্রতিবিম্বের প্রকৃতি কী হবে? [BAU : 00-01]

Ⓐ বাস্তব, অবশীষ এবং খর্বিত Ⓑ বাস্তব, অবশীষ এবং বিবর্ধিত
Ⓒ অবাস্তব, সমশীষ এবং বিবর্ধিত Ⓓ অবাস্তব, সমশীষ এবং খর্বিত

Ans A Solve উত্তল ও অবতল দর্পণের প্রতিবিম্বের অবস্থান ও প্রকৃতি:

দর্পণ	দর্পণের সাপেক্ষ বস্তুর অবস্থান	প্রতিবিম্বের অবস্থান	প্রতিবিম্বের প্রকৃতি ও বস্তুর সাপেক্ষে আকার
অবতল	অসীম দূরত্বে	ফোকাস তলে	বাস্তব, উল্টো ও আকারে ছোটো
	বক্রতার কেন্দ্রে	বক্রতার কেন্দ্রে	বাস্তব, উল্টো ও আকারে ছোটো
	প্রধান ফোকাসে	অসীম দূরত্বে	বাস্তব, উল্টো ও আকারে অনেক বড়ো
উত্তল	অসীম দূরে	দর্পণের পশ্চাৎ ফোকাস তলে	অবাস্তব, সিধা ও আকারে অনেক ছোটো
	মেরু ও অসীম দূরত্বের মাঝে	দর্পণের পশ্চাতে	অবাস্তব, সিধা ও আকারে ছোটো

65. নাক, কান ও গলার ভেতরের অংশ দেখার জন্য চিকিৎসকরা কোনটি ব্যবহার করে? [BAU : 00-01]

Ⓐ সমতল দর্পণ Ⓑ অবতল দর্পণ
Ⓒ উত্তল দর্পণ Ⓓ উত্তল লেন্স **Ans B**

66. কোন আলোক যন্ত্রে সবসময়ই অবাস্তব, সোজা এবং খর্বকার প্রতিবিম্ব যন্ত্রের পেছনে সৃষ্টি হয়? [BAU : 00-01]

Ⓐ অবতল দর্পণ Ⓑ উত্তল দর্পণ
Ⓒ অবতল লেন্স Ⓓ উত্তল লেন্স **Ans B**

67. একটি লেন্স থেকে 20.0 cm দূরে লক্ষ্যবস্তুর আকারের চার গুণ বড় বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া গেলে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত? [BAU : 00-01]

Ⓐ 4 cm Ⓑ 5 cm Ⓒ 16 cm Ⓓ 20 cm

Ans C Solve $m = \frac{v}{u} \Rightarrow v = 4u = 4 \times 20 = 80\ cm$

again, $\frac{1}{80} + \frac{1}{20} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 16\ cm$

68. কোন ধরনের লেন্সে প্রাপ্ত প্রতিবিম্বে রঙিন ত্রুটি থাকে না? [BAU : 00-01]

Ⓐ সমোত্তল Ⓑ উভোত্তল
Ⓒ বেনকার Ⓓ অবার্ণ **Ans D**

69. চোখের কোন ত্রুটি দূর করার জন্য টরিক লেন্স ব্যবহার করা হয়? [BAU : 00-01]

Ⓐ ক্ষীণ দৃষ্টি Ⓑ দীর্ঘ দৃষ্টি
Ⓒ চালশা Ⓓ নকুলান্ধতা **Ans D**

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. বায়ু সাপেক্ষে পানি ও কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে $\frac{4}{3}$ এবং $\frac{3}{2}$ হলে, কাঁচ সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক কত? [SAU : 18-19]

Ⓐ $\frac{4}{3}$ Ⓑ $\frac{8}{9}$ Ⓒ 2 Ⓓ $\frac{3}{2}$

Ans B Solve কাঁচের সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক, $_g\mu_w = \frac{_o\mu_w}{_o\mu_g} = \frac{4}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{9}$

02. সমবাহু ত্রিভুজাকৃতির একটি প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ হলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত?

Ⓐ 35° Ⓑ 40°
Ⓒ 30° Ⓓ 45° **Ans C**

03. একটি উত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ 20 cm। একটি বস্তু লেন্সের আলোকে কেন্দ্র হতে 10 cm দূরে স্থাপন করলে প্রতিবিম্ব হবে– [SAU : 17-18]

Ⓐ v = F Ⓑ v = 2F
Ⓒ v = X Ⓓ v > f **Ans C**

04. একটি প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.5। প্রিজমের কোনো এক তলে আলোক রশ্মি 50° কোণে আপতিত হলে রশ্মিটির ন্যূনতম বিচ্যুতি ঘটে। প্রিজম কোণ কত? [SAU : 16-17]

Ⓐ 60° Ⓑ 61° Ⓒ 61.42° Ⓓ 62.24°

Ans C Solve

$\mu = \frac{\sin i_1}{\sin r_1}$

$\Rightarrow 1.5 = \frac{\sin 50°}{\sin r_1}$

$\Rightarrow \sin r_1 = \frac{\sin 50°}{1.5}$

$\Rightarrow r_1 = 30.71°$

∴ ন্যূনতম বিচ্যুতির ক্ষেত্রে $r_1 = r_2$

$\angle A = (r_1 + r_2)$
$= (30.71 + 30.71)$
$= 61.42°$

05. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 100 cm হলে, লেন্সটির ক্ষমতা হবে? [SAU : 16-17]

Ⓐ P = 100 D Ⓑ $P = \frac{1}{100}$ D Ⓒ $P = \frac{1}{10}$ D Ⓓ 1 D

Ans D Solve $P = \frac{1}{f} = \frac{1}{1\ m} = 1\ D$

06. জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধনের সমীকরণ কোনটি? [SAU : 15-16]

Ⓐ $M = \frac{u_1}{v_1}\left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$ Ⓑ $-M = \frac{v_1}{u_1}\left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$

Ⓒ $M = \frac{-v}{u}$ Ⓓ $M = -\frac{u_1}{v_1}\left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$

Ans B Solve বিবর্ধনের সমীকরণ, $M = -\frac{v_1}{u_1}\left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$

07. একটি সরু প্রিজমকে পানিতে ডুবানো হলো। বাতাস সাপেক্ষে তার ন্যূনতম বিচ্যুতি হবে -[SAU : 15-16]

Ⓐ $\frac{1}{3}$ Ⓑ $\frac{1}{6}$ Ⓒ $\frac{1}{4}$ Ⓓ $\frac{1}{2}$ Ans (=)

Note: প্রশ্নটি অসম্পূর্ণ।

08. কোন রঙের কাপে কফি বেশিক্ষণ গরম থাকে? [SAU : 14-15]

Ⓐ সাদা Ⓑ কালো Ⓒ সবুজ Ⓓ নীল Ans (A)

09. কোন কেলাসটি দ্বৈত প্রসারক কেলাস? [SAU : 14-15]

Ⓐ Sodium Ⓑ Potassium
Ⓒ Iron Ⓓ Quartz Ans (D)

10. একটি অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব 16 cm. দর্পণ হতে কত দূরে বস্তু স্থাপন করলে 4 গুণ বিবর্ধিত অবাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে? [SAU : 14-15]

Ⓐ 20 cm Ⓑ – 12 cm Ⓒ 12 cm Ⓓ – 20 cm

Ans (C) Solve $m = -\frac{v}{u} = 4 \Rightarrow v = -4u$

$\therefore \frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{1}{u} - \frac{1}{4u} \Rightarrow u = 12\ cm$

11. বায়ু ও হীরকের মধ্যকার সংকট কোণ 25° হলে হীরকের প্রতিসরাঙ্ক কত? [SAU : 14-15]

Ⓐ 1.5 Ⓑ 2.37 Ⓒ 1.33 Ⓓ 1.44

Ans (B) Solve $\mu = \frac{1}{\sin\theta_c} = 2.37$

12. যদি 30 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট দুটি অভিন্ন লেন্স সংস্পর্শে রাখা হয় তবে তুল্য লেন্সটির ক্ষমতা হবে-[SAU : 13-14]

Ⓐ 0.33 D Ⓑ 0.066 D
Ⓒ 3.33 D Ⓓ 6.66 D

Ans (D) Solve $\frac{1}{F} = \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}\right) = \left(\frac{1}{0.3} + \frac{1}{0.3}\right) = 6.66\ D$

13. পানি ও গ্লিসারিনের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 ও 1.47 এদের মধ্যকার সংকট কোণ হবে-[SAU : 13-14]

Ⓐ 60°9′ Ⓑ 69°4′ Ⓒ 64°47′ Ⓓ 60°42′

Ans (C) Solve $\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1.33}{1.47}\right) = 64.79°$

14. 27 cm ফোকাস দূরুত্বের একটি অবতল দর্পণ হতে কত দূরে একটি বস্তু রাখলে বস্তুর বিম্বের আকার বস্তুর আকারের তিনগুণ হবে? [SAU : 13-14]

Ⓐ 18 cm Ⓑ 27 cm Ⓒ 36 cm Ⓓ 181 cm

Ans (C) Solve $\frac{v}{u} = 3 \Rightarrow v = 3u$

$\therefore \frac{1}{F} = \left(\frac{1}{v} + \frac{1}{u}\right) \Rightarrow \frac{1}{27} = \left(\frac{1}{3u} + \frac{1}{u}\right) \therefore u = 36\ cm$

15. আলো যখন এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন যে ভৌত রাশিটি স্থির থাকে তা হল-[SAU : 13-14]

Ⓐ বেগ Ⓑ তরঙ্গদৈর্ঘ্য Ⓒ কম্পাঙ্ক Ⓓ দূরত্ব

Ans (C) Solve আলো যখন মাধ্যম পরিবর্তন করে তখন দূরত্ব, বেগ ও তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পরিবর্তন হয় কিন্তু কম্পাঙ্ক স্থির থাকে।

16. মরীচিকা দ্বারা প্রাপ্ত প্রতিবিম্ব কি? [SAU : 13-14]

Ⓐ প্রকৃত Ⓑ অপ্রকৃত Ⓒ উভয়ই Ⓓ কোনোটিই নয় Ans (B)

17. ডাক্তার চোখ, নাক, ও গলা পর্যবেক্ষণ করার সময় যে দর্পণ ব্যবহার করেন তা হলো- [SAU : 12-13]

Ⓐ অবতল Ⓑ উত্তল Ⓒ উভোত্তল Ⓓ অবতল-উত্তল Ans (A)

18. প্রিজমে ন্যূনতম বিচ্যুতির ক্ষেত্রে আপতন কোণ 40° হলে, নির্গত কোণ কত? [SAU : 12-13]

Ⓐ 20° Ⓑ 40° Ⓒ 60° Ⓓ 80°

Ans (B) Solve ন্যূনতম বিচ্যুতির ক্ষেত্রে $i_1 = i_2;\ r_1 = r_2$

19. কাঁচ ও হীরকের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.5 ও 2.5 হলে, এদের মধ্যে সঙ্কট কোণ কত? [SAU : 12-13]

Ⓐ 36.87° Ⓑ 30.87° Ⓒ 20.87° Ⓓ 40.87°

Ans (A) Solve $\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1.5}{2.5}\right) = 36.87°$

20. একটি বস্তুকে অবতল দর্পণের ফোকাস তলে স্থাপন করলে প্রতিবিম্বটি হবে -[SAU : 11-12]

Ⓐ বাস্তব, উল্টো এবং ছোট Ⓑ অবাস্তব, সোজা এবং ছোট
Ⓒ বাস্তব, উল্টো এবং বিবর্ধিত Ⓓ বাস্তব, উল্টো এবং সমান

Ans (C) Solve যেহেতু, অবতল দর্পণ বাস্তব ও উল্টো হয়, তাই অবতল দর্পণ সবসময় বিবর্ধিত হবে।

21. একটি অবতল লেন্স অসীম দূরত্বে একটি বস্তু স্থাপন করলে প্রতিবিম্বের অবস্থান হবে [SAU : 11-12]

Ⓐ অসীম Ⓑ প্রধান ফোকাসে
Ⓒ বস্তুর একই পাশে এবং আলোক কেন্দ্র ও দ্বিতীয় ফোকাসের মধ্যে
Ⓓ বস্তুর একই পাশে এবং দ্বিতীয় প্রধান ফোকাসে

Ans (B) Solve $\left(\frac{1}{\infty} + \frac{1}{v}\right) = \frac{1}{f} \Rightarrow v = f$

অর্থাৎ, প্রধান ফোকাস এবং অবতল লেন্স এ প্রতিবিম্ব একই পাশে গঠিত হয়।

22. নিচের কোন কেলাসটি দ্বৈত প্রতিসরাঙ্ক কেলাস? [SAU : 11-12]

Ⓐ সোডিয়াম Ⓑ পটাসিয়াম
Ⓒ কোয়ার্টজ Ⓓ সোনা Ans (C)

23. 60° কোণ করে অবস্থিত দুইটি দর্পণের মাঝে একটি বস্তু স্থাপন করলে কতটি প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হবে? [SAU : 11-12]

Ⓐ 4টি Ⓑ 5টি Ⓒ 6টি Ⓓ 7টি

Ans (B) Solve $m = \left(\frac{360°}{\theta} - 1\right) \Rightarrow m = \left(\frac{360°}{60°} - 1\right) = 5টি$

24. কোনো এক ব্যক্তির চক্ষুর দূরবিন্দু 5 মিটার। দূরবর্তী বস্তু দেখার জন্য তার কত ক্ষমতার লেন্স প্রয়োজন? [SAU : 11-12]

Ⓐ +2 D Ⓑ +0.2 D
Ⓒ – 0.2 D Ⓓ –2 D

Ans (C) Solve $P = \frac{1}{f} = \frac{1}{v} = -\frac{1}{5} = -0.2\ D$

25. 60° কোণে অবস্থিত দুটি সমতল দর্পণের মাঝে একটি বস্তু স্থাপন করলে কয়টি প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়? [SAU : 10-11]

Ⓐ 4 টি Ⓑ 5 টি Ⓒ 6 টি Ⓓ 7 টি

Ans (B) Solve $n = \frac{360°}{\theta} - 1 \Rightarrow n = \left(\frac{360°}{60°} - 1\right) = 5$ টি

26. একটি প্রিজমের প্রিজম কোণ 60° এবং ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ 30° হলে এর প্রতিসরাঙ্ক কত? [SAU : 10-11]

Ⓐ 2.26 Ⓑ 3.21 Ⓒ 1.41 Ⓓ 5.25

Ans (C) Solve $\mu = \frac{\sin\left(\frac{A + \delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}} = \frac{\sin 45°}{\sin 30°} = 1.41$

27. একজন ছাত্র 0.40 m এর কম দূরত্বের বস্তু স্পষ্টভাবে দেখতে পায় না। লেন্সের ক্ষমতা কত হলে সে সহজে ও স্পষ্টভাবে কাছের বস্তুকে দেখতে পাবে? [SAU : 09-10]

Ⓐ +2.50 D Ⓑ –2.50 D
Ⓒ +4.00 D Ⓓ –4.00 D

Ans (Blank) Solve $\frac{1}{-0.4} + \frac{1}{0.25} = \frac{1}{f} \therefore P = \frac{1}{f} = +1.5\ D$

28. হীরকের প্রতিসরাঙ্ক হচ্ছে-[SAU : 09-10]

Ⓐ 1.33 Ⓑ 1.33 Ⓒ 2.24 Ⓓ 2.42 Ans (D)

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

29. কোন রঙের কাপে কফি বেশিক্ষণ গরম থাকে? [SAU : 09-10]

Ⓐ কালো Ⓑ সাদা Ⓒ সবুজ Ⓓ নীল

Ans B Solve সাদা রঙ্গের বস্তু বিকীর্ণ তাপের উত্তম প্রতিফলক এবং কালো রঙ্গের বস্তু উত্তম শোষক। এজন্য সাদা রঙ্গের কাপে কফি বেশীক্ষণ গরম থাকে।

30. 5 ফুট লম্বা এক ব্যক্তি একটি খাড়া সমতল দর্পণে তাহার পূর্ণ প্রতিবিম্ব দেখতে চায়। এ ক্ষেত্রে দর্পণের ন্যূনতম উচ্চতা কোনটি হওয়া উচিত? [SAU : 07-08]

Ⓐ 2.5 ft Ⓑ 5 ft
Ⓒ 10 ft Ⓓ 7 ft

Ans A Solve সমতল দর্পণে কোন বস্তুর পূর্ণ বিম্ব দেখতে হলে দর্পণের উচ্চতা কমপক্ষে বস্তুটির উচ্চতার অর্ধেক হতে হবে। এখানে লোকটির উচ্চতা 5 ফুট।

$\therefore$ দর্পণের নূন্যতম উচ্চতা $\frac{5}{2} = 2.5$ ft।

31. 1.5 প্রতিসরাঙ্কের কাঁচ দ্বারা নির্মিত একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব এবং বক্রতার ব্যাসার্ধের মধ্যে সম্পর্ক কোনটি? [SAU : 07-08]

Ⓐ $f = r$ Ⓑ $f = \frac{r}{2}$ Ⓒ $f > r$ Ⓓ $f < r$

Ans A Solve $\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$

উভত্তল লেন্স এর ক্ষেত্রে, $r_1 = r_2$

$\therefore \frac{1}{f} = (1.5 - 1)\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r}\right) \Rightarrow f = r$

বিদ্র : ফোকাস দূরত্ব বক্রতার ব্যাসার্ধের অর্ধেক এটি শুধু দর্পনের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য। লেন্সের ক্ষেত্রে নয়।

32. একটি জলাশয়ের প্রকৃত গভীরতা 6 m প্রতিসরাঙ্ক পানির জন্য $\frac{4}{3}$ হলে এর আপাত গভীরতা কত? [SAU : 07-08]

Ⓐ 4 m Ⓑ 6 m Ⓒ 4.5 m Ⓓ 5 m

Ans C Solve আমরা জানি, $\mu = \frac{u}{v} \Rightarrow v = \frac{u}{\mu} = \frac{6}{\frac{4}{3}}$ m $\therefore v = 4.5$ m

33. দীর্ঘদৃষ্টি প্রতিকারে কোন লেন্স ব্যবহৃত হয়? [SAU : 07-08]

Ⓐ অবতল Ⓑ উত্তল
Ⓒ ধ্রুব Ⓓ অপসার **Ans B**

34. 10 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল দর্পণের সামনে কত দূরে বস্তু স্থাপন করলে বস্তুর সমান আকারের সদবিম্ব পাওয়া যাবে? [SAU : 07-08]

Ⓐ 10 cm Ⓑ 20 cm
Ⓒ 30 cm Ⓓ 40 cm

Ans B Solve আমরা জানি, $\frac{1}{f} = \left(\frac{1}{v} + \frac{1}{u}\right)$

$\Rightarrow u = 2f = 2 \times 10$ cm $\therefore u = 20$ cm

35. লাল আলোতে একটি গাছের ডগার রং কেমন দেখাবে? [SAU : 06-07]

Ⓐ সবুজ Ⓑ হলুদ Ⓒ লাল Ⓓ কালো

Ans D Solve লাল আলোতে একটি গাছের ডগার রঙ কালো দেখায়।

36. বার্ধক্যজনিত ত্রুটির জন্য মানবচক্ষুর সহায়ক লেন্স হিসাবে ব্যবহার হয় কোনটি? [SAU : 06-07]

Ⓐ উত্তল লেন্স Ⓑ বাইফোকাল লেন্স
Ⓒ অবতল Ⓓ উভোত্তল লেন্স

Ans B Solve বৃদ্ধ বয়সে মানুষের চোখের উপযোজন ক্ষমতা ক্রমশ হ্রাস পাওয়ায় কাছের ও দূরের উভয় বস্তুই দেখতে পায় না। একে চালশে বলে। এ ত্রুটির জন্য বাইফোকাল লেন্স ব্যবহার করতে হয়।

37. + 2 D ক্ষমতা সম্পন্ন একটি লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত? [SAU : 05-06]

Ⓐ 100 cm Ⓑ 150 cm Ⓒ 50 cm Ⓓ 25 cm

Ans C Solve আমরা জানি, $P = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{P}$ m $= 0.5$ m $= 50$ cm.

38. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ হলে, এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? [SAU : 05-06]

Ⓐ 60° Ⓑ 30° Ⓒ 40° Ⓓ 45°

Ans B Solve আমরা জানি, $\mu = \frac{\sin\left(\frac{A + \delta_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$

$\Rightarrow \sin\left(\frac{60° + \delta_m}{2}\right) = \mu \times \sin\frac{60°}{2} = \sqrt{2} \times \frac{1}{2}$

$\Rightarrow \left(\frac{60° + \delta_m}{2}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 45°$

$\therefore \delta_m = 30°$

39. কোনো মাধ্যমে প্রতিসরণের ফলে যৌগিক আলো থেকে মূল বর্ণের আলো পাওয়ার পদ্ধতিকে কি বলা হয়? [SAU : 05-06]

Ⓐ আলোর প্রতিসরণ Ⓑ আলোর বিচ্ছুরণ
Ⓒ আলোর ব্যতিচার Ⓓ আলোর প্রতিফলন

Ans B Solve কোন মাধ্যমে প্রতিসরণের ফলে যৌগিক আলো থেকে মূল বর্ণের আলো পাওয়ার পদ্ধতিকে বলা হয় আলোর বিচ্ছুরণ। যেমন- প্রিজমে যৌগিক সূর্যের আলোর বিচ্ছুরণের ফলে সাতটি মৌলিক আলোর বর্ণালী পাওয়া যায়।

40. অস্তগামী সূর্য দেখার জন্য পানি হতে একটি মাছকে উল্লম্ব রেখার সাথে কত কোণে দৃষ্টিপাত করতে হবে? [SAU : 04-05]

Ⓐ 38° Ⓑ 48° Ⓒ 90° Ⓓ 45°

Ans B Solve ধরি, উলম্ব রেখার সাথে r কোণে দৃষ্টিপাত করতে হবে। সূর্য হতে আলোকরশ্মি 90° কোণে পানির উপরিতলে আপতিত হয়ে মাছের চোখে পড়লেই মাছ সূর্যকে দেখতে পাবে। এখানে, $\mu = 1.33$; $i = 90°$

আমরা জানি, $\mu = \frac{\sin i}{\sin r} \Rightarrow \sin r = \frac{\sin 90°}{\mu}$

$\Rightarrow \sin r = \frac{1}{1.33} = \sin 48°44'$

$\therefore r = 48°$ (প্রায়)

$\therefore$ মাছকে উলম্ব রেখার সাথে 48° কোণে দৃষ্টিপাত করতে হবে।

41. দূরবর্তী নক্ষত্র নিঃসৃত বর্ণালীরেখা ধীরে ধীরে বেগুনী প্রান্তের দিকে সরণ হলে বুঝতে হবে নক্ষত্রটি— [SAU : 04-05]

Ⓐ স্থির আছে Ⓑ পৃথিবী থেকে সরে যাচ্ছে
Ⓒ পৃথিবীর দিকে আসছে Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C Solve দূরবর্তী নক্ষত্র নিঃসৃত বর্ণালীরেখা ধীরে ধীরে বেগুনী প্রান্তের দিকে সরণ হলে বুঝতে হবে নক্ষত্র পৃথিবীর দিকে আসছে।

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. পানির ও বায়ুর সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে $\frac{9}{8}$ এবং $\frac{3}{2}$। পানির সাপেক্ষে বায়ুর প্রতিসরাঙ্ক কত? [SYLAU: 18-19]

Ⓐ $\frac{4}{3}$ Ⓑ $\frac{3}{4}$ Ⓒ $\frac{8}{3}$ Ⓓ $\frac{3}{8}$

Ans B Solve ${}_w\mu_g = \frac{9}{8}$; ${}_a\mu_g = \frac{3}{2}$

এখন, ${}_w\mu_a = \frac{{}_w\mu_g}{{}_a\mu_g} = \frac{9}{8} \times \frac{2}{3} = \frac{3}{4}$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

02. লেন্সের ক্ষমতার S.I ইউনিট কি? [SYLAU : 17-18]

Ⓐ W Ⓑ D Ⓒ m Ⓓ sec

Ans B Solve লেন্সের ক্ষমতার একক ডায়প্টার। $\therefore P = \frac{1}{f(m)}D$

03. একটি টেলিস্কোপের সর্বনিম্ন অণুবীক্ষণিক শক্তি M . যদি চোখের ফোকাস দূরত্ব অর্ধেক করা হয় তাহলে, অণুবীক্ষণিক শক্তি হবে- [SYLAU : 17-18]

Ⓐ $\frac{M}{2}$ Ⓑ 2 M Ⓒ 3 M Ⓓ 4 M

Ans B Solve $M' = \frac{f_0}{f'_c} = \frac{f_0}{\frac{f_e}{2}} = 2\frac{f_0}{f_e} = 2M$

04. একটি উভোত্তল লেন্সের দুই পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ 4 সে. মি. ও 6 সে. মি.। লেন্সটির ফোকাস দুরত্ব 12 সে. মি. হলে এর উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত? [SYLAU : 16-17]

Ⓐ 1.1 Ⓑ 1.2 Ⓒ 1.4 Ⓓ 1.5

Ans B Solve We know, $\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$

$\Rightarrow \frac{1}{12} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{-6}\right) \Rightarrow \frac{1}{12} = (\mu - 1)\frac{5}{12}$

$\Rightarrow (\mu - 1) = \frac{1}{5} \Rightarrow \mu = \left(\frac{1}{5} + 1\right) \therefore \mu = \frac{6}{5} = 1.2$

05. 15 c.m ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি উত্তল লেন্স থেকে 25 cm দূরে একটি বস্তু রাখলে কত দূরে প্রতিবিম্ব গঠন হবে? [SYLAU : 15-16]

Ⓐ 37.5 cm Ⓑ 36.5 cm Ⓒ 37 cm Ⓓ 38.5 cm

Ans A Solve $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$

$\therefore v = 37.5$ cm

06. 80 cm লম্বা একজন বালক তার সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্য একটি আয়নাতে দেখতে চাইলে আয়নার দৈর্ঘ্য কমপক্ষে কত হতে হবে? [SYLAU : 14-15]

Ⓐ 40 cm Ⓑ 60 cm Ⓒ 80 cm Ⓓ 100 cm

Ans A Solve কোনো মানুষকে আয়নাতে তার সম্পূর্ণ প্রতিবিম্ব দেখতে হলে আয়নার দৈর্ঘ্য কমপক্ষে তার নিজের দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হতে হবে।

07. 10 সে.মি. ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণ থেকে কত দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব বিম্বের আকার বস্তুর আকারের দ্বিগুণ হবে? [SYLAU : 14-15]

Ⓐ 10 cm Ⓑ 12 cm Ⓒ 15 cm Ⓓ 20 cm

Ans C Solve $|m| = \frac{v}{u} \Rightarrow 2 = \frac{v}{u} \Rightarrow v = 2u$

$\therefore \frac{1}{2u} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{3}{2u} = \frac{1}{10} \Rightarrow u = 15$ cm

08. একটি লেন্স দ্বারা সৃষ্ট বাস্তব বিম্ব লক্ষ্যবস্তুর আকারের দ্বিগুণ এবং লেন্স থেকে 120 cm দূরে অবস্থিত। লেন্সের ক্ষমতা কত? [SYLAU : 12-13]

Ⓐ 2.00 D Ⓑ 2.25 D
Ⓒ 2.50 D Ⓓ –2.50 D

Ans C Solve $m = \frac{v}{u} = 2$; $v = 120$ cm $= 1.2$ m

$\therefore u = \frac{v}{2} = \frac{1.2}{2} = 0.6$ m

এখন, $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} = P \Rightarrow \frac{1}{0.6} + \frac{1}{1.2} = P \Rightarrow P = 2.5$ D

09. পানি ও কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 1.5 হলে কাঁচে আলোর বেগ কত? [পানিতে আলোর বেগ 2.28×10^8 ms^{-1}] [SYLAU : 12-13]

Ⓐ 2.02×10^6 Ⓑ 2.02×10^8 ms^{-1}
Ⓒ 2.02×10^8 ms^{-1} Ⓓ 20200 ms^{-1}

Ans B Solve $c_g = \frac{\mu_w c_w}{\mu_g} = \frac{1.33 \times 2.28 \times 10^8}{1.5} = 2.02 \times 10^8$ ms^{-1}

10. কোনো একটি তরলে সোডিয়াম লাইটের গতিবেগ 1.92×10^8 m/s হলে সেই তরলে বাতাসের সাপেক্ষে সোডিয়াম লাইটের প্রতিসরাঙ্ক কত? [SYLAU : 11-12]

Ⓐ 2.3 Ⓑ 1.56
Ⓒ 3.5 Ⓓ 5.0

Ans B Solve ${}_0\mu_S = \frac{c_0}{c_S} = \frac{3 \times 10^8}{1.92 \times 10^8} = 1.56$

11. একটি পাতলা কনভেক্স লেন্সের ফোকাস দূরত্ব + 24 cm। লেন্সটি থেকে 9.0 cm দূরে একটি বস্তু রাখা হলে তার প্রতিবিম্বটি কোথায় তৈরি হবে? [SYLAU : 11-12]

Ⓐ 15 cm Ⓑ 14.4 cm
Ⓒ – 14.4 cm Ⓓ 12.6 cm

Ans C Solve $\frac{1}{f} = \left(\frac{1}{u} + \frac{1}{v}\right) \Rightarrow \frac{1}{24} = \left(\frac{1}{9} + \frac{1}{v}\right)$

$\therefore v = -14.4$ cm

12. কোনটি অলীক বিম্বের বৈশিষ্ট্য নয়– [SYLAU : 10-11]

Ⓐ পর্দায় ধরা যায় না Ⓑ সমশীর্ষ হয়
Ⓒ অবশীর্ষ হয় Ⓓ প্রকৃত অস্তিত্ব নাই

Ans C

13. একটি নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দুরত্ব যথাক্রমে 50 cm এবং 5 cm। এর বিবর্ধন কত? [SYLAU : 10-11]

Ⓐ 250 Ⓑ 25 Ⓒ 10 Ⓓ 50

Ans C Solve $m = \frac{f_0}{f_e} = \frac{50}{5} = 10$

ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. দুটি হেলানো সমতল পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমকে কী বলা হয়? [JGVC : 19-20]

Ⓐ উত্তল লেন্স Ⓑ অবতল লেন্স
Ⓒ দর্পণ Ⓓ প্রিজম

Ans D Solve **প্রিজম:** তিনটি পরস্পরচ্ছেদী সমতল পৃষ্ঠ দ্বারা সীমাবদ্ধ একটি স্বচ্ছ সমসত্ত্ব মাধ্যমকেও প্রিজম বলে।

02. বায়ু এবং হীরকের মধ্যকার সঙ্কট কোণ 25°। হীরকের প্রতিসরাঙ্ক কত? [JGVC : 18-19]

Ⓐ 2.366 Ⓑ 4.366
Ⓒ 6.366 Ⓓ 8.366

Ans A Solve ${}_a\mu_d = \frac{1}{\sin 25°} = 2.366$

সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. বায়ু এবং হীরকের মধ্যকার সঙ্কট কোণ 25°। হীরকের প্রতিসরাঙ্ক কত? [CVASU : 15-16]

Ⓐ 1.663 Ⓑ 3.452
Ⓒ 2.239 Ⓓ 2.366

Ans D Solve $\mu = \frac{1}{\sin\theta_c} = \frac{1}{\sin 25°} = 2.37$

02. ধর পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33 এবং আলোক রশ্মি বাতাস মাধ্যমে পানির উপরি তলে 50° কোণে আপতিত হলে পানিতে প্রতিসরিত কোণের মান হবে- [CVASU : 14-15]

Ⓐ 35° Ⓑ 40°
Ⓒ 42° Ⓓ 45°

Ans A Solve $1.33 = \frac{\sin i}{\sin r} \Rightarrow \sin r = \frac{\sin 50°}{1.33} \Rightarrow r = 35°$

03. কাঁচের প্রতিসরণ গুণাঙ্ক 1.5 হলে, কাঁচে আলোর বেগ কত হবে? [CVASU : 14-15]

Ⓐ 3.99×10^8 ms^{-2} Ⓑ 2×10^8 ms^{-1}
Ⓒ 3×10^8 ms^{-2} Ⓓ 1.33×10^8 ms^{-2}

Ans B Solve $c = \left(\frac{3 \times 10^8}{1.5}\right) = 2 \times 10^8$ ms^{-1}

Academic to Admission all Service of pdf collection

Part 5 SELF TEST

01. সমবাহু ত্রিভুজাকৃতির একটি প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ হলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত?
Ⓐ 35° Ⓑ 40°
Ⓒ 30° Ⓓ 45°

02. 16 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট উত্তল লেন্স থেকে কত দূরে বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব বিম্বের আকার বস্তুর আকারের দ্বিগুণ হবে?
Ⓐ 24 cm Ⓑ 16 cm
Ⓒ 8 cm Ⓓ 32 cm

03. একটি বস্তুকে অবতল দর্পণ থেকে 18 cm দূরে স্থাপন করা হলো। ফোকাস দূরত্ব কত হলে 5 গুণ বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে?
Ⓐ 18 cm Ⓑ 15 cm
Ⓒ 25 cm Ⓓ 23 cm

04. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 10 cm। এর প্রধান ছেদ থেকে বাঁ থেকে বাঁ দিকে 15 cm দূরে একটি মোমবাতি রাখা আছে। মোমবাতির প্রতিবিম্ব সম্পর্কে নীচের কোনটি সঠিক?
Ⓐ বাস্তব, লেন্সের ডানদিকে বিবর্ধিত, উল্টা
Ⓑ বাস্তব, লেন্সের ডানদিকে, বিবর্ধিত, সিধা
Ⓒ বাস্তব, লেন্সের ডানদিকে, খর্বিত, উল্টা
Ⓓ অবাস্তব, লেন্সের বামদিকে, বিবর্ধিত, সিধা

05. দুটি অভিসারী লেন্সের ক্ষমতা যথাক্রমে 5 D ও 3 D এদের পরস্পরকে যুক্ত করলে তুল্য লেন্সের ক্ষমতা ও ফোকাস দূরত্ব কত হবে?
Ⓐ 5 D, 05 m Ⓑ 1 D, 1.0 m
Ⓒ 8 D, 0.125 m Ⓓ 4 D, 0.25 m

06. পানি ও কাঁচের পরম প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 1.5 হলে পানির সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাংক হবে–
Ⓐ 1.13 Ⓑ 1:5
Ⓒ 1.33 Ⓓ 1.693

07. একটি ছেলে ত্রুটিপূর্ণ চোখে 60 cm এর অধিক দূরে বস্তু দেখতে পায় না। সংশোধিত লেন্সের ক্ষমতা কত হলে সে সহজে স্পষ্টভাবে দূরের বস্তুকে দেখতে পারবে–
Ⓐ – 2.5 D Ⓑ –1.67 D
Ⓒ + 2.5 D Ⓓ + 1.6 D

08. সাদা আলোক রশ্মি কাঁচের প্রিজমের ভিতর দিয়ে গমন করলে নির্গত রশ্মি সাতটি বর্ণে বিভক্ত হয়ে এরা প্রিজমের ভূমির দিকে বেঁকে যায়। সব থেকে কম বেঁকে যায় যে রশ্মি তার বর্ণ হচ্ছে-
Ⓐ নীল Ⓑ সবুজ
Ⓒ বেগুনী Ⓓ লাল

09. f ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্সে একটি বস্তুর m গুণ বিবর্ধিত বাস্তব প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। প্রতিবিম্বের দূরত্ব কত হবে?
Ⓐ $(1+\frac{1}{m})$ f Ⓑ $(1-\frac{1}{m})$ f
Ⓒ (1+m) f Ⓓ (1–m) f

10. অস্তগামী সূর্য দেখার জন্য পানি হতে একটি মাছকে কোন দিকে দৃষ্টিপাত করতে হবে? পানির প্রতিসরাঙ্ক $=\frac{4}{3}$।
Ⓐ $\sin^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$ Ⓑ $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
Ⓒ $\sin^{-1}\left(\frac{3}{2}\right)$ Ⓓ $\sin^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$

11. একজন ক্ষীণ দৃষ্টি সম্পন্ন মানুষের দূরবিন্দুর দূরত্ব $\frac{3}{4}$m। কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করলে এ ত্রুটি দূর হবে?
Ⓐ $+\frac{4}{3}$D Ⓑ $-\frac{4}{3}$D
Ⓒ $-\frac{3}{4}$D Ⓓ $+\frac{3}{4}$D

12. সমতল দর্পণে পূর্ন প্রতিবিম্ব দেখতে হলে দর্পণের দৈর্ঘ্য বা উচ্চতা দর্শকের উচ্চতায় কমপক্ষে হতে হবে?
Ⓐ এক-চতুর্থাংশ Ⓑ এক-তৃতীয়াংশ
Ⓒ অর্ধেক Ⓓ সবগুলো

13. কোন রং এর আলোর কম্পাঙ্ক সবচেয়ে কম?
Ⓐ নীল Ⓑ লাল
Ⓒ হলুদ Ⓓ সবুজ

14. দুটি মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্কের অনুপাত 0.5 হলে হালকা মাধ্যমের সাপেক্ষে ঘন মাধ্যমের সংকট কোণ কত হবে?
Ⓐ 30° Ⓑ 45°
Ⓒ 60° Ⓓ 90°

15. একটি জলাশয়ের আপাত গভীরতা 6 m, পানির প্রতিসরাঙ্ক 4/3 হলে জলাশয়ের প্রকৃত গভীরতা কত?
Ⓐ 4.5 m Ⓑ 8 m
Ⓒ 6 m Ⓓ 2/9 m

16. পানি সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক 9/8, বায়ু সাপেক্ষে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{3}{2}$। বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক কত?
Ⓐ 4/3 Ⓑ 3/4
Ⓒ 8/3 Ⓓ 3/8

17. আলোর কোন ধর্মের উপর নির্ভর করে অপটিক্যাল ফাইবার তৈরী হয়েছে?
Ⓐ প্রতিফলন Ⓑ পূর্ণ আভ্যন্তরীন প্রতিফলন
Ⓒ সংকট কোণ Ⓓ প্রতিসরণ

18. একটি উভোত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 25.0 cm এবং এর উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.6। লেন্সটির প্রথম পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ 20.0 cm হলে দ্বিতীয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ কত cm?
Ⓐ 20 Ⓑ 30
Ⓒ 40 Ⓓ 60

19. 'একটি চশমার ক্ষমতা + 2 D ডায়পটার' এর অর্থ কি?
Ⓐ লেন্সটি অবতল এবং এর ফোকাস দূরত্ব 0.5 m
Ⓑ লেন্সটি উত্তল এবং এর ফোকাস দূরত্ব 0.5 m
Ⓒ লেন্সটি অবতল এবং এর ফোকাস দূরত্ব 2.0 m
Ⓓ লেন্সটি উত্তল এবং এর ফোকাস দূরত্ব 2.0 m

20. 3 মিটার গভীর একটি পুকুরের তলদেশে প্রকৃত অবস্থান হতে কত উপরে দেখা যাবে?
Ⓐ 2.256 m Ⓑ 1.696 m
Ⓒ 0.443 m Ⓓ 0.744 m

Academic Admission Types of publication

OMR

01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer

20.D	19.B	18.D	17.B	16.A	15.B	14.A	13.B	12.C	11.B
10.A	09.C	08.D	07.B	06.A	05.C	04.A	03.B	02.A	01.C

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায় ৭

ভৌত আলোকবিজ্ঞান

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- **তড়িৎচৌম্বক তরঙ্গ:** কম্পমান বা ত্বরণের গতিশীল চার্জ থেকে নির্গত, পরস্পরের সাথে এবং তরঙ্গ সঞ্চালনের সাথে লম্বভাবে অবস্থিত, সমান কম্পাঙ্ক ও সমদশা সম্পন্ন তড়িৎক্ষেত্র তরঙ্গ ও চৌম্বকক্ষেত্র তরঙ্গ সমন্বয়ে গঠিত, শূন্য মাধ্যমে সঞ্চালনযোগ্য, অতিদ্রুত গতিসম্পন্ন তরঙ্গকে তড়িৎচৌম্বক তরঙ্গ বলে।
- **তড়িৎ-চুম্বকীয় তরঙ্গতত্ত্বের ক্রমবিকাশ:**

আবিষ্কারের সাল	তত্ত্বের নাম	আবিষ্কারক ও দেশ
i. 1672	কণিকা তত্ত্ব	নিউটন, ইংল্যান্ড
ii. 1678	তরঙ্গ তত্ত্ব	হাইগেন, ইংল্যান্ড
iii. 1845	তড়িৎ চুম্বকীয় তত্ত্ব	জেমস্ ক্লার্ক ম্যাক্সওয়েল
iv. 1900	কোয়ান্টাম তত্ত্ব বা তেজকণাবাদ	প্লাঙ্ক, জার্মানি

- **আলোক তত্ত্বসমূহ দ্বারা যা ব্যাখ্যা করা যায় এবং যা ব্যাখ্যা করা যায় না:**

তত্ত্বসমূহ	যা ব্যাখ্যা করা যায়	যা ব্যাখ্যা করা যায় না
কণা তত্ত্ব	আলোকের সরলগতি, প্রতিফলন, প্রতিসরণ।	আলোকের ব্যতিচার, অপবর্তন, সমবর্তন বা পোলারয়ান, বিচ্ছুরণ এবং আলোক বিদ্যুৎ নির্গমন প্রক্রিয়া।
তরঙ্গতত্ত্ব	আলোকের প্রতিফলন, প্রতিসরণ, ব্যতিচার, অপবর্তন।	আলোকের সরলগতি, সমবর্তন এবং আলোক বিদ্যুৎ নির্গমন প্রক্রিয়া।
বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তত্ত্ব	আলোকের সমবর্তন।	আলোক বিদ্যুৎ নির্গমন প্রক্রিয়া।
কোয়ান্টাম বা তেজকণাবাদ তত্ত্ব	আলোকের অমিমাংসিত ঘটনা এবং আলোক বিদ্যুৎ নির্গমন ঘটনা।	ব্যতিচার, অপবর্তন।

তড়িৎ চুম্বক তরঙ্গের উদাহরণ :

বৃদ্ধি পায় কম্পাঙ্ক (υ) শক্তি (E) ⇩

বেতার তরঙ্গ
মাইক্রোওয়েভ
অবলোহিত তরঙ্গ
দৃশ্যমান আলো
অতিবেগুনি
এক্স রশ্মি
গামা রশ্মি

⇧ তরঙ্গদৈর্ঘ্য (λ) বৃদ্ধি পায়

■ **মনে রাখি তারে.....**

গ্রামের ↓ গামা
এত ↓ এক্স রশ্মি
অপরূপ ↓ অতিবেগুনি
দৃশ্য ↓ দৃশ্যমান
অবচেতন ↓ অবলোহিত
মনকে ↓ মাইক্রোওয়েভ
রাঙিয়ে ↓ রেডিও ওয়েভ
দিয়ে যায়

তাড়িতচৌম্বকীয় স্পেক্ট্রাম বা বর্ণালি :

তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের কম্পাঙ্কের পাল্লা অত্যন্ত বেশি। এর পাল্লা 10^4 Hz এর কম মান থেকে শুরু করে 10^{23} Hz এর ঊর্ধ্বে পর্যন্ত বিস্তৃত। এ পরিসরকে **তাড়িতচৌম্বক বর্ণালী** বলে। তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের বিভিন্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য অনুসারে বহু আগে থেকেই বিভিন্ন নামকরণ প্রচলিত আছে। যেমন: রেডিও তরঙ্গ, মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ, অবলোহিত রশ্মি, দৃশ্যমান আলো, এক্স রশ্মি, গামা রশ্মি, মহাজাগতিক রশ্মি ইত্যাদি।

তাড়িৎ চৌম্বকীয় বর্ণালির বৈশিষ্ট্যমূলক ছক :

বর্ণালি (পরিসর)	নিঃসরণকারী উৎস	নিঃসরণের কারণ	বৈজ্ঞানিক প্রয়োগ/ব্যবহার :
বেতার তরঙ্গ (10^{-4} m থেকে 5×10^4 m)	(i) এ্যান্টেনার মধ্যে দোলায়িত তড়িৎ আধান (ii) স্পন্দিত তড়িৎ বর্তনী (oscillating electric circuit)	(i) উচ্চ কম্পাঙ্কের স্পন্দিত তড়িৎপ্রবাহ (ii) পরমাণুস্থ ইলেকট্রনের খুবই ক্ষুদ্র পরিমাণ শক্তির পরিবর্তনের জন্য	বিভিন্ন ধরনের **বেতার যোগাযোগ** ব্যবস্থা অর্থাৎ দূরবর্তী স্থানে স্পন্দিত ছবি প্রেরণের জন্য বেতার তরঙ্গ ব্যবহৃত হয়।
মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ (10^{-1} m থেকে 10^{-3} m)	(i) **ক্লাইস্ট্রন** (Klystron) ও **ম্যাগনেট্রন** (Magnetron) নামে বিশেষ ধরনের বালব। (ii) **মেসার** (Microwave Amplifications by Stimulated Emission of Radiation এর সংক্ষিপ্ত নাম MASER)। **মেসার** অর্থ হলো বিকিরণের উদ্দীপিত নিঃসরণ দ্বারা মাইক্রোওয়েভ বিবর্ধন।	স্থায়ী তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামক-সম্পন্ন **দ্বিপরমাণুর ঘূর্ণনের** ফলে মাইক্রোওয়েভ বর্ণালির উৎপত্তি হয়।	**রাডার** যন্ত্রে, **নৌ ও বিমান** চালনায়, রেডিও যোগাযোগ ব্যবস্থায়, শিল্প কারখানায় এই তরঙ্গ ব্যবহৃত হয়। এই ছাড়া খাবার গরম করা ও রান্নার কাজে **মাইক্রোওভেন** ব্যবহৃত হয়।
অবলোহিত রশ্মি (10^{-3} m থেকে 4×10^{-7} m)	(i) উত্তপ্ত সকল বস্তু হতে কম বেশি অবলোহিত রশ্মি নির্গত হয়। (ii) আই, আর (IR) ল্যাম্প নামে বিশেষ ধরনের বাতি থেকে পাওয়া যায়। (iii) সূর্যরশ্মি থেকে পাওয়া যায়।	(i) পরমাণুস্থ ইলেকট্রনের ক্ষুদ্র পরিমাণ শক্তির পরিবর্তনের জন্য। (ii) স্থায়ী তড়িৎ দ্বিমেরু ভ্রামকসম্পন্ন **ত্রিপরমাণুর কম্পনের** ফলে	বিভিন্ন রোগের চিকিৎসায়, জ্যোতির্বিদ্যায়, শিল্প কারখানায় এই রশ্মি ব্যবহৃত হয়। অন্ধকারে দেখার জন্য **নাইট গগলস** হিসেবে এবং অন্ধকারে **ছবি তোলার** জন্য এই রশ্মির ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। **মাংসপেশীর ব্যথা ও টান** এর চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

