পদার্থবিজ্ঞান

পদার্থবিজ্ঞান-১ম পত্র

অধ্যায়-১ : ভৌত জগৎ ও পরিমাপ

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. পরিমাপের ত্রুটি সমূহ :

"পুনরায় যন্ত্র পর্যবেক্ষণে এলো"

পুনরায়	যন্ত্র	পর্যবেক্ষণে	এলো
↓	↓	↓	↓
পুনরাবৃত্তিক ত্রুটি	যান্ত্রিক ত্রুটি	পর্যবেক্ষণমূলক ত্রুটি	এলোমেলো ত্রুটি

২. পর্যবেক্ষণজনিত ত্রুটিসমূহ :

"প্রান্তীয় বেশি লবণাক্ত পরিবেশ সুন্দর"

প্রান্তীয়	বেশি	লবণাক্ত	পরিবেশ	সুন্দর
↓	↓	↓	↓	↓
প্রান্ত-দাগ ত্রুটি	ব্যক্তিগত ত্রুটি	লম্বন ত্রুটি	পরিবেশগত ত্রুটি	সূচক ত্রুটি

৩. পুনরাবৃত্তিক ত্রুটিসমূহ :

"পরিবেশ পরিস্থিতি যথেষ্ট"

পরিবেশ	পরিস্থিতি	যথেষ্ট
↓	↓	↓
পর্যবেক্ষকের ত্রুটি	পরিবেশ বা সামগ্রিক বা মোট ত্রুটি	যন্ত্রের ত্রুটি

৪. যান্ত্রিক ত্রুটিসমূহ :

"ওর পিছনে লেগে গেল শকুন্তলা–"

ওর পিছনে	লেগে গেল	শকুন্তলা
↓	↓	↓
পিছট ত্রুটি	লেভেল ত্রুটি	শূন্য ত্রুটি

৫. বিজ্ঞানে গবেষণার ধাপসমূহ : "ধারণা করো বিষয় অনুযায়ী মিস্টার কাশেম সিকদার। তোমাকে সব নিয়ম-নীতিসমূহ অনুসরণ করতে হবে।"

ধারণা করো	বিষয় অনুযায়ী	মি. কাশেম সিকদার	তোমাকে	সব	নিয়ম-নীতি
↓	↓	↓	↓	↓	↓
ধারণা	অনুসরণ	সিদ্ধান্ত	তত্ত্ব	সূত্র	নীতি
সমূহ	অনুসরণ করতে হবে				
↓	↓				
সমীকরণ	অনুসিদ্ধান্ত				

৬. মৌলিক ৭টি/৯টি রাশিসমূহ:

"দৈর্ঘ্য মাপি সময় ধরে,
তাপ-তড়িৎ দীপন করে।
পদার্থ- কোণে ঘোরাফেরা,
তিন-মাত্রিক সব সেরা।"

দৈর্ঘ্য	মাপি	সময় ধরে	তাপ-তড়িৎ	দীপন করে	পদার্থ	কোণে ঘোরাফেরা	তিন-মাত্রিক
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
দৈর্ঘ্য	ভর	সময়	তাপমাত্রা ও তড়িৎ প্রবাহ	দীপন তীব্রতা	পদার্থের পরিমাণ	দ্বি-মাত্রিক কোণ	ত্রি-মাত্রিক কোণ

CamScanner

৭. একই মাত্রা সমীকরণ বিশিষ্ট রাশিসমূহ :

(i) "কাজের শক্তি গতি ধরে,
বিভব তাপ টর্কে পড়ে।"

কাজের	শক্তি	গতি ধরে	বিভব	তাপ	টর্কে পড়ে
↓	↓	↓	↓	↓	↓
কাজ $[ML^2T^{-2}]$	শক্তি $[ML^2T^{-2}]$	গতিশক্তি $[ML^2T^{-2}]$	বিভবশক্তি $[ML^2T^{-2}]$	তাপ $[ML^2T^{-2}]$	টর্ক/বলের ভ্রামক $[ML^2T^{-2}]$

(ii) "কৌণিক ভরবেগের ধ্রুবক,
প্ল্যাঙ্কের নিয়মে থাকে অব্যক্ত।"

কৌণিক ভরবেগের	প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক
↓	↓
কৌণিক ভরবেগ $[ML^2T^{-1}]$	প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক $[ML^2T^{-1}]$

(iii) "ত্বরণে গতি, মাধ্যাকর্ষণে প্রীতি,
দু'য়ের সমীকরণে সাদৃশ্যের নীতি।"

ত্বরণে গতি	মধ্যাকর্ষণে প্রীতি
↓	↓
ত্বরণ, [a]	মহাকর্ষীয় প্রাবল্য [g]

∴ মাত্রা, $[a] = [g] = [LT^{-2}]$

(iv) "পীড়ন দেয় চাপের রূপ,
স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্কে থামে ধুপ।"

পীড়ন দেয়	চাপের রূপ	স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্কে থামে-ধুপ
↓	↓	↓
পীড়ন $[ML^{-1}T^{-2}]$	চাপ $[ML^{-1}T^{-2}]$	স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক $[ML^{-1}T^{-2}]$

(v) "কম্পাঙ্ক আর কৌণিক বেগ,
পৃষ্ঠটান দেয় শক্তির মেঘ।"

কম্পাঙ্ক	আর কৌণিক বেগ	পৃষ্ঠটান দেয়	শক্তির মেঘ
↓	↓	↓	↓
কম্পাঙ্ক $[T^{-1}]$	কৌণিক বেগ $[T^{-1}]$	পৃষ্ঠটান $[MT^{-2}]$	পৃষ্ঠশক্তি $[MT^{-2}]$

কবিতা

"একই মাত্রা সমীকরণ রাশি"

কাজে লাগে শক্তি, গতি আর তাপ
বিভবের খোঁজে টর্ক দেয় চাপ।
কৌণিক ভরবেগ, প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক,
ত্বরণে থাকে মহাকর্ষ যুক্ত।
পীড়ন, স্থিতিস্থাপক, চাপের খেলা
কম্পাঙ্কে বাজে কৌণিক বেগের মেলা।
পৃষ্ঠটান ও পৃষ্ঠশক্তি একি সুন্দর দৃশ্য,
একই মাত্রায় সব মিলেছে বিশ্ব।

৮. একক ও মাত্রাবিহীন রাশিসমূহ :

"বিকৃতি আর পয়সনের গল্প
দক্ষতার সাথে ইঞ্জিন চললো।
গুরুত্ব আপেক্ষিক কিন্তু আর্দ্রতা ঠিক,
প্রতিসরাঙ্কে দেখি আলোর টান টিক।"

বিকৃতি আর	পয়সনের গল্প	দক্ষতার সাথে ইঞ্জিন চললো	গুরুত্ব আপেক্ষিক	আর্দ্রতা ঠিক	প্রতিসরাঙ্কে দেখি আলোয় টান টিক
↓	↓	↓	↓	↓	↓
বিকৃতি	পয়সনের অনুপাত	ইঞ্জিনের দক্ষতা	আপেক্ষিক গুরুত্ব	আপেক্ষিক আর্দ্রতা	প্রতিসরাঙ্ক

লব্ধ রাশিসমূহ :

"ক্ষেত্র আর আয়তন মিলে,
দ্রুতি-বেগ সর্বদা ত্বরণে চলে।
ভরবেগে হয় বলের কাজে,
ক্ষমতা, তাপ সবাই সাজে।
কম্পাঙ্ক তাপ ঘনত্ব আমরা জানি,
আপেক্ষিক তাপ, লব্ধ রাশি সবাই মানি।"

ক্ষেত্র আর	আয়তন মিলে	দ্রুতি- বেগ সর্বদা	ত্বরণে চলে	ভরবেগে	বলের	কাজে
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
ক্ষেত্রফল	আয়তন	দ্রুতি ও বেগ	ত্বরণ	ভরবেগ	বল	কাজ
ক্ষমতা তাপ সবাই সাজে	কম্পাঙ্ক তাপ ঘনত্ব আমরা জানি	আপেক্ষিক তাপে লব্ধ রাশি সবাই মানি				
↓	↓	↓				
ক্ষমতা ও তাপ	কম্পাঙ্ক, তাপ, ঘনত্ব	আপেক্ষিক তাপ				

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- পদার্থবিজ্ঞান কথাটি এসেছে– **গ্রিক শব্দ 'fusis' থেকে**
- অনুকল্প এবং নিয়মের সমন্বয়ে গঠিত হয়– **তত্ত্ব**
- যেসব সূত্র পদার্থবিজ্ঞানের ভিত্তি তাকে বলে– **নীতি**
- তেজস্ক্রিয়তা সম্পর্কে গবেষণার জন্য নোবেল পুরস্কার পান– **রাদারফোর্ড**
- সোলার সিস্টেম এটম মডেলের উদ্ভাবক– **আর্নেস্ট রাদারফোর্ড**
- রাদারফোর্ডের নোবেল প্রাপ্তির সাল– **১৯০৮**
- ম্যাক্স প্লাঙ্কের নোবেল প্রাপ্তির সাল– **১৯১৮**
- 'বিশ্বজগতে পরম স্থির বলতে কিছুই নেই' উক্তিটি– **নিউটনের**
- 'The Law of Motion.' লেখা গ্রন্থটি–**গ্যালিলিওর**
- আধুনিক বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির সূচনা করেন– **গ্যালিলিও**
- প্রথম ডায়নামো তৈরি করেন– **মাইকেল ফ্যারাডে**
- ঘর্ষণের ফলে তড়িৎ উৎপাদন হয়, তা বলেন– **ডা. গিলবার্ট**
- ক্ল্যাসিক্যাল যুগের অন্যতম সেরা বিজ্ঞানী– **আর্কিমিডিস**
- স্থানের জ্যামিতিক ধারণা প্রথম উপস্থাপন করেন– **ইউক্লিড**
- প্রকৃতির ইতিহাস সম্পর্কে এনসাইক্লোপিডিয়া লিখেন– **আল মাসুদী**
- ধাতুর ভেজাল নির্ণয়ের কৌশল আবিষ্কার করেন– **আর্কিমিডিস**
- ভার্নিয়ার স্কেল আবিষ্কার করেন– **পিয়ারে ভার্নিয়ার**
- অধিকতর সূক্ষ্ম পরিমাপের জন্য প্রয়োজন– **ভার্নিয়ার স্কেল**
- মিটার, কিলোগ্রাম, সেকেন্ড ইত্যাদি– **পরিমাপের একক**
- আন্তর্জাতিক পদ্ধতিতে মৌলিক একক– **অ্যাম্পিয়ার**
- দৈর্ঘ্যের একক নির্ধারণে ভূমিকা রয়েছে– **আলোর**
- দীপন ক্ষমতার একক নির্ধারণে ব্যবহৃত হয়েছে– **প্লাটিনাম**

গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

তত্ত্ব কী বিষয়ের ওপর ভিত্তি করে গড়ে ওঠে?
ⓚ নীতি ⓚ অনুকল্প ⓖ অনুমিতি ⓖ পদ্ধতি

নিচের কোনটি লব্ধ রাশি?
ⓚ তাপমাত্রা ⓚ ভর ⓖ সময় ⓖ কম্পাঙ্ক

৩. 1 মাইল ও 1 কিলোমিটার দূরত্বের পার্থক্য মিটারে কত হবে?
ক 0.609 m খ 6.09 m গ 60.9 m ঘ 609 m

৪. "ভর ও শক্তি সমতুল্য" কোন বিজ্ঞানীর অভিমত?
ক নিউটন খ গ্যালিলিও
গ আইনস্টাইন ঘ ফ্যারাডে

৫. অনিয়মিত (random) ত্রুটি কী ধরনের ত্রুটি?
ক যান্ত্রিক ত্রুটি
খ ব্যক্তিগত ত্রুটি
গ ক ও খ উভয় ধরনের ত্রুটি
ঘ ওপরের কোনোটিই নয়

৬. পুনরাবৃত্তিক ত্রুটি কোনটি?
ক স্ক্রু-গজের শূন্য ত্রুটি খ দৃষ্টিভ্রম ত্রুটি
গ অনিয়মিত ত্রুটি ঘ সামগ্রিক ত্রুটি

৭. একটি গোলকের পরিমাপ্য ব্যাসার্ধ (2.5 ± 0.2) cm হলে এর আয়তন পরিমাপের শতকরা ত্রুটি কত?
ক 0.08% খ 0.24% গ 8% ঘ 24%

৮. আলোকবর্ষ কীসের একক?
ক সময় খ দূরত্ব গ ত্বরণ ঘ বেগ

৯. পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত অনুকল্পকে বলে-
ক নীতি খ স্বীকার্য গ সূত্র ঘ তত্ত্ব

১০. স্ফেরোমিটারের বৃত্তাকার স্কেলের মোট ভাগ সংখ্যা 50। স্কেলটিকে এক পাক ঘুরালে রৈখিক স্কেলে সরণ হয় 0.5 mm। লঘিষ্ঠ গণন কত?
ক 0.01 mm খ 0.01 cm গ 0.25 mm ঘ 0.50 mm

১১. কোন দুটি ভৌত জগতের উপাদান?
ক সময় ও ত্বরণ খ ভর ও স্থান
গ স্থান ও বেগ ঘ ভর ও তাপমাত্রা

১২. $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ সমীকরণে r এর মান পরিমাপে যদি 2% ত্রুটি হয়, তবে V নির্ণয়ে ত্রুটি হবে–
ক 1% খ 2% গ 4% ঘ 6%

১৩. কোনটি মৌলিক রাশি নয়?
ক তড়িৎ বিভব খ তাপমাত্রা
গ দীপন তীব্রতা ঘ পদার্থের পরিমাণ

উত্তরপত্র

১. খ
২. ঘ
৩. ঘ
৪. গ
৫. গ
৬. ক
৭. ঘ
৮. খ
৯. ঘ
১০. ক
১১. খ
১২. ঘ
১৩. ক

CamScanner

১৪. এক আলোকবর্ষ হলো–
ⓚ 9.4×10^{12} km ⓑ 9.4×10^{15} km
ⓖ 9.4×10^{18} km ⓘ 9.4×10^{21} km

১৫. নিচের কোনটি 1 GH_z ও 1 MH_z এর অনুপাতের সমান?
ⓚ 10^9 ⓑ 10^6 ⓖ 10^3 ⓘ 10^{-3}

১৬. পিকো (p) কোনটি?
ⓚ 10^{12} ⓑ 10^9 ⓖ 10^{-9} ⓘ 10^{-12}

১৭. কোনো গোলীয় তলের বক্রতার ব্যাসার্ধ নির্ণয় করার জন্য কোন সমীকরণটি ব্যবহৃত হয়?
ⓚ $R = \frac{d}{h} + \frac{h}{2}$ ⓑ $R = \frac{d^2}{2} + \frac{h}{2}$
ⓖ $R = \frac{d^2}{6h} + \frac{h}{2}$ ⓘ $R = \frac{d^2}{12} + \frac{4}{d}$

১৮. পর্যবেক্ষকের কারণে পাঠে যে ত্রুটি আসে তাকে বলা হয়–
ⓚ দৈব ত্রুটি ⓑ শূন্য ত্রুটি
ⓖ যান্ত্রিক ত্রুটি ⓘ লম্বন ত্রুটি

১৯. বিনা প্রমাণে কোনো কিছু মেনে নেওয়াকে কী?
ⓚ তত্ত্ব ⓑ স্বীকার্য
ⓖ নীতি ⓘ ধারণা

২০. পদার্থের পরিমাপের এস. আই. একক হলো–
ⓚ অ্যাম্পিয়ার ⓑ ক্যান্ডেলা
ⓖ মোল ⓘ কিলোগ্রাম

উত্তরপত্র
১৪. ক
১৫. গ
১৬. ঘ
১৭. গ
১৮. ঘ
১৯. খ
২০. গ

অধ্যায়-২ : ভেক্টর

☑ মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. মৌলিক রশি মনে রাখার কৌশল :

"সততা যেন ভোরের প্রদীপ দিনের আলো"

স	ত	তা	যেন ভোরের	প্রদী	প	দিনের আলো
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
সময়	তড়িৎ প্রবাহ	তাপমাত্রা	ভর	দীপন তীব্রতা	পদার্থের পরিমাণ	দৈর্ঘ্য

২. ভেক্টর রাশি মনে রাখার কৌশল :

(i) "ভবে সব মন্দ তরুণ তীব্র তড়িঘড়ি প্রবণ"

ভ	বে	স	ব	মন্দ	তরুণ	তীব্র	তড়িঘড়ি প্রবণ
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
ভরবেগ	বেগ	সরণ	বল	মন্দন	ত্বরণ	তড়িৎ তীব্রতা	তড়িৎ প্রাবল্য

(ii) "সাধারণত ভবে সব তরুণের প্রবল টক দই প্রিও"

সাধারণত	ভ	বে	স	ব	তরুণের	প্রবল	টক	দই	প্রি	ও
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
সান্দ্রতা গুণাংক	ভরবেগ	বেগ	সরণ	বল	ত্বরণ	প্রাবল্য	টর্ক	চৌম্বক দৈর্ঘ্য	পৃষ্ঠ টান	ওজন

৩. স্কেলার রাশি মনে রাখার কৌশল :

(i) "বিকাশের দৈব ক্ষমতা দুর্দিনে ভাসালো"

বিকা	শের	দৈব	ক্ষম	তা	দু	র্দিনে	ভ	সালো
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
কাজ	শক্তি	দৈর্ঘ্য	ক্ষমতা	তাপমাত্রা	দূরত্ব	দ্রুতি	ভর	সময়

৪. ভেক্টর রাশির যোগের সূত্র সমূহ :

"তৃসা বহু সময় উপাসনালয়ে যোগ দেয়"

তৃ	সা	বহু	সময়	উপাসনালয়ে	যোগ দেয়
↓	↓	↓	↓	↓	↓
ত্রিভুজ সূত্র	সাধারণ সূত্র	বহুভুজ সূত্র	সামন্তরিকের সূত্র	উপাংশ সূত্র	ভেক্টর যোগের সূত্র

৫. বিশেষ ক্ষেত্রে ডট গুণফলের মান সমূহ :

"ডলস (Dolls)"

ড	ল	স
↓	↓	↓
ডট গুণফল	লম্ব হলে (ভেক্টরদ্বয়)	শূন্য (গুণফল)

৬. ভেক্টর রাশি যোজানের উদাহরণ :

" নৌকা চলে পানির উপর"

নৌকা	চলে	পানির উপর
↓	↓	↓
নৌকার গতি	চলন্ত গাড়িতে বৃষ্টির পতন	পানির উড্ডয়ন

CamScanner

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- ভেক্টরের মান শূন্য হলে তাকে বলে– **শূন্য বা নাল ভেক্টর**
- পোলার ভেক্টর হলো– **বল, ত্বরণ ও ভরবেগ**
- ঘাতবল এক ধরনের– **স্কেলার রাশি**
- কোনো ভেক্টরের মান যদি একক হয় তবে তাকে বলে–**একক ভেক্টর**
- শূন্য ভেক্টর ছাড়া অন্যান্য সকল ভেক্টর– **সঠিক ভেক্টর**
- $\hat{i}+\hat{j}$ এবং $\hat{i}-\hat{j}$ এর মধ্যবর্তী কোণ = **90°**
- $\hat{j}$ এবং $\hat{k}$ একক ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ = **90°**
- কৌণিক ভরবেগের দিক হচ্ছে = **$\vec{r} \times \vec{P}$ এর দিকে**
- লব্ধির সম্পূর্ণ সঠিক মান পাওয়া সম্ভব– **সামান্তরিক সূত্রে**
- দুটি ভেক্টর রাশির ক্রস গুণফল শূন্য হলে তারা পরস্পর–**সমান্তরাল**
- ভেক্টর বিভাজনে ব্যবহার করা হয়– **ত্রিভুজের সাইন সূত্র**
- স্কেলার গুণন বিনিময় সূত্র মেনে চলে কিন্তু ভেক্টর গুণন– **মেনে চলে না**
- বৈদ্যুতিক পাখা ঘুরলে পাখার নিচে বাতাস লাগে– **ডান হাতি স্ক্রু নিয়মে**
- ভেক্টরকে স্কেলার রাশি দ্বারা গুণ করলে গুণফল একটি– **ভেক্টর হয়**
- লন রোলার ঠেলার মুহূর্তে ওজন = **2F sinθ পরিমাণ বেশি অনুভূত হয়**
- ভেক্টরের ক্রস গুণন মেনে চলে = **sine এর সূত্র**
- ভেক্টরের ডট গুণন মেনে চলে = **cosine এর সূত্র**
- গাড়ির প্রকৃত অবস্থা জানতে হলে বেগের মানের সাথে জানতে হবে– **দিক**
- প্রবাহী বলবিদ্যায় ভূমিকা লক্ষ্য করা যায়– **ডাইভারজেন্সের**
- কার্লের নতিমাত্রা বা কার্লের ডাইভারজেন্স শূন্য = $\vec{\nabla}.(\vec{\nabla}\times\vec{V})=0$
- তিনটি একক ভেক্টরের যোগফল একটি– **একক ভেক্টর**

গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. যদি দুটি সমান ভেক্টরের লব্ধি এদের যেকোনো একটির সমান হয় তবে ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ হবে–
ⓚ 0° ⓛ 180° ⓜ 90° ⓝ 120°

২. একটি লন রোলার ঠেলা বা টানার সময় এর হাতলে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 19.6N বল প্রয়োগ করলে এর টানা অপেক্ষাকৃত সহজ হয় কারণ এর ওজন তখন কমে–
ⓚ 0.5 kg ⓛ 1 kg ⓜ 3 kg ⓝ 9.8 kg

৩. $\vec{A}=2\hat{i}+\hat{j}-3\hat{k}$ ও $\vec{B}=4\hat{j}-\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের স্কেলার গুণফল কত?
ⓚ 3 ⓛ 7 ⓜ 9 ⓝ 11

৪. $\vec{r}=x\hat{i}+y\hat{j}+z\hat{k}$ হলে $\vec{\nabla}.\vec{r}$ কত?
ⓚ 1 ⓛ 2 ⓜ 3 ⓝ 4

৫. দুটি সমান ভেক্টর থেকে শূন্য ভেক্টর পেতে হলে এদের মধ্যবর্তী কোণ হবে–
ⓚ 0° ⓛ 45° ⓜ 90° ⓝ 180°

৬. যদি $\vec{C}=\vec{A}\times\vec{B}$ এবং $\vec{D}=\vec{B}\times\vec{A}$ হয় তা হলে $\vec{C}$ এবং $\vec{D}$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত?
ⓚ 90° ⓛ 0° ⓜ 180° ⓝ 45°

৭. কোনো ভেক্টরের শীর্ষবিন্দু ও পাদবিন্দু একই হলে ভেক্টরটি হবে–
ⓚ স্বাধীন ভেক্টর ⓛ বিপরীত ভেক্টর
ⓜ সমরেখ ভেক্টর ⓝ নাল ভেক্টর

৮. $\vec{A}=\hat{i}, \vec{B}=2\hat{i}+\hat{k}, \vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরের মধ্যবর্তী কোণ–
ⓚ 25.12° ⓛ 26.57° ⓜ 90.67° ⓝ 180.25°

৯. $|\vec{A}\times\vec{B}|=\vec{A}.\vec{B}$ হলে এদের মধ্যবর্তী কোণ কত?
ⓚ $\frac{\pi}{4}$ ⓛ $\frac{\pi}{2}$ ⓜ π ⓝ 2π

১০. স্কেলার ফাংশনকে ভেক্টর রাশিতে রূপান্তর করে–
ⓚ ক্রস গুণন ⓛ ডট গুণন
ⓜ গ্রেডিয়েন্ট ⓝ ডাইভারজেন্স

১১. $\vec{F}=5\hat{i}+2\hat{j}-3\hat{k}$ এই বল ভেক্টরটির XZ তলে মান কত একক?
ⓚ $\sqrt{13}$ ⓛ $\sqrt{29}$ ⓜ $\sqrt{34}$ ⓝ $\sqrt{38}$

১২. সলিনয়ডাল হলো–
ⓚ $\vec{\nabla}\times\vec{V}=0$ ⓛ $\vec{\nabla}.\vec{V}=0$
ⓜ $\vec{\nabla}\times\phi=0$ ⓝ $\vec{\nabla}=0$

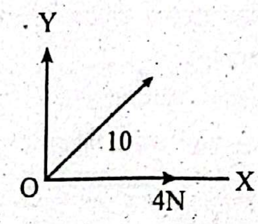
১৩. $\hat{j}\times(\hat{j}\times\hat{k})=$ কত?
ⓚ $-\hat{k}$ ⓛ 0 ⓜ $\hat{k}$ ⓝ $\hat{i}$

১৪. নিচের কোনটি স্কেলার রাশি?
ⓚ বলের ভ্রামক ⓛ কৌণিক ভরবেগ
ⓜ কেন্দ্রমুখী বল ⓝ জড়তার ভ্রামক

১৫. $(\hat{j}\times\hat{k})\times\hat{k}=$ কত?
ⓚ 1 ⓛ $\hat{i}$ ⓜ $\hat{j}$ ⓝ $\hat{k}$

১৬. স্কেলার গুণনের উদাহরণ–
ⓚ কাজ ⓛ বল
ⓜ টর্ক ⓝ কৌণিক ভরবেগ

১৭. 10N এর একটি বলকে লম্ব উপাংশে বিভাজিত করলে OY এর মান কত?



ⓚ 4N ⓛ 9N ⓜ 12N ⓝ 14N

১৮. দুটি ভেক্টরের স্কেলার গুণফল 20 একক এবং এদের ভেক্টর গুণফলের মান $6\sqrt{2}$ একক। ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?
ⓚ 30° ⓛ 22°59′ ⓜ 24°2′ ⓝ 22°14′

উত্তরপত্র

১.	ঘ
২.	ঘ
৩.	খ
৪.	গ
৫.	ঘ
৬.	গ
৭.	ঘ
৮.	খ
৯.	ক
১০.	গ
১১.	গ
১২.	খ
১৩.	ক
১৪.	ঘ
১৫.	খ
১৬.	ক
১৭.	খ
১৮.	ঘ

১৯. $\hat{i}$ এবং $\hat{j}$ যে তলে অবস্থিত সেই তলের ওপর লম্ব একক ভেক্টর হলো-

ⓚ $(\hat{j} \times \hat{k})$ ⓛ $(\hat{i} \times \hat{j})$ ⓖ $(\hat{k} \times \hat{i})$ ⓘ $(\hat{i} \times \hat{k})$

২০. $\hat{i}$ ও $\hat{j}$ দুইটি ভেক্টরের ভেক্টর গুণফল কোনটি?

ⓚ $\hat{i} \times \hat{j} = \hat{j} \times \hat{i}$ ⓛ $\hat{i} \times \hat{j} = \hat{k}$

ⓖ $\hat{i} \times \hat{j} = -\hat{k}$ ⓘ $\hat{i} \times \hat{j} = 0$

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. দুটি ভেক্টর $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j}$ এবং $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j}$ হলে এদের মধ্যবর্তী কোণের মান হবে— [N.U. 14-15]

ⓚ ~ 61° ⓛ ~ 71° ⓖ ~ 80° ⓘ ~ 105°

২২. a-এর মান কত হলে, $\vec{A} = 2\hat{i} + a\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 4\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে? [N.U. 12-13]

ⓚ 1 ⓛ 2 ⓖ 3 ⓘ 4

২৩. নিম্নলিখিত রাশিগুলোর মধ্যে কোনটি ভেক্টর রাশি? [N.U. 10-11]

ⓚ বৈদ্যুতিক বিভব ⓛ কাজ

ⓖ স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক ⓘ চৌম্বক প্রাবল্য

২৪. $\vec{A} = -\vec{B}$ হলে $\vec{A} \times \vec{B}$ এর মান— [N.U. 10-11]

ⓚ $-A^2$ ⓛ 0 ⓖ $-B^2$ ⓘ 1

২৫. 5N ও 5N বল দুইটির লব্ধির মান 5N হলে তাদের মধ্যবর্তী কোণ হবে— [N.U. 10-11]

ⓚ 0° ⓛ 60° ⓖ 90° ⓘ 120°

২৬. $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$ এবং $\vec{B} = \alpha\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$ | α- এর মান কত হলে ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে? [N.U. 09-10]

ⓚ 20 ⓛ 3 ⓖ 6 ⓘ – 3

২৭. দুটি ভেক্টরের ক্রস গুণফল শূন্য হলে ভেক্টর দুটির মধ্যবর্তী কোণ হবে— [N.U. 06-07]

ⓚ 180° ⓛ 120° ⓖ 90° ⓘ 0°

২৮. $\hat{i}, \hat{j}$ ও $\hat{k}$ একক ভেক্টর হলে $\hat{i}.(\hat{j} \times \hat{k}) = ?$ [N.U. 05-06]

ⓚ 0 ⓛ 1 ⓖ – 1 ⓘ k

২৯. $\hat{k} \times \hat{j} =$ কত? [N.U. 04-05]

ⓚ 0 ⓛ $\hat{i}$ ⓖ $-\hat{i}$ ⓘ jk

৩০. $\hat{i} = \hat{j} \times \hat{k}$ হলে j ও k তলের সঙ্গে $\hat{i}$ যে কোণ উৎপন্ন করবে— [N.U. 03-04]

ⓚ 0° ⓛ 30° ⓖ 90° ⓘ 60°

৩১. ভেক্টর $\vec{a}$ ও $\vec{b}$ একই দিক নির্দেশ করবে, যদি— [N.U. 02-03]

ⓚ $\vec{a} \cdot \vec{b} \neq ab$ ⓛ $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$

ⓖ $\vec{a} \times \vec{b} = 0$ ⓘ $\vec{a} \times \vec{a} \neq 0$

৩২. $|\vec{a} \times \vec{b}| = \vec{a} \cdot \vec{b}$ হলে $\vec{a}$ ও $\vec{b}$ এর মধ্যবর্তী কোণের মান কত? [N.U. 11-12]

ⓚ 0 ⓛ $\frac{\pi}{4}$ ⓖ $\frac{\pi}{2}$ ⓘ π

উত্তরপত্র

১৯. খ
২০. খ
২১. খ
২২. গ
২৩. ঘ
২৪. খ
২৫. ঘ
২৬. ঘ
২৭. ঘ
২৮. খ
২৯. খ
৩০. গ
৩১. গ
৩২. খ

অধ্যায়-৩ : গতিবিদ্যা

☑ মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

প্রাসের গতির বৈশিষ্ট্যসমূহ:

"বউদি পায় সমান অধিকার"

ব	উ	দি	পায়	সমান	অধিকার
↓	↓	↓	↓	↓	↓
বক্রগতি	উল্লম্ব তলে সীমাবদ্ধ	দ্বি-মাত্রিক	প্রাস	সমত্বরণ বিশিষ্ট	অধিবৃত্তাকার গতিপথ

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- বৃষ্টির ফোঁটা চলন্ত গাড়ির সামনের কাঁচকে ভিজিয়ে দেয়, কিন্তু পেছনের কাঁচকে– **ভিজায় না**
- শব্দের গতি ও আলোর গতি– **সুষম গতি**
- জড় কাঠামো নির্ভরশীল– **বস্তুর জড়তা নীতির উপর**
- হাতঘড়ির সেকেন্ডের কাঁটার কৌণিক বেগ = $\frac{\pi}{30}$ **rad.s^{-1}**
- গতিপথের সর্বাধিক বিন্দুতে বেগ ও ত্বরণের মধ্যবর্তী কোণ = **90°**
- প্রক্ষিপ্ত বস্তুকে কত ডিগ্রি কোণে নিক্ষেপ করলে পাল্লা সর্বোচ্চ হবে = **45°**
- অসম ত্বরণে চলমান বস্তুর ক্ষেত্রে বেগ-সময় লেখচিত্রটি– **বক্ররেখা**
- কোন ঘড়ির কাঁটার প্রান্তের রৈখিক বেগ সর্বাধিক এবং কেন্দ্রে– **শূন্য**
- গাড়ির গতি দ্বিগুণ হলে থামানোর দূরত্ব হবে– **চারগুণ**
- সুষম বৃত্তীয় গতির বৈশিষ্ট্য–**কৌণিক ত্বরণ শূন্য**
- বস্তু সমকৌণিক বেগে চললেও এর–**রৈখিক ত্বরণ থাকে**
- বস্তু অসমবেগে গতিশীল হলে সরণ সময় লেখচিত্র– **একটি বক্ররেখা হয়**
- সর্বোচ্চ অবস্থানে গতিশক্তি প্রাথমিক গতিশক্তির– **অর্ধেক**
- যেকোনো সময়ে বেগের মান হবে– **ঐ মূল বিন্দুতে অঙ্কিত ঢালের মান**

গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. $20\ ms^{-1}$ বেগে গতিশীল একটি বস্তুর বেগ $2\ ms^{-1}$ হারে হ্রাস পায়। থেমে যাওয়ার আগে বস্তুটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?
ক 50 m খ 200 m গ 100 m ঘ 120m

২. একটি গতিশীল বস্তুর সরণের সমীকরণ $x = (4t^2 + 3t)m$। 2s পর বস্তুটির বেগ হবে–
ক $3\ ms^{-1}$ খ $8\ ms^{-1}$ গ $11\ ms^{-1}$ ঘ $19\ ms^{-1}$

৩. একটি বস্তু স্থির অবস্থা হতে $4\ ms^{-2}$ সমত্বরণে যাত্রা শুরু করলো। 6 s পর বস্তুটির বেগ কত হবে?
ক $24\ ms^{-1}$ খ $12\ ms^{-1}$ গ $16\ ms^{-1}$ ঘ $18\ ms^{-1}$

৪. একটি বন্দুকের গুলি কোনো দেওয়ালের মধ্যে 0.05 m প্রবেশ করার পর অর্ধেক বেগ হারায়। গুলিটি দেওয়ালের মধ্যে আর কতদূর প্রবেশ করতে পারবে?
ক 0.02 m খ 0.33 m গ 1.67 m ঘ 0.022 m

৫. প্রাসের গতিপথের যেকোনো বিন্দুতে ত্বরণের অনুভূমিক উপাংশ–
ক শূন্য খ g গ $\frac{g}{2}$ ঘ – g

৬. একটি হাতঘড়ির মিনিটের কাঁটার কৌণিক বেগ কত?
ক $\frac{\pi}{3600}\ rads^{-1}$ খ $\frac{\pi}{1800}\ rads^{-1}$
গ $\frac{\pi}{30}\ rads^{-1}$ ঘ $2\pi\ rads^{-1}$

৭. অনুভূমিক বরাবর নিক্ষিপ্ত বস্তুর গতিপথ–
ক উপবৃত্তাকার খ পরাবৃত্তাকার
গ বৃত্তাকার ঘ সরলরৈখিক

৮. 15 cm দীর্ঘ একটি ঘড়ির ঘণ্টার কাঁটার প্রান্তের রৈখিক বেগ কত?
ক $2.18 \times 10^{-3}\ cms^{-1}$ খ $0.22 \times 10^{-4}\ cms^{-1}$
গ $1.31 \times 10^{-3}\ ms^{-1}$ ঘ $1.31 \times 10^{-3}\ cms^{-1}$

৯. একটি ঘড়ির মিনিটের কাঁটার কম্পাঙ্ক কত?
ক 2.78 Hz খ 2.78×10^{-1} Hz
গ 2.78×10^{-2} Hz ঘ 2.78×10^{-4} Hz

১০. প্রাসের সর্বাধিক উচ্চতায় রাশিমালা–
ক $\frac{2\upsilon_0 \sin\theta_0}{g}$ খ $\frac{\upsilon_0^2 \sin^2\theta}{2g}$
গ $\frac{\upsilon_0^2 \sin 2\theta}{g}$ ঘ $\frac{\upsilon_0^2 \sin 2\theta}{2g}$

১১. প্রাসের নিক্ষেপণ বিন্দু ও পতন বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব হলো-
ক সরণ খ দূরত্ব গ পাল্লা ঘ অভিক্ষেপ

১২. একটি পাখা প্রতি মিনিটে 30 বার ঘুরছে। এর কৌণিক বেগ কত?
ক $\pi\ rad\ s^{-1}$ খ $2\pi\ rad\ s^{-1}$
গ $15\pi\ rad\ s^{-1}$ ঘ $60\pi\ rad\ s^{-1}$

১৩. 0.01 m দৈর্ঘ্যের একটি ঘড়ির মিনিটের কাঁটার প্রান্তীয় বিন্দুর রৈখিক বেগের মান কত?
ক $1.54 \times 10^{-5}\ ms^{-1}$ খ $1.64 \times 10^{-5}\ ms^{-1}$
গ $1.74 \times 10^{-5}\ ms^{-1}$ ঘ $1.84 \times 10^{-5}\ ms^{-1}$

১৪. একটি প্রক্ষেপককে অনুভূমিকের সাথে 60° কোণের $3\ ms^{-1}$ বেগে প্রক্ষেপ করার হলে সর্বোচ্চ উচ্চতায় প্রক্ষেপকটির বেগ কত হবে?
ক $\frac{\sqrt{3}}{2}\ ms^{-1}$ খ $3\ ms^{-1}$ গ $\frac{3}{2}\ ms^{-1}$ ঘ $0\ ms^{-1}$