বর্ণালি (পরিসর)	নিঃসরণকারী উৎস	নিঃসরণের কারণ	বৈজ্ঞানিক প্রয়োগ/ব্যবহার
দৃশ্যমান আলো (7×10^{-7} m থেকে 4×10^{-7} m)	বিভিন্ন ধরনের বাতি, অগ্নিশিখা, লেজার, ভাস্বর যে কোনো বস্তু, সূর্যরশ্মি ইত্যাদি হতে পাওয়া যায়।	(i) পরমাণু ইলেকট্রনের উত্তেজিত অবস্থান হতে স্থায়ী অবস্থানে ফিরে আসার সময় নির্গত বিকিরণ হতে দৃশ্যমান আলো পাওয়া যায়।	যে কোনো কিছু দেখার কাজে আমাদের চোখ এই আলো ব্যবহার করে। উদ্ভিদে **সালোক সংশ্লেষণ** প্রক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। ফটোগ্রাফিক **ফিল্ম** প্রভাবিত করে।
অতিবেগুনি রশ্মি (5×10^{-7} m থেকে 5×10^{-8} m)	খুবই উত্তপ্ত বস্তু যেমন **তড়িৎ বিচ্ছুরণ** (electric arc), কোয়ার্টজ টিউবের ভেতরে **পারদ গ্যাসের** মধ্য দিয়ে তড়িৎক্ষরণের ফলে এবং সূর্য রশ্মি হতে পাওয়া যায়।	পরমাণুস্থ ইলেকট্রনের বিভিন্ন স্তরের মধ্যে উচ্চ শক্তির পরিবর্তনের জন্য।	**আয়নায়ন** ঘটানোর কাজে, **প্রতিপ্রভা** সৃষ্টিতে ব্যবহৃত হয়। **রাসায়নিক বিক্রিয়া** ঘটানোর কাজে, **ফটোইলেকট্রিক** ক্রিয়া সংঘটনে ফটোগ্রাফিক ফিল্ম প্রভাবিত করার কাজে, **অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিশ্লেষণ** ক্ষমতা বৃদ্ধির কাজে এবং শরীরে **ভিটামিন D** তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়।
এক্স-রে (X-ray) (5×10^{-8} m থেকে 5×10^{-15} m)	এক্সরে টিউব	(i) এক্সরে টিউবে উচ্চ গতির ইলেকট্রনকে মন্দন সৃষ্টির মাধ্যমে এই রশ্মি তৈরি করা হয়।	**চিকিৎসা** ক্ষেত্রে, গবেষণা কাজে, শিল্প কারখানায়, নিরাপত্তার কাজে, **চোরা-চালান** নিরোধে এক্স-রে ব্যবহৃত হয়।
গামা রশ্মি (5×10^{-11} m থেকে 5×10^{-15} m বা এর চেয়ে কম)	(i) **তেজস্ক্রিয় বস্তু** হতে (ii) **নিউক্লীয় ফিশন ও ফিউশন বিক্রিয়ায়** (iii) মৌলিক কণার মিথস্ক্রিয়ায় এই রশ্মি নির্গত হয়।	(i) পরমাণুর নিউক্লিয়াস উত্তেজিত হয়ে উচ্চ শক্তি স্তর হতে নিম্ন শক্তি স্তরে স্থানান্তরের ফলে এই রশ্মি নির্গত হয়। (ii) **তেজস্ক্রিয়** পরমাণুর বিশ্লেষণের সময় এই রশ্মি নির্গত হয়। (iii) সূর্যের মধ্যে **ফিউশন বিক্রিয়ার** কারণে গামা রশ্মি উৎপন্ন হয়।	চিকিৎসা ক্ষেত্রে বিভিন্ন **রোগ নির্ণয়ে**, বিজ্ঞানাগারে গবেষণার কাজে, **ধাতব পদার্থের খুঁত** নির্ণয়ে এই রশ্মি ব্যবহৃত হয়। মানব দেহে **ক্যান্সার** আক্রান্ত সেলকে ধ্বংস করতে এই রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

■ **দৃশ্যমান আলোর ক্ষেত্রে নিচের ছকটি জেনে নাও:**

বেনীআসহকলা	বর্ণ	তরঙ্গদৈর্ঘ্য (Å)
বে	বেগুনি	3.08×10^{-7} m ~ 4.25×10^{-7} m
নী	নীল	4.25×10^{-7} m ~ 4.45×10^{-7} m
আ	আসমানী	4.45×10^{-7} m ~ 5.00×10^{-7} m
স	সবুজ	5.00×10^{-7} m ~ 5.75×10^{-7} m
হ	হলুদ	5.75×10^{-7} m ~ 5.85×10^{-7} m
ক	কমলা	5.85×10^{-7} m ~ 6.20×10^{-7} m
লা	লাল	6.20×10^{-7} m ~ 7.80×10^{-7} m

→ লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি।
→ বেগুনি আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম।

→ লাল আলোর বিচ্যুতি সবচেয়ে কম।
→ বেগুনি আলোর বিচ্যুতি সবচেয়ে বেশি।

যার তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশি, তার বিচ্যুতি কম

আলোর তরঙ্গ তত্ত্ব :

আবিষ্কার	ডাচ বিজ্ঞানী হাইগেনস (1678 খ্রিষ্টাব্দে)।
তত্ত্ব	আলো ইথার নামক অলীক মাধ্যমের মধ্য দিয়ে তরঙ্গ আকারে সঞ্চারিত হয়ে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় যায় এবং চোখে চোখে পৌছালে দর্শনানুভূতি সৃষ্টি করে।
বিশেষ তথ্য	• ইথার একটি অবিচ্ছিন্ন মাধ্যম যার **স্থিতিস্থাপকতা** অনেক বেশি কিন্তু **ঘনত্ব** খুবই কম। • মাইকেলসন মর্লির পরীক্ষায় প্রতিষ্ঠিত হয় যে, প্রকৃতিতে ইথার নামে কোন বস্তুর অস্তিত্ব নেই।

হাইগেনস এর নীতি :

প্রবর্তক	হাইগেনস (1678 সাল)।
গোলকীয় তরঙ্গমুখ	• কোন একটি তরঙ্গমুখের উপর অবস্থিত প্রতিটি বিন্দু কম্পন বা আন্দোলনের এক একটি উৎস হিসেবে বিবেচিত হয়। • ঐ গৌণ উৎসগুলো থেকে সৃষ্ট তরঙ্গমালা মূল তরঙ্গের সমান বেগে সামনের দিকে অগ্রসর হয়। • যে কোন সময়ে ঐসব গৌণ তরঙ্গমালাকে স্পর্শ করে একটি তল অঙ্কন করলে ঐ তলই ঐ সময়ের তরঙ্গমুখের নতুন অবস্থান নির্দেশ করে।
সমতল তরঙ্গমুখ	আলোর প্রতিফলন ও প্রতিসরণের সূত্র বিশ্লেষণ করা।

তরঙ্গমুখ :

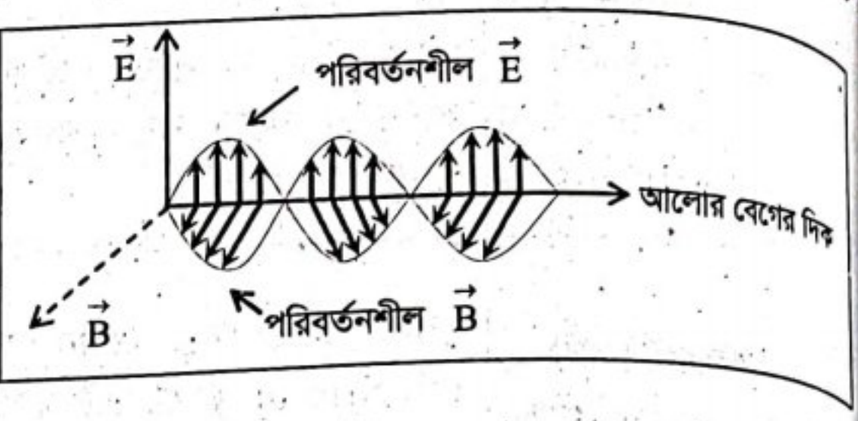
সংজ্ঞা	কোনো তরঙ্গের উপর অবস্থিত সমদশা সম্পন্ন কণাগুলোর গতিপথ।
গোলকীয় তরঙ্গমুখ	• তরঙ্গস্থিত সমদশাসম্পন্ন কণাগুলোর সঞ্চারপথ গোলকীয় হলে তাকে গোলকীয় তরঙ্গমুখ বলে। • গোলকীয় তরঙ্গমুখসম্পন্ন তরঙ্গকে গোলকীয় তরঙ্গ বলে।
সমতল তরঙ্গমুখ	• তরঙ্গস্থিত সমদশাসম্পন্ন কণাগুলোর সঞ্চারপথ সমতল হলে তাকে সমতল তরঙ্গমুখ বলে। • সমতল তরঙ্গমুখ বিশিষ্ট তরঙ্গকে সমতল তরঙ্গ বলে।

Academic Assistant Notes & pdf collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পয়েন্টিং ভেক্টর :

সংজ্ঞা	কোন তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গ এর গতিপথের সাথে লম্বভাবে স্থাপিত একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে একক সময় যে শক্তি সঞ্চালন করে তাকে পয়েন্টিং ভেক্টর বলে।
প্রকাশ	একে $\vec{S}$ দ্বারা সূচিত করা হয়। $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0}\vec{E}\times\vec{B} \Rightarrow \vec{S} = \vec{E}\times\vec{H}$
একক	পয়েন্টিং ভেক্টরের একক Wm^{-2} বা $Js^{-1}m^{-2}$। এটি একটি ভেক্টর রাশি।



আলোক বর্ষ :

সংজ্ঞা	আলো এক বছরে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে আলোক বর্ষ বলে।
গাণিতিক মান	1 আলোক বর্ষ = আলোর বেগ × 1 বছর $= 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 = 9.46 \times 10^{15}$ m $= 9.46 \times 10^{12}$ km
প্রয়োগ	• আলোক বর্ষ দূরত্বের একক। এর একক হচ্ছে মিটার (m)। • বিভিন্ন নক্ষত্রের অবস্থান এবং দূরত্ব প্রকাশের জন্য এই একক ব্যবহার করা হয়। • নভোমণ্ডলীয় পরিমাপে এ একক ব্যবহার করা হয়।

তরঙ্গের উপরিপাতন :

দুটি তরঙ্গ কোনো মাধ্যমের কোনো একটি কণাকে একই সঙ্গে অতিক্রম করলে প্রতিটি তরঙ্গই কণাটিকে স্থানান্তরিত করবে। ফলে কণাটির একটি লব্ধি সরণ ঘটবে। এই লব্ধি সরণ তরঙ্গ দুটি কর্তৃক পৃথক পৃথক সরণের বীজগাণিতিক যোগফলের সমান হবে। একে তরঙ্গের উপরিপাতন বলে।

- যদি তরঙ্গ দুটি একই দশায় আপতিত হয়, তবে কণাটির লব্ধি সরণ, $y = y_1 + y_2$
- আর তরঙ্গ দুটি বিপরীত দশায় আপতিত হয়, তবে কণাটির লব্ধি সরণ, $y = y_1 \sim y_2$

■ **সুসঙ্গত উৎস :** যে সকল আলোর উৎস থেকে নির্গত আলোর মধ্যকার পারস্পরিক দশা পার্থক্য সব সময়ের জন্য সম্পূর্ণরূপে ধ্রুব থাকে, সে সকল আলোর উৎসকে সুসঙ্গত উৎস বলে।

আলোর ব্যতিচার :

আবিষ্কার	বিজ্ঞানী টমাস ইয়ং (১৮০১ খ্রিস্টাব্দে)।
সংজ্ঞা	একই বা প্রায় একই বৈশিষ্ট্যের (সমান বিস্তার ও তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের) দুই বা ততোধিক আলোর তরঙ্গ একই বা প্রায় একই দিকে যাওয়ার সময় কোন কোন বিন্দুতে পরস্পরের সাথে একই দশায় মিলিত হয়। যে সকল বিন্দুতে তরঙ্গগুলো একই দশায় মিলিত হয়, সে সকল বিন্দুতে লব্ধি বিস্তার ও তীব্রতা সর্বোচ্চ হয়। যে সকল বিন্দুতে তরঙ্গগুলো বিপরীত দশায় মিলিত হয়, সে সকল বিন্দুর লব্ধি বিস্তার ও তীব্রতা সর্বনিম্ন হয়। সাদৃশ্য ও পর্যায়ক্রম উজ্জ্বল ও অন্ধকারের সৃষ্টি হওয়াকে আলোর ব্যতিচার বলে।
ব্যতিচার ঝালর	কোন তলে বা পর্দায় ব্যতিচার ঘটানো হলে সেখানে অনেকগুলো পরস্পর সমান্তরাল উজ্জ্বল ও অন্ধকার রেখা বা পট্টি পাওয়া যায়। এই উজ্জ্বল ও অন্ধকার রেখা বা ডোরাগুলোকে একসঙ্গে আলোকের ব্যতিচার ঝালর বলে।
বিশেষ তথ্য	আলোকের ব্যতিচার আলোকের তরঙ্গ তত্ত্ব সমর্থন করে। যে সকল বিন্দুতে তরঙ্গগুলো একই দশায় মিলিত হয় সে সকল বিন্দুর লব্ধি বিস্তার ও তীব্রতা (তীব্রতা বিস্তারের বর্গের সমানুপাতিক) সর্বোচ্চ হবে।

গঠনমূলক ও ধ্বংসাত্মক ব্যতিচারের পার্থক্য :

প্রকার	গঠনমূলক ব্যতিচার	ধ্বংসাত্মক ব্যতিচার
1. সংজ্ঞা	দুটি উৎস হতে সমান কম্পাঙ্ক ও বিস্তারের দুটি আলোক তরঙ্গের উপরিপাতনের ফলে উজ্জ্বল বিন্দু পাওয়া গেলে তাকে গঠনমূলক ব্যতিচার বলে।	দুটি উৎস হতে সমান কম্পাঙ্ক ও বিস্তারের দুটি আলোক তরঙ্গের উপরিপাতনের ফলে অন্ধকার বিন্দু পাওয়া গেলে তাকে ধ্বংসাত্মক ব্যতিচার বলে।
2. তরঙ্গের উপরিপাতন	সমদশায়।	বিপরীত দশায়।
3. লব্ধি তীব্রতা	আলাদা আলাদা তরঙ্গের তীব্রতার চেয়ে বেশি।	আলাদা আলাদা তরঙ্গের তীব্রতার চেয়ে কম।
4. গঠনের শর্ত	পথ পার্থক্য $\frac{\lambda}{2}$ এর জোড় বা যুগ্ম গুণিতক। অর্থাৎ পথ পার্থক্য $= 2n\frac{\lambda}{2}$.	পথ পার্থক্য $\frac{\lambda}{2}$ এর অযুগ্ম বা বিজোড় গুণিতক। অর্থাৎ পথ পার্থক্য $= (2n+1)\frac{\lambda}{2}$.

ইয়ং-এর দ্বি-চিড় পরীক্ষা :

আবিষ্কারক	টমাস ইয়ং (1807/1801) সালে।
পরীক্ষার উদ্দেশ্য	আলোর ব্যতিচার প্রদর্শন ও আলোর তরঙ্গ তত্ত্ব ব্যাখ্যা করতে সাহায্য করা।
পরীক্ষায় ব্যবহৃত উপকর	• একটি সুসংগত আলোক উৎস • চির বা স্লিট • পর্দা
বিশেষ তথ্য	পর্দায় পরস্পর উজ্জ্বল ও অন্ধকার ডোরা দেখা যায়, যাদের যথাক্রমে গঠনমূলক ব্যতিচার ও ধ্বংসাত্মক ব্যতিচার বলে।
পরীক্ষার ফলাফল	1. দ্বি-চিড় পরীক্ষায় আলোর ব্যতিচার ঘটে। 2. যেহেতু আলোর তরঙ্গের দরুন ব্যতিচার ঘটে, কাজেই আলো এক প্রকার তরঙ্গ। দ্বি-চিড় পরীক্ষা আলোর তরঙ্গ তত্ত্বকে সমর্থন করে।
গৃহীত সিদ্ধান্ত	• দ্বি-চির পরীক্ষা থেকে দেখা যায় আলোর ব্যতিচার ঘটে। • ব্যতিচার যেহেতু তরঙ্গের ঘটে সুতরাং আলো এক প্রকার তরঙ্গ।

Academic to Admission all types of Job Education

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

আলোর অপবর্তন :

- **সংজ্ঞা :** বস্তুর কিনারা ঘেষে আলোকের খানিকটা বেঁকে যাওয়াকে অপবর্তন বলে। তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পেলে অপবর্তন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।
- **ফ্রেনেল শ্রেণি অপবর্তন ও ফ্রনহফার শ্রেণি অপবর্তনের পার্থক্য :**

তুলনীয় বিষয়	ফ্রেনেল শ্রেণি অপবর্তন	ফ্রনহফার শ্রেণি অপবর্তন
সংজ্ঞা	প্রতিবন্ধক বা ছিদ্র থেকে আলোক উৎস বা পর্দা অথবা উভয়ই সসীম দূরত্বে থাকলে যে সকল অপবর্তনের ঘটনাবলি ঘটে তাদের ফ্রেনেল শ্রেণি অপবর্তন বলে।	প্রতিবন্ধক বা ছিদ্র থেকে আলোক উৎস এবং পর্দা উভয়ই অসীম দূরত্বে থাকলে যে সকল অপবর্তন ঘটনাবলি ঘটে তাদের ফ্রনহফার শ্রেণি অপবর্তন বলে।
তরঙ্গমুখ	সাধারণত গোলীয় বা সিলিন্ডার আকৃতির	সমতল
সৃষ্টির উৎস	খাড়া ধারে, সরু তারে, অল্প পরিসর ছিদ্রে বা সরু চিড়/সুই	একক রেখা ছিদ্র বা চিড়ে, যুগ্ম রেখা ছিদ্রে, গ্রেটিং বা ঝাঁঝরি
একক রেখাচিত্রে কেন্দ্রীয় পট্টি	উজ্জ্বল কিংবা অন্ধকার হতে পারে	সর্বদা উজ্জ্বল
তরঙ্গদৈর্ঘ্য	ধারের তীক্ষ্ণতা λ এর কাছাকাছি হবে	ছিদ্রের ব্যাস λ এর কাছাকাছি বা সমান হতে হবে

[Ref: প্রফেসর মোহাম্মদ ইস্‌হাক স্যার]

ফ্রনহফারের রেখা :

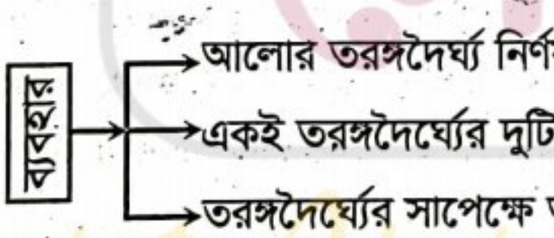
- **অপবর্তন গ্রেটিং :** পাশাপাশি স্থাপিত অনেকগুলো সমপ্রস্থের সূক্ষ্ম চিড় সম্পন্ন পাতকে অপবর্তন গ্রেটিং বলে।
- **অপবর্তন গ্রেটিং :** ইহা 2 প্রকার-

- **গ্রেটিং ধ্রুবক :**

সংজ্ঞা	যে কোনো একটি চিড়ের শুরু থেকে পরবর্তী চিড়ের শুরু পর্যন্ত বা যে কোনো চিড়ের শেষ প্রান্ত থেকে পরবর্তী চিড়ের শেষ প্রান্তের দূরত্বকে গ্রেটিং ধ্রুবক বলে।
গাণিতিক সমীকরণ	• কোনো গ্রেটিং এর প্রতিটি চিড়ের বেধ বা প্রস্থ a এবং প্রতিটি রেখার বেধ বা প্রস্থ b হলে, গ্রেটিং ধ্রুবক, $d = a + b$ • একক দৈর্ঘ্যের রেখার সংখ্যা, $N = \frac{1}{d} = \frac{1}{a+b}$
বিশেষ তথ্য	• গ্রেটিং উপাদান = d • গ্রেটিং এর $(a + b)$ ব্যবধানে অবস্থিত দুটি বিন্দুকে বলা হয় অনুরূপ বিন্দু।

[Ref: প্রফেসর মোহাম্মদ ইস্‌হাক স্যার]

- **গ্রেটিং এর ব্যবহার :**



- **ব্যতিচার ও অপবর্তনের পার্থক্য :**

বিষয়	ব্যতিচার	অপবর্তন
(i) সৃষ্টির কারণ	একই উৎস থেকে নির্গত দুটি সুসংগত তরঙ্গমুখ থেকে প্রাপ্ত তরঙ্গের উপরিপাতন।	একই তরঙ্গমুখের বিভিন্ন অংশ থেকে নির্গত গৌণ তরঙ্গ সমূহের উপতিপাতন।
(ii) উৎস	মুখ্য উৎস।	গৌণ উৎস।
(iii) ডোরা প্রস্থ	সমান হতেও পারে নাও হতে পারে।	সমান হয় না।
(iv) অন্ধকার ডোরায় আলোর উপস্থিতি	সম্পূর্ণ অন্ধকার।	সম্পূর্ণ অন্ধকার হয় না।
(v) উজ্জ্বল ডোরার তীব্রতা	সকল ডোরায় সমান।	সকল ডোরায় সমান হয় না।

Academic to Admission all types of pdf collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

আলোকের সমবর্তন :

- **সমবর্তন:** যে প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন তলে কম্পমান আলোক তরঙ্গকে একটি নির্দিষ্ট তল বরাবর কম্পনক্ষম করা যায় তাকে আলোকের সমবর্তন বা পোলারায়ন বলে।
- **সমবর্তিত আলোক:** একটি তলে বা সমান্তরালে কম্পিত আড় তরঙ্গ বিশিষ্ট আলোককে সমবর্তিত আলোক বলে।
- **সমবর্তন তল:** কম্পন তলের সাথে যে তলটি লম্বভাবে অবস্থান করে তাকে সমবর্তন তল বলে।
- **দ্বৈত প্রতিসরণ:** এমন কতকগুলো কেলাস আছে যার মধ্যে আলোক রশ্মি গমন করলে এটি দুটি প্রতিসৃত রশ্মিতে বিভক্ত হয়। একে দ্বৈত প্রতিসরণ বলে।
- **প্রধান ছেদ:** কোন কেলাসের সরলাক্ষ বরাবর এবং এর দুই বিপরীত পৃষ্ঠের সমকোণে বিবেচিত তলকে ঐ কেলাসের প্রধান ছেদ বলে।
- **ম্যালাসের সূত্র:** "সমবর্তিত আলো বিশ্লেষকের মধ্য দিয়ে গমনের ফলে এর তীব্রতা সমবর্তক ও বিশ্লেষকের নিঃসরণ তলের মধ্যবর্তী কোণের cosine এর বর্গের সমানুপাতিক।" ∴ আলোর তীব্রতা, $I = Ka^2\cos^2\theta \Rightarrow I = I_0\cos^2\theta$
- **কেলাসের প্রকারভেদ:**
  - i. ধনাত্মক কেলাস, উদাহরণ → টুর্ম্যালিন, কোয়ার্টজ
  - ii. ঋণাত্মক কেলাস, উদাহরণ → ক্যালাসাইট

প্রয়োজনীয় তথ্য:

- **দীপ্তি বা আলোক প্রবাহ:** কোন আলোক উৎস হতে প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমান আলোক শক্তি নির্গত হয় তাকে দীপ্তি বা আলোক প্রবাহ বলে।
- আলোক প্রবাহের একক হচ্ছে লুমেন (Lumen)
  621 লুমেন = 1 ওয়াট (Watt)
- **দীপন ক্ষমতা:** কোন আলোক উৎস হতে একক দূরত্বে অবস্থিত কোন একটি তলের একক ক্ষেত্রফলের উপর লম্বভাবে প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ আলোক শক্তি আপতিত হয় তাকে উৎসের দীপন ক্ষমতা বলে
  উৎসের দীপন ক্ষমতা (P) = আলোক প্রবাহ (Q)/4π
  দীপন ক্ষমতার আন্তর্জাতিক একক হচ্ছে ক্যান্ডেলা
- **তীব্রতা ও দীপন ক্ষমতার মধ্যে সম্পর্ক-**
  দীপন তীব্রতা ও = দীপন ক্ষমতা (P)/ দূরত্বের বর্গ (r^2)

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- এক্স-রশ্মি, গামা-রশ্মি, অতিবেগুনি-রশ্মি দৃশ্যমান আলো, অবলোহিত-রশ্মি, মাইক্রোওয়েব, রেডিও-ওয়েভ হলো– **তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ**
- সর্বপ্রথম আলোর তরঙ্গতত্ত্ব প্রদান করেন– **বিজ্ঞানী হাইগেনস**
- পরিবর্তনশীল চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা- **তড়িৎক্ষেত্র উৎপন্ন হয়**
- অসীম দূর হতে আগত সমান্তরাল আলোক রশ্মির তরঙ্গমুখ- **সমতল**
- প্রবল চৌম্বকক্ষেত্রের প্রভাবে- **সমবর্তন তল ঘুরে যায়**
- কোনো নক্ষত্রের তরঙ্গমুখের আকৃতি- **বেলনাকৃতি**
- শূন্য মাধ্যমে প্রবেশ্যতার ধ্রুবক এর মান- $4\pi \times 10^{-7}\ TmA^{-1}$
- কোনো নক্ষত্রের তরঙ্গমুখের আকৃতি- **সমতল**
- জেনারেটর বা ডায়নামো থেকে কোন তরঙ্গ উৎপন্ন হয়- **পাওয়ার ওয়েভ**
- আসমানি বর্ণের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য- **4800 Å - 5000 Å**
- সোডিয়াম আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য- **5800 Å**
- TV তে- **মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গটি ব্যবহৃত হয়**
- বর্ণালি অবিশুদ্ধ হবে- **আলোক উৎস বড় ও কৌণিক বিস্তার বেশি হলে**
- আলোর ব্যতিচারের শর্ত হলো- **সুসঙ্গত উৎস হতে হবে**
- ইয়ং-এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায়- **সাদা আলোর উৎস ব্যবহার করা হয়**
- তরঙ্গের উপরিপাতনের ফলে ঘটে- **ব্যতিচার**
- কোন দশা পার্থক্যে উজ্জ্বল বিন্দু পাওয়া যায়- $2n\pi$
- গঠনমূলক ব্যতিচারের জন্য পথ পার্থক্য- $n\lambda$
- সূর্য রশ্মির দৃষ্টিগোচরে সাতটি বর্ণের আলোর সজ্জাকে বলে- **সৌর বর্ণালি**
- প্রতি সে.মি.-এ রেখার সংখ্যা 6500 হলে গ্রেটিং ধ্রুবক- 1.54×10^{-4} cm
- রেখা সমবর্তিত আলোক তরঙ্গের কম্পন একটি তলে- **সীমাবদ্ধ থাকে**
- টুর্ম্যালিন কেলাসের সর্বাপেক্ষা বড় বর্ণটির নাম- **সরলাক্ষ**
- একই তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দুটি বর্ণালি রেখা পৃথক করা যায়- **গ্রেটিংর সাহায্যে**
- অপবর্তন গ্রেটিং- **2 প্রকার**
- অন্ধকার অঞ্চলে আলোর বাঁক নেওয়ার ঘটনাকে বলে- **অপবর্তন**
- একক চিড়ের দরুন অপবর্তন- **ফ্রনহফার শ্রেণি অপবর্তন**
- ফ্রনহফারের রেখা উৎপত্তির কারণ ব্যাখ্যা দেন- **কির্শফ**

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 প্রতিসরাঙ্ক সংক্রান্ত

- **প্রতিসরাঙ্ক সংক্রান্ত:**

$\bullet\ {}_a\mu_b = \frac{v_a}{v_b}$ $\quad \bullet\ {}_a\mu_b = \frac{\lambda_a}{\lambda_b}$ $\quad \bullet\ {}_w\mu_d = \frac{{}_a\mu_d}{{}_a\mu_w}$

$\bullet\ \frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{v_2}{v_1}$ $\quad \bullet\ \mu_1\lambda_1 = \mu_2\lambda_2$

Prob. 01 পানি ও হীরকের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 2.4 হলে হীরকে আলোর বেগ কত? (পানিতে আলোর বেগ $2.28\times10^8\ ms^{-1}$)

Solve: ${}_w\mu_d = \frac{v_w}{v_d}$

$\therefore v_d = \frac{v_w}{{}_w\mu_d} = \frac{2.28\times10^8}{1.805}$

$= 1.26 \times 10^8\ ms^{-1}$ **(Ans)**

Prob. 02 পানি ও বায়ুর প্রতিসরাঙ্কের অনুপাত 2:3 বাতাস অপেক্ষা পানিতে তরঙ্গদৈর্ঘ্য 50 একক বেশী। বাতাসে তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হবে।

Solve: $\mu_a\lambda_a = \mu_w\lambda_w$

$\Rightarrow \lambda_a = \frac{\mu_w}{\mu_a} \times \lambda_w$

$\Rightarrow \frac{\lambda_a}{\lambda_w} = \frac{\mu_w}{\mu_a}$

$\Rightarrow \frac{\lambda_a}{\lambda_a + 50} = \frac{2}{3}$

$\Rightarrow 3\lambda_a = 2\lambda_a + 100$

$\Rightarrow \lambda_a = 100$ একক **(Ans)**

Prob. 03 পানি ও কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 1.5 হলে কাঁচে আলোর বেগ কত? পানিতে আলোর বেগ 2.28×10^8 ms^{-1}.

Solve: ${}_g\mu_w = \frac{c_g}{c_w} = \frac{\mu_w}{\mu_g}$

$\therefore c_g = \frac{\mu_w}{\mu_g} \times c_w$

$= \frac{1.33}{1.5} \times 2.28 \times 10^8$

$= 2.02 \times 10^8$ ms^{-1}. **(Ans)**

For Practice

01. বাতাসে সোডিয়াম আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 5.89×10^{-7}m। যে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক 1.52 তাতে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? **Ans.** $\lambda_g = 3.875 \times 10^{-7}$ m.

Topic 2 আলোর বেগ সংক্রান্ত

□ আলোর বেগ সংক্রান্ত:

- $c = 4mnd.$
- $c = \sqrt{\frac{1}{\mu_o \epsilon_c}}$
- $\frac{E_o}{B_o} = c$
- $\frac{c_1}{c_2} = \sqrt{\frac{\mu_2 \epsilon_2}{\mu_1 \epsilon_1}}$
- $v = \frac{c}{\sqrt{\mu k}}$

Prob. 01 একটি CO_2 এর লেজার x অভিমুখে ভ্যাকুয়ামে সাইন সদৃশ তড়িতচৌম্বক তরঙ্গ নিঃসরণ করছে। এই তরঙ্গের সর্বোচ্চ তড়িৎক্ষেত্র E_0 হল 1.5 MVm^{-1}। এর সর্বোচ্চ চৌম্বকক্ষেত্র কত?

Solve: $B_0 = \frac{E_0}{c}$

$= \frac{1.5 \times 10^6}{3 \times 10^8} = 5 \times 10^{-3}$ T **(Ans)**

Prob. 02 বায়ুমণ্ডলের permeability (μ_o) ও Permittivity (ϵ_o) যথাক্রমে 1.256×10^{-6} ও 8.854×10^{-12} হলে আলোর বেগ নির্ণয় কর।

Solve: আমরা জানি, $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_o \epsilon_o}}$

$= 2.998 \times 10^8$ m/s $\sim 3 \times 10^8$ m/s **(Ans)**

For Practice

01. কোন বেতার তরঙ্গের $E_0 = 10^{-4}$ Vm^{-1}। B_0 এর মান বের কর।
Ans. 3.3×10^{-13} T

02. শূন্যে চৌম্বক প্রবেশ্যতা $4\pi \times 10^{-7}$ Wb $A^{-1}m^{-1}$ এবং ভেদ্যতা বা পারমিটিভিটি 8.854×10^{-12} $C^2N^{-1}m^{-2}$ হলে শূন্যে তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের বেগ নির্ণয় কর। **Ans.** 2.9985×10^8 ms^{-1}

Topic 3 ইয়ং এর দ্বি চির পরীক্ষায় সংক্রান্ত

- $x_n = \frac{nD\lambda}{a}$
- $x = \frac{D\lambda}{2a}$
- $\Delta x = \frac{D\lambda}{a}$

Prob. 01 ইয়ং এর দ্বি চির পরীক্ষায় চির দুটির মধ্যবর্তী দুরত্ব 2.0 mm। এ চির থেকে 1 m দুরত্বে ডোরার ব্যবধান 0.295 mm হলে তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

Solve: $\Delta x = \frac{D\lambda}{a}$

$\Rightarrow \lambda = \frac{\Delta x a}{D} = \frac{0.295 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3}}{1}$

$= 5.9 \times 10^{-7}$m $= 5900$ Å **(Ans)**

Prob. 02 ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় হলুদ বর্ণের ($\lambda = 5.89 \times 10^{-5}$ cm) আলো ব্যবহার করলে পর্দায় 0.1 cm প্রস্থের পট্টি পাওয়া যায়। আবার অজানা বর্ণের ভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একটি আলো ব্যবহার করলে পর্দায় 0.08 cm প্রস্থের পট্টি পাওয়া যায়। অজানা আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

Solve : আমরা জানি, $\frac{x_1}{x_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

$\Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{x_2}{x_1} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{x_2}{x_1} \times \lambda_1$

$= \frac{0.08 \times 10^{-2}}{0.01 \times 10^{-2}} \times 5.89 \times 10^{-7}$

$\therefore \lambda_2 = 4.712 \times 10^{-7}$ m **Ans.**

এখানে,
$\lambda_1 = 5.89 \times 10^{-5}$ cm
$= 5.89 \times 10^{-7}$ m
$x_1 = 0.1$ cm
$= 0.1 \times 10^{-2}$ m
$x_2 = 0.08$ cm
$= 0.08 \times 10^{-2}$ m
$\lambda_2 = ?$

For Practice

01. 0.4 mm ব্যবধান বিশিষ্ট দুটি চিড় হতে 1 m দূরত্বে অবস্থিত পর্দার উপর ব্যতিচার সজ্জা সৃষ্টি হল। ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 5000 Å হলে পরপর দুটি উজ্জ্বল ও অন্ধকার পট্টির কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? **Ans.** 1.25 mm

02. একটি ইয়ং এর পরীক্ষায় দুটি উজ্জ্বল ডোরার কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.75 mm। স্লিটগুলো হতে পর্দার দূরত্ব 0.8 m। আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 6200 Å হলে স্লিট দুটির মধ্যকার দূরত্ব বের কর? **Ans.** 1.322 mm

Topic 4 অপবর্তন ও অপবর্তন গ্রেটিং সংক্রান্ত

□ অপবর্তন :

- গ্রেটিং ধ্রুবক, $a + b = \frac{1}{N}$
- গ্রেটিং সমীকরণ, $d \sin\theta = n\lambda$
- ধ্বংসাত্মক ব্যতিচার হলে $d \sin\theta = \left(n + \frac{1}{\lambda}\right)$
- $\sin\theta = Nn\lambda$
- $a \sin\theta = n\lambda$
- $N = \frac{1}{a+b}$, [এখানে, a ও b গ্রেটিং ধ্রুবক]

Academic to Admission all types of pdf collection

Prob. 01 একটি ফ্রনহফার শ্রেণীর একক চিরের দরুণ অপবর্তন পরীক্ষায় 5890 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করা হল। প্রথম অবমের জন্য অপবর্তন কোণ কত? চিরের বেধ 0.2 mm।

Solve: $a\sin\theta = n\lambda$

$$\Rightarrow \sin\theta = \frac{n\lambda}{a} = \frac{1\times5890\times10^{-10}\text{m}}{0.2\times10^{-3}\text{m}} = 0.002945$$

$\therefore \theta = \sin^{-1}(0.002945) = 0.17°$. **(Ans)**

Prob. 02 একটি গ্রেটিং-এ প্রতি mm এ 600 lines আছে। একে 5.5×10^{-7}m তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো দ্বারা লম্বভাবে আলোকিত করা হলে ৩য় ক্রমের অপবর্তনের জন্য অপবর্তন কোণ বের কর।

Solve: এখানে, N = 600 line/mm = 600000 line/m

$n = 3 \quad \lambda = 5.50\times10^{-7}$m

$\sin\theta_3 = Nn\lambda \Rightarrow \sin\theta_3 = 600000\times3\times5.5\times10^{-7}$

$\Rightarrow \sin\theta_3 = 0.99 \therefore \theta_3 = 81.89°$ **(Ans)**

For Practice

01. একটি একক চিরের দরুন ফ্রনহফার শ্রেণীর অপবর্তন পরীক্ষায় 5600 Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করা হল। প্রথম ক্রমের অন্ধকার পট্টির জন্য অপবর্তন কোণ নির্ণয় কর। [চিরের প্রস্থ 2.01×10^{-4}m] **Ans.** 0.16°

02. একটি সমতল নিঃসরণ গ্রেটিং এর দ্বারা সৃষ্ট বর্ণালী রেখার দ্বিতীয় ক্রম 30° অপবর্তন কোণ উৎপন্ন করে। যদি আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 5890 Å হয় তবে গ্রেটিং এর প্রতি মিটারে রেখার সংখ্যা নির্ণয় কর। **Ans.** 4.2×10^5 টি

Topic 5 দশা পার্থক্য ও পথ পার্থক্য

- দশা পার্থক্য; $\delta = \frac{2\pi}{\lambda}\times$ পথ পার্থক্য।
- পর্থ পার্থক্য, $\Delta x = \frac{\lambda}{2\pi}\times5$
- 2π দশা পার্থক্য 3 0 দশা পার্থক্য একই।
- λ পথ পার্থক্য 3 0 পথ পার্থক্য একই।

Prob. 01 $\frac{\lambda}{4}$ পথ পার্থক্যের জন্য দশা পার্থক্য কত হবে?

Solve : $\delta = \frac{2\pi}{\lambda}\times\Delta x$

$$\Rightarrow \delta = \frac{2\pi}{\lambda}\times\frac{\lambda}{4}$$

$$\Rightarrow \delta = \frac{\pi}{2}$$

Prob. 02 3000 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দুটি তরঙ্গের সাথে পথ পার্থক্য 0.5 μm হলে দশা পার্থক্য কত?

Solve : $\delta = \frac{2\pi}{\lambda}\times\Delta x$

$$\Rightarrow \delta = \frac{2\pi}{3000\times10^{-10}}\times0.5\times10^{-6}$$

$$= 2\pi\times\frac{5}{3}$$

$$= (2\pi + \frac{2}{3}\times2\pi)$$

$$= \left(0 + \frac{4\pi}{3}\right) [\because 2\pi = -0]$$

01. $I = I_0\sin\omega t$ এবং $I = I_0\sin\left[\omega\left(t+\frac{T}{6}\right)\right]$ তরঙ্গ দুটির মানে দশা পার্থক্য কত? **Ans.** $\frac{\pi}{3}$

02. $\frac{\pi}{3}$ দশা পাথর্ক্যে অবস্থিত দুটি কণার মানের দূরত্ব কত হবে যখন $\lambda = 8000$ nm? **Ans.** 100 nm

Part 4 কৃষি/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের ব্যাখ্যাসহ প্রশ্নোত্তর

গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোন বর্ণের আলোয় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেশি? [Agri. Cluster : 21-22]

Ⓐ নীল Ⓑ হলুদ
Ⓒ বেগুনি Ⓓ কমলা

Ans D Solve তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধির ক্রম : বেগুনী → নীল → আসমানী → সবুজ → হলুদ → কমলা → লাল। অর্থাৎ, বেনীআসহকলা

02. দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পাল্লা কত? [Agri. Cluster : 21-22]

Ⓐ $(8\text{-}4)\times10^{-7}$ m Ⓑ $(7\text{-}4)\times10^{-7}$ m
Ⓒ $(10\text{-}4)\times10^{-10}$ m Ⓓ $(4\text{-}1)\times10^{-7}$ m

Ans B Solve দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পাল্লা :

বর্ণ	তরঙ্গদৈর্ঘ্য (Å)
বেগুনি	3.08×10^{-7} m ~ 4.25×10^{-7} m
নীল	4.25×10^{-7} m ~ 4.45×10^{-7} m
আসমানী	4.45×10^{-7} m ~ 5.00×10^{-7} m
সবুজ	5.00×10^{-7} m ~ 5.75×10^{-7} m
হলুদ	5.75×10^{-7} m ~ 5.85×10^{-7} m
কমলা	5.85×10^{-7} m ~ 6.20×10^{-7} m
লাল	6.20×10^{-7} m ~ 7.80×10^{-7} m

03. 1 আলোক বর্ষ = ? [Agri. Cluster : 21-22]

Ⓐ 3×10^8 km Ⓑ 9.46×10^{12} km
Ⓒ 2.46×10^{12} km Ⓓ 5.46×10^{12} km

Ans B Solve আলোক বর্ষ :

সংজ্ঞা	আলো এক বছরে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে আলোক বর্ষ বলে।
গাণিতিক মান	1 আলোক বর্ষ = আলোর বেগ × 1 বছর $= 3\times10^8\times365\times24\times60\times60$ $= 9.46\times10^{15}$ m $= 9.46\times10^{12}$ km
প্রয়োগ	• আলোক বর্ষ দূরত্বের একক। এর একক হচ্ছে মিটার (m)। • বিভিন্ন নক্ষত্রের অবস্থান এবং দূরত্ব প্রকাশের জন্য এই একক ব্যবহার করা হয়।

04. কোনটি তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ নয়? [Agri. Cluster : 19-20]

Ⓐ Radio Wave Ⓑ X-ray
Ⓒ Gamma ray Ⓓ Ultrasound

Ans D

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি পুকুরের প্রকৃত গভীরতা 6 m। যদি পানির প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$ হয় তবে পুকুরের তলা কত উপরে দেখা যাবে? [BAU : 18-19]

Ⓐ 1.5 m Ⓑ 3 m
Ⓒ 4.5 m Ⓓ 6.0 m

Ans A Solve $\frac{4}{3} = \frac{\text{প্রকৃত গভীরতা}}{\text{আপাত গভীরতা}} \Rightarrow$ আপাত গভীরতা $= 4.5$ m

$\therefore$ পুকুরের তলা হতে উপরে দেখা যাবে $= (6 - 4.5)$ m $= 1.5$ m

02. একটি সমতল অপবর্তন গ্রেটিং এ প্রতি সেন্টিমিটারে 3000টি রেখা আছে। এ গ্রেটিংকে 5.556×10^{-7} তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একবর্ণী আলোক রশ্মি দিয়ে আলোকিত করা হলো। তৃতীয় ক্রমের অপবর্তন কোণ কত হবে? [BAU : 18-19]

Ⓐ 0° Ⓑ 30°
Ⓒ 45° Ⓓ 60°

Ans B Solve $d = \frac{1 \text{ cm}}{3000} = \frac{1 \times 10^{-2}}{3000} = 3.33 \times 10^{-6}$ m

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

03. লম্বিক তরঙ্গের ক্ষেত্রে কোন ঘটনাটি ঘটে না? [BAU : 10-11]

Ⓐ ব্যতিহার Ⓑ অপবর্তন
Ⓒ সমবর্তন Ⓓ প্রতিসরণ **Ans C**

04. বেতার তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিসর- [BAU : 07-08]

Ⓐ 0~25000 m Ⓑ 10^{-4}~5×10^{4} m
Ⓒ 500~25000 m Ⓓ 5~2500 m

Ans B Solve বিভিন্ন রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্যর পরিসর :

- বেতার তরঙ্গ $\rightarrow 10^{-4}$ m ~ 5×10^{4} m
- মাইক্রোওয়েভ তরঙ্গ $\rightarrow 10^{-1}$ m ~ 10^{-3} m
- অবলোহিত রশ্মি $\rightarrow 10^{-3}$ m ~ 4×10^{-7} m
- দৃশ্যমান আলো $\rightarrow 7 \times 10^{-7}$ m ~ 4×10^{-7} m
- অতিবেগুনি রশ্মি $\rightarrow 5 \times 10^{-7}$ m ~ 5×10^{-9} m
- X-ray $\rightarrow 5 \times 10^{-8}$ m ~ 5×10^{-15} m
- গামা রশ্মি $\rightarrow 5 \times 10^{-11}$ m ~ 5×10^{-15} m

05. একটি রেডিও স্টেশন 90 MHz ব্যান্ডে অনুষ্ঠান প্রচার করে। এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত? [BAU : 06-07]

Ⓐ 0.30 m Ⓑ 6.0 m
Ⓒ 9 m Ⓓ 3.3 m

Ans D Solve $v = f\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{3\times10^{8}}{90\times10^{6}} = 3.3$ m

06. বায়ুমন্ডলের কোন স্তর থেকে বেতার তরঙ্গ প্রতিফলিত হয়? [BAU : 06-07]

Ⓐ অরোরা মণ্ডল Ⓑ ওজনের মন্ডল
Ⓒ আয়ন মণ্ডল Ⓓ স্ট্র্যাটো মণ্ডল

Ans C Solve বায়ুমণ্ডলের আয়ন মন্ডল থেকে বেতার তরঙ্গ প্রতিফলিত হয়।

07. গবেষণাগারে স্বল্প পরিসরে প্রথম আলোর বেগ কোন বিজ্ঞানী নির্ণয় করেন? [BAU : 05-06]

Ⓐ বিজ্ঞানী ব্রাডলী Ⓑ বিজ্ঞানী জে. গ্যাভিওলা
Ⓒ বিজ্ঞানী ওলাফ বোমার Ⓓ বিজ্ঞানী কারসপ

Ans A Solve গবেষণাগারে স্বল্প পরিসরে প্রথম আলোর বেগ নির্ণয় করেন বিজ্ঞানী ব্রাডলী।

08. 5000 Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের কোনো আলো একটি চিড়ের উপর পতিত হলো। অপবর্তন প্যার্টানের প্রথম অবম (minima) 2 m দূরত্বে স্থাপিত পর্দায় কেন্দ্রীয় চরম (maxima) থেকে 5 mm দূরত্বে দেখা গেল। চিড় প্রস্থচ্ছেদ কত হবে? [BAU : 05-06]

Ⓐ 0.01 cm Ⓑ 0.10 cm
Ⓒ 0.02 cm Ⓓ 0.20 cm **Ans C**

09. কোনো তরঙ্গের কম্পনের উপর যদি এমন শর্তারোপ করা হয় যে, কম্পন কেবল একটি দিকেই সীমাবদ্ধ থাকে তবে তাকে কী বলা হয়? [BAU : 05-06]

Ⓐ আলোর অপবর্তন Ⓑ আলোর সমবর্তন
Ⓒ আলোর ব্যতিচার Ⓓ আলোর প্রতিফলন

Ans B Solve কোনো তরঙ্গের কম্পনের উপর যদি এমন শর্তারোপ করা হয় যে, কম্পন কেবল একটি দিকেই সীমাবদ্ধ থাকে তবে তাকে আলোর সমরর্তন বলে।

10. কোন বিজ্ঞানীকে আলোর কোয়ান্টাম তত্ত্বের প্রবক্তা বলা হয়? [BAU : 05-06]

Ⓐ ম্যাক্স প্লাঙ্ক Ⓑ বিজ্ঞানী হাইগেন্স
Ⓒ ম্যাক্সওয়েল Ⓓ স্যার আইজ্যাক নিউটন

Ans A Solve ম্যাক্স প্লাঙ্ক আলোর কোয়ান্টাম তত্ত্বের প্রবক্তা।

11. বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তত্ত্বের আবিষ্কারক কে? [BAU : 04-05]

Ⓐ পদার্থবিদ আইজ্যাক নিউটন Ⓑ বিজ্ঞানী হাইগেন
Ⓒ বিজ্ঞানী ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক Ⓓ বিজ্ঞানী ম্যাক্সওয়েল

Ans D Solve
- স্যার আইজ্যাক নিউটন – কণা তত্ত্ব
- হাইগেনস – তরঙ্গ তত্ত্ব
- ম্যাক্সওয়েল – তড়িৎচৌম্বক তত্ত্ব
- ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক = কোয়ান্টম তত্ত্ব

12. তড়িৎ-চুম্বক তরঙ্গের কম্পাঙ্কের পরিসর কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ 10^{4} Hz হতে 10^{15} Hz Ⓑ 10^{4} Hz হতে 10^{19} Hz
Ⓒ 10^{4} Hz হতে 10^{23} Hz Ⓓ 10^{4} Hz হতে 10^{27} Hz

Ans C Solve তড়িৎ চুম্বক তরঙ্গের কম্পাঙ্কের পরিসর- 10^{4} হতে 10^{23} Hz

13. লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কোন সীমার মধ্যে অবস্থিত? [BAU : 03-04]

Ⓐ 5000 Å ~ 5500 Å Ⓑ 5500 Å ~ 5900 Å
Ⓒ 5900 Å ~ 6400 Å Ⓓ 6400 Å ~ 7800 Å

Ans D Solve লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 6400 Å–7800 Å এর মধ্যে।

14. দৃশ্যমান আলোকে তরঙ্গের সীমা কত? [BAU : 03-04]

Ⓐ 8×10^{-7} m থেকে 4×10^{-7} m
Ⓑ 4×10^{-7} m থেকে 1×10^{-8} m
Ⓒ 1×10^{-8} m থেকে 1×10^{-11} m
Ⓓ 1×10^{-11} m থেকে 1×10^{-15} m

Ans A Solve দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ সীমা 8×10^{-7} m ~ 4×10^{-7} m

15. আলোর কোন প্রতিভাস তরঙ্গ তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায় না? [BAU : 02-03]

Ⓐ প্রতিফলন Ⓑ সরলপথে গমন
Ⓒ আলোক তড়িৎ ক্রিয়া Ⓓ পোলারায়ন

Ans C Solve কণা তত্ত্বের সাহায্যে আলোর ঋজুগতি, প্রতিফলন, প্রতিসরণ ব্যাখ্যা করা যায়, তবে এই তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাতিচার, সমবর্তন, বিচ্ছুরণ, ফটো তড়িৎ নিঃসরণ ব্যাখ্যা করা যায় না।
আবার, তরঙ্গ তত্ত্বের সাহায্যে আলোর প্রতিফলন, প্রতিসরণ, ব্যাতিচার, অপবর্তন ব্যাখ্যা করা যায় কিন্তু ফটো তড়িৎ নিঃসরণ ব্যাখ্যা করা যায় না।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

16. সুবিধাজনক দুই বা তঁতোধিক শব্দ তরঙ্গের উপরিপাতনের ফলে নীরবতা এবং প্রবলতার শব্দের সৃষ্টির ঘটনাকে শব্দ তরঙ্গের কোন প্রতিভাস রুপে অবিহিত করা হয়। [BAU : 01-02]

Ⓐ প্রতিফলন Ⓑ প্রতিসরণ Ⓒ ব্যতিচার Ⓓ অপবর্তন

Ans C Solve শব্দের ব্যতিচার দুই ধরনের:

(i) গঠনমূলক ব্যতিচার (ii) ধ্বংসাত্মক ব্যতিচার

অপবর্তন: বস্তুর কিনারা ঘেষে আলোর খানিকটা বেঁকে যাওয়ার ঘটনাকে অপবর্তন বলে। তরঙ্গ দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি পেলে এই ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।

17. কোন পর্দা থেকে ভিন্ন ভিন্ন দূরত্বে অবস্থিত দুটি আলোক উৎস যদি সমান দীপনমাত্রা উৎপন্ন করে তবে উৎস দুটির দীপন ক্ষমতা তাদের দূরত্বের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত? [BAU : 00-01]

Ⓐ সমানুপাতে Ⓑ বর্গের সমানুপাতে Ⓒ ব্যস্তানুপাতে Ⓓ বর্গের ব্যস্তানুপাতে

Ans D Solve i. দীপন তীব্রতা পরিমাপের একক লাক্স (lux)

ii. দীপন তীব্রতা $(E) = \frac{Q}{\Delta A}$

18. কোন রশ্মিকে অ্যাকটনিক রশ্মি বলে? [BAU : 00-01]

Ⓐ অতিবেগুনি রশ্মি Ⓑ অবলোহিত রশ্মি

Ⓒ গামা রশ্মি Ⓓ ক্যাথোড রশ্মি Ans B

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ কত m/s? [SAU : 18-19]

Ⓐ 3×10^{8} m/s Ⓑ 3×10^{10} m/s

Ⓒ 3×10^{11} m/s Ⓓ 3×10^{12} m/s Ans A

02. এক আলোক বর্ষ সমান -[SAU : 16-17]

Ⓐ 9.4×10^{12} km Ⓑ 9.4×10^{15} km

Ⓒ 9.4×10^{18} km Ⓓ 9.4×10^{21} km

Ans A Solve এক বছরে আলোর অতিক্রান্ত দূরত্ব,

$= 3 \times 10^{8} \times 365 \times 24 \times 3600$

$= 9.4 \times 10^{15}\,m = 9.4 \times 10^{12}$ km

03. হলোগ্রাফি তৈরিতে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়? [BAU : 14-15]

Ⓐ ক্যাথোড রশ্মি Ⓑ গামা রশ্মি

Ⓒ লেজার রশ্মি Ⓓ এক্স রশ্মি

Ans C Solve **হলোগ্রাফি:** লেন্সের ব্যতিরেকে লেজার রশ্মির সাহায্যে যে পদ্ধতিতে অদ্ভূত আলোক চিত্র তৈরি করা হয়, তাকে হলোগ্রাফি বলে। এ পদ্ধতিতে বস্তুরসৃত আলোক ফটোকে হলোগ্রাম বলে। এটি ত্রিমাত্রিক ফটোসৃষ্টি করে। হলোগ্রাম খুব দরকারী কিন্তু এটি অত্যন্ত ব্যয়বহুল। কম্পিউটারের তথ্য সঞ্চয়, বস্তুর গুণাগুণ নিয়ন্ত্রণ, আলোর তীব্রতা ও দৃশ্য রেকর্ড প্রভৃতির জন্য হলোগ্রাম ব্যবহৃত হয়।

04. শূন্যস্থানে তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গের বেগের সমীকরণ কোনটি? [SAU : 13-14]

Ⓐ $c = \frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0}$ Ⓑ $c = \sqrt{\frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0}}$

Ⓒ $c = \mu_0 \varepsilon_0$ Ⓓ $c = \frac{\mu_0}{\varepsilon_0}$ Ans B

05. ফোটনের নিশ্চল ভর-[SAU : 10-11]

Ⓐ 1×10^{-31} kg Ⓑ 1×10^{-23} kg

Ⓒ 0 Ⓓ 2.23×10^{-31} kg Ans C

06. আলোর বর্ষ কিসের একক? [SAU : 10-11]

Ⓐ শক্তির Ⓑ সময়ের Ⓒ দূরত্বের Ⓓ আলোর Ans C

07. একটি রঙিন আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বাতাসে 4000 Å; পানিতে ঐ আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য-[SAU : 10-11]

Ⓐ 5000 Å Ⓑ 4000 Å Ⓒ 3750 Å Ⓓ 3007 Å

Ans D Solve $\mu = \frac{\lambda_0}{\lambda_w} \Rightarrow \lambda_w = \frac{4000}{1.33} = 3{,}007$ Å

08. শল্য চিকিৎসার যন্ত্রপাতি জীবাণুমুক্ত করতে কোন ধরনের বিকিরণ ব্যবহৃত হয়? [SAU : 05-06]

Ⓐ লেজার রশ্মি Ⓑ অতিবেগুনী বিকিরণ

Ⓒ গামা রশ্মি Ⓓ আলফা রশ্মি Ans B

09. এক আলোক বর্ষ সমান কত? [SAU : 05-06]

Ⓐ 3×10^{8} km Ⓑ 9.4×10^{12} km

Ⓒ 9.8×10^{8} km Ⓓ 9.4×10^{10} km

Ans B Solve এক আলোক বর্ষ = আলো 1বছরে যে দূরত্ব অতিক্রম করে

= সেকেন্ডে আলোর বেগ × 1 বছর

$= 3 \times 10^{8} \times 365 \times 24 \times 60 \times 60$ m $= 9.4 \times 10^{12}$ km.

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় নিচের কোনটি উজ্জ্বল বিন্দুর জন্য শর্ত নয়? [SYLAU : 17-18]

Ⓐ $x = n\lambda$ Ⓑ $x = 2n\left(\frac{\lambda}{2}\right)$

Ⓒ $\cos\left(\frac{\pi x}{\lambda}\right) = 1$ Ⓓ $x = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$

Ans D Solve পথপার্থক্য, $x = n\lambda$

- অন্ধকার বিন্দুর শর্ত, $x = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$
- উজ্জ্বল বিন্দুর শর্ত, $x = \frac{2n\lambda}{2}$

02. নিচের কোন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পাল্লাটি বেতার তরঙ্গকে অন্তর্ভুক্ত করে? [SYLAU : 16-17]

Ⓐ $5 \times 10^{-7}\,m \sim 5 \times 10^{-9}\,m$ Ⓑ $10^{-2}\,m \sim 5 \times 10^{4}\,m$

Ⓒ $6 \times 10^{-7}\,m \sim 4 \times 10^{-7}\,m$ Ⓓ $10^{-6}\,m \sim 10^{-8}\,m$

Ans B Solve বেতার তরঙ্গ পরিসর $= 10^{-4}\,m \sim 5 \times 10^{4}\,m$

03. নিচের কোনটি তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ?[SYLAU : 10-11]

Ⓐ বেতার তরঙ্গ Ⓑ গামা রশ্মি

Ⓒ অবলোহিত রশ্মি Ⓓ সবগুলোই Ans D

04. আলো একটি-[SYLAU : 10-11]

Ⓐ তরঙ্গ Ⓑ তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ

Ⓒ আড় তরঙ্গ Ⓓ সবগুলোই Ans D

ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. কোন বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেশি? [SGVC : 19-20]

Ⓐ Infrared Ⓑ Gamma Ⓒ Radio wave Ⓓ Ultra violet

Ans C Solve গামা রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবথেকে কম এবং বেতার তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবথেকে বেশি।

02. কোনটি যান্ত্রিক তরঙ্গ-[CVASU : 17-18]

Ⓐ আলোর তরঙ্গ Ⓑ রেডিও তরঙ্গ Ⓒ এক্স-রে Ⓓ শব্দ তরঙ্গ Ans D

03. আলো কোন ধরনের তরঙ্গ?[CVASU : 15-16]

Ⓐ স্থির তরঙ্গ Ⓑ যান্ত্রিক তরঙ্গ

Ⓒ তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ Ⓓ লাম্বিক তরঙ্গ

Ans C Solve আলো হচ্ছে তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ। যেখানে তড়িৎক্ষেত্র এবং চৌম্বকক্ষেত্র পরস্পর লম্ব এবং এই তরঙ্গ আলোর বেগে সামনের দিকে অগ্রসর হয়।

Part 5 SELF TEST

01. একটি পাতলা ফিল্মের উপর একবর্ণী আলো উল্লম্বভাবে আপতিত হলো। যদি ফিল্মের ভেতর আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য λ হয়, তবে সর্বনিম্ন কত পুরুত্বের জন্য প্রতিফলিত আলো সবচেয়ে বেশি উজ্জ্বল হবে?
Ⓐ $\lambda/8$ Ⓑ $3\lambda/4$
Ⓒ $\lambda/4$ Ⓓ $\lambda/2$

02. $\varepsilon_0\mu_0$ এর একক নিম্নের কোনটির এককের সমান?
Ⓐ $(\text{velocity})^2$ Ⓑ $(\text{velocity})^{1/2}$
Ⓒ 1/velocity Ⓓ $1/(\text{velocity})^2$

03. ইয়ং এর দ্বি-চির (double slit) পরীক্ষা সমর্থন করে-
Ⓐ আলোর কণা তত্ত্বকে (corpuscular theory)
Ⓑ আলোর তরঙ্গ তত্ত্বকে (Wave theory)
Ⓒ আলোর কণা ও তরঙ্গ উভয় তত্ত্বকে
Ⓓ কোনটিই নয়

04. 12 cm তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দুটি তরঙ্গের পথ পার্থক্য 6 cm। তরঙ্গ দু'টির মধ্যে দশা পার্থক্য কত?
Ⓐ $\frac{\pi}{4}$ Ⓑ $\frac{\pi}{2}$
Ⓒ π Ⓓ 2π

05. সমান্তরাল সাদা আলোক রশ্মি সমতল অপবর্তন গ্রেটিং এর উপর লম্বভাবে আপতিত হলে, অপবর্তিত আলোক রশ্মি বিভিন্ন বর্ণালী সৃষ্টি করে। এর মধ্যে যে রঙটি সবচেয়ে কম বেঁকে যায় সেটি হচ্ছে-
Ⓐ নীল Ⓑ সবুজ
Ⓒ বেগুনি Ⓓ লাল

06. আলোক তরঙ্গ তত্ত্বের সাহায্যে কোনটি ব্যাখ্যা করা যায় না?
Ⓐ প্রতিফলন Ⓑ প্রতিসরণ
Ⓒ ফটোতড়িৎ নিঃসরণ Ⓓ অপবর্তন

07. 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। ঐ আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
Ⓐ 5592 Å Ⓑ 5692 Å
Ⓒ 5792 Å Ⓓ 5892 Å

08. দৃশ্যমান আলোকের কোন রঙটির কম্পাংক সর্বোচ্চ?
Ⓐ বেগুনি Ⓑ সবুজ
Ⓒ হলুদ Ⓓ কমলা

09. দুইটি সমান দীপন কোন একটি পর্দা হতে যথাক্রমে 40 cm এবং 60 cm দুরে বিপরীত পাশ্বে অবস্থিত। পর্দার দুই পার্শ্বের দীপন মাত্রা তুলনা কর।
Ⓐ 3 : 2 Ⓑ 2 : 3
Ⓒ 4 : 3 Ⓓ 9 : 4

10. ব্যতিচার এক ধরনের-
Ⓐ উপরিপাতন Ⓑ সমবর্তন
Ⓒ অপবর্তন Ⓓ প্রতিসরন

11. দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পাল্লা-
Ⓐ 10^{-4} m থেকে 5×10^4 m
Ⓑ 7×10^{-7} m থেকে 4×10^{-7} m
Ⓒ 5×10^{-7} m থেকে 5×10^{-9} m
Ⓓ 5×10^{-8} m থেকে 5×10^{-15} m

12. লাল + আসমানী + সবুজ = কোনটি?
Ⓐ সাদা Ⓑ নীলাভ সাদা
Ⓒ নীলাভ লাল Ⓓ নীলাভ সবুজ

13. মাইক্রোওয়েভ ওভেনে ব্যবহৃত তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
Ⓐ 10^{-1} m থেকে 10^5 m
Ⓑ 10^{-7} m থেকে 10^{-9} m
Ⓒ 10^{-11} m থেকে 10^{-15} m
Ⓓ 10^{-1} m থেকে 10^{-3} m

14. RADAR এ কোনটি ব্যবহৃত হয়?
Ⓐ Ultraviolet rays
Ⓑ Gamma rays
Ⓒ Infrared rays
Ⓓ Micro waves

15. একটি সমতল গ্রেটিং-এর প্রতি মিলিমিটারে 600 দাগ আছে। এর উপর সোডিয়াম আলো (λ = 5896 Å) আপতিত হলে দ্বিতীয় ক্রমের অবমণ্ডলোর জন্য অপবর্তন কোণের মান কত এর কাছাকাছি হবে?
Ⓐ $\sin^{-1}(0.07)$ Ⓑ $\sin^{-1}(0.1)$
Ⓒ $\sin^{-1}(0.3)$ Ⓓ $\sin^{-1}(0.7)$

16. ইয়ং-এর দ্বি-চির পরীক্ষায় চিরদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব 2 mm। চির থেকে 1.2 m দূরত্বে ডোরার প্রস্থ 0.295 mm হলে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
Ⓐ 2500 Å Ⓑ 5900 Å
Ⓒ 4916 Å Ⓓ 5916 Å

17. একটি সমতল অপবর্তন গ্রেটিং এর প্রতি সেন্টিমিটারে 5000 রেখা আছে। দ্বিতীয় পর্যায়ে অপবর্তন বর্ণালী দৃষ্ট হয় 30° কোণে। আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
Ⓐ 5×10^{-7} m Ⓑ 4×10^{-7} m
Ⓒ 2×10^{-7} m Ⓓ 5×10^{-6} m

18. বিচ্ছুরণের ফলে সৃষ্ট মূল বর্ণসমূহের সজ্জাকে বলা হয়-
Ⓐ আলোর যৌগ Ⓑ বর্ণালি
Ⓒ বেনীআসহকলা Ⓓ রঙধনু

19. একটি তরঙ্গের দুইটি বিন্দুর মধ্যে পথ পার্থক্য $\frac{3\lambda}{8}$, বিন্দুদ্বয়ের দশা পার্থক্য কত?
Ⓐ $\frac{2\pi}{3}$ Ⓑ $\frac{\pi}{4}$
Ⓒ $\frac{3\pi}{4}$ Ⓓ $\frac{2\pi}{5}$

20. ব্যতিচার একধরনের–
Ⓐ প্রতিসরণ Ⓑ সমবর্তন
Ⓒ অপবর্তন Ⓓ উপরিপাতন

Academic Admission all types of edu. collection

OMR				
01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer									
20.D	19.C	18.B	17.A	16.C	15.D	14.D	13.D	12.A	11.B
10.A	09.D	08.A	07.D	06.C	05.D	04.C	03.B	02.D	01.C

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায় ৮

আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

□ **বিজ্ঞানী ও আবিষ্কার :**

বিজ্ঞানী	আবিষ্কার	সাল
ক. Jansky	বেতার কম্পাঙ্ক জানালা	1931
এইচ. এ. লরেঞ্জ	লরেঞ্জ রূপান্তর সমীকরণ প্রতিপাদন করেন।	1930
আলবার্ট আইনস্টাইন	আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্ব প্রবর্তন করেন.	1905
প্লাঙ্ক	আলোকের কোয়ান্টাম তত্ত্ব বা তেজকণাবাদ আবিষ্কার করেন।	1900
অধ্যাপক উইল হেলম রনজেন	এক্সরে বা রন্টজেন রশ্মি আবিষ্কার	1895
গোল্ডস্টাইন	ধনরশ্মি আবিষ্কার করেন।	1886
ডব্লিউ স্মিথ	আলোক তড়িৎ ক্রিয়া আবিষ্কার করেন।	1873

□ **নিউটনীয় বলবিদ্যার মৌলিক রাশি:**
(i) স্থান (ii) সময় বা কাল (iii) ভর।

◆ **প্রসঙ্গ কাঠামো:** কোন বস্তুর গতির বর্ণনার জন্য ত্রিমাত্রিক স্থানে যে সুনির্দিষ্ট স্থানাঙ্ক ব্যবস্থা বিবেচনা করা হয় এবং যার সাপেক্ষে বস্তুটির গতি বর্ণনা করা হয় তাকে প্রসঙ্গ কাঠামো বলে।

◆ **জড় প্রসঙ্গ কাঠামো:** পরস্পরের সাপেক্ষে ধ্রুববেগে গতিশীল যে সকল প্রসঙ্গ কাঠামোতে নিউটনের গতিসূত্র প্রমাণ করা যায় তাদেরকে জড় প্রসঙ্গ কাঠামো বলে।

□ **মাইকেলসন ও মর্লির পরীক্ষার ফলাফল ভিত্তিক সিদ্ধান্তসমূহ:**
(i) মহাবিশ্বে ইথার বলতে কিছুই নেই; (ii) গ্যালিলীয় রূপান্তর সঠিক নয়; (iii) আলোর বেগ ধ্রুব রাশি।

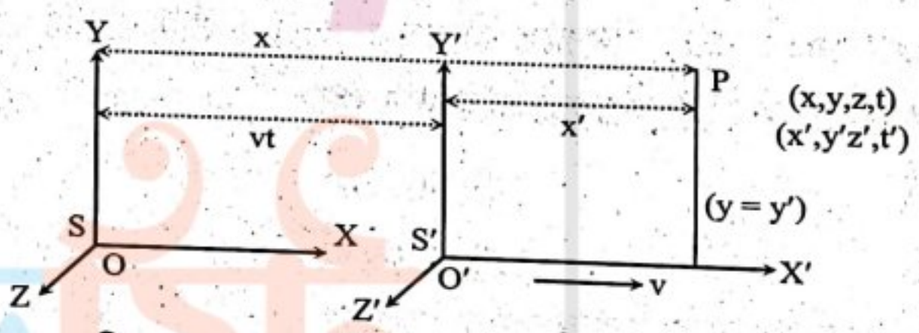
✍ **আপেক্ষিক তত্ত্ব সংক্রান্ত :**

আপেক্ষিকতা	কোনো বিষয় অন্য কোনো কিছুর সাপেক্ষে বিবেচিত হওয়ার নামই আপেক্ষিকতা। আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে সব গতি আপেক্ষিক। আপেক্ষিক তত্ত্বের প্রকারভেদ
আইনস্টাইনের আপেক্ষিকতা তত্ত্ব	1905 সালে আলবার্ট আইনস্টাইন আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্ব প্রবর্তন করেন। • **প্রথম স্বীকার্য বা আপেক্ষিকতার নীতি :** সকল জড় প্রসঙ্গ কাঠামোতে পদার্থবিজ্ঞানের সূত্রগুলোর গাণিতিক রূপ একই থাকে। • **দ্বিতীয় স্বীকার্য বা আলোর দ্রুতির ধ্রুবতার নীতি :** শূন্যস্থানে সকল জড় প্রসঙ্গ কাঠামোতে আলোর দ্রুতি c এর মান একই।

▪ স্থান, কাল ও ভর ধ্রুবক বা পরম কিছু নয় এরা আপেক্ষিক। আইনস্টাইনের এই তত্ত্বকে বলা হয় আপেক্ষিক তত্ত্ব।
▪ চিরায়ত বলবিজ্ঞানে ভর ও শক্তি স্বাধীন হলেও আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্ব অনুসারে এরা সমতুল্য।

✍ **বিভিন্ন ধরনের রূপান্তর সংক্রান্ত :**

▪ **গ্যালিলিও রূপান্তর:** সময়কে সার্বভৌম গণ্য করে পরস্পরের সাপেক্ষে ধ্রুব বেগে গতিশীল দুটি প্রসঙ্গ কাঠামোর স্থানাঙ্ক ও সময়ের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপনকারী সমীকরণসমূহকে গ্যালিলিওর রূপান্তর সমীকরণ বলে। গ্যালিলিও রূপান্তর নিউটন এর সূত্র মেনে চলে।



▪ **লরেঞ্জ -এর রূপান্তর সূত্র :** যে রূপান্তর সূত্রে বিদ্যুৎ চুম্বকীয় সমীকরণ বিভিন্ন কাঠামোতে অভিন্ন থাকে তাকে লরেঞ্জ এর রূপান্তর সূত্র বলে।
▪ **লরেঞ্জ ফিটজেরাল্ড সংকোচন :** কোনো দন্ডের গতিশীল দৈর্ঘ্য দন্ডটির নিশ্চল অবস্থার দৈর্ঘ্যের চেয়ে ছোট হবে। এই ঘটনাকে বলা হয় লরেঞ্জ ফিটজেরাল্ড সংকোচন।
▪ **লরেঞ্জের রূপান্তর স্বীকার্য :** 1930 সালে এইচ. এ. লরেঞ্জ রূপান্তর সমীকরণ প্রতিপাদন করেন।

প্রথম স্বীকার্য	পদার্থবিদ্যার সূত্রগুলো সকল অভ্যন্তরীণ কাঠামোয় অভিন্ন থাকে, তবে কাঠামোগুলোকে পরস্পরের সাপেক্ষে সমবেগে গতিশীল থাকতে হবে।
দ্বিতীয় স্বীকায	শূন্যস্থানে আলোর বেগ সর্বদা ধ্রুব থাকে, এটি একটি অভ্যন্তরীণ কাঠামো হতে অন্যটিতে রূপান্তরিত হলেও মান অপরিবর্তিত থাকে এবং আলোর এই বেগ $c = 3 \times 10^8\ ms^{-1}$। এই মান দর্শকের স্থিতি বা গতিশীলতার উপর নির্ভর করে না।

▪ **লরেঞ্জ ও বিপরীত লরেঞ্জ রূপান্তরণ সমীকরণ :**

লরেঞ্জের রূপান্তর সমীকরণ	বিপরীত লরেঞ্জ রূপান্তর সমীকরণ
$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ এবং $t' = \frac{t - \frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$; $y' = y$; $z' = z$	$x = \frac{x' + vt'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$; $y = y', z = z'$ এবং $t = \frac{t' + \frac{vx'}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

পদার্থ	শক্তি
• এটি কণিকাধর্মী। • এর ভর এবং জড়তা আছে। • এটি ভরের নিত্যতা সূত্র মেনে চলে।	• এটি তরঙ্গ ধর্মী

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে স্থান, কাল ও ভরের আপেক্ষিকতা :

বিষয়	বর্ণনা	গাণিতিক সমীকরণ
কাল দীর্ঘায়ন	• গতিশীল ঘড়ির সময় স্থির অবস্থায় থাকা ঘড়ির চেয়ে $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে। • আপেক্ষিক গতি (v) এর মান যত বেশি হবে গতিশীল ঘড়ি তত ধীরে চলবে এবং কাল দীর্ঘায়ন তত বেশি হবে। • গতিশীল ঘড়ি নিশ্চল অবস্থায় থাকা ঘড়ির চেয়ে ধীরে চলে (Moving clock goes slower)।	$t=\frac{t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$
দৈর্ঘ্য সংকোচন	• কোনো দণ্ডের গতিশীল দৈর্ঘ্য দণ্ডটির নিশ্চল অবস্থার দৈর্ঘ্যের চেয়ে ছোট হবে এই ঘটনাকে বলা হয় লরেঞ্জ সংকোচন।	$L=L_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ অর্থাৎ $L_0>L$
ভর বৃদ্ধি	• বস্তুর গতিশীল অবস্থার ভর বস্তুটির নিশ্চল অবস্থার ভরের চেয়ে বেশি হবে। • কোনো বস্তু আলোর বেগের সমান বা বেশি বেগে গতিশীল হতে পারে না।	$m=\frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

♦ **মহাকাশ ভ্রমণে আপেক্ষিকতা তত্ত্বের ব্যবহার:**

(i) মহাকাশযানের বেগ নির্ণয় (ii) মহাকাশচারীর বয়স নির্ণয় (iii) ঘনত্ব নির্ণয়

□ **ভর ও শক্তি:** ভর ও শক্তির সম্পর্ক। এটি হল: $E=mc^2$

যেখানে, $E=$ শক্তি, $m=$ বস্তুর ভর এবং $c=$ আলোর দ্রুতি

□ **মৌলিক বলসমূহের তুলনা:**

মৌলিক বল	আপেক্ষিক তীব্রতা	বিনিময়কারী কণিকা	পাল্লা (m)	তত্ত্ব
সবল বল (strong force)	10^{38}	গ্লুয়ন	10^{-15}	Quantum Chromo Dynamics (QCD)
তড়িতচৌম্বক বল (Electromagnetic Force)	10^{36}	ফোটন	∞	Quantum Electro Dynamics (QED)
দূর্বল বল (Weak Force)	10^{25}	w এবং z বোসন	10^{-17}	Electro Weak Theory(EWT)
মহাকর্ষ বল (Gravitional Force)	1	গ্রাভিটন	∞	General Relativity (GR)

প্ল্যাঙ্ক এর কৃষ্ণ বস্তুর বিকিরণ

♦ 1893 খ্রিস্টাব্দে পদার্থবিজ্ঞানের চিরায়ত তত্ত্বসমূহ প্রয়োগ করে ভীন সর্বপ্রথম একটি ব্যাখ্যা দেন, তাঁর মতে কোন তাপমাত্রা T তে একটি কৃষ্ণবস্তু বিকিরণের বিভিন্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মধ্যে শক্তির বন্টন নিম্নলিখিত সম্পর্ক দ্বারা প্রকাশ করা যায়।

$E_\lambda d_\lambda = C\lambda^{-5} f(\lambda T)\, d\lambda$

♦ তিনি আরো দেখান যে, কৃষ্ণ বস্তুর তাপমাত্রা এবং ঐ তাপমাত্রায় যে তরঙ্গদৈর্ঘ্য সর্বোচ্চ শক্তি নিঃসৃত হয় তা, $\lambda_{max}T=$ ধ্রুবক, এই সমীকরণ মেনে চলে।

ফটোতড়িৎ ক্রিয়া

□ **আলোক তড়িৎ ক্রিয়া:**

আলোক তড়িৎ ক্রিয়া	1873 খ্রিস্টাব্দে ডব্লিউ. স্মিথ [W. Smith] নামক একজন টেলিফোন অপারেটর আলোক তড়িৎ ক্রিয়া আবিষ্কার করেন। আলোকের প্রভাবে ধাতব পদার্থ হতে ইলেকট্রন নির্গমন প্রক্রিয়া আলোক তড়িৎ নির্গমন। আলোক রশ্মি আপতিত হওয়ার সঙ্গে সঙ্গেই আলোক তড়িৎ ক্রিয়া আরম্ভ হয় ও আলোক রশ্মির আপতন বন্ধ হওয়ার সঙ্গে সঙ্গেই এ ক্রিয়া বন্ধ হয়। অর্থাৎ, এটি একটি তাৎক্ষণিক ঘটনা।
আলোক তড়িৎ ক্রিয়ার নির্গমনের সূত্রসমূহ	• **১ম সূত্র:** আলোক তড়িৎ নির্গমন একটি তাৎক্ষণিক ঘটনা। • **২য় সূত্র:** প্রতিটি আলোক ইলেকট্রন নির্গমনের ক্ষেত্রে আপতিত আলোক রশ্মির একটি নির্দিষ্ট ন্যূনতম কম্পাঙ্ক রয়েছে। যার নাম প্রারম্ভ বা সূচন কম্পাঙ্ক। • **৩য় সূত্র:** আপতিত আলোকের কম্পাঙ্ক প্রারম্ভ কম্পাঙ্ক অপেক্ষা অধিক হলে আলোক তড়িৎ প্রবাহমাত্রা আপতিত আলোকের প্রাবল্যের সমানুপাতিক। অর্থাৎ, $i \propto I$ • **৪র্থ সূত্র:** আলোক ইলেকট্রনের গতিবেগ তথা গতিশক্তি আপতিত আলোকের প্রাবল্যের উপর নির্ভর করে না বরং আপতিত আলোকের কম্পাঙ্ক ও নিঃসারকের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে।
ফটো তড়িৎ ক্রিয়ার প্রয়োগ	• স্বয়ংক্রিয় সুইচ হিসেবে। • টেলিভিশন সম্প্রচারে। • সিনেমাফিল্মে শব্দ পুনরুদ্ধারে। • সৌর ব্যাটারিতে। • ফটোমিতিতে। • শপিং মলে, স্টেডিয়ামে, অডিটোরিয়ামে দর্শক বা ক্রেতা গণনার জন্য। • বাসাবাড়ি, অফিস-আদালত, ব্যাংক ইত্যাদিতে তস্কর সংকেত যন্ত্রে।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

আলোক তড়িৎ ক্রিয়া সংক্রান্ত কয়েকটি রাশি

কার্যাপেক্ষক	কোনো ধাতবপৃষ্ঠ থেকে ইলেকট্রন নিঃসরণের জন্য ইলেকট্রনের একটি ন্যূনতম শক্তি প্রয়োজন, তা না হলে আলোর অনুপস্থিতিতে ইলেকট্রন ধাতবপৃষ্ঠ থেকে বেরিয়ে পড়ত। ন্যূনতম শক্তি hf_0 কে ধাতবপৃষ্ঠের কার্যাপেক্ষক বলা হয়। এটা ধাতব পৃষ্ঠের ওপর নির্ভরশীল। কার্যাপেক্ষককে সাধারণত ইলেকট্রন ভোল্ট এককে প্রকাশ করা হয়।	
সূচন কম্পাঙ্ক	**সংজ্ঞা**	আপতিত বিকিরণের ন্যূনতম যে কম্পাঙ্কের জন্য কোনো ধাতবপৃষ্ঠ থেকে ইলেকট্রনের নিঃসরণ বা নির্গমন ঘটে তাকে সূচন কম্পাঙ্ক বলে।
	বৈশিষ্ট্য	• সর্বনিম্ন কম্পাঙ্ক যার থেকে কম কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট আলো কোন ধাতুর উপরে আপতিত হলে ইলেকট্রন নির্গত হয় না। • প্রত্যেক ধাতুর ক্ষেত্রেই একটি সূচন কম্পাঙ্ক থাকে এবং নির্দিষ্ট ধাতুর কম্পাঙ্ক নির্দিষ্ট।
নিবৃত্তি বিভব	**সংজ্ঞা**	আলোক তড়িৎ ক্রিয়া প্রদর্শন যন্ত্রের যে ধাতব পাতের উপর আলোক রশ্মি আলোক তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি করা হয় ঐ পাত ন্যূনতম যে ধনাত্মক বিভবে রাখলে আলোক তড়িৎ প্রবাহ সম্পূর্ণ বন্ধ হয়ে যায়, ঐ বিভবকে নিবৃত্তি বিভব বলে।
	বৈশিষ্ট্য	• এটি ক্যাথোড প্লেটের সাপেক্ষে অ্যানোড প্লেটের নূন্যতম ঋণাত্মক বিভব। • এই বিভবে তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। • এই বিভব আপতিত আলোকের প্রাবল্যের উপর নির্ভরশীল নয়। • আপতিত আলোকের কম্পাঙ্ক ও নিঃসারক পদার্থের প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল।

▪ **বিশেষ তথ্য :** 1921 সালে বিখ্যাত বিজ্ঞানী আইনস্টাইন আলোক তড়িৎ ক্রিয়ার জন্য নোবেল পুরস্কার লাভ করেন।

আলোক তড়িৎ কোষ 3 প্রকার

আলোক নিঃসরণ কোষ | আলোক বিভব কোষ | আলোক পরিবাহী কোষ

▪ **ব্যবহার:** এটি টেলিভিশন, সিনেমা, আলোক টেলিগ্রাম, আগুন লাগার সংকেত, চোর ডাকাত ধরা ইত্যাদি কার্যে ব্যবহৃত হয়।

এক্স-রে

এক্সরে বা রনজেন রশ্মি বা অজানা রশ্মি:

- **আবিষ্কার:** উইলহেলম রন্টজেন, 1895 খ্রিস্টাব্দে।
- **এক্সরে উৎপাদন:** দ্রুত গতিসম্পন্ন ইলেকট্রন (ক্যাথোড রশ্মি) সহসা কঠিন ধাতব পদার্থের আঘাত করলে এক্সরে উৎপন্ন হয়।

এক্সরে এর প্রকারভেদ:

i. কোমল এক্সরে → কম বিভব, দীর্ঘ তরঙ্গদৈর্ঘ্য; ii. কঠিন এক্সরে → অধিক বিভব, ক্ষুদ্র তরঙ্গদৈর্ঘ্য

এক্সরে বিকিরণের একক: রন্টজেন।

সংজ্ঞা: এক রন্টজেন বলতে আমরা সেই পরিমাণ এক্সরে বিকিরণ বুঝি যা সাধারণ চাপ এবং তাপমাত্রা 1×10^3 m বায়ুতে 2.58×10^{-4} C চার্জের সমান চার্জ উৎপন্ন করতে পারে।

লেজার রশ্মি

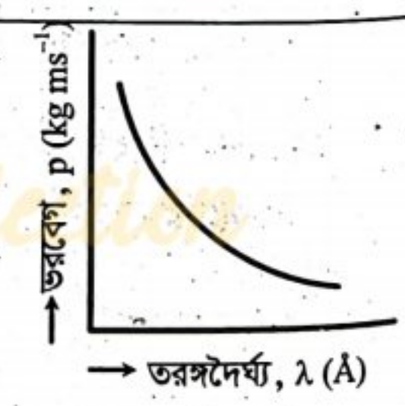
লেজার আবিষ্কার: মেইম্যান রবি, 1960 খ্রিঃ

L → Light (আলোক) A → Amplification (বিবর্ধন) S → Stimulated (উদ্দীপিত)
E → Emission (নিঃসরণ) R → Radiation (বিকিরণ)

ধন রশ্মি বা নল রশ্মি

- **আবিষ্কার:** গোল্ডস্টাইন, 1886 খ্রিস্টাব্দে।
- এই রশ্মি ক্ষারক নলে 10^{-3} মি.মি. হতে 10^{-4} মি.মি. বায়ুচাপে এবং অ্যানোড ও ক্যাথোডের মধ্যে 30,000 হতে 40,000 ভোল্ট বিভব পার্থক্যে সৃষ্টি হয়।

দ্য-ব্রগলির তরঙ্গ :

আবিষ্কারক	ডি-ব্রগলি (1924 সালে)।
সংজ্ঞা	প্রত্যেকটি চলমান পদার্থের কণার সাথে একটি তরঙ্গ যুক্ত থাকে। আবিষ্কারকের নাম অনুসারে এই তরঙ্গ ডি ব্রগলি বস্তু তরঙ্গ (Matter Wave) নামে পরিচিত এবং এই তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্যকে ডি ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য বলে।
গাণিতিক সমীকরণ	$\therefore$ দ্য-ব্রগলির তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda = \frac{h}{p} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{mv}$ $\therefore \lambda \propto \frac{1}{m} \Rightarrow \lambda \propto \frac{1}{P}$ $[\because P = mv]$
বিশেষ তথ্য	• দ্য-ব্রগলির সমীকরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য এক্স-রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমতুল। • দ্য-ব্রগলি কণিকা-তরঙ্গ শুধুমাত্র পারমাণবিক পর্যায়ের কণার ক্ষেত্রেই গুরুত্বপূর্ণ। • কণার ভর যত বেশি হবে, তরঙ্গদৈর্ঘ্য তত ক্ষুদ্রতর হবে। • কোনো কণার সাথে সংশ্লিষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্য কণাটির আধান নিরপেক্ষ। • 1927 সালে ডেভিসন গারমার এবং টমসন পৃথকভাবে দ্য-ব্রগলির তত্ত্ব ইলেকট্রন অপবর্তন পরীক্ষার সাহায্যে নিশ্চিত করেন। • কম্পটন ক্রিয়ার আপতিত রশ্মি ও বিক্ষিপ্ত রশ্মির মধ্যে তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমান হলে তাদের মধ্যবর্তী কোণ 90°।	

কম্পটন ক্রিয়া

কম্পটনের প্রভাব: একবর্ণী এক্সরশ্মির বিক্ষেপণের দরুন বিক্ষিপ্ত বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য অথবা কম্পাঙ্কের পরিবর্তন ঘটে। এ ক্রিয়াকে কম্পটন ক্রিয়া বা প্রভাব বলে।

$\therefore$ কম্পটন প্রভাব, $\lambda' - \lambda = \Delta\lambda = \frac{h}{m_0 c}(1 - \cos\phi) \Rightarrow \Delta\lambda = \lambda_c(1 - \cos\phi)$

1923 খ্রিস্টাব্দে আর্থার কম্পটন এই প্রভাব ব্যাখ্যা করেন।

হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি :

আবিষ্কারক	হাইজেনবার্গ (1927)।
অনিশ্চয়তা নীতি	কোনো কণার অবস্থান ও ভরবেগ একই সাথে সঠিকভাবে নির্ণয় করা সম্ভব নয়। অর্থাৎ নির্দিষ্ট দিকে কোনো কণার অবস্থান ও ভরবেগের অনিশ্চয়তার গুণফল প্লাঙ্কের ধ্রুবকের সমান বা এর চেয়ে বড়।
গাণিতিক সমীকরণ	গাণিতিকভাবে, $\Delta x.\Delta P \geq \frac{\hbar}{2} \Rightarrow \Delta x.\Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$ এখানে, Δx = অবস্থানের অনিশ্চয়তা, Δp = ভরবেগের অনিশ্চয়তা এবং $\hbar = \frac{h}{2}$ = প্লাঙ্কের হ্রাসকৃত ধ্রুবক।

- **কুটাভাস:** কুটাভাস হলো এমন ঘটনা যা আপাতদৃষ্টিতে সত্য মনে না হলেও আসলে সত্য।
- **পদার্থের অবস্থা:** পদার্থের অবস্থাগুলো নিম্নরূপ:
  - কঠিন অবস্থা
  - তরল অবস্থা
  - বায়বীয় অবস্থা
  - দুর্বল আয়নিত প্লাজমা
  - মধ্যম ধরনের আয়নিত প্লাজমা
  - সম্পূর্ণ আয়নিত প্লাজমা।
  - প্লাজমা পদার্থের উচ্চ আয়নিত অবস্থা

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- আলোক তড়িৎ ক্রিয়া সমর্থন করে– **কোয়ান্টাম তত্ত্বকে**
- ক্যান্সার ও হৃদরোগ চিকিৎসায় ব্যবহার করা হয়– **রেডিও আইসোটোপ**
- তড়িৎ চুম্বকীয় তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখা করা সম্ভব– **আলোর কণা ও তরঙ্গ উভয় ধর্ম**
- ক্যাথোড রশ্মি হল– **Electrons**
- লেজার রশ্মির বৈশিষ্ট্য– **Monochromatic**
- গ্যালিলিয়ান রূপান্তর অনুসারে তড়িৎ চুম্বকীয় সূত্রগুলো কাঠামোভেদে- **ভিন্ন হবে**
- গ্যালিলিও রূপান্তরের অপর নাম- **নিউটনের রূপান্তর**
- লরেন্টজ এর দ্বিতীয় স্বীকার্য অনুসারে বেগ- **সর্বদা ধ্রুব**
- এক আলোকবর্ষ = 9.46×10^{15} m
- চিরায়ত ও নিউটনীয় বলবিদ্যায় মৌলিক রাশির ধারণা- **3টি**
- মাইকেলসন- মর্লির পরীক্ষায় একবর্ণী আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য- 6×10^{-5} cm
- মাইকেলসন- মর্লির পরীক্ষায় অপসারণ ব্যতিচার রেখায়- **25 ভাগের 1 ভাগ অংশ হয়**
- হলোগ্রাফি তৈরিতে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়- **লেজার রশ্মি**
- আলবার্ট আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব- **1905 সালে প্রকাশিত হয়**
- বস্তুর ওজন অনুভূত হয়- **মহাকর্ষ বলের কারণে**
- ইলেকট্রন ও প্রোটনের মধ্যকার মহাকর্ষ বল- 3.6×10^{-47} N
- দুটি চার্জিত বস্তুর মধ্যে- **তড়িৎ বল ক্রিয়া করে**
- কোয়ান্টাম তত্ত্বের জনক- **প্ল্যাঙ্ক**
- মহাকর্ষ বলের বাহক- **গ্রাভিটন**
- প্ল্যাঙ্ক ধ্রুবকের মান- 6.63×10^{-34} J s
- আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে আলোর দ্রুতি- **ধ্রুব**
- জীবন্ত কোষকে ধ্বংস করে- **এক্স রশ্মি**
- স্থির কাঠামোর তুলানায় গতিশীল কাঠামোতে ঘড়ি ধীরে চলে- **কাল দীর্ঘায়ন**
- গ্যাসের মধ্যদিয়ে এক্স-রে প্রবেশ করানো হলে- **গ্যাস আয়নিত হবে**
- তাড়িতচৌম্বক বলের তীব্রতা মহাকর্ষ বলের- 10^{39} গুণ
- এক্স-রের বেগ- 3×10^{8} ms^{-1}
- মাইকেলসন-মোরলের পরীক্ষায় আলোকরশ্মি কাচ প্লেটে আপতিত হয়- **45° কোণে**
- হাড় ভেঙে গেলে তা শনাক্ত করা যায়- **এক্স-রে সাহায্যে**
- আপেক্ষিক তত্ত্বের জনক- **আইনস্টাইন**
- তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে কৃষ্ণবস্তুর বিকীর্ণ শক্তি- **বৃদ্ধি পায়**
- পদার্থ কণারূপে আচরণ করলে এর অবস্থান ও ভরবেগ- **সঠিকভাবে পরিমাপ করা যায়।**
- কম্পটন বিক্ষেপণে তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সর্বোচ্চ পরিবর্তন- **শূন্য**
- একটি চলমান পদার্থ কণার সাথে যে তরঙ্গদৈর্ঘ্য যুক্ত থাকে- **দ্য ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য**
- হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তার নীতির সাহায্যে পরিমাপকৃত ত্রুটির গুণফলের একক- **J-s**

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 আপেক্ষিকতা সংক্রান্ত

- **কাল দীর্ঘায়ন:** • $t = \frac{t_o}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$
- **ভরের আপেক্ষিকতা :** • চলমান ভর, $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$
- **দৈর্ঘ্য সংকোচন :** • গতিশীল দৈর্ঘ্য, $L = L_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$

Prob. 01 একজন মহাশূন্যচারী 30 বছর বয়সে 2.4×10^8 ms^{-1} বেগে গতিশীল মহাশূন্যযানে চড়ে ছায়াপথ অনুসন্ধানে গেলেন এবং পৃথিবীর হিসেবে 50 বছর পর ফিরে এলেন। মহাশূন্যচারীর বয়স তখন কত হবে?

Solve: $t_o = t\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = 50y \times \sqrt{1-\frac{(2.4\times10^8)^2}{(3\times10^8)^2}} = 30\ y$

$\therefore$ বয়স = (30 + 30) y = 60 y **(Ans)**

বিকল্প পদ্ধতি ঃ বর্তমান বয়স = পূর্বের বয়স + ভ্রমণকাল $\times \sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}$

Prob. 02 একটি ইলেকট্রন 0.99c দ্রুতিতে গতিশীল হলে এর চলমান ভর কত? (ইলেকট্রনের নিশ্চল ভর, $m_o = 9.1 \times 10^{-31}$ kg)

Solve: $m = \frac{m_o}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow m = \frac{9.1\times10^{-31}}{\sqrt{1-\left(\frac{0.99c}{c}\right)^2}}$

$= 64.5 \times 10^{-31}$ kg. **(Ans)**

Prob. 03 একটি বস্তুর বেগ 0.5c হলে বস্তুটির আপেক্ষিক ও সনাতন বলবিদ্যার ভরবেগের অনুপাত নির্ণয় কর।

Solve: $\frac{\text{আপেক্ষিক ভরবেগ}}{\text{সনাতন ভরবেগ}} = \frac{m_o v}{\sqrt{1-v^2/c^2}} / m_o v$

$= \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}} = \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{0.5c}{c}\right)^2}} = 1.154$ **(Ans)**

Prob. 04 কোন বস্তুকণার মোট শক্তি এর স্থিতাবস্থার শক্তির দ্বিগুণ। বস্তুকণার দ্রুতি কত?

Solve: $E = 2E_o \Rightarrow \frac{m_o c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0c^2$

$\Rightarrow 1-\frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2}c = 2.59\times10^8$ m/s **(Ans)**

MEDISTRY

COLLECTION

You'll find here everything Exactly What You Need.

Join to our Channel to find Academic to Admission preparation

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

Joykoly short Technique:

গতিবেগ $v = c \times \sqrt{1-\frac{1}{n^2}} = c \times \sqrt{1-\frac{1}{2^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}c$ **(Ans)**

Prob. 05 একটি মিটার স্কেলকে তারদৈর্ঘ্য বরাবর মহাশূন্যে 2.6×10^8 ms^{-1} বেগে নিক্ষেপ করা হলে এর দৈর্ঘ্য কত মনে হবে?

Solve: $L = L_o \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$

$\therefore L = 1 \times \sqrt{1-\frac{(2.6\times10^8)^2}{(3\times10^8)^2}} = 0.499$ m. **(Ans)**

For Practice

01. একটি মেসন কণার গড় আয়ু 3×10^{-8} s। যদি কণাটি 0.85 c বেগে গতিশীল হয় তবে এর গড় আয়ু বের কর। **Ans.** 5.6×10^{-8} s
02. গতিশীল একটি রকেটের দৈর্ঘ্য তার স্থির দৈর্ঘ্যের অর্ধেক পাওয়া গেল। রকেটের দ্রুতি কত? **Ans.** 2.598×10^8 ms^{-1}

Topic 2 বিকিরণ সংক্রান্ত

□ বিকিরণ সম্পর্কিত:

• $\lambda_m T = K$ • $E = Ae\,\sigma T^4$ • $E = A\,\sigma (T_1^4 - T_2^4)$

Prob. 01 সূর্য থেকে বিকিরণ নিঃসরণের বেলায় যে তরঙ্গদৈর্ঘ্যে সর্বোচ্চ বিকিরণ হচ্ছে তা 500 nm হলে সূর্যপৃষ্ঠের তাপমাত্রা কত?

Solve: $\lambda_m T = K$

$\Rightarrow \lambda_m T = 2.9 \times 10^{-3}$

$\Rightarrow T = \frac{2.9\times10^{-3}}{500\times10^{-9}\,m}$ | ধ্রুবক, $k = 2.9 \times 10^{-3}$ mk

$= 5.8 \times 10^3$ K **(Ans)**

Prob. 02 0.05 m ব্যাসার্ধের একটি কৃষ্ণকায়া গোলককে 1027°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে 127°C তাপমাত্রার একটি পাত্রে বন্ধ করে রাখা হল। গোলকটির তাপ বিকিরণের হার কত? [$\sigma = 5.7 \times 10^{-8}$ Wm^{-2} k^{-4}]

Solve: $E = A\,\sigma (T_1^4 - T_2^4)$

$= 0.031416 \times 5.7\times10^{-8} \times \{(1300)^4 - (400)^4\}$

$= 5068$ Wm^{-2}

| $A = 4\pi r^2$
| $= 4\times(3.1416)^2\times(0.05)^2$
| $= 0.0.31416$ **(Ans)**

For Practice

01. 10 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি গোলক 2000 K তাপমাত্রায় আছে। গোলকের আপেক্ষিক বিকিরণ ক্ষমতা 0.40 হলে এর থেকে প্রতি সেকেন্ডে বিকীর্ণ শক্তির পরিমাণ কত? **Ans.** 4.56×10^4 J

Topic 3 কম্পাংক, তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও শক্তি সংক্রান্ত

□ শক্তি সূত্র:

• সমতুল শক্তি, $E = mc^2$ • $E_k = mc^2 - m_0c^2$

□ কম্পাংক ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য:

• $hf = K_{max} + hf_o$ • $hf = K_{max} + W_o$

• এক্সরে রশ্মির ফোটনের রশ্মি: $E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1}{2}mv^2 + \varphi_0$

• সূচন কম্পাংক : $f_0 = \frac{W_0}{h}$ • ফোটনের ভরবেগ: $P = \frac{h}{\lambda} = \frac{hf}{c}$

• এক্স রশ্মির বর্ণালীতে ন্যূনতম তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda_{min} = \frac{hc}{eV}$

□ শক্তি নির্ণয় :

• $\frac{1}{2}mv_m^2 = eV_0$, V_0 = নিবৃত্তি বিভব • ফোটনের শক্তি : $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$

• ফটো ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি $\frac{1}{2}mv_{max}^2 = hf - \varphi_0 = hf - hf_0$

• V বিভব পার্থক্যের প্রয়োগে ইলেকট্রনের বেগ, $v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$

• $f_{max} = \frac{c}{\lambda_{min}}$

Prob. 01 1.6×10^6 eV গতিশক্তি সম্পন্ন ইলেক্ট্রনের ভর কত?