১৫. একটি কণা 2.0 m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে প্রতি মিনিটে 30 বার আবর্তন করে। এর রৈখিক বেগে কত?
ক $\pi\ ms^{-1}$ খ $4\pi\ ms^{-1}$ গ $2\pi\ ms^{-1}$ ঘ $0.5\pi\ ms^{-1}$

১৬. স্থির অবস্থান থেকে 100 kg ভরের একটি গাড়ি অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 20 m দূরত্বের একটি আনত তল বেয়ে নামছে। গাড়িটির বেগ–
ক $0.8\ ms^{-1}$ খ $14\ ms^{-1}$ গ $98\ ms^{-1}$ ঘ $196\ ms^{-1}$

১৭. সর্বোচ্চ উচ্চতায় একটি প্রাসের দ্রুতি প্রারম্ভিক দ্রুতির অর্ধেক। প্রক্ষেপণ কোণ–
ক 60° খ 15° গ 30° ঘ 45°

১৮. একটি ক্রিকেট বলকে $49\ ms^{-1}$ বেগে খাড়া ওপরের দিকে নিক্ষেপ করলে কত সময় পর তা আবার পূর্বের অবস্থানে ফিরে আসবে?
ক 20 s খ 49 s গ 15 s ঘ 10 s

১৯. প্রক্ষেপণ কোণ কত হলে একটি প্রাসের ক্ষেত্রে সর্বাধিক উচ্চতা ও অনুভূমিক পাল্লা সমান হবে?
ক $\theta = \tan^{-1} 2$ খ $\theta = \tan^{-1} 3$
গ $\theta = \tan^{-1} 4$ ঘ $\theta = \tan^{-1} 5$

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২০. একদিন পাথরকে $4.9\ ms^{-1}$ বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। কত সেকেন্ড পরে পাথরটি ভূ-পৃষ্ঠে ফিরে আসবে? [N.U. 14-15]
ক 4.9 s খ 9.8 s গ 2 s ঘ 1 s

২১. একটি খাড়া পাহাড়ের উপর থেকে একটি পাথর নিচের দিকে ছেড়ে দেওয়ার পর 30m দূরত্ব এর গতিবেগ হলো— [N.U. 13-14]
ক $15\ ms^{-1}$ খ $16\ ms^{-1}$ গ $24.3\ ms^{-1}$ ঘ $44\ ms^{-1}$

২২. $9.8\ ms^{-1}$ বেগে একটি পাথর উপরে নিক্ষেপ করা হলো, এটি কত সময় পরে ভূ-পৃষ্ঠে ফিরে আসবে? [N.U. 12-13]
ক 5 s খ 2 s গ 3 s ঘ 10 s

২৩. স্থির অবস্থা হতে সমত্বরণে চলমান বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব প্রাপ্ত বেগের— [N.U. 10-11]
ক সমানুপাতিক খ বর্গের সমানুপাতিক
গ ব্যস্তানুপাতিক ঘ বর্গের ব্যস্তানুপাতিক

২৪. স্থির অবস্থান থেকে কোনো বস্তুখণ্ড সমত্বরণে 2s পরে তার বেগ $8\ ms^{-1}$ হলো। ঐ বস্তুখণ্ড উক্ত সময়ে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তা হলো— [N.U. 10-11]
ক 16 m খ 8 m গ 32 m ঘ 19 m

২৫. 1 kg ভরের একটি বস্তু স্থির অবস্থান থকে $1m/sec^2$ ত্বরণে চলতে শুরু করল। 5 sec পরে বস্তুটির গতিশক্তি হবে— [N.U. 05-06]
ক 25 Joule খ 20 Joule
গ 12.5 Joule ঘ 10.5 Joule

২৬. একটি বস্তু উপর হতে মুক্তভাবে 4 সেকেন্ড পড়ল। এটি শেষের 2 সেকেন্ডে কত ফুট পড়েছিল? [N.U. 02-03]
ক 64 ফুট খ 192 ফুট গ 128 ফুট ঘ 96 ফুট

২৭. একটি বল খাড়া উপরে ছোড়া হলো। যা ধ্রুব থাকবে তা– [N.U. 01-02]
ক দ্রুতি খ সরণ গ বেগ ঘ ত্বরণ

২৮. 20 meter উঁচু থেকে একটি বস্তু ভূমিতে পতিত হয়। অভিকর্ষজ ত্বরণ $g = 10\ ms^{-2}$ হলে, ভূমি স্পর্শ করার মুহূর্তে এর বেগ— [N.U. 09-10]
ক $10\ ms^{-2}$ খ $20\ ms^{-1}$ গ $22\ ms^{-1}$ ঘ $2\ ms^{-1}$

২৯. 20 meter উঁচু থেকে একটি বস্তু ভূমিতে পতিত হয়। অভিকর্ষজ ত্বরণ $g = 10\ ms^{-2}$ হলে, ভূমি স্পর্শ করার মুহূর্তে এর বেগ কত হবে? [N.U. 09-10]
ক $10\ ms^{-2}$ খ $20\ ms^{-1}$ গ $22\ ms^{-1}$ ঘ $2\ ms^{-1}$

উত্তরপত্র

১. গ | ২. ঘ | ৩. ক | ৪. খ | ৫. ক | ৬. খ | ৭. খ | ৮. ক | ৯. ঘ | ১০. খ | ১১. গ | ১২. ক | ১৩. গ | ১৪. গ | ১৫. গ | ১৬. খ | ১৭. ঘ | ১৮. ঘ | ১৯. গ | ২০. ঘ | ২১. গ | ২২. খ | ২৩. খ | ২৪. খ | ২৫. গ | ২৬. খ | ২৭. ঘ | ২৮. ক | ২৯. খ

অধ্যায়-৪ : নিউটনিয়ান বলবিদ্যা

☑ মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

নিউটনের গতির ৩য় সূত্রের ব্যবহার :

"টেবিল ঘোরানো পারব"

টেবিল	ঘোরা	নো	পা	র	ব
↓	↓	↓	↓	↓	↓
টেবিলের উপর বই থাকা	ঘোড়ার গাড়ি টানা	নৌকা থেকে লাফ দেয়া, নৌকা চালানো	পায়ে হাঁটা	রকেটের গতি বা মহাশূন্য অভিযান	বন্দুক থেকে গুলি ছোড়া

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- বস্তুর ভর, গতি ও বলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করেন- নিউটন
- যে সকল বল অন্য কোনো বল থেকে উৎপন্ন হয় না- **মৌলিক বল**
- রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়- **তাড়িত চৌম্বক বলের কারণে**
- তাড়িত চৌম্বক বল কার্যকর করার জন্য দায়ী- **ফোটন কণা**
- "ন্যাচারালিস ফিলোসোফিয়া প্রিন্সিপিয়া ম্যাথেমেটিকা" প্রকাশকাল- 1687
- যে মৌলিক বলের পাল্লা 10^{-15}m সেটি হচ্ছে- **সবল নিউক্লিয় বল**
- আধুনিক জেট বিমান চালানো হয়- **ভরবেগের নিত্যতা সূত্র ব্যবহার করে**
- পরমাণুর তেজস্ক্রিয় ভাঙন ঘটে- **দুর্বল নিউক্লিয় বলের কারণে**
- ভরবেগের নিত্যতা সূত্রের ধারণা পাওয়া যায় নিউটনের- **৩য় সূত্র দ্বারা**
- লং জাম্পের সময় অ্যাথলেটগণ দৌড়ে আসেন- **গতি জড়তা বৃদ্ধির জন্য**
- ঘর্ষণ বল ও বস্তুর বেগের মধ্যকার কোণ = π .
- বৃত্তাকার গতির ক্ষেত্রে ω এর দিক হলো- **ঘূর্ণন অক্ষ বরাবর**
- ধান মাড়াইয়ের চাতালে দূরবর্তী গরুকে সবচেয়ে- **বেশি বেগে হাঁটতে হয়**
- কণার উপর প্রযুক্ত নিট বাটর্ক শূন্য হলে কৌণিক ভরবেগ- **সংরক্ষিত থাকে**
- গ্রহসমূহের পৃথিবীর চারদিকে ঘোরা- **মহাকর্ষ বলের জন্য**
- ঘোড়া হঠাৎ চললে আরোহী পেছনে হেলে পড়ার কারণ- **স্থিতি জড়তা**
- বল পরিমাপের ও প্রকৃতি নির্দেশের সূত্র বলা হয়- **নিউটনের ২য় সূত্র**
- প্রবাহীর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হবে না- **নিউটনের গতি সূত্রাবলি**
- গতিশীল মার্বেলের কাদার মধ্যে আটকে যাওয়া- **অস্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ**
- মহাশূন্যচারীর নিজেকে ওজনহীন মনে করার কারণ- **কেন্দ্রবিমুখী বল**
- পাখির আকাশে উড়তে পারে- **গতির তৃতীয় সূত্রের কারণ**
- রকেটে জ্বালানি হিসেবে থাকে- **তরল হাইড্রোজেন**

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. সবচেয়ে শক্তিশালী বল হচ্ছে-
ⓚ মহাকর্ষ বল ⓛ তড়িৎ চুম্বকীয় বল
ⓖ সবল নিউক্লীয় বল ⓓ দুর্বল নিউক্লীয় বল

২. নিচের বলগুলোর মধ্যে কোনটি সবচেয়ে দুর্বল?
ⓚ মহাকর্ষ বল ⓛ তড়িৎ চুম্বকীয় বল
ⓖ সবল নিউক্লীয় বল ⓓ দুর্বল নিউক্লীয় বল

৩. বিটা ক্ষয় কোন বলের কারণে?
ⓚ সবল নিউক্লিয় ⓛ দুর্বল নিউক্লিয়
ⓖ তড়িৎ নিউক্লিয় ⓓ মহাকর্ষ বল

৪. বলের মাত্রা সমীকরণ কোনটি?
ⓚ $[MLT^{-2}]$ ⓛ $[MLT^{-1}]$
ⓖ $[ML^{2}T^{-1}]$ ⓓ $[ML^{2}T^{-2}]$

৫. একজন সাইকেল চালক 25 sec এ 600 m দূরত্বের একটি মোড়ে বাঁক নেয়। উল্লম্বের সাথে তার কোণের মান কত?
ⓚ 31.26° ⓛ 31.62°
ⓖ 35.2° ⓓ 31.60°

৬. কত মানের একটি বল 10 kg ভরের একটি বস্তুর ওপর 4 sec ক্রিয়া করলে বেগের পরিবর্তন 40 ms^{-1} হবে?
ⓚ 200 N ⓛ 50 N
ⓖ 150 N ⓓ 100 N

৭. নিউক্লিয়নের মধ্যে কোন কণার পারস্পরিক বিনিময়ের দ্বারা সবল নিউক্লিয় বলের উৎপত্তি হয়?
ⓚ গ্রাভিটন ⓛ নিউট্রিনো
ⓖ মেসন ⓓ ইলেকট্রন

৮. ভরবেগের মাত্রা সমীকরণ কোনটি?
ⓚ $[MLT^{-1}]$ ⓛ $[MLT^{-2}]$
ⓖ $[ML^{2}T]$ ⓓ $[ML^{2}T^{2}]$

৯. একটি লিফট 2.8 ms^{-2} ত্বরণে নিচে নামছে। লিফটের মধ্যে দাঁড়ানো এক ব্যক্তির ভর 90 kg হলে তিনি যে ওজন অনুভব করেন-
ⓚ 252 N ⓛ 630 N
ⓖ 887 N ⓓ 1134 N

১০. সার্কাস খেলায় একটি বাইক 1200m / min বেগে একটি বৃত্তাকার পথে ঘুরছে। বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ 200 m হলে বাইকটির কৌণিক বেগ কত?
ⓚ 0.01 rad s^{-1} ⓛ 0.001 rad s^{-1}
ⓖ 0.1 rad s^{-1} ⓓ 1.00 rad s^{-1}

১১. জড়তার ভ্রামকের একক-
ⓚ k gm^{-2} ⓛ k gm
ⓖ k gm^{-1} ⓓ k gm^{2}

উত্তরমালা
১. গ
২. ক
৩. খ
৪. ক
৫. খ
৬. ঘ
৭. গ
৮. ক
৯. খ
১০. গ
১১. ঘ

১২. কোনো বস্তুর জড়তার ভ্রামক নির্ভর করে এর–
ⓐ ভর ও ঘূর্ণন অক্ষের ওপর
ⓑ আয়তন
ⓒ কৌণিক বেগের ওপর
ⓓ কৌণিক ভরবেগের ওপর

১৩. মহাকর্ষ বল কোন কণার বিনিময়ের ফলে কার্যকর হয়?
ⓐ গ্রাভিটন ⓑ মেসন ⓒ ফোটন ⓓ নিউটন

১৪. তড়িৎচুম্বকীয় বল কোন কণার পারস্পরিক বিনিময়ের ফলে কার্যকর হয়?
ⓐ ফোটন ⓑ মেসন ⓒ প্রোটন ⓓ গ্রাভিটন

১৫. আণবিক গঠনের জন্য দায়ী বল কোনটি?
ⓐ মহাকর্ষ বল ⓑ দুর্বল নিউক্লীয় বল
ⓒ সবল নিউক্লীয় বল ⓓ তড়িচ্চুম্বকীয় বল

১৬. নিউটনের গতির তৃতীয় সূত্রানুসারে ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার মধ্যবর্তী কোণ কত?
ⓐ 0° ⓑ 90° ⓒ 180° ⓓ 360°

১৭. টর্কের অপর নাম কি?
ⓐ ঘর্ষণ বল ⓑ জড়তার ভ্রামক
ⓒ ঘূর্ণন বল ⓓ কেন্দ্রমুখী বল

১৮. জেট ইঞ্জিন বা রকেটের কার্যনীতির ভিত্তি হলো–
ⓐ ভরের নিত্যতা সূত্র
ⓑ শক্তির নিত্যতা সূত্র
ⓒ রৈখিক ভরবেগের নিত্যতা সূত্র
ⓓ কৌণিক ভরবেগের নিত্যতা সূত্র

১৯. কৌণিক ভরবেগের পরিবর্তনের হার–
ⓐ বলের সমান ⓑ কৌণিক ত্বরণের সমান
ⓒ টর্কের সমান ⓓ জড়তার ভ্রামকের সমান

২০. কোনটি সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য?
ⓐ $L = I_x + I_y$ ⓑ $I = I_G + MK$
ⓒ $I = I_G + Mh^2$ ⓓ $I_G = I + MK^2$

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. নিচের কোনটি টর্কের মাত্রা সমীকরণ? [N.U. 14-15]
ⓐ $[ML^{-1}T^{1}]$ ⓑ $[ML^{-2}T^{2}]$
ⓒ $[ML^{-1}T^{2}]$ ⓓ $[ML^{-2}T^{1}]$

২২. একটি চাকার ভর 10.0 kg এবং চক্রগতির ব্যাসার্ধ 0.5 m. এর জড়তার ভ্রামক কত? [N.U. 14-15]
ⓐ $3.0\ kg\ m^{-2}$ ⓑ $5.0\ kg\ m^{-2}$
ⓒ $2.5\ kg\ m^{-2}$ ⓓ $4.0\ kg\ m^{-2}$

২৩. একটি কণা 3.0 m বৃত্তাকার পথে প্রতি মিনিটে 30 বার আবর্তন করে। এর রৈখিক বেগ কত? [N.U. 14-15]
ⓐ $\pi\ ms^{-1}$ ⓑ $3\pi\ ms^{-1}$
ⓒ $4\pi\ ms^{-1}$ ⓓ $0.5\ \pi\ ms^{-1}$

২৪. বলের ভ্রামকের মাত্রা সমীকরণ হলো– [N.U. 13-14]
ⓐ $[ML^2T^{-1}]$ ⓑ $[ML^2T^{-2}]$
ⓒ $[MLT^{-1}]$ ⓓ $[ML^{-1}T^{-1}]$

২৫. কৌণিক ভরবেগের মাত্রা সমীকরণ কোনটি? [N.U. 12-13]
ⓐ $[ML^2T^{-1}]$ ⓑ $[ML^2T^{-2}]$
ⓒ $[MLT^{-2}]$ ⓓ $[ML^{-1}T^{-2}]$

২৬. 5 cm ব্যাসার্ধের একটি চাকতির জড়তা ভ্রামক 0.02 kgm^2। চাকতিটির পরিধিতে 20 N স্পর্শকীয় বলপ্রয়োগ করা হলে তার কৌণিক ত্বরণ $rads^{-2}$ এককে কত হবে? [N.U. 10-11]
ⓐ 2.5 ⓑ 10 ⓒ 20 ⓓ 50

২৭. সবচেয়ে বড় বল— [N.U. 08-09]
ⓐ মধ্যাকর্ষণ বল ⓑ চৌম্বক বল
ⓒ তড়িৎ বল ⓓ সবল নিউক্লিয় বল

২৮. 5N এবং 10N মানের দুটি বল একটি কণার উপর আরোপিত হলে নিচের কোন বলটি কণাটির উপর লব্ধি বল হতে পারে না? [N.U. 08-09]
ⓐ 5 N ⓑ 10 N ⓒ 15 N ⓓ 20 N

২৯. স্থির অবস্থা থেকে পড়ন্ত বস্তুর বেগ কিসের সমানুপাতিক? [N.U. 08-09]
ⓐ দূরত্বের ⓑ দূরত্বের বর্গের
ⓒ সময়ের ⓓ সময়ের বর্গের

৩০. কোনটি সবচেয়ে দুর্বল বল? [N.U. 06-07]
ⓐ দুর্বল নিউক্লিয় বল ⓑ সবল নিউক্লিয় বল
ⓒ তড়িৎ চৌম্বক বল ⓓ মহাকর্ষ বল

৩১. m ভরবিশিষ্ট একটি বস্তু r ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তকার পথে u বেগে ঘুরলে কেন্দ্রমুখী ত্বরণ হবে- [N.U. 04-05]
ⓐ mur ⓑ $\frac{mv}{r}$ ⓒ $\frac{V^2}{r}$ ⓓ $\frac{v}{r}$

> **Note :** প্রশ্নটির উত্তরের অপশনে ভুল আছে। এই প্রশ্নটির সঠিক উত্তর হবে : $a_c = \frac{u^2}{r}$
> [*Ref :* প্রফেসর এহসানুল কবির, সংস্করণ-২০১৪]

৩২. একটি দালানের ছাদ হতে এক ব্যক্তি একটি m ভর বিশিষ্ট বস্তু মাথায় নিয়ে লাফিয়ে পড়ল। শূন্যে অবস্থানকালে মাথায় কতখানি চাপ পড়বে? [N.U. 02-03]
ⓐ mg ⓑ g ⓒ 0 ⓓ m

৩৩. 200 gm ভরের একটি বস্তুকে 50 cm দীর্ঘ একটি সুতার একপ্রান্তে বেঁধে বৃত্ত পথে 40 ms^{-1} বেগে ঘুরানো হচ্ছে। কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কত? [N.U. 05-06]
ⓐ $3200\ ms^{-2}$ ⓑ $2000\ ms^{-2}$
ⓒ $1600\ ms^{-2}$ ⓓ $4000\ ms^{-2}$

৩৪. 4 kg ভরের একটি বন্দুক থেকে 5g ভরের গুলি 400 ms^{-1} বেগে বেরিয়ে গেল। বন্দুকের পশ্চাৎ বেগ কত? [N.U. 04-05]
ⓐ $0.5\ ms^{-1}$ ⓑ $20\ ms^{-1}$ ⓒ $8\ ms^{-1}$ ⓓ $10\ ms^{-1}$

৩৫. দুর্বলতম বল কোনটি? [N.U. 09-10]
ⓐ মহাকর্ষ বল ⓑ চৌম্বক বল
ⓒ তড়িৎ চৌম্বক বল ⓓ নিউক্লিয় বল

উত্তরপত্র

১২.	ক
১৩.	ক
১৪.	ক
১৫.	ঘ
১৬.	গ
১৭.	গ
১৮.	গ
১৯.	গ
২০.	গ
২১.	খ
২২.	গ
২৩.	খ
২৪.	খ
২৫.	ক
২৬.	ঘ
২৭.	ঘ
২৮.	ঘ
২৯.	গ
৩০.	ঘ
৩১.	Note
৩২.	গ
৩৩.	ক
৩৪.	ক
৩৫.	ক

CamScanner

১২. কোনো বস্তুর জড়তার ভ্রামক নির্ভর করে এর–
(ক) ভর ও ঘূর্ণন অক্ষের ওপর
(খ) আয়তন
(গ) কৌণিক বেগের ওপর
(ঘ) কৌণিক ভরবেগের ওপর

১৩. মহাকর্ষ বল কোন কণার বিনিময়ের ফলে কার্যকর হয়?
(ক) গ্রাভিটন (খ) মেসন (গ) ফোটন (ঘ) নিউটন

১৪. তড়িৎচুম্বকীয় বল কোন কণার পারস্পরিক বিনিময়ের ফলে কার্যকর হয়?
(ক) ফোটন (খ) মেসন (গ) প্রোটন (ঘ) গ্রাভিটন

১৫. আণবিক গঠনের জন্য দায়ী বল কোনটি?
(ক) মহাকর্ষ বল (খ) দুর্বল নিউক্লীয় বল
(গ) সবল নিউক্লীয় বল (ঘ) তড়িচ্চুম্বকীয় বল

১৬. নিউটনের গতির তৃতীয় সূত্রানুসারে ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার মধ্যবর্তী কোণ কত?
(ক) 0° (খ) 90° (গ) 180° (ঘ) 360°

১৭. টর্কের অপর নাম কি?
(ক) ঘর্ষণ বল (খ) জড়তার ভ্রামক
(গ) ঘূর্ণন বল (ঘ) কেন্দ্রমুখী বল

১৮. জেট ইঞ্জিন বা রকেটের কার্যনীতির ভিত্তি হলো–
(ক) ভরের নিত্যতা সূত্র
(খ) শক্তির নিত্যতা সূত্র
(গ) রৈখিক ভরবেগের নিত্যতা সূত্র
(ঘ) কৌণিক ভরবেগের নিত্যতা সূত্র

১৯. কৌণিক ভরবেগের পরিবর্তনের হার–
(ক) বলের সমান (খ) কৌণিক ত্বরণের সমান
(গ) টর্কের সমান (ঘ) জড়তার ভ্রামকের সমান

২০. কোনটি সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য?
(ক) $L = I_x + I_y$ (খ) $I = I_G + MK$
(গ) $I = I_G + Mh^2$ (ঘ) $I_G = I + MK^2$

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্জ

২১. নিচের কোনটি টর্কের মাত্রা সমীকরণ? [N.U. 14-15]
(ক) $[ML^{-1}T^{1}]$ (খ) $[ML^{-2}T^{2}]$
(গ) $[ML^{-1}T^{2}]$ (ঘ) $[ML^{-2}T^{1}]$

২২. একটি চাকার ভর 10.0 kg এবং চক্রগতির ব্যাসার্ধ 0.5 m. এর জড়তার ভ্রামক কত? [N.U. 14-15]
(ক) 3.0 kg m^{-2} (খ) 5.0 kg m^{-2}
(গ) 2.5 kg m^{-2} (ঘ) 4.0 kg m^{-2}

২৩. একটি কণা 3.0 m বৃত্তাকার পথে প্রতি মিনিটে 30 বার আবর্তন করে। এর রৈখিক বেগ কত? [N.U. 14-15]
(ক) π ms^{-1} (খ) 3π ms^{-1}
(গ) 4π ms^{-1} (ঘ) 0.5π ms^{-1}

২৪. বলের ভ্রামকের মাত্রা সমীকরণ হলো– [N.U. 13-14]
(ক) $[ML^2T^{-1}]$ (খ) $[ML^2T^{-2}]$
(গ) $[MLT^{-1}]$ (ঘ) $[ML^{-1}T^{-1}]$

২৫. কৌণিক ভরবেগের মাত্রা সমীকরণ কোনটি? [N.U. 12-13]
(ক) $[ML^2T^{-1}]$ (খ) $[ML^2T^{-2}]$
(গ) $[MLT^{-2}]$ (ঘ) $[ML^{-1}T^{-2}]$

২৬. 5 cm ব্যাসার্ধের একটি চাকতির জড়তা ভ্রামক 0.02 kgm^2। চাকতিটির পরিধিতে 20 N স্পর্শকীয় বলপ্রয়োগ করা হলে তার কৌণিক ত্বরণ $rads^{-2}$ এককে কত হবে? [N.U. 10-11]
(ক) 2.5 (খ) 10 (গ) 20 (ঘ) 50

২৭. সবচেয়ে বড় বল— [N.U. 08-09]
(ক) মধ্যাকর্ষণ বল (খ) চৌম্বক বল
(গ) তড়িৎ বল (ঘ) সবল নিউক্লিয় বল

২৮. 5N এবং 10N মানের দুটি বল একটি কণার উপর আরোপিত হলে নিচের কোন বলটি কণাটির উপর লব্ধি বল হতে পারে না? [N.U. 08-09]
(ক) 5 N (খ) 10 N (গ) 15 N (ঘ) 20 N

২৯. স্থির অবস্থা থেকে পড়ন্ত বস্তুর বেগ কিসের সমানুপাতিক? [N.U. 08-09]
(ক) দূরত্বের (খ) দূরত্বের বর্গের
(গ) সময়ের (ঘ) সময়ের বর্গের

৩০. কোনটি সবচেয়ে দুর্বল বল? [N.U. 06-07]
(ক) দুর্বল নিউক্লিয় বল (খ) সবল নিউক্লিয় বল
(গ) তড়িৎ চৌম্বক বল (ঘ) মহাকর্ষ বল

৩১. m ভরবিশিষ্ট একটি বস্তু r ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তকার পথে u বেগে ঘুরলে কেন্দ্রমুখী ত্বরণ হবে- [N.U. 04-05]
(ক) mur (খ) $\frac{mv}{r}$ (গ) $\frac{V^2}{r}$ (ঘ) $\frac{v}{r}$

Note : প্রশ্নটির উত্তরের অপশনে ভুল আছে। এই প্রশ্নটির সঠিক উত্তর হবে : $a_c = \frac{u^2}{r}$
[*Ref* : প্রফেসর এহসানুল কবির, সংস্করণ-২০১৪]

৩২. একটি দালানের ছাদ হতে এক ব্যক্তি একটি m ভর বিশিষ্ট বস্তু মাথায় নিয়ে লাফিয়ে পড়ল। শূন্যে অবস্থানকালে মাথায় কতখানি চাপ পড়বে? [N.U. 02-03]
(ক) mg (খ) g (গ) 0 (ঘ) m

৩৩. 200 gm ভরের একটি বস্তুকে 50 cm দীর্ঘ একটি সুতার একপ্রান্তে বেঁধে বৃত্ত পথে 40 ms^{-1} বেগে ঘুরানো হচ্ছে। কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কত? [N.U. 05-06]
(ক) 3200 ms^{-2} (খ) 2000 ms^{-2}
(গ) 1600 ms^{-2} (ঘ) 4000 ms^{-2}

৩৪. 4 kg ভরের একটি বন্দুক থেকে 5g ভরের গুলি 400 ms^{-1} বেগে বেরিয়ে গেল। বন্দুকের পশ্চাৎ বেগ কত? [N.U. 04-05]
(ক) 0.5 ms^{-1} (খ) 20 ms^{-1} (গ) 8 ms^{-1} (ঘ) 10 ms^{-1}

৩৫. দুর্বলতম বল কোনটি? [N.U. 09-10]
(ক) মহাকর্ষ বল (খ) চৌম্বক বল
(গ) তড়িৎ চৌম্বক বল (ঘ) নিউক্লিয় বল

উত্তরমালা

১২. ক
১৩. ক
১৪. ক
১৫. ঘ
১৬. গ
১৭. গ
১৮. গ
১৯. গ
২০. গ
২১. খ
২২. গ
২৩. খ
২৪. খ
২৫. ক
২৬. ঘ
২৭. ঘ
২৮. ঘ
২৯. গ
৩০. ঘ
৩১. Note
৩২. গ
৩৩. ক
৩৪. ক
৩৫. ক

অধ্যায়-৫ : কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা

☑ মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. স্থিতিশক্তির উদাহরণসমূহ :

"অনুরাধা তুমি এখনো স্থির"

অনুরাধা	তুমি এখনো	স্থির
↓	↓	↓
অভিকর্ষীয় শক্তি	তড়িৎ শক্তি	স্থিতি-স্থাপক শক্তি

২. সংরক্ষণশীল বলসমূহ :

"অসীম বাবুর আদর্শ মহান বিদ্যার দেবী"

অসীম	বাবুর আদর্শ	মহান	বিদ্যার দেবী
↓	↓	↓	↓
অভিকর্ষ	আদর্শ স্প্রিং এর বিকৃতি প্রতিরোধী বল	মহাকর্ষ	বৈদ্যুতিক বল

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- কোনো ব্যক্তিকে ক্লাসে দাঁড় করিয়ে রাখা এক ধরনের– শূন্য কাজ
- স্থিতিস্থাপক বল দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির– সমানুপাতিক
- সংরক্ষণশীল বলের ক্ষেত্রেই শুধু– বিভব শক্তি পাওয়া যায়
- সরণের উপর নির্ভরশীল বল– আদর্শ স্প্রিং এর বিকৃতি প্রতিরোধী বল
- একক কিলোগ্রাম পদার্থ রূপান্তর শক্তির পরিমাণ = 9×10^{16}J
- কেন্দ্রমুখী বা অভিকেন্দ্র বল হলো এক ধরনের– কার্যহীন বল
- কোনো বস্তুতে বেগ দেওয়ার জন্য কৃতকাজই হলো বস্তুর– গতিশক্তি
- বৈদ্যুতিক বাতিতে বিদ্যুৎ শক্তি– আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়
- নির্দিষ্ট ভরের কোনো বস্তুর গতিশক্তি বেগের– বর্গের সমানুপাতিক
- অসংরক্ষণশীল বলের ক্ষেত্রে– যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা সূত্র প্রযোজ্য নয়
- অভিকর্ষীয় বিভব শক্তির মান নির্ভর করে না– বস্তুর ভরের উপর
- স্প্রিং ধ্রুবকের মান নির্ভর করে না– স্প্রিং এর দৈর্ঘ্যের উপর
- সম্পাদিত কাজের পরিমাণ শূন্য হয়– সংরক্ষণশীল বল দ্বারা
- অসংরক্ষণশীল বলের উদাহরণ– ঘর্ষণ বল
- একটি বই টেবিলের উপর থেকে নিচে পড়লে হবে– ধনাত্মক কাজ
- প্রতি সেকেন্ড ৭৪৬ জুল কাজ করার ক্ষমতাকে – এক অশ্ব ক্ষমতা বলে
- এক (1) অশ্বশক্তি (Horse Power) সমান কত ওয়াট = 746 W
- 1 ক্যালরি/ সেকেন্ড = 5.613×10^{-3} H.P
- সাইফন কী– এক ধরনের প্রাকৃতিক পাম্প।
- সমদ্রুতিতে ঘুরতে থাকা বস্তুর কাজ– শূন্য

উত্তর: ১. ক ২. ঘ ৩. ক ৪. ক ৫. গ ৬. খ ৭. গ ৮. গ ৯. ক ১০. ক ১১. খ ১২. গ ১৩. ঘ

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. 10 N বল প্রয়োগে একটি গাড়িকে 100 m সরাতে কত কাজ করতে হবে? বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ 60°।
ⓚ 500 J ⓚⓗ 1000 J ⓖ 100 J ⓖⓗ 50 J

২. 10 kg ভরের একটি বস্তুকে স্প্রিং থেকে ঝুলানো হলো যার স্প্রিং ধ্রুবক 200 N/m। স্প্রিং-এর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি হবে–
ⓚ 0.05 m ⓚⓗ 20.0 m ⓖ 2.4 m ⓖⓗ 0.49 m

৩. কাজের মান শূন্য হবে যদি প্রযুক্ত বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ–
ⓚ 90° ⓚⓗ 180° ⓖ 0° ⓖⓗ 360°

৪. কাজের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি হয় যখন প্রযুক্ত বল ও সরণের মধ্যে কোণের মান–
ⓚ 0° ⓚⓗ 45° ⓖ 90° ⓖⓗ 30°

৫. 100 kg ভরের একটি বস্তুকে ক্রেনের সাহায্যে 10 cms⁻¹ বেগে ছাদের ওপর ওঠালে ক্রেনের ক্ষমতা কত?
ⓚ 0.98 W ⓚⓗ 10 W ⓖ 98 W ⓖⓗ 9800 W

৬. কোনটি সংরক্ষণশীল বল?
ⓚ বায়ুর বাধা ⓚⓗ তড়িৎ বল ⓖ ঘর্ষণ বল ⓖⓗ সান্দ্র বল

৭. কোনো বস্তুর ওপর ক্রিয়াশীল বল দ্বারা-কৃত কাজ নিচের কোন রাশিটির পরিবর্তনের সমান?
ⓚ তাপমাত্রা ⓚⓗ ঘনত্ব ⓖ গতিশক্তি ⓖⓗ বিভবশক্তি

৮. একটি মার্বেলকে সুতায় বেঁধে বৃত্তাকার পথে ঘুরালে কাজের পরিমাণ হবে–
ⓚ সর্বোচ্চ ⓚⓗ ঋণাত্মক ⓖ শূন্য ⓖⓗ ধনাত্মক

৯. 15 ওয়াট ক্ষমতা বলতে বুঝায়–
ⓚ 1 সেকেন্ডে 15 জুল কাজ ⓚⓗ 3 সেকেন্ডে 5 জুল কাজ
ⓖ 5 সেকেন্ডে 3 জুল কাজ ⓖⓗ 15 সেকেন্ডে 1 জুল কাজ

১০. অসংরক্ষণশীল বলের উদাহরণ কোনটি?
ⓚ ঘর্ষণ বল ও সান্দ্র বল
ⓚⓗ বৈদ্যুতিক বল ও কুলম্ব বল
ⓖ চুম্বক বল ও নিউক্লীয় বল
ⓖⓗ অভিকর্ষজ বল ও মহাকর্ষ বল

১১. একটি রাইফেলের গুলির বেগ দ্বিগুণ করলে তার গতিশক্তি কতগুণ বাড়বে?
ⓚ 2 ⓚⓗ 4 ⓖ 8 ⓖⓗ 16

১২. 2 ক্যালরি তাপ সম্পূর্ণরূপে কাজে রূপান্তরিত হলে কত কাজ হবে?
ⓚ 8.2 J ⓚⓗ 4.2 J ⓖ 8.4 J ⓖⓗ 4.8 J

১৩. পড়ন্ত অবস্থায় ভূমি হতে 5 m উঁচুতে বিভবশক্তি ও গতিশক্তির অনুপাত কোনটি?
ⓚ 1 : 2 ⓚⓗ 1 : 3 ⓖ 1 : 4 ⓖⓗ 2 : 1

১৪. একটি বস্তুর রৈখিক ভরবেগ 50% বৃদ্ধি করলে গতিশক্তি বৃদ্ধি পায় কত?
ⓚ 25% ⓛ 50% ⓜ 125% ⓝ 225%

১৫. কোনো নির্দিষ্ট ভরের বস্তুর গতিশক্তি, এর ভর বেগের সাথে সম্পর্ক কী?
ⓚ বর্গের সমানুপাতিক ⓛ বর্গমূলের সমানুপাতিক
ⓜ বর্গের ব্যস্তানুপাতিক ⓝ সমানুপাতিক

১৬. একটি বস্তুর ভরবেগ দ্বিগুণ করা হলে গতিশক্তি–
ⓚ চারগুণ হয় ⓛ একই থাকে
ⓜ আটগুণ হয় ⓝ দ্বিগুণ হয়

১৭. অসংরক্ষণশীল বলের মান কোনটির ওপর নির্ভর করে?
ⓚ পথ ⓛ অবস্থান
ⓜ উভয়ই ⓝ কোনোটিই নয়

১৮. কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃত কাজ–
ⓚ অসীম ⓛ শূন্য ⓜ ধনাত্মক ⓝ ঋণাত্মক

১৯. স্প্রিংকে প্রসারিত করলে এর মধ্যে কোন ধরনের শক্তি সঞ্চিত হয়?
ⓚ বিভব শক্তি ⓛ গতিশক্তি
ⓜ রাসায়নিক শক্তি ⓝ তাপ শক্তি

২০. 20 kg ভরের একটি স্থির বস্তুকে ঘর্ষণহীন তলের ওপর দিয়ে 10 ms^{-1} বেগে গতিশীল করতে কৃত কাজ কত?
ⓚ 200 J ⓛ 1000 J ⓜ 2000 J ⓝ 4000 J

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. ক্ষমতার মাত্রা হলো— [N.U. 10-11]
ⓚ $[ML^2T^2]$ ⓛ $[ML^2T^{-2}]$
ⓜ $[ML^2T^{-3}]$ ⓝ $[ML^2T^{-1}]$

২২. 2 N বল কোনো নির্দিষ্ট ভরের বস্তুর উপর ক্রিয়া করায় বস্তুটি বলের দিকের সাথে 60° কোণ উৎপন্ন করে। 5 m দূরে সরে গেলে কাজের পরিমাণ- [N.U. 09-10]
ⓚ 5 J ⓛ 13 J ⓜ 4 N ⓝ 10 J