Solve: $E_k = (m - m_o)c^2$

$\Rightarrow m = \frac{E_k}{c^2} + m_o = \frac{1.6\times10^6\times1.6\times10^{-19}}{(3\times10^8)^2} + 9.1\times10^{-31}$

$= 37.5 \times 10^{-31}$ kg **(Ans)**

Prob. 02 10 a.m.u ভরের সমতুল্য শক্তি eV তে প্রকাশ কর।

Solve: $E = mc^2$

$= 10\times1.67\times10^{-27}\times(3\times10^8)^2$

$= 15.03 \times 10^{-10}$ J

$= \frac{15.03\times10^{-10}}{1.6\times10^{-19}}$ eV

$= 9.39 \times 10^9$ eV. **(Ans)**

| $m = 10$ amu
| $= 10\times1.67\times10^{-27}$ kg

Prob. 03 একটি 100 MeV ফোটনের কম্পাঙ্ক ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

Solve: $E = hf \Rightarrow f = \frac{E}{h}$ | $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js

$= \frac{100\times10^6\times1.6\times10^{-19}\,J}{6.63\times10^{-34}\,Js} = 2.41 \times 10^{22}$ Hz.

আবার, $c = f\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3\times10^8}{2.41\times10^{22}\,Hz}$

$= 1.24 \times 10^{-14}$m. **(Ans)**

Prob. 04 একটি কুলিজ নল সর্বোচ্চ 7.24×10^{18} Hz কম্পাঙ্কের এক্সরে নির্গমন করে। নির্গত রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য বের কর।

Solve: এখানে, $f_{max} = 7.24 \times 10^{18}$ Hz $c = 3 \times 10^8$ m/s

$\lambda_{min} = \frac{c}{f_{max}} = \frac{3\times10^8}{7.24\times10^{18}}\,m = 0.4143 \times 10^{-10}$ m

$= 0.4143$Å **(Ans)**

Prob. 05 কোন ধাতুর কার্য অপেক্ষক 1.07 eV সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

Solve: $\lambda_0 = \frac{hc}{W_0} = \frac{3\times10^8\times6.626\times10^{-34}}{1.07\times1.6\times10^{-19}} = 1.16\times10^{-6}$m (Ans)

Prob. 06 সোডিয়ামের কার্যাপেক্ষক 2.3 eV। এর উপর 2000 A° তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোকরশ্মি পড়লে ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি কত হবে?

Solve: $hf = K_{max} + \varphi_0 \;\therefore K_{max} = hf - \varphi_0$

$\Rightarrow K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - \varphi_0 = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^8}{2000\times10^{-10}\,m}\,J - 2.3eV = 3.9$ eV. (Ans)

Prob. 07 টাংস্টেনের আলোক তড়িৎ নিঃসরণের সূচন তরঙ্গদৈর্ঘ্য 2300 Å। কত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোক আপতিত হলে সর্বোচ্চ 1.5 eV শক্তি সম্পন্ন ইলেকট্রন নির্গত হবে?

Solve: $E_{max} = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right) \Rightarrow \lambda = \left(\frac{E_{max}}{hc} + \frac{1}{\lambda_0}\right)^{-1} = 1.8\times10^{-7}$ m (Ans)

For Practice

01. একটি বস্তুর মোট শক্তি এর স্থিরাবস্থার 2.5 গুণ বস্তু কণার দ্রুতি কত? **Ans.** 2.75×10^8 ms^{-1}
02. কোন একটি বস্তু কণার মোট শক্তি এর স্থিরাবস্থার শক্তির দ্বিগুণ বস্তুর দ্রুতি কত? **Ans.** 2.6×10^8 ms^{-1}
03. 2.4×10^{-28} kg ভরের একটি স্থির বস্তু 2.4×10^8 ms^{-1} গতিতে চললে তার গতিশক্তি কত হবে? সনাতন গতিশক্তির সাথে এ মানের তুলনা কর। **Ans.** 1.44×10^{-11} J; 2.08 : 1

Admission to Admission all types of Education

Part 4 কৃষি/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের ব্যাখ্যাসহ প্রশ্নোত্তর

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি বস্তুকণার মোট শক্তি পরিমাপ করে এর স্থিতাবস্থার তিনগুণ পাওয়া গেল। বস্তুটির দ্রুতি কত? [BAU : 18-19, 15-16]

Ⓐ $\frac{\sqrt{3}}{2}c$ Ⓑ $\frac{2}{\sqrt{3}}c$ Ⓒ $\frac{2\sqrt{2}}{3}c$ Ⓓ $\frac{3}{2\sqrt{2}}c$

Ans C Solve $E = 3E_0 \Rightarrow mc^2 = 3m_0c^2$

$$\Rightarrow \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 3\,m_0c^2 \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \left(1-\frac{1}{9}\right) \Rightarrow \frac{v}{c} = \sqrt{\frac{8}{9}} \therefore v = \frac{2\sqrt{2}}{3}c$$

জয়কলি'র শর্ট টেকনিক $v = c \times \sqrt{1-\frac{1}{n^2}} = c \times \sqrt{1-\frac{1}{3^2}}$

$$\Rightarrow v = c \times \sqrt{\frac{8}{9}} \therefore v = c \times \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

02. একটি নির্দিষ্ট বছরে কোনো একটি দেশে মোট 7.5×10^{11} k-Wh বৈদ্যুতিক শক্তি উৎপন্ন হলে, কতটুকু ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হবে? [BAU : 17-18]

Ⓐ 30 kg Ⓑ 150 kg Ⓒ 3.6×10^3 kg Ⓓ 7.5×10^3 kg

Ans A Solve $E = mc^2 \Rightarrow m = \frac{7.5 \times 10^{11} \times 1000 \times 3600}{(3 \times 10^8)^2} = 30$ kg

03. কৃষ্ণকায়ার একক ক্ষেত্রফল হতে প্রতি সেকেন্ডে যে তাপশক্তি নিঃসৃত হয় তা পরম তাপমাত্রার সাথে কীভাবে সম্পর্কিত? [BAU : 17-18]

Ⓐ $E \propto T$ Ⓑ $E \propto T^2$ Ⓒ $E \propto T^4$ Ⓓ $E \propto T^5$

Ans C Solve "কোনো আর্দশ কৃষ্ণবস্তুর পৃষ্ঠের একক ক্ষেত্রফল থেকে প্রতি সেকেন্ডে নিঃসৃত বিকীর্ণ শক্তির পরিমাণ (E) বস্তুপৃষ্ঠের পরম তাপমাত্রার (T)-এর চতুর্থ ঘাতের সমানুপাতিক।" অর্থাৎ, $E \propto T^4 \Rightarrow E = \sigma T^4$

এখানে, σ একটি ধ্রুবক। একে স্টেফান ধ্রুবক বলা হয়। যার মান $\sigma = 5.7\times10^{-8}\ Wm^{-2}K^{-4}$

04. কোনো দেশে উৎপাদিত তড়িৎ শক্তির পরিমাণ বছরে 5.5×10^{11} kWh। রূপান্তরিত ভরের পরিমাণ কত? [BAU : 16-17]

Ⓐ 12 kg Ⓑ 20 kg Ⓒ 22 kg Ⓓ 25 kg

Ans C Solve $E = mc^2 = 5.5 \times 10^{11} \times 10^3 \times 3600$

$$\therefore m = \frac{5.5 \times 10^{14} \times 3600}{(3 \times 10^8)^2} = 22 \text{ kg}$$

05. 6630×10^{-10} m তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ফোটনের শক্তি কত? [BAU : 15-16]

Ⓐ 0.875 eV Ⓑ 1.875 eV Ⓒ 2.875 eV Ⓓ 3.875 eV

Ans B Solve $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6630 \times 10^{-10} \times 1.6 \times 10^{-19}} = 1.875$ eV

06. ফটোইলেকট্রিক ক্রিয়ার প্রতি সেকেন্ডে নিঃসৃত ইলেকট্রন -[SAU : 15-16]

Ⓐ ধাতব পদার্থের কার্য অপেক্ষকের সমানুপাতিক
Ⓑ আলোর কম্পাঙ্কের সমানুপাতিক
Ⓒ আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সমানুপাতিক
Ⓓ আলোর তীব্রতার সমানুপাতিক **Ans D**

07. একটি কৃষ্ণবস্তুর তাপমাত্রা 27°C থেকে 327° এ বৃদ্ধি পায় তবে তাপ বিকিরণের বৃদ্ধি কত হবে? [BAU : 13-14]

Ⓐ 10 গুণ Ⓑ 16 গুণ Ⓒ $\frac{327}{27}$ গুণ Ⓓ 20 গুণ

Ans B Solve স্টিফেনের সূত্রানুযায়ী, $E \propto T^4$

$$\therefore \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^4 = \left(\frac{600}{300}\right)^4 = 16 \therefore E_2 = 16E_1$$

08. 6630×10^{-10} m তরঙ্গদৈর্ঘ্যের ফোটনের শক্তি কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ 0.875 eV Ⓑ 1.875 eV Ⓒ 2.875 eV Ⓓ 2.875 eV

Ans B Solve $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6630 \times 10^{-10}} = 3 \times 10^{-19}$ J

$$\therefore E = \frac{3 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.875 \text{ eV}$$

09. কোনো দেশে উৎপাদিত তড়িৎশক্তির পরিমাণ বছরে 5.5×10^{11} kWh। রূপান্তরিত ভরের পরিমাণ কত কিলোগ্রাম? [BAU : 13-14]

Ⓐ 15 kg Ⓑ 20 kg Ⓒ 22 kg Ⓓ 23 kg

Ans C Solve $E = mc^2$

$\Rightarrow 5.5 \times 10^{11} \times 10^3 \times 3600 = m \times (3 \times 10^8)^2$

$\therefore m = 22$ kg

10. কোনো একটি বস্তু কণার মোট শক্তি এর স্থিতাবস্থায় শক্তির দ্বিগুণ। বস্তু কণাটির দ্রুতি কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ $2.6 \times 10^8\ ms^{-1}$ Ⓑ $3 \times 10^8\ ms^{-1}$
Ⓒ $3.6 \times 10^8\ ms^{-1}$ Ⓓ $3.6 \times 10^9\ ms^{-1}$

Ans A Solve $mc^2 = 2m_0c^2 \Rightarrow m = 2\,m_0$

$$\Rightarrow \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0 \Rightarrow 4\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{4v^2}{c^2} = 3 \Rightarrow v^2 = \frac{3 \times c^2}{4} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3} \times 3 \times 10^8}{2} = 2.6 \times 10^8\ ms^{-1}$$

11. কৃষ্ণকায়ার একক ক্ষেত্রফল হতে প্রতি সেকেণ্ডে যে তাপশক্তি নিঃসৃত হয় তা এর পরম তাপমাত্রার সাথে কিভাবে সম্পর্কিত? [BAU : 13-14]

Ⓐ $E \propto T$ Ⓑ $E \propto T^2$ Ⓒ $E \propto T^4$ Ⓓ $E \propto T^{-5}$ **Ans C**

12. দুটি ফোটন পরস্পরের বিপরীত দিকে চলছে। একটির সাপেক্ষে অপরটির আপেক্ষিক বেগ কত হবে? [BAU : 12-13]

Ⓐ c Ⓑ $\sqrt{2}$ c Ⓒ 2 c Ⓓ $2\sqrt{2}$ c

Ans A Solve কোনো কিছুর বেগ আলোর বেগের চেয়ে বেশি হতে পারে না।

13. একটি কৃষ্ণবস্তু 400 K তাপমাত্রায় কী পরিমাণ শক্তি বিকিরণ করবে? [BAU : 12-13]

Ⓐ 1351.25 Wm^{-2} Ⓑ 1415.52 Wm^{-2}
Ⓒ 1451.52 Wm^{-2} Ⓓ 1541.52 Wm^{-2}

Ans C Solve $E = \sigma T^4 = 5.67 \times 10^{-8} \times (400)^4 = 1451.52\ W/m^2$

14. A ও B দুটি ফোটন পরস্পর বিপরীত দিকে c গতিবেগে চলছে। B ফোটনের সাথে A ফোটনের আপেক্ষিক বেগ কত? [BAU : 11-12]

Ⓐ 0.5 c Ⓑ 2 c Ⓒ c Ⓓ 4 c

Ans C Solve কোনো বস্তু আলোর চেয়ে বেশি বেগে চলতে পারে না। তাই B ফোটনের সাথে A ফোটনের আপেক্ষিক বেগ হবে c।

15. 10 kgm ভরের একটি বস্তু 50 m উচ্চতা হতে পড়লে ইহার গতিশক্তি কত হবে? [BAU : 11-12]

Ⓐ 4.9×10^3 erg Ⓑ 4.9×10^3 J Ⓒ 4.9×10^7 erg Ⓓ 4.9×10^7 J

Ans B Solve বস্তুর গতিশক্তি = $mgh = (10 \times 9.8 \times 50) = 4.9 \times 10^3$ J

16. একটি বস্তুর ভর 4.81×10^{-3} kg। বস্তুটির ভরকে সম্পূর্ণরূপে তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত করলে তাপশক্তির পরিমাণ কত হবে? [BAU : 09-10]

Ⓐ 3.762×10^{10} J Ⓑ 3.762×10^{11} J
Ⓒ 4.33×10^{14} J Ⓓ 4×10^{14} J

Ans C Solve $E = mc^2 = 4.81 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 4.33 \times 10^{14}$ J

17. দ্রুত গতি সম্পন্ন ইলেক্ট্রন কোনো ধাতুর উপর আঘাত করলে তা থেকে যে রশ্মি বিকির্ণ হয় তার নাম কি? [BAU : 09-10]

Ⓐ ক্যাথোড রশ্মি Ⓑ ধনরশ্মি Ⓒ গামা রশ্মি Ⓓ রঞ্জন রশ্মি

Ans D Solve দ্রুত গতি সম্পন্ন ইলেকট্রন কোনো ধাতুর উপর আঘাত করলে তা থেকে এক্সরে বা রঞ্জন রশ্মি নির্গত হয়।

18. কোনো গ্রিন হাউসের ভিতরে সর্বোচ্চ বিকিরণ তীব্রতার তরঙ্গদৈর্ঘ্য 9.66×10^{-6} m হলে আনুষঙ্গিক তাপমাত্রা হবে? [ভীনের ধ্রুবকের মান 2.9×10^{-3} mK.] [BAU : 08-09]

Ⓐ 200.2 K Ⓑ 220 K Ⓒ 280 K Ⓓ 300.2 K

Ans D Solve আমরা জানি, $\lambda_m T = 2.9 \times 10^{-3}$

$$\Rightarrow T = \frac{2.9 \times 10^{-3}}{9.66 \times 10^{-6}} = 300.20 \text{ K}$$

19. একজন মহাশূন্যচারী 25 বছর বয়সে 1.8×10^8 ms^{-1} বেগে গতিশীল একটি মহাশূন্যযানে চড়ে মহাকাশে ভ্রমণে গেলেন। পৃথিবীর হিসেবে তিনি 30 বছর মহাকাশে কাটিয়ে পৃথিবীতে ফিরে এলে তার বয়স কত হবে? [BAU : 08-09]

Ⓐ 30 years Ⓑ 39 years Ⓒ 49 years Ⓓ 60 years

Ans C Solve $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \Rightarrow t_0 = t\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

$$\Rightarrow t_0 = 30\sqrt{1 - \left(\frac{1.8}{3}\right)^2} = 24 \text{ years}$$

∴ মহাশূন্যচারীর তখন বয়স হবে = (25+24) years = 49 years

20. $E = h\upsilon$ এই সমীকরণটি কি নামে পরিচিত? [BAU : 06-07]

Ⓐ প্ল্যাঙ্কের সমীকরণ Ⓑ আইনস্টাইনের সমীকরণ
Ⓒ আরহেনিয়াসের সমীকরণ Ⓓ হেসের সমীকরণ

Ans A Solve $E = h\upsilon$ সমীকরণটি হল প্ল্যাঙ্কের সমীকরণ।

21. কোনো বস্তুর তাপমাত্রা হ্রাসের হার অর্থাৎ শীতলীকরণের হার এর নিজস্ব তাপমাত্রা এবং পরিপার্শ্বের তাপমাত্রার পার্থক্যের সমানুপাতিক। এই সূত্রকে কলা হয়- [BAU : 06-07]

Ⓐ স্টেফানের সূত্র Ⓑ ভীনের সূত্র Ⓒ জুলের সূত্র Ⓓ নিউটনের সূত্র

Ans D Solve "কোনো বস্তুর তাপমাত্রা হ্রাসের হার অর্থাৎ শীতলীকরনের হার এর নিজস্ব তাপমাত্রা এবং পারিপার্শ্বিক তাপমাত্রা হ্রাসের সমানুপাতিক"- এটি নিউটনের শীতলীকরণ সূত্র ।

22. দুটি কৃষ্ণ বস্তু A ও B এর প্রতি একক ক্ষেত্রফল থেকে প্রতি সেকেন্ডে নির্গত তাপ শক্তির অনুপাত 16 : 1. A এর তাপমাত্রা 2000 K, অন্যটির তাপমাত্রা কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 10 Ⓑ 50 Ⓒ 100 K Ⓓ 1000 K

Ans D Solve $\frac{E_1}{E_2} = \frac{T_1^4}{T_2^4} \Rightarrow \frac{16}{1} = \frac{(2000)^4}{T_2^4} \therefore T_2 = 1000 \text{ K}$

23. এক্স-রে এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত মিটার? [BAU : 05-06]

Ⓐ 10^{-10} m Ⓑ 10^{-12} m Ⓒ 10^{-14} m Ⓓ 10^{-16} m

Ans A Solve X-ray এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 10^{-10} m বা 1 Å

24. রুবি থেকে তৈরী লেজার কোন রং এর হয়? [BAU : 05-06]

Ⓐ কমলা Ⓑ বেগুনী Ⓒ নীল Ⓓ লাল

Ans D Solve রুবি থেকে তৈরি লেজার লাল রং এর হয়।

25. 1 a.m.u ভরের সমতুল্য শক্তি কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 921 MeV Ⓑ 934 MeV
Ⓒ 941 MeV Ⓓ 951 MeV

Ans B Solve $E = mc^2 = 1.6605 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$
$= 1.49 \times 10^{-10}$ J = 934 MeV

26. জড়-প্রসঙ্গ কাঠামো কি? [BAU : 05-06]

Ⓐ নিউটনের প্রথম সূত্র প্রযোজ্য হয় Ⓑ নিউটনের দ্বিতীয় সূত্র প্রযোজ্য হয়
Ⓒ নিউটনের উভয় সূত্র প্রযোজ্য হয় Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve জড় প্রসঙ্গ কাঠামোতে নিউটনের সব সূত্রই প্রযোজ্য হয়।

27. এক্সরের তরঙ্গ-দৈর্ঘ্যের পাল্লা কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 5×10^{-5} m ~ 5×10^{-12} m Ⓑ 5×10^{-6} m ~ 5×10^{-12} m
Ⓒ 5×10^{-7} m ~ 5×10^{-14} m Ⓓ 5×10^{-8} m ~ 5×10^{-15} m

Ans D Solve X-ray এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের পাল্লা 5×10^{-8} m ~ 5×10^{-15} m

28. বিকীর্ণ তাপের পরিমাণ কোন শর্তের উপর নির্ভরশীল? [BAU : 04-05]

Ⓐ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের উপর Ⓑ বিকিরণ তলের প্রকৃতি ও ক্ষেত্রফলের উপর
Ⓒ পারিপার্শ্বিক তাপমাত্রার উপর Ⓓ উপরের সবগুলোর উপর

Ans D Solve বিকীর্ণ তাপের পরিমাণ যেসব শর্তের উপর নির্ভরশীল তা হল-
• তরঙ্গদৈর্ঘ্যের উপর। • বিকিরণ তলের প্রকৃতি ও ক্ষেত্রফলের উপর।
• তাপমাত্রার উপর।

29. বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য যত ক্ষুদ্র হবে তাপমাত্রা তত বৃদ্ধি পাবে- এই সূত্রটি কার? [BAU : 04-05]

Ⓐ স্টিফেনের Ⓑ নিউটনের Ⓒ কার্শফের Ⓓ ভীনের

Ans D Solve ভীনের সূত্রঃ কৃষ্ণ বস্তুর সর্বাধিক শক্তির জন্য তার তরঙ্গদৈর্ঘ্য কৃষ্ণবস্তুর পরম তাপমাত্রার ব্যাস্তানুপাতিক।

$$\therefore \lambda_m \propto \frac{1}{T} \quad \therefore \lambda_m T = \text{ধ্রুবক}$$

30. 1 গ্রাম ভরের সমতুল্য শক্তি MeV কত হবে? [BAU : 04-05]

Ⓐ 5.62×10^{24} MeV Ⓑ 5.62×10^{26} MeV
Ⓒ 5.62×10^{28} MeV Ⓓ 5.62×10^{30} MeV

Ans B Solve আমরা জানি, $E = mc^2 = 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2$ J $= 9 \times 10^{13}$ J

$$= \frac{9 \times 10^{13}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5.625 \times 10^{32} \text{ eV} = \frac{5.625 \times 10^{32}}{10^6} \text{ MeV}$$
$$= 5.625 \times 10^{26} \text{ MeV}$$

31. আলোর বেগ (v) নির্ণয়ের একটি পদ্ধতি হল $v = 4mnd$। এই পদ্ধতিটি কার? [BAU : 04-05]

Ⓐ বোমারের পদ্ধতি Ⓑ ফুকোর পদ্ধতি
Ⓒ ফিজোর পদ্ধতি Ⓓ মাইকেলসনের পদ্ধতি

Ans C Solve ফিজোর আলোর বেগ নির্ণয়ের পরীক্ষার হতে জানি $v = 4mnd$

32. মহাবিশ্বের চার প্রকার মৌলিক বলের মধ্যে বিটাক্ষয় শব্দটি কোন বলের জন্য প্রযোজ্য? [BAU : 03-04]

Ⓐ মহাকর্ষ বলের জন্য Ⓑ নিউক্লীয় দুর্বল বলের জন্য
Ⓒ তড়িৎ চৌম্বক বলের জন্য Ⓓ নিউক্লীয় সবল বলের জন্য Ans B

33. আপেক্ষিক বিকিরণ ক্ষমতার একক কোনটি? [BAU : 03-04]

Ⓐ $Watt.m^{-2}(Å)^{-1}$ Ⓑ $Watt.m^{-2}$ Ⓒ $Watt.(Å)^{-1}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans D Solve $E = Ae\sigma t^4 \Rightarrow \sigma = \frac{E}{AeT^4} = \frac{W}{m^2K^4} = Wm^{-2}K^{-4}$

34. কোন রশ্মি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয় না? [BAU : 03-04]

Ⓐ রঞ্জন রশ্মি Ⓑ আলফা রশ্মি Ⓒ বীটা-রশ্মি Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve রঞ্জন রশ্মির কয়েকটি বৈশিষ্ট্য-
• এটি একটি তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গ • ভরহীন
• আধান নিরপেক্ষ • বেগ = 3×10^8 m/s
• তড়িৎ ও চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয় না।

35. বিকিরণের উদ্দীপিত নিঃসরণ দ্বারা আলোর বিবর্ধনকে কি কলা হয়? [BAU : 02-03]

Ⓐ মেজার Ⓑ লেজার Ⓒ বিক্ষেপন Ⓓ বিলম্বন

Ans B Solve ইংরেজী LASER নামের সৃষ্টি হয়েছে
Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.
অর্থাৎ, বিকিরণের উদ্দীপিত নিঃসরণ দ্বারা আলোর বিবর্ধনকে লেজার বলে।

36. আলোক কণিকার নিশ্চল ভর কত? [BAU : 02-03]

Ⓐ 1.61×10^{-13} kg Ⓑ 6.02×10^{-23} kg
Ⓒ 6.63×10^{-34} kg Ⓓ শূন্য

Ans D Solve আলোর কণিকার নিশ্চল ভর শূন্য।

37. এক পারমাণবিক ভর একক সমান কত কেজি? [BAU : 02-03]

Ⓐ 1.66×10^{-19} kg Ⓑ 1.66×10^{-23} kg
Ⓒ 1.66×10^{-27} kg Ⓓ 1.66×10^{-34} kg

Ans C Solve 1 a.m.u = 1.66×10^{-27} kg

38. 'আদর্শ কালো বস্তুর একক ক্ষেত্রফল থেকে প্রতি সেকেন্ডে বিকীর্ণ মোট তাপের পরিমাণ বস্তুটির পরম তাপমাত্রার চতুর্থ ঘাতের সমানুপাতিক'- বিবৃতিটি কার সূত্র? [BAU : 02-03]
Ⓐ স্টিফেন Ⓑ প্রিভোস্ট Ⓒ প্ল্যাংক Ⓓ স্টিফেনসন
Ans A Solve স্টিফেনের সূত্র– আদর্শ কৃষ্ণ বস্তুর একক ক্ষেত্রফল থেকে প্রতি সেকেন্ডে বিকীর্ণ মোট তাপের পরিমাণ বস্তুটির পরম তাপমাত্রার চতুর্থ ঘাতের সামানুপাতিক।

39. $E = mc^2$ সূত্রটি কার? [BAU : 01-02]
Ⓐ নিউটনের Ⓑ জুলের
Ⓒ এরিস্টোটলের Ⓓ আইনস্টাইনের Ans D

40. কৃষ্ণকায়ার একক ক্ষেত্রফল হতে প্রতি সেকেন্ডে যে তাপশক্তি নিঃসৃত হয় তা এর পরম তাপমাত্রার সাথে কিভাবে সম্পর্কিত? [BAU : 01-02]
Ⓐ $E \propto T$ Ⓑ $E \propto T^2$
Ⓒ $E \propto T^3$ Ⓓ $E \propto T^4$
Ans D Solve স্টিফানের সূত্র: "কোন কৃষ্ণবস্তুর প্রতি একক ক্ষেত্রফল হতে বিকিরণের ফলে প্রতি সেকেন্ডে যে তাপ নির্গত করে তা ঐ বস্তুর পরম তাপমাত্রার চতুর্থ ঘাতের সমানুপাতিক" অর্থাৎ $E \propto T^4$

41. কোন বস্তুর তাপ বর্জনের হার, বস্তু এবং তার পারিপার্শ্বিকের উষ্ণতার পার্থক্যের সমানুপাতিক। শীতলীকরণের এই সূত্রটি কোন বিজ্ঞানীর অবদান? [BAU : 00-01]
Ⓐ সেলাসিয়াস Ⓑ নিউটন
Ⓒ আইনস্টাইন Ⓓ রোমার Ans B

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 1.6×10^6 eV গতিশক্তি সম্পন্ন ইলেকট্রনের ভর কত? [SAU : 18-19]
Ⓐ 32.4×10^{-10} kg Ⓑ 37.5×10^{-31} kg
Ⓒ 43.2×10^{-21} kg Ⓓ 33.2×10^{-9} kg
Ans B Solve $E_k = (m - m_0)c^2$
$\Rightarrow (1.6 \times 10^6) \times (1.6 \times 10^{-19}) = (m - 9.1 \times 10^{-31}) \times (3 \times 10^8)^2$
$\therefore m = 37.54 \times 10^{-31}$ kg

02. সূর্য প্রতি সেকেন্ডে কত শক্তি আলো বিকিরণ করে? [SAU : 17-18]
Ⓐ 4×10^{26} J Ⓑ 5×10^{26} J
Ⓒ 6×10^{26} J Ⓓ 7×10^{26} J Ans A

03. কত বেগে একটি কণা গতিশীল হলে এর ভর দ্বিগুণ হবে? [SAU : 16-17]
Ⓐ $v = 2c$ Ⓑ $v = \frac{c}{2}$ Ⓒ $v = \frac{\sqrt{3}}{2}c$ Ⓓ $v = \frac{3}{2}c$
Ans C Solve $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 2m_0 = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$
$\Rightarrow \left(1-\frac{v^2}{c^2}\right) = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2}c$

04. হাইড্রোজেন এটমের সর্বনিম্ন অবস্থানের শক্তি হলো -[SAU : 16-17]
Ⓐ +1 eV Ⓑ –1 eV
Ⓒ –13.6 eV Ⓓ +13.6 eV Ans C

05. আলফা কণাটি হলো -
Ⓐ Helium Nucleus Ⓑ Hydrozen Nucleus
Ⓒ Lithium Nucleus Ⓓ Boron Nucleus Ans A

06. ইউরেনিয়ামের অর্ধায়ু 4.5×10^8 বছর। এর গড় আয়ু কত? [SAU : 16-17]
Ⓐ 6.49×10^8 y Ⓑ 6.49×10^{-8} y
Ⓒ 6.0×10^8 y Ⓓ 7.9×10^{-8} y
Ans A Solve $\therefore \tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{T_{\frac{1}{2}}}{0.693} = \frac{4.5 \times 10^8}{0.693} = 6.49 \times 10^8$ y

07. ক্যাথোড নলে ইলেকট্রনের গতিশক্তি নির্ণয়ের সমীকরণ কোনটি? [SAU : 15-16]
Ⓐ $E_{ke} = eV$ Ⓑ $E_{ke} = eV$
Ⓒ $E_{ke} = e^2V$ Ⓓ $E_{ke} = eV^2$ Ans A,B

08. কোনো একটি বস্তুকণার মোটশক্তি এর স্থিতাবস্থার শক্তির 3 গুণ হলে বস্তুকণাটির দ্রুতি বের কর। [SAU : 15-16]
Ⓐ 2.82×10^8 ms^{-1} Ⓑ 2.75×10^8 ms^{-1}
Ⓒ 2.59×10^8 ms^{-1} Ⓓ 2.69×10^8 ms^{-1}
Ans A Solve $E = mc^2 \Rightarrow E = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$
$\Rightarrow E = \frac{E_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = \frac{E_0}{E} = \frac{1}{3} \Rightarrow \left(1-\frac{v^2}{c^2}\right) = \frac{1}{9}$
$\therefore v = 2.82 \times 10^8$ ms^{-1}

09. সোড়িয়ামকে উত্তপ্ত করলে কোন রেখা পাওয়া যায়? [SAU : 14-15]
Ⓐ আকাশী Ⓑ নীল Ⓒ লাল Ⓓ হলুদ Ans D

10. কোনো ফাঁকা স্থানে একটি বস্তুকণার মোটশক্তি এর স্থিরবস্থার শক্তির দ্বিগুণ হলে বস্তুকণাটির দ্রুতি কত? [SAU : 14-15]
Ⓐ 2.59×10^8 ms^{-1} Ⓑ 2.236×10^8 ms^{-1}
Ⓒ 3.0×10^8 ms^{-1} Ⓓ 3.69×10^8 ms^{-1}
Ans A Solve $E = 2E_0$
$\Rightarrow mc^2 = 2m_0c^2 \Rightarrow \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0c^2$
$\Rightarrow \left(1-\frac{v^2}{c^2}\right) = \frac{1}{4} \Rightarrow v = c\sqrt{\frac{3}{4}} \Rightarrow v = 2.59 \times 10^8$ ms^{-1}

11. একটি বস্তুর নিশ্চল ভর এবং চলমান ভরের মধ্যে সম্পর্ক হলো–[SAU : 14-15]
Ⓐ $m = m_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ Ⓑ $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$
Ⓒ $m = \frac{m_0}{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}$ Ⓓ $m = m_0$ Ans B

12. নিউটনীয় বলবিদ্যার মূল স্বীকার্য সংখ্যা-[SAU : 14-15]
Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 5 Ans B

13. কোনো ব্যক্তির দেহের ক্ষেত্রফল 1.9 m^2। মানবদেহকে আদর্শ কৃষ্ণকায়া বিবেচনা করলে ঐ ব্যক্তি কি হারে তাপ হারাবে যখন কক্ষ তাপমাত্রা 22°C? [মানবদেহের স্বাভাবিক তাপমাত্রা 37°C এবং $\sigma = 5.7 \times 10^{-8} Wm^{-2}K^{-4}$] [SAU : 13-14]
Ⓐ 177.98 W Ⓑ 179.98 W
Ⓒ 119.98 W Ⓓ 199.98 W
Ans B Solve $E = A\sigma(T_1^4 - T_2^4)$
$= 1.9 \times 5.7 \times 10^{-8} \times (310^4 - 295^4) = 179.97$ W

14. রুবি থেকে তৈরি লেজারের রং-[SAU : 13-14]
Ⓐ সবুজ Ⓑ লাল
Ⓒ কমলা Ⓓ নীলচে সবুজ Ans B

15. একটি বস্তু কণার মোটশক্তি এর স্থির অবস্থার শক্তির তিনগুণ। বস্তুটির দ্রুতি বের কর? [SAU : 13-14]
Ⓐ 2.83×10^8 cm/sec Ⓑ 8.4×10^8 cm/sec
Ⓒ 3.0×10^8 cm/sec Ⓓ 2.83×10^8 m/sec
Ans D Solve $E = 3E_o$
$\Rightarrow \frac{m_oc^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 3m_oc^2 \Rightarrow v^2 = c^2 \times \frac{8}{9} = (3 \times 10^8)^2 \times \frac{8}{9}$
$\Rightarrow v = 2.83 \times 10^8$ m/sec

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

16. একজন মহাশূন্যচারী 35 বছর বয়সে $1.8 \times 10^8\ ms^{-1}$ বেগে গতিশীল একটি মহাশূন্যযানে চড়ে মহাকাশ ভ্রমণে গেলেন। পৃথিবীর হিসেবে তিনি 30 বছর মহাকাশে কাটিয়ে এলে তার বয়স কত হবে? [SAU : 12-13]

Ⓐ 65 year Ⓑ 62 year Ⓒ 59 year Ⓓ 55 year

Ans C Solve $t = \frac{t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 30 = \frac{t_0}{\sqrt{1-\left(\frac{1.8\times10^8}{3\times10^8}\right)^2}}$

$\Rightarrow t_0 = 24$ year $\therefore$ তার বয়স $= (35 + 24) = 59$ year

17. 35 বৎসর বয়সে একজন নভোচারী নভোযানে করে $2.4 \times 10^8\ ms^{-1}$ বেগে গ্যালাক্সি পরিভ্রমণে বের হন এবং পৃথিবীর ক্যালেন্ডার মাফিক 50 বছর পর ফিরে আসেন। নভোচারীর বর্তমান বয়স কত বছর? [SAU : 12-13]

Ⓐ 60 Ⓑ 65 Ⓒ 80 Ⓓ 85

Ans B Solve $t_o = 50\sqrt{1-\left(\frac{2.4}{3}\right)^2} = 30$ years

$\therefore$ নভোচারীর বর্তমান বয়স $= (30 + 35) = 65$ years।

18. এক্সরশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 3 Å হলে, এর কম্পাঙ্ক কত? [SAU : 11-12]

Ⓐ 10^{10} Hz Ⓑ 10^{15} Hz Ⓒ 10^{18} Hz Ⓓ 10^{21} Hz

Ans C Solve $c = f\lambda \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{3\times10^{-10}} = 10^{18}$ Hz

19. গ্রীনহাউজ প্রতিক্রিয়া ব্যাখ্যা করা যায় কোন সূত্রের সাহায্যে? [SAU : 11-12]

Ⓐ ভীনের সরণ সূত্র Ⓑ স্টিফেনের সূত্র
Ⓒ কার্শফের সূত্র Ⓓ উনের সূত্র **Ans A**

20. 1.6×10^6 eV গতিশক্তি সম্পন্ন ইলেকট্রনের ভর কত? [SAU : 10-11]

Ⓐ 32.4×10^{-10} kg Ⓑ 37.5×10^{-31} kg
Ⓒ 43.2×10^{-21} kg Ⓓ 33.2×10^{-9} kg

Ans B Solve $E = (m - m_0)c^2$

$\Rightarrow 1.6 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} = (m - 9.1 \times 10^{-31})(3 \times 10^8)^2$

$\therefore m = 37.54 \times 10^{-31}$ kg

21. কোয়ান্টাম তত্ত্ব আবিষ্কার করেন– [SAU : 09-10]

Ⓐ Maxwell Ⓑ Newton Ⓒ Plank Ⓓ Huygen **Ans C**

22. আইনস্টাইন নোবেল পুরস্কার লাভ করেন কিসের জন্য– [SAU : 09-10]

Ⓐ ফটোইলেকট্রিক ইফেক্ট Ⓑ $E = mc^2$ সূত্রের জন্য
Ⓒ আপেক্ষিক তত্ত্বের জন্য Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve 1921 সালে বিজ্ঞানী আইনস্টাইন ফটোইলেকট্রিক ইফেক্টের জন্য নোবেল প্রাপ্ত হন।

23. 100 গ্রাম ভরের একটি বস্তুকে সম্পূর্ণভাবে শক্তিতে রূপান্তর করলে কত শক্তি হবে? [SAU : 09-10]

Ⓐ 9×10^{14} J Ⓑ 9×10^{15} J Ⓒ 100 J Ⓓ 10 J

Ans B Solve $E = mc^2 = \frac{100}{1000} \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{15}$ J

24. গ্রীন হাউজ প্রতিক্রিয়া কোন সূত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়? [SAU : 07-08]

Ⓐ স্টিফেনের সূত্র Ⓑ ভীনের সূত্র Ⓒ নিউটনের সূত্র Ⓓ সবকয়টি সূত্র

Ans B Solve ভীনের সূত্রের সাহায্যে গ্রীন হাউজ প্রতিক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হয়।

$\lambda_m \propto \frac{1}{T} \Rightarrow \lambda_m T = b$; b একটি ধ্রুবক; $b = 2.9 \times 10^{-3}$ mk। কোন কৃষ্ণকায়া T কেলভিন তাপমাত্রায় λ_m তরঙ্গদৈর্ঘ্যে সর্বোচ্চ শক্তি বিকীর্ণ করলে ভীণের সূত্রমতে অব্যাখ্যা করা যায়।

25. প্লাটিনামের কার্যাপেক্ষক 6.31 eV হলে সূচন কম্পাঙ্ক কত? [SAU : 07-08]

Ⓐ 15.24×10^{14} Hz Ⓑ 15.28×10^{10} Hz
Ⓒ 1.54×10^{11} Hz Ⓓ 1.7×10^{14} Hz

Ans A Solve আমরা জানি, $W_o = hf_o$

$\Rightarrow f_o = \frac{W_o}{h} = \frac{6.31\times1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}}$ Hz $= 15.24\times10^{14}$ Hz

26. কোনো আদর্শ কৃষ্ণবস্তুর পৃষ্ঠের একক ক্ষেত্রফল থেকে তাপমাত্রার সাথে কোনটির সমানুপাতিক? [SAU : 06-07]

Ⓐ বর্গের Ⓑ বর্গমূলের Ⓒ ত্রিঘাতের Ⓓ চতুর্থঘাতের

Ans D Solve আদর্শ কৃষ্ণবস্তুর একক ক্ষেত্রফল থেকে বিকীর্ণ তাপ কৃষ্ণবস্তুর তাপমাত্রার চতুর্থ ঘাতের সমানুপাতিক।

27. কোনো কৃষ্ণকায়ার একক ক্ষেত্রফল থেকে প্রতি সেকেন্ডে বিকীর্ণ তাপের পরিমাণ এর পরম তাপমাত্রার- [SAU : 05-06]

Ⓐ সমানুপাতিক Ⓑ ব্যাস্তানুপাতিক
Ⓒ বর্গানুপাতিক Ⓓ চতুর্থ ঘাতের সমানুপাতিক **Ans D**

28. ক্ষরণ নলে কত চাপ প্রয়োগ করা হলে সমস্ত নলটি অন্ধকার হবে? [SAU : 04-05]

Ⓐ 10^3 mm পারদ Ⓑ 10^{-5} mm পারুদ Ⓒ 10^{-6} mm পারদ Ⓓ 10^{-3} mm পারদ

Ans B,D Solve ক্ষরণ নলে 10^{-3} mm থেকে 10^{-5} mm পারদ চাপে সমস্ত নলটি অন্ধকার হয়ে যায়।

29. একজন নভোচারী 30 বৎসর বয়সে 2×10^8 m/s বেগে মহাশূন্যে পর্যবেক্ষণে গেলেন এবং 50 বৎসর পর পৃথিবীতে ফিরে এলেন। তার বয়স কত হবে? [SAU : 04-05]

Ⓐ 67 বছর Ⓑ 60 বছর Ⓒ 90 বছর Ⓓ 50 বছর

Ans A Solve $t = t_o\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2} = 50\sqrt{1-\left(\frac{2}{3}\right)^2} = 37.26$ s

বর্তমান বয়স $= (30 + 37.26) = 67.26$ বছর।

30. ভর ও শক্তি একই সত্ত্বার ভিন্নরূপ-এই চাঞ্চল্যকর সুবিখ্যাত তত্ত্বটি আবিষ্কার করেন- [SAU : 04-05]

Ⓐ লরেঞ্জ Ⓑ আইনস্টাইন Ⓒ জন মিচেল Ⓓ হাইগেন **Ans B**

31. কোনো বস্তুর ভর 8.36×10^{-3} kg এর পুরোটা শক্তিতে রূপান্তরিত করা হলে কি পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে? [SAU : 04-05]

Ⓐ 9.52×10^{14} J Ⓑ 7.52×10^{14} J
Ⓒ 5.52×1014 J Ⓓ 10.52×10^{14} J

Ans B Solve $E = mc^2 = 8.36 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 7.52 \times 10^{14}$ J

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 1 কেজি ভরের একটি বস্তু পুরোটাই শক্তিতে রুপান্তরিত হলে কি পরিমান শক্তি উৎপন্ন হবে? [SYLAU : 15-16]

Ⓐ 3×10^8 J Ⓑ 6×10^{16} J Ⓒ 8×10^{16} J Ⓓ 9×10^{16} J

Ans D Solve $E = mc^2 = 9 \times 10^{16}$ J

02. আপেক্ষিক তত্ত্ব কত প্রকার? [SYLAU : 09-10]

Ⓐ 3 Ⓑ 5 Ⓒ 4 Ⓓ 2 **Ans D**

03. স্থির অবস্থায় একটি রকেটের দৈর্ঘ্য 100 m। 2×10^3 m/s বেগে চললে তার দৈর্ঘ্য হবে– [SYLAU : 09-10]

Ⓐ 70 m Ⓑ 70.53 m Ⓒ 100 m Ⓓ 50 m

Ans C Solve $L = L_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = 100\sqrt{1-\left(\frac{2\times10^3}{3\times10^8}\right)^2} = 100$ m

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি ইলেকট্রনকে ভর-শক্তির রূপান্তর প্রক্রিয়ায় সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত করলে কী পরিমাণ শক্তি পাওয়া যায়? [JGVC : 18-19]

Ⓐ 9.1×10^{-31} eV Ⓑ 3×10^8 eV
Ⓒ 5.12×10^5 eV Ⓓ 10.8×10^5 eV

Ans C Solve $E = mc^2 = 9.1 \times 10^{-31} \times (3 \times 10^8)^2$
$= 8.19 \times 10^{-14}$ J $= 5.12 \times 10^5$ eV

ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. একটি ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 3000 Å হলে এর কম্পাঙ্ক হবে- [CVASU : 18-19]

Ⓐ 10^{15} Hz Ⓑ 10^{10} Hz Ⓒ 10^8 Hz Ⓓ 10^5 Hz

Ans A Solve $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{3000\times10^{-10}} = 10^{15}$ Hz

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

02. এক্স-রে এর মধ্যে চার্জ-এর পরিমাণ-[CVASU : 17-18]

Ⓐ শূন্য Ⓑ 1.602×10^{-19}C
Ⓒ 1 C Ⓓ 2 C

Ans A Solve (X) এটি তড়িৎ বা চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষপ্ত হয় না। তাই এর কোনো চার্জ নেই বা শূন্য চার্জ।

03. একজন লোকের ভর 90 kg। কত বেগের উড়ন্ত রকেটে থাকাকালীন মাটিতে অবস্থিত একজন পর্যবেক্ষকের নিকট তার ভর 100 kg হবে? [CVASU : 16-17]

Ⓐ $4.23 \times 10^{7}\,ms^{-1}$ Ⓑ $12 \times 10^{10}\,ms^{-1}$
Ⓒ $6.03 \times 10^{10}\,ms^{-1}$ Ⓓ $7.05 \times 10^{9}\,ms^{-1}$

Ans Blank Solve $\frac{m_0}{m} = \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 1-\frac{v^2}{c^2} = \left(\frac{m_0}{m}\right)^2$

$\Rightarrow \sqrt{1-\left(\frac{m_0}{m}\right)^2} \times c = v \Rightarrow v = \sqrt{1-\left(\frac{90}{100}\right)^2} \times (3 \times 10^8)$

$\therefore v = 1.30 \times 10^8$ m/s

04. স্টেফানের সূত্র প্রকাশ করা হয়-[CVASU : 15-16]

Ⓐ $E = A\sigma T^4$ Ⓑ $E = A\sigma T^5$
Ⓒ $E = \sigma T^4$ Ⓓ $E = A\sigma T (T_1^2 - T_2^2)$ Ans Ⓐ

05. X- রশ্মিতে চার্জের পরিমান-[CVASU : 15-16]

Ⓐ 1 C Ⓑ 0.5 C Ⓒ 0 C Ⓓ 2 C

Ans C Solve X- রশ্মি তড়িৎ বা চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না। তাই এর চার্জ শূন্য।

06. একটি ধাতব পদার্থের সূচন শক্তি হলো 1.07 eV। এর সূচন কম্পাঙ্ক বের কর? [CVASU : 14-15]

Ⓐ 2.58×10^{14} Hz Ⓑ 1.71×10^{14} Hz
Ⓒ 1.07×10^{14} Hz Ⓓ 3×10^{7} Hz

Ans A Solve $E_0 = hf_0$

$\Rightarrow f_0 = \frac{E_0}{h} = \left(\frac{1.07 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}\right) Hz = 2.58 \times 10^{14}$ Hz

07. একটি কণার বেগ কত হলে এর ভর দ্বিগুণ হবে? [CVASU : 14-15]

Ⓐ $\frac{\sqrt{3}}{2}c$ Ⓑ $\frac{3}{2}c$ Ⓒ $2c$ Ⓓ $\frac{1}{2}c$

Ans A Solve $2m = \frac{m}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 1-\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right) = \frac{1}{4}$

$\Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2}c$

Part 5 SELF TEST

01. কোন ধাতুর ক্ষেত্রে ফটোইলেকট্রন নিঃসরণের সূচনা তরঙ্গদৈর্ঘ্য 6000 Å. ধাতুটির কার্য অপেক্ষক ইলেকট্রন ভোল্টে কত?

Ⓐ 5.5 eV Ⓑ 2.7 eV Ⓒ 5.05 eV Ⓓ 2.07 eV

02. একটি কণার মোট শক্তি এর স্থির অবস্থার শক্তির দ্বিগুণ। কণাটির দ্রুতি হল।

Ⓐ 2.6×10^8 m/s Ⓑ 2.9×10^8 m/s Ⓒ 3.0×10^8 m/s Ⓓ 6.0×10^8 m/s

03. একটি 100 MeV ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

Ⓐ 1.24×10^{-14}m Ⓑ 6.63×10^{-14}m Ⓒ 2.41×10^{-14}m Ⓓ 1.6×10^{-15}m

04. প্লাটিনামের কার্য অপেক্ষক 6.31 eV। সর্বোচ্চ কত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো প্লাটিনামের উপর আপতিত হলে ইলেকট্রন নিঃসৃত হবে?

Ⓐ 631Å Ⓑ 1970 Å Ⓒ 1.97 Å Ⓓ 3152 Å

05. বায়ুশূন্য স্থানে আলোর দ্রুতি 'c'। একটি বস্তুর চলমান ভর বস্তুটির নিশ্চল ভরের দ্বিগুণ হতে হলে এর দ্রুতি হতে হবে-

Ⓐ c/2 Ⓑ 2c Ⓒ $\frac{2}{\sqrt{3}}c$ Ⓓ $\frac{\sqrt{3}}{2}c$

06. আলোক তড়িৎ ক্রিয়া সমর্থন করে আলোর-

Ⓐ কণা তত্ত্ব Ⓑ তরঙ্গ তত্ত্ব Ⓒ কোয়ান্টাম তত্ত্ব Ⓓ তড়িচ্চুম্বকীয় তত্ত্ব

07. একটি ইলেক্ট্রন 0.99c বেগে গতিশীল হলে এর চলমান ভর কত?

Ⓐ $\frac{m_o}{0.0199}$ Ⓑ $\frac{m_o}{0.1410}$ Ⓒ $\frac{m_o}{0.0100}$ Ⓓ $\frac{m_o}{0.100}$

08. একটি প্রোটনকে 500 V বিভব পার্থক্যের মধ্যে দিয়ে ত্বরান্বিত করা হলে এর দ্রুতি কত হবে? (প্রোটনের ভর হচ্ছে 1.67×10^{-27} kg)

Ⓐ 6.2×10^5 m/s Ⓑ 5.2×10^5 m/s Ⓒ 3.1×10^5 m/s Ⓓ 2.8×10^5 m/s

09. এক্স-রশ্মি-

Ⓐ নেগেটিভ চার্জ নিয়ে গঠিত Ⓑ পজেটিভ চার্জ নিয়ে গঠিত
Ⓒ দীর্ঘ তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সম্বলিত রশ্মি Ⓓ বিদ্যুৎ-চুম্বকীয় তরঙ্গ

10. 'ইলেক্ট্রন ভোল্ট' কিসের একক?

Ⓐ কাজ বা শক্তি Ⓑ আধান Ⓒ বিভব Ⓓ ধারকত্ব

11. কোনটি সার্বজনীন ধ্রুবক?

Ⓐ অভিকর্ষজ ত্বরণ Ⓑ ইলেক্ট্রনের চার্জ
Ⓒ তামার তারের রোধ Ⓓ সূর্যের তাপমাত্রা

12. 'আলো হচ্ছে photon-এর সমষ্টি'-এই উক্তির প্রমাণ পাওয়া যায় কোন পরীক্ষণ থেকে?

Ⓐ Interference Ⓑ Polarization
Ⓒ Photoelectric Ⓓ Diffraction

13. একটি ইলেকট্রনের ভর 9.1×10^{-31} kg এবং বেগ 1.0×10^8 m/s হলে এর গতিশক্তি কত?

Ⓐ 4.55×10^{-15}J Ⓑ 4.55×10^{-19} eV
Ⓒ 2.50×10^{-15} J Ⓓ 1.53×10^2 eV

14. $\frac{c}{\sqrt{2}}$ বেগে চলমান কোন কণার ভরবেগ-

Ⓐ m_0c^2 Ⓑ m_0/c Ⓒ m_0c Ⓓ $\frac{m_0c}{\sqrt{2}}$

15. দোকানে জিনিসপত্রের মূল্যের বারকোড পাঠের জন্য কোন ধরণের রশ্মি ব্যবহার করা হয়?

Ⓐ লেজার রশ্মি Ⓑ গামা রশ্মি Ⓒ রঞ্জন রশ্মি Ⓓ বিটা রশ্মি

16. ল্যাবরেটরীর সাপেক্ষে একটি প্রোটনের গতিবেগ 0.75c, সেই প্রোটনের সাপেক্ষে একটি ইলেকট্রনের গতিবেগ 0.95c হলে ল্যাবরেটরীর সাপেক্ষে ইলেকট্রনে গতিবেগ কত?

Ⓐ 0.75c Ⓑ 0.90c Ⓒ 0.99c Ⓓ 1.5c

17. দৈর্ঘ্য বরাবর গতিশীল একটি মিটার স্কেলের ভর এর স্থির ভরের 2 গুণ। গতিশীল অবস্থায় এর আপেক্ষিক দৈর্ঘ্য কত মিটার?

Ⓐ 0.5 Ⓑ 1.0 Ⓒ 1.5 Ⓓ 2.0

18. আলোক রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য, λ ও এর ফোটনশক্তি E এর মধ্যে সম্পর্ক কি?

Ⓐ $E = hc/\lambda^2$ Ⓑ $E = hc/\lambda$ Ⓒ $E = hc\lambda$ Ⓓ $E = hc\lambda^2$

19. 5 g ভরের সমতুল্য শক্তি?

Ⓐ 15×10^8 J Ⓑ 4.5×10^8 J
Ⓒ 3×10^{14} J Ⓓ 4.5×10^{14} J

20. একটি ফোটনের শক্তি (E) = 1.602×10^{-19}J হলে ঐ ফোটনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হবে:

Ⓐ 120 nm Ⓑ 1180 nm Ⓒ 1241 nm Ⓓ 1051 nm

OMR				
01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer									
20.C	19.D	18.B	17.A	16.A	15.A	14.C	13.A	12.C	11.B
10.A	09.D	08.C	07.B	06.C	05.D	04.B	03.A	02.A	01.D

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায় ৯

পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

পরমাণু মডেলসমূহ :

পরমাণু মডেল (3টি) →
- থমসন পরমাণু মডেল/কিসমিস পুডিং মডেল (1897)
- রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল/সৌর মডেল (1911)
- বোরের পরমাণু মডেল/কোয়ান্টাম মডেল (1913)

■ থমসন পরমাণু মডেলের প্রস্তাব সমূহ :

- পরমাণু একটি ধনাত্মক তড়িতাহিত গোলক এবং ইলেকট্রনগুলো এর মধ্যে সর্বত্র ছড়ানো ছিটানো রয়েছে।
- পুডিংয়ের ভেতর কিসমিস যেমন বিক্ষিপ্তভাবে ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকে; পরমাণুতে ঠিক তেমনি নিরবিচ্ছিন্নভাবে বণ্টিত ধনাত্মক আধানের মধ্যে ইলেকট্রন ছড়িয়ে আছে।

রাদারফোর্ডের আলফা কণা পরীক্ষা :

- আলফা কণা হলো তেজস্ক্রিয় বিকিরণে নির্গত ধনাত্মক আধানযুক্ত কণিকা।
- **1909 সালে** রাদারফোর্ডের নির্দেশে বিজ্ঞানী **গাইগার এবং মার্সডেন** স্বর্ণপাতের ওপর আলফা কণার বিক্ষেপণ পরীক্ষা পরিচালনা করেন।
- পরীক্ষায় ব্যবহৃত স্বর্ণপাতের পুরুত্ব ছিল 6×10^{-7} m (Ref: ইসহাক স্যার)।
- স্বর্ণপাতের ওপর তেজস্ক্রিয় পলোনিয়াম হতে নির্গত আলফা কণার গতিশক্তি **7.68 MeV**।
- স্বর্ণপাতের অপরদিকে রাখা হয়েছিল একটি চলনশীল **জিঙ্ক সালফাইড (ZnS) পর্দা**।
- পরীক্ষায় দেখা যায় যে, **প্রায় 99%** আলফা কণাই স্বর্ণপাত ভেদ করে সোজাসুজি চলে যায় এবং **ZnS** পর্দাকে আলোকিত করে।
- মাত্র কয়েকটি আলফা কণা তাদের পথ থেকে বেঁকে যায়।
- খুব কমসংখ্যক আলফা কণা **(প্রায় 20,000 এর মধ্যে 1টি)** সোজা বিপরীত দিকে ফিরে আসে। [Ref: ইসহাক + তপন]

রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল :

বিশেষ তথ্য	• **1911** সালে প্রদান করা হয়। • পরমাণু কেন্দ্রে (নিউক্লিয়াসে) সমস্ত ধনাত্মক চার্জ পুঞ্জীভূত থাকে। • H নিউক্লিয়াসের ব্যাস 10^{-15} m হতে 10^{-14} m এবং পরমাণুর ব্যাস 10^{-10} m।
প্রস্তাবনাসমূহ	• পরমাণুর কেন্দ্রে ধনাত্মক চার্জবিশিষ্ট। এই কেন্দ্র প্রায় পরমাণুর সকল ভর বহন করে। এর নাম নিউক্লিয়াস। পরমাণুর মোট আয়তনের তুলনায় নিউক্লিয়াসের আয়তন অত্যন্ত নগন্য। • সূর্যের চারদিকে ঘূর্ণায়মান গ্রহের মত ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের চারপাশে আবর্তন করে। • পরমাণুতে Positive এবং Negative চার্জের সংখ্যা সমান। তাই পরমাণু তড়িৎ নিরপেক্ষ। • ঘূর্ণনরত ইলেকট্রনের উপর কেন্দ্রমুখী বল এবং কেন্দ্রবিমুখী বল ক্রিয়া করে। বলদ্বয়ের মান সমান ও বিপরীতমুখী।
সীমাবদ্ধতা	• ম্যাক্সওয়েলের তত্ত্বানুসারে চার্জিত কণা ত্বরণ নিয়ে গতিশীল থাকলে ক্রমাগত তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ আকারে শক্তি বিকিরণ করে। • নিরবিচ্ছিন্ন বর্ণালি প্রদর্শন করার কথা থাকলেও H এর ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের রেখা বর্ণালি পাওয়া যায়। • সৌরজগতের গ্রহগুলো তড়িৎ নিরপেক্ষ তবে পরমাণুর ইলেকট্রন ঋণাত্মক চার্জযুক্ত। গ্রহগুলো মহাকর্ষ বল দ্বারা পরস্পরকে আকর্ষণ করলেও ইলেকট্রনসমূহ নিজেদের বিকর্ষণ করে। • ঘূর্ণনরত ইলেকট্রনের কক্ষপথের ধারণা এই মডেলে দেয়া হয়নি।

বোরের পরমাণু মডেল :

বোর পরমাণু মডেল	
প্রথম স্বীকার্য (শক্তিস্তর সংক্রান্ত)	ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে কতকগুলো অনুমোদিত বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণায়মান থাকে। একটি নির্দিষ্ট কক্ষপথে অবস্থানকালে ইলেকট্রন শক্তি শোষণও করে না, বিকিরণও করে না। এসব কক্ষপথকে শক্তিস্তর বা Energy level বলে।
দ্বিতীয় স্বীকার্য (কৌণিক ভরবেগ সংক্রান্ত)	ইলেকট্রনসমূহ ইচ্ছামত যেকোনো কক্ষপথে আবর্তন করতে পারে না। একটি নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের মোট কৌণিক ভরবেগ $\frac{h}{2\pi}$ এর পূর্ণসংখ্যার অখণ্ড গুণিতকের সমান। এই স্বীকার্য অনুযায়ী, $mvr = \frac{nh}{2\pi} = n\hbar$ এখানে, m = ইলেকট্রনের ভর, v = ইলেকট্রনের বেগ r = কক্ষপথের ব্যাসার্ধ, n = প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা, $\hbar = \frac{h}{2\pi}$, হ্রাসকৃত প্লাঙ্ক ধ্রুবক।
তৃতীয় স্বীকার্য (কম্পাঙ্ক সংক্রান্ত)	ইলেকট্রন একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ শক্তি শোষণ করে লাফ দিয়ে নিম্ন শক্তি স্তর থেকে উচ্চ শক্তি স্তরে গমন করতে পারে এবং নির্দিষ্ট পরিমাণ শক্তি বিকিরণ করে উচ্চ শক্তি স্তর থেকে নিম্ন শক্তি স্তরে চলে আসে। এই বিকিরিত ও শোষিত শক্তির পরিমাণ ঐ দুটি কক্ষপথে শক্তির পার্থক্যের সমান এবং এর মান এক কোয়ান্টাম বা ফোটনের শক্তির সমান। $\therefore E = E_2 - E_1 = h\nu$ এখানে, E = বিকিরিত বা শোষিত শক্তি, E_2 = উচ্চ কক্ষপথের শক্তি, E_1 = নিম্ন কক্ষপথের শক্তি

বোর পরমাণু মডেল	
	h = প্লাঙ্কের ধ্রুবক = 6.63×10^{-34} J-s ν = বিকিরিত বা শোষিত আলোর কম্পাঙ্ক
বোর পরমাণু মডেলের সফলতা	1. পরমাণুর স্থায়িত্ব 2. H পরমাণুর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ ও কক্ষপথে ইলেকট্রনের শক্তি নির্ণয়। 3. পরমাণুর গঠন সম্পর্কে বোরের মডেল গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

নিউক্লিয়াসের গঠন :

■ **বিশেষ তথ্য :**

- প্রোটন ও নিউট্রনকে একত্রে নিউক্লিয়ন বলে।
- মহাজাগতিক রশ্মির গবেষণায় 'মেসন' নামক কণা পাওয়া যায়।
- β রশ্মির বর্ণালি হতে জানা যায়, নিউক্লিয়াস হতে 'নিউট্রিনো' নামক নিরপেক্ষ কণা নির্গত হয়।
- প্রোটন-নিউট্রনের অভ্যন্তরে 'কোয়ার্ক' নামক কণা আছে।

■ **নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ :** $R = r_0 A^{\frac{1}{3}}$

$r_0 = 1.2 \times 10^{-15}$ m (1.2×10^{-15} m ~ 1.5×10^{-15} m)

A = প্রোটন + নিউট্রন সংখ্যা

- নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ 10^{-15}m বা 1fm (ফেমটোমিটার)

■ **নিউক্লিয়াসের আয়তন :** $V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi r_0^3 A$ $[R = r_0 A^{\frac{1}{3}}]$

- নিউক্লিয়াসের আয়তন নিউক্লিয়ন সংখ্যার উপর নির্ভর করে।

■ **নিউক্লিয়াসের ঘনত্ব :** $\rho_N = \frac{3m}{4\pi r_0^3} = 1.45 \times 10^{17}$ kgm^{-3}

- নিউক্লিয়াসের ঘনত্ব এর ভর সংখ্যার উপর নির্ভরশীল না। তাই সব নিউক্লিয়াসের ঘনত্ব প্রায় সমান।

নিউক্লিয় বল :

নিউক্লিয়াসের স্থায়িত্বের জন্য নিউক্লিয়নগুলোর মধ্যে যে আকর্ষণ বল উপস্থিত থাকে তাকে নিউক্লীয় বল বলে।

■ **নিউক্লিয় বলের বৈশিষ্ট্য :**

- এই বল অত্যন্ত তীব্র।
- এটি শুধুই আকর্ষণ বল।
- এই বল আধান নিরপেক্ষ।
- এটি খুবই স্বল্প পাল্লার বল। এই পাল্লা মাত্র 10^{-14} m (প্রায়)। এই বল দ্বারা নিউক্লিয়নগুলো কেবল নিকটবর্তী নিউক্লিয়নগুলোর সঙ্গেই আবদ্ধ থাকে।
- প্রোটন, নিউট্রন এবং অন্য কিছু বিশেষ কণাই কেবল নিউক্লিয় মিথস্ক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। ইলেকট্রন এবং বেশ কিছু মৌলিক কণা আছে, যাদের মধ্যে এই নিউক্লিয় মিথস্ক্রিয়া নেই।

পরমাণুর গঠন:

নাম	ব্যাসার্ধ	চার্জ	ভর	আবিষ্কার
পরমাণু	10^{-10} m	নিরপেক্ষ		
নিউক্লিয়াস	10^{-15} m	ধনাত্মক		লর্ড রাদারফোর্ড 1911
ইলেকট্রন	1.4×10^{-15} m	-4.8×10^{-10} e.s.u	9.1×10^{-31} kg	জে.জে.থমসন, 1897
প্রোটন	1.4×10^{-15} m	$+4.8 \times 10^{-10}$ e.s.u	1.673×10^{-27} kg	গোল্ডস্টাইন, 1886
নিউট্রন	1.4×10^{-15} m	নিরপেক্ষ	1.673×10^{-27} kg	চ্যাডউইক, 1932

তেজস্ক্রিয়তা :

- তেজস্ক্রিয় মৌল হতে স্বতঃস্ফূর্তভাবে আলফা, বিটা ও গামা রশ্মি নির্গত হওয়ার প্রক্রিয়াকে তেজস্ক্রিয়তা বলে।
- তেজস্ক্রিয়তা একটি স্বতঃস্ফূর্ত নিউক্লিয়ার অবিরাম প্রক্রিয়া।
- সাধারণত যেসব মৌলিক পদার্থের পারমাণবিক ভর 206 এর অধিক তাদের ক্ষেত্রে এই প্রক্রিয়া ঘটে থাকে।
- 1896 সালে বিজ্ঞানী **হেনরি বেকরেল সর্বপ্রথম তেজস্ক্রিয়তা আবিষ্কার** করেন।
- তেজস্ক্রিয়তা আবিষ্কারের পর পিয়ারে কুরি ও মেরি কুরি তেজস্ক্রিয় পোলোনিয়াম ও রেডিয়াম আবিষ্কার করেন।
- তেজস্ক্রিয়তার এস.আই একক **বেকেরেল** (Bq)।

তেজস্ক্রিয়তার একক : 2টি

তেজস্ক্রিয়তার একক

- i. **কুরী :** প্রতি সেকেন্ডে 3.7×10^{10} সংখ্যক পরামাণুর ভাঙ্গনকে ১ কুরী বলা হয়।
- ii. **বেকেরেল :** প্রতি সেকেন্ডে একটি তেজস্ক্রিয় ক্ষয়কে এক বেকেরেল বলে। 1 Bq = 1 decays^{-1}

■ **রেডিও বা তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের ব্যবহার :**

কৃষিক্ষেত্র	চিকিৎসা শাস্ত্র	গবেষণা বিজ্ঞান	শিল্প বিজ্ঞান
• কৃষিক্ষেত্রে বীজ সংরক্ষণ • কীটমুক্তকরণ • অধিক ফসল ফলানো • একই গাছে বিভিন্ন বর্ণের ফুল ফুটাবার কাজে ব্যবহৃত হয়।	ক্যান্সার, টিউমার প্রভৃতির চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।	জীববিদ্যার বিভিন্ন গবেষণায় এবং রসায়ন বিজ্ঞানে ব্যবহৃত হয়।	বিভিন্ন শিল্প কাজে ও নানা প্রকার প্রত্নতাত্ত্বিক ধ্বংসাবশেষের সময়কাল নির্ণয়ের কাজে ব্যবহৃত হয়।

Academic & Admission all types of pdf collection

■ **তেজস্ক্রিয়তার প্রকারভেদ :**

তেজস্ক্রিয়তা → প্রাকৃতিক তেজস্ক্রিয়তা
তেজস্ক্রিয়তা → কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা

নাম	সংজ্ঞা	উদাহরণ
প্রাকৃতিক তেজস্ক্রিয়তা	কোন পদার্থ হতে স্বতঃস্ফূর্তভাবে যে তেজস্ক্রিয় ঘটনা ঘটে, তাকে প্রাকৃতিক তেজস্ক্রিয়তা বলে।	ইউরেনিয়াম, রেডিয়াম, থোরিয়াম প্রভৃতি।
কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা	কৃত্রিম উপায়ে কোন মৌলকে তেজস্ক্রিয় মৌলে পরিণত করলে যে তেজস্ক্রিয়া ঘটে, তাকে কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা বলে।	অ্যালুমিনিয়ামকে α-কণা দ্বারা আঘাত করলে তেজস্ক্রিয় ফসফরাস তৈরি হয়।

■ **তেজস্ক্রিয়তার বৈশিষ্ট্য:**

- 83 এর অধিক পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলসমূহ তেজস্ক্রিয়তা প্রদর্শন করে।
- এটি স্বাভাবিক ও স্বতস্ফূর্ত ঘটনা
- তাপমাত্রা, চাপের পরিবর্তন, বিকিরণ, বিদ্যুৎ বা চৌম্বক ক্ষেত্র বাহ্যিক বল দ্বারা প্রভাবিত হয় না।
- জীবকোষের জন্য ক্ষতিকারক
- তেজস্ক্রিয় পদার্থ α, β, γ নিঃসরণ করে।

■ **পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে উচ্চ শক্তিসম্পন্ন α ও β কণা আগমন :**

α ও β বিঘটনের জন্য জনক পরমাণুর ভর অপেক্ষা দুহিতা পরমাণুর ও নিঃসৃত কণার ভর সমষ্টি কিছুটা কম হয়। এখন আইনস্টাইনের ভর-শক্তি নীতি অনুসারে এই হ্রাসকৃত ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। α ও β কণা দুহিতা পরামাণুর তুলনায় অনেক হালকা হওয়ায় ওই কণাগুলো শক্তির সিংহভাগ গ্রহণ করে। এই কারণেই নিউক্লিয়াস থেকে উচ্চ শক্তিসম্পন্ন α ও β কণা বেরিয়ে আসে।

✍ **α রশ্মির ধর্ম, β রশ্মির ধর্ম, γ রশ্মির ধর্ম, X রশ্মির ধর্মের তুলনা :**

ধর্ম	α রশ্মি	β রশ্মি	γ রশ্মি	X রশ্মি
01. প্রকৃতি	ধনাত্মক আধানযুক্ত হিলিয়াম নিউক্লিয়াস	উচ্চ দ্রুতিতে চলমান ইলেকট্রন	তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গ	তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গ
02. ভর	6.694×10^{-27} kg	9.1×10^{-31} kg	ভরহীন	ভরহীন
03. আধানের প্রকৃতি	ধনাত্মক (3.2×10^{-19} C)	ঋনাত্মক (-1.6×10^{-19} C)	নিরপেক্ষ	নিরপেক্ষ
04. বেগ	1.4×10^{7} ms^{-1} থেকে 1.9×10^{7} ms^{-1}	0.9×10^{8} ms^{-1} থেকে 2.9×10^{8} ms^{-1}	3×10^{8} ms^{-1}	3×10^{8} ms^{-1}
05. পাল্লা	0.027 m হতে 0.09 m (বায়ুতে)	1 mm সীসা, 5 mm (অ্যালুমিনিয়াম-এ)	30 cm (লোহাতে)	কয়েক cm (মাংস-এ)
06. তরঙ্গদৈর্ঘ্য	নেই	নেই	1.37×10^{-10} m থেকে 7.1×10^{-14} m	10^{-10} m এর কাছাকাছি
07. তড়িৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাব	বিচ্যুত হয়	বিচ্যুত হয়	বিচ্যুত হয় না	বিচ্যুত হয় না
08. ভেদন ক্ষমতা	কম	α রশ্মি থেকে বেশী	α ও β রশ্মি থেকে বেশী	γ রশ্মি থেকে কম

■ **α, β ও γ রশ্মির সারসংক্ষেপ :**

ভর, চার্জ ও আয়নায়ন কমে ↓ α-রশ্মি, β- রশ্মি, γ- রশ্মি ↓ ভেদন ক্ষমতা ও বেগ বাড়ে

✍ **তেজস্ক্রিয় ক্ষয় :**

- তেজস্ক্রিয় ক্ষয় আবিষ্কার করেন এলস্টার ও গাইটেল।
- সময়ের সাথে তেজস্ক্রিয় বস্তুর তেজস্ক্রিয়তা কমাকে বলে তেজস্ক্রিয়তার ক্ষয়।
- তেজস্ক্রিয় পরমাণুর একক সময়ে ভাঙনের সম্ভাব্যতাকে বলে ঐ পদার্থের অবক্ষয়/ক্ষয়/ভাঙন ধ্রুবক।
- ক্ষয় ধ্রুবকের একক s^{-1} বা day^{-1} বা yr^{-1}।
- কার্বন –14 $\left({}^{14}_{6}C\right)$ এর অবক্ষয় ব্যবহার করে জৈব পদার্থের বয়স নির্ণয় করা হয়।
- উইলিয়াম লিবি কার্বন ডেটিং আবিষ্কার করেন।

তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সূত্র

(i) তেজস্ক্রিয়তার সরণ সূত্র (আবিষ্কার-সডি ও ফাজান) → α বিঘটন সূত্র, β বিঘটন সূত্র
(ii) সংরক্ষণ সূত্র → ভর-সংখ্যার সংরক্ষণ, পারমাণবিক সংখ্যার সংরক্ষণ
(iii) তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সূচকীয় সূত্র/অবক্ষয় সূত্র (আবিষ্কার -,রাদারফোর্ড ও সডি)

তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সরণ সূত্র	
α বিঘটনের সূত্র	কোনো তেজস্ক্রিয় মৌলের পরমাণু α বিঘটন ঘটলে যে নতুন পরমাণু মৌল সৃষ্টি হয় তার ভরসংখ্যা ও পারমাণবিক সংখ্যা জনক মৌল হতে যথাক্রমে 4 3 2 একক কম হয়। $^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + \alpha$
β বিঘটনের সূত্র	β বিঘটন হলে নতুন সৃষ্ট পরমাণুর ভরসংখ্যা জনক পরমাণুর সমান পারমাণবিক সংখ্যা জনক মৌল হতে 1 বেশি। $^{234}_{90}Ta \longrightarrow {}^{234}_{91}Pa + \beta$

তেজস্ক্রিয় বিঘটনের সংরক্ষণ সূত্র

- **ভর সংখ্যা সংরক্ষণ সূত্রঃ** তেজস্ক্রিয় বিঘটনে প্রোটন সংখ্যা ও মোট চার্জের পরিমাণে অপরিবর্তিত থাকে।
- **পারমাণবিক সংখ্যা সংরক্ষণ সূত্রঃ** তেজস্ক্রিয় বিঘটনে প্রোটন সংখ্যা ও মোট চার্জের পরিমাণ অপরিবর্তিত থাকে।

তেজস্ক্রিয় ক্ষরের সূচকীয় সূত্র :

- **সূত্র :** কোনো মুহূর্তে তেজস্ক্রিয় পরমাণুর ভাঙন/অবক্ষয় হার ঐ সময়ে উপস্থিত অক্ষত পরমাণুর সমানুপাতিক।
- **প্রকাশ :** $N = N_0 e^{-\lambda t}$ (এটি "তেজস্ক্রিয় রূপান্তর" সমীকরণ নামে পরিচিত)
- পরমাণু ভাঙার জন্য যেকোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থের অসীম সময় লাগে।

অর্ধজীবন/অর্ধায়ু :

- কোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থের প্রারম্ভিক বা উপস্থিত অক্ষত পরমাণুগুলোর অর্ধেক পরিমাণ ক্ষয় হতে যে সময় লাগে তাকে অর্ধায়ু বলে।
- তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু এর ক্ষয় ধ্রুবকের ব্যস্তানুপতিক।
- $T_{\frac{1}{2}} \propto \frac{1}{\lambda}$। U এর অর্ধায়ু 450 কোটি বছর।
- $T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda}$ এবং $T_{\frac{1}{2}} = 0.693\tau$; $T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

গড় আয়ু :

- তেজস্ক্রিয় পরমাণুর আয়ুর মোট যোগফলকে পরমাণুর প্রারম্ভিক সংখ্যা দিয়ে ভাগ করলে যে আয়ু পাওয়া যায়।
- $\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{T_{\frac{1}{2}}}{0.693}$
- গড় আয়ু ∝ অর্ধায়ু

নিউক্লিয় বিক্রিয়া :

- কৃত্রিম উপায়ে পরমাণুর নিউক্লিয়াসের পরিবর্তন ঘটিয়ে নতুন মৌল গঠন করার প্রক্রিয়াকে নিউক্লিয় বিক্রিয়া বলে।
- বিজ্ঞানী রাদারফোর্ড সর্বপ্রথম তেজস্ক্রিয় পদার্থ থেকে নিঃসৃত আলফা কণিকার সাহায্যে নাইট্রোজেন নিউক্লিয়াস ভাঙতে সক্ষম হন।

নিউক্লিয় বিক্রিয়ায় সংরক্ষিত রাশিসমূহ :

- নিউক্লিয়ন সংখ্যা
- সমতা
- সামগ্রিক ভরশক্তি
- কৌণিক ভরবেগ
- তড়িৎ আধান
- রৈখিক ভরবেগ
- আইসোটোপিক স্পিন

ভর ত্রুটি: নিউক্লিয়াসের ভর, নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরে অবস্থিত নিউক্লিয়নগুলোর মুক্তাবস্থায় ভরের সমষ্টির চেয়ে কিছু কম থাকে। ভরের এ পার্থক্যকে ভর ত্রুটি বলে।

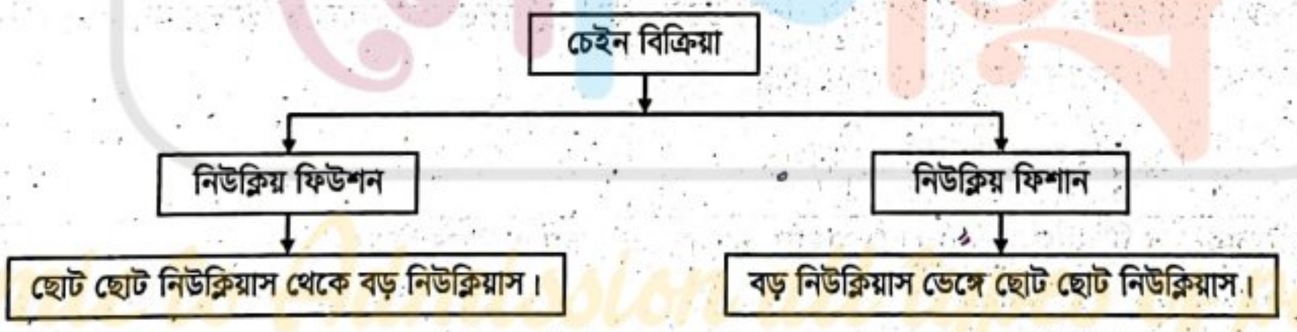
∴ ভর ত্রুটি, $\Delta m = (Zm_p + Nm_n) - M$

বন্ধন শক্তি: ভরত্রুটির সমতুল্য শক্তিকে বন্ধন শক্তি বলা হয়।

∴ বন্ধন শক্তি, $E = \Delta mc^2$

চেইন বিক্রিয়া/শৃঙ্খল বিক্রিয়া :

যে স্ব-বহ বিক্রিয়া একবার শুরু হলে তাকে চালিয়ে রাখার জন্য অতিরিক্ত কোনো শক্তির প্রয়োজন হয় না তাকে শৃঙ্খল বিক্রিয়া বলে।



চেইন বিক্রিয়া বা শৃঙ্খল বিক্রিয়া:

বিশেষ তথ্য	• সূচনা নিয়ামক : উচ্চ গতিসম্পন্ন নিউট্রন এবং উচ্চ তাপমাত্রা • অনিয়ন্ত্রিত বিক্রিয়া • বিক্রিয়ার উপর তাপ, চাপ, ঘনমাত্রা ইত্যাদি নিয়ামকের কোনো প্রভাব নেই • বিক্রিয়া একবার শুরু হলে বিক্রিয়ক পদার্থ শেষ না হওয়া পর্যন্ত বিক্রিয়া চলতে থাকে • বিক্রিয়ার ত্বরণ অনেক বেশি অর্থাৎ অল্প সময়ে বিক্রিয়ার বেগ কয়েক লক্ষ গুণ বৃদ্ধি পায় • অল্প সময়ে অধিক পরিমাণ শক্তির উদ্ভব হয় • পারমাণবিক চুল্লিতে নিয়ন্ত্রিত চেইন বিক্রিয়া ঘটানো হয়

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

নিউক্লিয় ফিউশন/নিউক্লিয় সংযোজন/তাপ নিউক্লিয় বিক্রিয়া :	
সংজ্ঞা	যে প্রক্রিয়ায় একাধিক হালকা নিউক্লিয়াস একত্রিত হয়ে একটি অপেক্ষাকৃত ভারী নিউক্লিয়াস গঠন করে এবং অত্যাধিক শক্তি নির্গত হয়, তাকে নিউক্লিয় ফিউশন বিক্রিয়া বলে। ফিউশন অত্যাধিক উচ্চ তাপমাত্রায় $(10^8)^\circ C$ সংঘটিত হয় বলে এ বিক্রিয়াকে তাপ নিউক্লিয় বিক্রিয়া বলে। সূর্যের ভিতরে ফিউশন বিক্রিয়া ঘটে। .
উদাহরণ	${}_1^2H + {}_1^2D \rightarrow {}_2^4He + {}_0^1n +$ শক্তি
বিক্রিয়ার শর্ত	অধিক উচ্চ তাপমাত্রা, $10^8\,^\circ C$ এ পরমাণুগুলো সম্পূর্ণ আয়নিত অবস্থায় থাকে। একে প্লাজমা অবস্থা বলে।
প্রতি ফিউশনে বিমুক্ত শক্তি	17.6 MeV
তাপমাত্রার মান	$(10^8)\,^\circ C$
দৃষ্টান্ত	• সূর্যের শক্তির উৎস নিউক্লীয় ফিউশন বিক্রিয়া • হাইড্রোজেন বোমা এ বিক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়
বিশেষ তথ্য	• ফিউশনে হাইড্রোজেন আইসোটোপ-ডিউটেরন, ট্রাইটিয়াম ব্যবহার করা হয় • ফিউশন বিক্রিয়া ফিশন বিক্রিয়ার বিপরীত বিক্রিয়া • ফিউশন অত্যাধিক উচ্চ তাপমাত্রায় সংঘটিত হয় বলে এ বিক্রিয়াকে তাপ নিউক্লিয় বিক্রিয়া বলে
সূর্য ও নক্ষত্রসমূহের শক্তি	• সূর্যের অভ্যন্তরে প্রতিটি চক্রে চারটি প্রোটনের নিউক্লীয় ফিউশনের ফলে একটি হিলিয়াম নিউক্লিয়াস ও দুটি পজিট্রন উৎপন্ন হয় • প্রতিটি চক্রে উৎপন্ন শক্তি = 0.0279×931 MeV ≈ 26 MeV

নিউক্লিয় ফিশন/নিউক্লিয় বিভাজন	
সংজ্ঞা	যে প্রক্রিয়ায় ভারী পরমাণুর নিউক্লিয়াস বিশ্লিষ্ট হয়ে প্রায় সমান ভরের দুটি নিউক্লিয়াস তৈরী এবং বিপুল পরিমাণ শক্তি নির্গত হয়, তাকে নিউক্লীয় ফিশন বা নিউক্লিয়ার বিভাজন বলে
উদাহরণ	${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{56}^{141}Ba + {}_{36}^{92}Kr + 3{}_0^1n + 200$ MeV
ফিশনে বিমুক্ত শক্তি	200 MeV (1 kg ইউরোনিয়াম থেকে নির্গত শক্তি = 5.128×10^{26} MeV = 8.2×10^{13} J = 2.29×10^7 kWh
আবিষ্কারক	শুরু করেন ফার্মি (1934)। পরবর্তীতে আবিষ্কার করেন অটোহান, স্ট্রাসম্যান ও মাইটনার
প্রয়োগ	• পারমাণবিক বোমা • পারমাণবিক চুল্লি
বিক্রিয়ার শর্ত	• ভারী নিউক্লিয়াসকে উচ্চ গতিসম্পন্ন নিউট্রন দ্বারা আঘাত • ভারী নিউক্লিয়াসকে প্রোটন, ডিউটেরন, আলফা কণা এবং গামা রশ্মি দ্বারা আঘাত
গুরুত্বপূর্ণ তথ্য	• নিউক্লিয়ার বিভাজনে প্রাপ্ত খন্ড দুটিকে **'ফিশন ভগ্নাংশ'** বলে • পারমানবিক চুল্লি/নিউক্লিয় চুল্লিতে নিউক্লিয়ার ফিশন বিক্রিয়া সংঘটিত হয় • ইউরেনিয়ামের ফিশনে প্রায় ৯০ রকমের ভিন্ন ভিন্ন নিউক্লিয়াসের উৎপত্তি ঘটে • প্রতি ফিশনে গড়ে 2.5 (ইসহাক)/2.47 (তপন) নিউট্রন মুক্ত হয়

আইসোটোপ কতগুলো প্রয়োজনীয় রাশির পরিচিতি :

আইসোটোপ	যে সব নিউক্লাইডের প্রোটন সংখ্যা (Z) সমান, কিন্তু ভর সংখ্যা (A) ভিন্ন তাদেরকে আইসোটোপ বলে। উদাহরণ: ${}_6^{13}C, {}_6^{12}C$ ▪ প্রোটন সংখ্যা (Z) সমান কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন ${}_{8.}^{16}O, {}_8^{17}O, {}_8^{17}O$; ${}_1^1H, {}_1^2H, {}_1^2H$
আইসোটোন	যে সব নিউক্লাইডের নিউট্রন সংখ্যা (N) সমান তাদের বলা হয় আইসোটোন। ▪ নিউট্রন সংখ্যা (A–Z) সমান উদাহরণ : ${}_{20}^{40}Ca$ ও ${}_{19}^{39}K$ ${}_{20}^{40}Ca \rightarrow {}_{19}^{39}K$; ${}_{14}^{30}Si \rightarrow {}_{15}^{31}P \rightarrow {}_{16}^{32}S$
আইসোবার	যে সব নিউক্লাইডের ভর সংখ্যা (A) সমান তাদের বলা হয় আইসোবার। উদাহরণ : ${}_7^{13}N$ ও ${}_6^{13}C$; ${}_{18}^{40}Ar$ ও ${}_{20}^{40}Ca$ ▪ ভর সংখ্যা [A = Z + N] সমান ${}_7^{13}N \rightarrow {}_6^{13}C$, ${}_{18}^{40}Ar \rightarrow {}_{20}^{40}Ca$
আইসোমার	একই প্রজাতির দুটি নিউক্লিয়াস যদি দুটি ভিন্ন শক্তি অবস্থায় থাকে এবং কমপক্ষে তাদের একটি যদি ক্ষণস্থায়ী হয়, তাহলে তাদেরকে বলা হয় আইসোমার।

Academic Discussion all types of pdf collection
JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- সূর্য থেকে পৃথিবীতে আলো আসতে সময় লাগে– ৮ মিনিট ২০ সেকেন্ড
- সূর্যের ভিতরে যে প্রক্রিয়ায় শক্তি তৈরি হয় সেটি হচ্ছে– ফিউশন বিক্রিয়া
- নিউক্লিয়ার ফিউশন বিক্রিয়া ঘটে– নক্ষত্রে
- পরমাণুর ব্যাস– 10^{-10} m প্রায়
- পরমাণুর নিউক্লিয়াসের ব্যাস– 10^{-15} m
- প্রতি ফিশনে গড়ে প্রায় শক্তি উৎপন্ন হয়– 200 MeV
- ফিউশন নীতির উপর ভিত্তি করে তৈরি হয়েছে– উদযান বোমা
- ফিউশনে বিমুক্ত শক্তি– 17.6 MeV
- সূর্যের অভ্যন্তরে হাইড্রোজেন আছে– 70%
- ট্রিটিয়াম পরমাণুর নিউক্লিয়াসকে বলে– ট্রাইটান
- ইলেকট্রনের তুলনায় নিউক্লিয়াস অত্যন্ত- ভারী
- নিউক্লিয়াসের আয়তন ভরসংখ্যার- সমানুপাতিক
- নিউক্লিয়াস ও ইলেকট্রনগুলোর মধ্যে কোন বল কাজ করে- কুলম্বীয় বল
- তৃতীয় বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ ১ম বোর কক্ষের ব্যাসার্ধের- 9 গুণ
- স্থায়ী কক্ষপথের জন্য N- এর মান 0 হতে অসম্ভব
- পরমাণুর শতকরা 99.97 ভাগ ভর- নিউক্লিয়াসে কেন্দ্রীভূত থাকে
- তেজস্ক্রিয়তা একটি- নিউক্লিয় ঘটনা
- বন্ধন শক্তির পরিমাণ বেশি হলে নিউক্লিয়াসের স্থায়িত্ব- বেশি হয়
- ${}_1^3H + {}_1^2H \rightarrow {}_2^4He + {}_0^1N$ + শক্তি নিউক্লিয়ার- ফিউশন বিক্রিয়া
- ডিউটেরন নিউক্লিয়াসের বন্ধন শক্তি - 2.23 MeV
- ${}_{92}^{235}U$ কে নিউট্রন দ্বারা আঘাত করলে- 3টি নিউট্রন উৎপন্ন হয়
- ভর সংখ্যার পরিবর্তন হলে গড় বন্ধন শক্তির- পরিবর্তন হয়
- ভরশক্তি সম্পর্কিত সূত্রটি - আইনস্টাইন-এর
- নিউক্লিয়ার ফিউশন বিক্রিয়ায় তাপমাত্রার মান - 10^8 K
- নিউক্লিয়ার রিঅ্যাক্টরে নিউক্লিয়ার- ফিশন বিক্রিয়া ঘটে
- অর্ধায়ু গড় আয়ুর- সমানুপাতিক
- ${}_1H^2 + {}_2H^2 \rightarrow {}_2He^3 + {}_0X^1$ + শক্তি $\rightarrow$ X কণাটি - নিউট্রন
- সূর্য প্রতি মিনিটে ভর হারায়- 25 কোটি টন

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 হাইড্রোজেন পরমাণু সংক্রান্ত

□ হাইড্রোজেন পরমাণু সংক্রান্তঃ

- স্থায়ী কক্ষপথে ইলেকট্রনের আবর্তন বেগ, $v = \frac{nh}{2\pi mr} = \frac{Ze^2}{2\epsilon_0 nh}$
- স্থায়ী কক্ষপথের ব্যাসার্ধ, $r_n = \frac{n^2h^2\epsilon_\circ}{\pi me^2}$
- স্থায়ী কক্ষপথে আবর্তনশীল ইলেকট্রনের মোট শক্তি $E = \frac{-me^4}{8\epsilon_0^{\,2}n^2h^2}$
- প্রথম কক্ষপথের ব্যাসার্ধ, $r_1 = \frac{h^2\epsilon_0}{\pi me^2}$
- $r_n = n^2r_1$ $[r_1 = 0.53 \times 10^{-10}m]$
- $E_n = \frac{E_1}{n^2}$ $[E_1 = -13.6\ eV]$

Prob. 01 একটি হাইড্রোজেন পরমাণু উত্তেজিত অবস্থা থেকে ভূমি অবস্থায় আসলে যে ফোটন নিঃসরণ করবে তার কম্পাঙ্ক কত হবে? উত্তেজিত এবং ভূমি অবস্থায় শক্তি যথাক্রমে – 3.4 eV এবং –13.6 eV.

Solve: $hf = E_2 - E_1 \Rightarrow f = \frac{E_2 - E_1}{h} = \frac{(-3.4+13.6)\times1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}}$

$= 2.46 \times 10^{15}$ Hz. **(Ans)**

Prob. 02 হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষের ইলেকট্রনের শক্তি কত? ইলেকট্রনের ভর ও আধান যথাক্রমে 9.1×10^{-31} kg এবং 1.6×10^{-19}C। শূন্যস্থানের ভেদনযোগ্যতা, $\epsilon_o = 8.85 \times 10^{-12}\ C^2\ N^{-1}\ m^{-2}$.

Solve: $E_1 = -\frac{me^4}{8\ h^2\ \epsilon_0^2} = -\frac{9.1\times10^{-31}\times(1.6\times10^{-19})^4}{8\times(6.63\times10^{-34})^2\times(8.85\times10^{-12})^2}$

$= -2.17 \times 10^{-18}$ J $= -13.6$ eV.**(Ans)**

Prob. 03 হাইড্রোজেনের প্রথম বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ 0.53 Å। 0.01 mm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট কক্ষপথের কোয়ান্টাম সংখ্যা বের কর।

Solve: $r_n = n^2r_1 \Rightarrow n = \sqrt{\frac{r_n}{r_1}} = \sqrt{\frac{0.01\times10^{-3}}{0.53\times10^{-10}}} = 434$ **(Ans)**

Prob. 04 হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষে ইলেকট্রনের মোট শক্তি –13.6 eV হলে, তৃতীয় বোর কক্ষে মোট শক্তি হবে–

Solve: $E_n = \frac{-13.6}{n^2} = \frac{-13.6}{3^2} = -1.5$ eV **(Ans)**

For Practice

01. হাইড্রোজেন পরমাণুর কততম বোর কক্ষপথের শক্তি –1.51 eV ইলেকট্রনের ভর, আধান ও শূন্যস্থানের ভেদনযোগ্যতা যথাক্রমে 9.1×10^{-31} kg, 1.6×10^{-19} C ও $8.85 \times 10^{-12}\ C^2N^{-1}m^{-2}$ **Ans.** 3

02. হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ 0.53 Å হলে, তৃতীয় বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ কত? **Ans.** 4.77 Å

Topic 2 তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সূত্র সংক্রান্ত

□ ক্ষয় সূত্রঃ

- তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সূত্র $N = N_0e^{-\lambda t}$

□ অবক্ষয় ধ্রুবক ও গড় আয়ুঃ

- অর্ধায়ু ($T_{\frac{1}{2}}$) এবং ক্ষয় ধ্রুবক (λ) মধ্যে সম্পর্ক $T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda}$
- সময় : $t = \frac{1}{\lambda}\ln\frac{N_0}{N}$
- সময়, $t = \frac{T_{½}}{0.693}\ln\frac{N_0}{N}$
- গড় আয়ু, $\tau = \frac{1}{\lambda}$
- ক্ষয় ধ্রুবক, $\lambda = \frac{0.693}{T_{½}}$

Prob. 01 কোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 1600 বছর। কত সময় উক্ত পদার্থের $\frac{15}{16}$ অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হবে?

Solve : $\lambda = \frac{0.693}{1600} = 4.332 \times 10^{-4}\ y^{-1}$

$N = \left(N_0 - \frac{15\ N_0}{16}\right) = \frac{N_0}{16}$

$\therefore \frac{N_0}{16} = N_0\ e^{-(4.332\times10^{-4}\times t)} \Rightarrow ln\left(\frac{1}{16}\right) = -4.332 \times 10^{-4} \times t$

$\Rightarrow t = 6400$ years **Ans.**

Prob. 02 প্রতি গ্রাম রেডিয়াম (^{226}Ra) প্রতি সেকেন্ডে 3.5×10^{10} টি আলফা কণা বিকিরণ করে। রেডিয়ামের অর্ধায়ু কত?

Solve : $N = \frac{6.023 \times 10^{23}}{226} = 2.665 \times 10^{21}$ টি

এখন, $\frac{dN}{dt} = \lambda N \Rightarrow \lambda = \frac{\frac{dN}{dt}}{N} = \frac{3.5 \times 10^{10}}{2.665 \times 10^{21}} = 1.313 \times 10^{-11}$

আবার, $T\frac{1}{2} = \frac{0.693}{1.313 \times 10^{-11}} = 5.27 \times 1010 \text{ sec} = 1671.10 \text{ years}$ **Ans.**

Prob. 03 ট্রিটিয়ামের অর্ধায়ু 12.5 বছর। 25 বছর পর একটি নির্দিষ্ট ট্রিটিয়াম বস্তুখন্ডের কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে?

Solve : $N = N_0 \times (0.5)^{\frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}} = 1 \times (0.5)^{\frac{25}{125}} = \frac{1}{4}$ **(Ans)**

Prob. 04 রেডিয়ামের গড় আয়ু 1000 বছর। এর অবক্ষয় ধ্রুবকের মান কত?