২৩. 200 N বল প্রয়োগ করে কোনো বস্তুকে বলের অভিমুখে 300m সরানো হলে কাজের পরিমাণ— [N.U. 08-09]
ⓚ 6.0×10^4J ⓛ 3.0×10^4J
ⓜ 4.9×10^6J ⓝ 5.0×10^5J

২৪. 60kg ভরের এক ব্যক্তি 10s সময়ের 100m উঁচু সিঁড়ি অতিক্রম করলে তার ক্ষমতা হবে— [N.U. 07-08]
ⓚ 5880 W ⓛ 5880 J ⓜ 588 J ⓝ 588 W

২৫. এক ইলেকট্রন ভোল্ট কত জুল? [N.U. 05-06]
ⓚ 1.6×10^{-19}J ⓛ 1.6×10^9J
ⓜ 1.6×10^{-9}J ⓝ 1.4×10^9J

২৬. কাজ সর্বাধিক হয় যখন বল ও সরণের মধ্যে কোণ হয়— [N.U. 04-05]
ⓚ 90° ⓛ 45° ⓜ 30° ⓝ 0°

২৭. ক্ষমতার মাত্রা— [N.U. 04-05]
ⓚ $[MLT^{-2}]$ ⓛ $[ML^2T^{-3}]$
ⓜ $[MLT^{-3}]$ ⓝ $[ML^2T^{-2}]$

২৮. v বেগে চলমান একটি বস্তুকে থামাতে যে পরিমাণ কাজ করতে হবে— [N.U. 03-04]
ⓚ mv^2 ⓛ $\frac{1}{2}mv^2$ ⓜ mv ⓝ $\frac{1}{2}mv$

২৯. বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণের মান কত হলে কাজের পরিমাণ শূন্য হবে? [N.U. 03-04]
ⓚ 0° ⓛ 180° ⓜ 360° ⓝ 90°

৩০. বাংলাদেশের একমাত্র জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রস্থল— [N.U. 08-09]
ⓚ কাপ্তাই ⓛ চন্দ্রঘোনা ⓜ বান্দরবান ⓝ রামু

উত্তরপত্র
১৪. গ
১৫. ক
১৬. ক
১৭. ক
১৮. খ
১৯. ক
২০. খ
২১. গ
২২. ক
২৩. ক
২৪. ক
২৫. ক
২৬. ঘ
২৭. খ
২৮. খ
২৯. ঘ
৩০. ক

অধ্যায়-৬ : মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. G-এর মান নির্ণয়ের পদ্ধতি :

"প্রিয় মানুষটা পাহাড়ের খনিতে কাজ করে।"

প্রিয় মানুষটা	পাহাড়ের খনিতে	কাজ করে
↓	↓	↓
পরীক্ষাগারের পদ্ধতি	পাহাড় ও খনি পদ্ধতি	ক্যাভেন্ডিসের পদ্ধতি

২. "g" এর মানের উপর প্রভাব :

"অভি উচ্চতর গনিত প্রাইভেট পড়ে।"

অভি	উচ্চতর গণিত	প্রাইভেট পড়ে
↓	↓	↓
অক্ষাংশ ক্রিয়া	উচ্চতা	পৃথিবীর গতি

৩. কেপলারের গ্রহ সংক্রান্ত সূত্র :

"উভয়ক্ষেত্রে সমান

উভয়	ক্ষেত্রে	সমান
↓	↓	↓
উপবৃত্ত সূত্র (১ম সূত্র)	ক্ষেত্রফলের সূত্র (২য় সূত্র)	সময়ের সূত্র (৩য় সূত্র)

৪. পৃথিবী থেকে নিক্ষিপ্ত বস্তুর বেগ ও পরিণতি:

"উপকারীর চাঁদা ফাঁকি, অধিকারের পরাজয়।"

উপকারীর	চাঁদা	ফাঁকি	অধিকারের	পরাজয়
↓	↓	↓	↓	↓
উপবৃত্তাকার পথে পৃথিবীতে আসবে (যখন $V < 7.88$ km/s)	চাঁদের উপগ্রহে পরিণত হবে (যখন $V = 7.88$ km/s)	ফোকাসে পৃথিবীকে রেখে উপবৃত্তাকার পথে আবর্তন (যখন $V = 7.88$ km/s $< V < 11.2$ km/s)	অধিবৃত্তাকার পথে পৃথিবী ত্যাগ (যখন $V = 7.88$ km/s)	পরাবৃত্ত পথে পৃথিবী ত্যাগ (যখন $V > 11.2$ km/s)

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে উপরের দিকে গেলে- g এর মান কমে
- পৃথিবীর অভ্যন্তরে গেলে- g এর মান কমে
- বিষব অঞ্চল হতে মেরু অঞ্চলে এর মান- বাড়ে
- পৃথিবীর কেন্দ্র হতে সূর্যের দূরত্ব = 1.5×10^{11}m
- পৃথিবীর গড় ঘনত্ব, $\rho = 5.5 \times 10^3$ kgm^{-3}
- পৃথিবীর গড় ব্যাসার্ধ R = 6400 km
- পৃথিবীর ভর = 5.96×10^{24}kg
- তাত্ত্বিকভাবে কোনো বস্তুর মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র- **অসীম পর্যন্ত বিস্তৃত**
- সুষম গোলকের ভিতরে অবস্থিত সকল বিন্দুতে শূন্য হয়- **প্রাবল্য**
- বস্তুকণা পৃথিবীর কেন্দ্রের দিকে আকৃষ্ট হয়- **অভিকর্ষ বল দ্বারা**
- মহাকর্ষীয় বিভব শক্তি ও উচ্চতার লেখচিত্রের ঢাল হলো- **অভিকর্ষীয় বল**
- আবহাওয়ার পূর্বাভাস পাওয়া যায়- **কৃত্রিম উপগ্রহ দিয়ে**
- পৃথিবীর গড় দূরত্ব কমে গেলে কমে যাবে- **বছরের দৈর্ঘ্য**
- পৃথিবী 24 ঘণ্টায় নিজ অক্ষে আবর্তন করে- **পশ্চিম থেকে পূর্ব দিকে**
- তরল পদার্থের ভরকেন্দ্র নির্ভর করে- **আধারের উপর**
- খনিজ সম্পদ অন্বেষণে যে উপগ্রহ ব্যবহৃত হয়-**পোলার উপগ্রহ**
- আহ্নিক গতির জন্য মেরু ও নিরক্ষীয় অঞ্চলে g এর পরিবর্তন = ω^2**R**
- বিষুবীয় অঞ্চলে g এর মান, = $g' = g - \omega^2R$
- ভারী বস্তু হতে অসীম দূরত্বে কোন বিন্দুতে মহাকর্ষীয় বিভব ও প্রাবল্য- **শূন্য**
- গ্রহ নক্ষত্রের গঠন সম্পর্কে গবেষণার কাজে ব্যবহৃত হয়- **কৃত্রিম উপগ্রহ**
- কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে সর্বপ্রথম মহাশূন্যে বিচরণ করেন **-ইউরি গ্যাগারিন**
- প্রথম যোগাযোগ উপগ্রহ উৎক্ষেপণ হয় = **1962 সালে**
- পৃথিবীর চারপাশে চাঁদের মতো ঘুরতে থাকে- **কৃত্রিম উপগ্রহ**

গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. দুটি বস্তুর মধ্যে যে দূরত্ব আছে তা অর্ধেকে নেমে আসলে মহাকর্ষ বল-
ক) দ্বিগুণ কমে খ) দ্বিগুণ বাড়ে
গ) চারগুণ কমে ঘ) চারগুণ বাড়ে

২. গোলকের অভ্যন্তরে মহাকর্ষীয় বিভব কীরূপ হয়?
ক) বিভব শূণ্য হয় খ) বিভব স্থির থাকে
গ) বিভব অসীম হয় ঘ) কোনোটিই নয়

৩. কোনো গ্রহের ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধের দ্বিগুণ হলে ওই গ্রহের পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ হবে পৃথিবী পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণের-
ক) দ্বিগুণ খ) সমান
গ) অর্ধেক ঘ) এক-চতুর্থাংশ

৪. একটি ভূ-স্থির উপগ্রহের আবর্তনকাল কত?
ক) 12 ঘণ্টা খ) 24 ঘণ্টা গ) 1 মাস ঘ) 12 মাস

৫. কোনো বস্তুর মুক্তিবেগ ওই বস্তুর ঘনত্বের-
ক) বর্গের সমানুপাতিক খ) সমানুপাতিক
গ) ব্যস্তানুপাতিক ঘ) ওপর নির্ভরশীল নয়

৬. গাছের একটি আপেল পৃথিবীকে f বলে আকর্ষণ করছে। পৃথিবী আপেলকে F বলে আকর্ষণ করছে। সুতরাং-
ক) $F >> f$ খ) $F > f$
গ) $F = f$ ঘ) $F < f$

৭. নিচের কোনটি মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের প্রাবল্যের একক?
ক) Nm^{-1} খ) Nm
গ) ms^{-2} ঘ) ms^{-1}

৮. পার্কিং কক্ষপথ হলো-
ক) যে পথে বিমান চলাচল করে
খ) পোলার উপগ্রহের কক্ষপথ
গ) ভূ-স্থির উপগ্রহের কক্ষপথ
ঘ) পৃথিবীর কক্ষপথ

৯. মুক্তিবেগের রাশিমালায় কোনটি অনুপস্থিত?
ক) গ্রহের ব্যাসার্ধ খ) অভিকর্ষজ ত্বরণ
গ) গ্রহের ভর ঘ) বস্তুর ঘনত্ব

১০. নিচের কোনটি পৃষ্ঠের মহাকর্ষ প্রাবল্য সবচেয়ে বেশি?
ক) চন্দ্র খ) বুধ
গ) পৃথিবী ঘ) বৃহস্পতি

১১. পৃথিবীর পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণ যদি একই থাকে এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 1% বৃদ্ধি পেলে মুক্তিবেগের শতকরা পরিবর্তন-
ক) 1% বাড়বে খ) 1% কমবে
গ) 0.5% বাড়বে ঘ) 0.5% কমবে

১২. পৃথিবীর কোন স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণকে আদর্শ মান ধরা হয়?
ক) কেন্দ্রে খ) 45° অক্ষাংশে
গ) মেরু অঞ্চলে ঘ) বিষুব অঞ্চলে

১৩. গ্রহগুলোর গতিপথ উপবৃত্তাকার- এই সূত্রটি কোন বিজ্ঞানীর?
ক) টলেমি খ) কেপলার
গ) পিথাগোরাস ঘ) গ্যালিলিও

উত্তরপত্র
১. ঘ ২. খ ৩. গ ৪. খ ৫. ঘ ৬. গ ৭. ক ৮. গ ৯. গ ১০. ঘ ১১. গ ১২. খ ১৩. খ

CamScanner

১৪. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে g-এর মান—
ⓚ হ্রাস পাবে ⓛ বৃদ্ধি পাবে
ⓜ অপরিবর্তিত থাকবে ⓝ শূন্য হবে

১৫. g-এর মান সর্বাধিক কোথায়?
ⓚ মেরু ⓛ বিষুব
ⓜ ভূ-কেন্দ্রে ⓝ পাহাড়ের চূড়ায়

১৬. সূর্য থেকে পৃথিবীর গড় দূরত্ব কমে গেলে বছরের দৈর্ঘ্য—
ⓚ কমে যাবে ⓛ বেড়ে যাবে
ⓜ স্থির হবে ⓝ অসীম হবে

১৭. একটি কক্ষপথে আবর্তনরত দুটি উপগ্রহের একটির ভর অন্যটির দ্বিগুণ হলে ভারী উপগ্রহের আবর্তন-কাল অপরটির—
ⓚ সমান ⓛ অর্ধেক ⓜ দ্বিগুণ ⓝ চারগুণ

১৮. প্রতিটি গ্রহের পর্যায়কালের বর্গ সূর্য হতে ওই গ্রহের গড় দূরত্বের ঘনফলের সমানুপাতিক। নিজের কোন বিজ্ঞানী সূত্রটির প্রবক্তা?
ⓚ টলেমি ⓛ কোপার্নিকাস
ⓜ টাইকো ব্রাহে ⓝ কেপলার

১৯. গ্যালাক্সিগুলোর দূরে সরে যাওয়ার বেগ পৃথিবীর থেকে এদের দূরত্ব—
ⓚ ব্যস্তানুপাতিক ⓛ বর্গের ব্যস্তানুপাতিক
ⓜ বর্গের সমানুপাতিক ⓝ সমানুপাতিক

২০. মহাকর্ষীয় প্রাবল্যের দিক কোন দিকে হয়?
ⓚ পৃথিবীর কেন্দ্র বরাবর
ⓛ মহাকর্ষ বলের দিকে
ⓜ মহাকর্ষ বলের বিপরীত দিকে
ⓝ পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে বাইরের দিকে

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্জ

২১. অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে পৃথিবীর ব্যাসের সমান উচ্চতায় হলো— [N.U. 13-14]
ⓚ $1.9\ m/s^2$ ⓛ $1.1\ m/s^2$
ⓜ $4.9\ m/s^2$ ⓝ $2.5\ m/s^2$

২২. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ বর্তমান মানের অর্ধেক হয়ে গেলে অভিকর্ষজ ত্বরণ 'g'-এর মান কত হবে? [N.U. 12-13]
ⓚ 6 g ⓛ 2 g ⓜ 4 g ⓝ $\frac{g}{2}$

২৩. মহাকর্ষীয় প্রাবল্য ও বিভবের সম্পর্ক— [N.U. 11-12]
ⓚ $E = \frac{dv}{dr}$ ⓛ $E = -\frac{dv}{dr}$
ⓜ $-\frac{ds}{dt}$ ⓝ কোনোটাই নয়

২৪. ভূ-পৃষ্ঠে একটি উপগ্রহের ওজন 100 N। যদি পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R হয় তবে পৃথিবীর কেন্দ্র হতে কত দূরে উপগ্রহটির ওজন 25 N হবে? [N.U. 05-06]
ⓚ $\frac{R}{4}$ ⓛ $\frac{R}{2}$ ⓜ R ⓝ 2R

২৫. পৃথিবীর দ্বিগুণ ভর ও দ্বিগুণ ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি কাল্পনিক গ্রহের আকর্ষণজনিত ত্বরণ হবে— [N.U. 04-05]
ⓚ $9.8\ ms^{-2}$ ⓛ $4.9\ ms^{-2}$
ⓜ $19.6\ ms^{-2}$ ⓝ $39.2\ ms^{-2}$

২৬. পৃথিবীর চেয়ে অন্য একটি গ্রহণের ব্যাস 2 গুণ ও ভর 3 গুণ হলে পৃথিবীতে ও অন্য গ্রহে মুক্ত বেগের অনুপাত— [N.U. 03-04]
ⓚ $\frac{3}{2}$ ⓛ $\sqrt{\frac{3}{2}}$ ⓜ $\frac{2}{3}$ ⓝ $\sqrt{\frac{2}{3}}$

২৭. মহাকর্ষ বলের সমীকরণটি হচ্ছে $F = G\frac{mM}{r^2}$ এক্ষেত্রে মহাকর্ষ ধ্রুব G-এর একক কোনটি? [N.U. 01-02]
ⓚ $Nm^{-1}\ Kg^{-1}$ ⓛ $Nm^{-1}\ Kg^{-3}$
ⓜ $Nm^2\ Kg^{-2}$ ⓝ $kg^{-1}\ N^{-1}$

উত্তরপত্র
১৪. খ
১৫. ক
১৬. ক
১৭. ক
১৮. ঘ
১৯. ঘ
২০. খ
২১. ঘ
২২. গ
২৩. খ
২৪. ঘ
২৫. খ
২৬. ঘ
২৭. গ

অধ্যায়-৭ : পদার্থের গাঠনিক ধর্ম

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. স্পর্শ কোণের নির্ভরশীলতা:

"বিশুদ্ধ প্রকৃতির স্পর্শের মাধ্যমে"

বিশুদ্ধ	প্রকৃতির	স্পর্শের	মাধ্যমে
↓	↓	↓	↓
তরলের বিশুদ্ধতা	কঠিন ও তরলের প্রকৃতি	স্পর্শ কোণ	তরলের উপরিস্থিতি মাধ্যম

২. পৃষ্ঠটানের ঘটনা :

"সব পোকা শুইয়ে গেছে"

সব	পোকা	শুইয়ে
↓	↓	↓
সাবান পানি	পোকার হাঁটাচলা (পানি পৃষ্ঠে)	সুই এর অবস্থান

৩. **পৃষ্ঠটানের ব্যবহারসমূহ:**

"ছাতায় কলমের কালি লাগলে কর্পূর তেল পানি দিয়ে সুন্দর করে ধুয়ে নাও।"

ছাতায়	কলমের কালি লাগলে	কর্পূর	তেল	পানি দিয়ে	সুন্দর করে ধুয়ে নাও
↓	↓	↓	↓	↓	↓
ছাতার কাপড়	কলমের কালি প্রবাহ	কর্পূরের পানিতে নাচা	তেল ঢেলে সমুদ্র শান্ত করা	পানির উপর তেল ছড়িয়ে পড়ে	সূচের পানিতে ভাসা

৪. **তরলের পৃষ্টটানের উপর প্রভাবকারী বিষয়সমূহ:**

"দূর থেকে দ্রব্যমূল্য মেপে দেখলো তন্নি"

দূর থেকে	দ্রব্যমূল্য	মেপে দেখলো	তন্নি
↓	↓	↓	↓
দূষণ	অন্যান্য দ্রবীভূত বস্তুর উপস্থিতি	মাধ্যম	তাপমাত্রা

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- ইস্পাত ও হীরার স্থিতিস্থাপক সীমা- **খুব বেশি**
- আন্তঃআণবিক স্থানের দূরত্বের পরিমাণ = (10^{-6} mm ~ 10^{-16} mm)
- অণু সৃষ্টিকারী চার্জিত মৌলিক কনাসমূহের মিথস্ক্রিয়ার ফল- **চৌম্বক বল**
- বাইরে থেকে বল প্রয়োগের কোনো বস্তুর একক মাত্রায় পরিবর্তন- **বিকৃতি**
- কঠিন বস্তুর একক ক্ষেত্রফলের উপর প্রযুক্ত বলকে বলা হয়- **পীড়ন**
- কোনো বিন্দুতে পীড়নের মান শূন্য হলে বিকৃতির মান হবে- **শূন্য**
- পীড়ন ও বিকৃতির সমীকরণটি হুক ব্যাখ্যা দেন = **1678 খ্রিস্টাব্দে**
- পানির ফোঁটা গোলাকার হয়- **পৃষ্টটানের কারণে**
- তুলির সাথে রং লেগে থাকে- **সংশক্তি বলের কারণে**
- প্রবাহীর বিভিন্ন স্তরের আপেক্ষিক গতিতে বাধার সৃষ্টি করে- **সান্দ্রতা**
- সান্দ্রতা গুণাঙ্কের এককসমূহ = **$kgm^{-1}s^{-1}$, Nsm^{-2}, poise**
- সান্দ্রতাকে প্রবাহীর ক্ষেত্রে বলা যায়- **অভ্যন্তরীণ ঘর্ষণ**
- কাঁচ ও পারদের স্পর্শকোণ θ হবে = **$90° < \theta° < 180°$**
- বেনজিনের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক = **0.7×10^{-3}**
- একই পদার্থের বিভিন্ন অণুর আকর্ষণ বল- **সংশক্তি বল**
- বিভিন্ন পদার্থের অনুগুলোর মধ্যে আকর্ষণ বল- **আসঞ্জন বল**
- $0° < \theta < 90°$ হলে তরল পদার্থ কোনো কঠিন পদার্থকে- **ভিজাবে**
- তরল কঠিনকে না ভিজালে স্পর্শকোণ- **স্থূলকোণ হয়**
- পানির তলে পোকামাকড়ের চলাচলে ব্যবহার রয়েছে- **পৃষ্টটানের**
- কৈশিক নলে পানির ঊর্ধ্বারোহণের কারণ- **তরলের পৃষ্টটান**
- কৈশিক নলে তরলের মুক্ত তল অনুভূমিক থাকে যখন স্পর্শকোণ = **90°**
- পানির আয়তন স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক সর্বাধিক = **50°C তাপমাত্রায়**
- কক্ষ তাপমাত্রায় গ্লিসারিনের সান্দ্রতা সহগ পানির তুলনায় = **10^3 গুণ**
- মাছের দেহের গাঠনিক প্রবাহ- **ধারারেখ**

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. কোনো পদার্থের অণুগুলোর মধ্যে নিট বল শূন্য হয় যখন —
ⓚ $r = r_0$ ⓚ $r < r_0$ ⓖ $r > r_0$ ⓖ $r >> r_0$

২. বিভিন্ন পদার্থের অণুগুলোর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বলকে কী বল বলে?
ⓚ আসঞ্জন বল ⓚ সংসক্তি বল
ⓖ পৃষ্ঠ টান ⓖ পৃষ্ঠ শক্তি

৩. একই পদার্থের বিভিন্ন অণুর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বলকে কী বলে?
ⓚ আসঞ্জন বল ⓚ পৃষ্ঠশক্তি
ⓖ সংসক্তি বল ⓖ পৃষ্ঠটান

৪. কাঁচ ও পারদের স্পর্শ কোণ θ হবে —
ⓚ $0 < \theta < 90°$ ⓚ $90° < \theta < 180°$
ⓖ $\theta = 90°$ ⓖ $\theta = 180°$

৫. পীড়নের বা ইয়ং-এর গুণাঙ্কের মাত্রা সমীকরণ —
ⓚ $[MLT^{-2}]$ ⓚ $[ML^{-1}T^{-1}]$
ⓖ $[ML^{-1}T^{-2}]$ ⓖ $[MLT^{3}]$

৬. সান্দ্রতা গুণাঙ্কের একক —
ⓚ Nms^{-1} ⓚ $Nm^{-1}s$
ⓖ $N^{-1}m^{-1}s$ ⓖ Nsm^{-2}

৭. 1 m দৈর্ঘ্য ও 1 mm^2 প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি ইস্পাতের তারে দৈর্ঘ্য 10% বৃদ্ধি করতে প্রযুক্ত বল কোনটি? [$Y = 2 \times 10^{11} Nm^{-2}$]
ⓚ 2×10^4 N ⓚ 2×10^5 N
ⓖ 2×10^6 N ⓖ 2×10^7 N

৮. স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে আকার পীড়ন ও আকার বিকৃতির অনুপাত হচ্ছে —
ⓚ ইয়ং-এর গুণাঙ্ক ⓚ আয়তন গুণাঙ্ক
ⓖ দৃঢ়তার গুণাঙ্ক ⓖ পয়সনের অনুপাত

৯. আয়তন গুণাঙ্কের বিপরীত রাশি কোনটি?
ⓚ পয়সনের অনুপাত ⓚ সংনম্যতা
ⓖ ইয়ং গুণাঙ্ক ⓖ দৃঢ়তার গুণাঙ্ক

১০. পৃষ্ঠটান (T) এবং পৃষ্ঠশক্তি (E)-এর মধ্যে সম্পর্ক কীরূপ?
ⓚ $E = 2T$ ⓚ $E = \frac{T}{2}$
ⓖ $E = \frac{T}{4}$ ⓖ $E = T$

উত্তরমালা: ১. ক ২. ক ৩. গ ৪. খ ৫. গ ৬. ঘ ৭. ক ৮. গ ৯. ঘ ১০. ঘ

১১. 5 m দৈর্ঘ্য এবং 1 mm ব্যাসবিশিষ্ট তারে 1000 kg ভর চাপালে দৈর্ঘ্য 0.3 mm প্রসারিত হয়। তারটির সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ কত?
ক 0.0147 J
খ 0.03 J
গ 0.147 J
ঘ 100 J

১২. 200 mm ব্যাসার্ধের একটি গোলক কোনো তরলের ভেতর দিয়ে 2.1×10^{-2} ms^{-1} প্রান্ত বেগ নিয়ে পড়ছে। তরলের সান্দ্রতাঙ্ক 0.003 Nm^{-2} হলে সান্দ্র বল কত?
ক 2.37×10^{-4} N
খ 3.37×10^{-4} N
গ 2.37×10^{4} N
ঘ 3.37×10^{4} N

১৩. যে ধর্মের ফলে তরল তার বিভিন্ন স্তরের আপেক্ষিক গতির বিরোধিতা করে তাকে তরলের কী বলে?
ক সান্দ্রতা বল
খ সান্দ্রতা
গ সান্দ্রতাঙ্ক
ঘ পৃষ্ঠটান

১৪. 1 cm^2 প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট তামার তারকে টেনে দ্বিগুণ লম্বা করতে কত বলের প্রয়োজন হবে?
ক 10^7 N
খ 3×10^7 N
গ 4×10^7 N
ঘ 2×10^7 N

১৫. পৃষ্ঠ শক্তির একক কোনটি?
ক Nm
খ $N^{-1}m$
গ Nm^{-2}
ঘ Nm^{-1}

১৬. পানির উপরিতল হতে 0.5 m লম্বা একটি অনুভূমিক তারকে টেনে তুলতে তারের ওজনসহ সর্বাধিক 72.8×10^{-3} N বলের প্রয়োজন হয়। পানির পৃষ্ঠটান কত?
ক 145.6×10^{-3} Nm^{-1}
খ 72.8×10^{-3} Nm^{-1}
গ 14.56×10^{-3} Nm^{-1}
ঘ 7.28×10^{-3} Nm^{-1}

১৭. 50 m উঁচু থেকে পড়ন্ত দুটি শিলাপিণ্ডের ব্যাসার্ধের অনুপাত 1 : 2। শিলাখণ্ড দুটির অন্তবেগের অনুপাত কত?
ক 1 : 9
খ 9 : 1
গ 4 : 1
ঘ 1 : 4

১৮. কোন অবস্থায় অণুসমূহের মধ্যে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল সর্বনিম্ন হয়?
ক তরল
খ প্লাজমা
গ কঠিন
ঘ বায়বীয়

১৯. নিচের কোন বস্তুর তরলের মধ্যে কাচনল ডুবালে হবে স্থূল স্পর্শ কোণ হবে?
ক 0.8×10^3 kgm^{-3}
খ 0.87×10^3 kgm^{-3}
গ 1×10^3 kgm^{-3}
ঘ 13.6×10^3 kgm^{-3}

২০. ইয়ং-এর গুণাঙ্ক নিচের কোনটি?
ক $Y = \frac{\text{আয়তন পীড়ন}}{\text{আয়তন বিকৃতি}}$
খ $Y = \frac{\text{দৈর্ঘ্য পীড়ন}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}}$
গ $Y = \frac{\text{কৃন্তন পীড়ন}}{\text{কৃন্তন বিকৃতি}}$
ঘ $Y = \frac{\text{কৃন্তন পীড়ন}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}}$

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নের বিশ্লেষণ

২১. লোহার ইয়ং এর গুণাঙ্ক 20×10^{10} Nm^{-2} এবং ঘনত্ব ρ = 7800 kgm^{-3} লোহার মধ্য দিয়ে শব্দের বেগ কত? [N.U. 14-15]
ক 5063.7 ms^{-1}
খ 6300 ms^{-1}
গ 7200 ms^{-1}
ঘ 5500 ms^{-1}

২২. একটি স্থিতিস্থাপক বস্তুর দৈর্ঘ্য "x" পরিমাণ বৃদ্ধি করতে প্রযুক্ত বল নিচের কোনটির সমানুপাতিক? [N.U. 13-14]
ক x
খ $\frac{1}{x}$
গ $\frac{1}{x^2}$
ঘ x^2

২৩. একই পদার্থের বিভিন্ন অণুর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বলকে বলে — [N.U. 12-13]
ক সংসক্তি বল
খ আসঞ্জন বল
গ পৃষ্ঠটান বল
ঘ কোনোটিই নয়

২৪. স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে বস্তুর ব্যবর্তন, পীড়ন ও ব্যবর্তন বিকৃতির অনুপাত একটি ধ্রুব সংখ্যা। এই ধ্রুব সংখ্যাকে বলে বস্তুর উপাদানের— [N.U. 12-13]
ক ইয়ং গুণাঙ্ক
খ দৃঢ়তার গুণাঙ্ক
গ আয়তন গুণাঙ্ক
ঘ পয়সনের অনুপাত

২৫. সান্দ্রতা সহগের মাত্রা কত? [N.U. 11-12]
ক $[ML^{-2}T^{-2}]$
খ $[M^{-1}L^{-1}T^{-1}]$
গ $[ML^{-1}T^{-2}]$
ঘ $[ML^{-1}T^{-1}]$

২৬. তাপমাত্রা বাড়ালে তরলের পৃষ্ঠটান— [N.U. 08-09]
ক বৃদ্ধি পায়
খ হ্রাস পায়
গ অপরিবর্তিত থাকে
ঘ শূন্য হয়

২৭. কোনটি কঠিন পদার্থের বৈশিষ্ট্য? [N.U. 08-09]
ক আন্তঃআণবিক বল সবচেয়ে বেশি
খ আন্তঃআণবিক বল সবচেয়ে কম
গ আন্তঃআণবিক কাঁপাকাপন সবচেয়ে বেশি
ঘ আকার আছে কিন্তু আয়তন নেই

২৮. কাঁচ ও পারদের মধ্যকার স্পর্শ কোণ— [N.U. 06-07]
ক 0°
খ সূক্ষ্মকোণ
গ স্থূলকোণ
ঘ সমকোণ

২৯. তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে গ্যাসের সান্দ্রতাঙ্ক— [N.U. 06-07]
ক কমে যায়
খ বেড়ে যায়
গ পরিবর্তন হয় না
ঘ পরিবর্তনের ধরন বুঝা যায় না

৩০. পীড়নের মাত্রা সমীকরণ হলো— [N.U. 05-06]
ক $[ML^{-1}T^{-1}]$
খ $[ML^{-2}T^{-1}]$
গ $[ML^{2}T^{2}]$
ঘ $[ML^{-1}T^{-2}]$

উত্তর: ১১. [illegible] ১২. [illegible] ১৩. [illegible] ১৪. [illegible] ১৫. [illegible] ১৬. [illegible] ১৭. [illegible] ১৮. [illegible] ১৯. [illegible] ২০. [illegible] ২১. [illegible] ২২. [illegible] ২৩. [illegible] ২৪. [illegible] ২৫. [illegible] ২৬. [illegible] ২৭. [illegible] ২৮. [illegible] ২৯. [illegible] ৩০. [illegible]

অধ্যায়-৮ : পর্যাবৃত্ত গতি

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. সরল দোলন গতির ব্যবহার :

"অভিকের পাহাড়ের চূড়াতে উঠতে সময় লাগে।"

অভিকের	পাহাড়ের চূড়াতে উঠতে	সময় লাগে
↓	↓	↓
অভিকর্ষজ ত্বরণ	পাহাড়ের উচ্চতা	সময়

২. সরল দোলকের বৈশিষ্ট্য :

"সতত হে নদ প্রকৃতি কে স্পর্শ করো না।"

স	তত	হে নদ প্রকৃতি কে	স্পর্শ করো না
↓	↓	↓	↓
সরলরৈখিক গতি	ত্বরণ সরণের সমানুপাতিক	পর্যাবৃত্ত গতি	স্পন্দন গতি

৩. সরল দোলকের সূত্র :

"সর্বদা আমি তন্নিকে স্বপ্নে ভাবি"

সর্ব	দা	তন্নিকে	স্বপ্নে ভাবি
↓	↓	↓	↓
সমকাল সূত্র	দৈর্ঘ্যের সূত্র	ত্বরণের সূত্র	ভরের সূত্র

৪. স্থানিক পর্যায়ক্রম :

"মাঠের ঘাসগুলো তুলে ফেলতে হবে উর্মি।"

মাঠের ঘা	স	গুলো তুলে ফেলতে হবে	উর্মি
↓	↓	↓	↓
ঘড়ির কাটার গতি	সূর্যের চারপাশে গ্রহগুলোর গতি	তরঙ্গের উপরিস্থিত কোনো কণার গতি	উলম্ব স্প্রিং এর গতি

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- কোনো রাশি যদি বারবার পুনরাবৃত্তি ঘটে তাকে বলে- **পর্যাবৃত্তি**
- সাম্যবিন্দুতে কণার বিভবশক্তি সবচেয়ে কম, গতিশক্তি- **সবচেয়ে বেশি**
- ডিজেল ইঞ্জিনের সিলিন্ডারের মধ্যে পিস্টনের গতি- **পর্যাবৃত্ত গতি**
- সরল ছন্দিত গতি সম্পন্ন কণার বল- **একটি নির্দিষ্ট বিন্দু অভিমুখী**
- সরল ছন্দিত স্পন্দন- **মানুষের হৃৎপিণ্ডের স্পন্দন**
- স্প্রিংকে বল প্রয়োগ করে প্রসারিত করলে হয়- **প্রত্যায়নী বল**
- একটি পেন্ডুলার ঘড়ির সুতার দৈর্ঘ্য বাড়লে- **ঘড়ি ধীরে চলবে**
- সরল দোলকের ফাঁপা গোলক পানি দ্বারা পূর্ণ হলে পর্যায়কাল- **বাড়বে**
- মহাকাশে নভোচারীর কাছে সরল দোলকের দোলনকাল- **অসীম**
- সরল দোলক পৃথিবীর কেন্দ্রে নিলে ইহার দোলনকাল হবে- **অসীম**
- সরলদোলক ঘড়িকে পাহাড়ের চূড়ায় নিয়ে গেলে- **সময় হারাবে**
- একটি সরলদোলককে চন্দ্রপৃষ্ঠে নিলে দোলনকাল- **বৃদ্ধি পাবে**
- বিষুব থেকে মেরু অঞ্চলে নিলে- **ঘড়ি দ্রুত চলবে**
- গতিপথের সাম্যাবস্থার বেগ- **সর্বাধিক**
- গতিপথের শেষ বিন্দুতে বেগ- **শূন্য**
- গতিপথের চরম অবস্থানের ত্বরণ- **সর্বাধিক**
- একটি সরল দোলক প্রতি দোলনকালে- **দুই বার টিক করে**
- চন্দ্রপৃষ্ঠে g এর মান পৃথিবীপৃষ্ঠে g এর মানের = **1/6 অংশ**
- g এর মান, পাহাড়ের উচ্চতা ও সময় নির্ণয়ে ব্যবহার হয়- **সরল দোলক**
- সরল দোলকের দৈর্ঘ্য অর্ধেক করলে দোলনকাল = $\sqrt{2}$ **গুণনীয়কহ্রাস পায়**
- একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য অভিকর্ষজ ত্বরণের- **সমানুপাতিক**
- সেকেন্ড দোলক নির্ভর করে- **অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর**
- স্থানিক পর্যাবৃত্তি- **ঘড়ির কাঁটার গতি, ঋতু পরিবর্তন ও জোয়ার ভাঁটা**
- সরল দোলক প্রতি দোলনকালে টিক দেয়- **দুইবার**

উত্তরপত্র: ১. ক ২. ঘ ৩. ক ৪. গ ৫. গ ৬. খ

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. একটি বস্তু 4 cm বিস্তারের সরল ছন্দিত স্পন্দন সম্পন্ন করছে। সাম্যাবস্থা থেকে কত দূরত্বে বস্তুটির গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি সমান হবে?
ⓐ $2\sqrt{2}$ cm ⓑ $\sqrt{2}$ cm ⓒ 2 cm ⓓ 1 cm

২. সরল ছন্দিত গতিসম্পন্ন কণার গতিপথের মধ্য-অবস্থানে—
ⓐ বেগ সর্বনিম্ন, সরণ সর্বোচ্চ
ⓑ বেগ সর্বনিম্ন, সরণ সর্বনিম্ন
ⓒ বেগ সর্বাধিক, সরণ সর্বনিম্ন
ⓓ বেগ সর্বাধিক, সরণ সর্বনিম্ন

৩. সরল ছন্দিত স্পন্দনে স্পন্দিত কণার বিভবশক্তি সর্বোচ্চ হবে যখন সরণ—
ⓐ A ⓑ $\frac{A}{2}$ ⓒ $\frac{A}{\sqrt{2}}$ ⓓ 0 হয়

৪. সরল ছন্দিত স্পন্দনশীল একটি কণার দোলনকাল 10 সেকেন্ডে। কোন সমীকরণটি এর ত্বরণ 'a' এবং সরণ 'x'-এর সম্পর্ক প্রকাশ করে?
ⓐ $a = -10\pi x$ ⓑ $a = -(20\pi)x$
ⓒ $a = -\left(\frac{2\pi}{10}\right)^2 x$ ⓓ $a = -(20\pi)^2 x$

৫. সরল দোলন গতিসম্পন্ন কোনো কণার অন্তরকলন সমীকরণ $4\frac{d^2s}{dt^2} + 100x = 0$ হলে কণাটির কৌণিক কম্পাঙ্ক কত হবে?
ⓐ 2 $rads^{-1}$ ⓑ 4 $rads^{-1}$
ⓒ 5 $rads^{-1}$ ⓓ 100 $rads^{-1}$

৬. একটি সেকেন্ড দোলকের কার্যকর দৈর্ঘ্য —
ⓐ 0.971 m ⓑ 0.993 m
ⓒ 0.971 m ⓓ 0.248 m

৭. সরল দোলন গতিসম্পন্ন কোনো কণার সর্বোচ্চ বেগ কত হবে?