Solve : $\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{1000} = .001 \text{ y}^{-1}$ **(Ans)**

Prob. 05 $_{26}Fe^{56}$ এবং $_{92}U^{238}$ নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ এবং ঘনত্বের অনুপাত নির্ণয় কর।

Solve : $R_1 = R_0 A_1^{\frac{1}{3}}$

$R_2 = R_0 A_2^{\frac{1}{3}}$

$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{56}{238}\right)^{\frac{1}{3}}$

$\therefore \frac{R_1}{R_2} = 0.617$

∴ সকল মৌলের নিউক্লিয়াসের ঘনত্ব সমান, সুতরাং $\rho_1 : \rho_2 \approx 1$ **(Ans)**

For Practice

01. রেডনের অর্ধায়ু 3.82 দিন। কত দিন পরে প্রারম্ভিক মানের $\frac{1}{20}$ অংশ অপরিবর্তিত থাকবে? **Ans.** 16.64 days

02. Au^{198} এর অর্ধায়ু 2.70 দিন। Au^{198} এর অবক্ষয় ধ্রুবক বের কর। **Ans.** 0.257 d^{-1}

Part 4 কৃষি/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের ব্যাখ্যাসহ প্রশ্নোত্তর

গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. সৌরশক্তি কোন পদ্ধতিতে সৃষ্টি হয়? [Agri. Cluster : 20-21]
Ⓐ ফিশন Ⓑ আবেশিত ফিশন
Ⓒ রাসায়নিক বিক্রিয়া Ⓓ ফিউশন **Ans Ⓓ**

02. 1 kg ভরের তেজস্ক্রিয় মৌলের একটি বস্তুর মধ্যে 48 দিন পরে ঐ মৌলের মাত্র 0.25 kg পাওয়া যায়। মৌলটির অর্ধায়ু কত? [Agri. Cluster : 20-21]
Ⓐ 24 days Ⓑ 12 days
Ⓒ 36 days Ⓓ 72 days

Ans Ⓐ Solve আমরা জানি,

$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 0.25 = 1 \times e^{-\left(\frac{0.693 \times 48}{T_{1/2}}\right)}$

$\Rightarrow \ln(0.25) = -\left(\frac{0.693 \times 48}{T_{1/2}}\right) \Rightarrow T_{½} = 24 \text{ days}$

03. সূর্য কোন প্রক্রিয়া থেকে শক্তি পায়? [Agri. Cluster : 19-20]
Ⓐ নিউক্লিয়ার ফিশন Ⓑ নিউক্লিয়ার ফিউশন
Ⓒ নিউক্লিয়ার চুল্লি Ⓓ রাসায়নিক প্রক্রিয়া **Ans Ⓑ**

04. ট্রিটিয়ামের অর্ধজীবন 12.5 বছর। 25 বছর পর একটি নির্দিষ্ট ট্রিটিয়াম বস্তুখণ্ডের কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে? [Agri. Cluster : 19-20]
Ⓐ $\frac{1}{8}$ Ⓑ $\frac{1}{6}$ Ⓒ $\frac{1}{4}$ Ⓓ $\frac{1}{2}$

Ans Ⓒ Solve $N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\left(\frac{0.693}{12.5} \times 25\right)} = \frac{1}{4}$ অংশ

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. সমপরিমাণ দুটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের মধ্যে একটির অর্ধায়ু 10 d এবং অপরটির অবক্ষয় ধ্রুবক 0.03465 d^{-1}। 40 দিন পর দ্বিতীয় পদার্থটির কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে? [BAU : 18-19]
Ⓐ $\frac{1}{5}$ Ⓑ $\frac{1}{4}$ Ⓒ $\frac{1}{3}$ Ⓓ $\frac{1}{2}$

Ans Ⓑ Solve $N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-(0.03465 \times 40)} = \frac{1}{4}$ অংশ

02. একটি ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসকে কেন্দ্র করে 0.53×10^{-10} m ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে ঘুরছে। ইলেকট্রনটির কৌণিক বেগ কত? [BAU : 17-18]
Ⓐ $3.0 \times 10^{15} \text{ rads}^{-1}$ Ⓑ $4.13 \times 10^{16} \text{ rads}^{-1}$
Ⓒ $4.25 \times 10^{16} \text{ rads}^{-1}$ Ⓓ $5.25 \times 10^{16} \text{ rads}^{-1}$

Ans Ⓑ Solve $\omega = \frac{v}{r} = \frac{e}{r\sqrt{4\pi\epsilon_0 mr}}$

$= \frac{1.6 \times 10^{-19}}{0.53 \times 10^{-10}\sqrt{4\pi \times 8.84 \times 10^{-12} \times 9.1 \times 10^{-31} \times 0.53 \times 10^{-10}}}$

$\therefore \omega = 4.13 \times 10^{16} \text{ rad s}^{-1}$

03. রেডনের অর্ধায়ু 4 দিন। এর গড় আয়ু কত? [BAU : 17-18, 15-16]
Ⓐ 4.77 d Ⓑ 5.77 d Ⓒ 6.77 d Ⓓ 7.77 d

Ans Ⓑ Solve $\tau = \frac{T_{\frac{1}{2}}}{0.693} = \frac{4}{0.693} = 5.77\text{d}.$

04. কোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থের ক্ষয় ধ্রুবকের মান 0.00385 s^{-1}; এর অর্ধায়ু কত? [BAU : 16-17]
Ⓐ 1.5 min Ⓑ 3 min Ⓒ 5 min Ⓓ 7 min

Ans Ⓑ Solve $\lambda = \frac{0.693}{T_{\frac{1}{2}}}$

$\Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda} = \frac{0.693}{0.00385} = 180 \text{ s} = 3 \text{ min}$

05. একটি তেজস্ক্রিয় বস্তুতে 10^{18} টি পরমাণু আছে। বস্তুটির অর্ধায়ু 2000 দিন। 5000 দিন পর তেজস্ক্রিয়ার কত ভগ্নাংশ অবশেষ থাকবে? [BAU : 13-14]
Ⓐ 0.177 Ⓑ 0.347 Ⓒ 0.522 Ⓓ 0.958

Ans Ⓐ Solve

$N = N_0 e^{-\lambda t}$

$\Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} = 0.177$

$T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$

$\Rightarrow \lambda = 3.465 \times 10^{-4} \text{ day}^{-1}$

06. যদি কোনো আণবিক বোমার ফিশন প্রক্রিয়ায় 1 kg ভর লোপ পায় তবে নির্গত শক্তি কত হবে? [BAU : 12-13]
Ⓐ 3×10^{19} J Ⓑ 4.5×10^{19} J Ⓒ 6×10^{19} J Ⓓ 9×10^{16} J

Ans Ⓓ Solve $E = mc^2 = 1 \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{16}$ J

07. ইউরেনিয়ামের অর্ধায়ু 43×10^8 বছর। এর গড় আয়ু কত? [BAU : 12-13]

Ⓐ 6.2×10^9 years Ⓑ 5.8×10^8 years
Ⓒ 7.5×10^7 years Ⓓ 6.5×10^8 years

Ans A Solve $\tau = \frac{T_{\frac{1}{2}}}{0.693} = 6.2 \times 10^9$ years

08. ভারী ধাতুর পরমাণুর নিউক্লিয়াস বিশ্লিষ্ট করে মোটামুটি সমান ভরবিশিষ্ট দুটি নিউক্লিয়াস গঠন করার প্রক্রিয়াকে কি বলা হয়? [BAU : 09-10]

Ⓐ নিউক্লিয় ফিউশন Ⓑ নিউক্লিয় ফিশন
Ⓒ ধারাবাহিক বিক্রিয়া Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans B Solve ভারী ধাতুর পরমাণুর নিউক্লিয়াস বিশ্লিষ্ট করে মোটামুটি সমান সমান ভর বিশিষ্ট দুটি নিউক্লিয়াস গঠন করার প্রক্রিয়াকে নিউক্লিয় ফিশন বলে।

09. মৌলিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা যা অখন্ড থেকে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সরাসরি অংশগ্রহণ করে তাকে কি বলা হয়? [BAU : 09-10]

Ⓐ যোজনী Ⓑ অণু
Ⓒ পরমাণু Ⓓ ক্যাটালিস্ট

Ans C Solve মৌলিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা যা অখন্ড থেকে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সরাসরি অংশগ্রহণ করে তাকে পরমাণু বলে।

10. কোনটির ভর সবচেয়ে কম? [BAU : 06-07]

Ⓐ ইলেকট্রন Ⓑ হাইড্রোজেন পরমাণু Ⓒ নিউট্রন Ⓓ পজিট্রন

Ans A Solve

নাম	ব্যাসার্ধ	ভর
ইলেকট্রন	1.4×10^{-13} cm	9.1085×10^{-28} gm
প্রোটন	1.4×10^{-13} cm	1.672×10^{-24} gm
নিউট্রন	1.4×10^{-13} cm	1.6744×10^{-24} gm

11. তেজস্ক্রিয় পদার্থ হতে α, β, γ রশ্মি নির্গত হয়। এটি সর্ব প্রথম কে আবিষ্কার করেন? [BAU : 06-07]

Ⓐ মাদাম কুরী Ⓑ ভিলার্ড Ⓒ টমসন Ⓓ রাদারফোর্ড

Ans A Solve

- তেজস্ক্রিয় পদার্থ থেকে অবিরাম α, β ও γ রশ্মি নির্গত হয়।
- এটি সর্ব প্রথম আবিষ্কার করেন মাদাম কুরী।
- এক্ষেত্রে কেবলমাত্রা γ রশ্মি নির্গত হলে মৌলের নিউক্লিয়াসের কোনো পরিবর্তন হয় না।

12. একই গাছে বিভিন্ন ফুল ফোটানোর কাজে ব্যবহৃত হয়- [BAU : 06-07]

Ⓐ Radio-Isotopes Ⓑ Isomers
Ⓒ Isotones Ⓓ Isobars

Ans A Solve একই গাছে বিভিন্ন ফুল ফোটানোর জন্য ব্যবহৃত হয় রেডিও আইসোটোপ।

13. যে সমস্ত পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা এবং ভর সংখ্যা একই কিন্তু অভ্যন্তরীণ গঠন ভিন্ন তাদেরকে কি বলা হয়? [BAU : 05-06]

Ⓐ আইসোটোপ Ⓑ আইসোবার
Ⓒ আইসোমার Ⓓ আইসোটোন

Ans C Solve
- **আইসোটোপ:** যে সব পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা সমান কিন্তু ভরসংখ্যা ভিন্ন অর্থাৎ প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যা ভিন্ন হয় তাদেরকে পরস্পরের আইসোটোপ বলে।
- **আইসোটোন:** যে সব পরমাণুর নিউট্রন সংখ্যা সমান কিন্তু প্রোটন সংখ্যা ও ভর সংখ্যা ভিন্ন হয় তাদেরকে আইসোটোন বলে।
- **আইসোবার:** যে সব পরমাণুর ভর সংখ্যা অর্থাৎ প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যা সমান কিন্তু প্রোটন সংখ্যা ভিন্ন হয় তাদেরকে আইসোবার বলে।

14. 1 পারমাণবিক ভর একক (a.m.u) সমান কত কিলোগ্রাম? [BAU : 05-06]

Ⓐ 1.66054×10^{-29} kg Ⓑ 1.66054×10^{-28} kg
Ⓒ 1.66054×10^{-27} kg Ⓓ 1.66054×10^{-26} kg

Ans C Solve 1 a.m.u = 1.66054×10^{-27} kg

15. কোন রশ্মি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয় না? [BAU : 04-05]

Ⓐ রঞ্জন রশ্মি Ⓑ আলফা রশ্মি
Ⓒ বীটা রশ্মি Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve রঞ্জন রশ্মির কয়েকটি বৈশিষ্ট্য-
(i) এটি একটি তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ
(ii) ভরহীন
(iii) আধান নেই
(iv) বেগ 3×10^8 m/s
(v) তরঙ্গদৈর্ঘ্য $10^{-8} \sim 10^{-10}$ m বা 1 Å
(vi) তড়িৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয় না।

16. ব্রিডার চুল্লী কী কাজে ব্যবহৃত হয়? [BAU : 04-05]

Ⓐ বৈজ্ঞানিক, গবেষণার কাজে ব্যবহৃত হয়
Ⓑ উচ্চশক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়
Ⓒ ইউরেনিয়াম উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়
Ⓓ প্লুটোনিয়াম উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় Ans D

17. গামা রশ্মির ভেদন ক্ষমতা কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ 0.01 m Ⓑ 0.10 m
Ⓒ 1.0 m Ⓓ 10.0 m

Ans C Solve গামা রশ্মির ভেদন ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি এবং তা 1.00 m।

18. আলোর গতির সঙ্গে কোন রশ্মির গতিকে তুলনা করা হয়? [BAU : 03-04]

Ⓐ আলফা-রে Ⓑ বিটা-রে
Ⓒ গামা-রে Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C Solve
- আলফা রশ্মির বেগ = $1.4 \sim 2.3 \times 10^7$ m/s
- বিটা রশ্মির বেগ = $1.10 \sim 2.96 \times 10^8$ m/s
- গামা রশ্মির বেগ = 3×10^8 m/s
- এক্স রশ্মির বেগ = 3×10^8 m/s

19. আলফা রশ্মির ভর কত? [BAU : 03-04]

Ⓐ 9.644×10^{-31} kg Ⓑ 9.1×10^{-31} kg
Ⓒ 6.644×10^{-27} kg Ⓓ 9.1×10^{-28} kg

Ans C Solve
- আলফা রশ্মির ভর = 6.694×10^{-27} kg
- বিটা রশ্মির ভর = 9.1×10^{-31} kg
- গামা রশ্মি ভরহীন

20. তেজস্ক্রিয়তার একক কুরী রাদারফোর্ড একক অপেক্ষা কত বড়? [BAU : 03-04]

Ⓐ 3.7×10^1 গুণ Ⓑ 3.7×10^2 গুণ
Ⓒ 3.7×10^3 গুণ Ⓓ 3.7×10^4 গুণ

Ans D Solve আমরা জানি, 1 Ci = 3.7×10^{10} decay. s^{-1}
= 3.7×10^{10} Bq
আবার, 1 rd = 10^6 decay. s^{-1}
অর্থাৎ, কুরী রাদারফোর্ড অপেক্ষা 3.7×10^4 গুণ।

21. রেডিয়ামের গড় আয়ু 2294 বছর। এর অর্ধায়ু কত বছর? [BAU : 03-04]

Ⓐ 2294 বছর Ⓑ 2394 বছর
Ⓒ 1590 বছর Ⓓ 1690 বছর

Ans C Solve গড় আয়ু, τ = 2294 বছর
অর্ধায়ু, $T_{\frac{1}{2}}$ = ?
আমরা জানি, $T_{\frac{1}{2}} = 0.693\tau = (0.693 \times 2294) = 1590$ বছর

22. সমান সংখ্যক ইলেকট্রন ও ধনাত্মক আধানযুক্ত উচ্চ আয়নিক গ্যাসকে কি বলে? [BAU : 02-03]

Ⓐ ক্যাথোড রশ্মি Ⓑ অদৃশ্য বীম
Ⓒ প্রতিপ্রভা Ⓓ প্লাজমা

Ans D Solve সমান সংখ্যক ইলেকট্রন ও ঋণাত্মক আধান যুক্ত উচ্চ আয়নিক গ্যাসকে প্লাজমা বলে।

23. নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরে কোন দুটি প্রাথমিক কণিকা রয়েছে? [BAU : 02-03]

Ⓐ প্রোটন ও ইলেকট্রন Ⓑ প্রোটন ও নিউট্রন
Ⓒ নিউট্রন ও ইলেকট্রন Ⓓ প্রোটন ও নিউট্রিনো

Ans B Solve ইলেকট্রন :
- নিউক্লিয়াসের বাইরে অবস্থান করে। • একে e দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- ধনাত্মক আধান বিশিষ্ট। • ভর 9.1×10^{-27}gm.

প্রোটন :
- নিউক্লিয়াসের ভেতরে অবস্থান করে। • একে P দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- ঋণাত্মক আধান বিশিষ্ট। • ভর 1.672×10^{-24} gm

নিউট্রন :
- নিউক্লিয়াসের ভেতরে অবস্থান করে। • একে n দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- আধান নিরপেক্ষ। • ভর 1.675×10^{-24}gm.

24. প্রতি সেকেন্ডে একটি তেজস্ক্রিয় ভাঙ্গন কোন একক? [BAU : 02-03]

Ⓐ কুরী Ⓑ রেম Ⓒ র‍্যাড Ⓓ বেকরেল

Ans D Solve প্রতি সেকেণ্ডে একটি তেজস্ক্রিয় ভাঙ্গনকে এক বেকরেল বলে।

25. সবচেয়ে ছোট তরঙ্গদৈর্ঘের বিকিরণ কি নামে পরিচিত? [BAU : 02-03]

Ⓐ গামা রশ্মি Ⓑ এক্স-রে
Ⓒ অতিবেগুনি রশ্মি Ⓓ অবলোহিত রশ্মি

Ans A Solve গামা রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম ও ভেদন ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি।

26. C_6^{14}, N_7^{14} এবং O_8^{14} নিউক্লিয়াস তিনটিকে পারস্পরিক কি নামে অভিহিত করা যায়? [BAU : 00-01]

Ⓐ আইসোবার Ⓑ আইসোমার
Ⓒ আইসোটোপ Ⓓ আইসোটোন

Ans A Solve

বিষয়	আইসোটোপ	আইসোবার	আইসোটোন
ভর সংখ্যা	বিভিন্ন	একই	বিভিন্ন
পারমাণবিক সংখ্যা	একই	বিভিন্ন	বিভিন্ন
নিউট্রন সংখ্যা	বিভিন্ন	বিভিন্ন	একই
পরমাণু	এইক মৌলের পরমাণু	ভিন্ন মৌলের পরমাণু	ভিন্ন মৌলের পরমাণু

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. হাইড্রোজেন পরমাণুর ২য় কক্ষপথে ইলেকট্রনের শক্তি কত eV হবে- [SAU : 18-19]

Ⓐ -13.6 Ⓑ -3.4
Ⓒ -2 Ⓓ -0.5

Ans B Solve $E_n = \frac{E_1}{n^2} \Rightarrow E_2 = \frac{-13.6}{2^2} = -3.4$ eV

02. এক কেজি ইউরেনিয়াম থেকে নির্গত শক্তির পরিমাণ কত k-Wh? [SAU : 18-19]

Ⓐ 2.29×10^7 Ⓑ 3.92×10^7
Ⓒ 5.25×10^2 Ⓓ 9.32×10^7

Ans A Solve

প্রতি kg ইউরেনিয়ামে পরমাণুর সংখ্যা $= \frac{6.023 \times 10^{23}}{235 \times 10^{-3}}$

প্রতি ফিশনে নির্গত শক্তির পরিমাণ= 200 MeV

$\therefore E = \frac{6.023 \times 10^{23}}{235 \times 10^{-3}} \times 200 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}$ J

$= \frac{8.2 \times 10^{13}}{3.6 \times 10^6}$ k-Wh $= 2.29 \times 10^7$ k-Wh

03. রেডিয়ামের অর্ধায়ু 1620 বছর হলে তেজস্ক্রিয় ধ্রুবক কত হবে? [SAU : 17-18]

Ⓐ 4.28×10^{-5} year^{-1} Ⓑ 4.28×10^{-4} year^{-1}
Ⓒ 2.28×10^{-3} year^{-1} Ⓓ 8.50×10^{-2} year^{-1}

Ans B Solve $T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} = \frac{0.693}{1620} = 4.27 \times 10^{-4}$ year^{-1}

04. একটি নিউক্লিয়াসের ভর ত্রুটি 0.0377 a.m.u. তার বন্ধন শক্তি বের কর। [SAU : 15-16]

Ⓐ 31.2 MeV Ⓑ 32.2 MeV
Ⓒ 33.2 MeV Ⓓ 35.2 MeV

Ans D Solve বন্ধন শক্তি, $E = \Delta mc^2$
$= 0.0377 \times 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$
$= 35.2$ MeV

05. বিটা ক্ষয়ে ট্রিটিয়ামের ($_1H^3$) অর্ধায়ু 12.5 বছর। 25 বছর পর একটি খাঁটি ট্রিটিয়াম বস্তুখন্ডের কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে? [SAU : 14-15]

Ⓐ $\frac{1}{8}$ Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ $\frac{1}{4}$ Ⓓ $\frac{1}{6}$

Ans C Solve 12.5 বছরে অবশিষ্ঠ $= \frac{1}{2}(12.5 + 12.5)$

$= 25$ বছর পরে অবশিষ্ঠ $= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ অংশ।

06. রেডিয়ামের অর্ধায়ু 22 বছর। কত সময়ে এটি হ্রাস পেয়ে 10%-এ পৌছবে। [SAU : 13-14]

Ⓐ 3.2 years Ⓑ 73.1 years
Ⓒ 7.4 years Ⓓ 2.2 years

Ans B Solve $N = N_o e^{-\lambda t}$

$\Rightarrow \frac{10}{100} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \lambda t = 2.302585093$

$\Rightarrow t = \frac{2.302585093}{\frac{0.693}{22}} = 73.1$ years

07. যদি কোনো আণবিক বোমার ফিশন প্রক্রিয়ায় 1 kg ভর লোপ পায়, তাহলে নির্গত শক্তি হবে- [SAU : 13-14]

Ⓐ 9×10^{16} J Ⓑ 9×10^{19} J
Ⓒ 4.5×10^{19} J Ⓓ 3×10^{16} J

Ans A Solve $E = mc^2 = 1 \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{16}$ J

08. হাইড্রোজেন বোমার ধ্বংস ক্ষমতা পারমাণবিক বোমার কতগুণ? [SAU : 13-14]

Ⓐ 5 Ⓑ 10 Ⓒ 100 Ⓓ 1000 **Ans D**

09. চৌম্বক ক্ষেত্রের উপর প্রভাব নেই কোন রশ্মির? [SAU : 11-12]

Ⓐ আলফা Ⓑ বিটা
Ⓒ গামা Ⓓ কসমিক

Ans C Solve গামা রশ্মির উপর চৌম্বক ক্ষেত্রের কোনো প্রভাব নেই।

10. ^{235}U এ ফিশনের জন্য যে নিউট্রন প্রয়োজন তা- [SAU : 09-10]

Ⓐ ধীরগতি সম্পন্ন Ⓑ দ্রুতগতি সম্পন্ন
Ⓒ মধ্যম গতি সম্পন্ন Ⓓ কোনোটিই নয় **Ans A**

11. নিচের কোনটির উপর চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাব রয়েছে? [SAU : 09-10]

Ⓐ অতিবেগুনি রশ্মি Ⓑ গামা রশ্মি
Ⓒ বিটা রশ্মি Ⓓ বেতার রশ্মি

Ans C Solve
- অতিবেগুনি রশ্মি, গামা রশ্মি, এক্সরে এবং বেতার তরঙ্গ বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না।
- আলফা রশ্মি, বিটা রশ্মি এবং ক্যাথোড রশ্মি বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়।

12. সবচেয়ে কম ভরের কণিকা কোনটি? [SAU : 07-08]

Ⓐ ইলেকট্রন Ⓑ প্রোটন Ⓒ আলফা Ⓓ নিউট্রন

Ans A Solve
- ইলেকট্রনের ভর $= 9.1 \times 10^{-31}$ kg
- প্রোটনের ভর $= 1.673 \times 10^{-27}$ kg
- নিউট্রনের ভর $= 1.675 \times 10^{-27}$ kg
- আলফা কণার ভর $= 9.644 \times 10^{-28}$ kg

$\therefore$ সবচেয়ে কম ভরের কণিকা ইলেকট্রন।

Online Admission Guide Pvt. Ltd.

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

13. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন ও প্রোটনের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.53 Å হলে তাদের বৈদ্যুতিক আকর্ষণ কত? [SAU : 06-07]

Ⓐ 8.2×10^{-11} N Ⓑ 8.2×10^{-9} N
Ⓒ 8.2×10^{-10} N Ⓓ 8.2×10^{-8} N

Ans D Solve আমরা জানি, $F = \frac{1}{4\pi \in_0} \times \frac{q_1 q_2}{r^2}$

$= 9 \times 10^9 \times \frac{1.6\times10^{-19} \times 1.6\times10^{-19}}{(0.53\times10^{-10})^2}$ N $= 8.2 \times 10^{-8}$ N

14. ইলেকট্রনের ভর-[SAU : 06-07]

Ⓐ 4.8×10^{-10}g Ⓑ 1.57×10^{-10} lb
Ⓒ 9.1×10^{-28} g Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C Solve • ইলেকট্রনের ভর = 9.1×10^{-31} kg = 9.1×10^{-28}g
• প্রোটনের ভর = 1.673×10^{-27} kg বা 1.00727663 a.m.u
• নিউট্রনের ভর = 1.675×10^{-27} kg বা 1.0086654 a.m.u

15. নিউট্রন আবিষ্কার করেন-[SAU : 06-07]

Ⓐ জে, জে থমসন Ⓑ চ্যাডউইক
Ⓒ রাদার ফোর্ড Ⓓ সমারফিল্ড Ans B

16. তেজস্ক্রিয়তার S.I. একক কি? [SAU : 06-07]

Ⓐ a. m. u. Ⓑ eV
Ⓒ Bq Ⓓ Å

Ans C Solve • তেজস্ক্রিয়তার S.I. একক বেকেরেল (Bq)
• পারমাণবিক ভরের একক a.m.u.
• eV আধানের একক, 1 eV = 1.6×10^{-19}C
• Å দূরত্বের একক, 1 Å = 10^{-10}m

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. তেজস্ক্রিয়তার β রশ্মি নিঃসরণের ফলে মাদার ডটার মৌল হওয়াকে বলে- [SYLAU : 17-18]

Ⓐ আইসোবার Ⓑ আইসোমার
Ⓒ আইসোটোপ Ⓓ আইসোডিয়াফার Ans A

02. হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষে ইলেকট্রনের মোট শক্তি – 13.6 eV হলে, তৃতীয় বোর কক্ষে মোট শক্তি কত হবে? [SYLAU : 16-17]

Ⓐ – 3.6 eV Ⓑ – 1.5 eV
Ⓒ – 4.6 eV Ⓓ + 13.6 eV

Ans B Solve n তম কক্ষে মোট শক্তি $= \frac{E_1}{n^2} = \frac{-13.6}{3^2} = -1.5$ eV

03. একটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের অর্ধ আয়ুষ্কাল 2 মিনিট হলে 4 মিনিট পর কতটুকু আইসোটোপ বাকি থাকবে? [SYLAU : 15-16]

Ⓐ $\frac{1}{2}$ অংশ Ⓑ $\frac{1}{3}$ অংশ
Ⓒ $\frac{1}{4}$ অংশ Ⓓ $\frac{1}{8}$ অংশ

Ans C Solve অর্ধায়ু = $T_{1/2}$
$\therefore n \times T_{1/2}$ সময়ে $\frac{1}{2^n}$ অংশ বাকি থাকবে।
অর্থাৎ, 4 s সময়ে $\frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$ অংশ

04. রেডিয়ামের গড় আয়ু 2341 দিন হলে, তার অর্ধায়ু কত? [SYLAU : 14-15]

Ⓐ 2341 days Ⓑ 3341.95 days
Ⓒ 2331.95 days Ⓓ 1622.95 days

Ans D Solve $T_{1/2} = 0.693\tau = 0.693 \times 2341d = 1622.3131$ days

05. কোনটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ? [SYLAU : 10-11]

Ⓐ ^1_1H Ⓑ ^1_2H
Ⓒ ^3_1H Ⓓ ^4_1H Ans C

06. পরমাণবিক বোমা তৈরির জন্য প্রয়োজন-[SYLAU : 10-11]

Ⓐ ^{238}U Ⓑ ^{232}Th
Ⓒ ^{235}U Ⓓ কোনোটিই নয় Ans C

07. একটি ফিউশন বিক্রিয়ায় কত শক্তি নির্গত হয়? [SYLAU : 09-10]

Ⓐ 200 MeV Ⓑ 220 MeV
Ⓒ 200 KeV Ⓓ 200 GeV Ans A

ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. 1 kg ইউরেনিয়াম হতে ফিশন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন শক্তির পরিমাণ-[JGVC : 18-19]

Ⓐ 6.2×10^{17} J Ⓑ 8.2×10^{13} J
Ⓒ 4.2×10^{13} J Ⓓ 5.2×10^{17} J

Ans B Solve

প্রতি কেজি ইউরেনিয়ামে পরমাণুর সংখ্যা = $\frac{6.023 \times 10^{23}}{235 \times 10^{-3}}$
প্রতি ফিউশনে নির্গত শক্তির পরিমাণ 200 MeV
$\therefore E = \frac{6.023 \times 10^{23}}{235 \times 10^{-3}} \times 200 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}$ J
$= 8.2 \times 10^{13}$ J

02. নিম্নের কোনটি আধানহীন-[JGVC : 18-19]

Ⓐ আলফা Ⓑ বিটা
Ⓒ গামা Ⓓ এক্স-রে

Ans C Solve • আলফা ধনাত্মক চার্জযুক্ত কণা।
• বিটা ঋণাত্মক চার্জযুক্ত কণা।
• গামা চার্জবিহীন রশ্মি।

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. তড়িৎক্ষেত্রে নিসৃত হয়-[CVASU : 17-18]

Ⓐ এক্স-রে Ⓑ নিউট্রন Ⓒ আলফা কণা Ⓓ গামা রশ্মি Ans A

02. পারমাণবিক চুল্লী কত প্রকার? [CVASU : 16-17]

Ⓐ তিন প্রকার Ⓑ চার প্রকার Ⓒ পাঁচ প্রকার Ⓓ ছয় প্রকার Ans A

03. আলফা কণার চার্জ হল-[CVASU : 16-17]

Ⓐ +2 C Ⓑ –2 C Ⓒ +4 C Ⓓ –4 C

Ans A Solve আলফা কণা ধনাত্মক চার্জযুক্ত এবং এর চার্জ 3.2×10^{-19} C
সুতরাং আলফা কণার চার্জ + 2 C।

04. ক্লোরিনের পারমাণবিক সংখ্যা হচ্ছে-[CVASU : 15-16]

Ⓐ 17 Ⓑ 18 Ⓒ 19 Ⓓ 26 Ans A

05. একটি ইলেকট্রনের ভর হচ্ছে-[CVASU : 15-16]

Ⓐ 1.67×10^{-27} kg Ⓑ 1.62×10^{-27} kg
Ⓒ 9.1×10^{-31} kg Ⓓ 1.69×10^{-27} kg Ans C

সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. কোন একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু 20 দিন। উক্ত মৌলের 75% ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে? [SGVC : 19-20]

Ⓐ 40 days Ⓑ 25 days
Ⓒ 35 days Ⓓ 37.5 days

Ans A Solve 75% ক্ষয় হলে অবশিষ্ট = 25% = $\frac{1}{4} = \frac{1}{2^2}$ [$\therefore n = 2$]
t সময় পর $\frac{1}{2^n}$ অংশ অবশিষ্ট থাকলে, $t = T_{1/2} \times n = 20 \times 2 = 40$ days.

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Part 5 SELF TEST

01. নিম্নের কোনটি একটি নিউক্লীয় ফিউশন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে যেটি থেকে প্রচুর পরিমাণে শক্তি উৎপাদিত হয়?

Ⓐ $^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$

Ⓑ $^{3}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$

Ⓒ $^{236}_{92}U \rightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n$

Ⓓ $^{24}_{11}Na \rightarrow ^{24}_{12}Mg + ^{0}_{1}e$

02. সৌরশক্তি কোন পদ্ধতিতে সৃষ্টি হয়?

Ⓐ Fission Ⓑ Induced Fission
Ⓒ Fusion Ⓓ Chemical Reaction

03. চৌম্বক ক্ষেত্রের ওপর প্রভাব নেই কোন রশ্মির?

Ⓐ আলফা Ⓑ বিটা
Ⓒ গামা Ⓓ কসমিক

04. অ্যালুমিনিয়াম নিউক্লিয়াসের সংকেত হচ্ছে $_{13}Al^{27}$. এর নিউট্রন সংখ্যা কত?

Ⓐ 27 Ⓑ 13
Ⓒ 40 Ⓓ 14

05. কোন তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 5 দিন। এর 3/4 অংশ ক্ষয় হতে কত দিন লাগবে?

Ⓐ 5 days Ⓑ 10 days
Ⓒ 15 days Ⓓ 20 days

06. তেজস্ক্রিয়তার নিম্নলিখিত ক্ষয় সমীকরণে নির্গত x-কণিকাটি কি?

$^{16}_{8}O_2 - x \rightarrow ^{12}_{6}C$

Ⓐ আলফা কণিকা Ⓑ বিট কণিকা
Ⓒ গামা ফোটন Ⓓ পজিট্রন কণিকা

07. পরমাণু নিউক্লিয়াস কে আবিষ্কার করেন?

Ⓐ রাদারফোর্ড Ⓑ থমসন
Ⓒ বোর Ⓓ পাউলী

08. রেডনের অর্ধায়ু 4 দিন। এর গড়আয়ু কত?

Ⓐ 4×0.693 দি Ⓑ 4/0.693 দিন
Ⓒ 3 দিন Ⓓ 1 দিন

09. পরমাণুর সমস্ত ভর তার কেন্দ্রে একটি বিন্দুতে কেন্দ্রায়িত থাকে; এটি নিচের কোন পরীক্ষা থেকে জানা যায়?

Ⓐ α- কণা Ⓑ β- কণা
Ⓒ γ- কণা Ⓓ কোনটিই নয়

10. কোনটি নিউক্লিয় ঘটনা নয়?

Ⓐ α-রশ্মি Ⓑ β-রশ্মি
Ⓒ γ-রশ্মি Ⓓ X-রশ্মি

11. জাল টাকা সনাক্তকরণে কোন রশ্মির ব্যবহার অত্যন্ত নির্ভুল ও সময় উপযোগী?

Ⓐ X-ray Ⓑ UV-ray
Ⓒ γ-ray Ⓓ β-ray

12. একটি তেজস্ক্রীয় মৌলের গড় আয়ু 1 বছর হলে, এর অর্ধায়ু হবে-

Ⓐ 0.693 বছর Ⓑ 0.5 বছর
Ⓒ 0.4 বছর Ⓓ 0.75 বছর

13. যে সকল পরমাণুর সমান সংখ্যক নিউট্রন আছে, উহাদিগকে বলে-

Ⓐ আইসোবার Ⓑ আইসোটোপ
Ⓒ আইসোটোন Ⓓ আইসোমার

14. তেজস্ক্রিয়তার একক কি?

Ⓐ জুল Ⓑ টেসলা
Ⓒ কুরী Ⓓ কোনটিই নয়

15. হাইড্রোজেন পরমাণুর ভূমি অবস্থার শক্তি কত?

Ⓐ 13.6 eV Ⓑ –13.6 eV
Ⓒ 7.6 eV Ⓓ 4.6 eV

16. তেজস্ক্রিয় পদার্থ হতে কয় ধরণের রশ্মি নির্গত হয়?

Ⓐ এক. Ⓑ পাঁচ
Ⓒ চার Ⓓ তিন

17. হাইড্রোজেন পরমাণুর ভূমি অবস্থায় শক্তি –13.6 eV। ঋণাত্মক চিহ্ন দিয়ে কী বুঝায়?

Ⓐ হাইড্রোজেন পরমাণু স্বাধীনভাবে চলতে পারে
Ⓑ বল প্রয়োগ ছাড়াই ইলেক্ট্রন পরমাণু হতে বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়
Ⓒ ইলেক্ট্রন উত্তেজিত শক্তিস্তরে আছে
Ⓓ ইলেক্ট্রন নিউক্লিয়াসের সাথে বন্ধনে আছে

18. লেপ্টন কণার স্পিন-

Ⓐ 1 Ⓑ $\frac{3}{2}$
Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ 0

19. তেজস্ক্রিয় পদার্থের এক চতুর্থাংশের আয়ু ও অবক্ষয় ধ্রুবকের মানের পারস্পরিক সম্পর্ক-

Ⓐ $\frac{T_1}{4} = \frac{4\ln_2}{\lambda}$ Ⓑ $\frac{T_1}{4} = \frac{2\ln_4}{\lambda}$
Ⓒ $\frac{T_1}{4} = \frac{\ln 4}{\lambda}$ Ⓓ $\frac{T_1}{4} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

20. ইলেকট্রনের প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n = 3, হলে প্রধান শক্তি স্তরে মোট অর্বিটাল সংখ্যা কত?

Ⓐ 4 Ⓑ 9
Ⓒ 12 Ⓓ 18

OMR				
01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer									
20.B	19.D	18.C	17.D	16.D	15.B	14.C	13.C	12.A	11.B
10.D	09.A	08.B	07.A	06.A	05.B	04.D	03.C	02.C	01.B

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

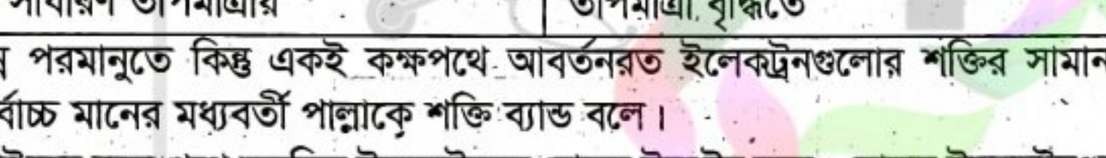
অধ্যায় ১০

সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

বিদ্যুৎ পরিবহনের উপর ভিত্তি করে কঠিন পদার্থের প্রকারভেদ :



পরিবাহী, অর্ধপরিবাহী ও অপরিবাহীর তুলনা :

আলোচ্য বিষয়	পরিবাহী	অর্ধপরিবাহী	অপরিবাহী
বৈশিষ্ট্য	সহজে তড়িৎ প্রবাহিত হয়	সহজে তড়িৎ প্রবাহিত হয় না	তড়িৎ প্রবাহিত হয় না
উদাহরণ	সোনা, তামা, রূপা, অ্যালুমিনিয়াম, লোহা সোডিয়াম	জার্মেনিয়াম, সিলিকন, ক্যাডমিয়াম সালফাইড, গ্যালিয়াম আর্সেনাইড	কাঁচ, রাবার, সিরামিক, চিনামাটি, ডায়মন্ড, কাচ, প্লাস্টিক
আপেক্ষিক রোধ	$10^{-8}\ \Omega m$	$10^{-4}\ \Omega m$ $(10^{-3} - 10^{8}\ \Omega m)$	$10^{12}\ \Omega m$
তাপমাত্রা বৃদ্ধি হলে রোধ	বাড়ে	কমে	কমে
রোধের উষ্ণতা গুণাংক	(+ve)	(–ve)	(–ve)
মুক্ত ইলেকট্রন	সাধারণ তাপমাত্রায় থাকে	তাপমাত্রা বাড়ালে থাকে	থাকে না
মুক্ত ইলেকট্রন ঘনত্ব (সাধারণ তাপমাত্রায়)	$10^{28}\ m^{-3}$	$10^{16}\ m^{-3}$	$10^{7}\ m^{-3}$
তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টি করে	সাধারণ তাপমাত্রায়	তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে	তাপমাত্রা অনেক বেশি বৃদ্ধিতে

- **শক্তি ব্যান্ড:** কোন পদার্থে বিভিন্ন পরমানুতে কিন্তু একই কক্ষপথে আবর্তনরত ইলেকট্রনগুলোর শক্তির সামান্য তারতম্য হয়। একই কক্ষপথে অবস্থিত এই সকল ইলেকট্রনের শক্তির সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ মানের মধ্যবর্তী পাল্লাকে শক্তি ব্যান্ড বলে।
- **যোজন ব্যান্ড:** পরমানুর সবচেয়ে বাইরের কক্ষ পথে অবস্থিত ইলেকট্রনকে যোজন ইলেট্রন বলে। যোজন ইলেকট্রনগুলোর শক্তির পাল্লা বা ব্যান্ডকে যোজন ব্যান্ড বলে।
- **পরিবহন ব্যান্ড:** পরমানুতে অবস্থিত মুক্ত যোজন ইলেকট্রন তড়িৎ পরিবহনে অংশগ্রহণ করে বলে এদেরকে পরিবহণ ইলেকট্রন বলে। পরিবহণ ইলেকট্রনগুলোর শক্তির পাল্লাকে পরিবহন ব্যান্ড বলে।
- **নিষিদ্ধ শক্তি ব্যান্ড বা শক্তি ব্যবধান:** শক্তিস্তরের রৈখিক চিত্রে পরিবহন ব্যান্ড এবং যোজন ব্যান্ড-এর মধ্যবর্তী শক্তির পাল্লাকে নিষিদ্ধ শক্তি ব্যান্ড বলে।

ব্যান্ড তত্ত্বের আলোকে পরিবাহী, অপরিবাহী, সেমিকন্ডাক্টর :

- **পরিবাহী :** পরিবাহীর পরিবহন ব্যান্ড ও যোজন ব্যান্ডের মধ্যে কোন পার্থক্য থাকে না।
- **অন্তরক :** পরিবহন ব্যান্ড সম্পূর্ণ খালি থাকে, যোজন ব্যান্ড আংশিকপূর্ণ থাকে। যোজন ও পরিবহন ব্যান্ডের শক্তি ব্যবধান বেশি থাকে।
- **অর্ধপরিবাহী :** অর্ধপরিবাহীতে যোজন ব্যান্ড প্রায় পূর্ণ থাকে ও পরিবহন ব্যান্ড প্রায় ফাঁকা থাকে কিন্তু যোজন ও পরিবহন ব্যান্ডের মধ্যে শক্তি ব্যবধান খুব কম। প্রায় 1.1 eV

■ ব্যান্ডতত্ত্বের আলোকে অর্ধপরিবাহীর বৈশিষ্ট্য :

1. পরিবাহীতে ইলেক্ট্রন বিদ্যুতের বাহক কিন্তু অর্ধ পরিবাহীতে ইলেকট্রন ও হোল উভয়ই বিদ্যুতের বাহক। এর সাধারণত চতুর্যোজী।
2. অর্ধ পরিবাহীর ক্ষেত্রে তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে রোধ হ্রাস পায়।
3. পরমশূন্য তাপমাত্রায় (0K) অর্ধ পরিবাহী অন্তরক হিসাবে কাজ করে।
4. অর্ধ পরিবাহীর রোধকত্ব $10^{-4}\ \Omega m$ ক্রমের।
5. অর্ধ পরিবাহীর পরিবহন ও যোজন ব্যান্ডের মধ্যে পার্থক্য 1 eV বা এর কম (1.1 eV বা এর কম)। জার্মেনিয়ামের ক্ষেত্রে 0.7 eV/0.72 এবং সিলিকনের ক্ষেত্রে 1.1 eV।

■ ডোপিং :

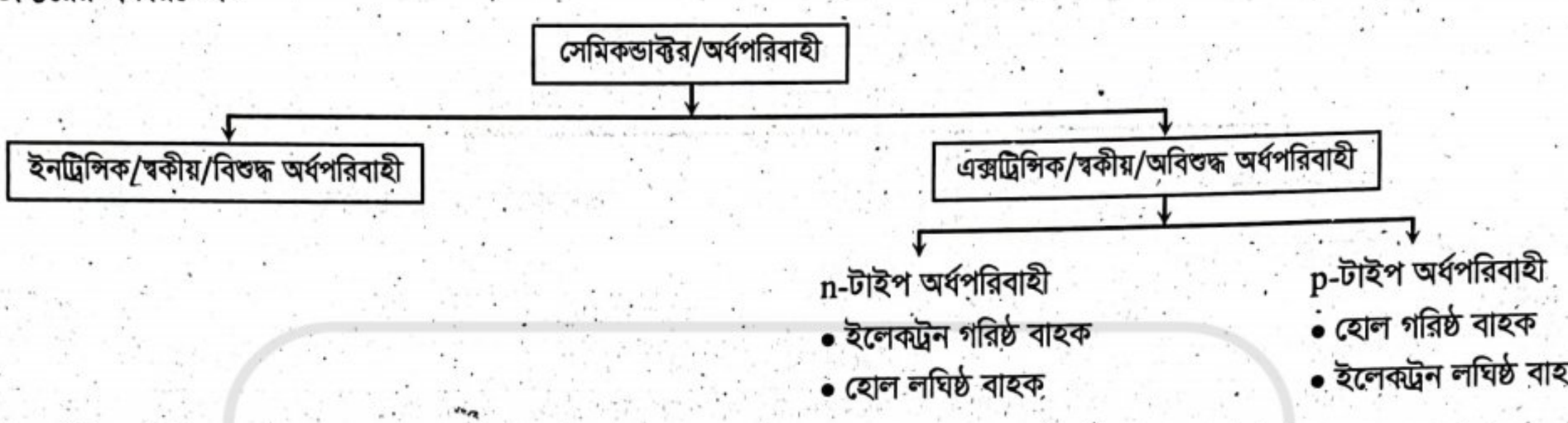
সংজ্ঞা	যে প্রক্রিয়া বা পদ্ধতিতে বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর সাথে সামান্য পরিমাণ অপদ্রব্য মিশ্রিত করে অর্ধপরিবাহীর তড়িৎ পরিবাহীতা বহুল পরিমাণে বৃদ্ধি করা হয় তাকে ডোপিং বা ডোপায়ন বলে। মিশ্রিত অপদ্রব্যকে বলা হয় ডোপ্যান্ট।
ডোপ্যান্ট এর ধরন	ডোপায়নের জন্য ২ ধরনের অপদ্রব্য ব্যবহার করা হয় : i. পর্যায় সারণির তৃতীয় সারির মৌল, যেমন : **বোরন, অ্যালুমিনিয়াম, গ্যালিয়াম, ইন্ডিয়াম।** ii. পর্যায় সারণির পঞ্চম সারির মৌল, যেমন : **ফসফরাস, আর্সেনিক, এন্টিমনি, বিসমাথ।**
গুরুত্ব	• ডোপিংয়ের ফলে অর্ধপরিবাহীর পরিবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। • ডোপ্যান্ট এর ধরনের উপর অবিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর ধরন নির্ভর করে।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

■ **হোল :**

সংজ্ঞা	যোজন ইলেকট্রন যখন পরিবহন ব্যান্ডে প্রবেশ করে তখন যোজন ব্যান্ডে ঐ অবস্থানে একটি শূন্যতার সৃষ্টি হয়। একে বলে হোল।
বৈশিষ্ট্য	• এটি বাস্তব কণা না। • হোল স্থানান্তরিত হয় না। • কার্যকর আধান +ve (+e)। • অর্ধপরিবাহীতে যোজন ব্যান্ডে ইলেকট্রন ও হোলের সংখ্যা সমান হয়।
গুরুত্ব	• p-টাইপ অর্ধপরিবাহীতে হোল– সংখ্যাগুরু বাহক। • n-টাইপ অর্ধপরিবাহীতে হোল– সংখ্যালঘু বাহক।

■ **সেমিকন্ডাক্টরের প্রকারভেদ :**



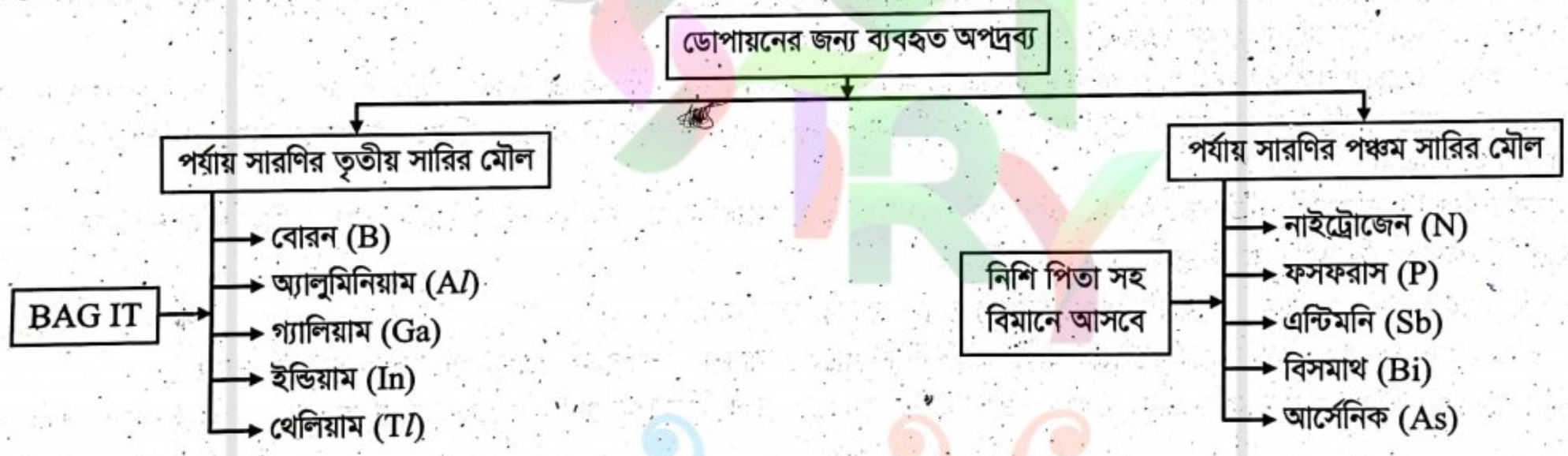
■ **ইনট্রিন্সিক সেমিকন্ডাক্টর :**

যে সকল অর্ধপরিবাহীতে কোনো অপদ্রব্য মিশ্রিত থাকে না তাকে ইনট্রিন্সিক সেমিকন্ডাক্টর বলে।

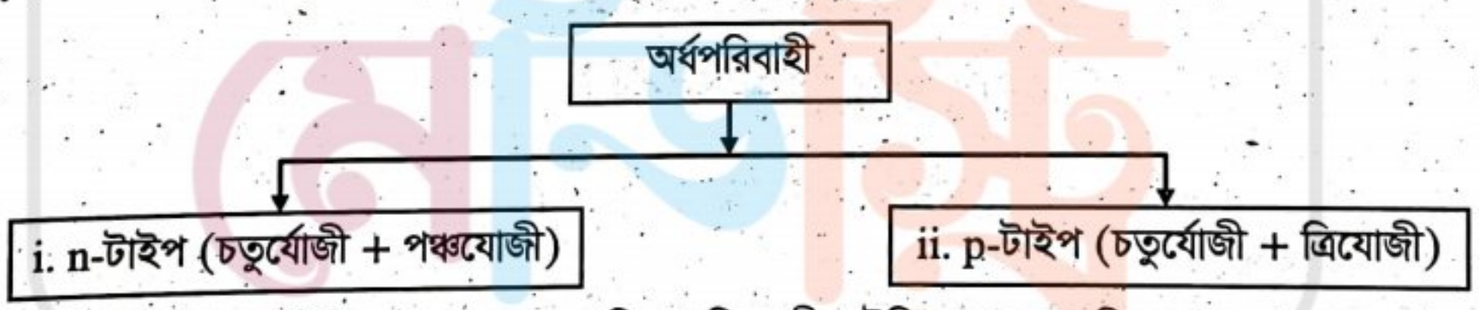
- নিম্ন তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীতে কোনো মুক্ত ইলেকট্রন না থাকায় এরা অন্তরকের ন্যায় আচরণ করে।
- পর্যায় সারণির চতুর্থ সারির পরমাণু বা কেলাস যেমন: **সিলিকন (Si), জার্মেনিয়াম (Ge)** ইত্যাদি ইনট্রিন্সিক সেমিকন্ডাক্টরের উদাহরণ।
- এদের পরিবাহিতাঙ্ক কম।

■ **এক্সট্রিন্সিক বা বহির্জাত সেমিকন্ডাক্টর :**

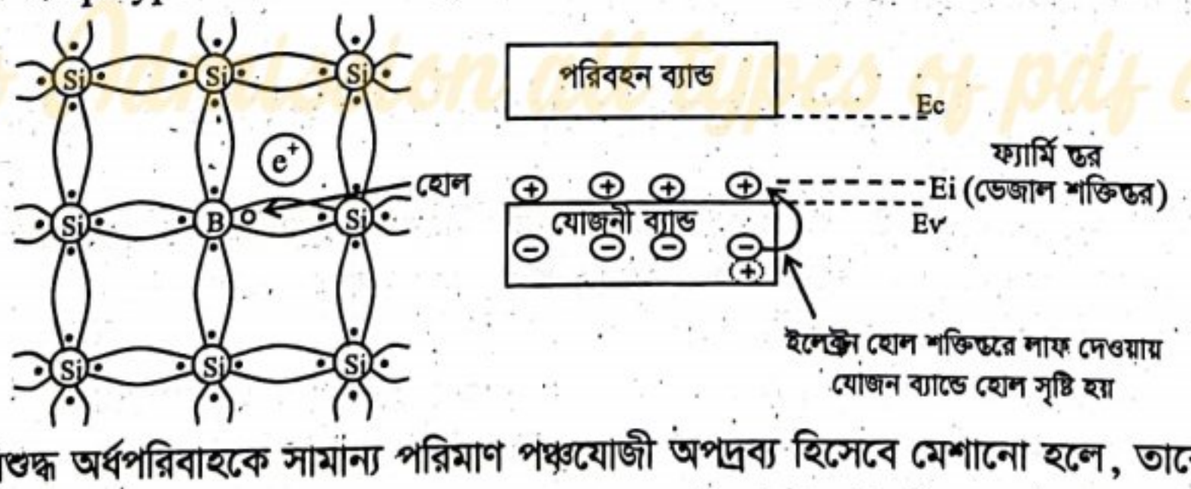
অন্তর্জাত সেমিকন্ডাক্টরে অতিসামান্য অপদ্রব্য নিয়ন্ত্রিত পরিমাণে মেশালে এর পরিবাহিতা বহুগুণে বৃদ্ধি পায়। অপদ্রব্য মেশানো সেমিকন্ডাক্টরকে এক্সট্রিন্সিক বা বহির্জাত সেমিকন্ডাক্টর বলে।



অর্ধ-পরিবাহী 2 রকমের :



■ **p-টাইপ অর্ধপরিবাহক :** কোনো বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহকে সামান্য পরিমাণ ত্রিযোজী মৌলিক অপদ্রব্য হিসেবে মেশানো হলে তাকে p-টাইপ অর্ধপরিবাহক বলে।
উদাহরণ: Si এর সাথে B এর ডোপিং। p-type সেমিকন্ডাকটরে মুখ্য চার্জ বাহক হল যোজনী ব্যান্ডের **হোল** এবং লঘিষ্ঠ আধান বাহক হচ্ছে **ইলেকট্রন**।



■ **n-টাইপ অর্ধপরিবাহক :** কোনো বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহকে সামান্য পরিমাণ পঞ্চযোজী অপদ্রব্য হিসেবে মেশানো হলে, তাকে n-টাইপ অর্ধপরিবাহক বলে। যদি বিশুদ্ধ (ইনট্রিন্সিক) অর্ধপরিবাহীতে পঞ্চযোজী পরমাণু ডোপ করা হয় তবে n-type সেমিকন্ডাক্টর তৈরি হয়। উদাহরণ স্বরূপ Si এর সাথে As ডোপিং। n-type সেমিকন্ডাকটরে মুখ্য চার্জ বাহক হল পরিবহন ব্যান্ডের **ইলেক্ট্রন** এবং লঘিষ্ঠ চার্জ বাহক হচ্ছে **হোল**।

রেকটিফায়ার:

- যে ডিভাইস এসি প্রবাহকে একমুখী প্রবাহে রূপান্তর করে তাকে রেকটিফায়ার বলে।
- **রেকটিফায়ার হিসাবে p–n জংশন:**

অর্ধতরঙ্গ রেকটিফায়ার: একটি ডায়োড ব্যবহার করে অর্ধতরঙ্গ রেকটিফায়ার তৈরি করা হয়।

পূর্ণ তরঙ্গ রেকটিফায়ার: দুটি ডায়োড ব্যবহার করা হয়।

পূর্ণ তরঙ্গ ব্রীজ রেকটিফায়ার: চারটি ডায়োড ব্যবহার করা হয়।

একটি p-টাইপ ও একটি n-টাইপ অর্ধ পরিবাহীকে বিশেষ ব্যবস্থাধীন সংযুক্ত করলে সংযোগ পৃষ্ঠকে p - n জাংশন বলা হয়।

- ব্রীজ রেকটিফায়ার ব্যবহার করে পূর্ণতরঙ্গ একমুখীকরণ করার প্রক্রিয়াকে ব্রীজ রেকটিফিকেশন বলে। এর 4টি উপাদান হলো:

i. চারটি ডায়োড ii. 1টি ট্রান্সফর্মার iii. রোধক iv. ধারক

ট্রানজিস্টর

- ট্রানজিস্টরের 3 মৌলিক সার্কিট বর্তনী সংযোগ:

i. কমন বেস কনফিগারেশন
ii. কমন ইমিটার কনফিগারেশন
iii. কমন কালেক্টর কনফিগারেশন

- **ট্রানজিস্টর এর ব্যবহার:**
  - **অ্যামপ্লিফায়ার হিসেবে:**

(i) ইন্টারকমে (ii) অ্যালার্ম সার্কিটে (iii) রেডিওতে (iv) মাইকে

- **সুইচ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।**

1948 সালে জে. বার্ডিন ও ডব্লিউ এইচ ব্রাটেইন ট্রানজিস্টর আবিষ্কার করেন।

- **IC ও এর সুবিধা-অসুবিধাগুলো :**

ইনটিগ্রেটেড বা সমন্বিত সার্কিটের সংক্ষিপ্ত নাম IC। এটি হলো সেই বর্তনী যাতে বর্তনীর উপাংশ বা যন্ত্রাংশগুলো ক্ষুদ্র অর্ধপরিবাহক চিপে বিশেষ প্রক্রিয়ায় গঠন করা হয় যারা স্বয়ংক্রিয়ভাবে ঐ চিপের অংশ। IC-তে অনেকগুলো যন্ত্রাংশ যেমন রোধক, ধারক, ডায়োড, ট্রানজিস্টর ইত্যাদি এবং এদের অন্তঃসংযোগ একটি ক্ষুদ্র প্যাকেজ হিসেবে থাকে, যাতে এরা একটি পূর্ণ ইলেকট্রনিক কার্যাবলি সম্পন্ন করতে পারে। একটি ক্ষুদ্র অর্ধপরিবাহক পদার্থেরন মধ্যে এসব যন্ত্রাংশ গঠন ও সংযুক্ত করা হয়।

সুবিধা:

- সংযোগ সংখ্যা কম কিন্তু নির্ভরযোগ্যতা বেশি।
- ওজন কম
- অত্যন্ত ক্ষুদ্রাকৃতি।
- কম বিদ্যুতের প্রয়োজন হয়।
- দাম কম।

অসুবিধা: কোনো যন্ত্রাংশ নষ্ট হয়ে গেলে চিপটি পরিবর্তন করতে হয়। অংশবিশেষ মেরামত করা যায় না।

নম্বর পদ্ধতি ও লজিক গেট

নম্বর বা সংখ্যা পদ্ধতি সংক্রান্ত তথ্য :

- **নম্বর পদ্ধতি :**

নম্বর পদ্ধতি	বেস বা ভিত্তি	মৌলিক অঙ্ক
বাইনারি (Binary)	(2)	0, 1
অকটাল (Octal)	(8)	0; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
দশমিক (Decimal)	(10)	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
হেক্সাডেসিমেল (Hexadecimal)	(16)	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)

বিট (Bit) : বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির 0 এবং 1 এই দুটি মৌলিক ডিজিটকে বিট বলে।

বাইট (Byte): আটটি বিটের গ্রুপ নিয়ে গঠিত শব্দকে বাইট বলে।

1 byte	= 8 bits
1024 byte	= 1 kilobyte (KB)
1024 kilobyte	= 1 megabyte (MB)
1024 megabyte	= 1 gigabyte (GB)
1024 gigabyte	= 1 terabyte (TB)

দুটি বাইনারি অঙ্ক যোগের চারটি অবস্থা	দুটি বাইনারি অঙ্ক বিয়োগের চারটি অবস্থা	দুটি বাইনারি অঙ্ক গুণের চারটি অবস্থা	দুটি বাইনারি অঙ্ক ভাগের চারটি অবস্থা
0 + 0 = 0	0 – 0 = 0	0 × 0 = 0	0/0 = অর্থহীন
0 + 1 = 1	0 – 1 = 1	0 × 1 = 0	1/0 = অর্থহীন
1 + 0 = 1	1 – 0 = 1	1 × 0 = 0	0/1 = 0
1 + 1 = 10	1 – 1 = 0	1 × 1 = 1	1/1 = 1

এক নজরে সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তর

গ্রুপ–১

রূপান্তর	নিয়ম	পূর্ণাংশ	ভগ্নাংশ	ফলাফল
দশমিক – বাইনারি $(38.05)_{10} = (?)_2$ **D – B**	• ভাজ্য 0 না হওয়া পর্যন্ত সংখ্যাকে 2 দিয়ে ভাগ করা। • ভাগশেষগুলোকে শেষ থেকে শুরুর দিকে সাজনো। • ভগ্নাংশ অংশকে 2 দিয়ে গুণ করে পূর্ণ অংশটি (1) সংরক্ষণ। যদি না থাকে তবে 0 সংরক্ষণ। • এভাবে পুনঃপুন চালিয়ে যেতে হবে যতক্ষণ পর্যন্ত না সম্পূর্ণ ভগ্নাংশ পূর্ণ অংশে (1 এ) পরিণত হয়। • পূর্ণ অংশগুলোকে প্রথম থেকে শেষ দিকে সাজানো।	2|38 – 2|19 – 2|9 – 2|4 – 2|2 – 2|1 – 0 –	পূর্ণসংখ্যা | ভগ্নাংশ .05 ×2 0 .10 ×2 0 .20 ×2 0 .40 ×2 0 .80 ×2 1 .60	$(38.05)_{10} =$ $(100110.00001....)_2$
দশমিক – অক্টাল $(175.15)_{10} = (?)_8$ **D – O**	• ভাজ্য 0 না হওয়া পর্যন্ত সংখ্যাকে 8 দিয়ে ভাগ করা। • এভাবে . . .	পূর্ণ সংখ্যা | ভগ্নাংশ .15×8 1 .20×8 1 .60×8 4 .80×8 6 .40×8 3 .20	$(175.15)_{10}$ $= (257.11463...)_8$
দশমিক – হেক্সা $(2479.15)_{10} = (?)_{16}$ **D – H**	• ভাজ্য 0 না হওয়া পর্যন্ত সংখ্যাকে 16 দিয়ে ভাগ করা। • এভাবে . . .	পূর্ণ সংখ্যা | ভগ্নাংশ .50×16 8 .0	$(2479.50)_{10}$ $= (9AF.8)_{16}$

গ্রুপ-২

বাইনারি – দশমিক $(11110.001)_2 = (?)_{10}$ **B – D**	• স্থানীয় মান 2 এর ঘাত বা শক্তি দিয়ে হিসাব করতে হবে। যেমন- প্রথম ঘর 2^0 (1), দ্বিতীয় ঘর $2^1(2 \times 1 = 2)$, তৃতীয় ঘর $2^2(2 \times 2 = 4)$ ... • দশমিকের পর বামদিক থেকে ডানদিকে ১ম ঘরের মান 2^{-1}, দ্বিতীয় ঘরের মান 2^{-2}, তৃতীয় ঘরের মান 2^{-3}, চতুর্থ ঘরের মান 2^{-4} এভাবে....	$= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$ $= 16 + 8 + 4 + 2 + 0$ $= 30$	$= 0 \times 2^{-1} \times + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$ $= 0 + 0 + 1/8$ $= .125$	$(11110.001)_2$ $= (30.125)_{10}$
অক্টাল – দশমিক $(206.64)_8 = (?)_{10}$ **O – D**	• স্থানীয় মান 8 এর ঘাত বা শক্তি দিয়ে হিসাব করতে হবে। এভাবে...	$= 2 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 6 \times 8^0$ $= 2 \times 64 + 0 \times 8 + 6 \times 1$ $= 128 + 0 + 6 = 134$	$= 6 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2}$ $= 6 \times 1/8 + 4 \times 1/64$ $= 0.75 + .0625 = .8125$	$(206.64)_8$ $= (134.8125)_{10}$
হেক্সা – দশমিক $(9AF.8)_{16} = (?)_{10}$ **H – D**	• স্থানীয় মান 16 এর ঘাত বা শক্তি দিয়ে হিসাব করতে হবে। এভাবে	$= 9 \times 16^2 + A \times 16^1 + F \times 16^0$	$= 8 \times 16^{-1}$ $= 8/16 = 0.50$	$(9AF.8)_{16}$ $= (2479.50)_{10}$

গ্রুপ-৩

বাইনারি – অক্টাল $(110101)_2 = (?)_8$ **B – O**	পূর্ণসংখ্যার জন্য ডানদিক থেকে বাম দিকে এবং ভগ্নাংশ সংখ্যার জন্য বাম দিক থেকে ডান দিকে প্রতি 3 বিট একত্রে নিয়ে ছোট ছোট ভাগ করতে হয়। প্রতিটি ভাগের বাইনারি মান লিখতে হয়।	$= 110\ 101 = (65)_8$ যেহেতু, $(110)_2 = 6$ এবং $(101)_2 = 5$	$= .010\ 110$ $= .26$ যেহেতু, $(010)_2 = 2$ এবং $(101)_2 = 5$	$(110101)_2 = (65)_8$ $(.010110)_2 = (.26)_8$
বাইনারি – হেক্সা $(.010110)_2 = (?)_8$ **B – H**	পূর্ণসংখ্যার জন্য ডান দিক থেকে বাম দিকে এবং ভগ্নাংশ সংখ্যার জন্য বাম দিক থেকে ডান দিকে প্রতি 4 বিট একত্রে নিয়ে ছোট ছোট ভাগ করতে হয়। প্রতিটি ভাগের বাইনারি মান লিখতে হয়।	$(1010110)_2$ 0101 0110 5 6	$(.1010110)_2$ .0101 0110 5 12/C	$(10101100)_2 = (56)_{16}$ $(.010111)_2 = (.5C)_{16}$

গ্রুপ-৪

অক্টাল – বাইনারি (527.06)8 = (?)2 **O – B**	অক্টালের প্রতিটি ডিজিটকে তার সমতুল্য তিন বিট করে বাইনারিতে লিখতে হবে।	5 2 7 101 010 111	.06 000 110	$(527.06)_8$ $= (101010111.000110)_2$
হেক্সা – বাইনারি $(A09.E2)_{16} = (?)_2$ **H – B**	হেক্সাডেসিমালের প্রতিটি ডিজিটকে তার সমতুল্য চার বিট করে বাইনারিতে লিখতে হবে।	A 0 9 1010 0000 1001	.E2 1110 0010	$(A09.E2)_{16}$ $= (1010\ 00001001.11100010)_2$

গ্রুপ-৫

অক্টাল – হেক্সা $(527.375)_8 = (?)_{16}$ **O – H**	প্রথমে অক্টালকে বাইনারিতে রূপান্তরিত করতে হবে, তারপর বাইনারি থেকে হেক্সাডেসিমালে রূপান্তর করতে হবে।	5 2 7 000 101 010 111 1 5 7	3 7 5 011 111 101 000 7 14/E 8	$(527.375)_8$ $= (157.7E8)_{16}$

গ্রুপ-৬

হেক্সা – অক্টাল $(207.54)_{16} = (?)_8$	প্রথমে হেক্সাডেসিমেলকে বাইনারিতে রূপান্তর করতে হবে, তারপর বাইনারি থেকে অক্টালে রূপান্তর করতে হবে।	2 0 7 0010 0000 0111 1 0 0 7		$(207.54)_{16}$ $= (1007.250)_8$

বুলিয়ান বীজগণিত ও লজিক গেট সংক্রান্ত :

প্রবর্তক	1847 সালে ইংরেজ গণিতবিদ George Boole সর্বপ্রথম বুলিয়ান অ্যালজেবরার ধারণা দেন
পরিচিত	বুলিয়ান বীজগণিত মূলত লজিকের সত্য এবং মিথ্যা এই দুই স্তরের উপর ভিত্তি করে তৈরি হয়েছে। কম্পিউটারে যখন বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির ব্যবহার শুরু হয়, তখন বুলিয়ান বীজগণিতের সত্য এবং মিথ্যাকে 1 এবং 0 দ্বারা পরিবর্তন করা হয়। কম্পিউটারের সমস্ত গাণিতিক ও যুক্তিমূলক সমস্যা বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে সমাধান করা সম্ভব। বুলিয়ান বীজ-গণিতে শুধুমাত্র যোগ এবং গুণ-এর সাহায্যে সমস্ত কাজ করা হয়।
বৈশিষ্ট্য	কম্পিউটার ব্যবস্থার ইলেকট্রনিক সার্কিট বা বর্তনীর কার্যনীতির ভিত্তি হলো জর্জ বুল আবিষ্কৃত বুলিয়ান বীজগণিতের নীতি। এর দুটি মান থাকে হয় সত্যমান না হয় মিথ্যা মান। ।

■ **বুলিয়ান বীজগণিতের তিনটি সূত্র :**

- বিনিময় সূত্র : $A + B = B + A$; $AB = BA$
- সংযোগ সূত্র : $A + (B + C) = (A + B) + C$
  $A (B.C) = (A.B) .C$
- বন্টন সূত্র : $A . (B + C) = A.B + A.C$

■ **লজিক গেট :** বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিট ব্যবহার করা হয়। লজিক গেট হলো এক ধরনের ইলেকট্রনিক বর্তনী যার দ্বারা যৌক্তিক সিদ্ধান্ত গঠন করা যায়। এ সকল ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটকে লজিক গেট বলে। লজিক গেট বলতে সাধারণত লজিক সার্কিটকে বুঝায় যাতে এক বা একাধিক ইনপুট এবং কেবল একটি আউটপুট থাকে। লজিক গেটগুলো মূলত একটি ডিজিটাল পদ্ধতির জন্য মৌলিক ব্লক হিসাবে কাজ করে যা বাইনারি '0' (Zero) ও '1' (One) দ্বারা অপারেট হয়। তথ্য প্রবাহ (Flow of information) নিয়ন্ত্রণ করে বলেই একে গেট বলা হয়।

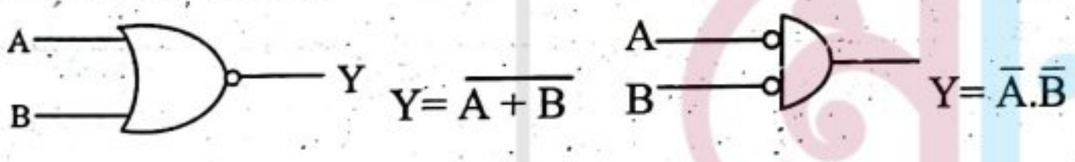
ডি মরগানের উপপাদ্য সংক্রান্ত :

ফরাসি বিজ্ঞানী ডি মরগান (De-Morgan) দুটি বিশেষ গাণিতিক উপপাদ্য আবিষ্কার করে। সেগুলি তাঁর নাম অনুসারে ডি মরগান উপপাদ্য নামে পরিচিত।

■ **ডি-মরগ্যান উপপাদ্য (De-Morgan's Theorem) :** বুলিয়ান অ্যালজেবরা ব্যবহার করে ফরাসি বিজ্ঞানী ডি-মরগ্যান দুটি গাণিতিক উপপাদ্য উদ্ভাবন করেন। তাঁর নাম অনুসারে উপপাদ্য দুটিকে ডি-মরগ্যান উপপাদ্য বলা হয়।

- **প্রথম উপপাদ্য :** দুই বা ততোধিক চলকের যোগফলের পরিপূরক ঐ চলকগুলোর পরিপূরকের গুণফলের সমান।

যদি A ও B একটি NOR গেটের ইনপুট সিগন্যাল হয় এবং $\bar{A}$ ও $\bar{B}$ একটি AND গেটের ইনপুট সিগন্যাল হয় তবে, NOR গেট এবং AND গেটের আউটপুট সিগন্যাল সমান হবে।

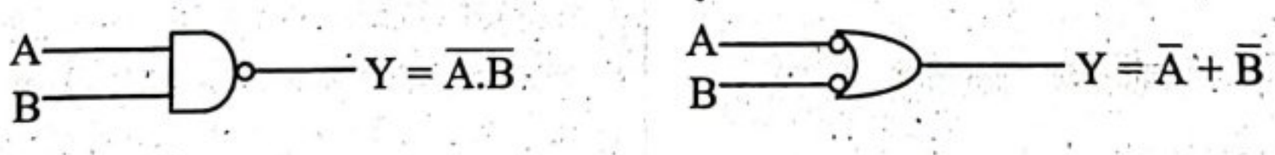


ব্যাখ্যা : চিত্রে একটি NAND গেটের ইনপুট সিগন্যাল A ও B এবং আউটপুট সিগন্যাল $y = \overline{A + B}$ দেখানো হলো। আবার, একটি AND গেটের ইনপুট সিগন্যাল $\bar{A}$ ও $\bar{B}$ এবং আউটপুট সিগন্যাল $Y = \bar{A}.\bar{B}$।

ডি-মরগ্যান দ্বিতীয় উপপাদ্য অনুসারে, $\overline{A.B} = \bar{A} + \bar{B}$

- **দ্বিতীয় উপপাদ্য :** দুই বা ততোধিক চলকের গুণফলের পরিপূরক ঐ চলকগুলোর পরিপূরকের যোগফলের সমান।

যদি A ও B একটি NAND গেটের ইনপুট সিগন্যাল হয় এবং $\bar{A}$ ও $\bar{B}$ একটি OR গেটের ইনপুট সিগন্যাল হয় তবে, NAND গেট এবং OR গেটের আউটপুট সিগন্যাল সমান হবে।



ব্যাখ্যা : চিত্রে একটি NAND গেটের ইনপুট সিগন্যাল A ও B এবং আউটপুট সিগন্যাল $Y = \overline{A.B}$ দেখানো হলো। আবার, একটি OR গেটের ইনপুট সিগন্যাল $\bar{A}$ ও $\bar{B}$ এবং আউটপুট সিগন্যাল $Y = \bar{A} + \bar{B}$। ডি-মরগ্যান দ্বিতীয় উপপাদ্য অনুসারে, $\overline{A.B} = \bar{A} + \bar{B}$

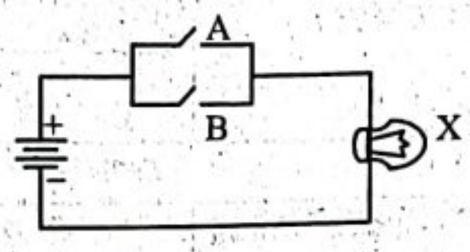
■ **সত্যক সারণি বা ট্রুথ টেবিল :** ইনপুট ও আউটপুট সিগনাল বা ভোল্টেজের বিভিন্ন মানের মধ্যে সম্পর্ক একটি টেবিলের সাহায্যে প্রকাশ করলে ওই টেবিলকে সত্যক সারণি বা ট্রুথ টেবিল বলে।

Property of Muhsin All rights of pdf collection

বিভিন্ন রকম লজিক গেট ও সত্যক সারণি সংক্রান্ত :

OR

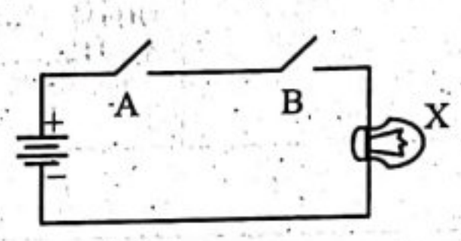
$X = A + B$



ইনপুট		আউটপুট
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

AND

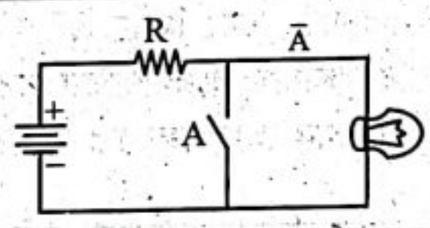
$X = A.B$



ইনপুট		আউটপুট
A	B	X = AB
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

NOT

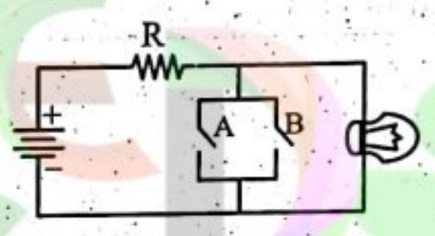
$X = \bar{A}$



ইনপুট	আউটপুট
A	$X = \bar{A}$
0	1
1	0

NOR

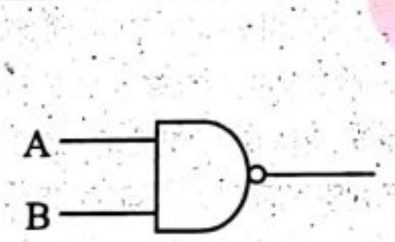
$X = \overline{A + B}$

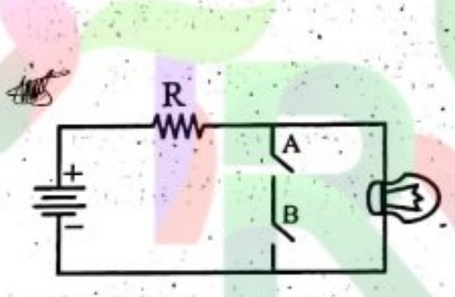


ইনপুট			আউটপুট
A	B	A + B	$X = \overline{A + B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

NAND

$X = \overline{AB}$





ইনপুট			আউটপুট
A	B	A + B	$X = \overline{A + B}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

X-OR

$X = A \oplus B$

ইনপুট		আউটপুট
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

X-NOR

$X = \overline{A \oplus B}$

ইনপুট			আউটপুট
A	B	A ⊕ B	$X = \overline{A \oplus B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- সৌরকোষ একটি– **ইলেকট্রনিক যন্ত্র**
- তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে অর্ধপরিবাহীর তড়িৎ পরিবাহিতে– **বৃদ্ধি পায়**
- জার্মেনিয়ামের শক্তি ব্যবধান– **0.7 eV**
- সিলিকনের ক্ষেত্রে শক্তি ব্যবধান– **1.1 eV**
- পরমশূন্য তাপমাত্রায় সেমিকন্ডাক্টর– **অন্তরক**
- পরিবহন ইলেকট্রনগুলোর শক্তির পাল্লাকে বলে- **পরিবহন ব্যান্ড**
- যোজন ব্যান্ড ও পরিবহন ব্যান্ডের মধ্যবর্তী শক্তি ব্যবধান- **2 eV**
- পরিবহন ব্যান্ডের সকল ইলেকট্রনই- **মুক্ত ইলেকট্রন**
- অন্তরকের আপেক্ষিক রোধ- 10^{12} **Ω-m**
- সহজাত অর্ধপরিবাহীতে পরিবহন ও যোজন ব্যান্ডের ইলেকট্রন সংখ্যা- **সমান থাকে**
- গর্ত বা হোলের সৃষ্টি হয়- **যোজন ব্যান্ডে**
- বহির্জাত অর্ধপরিবাহীকে- **2 ভাগে ভাগ করা যায়**
- p টাইপ সেমিকন্ডাক্টরে তড়িৎ পরিবাহিত হয়- **হোলের জন্য**
- মুক্ত ইলেকট্রন থাকে- **পরিবাহীতে**

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

- n-type অর্ধ-পরিবাহী তৈরির জন্য ডোপিং করা হয়- **পঞ্চযোজী**
- পরিবাহী পদার্থের ক্ষেত্রে E_g এর মান- **0**
- p-টাইপ অর্ধপরিবাহীতে সংখ্যাগুরু চার্জবাহক হলো- **হোল**
- হীরকের E_g-এর মান- **7 eV**
- p-টাইপ অর্ধপরিবাহীর উদাহরণ- **সিলিকন ও বোরন**
- তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে অর্ধ- **পরিবাহী পদার্থের রোধ কমে**
- সম্মুখী বায়াসে জাংশন দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ- **চলবে**
- ট্রানজিস্টরে যে অংশ আধান সংগ্রহ করে তাকে- **কালেক্টর বলে**
- p-n জাংশনে হোল কেলাসিত ঋণাত্মক আয়নিত গ্রাহক পরমাণুর- **সমান**
- সংগ্রাহক নিঃসারকের তুলনায়- **প্রশস্ত**
- ইংরেজ গণিতবিদ George Boole সর্বপ্রথম ধারণা দেন- **বুলিয়ান অ্যালজেবরার**
- সকল ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটকে- **লজিক গেট বলে**
- লজিক গেটগুলো মূলত অপারেট হয়- **'0' (Zero) ও '1' (One) দ্বারা**
- ব্রিজ রেকটিফায়ার গঠিত হয়- **4 টি ডায়োড ও 1 টি ট্রান্সফরমারে**
- FET হলো উচ্চ দক্ষতা সম্পন্ন- **ট্রানজিস্টর**
- পূর্ণতরঙ্গ একমুখীকরণের জন্য p-n জাংশন ব্যবহার করা হয়- **সমান্তরালে**
- FET এর পূর্ণরূপ- **Field Effect Transister**
- ডায়োডকে বিমুখী বায়াস করলে নিঃশেষিত স্তর- **বৃদ্ধি পায়**
- ট্রানজিস্টর আবিষ্কার করেন- **জে.বার্ডিন ও ডব্লিউ.এইচ ব্রাটেইন**
- তড়িৎপ্রবাহ একমুখীকরণ হলো- **রেকটিফায়ারের কাজ**
- সাধারণ তাপমাত্রায় উত্তম পরিবাহীতে মুক্ত ইলেকট্রন ঘনত্ব- $\mathbf{n = 10^{28}\ m^{-3}}$ **(প্রায়)**

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 গতীয় রোধ সংক্রান্ত

❒ গতীয় রোধ:

♦ গতীয় রোধ, $R = \frac{\Delta V}{\Delta I}$

Prob. 01 কোন p-n জংশনে 0.1 V বিভব পার্থক্য পরিবর্তনের জন্য আনুষঙ্গিক তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন পাওয়া গেল 400 mA। এর গতীয় রোধ কত?

Solve: $R = \frac{\Delta V}{\Delta I} \Rightarrow R = \frac{0.1}{400 \times 10^{-3}\ A} = 0.25\ \Omega$ **(Ans)**

For Practice

01. p - n জাংশনে 1 V বিভব পার্থক্য তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া গেল 10 mA। বিভব পার্থক্য 1.2 V করা হলে তড়িৎ প্রবাহ হয় 15 mA। গতীয় রোধ কত?
Ans. 40 Ω

Topic 2 ট্রানজিস্টর সংক্রান্ত

❒ প্রবাহ মান: ট্রানজিস্টারের প্রবাহ, $I_E = I_C + I_B$

❒ গুণক:

♦ অ্যাম্প্লিফিকেশন ফ্যাক্টর, $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

♦ $\frac{\alpha}{\beta} = \frac{I_B}{I_E}$ ♦ কারেন্ট গেইন, $\beta = \frac{I_C}{I_B}$

♦ $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$ ♦ $\alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$

Prob. 01 নিঃসারক প্রবাহের 8.0 mA পরিবর্তন সংগ্রাহক প্রবাহের 7.9 mA পরিবর্তন ঘটায়। এ জন্য পীঠপ্রবাহের কতটুকু পরিবর্তন হবে?

Solve : $\Delta I_E = \Delta I_B + \Delta I_C$
$\Rightarrow \Delta I_B = \Delta I_E - \Delta I_C$
$\therefore \Delta I_B = 8.0\ mA - 7.9\ mA = 0.1\ mA.$ **(Ans)**

Prob. 02 কোন ট্রানজিস্টরের কমন বেস সার্কিডে এমিটর কারেন্ট 100 μA থেকে 150 μA এ উন্নীত করায় কালেক্টর কারেন্ট 98 μA থেকে 147 μA উন্নীত হল। কারেন্ট অ্যামপ্লিকেশন ফ্যাক্টর ও কারেন্ট গেইন কত?

Solve : $\Delta I_E = (150 - 100)\ \mu A = 50\ \mu A$
$\Delta I_C = (147 - 98)\ \mu A = 49\ \mu A$
$\therefore \Delta I_B = \Delta I_E - \Delta I_C = (50 - 49)\ \mu A = 1\ \mu A$
অ্যামপ্লিকেশন ফ্যাক্টর $\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} = \frac{49}{50} = 0.98$
কারেন্ট গেইন $\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{49}{1} = 49$ **(Ans)**

Prob. 03 একটি ট্রানজিস্টরের কারেন্ট গেইন ও অ্যামপ্লিকেশন ফ্যাক্টরের অণুপাত 100:1। 1 নিঃসারক প্রবাহ 200 A হলে পীঠ প্রবাহ কত?

Solve: $\frac{\beta}{\alpha} = \frac{I_E}{I_B}$
$\Rightarrow I_B = \frac{I_E}{\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)} = \frac{200}{\left(\frac{100}{1}\right)} = 2\ A$ **(Ans)**

Prob. 04 কোন ট্রানজিস্টরের কারেন্ট গেইন ফ্যাক্টর $\alpha = 0.9$ হলে β এর মান কত হবে?

Solve: $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$
$= \frac{0.9}{1-0.9} = 9$ **(Ans)**

For Practice

01. কোন ট্রানজিস্টরের $I_C = 0.95$ mA এবং $I_E = 1.0$ mA, এর প্রবাহ গুণক $\alpha = ?$
Ans. 0.95

02. A কোন ট্রানজিস্টরের $\Delta I_B = 0.02$ mA এবং $\Delta I_C = 1$ mA হলে এর প্রবাহ লাভ β কত?
Ans. 50

Part 4 কৃষি/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের ব্যাখ্যাসহ প্রশ্নোত্তর

গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(99)_{16}$ এর পরের সংখ্যটি কত? [Agri. Cluster : 21-22]
Ⓐ $(9A)_{16}$ Ⓑ $(A9)_{16}$ Ⓒ $(AA)_{16}$ Ⓓ $(FF)_{16}$
Ans A Solve $(99)_{16}$ এর পরের সংখ্যাটি বের করতে হলে উক্ত সংখ্যার সাথে 1 যোগ করতে হবে।

$$\begin{array}{r} 99 \\ 1 \\ \hline (9\ A)_{16} \end{array}$$

02. বাইনারি নম্বর $(10111)_2$ এর ডেসিমেল নম্বর কোনটি? [Agri. Cluster : 21-22]
Ⓐ $(22)_{10}$ Ⓑ $(23)_{10}$ Ⓒ $(18)_{10}$ Ⓓ $(30)_{10}$
Ans B Solve $(10111)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$
$= 16 + 0 + 4 + 2 + 1 = (23)_{10}$

03. p টাইপ অর্ধপরিবাহী তৈরির জন্য বিশুদ্ধ সিলিকনের সাথে কোন অপদ্রব্য মিশাতে হয়? [Agri. Cluster : 19-20]
Ⓐ ফসফরাস Ⓑ এন্টিমনি
Ⓒ বোরন Ⓓ অক্সিজেন **Ans C**

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি p-n জাংশনের গতীয় রোধ 40 Ω। এর বিভব পার্থক্য 0.2 V পরিবর্তন করলে আনুষঙ্গিক তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন কত হবে? [BAU : 18-19]

Ⓐ 4 mA Ⓑ 5 mA
Ⓒ 8 mA Ⓓ 12 mA

Ans B Solve $R = \frac{\Delta V}{\Delta I} \Rightarrow \Delta I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{0.2}{40} = 5\ mA$

02. একটি ট্রানজিস্টরের $\alpha = 0.98$ এবং $I_E = 1.5\ mA$ হলে, I_B এর মান কত? [BAU : 17-18]

Ⓐ 20 μ A Ⓑ 30 μ A
Ⓒ 40 μ A Ⓓ 50 μ A

Ans B Solve $\alpha = \frac{I_c}{I_E} \Rightarrow I_c = 0.98 \times 1.5 = 1.47\ mA$

$\therefore I_B = I_E - I_C = (1.5 - 1.47) = 0.03\ mA = 30\ \mu A$

03. একটি ট্রানজিস্টারের $\alpha = 0.98$ এবং $I_E = 1.5\ mA$ হলে I_B এর মান কত? [BAU : 16-17]

Ⓐ 30 μA Ⓑ 40 μA
Ⓒ 50 μA Ⓓ 60 μA

Ans A Solve $\alpha = \frac{I_C}{I_E} \Rightarrow I_C = \alpha \times I_E$

$\therefore I_c = (0.98 \times 1.5 \times 10^{-3}) = 1.47 \times 10^{-3}\ A$

এখন, $I_B = (I_E - I_C) = 1.5 \times 10^{-3} - 1.47 \times 10^{-3}$

$= 3 \times 10^{-5} = 30\ \mu A$

04. একটি ট্রানজিস্টরের $\alpha = 0.98$ এবং $I_E = 1.5\ mA$ হলে I_B এর মান কত? [BAU : 15-16]

Ⓐ 20 μA Ⓑ 30 μA
Ⓒ 40 μA Ⓓ 50 μA

Ans B Solve $\alpha = \frac{I_C}{I_E} \Rightarrow I_C = 0.98 \times 1.5 \times 10^{-3} = 1.47 \times 10^{-3}$

$\therefore I_B = (I_E - I_C) = (1.5 - 1.47) \times 10^{-3} = (0.03 \times 10^{-3}) = 30\ \mu A$

05. নিচের কোনটি অন্তরক পদার্থ? [BAU : 14-15]

Ⓐ কাঁচ Ⓑ তামা
Ⓒ রুপা Ⓓ সিলিকন

Ans A Solve **অন্তরক পদার্থ:** রাবার, সিরামিক, কাঁচ, কাঠ, প্লাস্টিক প্রভৃতি।
অর্ধ-পরিবাহী পদার্থ: জার্মেনিয়াম, সিলিকন, ক্যাডমিয়াম সালফাইড, গ্যালিয়াম আর্সেনাইড।
পরিবাহী পদার্থ: সোনা, তামা, রুপা এবং অ্যালুমিনিয়াম।

06. 1 kb (kilobyte) সমান কত? [BAU : 06-07]

Ⓐ 1000 byte Ⓑ 8 byte
Ⓒ 1024 byte Ⓓ 32 byte

Ans C Solve 1 kb = 1024 byte.

07. নিচের কোনটিতে সৌরকোষ ব্যবহৃত হয় না? [BAU : 05-06]

Ⓐ বিয়েতে Ⓑ কৃত্রিম উপগ্রহে
Ⓒ দ্রুত গতিতে গণনায় Ⓓ রেক্টিফায়ারে

Ans D Solve রেক্টিফায়ারে কোনো সৌরকোষ ব্যবহৃত হয় না।

08. ডোপায়নের জন্য পর্যায় সারণির কোন সারির মৌল অপদ্রব্য হিসেবে ব্যবহার করা হয়? [BAU : 05-06]

Ⓐ ১ম ও ২য় সারির মৌল Ⓑ ২য় ও ৪র্থ সারির মৌল
Ⓒ ৩য় ও ৫ম সারির মৌল Ⓓ ৪র্থ ও ৬ষ্ট সারির মৌল

Ans C Solve ডোপায়নের জন্য তৃতীয় ও পঞ্চম সারির মৌল অপদ্রব্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

09. জেনার ডায়োড কত সালে আবিষ্কৃত হয়? [BAU : 05-06]

Ⓐ 1934 সালে Ⓑ 1943 সালে
Ⓒ 1948 সালে Ⓓ 1950 সালে

Ans A Solve জেনার ডায়োড আবিষ্কৃত হয় 1934 সালে।

10. কোনো ট্রানজিস্টর পীঠ (common base) সংযোগে সংযুক্ত। এর নিষ্কাশক প্রবাহ 0.085 mA এবং পীঠ প্রবাহ 0.005 mA। প্রবাহ বিবর্ধক গুণক α-মান কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ 0.80 Ⓑ 0.85
Ⓒ 0.90 Ⓓ 0.95

Ans D Solve $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$ | $I_B = 0.005\ mA$, $I_E = 0.085\ mA$

$= \frac{I_E - I_B}{I_E} = 1 - \frac{I_B}{I_E} = 1 - \frac{0.005}{0.085} \therefore \alpha = 0.95$

11. নিচের কোন তথ্যটি FET এর বৈশিষ্ট বহন করে না। [BAU : 05-06]

Ⓐ FET এর অর্ন্তগামী প্রতিবন্ধকতা (Input Impedence) কম।
Ⓑ FET এর নয়েজ লেভেল কম থাকে।
Ⓒ FET এর এর Power gain বেশি।
Ⓓ FET এর আকৃতি ক্ষুদ্র ও দক্ষতা বেশি।

Ans A Solve **FET এর বৈশিষ্ট্য:**
- FET এর অর্ন্তগামী প্রতিবন্ধকতা অনেক বেশি।
- FET এর Power gain বেশি।
- FET এর আকৃতি ক্ষুদ্র ও দক্ষতা বেশি।
- FET এর noise level কম।

12. সিলিকন পরমাণুর কোন মৌল ভেজাল হিসেবে যুক্ত করলে তা P টাইপ অর্ধ পরিবাহী হবে? [BAU : 05-06]

Ⓐ দ্বিযোজী মৌল Ⓑ ত্রিযোজী মৌল
Ⓒ চতুর্থ যোজী মৌল Ⓓ পঞ্চযোজী মৌল

Ans B Solve
- সিলিকন পরমাণুর ত্রিযোজী মৌল ভেজাল হিসেবে যুক্ত করলে তা p-type অর্ধপরিবাহী হবে।
- সিলিকন পরমাণুর পঞ্চযোজী মৌল ভেজাল হিসেবে যুক্ত করলে তা n-type অর্ধপরিবাহী হবে।

13. p-type অর্ধপরিবাহী তে ভেজাল হিসেবে কী যুক্ত করা হয়? [BAU : 04-05]

Ⓐ দ্বিযোজী মৌল Ⓑ ত্রিযোজী মৌল
Ⓒ চতুর্থযোজী মৌল Ⓓ পঞ্চযোজী মৌল

Ans B Solve p-type অর্ধপরিবাহীতে ভেজাল হিসেবে ত্রিযোজী মৌল ও n-type অর্ধপরিবাহীতে ভেজাল হিসেবে পঞ্চযোজী মৌল ব্যবহৃত হয়।

14. কে ক্ষীণ শব্দকে জোড়ালো শব্দে রূপান্তরিত করে? [BAU : 04-05]

Ⓐ মাইক Ⓑ ডয়োড
Ⓒ ট্রানজিস্টার Ⓓ অ্যাম্প্লিফায়ার

Ans D Solve অ্যাম্প্লিফায়ারের মাধ্যমে ক্ষীণ শব্দ জোড়াল হয়।

15. একটি ট্রানজিস্টারের $\alpha = 0.98$ এবং $I_E = 1.5\ mA$ হলে I_B এর মান কত? [BAU : 03-04]

Ⓐ 20 μA Ⓑ 30 μA
Ⓒ 40 μA Ⓓ 50 μA

Ans B Solve $\alpha = \frac{I_C}{I_E} \Rightarrow I_C = \alpha \times I_E = 0.98 \times 1.5 = 1.47\ mA.$

Again, $I_E = (I_C + I_B)$

$\Rightarrow I_B = (I_E - I_C) = (1.5 - 1.47) = 0.03\ mA$

$\therefore I_B = (0.03 \times 10^3)\ \mu A = 30\ \mu A$

16. জার্মেনিয়াম বা সিলিকন অর্ধপরিবাহীর সাথে কত যোজী মৌল মিশিয়ে n– টাইপ অর্ধপরিবাহী তৈরী করা যায়? [BAU : 01-02]

Ⓐ দ্বি-যোজী Ⓑ ত্রি-যোজী
Ⓒ চতুর্যোজী Ⓓ পঞ্চযোজী Ans D

17. যে যন্ত্রের সাহায্যে পর্যাবৃত্ত তড়িৎ প্রবাহকে একমুখী তড়িৎ প্রবাহে পরিণত করা যায় তাকে কী বলে? [BAU : 00-01]

Ⓐ অ্যাম্প্লিফায়ার Ⓑ অ্যামিটার
Ⓒ ট্রান্সফরমার Ⓓ রেক্টিফায়ার

Ans D Solve

যন্ত্রের নাম	রূপান্তর
রেক্টিফায়ার	দিক-পরিবর্তী প্রবাহকে এক-দিকবর্তী করে অর্থাৎ AC কারেন্টকে DC -তে পরিণত করে।
অ্যাম্প্লিফায়ার	বিবর্ধক ও বৈদ্যুতিক সুইচ হিসেবে কাজ করে
ট্রান্সফরমার	উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভবে বা নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে পরিণত করে
থার্মিষ্টার	অর্ধপরিবাহী পদার্থ দ্বারা তৈরি তাপমাত্রা পরিমাপক যন্ত্রকে

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি মৌলিক লজিক গেট? [SAU : 17-18]

Ⓐ NAND Ⓑ XOR
Ⓒ AND Ⓓ NOR

Ans C Solve মৌলিক গেট তিনটি। এগুলো হলো: AND, OR, NOT।

02. অর্ধপরিবাহীতে যোজন ব্যান্ড এবং পরিবহন ব্যান্ডর মধ্যে শক্তির পার্থক্য কত? [SAU : 17-18]

Ⓐ 1 eV Ⓑ 2 eV
Ⓒ 10 eV Ⓓ 20 eV

Ans A Solve অর্ধপরিবাহীতে যোজন ও পরিবহন ব্যান্ডের দূরত্ব 1 eV।

03. একটি ট্রানজিস্টরের ক্ষেত্রে $\alpha = 0.95$ এবং $I_E = 1$ mA হলে β কত? [SAU : 14-15]

Ⓐ 19 Ⓑ 20
Ⓒ 21 Ⓓ 22

Ans A Solve $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha} = \frac{0.95}{1-0.95} = 19$

04. ডোপায়নের মাধ্যমে বর্হিজাত অর্ধপরিবাহক তৈরিতে কোন মৌল ব্যবহৃত হয়? [SAU : 12-13]

Ⓐ Ni Ⓑ Pt
Ⓒ W Ⓓ As Ans D

05. সৌরকোষে উৎপাদিত DC বিদ্যুৎ প্রবাহকে কিসের মাধ্যমে AC বিদ্যুতে রূপান্তরিত করা হয়? [SAU : 10-11]

Ⓐ রেক্টিফায়ার Ⓑ ট্রানজিস্টর
Ⓒ ইনভার্টার Ⓓ অ্যাম্পিলিফায়ার

Ans C Solve • রেক্টিফায়ার AC প্রবাহকে DC প্রবাহে রূপান্তরিত করে।
• অ্যাম্পিলিফায়ার শব্দকে বিবর্ধিত করে
• সিগন্যালকে স্বল্প রোধ থেকে উচ্চ রোধে ট্রান্সফার করে ট্রানজিস্টর।

06. তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে কোনটির রোধ বৃদ্ধি পায় না? [SAU : 09-10]

Ⓐ অ্যালুমিনিয়াম Ⓑ কপার
Ⓒ সিলভার Ⓓ সিলিকন

Ans D Solve অ্যালুমিনিয়াম, কপার, সিলভার হচ্ছে সুপরিবাহী পদার্থ। সুপরিবাহীর তাপমাত্রা বাড়লে রোধ বৃদ্ধি পায়। অপরপক্ষে অর্ধ-পরিবাহীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে তাদের রোধ হ্রাস পায়। কিছু অর্ধ পরিবাহীর উদাহরণ- জার্মেনিয়াম, সিলিকন।

07. বিশুদ্ধ জার্মেনিয়ামের সাথে নিচের কোন অপদ্রব্য মিশিয়ে n-type অর্ধ পরিবাহী গঠন করা হয়? [SAU : 06-07]

Ⓐ সিলিকন Ⓑ আর্সেনিক
Ⓒ অ্যালুমিনিয়াম Ⓓ ইন্ডিয়াম Ans B

08. সৌর কোষ তৈরিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? [SAU : 05-06]

Ⓐ p-n জংশন Ⓑ p-n-p ট্রানজিস্টর
Ⓒ IC Ⓓ LED

Ans A Solve সৌর কোষ তৈরীতে p-n জংশন ব্যবহৃত হয়।

09. কোনটি অর্ধ পরিবাহক নয়? [SAU : 05-06]

Ⓐ Sn Ⓑ Si
Ⓒ Ge Ⓓ Al Ans A,D

10. সৌরকোষে কোনটি ব্যবহার করে? [SAU : 04-05]

Ⓐ P-N-P ট্রানজিস্টার Ⓑ N-P-N ট্রানজিস্টার
Ⓒ P-N জংশন Ⓓ লেকলেন্স কোষ

Ans C Solve সৌরকোষ P-N জংশন ব্যবহার করা হয়,

11. ডিজিটাল যন্ত্রসমূহে রঙিন বর্ণ বা সংখ্যা সৃষ্টি ও প্রদর্শনের জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়-[SAU : 04-05]

Ⓐ Mike Ⓑ LED
Ⓒ Solar Cell Ⓓ FET Ans B

সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি p-n জংশনে 2 V বিভব পার্থক্যের জন্য তড়িৎ প্রবাহ 600 mA এবং 2.3 V এর জন্য তড়িৎ প্রবাহ 900 mA। এর গতীর রোধ কত? [SYLAU : 16-17]

Ⓐ 1.0 Ω Ⓑ 2.0 Ω
Ⓒ 3.0 Ω Ⓓ 5.0 Ω

Ans A Solve গতীয় রোধ, $R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{(2.3-2)}{(0.9-0.6)} = 1\ \Omega$

02. কোনো ট্রানজিস্টারের $I_c = 0.95$ A, $I_E = 1.0$ A হলে প্রবাহ বিবর্ধক কত হবে? [SYLAU : 10-11]

Ⓐ 1.95 Ⓑ 0.05
Ⓒ 0.95 Ⓓ 1.05

Ans C Solve $\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{0.95}{1.0} = 0.95$

ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. কোন গেইটে একটি ইনপুট ও একটি আউটপুট থাকে? [JGVC : 18-19]

Ⓐ OR গেইট Ⓑ AND গেইট
Ⓒ NOR গেইট Ⓓ NOT গেইট

Ans D Solve

চিত্র: NOT গেটের প্রতীক।

চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. যখন ট্রানজিস্টারের নিঃসারক/পীঠ জংশন বিমুখী ঝোঁকে থাকে, তখন সংগ্রাহকে তড়িৎ প্রবাহ- [CVASU : 14-15]

Ⓐ বিমুখী হয় Ⓑ বৃদ্ধি পায়
Ⓒ কমে যায় Ⓓ থেমে যায় Ans D

Part 5 SELF TEST

01. বাইনারী সংখ্যা $(110011)_2$ এবং $(101101)_2$ এর যোগফল-
Ⓐ $(1100000)_2$ Ⓑ $(1010101)_2$
Ⓒ $(1000010)_2$ Ⓓ $(1111111)_2$

02. যদি একটি ট্রানজিস্টারের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় তবে-
Ⓐ resistance increases
Ⓑ resistance decreases
Ⓒ capacitance increases
Ⓓ capacitance decreases

03. Extrinsic Semiconductor কোনটি?
Ⓐ Si Ⓑ SiAs
Ⓒ As Ⓓ কোনটিই নয়

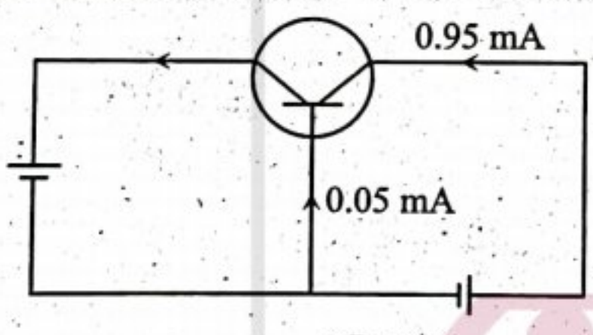
04. কোন ট্রানজিস্টারের $\Delta I_B = 0.02$ mA ও $\Delta I_c = 1$ mA হলে β এর মান কত?
Ⓐ 200 Ⓑ 500
Ⓒ 100 Ⓓ 50

05. কোন একটি ট্রান্জিস্টরের নিঃসরক ও পীঠ প্রবাহ যথাক্রমে 5×10^{-4}A ও 1×10^{-4}A। এর বিবর্ধক গুণক কত?
Ⓐ 1 Ⓑ 10
Ⓒ 0.1 Ⓓ কোনটিই নয়

06. Ge জাংশন ডায়োডের প্রারম্ভের বিভব V হলো-
Ⓐ 0.7 Ⓑ 0.4
Ⓒ 0.5 Ⓓ 0.3

07. একটি সাধারণ ট্রানজিস্টারের কারেন্ট গেইন ফ্যাক্টর $\alpha = 0.98$ হলে এর কারেন্ট গেইন ফ্যাক্টর β কত হবে?
Ⓐ 21 Ⓑ 49
Ⓒ 32 Ⓓ কোনটিই নয়

08. চিত্রে একটি ট্রানজিস্টর সার্কিট দেখানো হলো। এর নিঃসারক প্রবাহ-



Ⓐ 1.0 mA Ⓑ 1.01 mA
Ⓒ 0.99 mA Ⓓ কোনটিই নয়

09. তিনটি পদার্থের মাঝে প্রথম পদার্থে যোজন ব্যান্ড পরিবহন ব্যান্ডের ভেতর ঢুকে গেছে, দ্বিতীয় পদার্থের শক্তির পার্থক্য 1 eV, তৃতীয়টিতে শক্তির পার্থক্য 15 eV, পদার্থ তিনটি হচ্ছে :
Ⓐ পরিবাহক, অর্ধপরিবাহক, অন্তরক
Ⓑ অন্তরক, পরিবাহক, অর্ধপরিবাহক
Ⓒ অন্তরক, পরিবাহক, অর্ধপরিবাহক
Ⓓ অন্তরক, অর্ধপরিবাহক, পরিবাহক

10. p-n জাংশন সম্মুখী ঝোঁকে থাকলে এর রোধ কেমন হয়?
Ⓐ শূন্য Ⓑ নিম্ন
Ⓒ উচ্চ Ⓓ অসীম

11. 0 থেকে 9 সংখ্যা আলোকিত করার জন্য সর্বমোট কয়টি LED এর প্রয়োজন হয়?
Ⓐ 7 টি Ⓑ 6 টি
Ⓒ 9 টি Ⓓ 8 টি

12. ট্রানজিষ্টর এর ইমিটার (E) বেস (B) এবং কালেক্টর (C) হলে বায়াসিং এর মূলনীতি কি?
Ⓐ E–B ফরওয়ার্ড বায়াস Ⓑ B–C ফরওয়ার্ড বায়াস
Ⓒ E–C ফরওয়ার্ড বায়াস Ⓓ কোনটিই নয়

13. বাইপোলার ডিভাইস-
Ⓐ FET Ⓑ Transistor
Ⓒ MOSFET Ⓓ কোনটিই নয়

14. একটি ট্রানজিস্টারকে পরিচালনার জন্য কত ধরনের বর্তনী সংযোগ দেয়া হয়?
Ⓐ 1 Ⓑ 2
Ⓒ 3 Ⓓ 4

15.