ⓚ $V_{max} = \frac{\omega}{A}$ ⓦ $V_{max} = \frac{A}{\omega}$

ⓖ $V_{max} = \omega A$ ⓖh $V_{max} = \omega^2 A$

৮. সরল ছন্দিত গতিসম্পন্ন কোনো কণার ত্বরণ কোন রাশিটির সমানুপাতিক?

ⓚ বল ⓦ সরণ ⓖ পর্যায়কাল ⓖh বেগ

৯. একটি সরল দোলন গতির জন্য কৌণিক সরণ নিচের কোনটির চেয়ে বেশি হতে পারবে না?

ⓚ 3° ⓦ 4° ⓖ 5° ⓖh 60°

১০. সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য অভিকর্ষজ ত্বরণ g-এর —

ⓚ বর্গমূলের সমানুপাতিক ⓦ সমানুপাতিক

ⓖ বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতি ⓖh ব্যস্তানুপাতিক

১১. একটি সেকেন্ড দোলকের এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে যেতে সময় লাগে —

ⓚ 0.5 s ⓦ 1 s ⓖ 1.5 s ⓖh 2 s

১২. দোলকের ববের ভর বেশি হলে দোলনকাল কী হবে?

ⓚ বাড়বে ⓦ কমবে

ⓖ অপরিবর্তিত থাকবে

ⓖh ভরের বর্গমূলের সমানুপাতিক হবে

১৩. কোনো স্থানে দুটি সরল দোলকের দোলনকালের অনুপাত 1:2 হলে, এদের কার্যকর দৈর্ঘ্যের অনুপাত কত?

ⓚ $1:\sqrt{2}$ ⓦ 1 : 2

ⓖ 1:4 ⓖh 2 : 1

১৪. নিচের কোনটি পর্যায়কাল ও বল ধ্রুবকের মধ্যকার সম্পর্ক?

ⓚ $T = 2\pi\sqrt{\frac{K}{m}}$ ⓦ $T = 2\pi\sqrt{\frac{K}{mg}}$

ⓖ $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ ⓖh $T = 2\pi\sqrt{\frac{e}{g}}$

১৫. নিচের কোনটি শূন্য দশার সমতুল্য?

ⓚ $\frac{\pi}{2}$ ⓦ π ⓖ $\frac{3\pi}{2}$ ⓖh 2π

১৬. একটি সরল দোলককে পৃথিবীর কেন্দ্রে নিয়ে গেলে এর দোলনকাল —

ⓚ শূন্য হবে ⓦ অপরিবর্তিত থাকবে

ⓖ অর্ধেক হবে ⓖh অসীম হবে

১৭. একটি সরল দোলক ভূপৃষ্ঠে 0.75 sec-এ একবার টিক দেয়। দোলকটির কার্যকর দৈর্ঘ্য কত?

ⓚ 0.186 m ⓦ 0.326 m

ⓖ 0.559 m ⓖh 0.686 m

১৮. কোনো সেকেন্ড দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য 1.96 গুণ করলে এর দোলকাল কত হবে?

ⓚ 3.92 sec ⓦ 3.44 sec

ⓖ 2.8 sec ⓖh 1.4 sec

১৯. সেকেন্ডে দোলকের কম্পাঙ্ক —

ⓚ 0.5 Hz ⓦ 1 Hz

ⓖ 2 Hz ⓖh 4 Hz

২০. সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য অভিকর্ষজ ত্বরণ 'g'-এর—

ⓚ বর্গমূলের সমানুপাতিক ⓦ সমানুপাতিক

ⓖ বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক ⓖh ব্যস্তানুপাতিক

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্জ

২১. একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য অপরটির দ্বিগুণ। দ্বিতীয় দোলকের দোলনকাল 3 সেকেন্ড হলে, প্রথমটির দোলনকাল কত? [N.U. 12-13]

ⓚ 5.25 s ⓦ 4.24 s

ⓖ 3.45 s ⓖh 6.20 s

২২. সরলছন্দিত স্পন্দনের স্পন্দনশীল কণার বেগ শূন্য হয়— [N.U. 11-12]

ⓚ যখন সরণ সর্বোচ্চ হয় ⓦ যখন সরণ সর্বনিম্ন হয়

ⓖ যখন ত্বরণ সর্বোচ্চ হয় ⓖh কোনোটাই না

২৩. নিচের কোনটি সরলছন্দিত গতির বৈশিষ্ট্য নয়— [N.U. 09-10]

ⓚ এর গতি পর্যায় গতি

ⓦ এর গতি সরলরৈখিক গতি

ⓖ ত্বরণ বস্তু সরণের ব্যস্তানুপাতিক

ⓖh একটি নির্দিষ্ট সময় অন্তর এই গতি বিপরীতমুখী হয়

২৪. কোনো সরল দোলকের দৈর্ঘ্য 4 গুণ বাড়ালে দোলন কাল বাড়বে— [N.U. 03-04]

ⓚ চার গুণ ⓦ ষোল গুণ ⓖ দ্বিগুণ ⓖh আট গুণ

২৫. চন্দ্র পৃষ্ঠে একটি সরল দোলকের দোলন কাল পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে বেশি হবে, কারণ— [N.U. 02-03]

ⓚ চাঁদে বাতাসের বাধা নেই

ⓦ চাঁদের ব্যাসার্ধ পৃথিবী থেকে কম

ⓖ চাঁদের গড় ঘনত্ব পৃথিবী থেকে কম

ⓖh চাঁদের অভিকর্ষীয় ত্বরণ পৃথিবী থেকে কম

২৬. একটি সরল পেন্ডুলাম দুলছে। পেন্ডুলামের বব-এর আনুভূমিক ত্বরণে মান— [N.U. 02-03]

ⓚ সব সময় সমান

ⓦ ঠিক মাঝখানে অবস্থানকালে সর্বোচ্চ

ⓖ দুই প্রান্তবিন্দুতে সর্বোচ্চ

ⓖh সব সময়ই শূন্য

২৭. একটি সরল দোলক পৃথিবীর কেন্দ্রে নিলে এর দোলনকাল কত হবে? [N.U. 05-06; 01-02]

ⓚ শূন্য ⓦ অসীম

ⓖ ভূ-পৃষ্ঠের সমান ⓖh ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কম

২৮. একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য L, ভর M এবং কম্পাঙ্ক F। এর কম্পাঙ্ক 2f করতে হলে— [N.U. 13-14]

ⓚ দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করে 4L করতে হবে

ⓦ দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করে 2L করতে হবে

ⓖ দৈর্ঘ্য হ্রাস করে L/2 করতে হবে

ⓖh দৈর্ঘ্য হ্রাস করে L/4 করতে হবে

উত্তরপত্র

৭.	গ
৮.	ক
৯.	খ
১০.	খ
১১.	খ
১২.	গ
১৩.	গ
১৪.	গ
১৫.	ঘ
১৬.	ঘ
১৭.	গ
১৮.	গ
১৯.	ক
২০.	খ
২১.	ক
২২.	ক
২৩.	খ
২৪.	গ
২৫.	ঘ
২৬.	গ
২৭.	ক
২৮.	ঘ

অধ্যায়-৯ : তরঙ্গ

☑ মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. **শব্দের বেগ ও কম্পাঙ্ক :**

"একই মায়ের বেটি, একই উৎসবে কম।"

❑ একই মাধ্যম → বেগ একই (সব শব্দ উৎসের)

❑ একই উৎস → যে কোনো মাধ্যমে কম্পাঙ্ক বা পর্যায়কাল একই।

২. **মুক্ত কম্পনের নির্ভরশীলতা :**

"ঘনিয়ে আসলে স্থিরতা

ঘনিয়ে	আসলো	স্থিরতা
↓	↓	↓
ঘনত্ব	আকৃতি	স্থিতিস্থাপকতা

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- শব্দের বেগ নির্ভর করে- **মাধ্যমের প্রকৃতির উপর**
- আলোর সমবর্তন ঘটে কিন্তু ঘটে না- **শব্দের**
- নিউটনের মতে শব্দ বায়ু মাধ্যমে চলাচল করে- **সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায়**
- ল্যাপ্লাসের মতে শব্দ বায়ু মাধ্যমে চলাচল করে- **রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায়**
- সকল অনুনাদী কম্পন এক ধরনের- **পরবশ কম্পন**
- দুই বা ততোধিক সুর মিলে শ্রুতিমধুরতার সৃষ্টি করলে- **স্বরসংগত**
- পুরুষের কণ্ঠস্বর তুলনায় স্ত্রীলোকের কণ্ঠস্বরের- **তীক্ষ্ণতা বেশি**
- একাধিক কম্পাঙ্কের সুরযুক্ত শব্দের ক্ষেত্রে সর্বনিম্ন কম্পাঙ্কের সুর- **মূলসুর**
- শব্দ মানুষের কানে যন্ত্রণা শুরু করে- **120 dB হলে**
- ডপলার নীতির উপরে ভিত্তি করেই তৈরি হয়েছে - **আলট্রাসনোগ্রাম**
- শব্দোচ্চতা বা প্রাবল্যের একক- **ফন ও সোন**
- দুই মুখ খোলা নলে পাওয়া যায়- **যুগ্ম ও অযুগ্ম উভয় উপসুর**
- এক মুখ বন্ধ নলে মূল সুরের কেবল পাওয়া যায়- **অযুগ্ম উপসুরগুলো**
- স্বাভাবিক কথোপকথনের শব্দের তীব্রতা = 10^{-6} **W/m²**
- পাঠাগারের শব্দের তীব্রতা = 10^{-8} W/m²
- শ্রাব্যতার ন্যূনতম সীমা = 10^{-12} W/m²
- সহনীয় শব্দের জোরালো তীব্রতার বিস্তার = 10^{-5} m
- ক্ষীণতম শব্দের তীব্রতার বিস্তার = 10^{-11} m
- তীব্রতার কত পরিবর্তনে তীব্রতা লেভেল 1 dB পরিবর্তিত হয় = 26%
- মানুষের কান কত শব্দোচ্চতার পার্থক্য বুঝে না = 1 dB
- সূচনা সুরের কম্পাঙ্ক (ধরা হয়) = 256 Hz
- তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা বৃদ্ধি পেলে বাতাসে বৃদ্ধি পায় = **শব্দের বেগ**
- নিউটনের সূত্র হতে প্রাপ্ত শব্দের বেগের ত্রুটি প্রায় = 16%
- 1°C উষ্ণতা বৃদ্ধি বা হ্রাসের জন্য শব্দের বেগ বৃদ্ধি বা হ্রাস পায় = 0.61 m/s
- কম্পাঙ্ক 20 Hz এর কম- **শব্দোত্তর**
- কম্পাঙ্ক 20000 Hz এর বেশি- **শব্দোত্তর বা শ্রবণোত্তর**

উত্তরপত্র

১. গ ২. ঘ ৩. খ ৪. খ ৫. ক ৬. খ ৭. খ ৮. খ ৯. ঘ

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. **আড় তরঙ্গ চেনা যাবে নিচের কোন বৈশিষ্ট্যের দ্বারা?**

ⓚ প্রতিফলন ⓚ ব্যতিচার
ⓖ সমবর্তন ⓖ অপবর্তন

২. **কোনো তরঙ্গের উপর সমদশাসম্পন্ন কণাগুলোর গতিপথকে বলে-**

ⓚ তরঙ্গদৈর্ঘ্য ⓚ কম্পাঙ্ক ⓖ বিস্তার ⓖ তরঙ্গমুখ

৩. **নিম্নোক্ত তরঙ্গের কোনটি লম্বিক তরঙ্গ-**

ⓚ পানি তরঙ্গ ⓚ শব্দ তরঙ্গ
ⓖ আলোক তরঙ্গ ⓖ বেতার তরঙ্গ

৪. **একটি তরঙ্গের সমীকরণ y = 100 sin (500 πt) হ কণাটির কম্পাঙ্ক কত?**

ⓚ 250 π Hz ⓚ 250 Hz
ⓖ 300 π Hz ⓖ 500 π Hz

৫. **পথ পার্থক্য বা দূরত্ব λ-এর জন্য দশা পার্থক্য—**

ⓚ 2π ⓚ π ⓖ $\frac{\pi}{2}$ ⓖ $\frac{\pi}{4}$

৬. **উৎসের কম্পাঙ্কের সাথে তীব্রতার সম্পর্ক—**

ⓚ $E \propto f$ ⓚ $I \propto f^2$
ⓖ $I \propto \frac{1}{f}$ ⓖ $I \propto \frac{1}{f^2}$

৭. **স্থির তরঙ্গের পরপর দুটি নিস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব—**

ⓚ $\frac{\lambda}{4}$ ⓚ $\frac{\lambda}{2}$ ⓖ $\frac{3\lambda}{4}$ ⓖ λ

৮. **দুটি তরঙ্গের পথ পার্থক্য x এবং দশা পার্থক্য δ য তাদের মধ্যে সম্পর্ক—**

ⓚ $x = \frac{2\pi}{\lambda}\delta$ ⓚ $x = \frac{\lambda}{2\pi}\delta$
ⓖ $x = \frac{\pi}{2\lambda}\delta$ ⓖ $x = \lambda\pi$

৯. **বস্তুর কম্পাঙ্ক আরোপিত পর্যাবৃত্ত স্পন্দনের কম্পা সমান হলে কী ঘটবে?**

ⓚ বীট ⓚ ব্যতিচার
ⓖ স্থির তরঙ্গ ⓖ অনুনাদ

১০. নিচের কোনটি হারমোনিক?
ক) 50, 75 এবং 125 Hz খ) 50, 100 এবং 125 Hz
গ) 50, 125 এবং 175 Hz ঘ) 50, 100 এবং 150 Hz

১১. শব্দের কোন তিনটি কম্পাঙ্কের সমন্বয়ে ত্রয়ীর সৃষ্টি হয়?
ক) 128 Hz, 192 Hz, 216 Hz
খ) 192 Hz, 256 Hz, 320 Hz
গ) 256 Hz, 320 Hz, 384 Hz
ঘ) 320 Hz, 384 Hz, 448 Hz

১২. শব্দের তীব্রতা পরিমাপের একক কোনটি?
ক) Hz খ) Wm^{-2} গ) Wm^{-1} ঘ) dB

১৩. কোনো শব্দের সূচন তীব্রতা কত বৃদ্ধি করলে ওই তীব্রতা লেভেল 1 dB বৃদ্ধি পায়?
ক) 126% খ) 12·61% গ) 26% ঘ) 1·26%

১৪. বীট কোন ঘটনার ফল?
ক) অনুনাদ খ) উপরিপাতন
গ) প্রতিফলন ঘ) অপবর্তন

১৫. কোনো শব্দের তীব্রতা লেভেল 1 dB হলে তখন তার তীব্রতা প্রমাণ তীব্রতার কতগুণ হবে?
ক) $10^{0.1}$ খ) $10^{0.01}$ গ) 10 ঘ) $\frac{1}{10}$

১৬. দুটি উৎসের কম্পাঙ্ক যথাক্রমে f_1 ও f_2 হলে প্রতি সেকেন্ডে উৎপন্ন বিট সংখ্যা হবে—
ক) $f_1 \times f_2$ খ) $f_1 + f_2$
গ) $f_1 - f_2$ ঘ) $f_1 \div f_2$

১৭. সমসঙ্গতিপূর্ণ স্বর সমষ্টিকে বলা হয়—
ক) স্বরগ্রাম খ) মূল সুর গ) হারমোনিক ঘ) উপসুর

১৮. একটি শব্দ তরঙ্গ বায়ুতে 3 মিনিটে 1080 m দূরত্ব অতিক্রম করে। ওই শব্দতরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 60 cm হলে তরঙ্গের পর্যায়কাল হবে—
ক) 10 sec খ) 1 sec গ) 5 sec ঘ) 0.1 sec

১৯. শব্দের তীব্রতা নিচের কোনটির সমানুপাতিক?
ক) বিস্তারের খ) কম্পাঙ্কের
গ) পর্যায়কালের ঘ) বেগের

২০. নিচের কোন ধর্ম শব্দতরঙ্গ প্রকাশ করে না?
ক) ব্যতিচার খ) অপবর্তন
গ) প্রতিসরণ ঘ) সমবর্তন

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. একটি টানা তারের লোডের পরিমাণ নয়গুণ বৃদ্ধি করলে কম্পাঙ্ক কতগুণ বৃদ্ধি পাবে? [N.U. 13-14]
ক) 3 খ) 9 গ) 81 ঘ) 27

২২. যদি 0°C তাপমাত্রায় বাতাসের শব্দের গতি 300 m/s হয় তবে কত তাপমাত্রায় শব্দের বেগ 400 m/s হবে? [N.U. 13-14]
ক) 91°C খ) 212°C
গ) 485°C ঘ) 674°C

২৩. নিস্পন্দ ও সুস্পন্দ বিন্দুর দূরত্ব কত? [N.U. 11-12]
ক) λ খ) $\frac{\lambda}{2}$ গ) $\frac{\lambda}{4}$ ঘ) 2λ

২৪. কোন মাধ্যমে শব্দের বেগ সবচেয়ে বেশি? [N.U. 11-12]
ক) লোহা খ) পানি গ) কাঠ ঘ) বাতাস

২৫. একটি তরঙ্গের দুটি বিন্দুর মধ্যে পথ পার্থক্য $\frac{\lambda}{4}$। বিন্দুদ্বয়ের মধ্যে দশা পার্থক্য কত? [N.U. 10-11]
ক) $\frac{\pi}{3}$ খ) $\frac{\pi}{6}$ গ) $\frac{\pi}{2}$ ঘ) $\frac{\pi}{5}$

২৬. শব্দের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি হয় যখন প্রযুক্ত বল ও সরণের মধ্যে কোণের মান হয়— [N.U. 10-11]
ক) 45° খ) 90° গ) 30° ঘ) 0°

২৭. দুইটি সুরশলাকার কম্পাঙ্ক যথাক্রমে 120 Hz ও 360 Hz। বায়ুতে শলাকা দুইটি হতে সৃষ্ট তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের অনুপাত— [N.U. 09-10]
ক) 1 ঃ 3 খ) 3 ঃ 1 গ) 4 ঃ 5 ঘ) 2 ঃ 3

২৮. ৯৬. একটি তরঙ্গের দুইটি বিন্দুর মধ্যে দশা পার্থক্য $\frac{\pi}{2}$। বিন্দুদ্বয়ের মধ্যে পথ পার্থক্য— [N.U. 09-10]
ক) $\frac{\lambda}{2}$ খ) $\frac{\lambda}{4}$ গ) $\frac{\lambda}{8}$ ঘ) λ

২৯. 310 Hz কম্পাঙ্কের শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য বায়ুতে 1.1 m হলে বায়ুতে শব্দ তরঙ্গের দ্রুতি হবে— [N.U. 07-08]
ক) 341 ms^{-1} খ) 332 ms^{-1}
গ) 330 ms^{-1} ঘ) 282 ms^{-1}

৩০. কোনটি সঠিক? [N.U. 07-08]
ক) শব্দ তরঙ্গ যান্ত্রিক তরঙ্গ
খ) শব্দ তরঙ্গের ব্যতিচার হয় না
গ) শব্দ তরঙ্গ আড় তরঙ্গ
ঘ) শব্দ তরঙ্গের অপবর্তন হয় না

৩১. একটি তরঙ্গের বিন্দুর মধ্যে দশা পার্থক্য π হলে বিন্দু দুটির মধ্যে পথ পার্থক্য হবে— [N.U. 06-07]
ক) λ খ) $\frac{\lambda}{4}$ গ) $\frac{\lambda}{2}$ ঘ) 2

৩২. কোন শব্দের তীব্রতা বিস্তারের— [N.U. 05-06]
ক) সমানুপাতিক খ) বর্গের সমানুপাতিক
গ) ব্যস্তানুপাতিক ঘ) বর্গের ব্যস্তানুপাতিক

৩৩. শব্দ একটি— [N.U. 03-04]
ক) বিদ্যুৎচুম্বকীয় তরঙ্গ খ) আড় তরঙ্গ
গ) লম্বিক তরঙ্গ ঘ) আলট্রাসনিক তরঙ্গ

৩৪. বাতাসের শব্দের গতি 330 ms^{-1} এবং অপর একটি মাধ্যমে 990 ms^{-1} বাতাসে একটি শব্দের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 0.3 m হলে অপর মাধ্যমটিতে তার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হবে— [N.U. 01-02]
ক) 0.1 m খ) 0.3 m গ) 0.9 m ঘ) 1.2 m

৩৫. একটি শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পেলে, এর কম্পাঙ্ক —। [N.U. 14-15]
ক) বৃদ্ধি পায় খ) হ্রাস পায়
গ) ধ্রুব থাকে ঘ) বেগের সমান হয়

৩৬. দুটি সুরশলাকার কম্পাঙ্ক যথাক্রমে 128 Hz ও 384 Hz বায়ুতে শলাকা দুটি হতে সৃষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত— [N.U. 12-13]
ক) 3 : 1 খ) 1 : 3 গ) 2 : 1 ঘ) 1 : 2

উত্তরপত্র

১০. ঘ | ১১. গ | ১২. খ | ১৩. গ | ১৪. খ | ১৫. ক | ১৬. গ | ১৭. ক | ১৮. ঘ | ১৯. ঘ | ২০. ঘ | ২১. ক | ২২. খ | ২৩. গ | ২৪. ক | ২৫. গ | ২৬. খ | ২৭. খ | ২৮. খ | ২৯. ক | ৩০. ক | ৩১. গ | ৩২. খ | ৩৩. গ | ৩৪. গ | ৩৫. খ | ৩৬. ক

অধ্যায়-১০: আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব

☑ মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. হাইগ্রোমিটারের প্রকারভেদ :

"কিশোর"

কি	শো	র
↓	↓	↓
কেশ হাইগ্রোমিটার	শিশিরাঙ্ক হাইগ্রোমিটার বা সিক্ত ও শুষ্ক বাল্ব হাইগ্রোমিটার	রাসায়নিক হাইগ্রোমিটার

২. সম্পৃক্ত বাষ্প বয়েল ও চার্লসের সূত্র মেনে চলে না:

"CNG গাড়ি বাসের চালককে মান্য করে না"

CNG গাড়ি	বাসের	চালক কে	মান্য করে না
↓	↓	↓	↓
সম্পৃক্ত	বয়েল	চালস্	মানে না।

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- সকল গ্যাস- **অত্যন্ত ক্ষুদ্র, গোলাকার, স্থিতিস্থাপক কণা দ্বারা গঠিত**
- গ্যাসের অণুগুলোর গতির উপর- **অভিকর্ষ শক্তির কোনো প্রভাব নেই**
- গ্যাসের অণুগুলো দুটি সংঘর্ষের মধ্যবর্তী সময়ে- **সরলরেখায় চলে**
- অণুগুলোর পরপর দুটি ধাক্কার মধ্যবর্তী পথকে বলে- **গড় মুক্তপথ**
- বাস্তব গ্যাস আদর্শ গ্যাসের মতো আচরণ করে- **উচ্চ তাপমাত্রা ও নিম্নচাপে**
- বাতাসে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ বেশি হলে এটি হয়- **বেশি আর্দ্র**
- শিশিরাঙ্ক বায়ুর তাপমাত্রা সমান হবে যখন আপেক্ষিক আর্দ্রতা = 100%
- বাস্তব গ্যাস বয়েলের সূত্র মেনে চলে- **খুব উচ্চ তাপমাত্রায়**
- হ্রদের গভীরতা নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়- **আদর্শ গ্যাস সমীকরণ**
- সম্পৃক্ত বাষ্প অসম্পৃক্ত বাষ্পে পরিণত হয়- **তাপমাত্রা বৃদ্ধির কারণে**
- বায়ুতে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ ভিন্ন হয়ে থাকে- **ঋতু ও স্থানভেদে**
- জলীয় বাষ্পের সংকট তাপমাত্রা = 374°C
- সংকট তাপমাত্রা সবচেয়ে বেশি- **জলীয় বাষ্পের**
- তাপমাত্রা বাড়লে বায়ুর জলীয় বাষ্প ধারণ ক্ষমতা- **বেড়ে যায়**
- বোল্টজম্যান ধ্রুবক $K = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K
- S.T.P তে বায়ুর ঘনত্ব = **1.293 kgm^{-3}**
- S.T.P তে বায়ুর চাপ = **1.013×10^5 Nm^{-2}**
- স্থির চাপে গ্যাসের আয়তন প্রসারণ সহগ = **0.00366°C^{-1}**
- সমোষ্ণ রেখা সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায় – **বয়েলের সূত্র থেকে**
- বাস্তব গ্যাস আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে- **চার্লসের সূত্র**
- জলীয় বাষ্পের ঘনত্বের সাথে চাপের সম্পর্ক হলো = $\rho \propto P$
- আদর্শ গ্যাস হলো- **এক ধরনের কাল্পনিক ধারণা মাত্র**
- চাপ, আয়তন ও তাপমাত্রা এই তিনটি হলো- **চল রাশি**
- সাধারণ তাপমাত্রা ও চাপে পদার্থ বায়বীয় অবস্থায় থাকলে হয়-**গ্যাস**
- সমোষ্ণ সমীকরণ বলা হয়, **PV = K**
- গ্যাসের গতিতত্ত্বের জনক- **বিজ্ঞানী বার্নৌলি**
- পরম শূন্য তাপমাত্রায় গ্যাসের অণুর বেগ- **শূন্য**

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ সম্পর্কটি কোন সূত্রকে সমর্থন করে?

ক বয়েলের সূত্র খ চার্লসের সূত্র
গ চাপের সূত্র ঘ অ্যাভোগ্যাড্রোর সূত্র

২. পিস্টন-সিলিন্ডারের ভেতর আবদ্ধ গ্যাসকে স্বাভাবি[ক] তাপমাত্রা ও চাপে সংকুচিত করে এর আয়তন অর্ধেক কর[া] হলো। যদি তাপমাত্রা অপরিবর্তিত থাকে তবে চূড়ান্ত চা[প] কত হবে?

ক 4.12×10^5 N/m^2 খ 8.16×10^5 N/m^2
গ 10.26×10^5 N/m^2 ঘ 2.03×10^5 N/m^2

৩. নিম্নলিখিত কোন ক্ষেত্রে একটি গ্যাস আদর্শ গ্যাসের ন্যা[য়] আচরণ করে?

ক নিম্নচাপ ও উচ্চ তাপমাত্রায়
খ নিম্নচাপ ও নিম্ন তাপমাত্রায়
গ উচ্চ চাপ ও নিম্ন তাপমাত্রায়
ঘ উচ্চ চাপ ও উচ্চ তাপমাত্রায়

উত্তরপত্র
১. খ
২. ঘ
৩. ক

৪. $100°C$ তাপমাত্রায় 20g অক্সিজেন একটি 20 cm দৈর্ঘ্যের ঘনককে পূর্ণ করে। এক মোল অক্সিজেনের ভর 32g; ঘনকের অভ্যন্তরে অক্সিজেনের চাপ কত?
ক 7800 kPa খ 242 kPa
গ 65 kPa ঘ 12 kPa

৫. দ্বি-পারমাণবিক গ্যাস অণুর স্বাধীনতার মাত্রা কয়টি?
ক 2 খ 3 গ 4 ঘ 5

৬. শুষ্ক ও সিক্ত বাল্ব আর্দ্রতামাপক যন্ত্রে থার্মোমিটার দুটির তাপমাত্রার পার্থক্য হঠাৎ কমে গেলে কোনটি বোঝায়?
ক বাতাস শুষ্ক খ ঝড় হতে পারে
গ বাতাস আর্দ্র ঘ বৃষ্টি হতে পারে

৭. বহু পরমাণুবিশিষ্ট গ্যাসের ক্ষেত্রে স্বাধীনতার মাত্রা—
ক 2 খ 3
গ 5 ঘ 6

৮. একটি বুদবুদ হ্রদের তলদেশ থেকে উপরিপৃষ্ঠে উঠে আসায় এর আয়তন আটগুণ হয়। বায়ুমণ্ডলের চাপ H মিটার উচ্চতায় পানি স্তম্ভের সমান হলে হ্রদের গভীরতা হবে—
ক H খ 3H
গ 5H ঘ 7H

৯. বায়ুর আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে বাষ্পায়ন হবে—
ক ধীর গতিতে খ দ্রুতগতিতে
গ আগের মতোই ঘ অতি ধীর গতিতে

১০. প্রতিটি অক্সিজেন অণুর মোট শক্তি—
ক $E=\frac{3}{2}KT$ খ $E=\frac{5}{2}KT$
গ $E=\frac{2}{3}KT$ ঘ $E=\frac{7}{2}KT$

১১. শিশিরাঙ্ক বলতে আমরা বুঝি—
ক তাপ খ আপেক্ষিক আর্দ্রতা
গ আর্দ্রতা ঘ তাপমাত্রা

১২. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে R-এর মান—
ক $8.31\ JK^{-1}\ mol^{-1}$ খ $8.3\ kJ^{-1}\ mol^{-1}$
গ $8.31\ JK^{-1}\ mol^{1}$ ঘ $8.31\ J^{-1}K\ mol^{-2}$

১৩. তাপমাত্রা কতগুণ হলে অক্সিজেন গ্যাসের অণুর বেগ দ্বিগুণ হবে?
ক 2 খ 4
গ 8 ঘ 16

১৪. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে অক্সিজেন অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল—
ক $461\ ms^{-1}$ খ $361\ ms^{-1}$
গ $261\ ms^{-1}$ ঘ $162\ ms^{-1}$

১৫. কোন গ্যাস অণুর ব্যাস 2.5×10^{-10} m এবং প্রতি ঘন মিটারে গ্যাস অণুর সংখ্যা 6.02×10^{25} m। গ্যাসটির গড় মুক্ত পথ কত হবে?
ক 5×10^{-8} m খ 0.6 nm
গ 5.8 nm ঘ 0.72 mn

১৬. 27°C তাপমাত্রায় 5g অক্সিজেন গ্যাসের মোট গতিশক্তি—
ক 116.86 J খ 207.75 J
গ 467.44 J ঘ 1498 J

১৭. 'PV' রাশিটি গ্যাসের ক্ষেত্রে নির্দেশ করে—
ক ক্ষমতা খ ভরবেগ
গ শক্তি ঘ জড়তা

১৮. একটি আদর্শ গ্যাসের তাপমাত্রা 20°C, যদি নমুনাটির চাপ ও আয়তন দ্বিগুণ করা হয় তবে পরিবর্তিত তাপমাত্রা কত?
ক 20°C খ 80°C
গ 900°C ঘ 1200°C

১৯. শুষ্ক ও সিক্ত বাল্বের মধ্যে তাপমাত্রার অধিক পার্থক্য নির্দেশ করে—
ক উচ্চ আপেক্ষিক আর্দ্রতা
খ নিম্ন আপেক্ষিক আর্দ্রতা
গ উচ্চ শিশিরাঙ্ক
ঘ কোনোটিই না

২০. গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুসারে 0K তাপমাত্রায় গ্যাসের গতিশক্তি কত?
ক অসীম
খ গড় গতিশক্তি
গ শূন্য
ঘ কোনোটিই নয়

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. T তাপমাত্রার আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে অণুর গড় চলন শক্তি হলো— [N.U. 13-14]
ক $\frac{2}{3}KT$ খ $\frac{3}{2}KT^2$
গ $\frac{3}{2}KT^4$ ঘ $\frac{3}{2}KT$

২২. একটি জলাশয়ের প্রকৃত গভীরতা 12 m। যদি পানির প্রতিসরণাঙ্ক $\frac{4}{3}$ হয়, তবে এর আপাত গভীরতা কত? [N.U. 12-13]
ক 12 m খ 24 m
গ 6 m ঘ 9 m

২৩. সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক, R = [N.U. 11-12]
ক $\frac{PV}{nT}$ খ $\frac{PV}{nT^2}$
গ $\frac{PT}{nV}$ ঘ $\frac{Pn}{VT}$

উত্তরপত্র

৪. খ
৫. ঘ
৬. ঘ
৭. ঘ
৮. ঘ
৯. খ
১০. ক
১১. ঘ
১২. ক
১৩. খ
১৪. ক
১৫. খ
১৬. গ
১৭. গ
১৮. গ
১৯. খ
২০. গ
২১. ঘ
২২. ঘ
২৩. ক

CamScanner

২৪. পানি, বরফ ও জলীয় বাষ্প যে তাপমাত্রায় এক সঙ্গে অবস্থান করতে পারে— *[N.U. 10-11]*

ক 0°C
খ 273.16 K
গ 100°C
ঘ 4°C

Note : এই প্রশ্নটির সঠিক উত্তরটি হবে ২টি (ক) 0°C এবং (খ) 273.16 K এই ২টি তাপমাত্রায় তিনটি অবস্থায় (পানি, বরফ এবং জলীয় বাষ্প) সহঅবস্থান করে। অতএব, প্রশ্নটির সঠিক উত্তর : (ক) এবং (খ)
[*Ref :* ছায়া প্রকাশনী, সংস্করণ-২০২২]

২৫. স্থির তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের P বনাম $\frac{1}{V}$ এর লেখচিত্রটি হবে— *[N.U. 10-11]*

ক বৃত্ত
খ সরলরেখা
গ পরাবৃত্ত
ঘ অধিবৃত্ত

২৬. আদর্শ গ্যাস হতে বাস্তব গ্যাসের বিচ্যুতির কারণ কী? *[N.U. 08-09]*

ক আন্তঃআণবিক আকর্ষণ ত্রুটি
খ আয়তন ও আন্তঃআণবিক আকর্ষণ ত্রুটি
গ আয়তন ত্রুটি
ঘ সবগুলো

২৭. H_2 অণুসমূহের গতিবেগ সবচেয়ে বেশি। এর কারণ হচ্ছে— *[N.U. 06-07]*

ক অণুসমূহের মধ্যে বিকর্ষণ শক্তি ক্রিয়াশীল
খ অণুসমূহের উপর মাধ্যাকর্ষণ শক্তি ক্রিয়াশীল নয়
গ অণুসমূহের গতিপথে তাদের মধ্যে কোনোরূপ সংঘর্ষ ঘটে না
ঘ অণুর আণবিক ভর সবচেয়ে কম

২৮. বাস্তব গ্যাস আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ PV = nRT মেনে চলে না। এর কারণ নিচের কোনটি? *[N.U. 06-07]*

ক গ্যাস অণুর আয়তন অতি নগণ্য
খ গ্যাসের অণুর নিজস্ব আয়তন আছে
গ গ্যাসের অণুর গতিবেগ খুব বেশি
ঘ গ্যাসের অণুর নিজস্ব আয়তন ও নিজেদের মধ্যে আকর্ষণ বল বিদ্যমান

২৯. নিম্নের কোনটি সত্য? *[N.U. 06-07]*

ক তাপমাত্রা কমালেই গ্যাসের তরলে পরিণত হয়
খ গ্যাসের উপর প্রচুর চাপ প্রয়োগ করা মাত্র গ্যাস তরল হয়
গ কেবল কোনো একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় চাপ প্রয়োগ করে গ্যাসকে তরল অবস্থায় নেওয়া যায়
ঘ গ্যাসের গতি পথ সর্বদাই সোজা পথ হয়

৩০. 1 Kmol আদর্শ গ্যাসের আয়তন কত হবে? *[N.U. 05-06]*

ক 22.4 cm^3
খ 22.4 mol
গ 22.4 Kmol
ঘ 22.4 m^3

৩১. একটি শক্ত কাঁচের গোলকে কিছু বাতাস আবদ্ধ আছে। 0°C তাপমাত্রায় আবদ্ধ বাতাসের চাপ 10^5 Nm^{-2} হলে 273°C তাপমাত্রায় আবদ্ধ বাতাসের চাপ হবে– *[N.U. 01-02]*

ক 1.5×10^5 Nm^{-2}
খ 2×10^5 Nm^{-2}
গ 2.73×10^5 Nm^{-2}
ঘ 273×10^5 Nm^{-2}

৩২. CFC আবিষ্কার হয়— *[N.U. 07-08]*

ক ১৮৭৫ সনে
খ ১৮৯৫ সনে
গ ১৯০৫ সনে
ঘ ১৯২০ সনে

উত্তরপত্র

২৪. ক/খ | ২৫. খ | ২৬. গ | ২৭. ঘ | ২৮. ঘ | ২৯. গ | ৩০. ঘ | ৩১. খ | ৩২. ঘ

পদার্থবিজ্ঞান-২য় পত্র

অধ্যায়-১ : তাপগতিবিদ্যা

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. তাপগতীয় স্থানাংক:

"HVT"

H	V	T
↓	↓	↓
তাপ	আয়তন	তাপমাত্রা

২. তাপগীয় চলরাশি :

"PVTE"

P	V	T	E
↓	↓	↓	↓
চাপ	আয়তন	তাপমাত্রা	এনট্রপি ও অভ্যন্তরীণ শক্তি

৩. পদার্থের বিভিন্ন অবস্থায় এনট্রপির মান :

"বাবু গহিন তর বনে কাঠ কাটে।"

বাবু গহিন	তর	বনে কাঠ কাটে
↓	↓	↓
গ্যাস	তরল	কঠিন

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- থার্মোকাপল দ্বারা তাপমাত্রা পরিমাপ হয়– = (250°C ~ 1500°C)
- থার্মিস্টারে উষ্ণতামিতিক পদার্থ ব্যবহার করা হয়– **অর্ধপরিবাহক**
- ফারেনহাইট স্কেল প্রবর্তন করেন– **জি.ডি. ফারেনহাইট**
- মেডিক্যাল থার্মোমিটার স্কেলে দাগাঙ্কিত থাকে– **ফারেনহাইট স্কেলে**
- কোনো বস্তুর অণুগুলোর গতিশক্তি বৃদ্ধি পেলে তাপমাত্রা– **বৃদ্ধি পায়**
- সেলসিয়াস স্কেল প্রবর্তন করেন– **অ্যানডার্স সেলসিয়াস**
- ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ভর করে– **উৎস ও তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রার উপর**
- নির্দিষ্ট তাপমাত্রার মধ্যে সকল প্রত্যাগামী ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা– **সমান**
- কার্নো ইঞ্জিনের সিলিন্ডারের তলদেশ– **তাপপরিবাহক পদার্থের তৈরি**
- কার্নো চক্রে কার্যনির্বাহক বস্তুকে– **চারটি ধাপ অতিক্রম করতে হয়**
- তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রে আলোচনা করা হয়– **তাপ ও যান্ত্রিক সম্পর্ক**
- তাপকে সম্পূর্ণরূপে কাজে রূপান্তর সম্ভব নয় এই সিদ্ধান্ত দেন– **সাদি কার্নো**
- যে সমস্ত পরিবর্তন আপনা আপনিই ঘটে সেগুলো– **স্বতঃস্ফূর্ত পরিবর্তন**
- এনট্রপি পরিমাণ নির্দেশ করে– **বিশৃঙ্খলতার**
- রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় বস্তুর যে তাপীয় ধর্ম অপরিবর্তিত থাকে– **এনট্রপি**
- পৃথিবীর এনট্রপি ক্রমাগত– **বাড়ছে**
- বিচ্ছিন্ন সিস্টেম বিনিময় করে না– **ভর ও শক্তি**
- সকল প্রাকৃতিক প্রক্রিয়াই হলো– **অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া**
- ধ্রুব আয়তনের প্রক্রিয়ায় কাজের পরিমাপ– **শূন্য হয়**
- সাধারণত একটি তাপ ইঞ্জিনের দক্ষতা = **(25% – 30%)**
- 5000°C এর অধিক তাপমাত্রা পরিমাপ করা যায়– **পাইরোমিটার দিয়ে**

গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. একটি স্থির বিন্দু পদ্ধতিতে তাপমাত্রা পরিমাপের মূলনীতি ব্যবহৃত হয় নিম্নের কোন স্কেলে?
ক সেলসিয়াস খ রোমার
গ কেলভিন ঘ ফারেনহাইট

২. তাপগতিবিদ্যার কোন সূত্রকে ভিত্তি করে থার্মো-মিটার তৈরি করা হয়?
ক শূন্যতম খ প্রথম গ দ্বিতীয় ঘ তৃতীয়

৩. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট ও কেলভিন স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যায়?
ক – 40° খ 100° গ 287.13° ঘ 574.25°

৪. 501.85°C তাপমাত্রার সমতুল্য থার্মোডাইনামিক তাপমাত্রা কত?
ক 775.91 K খ 774.85 K
গ 775.00 K ঘ 228.85 K

৫. তিনটি সিস্টেম তাপীয় সাম্যাবস্থায় থাকলে তাদের নিচের কোন রাশিটি একই হবে?
ক ভর খ তাপমাত্রা
গ অন্তঃস্থ শক্তি ঘ বিভব শক্তি

৬. তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র নিচের কোন দুটির মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে?
ক বল ও শক্তি খ কাজ ও ক্ষমতা
গ তাপ ও কাজ ঘ তাপ ও বল

৭. কোনো সিস্টেম পরিবেশ থেকে 800 J তাপশক্তি শোষণ করায় এর অন্তস্থ শক্তি 500 J বৃদ্ধি পায়। সিস্টেম কর্তৃক পরিবেশের ওপর কৃত কাজের পরিমাণ কত?
ক 200 J খ 400 J গ 1500 J ঘ 300 J

উত্তরপত্র

১.	গ
২.	ক
৩.	ঘ
৪.	খ
৫.	খ
৬.	গ
৭.	ঘ

CamScanner

৮. নিচের কোনগুলো তাপগতীয় চলক নির্দেশ করে?
ⓚ P, V, T, M ⓚ P, T, V, U
ⓖ P, V, T, S ⓖ P, V, T, Q

৯. যদি 2 Cal তাপ সম্পূর্ণরূপে কাজে রূপান্তরিত হয় তবে কাজের পরিমাণ কত?
ⓚ 4.2 J ⓚ 4.8 J
ⓖ 8.2 J ⓖ 8.4 J

১০. নিচের কোন শক্তি অন্য শক্তিতে সহজে রূপান্তরিত হতে চায় না?
ⓚ তাপ ⓚ আলো
ⓖ শব্দ ⓖ তড়িৎ

১১. তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র নিচের কোনটির সংরক্ষণশীলতা নির্দেশ করে?
ⓚ শক্তি ⓚ চাপ
ⓖ চার্জ ⓖ ভর

১২. 500 m উঁচু জলপ্রপাতের তলদেশ ও শীর্ষ দেশের পানির তাপমাত্রার পার্থক্য কত হবে?
ⓚ 0.50°C ⓚ 1.19°C ⓖ 5.0°C ⓖ 50°C

১৩. শোষিত তাপ $\Delta Q = 700$ J এবং সম্পাদিত কাজ $\Delta W = 200$ J হলে কোনো সিস্টেমের অভ্যন্তরীণ শক্তি কত বৃদ্ধি পাবে?
ⓚ 900 J ⓚ 700 J ⓖ 600 J ⓖ 500 J

১৪. গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি নির্ভর করে কোন রাশির ওপর?
ⓚ চাপ ⓚ তাপমাত্রা
ⓖ আয়তন ⓖ এনট্রপি

১৫. একটি জলপ্রপাত 900 মিটার উঁচু। যদি ধরা হয় পতিত পানির গতিশক্তির অর্ধেক তাপে পরিণত হয় তাহলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি কত হবে?
ⓚ 0.1°C ⓚ 0.53°C
ⓖ 1.05°C ⓖ 10.5°C

১৬. একটি ফুটবলের অভ্যন্তরে বায়ুর আয়তন 20 লিটার এবং চাপে 2 atm, বলটি হঠাৎ ফেটে গেল। যথাক্রমে—
ⓚ কমবে এবং বাড়বে ⓚ বাড়বে এবং কমবে
ⓖ কমবে এবং কমবে ⓖ বাড়বে এবং বাড়বে

১৭. একটি গাড়ি চলতে থাকলে এর টায়ারের ভেতর একটি তাপগতীয় প্রক্রিয়া চলে। এই প্রক্রিয়াটি হলো—
ⓚ সমোষ্ণ প্রক্রিয়া ⓚ রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া
ⓖ সমআয়তন প্রক্রিয়া ⓖ সমচাপ প্রক্রিয়া

১৮. এক কাপ গরম চায়ে একটি ঠাণ্ডা চামচ ডুবানো হলো কী ঘটে?
ⓚ চামচের অন্তস্থ শক্তি বৃদ্ধি পায়
ⓚ চামচের অন্তস্থ শক্তি একই থাকে
ⓖ চা-এর অন্তস্থ শক্তি বৃদ্ধি পায়
ⓖ চামচের অন্তস্থ শক্তি একই থাকে

১৯. কোনো গ্যাসের দুটি মোলার আপেক্ষিক তাপের অনুপাত একটি ধ্রুব রাশি। এই ধ্রুব রাশিকে যে প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয় তা হলো—
ⓚ γ ⓚ R ⓖ λ ⓖ K

২০. যদি তিন অবস্থায় সিস্টেমটির অন্তস্থ শক্তি যথাক্রমে U_A, U_B, U_C হয় তবে কোনটি সঠিক?
ⓚ $U_A = U_B = U_C$ ⓚ $U_C = U_B = U_A$
ⓖ $U_B < U_C = U_A$ ⓖ $U_A < U_C < U_B$

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. একটি কার্নোর ইঞ্জিন 300°C এবং 100°C তাপমাত্রার মধ্যে কাজ করে। ইঞ্জিনটির দক্ষতা বের কর। [N.U. 14-15]
ⓚ 50% ⓚ 34.9%
ⓖ 70.8% ⓖ 90%

২২. – 10°C তাপমাত্রায় 1 kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে প্রয়োজনীয় তাপের পরিমাণ হবে— [N.U. 14-15]
ⓚ 33600 J ⓚ 70560000 J
ⓖ 21000 J ⓖ 357000 J

২৩. তাপ গতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্র কোন ভৌত ধারণার অবতারণা করে? [N.U. 13-14]
ⓚ তাপ ⓚ তাপমাত্রা ⓖ কাজ ⓖ এনট্রপি

২৪. এমন একটি তাপমাত্রা বের কর যার মান সেন্টিগ্রেড এবং ফারেনহাইট স্কেলে এক হয়। [N.U. 11-12]
ⓚ 40°C এবং – 40°F ⓚ – 40°C এবং 40°F
ⓖ 40°C এবং 40°F ⓖ – 40°C এবং – 40°F

২৫. ফারেনহাইট স্কেলে কোনো বস্তুর তাপমাত্রা 50°F হলে কেলভিন স্কেলে উক্ত বস্তুর তাপমাত্রা কত? [N.U. 09-10]
ⓚ 276 K ⓚ 283 K ⓖ 293 K ⓖ 298 K

২৬. সেলসিয়াস স্কেলে 1° তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে ফারেনহাইট স্কেলে তা কত ডিগ্রি বৃদ্ধি পায়? [N.U. 08-09]
ⓚ 0° ⓚ 1° ⓖ 1.8° ⓖ $\frac{5}{9}°$

২৭. একটি কার্নো ইঞ্জিন 150°C এবং 50°C এর মধ্যে কাজ করে। এর দক্ষতা হবে— [N.U. 07-08]
ⓚ 20.32% ⓚ 23.64% ⓖ 28.0% ⓖ 40.0%

২৮. এক ছাত্র ল্যাবরেটরিতে থার্মোমিটার দিয়ে তার শরীরের তাপমাত্রা 37 °C দেখল। ডাক্তারি থার্মোমিটারে তার শরীরে তাপমাত্রা কত? [N.U. 06-07]
ⓚ 98.4 °F ⓚ 98.6 °F ⓖ 69 °F ⓖ 98 °F

২৯. তাপ বিকিরণ তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে— [N.U. 06-07]
ⓚ কোনো পরিবর্তন হয় না ⓚ বৃদ্ধি পায়
ⓖ হ্রাস পায় ⓖ নির্ভর করে না

৩০. একটি তাপ ইঞ্জিন 227°C ও 102°C এর মধ্যে ক্রিয়া করে। এর কর্মক্ষমতা কত? [N.U. 05-06]
ⓚ 55% ⓚ 22% ⓖ 46% ⓖ 25%

৩১. একটি কার্নো ইঞ্জিন 227°C ও 127°C তাপমাত্রায় কাজ করছে। এর কর্মদক্ষতা কত? [N.U. 04-05]
ⓚ 27% ⓚ 73% ⓖ 20% ⓖ 80%

৩২. ফারেনহাইট স্কেলে কোন বস্তুর তাপমাত্রা 32°F হলে কেলভিন স্কেলে ঐ তাপমাত্রা হবে— [N.U. 04-05]
ⓚ 290.8 K ⓚ 305 K ⓖ 273 K ⓖ 32 K

৩৩. 0°C তাপমাত্রার কোন আয়তনের বাতাসকে স্থির চাপে কত তাপমাত্রায় নিলে আয়তন দ্বিগুণ হবে? [N.U. 0
ⓚ 0°C ⓚ 273°C ⓖ 546°C ⓖ কোনোটিই না

৩৪. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট স্কেল সেলসিয়াস স্কেলের 2 গুণ হয়? [N.U. 02-03]
ⓚ 200° ⓚ 220° ⓖ 160° ⓖ 100°

উত্তরপত্র

৮. গ
৯. ঘ
১০. ক
১১. ক
১২. খ
১৩. ঘ
১৪. খ
১৫. ঘ
১৬. ক
১৭. গ
১৮. ক
১৯. ক
২০. খ
২১. খ
২২. ঘ
২৩. ঘ
২৪. ঘ
২৫. খ
২৬. গ
২৭. খ
২৮. খ
২৯. গ
৩০. ঘ
৩১. গ
৩২. খ
৩৩. খ
৩৪. গ

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. কুলম্বের সূত্রে প্রযোজ্য নয় :

"আনিকা ও সাহেব আলী আকাশের আলোতে গতিশীল হয়ে মিলিয়ে গেলো।"

আনিকা	ও সাদ্দাম	আকাশের	আলোতে	গতিশীল হয়ে মিলিয়ে গেলো
↓	↓	↓	↓	↓
অনিয়মিত আকৃতি	সদৃশ বড়	আবদ্ধ চার্জ	আলোর কাছাকাছি বেগ	গতিশীল চার্জ

২. ডাই ইলেকট্রিক পদার্থ :

"রবি ও ইমু আম্মুর কাছে তৈল মাখে।"

রবি	ও ইমু	আম্মুর	কাছে	তৈল	মাখে
↓	↓	↓	↓	↓	↓
রাবার	ইবোনাইট	অ্যাম্বার	কাঁচ	তৈল	মোম

৩. তড়িৎ আবেশের ক্রম :

"পরম ফ্লানেল গলা কাঁচ–
কাগজ রেশম তুলা যে আছে,
কাঠ, ধাতব পদার্থ ধীরে পরে–
রাবার, গন্ধক, ইবোনাইট পিছে।
পাশে থেকে পিছে যত যাবে,
আবেশ কমতে থাকবে তবে।।"

৪. পরিবাহী, অর্ধ-পরিবাহী ও অপরিবাহী পদার্থের নাম মনে রাখার কৌশল :

(i) পরিবাহীর ক্ষেত্রে :

"মাটি মানব পানি রয়,
পারদ ধাতু সাথে হয়।
ক্ষারও আছে তাল মিলায়,
বিদ্যুত পথ সহজ হয়।

(ii) অর্ধ-পরিবাহীর ক্ষেত্রে :

"অর্ধ-পরিবাহী দুই ভাই,
জার্মোনিয়াম ও সিলিকন তাই
তড়িৎ পথে বাধা দেয়,
কিন্তু গরমে চালু হয়।।"

(iii) অপরিবাহীর ক্ষেত্রে :

"কাঁচ রেশম মোম আর কাঠ,
গন্ধক কাগজ চুপচাপ।
রাবার, ইবোনাইট পোর্সেলিন,
বিদ্যুৎ যেতে বাধা দিন।"

পরিবাহী	অর্ধ-পরিবাহী	অপরিবাহী
মাটি, মানবদেহ, পানি, পারদ, ধাতু ক্ষার	জার্মোনিয়াম, সিকিকন	কাঁচ, রেশম, মোম, গন্ধক, শুকনা কাঠ, কাগজ, রাবার, ইবোনাইট, অভ্র, পোর্সেলিন

CamScanner

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল নির্ভর করে = **3 টি শর্তের উপর**
- আধান স্থাপন করলে কোনো বল অনুভব করে না– **নিরপেক্ষ বিন্দুতে**
- ডাই ইলেকট্রিকের ক্রিয়া হলো– **ধারকত্ব বাড়ানো**
- তড়িৎ বলরেখা একটি সমবিভব তলকে– **লম্বভাবে ছেদ করে**
- কুলম্বের সূত্র কেবলমাত্র প্রযোজ্য– **বিন্দু চার্জের জন্য**
- কোনো চার্জিত তলের সকল বিন্দুতে বিভব সমান হলে– **সমবিভব তল**
- দুটি সমশক্তির চৌম্বক মেরু খুব কাছাকাছি স্থাপন করলে– **চৌম্বক দ্বিমেরু**
- যেসব পদার্থের মধ্যদিয়ে চার্জ প্রবাহিত হয় সেগুলো– **তড়িৎ মাধ্যম**
- তড়িৎ দ্বিমেরুর লম্ব সমদ্বিখণ্ডকের উপর কোনো বিন্দুতে তড়িৎ বিভব = **0**
- পরিবাহীতে চার্জ সঞ্চিত রাখার যান্ত্রিক প্রক্রিয়ার নাম– **ধারক**
- এস আই পদ্ধতিতে ধারকত্বের একক হলো– **ফ্যারাডে**
- পরিবাহীর ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পেলে ধারকত্ব– **বাড়বে**
- কম জায়গায় বেশি তড়িৎ সঞ্চয় করে– **ইলেকট্রোলাইটিক ধারক**
- শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত ধারকগুলোর মধ্যে সমান থাকে– **আধানের পরিমাণ**
- সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত ধারকগুলোর মধ্যে বিভব পার্থক্য– **সমান থাকে**

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. দুটি আধানের মধ্যবর্তী দূরত্ব তিনগুণ করা হলে বলের পরিবর্তন কতগুণ হবে?
ক $\frac{1}{9}$ খ $\frac{9}{1}$ গ $\frac{1}{3}$ ঘ 3

২. ধারকে সঞ্চিত শক্তির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
ক $W=\frac{1}{2}\frac{Q}{C}$ খ $W=\frac{1}{2}CI^2$
গ $W=\frac{1}{2}VC^2$ ঘ $W=\frac{1}{2}CV^2$

৩. 1 Coulomb চার্জ কতটি ইলেকট্রনের চার্জের সমান?
ক 3.00×10^8 খ 9.00×10^9
গ 6.25×10^{18} ঘ 0.02×10^{23}

৪. নিচের কোনটি অন্তরক?
ক লোহা খ সিরামিক গ বিসমাথ ঘ সিলিকন

৫. একটি চার্জিত ধারকের শক্তি ঘনত্ব নির্ণয় করা যাবে নিচের কোন সমীকরণের সাহায্যে?
ক $U=\frac{1}{2}QV$ খ $U=\frac{1}{2}\varepsilon_0E^2$
গ $U=\frac{1}{2}Q^2C$ ঘ $U=\frac{1}{2}\varepsilon_0V^2$

৬. পৃথিবীর বিভব হলো–
ক ধনাত্মক খ ঋণাত্মক
গ শূন্য ঘ অসীম

৭. সবচেয়ে বেশি আধান থাকে আহিত বস্তুর—
ক কেন্দ্রে খ অবতল তলে
গ সমতল তলে ঘ উত্তল তলে

৮. আপেক্ষিক ভেদনযোগ্যতা সবচেয়ে বেশি—
ক অভ্রের খ এবোনাইটের
গ কাচের ঘ পলিথিনের

৯. আধান ঘনত্বের একক কী?
ক Cm^{-3} খ Cm^{-2} গ Cm^2 ঘ Cm^3

১০. কুলম্বের সূত্রে সমানুপাতিক ধ্রুবকের মান কত?
ক 1 C
খ $9\times10^9\ Nm^2C^{-2}$
গ $8.854\times10^{-12}\ CN^{-1}m^{-2}$
ঘ 2×10^{-7} N

১১. 1 ইলেকট্রন ভোল্ট (1 eV) হলো—
ক 1.6×10^{-9} J খ 1.6×10^9 J
গ 1.6×10^{-19} J ঘ 1.6×10^{19} J

১২. একটি দ্বিপোলের জন্য তড়িৎ প্রাবল্য কীরূপে পরিবর্তিত হয়?
ক r^{-1} খ r^{-2} গ r^{-3} ঘ r^{-4}

১৩. আধান ও বিভবের গুণফলের একক কী?
ক জুল খ ভোল্ট গ ফ্যারাডে ঘ হেনরি

১৪. কুলম্বের সূত্রানুসারে কোনটি সঠিক নয়? দুটি বিন্দু চার্জ পরস্পরকে যে বলে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ করে তা চার্জদ্বয়ের—
ক গুণফলের সমানুপাতিক
খ মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক
গ সংযোজক সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে
ঘ মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গের অর্ধেকের ব্যস্তানুপাতিক

১৫. ফিউজ তার-এর বৈশিষ্ট্য কোনটি?
ক কম রোধ এবং উচ্চ গলনাঙ্ক
খ উচ্চ রোধ এবং কম গলনাঙ্ক
গ উচ্চ রোধ এবং উচ্চ গলনাঙ্ক
ঘ কম রোধ এবং কম গলনাঙ্ক

১৬. দুটি সমান্তরাল তার দিয়ে একই দিকে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে—
ক একে অপরকে আকর্ষণ করে
খ তাদের মধ্যে কোনো বল কাজ করে না
গ একে অপরকে বিকর্ষণ করে
ঘ পরস্পরের বিপরীতমুখী হয়

১৭. নিচের কোনটি চার্জ প্রবাহের হার পরিমাপের একক?
ক কুলম্ব খ ভোল্ট
গ অ্যাম্পিয়ার ঘ সিমেন্স

১৮. একটি চার্জিত সমতল পরিবাহীর সন্নিকটে তড়িৎ প্রাবল্যের মান কোনটি?
ক $E=\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$ খ $E=\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$
গ $E=\frac{2\sigma}{\varepsilon_0}$ ঘ $E=\frac{3\sigma}{2\varepsilon_0}$

১৯. দুটি সমান চার্জের মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক করা হলে এবং চার্জ দুটি মান কমিয়ে অর্ধেক করা হলে বলের মান—
ক অর্ধেক হবে খ দ্বিগুণ হবে
গ অপরিবর্তিত থাকবে ঘ চারগুণ হবে

২০. একটি বিন্দু চার্জ হতে 2m দূরত্বে তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান E হলে, 1m দূরত্বে তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্যের মান কত?
ক E খ 2E গ 4E ঘ E/2

উত্তরপত্র

১. ক ২. ঘ ৩. গ ৪. খ ৫. খ ৬. গ ৭. ঘ ৮. ক ৯. গ ১০. খ ১১. খ ১২. গ ১৩. গ ১৪. ক ১৫. ঘ ১৬. ঘ ১৭. ক ১৮. গ ১৯. ক ২০. গ

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. দুটি বিন্দুচার্জ q_1 এবং q_2 এর মধ্যবর্তী দূরত্ব d। এখন $\frac{q_1}{q_2} = 4$ হলে, q_1 হতে কত দূরত্বে তড়িৎক্ষেত্র শূন্য হবে? [N.U. 13-14]
(ক) $\frac{d}{2}$ (খ) $\frac{4}{5}d$ (গ) $\frac{2}{3}d$ (ঘ) $\frac{3}{2}d$

২২. শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়ে দুটি রোধের তুল্যরোধ যথাক্রমে 25 Ω ও 4 Ω। রোধ দুটির মান কত? [N.U. 12-13]
(ক) 12 Ω এবং 13 Ω (খ) 20 Ω এবং 5 Ω
(গ) 10 Ω এবং 15 Ω (ঘ) 22 Ω এবং 5 Ω

২৩. এক কুলম্বের ২টি চার্জ 1 km দূরত্বে রাখা হলে তাদের মধ্যে বল কত? [N.U. 12-13]
(ক) 9×10^3N (খ) 4×10^4N
(গ) 9.5×10^3N (ঘ) None

২৪. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ এর মান হচ্ছে— [N.U. 11-12]
(ক) 9×10^{11} Nm^{2}C^{-2} (খ) 9×10^{10} Nm^{2}C^{-2}
(গ) 9×10^9 Nm^{2}C^{-2} (ঘ) 9×10^2 Nm^{2}C^{-2}

২৫. দুটি চার্জের মধ্যবর্তী দূরত্ব দ্বিগুণ করা হলে এদের মধ্যবর্তী বল হবে— [N.U. 07-08]
(ক) দ্বিগুণ (খ) চারগুণ
(গ) অর্ধেক (ঘ) এক-চতুর্থাংশ

২৬. প্রতিটি 5μF ধারকত্ববিশিষ্ট ৩টি ধারককে সমান্তরাল সংযোগ করা হলে এদের তুল্য ধারকত্ব হবে— [N.U. 07-08]
(ক) 15μF (খ) 5μF (গ) 3μF (ঘ) $\frac{5}{3}$ μF

২৭. এবোনাইট দণ্ডকে ফ্লানেল দিয়ে ঘষলে এবোনাইট দণ্ডে— [N.U. 06-07]
(ক) কোনো চার্জ উৎপন্ন হয় না (খ) পজিটিভ চার্জ উৎপন্ন হয়
(গ) নেগেটিভ চার্জ উৎপন্ন হয় (ঘ) উভয় চার্জ উৎপন্ন হয়

২৮. দুইটি ধনাত্মক চার্জের একটি মান 4 গুণ করলে তাদের মধ্যে দূরত্ব কয়গুণ বাড়ালে বিকর্ষী বল সমান থাকবে? [N.U.
(ক) 4 গুণ (খ) 8 গুণ (গ) 16 গুণ (ঘ) 2 গুণ

২৯. একটি পরিবাহীর ধারকত্ব 50 ফ্যারাড। এতে 1000 Coul চার্জ প্রদান করলে কত ভোল্ট বিভব হবে? [N.U. 03-04]
(ক) 5000 ভোল্ট (খ) 500 ভোল্ট
(গ) 20 ভোল্ট (ঘ) 200 ভোল্ট

৩০. প্রতিটি 6μF মানসম্পন্ন দুইটি ধারকের সিরিজ সংযোগ করলে সমতুল্য ধারকের মান— [N.U. 03-04]
(ক) 1 μF (খ) 3 μF (গ) $\frac{1}{3}$ μF (ঘ) 12 μF

৩১. কয়টি ইলেকট্রনের মোট চার্জ হবে 1.6 কুলম্ব? [N.U. 03-04]
(ক) $\sim 10^{19}$ (খ) $\sim 10^{18}$
(গ) $\sim 10^{21}$ (ঘ) $\sim 10^{23}$

৩২. দুইটি ধনাত্মক চার্জের মধ্যে বিকর্ষণ 4 গুণ কমাতে হলে— [N.U. 02-03]
(ক) প্রতিটি চার্জ অর্ধেক করতে হবে
(খ) দূরত্ব চার গুণ বাড়াতে হবে
(গ) প্রতিটি চার্জ চার গুণ কমাতে হবে
(ঘ) একটি চার্জ অর্ধেক করতে হবে

৩৩. 1 μF বিশিষ্ট 3টি বৈদ্যুতিক ধারক (ক্যাপাসিটর) সিরিজ বা শ্রেণি সমবায়ে সংযুক্ত করলে তাদের মোট ধারকত্ব (ক্যাপাসিটি) হবে— [N.U. 01-02]
(ক) 3 μF (খ) 1 μF
(গ) 0.33 μF (ঘ) 0.3 μF

৩৪. ধনাত্মক চার্জ বিশিষ্ট একটি স্বর্ণপাত ইলেকট্রোস্কোপ বা তড়িৎ বীক্ষণ যন্ত্রের ধাতব চাকতির কাছে অপর একটি দণ্ড আনলে (স্পর্শ না করে) দেখা গেল স্বর্ণপাত দুটির মধ্যে ফাঁক বেড়ে যায়। তাহলে, অপর দণ্ডটির চার্জ - [N.U. 01-02]
(ক) ধনাত্মক (খ) ঋণাত্মক
(গ) চার্জ বিহীন (ঘ) এ পরীক্ষায় বলা সম্ভব নয়

৩৫. 100 V এর একটি ব্যাটারির দুই প্রান্তের সাথে 4μF ও 8μF এর দুইটি ধারক সমান্তরালে যুক্ত আছে। প্রত্যেকটি ধারকের চার্জ কত? [N.U. 05-06]
(ক) 4×10^{-4} C, 8×10^{-4} C (খ) 4×10^{-3} C, 8×10^{-3} C
(গ) 3×10^{-4} C, 7×10^{-4} C (ঘ) 4×10^5 C, 8×10^{-5} C

উত্তরপত্র
২১. গ, ২২. খ, ২৩. ক, ২৪. গ, ২৫. ঘ, ২৬. ক, ২৭. গ, ২৮. ঘ, ২৯. গ, ৩০. খ, ৩১. ক, ৩২. ক, ৩৩. গ, ৩৪. ক, ৩৫. ক

অধ্যায়-৩ : চল তড়িৎ

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. বিভিন্ন যন্ত্রের ব্যবহার :

"বরিশাল গেলে আমি আম পেড়ে নিতাম"

বরিশাল	গেলে	আমি	আম	পেড়ে	নিতাম
↓	↓	↓	↓	↓	↓
বিভব	গ্যালভানোমিটার	আপেক্ষিক রোধ	মিটার ব্রীজ	পটেনশিওমিটার	তড়িচ্চালক শক্তি

২. রোধের নির্ভরশীলতা :

"রোধ যে বাড়ে দৈর্ঘ্য বাড়লে,
ক্ষেত্রফলে কমে সহজে মিললে।
তাপমাত্রায় বদলায় মান,
উপাদানও রাখে অবদান।"

অর্থাৎ, LATE :

L	A	T	E
↓	↓	↓	↓
Length (দৈর্ঘ্য)	Area (ক্ষেত্রফল)	Temperature (তাপমাত্রা)	Element (পরিবাহীর উপাদান)

CamScanner

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে অর্ধ- পরিবাহীর রোধ- **কমে যায়**
- তাপীয় ক্রিয়ার সূত্র প্রদান করেন- **বিজ্ঞানী জুল, 1841**
- পটেনশিওমিটারের তারসাম্য দৈর্ঘ্যের মান- **সর্বোচ্চ হতে পারে**
- পটেনশিওমিটারে পাটাতনের উপর তারগুলো থাকে- **শ্রেণি সমবায়ে**
- পটেনশিওমিটারে ব্যবহৃত তারের রোধের তাপমাত্রা গুণাঙ্ক- **খুব কম**
- পোস্ট বক্স অফিস হলো- **রোধ মাপার যন্ত্র**
- পোস্ট অফিস বক্সে বিভিন্ন রোধ বিভিন্নভাবে- **সাজানো থাকে**
- ভোল্টমিটারে উচ্চ রোধ সংযুক্ত- **সিরিজে**
- ব্যয়িত শক্তি পরিবাহক- **তাপ শক্তিরূপে প্রকাশ পায়**
- তড়িৎ প্রবাহ ও উদ্ভূত তাপ সম্পর্কে জুলের কয়টি সূত্র রয়েছে = **3টি**
- গ্যালভানোমিটারের সাথে সমান্তরালে সংযুক্ত করা হয়- **শান্ট**
- বহিঃবর্তনীর রোধের সাথে অভ্যন্তরীণ রোধ- **শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত**
- ওহমের সূত্রের উপর ভিত্তি করে- **কার্শফের সূত্র প্রতিষ্ঠিত হয়**
- রোধবিশিষ্ট পরিবাহিকে বলা হয়- **রোধক**
- তাপমাত্রা বাড়লে সিলিকনের তড়িৎ পরিবাহকত্ব- **বৃদ্ধি পায়**
- অর্ধপরিবাহী রোধের উষ্ণতা সহগের মান- **ধনাত্মক**

গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. তাপের যান্ত্রিক সমতার একক হলো—
(ক) ক্যালরি/গ্রাম (খ) জুল/ক্যালরি
(গ) ক্যালরি জুল (ঘ) জুল-ক্যালরি

২. 5 BOT unit = কত khr?
(ক) 1 (খ) 5 (গ) 5×10^3 (ঘ) 5×10^6

৩. একক কিলোওয়াট ঘণ্টা = কত জুল?
(ক) 3600 (খ) 36×10^3
(গ) 36×10^5 (ঘ) 36×10^6

৪. তড়িচ্চালক শক্তির একক হলো—
(ক) জুল (খ) ভোল্ট
(গ) কুলম্ব (ঘ) অ্যাম্পিয়ার

৫. কোষের তড়িচ্চালক বল পরিমাপ করার যন্ত্রের নাম—
(ক) গ্যালভানোমিটার (খ) মিটার ব্রিজ
(গ) অ্যামিটার (ঘ) পোটেনশিওমিটার

৬. 1200W এর একটি ইস্ত্রি 30 মিনিট সময় কাজ করলে ব্যবহৃত তড়িৎ শক্তি কত হবে?
(ক) 0.6 kWh (খ) 36 kWh
(গ) 600 kWh (ঘ) 3600 kWh

৭. নিচের কোনটি ভোল্টের সমতুল্য?
(ক) $JA^{-1}s^{-1}$ (খ) $JA^{-1}s$ (গ) JAs^{-1} (ঘ) JAs

৮. যখন 8 mC চার্জ 12V বিভব পার্থক্য অতিক্রম করে তখন কী পরিমাণ বিদ্যুৎ শক্তি রূপান্তরিত হয়?
(ক) 96 J (খ) 48 J (গ) 0.096 J (ঘ) 0.048 J

৯. একটি তারের রোধ 10Ω। একে 6V তড়িচ্চালক শক্তি ও 5Ω অভ্যন্তরীণ রোধের একটি বিদ্যুৎ কোষের দুই প্রান্তের সাথে যুক্ত করা হলো। কোষের প্রান্তীয় বিভব পার্থক্য কত হবে?
(ক) 2 V (খ) 3 V (গ) 4 V (ঘ) 6 V

১০. G = গ্যালভানোমিটারের রোধ এবং S = সান্টের রোধ হলে সান্ট গুণক হবে—
(ক) $\frac{S}{G+S}$ (খ) $\frac{G+S}{S}$ (গ) $\frac{G}{G+S}$ (ঘ) $\frac{G+S}{G}$

১১. দুটি কোষের শ্রেণি সমবায়ের ক্ষেত্রে প্রবাহমাত্রার সূত্র কোনটি?
(ক) $I_s = \frac{2E}{2r+R}$ (খ) $I_s = \frac{2E}{r+2R}$
(গ) $I_p = \frac{2E}{2r+R}$ (ঘ) $I_p = \frac{2E}{r+2R}$

১২. নিচের কোনটির রোধের উষ্ণতা সহগ ঋণাত্মক?
(ক) তামা (খ) পিতল
(গ) অ্যালুমিনিয়াম (ঘ) সিলিকন

১৩. একটি 220V – 44W বাল্বের মধ্য দিয়ে কী পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হবে?
(ক) 0.2 A (খ) 0.5 A (গ) 2 A (ঘ) 5 A

১৪. কোনো বাল্বের ফিলামেন্টের রোধ 50Ω। এর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য 200V হলে, এর মধ্য দিয়ে কত তড়িৎ প্রাবাহিত হবে?
(ক) 2 A (খ) 4 A (গ) 6 A (ঘ) 8 A

১৫. মিটার ব্রিজ নিচের কোনটির ভিত্তিতে কাজ করে?
(ক) অ্যাম্পিয়ারের সূত্র (খ) হুইস্টোন ব্রিজ নীতি
(গ) ফার্মাটের নীতি (ঘ) কির্শফের সূত্র

১৬. 3Ω রোধের একটি তারকে সমবাহু ত্রিভুজের আকারে বাঁকানো হলো। এর একটি বাহুর প্রান্তদ্বয়ের মধ্যবর্তী রোধের মান হবে—
(ক) $\frac{2}{3}\Omega$ (খ) $\frac{3}{2}\Omega$ (গ) 1 Ω (ঘ) $\frac{7}{2}\Omega$

১৭. একটি তারের রোধ 2 ও'হম। এ তারটির উপাদান ঠিক রেখে দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করে যে রোধ পাওয়া যাবে—
(ক) 1 ও'হম (খ) 2 ও'হম
(গ) 4 ও'হম (ঘ) 3 ও'হম

১৮. গ্যালভানোমিটারের প্রবাহ শূন্য হয় যখন—
(ক) S = 0Ω (খ) S = ∞Ω
(গ) S = 1Ω (ঘ) S = 2Ω

১৯. পোস্ট অফিস বক্স যে কাজে ব্যবহার হয়—
(ক) পোস্ট অফিসে বিল সংগ্রহে (খ) পরিবাহীর অজানা রোধ নির্ণয়ে
(গ) কোষের তড়িচ্চালক বল নির্ণয়ে
(ঘ) বর্তনীর প্রবাহমাত্রা নির্ণয়ে

২০. কোনো পরিবাহীতে প্রবাহমাত্রা তিনগুণ করা হলে উৎপন্ন তাপের পরিমাণ কত গুণ হবে?
(ক) $\frac{1}{9}$ (খ) $\frac{1}{3}$ (গ) 3 (ঘ) 9 গুণ

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. একটি বৈদ্যুতিক ইস্ত্রিতে 220 V এবং 1000W লেখা আছে। যদি প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তির মূল্য 4.0 টাকা হয় ইস্ত্রিটি সকাল 10 টা থেকে বিকাল 5 টা পর্যন্ত চালালে কত খরচ পড়বে? [N.U. 14-1:
(ক) 30 টাকা (খ) 28 টাকা (গ) 25 টাকা (ঘ) 22.5 টাকা

উত্তরপত্র

১.	খ
২.	খ
৩.	গ
৪.	খ
৫.	ঘ
৬.	ক
৭.	ক
৮.	গ
৯.	গ
১০.	খ
১১.	ক
১২.	ঘ
১৩.	ক
১৪.	খ
১৫.	খ
১৬.	ক
১৭.	গ
১৮.	গ
১৯.	খ
২০.	ঘ
২১.	খ

২২. 10 Ω এবং 20 Ω মানের দুইটি রোধের শ্রেণি সংযোগে 20 V বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করা হলে 10 Ω রোধের মধ্যে প্রবাহমাত্রা কত? [N.U. 13-14]
ক 0.5 A খ 1 A
গ 2 A ঘ 0.67 A

২৩. সমান ধারকত্ব C বিশিষ্ট দুইটি ধারকের সমান্তরাল সংযোগের সাথে একই রকম আরেকটি ধারক শ্রেণিতে সংযোগ করা হলো। এই সমন্বয়ের তুল্য ধারকত্ব হলো– [N.U. 13-14]
ক $\frac{2C}{3}$ খ $\frac{3C}{2}$
গ 2C ঘ 3C

২৪. তারের বৈদ্যুতিক রোধ কখন বৃদ্ধি পায়? [N.U. 12-13]
ক যদি তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পায়
খ যদি তারের দৈর্ঘ্য কম হয়
গ যদি তারের আয়তন বৃদ্ধি পায়
ঘ যদি তারের উষ্ণতা বৃদ্ধি পায়

২৫. 3μF মানের ৩টি ক্যাপাসিটর সিরিজ সংযোগ করলে তাদের তুল্য ক্যাপাসিটির কত হবে? [N.U. 12-13]
ক 9 μF খ 27 μF
গ 1 μF ঘ None

২৬. 100 ওয়াট এর একটি বাতি দৈনিক 10 ঘণ্টা জ্বলে। এক ইউনিট বিদ্যুতের দাম 3 টাকা হলে, মাসে কত খরচ হবে? [N.U. 12-13]
ক Tk. 200.00 খ Tk. 90.00
গ Tk. 25.00 ঘ None

২৭. একটি বৈদ্যুতিক বাতি 0.4 amp বিদ্যুৎ টানে। যদি এর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য 200 V হয়, তবে বাতির রোধ কত? [N.U. 11-12]
ক 400 Ω খ 500 Ω
গ 600 Ω ঘ 450 Ω

২৮. একটি বৈদ্যুতিক বাতির গায়ে "220 V – 100 W" লেখা থাকলে ঐ বাতিটির রোধ কত? [N.U. 10-11]
ক 448 Ω খ 484 Ω
গ 844 Ω ঘ 408 Ω

২৯. কোনো পরিবাহীতে বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে উৎপন্ন তাপ নিচের কোনটির উপর নির্ভর করে না– [N.U. 09-10]
ক পরিবাহীর রোধ খ বিদ্যুৎপ্রবাহ মাত্রা
গ প্রবাহকাল ঘ পরিবাহীর দৈর্ঘ্য

৩০. টাংস্টেন ওহমের সূত্র মান্য করে, কারণ— [N.U. 07-08]
ক যখন বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয় তখন এটি গরম হয়
খ ইলেকট্রন বিদ্যুৎ প্রবাহিত করে
গ এর রোধ তাপমাত্রার সমানুপাতিক
ঘ ধ্রুব তাপমাত্রায় বিদ্যুৎ বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক

৩১. 100 W বাতির দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য DC 220 V হলে এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণ— [N.U. 07-08]
ক 0.45 A খ 0.90 A
গ 1.80 A ঘ 2.20 A

৩২. 15 Ω রোধের একটি তারকে এমনভাবে লম্বা করা হলো যাতে এর দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ এবং প্রস্থচ্ছেদ অর্ধেক হয়। এখন তারটিকে সমান দুই অংশে বিভক্ত করে অংশ দুইটিকে সমান্তরালে সংযুক্ত করা হলো। এই অবস্থায় তারটির রোধ কত হবে? [N.U. 05-06]
ক 12 Ω খ 13 Ω
গ 14 Ω ঘ 15 Ω

৩৩. 1000 W এর একটি হিটারকে 220 V লাইনে লাগালে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে? [N.U. 05-06]
ক 4.55 Amp খ 2.20 Amp
গ 44 Amp ঘ 45.5 Amp

> **Note :** প্রশ্নটির উত্তরের অপশনে ভুল আছে। এই প্রশ্নটির সঠিক উত্তর হবে : 0.4545 Amp.
> [*Ref* : ড. তফাজ্জল হোসেন, সংস্করণ, মার্চ–২০১০]

৩৪. একটি *l* দৈর্ঘ্যের তারের সাথে সমান দৈর্ঘ্যের আরেকটি তার সমান্তরালভাবে জোড়া দিলে জোড়া তারের রোধের পরিমাণ আগের চেয়ে— [N.U. 04-05]
ক 2 গুণ হবে খ $\frac{1}{2}$ গুণ হবে
গ 4 গুণ হবে ঘ সমান হবে

৩৫. 10 Ω রোধের একটি ধাতব তারকে টেনে এমনভাবে লম্বা করা হলো যে, তাদের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ হয় এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল অর্ধেক হয়। রোধ কত হবে? [N.U. 04-05]
ক 2.5 Ω খ 5 Ω
গ 20 Ω ঘ 40 Ω

৩৬. 0.1 mm ব্যাস বিশিষ্ট একটি ধাতব তারের রোধ 18.0 Ω। একই ধাতুর এই দৈর্ঘ্যের 0.3 mm ব্যাসবিশিষ্ট তারের রোধ হবে– [N.U. 02-03]
ক 162.0 Ω খ 254.0 Ω
গ 6.0 Ω ঘ 2.0 Ω

৩৭. একটি কোষের বিদ্যুৎ চালক বল 1.5 ভোল্ট। একে 13 ওহম রোধের একটি পরিবাহীর সাথে যুক্ত করলে 0.1 A কারেন্ট প্রবাহিত হয়। কোষে অভ্যন্তরীণ রোধ কত? [N.U. 02-03]
ক 20 ও'হম খ 2 ও'হম
গ 12 ও'হম ঘ 1.5 ও'হম

৩৮. একটি 100 Watt এর হিটার 30 mins চললো। যদি বিদ্যুতের প্রতি ইউনিট এর মূল্য 4.00 টাকা হয় তবে এক্ষেত্রে কত খরচ হবে? [N.U. 01-02]
ক 2.00 Tk. খ 30.00 Tk.
গ 120.00 Tk. ঘ 30000.00 Tk.

৩৯. একটি বৈদ্যুতিক বাল্বের গায়ে "40 W-200 V" লিখে চিহ্নিত করা আছে। বাল্বটির মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহের মান– [N.U. 09-10]
ক 0.2 A খ 2 A
গ 0.2 C ঘ 5 A

উত্তরপত্র

২২. ঘ
২৩. খ
২৪. ঘ
২৫. গ
২৬. খ
২৭. খ
২৮. খ
২৯. ঘ
৩০. ক
৩১. ক
৩২. ঘ
৩৩. ক
৩৪. খ
৩৫. ঘ
৩৬. ঘ
৩৭. খ
৩৮. ক
৩৯. ক

অধ্যায়-৪ : তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব

☑ মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. ভূ-চুম্বকত্বের উপাদান :

"অণু বিবি"

অণু	বি	বি
↓	↓	↓
অণুভূমিক উপাংশ	বিনতি	বিচ্যুতি

২. ভূ-চুম্বকের মেরু :

"উনির দল"

উ	নি	দ	ল
↓	↓	↓	↓
উত্তর মেরু	নীল	দক্ষিণ মেরু	লাল

৩. চৌম্বক F :

F = I Love Bangladesh

I	Love	Bangladesh	sinθ
I	L	B	sinθ
I	$\vec{L}$	$\vec{B}$	

৪. চৌম্বক ক্ষেত্র :

"কুবেরের বিবি শায়না"

কুবের	বি	বি	শায়না
↓	↓	↓	↓
q	V	B	sinθ

∴ F = qV B sinθ..............(i)

৫. প্যারা চৌম্বক পদার্থ :

"সবাই ওকে ছোট আলম মনে করে পিটায়"

সবাই	ওকে	ছোট	আলম	মনে	করে	পিটায়
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Sb	O	Na	Al	Mn	Cr	Pt

৬. ডায়াচৌম্বক পদার্থ :

"হায়! আজ বিকালে লবণ পানিতে আরও দশটা কাঁচের মার্বেল দিয়ে সোসী এলো। কিন্তু তোমার হিলি আন্টি কই?"

হায়!	আজ	বিকেলে	লবণ	পানিতে	আরও	দশটা	কাঁচের
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	Ag	Bi	*Nacl* (লবণ)	পানি (H_2O)	Ar	দস্তা	কাঁচ
মার্বেল	দিয়ে	সোসী	এলো		কিন্তু তোমার	হিলি	অ্যান্টি
↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓
মার্বেল	ডায়াচৌম্বক	সোনা, সীসা	অ্যালকোহল		তামা	He	অ্যান্টিমনি
কই							
↓							
কোয়ার্টজ							

৭. প্যারা ও ডায়াচৌম্বক পদার্থের যেসব ধর্ম নেই :

"ধরো, কারো হাসি নেই।"

ধরো	কারো	হাসি	নেই
↓	↓	↓	↓
ধারকত্ব	কুরী বিন্দু	হিসটেরেসিস	নেই

CamScanner

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- বিদ্যুৎ প্রবাহের তাপীয় ক্রিয়া আবিষ্কার করেন– **বিজ্ঞানী জুল**
- বিদ্যুৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া আবিষ্কার করেন– **ওয়েরস্টেড (1819)**
- চৌম্বক ক্ষেত্র প্রবল হলে চৌম্বক ক্ষেত্র রেখাগুলো– **কাছাকাছি বা ঘন হবে**
- স্পিন ১ বিশিষ্ট কণা দেখতে– **একমুখী তীরের মতো**
- স্পিন ২ বিশিষ্ট কণা দেখতে– **দুই মাথাওয়ালা তীরের মতো**
- মোটর জেনারেটরে ব্যবহৃত হয়– **স্থায়ী চুম্বক**
- টেলিফোনের ইয়ারপিসে ব্যবহার হয়– **স্থায়ী চুম্বক**
- দিক নির্ণয়ের কাজে সাধারণত ব্যবহৃত হয়– **প্রাকৃতিক চুম্বক**
- ডায়াচৌম্বক পদার্থের চৌম্বক প্রবেশ্যতার মান = $\mu < 1$
- ফেরোচৌম্বক পদার্থের চৌম্বক প্রবণতা তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে– **হ্রাস পেতে থাকে**
- ফেরোচৌম্বক পদার্থের ক্ষেত্রে চৌম্বকগ্রাহিতার মান– **বড় ও ধনাত্মক**
- ফেরোচৌম্বক পদার্থ থাকতে পারে– **কঠিন ও কেলাসিত অবস্থায়**
- কুরি তাপমাত্রায় ফেরোচৌম্বক পদার্থ– **প্যারাচৌম্বক পদার্থে পরিণত হয়**
- ফেরোচৌম্বক পদার্থের অণুগুলোর স্থায়ী– **চৌম্বক ভ্রামক বিদ্যমান**
- স্থির চার্জের উপর চৌম্বক বল– **শূন্য**
- কোনো পদার্থে ডায়াচৌম্বকত্বের জন্য মূলত দায়ী– **ইলেকট্রনের কক্ষীয় গতি**
- ইলেকট্রনের প্রবাহের দিক তড়িৎ প্রবাহের– **বিপরীত দিকে**
- চৌম্বক প্রবেশ্যতার একক = **Tm A^{-1}**
- প্রতি একক আয়তনের চৌম্বক ভ্রামককে বলে– **চুম্বকায়ন তীব্রতা**
- ডোমেইন তত্ত্ব আবিষ্কৃত হয়– **১৯০৬ সালে**

গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. **ভূ-চুম্বকত্বের মৌলিক উপাদান কয়টি?**
ⓚ 3 ⓛ 2 ⓜ 4 ⓝ 5

২. **পানি একটি কী পদার্থ?**
ⓚ ফেরোচৌম্বক ⓛ ডায়াচৌম্বক
ⓜ প্যারাচৌম্বক ⓝ অ্যান্টিফেরোচৌম্বক

৩. **নিচের কোনটি চৌম্বক ফ্লাক্সের একক?**
ⓚ টেসলা ⓛ ওয়েবার ⓜ ভোল্ট ⓝ অ্যাম্পিয়ার

৪. **কোনটি ফেরোচৌম্বক পদার্থ?**
ⓚ তামা ⓛ রূপা ⓜ দস্তা ⓝ লোহা

৫. **স্থায়ী চুম্বক নির্মাণে সেই সকল পদার্থ অধিক উপযোগী যাদের চৌম্বক ধারণ ক্ষমতা ও চৌম্বক সহনশীলতা যথাক্রমে–**
ⓚ উচ্চ ও উচ্চ ⓛ উচ্চ ও নিম্ন
ⓜ নিম্ন ও উচ্চ ⓝ নিম্ন ও নিম্ন

৬. **কোনো কুণ্ডলী তলকে অতিক্রমকারী চৌম্বক ক্ষেত্র রেখার সংখ্যাকে বলা হয় ওই কুণ্ডলীর সাথে সংশ্লিষ্ট–**
ⓚ চৌম্বক আবেশ ⓛ চৌম্বক ফ্লাক্স
ⓜ তড়িৎ আবেশ ⓝ তড়িৎ ফ্লাক্স

৭. **কোবাল্টের কুরি বিন্দু কত?**
ⓚ 320° C ⓛ 400° C ⓜ 500° C ⓝ 1100° C

৮. **ফেরোচৌম্বক পদার্থের বেলায় কোন উক্তিটি সঠিক নয়?**
ⓚ নির্দিষ্ট কুরি বিন্দু নেই
ⓛ এসব পদার্থ কঠিন ও স্ফটিকার
ⓜ তাদের চৌম্বক ধারকত্ব ধর্ম আছে
ⓝ চৌম্বক শলাকা

৯. **নিচের কোনটি চুম্বক দ্বারা সামান্য বিকর্ষিত হয়?**
ⓚ নিকেল ⓛ বিসমাথ ⓜ পিতল ⓝ কোবাল্ট

১০. **1m দীর্ঘ এবং 1cm প্রস্থ 500 পাকবিশিষ্ট একটি আয়তকার কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে 10A তড়িৎ প্রবাহ চলছে। কুণ্ডলীটিকে 15T-এর সুষম চুম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরালে স্থাপন করলে এর ওপর ক্রিয়াশীল টর্ক কত?**
ⓚ 10 Nm ⓛ 15 Nm ⓜ 500 Nm ⓝ 750 Nm

১১. **একটি তারের মধ্য দিয়ে 3 Amp বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে। তারটি থেকে 0.05 মিটার দূরে চৌম্বক প্রাবল্য কত?**
ⓚ 0.12 gauss ⓛ 0.24 gauss
ⓜ 0.36 gauss ⓝ None

১২. **একই বেগে চলমান একটি ইলেকট্রন এবং একটি প্রোটনকে একটি অভিন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকের সাথে 90° কোণে প্রেরণ করা হলো। তাদের ওপর প্রযুক্ত প্রারম্ভিক চৌম্বকীয় বল হবে–**
ⓚ সমান এবং একই দিকে
ⓛ সমান এবং বিপরীত দিকে
ⓜ সমান এবং পারস্পরিক লম্বভাবে
ⓝ ভিন্ন এবং বিপরীত দিকে

১৩. **10 cm দৈর্ঘ্যের 2A তড়িৎ প্রবাহবিশিষ্ট একটি তারকে 0.2T চৌম্বকক্ষেত্রে লম্বভাবে স্থাপন করা হলো। তারের ওপর প্রযুক্ত বল কত?**
ⓚ 4N ⓛ 0.04N ⓜ 25N ⓝ 40N

১৪. **1 টেসলা সমান কত?**
ⓚ 1 gauss ⓛ 1 weber
ⓜ 1 weber-m ⓝ 1 Wb-m^{-2}

১৫. **সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকের সাথে সমকোণে গতিশীল কোনো বিন্দু চার্জের বেলায় কোনটি সত্য?**
ⓚ প্রযুক্ত চৌম্বক বল সর্বনিম্ন
ⓛ চৌম্বক বল দ্বারা কৃত কাজ ধনাত্মক
ⓜ চার্জের গতির দিক অপরিবর্তিত
ⓝ চৌম্বক বল দ্বারা কৃত কাজ শূন্য

১৬. **একটি সুষম 0.04T চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্ব তলে গতিশীল 5×10^{-8} C চার্জবিশিষ্ট একটি কণা 4 μN বল অনুভব করে। কণাটি কত ms^{-1} বেগে চলছে?**
ⓚ 1600 ⓛ 2000 ⓜ 4000 ⓝ 6000

১৭. **দুটি সমান্তরাল তারের মধ্যে একই মানের তড়িৎ প্রবাহিত হয় এবং তার দুটি প্রতি একক দৈর্ঘ্য F বল দ্বারা একে অপরকে বিকর্ষণ করে। যদি প্রবাহিত তড়িৎ দ্বিগুণ এবং তারদ্বয়ের মধ্যে দূরত্বকে তিনগুণ করা হয় তবে প্রতি একক দৈর্ঘ্য বলের মান হবে–**
ⓚ 2F/3 ⓛ 4F/3 ⓜ 2F/9 ⓝ 4F/9

উত্তরপত্র

১.	ক
২.	খ
৩.	খ
৪.	ঘ
৫.	ক
৬.	খ
৭.	ঘ
৮.	ক
৯.	খ
১০.	ঘ
১১.	ক
১২.	খ
১৩.	খ
১৪.	ঘ
১৫.	ঘ
১৬.	খ
১৭.	গ

১৮. কোনো মাধ্যমের চৌম্বক প্রবেশ্যতার একক কি?
(ক) T (খ) TmA^{-1}
(গ) Am^{-1} (ঘ) Am^2

১৯. চৌম্বক মেরুতে বিনতি কোণ কত?
(ক) 45° (খ) 30°
(গ) 0° (ঘ) 90°

২০. পৃথিবীর বিনতি কোণ শূন্য–
(ক) চৌম্বক মেরুতে (খ) চৌম্বক নিরক্ষরেখায়
(গ) ভৌগোলিক মেরুতে (ঘ) 90° অক্ষাংশে

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্জ

২১. নিচের কোনটি প্যারাচৌম্বক পদার্থ? [N.U. 14-15]
(ক) লৌহ (খ) সোনা
(গ) প্লাটিনাম (ঘ) কোবাল্ট

২২. যদি একটি লম্বা সোজা তারের মধ্য দিয়ে 3A তড়িৎ প্রবাহ চালনা করা হয়, তাহলে উক্ত তার থেকে 6 মিটার দূরে চৌম্বক ক্ষেত্র কত? [N.U. 14-15]
(ক) 10^{-2}mT (খ) $10^{-4}\pi$mT
(গ) 10^{-7}T (ঘ) $10^{-7}\pi$T

২৩. যে তাপমাত্রায় ফেরোচুম্বক পদার্থ প্যারাচুম্বক পদার্থে পরিণত হয়— [N.U. 13-14]
(ক) Debye temperature (খ) Joule temperature
(গ) Curie temperature (ঘ) Neel temperature

২৪. একটি ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারী ও প্রাইমারী টার্নের অনুপাত 6 : 1। সেকেন্ডারীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত হবে, যদি প্রাইমারী ভোল্টেজ ও বিদ্যুৎ প্রবাহ যথাক্রমে, 200 V এবং 3A হয়? [N.U. 12-13]
(ক) 1 A (খ) 2.5 A
(গ) 0.5 A (ঘ) 1.5 A

২৫. লোহা কোন ধরনের চৌম্বক পদার্থ? [N.U. 07-08]
(ক) ডায়াচৌম্বক (খ) প্যারাচৌম্বক
(গ) ফেরোচৌম্বক (ঘ) কোনোটিই নয়

২৬. সময়ের সাপেক্ষে চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তনের ফলে যে বলের উদ্ভব হয় তা হলো— [N.U. 05-06]
(ক) তড়িৎ চৌম্বক বল (খ) তড়িৎ বল
(গ) তড়িৎচ্চালক বল (ঘ) চৌম্বক বল

২৭. $10^7 ms^{-1}$ বেগের একটি ইলেক্ট্রন 2T চৌম্বক ক্ষেত্রের ভিতর ক্ষেত্র বরাবর প্রবেশ করলে ক্রিয়াশীল বলের মান কত? [N.U. 04-05]
(ক) 0 (খ) 3.2×10^{-19}N
(গ) 1.6×10^{-12}N (ঘ) 3.22×10^{-12}N

২৮. একটি চুম্বকের মেরুশক্তি 5×10^{-4} Wb চুম্বকটির দৈর্ঘ্য 0.25 m হলে এর চৌম্বক মোমেন্ট কত? [N.U. 02-03]
(ক) 1.25×10^{-4} Wb-m (খ) 1.30×10^{-4} Wb-m
(গ) 2.25×10^{-4} Wb-m (ঘ) 3.25×10^{-4} Wb-m

২৯. বিখ্যাত বিজ্ঞানী Marie Curie কোথায় লেখাপড়া করেছেন? [N.U. 07-08]
(ক) জার্মানি (খ) ফ্রান্স
(গ) ইতালি (ঘ) স্পেন

উত্তরপত্র: ১৮. খ ১৯. ঘ ২০. খ ২১. গ ২২. গ ২৩. গ ২৪. গ ২৫. গ ২৬. গ ২৭. ঘ ২৮. ক ২৯. খ

অধ্যায়-৫ : তড়িৎ চৌম্বক আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ

☑ মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. স্বকীয় আবেশের নির্ভরশীলতা :

"প্রেমা অংকে অনেক পাকাপোক্ত হয়েছে।"

প্রে	মা	অংকে অনেক	পাকাপোক্ত হয়েছে
↓	↓	↓	↓
প্রস্থচ্ছেদ	মাধ্যমের প্রবেশ্যতা	আকার	পাক সংখ্যা

২. তড়িৎ প্রবাহের প্রকারভেদ :

"দিক বদলে পর্যাবৃত্ত,
সরাসরি একমুখী স্থিত।
পর্যায় দিয়ে AC চলে,
DC তবে একই বলে।"

∴ অর্থাৎ, "AD অপূর্ব"

A	D	অপূর্ব
↓	↓	↓
দিক পরিবর্তী বা পর্যাবৃত্ত প্রবাহ (Alternating Current বা A.C.)	সরাসরি বা একমুখী প্রবাহ (Direct Current বা D.C.)	অসম প্রবাহ

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- দিক পরিবর্তী প্রবাহের অর্ধচক্রের গড়মান শীর্ষমানের শতকরা = 63.7%
- বসত বাড়িঘরে ব্যবহৃত কম্পাঙ্ক = 50Hz
- ট্রান্সফরমারের উভয় কুণ্ডলীতে একই মানের হয়ে থাকে– **ক্ষমতা**
- তড়িৎপ্রবাহ ঘড়ি সমাবর্তী (Clockwise) হলে– **দক্ষিণ মেরুর অস্তিত্ব প্রমাণ**
- তড়িৎচুম্বক আবেশে যান্ত্রিক শক্তি– **তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়**
- তড়িৎচৌম্বক আবেশের উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়– **ট্রান্সফরমার**
- বর্তনীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তির দিক নির্ণয় করা যায়– **লেনজের সূত্র**
- ডায়নামো কোন সূত্রের ভিত্তিতে তৈরি করা হয়– **ফ্যারাডের সূত্র**
- তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হয়– **পরিবর্তী চৌম্বক ক্ষেত্র প্রভাবে**
- 1831 তাড়িতচৌম্বকীয় আবেশ আবিষ্কার করেন– **ফ্যারাডে**
- পরিবর্তনশীল চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা তড়িৎপ্রবাহ সৃষ্টি করেন– **ফ্যারাডে**
- ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুন্ডলীতে প্রয়োগ করা হয়– **পরিবর্তী প্রবাহ বিভব**
- কুণ্ডলী যখন পূর্ণ একবার ঘোরে তখন θ এর মান = **0° থেকে 360°**
- দিক পরিবর্তী প্রবাহের বর্গমূলীয় গড় মান শীর্ষমানের = **70.70%**
- পর্যাবৃত্ত তড়িচ্চালক বলের দিক পরিবর্তী প্রবাহের একটি পূর্ণচক্রের গড়মান– **শূন্য**
- সরাসরি প্রবাহের কম্পাঙ্ক = **0**
- বৈদ্যুতিক পাখা ও রোলিং মিলে ব্যবহার হয় = **D.C. মোটর**
- বাসা বাড়িতে তড়িৎ সরবরাহ করা হয় = **A. C. প্রবাহে**

গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. একটি তড়িৎ বর্তনীতে আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহের দিক নির্ণয় করা যায় কোন সূত্র দ্বারা?
ⓚ ফ্যারাডের সূত্র ⓛ নিউটনের সূত্র
ⓖ ম্যাক্সওয়েলের সূত্র ⓘ লেনজের সূত্র

২. তোমার কলেজে দিক পরিবর্তী বৈদ্যুতিক সরবরাহ লাইনের কম্পাঙ্ক কত?
ⓚ 50 Hz ⓛ 100 Hz ⓖ 150 Hz ⓘ 220 Hz

৩. স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্কের একক হলো–
ⓚ হার্টজ ⓛ হেনরি ⓖ ওয়েবার ⓘ টেসলা

৪. একটি দিক পরবর্তী প্রবাহমাত্রার কম্পাঙ্ক 25 Hz। শীর্ষ মানে পৌঁছাতে এর কত সময় লাগবে?
ⓚ 0.04 sec ⓛ 0.03 sec ⓖ 0.02 sec ⓘ 0.01 sec

৫. পারস্পরিক আবেশ গুণাঙ্কের একক কোনটি?
ⓚ Henry ⓛ Weber ⓖ Tesla ⓘ Hertz

৬. পরবর্তী চৌম্বক ফ্লাক্স দ্বারা বদ্ধ কুণ্ডলীতে তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হওয়াকে বলে–
ⓚ স্বকীয় আবেশ ⓛ পারস্পরিক আবেশ
ⓖ তড়িৎ আবেশ ⓘ তড়িৎ চৌম্বক আবেশ

৭. কোনো কুন্ডলীর নিকট একটি দণ্ড চুম্বককে গতিশীল করলে এতে তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হয়। ওই প্রক্রিয়ায় কোনো শক্তি রূপান্তরিত হয়?
ⓚ চৌম্বক শক্তি ⓛ তড়িৎ শক্তি
ⓖ যান্ত্রিক শক্তি ⓘ পারমাণবিক শক্তি

৮. 220V উৎসের শীর্ষ মান–
ⓚ 100V ⓛ 220V ⓖ 311V ⓘ 440V

৯. লেনজের সূত্র কোন ভৌত রাশির সংরক্ষণ সূত্র মেনে চলে?
ⓚ ভর ⓛ আধান ⓖ ভরবেগ ⓘ শক্তি

১০. যে যন্ত্রের সাহায্যে যন্ত্রিক শক্তিকে বৈদ্যুতিক শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায় তাকে কি বলে?
ⓚ বৈদ্যুতিক মোটর ⓛ ডায়নামো
ⓖ ট্রান্সফরমার ⓘ আর্মেচার

১১. চৌম্বক ফ্লাক্সের সঠিক গাণিতিক রূপ কোনটি?
ⓚ $\varphi = AB \sin\theta$ ⓛ $\varphi = AB \tan\theta$
ⓖ $\varphi = AB \cos\theta$ ⓘ $\varphi = AB \cot\theta$

১২. একটি কুন্ডলীতে 12V তড়িৎচালক বল প্রযুক্ত হলে এতে বিদ্যুৎ প্রবাহ পরিবর্তনের হার 40 A/s হয়। কুণ্ডলীর স্বাবেশ গুণাঙ্ক হবে?
ⓚ 0.3 H ⓛ 3.4 H ⓖ 30 H ⓘ 480 H

১৩. 10 H স্বকীয় আবেশের একটি আবেশকের মধ্য দিয়ে 12A বিদ্যুৎ প্রবাহমান। এতে 50 ms-এ 600V তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হলে, তড়িৎ প্রবাহের মান কত?
ⓚ 6A ⓛ 9A ⓖ 12A ⓘ 15A

১৪. একটি আদর্শ ট্রান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকের সংখ্যা যথাক্রমে 1000 এবং 100। মুখ্য কুণ্ডলীতে 1.0A মানের তড়িৎ প্রবাহিত হলে, গৌণ কুণ্ডলীতে কত তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া যাবে?
ⓚ 1A ⓛ 10A ⓖ 12A ⓘ 100A

১৫. কোন দুটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যার অনুপাত 1 : 2, সেগুলোর মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত কত হবে?
ⓚ 1 : 2 ⓛ 1 : 4 ⓖ 2 : 1 ⓘ 4 : 1

১৬. 1H সমান কত?
ⓚ $1\ VA^{-1}S^{-1}$ ⓛ $1\ AS^{-1}V^{-1}n$
ⓖ ASV^{-1} ⓘ $1\ VSA^{-1}$

১৭. উচ্চ বিভব AC লাইন থেকে নিম্ন বিভব সরবরাহ লাইনে কোন ধরনের যন্ত্রের ব্যবহার হয় না?
ⓚ বৈদ্যুতিক তার ⓛ আরোহী ট্রান্সফর্মার
ⓖ অবরোহী ট্রান্সফরমার ⓘ সুইচ

১৮. 1 ফ্যারাড হলো–
ⓚ 96500 কুলম্ব ⓛ 95000 কুলম্ব
ⓖ 96000 কুলম্ব ⓘ 95500 কুলম্ব

১৯. একটি দিক পরবর্তী তড়িৎ প্রবাহের সমীকরণ, I = 14 sin 314t হলে তড়িৎ প্রবাহের কম্পাঙ্ক কত?
ⓚ 14 Hz ⓛ 50 Hz ⓖ 100 Hz ⓘ 314 Hz

২০. একটি পরিবর্তী প্রবাহকে I = 100 sin 629t Amp দ্বারা প্রকাশ করা হলে, তড়িৎ প্রবাহের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।
ⓚ 100.11 Hz ⓛ 110.10 Hz
ⓖ 110.22 Hz ⓘ 122.10 Hz

উত্তরপত্র

১. ঘ
২. ক
৩. খ
৪. ঘ
৫. ক
৬. ঘ
৭. গ
৮. গ
৯. ঘ
১০. খ
১১. গ
১২. ক
১৩. খ
১৪. খ
১৫. গ
১৬. ঘ
১৭. খ
১৮. খ
১৯. খ
২০. ক

CamScanner

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. একটি দিক পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহের সমীকরণ $I = 100 \sin 628t$ হলে, তড়িৎ প্রবাহের মূল গড় বর্গের মান কত? [N.U. 14-15]
ক 70.7 A খ 63.7 A
গ 111 A ঘ 200 A

২২. যে ডিভাইস এক শক্তিকে অন্য শক্তিতে রূপান্তর করে তাকে বলে– [N.U. 12-13]
ক Transformer খ Transducer
গ Transistor ঘ Generator

২৩. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 100, ভোল্টেজ 200 V। এর গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা 50 হলে ভোল্টেজ কত? [N.U. 11-12]
ক 400 V খ 300 V
গ 200 V ঘ 100 V

২৪. যে যন্ত্রাংশ দিক-পরিবর্তী প্রবাহকে এক-দিকবর্তী করে তা হলো— [N.U. 10-11]
ক রোধ খ থার্মিস্টর
গ ট্রান্সফরমার ঘ রেকটিফায়ার

২৫. তড়িৎচৌম্বক আবেশের ক্ষেত্রে যে পাশ থেকে তাকালে প্রবাহ ঘড়ি বি-সমবর্তী মনে হয়; সে পাশে সৃষ্টি হয়— [N.U. 10-11]
ক উত্তর মেরু খ দক্ষিণ মেরু
গ নিরপেক্ষ মেরু ঘ চৌম্বক উদকুট

২৬. একটি দিক-পরিবর্তী প্রবাহকে $I = 50 \sin 400 \pi t$ সমীকরণের প্রকাশ করা যায়, উক্ত প্রবাহের কম্পাঙ্ক— [N.U. 10-11]
ক 420 Hz খ 400 Hz
গ 200 Hz ঘ 225 Hz

২৭. একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহকে $I = 50 \sin 400 \pi t$ সমীকরণে প্রকাশ করা যায়; উক্ত প্রবাহের কম্পাংক– [N.U. 09-10]
ক 450 Hz খ 400 Hz
গ 200 Hz ঘ 220 Hz

২৮. একটি দিক পরিবর্তী প্রবাহ $I = 100 \sin 500 \pi t$ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। প্রবাহের কম্পাংক— [N.U. 08-09]
ক 200 Hz খ 300 Hz
গ 400 Hz ঘ 250 Hz

২৯. পূর্ণচক্রে তড়িৎচ্চালক শক্তির গড়বর্গের বর্গমূলের মান— [N.U. 08-09]
ক 0.0 খ 1.0
গ $0.637\varepsilon_0$ ঘ $0.707\varepsilon_0$

৩০. স্টেপ-আপ ট্রান্সফরমারে— [N.U. 06-07]
ক প্রাইমারিতে সেকেন্ডারি অপেক্ষা বেশি সংখ্যক তারের পাক থাকে
খ প্রাইমারিতে সেকেন্ডারি অপেক্ষা কম সংখ্যক তারের পাক থাকে
গ প্রাইমারি এবং সেকেন্ডারিতে সমানসংখ্যক তারের পাক থাকে
ঘ প্রাইমারিতে সেকেন্ডারি অপেক্ষা বেশি তড়িৎ বিভব থাকে

৩১. একটি তারের কুণ্ডলীকে খুলে সোজা টান টান করে ফেললে তার বৈদ্যুতিক স্বাবেশ গুণাঙ্ক কত? [N.U. 01-02]
ক শূন্য হয়ে যায়
খ পরিবর্তন হয় না
গ বৃদ্ধি পায়
ঘ কমে যায়

৩২. একটি ট্রান্সফরমারের সাহায্যে ভোল্টেজ বাড়ানো কমানো যায়— [N.U. 01-02]
ক একমুখী প্রবাহের ক্ষেত্রে
খ দিক পরিবর্তী প্রবাহের ক্ষেত্রে
গ উভয়ের ক্ষেত্রে
ঘ কোনো ক্ষেত্রেই নয়

৩৩. লরেঞ্জ বল $\vec{F}$ = [N.U. 11-12]
ক $q\vec{v} + q\vec{E} \times \vec{B}$ খ $q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$
গ $q + q\vec{E} \times \vec{B}$ ঘ কোনোটিই না

৩৪. আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের মান কিসের উপর নির্ভর করে না? [N.U. 09-10]
ক ক্ষেত্র প্রাবল্য খ ঘূর্ণন অক্ষের প্রকৃতি
গ ঘূর্ণনের গতি ঘ কুণ্ডলীর ক্ষেত্রফল

৩৫. সময়ের সাপেক্ষে চুম্বকীয় ফ্লাক্সের পরিবর্তন হলে, যে বলের উদ্ভব হয় তা— [N.U. 02-03]
ক আবিষ্ট তড়িৎ বল
খ আবিষ্ট চুম্বক বল
গ আবিষ্ট তড়িৎচ্চালক বল
ঘ তড়িৎ চুম্বকীয় বল

৩৬. কোনটি সঠিক নয়? [N.U. 07-08]
ক মাইক্রোওয়েভ দীঘল তরঙ্গ
খ মাইক্রোওয়েভ আড় তরঙ্গ
গ মাইক্রোওয়েভ তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ
ঘ মাইক্রোওয়েভ গতি $3 \times 10^8 ms^{-1}$

উত্তরপত্র
২১. ক
২২. খ
২৩. ঘ
২৪. ঘ
২৫. ক
২৬. গ
২৭. গ
২৮. ঘ
২৯. ঘ
৩০. খ
৩১. খ
৩২. খ
৩৩. খ
৩৪. খ
৩৫. গ
৩৬. ঘ

অধ্যায়-৬ : জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান

১. আলোর বিচ্ছুরণের ফলে সৃষ্ট সাতটি বর্ণের সজ্জা :

" বেগুনী নিয়ে আসলে সবুজের হলে, কমলের লাভ "

বেগুনী	নিয়ে	আসলে	সবুজের	হলে	কমলের	লাভ
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
বেগুনী	নীল	আসমানি	সবুজ	হলুদ	কমলা	লাল

CamScanner

∴ "বেনী আসহকলা"

বে	নী	আ	স	হ	ক	লা
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
বেগুনী	নীল	আসমানী	সবুজ	হলুদ	কমলা	লাল

২. প্রতিসারক দূরবীক্ষণ যন্ত্র :

"প্রত্যেক স্যারকে ভুলে গেল জ্যোতিষী"

প্রত্যেক স্যারকে	ভুলে	গেল	জ্যোতিষী
↓	↓	↓	↓
প্রতিসারক	ভূ-দূরবীক্ষণ	গ্যালিলিও দূরবীক্ষণ	জ্যোতিষ দূরবীক্ষণ

৩. ন্যূনতম বিচ্যুতির নির্ভরশীলতা :

"ঐখানে উর্মি আপা গেলেন"

ঐখানে উ	র্মি	আ	পা গেলেন
↓	↓	↓	↓
প্রিজমের উপাদান	মাধ্যম	আলোর বর্ণ	প্রিজম কোণ

৪. আলোক তড়িৎ কোষের প্রকারভেদ :

"বিভবে শুরু প্রবাহে চলে,
নিঃসরণ শেষে আলো জ্বলে।"

অর্থাৎ,

"বিপণী

বি	প	ণী
↓	↓	↓
বিভব	পরিবাহী	নিঃসরণ

৫. প্রতিসরণ দূরবীক্ষণ যন্ত্র :

"ননী গোপালকে নতুন করে ভুলে গেলাম।"

ননী গোপালকে	নতুন করে	ভুলে গেলাম
↓	↓	↓
গ্যালিলিও দূরবীক্ষণ	নভো দূরবীক্ষণ	ভূ-দূরবীক্ষণ

৬. প্রতিফলন দূরবীক্ষণ যন্ত্র :

"নিলা অনুগ্রহ করে এখানে এসো।"

নিলা	অনু গ্র	হ করে এখানে এসো
↓	↓	↓
নিউটন দূরবীক্ষণ	গ্রেগরী দূরবীক্ষণ	হার্সেল দূরবীক্ষণ

৭. উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় :

"বাংলাদেশ সংসদ ভবন"

বাংলাদেশ সং	স	দ ভবন
↓	↓	↓
সংযোগ	সহায়ক	দর্পণ

৮. অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় :

"স্বর্ণা ললিতাকে সঙ্গে করে লেবানন গেল।"

স্বর্ণা	ললিতা কে	সঙ্গে করে	লেবানন গেল
↓	↓	↓	↓
সমতল	লম্বন	সরণ	লেখ

CS CamScanner

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- ⊙ গ্রিক বিজ্ঞানীদের আলোকীয় পথ ধারণার পরিবর্তন ঘটান– **পিয়ারে ফার্মাট**
- ⊙ পৃষ্ঠ থেকে বাঁধা পেয়ে আলোকরশ্মি পূর্ব মাধ্যমে ফিরে আসে– **প্রতিফলক পৃষ্ঠে**
- ⊙ আলোকরশ্মি হালকা হতে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করলে সম্পর্কটি = **$i > r$**
- ⊙ প্রতিবিম্বের অবস্থান ও প্রকৃতি– **জ্যামিতিকভাবে নির্ণয় করা হয়**
- ⊙ লেন্সের ক্ষেত্রে দূরত্ব পরিমাপ করতে হয়– **আলোককেন্দ্র হতে**
- ⊙ আলোকরশ্মি প্রকৃতপক্ষে যে দূরত্ব অতিক্রম করে সেটি– **ধনাত্মক**
- ⊙ আলোক কেন্দ্র থেকে প্রধান ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে বলা হয়– **ফোকাস দূরত্ব**
- ⊙ ফার্মাটের নীতির সাহায্যে– **আলোর প্রতিসরণ প্রতিপাদন করা যায়**
- ⊙ যেসব যন্ত্র কোনো ক্ষুদ্র বা দূরের বস্তু দেখতে সহায়তা করে– **বীক্ষণ যন্ত্র**
- ⊙ প্রতিসারক পৃষ্ঠদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণকে বলে– **প্রিজম কোণ**
- ⊙ প্রিজমের প্রতিসারক তলদ্বয় যে রেখায় পরস্পরকে ছেদ করে– **প্রিজমের শীর্ষ**
- ⊙ সৌর বর্ণালিতে কালো রেখাগুলো প্রথম লক্ষ করেন– **ওল্যাস্টন**
- ⊙ সাদা আলোর প্রকৃতি যৌগিক এর প্রমাণ করেন– **নিউটন**
- ⊙ যে মাধ্যমে আলোর বিচ্ছুরণ ঘটায় তাকে– **বিচ্ছুরক মাধ্যম বলে**
- ⊙ লাল আলোর বেগ বেগুনি আলোর বেগের চেয়ে কত বেশি = **1.8 গুণ**
- ⊙ স্বাভাবিক চোখের জন্য স্পষ্ট দর্শনের দূরতম দূরত্ব– **অসীম**
- ⊙ যৌগিক ও গ্যালিলিও দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন– **বিজ্ঞানী গ্যালিলিও**
- ⊙ নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন– **জ্যোতির্বিদ কেপলার**

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. কোন বর্ণের রশ্মিকে মধ্যরশ্মি বলা হয়?
ⓚ সবুজ ⓛ নীল ⓖ হলুদ ⓓ আসমানি

২. কোন রং এর বিচ্যুতি সবচেয়ে বেশি?
ⓚ হলুদ ⓛ লাল ⓖ বেগুনি ⓓ কমলা

৩. জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রে গঠিত চূড়ান্ত বিম্ব কী রকম হয়?
ⓚ উল্টো ও খর্বিত ⓛ সোজা ও বিবর্ধিত
ⓖ উল্টো ও বিবর্ধিত ⓓ সোবাজ ও খর্বিত

৪. যখন সাদা আলো প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরিত হয় আলোর বিচ্যুতি—
ⓚ নীল অপেক্ষা বেগুনির জন্য বেশি
ⓛ হলুদ অপেক্ষা বেগুনির জন্য বেশি
ⓖ লালের চেয়ে সবুজের জন্য কম
ⓓ কমলার চেয়ে বেগুনির জন্য কম

৫. নভোবীক্ষণ যন্ত্রে গঠিত চূড়ান্ত বিম্ব কী রকম হয়?
ⓚ সোজা ও খর্বিত ⓛ সোজা ও বিবর্ধিত
ⓖ উল্টো ও খর্বিত ⓓ উল্টো ও বিবর্ধিত

৬. একটি সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রে ব্যবহৃত লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 0.15 m। স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব 0.25 m হলে ওই যন্ত্রের বিবর্ধন কত?
ⓚ 1.5 ⓛ 2.667 ⓖ 1.667 ⓓ 1.65

৭. দূরবীক্ষণ যন্ত্রে ব্যবহার করা হয় –
ⓚ উত্তল লেন্স ⓛ উভোত্তল লেন্স
ⓖ অবতল লেন্স ⓓ উভাবতল লেন্স

৮. একটি নভোবীক্ষণের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 200 cm এবং 10 cm। যন্ত্রটি দিয়ে স্বাভাবিক চোখে চাঁদকে পর্যবেক্ষণ করার সময় লেন্স দুটির মধ্যে দূরত্ব হবে—
ⓚ 190 cm ⓛ 210 cm ⓖ 20 cm ⓓ 1000 cm

৯. কোনটি বিচ্ছুরক মাধ্যম নয়?
ⓚ পানি ⓛ কাচ ⓖ গ্লিসারিন ⓓ বায়ু

১০. একটি প্রিজমের প্রিজম কোণ এবং ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ যথাক্রমে 60° ও 30°। প্রিজম পদার্থের প্রতিসরাঙ্ক কত?
ⓚ 1.45 ⓛ 1.53 ⓖ 1.41 ⓓ 1.23

১১. একটি নভো-দূরবীক্ষণের লেন্স দুটির ক্ষমতা 0.5 D এবং 20 D। যন্ত্রটির বিবর্ধন ক্ষমতা হবে —
ⓚ 8 ⓛ 20 ⓖ 30 ⓓ 40

১২. কাচের মধ্য দিয়ে বিভিন্ন বর্ণের আলো পরিভ্রমণ করলে কোন বর্ণের আলোর বেগ বেশি হবে?
ⓚ লাল ⓛ নীল ⓖ হলুদ ⓓ বেগুনি

১৩. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ হলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত?
ⓚ 15° ⓛ 30° ⓖ 45° ⓓ 60°

১৪. সূর্যের আলোর বিচ্ছুরণে কোন রঙটি থাকে না?
ⓚ লাল ⓛ কমলা ⓖ বেগুনি ⓓ কালো

১৫. সরু প্রিজমের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?
ⓚ $\delta = (i_1 + i_2) - A$ ⓛ $\delta = A(\mu - 1)$
ⓖ $\delta = \mu(A - 1)$ ⓓ $\delta = A(1 - \mu)$

১৬. পানি ও কাচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে $\frac{4}{3}$ ও $\frac{3}{2}$। পানি ও কাচে আলোর বেগের অনুপাত কত?
ⓚ 3 : 2 ⓛ 4 : 3 ⓖ 8 : 9 ⓓ 9 : 8

১৭. পুকুরের পানির ভিতরে মাছকে কিছুটা ওপরে দেখা যাওয়ার কারণ আলোর কোন ঘটনা?
ⓚ প্রতিফলন ⓛ প্রতিসরণ
ⓖ অপবর্তন ⓓ সমবর্তন

১৮. একটি আঁতশী কাচের লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 0.2 cm এবং বিবর্ধন 2.60 হলে ন্যূনতম কত দূরত্বে বই রেখে স্পষ্টভাবে পড়া সম্ভব হবে?
ⓚ 0.16 ⓛ 0.32 ⓖ 0.52 ⓓ 0.64

১৯. বায়ু সাপেক্ষে পানি ও কাচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে $\frac{4}{3}$ এবং $\frac{3}{2}$ হলে কাচ সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক কত হবে?
ⓚ $\frac{3}{2}$ ⓛ 2 ⓖ $\frac{8}{9}$ ⓓ $\frac{9}{8}$

২০. + 2.0 D ক্ষমতার একটি লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত?
ⓚ – 0.2 m ⓛ + 0.2 m
ⓖ + 0.5 m ⓓ – 0.5 m

উত্তরপত্র

১. গ	২. গ
৩. গ	৪. খ
৫. ঘ	৬. খ
৭. ক	৮. খ
৯. ঘ	১০. ঘ
১১. ঘ	১২. ক
১৩. খ	১৪. ঘ
১৫. খ	১৬. ঘ
১৭. খ	১৮. খ
১৯. গ	২০. গ

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. একটি অবতল দর্পণ দ্বারা সৃষ্ট বাস্তব প্রতিবিম্বের বিবর্ধন 4। প্রতিবিম্ব, ফোকাস দূরত্বের কতগুণ? [N.U. 13-14]
ক 3 খ 3.5
গ 4.5 ঘ 5

২২. একটি অবতল দর্পণ হতে 0.20 m দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে তিনগুণ বিবর্ধিত বাস্তব প্রতিবিম্ব উৎপন্ন হয়। দর্পণটির ফোকাস দূরত্ব কত? [N.U. 11-12]
ক 0.20 m খ 0.15 m
গ 0.25 m ঘ 0.30 m

২৩. একজন ছাত্র চশমা হিসাবে 40 cm ফোকাস দূরত্বে অবতল লেন্স ব্যবহার করে। লেন্সটির ক্ষমতা হবে— [N.U. 07-08]
ক – 1.0d খ – 2.0d
গ – 2.5d ঘ – 5.0d

২৪. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 20 cm। একটি বস্তু লেন্সের প্রধান অক্ষের উপর 22 cm দূরে রাখা আছে। এক্ষেত্রে বস্তুটির প্রতিবিম্ব সম্পর্কে কোনটি সঠিক? [N.U. 01-02]
ক অবাস্তব এবং সোজা খ অবাস্তব এবং উল্টা
গ বাস্তব এবং সোজা ঘ বাস্তব এবং উল্টা

২৫. বায়ু ও হীরকের সংকট কোণ 25°। হীরকের প্রতিসরাঙ্ক কত? [N.U. 14-15]
ক 2.37
গ 3.37 খ 1.37
ঘ 2.0

২৬. 0.50 m ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি অবতল লেন্সের ক্ষমতা হচ্ছে— [N.U. 11-12]
ক 2 ডায়প্টার খ – 2 ডায়প্টার
গ 5 ডায়প্টার ঘ কোনোটিই না

উত্তরপত্র: ২১. ক ২২. ঘ ২৩. গ ২৪. ঘ ২৫. ক ২৬. খ

অধ্যায়-৭ : ভৌত আলোকবিজ্ঞান

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. কণিকা তত্ত্ব দিয়ে ব্যাখ্যা করা যায় না :-

"অপূর্ব এর ব্যবহার সুন্দর"

অপূর্ব এর	ব্যবহার	সুন্দর
↓	↓	↓
অপবর্তন	ব্যতিচার, বিচ্ছুরণ	সমবর্তন

২. তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গ :

"গ্রামের এত অপূর্ব দৃশ্য অবচেতন মনকে রাঙিয়ে দেয়।"

গ্রামের	এত	অপূর্ব	দৃশ্য	অবচেতন	মনকে	রাঙিয়ে দেয়
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
গামা (γ)	এক্স-রশ্মি (x-ray)	অতিবেগুনি রশ্মি (UV)	দৃশ্যমান আলো	অবলোহিত রশ্মি (IR)	মাইক্রোওয়েভ (MW)	রেডিও ওয়েভ (RW)

৩. আলোর তরঙ্গ তত্ত্ব দিয়ে ব্যাখ্যা করা যায় না:

"সামনে দিয়ে ফটিক আসে।"

সামনে	দিয়ে ফটিক	আসে
↓	↓	↓
সমবর্তন	ফটো তড়িৎ ক্রিয়া	আলোর সরলরৈখিক গতি

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- ইয়ং-এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায়– **সাদা আলোর উৎস ব্যবহার করা হয়**
- অপবর্তন সজ্জায় অন্ধকার পট্টিতে কিছু– **আলো থাকে**
- একই তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দুটি বর্ণালি রেখা পৃথক করা যায়– **গ্রেটিংয়ে**
- একক চিড়ের দরুন অপবর্তন– **ফ্রনহফার শ্রেণি অপবর্তন**
- পরীক্ষাগারে কোন গ্রেটিং ব্যবহার করা হয়– **প্রতিলিপি গ্রেটিং**
- ব্যতিচারে কোন দশা পার্থক্যে উজ্জ্বল বিন্দু পাওয়া যায় = $2n\pi$
- কম্পন তলের সাথে যে তলটি লম্বভাবে অবস্থান করে– **সমবর্তন তল**
- রেখা সমবর্তিত আলোক তরঙ্গের কম্পন একটি তলে– **সীমাবদ্ধ থাকে**
- আলোকের সমবর্তন পরীক্ষায়– **একটি আলোক উৎস ব্যবহার হয়**
- উৎস হতে দূরবর্তী অঞ্চলে– **তরঙ্গমুখের বক্রতা কমতে থাকে**
- ফ্রনহফারের রেখা উৎপত্তির কারণ ব্যাখ্যা দেন– **কির্শফ**
- অসীম দূর হতে আগত সমান্তরাল আলোক রশ্মির তরঙ্গমুখ– **সমতল**
- তরঙ্গস্থিত সমদশা সম্পন্ন কণাগুলোর সঞ্চার পথকে বলা হয়– **তরঙ্গ মুখ**
- উৎস জানা থাকলে তরঙ্গমুখের যেকোনো সময়ের– **অবস্থান নির্ণয় করা যায়**
- বর্ণালি অবিশুদ্ধ হবে– **আলোক উৎস বড় ও কৌণিক বিস্তার বেশি হলে**
- পরিবর্তনশীল চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা– **তড়িৎক্ষেত্র উৎপন্ন হয়**

CamScanner

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. কোনটি তড়িচ্চুম্বকীয় তরঙ্গ নয়?
ⓚ দৃশ্যমান আলো ⓚh এক্স-রশ্মি
ⓖ গামা রশ্মি ⓖh আলফা রশ্মি

২. একটি তরঙ্গমুখে কণাগুলোর মধ্যে দশা পার্থক্য ---
ⓚ $0°$ ⓚh $90°$ ⓖ $45°$ ⓖh $180°$

৩. মাধ্যমের পরিবর্তন হলে আলোর বৈশিষ্ট্যের কী পরিবর্তন ঘটে?
ⓚ তরঙ্গদৈর্ঘ্য ⓚh কম্পাঙ্ক
ⓖ বর্ণ ⓖh কোনোটিই নয়

৪. ইয়ং-এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় চিড় থেকে 1m দূরে একটা উজ্জ্বল ডোরার প্রস্থ 0.5 mm। চিড় দুটির মধ্যে দূরত্ব 0.2 mm হলে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
ⓚ 7 m ⓚh 10^{-7} m
ⓖ 10^{-8} m ⓖh 0.2 m

৫. টমাস ইয়ং দ্বি-চিড় পরীক্ষার মাধ্যমে কী প্রদর্শন করেন?
ⓚ আলোর সমবর্তন ⓚh আলোর প্রতিসরণ
ⓖ আলোর ব্যতিচার ⓖh আলোর বিচ্ছুরণ

৬. দুটি সুসঙ্গত একবর্ণী আলো গঠনমূলক ব্যতিচার সৃষ্টি করে যখন তাদের দশা পার্থক্য হয়—
ⓚ $\frac{3}{2}\pi$ ⓚh 2π ⓖ π ⓖh $\frac{\pi}{2}$

৭. একটি তরঙ্গের দুটি বিন্দুর মধ্যে দশা পার্থক্য $\frac{\pi}{2}$। বিন্দুদ্বয়ের পথ পার্থক্য কত?
ⓚ $\frac{\lambda}{2}$ ⓚh $\frac{\lambda}{4}$ ⓖ $\frac{3\lambda}{4}$ ⓖh λ

৮. একটি তরঙ্গের দুটি বিন্দুর মধ্যে পথ পার্থক্য যদি $\frac{5\lambda}{4}$ হয়, তবে তাদের দশা পার্থক্য কত?
ⓚ $\frac{5\pi}{4}$ ⓚh $\frac{2}{5}\pi$
ⓖ $\frac{5}{2}\pi$ ⓖh $\frac{4}{5}\pi$

৯. ইয়ং-এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় পরপর দুটি উজ্জ্বল ডোরার মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?
ⓚ $\Delta x = \frac{D\lambda}{a}$ ⓚh $\Delta x = \frac{a\lambda}{D}$
ⓖ $\Delta x = \frac{a}{D\lambda}$ ⓖh $\Delta x = \frac{aD}{\lambda}$

১০. অপবর্তন কত প্রকার?
ⓚ 4 ⓚh 3
ⓖ 2 ⓖh 1

১১. নিচের কোনটি তড়িৎচুম্বকীয় তত্ত্ব দ্বারা ব্যাখ্যা করা যায় না?
ⓚ সমবর্তন ⓚh অপরিবর্তন
ⓖ আলোক তড়িৎ ক্রিয়া ⓖh ব্যতিচার

১২. ইয়ং-এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় দুটি পাশাপাশি উজ্জ্বল ঝালর-এর মধ্যে পথ পার্থক্য কত?
ⓚ 2λ ⓚh λ
ⓖ $\frac{\lambda}{2}$ ⓖh $\frac{\lambda}{4}$

১৩. নিম্নের কোন কেলাসটি দ্বৈত প্রতিসারক কেলাস?
ⓚ সোডিয়াম ⓚh পটাসিয়াম
ⓖ কোয়ার্টজ ⓖh সোনা

১৪. দশা পার্থক্য পথ পার্থক্যের কতগুণ?
ⓚ 2π ⓚh $2\pi\lambda$ ⓖ $\frac{2\pi}{\lambda}$ ⓖh $\frac{\lambda}{2\pi}$

১৫. পয়েন্টিং ভেক্টর $\vec{S}$ হলো —
ⓚ $\vec{E} \times \vec{H}$ ⓚh $\vec{H} \times \vec{E}$
ⓖ $\vec{E} \cdot \vec{H}$ ⓖh $\vec{H} \cdot \vec{E}$

১৬. তরঙ্গ উপরিপাতের ফলে ঘটে —
ⓚ অপবর্তন ⓚh ব্যতিচার
ⓖ সমবর্তন ⓖh প্রতসরন

১৭. কোনো বেতার তরঙ্গের $E = 10^{-4}\ Vm^{-1}$ হলে B_0 এর মা কত?
ⓚ 3×10^{-12} Tesla ⓚh 3×10^{-4} Tesla
ⓖ 3.33×10^{-13} Tesla ⓖh 0.33×10^{-13} Tesla

১৮. নিচের কোনটির ক্ষেত্রে অপবর্তন সবচেয়ে বেশি হয়?
ⓚ গামা রশ্মি ⓚh অতি বেগুনি রশ্মি
ⓖ অবলোহিত রশ্মি ⓖh রেডিও তরঙ্গ

১৯. ইয়ং-এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায়, চিড় দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক এবং দ্বি-চিড় থেকে পর্দার দূরত্ব দ্বিগুণ করলে ডোরার মানের ব্যবধান হবে—
ⓚ একই ⓚh অর্ধেক ⓖ দ্বিগুণ ⓖh চারগুণ

২০. নিচের কোন বৈশিষ্ট্য বলে দেয় যে, আলো একটি অনুপ্র তরঙ্গ?
ⓚ প্রতিফলন ⓚh প্রতিসরণ ⓖ ব্যতিচার ⓖh সমবর্তন

📖 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. আলোর বেগে ধাবিত একটি বস্তুর ভর কত হবে? [N.U. 14-15]
ⓚ 0 ⓚh অপরিবর্তিত
ⓖ ∞ ⓖh উপরের কোনোটিই না

২২. সমবর্তন পরীক্ষণের মাধ্যমে প্রমাণিত হয় যে, আলো— [N.U. 13-14]
ⓚ একটি আড় তরঙ্গ ⓚh একটি লম্বিক তরঙ্গ
ⓖ এক ধরনের তরঙ্গ ⓖh বস্তু তরঙ্গ

২৩. লাল রং এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য— [N.U. 11-12]
ⓚ 5900 Å – 6400 Å ⓚh 5000 Å – 5500 Å
ⓖ 6400 Å – 7800 Å ⓖh কোনোটিই না

২৪. বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33 হলে পানিতে আলোর বেগ কত? [N.U. 10-11]
ⓚ $2.25 \times 10^8\ ms^{-1}$ ⓚh $2.25\ km/s^{-1}$
ⓖ $2.0 \times 10^8\ m/s^{-1}$ ⓖh $2.05 \times 10^8\ ms^{-1}$

উত্তরপত্র

১. ঘ	২. ক
৩. ক	৪. খ
৫. গ	৬. খ
৭. খ	৮. গ
৯. ক	১০. গ
১১. গ	১২. খ
১৩. গ	১৪. গ
১৫. ক	১৬. খ
১৭. গ	১৮. ঘ
১৯. ঘ	২০. ঘ
২১. গ	২২. খ
২৩. গ	২৪. ক

CamScanner

২৫. নিচের কোন আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশি? [N.U. 07-08]
ⓚ কমলা ⓛ নীল
ⓜ আকাশী ⓝ হলুদ

২৬. আলোক তরঙ্গ হচ্ছে— [N.U. 06-07]
ⓚ জাড় তরঙ্গ ⓛ লম্বিক তরঙ্গ
ⓜ চলমান তরঙ্গ ⓝ স্থির তরঙ্গ

২৭. শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ 3×10^8 m/sec. কোন স্বচ্ছ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 হলে, ঐ স্বচ্ছ মাধ্যমে আলোর বেগ হবে— [N.U. 05-06]
ⓚ $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ ⓛ $2 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
ⓜ 10^8 ms^{-1} ⓝ $4.1 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

২৮. কাঁচের ভিতর থেকে বায়ুতে আলোর গতি 30% বৃদ্ধি পায়। কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক— [N.U. 04-05]
ⓚ 1.6 ⓛ 1.5
ⓜ 1.33 ⓝ 1.3

২৯. কাঁচের সাপেক্ষে পানি প্রতিসরাঙ্ক $\frac{8}{9}$ হলে কাঁচে আলোর বেগ ও পানিতে আলোর বেগের অনুপাত হবে— [N.U. 02-03]
ⓚ $\frac{98}{8}$ ⓛ $\frac{8}{9}$ ⓜ $\sqrt{\frac{9}{8}}$ ⓝ $\sqrt{\frac{8}{9}}$

৩০. মানুষের চোখের অক্ষিগোলকের ব্যাস কত? [N.U. 07-08]
ⓚ ২৪ মিলিমিটার ⓛ ২৪ মাইক্রোমিটার
ⓜ ২৫ মিলিমিটার ⓝ ২৩ মিলিমিটার

৩১. চোখে আলোক সংবেদী কোষসমূহ কোথায় অবস্থান করে? [N.U. 02-03]
ⓚ কর্ণিয়ায় ⓛ ক্লেরায় ⓜ কলয়েডে ⓝ রেটিনায়

৩২. Infrared (অবলোহিত) রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হলো— [N.U. 07-08]
ⓚ 250 mμ থেকে কম ⓛ 550 mμ থেকে কম
ⓜ 590 μm ⓝ 750 mμ থেকে বেশি

Note : প্রশ্নটির অপশন ত্রুটিপূর্ণ। প্রশ্নটির সঠিক উত্তর হবে– অবলোহিত রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 8000Å হতে 0.04 cm পর্যন্ত বিস্তৃত।

[*Ref :* ড. তফাজ্জল হোসেন, সংস্করণ– মার্চ, ২০১০]

৩৩. মাইক্রোমিটার (μm) হলো— [N.U. 07-08]
ⓚ 10^{-3}m ⓛ 10^{-5}m ⓜ 10^{-6}m ⓝ 10^{-7}m

উত্তর: ২৫. ক ২৬. গ ২৭. খ ২৮. ঘ ২৯. খ ৩০. ক ৩১. ঘ ৩২. ঘ ৩৩. গ

অধ্যায়-৮ : আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. মৌলিক বলের প্রকারভেদ :

"বেলী সদা-সর্বদা আমাকে মহব্বত করিবে।"

বেলী সদা	সর্বদা আমাকে	মহ	ব্বত করিবে
↓	↓	↓	↓
সবল নিউক্লিয় বল	দুর্বল – নিউক্লিয় বল	মহাকর্ষ	তড়িৎ-চুম্বকীয় বল

২. X-ray উৎপাদনের পদ্ধতি :

"বিউটি কুলি পিঠা তৈরি করে গ্যাসের চুলায়।"

বিউটি	কুলি পিঠা	তৈরি করে গ্যাসের চুলায়
↓	↓	↓
বিটট্রন	কুলীজ নল	গ্যাস নল

৩. ফটো তড়িৎ ক্রিয়ার প্রতি সংবেদনশীল ধাতু :

"লিনাকে রুবি সাজাবে ফ্রান্সে"

লি	না	কে	রুবি	সাজাবে	ফ্রান্সে
↓	↓	↓	↓	↓	↓
লিথিয়াম (Li)	সোডিয়াম (Na)	পটাসিয়াম (k)	রুবিডিয়াম (Rb)	সিজিয়াম (Cs)	ফ্রান্সিয়াম (Fr)

CamScanner

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- আপেক্ষিক তত্ত্বের জনক– **আইনস্টাইন**
- বস্তুর অবস্থান ও ভরবেগ নির্ণয়ের অনিশ্চয়তার ধারণা দেন– **হাইজেনবার্গ**
- আইনস্টাইন কোয়ান্টামের নাম দেন– **ফোটন**
- ভেদনক্ষমতা সবচেয়ে বেশি– **গামা রশ্মি**
- বস্তুর ওজন অনুভূত হয়– **মহাকর্ষ বলের কারণে**
- ইলেকট্রন ও প্রোটনের মধ্যকার মহাকর্ষ বল = 3.6×10^{-47} N
- ভাঙ্গা হাড় শনাক্ত করা যায় = **X-ray এর মাধ্যমে**
- হলোগ্রাফি তৈরিতে লেজার রশ্মি– **ব্যবহৃত হয়**
- আপেক্ষিক তত্ত্ব অনুসারে আলোর দ্রুতি– **ধ্রুব**
- গতিশীল কাঠামোতে ঘড়ি ধীরে চলে– **কাল দীর্ঘায়নের কারণে**
- তাড়িতচৌম্বক বলের তীব্রতা মহাকর্ষ বলের = 10^{39} **গুণ**
- পরমাণুর নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রনের মধ্যে– **সবল নিউক্লীয় বল**
- তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে কৃষ্ণবস্তুর বিকীর্ণ শক্তি– **বৃদ্ধি পায়**
- ধাতব পদার্থ হতে নির্গত ইলেকট্রন– **ফটো ইলেকট্রন**
- ধাতব পদার্থ হতে ইলেকট্রন নির্গমন প্রক্রিয়া– **ফটো তড়িৎ নির্গমন**
- মাইকেলসন- মোরলে পরীক্ষায় ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য = 6×10^{-7} m
- আপেক্ষিক তত্ত্বানুসারে বস্তুর বেগের সাথে বৃদ্ধি পায়– **ভর**
- আলোর দ্রুতিতে চলমান কোন কণার বস্তুর ভর– **অসীম**
- শরীরের ব্যথা-বেদনা উপশমে ব্যবহৃত হয়– **অবলোহিত রশ্মি**

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. 1 eV সমান কত জুল?
ক) 6.7×10^{-34}J খ) 1.9×10^{-34}J
গ) 1.6×10^{-31}J ঘ) 1.6×10^{-19}J

২. একটি ইলেকট্রন 0.99 c দ্রুতিতে গতিশীল হলে এর চলমান ভর কত?
ক) 5.46×10^{-30}kg খ) 6.45×10^{-30}kg
গ) 6.45×10^{-31}kg ঘ) 5.46×10^{-31}kg

৩. নিচের কোন ধাতু থেকে ফটো ইলেকট্রন নির্গত হবে না?
ক) সিজিয়াম খ) পটাসিয়াম
গ) অ্যালুমিনিয়াম ঘ) সোডিয়াম

৪. কোনটি বিকিরণ কোয়ান্টা?
ক) ফোটন খ) প্রোটন
গ) নিউট্রন ঘ) ইলেকট্রন

৫. h কী নামে পরিচিত?
ক) ডিরাক ধ্রুবক খ) প্ল্যাঙ্ক ধ্রুবক
গ) কম্পটন ধ্রুবক ঘ) ডি-ব্রগলি ধ্রুবক

৬. ফটো তড়িৎ প্রক্রিয়ায় আলোর প্রাবল্য বাড়ালে–
ক) আপতিত ফোটনের সংখ্যা বাড়ে
খ) ইলেকট্রনের গতিশক্তি বাড়ে
গ) ফোটনের সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে
ঘ) নির্গত ইলেকট্রনের সংখ্যা কমে

৭. কোন কণার বিনিময়ের মাধ্যমে তড়িৎ চৌম্বক বল কার্যকর হয়?
ক) প্রোটন খ) বোসন গ) ফোটন ঘ) গ্লুয়ন

৮. মহাকর্ষীয় বলের পাল্লা কত?
ক) 10^{-16}m খ) 10^{-15}m গ) অসীম ঘ) 10^{-15}m

৯. এক্স-রশ্মি কে আবিষ্কার করেন?
ক) বেকেরেল খ) মেরি কুরি
গ) রনজেন ঘ) ভন লাউ

১০. আইনস্টাইনের স্থির ভর শক্তি সমীকরণ কোনটি?
ক) $E_0 = m_0c^2$ খ) $E = h\gamma$
গ) $E_0 = mc^2$ ঘ) $E = mc^2$

১১. স্থির কাঠামোর তুলনায় গতিশীল কাঠামোতে ঘড়ি ধীরে চলে–এ ঘটনাকে কী বলে?
ক) দৈর্ঘ্য সংকোচন খ) ভরের আপেক্ষিকতা
গ) কাল দীর্ঘায়ন ঘ) সময় সংকোচন

১২. কোন বিজ্ঞানী শক্তির ক্ষুদ্রতম এককের নাম দেন কোয়ান্টা?
ক) গ্যালিলিও খ) ম্যাক্স প্লাঙ্ক
গ) ম্যাক্সওয়েল ঘ) আইনস্টাইন

১৩. কার পরীক্ষায় ইথারের অস্তিত্ব ভুল প্রমাণিত হয়?
ক) ইয়ং খ) মাইকেলসন-মর্লি
গ) আইনস্টাইন ঘ) গ্যালিলিও

১৪. এক্স-রে এর একক হলো–
ক) ব্যাকেরেল খ) নিউটন গ) রনজেন ঘ) ভোল্ট

১৫. সূচন কম্পাঙ্কের আলোর জন্য ধাতু থেকে নির্গত ইলেকট্রনের বেগ হচ্ছে–
ক) শূন্য খ) অসীম গ) কম ঘ) বেশি

১৬. কম্পটন ক্রিয়ার বিক্ষিপ্ত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য আপতিত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের তুলনায়–
ক) কমে যায় খ) বেড়ে যায়
গ) একই থাকে ঘ) দ্বিগুণ হয়

১৭. কোন নীতি ব্যবহার করে বস্তুর ভরকে শক্তিতে রূপান্তর করা যায়?
ক) কাজ-শক্তি উপপাদ্য
খ) আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্ব
গ) যান্ত্রিকশক্তির সংরক্ষণ নীতি
ঘ) নিউটনের গতিসূত্র

১৮. কোনটি মহাবিশ্বের মৌলিক বলের অন্তর্ভুক্ত নয়?
ক) মহাকর্ষ বল খ) তড়িৎ চৌম্বক বল
গ) নিউক্লীয় দুর্বল বল ঘ) ঘাত বল

১৯. ক্যাথোড রশ্মি কী?
ক) প্রোটন খ) নিউট্রন
গ) ইলেকট্রন ঘ) বোসন

২০. একটি নিয়ন টিউবে উচ্চ বিভব দেয়া হলে, বাতিটি ভেতরে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়। টিউবের ক্যাথোডের দিকে কোন কণা প্রবাহিত হয়?
ক) ইলেকট্রন খ) প্রোটন
গ) ধনাত্মক নিয়ন আধান ঘ) ঋণাত্মক নিয়ন আয়ন

উত্তরমালা: ১. ঘ ২. খ ৩. গ ৪. ক ৫. খ ৬. ক ৭. গ ৮. গ ৯. গ ১০. ক ১১. গ ১২. খ ১৩. খ ১৪. গ ১৫. ক ১৬. খ ১৭. খ ১৮. ঘ ১৯. গ ২০. গ

CamScanner

...পদার্থবিজ্ঞানের ভর্তি পরীক্ষায় ...

...প্ল্যাংক ধ্রুবকের একক নিচের কোন রাশির এককের ... [N.U. 13-14]

ক) ... খ) ভরবেগ
গ) শক্তি ঘ) কম্পাঙ্ক
ঘ) কৌণিক ভরবেগ

...পরিমাণের কার্যাপেক্ষক 6.34 eV। এর সূচন কম্পাঙ্ক কত? (প্লাঙ্ক ধ্রুবক = 6.63×10^{-34} Js) [N.U. 10-11]

ক) 15.34×10^{14} Hz খ) 15.2×10^{14} Hz
গ) 1.6×10^{15} Hz ঘ) 2.0×10^{15} Hz

...একটি 100 MeV ফোটনের কম্পাঙ্ক কত? ($h = 6.63 \times 10^{-34}$ JS; 1 MeV = 1.6×10^{-13} J) [N.U. 10-11]

ক) 2.41×10^{22} Hz খ) 1.508×10^{22} Hz
গ) 1.508×10^{-22} Hz ঘ) 1.2×10^{22} Hz

...একটি ফোটনের ভরবেগ 6.63×10^{-28} kgm/s হলে এর শক্তি কত? [N.U. 10-11]

ক) 6.625×10^{-34} J খ) 1.98×10^{-19} J
গ) 1.67×10^{-19} J ঘ) 3.0×10^{8} J

...একটি 100 MeV ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য— [N.U. 09-10]

ক) 1.243×10^{-14} m খ) 6.63×10^{-34} m
গ) 2.40×10^{-14} m ঘ) 1.6×10^{-13} m

...কোন রশ্মি প্রদর্শন করে— [N.U. 09-10]

ক) X-ray এবং আলফা রশ্মি খ) X-ray এবং বিটা রশ্মি
গ) X-ray এবং গামা রশ্মি ঘ) আলফা রশ্মি এবং বিটা রশ্মি

২৭. একটি ফোটনের ভরবেগ 6.63×10^{-28} kg ms^{-1} এর শক্তি কত— [N.U. 08-09]

ক) 6.626×10^{-34} J খ) 1.98×10^{-19} J
গ) 1.67×10^{-19} J ঘ) 3.0×10^{8} J

২৮. কোনটি মৌলিক কণিকা? [N.U. 08-09]

ক) অণু খ) পরমাণু গ) নিউক্লিয়াস ঘ) প্রোটন

২৯. কোন রশ্মির ভর বেশি? [N.U. 08-09]

ক) আলফা খ) বিটা গ) গামা ঘ) কসমিক

৩০. আলোর বেগে চলমান একটি ফোটনের আপেক্ষিক ভর হবে — [N.U. 05-06]

ক) শূন্য খ) সসীম গ) অসীম ঘ) 10^{-31} kg

৩১. আলোকরশ্মির পতনের ফলে ধাতব পৃষ্ঠ থেকে নির্গত ইলেকট্রনকে বলা হয়— [N.U. 05-06]

ক) এক্স-রে খ) ফটোইলেকট্রন
গ) ক্যাথোড রশ্মি ঘ) আলোকতড়িৎ ক্রিয়া

৩২. ক্ষুদ্রতম তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য কার? [N.U. 02-03]

ক) গামা-রশ্মির খ) অতিবেগুনি রশ্মির
গ) আলোর ঘ) এক্স-রশ্মির

৩৩. কোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থ তড়িৎ ক্ষেত্রে স্থাপন করলে যে রশ্মির উপর তড়িৎ ক্ষেত্রের কোনো প্রভাব দেখা যায় না সেই রশ্মি হচ্ছে— [N.U. 01-02]

ক) আলফা রশ্মি খ) বিটা রশ্মি
গ) গামা রশ্মি ঘ) ক্যাথোড রশ্মি

৩৪. Ultraviolet রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য হলো— [N.U. 06-07]

ক) 500 mμ খ) Less than 400 mμ
গ) 500 mμ ঘ) Less than 300 mμ

[Note : UV রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য হলো- 10nm – 400nm]

২১.	গ
২২.	ক
২৩.	ঘ
২৪.	ঘ
২৫.	ক
২৬.	গ
২৭.	খ
২৮.	ঘ
২৯.	ক
৩০.	গ
৩১.	খ
৩২.	ক
৩৩.	গ
৩৪.	None

...-২ : পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান

...মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

... মৌলিক কণিকা :

"নিচে ইথার পরে"

নি	চে	ই	থার	প	রে
↓	↓	↓	↓	↓	↓
নিউট্রন	চ্যাডউইক	ইলেকট্রন	থমসন	প্রোটন	রাদারফোর্ড

...গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- ইলেকট্রনের তুলনায় নিউক্লিয়াস অত্যন্ত– ভারী
- কোন কক্ষপথে সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যা = $2n^2$
- নিউক্লিয়াস ও ইলেকট্রনগুলোর মধ্যে যেন বল কাজ করে– কুলম্ব বল
- আলফা কণিকার মধ্য থেকে একটি কণিকা ফিরে আসে– প্রায় 20,000
- ...দের মধ্যে কিছু সংখ্যক কণা কত কোণে ফিরে আসে = 180° ডিগ্রী
- নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ = 10^{-14} m পর্যায়ের হয়
- ...তৃতীয় বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ ১ম বোর কক্ষের ব্যাসার্ধের = 9 গুণ
- ...পরমাণুর ভরের 99.97 ভাগ ভর– নিউক্লিয়াসে কেন্দ্রীভূত থাকে
- একটি পরমাণুর একক সময়ে ভাঙনের সম্ভাব্যতাকে– ক্ষয় ধ্রুবক বলে
- তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের জন্য দায়ী করা হয়– দুর্বল নিউক্লিয় বল
- ${}_1H^2 + {}_1H^2 \rightarrow {}_2He^3 + {}_0X^1 +$ শক্তি $\rightarrow$ X কণাটি– নিউট্রন
- আলফা কণার ভর হাইড্রোজেন পরমাণুর = 4 গুণ
- সরল পরমাণু হাইড্রোজেনের নিউক্লিয়াসে কোন থাকে না– নিউট্রন
- নিউক্লিয়াসে অবস্থিত ধনাত্মক চার্জযুক্ত প্রোটন সংখ্যা – পারমাণবিক সংখ্যা
- নিউক্লিয়াসে অবস্থিত প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যাকে বলে– ভরসংখ্যা
- H-পরমাণুতে ১ম বোর ব্যাসার্ধ = r_1 0.53 Å
- H-পরমাণুতে ১ম ভূমি অবস্থার শক্তি, E_1 = 13.6 eV
- নিউক্লিয়ার রিঅ্যাক্টর নিউক্লিয়াসে– ফিশন বিক্রিয়া ঘটে
- বন্ধন শক্তির পরিমাণ বেশি হলে নিউক্লিয়াসের স্থায়িত্ব– বেশি হয়
- ভর সংখ্যার পরিবর্তন হলে গড় বন্ধন শক্তির– পরিবর্তন হয়

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. বোরের স্বীকার্য অনুসারে অনুমোদিত কক্ষপথে ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ কত?
(ক) $L = \frac{nh}{2\pi}$ (খ) $L = \frac{2\pi n}{h}$
(গ) $L = \frac{2\pi}{hn}$ (ঘ) $L = \frac{2h}{\pi}$

২. আলফা কণা বিক্ষেপণ পরীক্ষা করেন কে?
(ক) থমসন (খ) বোর
(গ) রাদারফোর্ড (ঘ) কুরি

৩. হাইড্রোজেন পরমাণুর ভূমি স্তরের শক্তি কত?
(ক) – 13.6eV (খ) – 13.6 J
(গ) – 13.6 N (ঘ) 13.6 J

৪. হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষে ইলেকট্রনের মোট শক্তি – 13.6 eV হলে, দ্বিতীয় বোর কক্ষে মোট শক্তি কত হবে?
(ক) – 1.5 eV (খ) – 3.4 eV
(গ) – 4.5 eV (ঘ) – 40.8 eV

৫. কোনো তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু ও গড় আয়ুর মধ্যে সম্পর্ক হলো–
(ক) এরা সমানুপাতিক (খ) এরা ব্যস্তানুপাতিক
(গ) এরা বর্গের সমানুপাতিক (ঘ) সমান

৬. A, B ও C তিনটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু যথাক্রমে T_A, T_B ও T_C এবং তাদের ক্ষয় ধ্রুবক যথাক্রমে λ_A, λ_B, λ_C [এখানে $\lambda_A > \lambda_B > \lambda_C$] নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?
(ক) $T_B > T_A > T_C$ (খ) $T_C > T_A > T_B$
(গ) $T_C > T_B > T_A$ (ঘ) $T_A > T_B > T_C$

৭. নিচের কোনটি তেজস্ক্রিয় রশ্মি নয়?
(ক) আলফা রশ্মি (খ) বিটা রশ্মি
(গ) গামা রশ্মি (ঘ) এক্স রশ্মি

৮. তেজস্ক্রিয় ক্ষয় সূত্র হলো–
(ক) $N = N_0 e^{-\lambda t}$ (খ) $N = N_0 e^{-\lambda T}$
(গ) $N_0 = Ne^{-\lambda T}$ (ঘ) ক ও খ উভয়ই

৯. হাইড্রোজেন পরমাণুর ১ম উত্তেজিত ও ২য় উত্তেজিত কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অনুপাত–
(ক) 1 : 2 (খ) 1 : 4
(গ) 4 : 9 (ঘ) 9 : 6

১০. চার্জ নিরপেক্ষ রশ্মি কোনটি?
(ক) আলফা (খ) বিটা
(গ) গামা (ঘ) ক্যাথোড

১১. সিলিকন নিউক্লিয়াসে প্রোটনের সংখ্যা কত?
(ক) 4 (খ) 14
(গ) 29 (ঘ) 32

১২. রেডিয়ামের গড় আয়ু এবং অর্ধায়ুর অনুপাত–
(ক) – 0.367 (খ) 0.367
(গ) 0.693 (ঘ) 144

১৩. কোনো তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু 10 দিন। উক্ত মৌলের 75% ক্ষয় হতে কত সময় লাগবে?
(ক) 2d (খ) 4d
(গ) 20d (ঘ) 25d

১৪. প্রোটনের আধান কত?
(ক) $1.6 \times 10^{19}C$ (খ) $1.67 \times 10^{-27}C$
(গ) $1.6 \times 10^{-19}C$ (ঘ) $1.67 \times 10^{-23}C$

১৫. সমপরিমাণ দুটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের মধ্যে একটির অর্ধায়ু 10 দিন এবং অপরটির অবক্ষয় ধ্রুবক 0.03465 d^{-1}। প্রথম পদার্থটির গড় আয়ু কত?
(ক) 10d (খ) 14.43d
(গ) 17.63 d (ঘ) 20d

১৬. 40 দিন পর প্রথম পদার্থটির তুলনায় দ্বিতীয় পদার্থটির কতগুণ অবশিষ্ট থাকবে?
(ক) 2 (খ) 3
(গ) 4 (ঘ) 5

১৭. রেডনের অর্ধায়ু 3.82 দিন। এর ক্ষয় ধ্রুবকের মান কত?
(ক) 5.05/d (খ) 0.181/d
(গ) 0.581/d (ঘ) 0.284/d

১৮. কোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 3.82 দিন। কতদিন পর উক্ত মৌলের 60% অংশ ক্ষয় হবে?
(ক) 8.05d (খ) 5.05d
(গ) 7.50d (ঘ) 12.05d

১৯. নিচের কোন রাশি 1 কুরি নির্দেশ করে?
(ক) 3.7×10^7 decay s^{-1} (খ) 3.7×10^8 decay s^{-1}
(গ) 3.7×10^{10} decay s^{-1} (ঘ) 3.7×10^{10} decay s^{-1}

২০. পারমাণবিক সংখ্যা হলো–
(ক) নিউক্লিয়াসের নিউট্রন সংখ্যা
(খ) নিউক্লিয়াসের নিউক্লিয়ন সংখ্যা
(গ) নিউক্লিয়াসের প্রোটন সংখ্যা
(ঘ) পরমাণুর ইলেকট্রন সংখ্যা

📖 জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. রেডিয়ামের গড় আয়ু 2341 বছর। এর অবক্ষয় ধ্রুবকের মান কত? [N.U. 14-15]
(ক) $4.27 \times 10^{-4}y^{-1}$ (খ) $4.20 \times 10^{-3}y^{-1}$
(গ) $6.1 \times 10^{-4}y^{-1}$ (ঘ) $8.2 \times 10^{-64}y^{-1}$

২২. সবচেয়ে কম ভরের কণিকা– [N.U. 09-10]
(ক) ইলেক্ট্রন (খ) প্রোটন (গ) আলফা (ঘ) নিউট্রন

২৩. সর্বপ্রথম হাইড্রোজেন পরমাণুর কক্ষে ইলেক্ট্রন শক্তিস্তরের ধারণা দেন– [N.U. 09-10]
(ক) আইনস্টাইন (খ) ডিরাক (গ) রাদারফোর্ড (ঘ) নিলস।

২৪. হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষে মোট শক্তি 13.6 eV হলে, তৃতীয় বোর কক্ষে মোট শক্তি– [N.U. 08-09]
(ক) – 40.8 eV (খ) – 4.5 eV
(গ) – 3.0 eV (ঘ) – 1.5 eV

২৫. একটি ক্যালসিয়াম নিউক্লিয়াসের সংকেত $^{40}_{20}Ca$. এর নিউট্রনের সংখ্যা— [N.U. 08-09]
(ক) ২০ (খ) ২৩ (গ) ২৩ (ঘ) ২৮

উত্তরপত্র
১. ক ২. গ ৩. ক ৪. খ ৫. ক ৬. গ ৭. ঘ ৮. ক ৯. খ ১০. গ ১১. খ ১২. গ ১৩. গ ১৪. গ ১৫. খ ১৬. গ ১৭. খ ১৮. খ ১৯. ঘ ২০. গ ২১. ক ২২. ক ২৩. গ ২৪. ঘ ২৫. ক

CS CamScanner

২৬. কোন বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন স্তরের ধারণা দেন? [N.U. 08-09]
(ক) আইনস্টাইন (খ) ডিরাক
(গ) রাদারফোর্ড (ঘ) নিলস বোর

২৭. 1 kg ভরের সমতুল্য শক্তি কত? [N.U. 08-09]
(ক) 3×10^{-16}J (খ) 9×10^{16}J
(গ) 9×10^{16}J (ঘ) 3×10^{16}J

২৮. রাদারফোর্ড কি আবিষ্কার করেন? [N.U. 07-08]
(ক) ইলেকট্রন (খ) নিউট্রন (গ) নিউক্লিয়াস (ঘ) ফোটন

২৯. ফটোইলেকট্রিক ক্রিয়া কে ব্যাখ্যা করেন? [N.U. 07-08]
(ক) নিউটন (খ) ম্যাক্সওয়েল
(গ) হাইগেন (ঘ) আইনস্টাইন

৩০. তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় ক্যাথোডে যে আয়ন জমা হয় তাকে কি বলে? [N.U. 07-08]
(ক) ক্যাথোড (খ) অ্যানোড (গ) ক্যাটায়ন (ঘ) অ্যানায়ন

৩১. যে সকল নিউক্লিয়াসের ভর সংখ্যা সমান তাদেরকে কী বলে? [N.U. 07-08]
(ক) আইসোটোপ (খ) আইসোবার
(গ) আইসোটোন (ঘ) আইসোমার

৩২. মৌলের আইসোটোপের ক্ষেত্রে নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [N.U. 06-07]
(ক) একই মৌল বিভিন্ন ভরযুক্ত হয়
(খ) রাসায়নিক ধর্মের কোনো পার্থক্য দেখা যায় না
(গ) নিউট্রনের সংখ্যার তারতম্য হয়
(ঘ) ইলেকট্রন সংখ্যার তারতম্য হয়

৩৩. কোনো পরমাণুতে ইলেকট্রনের প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n = 2 হলে, অরবিটাল কোয়ান্টাম সংখ্যা 1 এর মান কত হবে? [N.U. 05-06]
(ক) 1 (খ) –1 (গ) 0 (ঘ) 1, 0

৩৪. তাপ-তড়িৎ ক্রিয়া আবিষ্কার করেন কে? [N.U. 04-05]
(ক) সীবেক (খ) আইনস্টাইন
(গ) পেলশিয়ার (ঘ) থমসন

৩৫. "নিউক্লিয়াস পরমাণুর কেন্দ্রে থাকে" এটি কে আবিষ্কার করেন? [N.U. 04-05]
(ক) রাদারফোর্ড (খ) ম্যাক্সওয়েল
(গ) পাউলি (ঘ) নিলস বোর

৩৬. নিউক্লিয়াসে কোনটি থাকে না? [N.U. 04-05]
(ক) প্রোটন (খ) ইলেক্ট্রন
(গ) নিউট্রন (ঘ) কোনোটিই না

৩৭. ইলেক্ট্রন আবিষ্কার করেন— [N.U. 04-05]
(ক) থমসন (খ) রাদাফোর্ড
(গ) বোর (ঘ) আইনস্টাইন

৩৮. 12 C পরমাণুর ভর (পারমাণবিক ভর এককে)— [N.U. 04-05]
(ক) পুরোপুরি 12
(গ) 12-এর একটু বেশি (খ) 12-এর একটু কম
(ঘ) তিনটির কোনোটিই নয়

৩৯. কোন নিউক্লিয়াস কোন মৌলিক পদার্থের পরমাণুর নিউক্লিয়াস তা নির্ভর করে কিসের উপর? [N.U. 03-04]
(ক) ইলেকট্রনের সংখ্যা (খ) প্রোটনের সংখ্যা
(গ) নিউট্রনের সংখ্যা (ঘ) নিউট্রন-প্রোটনের সংখ্যা

৪০. কোনো তেজস্ক্রিয় পদার্থে আদি পরমাণুর সংখ্যা 8.0×10^{22}। ঐ তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 2 দিন হলে, ঐ পদার্থে 10 দিন পর পরমাণুর সংখ্যা কত হবে? [N.U. 03-04]
(ক) 4.0×10^{22} (খ) 2.5×10^{21}
(গ) 7.5×10^{21} (ঘ) 5.0×10^{21}

৪১. 46 গ্রাম সোডিয়ামের মধ্যে কয়টি পরমাণু আছে? [N.U. 03-04]
(ক) 6.02×10^{23} (খ) 276×10^{23}
(গ) 3×10^{23} (ঘ) 12.04×10^{23}

৪২. নির্দিষ্ট মৌলের আইসোটোপসমূহের কিসের বিভিন্নতা আছে? [N.U. 03-04]
(ক) ইলেকট্রনিক শেলের (খ) ইলেকট্রন সংখ্যার
(গ) প্রোটন সংখ্যার (ঘ) নিউট্রন সংখ্যার

৪৩. একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 3 ঘণ্টা। কত ঘণ্টায় এর ভর 8 (আট) গুণ কমবে? [N.U. 02-03]
(ক) 12 ঘণ্টা (খ) 6 ঘণ্টা (গ) 9 ঘণ্টা (ঘ) 24 ঘণ্টা

৪৪. একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের তেজস্ক্রিয়তা কোনো এক সময়ে ছিল 200 μC। 30 দিন পরে তার তেজস্ক্রিয়তা হয়ে দাঁড়ায় 25 μC। পদার্থটির অর্ধায়ু কত? [N.U. 01-02]
(ক) 5 দিন (খ) 10 দিন (গ) 15 দিন (ঘ) 20 দিন

৪৫. নিচের কোনটির ভর সবচেয়ে কম? [N.U. 01-02]
(ক) ইলেকট্রন (খ) প্রোটন
(গ) হাইড্রোজেন নিউক্লিয়াস (ঘ) নিউট্রন

৪৬. যদি 2 ঘণ্টা পরে একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের $\frac{1}{16}$ পরিমাণ অবশিষ্ট থাকে তাহলে ঐ তেজস্ক্রিয় পদার্থটির অর্ধায়ু হবে— [N.U. 13-14]
(ক) 15 min (খ) 30 min (গ) 45 min (ঘ) 60 min

৪৭. গড় আয়ু τ = [N.U. 11-12]
(ক) $\frac{T}{0.707}$ (খ) $\frac{T}{0.693}$ (গ) $\frac{T}{0.141}$ (ঘ) $\frac{T}{0.732}$

উত্তরপত্র

২৬. ঘ | ২৭. গ | ২৮. গ | ২৯. ঘ | ৩০. গ | ৩১. খ | ৩২. ক | ৩৩. ঘ | ৩৪. ক | ৩৫. ক | ৩৬. গ | ৩৭. ক | ৩৮. গ | ৩৯. খ | ৪০. খ | ৪১. ঘ | ৪২. ঘ | ৪৩. গ | ৪৪. খ | ৪৫. ক | ৪৬. খ | ৪৭. খ

অধ্যায়-১০ : সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

অর্ধ-পরিবাহীর উদাহরণ:

"সিম কিনবো বাজারে গিয়ে"

সিম কিনবো	বাজারে গিয়ে
↓	↓
Si (সিলিকন)	Ge

CamScanner

২. P-টাইপ অর্ধ-পরিবাহী (ত্রিযোজী মৌল) :

"BAG IT"

B	A	G	I	T
↓	↓	↓	↓	↓
B	Al	Ga	In	Th

৩. N-টাইপ অর্ধ-পরিবাহী (পঞ্চযোজী মৌল) :

"নজরুলের পিতা-মাতাসহ বিকালে আসবে"

নজরুলের	পিতা-মাতা	সহ	বিকালে	আসবে
↓	↓	↓	↓	↓
N	P	Sb	Bi	As

৪. ট্রানজিস্টর অ্যামপ্লিফারের ব্যবহার :

"I am Ready"

I	a	m	Ready
↓	↓	↓	↓
ইন্টারকম	অ্যালার্ম সার্কিট	মাইক	রেডিও

☑ গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- পরিবহণ ইলেকট্রনগুলোর শক্তির পাল্লাকে বলে– **পরিবহণ ব্যান্ড**
- পরিবহণ ব্যান্ডের সকল ইলেকট্রনই– **মুক্ত ইলেকট্রন**
- যোজন ব্যান্ড ও পরিবহণ ব্যান্ডের মধ্যবর্তী শক্তির ব্যবধান– **0.7eV**
- যোজন ব্যান্ড ও পরিবহণ ব্যান্ডের মধ্যবর্তী শক্তির ব্যবধান– **2eV**
- p টাইপ সেমিকন্ডাক্টরে তড়িৎ পরিবাহিত হয়– **হোলের জন্য**
- n-type অর্ধ-পরিবাহী তৈরির জন্য ডোপিং করা হয়– **পঞ্চযোজী**
- p টাইপ অর্ধপরিবাহীতে সংখ্যাগুরু চার্জবাহক হলো – **হোল**
- p-n জাংশনে হোল কেলাসিত ঋণাত্মক আয়নিত গ্রাহক পরমাণুর– **সমান**
- p-n জাংশনে ইলেকট্রন কেলাসিত ধনাত্মক আয়নিত দাতা পরমাণুর – **সমান**
- p-n জাংশনে ডিপ্লেশন স্তরের সৃষ্টির কারণ – **আধান বাহকের ব্যাপন**
- ব্রিজ রেকটিফায়ার গঠিত হয়– **4 টি ডায়োড ও 1টি ট্রান্সফরমার**
- তড়িৎপ্রবাহ একমুখীকরণ হলো– **রেকটিফায়ারের কাজ**
- কমন এমিটার প্রয়োগ সবচেয়ে বেশি– **n-p-n ট্রানজিস্টরের**
- ট্রানজিস্টর আবিষ্কারের কারণে নোবেল পান– **ব্রাইটেন**

☑ গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. ডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতিতে ডিজিট কয়টি?
ⓚ 2 ⓛ 8 ⓜ 10 ⓝ 16

২. জাংশন ডায়োড সাধারণত কী কাজে ব্যবহার করা হয়?
ⓚ রেকটিফায়ার হিসেবে ⓛ সুইচ হিসেবে
ⓜ বিবর্ধক হিসেবে ⓝ স্পন্দক হিসেবে

৩. দিক পরিবর্তী প্রবাহকে একমুখী প্রবাহে রূপান্তরিত করে–
ⓚ ডায়োড ⓛ ট্রানজিস্টর
ⓜ রেকটিফায়ার ⓝ অ্যামপিটফায়ার

৪. একটি p–n সংযোগকে বিপরীত বায়াসে রাখলে–
ⓚ কোনো প্রবাহ হয় না
ⓛ নিঃশেষিত অঞ্চলের বেধ বাড়ে
ⓜ নিঃশেষিত অঞ্চলের বেধকমে
ⓝ বিভব প্রাচীরের উচ্চতা কমে

৫. একটি p-টাইপের অর্ধপরিবাহী তৈরি করার জন্য বিশুদ্ধ সিলিকনকে যে অপদ্রব্য পরমাণু দিয়ে ডোপিং করা হয়, সেটি হলো–
ⓚ ফসফরাস ⓛ কার্বন
ⓜ অ্যান্টিমনি ⓝ অ্যালুমিনিয়াম

৬. কমন এমিটার অ্যামপ্লিফায়ারে ইনপুট ও আউটপুট সিগন্যালের মধ্যকার দশা পার্থক্য–
ⓚ 0° ⓛ 90°
ⓜ 180° ⓝ 270°

৭. 0.3789 সংখ্যাটির সব থেকে কম তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা হলো–
ⓚ 3 ⓛ 7
ⓜ 8 ⓝ 9

৮. 4 বিট নাম্বারে সর্বোচ্চ সংখ্যা কত?
ⓚ 16 ⓛ 15
ⓜ 12 ⓝ 9

৯. বাইনারি পদ্ধতিতে লজিক অবস্থা কয়টি?
ⓚ একটি ⓛ দুটি
ⓜ তিনটি ⓝ চারটি

১০. কোন গেটের ইনপুট 1 হলে আউটপুট 0 হয়?
ⓚ X Nor gate ⓛ NOT gate
ⓜ XOR gate ⓝ OR gate

১১. 206_8-কে ডেসিমেলে রূপান্তর করলে পাওয়া যায়–
ⓚ 334 ⓛ 356
ⓜ 134 ⓝ 524

১২. বাইনারি সংখ্যা 10111-এ তুল্য দশমিক মান-
ⓚ 19 ⓛ 31 ⓜ 23 ⓝ 22

১৩. ডায়োডকে বিমুখী বায়াস করলে নিঃশেষিত স্তর–
ⓚ হ্রাস পায় ⓛ একই থাকে
ⓜ বৃদ্ধি পায় ⓝ বিলুপ্ত হয়

১৪. বিমুখী বায়াস প্রদান করা হয় কোন জাংশনে?
ⓚ নিঃসারক ও সংগ্রাহক ⓛ পীঠ ও নিঃসারক
ⓜ পীঠ ও সংগ্রাহক ⓝ সবকটি

উত্তর

১.	গ
২.	ক
৩.	গ
৪.	খ
৫.	ঘ
৬.	গ
৭.	ঘ
৮.	খ
৯.	খ
১০.	ঘ
১১.	গ
১২.	গ
১৩.	গ
১৪.	গ

১৫. ঝোঁক প্রদানকারী একটি p – n জাংশনের নিঃশেষিত অঞ্চলে থাকে—
ⓐ কেবলমাত্র ইলেকট্রন ⓑ কেবলমাত্র হোল
ⓒ ইলেকট্রন ও হোল উভয়ই ⓓ কেবলমাত্র আয়ন

১৬. কোন গেটের সকল ইনপুট 1 হলে আউটপুট 1 হয়?
ⓐ NOR ⓑ NOT ⓒ XOR ⓓ AND

১৭. ট্রানজিস্টর নিচের কোন কাজটি করে?
ⓐ দুর্বল সংকেত বিবর্ধিত করে
ⓑ লাইন ভোল্টেজকে রেক্টিফাই করে
ⓒ ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ করে
ⓓ তাপ উৎপাদন করে

১৮. নিচের কোন ডিভাইস এসিকে ডিসিতে রূপান্তর করে?
ⓐ ভোল্টমিটার ⓑ ডায়োড
ⓒ অ্যামিটার ⓓ ট্রানজিস্টর

১৯. বায়াসিং-এর ক্ষেত্রে ডিপ্লেশন স্তরের জন্য কোনটি সঠিক?
ⓐ ফরোয়ার্ড বায়াসে বৃদ্ধি পায়
ⓑ রিভার্স বায়াসে হ্রাস পায়
ⓒ ফরোয়ার্ড ও রিভার্স বায়াসে সমান থাকে
ⓓ ফরোয়ার্ড বায়াসে হ্রাস পায়

২০. $(7B.F6)_{16}$ এর বাইনারি মান—
ⓐ $(1111011.11111110)_2$ ⓑ $(11011.1111011)_2$
ⓒ $(11101011.1100110)_2$ ⓓ $(11010111.11100011)_2$

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর রিচার্স

২১. কমন ইমিটার অবস্থার একটি ট্রানজিস্টরের বেইস কারেন্ট এবং কালেক্টর কারেন্ট যথাক্রমে 0.1 mA এবং 0.9 mA, এর ইমিটার কারেন্ট হবে — [N.U. 14-15]
ⓐ 9 mA ⓑ 1.0 mA ⓒ 0.8 mA ⓓ 0.11 mA

২২. একটি অর্ধ-পরিবাহী ডায়োড তৈরি করার জন্য প্রয়োজন— [N.U. 09-10]
ⓐ দুইটি n-type অর্ধপরিবাহী
ⓑ দুইটি p-type অর্ধপরিবাহী
ⓒ দুইটি p-type এবং একটি n-type অর্ধপরিবাহী
ⓓ একটি p-type এবং একটি n-type অর্ধপরিবাহী

২৩. দশমিক সংখ্যা 115 কে দ্বিমিক পদ্ধতিতে প্রকাশ করলে হয়— [N.U. 09-10, 11-12]
ⓐ 1110011 ⓑ 1110111
ⓒ 1111011 ⓓ 1101111

২৪. জারমেনিয়াম অর্ধপরিবাহীতে যোজন ব্যান্ড ও পরিবহণ ব্যান্ডের শক্তি পার্থক্য কত? [N.U. 07-08]
ⓐ 2.1 eV ⓑ 1.5 eV
ⓒ 1.1 eV ⓓ 0.7 eV

২৫. অর্ধ-পরিবাহীর আপেক্ষিক রোধ হলো— [N.U. 07-08]
ⓐ 10^{-4} Ω-m ⓑ $10^{-5} - 10^{8}$ Ω-m
ⓒ 10^{10} Ω-m ⓓ 10^{16} Ω-m

Note : উক্ত প্রশ্নটির সঠিক উত্তর (ক) এবং (খ)
[*Ref :* ড. তফাজ্জল হোসেন, সংস্করণ-- মার্চ, ২০১০]

২৬. ডায়োড ব্যবহার হয়— [N.U. 06-07]
ⓐ বিবর্ধক হিসেবে ⓑ রেকটিফায়ার হিসেবে
ⓒ স্পন্দক হিসেবে ⓓ ম্যাচিং ডিভাইস হিসেবে

২৭. রেডিও তরঙ্গের দৈর্ঘ্য 3 meter হলে, এর কম্পাংক হবে— [N.U. 03-04]
ⓐ 10^{8} sec^{-1} ⓑ 10^{8} sec
ⓒ 10^{-8} sec ⓓ 10^{-8} sec^{-1}

২৮. p-টাইপ এবং n-টাইপ জাতের অর্ধ পরিবাহকের আধান বিষয়ক ধর্ম— [N.U. 02-03]
ⓐ p-টাইপ ধনাত্মক এবং n-টাইপ ঋণাত্মক
ⓑ p-টাইপ এবং n-টাইপ উভয়েই তড়িৎ নিরপেক্ষ
ⓒ p-টাইপ ঋণাত্মক
ⓓ n-টাইপ ধনাত্মক

২৯. $(1\,2\,3)_{10}$ এর দ্বিমিক আকার হবে— [N.U. 04-05]
ⓐ $(11000011)_2$ ⓑ $(11100100)_2$
ⓒ $(10000111)_2$ ⓓ $(11100001)_2$

উত্তরপত্র
১৫. গ | ১৬. ঘ | ১৭. ক | ১৮. খ | ১৯. ঘ | ২০. ক | ২১. খ | ২২. ঘ | ২৩. ক | ২৪. ঘ | ২৫. ক/খ | ২৬. খ | ২৭. ক | ২৮. খ | ২৯. গ

অধ্যায়-১১ : জ্যোতিবিজ্ঞান

মনে রাখার বিশেষ কৌশল/ছন্দ :

১. লেপ্টন কণার প্রকারভেদ :

"মিটায় লই"

মি	টায়	ল	ই
↓	↓	↓	↓
মিউওন	টাউ	লেপ্টন	ইলেকট্রন

২. হ্যাড্রন কণার প্রকারভেদ :

"একই বয়সের মিনু"

একই বয়সের	মিনু
↓	↓
বেরিয়ন	মেসন

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

- কৃষ্ণবিবর অঞ্চলের সীমাকে বলে– ঘটনা দিগন্ত
- প্রোটনের জীবনকাল হতে পারে = 10^{32} বছর
- সূর্য একটি– ২য় জেনারেশন নক্ষত্র
- কৃত্রিম উপগ্রহের পর্যায়কাল = 84 minute
- দুটি up এবং একটি-down কোয়ার্ক মিলে তৈরি হয়– প্রোটন
- সুপার নোভা বিস্ফোরণ থেকে সৃষ্ট নীহারিকা– কাঁকড়া
- নিউট্রন তারকা সংকুচিত হয়ে পরিণত হয়– কৃষ্ণবিবর
- মহাবিশ্বের বিস্তৃতিতে তাপ বিকিরণের তাপমাত্রা–হ্রাস পায়
- অগণিত নক্ষত্ররাজি, ছায়াপথ বা গ্যালাক্সি নিয়ে গঠিত– মহাবিশ্ব
- জর্জ লেমিটারের মতে 20 বিলিয়ন বছর পূর্বে পৃথিবীর ভর = 10^{51} kg ছিল
- ধূমকেতু সূর্যকে কেন্দ্র করে– উপবৃত্তাকার পথে ঘুরে
- হেলির ধূমকেতু একবার দেখা যায়– ৭৬ বছর পর পর
- লোহিত দানব ও শ্বেত বামন নক্ষত্র নিয়ে গঠিত– উপবৃত্তাকার গ্যালাক্সি
- সূর্যের মুক্তিবেগ আলোর বেগের শতকরা = $\frac{1}{500}$ ভাগ
- মোট নক্ষত্র সংখ্যার শতকরা = 90% বামন নক্ষত্র

গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. নিউট্রন তারকা সংকুচিত হয়ে পরিণত হয়–
ক) সুপারনোভা খ) কৃষ্ণবস্তু
গ) পালসার ঘ) ব্ল্যাক হোল

২. রেডিও টেলিস্কোপ কোন প্রকৃতির?
ক) শোষক খ) প্রতিফলক
গ) বিচ্ছুরক ঘ) প্রতিসারক

৩. যে সকল কণা তড়িচ্চুম্বকীয় মিথস্ক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে সেগুলো হলো–
ক) গ্রাভিটন খ) লেপটন
গ) ফোটন ঘ) হ্যাড্রন

৪. মৌলিক কণিকা কয় ধরনের?
ক) তিন ধরনের খ) দুই ধরনের
গ) চার ধরনের ঘ) পাঁচ ধরনের

৫. লেপটন কণা কয় ধরনের–
ক) তিন ধরনের খ) চার ধরনের
গ) পাঁচ ধরনের ঘ) দুই ধরনের

৬. হ্যাড্রন কণা কয় ধরনের–
ক) তিন ধরনের খ) চার ধরনের
গ) পাঁচ ধরনের ঘ) দুই ধরনের

৭. কোন কণা 'ঈশ্বর কণা' নামে পরিচিত?
ক) বোসন কণা খ) হিগস- বোসন কণা
গ) মেসন কণা ঘ) লেপটন কণা

৮. হাবল বিধি অনুসারে ছায়াপথগুলোর অপসরণ বেগ দূরত্বের-
ক) ব্যস্তানুপাতিক খ) বর্গের ব্যস্তানুপাতিক
গ) সমানুপাতিক ঘ) বর্গের সমানুপাতিক

৯. আমরা যে গ্যালাক্সিতে বাস করি এতে নক্ষত্রের সংখ্যা কত?
ক) 10^{10} খ) 10^{11} গ) 10^{12} ঘ) 10^{13}

১০. মৃত্যুপর্ব শুরুর মুহূর্তে যদি কোনো তারকার ভর $1.4\ M_s$ এর বেশি থাকে, তবে কোনোভাবেই এটি শ্বেত বামন হতে পারবে না। ভরের এই সীমাকে বলা হয়–
ক) নিউটন সীমা খ) আইনস্টাইন সীমা
গ) চন্দ্রশেখর সীমা ঘ) শোয়ার্জশিল্ড সীমা

১১. গ্রহাণু কোন দুটি গ্রহের কক্ষপথের মাঝ দিয়ে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে?
ক) মঙ্গল ও শনি খ) বুধ ও শুক্র
গ) বৃহস্পতি ও শনি ঘ) মঙ্গল ও বৃহস্পতি

১২. মহাবিশ্ব প্রতিনিয়ত প্রসারিত হচ্ছে এ বিষয়টি উপস্থাপন করেন–
ক) স্টিফেন হকিং খ) এডুইন হাবল
গ) ফ্রিডম্যান ঘ) আইনস্টাইন

১৩. মহাবিস্ফোরণ তত্ত্বের প্রবর্তক কে?
ক) জর্জ গ্যামো খ) জর্জ লেমিটার
গ) ফ্রেড হেয়েল ঘ) গোল্ড

১৪. যেসব নক্ষত্রের ভর তিন সৌর ভর অপেক্ষা বেশি তাদের জীবনচক্র কীভাবে শেষ হবে?
ক) নিউট্রন তারা হিসেবে খ) সাদা বামন তারা হিসেবে
গ) কৃষ্ণ গহ্বর হিসেবে ঘ) লাল দানব তারা হিসেবে

১৫. নিচের কোনটি এখনও রহস্যময়?
ক) দৈর্ঘ্য সংকোচন খ) সময় প্রসারণ
গ) মহাবিশ্বের সংকোচন ঘ) ভরের আপেক্ষিকতা

১৬. নিচের কোনটি লেপটন শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত?
ক) নিউট্রন খ) পাইয়ন গ) প্রোটন ঘ) ইলেকট্রন

১৭. কোন কণার প্রতিকণা নেই?
ক) হ্যাড্রন খ) ফোটন গ) লেপটন ঘ) ইলেকট্রন

১৮. কৃষ্ণ বিবর অঞ্চলের সীমাকে বলে–
ক) ঘটনা দিগন্ত খ) শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ
গ) নেবুলা ঘ) সাদা বামন

১৯. ঘটনা দিগন্তের সাথে সম্পর্ক হলো–
ক) গ্রহের খ) গ্যালাক্সির গ) নক্ষত্রের ঘ) উপগ্রহের

২০. সূর্যের ভর 1.99×10^{30}kg। একটি নক্ষত্রের ভর সূর্যের ভরের 6 গুণ। এটি কৃষ্ণ বিবরে পরিণত হলে এর ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধ–
ক) 2.95 km খ) 11.80 km গ) 17.70 km ঘ) 35.40 km

জাতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর বিশ্লেষণ

২১. আলো ও তাপ বিকিরণের ফলে সূর্যের— [N.U. 03-04]
ক) ভর কমছে খ) ঘূর্ণন বৃদ্ধি পাচ্ছে
গ) ভর একই থাকছে ঘ) তাপ বৃদ্ধি পাচ্ছে