সত্যক সারণী (Truth table)		
A	B	C
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

এই সত্যক সারণীটি কোন লজিক গেইটের সাথে জড়িত?
Ⓐ OR Ⓑ X-OR
Ⓒ AND Ⓓ NOT

16. একটি অপরিবাহীর যোজন ব্যান্ড ও পরিবহন ব্যান্ডের মধ্যে শক্তির ফাঁক ন্যূনতম-
Ⓐ 20 eV Ⓑ 15 eV
Ⓒ 3 eV Ⓓ 1 eV

17. ডিপ্লেশন এলাকায় যে ভোল্টেজ উৎপন্ন হয়, তার মান–
Ⓐ – ve Ⓑ + ve
Ⓒ 0 Ⓓ ∞

18. n টাইপ অর্ধ পরিবাহীর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সত্য?
Ⓐ $n_h = n_e$ Ⓑ $n_h > n_e$
Ⓒ $n_h < n_e$ Ⓓ $n_h \approx n_e$

19. অর্ধ-পরিবাহীর আপেক্ষিক রোধ হলো–
Ⓐ 10^{-4} ohm.m
Ⓑ 10^{-5}-10^{8} ohm.m
Ⓒ 10^{10} ohm.m
Ⓓ 10^{16} ohm.m

20. ডায়োড ব্যবহার হয়-
Ⓐ বিবর্ধক হিসেবে Ⓑ রেকটিফায়ার হিসেবে
Ⓒ স্পন্দক হিসেবে Ⓓ ম্যাচিং ডিভাইস হিসেবে

Medi Prep Student to Admission all types of pdf collection

OMR				
01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer									
20.B	19.B	18.C	17.A	16.C	15.C	14.C	13.B	12.A	11.A
10.B	09.A	08.A	07.B	06.D	05.D	04.D	03.B	02.B	01.A

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায় ১১

জ্যোতির্বিজ্ঞান

Part 1 গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

মহাবিশ্ব সৃষ্টি রহস্য উদঘাটনে বিজ্ঞানীদের অবদান :

বিজ্ঞানীর নাম	সাল	অবদান
আইনস্টাইন	1905	আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্ব প্রদান করেন।
হাবল	1929	মহাবিশ্বের সম্প্রসারণ তত্ত্ব প্রদান-করেন।
ডপলার	1842	ডপলার প্রক্রিয়া বর্ণনা করেন।
জর্জ লেমিটার	1927	প্রসারণশীল বিশ্ব সংক্রান্ত তত্ত্ব প্রদান করেন যা হাবলের সূত্রের সাথে মিলে যায়।
ফ্রেড হয়েল, হারম্যান বন্ডি এবং থমাস গোল্ড	1948	বিগ ব্যাং এর বিপরীতে স্থিতিবস্থা মডেল উপস্থাপন করেন।
আর্নোঅ্যালান পেনজিয়াস ও রবার্ট উইলসন	1965	মহাজাগতিক মাইক্রোওয়েভ পটভূমি বিকিরণের সন্ধান পান।
লিওন লেডারম্যান	1993	হিগস কণাকে ঈশ্বর কণা বা God particle নামে অভিহিত করেন।
তাকাকি কাজিতা ও ম্যাকডোনাল্ড	1998	নিউট্রিনোর ভর নির্ণয় করেন।
	2015	যুগ্মভাবে পদার্থবিজ্ঞানে নোবেল পুরস্কার লাভ করেন।

মহাবিশ্ব সৃষ্টি বর্ণনায় বিভিন্ন তত্ত্ব :

- **বিগ ব্যাং তত্ত্ব** : **1500-2000** কোটিবছর আগে অভ্যন্তরীণ বিপুল তাপ ও চাপের কারণে প্রচন্ড শব্দে মহাবিশ্বের মহাবিস্ফোরণ ঘটে। এই বিস্ফোরণের ফলেই সৃষ্টি হয়েছিল মহাবিশ্ব। এটাই বিগ ব্যাং তত্ত্ব।
- **সম্প্রসারণ তত্ত্ব** : বিগ ব্যাং এর কারণে সৃষ্ট খন্ডাংশগুলো প্রতিনিয়ত নির্দিষ্ট হারে দূরে সরে যাচ্ছে।
- **হাবল বিধি** : ছায়াপথগুলো ক্রমশ অপসারিত হচ্ছে এবং এই অপসারণ বেগের মান তাদের দূরত্বের সমানুপাতিক।
- **বিগ ক্রাঞ্চ তত্ত্ব** : বিগ ব্যাং ঘটনার পর নিহারীকাগুলো দূরে সরে না গিয়ে বরং পরস্পরের কাছাকাছি চলে আসতে আসতে ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়ে ঘনীভূত হবে।
- **পালসার থিওরি** : বিগ ব্যাং ও বিগ ক্রাঞ্চ পর্যায়ক্রমে সংঘটিত হওয়াই পালসার থিওরি।

⊙ **হাবলের সূত্র:** মহাবিশ্বের গ্যালাক্সিগুলো প্রত্যেকেই পরস্পরের কাছ থেকে দূরে সরে যাচ্ছে, গ্যালাক্সির দূরত্ব এবং দূরে সরে যাবার বেগ সমানুপাতিক $v = Hr$; $H =$ ধ্রুবক $= 72\ kms^{-1}\ MPc^{-1}$। হাবল ধ্রুবকের একক $= s^{-1}$। বর্তমানে হাবল ধ্রুবকের সবচেয়ে গ্রহণযোগ্য মান $71\ \frac{kms^{-1}}{Mpc}$। হাবল ধ্রুবকের বিপরীত সংখ্যা H^{-1} কে হাবল সময় বলে। হাবল সময়ের মান $10 \times 10^9 \sim 19 \times 10^9$ বছর।

বিগ ক্রাঞ্চ তত্ত্ব ও পালসার থিওরি :

- **বিগ ক্রাঞ্চ তত্ত্ব :** বিগ ব্যাং ঘটনার পর নিহারিকাগুলো আর দূরে না সরে গিয়ে কাছে কাছে চলে আসতে আসতে ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়ে ঘনীভূত হবে একে বিগ ক্রাঞ্চ তত্ত্ব বলে।
- **পালসার থিওরি :** বিগ ক্রাঞ্চ এবং বিগ ব্যাং পর্যায়ক্রমে সংঘটিত হওয়ার তত্ত্বকে বলে পালসার থিওরি।
- নিউট্রন তারকা থেকে নির্দিষ্ট সময় অন্তর বেতার স্পন্দন নির্গত হয় তাকে **পালসার** বলে।
- **কিছু গাণিতিক মান :**
  - 1 **A.U** $= 1.5 \times 10^8$ km বা 1.496×10^8 km
  - 1 Light Year $=$ **9.46×10^{12}** km
  - 1 PC $= 3.2$ LY
  - 1 MPC $= 3.084 \times 10^{19}$ km

মহাবিশ্ব সংক্রান্ত তথ্য :

- **মহাবিশ্বের সৃষ্টি সম্পর্কে বিভিন্ন মতবাদ প্রচলিত তার মধ্যে নিচের কয়েকটি বেশ গুরুত্বপূর্ণ :**

1. মহাবিস্ফোরণ তত্ত্ব 2. সম্প্রসারণ তত্ত্ব 3. স্পন্দনশীল তত্ত্ব 4. অবিচল অবস্থা তত্ত্ব

- **মহাবিস্ফোরণ তত্ত্ব :**
  - জর্জ লেমিটার এই তত্ত্বের প্রবর্তক।
  - জর্জ গ্যামোর গবেষণায় মহাবিস্ফোরণ তত্ত্বের উৎকর্ষ সাধিত হয়।
- **কিগ ব্যাং তত্ত্ব :** এক বিস্ফোরণের মাধ্যমে সূচনা ঘটেছিল মহাবিশ্বের, সেই বিস্ফোরণের নাম মহাবিস্ফোরণ এবং সৃষ্টি সংক্রান্ত এ তত্ত্বকে বলা হয় বিগ ব্যাং তত্ত্ব।
- **মহাবিশ্বের নির্ভরশীলতা :** প্রবেশ পথে গুম

প্র ↓ প্রসারণের হার — বে ↓ বিশ্বের বক্রতা — শ ↓ সংকট ঘনত্ব — পথে — গু ↓ গড় ঘনত্ব — ম ↓ মোট বস্তুর পরিমাণ

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

বিগ ব্যাং -এর পরে সম্বলিত বিভিন্ন ঘটনা :

সময়	ঘটনা
প্রথম $t \approx 10^{-43}$s সময়ে	এই মুহূর্তে তাপমাত্রা ছিল প্রায় 10^{32} K। 1টি মাত্র বল মহাকর্ষীয় বল ক্রিয়াশীল ছিল।
$t \approx 10^{-43}$s তম সময়ে	দু'টি মৌলিক বল, মহাকর্ষ ও সবল-দুর্বল তড়িৎ চৌম্বক বল সৃষ্টি হয়। কোয়ার্কস, লেপটন, এবং বিনিময় কণার সৃষ্টি হয়।
$t \approx 10^{-34}$s সময়ে	এই মুহূর্তে সবল নিউক্লিয় বল ও দুর্বল তাড়িতচৌম্বক মিথষ্ক্রিয়া হতে আলাদা হয়ে পড়ে। মহাবিশ্ব ফোটন, কোয়ার্কস এবং লেপটনের গরম স্যুপে পরিণত হয় যার তাপমাত্রা 10^{27} K
$t \approx 10^{-11}$s সময়ে	দুর্বল নিউক্লিয় বল এবং তাড়িতচৌম্বক বল আলাদা হয়ে যায়, চারটি মৌলিক বল থাকে।
$t \approx 10^{-4}$ s	কোয়ার্কগুলো একত্রিত হয়ে প্রোটন, নিউট্রন এবং তাদের প্রতিকণিকা তৈরি করার মতো অবস্থায় থাকে। কণাগুলো পরস্পরকে ধ্বংস করে দেয়, শুধু অল্প কিছু কণা বেঁচে যায়।
$t \approx 1$ min	এই সময়ে বিকিরণের পরিমাণ যথেষ্ট বেশি থাকে। মহাবিশ্ব এখন অস্বচ্ছ।
$t \approx 379000$y	এই সময়ের তাপমাত্রা ছিল 2070 K। মহাবিশ্ব এই সময়ে স্বচ্ছ।

- এক বিস্ফোরণের মাধ্যমে সূচনা ঘটেছিল মহাবিশ্বের, সেই বিস্ফোরণের নাম মহাবিস্ফোরণ এবং সৃষ্টি সংক্রান্ত এ তত্ত্বকে বলা হয় বিগ ব্যাং তত্ত্ব।
- **মহাবিশ্বের মৌলিক উপাদান 3টি :**
  1. সৌরজগৎ 2. নক্ষত্রসমূহ 3. গ্যালাক্সিসমূহ
- **সৌরজগৎ: উপাদানসমূহ:**
  i. সূর্য ii. গ্রহাণুপুঞ্জ iii. ধূমকেতু iv. উল্কা
- **নক্ষত্রসমূহ:**
  - সূর্যের ন্যায় নিজস্ব আলো আছে।
  - সূর্যের পর নিকটতম নক্ষত্র হলো আলফা সেন্টুরি।
- **গ্যালাক্সি:**
  - আমরা যে গ্যালাক্সিতে বাস করি তার নাম আকাশ গঙ্গা (Milky way)
  - গ্যালাক্সি 2 প্রকার:
    i. স্বাভাবিক গ্যালাক্সি: (a) উপবৃত্তাকার (b) সর্পিল (c) বিষম; ii. রেডিও গ্যালাক্সি: (a) সাধারণ রেডিও গ্যালাক্সি (b) কোয়াসার
- সূর্য প্রতি সেকেন্ডে 4×10^{26} J শক্তি বিকিরণ করে।
- কৃষ্ণবিবর ধারণা প্রথম দেন মিচেল নামে একজন শৌখিন জ্যোতির্বিদ। 1969 সালে বিজ্ঞানী জন হুইলার কৃষ্ণবিবর শব্দটি সৃষ্টি করেন।
- **তারকার মৃত্যু:** তারকার মৃত্যু পর্ব কয়েকটি ধাপে ঘটতে পারে। ধাপগুলো হলো:
  1. যে সমস্ত তারকার ভর সূর্যের ভর অপেক্ষা 1.4 গুণ কম সেগুলো শ্বেতবামন (white dwarf) হবে। শ্বেতবামন আস্তে আস্তে তাপীয় শক্তি বিকিরণের মাধ্যমে স্তিমিত হয়ে কালো বামন (black dwarf) হবে এবং জীবন চক্র শেষ করবে।
  2. যে সমস্ত তারকার ভর $1.4M_0$ (M_0 = সূর্যের ভর) এবং $3M_0$ এর মধ্যে সেগুলো নিউট্রন তারকায় পরিণত হবে।
  3. যে সমস্ত তারার ভর $3M_0$ এর চেয়ে বেশি সেগুলো কালবিবর এ পরিণত হবে।
- **চন্দ্রশেখর সীমা:** $1.4M_0$ ভরের সীমাকেই চন্দ্রশেখর সীমা বলে। ভারতীয় বিখ্যাত জ্যোর্তিপদার্থবিদ চন্দ্রশেখর গাণিতিক মডেলের সাহায্যে দেখান যে, $1.4M_0$ ভরের বেশি ভরের কোন নক্ষত্র শ্বেতবামন হবে না।
- **সোয়ার্জ স্কাইল্ড ব্যাসার্ধ:** একটি নির্দিষ্ট ভরের গোলাকাকৃতি বস্তু যে ব্যাসার্ধ প্রাপ্ত হলে কৃষ্ণবিবর হিসেবে কাজ করে তাকে শোয়ার্জস্কাইল্ড ব্যাসার্ধ বলে। R_s-কে ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধও বলা হয়।
- **ঘটনা দিগন্ত:** কৃষ্ণবিবর নামে আখ্যায়িত অঞ্চলের সীমাকে ঘটনা দিগন্ত বলে কারণ, এ সীমার মধ্যবর্তী অঞ্চল থেকে আলো বেরিয়ে আসতে পারে না; ফলে এর ভিতর সংঘটিত কোন ঘটনা দৃষ্টিগোচর হয় না।
- **ক্ষেত্রকণা:** ফোটন, গেজ বোসন এবং গ্রাভিটন এর সমন্বয়ে ক্ষেত্রকণা গঠিত।

মৌলিক কণা :

- মৌলিক কণিকাসমূহ দুই ধরনের। যথা- 1. কণা (Particle) ও 2. প্রতিকণা (Antiparticle)।
- এই সকল কণা পরম আদি বা প্রাথমিক এবং অবিভাজ্য কণা।
- এ সকল কণা 1 বা 0 (শূন্য) আধান যুক্ত।
- চার্জ ও চৌম্বক মোমেন্ট ছাড়া কণিকা ও প্রতিকণা একই রকম।
- সকল বিক্রিয়ায় এদের চার্জ, ভরশক্তি ও ভরবেগ সংরক্ষিত থাকে।
- ফোটন ও মেসন ছাড়া সকল কণিকার প্রতিকণা আছে।
- ব্রিটিশ বিজ্ঞানী পল ডিরাক ইলেকট্রনের বিপরীত কণা পজিট্রন আবিষ্কারের জন্য নোবেল পুরস্কার পান।

মৌলিক কণার প্রকারভেদ :

মহাবিশ্বের সকল কণাকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন- 1. ফার্মিয়ন 2. বোসন।

ফার্মিয়ন	মহাবিশ্বের সকল পদার্থ ফার্মিয়ন দ্বারা গঠিত। এদের স্পিন $\frac{1}{2}$। এরা **পাউলির বর্জননীতি** মেনে চলে। এই কণা **ফার্মি-ডিরাক সংখ্যায়ন** তত্ত্ব মেনে চলে। প্রতিটি ফার্মিয়ন কণার ভিন্ন ভিন্ন প্রতিকণা আছে। ফার্মিওন কণা আবার দু'রকমের- i. কোয়ার্ক ii. লেপটন কণা	
	i. কোয়ার্ক	• কোয়ার্ক হলো অতি পারমাণবিক কণা যা দ্বারা প্রোটন ও নিউট্রনসমূহ গঠিত। • সকল বস্তু প্রোটন ও নিউট্রন দ্বারা গঠিত। এগুলো আবার কোয়ার্ক দিয়ে গঠিত। • কোয়ার্ক মডেলের জন্য 1969 সালে **গেল-ম্যান** নোবেল পুরস্কার পান। • এ পর্যন্ত ছয় ধরনের কোয়ার্কের সন্ধান পাওয়া গেছে। সকল কোয়ার্কই ফার্মিয়ন যাদের স্পিন $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

	ii. লেপটন কণা	• এদের স্পিন $\frac{1}{2}$ এবং জীবনকাল অসীম। • এরা বিদ্যুৎ চুম্বকীয় ও দুর্বল নিউক্লিয় প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে কিন্তু শক্তিশালী নিউক্লিয় প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করেন। • লেপটন কণা 3 ধরনের। যথা : ইলেকট্রন গোষ্ঠীয়, মিউওন গোষ্ঠীয় ও টাউ গোষ্ঠীয়। • ছয় প্রকার লেপ্টন কণিকা রয়েছে। তাদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য ইলেকট্রন। বাকি দুটো মিউওন। একটি মিউ মিউওন, অপরটি টাউ মিউওন।
বোসন	মৌলিক বলগুলো কাজ করে বোসন কণার আদান প্রদানের মাধ্যমে। এদের স্পিন পূর্ণসংখ্যা 0, 1 ইত্যাদি। এই সকল কণার **স্পিন পূর্ণ অখণ্ডক** এবং এরা **বোস-আইনস্টাইন সংখ্যায়ন** তত্ত্ব মেনে চলে। স্ট্যান্ডার্ড মডেল অনুসারে বোসন কণাগুলো দু'ধরনের। যেমন- i. গজ বোসন ii. হিগস বোসন।	
	i. গজ বোসন	• ফোটন, W বোসন (W+, W–); Z বোসন, গ্লুঅন, গ্রাভিটন কণা হলো গেজ বোসন। • এদের স্পিন হল 1।
	ii. হিগস বোসন	• হিগস বোসনের ভর আছে এবং এর চার্জ ও স্পিন শূন্য (0)। এর সংকেত H^0। • **পিটার হিগস ও ফ্রানকোসিস এঙ্গলাগ** এই কণার অস্তিত্ব আবিষ্কারের জন্য নোবেল পুরস্কার পান। • হিগস বোসনই ঈশ্বর কণা যা (God's Particle) নামে পরিচিত।

মহাকাশ পর্যবেক্ষণে ব্যবহৃত যন্ত্রসমূহ

মহাকাশ পর্যবেক্ষণের জন্য ব্যবহৃত যন্ত্রের নামসমূহ:

1. রেডিও টেলিস্কোপ 2. অপটিক্যাল টেলিস্কোপ 3. কৃত্রিম উপগ্রহ 4. গামারে ও এক্সরে

রেডিও টেলিস্কোপ:

- রেডিও টেলিস্কোপ এক ধরণের দিক নির্দেশী বেতার এন্টেন্না, যা বেতার জ্যোতির্বিদ্যায় ব্যবহৃত হয়। একই ধরনের এন্টেনা উপগ্রহ থেকে উপাত্ত সংগ্রহ এবং মহাকাশ গবেষণায় ব্যবহৃত হয়।
- এরিকিবো মানমন্দিরে ব্যবহৃত রেডিও টেলিস্কোপটি জগৎ বিখ্যাত এবং সংবেদনশীল।
- বেতার তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সীমা প্রায় 1 mm-10 meter কম্পাঙ্কের সীমা 30 MHz-300 GHz
- এর তিনটি অংশ থাকে।

i. একটি রেড়িও প্রতিফলক ডিশ ii. একটি রেডিও বা বেতার এন্টেনা iii. একটি রেকর্ডার

- ডিশ-এন্টেনা হল রেডিও টেলিস্কোপের একটি ক্ষুদ্র সংস্করণ।
- হাবল স্পেস টেলিস্কোপ একটি বিখ্যাত ও সুপরিচিত মহাকাশ ভিত্তিক টেলিস্কোপ।

অপটিক্যাল টেলিস্কোপ: অপটিক্যাল টেলিস্কোপের মূলনীতি হলো প্রতিফলন বা প্রতিসরণের ও এদের বিবর্ধনের মাধ্যমে মহাকাশের কোন জ্যোতিষ্ক পর্যবেক্ষণ ও তাদের সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ। অপটিক্যাল টেলিস্কোপ প্রধানত ৩ ধরনের -

i. প্রতিসারক - লেন্স ব্যবহৃত হয়। ii. প্রতিফলক - আয়না ব্যবহৃত হয়। iii. ক্যাটাডায়পট্রিক - লেন্স এবং আয়না উভয়ই ব্যবহাত হয়।

কৃত্রিম উপগ্রহ:

- কৃত্রিম উপগ্রহ হলো এক ধরনের মহাশূন্যযান যা পৃথিবী, চন্দ্র, সূর্য অথবা কোনো গ্রহের চারিদিকে আবর্তন করে।
- গোয়ান্দাগিরি, গবেষণা, আবহাওয়ার পূর্বাভাস, মহাকাশ গবেষণা ইত্যাদি বিভিন্ন কাজে এর ব্যবহার রয়েছে।

সৌর ঔজ্জ্বল্য : সূর্য থেকে প্রতি সেকেন্ডে চতুর্দিকে নির্গত শক্তির পরিমাণকে সৌর ঔজ্জ্বল বলে। একে L_S দ্বারা প্রকাশ করা হয়। অর্থ্যা, $L_S = 4\pi R^2 \times S$

এখানে, S = সৌর ধ্রুবক = 1.38×10^3 Wm^{-2}; R = সূর্যের চারদিকে পৃথিবীর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ = 1 AU = 1.496×10^{11} m

Part 2 At a glance [Most Important Information]

- পদার্থের উচ্চতাপীয় অবস্থা হলো– **প্লাজমা**
- "মহাবিশ্ব প্রতিনিয়ত প্রসারিত হচ্ছে" বিষয়টি উপস্থাপন করেন– **এডুইন হাবল**
- আপেক্ষিক তত্ত্বের জনক– **আইনস্টাইন**
- মহাবিস্ফোরন তত্ত্বের প্রবর্তক– **জর্জ লেমিটার**
- মহাবিশ্বের প্রসারণ আবিষ্কার করেন– **হাবল**
- ফোটন, বোসন এবং গ্রাভিটন কণার সমন্বয়ে গঠিত কণা হল– **ক্ষেত্রকণা**
- হিগস বোসন কণাকে বলা হয়– **ঈশ্বর কণা**
- সূর্যের নিকটতম নক্ষত্র হল– **আলফা সেন্টুরি**
- আমরা যে গ্যালাক্সিতে বাস করি তার নাম– **আকাশ গঙ্গা (Milky Way)**
- শুক্রকে বলা হয় পৃথিবীর– **যমজ গ্রহ**
- সৌরজগতের সবচেয়ে বৃহত্তম গ্রহ হল– **বৃহস্পতি**
- মহাবিশ্বের বিস্তৃতিতে তাপ বিকিরণের তাপমাত্রা- **হ্রাস পায়**
- মহাবিশ্ব চুপসে যাবে যদি- $\rho > \rho_c$
- বিগ ব্যাং শুরুর 1 সেকেন্ড পর কত তাপমাত্রা হ্রাস- **10^{10} মিলিয়ন ডিগ্রি সে.**
- ক্রান্তিক ঘনত্বের মান- **5.8×10^{-27} kg m^{-3}**
- সূর্য একটা- **২য় জেনারেশন নক্ষত্র**
- ছায়াপথের সমস্ত তারকাগুলোর মধ্য সুপার নোভা সবচেয়ে- **বেশি উজ্জ্বল**
- যদি সূর্যের ভর M_s হয় তবে চন্দ্র শেখর সীমা হবে- **$1.4M_s$**
- ইলেকট্রনের সাথে পজিট্রনের সংঘাতে তাৎক্ষণিক ভরের বিলুপ্তি পরিণত হয়- **শক্তিতে**
- এক মেগা পারসেক এর মান- **3.26×10^6 আলোক বর্ষ**
- গ্রহাণুপুঞ্জের সর্ব বৃহৎটির নাম- **সেরেস**
- সূর্যের পর পৃথিবীর নিকটতম নক্ষত্র- **আলফা সেন্টুরি**
- পদার্থবিজ্ঞানের আলোকে মহাবিশ্বের ভবিষ্যৎ পরিণতি ধারণা কতটি- **3টি**
- মহাবিশ্ব সম্প্রসারণের হাবল সূত্র হলো- **$v = Hd$**
- লোহিত দানব ও শ্বেত বামন নক্ষত্র নিয়ে গঠিত- **উপবৃত্তাকার গ্যালাক্সি**
- 1 MPC = **3.08×10^{19} km**
- গ্যালাক্সির শতকরা 18%- **উপবৃত্তাকার গ্যালাক্সি**
- নক্ষত্রের মূল জ্বালানি- **হাইড্রোজেন**
- মহাবিশ্বে লোহা অপেক্ষা ভারী মৌলিক পদার্থ সৃষ্টির কারণ- **সুপার নোভা**
- সূর্য শক্তি পায়- **ফিউশান প্রক্রিয়া থেকে**
- নক্ষত্রের ভর যদি $3M_0$ এর চেয়ে বেশি হয় তবে নক্ষত্রের পরিণতি - **কৃষ্ণগহ্বর**
- সূর্যে রয়েছে বিপুল পরিমাণ- **হাইড্রোজেন**
- দুটি up এবং একটি down কোয়ার্ক মিলে তৈরি হয়- **প্রোটন**
- হেলির ধুমকেতু 76 বছর পর পর- **একবার দেখা যায়**

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Part 3 গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

Topic 1 সোয়ার্জস্কাইল্ড ব্যাসার্ধ ও হাবল ধ্রুবক সংক্রান্ত

- $R_s = \frac{2GM}{c^2}$
- $V = Hr$

Prob. 01 একটি তারকার ভর পাঁচ সৌর ভরের সমান। তারকাটি কৃষ্ণ বিহ্বরে পরিণত হলে এর সোয়ার্জস্কাইল্ড ব্যাসার্ধ কত হবে? [সূর্যের ভর = 2×10^{30} kg, $G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^{-2}\ kg$]

Solve: $R_s = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 5 \times 2 \times 10^{30}}{(3 \times 10^8)^2}$

$= 14.8$ km (Ans)

Prob. 02 একটি কুয়েসার আমাদের সাপেক্ষে 2.8×10^8 m/s বেগে দুরে সরে যাচ্ছে। কুয়েসারটি আমাদের থেকে কত দূরে আছে তা আলোক বর্ষ এককে নির্ণয় কর [হাবল ধ্রুবক, $H = 80\ Kms^{-1}/MPc$]

Solve: $r = \frac{V}{H} = \frac{2.8 \times 10^8}{80}$

$= 3500$ Mpc $= 3.5 \times 10^9$ pc $= 3.5 \times 10^9 \times 3.26$

$= 11 \times 10^9$ ly **(Ans)**

Prob. 03 রুবেল হাইড্রোজেন বর্ণালী পর্যবেক্ষণ করে দেখতে পেলো কোনো তারার হাইড্রোজেন বর্ণালী রেখা 486.1×10^{-9} m থেকে 485.7×10^{-9} m এ বিচ্যুত হয়েছে। তারাটি দর্শকের দিকে এগোচ্ছে নাকি দুরে সরে যাচ্ছে? কত বেগে?

Solve: এখানে তরঙ্গদৈর্ঘ্য কমে যাচ্ছে তাই তারাটি দর্শকের দিকে এগোচ্ছে।

আমরা জানি, $\frac{v}{c} = \frac{\Delta l}{l} = \frac{486 \cdot 1 \times 10^{-9} - 485 \cdot 7 \times 10^{-9}}{486 \cdot 1 \times 10^{-9}}$

$\therefore v = \frac{0 \cdot 4 \times 10^{-9}}{486 \cdot 1 \times 10^{-9}} \times 3 \times 10^8$

$= 246.8\ kms^{-1}$ **(Ans)**

For Practice

01. কোনো ভস্মীভূত নক্ষত্র এর নিজের মহাকর্ষের প্রভাবেই কৃষ্ণবিবরে রূপ নিতে পারে। [সূর্যের ভর = 2×10^{30} kg] এক্ষেত্রে ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধ কত? **Ans.** 2.9 km

02. একটি নক্ষত্রের ভর $6\ M_0$। নক্ষত্রটি কৃষ্ণবিবরে পরিণত হলে কৃষ্ণবিবরের ব্যাসার্ধ কত হবে? [সূর্যের ভর $M = 1.99 \times 10^{30}$ kg] **Ans.** 17.7 km

Part 4 কৃষি/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের ব্যাখ্যাসহ প্রশ্নোত্তর

বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কৃষ্ণ গহ্বরের আবিষ্কারক কে? [BAU : 10-11]

Ⓐ বিজ্ঞানী হুইলার Ⓑ বিজ্ঞানী স্টিফেন হকিং
Ⓒ বিজ্ঞানী ডেইমলার Ⓓ বিজ্ঞানী নিউটন

Ans A Solve 1969 সালে বিজ্ঞানী জন হুইলার কৃষ্ণবিবর সৃষ্টি করেন।

শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনো নক্ষত্রের ভর চন্দ্রশেখর সীমার চেয়ে বেশি হলে সেটি কিসে রূপান্তরিত হবে? [SAU : 18-19]

Ⓐ সুপারনোভা Ⓑ শ্বেত বামন Ⓒ দানব নক্ষত্র Ⓓ কৃষ্ণ বিবর

Ans D Solve কোনো নক্ষত্রের ভর যদি চন্দ্রশেখর সীমার চেয়ে বেশি হয় তবে তা নিউট্রন নক্ষত্র বা কৃষ্ণ গহ্বরে রুপান্তরিত হয়।

02. বিজ্ঞানী স্টিফেন হকিং তাত্ত্বিকভবে দেখান যে কৃষ্ণ- গহ্বর হলো কণা নিঃসরণের উৎস। আমাদের ছায়াপথে কৃষ্ণ-গহ্বরের সংখ্যা হলো– [SAU : 17-18]

Ⓐ 10^7 Ⓑ 10^9 Ⓒ 10^{11} Ⓓ 10^{13}

Ans B Solve
- আমাদের ছায়াপথে নক্ষত্রের সংখ্যা → 10^{11}
- আমাদের ছায়াপথে কৃষ্ণগহ্বরের সংখ্যা → 10^9

03. মৃত্যুপর্ব শুরুর মুহূর্তে যদি কোনো তারকার ভর $1.4M_0$ এর বেশি থাকে, তবে কোনো ভাবেই এটি শ্বেত বামন হতে পারে না। ভরের এই সীমাকে বলা হয়।[SAU : 16-17]

Ⓐ শোয়ার্জ শিল্ড সীমা Ⓑ নিউটন সীমা Ⓒ চন্দ্রশেখর সীমা Ⓓ আইনষ্টাইন সীমা

Ans C Solve চন্দ্রশেখর সীমা: ভারতীয় বিখ্যাত জ্যোতিপদার্থবিদ চন্দ্রশেখর গাণিতিক মডেলের সহিত দেখান যে, $1.4M_\odot$ ভরের বেশি ভরের কোনো নক্ষত্র শ্বেতবামন হবে না। আর এই সীমাকে চন্দ্রশেখর সীমা বলে।

04. পালসার কি? [SAU : 12-13]

Ⓐ নিউট্রন তারকা Ⓑ সুপারনোভা Ⓒ কৃষ্ণ গহ্বর Ⓓ শ্বেতবামন

Ans A Solve পালসার হলো ঘূর্ণায়মান নিউট্রন তারকা যা বেতার তরঙ্গের অন্যতম উৎস।

05. মহাকাশে তারকার বিস্ফোরণকে বলে-[SAU : 10-11]

Ⓐ মেডিনোভা Ⓑ বাষ্টনোভা Ⓒ সুপারনোভা Ⓓ ব্ল্যাকনোভা

Ans C Solve তারকার নিজস্ব মহাকর্ষীয় টানের ফলে তার ভিতর থেকে নির্গত তাপ আবার তার ভিতরেই ফিরে এসে জমতে থাকে এবং এক সময় অত্যাধিক উচ্চ তাপমাত্রায় তারকার বিস্ফোরণ ঘটে। এই বিস্ফোরকে সুপারনোভা বলে।

06. শ্বেতবামনের ঘনত্ব কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ প্রতি বর্গ সে.মি. এ কয়েকশত টন Ⓑ প্রতি ঘন সে.মি. এ কয়েকশত টন
Ⓒ প্রতি বর্গ ইঞ্চিতে কয়েকশত টন Ⓓ প্রতি ঘন ইঞ্চিতে কয়েকশত টন

Ans B Solve শ্বেতবামনের ঘনত্ব প্রতি ঘন সে.মি. এ কয়েকশত টন।

খুলনা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 'শ্বেত বামন' নক্ষত্রে পরিণত হতে হলে নক্ষত্রের ভর সৌর ভরের কত গুণ হতে হয়? [KU : 19-20]

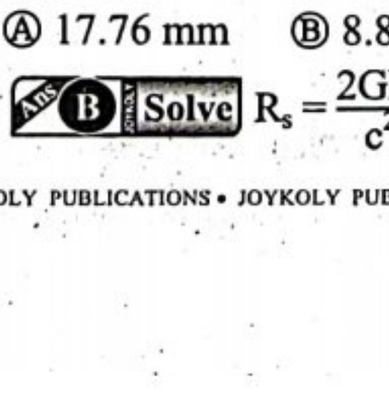
Ⓐ 1.4 গুণ বা তার কম Ⓑ 1.4 গুণ বা তার বেশি
Ⓒ 3 গুণ বা তার কম Ⓓ 3 গুণ বা তার বেশি

Ans A Solve যে সমস্ত তারকার ভর সূর্যের ভর (M_0) অপেক্ষা 1.4 গুণ কম তাদেরকে শ্বেত বামন বলে।

02. পার্কিং কক্ষপথ কোনটি? [KU : 19-20]

Ⓐ যে পথে বিমান চলাচল করে Ⓑ পোলার উপগ্রহের কক্ষপথ
Ⓒ ভূ-স্থির উপগ্রহের কক্ষপথ Ⓓ পৃথিবীর কক্ষপথ

Ans C Solve



পার্কিং কক্ষপথের উচ্চতা ~ 20,000 km এবং পর্যায়কাল = 24 hours.

ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. ঈশ্বর কণা বা God's particle কোনটি? [JGVC : 18-19]

Ⓐ হিগস বোসন Ⓑ গ্রাভিটন কণা
Ⓒ ফোটন কণা Ⓓ গজ বোসন

Ans A

বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

01. পৃথিবীর ভর 6×10^{24} kg। এটি কৃষ্ণবিবরে পরিণত হলে এর শোয়ার্জস্কাইল্ড ব্যাসার্ধ কত? [$G = 6.66 \times 10^{-11}\ Nm^2kg^{-2}$] [JUST : 19-20]

Ⓐ 17.76 mm Ⓑ 8.88 mm Ⓒ 26.64 m Ⓓ 17.76 m

Ans B Solve $R_s = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{(3 \times 10^8)^2} = 8.88$ mm

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

Part 5 SELF TEST

01. NGC 4472 গ্যালাক্সি আমাদের গ্যালাক্সির সাপেক্ষে 770 (km/s) দ্রুতিতে দুরে সরে যাচ্ছে। হাবল ধ্রুবক 55 (km/s)Mpc হলে আমাদের গ্যালাক্সি থেকে NGC 4472 গ্যালাক্সির দূরত্ব কত?
Ⓐ 14 Mpc Ⓑ 77 Mpc
Ⓒ 55 Mpc Ⓓ 28 Mpc

02. তারকার জ্বালানী মূলত কি?
Ⓐ অক্সিজেন Ⓑ হিলিয়াম
Ⓒ কার্বন Ⓓ হাইড্রোজেন

03. সূর্যের ভর M_0 হলে চন্দ্র শেখর সীমা কত?
Ⓐ 1.2 M_0 Ⓑ 1.4 M_0
Ⓒ 3 M_0 Ⓓ 3.4 M_0

04. আদর্শ কৃষ্ণবস্তু (Black Body) এর শোষণ ক্ষমতা-
Ⓐ 0% Ⓑ 1%
Ⓒ 50% Ⓓ 100%

05. সূর্যের ভিতর যে প্রক্রিয়ার শক্তির তৈরী হয় সেটি হচ্ছে-
Ⓐ ফিশন Ⓑ ফিউশন
Ⓒ রাসায়নিক বিক্রিয়া Ⓓ মহাকর্ষীয় বিক্রিয়া

06. "মহাবিশ্ব ক্রমশ সম্প্রসারিত হচ্ছে" উক্তিটি কার?
Ⓐ স্টিফেন হকিং Ⓑ নিউটন
Ⓒ লেইমার Ⓓ হাবল

07. মহাকাশে তারকার বিস্ফোরণকে বলে-
Ⓐ মেডিনোভা Ⓑ বাষ্টনোভা
Ⓒ সুপারনোভা Ⓓ ব্ল্যাকনোভা

08. হিগ্‌স প্রক্রিয়াটি কি?
Ⓐ ভর তৈরির প্রক্রিয়া
Ⓑ শক্তি তৈরির প্রক্রিয়া
Ⓒ ইলেক্ট্রন তৈরির প্রক্রিয়া
Ⓓ বল তৈরির প্রক্রিয়া

09. পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে থাকে-
Ⓐ অক্সিজেন Ⓑ নাইট্রোজেন
Ⓒ আর্গন Ⓓ জলীয় বাষ্প

10. মহাবিস্ফোরণ তত্ত্বের প্রবক্তা কে?
Ⓐ বিল পেইটস Ⓑ স্টিভ জবস
Ⓒ আইনস্টাইন Ⓓ স্টিফেন হকিন্স

11. সুপারনোভার পরবর্তী ধাপ কোনটি?
Ⓐ নিউট্রন স্টার Ⓑ শ্বেত বামন
Ⓒ বামন স্টার Ⓓ দানব স্টার

12. মহাবিশ্বের গড় ঘনত্ব সঙ্কট ঘনত্বের সমান হলে এর আকৃতি হবে-
Ⓐ সমতল Ⓑ রম্ব
Ⓒ উন্মুক্ত Ⓓ ডিম্বাকৃতি

13. মৃত্যুপর্ব শুরুর মুহূর্তে যে সমস্ত তারকার ভর 3 M_0 অপেক্ষা বেশি, সেগুলো জীবন শেষ করবে-
Ⓐ নিউট্রন তারকা হিসেবে
Ⓑ দৈত্য তারকা হিসেবে
Ⓒ কৃষ্ণবিবর
Ⓓ শ্বেতবামন হিসেবে

14. আমরা যে গ্যালাক্সিতে বাস করি উহাতে নক্ষত্রের সংখ্যা কত?
Ⓐ 10^{10} Ⓑ 10^{11}
Ⓒ 10^{12} Ⓓ 10^{13}

15. সূর্য থেকে পৃথিবীতে আলো আসতে কত সময় লাগে?
Ⓐ 8 মিনিট 19 সেকেন্ড Ⓑ 24 ঘণ্টা
Ⓒ 6 ঘণ্টা Ⓓ 72 ঘণ্টা

16. মহাবিস্ফোরণের কত বছর পর সরল পরমাণু হাইড্রোজেন সৃষ্টি হয়েছে?
Ⓐ 3,000 বছর
Ⓑ 30,000 বছর
Ⓒ 3,00,0000 বছর
Ⓓ 3,00,00,000 বছর

17. দুই সৌরভরবিশিষ্ট একটি কৃষ্ণবিবরের ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধ কত? [সূর্যের ভর $= 2 \times 10^{30}$ kg]
Ⓐ 5.60 km Ⓑ 7.96 km
Ⓒ 5.93 km Ⓓ 12.3 km

18. মহাবিশ্বে নিচের কোনটির পরিমাণ সবচেয়ে বেশি?
Ⓐ কৃষ্ণ গহ্বরসমূহ
Ⓑ নীহারিকাসমূহ
Ⓒ গ্যালাক্সিসমূহ
Ⓓ ডার্ক এনার্জি বস্তুসমূহ

19. রাতের বেলায় পরিষ্কার নীল আকাশের দিকে তাকালে অসংখ্য আলোক বিন্দু মিট্ মিট্ করে জলতে দেখা যায়। এদের নাম কী?
Ⓐ নক্ষত্র Ⓑ ধুমকেতু
Ⓒ উল্কা Ⓓ নীহারিকা

20. ওপেনহাইমার ভলকফ এর সীমা কত?
Ⓐ 2.2 Ⓑ 4.2
Ⓒ 9.2 Ⓓ 3.2

OMR				
01. ⒶⒷⒸⒹ	02. ⒶⒷⒸⒹ	03. ⒶⒷⒸⒹ	04. ⒶⒷⒸⒹ	05. ⒶⒷⒸⒹ
06. ⒶⒷⒸⒹ	07. ⒶⒷⒸⒹ	08. ⒶⒷⒸⒹ	09. ⒶⒷⒸⒹ	10. ⒶⒷⒸⒹ
11. ⒶⒷⒸⒹ	12. ⒶⒷⒸⒹ	13. ⒶⒷⒸⒹ	14. ⒶⒷⒸⒹ	15. ⒶⒷⒸⒹ
16. ⒶⒷⒸⒹ	17. ⒶⒷⒸⒹ	18. ⒶⒷⒸⒹ	19. ⒶⒷⒸⒹ	20. ⒶⒷⒸⒹ

Answer									
20.D	19.A	18.D	17.C	16.B	15.A	14.B	13.C	12.A	11.A
10.D	09.B	08.A	07.C	06.D	05.B	04.D	03.B	02.D	01.A

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS