বোর্ড প্রশ্ন ও উত্তরমালা ২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান

ঢাকা বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. পেলভিক মাসের উপস্থিতি শনাক্তকরণে নিচের কোন যন্ত্রটি ব্যবহার করা হয়?
ক আলট্রাসনোগ্রাফি খ এন্ডোসকপি
গ ইসিজি ঘ ইটিটি

২. কোনো বস্তুতে চার্জের উপস্থিতি নির্ণয়ের জন্য নিচের কোন যন্ত্রটি ব্যবহৃত হয়?
ক ইলেকট্রোস্কোপ খ ভ্যান ডি গ্রাফ মেশিন
গ ক্যাপাসিটর ঘ জেনারেটর

৩. একটি বাল্বের গায়ে 23W – 220V লেখা আছে। বাল্বটির রোধ কত?
ক $2.10 \times 10^3\Omega$ খ $5.06 \times 10^3\Omega$
গ $4.15 \times 10^{-1}\Omega$ ঘ $4.75 \times 10^{-4}\Omega$

□ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৪ ও ৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
25°C তাপমাত্রায় 2 মোল গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন 200 ঘন সে.মি.। সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক $8.314JK^{-1}mol^{-1}$।

৪. উদ্দীপকের পদার্থটির আয়তন প্রসারণ সহগ–
i. পরম তাপমাত্রার বিপরীত ii. এর মান $8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$
iii. এর এসআই একক K^{-1}
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ i ও ii গ i ও iii ঘ ii ও iii

৫. উদ্দীপকের গ্যাসীয় পদার্থের চাপ কত?
ক 2.48×10^1 atm খ 2.45×10^2 atm
গ 2.07×10^6 atm ঘ 2.48×10^7 atm

৬. তড়িৎবাহী তারের প্রভাবকে কাজে লাগিয়ে নিচের কোন যন্ত্রটি তৈরি?
ক তড়িৎ মোটর খ ট্রান্সফরমার গ ডায়োড ঘ ট্রানজিস্টর

৭. 1 am = কত মিটার?
ক 10^{-18}m খ 10^{-15}m গ 10^{-12}m ঘ 10^{-10}m

৮. নিচের কোন রাশিটি স্কেলার?
ক সরণ খ ত্বরণ গ ভরবেগ ঘ চাপ

৯. একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের কোনো পরিবাহীকে ধীরে ধীরে টেনে এর দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হলে তারটির আপেক্ষিক রোধ হবে পূর্বের–
ক এক-চতুর্থাংশ খ সমান গ দ্বিগুণ ঘ চারগুণ

১০. আমরা যে শক্তি ব্যয় করি তার কতভাগ নবায়নযোগ্য শক্তি?
ক $\frac{১}{৪}$ খ $\frac{১}{৫}$ গ $\frac{১}{৬}$ ঘ $\frac{১}{৮}$

১১. কম্পিউটার ব্যবহারে স্ক্রিনটি চোখ হতে কত দূরে রাখা স্বাস্থ্যসম্মত?
ক 10 – 20 cm খ 20 – 30 cm গ 30 – 40 cm ঘ 50 – 60 cm

১২. এক জুল তাপ কত ক্যালরির সমান?
ক 0.24 খ 0.42 গ 2.4 ঘ 4.2

১৩. স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্য কোনো দন্ডের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করতে গিয়ে প্রধান স্কেইল পাঠ 5 cm, ভার্নিয়ার সমপাতন 7 পাওয়া গেল। যন্ত্রটির ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0·1 mm। দন্ডটির দৈর্ঘ্য কত?
ক 5.0007 cm খ 5.007 cm গ 5.07 cm ঘ 5.7 cm

□ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৪ ও ১৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
দুইটি বস্তু A ও B পৃথিবীপৃষ্ঠে 3m ব্যবধানে রাখা আছে। এদের ভর যথাক্রমে 1kg ও 500g। চন্দ্রপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান $1.63\ ms^{-2}$।

১৪. চন্দ্রপৃষ্ঠে B বস্তুটির ওজন কত?
ক 0.815 N খ 4.9 N গ 8.15 N ঘ 815 N

১৫. A ও B এর মধ্যে ক্রিয়াশীল বলের মান কত?
ক 3×10^{-9}N খ $3{\cdot}70 \times 10^{-10}$N
গ $3{\cdot}70 \times 10^{-11}$N ঘ $3{\cdot}70 \times 10^{-12}$N

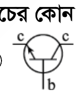
১৬. নিচের কোন রাশি জোড়ার একক অভিন্ন?
ক সরণ ও বেগ খ ত্বরণ ও মন্দন গ বেগ ও ত্বরণ ঘ সরণ ও দ্রুতি

১৭. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?
ক $3\alpha = 2\beta = \gamma$ খ $Q = mS C$ গ $gT^2 = 4\pi^2 l$ ঘ $\rho A = RL$

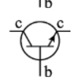
১৮. নিচের কোনটিতে আলোর প্রতিসরণাঙ্কের মান সবচেয়ে বেশি?
ক শূন্য মাধ্যমে খ পানি গ বায়ু ঘ কাচ

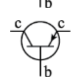
১৯. নিচের কোনটি অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ নির্দেশ করে?
ক আলোক তরঙ্গ খ বেতার তরঙ্গ
গ শব্দ তরঙ্গ ঘ পানির তরঙ্গ

২০. চোখের ভিতরে আলো প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে নিচের কোনটি?
ক আইরিশ খ চক্ষুলেন্স গ রেটিনা ঘ কর্নিয়া

২১. নিচের কোন প্রতীকটি n–p–n ট্রানজিস্টরকে নির্দেশ করে?
ক 

খ

গ 

ঘ 

২২. তরঙ্গস্থিত দুটি সমদশা সম্পন্ন কণার সর্বনিম্ন দূরত্ব কত?
ক $\frac{\lambda}{4}$ খ $\frac{\lambda}{2}$ গ $\frac{2\lambda}{3}$ ঘ λ

২৩. সমতল আয়নায় সৃষ্ট বিম্ব অসদ ও –
i. সোজা ii. খর্বিত iii. বিবর্ধিত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ ii গ iii ঘ i ও iii

২৪. নিরাপদ পানির ঘনত্ব 1000 kgm^{-3}এবং তোমার দেহের ঘনত্ব 985 kgm^{-3} হলে ঐ পানিতে সাঁতার কাটার সময় তোমার শরীরের কত শতাংশ ভাসবে?
ক 0.985% খ 1.5% গ 98.5% ঘ 99.02%

২৫. একটি 75μF এর ক্যাপাসিটর 220V বিভব পার্থক্যে যুক্ত করা হলে তাতে কতটুকু চার্জ সঞ্চিত হবে?
ক $2{\cdot}93 \times 10^5$C খ $1{\cdot}65 \times 10^4$ C
গ $1{\cdot}65 \times 10^{-2}$C ঘ $3{\cdot}40 \times 10^{-6}$C

■ খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।

উত্তর	১		২		৩		৪		৫		৬		৭		৮		৯		১০		১১		১২		১৩	
	১৪		১৫		১৬		১৭		১৮		১৯		২০		২১		২২		২৩		২৪		২৫			

ঢাকা বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড়ো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১। একটি কার $2.5ms^{-2}$ সমত্বরণে স্থিরাবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করল এবং একই সময়ে অপর একটি কার প্রথম কারটির 50m পিছন থেকে $63kmh^{-1}$ সমবেগে যাত্রা শুরু করল।

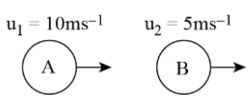
ক. পিচ (Pitch) কাকে বলে? ১

খ. "দোলন গতি একটি পর্যায়বৃত্ত গতি"—ব্যাখ্যা করো। ২

গ. যাত্রা শুরুর কত সময় পরে কার দুইটির বেগ একই হবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. কার দুটি তাদের চলার পথে একবারের অধিক একে অপরকে অতিক্রম করবে কি না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২।



বস্তুদ্বয়ের ভর যথাক্রমে $m_1 = 12kg$ এবং $m_2 = 8kg$. বস্তুদ্বয়ের মধ্যে সংঘর্ষ ঘটে। সংঘর্ষের পরে বস্তুদ্বয় একই বেগে একত্রিতভাবে চলা শুরু করল।

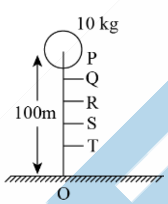
ক. জড়তা কাকে বলে? ১

খ. "ঘর্ষণ একটি প্রয়োজনীয় উপদ্রব" —ব্যাখ্যা করো। ২

গ. সংঘর্ষের পরে বস্তুদ্বয়ের মিলিত বেগ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. সংঘর্ষটি কি স্থিতিস্থাপক? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

৩।



এখানে, PQ = QR = RS = ST = TO এবং বস্তুটি অভিকর্ষ বলের প্রভাবে নিচে পড়ছে।

ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১

খ. শক্তির সংরক্ষণশীলতার নীতি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বস্তুটি কত সময় পর ভূমি স্পর্শ করবে? ৩

ঘ. R ও T বিন্দুতে শক্তির সংরক্ষণশীলতা পরিলক্ষিত হয় কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে তোমার মতামত দাও। ৪

৪। 30°C তাপমাত্রায় একটি লোহার বলের আয়তন $268cm^3$। তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে 100°C-এ নিলে বলটির আয়তন হয় $270cm^3$। এই মুহূর্তে বলটি 50°C তাপমাত্রার পানির মধ্যে ফেলে দেওয়া হলো। পানি ও বলের ভর যথাক্রমে 2kg এবং 200g। [পানির আপেক্ষিক তাপ = $4200Jkg^{-1}K^{-1}$ এবং লোহার আপেক্ষিক তাপ $450Jkg^{-1}K^{-1}$]

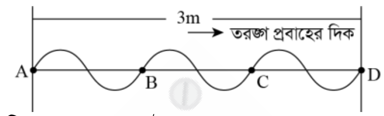
ক. আপেক্ষিক তাপ কাকে বলে? ১

খ. বাড়িতে সার্কিটব্রেকার ব্যবহার করা হয় কেন? ২

গ. লোহার দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. মিশ্রণের চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত হবে? ক্যালরিমিতির মূলনীতির সাহায্যে বিশ্লেষণ করো। ৪

৫।



তরঙ্গটি A হতে C তে পৌছাতে সময় লাগে 0.2s।

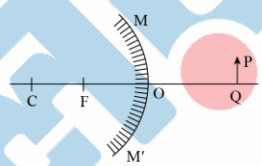
ক. যান্ত্রিক তরঙ্গ কাকে বলে? ১

খ. বায়ুতে শব্দের বেগ তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. তরঙ্গটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩

ঘ. বিস্তার অপরিবর্তিত রেখে তরঙ্গটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হলে কম্পাঙ্কের কী পরিবর্তন হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬।



এখানে, OC = 20cm এবং OQ = 15 cm।

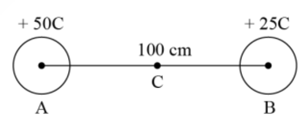
ক. CT-scan যন্ত্রে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়? ১

খ. মরীচিকা কেন ঘটে? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. প্রতিবিম্বের দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দর্পণ 10cm এর বেশি দূরত্বে বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব পাওয়া সম্ভব কি? সঠিক চিত্রের সাহায্যে তোমার যুক্তি উপস্থাপন করো। ৪

৭।



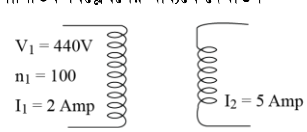
ক. আলট্রাসনোগ্রাফি যন্ত্রে ব্যবহৃত শব্দ তরঙ্গের কম্পাঙ্কের সীমা কত? ১

খ. একটি বাল্বের গায়ে 220V – 25W লেখা আছে, এর দ্বারা কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের চার্জ দুটির মধ্যে ক্রিয়ারত বলের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উল্লিখিত চার্জদ্বয়ের মধ্যবর্তী স্থানে অন্য যেকোনো একটি বিন্দু C তে +10C চার্জ স্থাপন করলে তা কোনো বল অনুভব করে না। তাহলে C বিন্দুটির অবস্থান A ও B এর মধ্যবিন্দু হবে কি না? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৮।



এই ট্রান্সফরমারটি একটি 1000W এর বৈদ্যুতিক মোটরে ব্যবহার করার জন্য নির্বাচন করা হয়েছে।

ক. তড়িৎ ক্ষেত্র কাকে বলে? ১

খ. অ্যানালগ ও ডিজিটাল সিগন্যালের মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করো। ২

গ. গৌণ কয়েলের প্যাঁচসংখ্যা কত? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উল্লিখিত বৈদ্যুতিক মোটরের ক্ষেত্রে ট্রান্সফরমারটি যথাযথ কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তরমালা (ঢাকা বোর্ড-২০২৫)

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১ একটি কার $2.5 ms^{-2}$ সমত্বরণে স্থিরাবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করল এবং একই সময়ে অপর একটি কার প্রথম কারটির 50m পিছন থেকে $63 kmh^{-1}$ সমবেগে যাত্রা শুরু করল।

ক. পিচ (Pitch) কাকে বলে? ১

খ. "দোলন গতি একটি পর্যায়বৃত্ত গতি"—ব্যাখ্যা করো। ২

গ. যাত্রা শুরুর কত সময় পরে কার দুইটির বেগ একই হবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. কার দুটি তাদের চলার পথে একবারের অধিক একে অপরকে অতিক্রম করবে কি না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২-এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্ক্রু গেইজের বৃত্তাকার স্কেইলটি সম্পূর্ণ একবার ঘুরালে এটি রৈখিক স্কেইল বরাবর যে দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে তাকে যন্ত্রের পিচ বলে।

খ কোনো গতিশীল বস্তু নির্দিষ্ট সময় পরপর একটি নির্দিষ্ট বিন্দু দিয়ে একই দিকে একইভাবে অতিক্রম করলে তাকে পর্যায়বৃত্ত গতি বলে। দোলন গতির ক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট বিন্দুর দুই দিকে বস্তুটি স্পন্দিত হয়। বস্তুটি প্রথমে স্থির অবস্থা থেকে শুরু করে ধীরে ধীরে গতিশীল হয়। কেন্দ্রবিন্দুতে যখন সর্বোচ্চ গতির অবস্থানে পৌঁছায় তখন গতি কমতে থাকে। এক পর্যায়ে থেমে গেলে বস্তুটি গতিপথ পরিবর্তন করে গতিশীল হওয়ার পর একইভাবে সর্বোচ্চ গতিপ্রাপ্ত হয়। এভাবে নির্দিষ্ট সময় পরপর বস্তুর অবস্থানের পরিবর্তনের সাপেক্ষে গতির দিক পরিবর্তন হয়। এটি পর্যায়বৃত্ত গতির বৈশিষ্ট্য। সুতরাং দোলন গতি এক ধরনের পর্যায়বৃত্ত গতি।

গ এখানে,
প্রথম কারটির আদিবেগ, $u = 0$
ত্বরণ, $a = 2.5 ms^{-2}$
দ্বিতীয় কারটির বেগ, $v = 63 kmh^{-1} = \frac{63 \times 1000}{60 \times 60} ms^{-1} = 17.5 ms^{-1}$

আমরা জানি,

$$v = u + at$$

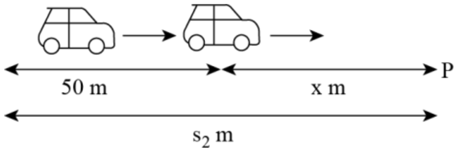
বা, $17.5 = 0 + 2.5 \times t$

বা, $t = \frac{17.5}{2.5}$

$\therefore t = 7s$

অতএব, যাত্রা শুরুর 7s সময় পরে কার দুটির বেগ একই হবে।

ঘ ধরি, কার দুটি তাদের চলার পথে t সময় পর প্রথম কারটি হতে x দূরত্বে P বিন্দু অতিক্রম করবে।



এখানে,
প্রথম কারটির আদিবেগ, $u_1 = 0$
ত্বরণ, $a = 2.5 ms^{-2}$
অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s_1 = x$ m (ধরি)
দ্বিতীয় কারটির বেগ, $v = 63 kmh^{-1} = 17.5 ms^{-1}$
অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s_2 = (50 + x)$m
প্রথম কারটি সমত্বরণে যাত্রা শুরু করার ক্ষেত্রে,

$$s_1 = x = u_1t + \frac{1}{2}at^2$$

আবার দ্বিতীয় কারটি সমবেগে যাত্রা শুরু করার ক্ষেত্রে,

$$s_2 = vt$$

বা, $50 + x = vt$

বা, $50 + u_1t + \frac{1}{2}at^2 = vt$

বা, $50 + 0 + \frac{1}{2} \times 2.5 \times t^2 = 17.5t$

বা, $1.25t^2 - 17.5t + 50 = 0$

দ্বিঘাত সমীকরণ সমাধান করে পাই,

$$t = \frac{-(-17.5) \pm \sqrt{(-17.5)^2 - 4 \times 1.25 \times 50}}{2 \times 1.25}$$

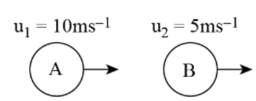
$$= \frac{17.5 \pm 7.5}{2.5}$$

$\therefore t = 10s$ অথবা, 4s

অর্থাৎ t এর দুটি বাস্তব মান পাওয়া যায়।

সুতরাং কার দুটি তাদের চলার পথে একবারের অধিক একে অপরকে অতিক্রম করবে।

প্রশ্ন ▶ ০২



বস্তুদ্বয়ের ভর যথাক্রমে $m_1 = 12kg$ এবং $m_2 = 8kg$. বস্তুদ্বয়ের মধ্যে সংঘর্ষ ঘটে। সংঘর্ষের পরে বস্তুদ্বয় একই বেগে একত্রিতভাবে চলা শুরু করল।

ক. জড়তা কাকে বলে? ১

খ. "ঘর্ষণ একটি প্রয়োজনীয় উপদ্রব" —ব্যাখ্যা করো। ২

গ. সংঘর্ষের পরে বস্তুদ্বয়ের মিলিত বেগ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. সংঘর্ষটি কি স্থিতিস্থাপক? গাণিতিক বিশ্লেষণসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

[অধ্যায় ৩-এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

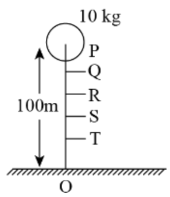
ক বস্তু যে অবস্থায় আছে চিরকাল সে অবস্থায় থাকতে চাওয়ার যে প্রবণতা বা সে অবস্থা বজায় রাখতে চাওয়ার সে ধর্ম তাকে জড়তা বলে।

খ ঘর্ষণের ফলে হাঁটাহাঁটি করা, রাস্তায় গাড়ি চলাচল করা, কাগজে কলম বা পেনসিল দিয়ে লেখা, দালান গড়ে কোনো বস্তু উপরের দিকে তোলা, প্যারাস্যুট দিয়ে নিরাপদে নিচের দিকে নামা ইত্যাদি সুবিধাগুলো পাওয়া যায়। আবার ঘর্ষণের ফলে উৎপন্ন তাপে গাড়ির ইঞ্জিনের যন্ত্রাংশ উত্তপ্ত হয়ে নষ্ট হয়। এছাড়া জুতার সোল ক্ষয়প্রাপ্ত হয় এবং ছিঁড়ে যায়। ফলে ঘর্ষণ একদিকে যেমন আমাদের জীবনযাপন সহজতর করে ঠিক তেমন অন্যদিকে ক্ষয়ক্ষতির কারণ হয়ে দাঁড়ায়। তাই ঘর্ষণ একটি প্রয়োজনীয় উপদ্রব।

গ এখানে,
A বস্তুর আদিবেগ, $u_1 = 10\ ms^{-1}$
A বস্তুর ভর, $m_1 = 12\ kg$
B বস্তুর আদিবেগ, $u_2 = 5\ ms^{-1}$
B বস্তুর ভর, $m_2 = 8\ kg$
সংঘর্ষের পর বস্তুদ্বয়ের মিলিত বেগ, $v = ?$
আমরা জানি,
$m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)v$
বা, $12 \times 10 + 8 \times 5 = (12 + 8)v$
বা, $20v = 160$
বা, $v = \frac{160}{20}$
$\therefore v = 8\ ms^{-1}$
অতএব, সংঘর্ষের পরে বস্তুদ্বয়ের মিলিত বেগ $8ms^{-1}$.

ঘ এখানে,
A বস্তুর আদিবেগ, $u_1 = 10\ ms^{-1}$
A বস্তুর ভর, $m_1 = 12\ kg$
B বস্তুর আদিবেগ, $u_2 = 5\ ms^{-1}$
B বস্তুর ভর, $m_2 = 8\ kg$
সংঘর্ষের পর বস্তুদ্বয়ের মিলিত বেগ, $v = 8\ ms^{-1}$ ['গ' হতে]
আমরা জানি,
সংঘর্ষের পূর্বে বস্তুদ্বয়ের মোট গতিশক্তি,
$T_1 = \frac{1}{2} m_1u_1^2 + \frac{1}{2} m_2u_2^2$
$= \frac{1}{2} \times 12 \times (10)^2 + \frac{1}{2} \times 8 \times (5)^2$
$= 600 + 100$
$\therefore T_1 = 700\ J$
আবার সংঘর্ষের পরে বস্তুদ্বয়ের মোট গতিশক্তি,
$T_2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\ v^2 = \frac{1}{2}(12 + 8) \times (8)^2$
$\therefore T_2 = 640J$
অর্থাৎ, $T_1 \neq T_2$
সুতরাং A ও B বস্তুদ্বয়ের সংঘর্ষটি স্থিতিস্থাপক নয়।

প্রশ্ন ▶ ০৩



এখানে, PQ = QR = RS = ST = TO এবং বস্তুটি অভিকর্ষ বলের প্রভাবে নিচে পড়ছে।

ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১
খ. শক্তির সংরক্ষণশীলতার নীতি ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বস্তুটি কত সময় পর ভূমি স্পর্শ করবে? ৩
ঘ. R ও T বিন্দুতে শক্তির সংরক্ষণশীলতা পরিলক্ষিত হয় কি? গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে তোমার মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৪-এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো যন্ত্রের লভ্য কার্যকর শক্তি ও মোট প্রদত্ত শক্তির অনুপাতকে ঐ যন্ত্রের কর্মদক্ষতা বলে।

খ শক্তির সৃষ্টি বা বিনাশ নেই, শক্তি কেবল একরূপ থেকে অপর এক বা একাধিক রূপে পরিবর্তিত হতে পারে। মহাবিশ্বের মোট শক্তির পরিমাণ নির্দিষ্ট ও অপরিবর্তনীয়। শক্তি যখন একরূপ থেকে অন্যরূপে পরিবর্তিত হয় তখন শক্তির কোনো ক্ষয় হয় না। এক বস্তু যে পরিমাণ শক্তি হারায় অপর বস্তু ঠিক সেই পরিমাণ শক্তি লাভ করে। অর্থাৎ বিশ্বের সামগ্রিক শক্তি ভাণ্ডারের কোনো তারতম্য ঘটে না। এটিই শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতি।

গ এখানে,
আদিবেগ, $u = 0$
উচ্চতা, $h = 100\ m$
অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8\ ms^{-2}$
আমরা জানি,
$h = ut + \frac{1}{2}gt^2$
বা, $100 = 0 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$
বা, $9.8t^2 = 200$
বা, $t^2 = 20.4$
$\therefore t = 4.51\ s$
অতএব, উদ্দীপকে উল্লিখিত বস্তুটি 4.51 s সময় পর ভূমি স্পর্শ করবে।

ঘ **R বিন্দুর ক্ষেত্রে :**

এখানে,
বস্তুর ভর, $m = 10\ kg$
অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8\ ms^{-2}$
উচ্চতা, $h = 60\ m$

আমরা জানি,
বিভবশক্তি, $V = mgh$
$= 10 \times 9.8 \times 60$
$\therefore V = 5880\ J$

এখানে,
উচ্চতা, $h = PR = 40\ m$
আদিবেগ, $u = 0$

R বিন্দুতে বেগ v_R হলে,
$v_R^2 = u^2 + 2g\ (PR)$
$= 0 + 2 \times 9.8 \times 40$
$\therefore v_R^2 = 784\ m^2s^{-2}$
$\therefore$ গতিশক্তি, $T = \frac{1}{2} mv_R^2$
$= \frac{1}{2} \times 10 \times 784$
$\therefore T = 3920\ J$
$\therefore$ মোট শক্তি, $E = V + T = (5880 + 3920)J = 9800J$

T বিন্দুর ক্ষেত্রে :

এখানে,
উচ্চতা, $h = 20\ m$
বস্তুর ভর, $m = 10\ kg$

আমরা জানি,
বিভবশক্তি, $V = mgh$
$= 10 \times 9.8 \times 20$
$\therefore V = 1960\ J$

T বিন্দুতে বেগ v_T হলে,
$v_T^2 = u^2 + 2g\,(PT)$
$= 0 + 2 \times 9.8 \times 80$
$\therefore v_T^2 = 1568\ m^2s^{-2}$

এখানে,
উচ্চতা, $h = PT = 80\ m$
আদিবেগ, $u = 0$

$\therefore$ গতিশক্তি, $T = \frac{1}{2} mv_T^2$
$= \frac{1}{2} \times 10 \times 1568$
$\therefore T = 7840\ J$
$\therefore$ মোট শক্তি, $E' = V + T$
$= (1960 + 7840)\ J$
$= 9800\ J$
অর্থাৎ $E = E'$
সুতরাং R এবং T বিন্দুতে শক্তির সংরক্ষণশীলতা পরিলক্ষিত হয়।

প্রশ্ন ▸ ০৪ 30°C তাপমাত্রায় একটি লোহার বলের আয়তন $268cm^3$। তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে 100°C-এ নিলে বলটির আয়তন হয় $270cm^3$। এই মুহূর্তে বলটি 50°C তাপমাত্রার পানির মধ্যে ফেলে দেওয়া হলো। পানি ও বলের ভর যথাক্রমে 2kg এবং 200g। [পানির আপেক্ষিক তাপ = $4200Jkg^{-1}K^{-1}$ এবং লোহার আপেক্ষিক তাপ $450Jkg^{-1}K^{-1}$]

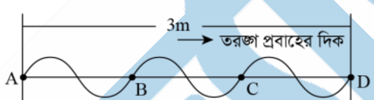
ক. আপেক্ষিক তাপ কাকে বলে? ১
খ. বাড়িতে সার্কিটব্রেকার ব্যবহার করা হয় কেন? ২
গ. লোহার দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. মিশ্রণের চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত হবে? ক্যালরিমিতির মূলনীতির সাহায্যে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৬-এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▸ ০৫



তরঙ্গটি A হতে C তে পৌঁছাতে সময় লাগে 0.2s।

ক. যান্ত্রিক তরঙ্গ কাকে বলে? ১
খ. বায়ুতে শব্দের বেগ তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. তরঙ্গটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বিস্তার অপরিবর্তিত রেখে তরঙ্গটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হলে কম্পাঙ্কের কী পরিবর্তন হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৭-এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে পর্যায়বৃত্ত আন্দোলন কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় মাধ্যমের একস্থান থেকে অন্যস্থানে শক্তি সঞ্চালিত করে কিন্তু মাধ্যমের কণাগুলোকে স্থায়ীভাবে স্থানান্তরিত করে না তাকে যান্ত্রিক তরঙ্গ বলে।

খ তাপমাত্রা বাড়ার সাথে সাথে মাধ্যমের অণুর গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়। ফলে মাধ্যমের অণুগুলো সহজেই কম্পিত হতে পারে। তখন শব্দ তরঙ্গ দ্রুত অগ্রসর হয়। অর্থাৎ শব্দের বেগ বৃদ্ধি পায়। বাতাসে শব্দের বেগ তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক। অর্থাৎ $v \propto \sqrt{T}$। তাই বায়ুতে শব্দের বেগ তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল।

গ আমরা জানি,
$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.1}$
$\therefore f = 10Hz$

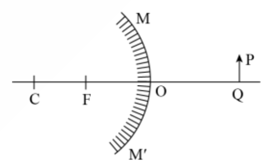
এখানে,
পর্যায়কাল, $T = \frac{0.2}{2} = 0.1\ s$

অতএব, তরঙ্গটির কম্পাঙ্ক 10 Hz.

ঘ প্রাথমিক অবস্থায় তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda_1 = \frac{3}{3} m = 1\ m$
পর্যায়কাল, $T_1 = 0.1\ s$ ['গ' হতে]
$\therefore$ কম্পাঙ্ক, $f_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{0.1} = 10\ Hz$
এখন তরঙ্গের বেগ v হলে আমরা জানি,
$v = f_1\lambda_1 = 10 \times 1 = 10\ ms^{-1}$
তরঙ্গদৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হলে পরিবর্তিত অবস্থায় তরঙ্গদৈর্ঘ্য,
$\lambda_2 = (1 \times 2)\ m = 2\ m$
তরঙ্গটির মাধ্যম ও বিস্তার অপরিবর্তিত থাকলে তরঙ্গের বেগের কোনো পরিবর্তন হয় না। অর্থাৎ $v_1 = v_2 = v$
$\therefore$ পরিবর্তিত অবস্থায় তরঙ্গের বেগ, $v = f_2\lambda_2$
বা, $10 = f_2 \times 2$
বা, $f_2 = \frac{10}{2} = 5\ Hz$

অর্থাৎ, $f_2 = \frac{f_1}{2}$
সুতরাং বিস্তার অপরিবর্তিত রেখে তরঙ্গটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হলে কম্পাঙ্ক পূর্বের তুলনায় অর্ধেক হবে।

প্রশ্ন ▸ ০৬



এখানে, OC = 20cm এবং OQ = 15 cm।

ক. CT-scan যন্ত্রে কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়? ১
খ. মরীচিকা কেন ঘটে? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রতিবিম্বের দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দর্পণ 10cm এর বেশি দূরত্বে বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব পাওয়া সম্ভব কি? সঠিক চিত্রের সাহায্যে তোমার যুক্তি উপস্থাপন করো। ৪

[অধ্যায় ৮-এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

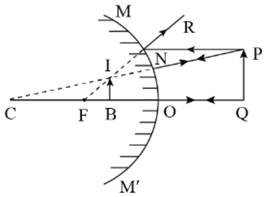
খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,
$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$
বা, $\frac{1}{v} + \frac{1}{15} = -\frac{1}{10}$

এখানে,
বক্রতার ব্যাসার্ধ, $r = OC = 20\ cm$
$\therefore$ ফোকাস দূরত্ব, $f = \frac{r}{2} = \frac{20}{2} = -10\ cm$
[$\because$ দর্পণটি উত্তল]
লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব, $u = OQ = 15\ cm$

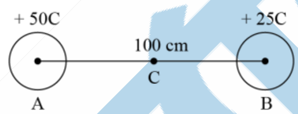
বা, $\frac{1}{v} = -\frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{-3-2}{30}$
বা, $\frac{1}{v} = -\frac{5}{30}$
$\therefore v = -6\ cm$
অতএব, দর্পণটির প্রতিবিম্বের দূরত্ব 6 cm.

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত দর্পণটি হলো উত্তল দর্পণ। উত্তল দর্পণ দ্বারা সৃষ্ট প্রতিবিম্বের প্রকৃতি দর্পণ থেকে লক্ষ্যবস্তুর দূরত্বের উপর নির্ভর করে না। এই প্রতিবিম্ব সর্বদা লক্ষ্যবস্তুর তুলনায় আকারে ছোটো বা ক্ষুদ্র হয়। নিচে রশ্মিচিত্রসহ যুক্তি উপস্থাপন করা হলো–



ধরি, MM′ একটি উত্তল দর্পণ। O দর্পণের মেরু, F প্রধান ফোকাস, C বক্রতার কেন্দ্র এবং PQ লক্ষ্যবস্তু দর্পণ হতে 10 cm দূরে অর্থাৎ মেরু হতে বক্রতার কেন্দ্র যতদূরে ঠিক ততদূরে অবস্থান করছে। PQ লক্ষ্যবস্তুটি দর্পণের সামনে প্রধান অক্ষের ওপর লম্বভাবে অবস্থিত। P বিন্দু হতে প্রধান অক্ষের সমান্তরাল PM রশ্মি দর্পণে আপতিত হয়। প্রতিফলনের পর MR রশ্মিটি দর্পণের প্রধান ফোকাস F হতে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয়। অপর একটি রশ্মি PN দর্পণের বক্রতার কেন্দ্র বরাবর লম্বভাবে আপতিত হয়ে একই পথে প্রতিফলিত হয়।
এখন এই অপসারী প্রতিফলিত রশ্মি দুটি পেছনের দিকে বাড়িয়ে দিলে এরা I বিন্দুতে ছেদ করে এবং I বিন্দু থেকে আসছে বলে মনে হয়। সুতরাং I বিন্দুই হলো P বিন্দুর অবাস্তব প্রতিবিম্ব। এখন I বিন্দু থেকে প্রধান অক্ষের উপর IB লম্ব অঙ্কন করা হলো। এই IB-ই হলো PQ এর অবাস্তব প্রতিবিম্ব। প্রতিবিম্ব দর্পণের পিছনে গঠিত হয় এবং তা অবাস্তব, সোজা এবং আকারে লক্ষ্যবস্তুর চেয়ে ছোট হয়।
সুতরাং উত্তল দর্পণটিতে 10cm-এর বেশি দূরত্বে বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব পাওয়া সম্ভব নয়।

প্রশ্ন ▶ ০৭



ক. আলট্রাসনোগ্রাফি যন্ত্রে ব্যবহৃত শব্দ তরঙ্গের কম্পাঙ্কের সীমা কত? ১
খ. একটি বাল্বের গায়ে 220V – 25W লেখা আছে, এর দ্বারা কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের চার্জ দুটির মধ্যে ক্রিয়ারত বলের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উল্লিখিত চার্জদ্বয়ের মধ্যবর্তী স্থানে অন্য যেকোনো একটি বিন্দু C তে +10C চার্জ স্থাপন করলে তা কোনো বল অনুভব করে না। তাহলে C বিন্দুটির অবস্থান A ও B এর মধ্যবিন্দু হবে কি না? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

[অধ্যায় ১০-এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,

$F = K\dfrac{q_1q_2}{r^2}$

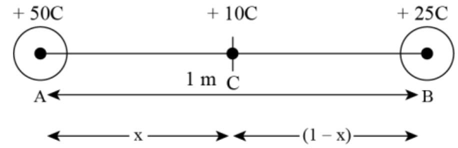
$= \dfrac{9 \times 10^9 \times 50 \times 25}{(1)^2}$

$\therefore F = 1.125 \times 10^{13}$ N

এখানে,
A বিন্দুতে স্থাপিত চার্জ, $q_1 = +50$ C
B বিন্দুতে স্থাপিত চার্জ, $q_2 = +25$C
A ও B এর মধ্যবর্তী দূরত্ব, r = 100 cm = 1 m
কুলম্বের ধ্রুবক, $K = 9 \times 10^9$ Nm^2 C^{-2}

অতএব, উদ্দীপকের চার্জ দুটির মধ্যে ক্রিয়ারত বল 1.125×10^{13} N.

ঘ



A বিন্দুতে C বিন্দুর উপর বিকর্ষণ বল, $F_A = K\dfrac{q_Aq_C}{x^2}$

এবং B বিন্দুতে C বিন্দুর উপর বিকর্ষণ বল, $F_B = K\dfrac{q_Aq_C}{(1-x)^2}$

C বিন্দুটির অবস্থান A ও B বিন্দুর মধ্যবিন্দু হবে যদি $x = \dfrac{1}{2}$ m

= 0.5 m হয়।

এখন C বিন্দুতে + 10C চার্জ স্থাপনের ফলে সেখানে কোনো বল অনুভব করে না। ফলে C বিন্দুতে চার্জদ্বয়ের প্রভাব থাকে না।

অর্থাৎ $F_A = F_B$

বা, $K\dfrac{q_Aq_C}{x^2} = K\dfrac{q_Bq_C}{(1-x)^2}$

বা, $\left(\dfrac{1-x}{x}\right)^2 = \dfrac{q_B}{q_A} = \dfrac{25}{50} = \dfrac{1}{2}$

বা, $2(1 - 2x + x^2) = x^2$

বা, $2x^2 - x^2 - 4x + 2 = 0$

বা, $x^2 - 4x + 2 = 0$

এখানে,
A বিন্দুতে চার্জ, $q_A = +50$ C
B বিন্দুতে চার্জ, $q_B = +25$ C

দ্বিঘাত সমীকরণ সমাধান করে পাই,

$x = \dfrac{4 \pm \sqrt{(-4)^2 - 4.1.2}}{2.1}$

$= \dfrac{4 \pm \sqrt{8}}{2}$

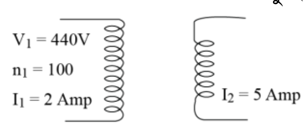
$= \dfrac{2(2 \pm \sqrt{2})}{2}$

$\therefore x = 2 \pm \sqrt{2}$

= 3.41 অথবা, 0.58

এখানে x দুটি মান A ও B বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী মানের সমান নয়।
সুতরাং C বিন্দুটির অবস্থান A ও B এর মধ্যবিন্দু হবে না।

প্রশ্ন ▶ ০৮



এই ট্রান্সফরমারটি একটি 1000W এর বৈদ্যুতিক মোটরে ব্যবহার করার জন্য নির্বাচন করা হয়েছে।

ক. তড়িৎ ক্ষেত্র কাকে বলে? ১
খ. অ্যানালগ ও ডিজিটাল সিগন্যালের মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করো। ২
গ. গৌণ কয়েলের প্যাঁচসংখ্যা কত? নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উল্লিখিত বৈদ্যুতিক মোটরের ক্ষেত্রে ট্রান্সফরমারটি যথাযথ কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১২-এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি আহিত বস্তুর চারদিকে প্রভাব বিরাজমান অঞ্চলকে ঐ বস্তুর তড়িৎ ক্ষেত্র বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

রাজশাহী বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. কোনটির উপর বাষ্পায়ন নির্ভরশীল নয়?
ক তরলের প্রকৃতি খ তরলের উষ্ণতা
গ তরলের আয়তন ঘ তরলের উপরিভাগের ক্ষেত্রফল

২. তাপধারণ ক্ষমতা নির্ভর করে না, বস্তুর–
ক ভরের উপর খ উপাদানের উপর
গ তাপমাত্রার উপর ঘ আকারের উপর

৩. তরঙ্গ সঞ্চালনকারী কোনো কণার বেগ বৃদ্ধি পাবে, যদি–
i. কম্পাঙ্ক বৃদ্ধি পায় ii. তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পায়
iii. পর্যায়কাল বৃদ্ধি পায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

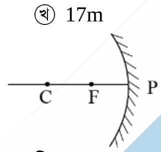
৪. 10m গভীরতাবিশিষ্ট একটি পানিপূর্ণ পুকুরের তলায় পানির চাপ কত?
ক 980 Pa খ 9800 Pa
গ 98000 Pa ঘ 980000 Pa

৫. 2kg ভরের একটি বস্তুর আয়তন $0.02m^3$। বস্তুটিকে পানিতে ছেড়ে দিলে–
i. বস্তুটি পানিতে ভেসে থাকবে ii. বস্তুটির ওজন হ্রাস পাবে
iii. বস্তুটির প্লবতা তার ওজনের চেয়ে বেশি হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৬. কোনটি পানির প্রতিসরণাঙ্ক?
ক 1.00 খ 1.33 গ 1.52 ঘ 2.42

৭. বাতাসে শব্দের বেগ $340ms^{-1}$। উৎস এবং প্রতিফলকের মাঝে সর্বনিম্ন কত দূরত্বে প্রতিধ্বনি শোনা যাবে?
ক 1.7m খ 17m গ 34m ঘ 170m

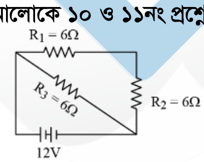
৮.



একটি বস্তুকে C বিন্দুতে রাখলে প্রতিবিম্ব হবে–
ক বাস্তব ও উল্টো খ বাস্তব ও সোজা
গ অবাস্তব ও উল্টো ঘ অবাস্তব ও সোজা

৯. – 4D ক্ষমতাসম্পন্ন লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত?
ক – 25cm খ – 4cm গ – 0.25cm ঘ 25cm

□ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১০ ও ১১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১০. বর্তনীর তুল্যরোধ কত?
ক 2Ω খ 4Ω গ 9Ω ঘ 18Ω

১১. উদ্দীপকের বর্তনীর–
i. তড়িৎ ক্ষমতা 36W ii. R_1 ও R_2 এর তড়িৎপ্রবাহ সমান
iii. R_3 এর মান বৃদ্ধি করলে তড়িৎপ্রবাহ হ্রাস পায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১২. কোনটি রুপার আপেক্ষিক রোধ?
ক $1.59 \times 10^{-8}\Omega m$ খ $1.68 \times 10^{-8}\Omega m$
গ $2.44 \times 10^{-8}\Omega m$ ঘ $2.50 \times 10^{-6}\Omega m$

১৩. ভ্যাকুয়াম টিউব আবিষ্কার করেন কে?
ক জন ফ্লেমিং খ জন বারডিন
গ ওয়াল্টার ব্রাটেইন ঘ উইলিয়াম শাকলি

১৪. তড়িৎ বলরেখার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?
ক চার্জের পরিমাণ যত বেশি হবে বলরেখার সংখ্যা তত বেশি হবে
খ বলরেখাগুলো যত কাছাকাছি থাকবে তড়িৎক্ষেত্র তত বেশি হবে
গ একটি চার্জের বলরেখা অন্য চার্জের বলরেখাকে কখনো ছেদ করে না
ঘ পজেটিভ চার্জের বেলায় বলরেখা পজেটিভ চার্জে কেন্দ্রীভূত হবে

১৫. দুটি আধানের মধ্যকার তড়িৎ বল চারগুণ হবে, যদি–
i. একটি আধান চারগুণ করা হয় ii. প্রত্যেকটি আধান দ্বিগুণ করা হয়
iii. আধান দুটির দূরত্ব অর্ধেক করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৬. ট্রান্সফরমারে আউটপুট ভোল্টেজ বৃদ্ধি করা যায়, যদি–
ক সেকেন্ডারি কয়েলে প্যাচসংখ্যা বেশি হয়
খ প্রাইমারি কয়েলে প্যাচসংখ্যা বেশি হয়
গ দুই পাশের কয়েলে প্যাচসংখ্যা সমান হয়
ঘ প্রাইমারি কয়েলে ডিসি ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়

১৭. কোন আইসোটোপ ব্যবহার করে ক্যান্সার আক্রান্ত কোষকে গামা-রে দিয়ে ধ্বংস করা হয়?
ক ^{14}C খ ^{32}P গ ^{60}Co ঘ ^{131}I

১৮. কোন যন্ত্রে X-ray ব্যবহার করা হয়?
ক আলট্রাসনোগ্রাফি খ সিটি স্ক্যান
গ এমআরআই ঘ এন্ডোসকপি

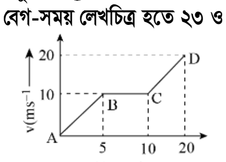
১৯. ত্বরণের মাত্রা কোনটি?
ক LT^{-1} খ LT^{-2} গ MLT^{-1} ঘ MLT^{-2}

২০. কোনটি মৌলিক বল?
ক ঘর্ষণ বল খ প্রতিক্রিয়া বল
গ বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বল ঘ সাম্যতাবিহীন বল

২১. নিচের কোনটিতে ঘর্ষণ বল কম?
ক খাটে শুয়ে থাকা খ মাটির উপর দাঁড়িয়ে থাকা
গ দেয়ালে পেরেক লাগানো ঘ চাকাযুক্ত চেয়ার টেনে নেওয়া

২২. কোনটি অনবায়নযোগ্য শক্তি?
ক সৌরশক্তি খ বায়ুশক্তি গ নিউক্লিয়ার শক্তি ঘ ভূতাপীয় শক্তি

□ **নিচের একটি গাড়ির বেগ-সময় লেখচিত্র হতে ২৩ ও ২৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



২৩. প্রথম 6 সেকেন্ডে গাড়িটির অতিক্রান্ত দূরত্ব কত?
ক 25m খ 30m গ 35m ঘ 60m

২৪. উদ্দীপকের গাড়িটি–
i. BC অংশের সুষমবেগে চলছে ii. CD অংশে সুষমত্বরণে চলছে
iii. AB অপেক্ষা CD অংশে ত্বরণ বেশি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৫. 4kg ভরের একটি বস্তুর গতিশক্তি 200J হলে, বস্তুটির বেগ কত?
ক $5ms^{-1}$ খ $10ms^{-1}$ গ $50ms^{-1}$ ঘ $100ms^{-1}$

■ খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।

উত্তর	১		২		৩		৪		৫		৬		৭		৮		৯		১০		১১		১২		১৩	
	১৪		১৫		১৬		১৭		১৮		১৯		২০		২১		২২		২৩		২৪		২৫			

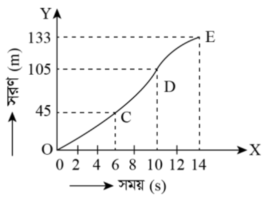
রাজশাহী বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড়ো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১।



চিত্র : একটি গাড়ির সরণ বনাম সময় লেখচিত্র

ক. মাত্রা কাকে বলে? ১

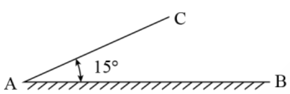
খ. ভার্নিয়ার ধ্রুবক সার্বজনীন ধ্রুবক নয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্রে OC পথ সমত্বরণ নির্দেশ করলে, C বিন্দুতে গাড়িটির বেগ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের তথ্যের আলোকে ত্বরণ বনাম সময় লেখচিত্র এঁকে বিশ্লেষণ করো। ৪

২। **দৃশ্যপট-১ :** 2 kW এর একটি তড়িৎ মোটরের কর্মদক্ষতা 60%। মোটরটি দ্বারা 't' সময়ে কোনো কাজ করতে শক্তির অপচয় হয় 39200 J।

দৃশ্যপট-২ :



AC তলের ঘর্ষণ সহগের মান 0.25।

ক. প্রবাহী ঘর্ষণ কাকে বলে? ১

খ. সবল নিউক্লিয় বল ও দুর্বল নিউক্লিয় বল একে অপর থেকে পৃথক– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যপট-১ এর আলোকে 't' এর মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর AC তলে কোনো বস্তু রাখলে তা স্থির থাকবে না কি গড়িয়ে পড়বে? বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৩। **দৃশ্যপট-১ :** 9.8 ms^{-2} অভিকর্ষজ ত্বরণ সম্পন্ন স্থানে একটি বস্তুকে 20 ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো।

দৃশ্যপট-২ : একই প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট 100 cm দৈর্ঘ্যের দুটি তার A ও B। তারদ্বয়ের প্রত্যেকটিতে দৈর্ঘ্য বরাবর 5 kg ভরের বস্তু ঝুলিয়ে দিলে দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি হয় যথাক্রমে 2 cm ও 3 cm।

ক. ঘনত্ব কাকে বলে? ১

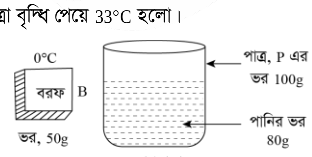
খ. পারদ একটি তাপমাত্রিক পদার্থ– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যপট-১ এর বস্তুটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর তারদ্বয়ের মধ্যে কোনটি অধিকতর স্থিতিস্থাপক? বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৪। **দৃশ্যপট-১ :** কোনো স্থানের সকালের তাপমাত্রা 10°C এবং শব্দের বেগ 338 ms^{-1}। দুপুরে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে 33°C হলো।

দৃশ্যপট-২ :



পাত্রের উপাদানের আপেক্ষিক তাপ 900 $Jkg^{-1}K^{-1}$ এবং বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ 336000 Jkg^{-1}।

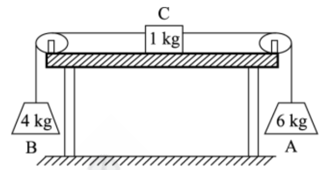
ক. প্রতিধ্বনি কাকে বলে? ১

খ. বড় একখণ্ড বরফকে সুতা দিয়ে কেটে দুই টুকরা করা সম্ভব নয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যপট-১ এর স্থানটিতে দুপুরে শব্দের বেগ কত হবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর B বস্তুকে P পাত্রের তরলে ফেলা হলে B এর সম্পূর্ণ অংশ গলবে কি না? বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত ব্যক্ত করো। ৪

৫। **দৃশ্যপট-১ :**



দৃশ্যপট-২ : দুটি দৈর্ঘ্য পরিমাপক যন্ত্র A ও B। A এর ভার্নিয়ার স্কেইলের ভাগসংখ্যা 20, মূল স্কেইলের ক্ষুদ্রতম 1 ভাগের দৈর্ঘ্য 1 mm এবং B এর বৃত্তাকার স্কেইলের মোট ভাগসংখ্যা 100 এবং পিচ 1 mm.

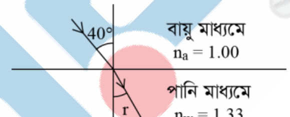
ক. আপেক্ষিক ত্রুটি কাকে বলে? ১

খ. সকল ঘূর্ণন গতি পর্যায়বৃত্ত গতি নয়– ব্যাখ্যা করো। ২

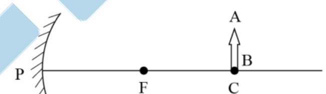
গ. দৃশ্যপট-১ এর A বস্তুটি কত ত্বরণ নিয়ে নিচে পড়বে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর A ও B যন্ত্রের কোনটি অধিকতর সূক্ষ্ম দৈর্ঘ্য পরিমাপে সহায়ক? বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

৬। **দৃশ্যপট-১ :**



দৃশ্যপট-২ :



ক. লেন্সের আলোক কেন্দ্র কাকে বলে? ১

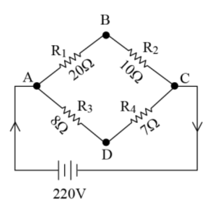
খ. গোলীয় দর্পণে প্রধান অক্ষ একটির বেশি হয় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যপট-১ এর আলোকে r এর মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর AB-কে যতই F এর দিকে সরিয়ে আনা হয় প্রতিবিম্ব ততই দূরে সরে যায় ও বিবর্ধিত হয়– রশ্মিচিত্রের সাহায্যে তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

৭। **দৃশ্যপট-১ :** একটি ধাতব গোলকের ব্যাসার্ধ 8 cm।

দৃশ্যপট-২ :



বর্তনীতে 10s ধরে বিদ্যুৎপ্রবাহ চালনা করা হলো।

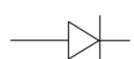
ক. এক কুলম্ব কাকে বলে? ১

খ. উঁচু বিল্ডিংয়ে বজ্র শলাকা রাখার কারণ ব্যাখ্যা করো। ২

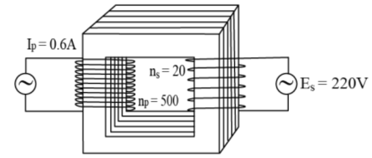
গ. দৃশ্যপট-১ এর ধাতব গোলকটির ধারকত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর বর্তনীটির ABC পথে ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি, ADC পথে ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তির সমান হবে কি না– তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

৮।



চিত্র-১



চিত্র-২

ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১

খ. গামা রশ্মিকে বিদ্যুৎ কিংবা চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত করা যায় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র-১ এর ডিভাইসটি কীভাবে AC-কে DC-তে রূপান্তরিত করে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্র-২ এর ট্রান্সফরমারটি দিয়ে 3.3 kW চাহিদার একটি টাওয়ারে বিদ্যুৎ সংযোগ দিতে চাইলে তা যুক্তিযুক্ত হবে কি না– বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

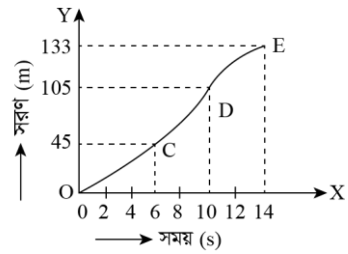
উত্তরমালা (রাজশাহী বোর্ড-২০২৫)

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১



চিত্র : একটি গাড়ির সরণ বনাম সময় লেখচিত্র

ক. মাত্রা কাকে বলে? ১

খ. ভার্নিয়ার ধ্রুবক সার্বজনীন ধ্রুবক নয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্রে OC পথ সমত্বরণ নির্দেশ করলে, C বিন্দুতে গাড়িটির বেগ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের তথ্যের আলোকে ত্বরণ বনাম সময় লেখচিত্র এঁকে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২-এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভৌত রাশিতে উপস্থিত মৌলিক রাশিগুলোর সূচককে রাশিটির মাত্রা বলে।

খ কোনো ক্ষুদ্র বস্তুর সূক্ষ্ম পরিমাপের কাজে স্লাইড ক্যালিপার্স ব্যবহার করা হয়। স্লাইড ক্যালিপার্সে প্রধান স্কেইলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের চেয়ে ভার্নিয়ার স্কেইলের একভাগ যতটুকু ছোটো তার পরিমাণ হলো ঐ যন্ত্রের ভার্নিয়ার ধ্রুবক। এটির মান প্রধান স্কেইলের ক্ষুদ্রতম ভাগ এবং ভার্নিয়ার স্কেইলের ভাগসংখ্যার উপর নির্ভর করে। এদের মানের ভিন্নতার কারণে ভার্নিয়ার ধ্রুবকের মানে তারতম্য দেখা যায়। তাই ভার্নিয়ার ধ্রুবক সার্বজনীন ধ্রুবক নয়।

গ উদ্দীপকের লেখচিত্র হতে পাই,
C বিন্দুতে গাড়িটির সরণ, $s_C = 45$ m
অতিক্রান্ত সময়, $t_C = 6$ s
C বিন্দুতে গাড়িটির বেগ, $v_C = ?$
আমরা জানি,

$$v_C = \frac{s_C - s_O}{t_C - t_O} = \frac{45 - 0}{6 - 0}$$

$$\therefore v_C = \frac{45}{6} = 7.5 \text{ ms}^{-1}$$

অতএব, C বিন্দুতে গাড়িটির বেগ 7.5 ms^{-1}.

ঘ উদ্দীপকের লেখচিত্র হতে পাই,
C বিন্দুতে বেগ, $v_C = 7.5 \text{ ms}^{-1}$ ['গ' হতে]

D বিন্দুতে বেগ, $v_B = \frac{105 - 45}{10 - 6} = \frac{60}{4} = 15 \text{ ms}^{-1}$

E বিন্দুতে বেগ, $v_E = \frac{133 - 105}{14 - 10} = \frac{28}{4} = 7 \text{ ms}^{-1}$

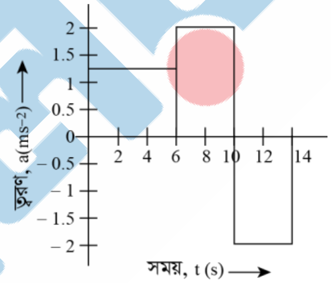
আবার,

OC অংশে ত্বরণ, $a_{OC} = \frac{7.5 - 0}{6 - 0} = \frac{7.5}{6} = 1.25 \text{ ms}^{-2}$

CD অংশে ত্বরণ, $a_{CD} = \frac{15 - 7.5}{10 - 6} = \frac{7.5}{4} = 1.875 \text{ ms}^{-2}$

DE অংশে ত্বরণ, $a_{DE} = \frac{7 - 15}{14 - 10} = -\frac{8}{4} = -2 \text{ms}^{-2}$

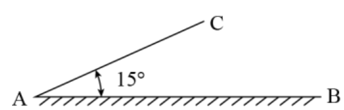
ত্বরণের নির্ণীত মানগুলোর ভিত্তিতে গাড়িটির ত্বরণ বনাম সময় লেখচিত্র নিচে অঙ্কন করে দেখানো হলো−



লেখচিত্রটি হতে দেখা যায়, 0 থেকে 6s সময় পর্যন্ত 1.25 ms^{-2} সমত্বরণে গাড়িটি চলতে থাকে। পরবর্তী 6s থেকে 10 s সময় পর্যন্ত 1.875 ms^{-2} সমত্বরণে গাড়িটি নির্দিষ্ট গতিপথে যাত্রা করে। অতঃপর 10 s থেকে 14 s সময় পর্যন্ত -2ms^{-2} সমত্বরণে অর্থাৎ মন্দনে গাড়িটি চলতে থাকে। এ সময় গাড়ির বেগ কমে যায়।

প্রশ্ন ▶ ০২ **দৃশ্যপট-১ :** 2 kW এর একটি তড়িৎ মোটরের কর্মদক্ষতা 60%। মোটরটি দ্বারা 't' সময়ে কোনো কাজ করতে শক্তির অপচয় হয় 39200 J।

দৃশ্যপট-২ :



AC তলের ঘর্ষণ সহগের মান 0.25।

ক. প্রবাহী ঘর্ষণ কাকে বলে? ১

খ. সবল নিউক্লিয় বল ও দুর্বল নিউক্লিয় বল একে অপর থেকে পৃথক− ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যপট-১ এর আলোকে 't' এর মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর AC তলে কোনো বস্তু রাখলে তা স্থির থাকবে না কি গড়িয়ে পড়বে? বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৩-এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক যখন কোনো বস্তু তরল বা বায়বীয় পদার্থের ভেতর দিয়ে যায় তখন এর গতির বিপরীতে যে ঘর্ষণ বল অনুভূত হয়, তাকে প্রবাহী ঘর্ষণ বলে।

খ সবল নিউক্লিয় বল নিউক্লিয়াসে ভেতরে প্রোটন ও নিউট্রনকে একত্রে ধরে রাখে। এই বলের কারণে পরমাণু স্থিতিশীল থাকে এবং এটি সূর্যের ফিউশন প্রক্রিয়া অব্যাহত রাখার জন্য সহায়ক ভূমিকা পালন করে। আবার দুর্বল নিউক্লিয় বল তেজস্ক্রিয়তা এবং নিউট্রন ভেঙে ক্ষুদ্র কণা প্রোটন, ইলেকট্রন ও অ্যান্টিনিউট্রিনো তৈরি করে। এছাড়া এ বল সূর্যের জ্বলনের মতো প্রক্রিয়া করে। এ কারণে সবল নিউক্লিয় বল ও দুর্বল নিউক্লিয় বল একে অপর থেকে পৃথক।

গ আমরা জানি,

$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}}$

বা, $P_{out} = \eta \times P_{in}$

$= 0.6 \times 2000$

$= 1200$ W

$\therefore$ অপচয়কৃত ক্ষমতা,

$P = P_{in} - P_{out} = (2000 - 1200)$ W

$\therefore \quad P = 800$ W

এখানে,
মোটরের প্রদত্ত ক্ষমতা,
$P_{in} = 2$ kW $= 2000$W
কর্মদক্ষতা, $\eta = 60\% = 0.6$
অপচয়কৃত শক্তি, W = 39200J

আবার অপচয়কৃত ক্ষমতা = $\frac{\text{অপচয়কৃত শক্তি}}{\text{সময়}}$

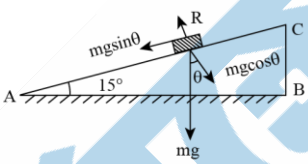
বা, $P = \frac{W}{t}$

বা, $t = \frac{W}{P} = \frac{39200}{800}$

$\therefore t = 49$s

অতএব, দৃশ্যপট-১ এর আলোকে t এর মান 49s.

ঘ চিত্রে দেখানো AC তল বরাবর কোনো বস্তু রাখা হলে ঘর্ষণ বল এবং তলের সমান্তরাল নিচের দিকে ক্রিয়ারত বল দুটি পরস্পর সমান হলে বস্তুটির অবস্থানের কোনো পরিবর্তন হয় না। অর্থাৎ বস্তুটি স্থির থাকবে।



এখানে, AC তলের ঘর্ষণ সহগ, $\mu = 0.25$

তলের সমান্তরালে নিচের দিক বরাবর ক্রিয়ারত বল, F= mgsinθ

$\therefore$ ঘর্ষণ বল, $f_k = \mu'$ mgcosθ

তলের উপর বস্তু স্থির থাকার শর্তানুযায়ী লেখা যায়,

$F = f_k$

বা, $mg\sin\theta = \mu' mg\cos\theta$

বা, $\mu' = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \tan\theta = \tan 15°$

$\therefore \mu' = 0.268$

অর্থাৎ $\mu' > \mu$

সুতরাং দৃশ্যপট-২ এর AC তলে কোনো বস্তু রাখলে তা গড়িয়ে পড়বে।

প্রশ্ন ▶ ০৩ **দৃশ্যপট-১ :** 9.8 ms^{-2} অভিকর্ষজ ত্বরণ সম্পন্ন স্থানে একটি বস্তুকে 20 ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো।

দৃশ্যপট-২ : একই প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট 100 cm দৈর্ঘ্যের দুটি তার A ও B। তারদ্বয়ের প্রত্যেকটিতে দৈর্ঘ্য বরাবর 5 kg ভরের বস্তু ঝুলিয়ে দিলে দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি হয় যথাক্রমে 2 cm ও 3 cm।

ক. ঘনত্ব কাকে বলে? ১

খ. পারদ একটি তাপমাত্রিক পদার্থ– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যপট-১ এর বস্তুটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর তারদ্বয়ের মধ্যে কোনটি অধিকতর স্থিতিস্থাপক? বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ২ ও ৫-এর সমন্বয়ে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বস্তুর একক আয়তনের ভরকে বস্তুর উপাদানের ঘনত্ব বলে।

খ পারদ থার্মোমিটার তৈরিতে তরল পদার্থ পারদের প্রসারণকে তাপমাত্রিক ধর্ম হিসেবে ব্যবহার করা হয়। তাপমাত্রা বাড়লে পারদের আয়তন বাড়ে বা প্রসারণ ঘটে। আবার তাপমাত্রা কমলে পারদের আয়তন কমে বা সংকোচন হয়। ফলে তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে পারদের আয়তন সুষমভাবে পরিবর্তিত হয়। সুতরাং পারদ একটি তাপমাত্রিক পদার্থ।

গ আমরা জানি,

$v^2 = u^2 - 2gh$

বা, $0 = (20)^2 - 2 \times 9.8 \times h$

বা, $h = \frac{400}{19.6}$

$\therefore h = 20.4$ m

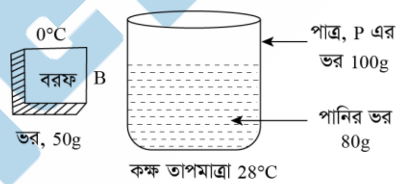
এখানে,
অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8ms^{-2}$
আদিবেগ, $u = 20\ ms^{-1}$
সর্বোচ্চ উচ্চতায় বেগ, v = 0

অতএব, দৃশ্যপট-১ এর বস্তুটি সর্বোচ্চ 20.4m উচ্চতায় উঠবে।

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▶ ০৪ **দৃশ্যপট-১ :** কোনো স্থানের সকালের তাপমাত্রা 10°C এবং শব্দের বেগ 338 ms^{-1}। দুপুরে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে 33°C হলো।

দৃশ্যপট-২ :



পাত্রের উপাদানের আপেক্ষিক তাপ 900 $Jkg^{-1}K^{-1}$ এবং বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ 336000 Jkg^{-1}।

ক. প্রতিধ্বনি কাকে বলে? ১

খ. বড় একখণ্ড বরফকে সুতা দিয়ে কেটে দুই টুকরা করা সম্ভব নয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যপট-১ এর স্থানটিতে দুপুরে শব্দের বেগ কত হবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর B বস্তুকে P পাত্রের তরলে ফেলা হলে B এর সম্পূর্ণ অংশ গলবে কি না? বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত ব্যক্ত করো। ৪

[অধ্যায় ৬ ও ৭-এর সমন্বয়ে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক যখন প্রতিফলিত শব্দ মূল শব্দ থেকে আলাদা হয়ে মূল শব্দের পুনরাবৃত্তি করে, তখন ঐ প্রতিফলিত শব্দকে প্রতিধ্বনি বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,

$v \propto \sqrt{T}$

বা, $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$

বা, $v_2 = v_1 \times \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$

$= 338 \times \sqrt{\frac{306}{283}}$

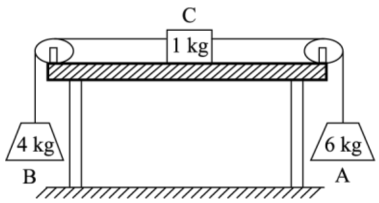
$\therefore v_2 = 351{\cdot}46\ ms^{-1}$

দৃশ্যপট-১ হতে পাই,
সকালের তাপমাত্রা,
$T_1 = 10°C = (10 + 273)K = 283$ K
বায়ুতে শব্দের বেগ, $v_1 = 338\ ms^{-1}$
দুপুরের তাপমাত্রা,
$T_2 = 33°C = (33 + 273)K = 306$ K

অতএব, দৃশ্যপট-১ এর স্থানটিতে দুপুরে শব্দের বেগ 351.46 ms^{-1} হবে।

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▶ ০৫ দৃশ্যপট-১ :



দৃশ্যপট-২ : দুটি দৈর্ঘ্য পরিমাপক যন্ত্র A ও B। A এর ভার্নিয়ার স্কেইলের ভাগসংখ্যা 20, মূল স্কেইলের ক্ষুদ্রতম 1 ভাগের দৈর্ঘ্য 1 mm এবং B এর বৃত্তাকার স্কেইলের মোট ভাগসংখ্যা 100 এবং পিচ 1 mm.

ক. আপেক্ষিক ত্রুটি কাকে বলে? ১

খ. সকল ঘূর্ণন গতি পর্যায়বৃত্ত গতি নয়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যপট-১ এর A বস্তুটি কত ত্বরণ নিয়ে নিচে পড়বে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর A ও B যন্ত্রের কোনটি অধিকতর সূক্ষ্ম দৈর্ঘ্য পরিমাপে সহায়ক? বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

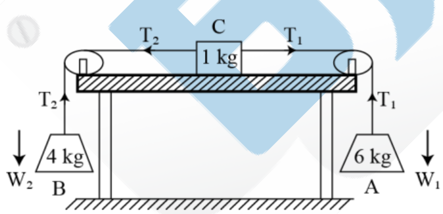
[অধ্যায় ১ ও ৩-এর সমন্বয়ে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো একটি রাশির চূড়ান্ত ত্রুটি ও পরিমাপযোগ্য মানের অনুপাতকে আপেক্ষিক ত্রুটি বলে।

খ কোনো নির্দিষ্ট বিন্দু বা রেখাকে কেন্দ্র করে ঘূর্ণায়মান কোনো বস্তুর গতিই হলো ঘূর্ণন গতি। আবার কোনো গতিশীল বস্তুর গতি তার গতিপথের কোনো বিন্দুকে নির্দিষ্ট সময় পরপর একই দিক থেকে অতিক্রম করে তাহলে সেই বস্তুর গতি হলো পর্যায়বৃত্ত গতি। অর্থাৎ ঘূর্ণন গতির ক্ষেত্রে কোনো বস্তু নির্দিষ্ট বিন্দু বা রোখাকে কেন্দ্র করে ঘুরলেও পর্যায়বৃত্ত গতিতে নির্দিষ্ট বিন্দু ও সময় অন্তর অন্তর ঘুরতে থাকে। তাই সকল ঘূর্ণন গতি পর্যায়বৃত্ত গতি নয়।

গ



চিত্রানুযায়ী লেখা যায়,

A বস্তুর উপর কার্যরত বল,

$\Sigma F = m_1a$

বা, $W_1 - T_1 = m_1a$

বা, $m_1g - T_1 = m_1a$

বা, $m_1g - m_1a = T_1$................ (i)

B বস্তুর উপর কার্যরত বল,

$\Sigma F = m_2a$

বা, $T_2 - W_2 = m_2a$

বা, $T_2 - m_2g = m_2a$

বা, $m_2g + m_2a = T_2$ .... (ii)

আবার, C বস্তুর উপর কার্যরত বল,

$\Sigma F = m_3a$

বা, $T_1 - T_2 = m_3a$

বা, $m_1g - m_1a - m_2g - m_2a = m_3a$

বা, $g(m_1 - m_2) = a(m_1 + m_2 + m_3)$

বা, $a = \frac{g(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2 + m_3}$

$= \frac{9{\cdot}8(6-4)}{6+4+1}$

এখানে,
$m_1 = 6$ kg
$m_2 = 4$ kg
$m_3 = 1$ kg

$\therefore$ $a = 1.78$ ms^{-2}

অতএব, দৃশ্যপট-১ এর A বস্তুটি 1·78 ms^{-2} ত্বরণ নিয়ে নিচে পড়বে।

ঘ **A যন্ত্রের ক্ষেত্রে :**

আমরা জানি,
ভার্নিয়ার ধ্রুবক,

$VC = \frac{s}{n} = \frac{1}{20}$

$= 0.05$ mm

এখানে,
ভার্নিয়ার স্কেইলের মোট ভাগসংখ্যা, n = 20
মূল স্কেইলের ক্ষুদ্রতম 1 ভাগের দৈর্ঘ্য, s = 1 mm

B যন্ত্রের ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,
লঘিষ্ঠ গণন, $LC = \frac{P}{n}$

$= \frac{1}{100} = 0.01$ mm

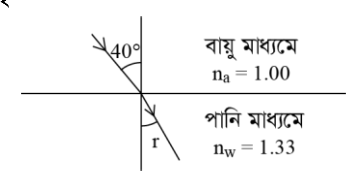
এখানে,
বৃত্তাকার স্কেইলের মোট ভাগসংখ্যা, n = 100
পিচ, P = 1 mm

অর্থাৎ $LC < VC$

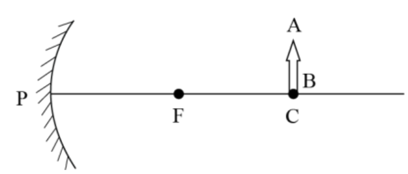
$\therefore$ দৃশ্যপট-২ এর A ও B যন্ত্রের মধ্যে B যন্ত্রটিতে পরিমাপকৃত ক্ষুদ্র মান পাওয়া যায়।

সুতরাং B যন্ত্রটি অধিকতর সূক্ষ্ম দৈর্ঘ্য পরিমাপে সহায়ক।

প্রশ্ন ▶ ০৬ দৃশ্যপট-১ :



দৃশ্যপট-২ :



ক. লেন্সের আলোক কেন্দ্র কাকে বলে? ১

খ. গোলীয় দর্পণে প্রধান অক্ষ একটির বেশি হয় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যপট-১ এর আলোকে r এর মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর AB-কে যতই F এর দিকে সরিয়ে আনা হয় প্রতিবিম্ব ততই দূরে সরে যায় ও বিবর্ধিত হয়– রশ্মিচিত্রের সাহায্যে তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৮ ও ৯-এর সমন্বয়ে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

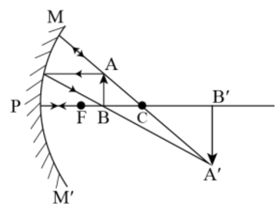
ক [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

খ গোলীয় দর্পণের মেরু ও বক্রতার কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে অতিক্রমকারী সরলরেখা হলো ঐ দর্পণের প্রধান অক্ষ। বক্রতার কেন্দ্র ও মেরু বিন্দু ছাড়া অন্য যেকোনো বিন্দু দিয়ে গোলীয় দর্পণের প্রধান অক্ষ আঁকা যায় না। অর্থাৎ দর্পণের একটি মাত্র মেরু থাকে। তাই গোলীয় দর্পণে প্রধান অক্ষ একটি বেশি হয় না।

গ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ঘ দৃশ্যপট-২ এ একটি অবতল দর্পণের বক্রতার কেন্দ্রে স্থাপিত AB লক্ষ্যবস্তুকে দেখানো হয়েছে। লক্ষ্যবস্তুটি প্রধান ফোকাস F এর দিকে যতই সরিয়ে আনা হয় সেখানে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব ততই দূরে সরে যায় ও বিবর্ধিত হয়। নিচে রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করা হলো–

১. লক্ষ্যবস্তু যখন প্রধান ফোকাসের বাইরে :



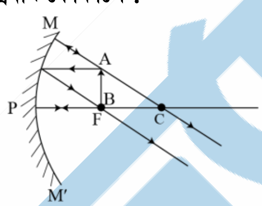
A থেকে একটি রশ্মি বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর এবং একটি রশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরাল বিবেচনা করলে প্রতিফলনের পর A′ বিন্দুতে মিলিত হয়। A′ বিন্দু থেকে প্রধান অক্ষের উপর A′ B′ অঙ্কিত লম্ব হলো AB লক্ষ্যবস্তুর প্রতিবিম্ব।

অবস্থান : প্রধান ফোকাসের বাইরে।

প্রকৃতি : বাস্তব ও উল্টো।

আকৃতি : বিবর্ধিত।

২. লক্ষ্যবস্তু যখন প্রধান ফোকাসে :



A থেকে একটি রশ্মি বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর এবং একটি রশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরাল বিবেচনা করলে প্রতিফলনের পর এগুলো পরস্পর সমান্তরাল হয়। দর্পণের সামনের এগুলো অসীমে মিলিত হয় অথবা পিছন দিকে বাড়ালে অসীম থেকে আসছে বলে মনে হয়।

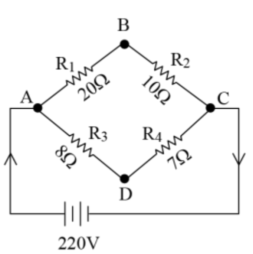
অবস্থান : অসীমে।

প্রকৃতি : বাস্তব ও উল্টো অথবা অবাস্তব ও সোজা।

আকৃতি : অত্যন্ত বিবর্ধিত।

প্রশ্ন ▸ ০৭ **দৃশ্যপট-১ :** একটি ধাতব গোলকের ব্যাসার্ধ 8 cm।

দৃশ্যপট-২ :



বর্তনীতে 10s ধরে বিদ্যুৎপ্রবাহ চালনা করা হলো।

ক. এক কুলম্ব কাকে বলে? ১

খ. উঁচু বিল্ডিংয়ে বজ্র শলাকা রাখার কারণ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যপট-১ এর ধাতব গোলকটির ধারকত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যপট-২ এর বর্তনীটির ABC পথে ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তি, ADC পথে ব্যয়িত বিদ্যুৎ শক্তির সমান হবে কি না– তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১০ ও ১১-এর সমন্বয়ে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো পরিবাহকের মধ্য দিয়ে এক অ্যাম্পিয়ার তড়িৎপ্রবাহ এক সেকেন্ড সময়ব্যাপী চললে এর যেকোনো প্রস্থচ্ছেদ দিয়ে যে পরিমাণ আধান প্রবাহিত হয় তাকে এক কুলম্ব বলে।

খ বজ্রপাত থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য উঁচু বিল্ডিংয়ে বজ্র শলাকা রাখা হয়। এটি এক ধরনের লোহার তৈরি রড। লোহা বিদ্যুৎ সুপরিবাহী হওয়ায় আকাশে যখন বজ্রপাত হয় তখন তা লোহার ভেতর দিয়ে সহজেই ভূমিতে চলে যেতে পারে। ফলে দুর্ঘটনার আশঙ্কা কমে যায়। এ কারণে উঁচু বিল্ডিংয়ে বজ্র শলাকা রাখা হয়।

গ আমরা জানি,

$$C = \frac{r}{K}$$

$$= \frac{0.08}{9 \times 10^9}$$

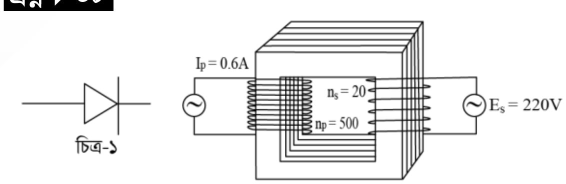
$$\therefore C = 8.89 \times 10^{-12}\ F$$

এখানে,
গোলকের ব্যাসার্ধ, $r = 8$ cm $= 0.08$m
কুলম্বের ধ্রুবক, $K = 9 \times 10^9\ Nm^2C^{-2}$

অতএব, দৃশ্যপট-১ এর ধাতব গোলকটির ধারকত্ব 8.89×10^{-12}F.

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▸ ০৮



চিত্র-১ চিত্র-২

ক. তেজস্ক্রিয়তা কাকে বলে? ১

খ. গামা রশ্মিকে বিদ্যুৎ কিংবা চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত করা যায় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র-১ এর ডিভাইসটি কীভাবে AC-কে DC-তে রূপান্তরিত করে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্র-২ এর ট্রান্সফরমারটি দিয়ে 3.3 kW চাহিদার একটি টাওয়ারে বিদ্যুৎ সংযোগ দিতে চাইলে তা যুক্তিযুক্ত হবে কি না– বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ১২-এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

কুমিল্লা বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[বিশেষ দ্রষ্টব্য : সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. ত্রিমাত্রিক সিসমিক সার্ভেতে প্রতিফলিত তরঙ্গকে কীসের সাহায্যে ধারণ করা যায়?
ক গ্রিড খ ট্রান্সডিউসার
গ জিওফোন ঘ মনিটর

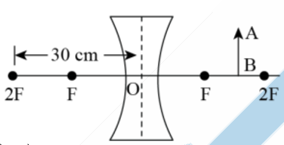
২. শব্দের বেগ–
ক বাতাসের চাপের উপর নির্ভর করে
খ মাধ্যমের স্থিতিস্থাপকতার উপর নির্ভর করে
গ বায়ু মাধ্যমে সবচেয়ে বেশি
ঘ বাতাসের ঘনত্ব বেড়ে যাওয়ার সাথে বৃদ্ধি পায়

৩. নিচের কোনটি বাস্তব প্রতিবিম্ব তৈরি করতে পারে?
ক উত্তল লেন্স এবং অবতল দর্পণ খ উত্তল দর্পণ এবং সমতল দর্পণ
গ অবতল দর্পণ এবং অবতল লেন্স ঘ অবতল দর্পণ এবং উত্তল দর্পণ

৪. একটি অবতল দর্পণের ফোকাস থেকে 5 cm দূরে একটি বস্তু স্থাপন করা হলো। দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধ 20 cm হলে প্রতিবিম্বের দূরত্ব কত?
ক 50 cm খ 40 cm গ 30 cm ঘ 10 cm

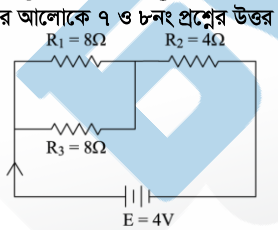
৫. সরু লেন্সের মাঝখানের যে বিন্দু দিয়ে আলোকরশ্মি যাওয়ার সময় বেঁকে যায় না তাকে বলে–
ক বক্রতার ব্যাসার্ধ খ লেন্সের আলোকীয় কেন্দ্র
গ ফোকাস বিন্দু ঘ মেরু

৬.



উপরের চিত্রের আলোকে–
i. বিবর্ধন এক এর চেয়ে কম হবে ii. AB বস্তুর প্রতিবিম্ব উল্টো হবে
iii. লেন্সের ক্ষমতা –6.67D
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৭ ও ৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



৭. বর্তনীর তুল্যরোধ কত?
ক 8 Ω খ 12 Ω গ 16 Ω ঘ 20 Ω

৮. উক্ত বর্তনীতে–
i. R_1 ও R_3 তে তড়িৎপ্রবাহ সমান ii. R_2 ও R_3 এর ক্ষমতা সমান
iii. R_1, R_2 এবং R_3 এর বিভব পার্থক্য সমান
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ ii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

৯. একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ 12V এবং তড়িৎপ্রবাহ 3A। গৌণ কুণ্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ 4A হলে, গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ কত?
ক 3 V খ 9 V গ 16 V ঘ 36 V

১০. সিলিকনের সাথে কোনটি যোগ করলে p-টাইপ অর্ধপরিবাহী তৈরি হয়?
ক বোরন খ ফসফরাস গ কার্বন ঘ হাইড্রোজেন

১১. নিচের কোনটি উচ্চ ক্ষমতার এক্স-রে ব্যবহার করে ক্যান্সার কোষকে ধ্বংস করতে পারে?
ক সিটি স্ক্যান খ এমআরআই
গ এনজিওগ্রাফি ঘ রেডিওথেরাপি

১২. নিচের কোন আলোকীয় ঘটনা এন্ডোসকপিতে পর্যবেক্ষণ করা যায়?
ক প্রতিসরণ খ শোষণ
গ পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘ প্রতিফলন

১৩. আলোকবিজ্ঞানের স্থপতি হিসেবে নিচের কোন নামটি বিবেচনা করা হয়?
ক ইবনে আল হাইয়াম খ থেলিস
গ আল খোয়ারিজমি ঘ আল মাসুদী

১৪. কোনটি সবচেয়ে ছোট একক?
ক ফেমটোমিটার খ পিকোমিটার
গ ন্যানোমিটার ঘ মাইক্রোমিটার

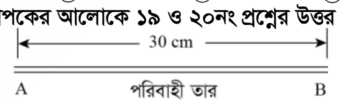
১৫. একটি বস্তুর বেগ 4 sec-এ 4 ms^{-1} থেকে বৃদ্ধি পেয়ে 12 ms^{-1} হলে 8 sec পরে বস্তুটির বেগ কত হবে?
ক 2 ms^{-1} খ 8 ms^{-1} গ 16 ms^{-1} ঘ 20 ms^{-1}

১৬. একটি বস্তু সোজাপথে 20 m অতিক্রম করে এবং একই পথে 8 m ফিরে আসে তাহলে দূরত্ব ও সরণের মধ্যে পার্থক্য কত হবে?
ক 8 m খ 12 m গ 16 m ঘ 28 m

১৭. কোন ঘর্ষণ কাজে লাগিয়ে একজন মানুষ পানিতে সাঁতার কাটতে পারে?
ক স্থিতি ঘর্ষণ খ গতি ঘর্ষণ গ আবর্ত ঘর্ষণ ঘ প্রবাহী ঘর্ষণ

১৮. কাজের মাত্রা কোনটি?
ক MLT^{-2} খ MLT^2 গ ML^2T^{-2} ঘ ML^2T^2

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৯ ও ২০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



তারটির পরিবাহকত্ব $58.82 \times 10^6 (\Omega m)^{-1}$, দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ $1.67 \times 10^{-6} K^{-1}$.

১৯. 20°C তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে তারটির চূড়ান্ত দৈর্ঘ্য কত হবে?
ক 0.00096 m খ 0.0146 m গ 30.00096 m ঘ 30.0146 m

২০. উদ্দীপকের ক্ষেত্রে–
i. তারটি তামার তৈরি
ii. তারটির তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে রোধ কমে যাবে
iii. তারটিতে প্রচুর মুক্ত ইলেকট্রন থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২১. দুটি আহিত বস্তুর মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক করা হলে ক্রিয়াশীল বল কত হবে?
ক অর্ধেক খ এক-চতুর্থাংশ গ 2 গুণ ঘ 4 গুণ

২২. ব্যারোমিটার যদি উচ্চচাপ দেখায় তাহলে বোঝা যায়–
ক বায়ু আর্দ্র খ আবহাওয়া ভালো
গ জলীয়বাষ্পের পরিমাণ বেড়ে যায় ঘ বাতাসের ঘনত্ব কমে যায়

২৩. বিকৃতি–
i. হচ্ছে অবস্থার পরিবর্তন ii. এর কোনো একক নেই
iii. পীড়নের ব্যস্তানুপাতিক
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

২৪. নিচের কোনটি ভেক্টর রাশি?
ক শক্তি খ তড়িৎক্ষেত্র গ চাপ ঘ তাপমাত্রা

২৫. প্রেসার কুকারে–
ক পানির স্ফুটনাঙ্ক কমে যায় খ তাপমাত্রা কম থাকে
গ চাপ কমে যায় ঘ তাড়াতাড়ি সিদ্ধ হয়

■ খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।

উত্তর																										
	১		২		৩		৪		৫		৬		৭		৮		৯		১০		১১		১২		১৩	
	১৪		১৫		১৬		১৭		১৮		১৯		২০		২১		২২		২৩		২৪		২৫			

কুমিল্লা বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল)

বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড়ো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১। একটি গাড়ির সময়ের সাথে প্রাপ্ত বেগের সারণি নিম্নরূপ :

সময় (s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
বেগ (ms^{-1})	0	2	4	6	8	8	8	6	4

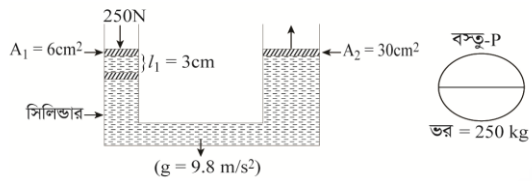
ক. ভার্নিয়ার ধ্রুবক কাকে বলে? ১

খ. ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া বল একই বস্তুতে ক্রিয়া করে না− ব্যাখ্যা করো। ২

গ. গাড়িটির 40s এ মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. গাড়িটির বেগ-সময় লেখচিত্র এঁকে এর বিভিন্ন অংশের গতির প্রকৃতি বিশ্লেষণ করো। ৪

২।



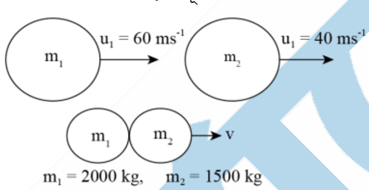
ক. প্লবতা কাকে বলে? ১

খ. পর্বতারোহণের জন্য অতিরিক্ত অক্সিজেন সরবরাহের প্রয়োজন হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

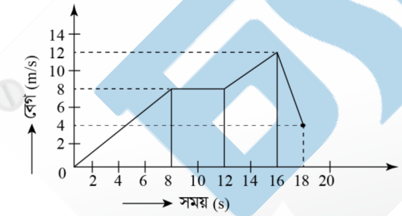
গ. বড় পিস্টনে কাজের পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপক অনুসারে 'P' বস্তুটি সিলিন্ডারের বড় পিস্টনে রাখলে সেটি উপরে উঠাতে পারবে কি না− বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৩। **দৃশ্যকল্প-১ :**



দৃশ্যকল্প-২ : একটি গাড়ির বেগ-সময় লেখচিত্র



ক. ঘর্ষণ বল কাকে বলে? ১

খ. দুটি অসমান ভরের একই বেগে গতিশীল গাড়ির মধ্যে সংঘর্ষ ঘটলে কোন গাড়িটি বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হবে− ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যকল্প-২নং এর লেখচিত্র অনুসারে গাড়িটির অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-১নং এর আলোকে সংঘর্ষের পূর্বে ও পরে গাড়ি দুটি শক্তির সংরক্ষণশীলতার নীতি মেনে চলে কি না− বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৪। একটি রেললাইনে 7.80 g/cc ঘনত্ববিশিষ্ট 20m দৈর্ঘ্যের লোহার পাত ব্যবহার করা হয়েছে। গ্রীষ্মকালে তাপমাত্রা 10°C বেড়ে গেল। লোহার দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ $11.6 \times 10^{-6} K^{-1}$।

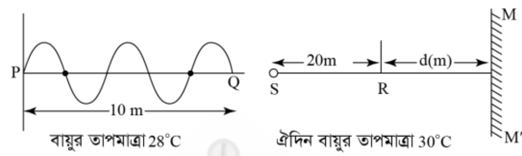
ক. প্রকৃত প্রসারণ কাকে বলে? ১

খ. সেলসিয়াস ও কেলভিন স্কেলে একই তাপমাত্রা পাওয়া যায় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপক অনুসারে লোহার পাতের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপক অনুসারে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাওয়ায় লোহার ঘনত্ব পরিবর্তিত হবে কি না− গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৫।



চিত্র-১ চিত্র-২

0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ = 332 m/s

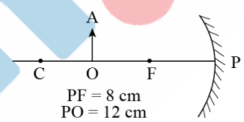
ক. প্রতিধ্বনি কাকে বলে? ১

খ. তাপ তরঙ্গ একটি অনুপ্রস্থ তরঙ্গ− ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ অনুসারে তরঙ্গের কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-২ অনুসারে S অবস্থান থেকে 0.5 sec পর প্রতিধ্বনি শোনা গেলে R অবস্থান থেকে প্রতিধ্বনি শোনা সম্ভব কি না? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৬।



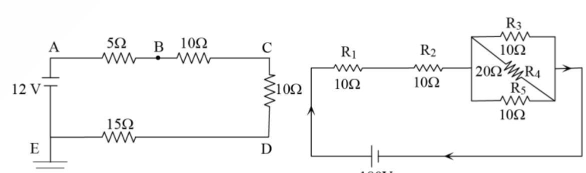
ক. প্রতিবিম্ব কাকে বলে? ১

খ. সমতল দর্পণে পার্শ্ব পরিবর্তন হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপক অনুসারে লক্ষ্যবস্তুটির প্রতিবিম্বের অবস্থান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রানুসারে লক্ষ্যবস্তুটি P হতে 6 cm দূরে স্থাপন করলে কোন ক্ষেত্রে বিম্ব বেশি বিবর্ধিত হবে− বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৭।



১নং ২নং

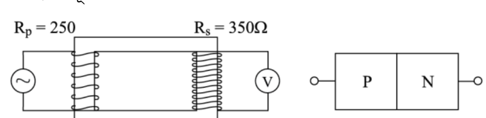
ক. ধারক কাকে বলে? ১

খ. উঁচু বিল্ডিংগুলোতে লাগানো সুচালো মুখযুক্ত শলাকা কীভাবে বজ্রপাত নিয়ন্ত্রণ করতে পারে− ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের ১নং বর্তনীতে D বিন্দুর ভোল্টেজ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ২নং বর্তনীতে R_2 ও R_5 রোধের পরিবর্তে একই রোধের দুইটি বাল্ব উক্ত স্থানে স্থাপন করলে কোনটি বেশি আলো দিবে− বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৮।



১নং ২নং

ক. সলিনয়েড কী? ১

খ. ডিজিটাল সিগন্যাল এনালগ সিগন্যাল থেকে পৃথক কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ১নং চিত্রানুসারে গৌণ কুণ্ডলীর বিভব পার্থক্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ২নং চিত্রের ডিভাইসটি AC সিগন্যালকে কীরূপ পরিবর্তন করে বর্তনী অঙ্কনপূর্বক বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তরমালা(কুমিল্লা বোর্ড-২০২৫)

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১ একটি গাড়ির সময়ের সাথে প্রাপ্ত বেগের সারণি নিম্নরূপ :

সময় (s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
বেগ (ms^{-1})	0	2	4	6	8	8	8	6	4

ক. ভার্নিয়ার ধ্রুবক কাকে বলে? ১

খ. ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া বল একই বস্তুতে ক্রিয়া করে না– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. গাড়িটির 40s এ মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. গাড়িটির বেগ-সময় লেখচিত্র এঁকে এর বিভিন্ন অংশের গতির প্রকৃতি বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২-এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রধান স্কেইলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের চেয়ে ভার্নিয়ার স্কেইলের এক ভাগ যতটুকু ছোট সেই পরিমাণকে ভার্নিয়ার ধ্রুবক বলে।

খ নিউটনের গতির তৃতীয় সূত্রানুসারে, একটি বস্তু যখন অপর একটি বস্তুর উপর বল প্রয়োগ করে তখন অপর বস্তুটি প্রথম বস্তুটির উপর সমান ও বিপরীতমুখী বল প্রয়োগ করে। অর্থাৎ প্রত্যেকটি ক্রিয়ার একটি সমান ও বিপরীতমুখী প্রতিক্রিয়া আছে। উদাহরণস্বরূপ আমরা যখন হাঁটাহাঁটি করি তখন মাটির উপর ক্রিয়া বল প্রয়োগ করি। মাটিও আমাদের উপর সমান ও বিপরীতমুখী প্রতিক্রিয়া বল প্রয়োগ করে। ফলে ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া ভিন্ন দুটি বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল হয়। তাই ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া বল একই বস্তুতে ক্রিয়া করে না।

গ উদ্দীপকের গাড়িটির বেগ বনাম সময়ের সারণি থেকে দেখা যায়, গাড়িটি প্রথম 20s সময়ে সমত্বরণে, পরবর্তী 10s সময়ে সমবেগে এবং শেষ 10s সময়ে সমমন্দনে চলে।

সমত্বরণে চলার ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,

$a = \frac{v-u}{t} = \frac{8-0}{20}$

$\therefore a = 0.4\ ms^{-2}$

এখানে,
আদিবেগ, $u = 0$
শেষবেগ, $v = 8\ ms^{-1}$
সময়, $t = 20s$

আবার, $s_1 = ut + \frac{1}{2}at^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 0.4 \times (20)^2$

$\therefore s_1 = 80m$

সমবেগে চলার ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,

$s_2 = vt$

$= 8 \times 10$

$\therefore s_2 = 80m$

এখানে,
বেগ, $v = 8\ ms^{-1}$
সময়, $t = 10s$

সমমন্দনে চলার ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,

$a = \frac{v-u}{t}$

$= \frac{4-8}{10}$

$\therefore a = -0.4ms^{-2}$

এখানে,
আদিবেগ, $u = 8\ ms^{-1}$
শেষবেগ, $v = 4\ ms^{-1}$
সময়, $t = 10s$

আবার, $s_3 = ut + \frac{1}{2}at^2$

$= 8\times 10 + \frac{1}{2} \times (-0.4) \times (10)^2$

$\therefore s_3 = 60\ m$

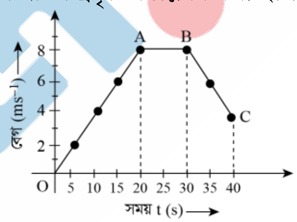
$\therefore$ মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s = s_1 + s_2 + s_3$

$= (80 + 80 + 60)\ m$

$\therefore s = 220m$

অতএব, গাড়িটির 40s এ মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব 220m.

ঘ উদ্দীপকের সারণির ভিত্তিতে গাড়িটির বেগ-সময় লেখচিত্র অঙ্কন করে বিভিন্ন অংশের গতির প্রকৃতি বিশ্লেষণ করা হলো–



লেখচিত্র হতে দেখা যায়, গাড়িটি প্রথম 20s সময়ে OA অংশে বেগ সুষমভাবে বৃদ্ধি পেয়েছে। অর্থাৎ গাড়িটি এ অংশে সমত্বরণে চলে। এক্ষেত্রে গাড়িটির ত্বরণ,

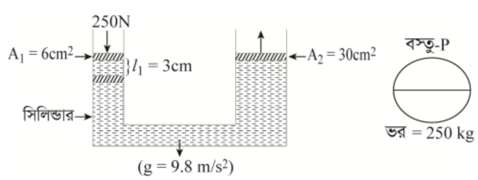
$$a_1 = \text{OA অংশের ঢাল} = \frac{8-0}{20-0} = 0.4\ ms^{-2}$$

পরবর্তী 10s সময়ে অর্থাৎ AB অংশে গাড়িটি সমবেগে চলে। ফলে এ অংশে ত্বরণ, $a_2 = 0$।

যাত্রাপথের শেষ 10s সময়ে অর্থাৎ BC অংশে গাড়িটি সুষমভাবে হ্রাস পেয়েছে। এক্ষেত্রে গাড়িটির ত্বরণ,

$$a_3 = \text{BC অংশের ঢাল} = \frac{4-8}{40-30} = -0.4\ ms^{-2}$$

প্রশ্ন ▶ ০২



ক. প্লবতা কাকে বলে? ১

খ. পর্বতারোহণের জন্য অতিরিক্ত অক্সিজেন সরবরাহের প্রয়োজন হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বড় পিস্টনে কাজের পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩

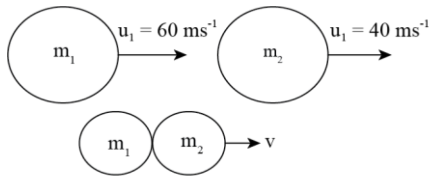
ঘ. উদ্দীপক অনুসারে 'P' বস্তুটি সিলিন্ডারের বড় পিস্টনে রাখলে সেটি উপরে উঠাতে পারবে কি না– বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৫-এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

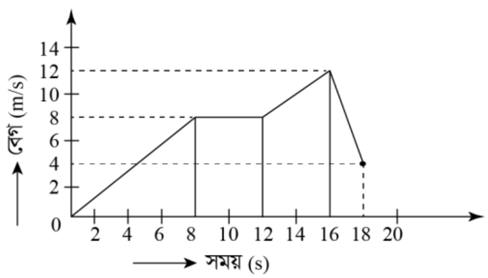
[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▶ ০৩ **দৃশ্যকল্প-১ :**



$m_1 = 2000$ kg, $m_2 = 1500$ kg

দৃশ্যকল্প-২ : একটি গাড়ির বেগ-সময় লেখচিত্র



ক. ঘর্ষণ বল কাকে বলে? ১

খ. দুটি অসমান ভরের একই বেগে গতিশীল গাড়ির মধ্যে সংঘর্ষ ঘটলে কোন গাড়িটি বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হবে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যকল্প-২নং এর লেখচিত্র অনুসারে গাড়িটির অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-১নং এর আলোকে সংঘর্ষের পূর্বে ও পরে গাড়ি দুটি শক্তির সংরক্ষণশীলতার নীতি মেনে চলে কি না– বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ২ ও ৪-এর সমন্বয়ে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি বস্তু যখন অন্য একটি বস্তুর উপর দিয়ে চলতে চেষ্টা করে বা চলতে থাকে তখন বস্তুদ্বয়ের স্পর্শ তলে গতির বিরুদ্ধে বাধাদানকারী যে বলের সৃষ্টি হয় তাকে ঘর্ষণ বল বলে।

খ বেশি ভরের গাড়ি কম ভরের গাড়ির চেয়ে সংঘর্ষে কম ক্ষতিগ্রস্ত হয়। যে গাড়ির ভর বেশি হয় তার গতি পরিবর্তন করতে বেশি বলের প্রয়োজন হয়। ফলে কম ভরের গাড়ির গতিশক্তির পরিমাণ বেশি ভরের গাড়ির গতিশক্তি থেকে কম হবে। তাই দুটি অসমান ভরের একই বেগে গতিশীল গাড়ির মধ্যে সংঘর্ষ ঘটলে ছোট গাড়িটি বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হবে।

গ উদ্দীপকের গাড়িটির বেগ-সময় লেখচিত্র থেকে দেখা যায়, গাড়িটি যাত্রাপথে প্রথম 8s সময়ে সমত্বরণে, পরবর্তী 4s সময়ে সমবেগে, তারপর 4s সময়ে আবার সমত্বরণে এবং শেষ 2s সময়ে সমমন্দনে চলে।

১ম অংশের ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,

$a = \frac{v-u}{t}$

$= \frac{8-0}{8}$

$\therefore a = 1\ ms^{-2}$

এখানে,
আদিবেগ, $u = 0$
শেষবেগ, $v = 8\ ms^{-1}$
সময়, $t = 8s$

আবার, $s_1 = ut + \frac{1}{2}at^2$

$= 0 + \frac{1}{2} \times 1 \times (8)^2$

$\therefore s_1 = 32m$

২য় অংশের ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,

$s_2 = vt$

$= 8 \times 4$

$\therefore s_2 = 32m$

এখানে,
বেগ, $v = 8\ ms^{-1}$
সময়, $t = 4s$

৩য় অংশের ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,

$a = \frac{v-u}{t}$

$= \frac{12-8}{4}$

$\therefore a = 1\ ms^{-2}$

এখানে,
আদিবেগ, $u = 8\ ms^{-1}$
শেষবেগ, $v = 12\ ms^{-1}$
সময়, $t = (16-12)s = 4s$

আবার, $s_3 = ut + \frac{1}{2}at^2 = 8 \times 4 + \frac{1}{2} \times 1 \times (4)^2$

$\therefore s_3 = 40m$

৪র্থ অংশের ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,

$a = \frac{v-u}{t}$

$= \frac{4-12}{2}$

$\therefore a = -4ms^{-2}$

এখানে,
আদিবেগ, $u = 12\ ms^{-1}$
শেষবেগ, $v = 4\ ms^{-1}$
সময়, $t = (18-16)s = 2s$

আবার, $s_4 = ut + \frac{1}{2}at^2 = 12 \times 2 + \frac{1}{2} \times (-4) \times (2)^2$

$\therefore s_4 = 16m$

$\therefore$ মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s = s_1 + s_2 + s_3 + s_4$

$= (32 + 32 + 40 + 16)m$

$\therefore s = 120m$

অতএব, দৃশ্যকল্প-২নং এর লেখচিত্র অনুসারে গাড়িটির অতিক্রান্ত দূরত্ব 120m.

ঘ এখানে,
১ম গাড়ির ভর, $m_1 = 2000$ kg
২য় গাড়ির ভর, $m_2 = 1500$ kg
১ম গাড়ির বেগ, $u_1 = 60\ ms^{-1}$
২য় গাড়ির বেগ, $u_2 = 40ms^{-1}$

আমরা জানি,

$m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)v$

বা, $2000 \times 60 + 1500 \times 40 = (200 + 1500)\ v$

বা, $3500v = 180000$

বা, $v = \frac{180000}{3500}$

$\therefore v = 51.42\ ms^{-1}$

আমরা জানি,

সংঘর্ষের পূর্বে মোট গতিশক্তি $= \frac{1}{2}m_1u_1^2 + \frac{1}{2}m_2u_1^2$

$= \frac{1}{2} \times 2000 \times (60)^2 + \frac{1}{2} \times 1500 \times (40)^2$

$= 4.8 \times 10^6 J$

আবার সংঘর্ষের পরে মোট গতিশক্তি $= \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2$

$= \frac{1}{2}(2000 + 1500) \times (51.42)^2$

$= 4.62 \times 10^6 J$

$\therefore$ সংঘর্ষের পূর্বে মোট গতিশক্তি $\neq$ সংঘর্ষের পরে মোট গতিশক্তি

সুতরাং দৃশ্যকল্প-১ নং এর আলোকে সংঘর্ষের পূর্বে ও পরে গাড়ি দুটি শক্তির সংরক্ষনশীলতা নীতি মেনে চলে না।

প্রশ্ন ▶ ০৪ একটি রেললাইনে 7.80 g/cc ঘনত্ববিশিষ্ট 20m দৈর্ঘ্যের লোহার পাত ব্যবহার করা হয়েছে। গ্রীষ্মকালে তাপমাত্রা 10°C বেড়ে গেল। লোহার দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ $11.6 \times 10^{-6}K^{-1}$।

ক. প্রকৃত প্রসারণ কাকে বলে? ১

খ. সেলসিয়াস ও কেলভিন স্কেলে একই তাপমাত্রা পাওয়া যায় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপক অনুসারে লোহার পাতের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি নির্ণয় করো। ৩

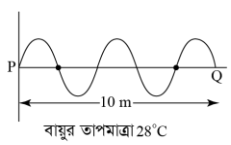
ঘ. উদ্দীপক অনুসারে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাওয়ায় লোহার ঘনত্ব পরিবর্তিত হবে কি না— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৬-এর আলোকে]

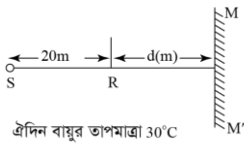
৪নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▶ ০৫



চিত্র-১



চিত্র-২

0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ = 332 m/s

ক. প্রতিধ্বনি কাকে বলে? ১

খ. তাপ তরঙ্গ একটি অনুপ্রস্থ তরঙ্গ— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ অনুসারে তরঙ্গের কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-২ অনুসারে S অবস্থান থেকে 0.5 sec পর প্রতিধ্বনি শোনা গেলে R অবস্থান থেকে প্রতিধ্বনি শোনা সম্ভব কি না? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৭-এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক যখন প্রতিফলিত শব্দ মূল শব্দ থেকে আলাদা হয়ে মূল শব্দের পুনরাবৃত্তি করে, তখন ঐ প্রতিফলিত শব্দকে প্রতিধ্বনি বলে।

খ তাপ তরঙ্গ হচ্ছে এক প্রকার তরঙ্গ যা কোনো মাধ্যম ছাড়াই বিকিরণের মাধ্যমে উষ্ণ স্থান হতে শীতল স্থানে সঞ্চালিত হয়। তাপ যখন মাধ্যম ছাড়া একস্থান থেকে অন্যস্থানে সঞ্চালিত হয় তখন তরঙ্গ মাধ্যমের কণাগুলোর কম্পনের দিকের সাথে সমকোণে অগ্রসর হয়। তাই তাপ তরঙ্গ একটি অনুপ্রস্থ তরঙ্গ।

গ আমরা জানি,

$v = f\lambda$

বা, $f = \frac{v}{\lambda}$

$= \frac{348.8}{4}$

$\therefore f = 87.2$ Hz

উদ্দীপকের চিত্র-১ অনুযায়ী,

$\frac{5\lambda}{2} = 10m$

$\therefore$ তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda = \frac{20}{5} = 4$ m

0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ = 332 m/s

$\therefore$ 28°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ,

$v = (28 \times 0.6 + 332)$m/s

$= 348.8$ m/s

অতএব, উদ্দীপকের চিত্র-১ অনুসারে তরঙ্গের কম্পাঙ্ক 87.2 Hz.

ঘ আমরা জানি,

1°C তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য শব্দের বেগ বৃদ্ধি পায় 0.6m/s

$\therefore$ 30°C " " " " " " " (0.6×30)m/s

$= 18$ m/s

$\therefore$ 30°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ, $v = (18 + 332)$ m/s

$= 350$ m/s

প্রতিধ্বনি শোনার ক্ষেত্রে, $v = \frac{2d}{t}$

বা, $d = \frac{vt}{2}$

$= \frac{350 \times 0.5}{2}$

$\therefore d = 87.5$m

এখানে,
সময়, t = 0.5s
S ও R এর মধ্যবর্তী দূরত্ব = 20 m

আবার R অবস্থান হতে প্রতিফলক তল পর্যন্ত দূরত্ব, $d_1 = (87.5 - 20)$ m

$= 67.5$m

R অবস্থান হতে প্রতিফলক তলে বাধা পেয়ে আবার R অবস্থানে ফিরে আসতে প্রয়োজনীয় সময় t_1 হলে আমরা জানি,

$v = \frac{2d_1}{t_1}$

বা, $t_1 = \frac{2d_1}{v}$

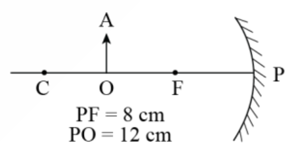
$= \frac{2 \times 67.5}{350}$

$\therefore t_1 = 0.38$s

যেহেতু প্রতিধ্বনি শোনার সময় 0.1s অপেক্ষা বেশি সময় লাগে তাই প্রতিধ্বনি শোনা যাবে।

সুতরাং R অবস্থান থেকে প্রতিধ্বনি শোনা সম্ভব হবে।

প্রশ্ন ▶ ০৬



ক. প্রতিবিম্ব কাকে বলে? ১

খ. সমতল দর্পণে পার্শ্ব পরিবর্তন হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপক অনুসারে লক্ষ্যবস্তুটির প্রতিবিম্বের অবস্থান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রানুসারে লক্ষ্যবস্তুটি P হতে 6 cm দূরে স্থাপন করলে কোন ক্ষেত্রে বিম্ব বেশি বিবর্ধিত হবে— বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৮-এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বিন্দু হতে নির্গত আলোকরশ্মিগুচ্ছ কোনো তলে প্রতিফলিত বা প্রতিসরিত হওয়ার পর দ্বিতীয় কোনো বিন্দুতে মিলিত হয় বা দ্বিতীয় কোনো বিন্দু হতে অপসারিত হচ্ছে বলে মনে হয় তখন ঐ দ্বিতীয় বিন্দুটিকে প্রথম বিন্দুর প্রতিবিম্ব বলে।

খ সমতল দর্পণের সামনে ডান হাত দেখানো হলে দর্পণের প্রতিবিম্বে বাম হাত দেখা যাবে। এভাবে দর্পণে কোনো বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠিত হলে সেই প্রতিবিম্বে বস্তুটির ডান দিককে বাম দিক এবং বাম দিককে ডান দিক বলে মনে হবে। অর্থাৎ বস্তুর ও প্রতিবিম্বের আকার একই থাকলেও পাশাপাশি অবস্থানের পরিবর্তন হয়। এই পরিবর্তনকে পার্শ্বীয় পরিবর্তন বলে। এ বৈশিষ্ট্য থাকার কারণে সমতল দর্পণে পার্শ্ব পরিবর্তন হয়।

গ আমরা জানি,

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

বা, $$\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}$$

$$=\frac{1}{8}-\frac{1}{12}$$

বা, $$\frac{1}{v}=\frac{3-2}{24}$$

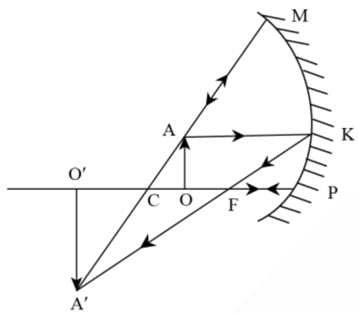
বা, $$\frac{1}{v}=\frac{1}{24}$$

$\therefore$ v = 24 cm

এখানে,
ফোকাস দূরত্ব, PF = f = 8 cm
লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব, PO = u = 12 cm

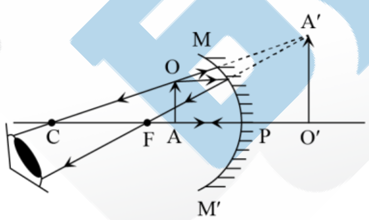
অতএব, লক্ষ্যবস্তুটির প্রতিবিম্বের দূরত্ব 24cm.

ঘ উদ্দীপকের চিত্রানুসারে AO লক্ষ্যবস্তুটি প্রধান ফোকাস ও বক্রতার কেন্দ্রের মধ্যে অবস্থিত। নিচে লক্ষ্যবস্তুটির বিম্বের গঠন বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করা হলো—



লক্ষ্যবস্তু বক্রতার কেন্দ্র ও প্রধান ফোকাসের মধ্যে : O থেকে একটি রশ্মি বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর এবং একটি রশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরাল বিবেচনা করলে প্রতিফলনের পর A′ বিন্দুতে মিলিত হয়। A′ থেকে প্রধান অক্ষের উপর A′O′ অঙ্কিত লম্বই OA এর প্রতিবিম্ব।

আবার, AO লক্ষ্যবস্তুটি P হতে 6cm দূরে অর্থাৎ প্রধান ফোকাস ও মেরুর মধ্যে রাখা হলে সৃষ্ট প্রতিবিম্বের গঠন বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করা হলো—

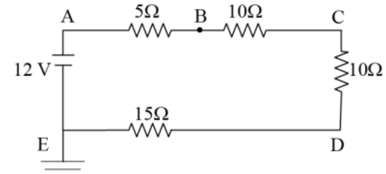


লক্ষ্যবস্তু প্রধান ফোকাস ও মেরুর মধ্যে : O থেকে একটি রশ্মি বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর ও একটি রশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরাল বিবেচনা করলে প্রতিফলনের পর রশ্মিদ্বয় পরস্পর অপসারী হয়। এগুলোকে পিছন দিকে বাড়ালে A′ বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয়। A′ থেকে প্রধান অক্ষের উপর অঙ্কিত O′A′ লম্বই OA এর প্রতিবিম্ব।

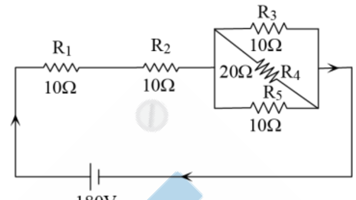
দর্পণে সৃষ্ট বিম্ব কোথায় গঠিত হয় তার উপর এটির দৈর্ঘ্য নির্ভর করে। দর্পণের ফোকাস বিন্দু যত কাছাকাছি থাকে বিম্বের দৈর্ঘ্য বা আকার তত বড় হয়। অর্থাৎ বিম্বের বিবর্ধন বেশি হয়। রশ্মিচিত্র দুটি থেকে দেখা যায়, প্রধান ফোকাস ও মেরুর মধ্যে রাখা লক্ষ্যবস্তুটিতে সৃষ্ট বিম্ব দর্পণের ফোকাস বিন্দু কাছাকাছি আছে।

সুতরাং দর্পণের P হতে 6cm দূরে রাখা লক্ষ্যবস্তুটিতে সৃষ্ট বিম্ব বেশি বিবর্ধিত হবে।

প্রশ্ন ▸ ০৭



১নং



২নং

ক. ধারক কাকে বলে? ১

খ. উঁচু বিল্ডিংগুলোতে লাগানো সুচালো মুখযুক্ত শলাকা কীভাবে বজ্রপাত নিয়ন্ত্রণ করতে পারে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের ১নং বর্তনীতে D বিন্দুর ভোল্টেজ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ২নং বর্তনীতে R_2 ও R_5 রোধের পরিবর্তে একই রোধের দুইটি বাল্ব উক্ত স্থানে স্থাপন করলে কোনটি বেশি আলো দিবে– বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ১১-এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

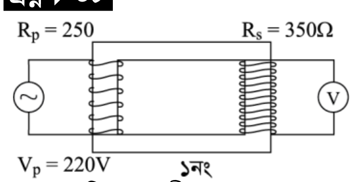
ক কাছাকাছি স্থাপিত দুইটি তড়িৎ পরিবাহীর মধ্যবর্তী স্থানে অন্তরক পদার্থ রেখে তড়িৎ আধানরূপে শক্তি সঞ্চয় করে রাখার যান্ত্রিক ব্যবস্থাকে ধারক বলে।

খ আমরা জানি, চার্জযুক্ত কোনো বস্তু চার্জহীন কোনো বস্তুর নিকট আনা হলে সেখানে বিপরীত চার্জ আবেশিত হয়। তাই বজ্রপাত হওয়ার সময় বজ্র শলাকাতে পজিটিভ চার্জ জমা হয় এবং সুচালো মুখযুক্ত শলাকা থাকার কারণে সেখানে তীব্র তড়িৎ ক্ষেত্র তৈরি করে। এটির কারণে আশপাশে থাকা বাতাস ও জলীয় বাষ্প আয়নিত হয়ে যায় এবং আকাশের দিকে উঠে মেঘের নেগেটিভ চার্জকে চার্জহীন করে বজ্রপাতের আশঙ্কা হ্রাস করে। এভাবে উঁচু বিল্ডিংগুলোতে লাগানো সুচালো মুখযুক্ত শলাকা বজ্রপাত নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।

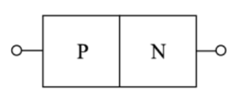
গ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▸ ০৮



১নং



২নং

ক. সলিনয়েড কী? ১

খ. ডিজিটাল সিগন্যাল এনালগ সিগন্যাল থেকে পৃথক কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ১নং চিত্রানুসারে গৌণ কুণ্ডলীর বিভব পার্থক্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ২নং চিত্রের ডিভাইসটি AC সিগন্যালকে কীরূপ পরিবর্তন করে বর্তনী অঙ্কনপূর্বক বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১২-এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

যশোর বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. পিত্তথলির ভিতরের 'পলিপ' শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহার করা হয়?
ⓚ এনজিওগ্রাফি ⓚ আলট্রাসনোগ্রাফি
ⓖ এন্ডোসকপি ⓖ ইসিজি

২. 150 Hz কম্পাঙ্কের একটি শব্দ বায়ু মাধ্যমে 3 সেকেন্ড সময়ে 1050m পথ অতিক্রম করে, তরঙ্গটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
ⓚ 0.1428 m ⓚ 0.428 m ⓖ 2.33 m ⓖ 7 m

৩. নিচের কোনটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য দৃশ্যমান আলোর সবচেয়ে বড় তরঙ্গদৈর্ঘ্য থেকেও বড়?
ⓚ আলট্রা ভায়োলেট ⓚ এক্স-রে ⓖ গামা-রে ⓖ মাইক্রোওয়েভ

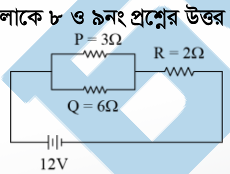
৪. লক্ষ্যবস্তু প্রধান ফোকাস ও বক্রতার কেন্দ্রের মাঝে হলে অবতল দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিম্ব–
i. আকারে লক্ষ্যবস্তু অপেক্ষা বড় হবে ii. পর্দায় গঠন করা যাবে
iii. উল্টো হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

৫. একটি উত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ 50 cm হলে লেন্সটির ক্ষমতা কত?
ⓚ 4.0 ডায়াপটার ⓚ 2.0 ডায়াপটার
ⓖ 0.04 ডায়াপটার ⓖ 0.02 ডায়াপটার

৬. A ও B মাধ্যমে প্রতিসরণাঙ্ক যথাক্রমে 1.7 ও 2.2. B মাধ্যম থেকে A মাধ্যমে আলো আপতিত হলে–
i. একই সময়ে A মাধ্যমে আলো বেশি দূর যাবে
ii. সংকট কোণ হবে 50.6°
iii. আপতন কোণ অপেক্ষা প্রতিসরণ কোণ ছোট হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ⓚ ii ⓖ i ও ii ⓖ ii ও iii

৭. যেকোনো চার্জ q তার চারপাশে একটি তড়িৎক্ষেত্র তৈরি করে, সে তড়িৎক্ষেত্রের সমীকরণ কোনটি?
ⓚ $E = K\frac{q}{r^2}$ ⓚ $E = K\frac{q}{r}$ ⓖ $E = K\frac{q^2}{r}$ ⓖ $E = K\frac{q^2}{r^2}$

☐ **নিচের চিত্রের আলোকে ৮ ও ৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



৮. বর্তনীর তুল্যরোধ কত?
ⓚ 11 Ω ⓚ 4 Ω ⓖ 2.5 Ω ⓖ 1 Ω

৯. P, Q, R রোধের মধ্যে–
i. P ও Q একই বিভব পার্থক্যে থাকবে
ii. R এর মধ্য দিয়ে বেশি তড়িৎ প্রবাহিত হবে
iii. P এর ক্ষমতা Q অপেক্ষা বেশি কিন্তু R অপেক্ষা কম
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

১০. lamia7632@gmail.com এ ডোমেন নেইম কোনটি?
ⓚ lamia7632 ⓚ .com
ⓖ @gmail ⓖ gmail.com

১১. কে প্রথম ইউরেনিয়াম থেকে তেজস্ক্রিয় রশ্মির অস্তিত্ব প্রমাণ করেন?
ⓚ আরনেস্ট রাদারফোর্ড ⓚ পিয়ারে কুরি
ⓖ হেনরি বেকেরেল ⓖ মেরি কুরি

১২. একটি স্টেপআপ ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে–
i. $n_p < n_s$ ii. $V_p > V_s$ iii. $I_p > I_s$
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii

১৩. প্রথম কে দেখান যে, তাপ এক ধরনের শক্তি এবং যান্ত্রিক শক্তিকে তাপ শক্তিতে রূপান্তর করা যায়?
ⓚ লর্ড কেলভিন ⓚ কাউন্ট রামফোর্ড ⓖ লিবনিজ ⓖ কোপার্নিকাস

১৪. 1 টেরা মিটার = কত মিটার?
ⓚ 10^{18} মিটার ⓚ 10^{15} মিটার ⓖ 10^{12} মিটার ⓖ 10^{-12} মিটার

১৫. ত্বরণের একক কোনটি?
ⓚ ms^{-2} ⓚ ms^{-1} ⓖ $kgms^{-1}$ ⓖ kms^{-1}

১৬. 144 kmh^{-1} বেগে একটি বলকে খাড়া উপরের দিকে ছোড়া হলে, বলটা কত উপরে উঠবে?
ⓚ 2.04 মিটার ⓚ 7.35 মিটার ⓖ 81.63 মিটার ⓖ 1057.96 মিটার

১৭. কোন বলের কারণে তেজস্ক্রিয় নিউক্লিয়াস থেকে বিটা (β) রশ্মি বের হয়?
ⓚ তড়িৎ বল ⓚ তড়িৎ চৌম্বক বল
ⓖ দুর্বল নিউক্লিয় বল ⓖ সবল নিউক্লিয় বল

১৮. উপর থেকে লাফ দিয়ে নিচে পড়ার সময় কোন ঘর্ষণ কাজ করে?
ⓚ স্থিতি ঘর্ষণ ⓚ গতি ঘর্ষণ ⓖ আবর্ত ঘর্ষণ ⓖ প্রবাহী ঘর্ষণ

১৯. কোনো বস্তুর অবস্থা বা অবস্থানের জন্য তৈরি হয় কোন শক্তি?
ⓚ বিভব শক্তি ⓚ গতি শক্তি ⓖ সৌর শক্তি ⓖ ভূ-তাপীয় শক্তি

২০. একটি 50 kg ভরের বস্তু 10ms^{-1} বেগে চলছে। বল প্রয়োগ করে বস্তুটির বেগ 5s এ 20ms^{-1} করা হলো এবং এ সময়ে বস্তুটি 75m পথ অতিক্রম করে। বল প্রয়োগে কী পরিমাণ কাজ হবে?
ⓚ 100 J ⓚ 7500 J ⓖ 22500 J ⓖ 37500 J

☐ **নিচের তথ্য ও ছকের আলোকে ২১ ও ২২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

বস্তু	ভর	আয়তন	ঘনত্ব
P	0.9 kg	12000 cc	—
Q	—	—	1.8 g/cc

উপরের ছকে P ও Q বস্তু দুটি কঠিন পদার্থ এবং পানিতে অদ্রবণীয়। [পানির ঘনত্ব 1 g/cc, g = 9.8 ms^{-2}]

২১. P বস্তুটিকে পানির 0.5m গভীরে নেওয়া হলে কত চাপ অনুভব করবে?
ⓚ 3.6×10^{-4} Pa ⓚ 3.675×10^{-2} Pa
ⓖ 0.3675 Pa ⓖ 4900 Pa

২২. P ও Q বস্তু দুটিকে পানিতে ছেড়ে দিলে–
ⓚ P ও Q উভয় বস্তু ডুবে যাবে ⓚ P ও Q উভয় বস্তু ভাসবে
ⓖ P ভাসবে কিন্তু Q ডুবে যাবে ⓖ P ডুবে যাবে কিন্তু Q ভাসবে

২৩. চাপ বাড়ানো হলে পদার্থের–
i. গলনাঙ্ক কমে যায় ii. স্ফুটনাঙ্ক বেড়ে যায়
iii. গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বেড়ে যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ⓚ ii ⓖ i ও ii ⓖ ii ও iii

২৪. 1 g পানির তাপমাত্রা 1°C বাড়াতে হলে যে পরিমাণ তাপের দরকার সেটা হচ্ছে–
ⓚ 1 ক্যালরি ⓚ 1 কেলভিন
ⓖ 1 কিলো ক্যালরি ⓖ 1 কিলো কেলভিন

২৫. পারদে শব্দের বেগ কত?
ⓚ 1284 ms^{-1} ⓚ 1450 ms^{-1} ⓖ 1493 ms^{-1} ⓖ 5130 ms^{-1}

■ খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।

উত্তর	১		২		৩		৪		৫		৬		৭		৮		৯		১০		১১		১২		১৩	
	১৪		১৫		১৬		১৭		১৮		১৯		২০		২১		২২		২৩		২৪		২৫			

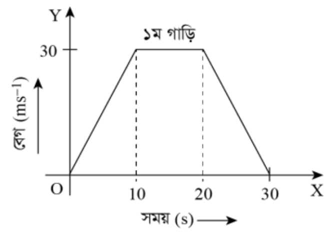
যশোর বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড়ো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১।



২য় গাড়ির 5 s পরপর বেগ দেখানো হলো :

সময় (s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
বেগ (ms^{-1})	0	2	4	6	6	6	4	2	0

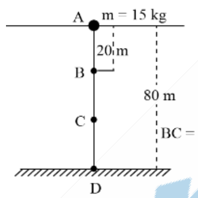
ক. ঘূর্ণন গতি কাকে বলে? ১

খ. তারের ব্যাস পরিমাপে স্লাইড ক্যালিপার্স অপেক্ষা স্ক্রু গেইজ অধিকতর গ্রহণযোগ্য– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ২য় গাড়ি কর্তৃক মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ১ম গাড়ির সম্পূর্ণ পথের গড়বেগ সর্বোচ্চ বেগের সমান হবে কি না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২।



বস্তুটি অভিকর্ষ বলের প্রভাবে ভূমির দিকে পড়ছে।

ক. অনবায়নযোগ্য শক্তি কাকে বলে? ১

খ. বরফ পানিতে ভাসে কেন? ২

গ. বস্তুটি A হতে D তে আসতে কত সময় লাগবে নির্ণয় করো। ৩

ঘ. বস্তুটির A ও C বিন্দুতে মোট শক্তির পরিমাণ অপরিবর্তনীয়– গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩।

বস্তু	দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	উচ্চতা	ভর	ঘনত্ব
A	35 cm	26 cm	12 cm	20 kg	
B				4 kg	500 kgm^{-3}

পানির ঘনত্ব $10^3 kgm^{-3}$.

ক. প্যাসকেলের সূত্রটি লেখো। ১

খ. প্রেসার কুকারে রান্না তাড়াতাড়ি হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. A বস্তুটির পানিতে ওজন কত হবে? ৩

ঘ. A ও B বস্তুদ্বয়কে একত্রে বেঁধে পানিতে ডুবানো হলে এটি ভাসবে না ডুববে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৪। 3m দৈর্ঘ্যের একটি লোহার দণ্ডের তাপমাত্রা 20°C বৃদ্ধি করায় দণ্ডের দৈর্ঘ্য সামান্য বৃদ্ধি পায়। [লোহার ও তামার দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ যথাক্রমে $11.6 \times 10^{-6} K^{-1}$ এবং $16.7 \times 10^{-6} K^{-1}$]

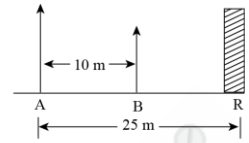
ক. তড়িৎ বলরেখা কী? ১

খ. বৈদ্যুতিক বর্তনীতে ফিউজ এর ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বর্ধিত তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে কত হবে তা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দণ্ডটি লোহা না হয়ে যদি তামা হতো তবে দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি কি একই হতো? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৫।



উপরের চিত্রে 'A', 'B' এবং 'R' যথাক্রমে শব্দ উৎস, ব্যক্তির অবস্থান ও প্রতিফলক। A থেকে উৎপন্ন শব্দ 'R' এ বাধা পেয়ে পুনরায় 'A' এর নিকট ফিরে আসতে 0.143 সেকেন্ড সময় লাগে। [0°C তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ 330 ms^{-1}]

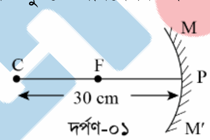
ক. অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ কাকে বলে? ১

খ. পৃথিবীর কেন্দ্রে বস্তুর ওজন শূন্য হয় কেন? ২

গ. উল্লিখিত স্থানে বায়ুর তাপমাত্রা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. 'A' থেকে উৎপন্ন শব্দের জন্য 'B' অবস্থানে থাকা শ্রোতা প্রতিধ্বনি শুনতে পারবে কি না– গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

৬।



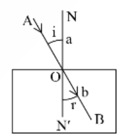
ক. প্রতিবিম্ব কাকে বলে? ১

খ. নীল আলোতে গাছের সবুজ পাতাকে কালো দেখায় কেন? ২

গ. দর্পণটির সামনে কত দূরে বস্তু রাখলে বস্তুর আকারের তিনগুণ বিবর্ধিত বাস্তব বিম্ব পাওয়া যাবে? ৩

ঘ. উল্লিখিত দর্পণে একই বিবর্ধনের অবাস্তব বিম্ব পাওয়া সম্ভব কি না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭।



আলোকরশ্মি a মাধ্যম থেকে b মাধ্যমে প্রবেশ করায় এর বেগ এক-তৃতীয়াংশ হ্রাস পেল। a মাধ্যমে আলোর বেগ $3 \times 10^8 ms^{-1}$.

ক. আলোর প্রতিফলন কাকে বলে? ১

খ. মানুষের দুটি চোখ থাকার সুবিধা ব্যাখ্যা করো। ২

গ. প্রতিসরণ কোণের মান 35° হলে আপতন কোণের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. b মাধ্যমের পরিবর্তে অপর একটি মাধ্যম c নেওয়া হলে আপতন কোণের একই মানের জন্য প্রতিসরণ কোণের মান 5° এর বেশি পাওয়া গেলে c মাধ্যমে আলোর বেগ কীরূপ হবে– গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

৮। **দৃশ্যকল্প-১ :** করিমের বুকে প্রচণ্ড চাপ ব্যথা হওয়ায় হাসপাতালে গেলে ডাক্তার তাকে ইসিজি করতে বলেন। ইসিজি রিপোর্ট দেখে ডাক্তার আবার এনজিওগ্রাম করতে বলেন।

দৃশ্যকল্প-২ : একজন ২৮ সপ্তাহের প্রসূতি মহিলার তীব্র পেটব্যথা হওয়ায় তিনি হাসপাতালে যান। তাকে পরীক্ষা করে ডাক্তার জরুরি ভিত্তিতে আলট্রাসনোগ্রাম করতে বলেন।

ক. সলিনয়েড কী? ১

খ. তেজস্ক্রিয়তা একটি নিউক্লিয় ঘটনা– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর প্রথম পরীক্ষার সাহায্যে করিমের রোগ কীভাবে নির্ণয় করবে? ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-১ এর ২য় পরীক্ষা এবং দৃশ্যকল্প-২ এর পরীক্ষণটি রোগ নির্ণয়ে কীভাবে ভূমিকা রাখে? তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

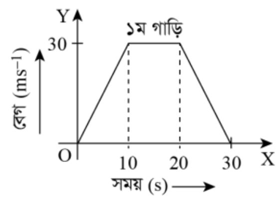
উত্তরমালা (যশোর বোর্ড-২০২৫)

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

উত্তর	১	ⓖ	২	ⓖ	৩	ⓘ	৪	ⓘ	৫	ⓚ	৬	ⓖ	৭	ⓚ	৮	ⓖ	৯	ⓘ	১০	ⓘ	১১	ⓖ	১২	ⓖ	১৩	ⓖ
	১৪	ⓖ	১৫	ⓚ	১৬	ⓖ	১৭	ⓖ	১৮	ⓘ	১৯	ⓚ	২০	ⓖ	২১	ⓘ	২২	ⓖ	২৩	ⓖ	২৪	ⓚ	২৫	ⓖ		

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১



২য় গাড়ির 5 s পরপর বেগ দেখানো হলো :

সময় (s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
বেগ (ms^{-1})	0	2	4	6	6	6	4	2	0

ক. ঘূর্ণন গতি কাকে বলে? ১

খ. তারের ব্যাস পরিমাপে স্লাইড ক্যালিপার্স অপেক্ষা স্ক্রু গেইজ অধিকতর গ্রহণযোগ্য– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ২য় গাড়ি কর্তৃক মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ১ম গাড়ির সম্পূর্ণ পথের গড়বেগ সর্বোচ্চ বেগের সমান হবে কি না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২-এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো নির্দিষ্ট বিন্দু বা রেখাকে কেন্দ্র করে ঘূর্ণায়মান কোনো বস্তুর গতিকে ঘূর্ণন গতি বলে।

খ সাধারণত স্লাইড ক্যালিপার্সের ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0.1 mm হয়ে থাকে। অর্থাৎ এটির সাহায্যে সর্বনিম্ন 0.1 mm পর্যন্ত ক্ষুদ্র দৈর্ঘ্য পরিমাপ করা সম্ভব। অপরদিকে স্ক্রু গেইজের ন্যূনাঙ্ক 0.01 mm হয়, অর্থাৎ এই স্কেইলে 0.01 mm পর্যন্ত দৈর্ঘ্য মাপা যায়। তাই তারের ব্যাস পরিমাপের ক্ষেত্রে স্লাইড ক্যালিপার্স অপেক্ষা স্ক্রু গেইজ অধিকতর গ্রহণযোগ্য।

গ ১ম 15 s গাড়ি সমত্বরণে চলে।

উদ্দীপকের সারণি হতে পাই, আদিবেগ, $u = 0$

শেষবেগ, $v = 6ms^{-1}$

সময়, $t_1 = 15$ s

আমরা জানি, $s_1 = \left(\frac{u+v}{2}\right) \times t_1 = \left(\frac{0+6}{2}\right) \times 15 = 45$ m

আবার, 15 s হতে 25 s পর্যন্ত অর্থাৎ পরবর্তী 10 s গাড়িটি সমবেগে চলে।

$\therefore s_2 = vt_2$
$= 6 \times 10$
$= 60$ m

এখানে,
বেগ, $v = 6\ ms^{-1}$
সময়, $t_2 = 10$ s

যাত্রাপথ সম্পন্ন করতে গাড়িটি 25 s থেকে 40 s পর্যন্ত অর্থাৎ পরবর্তী 15 s সমমন্দনে চলে।

$\therefore s_3 = \left(\frac{u+v}{2}\right) \times t_3$
$= \left(\frac{6+0}{2}\right) \times 15$
$= 45$ m

এখানে,
আদিবেগ, $u = 6ms^{-1}$
শেষবেগ, $v = 0$
সময়, $t_3 = 15$ s

$\therefore$ মোট দূরত্ব, $s = s_1 + s_2 + s_3 = (45 + 60 + 45)$ m $= 150$ m

অতএব, ২য় গাড়ি কর্তৃক মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব 150 m.

ঘ লেখচিত্র হতে পাই, ১ম গাড়ির সর্বোচ্চ বেগ, $v_{max} = 30\ ms^{-1}$

১ম 10 s গাড়িটি সমত্বরণে চলে।

$\therefore s_1 = \left(\frac{u+v}{2}\right) \times t_1$
$= \left(\frac{0+30}{2}\right) \times 10$
$= 150$ m

এখানে,
আদিবেগ, $u = 0$
শেষবেগ, $v = 30\ ms^{-1}$
সময়, $t_1 = 10$ s

গাড়িটি পরবর্তী 10s হতে 20 s অর্থাৎ পরবর্তী 10 s সমবেগে চলে।

$\therefore s_2 = v\ t_2$
$= 30 \times 10$
$= 300$ m

এখানে,
বেগ, $v = 30ms^{-1}$
সময়, $t_2 = 10$ s

আবার 20 s হতে 30 s পর্যন্ত অর্থাৎ পরবর্তী 10 s গাড়িটি সমমন্দনে চলে।

$\therefore s_3 = \left(\frac{u+v}{2}\right) \times t_3$
$= \left(\frac{30+0}{2}\right) \times 10$
$= 150$ m

এখানে,
আদিবেগ, $u = 30\ ms^{-1}$
শেষবেগ, $v = 0$
সময়, $t_3 = 10$ s

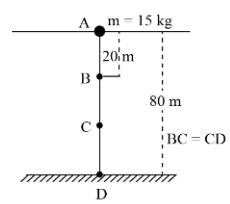
$\therefore$ গাড়িটির মোট দূরত্ব, $s = s_1 + s_2 + s_3$
$= (150 + 300 + 150)m = 600$ m

$\therefore$ গড়বেগ, $v_a = \frac{\text{মোট দূরত্ব}}{\text{মোট সময়}} = \frac{600\ m}{30\ s} = 20\ ms^{-1}$

এখানে $v_{max} \neq v_a$

সুতরাং গাড়িটির সম্পূর্ণ পথের গড়বেগ সর্বোচ্চ বেগের সমান হবে না।

প্রশ্ন ▶ ০২



বস্তুটি অভিকর্ষ বলের প্রভাবে ভূমির দিকে পড়ছে।

ক. অনবায়নযোগ্য শক্তি কাকে বলে? ১

খ. বরফ পানিতে ভাসে কেন? ২

গ. বস্তুটি A হতে D তে আসতে কত সময় লাগবে নির্ণয় করো। ৩

ঘ. বস্তুটির A ও C বিন্দুতে মোট শক্তির পরিমাণ অপরিবর্তনীয়– গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২ ও ৪-এর সমন্বয়ে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে শক্তি বা জ্বালানি নবায়ন করা যায় না এবং ব্যবহারের সঙ্গে সঙ্গে এর মজুত কমতে থাকে এবং সঞ্চয় সীমিত হলে এক সময় নিঃশেষ হয়ে যায়, সেই ধরনের শক্তিকে অনবায়নযোগ্য শক্তি বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,

$h = ut + \frac{1}{2}gt^2$

বা, $80 = 0 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$

বা, $t^2 = \frac{160}{9.8} = 16.32$

$\therefore t = 4.04$ s

এখানে,
উচ্চতা, h = AD = 80 m
আদিবেগ, u = 0
অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

অতএব, বস্তুটি A হতে D তে আসতে 4.04 s সময় লাগবে।

ঘ A বিন্দুর ক্ষেত্রে :

বিভবশক্তি, $V_A = mgh$
$= 15 \times 9.8 \times 80$
$= 11760$ J

এখানে,
উচ্চতা, h = AD = 80 m
বস্তুর ভর, m = 15 kg
অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

A বিন্দুতে বস্তুর বেগ, $v_A = 0$

$\therefore$ গতিশক্তি, $T_A = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2} \times 15 \times 0 = 0$

$\therefore$ A বিন্দুতে মোট শক্তি, $E_A = V_A + T_A = (11760 + 0)$ J = 11760 J

C বিন্দুর ক্ষেত্রে :

বিভবশক্তি, $V_C = mgh$
$= 15 \times 9.8 \times 30$
$= 4410$ J

এখানে,
উচ্চতা, $h = CD = (80 - 20) \times \frac{1}{2}$ [$\because$ BC = CD]
= 30 m
AC = (AB + BC) = (20 + 30) m = 50 m
আদিবেগ, u = 0

C বিন্দুতে বস্তুর বেগ v_C হলে আমরা জানি,

$v_C^2 = u^2 + 2g \times AC = 0 + 2 \times 9.8 \times 50 = 980 \text{ m}^2\text{s}^{-2}$

$\therefore$ গতিশক্তি, $T_C = \frac{1}{2}mv_C^2 = \frac{1}{2} \times 15 \times 980 = 7350$ J

$\therefore$ C বিন্দুতে মোট শক্তি, $E_C = V_C + T_C = (4410 + 7350)$ J = 11760 J

অর্থাৎ $E_A = E_C$

সুতরাং বস্তুটির A ও C বিন্দুতে মোট শক্তির পরিমাণ অপরিবর্তনীয়।

প্রশ্ন ▸ ০৩

বস্তু	দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	উচ্চতা	ভর	ঘনত্ব
A	35 cm	26 cm	12 cm	20 kg	
B				4 kg	500 kgm^{-3}

পানির ঘনত্ব 10^3kgm^{-3}.

ক. প্যাসকেলের সূত্রটি লেখো। ১
খ. প্রেসার কুকারে রান্না তাড়াতাড়ি হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. A বস্তুটির পানিতে ওজন কত হবে? ৩
ঘ. A ও B বস্তুদ্বয়কে একত্রে বেঁধে পানিতে ডুবানো হলে এটি ভাসবে না ডুববে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৫-এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▸ ০৪ 3m দৈর্ঘ্যের একটি লোহার দণ্ডের তাপমাত্রা 20°C বৃদ্ধি করায় দণ্ডের দৈর্ঘ্য সামান্য বৃদ্ধি পায়। [লোহার ও তামার দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ যথাক্রমে $11.6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ এবং $16.7 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$]

ক. তড়িৎ বলরেখা কী? ১
খ. বৈদ্যুতিক বর্তনীতে ফিউজ এর ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বর্ধিত তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে কত হবে তা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. দণ্ডটি লোহা না হয়ে যদি তামা হতো তবে দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি কি একই হতো? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৬-এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

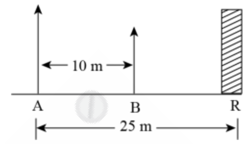
ক তড়িৎ ক্ষেত্রে একটি মুক্ত আধান স্থাপন করলে এটির পরিভ্রমণরত পথ হলো তড়িৎ বলরেখা।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▸ ০৫



উপরের চিত্রে 'A', 'B' এবং 'R' যথাক্রমে শব্দ উৎস, ব্যক্তির অবস্থান ও প্রতিফলক। A থেকে উৎপন্ন শব্দ 'R' এ বাধা পেয়ে পুনরায় 'A' এর নিকট ফিরে আসতে 0.143 সেকেন্ড সময় লাগে। [0°C তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের বেগ 330 ms^{-1}]

ক. অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ কাকে বলে? ১
খ. পৃথিবীর কেন্দ্রে বস্তুর ওজন শূন্য হয় কেন? ২
গ. উল্লিখিত স্থানে বায়ুর তাপমাত্রা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. 'A' থেকে উৎপন্ন শব্দের জন্য 'B' অবস্থানে থাকা শ্রোতা প্রতিধ্বনি শুনতে পারবে কি না– গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

[অধ্যায় ৭-এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে তরঙ্গ মাধ্যমের কণাগুলোর স্পন্দনের দিকের সাথে সমান্তরালে অগ্রসর হয়, সেই তরঙ্গকে অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ বলে।

খ আমরা জানি, পৃথিবীর কেন্দ্রে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান শূন্য। কোনো স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণ ও বস্তুর ভরের গুণফল দ্বারা ঐ স্থানে বস্তুর ওজন পাওয়া যায়। বস্তুর ভরের মান নির্দিষ্ট হওয়া সত্ত্বেও অভিকর্ষজ ত্বরণের কোনো মান পাওয়া যায় না। তাই পৃথিবীর কেন্দ্রে বস্তুর ওজন শূন্য হয়।

গ আমরা জানি,

শব্দের প্রতিধ্বনির ক্ষেত্রে,

$2d = v_2t$

$\therefore v_2 = \frac{2d}{t}$
$= \frac{2 \times 25}{0.143}$
$= 349.65 \text{ ms}^{-1}$

এখানে,
0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ,
$v_1 = 330 \text{ ms}^{-1}$
উৎস তথা শ্রোতার অবস্থান ও প্রতিফলকের দূরত্ব, d = 25 m
সময়, t = 0.143 s
বায়ুর তাপমাত্রা, T_2 = ?

এখন, $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$

বা, $\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = \frac{T_1}{T_2}$

বা, $T_2 = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \times T_1 = \left(\frac{349.65}{330}\right)^2 \times 273 = 306.48$ K

$= (306.48 - 273)$°C = 33.48°C

অতএব, উল্লিখিত স্থানে বায়ুর তাপমাত্রা 33.48°C.

ঘ উদ্দীপকের তথ্যানুযায়ী, A থেকে উৎপন্ন মূল শব্দ B অবস্থানে দাঁড়িয়ে থাকা শ্রোতা শুনতে পাবে। এরপর শব্দটি প্রতিফলক R এর দিকে অগ্রসর হবে এবং প্রতিফলক হয়ে শ্রোতার কাছে ফিরে আসবে। মূল শব্দ শোনা ও প্রতিফলক শব্দ শোনার মধ্যকার সময় ব্যবধান 0.1 s অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর না হলে শ্রোতা প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে।

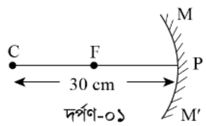
আমরা জানি, $2d = vt$

$\therefore t = \frac{2d}{v} = \frac{2 \times 15}{349.65}$
$= 0.086 \text{ s} < 0.1 \text{ s}$

এখানে,
শ্রোতা হতে প্রতিফলকের দূরত্ব,
$d = 25 \text{ m} - 10 \text{ m} = 15 \text{ m}$
বায়ুতে শব্দের বেগ,
$v = 349.65 \text{ ms}^{-1}$ ['গ' হতে]

সুতরাং 'A' থেকে উৎপন্ন শব্দের জন্য 'B' অবস্থানে থাকা শ্রোতা প্রতিধ্বনি শুনতে পারবে না।

প্রশ্ন ▸ ০৬



দর্পণ-০১

ক. প্রতিবিম্ব কাকে বলে? ১
খ. নীল আলোতে গাছের সবুজ পাতাকে কালো দেখায় কেন? ২
গ. দর্পণটির সামনে কত দূরে বস্তু রাখলে বস্তুর আকারের তিনগুণ বিবর্ধিত বাস্তব বিন্দু পাওয়া যাবে? ৩
ঘ. উল্লিখিত দর্পণে একই বিবর্ধনের অবাস্তব বিম্ব পাওয়া সম্ভব কি না? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৮-এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বিন্দু হতে নির্গত আলোকরশ্মিগুচ্ছ কোনো তলে প্রতিফলিত বা প্রতিসরিত হওয়ার পর যখন দ্বিতীয় কোনো বিন্দুতে মিলিত হয় বা দ্বিতীয় কোনো বিন্দু হতে অপসারিত হচ্ছে বলে মনে হয়, তখন ঐ দ্বিতীয় বিন্দুটিকে প্রথম বিন্দুর প্রতিবিম্ব বলে।

খ বস্তুর পৃষ্ঠ বা তলের উপরে আলো পড়লে যদি বস্তুটি আলোর সব অংশটুকু শোষণ করার সময় কোনো একটি নির্দিষ্ট রং শোষণ করতে না পারে তাহলে সেই রঙের বস্তুটিকে প্রতিফলিত করে। ফলে আমরা বস্তুটিকে সেই নির্দিষ্ট রঙে দেখতে পাই। যখন আমরা গাছের সবুজ পাতা নীল আলোতে দেখি তখন এটির সম্পূর্ণ অংশ শোষণ করে নেয়। ফলে প্রতিফলিত হওয়ার কোনো রং পাওয়া যায় না। তাই নীল আলোতে গাছের সবুজ পাতা কালো দেখায়।

গ আমরা জানি,

বিবর্ধন, $|m| = \frac{v}{u}$

বা, $|3| = \frac{v}{u}$

বা, $v = \pm 3u$

এখানে,
বক্রতার ব্যাসার্ধ, $r = 30 \text{ cm}$
ফোকাস দূরত্ব, $f = \frac{r}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm}$
বিবর্ধন, $|m| = 3$

আবার, $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$

বা, $\frac{1}{u} - \frac{1}{3u} = \frac{1}{15}$ [অবাস্তব বিম্বের জন্য $v = -3u$]

বা, $\frac{3-1}{3u} = \frac{1}{15}$

বা, $\frac{2}{3u} = \frac{1}{15}$

বা, $3u = 30$

বা, $u = \frac{30}{3}$

$\therefore u = 10 \text{ cm}$

আবার, $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$

বা, $\frac{1}{15} = \frac{1}{u} + \frac{1}{3u}$ [$\because$ বাস্তব বিম্বের জন্য $v = 3u$]

বা, $\frac{1}{15} = \frac{3+1}{3u}$

বা, $u = \frac{4 \times 15}{3} = 20 \text{ cm}$

সুতরাং দর্পণের মেরু হতে 10 cm বা 20 cm সামনে বস্তু রাখলে বস্তুর আকারের তিনগুণ বিম্ব দর্পণের পেছনে গঠিত হবে।

ঘ আমরা জানি,

বিবর্ধন, $|m| = \frac{v}{u}$

এখন m এর মান 2 ধরে অবাস্তব বিম্বের জন্য লেখা যায়,

$-2 = \frac{v}{u}$

বা, $v = -2u$

আবার, $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

বা, $\frac{1}{-2u} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

বা, $\frac{-1+2}{2u} = \frac{1}{f}$

বা, $\frac{1}{2u} = \frac{1}{f}$

বা, $2u = f$

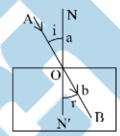
$\therefore u = \frac{f}{2}$

এখন $f > 0$ তাই $u > 0$ এবং $u < f$

অর্থাৎ বস্তু ফোকাসের ভেতরে যা অবাস্তব বিম্ব তৈরি করে।

সুতরাং উল্লিখিত দর্পণে একই বিবর্ধনের অবাস্তব বিম্ব পাওয়া সম্ভব।

প্রশ্ন ▸ ০৭



আলোকরশ্মি a মাধ্যম থেকে b মাধ্যমে প্রবেশ করায় এর বেগ এক-তৃতীয়াংশ হ্রাস পেল। a মাধ্যমে আলোর বেগ $3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$.

ক. আলোর প্রতিফলন কাকে বলে? ১
খ. মানুষের দুটি চোখ থাকার সুবিধা ব্যাখ্যা করো। ২
গ. প্রতিসরণ কোণের মান 35° হলে আপতন কোণের মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. b মাধ্যমের পরিবর্তে অপর একটি মাধ্যম c নেওয়া হলে আপতন কোণের একই মানের জন্য প্রতিসরণ কোণের মান 5° এর বেশি পাওয়া গেলে c মাধ্যমে আলোর বেগ কীরূপ হবে− গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

[অধ্যায় ৯-এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক আলোকরশ্মি যখন এক মাধ্যম দিয়ে চলতে চলতে অন্য এক মাধ্যমের কোনো তলে আপতিত হয় তখন দুই মাধ্যমের বিভেদতল হতে কিছু পরিমাণ আলো আবার প্রথম মাধ্যমে ফিরে আসে। এ ঘটনাকে আলোর প্রতিফলন বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▸ ০৮ **দৃশ্যকল্প-১ :** করিমের বুকে প্রচণ্ড চাপ ব্যথা হওয়ায় হাসপাতালে গেলে ডাক্তার তাকে ইসিজি করতে বলেন। ইসিজি রিপোর্ট দেখে ডাক্তার আবার এনজিওগ্রাম করতে বলেন।

দৃশ্যকল্প-২ : একজন ২৮ সপ্তাহের প্রসূতি মহিলার তীব্র পেটব্যথা হওয়ায় তিনি হাসপাতালে যান। তাকে পরীক্ষা করে ডাক্তার জরুরি ভিত্তিতে আলট্রাসনোগ্রাম করতে বলেন।

ক. সলিনয়েড কী? ১
খ. তেজস্ক্রিয়তা একটি নিউক্লিয় ঘটনা− ব্যাখ্যা করো। ২
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর প্রথম পরীক্ষার সাহায্যে করিমের রোগ কীভাবে নির্ণয় করবে? ৩
ঘ. দৃশ্যকল্প-১ এর ২য় পরীক্ষা এবং দৃশ্যকল্প-২ এর পরীক্ষণটি রোগ নির্ণয়ে কীভাবে ভূমিকা রাখে? তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

[পুরাতন সিলেবাসের পাঠ্যবইয়ের অধ্যায় ১৪-এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. মেয়েদের কোমল কণ্ঠের জন্য কোনটি দায়ী?
(ক) Wind Pipe (খ) Larynx
(গ) Pitch (ঘ) Vocal cord

২. কোন প্রক্রিয়ায় শরীরের নির্দিষ্ট অঙ্গের ভেতর তীব্র আলো ফেলা হয়?
(ক) প্রতিফলন (খ) প্রতিসরণ
(গ) পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন (ঘ) ব্যতিচার

৩. একটি বস্তু নির্দিষ্ট দিকে সমত্বরণে গতিশীল হলে–
i. এর বেগ সময়ের সাথে বাড়তে থাকে
ii. বস্তুটি অসম বেগে চলবে
iii. বস্তুটি সমান সময়ে সমান দূরত্ব অতিক্রম করবে
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

☐ **নিচের তথ্যের আলোকে ৪ ও ৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
6kg ভরের একটি বন্দুকে কাঠের তক্তা স্পর্শ করে ফায়ার করলে 100g ভরের একটি বুলেট $300 ms^{-1}$ বেগে বের হয়ে এক টুকরা কাঠের মধ্যে প্রবেশ করে 5sec পরে থেমে গেল।

৪. বন্দুকের পশ্চাৎ বেগ কত?
(ক) $2\ ms^{-1}$ (খ) $5\ ms^{-1}$ (গ) $50\ ms^{-1}$ (ঘ) $5000\ ms^{-1}$

৫. বুলেটের মন্দন কত ছিল?
(ক) $1\ ms^{-2}$ (খ) $20\ ms^{-2}$ (গ) $50\ ms^{-2}$ (ঘ) $60\ ms^{-2}$

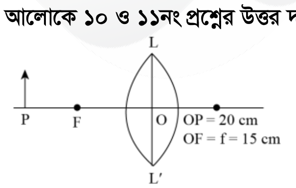
৬. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?
(ক) $\beta = \frac{\alpha}{2} = \frac{\gamma}{2}$ (খ) $2\alpha = 3\beta = \gamma$ (গ) $\alpha = \frac{\beta}{2} = \frac{\gamma}{3}$ (ঘ) $\alpha = \frac{\gamma}{2} = \frac{\beta}{2}$

৭. নিচের কোনটির চাপ বাড়লে গলনাঙ্ক কমে?
(ক) মোম (খ) বরফ (গ) তামা (ঘ) সোনা

৮. তরলের উপরিতলের ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পেলে, নিচের কোনটি ঘটে থাকে?
(ক) বাষ্পায়ন দ্রুত হয়
(খ) বাষ্পায়ন হ্রাস পায়
(গ) বাষ্পায়ন অপরিবর্তিত থাকে
(ঘ) প্রথমে বাষ্পায়ন হ্রাস পায় পরে বৃদ্ধি পায়

৯. আপতন কোণ ও সংকট কোণের মান সমান হলে প্রতিসৃত রশ্মি ও বিভেদ তলের তলের মধ্যবর্তী কোণ কত?
(ক) 90° (খ) 60° (গ) 45° (ঘ) 0°

☐ **নিচের তথ্যের আলোকে ১০ ও ১১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১০. প্রতিবিম্বের দূরত্ব কত হবে?
(ক) –60 cm (খ) –30 cm (গ) 12 cm (ঘ) 60 cm

১১. প্রতিবিম্বের আকৃতি কেমন হবে?
(ক) বস্তুর এক-তৃতীয়াংশ (খ) বস্তুর তিনগুণ
(গ) বস্তুর অর্ধেক (ঘ) বস্তুর দ্বিগুণ

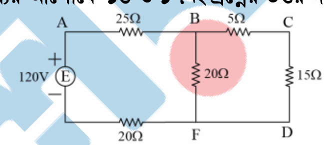
১২. সমদশাসম্পন্ন দুটি কণার মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?
(ক) $\frac{\lambda}{2}$ (খ) λ (গ) $\frac{\lambda}{4}$ (ঘ) 2λ

১৩. npn ট্রানজিস্টরের যে অংশে কারেন্ট প্রবেশ করে তার নাম কী?
(ক) বেস (খ) ইনপুট (গ) এমিটার (ঘ) কালেক্টর

১৪. নিচের কোনটি দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সীমা নির্দেশ করে?
(ক) 300 nm – 700 nm (খ) 400 nm – 700 nm
(গ) 300 μm – 700 μm (ঘ) 400 μm – 700 μm

১৫. ধনাত্মক আধানে আহিত একটি বস্তুকে ভূমির সাথে সংযুক্ত করলে কী ঘটবে?
(ক) বিভব হ্রাস পাবে (খ) বিভব বৃদ্ধি পাবে
(গ) নিস্তরিত হবে (ঘ) ঋণাত্মক আধানগ্রস্ত হবে

☐ **নিচের তথ্যের আলোকে ১৬ ও ১৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১৬. বর্তনীর তুল্যরোধ কত?
(ক) 55Ω (খ) 35Ω (গ) 31.11Ω (ঘ) 11.11Ω

১৭. বর্তনীতে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে?
(ক) 2.18 A (খ) 3.43 A (গ) 3.86 A (ঘ) 10.80 A

১৮. অবতল দর্পণে রৈখিক বিবর্ধন 1 পেতে হলে বস্তুকে কোথায় স্থাপন করতে হবে?
(ক) অসীমে (খ) অসীম ও বক্রতার কেন্দ্রের মধ্যে
(গ) বক্রতার কেন্দ্রে (ঘ) প্রধান ফোকাসে

১৯. বিকৃতির একক কোনটি?
(ক) প্যাসকেল (খ) N/m^2
(গ) কোনো একক নেই (ঘ) kg/m^3

২০. নিচের কোনটি মৌলিক রাশি?
(ক) আয়তন (খ) দীপন তীব্রতা
(গ) তাপ (ঘ) তড়িৎ বিভব

২১. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ R = 5.3 ± 0.1 একক হলে, আয়তনের শতকরা ত্রুটি কত?
(ক) 5.36% (খ) 5.46% (গ) 5.55% (ঘ) 5.67%

২২. বেগ বৃদ্ধির হারকে কী বলে?
(ক) দ্রুতি (খ) সরণ (গ) ত্বরণ (ঘ) মন্দন

২৩. কোনো তেজস্ক্রিয় মৌলে 1,00,000টি তেজস্ক্রিয় পরমাণু আছে। মৌলটির অর্ধায়ু ১ বছর হলে, ২ বছর পরে কতটি পরমাণু অবশিষ্ট থাকবে?
(ক) 0 টি (খ) 25,000 টি
(গ) 50,000 টি (ঘ) 1,00,000 টি

২৪. যান্ত্রিক ত্রুটি–
i. ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে
ii. শতকরা আকারেও প্রকাশ করা যায়
iii. ভার্নিয়ার ধ্রুবক এর সাথে গুণ করে পরিমাণ করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৫. তাড়িতচৌম্বক আবেশের উপর ভিত্তি করে কোনটি তৈরি করা হয়?
(ক) তড়িৎ মোটর (খ) ট্রানজিস্টর
(গ) ট্রান্সফরমার (ঘ) অ্যামপ্লিফায়ার

■ খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।

উত্তর	১		২		৩		৪		৫		৬		৭		৮		৯		১০		১১		১২		১৩	
	১৪		১৫		১৬		১৭		১৮		১৯		২০		২১		২২		২৩		২৪		২৫			

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 136

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড়ো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১। একটি গোলাকার বস্তুর ব্যাসার্ধ 1.5 cm। স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে এর ব্যাস পরিমাপ করে 3.2 cm পাওয়া গেল। বস্তুটিকে ভূমি থেকে 54 ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে এটি নির্দিষ্ট সময় পরে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়।

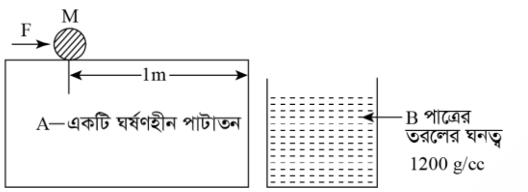
ক. ভার্নিয়ার ধ্রুবক কাকে বলে? ১

খ. সুষম বেগে চলমান বস্তুর গতিপথ শুধুমাত্র সরলরৈখিক– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. গোলাকার বস্তুটির ব্যাস পরিমাপের আপেক্ষিক ত্রুটি নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ভূমি থেকে 70 m উচ্চতায় বস্তুটিকে ভিন্ন ভিন্ন সময়ে ভিন্ন বেগে দুইবার দেখা যাবে– গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২।



M বস্তুর ভর 4 kg এবং ব্যাস 20 cm। M কে A পাটাতনের উপর রেখে F বল প্রয়োগ করায় এটি B পাত্রের তরলে পড়ার পূর্বে পাটাতনের শেষ প্রান্তে 10 ms^{-1} বেগ লাভ করে।

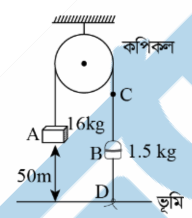
ক. টেনশন কাকে বলে? ১

খ. অভিকর্ষজ ত্বরণ একটি সমত্বরণ– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. F এর মান কত? ৩

ঘ. M বস্তুটি B তরলে ভাসবে না ডুবে যাবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩।



চিত্রে D বিন্দুতে সুতার বাঁধন দেওয়া আছে। D বাঁধন খুলে A বস্তুর গতিশক্তি নির্ণয় করা হলো।

ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১

খ. বিদ্যালয়ের এসেম্বলিতে রশি টেনে পতাকা উত্তোলন কোন ধরনের কাজ? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. D বাঁধন থাকা অবস্থায় A বস্তুর বিভবশক্তি নির্ণয় করো। ৩

ঘ. D বিন্দুতে সুতার বাঁধন না খুলে C বিন্দুতে সুতা কেটে দিলে A বস্তুটি অপেক্ষাকৃত বেশি গতিশক্তিতে ভূমিকে আঘাত করবে কি না? গাণিতিক যুক্তিসহ যাচাই করো। ৪

৪। 2L আয়তনের একটি কাচের পাত্র পানি দ্বারা পরিপূর্ণ। একজন শিক্ষার্থী পর্যবেক্ষণ করে দেখল যে, –5°C তাপমাত্রার 396 g ভরের এক টুকরা বরফকে পাত্রের পানিতে ছেড়ে দিলে 396 mL পানি উপচে পড়ে। কিন্তু কিছুক্ষণ পর সম্পূর্ণ বরফ গলে গেলে আর কোনো পানি উপচে পড়ে না। বরফের ঘনত্ব $\frac{11}{12}$ g/cc, বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ 336000Jkg^{-1} এবং বরফের আপেক্ষিক তাপ 2100$Jkg^{-1}K^{-1}$।

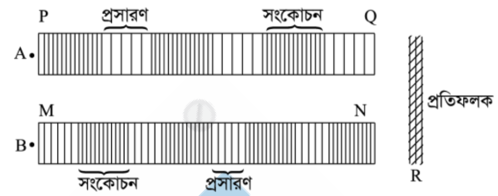
ক. বাষ্পায়ন কাকে বলে? ১

খ. খালি পায়ে ইটের খোয়াযুক্ত রাস্তার উপর দিয়ে হাঁটা কষ্টকর কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত বরফের টুকরাকে সম্পূর্ণ গলাতে প্রয়োজনীয় তাপের পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. শিক্ষার্থীর পর্যবেক্ষণ সঠিক ছিল কি না? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৫।



চিত্রে A ও B উৎসদ্বয় থেকে উৎপন্ন শব্দের কম্পাঙ্কের পার্থক্য 6 Hz. PQ = MN এবং বাতাসে শব্দের বেগ 344 ms^{-1}। A উৎস থেকে উৎপন্ন শব্দের প্রতিধ্বনি শোনার সময় শব্দানুভূতির স্থায়িত্বকাল অপেক্ষা 0.025 s বেশি।

ক. বিস্তার কাকে বলে? ১

খ. পুরুষের তুলনায় নারীর গলার স্বর কোমল ও তীক্ষ্ণ হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. A উৎস থেকে প্রতিফলকের দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের উৎসদ্বয় থেকে উৎপন্ন শব্দ মানুষের পক্ষে শোনা সম্ভব কি না? গাণিতিক যুক্তিসহ যাচাই করো। ৪

৬। 25 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল দর্পণের সামনে 30 cm দূরে একটি লক্ষ্যবস্তু অবস্থিত। লক্ষ্যবস্তুকে আরও 35 cm পিছনে সরালে প্রতিবিম্ব দর্পণের দিকে 'X' দূরত্ব সরে আসে।

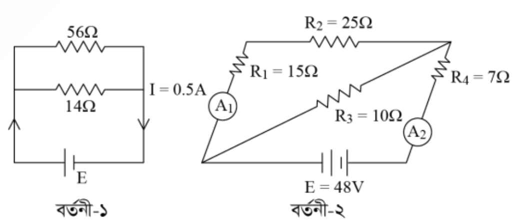
ক. অপটিক্যাল ফাইবার কাকে বলে? ১

খ. দীর্ঘদৃষ্টি প্রতিকারে উত্তল লেন্স ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'X' এর মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের দর্পণে বাস্তব ও অবাস্তব উভয় ধরনের বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব গঠন করা সম্ভব– রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭।



ক. ট্রান্সডিউসার কাকে বলে? ১

খ. বাসাবাড়িতে বৈদ্যুতিক বাতি ও পাখায় সরু তার ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ১নং বর্তনীতে ব্যবহৃত কোষের তড়িচ্চালক শক্তি (E) নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ২নং বর্তনীতে ব্যবহৃত A_1 ও A_2 অ্যামিটারের পাঠের তুলনা করো। ৪

৮। **দৃশ্যপট-১ :** একটি উচ্চধাপী ট্রান্সফরমারের কয়েল দুইটির প্যাঁচসংখ্যার অনুপাত 1 : 5। প্রাইমারি কয়েলের ভোল্টেজ 18V এবং সেকেন্ডারি কয়েলের তড়িৎ প্রবাহ 1.4 A।

দৃশ্যপট-২ : 0.15m ও 0.5m ব্যাসার্ধের দুইটি চার্জিত গোলকের বিভব 12V ও 18V। এদের কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব 4m।

ক. অর্ধপরিবাহী কাকে বলে? ১

খ. p–n জাংশন ডায়োড রেকটিফায়ার হিসেবে কাজ করে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ১নং দৃশ্যপটের ট্রান্সফরমারের প্রাইমারি কয়েলের ক্ষমতা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ২নং দৃশ্যপটের গোলকদ্বয়ের কেন্দ্র সংযোজক রেখার মধ্য বিন্দুতে 5C আধান স্থাপন করলে সেটি সাম্যবস্থায় থাকবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তরমালা (চট্টগ্রাম বোর্ড-২০২৫)

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১ একটি গোলাকার বস্তুর ব্যাসার্ধ 1.5 cm। স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে এর ব্যাস পরিমাপ করে 3.2 cm পাওয়া গেল। বস্তুটিকে ভূমি থেকে 54 ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে এটি নির্দিষ্ট সময় পরে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়।

ক. ভার্নিয়ার ধ্রুবক কাকে বলে? ১

খ. সুষম বেগে চলমান বস্তুর গতিপথ শুধুমাত্র সরলরৈখিক– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. গোলাকার বস্তুটির ব্যাস পরিমাপের আপেক্ষিক ত্রুটি নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ভূমি থেকে 70 m উচ্চতায় বস্তুটিকে ভিন্ন ভিন্ন সময়ে ভিন্ন বেগে দুইবার দেখা যাবে– গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১ ও ২-এর সমন্বয়ে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রধান স্কেইলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের চেয়ে ভার্নিয়ার স্কেইলের এক ভাগ যতটুকু ছোট সেই পরিমাণকে ভার্নিয়ার ধ্রুবক বলে।

খ কোনো গতিশীল বস্তু যদি এমনভাবে চলতে থাকে যে সময়ের সাথে সরণের মান ও দিক উভয়ই অপরিবর্তিত থাকে তবে সেই বস্তুর সরণের হারকে সুষমবেগ বলে। সরণের মান ও দিকের কোনো পরিবর্তন না হওয়ায় বস্তুর ত্বরণের মান শূন্য হয়। ফলে বস্তুর গতিপথ বক্রপথে অগ্রসর না হয়ে সরলপথে চলতে থাকে। তাই সুষমবেগে চলমান বস্তুর গতিপথ শুধুমাত্র সরলরৈখিক হয়।

গ এখানে,

গোলাকার বস্তুর ব্যাসার্ধ, $r = 1.5$ cm

∴ " " ব্যাস, $D = r \times 2 = (1.5 \times 2)$ cm $= 3$ cm

স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে পরিমাপকৃত ব্যাস, $D' = 3.2$ cm

∴ ব্যাস পরিমাপে চূড়ান্ত ত্রুটি $= |D - D'| = |3 - 3.2| = 0.2$ cm

আমরা জানি,

$$\text{আপেক্ষিক ত্রুটি} = \frac{\text{চূড়ান্ত ত্রুটি}}{\text{পরিমাপকৃত মান}} \times 100 = \frac{0.2}{3} \times 100 = 6.67\%$$

অতএব, গোলাকার বস্তুটির ব্যাস পরিমাপের আপেক্ষিক ত্রুটি 6.67%.

ঘ এখানে,

নিক্ষিপ্ত বস্তুর আদিবেগ, $u = 54\ ms^{-1}$

নিক্ষিপ্ত বস্তুর সর্বোচ্চ উচ্চতায় বেগ, $v = 0$

অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8\ ms^{-2}$

আমরা জানি,

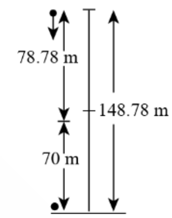
$v^2 = u^2 - 2gh$

বা, $0 = (54)^2 - 2 \times 9.8 \times h$

বা, $h = \frac{2916}{19.6}$

∴ $h = 148.78$ m

∴ বস্তুটি ভূমি হতে 148.78 m উচ্চতায় উঠে আবার নিচের দিকে পড়বে।



ভূমি থেকে উপরের দিকে উঠার সময় 70m উচ্চতায় বস্তুটির বেগ v_1 হলে আমরা জানি,

$v_1^2 = u^2 - 2g \times 70$

$= (54)^2 \times 2 \times 9.8 \times 70$

বা, $v_1^2 = 1544\ m^2s^{-2}$

∴ $v_1 = 39.2937\ ms^{-1}$

আবার সর্বোচ্চ উচ্চতা থেকে বস্তুটি নিচের দিকে পড়ার সময় ভূমি হতে 70m উচ্চতা পর্যন্ত বস্তুটির অতিক্রান্ত দূরত্ব $= (148.78 - 70)$ m

$= 78.78$ m

এখন বস্তুটির বেগ v_2 হলে আমরা জানি,

$v_2^2 = v^2 + 2g \times 78.78$

$= 0 + 2 \times 9.8 \times 78.78$

বা, $v_2^2 = 1544.088$

∴ $v_2 = 39.2948\ ms^{-1}$

ভূমি হতে 70m উচ্চতায় উঠতে প্রয়োজনীয় সময় t_1 হলে লেখা যায়,

$v_1 = u - gt_1$

বা, $39.2937 = 54 - 9.8 \times t_1$

বা, $t_1 = \frac{14.7063}{9.8}$

∴ $t_1 = 1.5$ s

সর্বোচ্চ উচ্চতায় প্রয়োজনীয় সময় t হলে,

$t = \frac{u}{g} = \frac{54}{9.8}$

$= 5.51$ s

আবার সর্বোচ্চ উচ্চতা থেকে 70 m উচ্চতা পর্যন্ত নিচের দিকে নামতে পতনকাল t_2 হলে আমরা জানি,

$v_2 = u + gt_2$

বা, $39.2948 = 0 + 9.8 \times t_2$

বা, $t_2 = \frac{39.2948}{9.8}$

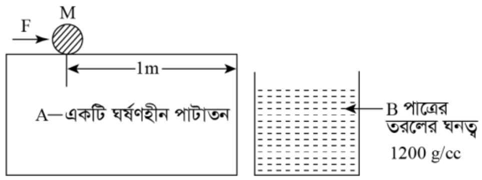
∴ $t_2 = 4$ s

∴ সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠে আবার ভূমি হতে 70 m উচ্চতায় নামতে প্রয়োজনীয় সময়, $t' = t + t_2 = (5.51 + 4)$ s $= 9.51$ s

∴ ভূমি থেকে 70 m উচ্চতায় বস্তুটি নিক্ষেপের 1.5 s সময় পর ঊর্ধ্বমুখী 39.2937 s^{-1} বেগে এবং নিক্ষেপের 9.51 s সময় পর নিম্নমুখী 39.2948 ms^{-1} বেগে দেখা যাবে।

সুতরাং ভূমি থেকে 70 m উচ্চতায় বস্তুটিকে ভিন্ন ভিন্ন সময়ে ভিন্ন বেগে দুইবার দেখা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ০২



M বস্তুর ভর 4 kg এবং ব্যাস 20 cm। M কে A পাটাতনের উপর রেখে F বল প্রয়োগ করায় এটি B পাত্রের তরলে পড়ার পূর্বে পাটাতনের শেষ প্রান্তে 10 ms^{-1} বেগ লাভ করে।

ক. টেনশন কাকে বলে? ১
খ. অভিকর্ষজ ত্বরণ একটি সমত্বরণ– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. F এর মান কত? ৩
ঘ. M বস্তুটি B তরলে ভাসবে না ডুবে যাবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৩ ও ৫-এর সমন্বয়ে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো নমনীয় বস্তুর উপর দৈর্ঘ্য বরাবর বল প্রয়োগ করে টানা হলে যে বল প্রযুক্ত হয় তাকে টেনশন বলে।

খ কোনো বস্তুর বেগ যদি নির্দিষ্ট দিকে সবসময় একই হারে বাড়তে থাকে অর্থাৎ সময়ের সাথে ত্বরণের মান অপরিবর্তিত থাকে তাহলে তাকে সমত্বরণ বলে। পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 9.8 ms^{-2} হয়। যখন একটি বস্তু ভূপৃষ্ঠের দিকে মুক্তভাবে পড়তে থাকে তখন অভিকর্ষ বলের প্রভাবে বস্তুটির ত্বরণ 9.8 ms^{-2} হয়। অর্থাৎ বস্তুটির বেগ প্রতি সেকেন্ডে 9.8 ms^{-1} হারে বাড়তে থাকে। তাই অভিকর্ষজ ত্বরণ সমত্বরণ।

গ আমরা জানি,

$v^2 = u^2 + 2as$

বা, $(10)^2 = 0 + 2 \times a \times 1$

বা, $a = \frac{100}{2}$

$\therefore a = 50\ ms^{-2}$

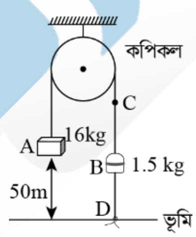
এখানে,
বস্তুর ভর, m = 4 kg
সরণ, s = 1 m
আদিবেগ, u = 0
শেষবেগ, v = 10 ms^{-1}

আবার, $F = ma = 4 \times 50 = 200$ N

অতএব, F এর মান 200 N

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▶ ০৩ চিত্রে D বিন্দুতে সুতার বাঁধন দেওয়া আছে। D বাঁধন খুলে A বস্তুর গতিশক্তি নির্ণয় করা হলো।



ক. কর্মদক্ষতা কাকে বলে? ১
খ. বিদ্যালয়ের এসেম্বলিতে রশি টেনে পতাকা উত্তোলন কোন ধরনের কাজ? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. D বাঁধন থাকা অবস্থায় A বস্তুর বিভবশক্তি নির্ণয় করো। ৩
ঘ. D বিন্দুতে সুতার বাঁধন না খুলে C বিন্দুতে সুতা কেটে দিলে A বস্তুটি অপেক্ষাকৃত বেশি গতিশক্তিতে ভূমিকে আঘাত করবে কি না? গাণিতিক যুক্তিসহ যাচাই করো। ৪

[অধ্যায় ৪-এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো যন্ত্রের লভ্য কার্যকর শক্তি ও মোট প্রদত্ত শক্তির অনুপাতকে ঐ যন্ত্রের কর্মদক্ষতা বলে।

খ বিদ্যালয়ের এসেম্বলিতে রশি টেনে পতাকা উত্তোলন করা হলো ঋণাত্মক কাজ। এক্ষেত্রে রশি টেনে পতাকা উপরের দিকে উত্তোলন করার সময় অভিকর্ষ বলের বিরুদ্ধে কাজ করতে হয়। এ সময় অভিকর্ষ বল যে দিকে ক্রিয়া করে সরণ তার বিপরীত দিকে হয়। আমরা জানি, বল প্রয়োগের ফলে যদি বলের প্রয়োগ বিন্দু বলের ক্রিয়ার বিপরীত দিকে সরে যায় অর্থাৎ সরণ বিপরীতমুখী হয় তাহলে ঋণাত্মক কাজ সম্পন্ন হবে।

সুতরাং এসেম্বলিতে রশি টেনে পতাকা উত্তোলন করা এক ধরনের ঋণাত্মক কাজ।

গ আমরা জানি,

বিভবশক্তি, $V = m_Agh_A$

$= 16 \times 9.8 \times 50$

$\therefore V = 7840$ J

এখানে,
A বস্তুর ভর, m_A = 16 kg
A বস্তুটির উচ্চতা, h_A = 50 m
অভিকর্ষজ ত্বরণ, g = 9.8 ms^{-2}

অতএব, D বাঁধন থাকা অবস্থায় A বস্তুর বিভবশক্তি 7840 J.

ঘ C বিন্দুতে সুতা কেটে দিলে A বস্তুটি v_1 বেগে আঘাত করবে।

আমরা জানি,

$v_1^2 = u^2 + 2gh$

$= 0 + 2 \times 9.8 \times 50$

বা, $v_1^2 = 980\ m^2s^{-2}$

$\therefore v_1 = 31.3\ ms^{-1}$

এখানে,
আদিবেগ, u = 0
উচ্চতা, h = 50 m
অভিকর্ষজ ত্বরণ, g = 9.8 ms^{-2}
A বস্তুর ভর, m_A = 16 kg
B বস্তুর ভর, m_B = 1.5 kg

ধরি, সুতার টান T এবং লব্ধি ত্বরণ a।

১ম ক্ষেত্রে কার্যকর বল, $m_Ag - T = m_Aa$ .... (1)

২য় ক্ষেত্রে কার্যকর বল, $T - m_Bg = m_Ba$ .... (2)

সমীকরণ (1) ও (2) নং যোগ করে পাই,

$m_Ag - T + T - m_Bg = m_Aa + m_Ba$

বা, $g(m_A - m_B) = a(m_A + m_B)$

বা, $a = \frac{9.8\ (16 - 1.5)}{16 + 1.5}$

$\therefore a = 8.12\ ms^{-2}$

আবার, D বিন্দুতে সুতার বাঁধন খুলে দিলে A বস্তুটি v_1 বেগে আঘাত করবে।

আমরা জানি,

$v^2 = u^2 + 2ah$

$= 0 + 2 \times 8.12 \times 50$

বা, $v^2 = 812\ m^2s^{-1}$

$\therefore v = 28.5\ ms^{-1}$

সুতা কেটে দেওয়ার পর ভূমিতে আঘাত করার সময় বস্তুটির গতিশক্তি,

$T_1 = \frac{1}{2} mv_1^2$

$= \frac{1}{2} \times 16 \times (31.3)^2$

$= 7837.52$ J

এখানে,
বস্তুর ভর, m = 16 kg

আবার সুতা খুলে দেওয়ার পর ভূমিতে আঘাত করার সময় বস্তুটির গতিশক্তি, $T_2 = \frac{1}{2} mv^2$

$= \frac{1}{2} \times 16 \times (28.5)^2$

$= 6498$ J

অর্থাৎ $T_1 > T_2$

সুতরাং সুতা কেটে দেওয়ার পর A বস্তুটি অপেক্ষাকৃত বেশি গতিশক্তিতে ভূমিতে আঘাত করবে।

প্রশ্ন ▶ ০৪ 2L আয়তনের একটি কাচের পাত্র পানি দ্বারা পরিপূর্ণ। একজন শিক্ষার্থী পর্যবেক্ষণ করে দেখল যে, $-5°C$ তাপমাত্রার 396 g ভরের এক টুকরা বরফকে পাত্রের পানিতে ছেড়ে দিলে 396 mL পানি উপচে পড়ে। কিন্তু কিছুক্ষণ পর সম্পূর্ণ বরফ গলে গেলে আর কোনো পানি উপচে পড়ে না। বরফের ঘনত্ব $\frac{11}{12}$ g/cc, বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ $336000 Jkg^{-1}$ এবং বরফের আপেক্ষিক তাপ $2100 Jkg^{-1}K^{-1}$।

ক. বাষ্পায়ন কাকে বলে? ১

খ. খালি পায়ে ইটের খোয়াযুক্ত রাস্তার উপর দিয়ে হাঁটা কষ্টকর কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত বরফের টুকরাকে সম্পূর্ণ গলাতে প্রয়োজনীয় তাপের পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩

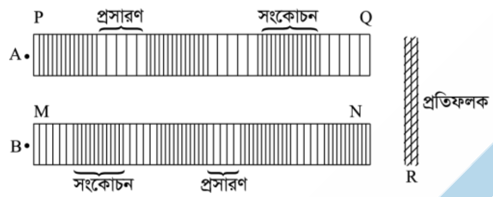
ঘ. শিক্ষার্থীর পর্যবেক্ষণ সঠিক ছিল কি না? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

[অধ্যায় ৬-এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▶ ০৫



চিত্রে A ও B উৎসদ্বয় থেকে উৎপন্ন শব্দের কম্পাঙ্কের পার্থক্য 6 Hz. PQ = MN এবং বাতাসে শব্দের বেগ $344 ms^{-1}$। A উৎস থেকে উৎপন্ন শব্দের প্রতিধ্বনি শোনার সময় শব্দানুভূতির স্থায়িত্বকাল অপেক্ষা 0.025 s বেশি।

ক. বিস্তার কাকে বলে? ১

খ. পুরুষের তুলনায় নারীর গলার স্বর কোমল ও তীক্ষ্ণ হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. A উৎস থেকে প্রতিফলকের দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের উৎসদ্বয় থেকে উৎপন্ন শব্দ মানুষের পক্ষে শোনা সম্ভব কি না? গাণিতিক যুক্তিসহ যাচাই করো। ৪

[অধ্যায় ৭-এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক সাম্যাবস্থান থেকে যেকোনো একদিকে তরঙ্গাস্থিত কোনো কণার সর্বাধিক সরণকে বিস্তার বলে।

খ মানুষের গলার স্বরযন্ত্রে দুটি ভোকাল কর্ড থাকে। এই ভোকাল কর্ডের কম্পনের ফলে গলা থেকে শব্দ নির্গত হয় এবং আমরা একে অপরের সাথে কথোপকথন করি। ভোকাল কর্ডের গঠনের ভিত্তিতে মানুষের গলার স্বর মোটা বা তীক্ষ্ণ হয়ে থাকে। নারীদের ভোকাল কর্ড পুরুষের তুলনায় পাতলা ও কম দৃঢ় হওয়ায় তাদের গলার স্বরযন্ত্র হতে নির্গত শব্দের কম্পাঙ্ক বেশি হয়। তাই পুরুষের তুলনায় নারীর গলার স্বর কোমল ও তীক্ষ্ণ হয়।

গ আমরা জানি,

মানুষের শ্রবণের অনুভূতিকাল = 0.1 s

∴ A উৎস থেকে উৎপন্ন শব্দের প্রতিধ্বনি শোনার প্রয়োজনীয় সময়, $t = (0.1 + 0.025)\ s = 0.125\ s$

আমরা জানি,

$2d = vt$

বা, $d = \frac{vt}{2} = \frac{344 \times 0.125}{2}$

$\therefore d = 21.5\ m$

এখানে,
বাতাসে শব্দের বেগ, $v = 344\ ms^{-1}$

অতএব, A উৎস থেকে প্রতিফলকের দূরত্ব 21.5 m.

ঘ উদ্দীপকের চিত্রানুযায়ী পাই,

$PQ = 3\lambda_1$

এবং $MN = 4\lambda_2$

শর্তানুসারে,

$PQ = MN$

বা, $3\lambda_1 = 4\lambda_2$

$\therefore \lambda_1 = \frac{4}{3}\lambda_2$ .... (1)

A ও B উৎসদ্বয় থেকে উৎপন্ন শব্দের কম্পাঙ্কের পার্থক্য = 6Hz

অর্থাৎ $f_2 - f_1 = 6$

বা, $\frac{v}{\lambda_2} - \frac{v}{\lambda_1} = 6$

এখানে,
বাতাসে শব্দের বেগ,
$v = 344\ ms^{-1}$

বা, $v\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right) = 6$

বা, $v\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\frac{4}{3}\lambda_2}\right) = 6$

বা, $v\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{3}{4\lambda_2}\right) = 6$

বা, $v\left(\frac{4-3}{4\lambda_2}\right) = 6$

বা, $v = 24\lambda_2$

বা, $\lambda_2 = \frac{v}{24} = \frac{344}{24}$

$\therefore \lambda_2 = 14.33\ m$

$\therefore \lambda_1 = \frac{4}{3}\lambda_2 = \frac{4}{3} \times 14.33 = 19.11\ m$

এখন, $f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{344}{19.11} = 18\ Hz$

এবং $f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{344}{14.33} = 24\ Hz$

মানুষের শ্রবণানুভূতির স্থায়িত্বকাল 20 – 20000 Hz হওয়ায় A উৎস হতে উৎপন্ন শব্দ মানুষের কানে পৌঁছায় না। কিন্তু B উৎসের কম্পাঙ্ক (24 Hz) নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে থাকায় সেখান থেকে নির্গত শব্দ মানুষের কানে পৌঁছায়।

সুতরাং A ও B উৎসদ্বয়ের মধ্যে B উৎস থেকে উৎপন্ন শব্দ মানুষের পক্ষে শোনা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ০৬ 25 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল দর্পণের সামনে 30 cm দূরে একটি লক্ষ্যবস্তু অবস্থিত। লক্ষ্যবস্তুকে আরও 35 cm পিছনে সরালে প্রতিবিম্ব দর্পণের দিকে 'X' দূরত্ব সরে আসে।

ক. অপটিক্যাল ফাইবার কাকে বলে? ১

খ. দীর্ঘদৃষ্টি প্রতিকারে উত্তল লেন্স ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'X' এর মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের দর্পণে বাস্তব ও অবাস্তব উভয় ধরনের বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব গঠন করা সম্ভব– রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৮-এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

এখানে,
ফোকাস দূরত্ব, f = 25 cm
লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব, u = 30 cm

বা, $\frac{1}{v}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u}=\frac{1}{25}-\frac{1}{30}=\frac{6-5}{150}=\frac{1}{150}$

$\therefore$ v = 150 cm

পরিবর্তিত লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব, u′ = (30 + 35) cm = 65 cm

আবার, $\frac{1}{v'}+\frac{1}{u'}=\frac{1}{f}$

বা, $\frac{1}{v'}=\frac{1}{f}-\frac{1}{u'}=\frac{1}{25}-\frac{1}{65}$

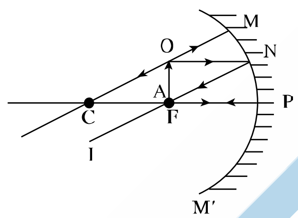
বা, $\frac{1}{v'}=\frac{65-25}{25\times 65}=\frac{40}{1625}$

$\therefore v'=\frac{1625}{40}=40.62$ cm

$\therefore$ X = v – v′ = (150 – 40.62) cm = 109.38 cm

অতএব, X এর মান 109.38 cm.

ঘ উদ্দীপকে অবতল দর্পণের প্রধান ফোকাসে লক্ষ্যবস্তু রাখা হলে বাস্তব ও অবাস্তব উভয় ধরনের বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব গঠন করা সম্ভব। পাশে রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করা হলো–

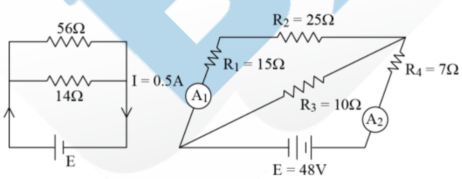


ধরি, MM′ একটি অবতল দর্পণ, P দর্পণের মেরু, F প্রধান ফোকাস এবং C বক্রতার কেন্দ্র। দর্পণের প্রধান অক্ষ PC এর ওপর OA একটি লক্ষ্যবস্তু লম্বভাবে অবস্থিত। O হতে একটি রশ্মি ON প্রধান অক্ষের সমান্তরালে দর্পণের N বিন্দুতে আপতিত হয়ে প্রধান ফোকাসের মধ্য দিয়ে NI পথে প্রতিফলিত হয়। O হতে অপর একটি রশ্মি OM বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর আপতিত হয়ে একই পথে ফিরে যায়। প্রতিফলিত এই রশ্মি দুটি দর্পণের সামনে অসীমে কোনো বিন্দুতে অথবা পেছন দিকে বর্ধিত করলে অসীম থেকে আসছে বলে মনে হয়।

প্রতিবিম্বের প্রকৃতি : বাস্তব ও উল্টো অথবা অবাস্তব ও সোজা।

প্রতিবিম্বের আকৃতি : অত্যন্ত বিবর্ধিত।

প্রশ্ন ▸ ০৭



বর্তনী-১ বর্তনী-২

ক. ট্রান্সডিউসার কাকে বলে? ১

খ. বাসাবাড়িতে বৈদ্যুতিক বাতি ও পাখার সরু তার ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ১নং বর্তনীতে ব্যবহৃত কোষের তড়িচ্চালক শক্তি (E) নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ২নং বর্তনীতে ব্যবহৃত A_1 ও A_2 অ্যামিটারের পাঠের তুলনা করো। ৪

[অধ্যায় ১১-এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▸ ০৮ **দৃশ্যপট-১ :** একটি উচ্চধাপী ট্রান্সফর্মারের কয়েল দুইটির প্যাঁচসংখ্যার অনুপাত 1 : 5। প্রাইমারি কয়েলের ভোল্টেজ 18V এবং সেকেন্ডারি কয়েলের তড়িৎ প্রবাহ 1.4 A।

দৃশ্যপট-২ : 0.15m ও 0.5m ব্যাসার্ধের দুইটি চার্জিত গোলকের বিভব 12V ও 18V। এদের কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব 4m।

ক. অর্ধপরিবাহী কাকে বলে? ১

খ. p–n জাংশন ডায়োড রেকটিফয়ার হিসেবে কাজ করে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ১নং দৃশ্যপটের ট্রান্সফর্মারের প্রাইমারি কয়েলের ক্ষমতা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ২নং দৃশ্যপটের গোলকদ্বয়ের কেন্দ্র সংযোজক রেখার মধ্য বিন্দুতে 5C আধান স্থাপন করলে সেটি সাম্যবস্থায় থাকবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১০ ও ১২-এর সমন্বয়ে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ঘ আমরা জানি,

১ম গোলকের ক্ষেত্রে বিভব,

$$V_1=K\frac{q_1}{r_1}$$

বা, $q_1=\frac{V_1r_1}{K}$

$=\frac{12\times 0.15}{9\times 10^9}$

$\therefore q_1=2\times 10^{-10}$C

দৃশ্যপট-২ হতে পাই,
১ম গোলকের ব্যাসার্ধ r_1 = 0.15 m
১ম গোলকের বিভব, V_1 = 12V
২য় গোলকের ব্যাসার্ধ, r_2 = 0.5 m
২য় গোলকের বিভব, V_2 = 18V
গোলকদ্বয়ের কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব, d = 4m
কুলম্বের ধ্রুবক, K = 9×10^9 Nm^2C^{-2}

আবার ২য় গোলকের ক্ষেত্রে বিভব, $V_2=K\frac{q_2}{r_2}$

বা, $q_2=\frac{V_2r_2}{K}$

$=\frac{18\times 0.5}{9\times 10^9}$

$\therefore q_2=1\times 10^{-9}$C

এখন গোলকদ্বয়ের কেন্দ্র সংযোজক রেখার মধ্যবিন্দুতে q_1 ও q_2 চার্জের তড়িৎ প্রাবল্য যথাক্রমে E_1 ও E_2 হলে,

$$E_1=\frac{Kq_1}{d^2}=\frac{9\times 10^9\times 2\times 10^{-10}}{4^2}=0.1125\ NC^{-1}$$

এবং $E_2=\frac{Kq_2}{d^2}=\frac{9\times 10^9\times 1\times 10^{-9}}{4^2}=0.5625\ NC^{-1}$

অর্থাৎ $E_1\neq E_2$

সুতরাং ২নং দৃশ্যপটের গোলকদ্বয়ের কেন্দ্র সংযোজক রেখার মধ্যবিন্দুতে 5C আধান স্থাপন করলে সেটি সাম্যাবস্থায় থাকবে না।

সিলেট বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. নিচের কোনটি ক্লাসিক্যাল পদার্থবিজ্ঞানের অন্তর্ভুক্ত?
ⓚ তাপ ও তাপগতি বিজ্ঞান ⓚ নিউক্লিয় পদার্থবিজ্ঞান
ⓖ কঠিন অবস্থার পদার্থবিজ্ঞান ⓖ পারমাণবিক পদার্থবিজ্ঞান

২. 10 পিকোমিটার = কত মিটার?
ⓚ 10^{-18}m ⓚ 10^{-13}m ⓖ 10^{-12}m ⓖ 10^{-11}m

৩. নিচের কোনটির একক ভিন্ন?
ⓚ প্রবতা ⓚ পীড়ন
ⓖ স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক ⓖ বাল্ক মডুলাস

৪. দোলনায় দোল খাওয়া শিশুর ক্ষেত্রে–
i. সাম্যাবস্থায় বেগ সবচেয়ে কম
ii. সাম্যাবস্থা হতে যেকোনো দিকেই বিভবশক্তি বৃদ্ধি পায়
iii. সর্বোচ্চ উচ্চতায় গতিশক্তি সবচেয়ে কম
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ ii ও iii ⓖ i ও iii ⓖ i, ii ও iii

৫. নিচের কোন বল আকর্ষণ-বিকর্ষণ দু'টোই করতে পারে?
ⓚ সবল নিউক্লিয় বল ⓚ দুর্বল নিউক্লিয় বল
ⓖ বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বল ⓖ মহাকর্ষ বল

৬. একটি বস্তুকে খাড়া উপরের দিকে $49ms^{-1}$ বেগে নিক্ষেপ করলে বস্তুটি কত সময় শূন্যে থাকে?
ⓚ 10 sec ⓚ 5 sec ⓖ 0.4 sec ⓖ 0.2 sec

৭. সংকুচিত স্প্রিংয়ের ভিতর কোন শক্তি লুকিয়ে থাকে?
ⓚ গতিশক্তি ⓚ স্প্রিং শক্তি ⓖ যান্ত্রিক শক্তি ⓖ বিভব শক্তি

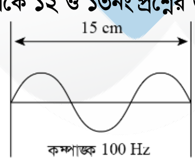
৮. নিচের কোনটি স্প্রিং ধ্রুবকের মাত্রা?
ⓚ MT^{-1} ⓚ MLT^{-2} ⓖ MT^{-2} ⓖ $ML^{-2}T^{-2}$

৯. প্যাসকেলের সূত্রের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ বল হ্রাস পায় ⓚ আয়তন বৃদ্ধি পায়
ⓖ শক্তি বৃদ্ধি পায় ⓖ কাজ একই থাকে

১০. উপর থেকে একটি পাথর নিচে ফেলা হলে ভূ-পৃষ্ঠে–
i. স্থিতিশক্তি শূন্য হয় ii. গতিশক্তি শব্দ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়
iii. গতিশক্তি বিভব শক্তিতে রূপান্তরিত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ ii ও iii ⓖ i ও iii ⓖ i, ii ও iii

১১. সুপ্ততাপ কোনটির পরিবর্তন ঘটায়?
ⓚ পদার্থের অবস্থার ⓚ তাপমাত্রার
ⓖ গলনাঙ্কের ⓖ স্ফুটনাঙ্কের

☐ **নিচের চিত্রের আলোকে ১২ ও ১৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১২. তরঙ্গটির বেগ কত?
ⓚ $1000\ ms^{-1}$ ⓚ $150\ ms^{-1}$ ⓖ $15\ ms^{-1}$ ⓖ $10\ ms^{-1}$

১৩. উল্লিখিত তরঙ্গের ক্ষেত্রে–
i. কণাগুলোর দিকের সাথে তরঙ্গ প্রবাহের দিকের মধ্যবর্তী কোণ 90°
ii. 500টি পূর্ণস্পন্দন সম্পন্ন করতে 5 sec সময় প্রয়োজন
iii. মাধ্যমের কণাগুলো সংকোচন-প্রসারণের মাধ্যমে শক্তি স্থানান্তর করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ ii ও iii ⓖ i ও iii ⓖ i, ii ও iii

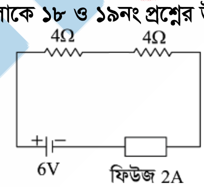
১৪. একটি অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব 10 cm. মেরু হতে বক্রতার কেন্দ্রের দিকে প্রধান অক্ষের উপর 20 cm দূরত্বে একটি লক্ষ্যবস্তু রাখা হলে তার বিবর্ধন কত হবে?
ⓚ 2 ⓚ 1.5 ⓖ 1 ⓖ 0.5

১৫. চোখের ভিতর আলোর পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে নিচের কোনটি?
ⓚ রেটিনা ⓚ আইরিশ ⓖ ডায়াফ্রাম ⓖ অ্যাকুয়াস হিউমার

১৬. একটি 25 μF ক্যাপাসিটরে যদি 3.5×10^{-4}C চার্জ দেওয়া হয়, তবে–
i. সেখানে ইলেকট্রিক ফিল্ড তৈরি হবে ii. এর বিভব হবে 14V
iii. সেখানে 2.45 mJ শক্তি সঞ্চিত হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ ii ও iii ⓖ i ও iii ⓖ i, ii ও iii

১৭. চার্জের প্রবাহ নিচের কোনটির উপর নির্ভর করে?
ⓚ বিভব পার্থক্য ⓚ পরিবাহীর রোধ
ⓖ সঞ্চিত শক্তি ⓖ তড়িৎ তীব্রতা

☐ **নিচের চিত্রের আলোকে ১৮ ও ১৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১৮. বর্তনীতে বিদ্যুৎ প্রবাহের মান কত?
ⓚ 3A ⓚ 1.33A ⓖ 0.75A ⓖ 0.33A

১৯. বর্তনীর রোধগুলো সমান্তরালে সংযুক্ত করলে–
i. তুল্যরোধ শ্রেণি তুল্যরোধের $\frac{1}{4}$ গুণ হবে
ii. ফিউজটি অক্ষত থাকবে
iii. বর্তনীর ক্ষমতা 13.5W বৃদ্ধি পাবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ ii ও iii ⓖ i ও iii ⓖ i, ii ও iii

২০. ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি কয়েলের প্যাঁচসংখ্যা 10 গুণ করলে সেকেন্ডারি ভোল্টেজ কত গুণ হবে?
ⓚ 0.1 ⓚ 1 ⓖ 10 ⓖ 100

২১. তাড়িতচৌম্বক আবেশ প্রক্রিয়ায় শক্তি রূপান্তর কোনটি?
ⓚ যান্ত্রিক শক্তি → বিদ্যুৎ শক্তি ⓚ বিদ্যুৎ শক্তি→ চৌম্বক শক্তি
ⓖ বিদ্যুৎ শক্তি → যান্ত্রিক শক্তি ⓖ চৌম্বক শক্তি → বিদ্যুৎ শক্তি

২২. নিচের কোনটির মধ্য দিয়ে ইলেকট্রন মুক্তভাবে চলাচল করতে পারে?
ⓚ জার্মেনিয়াম ⓚ প্লাস্টিক ⓖ কাচ ⓖ তামা

২৩. কোনো তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু 100 বছর হলে মৌলটির $\frac{1}{8}$ অংশ অক্ষত থাকতে কত সময় লাগবে?
ⓚ 50 বছর ⓚ 200 বছর ⓖ 300 বছর ⓖ 400 বছর

২৪. সাধারণ আয়নায় কিংবা দর্পণে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়–
ⓚ বাস্তব ⓚ উল্টো ⓖ সোজা ⓖ বস্তু থেকে বড়

২৫. থাইরয়েডের চিকিৎসায় নিচের কোনটি ব্যবহার হয়?
ⓚ কোবাল্ট-60 ⓚ আয়োডিন-131
ⓖ ফসফরাস-32 ⓖ আয়োডিন-130

■ খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।

উত্তর	১		২		৩		৪		৫		৬		৭		৮		৯		১০		১১		১২		১৩	
	১৪		১৫		১৬		১৭		১৮		১৯		২০		২১		২২		২৩		২৪		২৫			

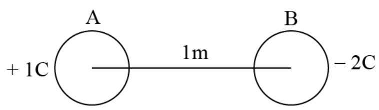
সিলেট বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড়ো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১।



কুলম্বের ধ্রুবক = 9×10^9 Nm^2C^{-2}

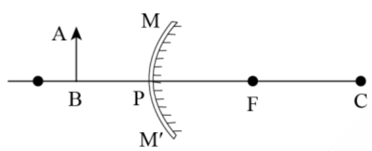
ক. ধারক কাকে বলে? ১

খ. তড়িৎক্ষেত্র ও তড়িৎ তীব্রতা একই নয় কেন? ২

গ. B-তে চার্জের মান কী পরিবর্তন করলে বল ও কুলম্বের ধ্রুবক একই হবে? ৩

ঘ. উদ্দীপকের A গোলকে আরও +1C আধান যুক্ত করলে পরিবর্তিত অবস্থার সাথে পূর্বের অবস্থার তড়িৎ বলরেখার বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন চিত্র এঁকে ব্যাখ্যা করো। ৪

২।



CP = 60cm PB = 15cm

ক. আলোর প্রতিফলনের ১ম সূত্রটি লেখো। ১

খ. উত্তল দর্পণের সাহায্যে বাস্তব বিম্ব গঠন করা যায় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. লক্ষ্যবস্তু AB এর বিবর্ধন নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দর্পণের বিপরীত দর্পণ ব্যবহার করে রশ্মি চিত্রের মাধ্যমে দেখাও যে, বিম্বের প্রকৃতি একই হবে। ৪

৩। হঠাৎ বন্যায় পানি বন্দি হওয়া 40kg ভরের একজন ব্যক্তি নিরাপদে যাওয়ার জন্য 15cm ব্যাসার্ধবিশিষ্ট ও 300cm লম্বা একটি কলাগাছ পানিতে ভাসায়। কলাগাছটি বন্যার পানিতে আয়তনের 30% ডুবে থাকে। বন্যার পানির ঘনত্ব $1200kgm^{-3}$।

ক. চাপ কাকে বলে? ১

খ. পদার্থের চতুর্থ অবস্থা বলতে কী বোঝায়? ২

গ. কলাগাছের ঘনত্ব কত? ৩

ঘ. লোকটির নিরাপদে যাওয়ার সম্ভাবনা আছে কি না গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

৪। 90°C তাপমাত্রার 3kg গরম পানিতে – 5°C তাপমাত্রার 500g বরফ মেশানো হলো।

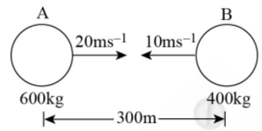
ক. ডায়োড কাকে বলে? ১

খ. p-টাইপ ও n-টাইপের দুটি পার্থক্য লেখো। ২

গ. গরম পানির তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে কত হবে? ৩

ঘ. উদ্দীপকের সম্পূর্ণ বরফ গলবে কি না? বিশ্লেষণ করো। ৪

৫।



বস্তুদ্বয়ের সংঘর্ষের পর মিলিত বেগ A এর গতির দিকে $8ms^{-1}$ হয়।

ক. ওজন কাকে বলে? ১

খ. পড়ন্ত বস্তুর ত্বরণ সুষম ত্বরণ– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. কত সময় পর বস্তুদ্বয়ের সংঘর্ষ হবে? ৩

ঘ. উদ্দীপকের ঘটনা ভরবেগের সংরক্ষণশীলতা সূত্র মেনে চলে– বিশ্লেষণ করো। ৪

৬। সীমা বাড়ি থেকে $4ms^{-2}$ ত্বরণে 20sec যাত্রা করার পর 2min সমবেগে চলে মামার বাড়ি পৌঁছায় এবং বোন রীমার জন্য 5min অপেক্ষা করে মেলা দেখতে যায়। সীমা বাড়ি থেকে রওনা হওয়ার 6min পর রীমা $2ms^{-2}$ ত্বরণে সেখান থেকে মামার বাড়ির উদ্দেশ্যে যাত্রা শুরু করে।

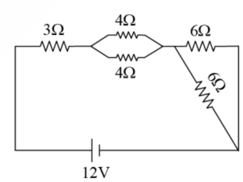
ক. জড়তা কাকে বলে? ১

খ. গতিশীল বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব থাকলেও সরণ নাও থাকতে পারে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. সীমা সমবেগে কত দূরত্ব অতিক্রম করেছিল? ৩

ঘ. সীমা ও রীমার মামার বাড়ি হতে একসাথে মেলায় যাওয়া সম্ভব হয়েছিল কি না গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

৭।



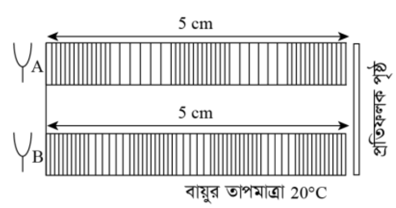
ক. তড়িচ্চালক শক্তি কাকে বলে? ১

খ. একই উপাদানে তৈরি ছোট ও বড় গোলকের মধ্যে কার ধারকত্ব বেশি? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বর্তনীর তুল্যরোধ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. রোধগুলোকে কীভাবে পুনর্বিন্যস্ত করলে তড়িৎপ্রবাহ একই থাকবে? চিত্রসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৮।



A হতে প্রতিফলক পৃষ্ঠে শব্দ পৌঁছাতে 6sec সময় লাগে। 0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ $330ms^{-1}$.

ক. শব্দের তীব্রতা কাকে বলে? ১

খ. আলো কোন ধরনের তরঙ্গ? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. A হতে প্রতিফলকের দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে কোন উৎস থেকে সৃষ্ট শব্দ তোমার পক্ষে শোনা সম্ভব? উত্তরের সপক্ষে গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

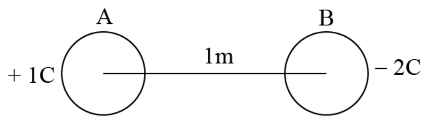
উত্তরমালা (সিলেট বোর্ড-২০২৫)

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▸ ০১



কুলম্বের ধ্রুবক $= 9 \times 10^9\ Nm^2C^{-2}$

ক. ধারক কাকে বলে? ১

খ. তড়িৎ ক্ষেত্র ও তড়িৎ তীব্রতা একই নয় কেন? ২

গ. B-তে চার্জের মান কী পরিবর্তন করলে বল ও কুলম্বের ধ্রুবক একই হবে? ৩

ঘ. উদ্দীপকের A গোলকে আরও +1C আধান যুক্ত করলে পরিবর্তিত অবস্থার সাথে পূর্বের অবস্থার তড়িৎ বলরেখার বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন চিত্র এঁকে ব্যাখ্যা করো। ৪

[অধ্যায় ১০-এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক কাছাকাছি স্থাপিত দুইটি তড়িৎ পরিবাহীর মধ্যবর্তী স্থানে অন্তরক পদার্থ রেখে তড়িৎ আধানরূপে শক্তি সঞ্চয় করে রাখার যান্ত্রিক ব্যবস্থাকে ধারক বলে।

খ একটি চার্জিত বস্তুর চারদিকে যে অঞ্চলে জুড়ে তড়িৎ বলের প্রভাব বিদ্যমান থাকে সেই অঞ্চল হলো ঐ বস্তুটির তড়িৎ ক্ষেত্র।

অপরদিকে তড়িৎ ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে একটি একক ধনাত্মক আধান স্থাপন করলে সেটি যে বল অনুভব করে তা হলো ঐ বিন্দুর তড়িৎ তীব্রতা। সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, তড়িৎ ক্ষেত্র কোনো নির্দিষ্ট অঞ্চলকে বোঝায় কিন্তু তড়িৎ তীব্রতা একটি বলকে নির্দেশ করে। তাই তড়িৎ ক্ষেত্র ও তড়িৎ তীব্রতা একই নয়।

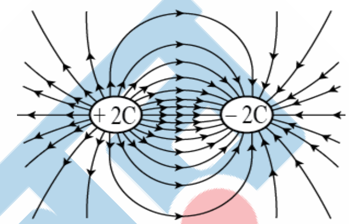
গ কুলম্বের সূত্র হতে আমরা জানি,

$$F = K\frac{q_1q_2}{r^2}$$

উপরের সূত্র হতে দেখা যায়, কুলম্বের ধ্রুবক K এর মান সর্বদা ধ্রুব থাকে। এই সূত্রে অন্যান্য রাশি যেমন– q_1, q_2 ও r এর মান পরিবর্তনশীল হওয়ায় চার্জদ্বয়ের মধ্যকার আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বলের মান একই থাকে না। অর্থাৎ উদ্দীপকের চিত্রে B গোলকের চার্জের মান পরিবর্তন করলে বলের মান পরিবর্তন হবে। কিন্তু B গোলকের চার্জের প্রকৃতি যদি পরিবর্তন করা হয় তাহলে কুলম্বের ধ্রুবক অপরিবর্তিত থাকলেও বলের প্রকৃতি আকর্ষণধর্মী না হয়ে বিকর্ষণধর্মী হবে।

সুতরাং B গোলকে চার্জের মান পরিবর্তন করলে কুলম্বের ধ্রুবক অপরিবর্তিত থাকলেও বলের মান একই হবে না।

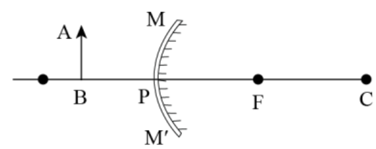
ঘ উদ্দীপকে A গোলকে আরও +1C আধান যুক্ত করলে অর্থাৎ +2C আধান এবং B গোলকে –2C আধান সংযুক্ত অবস্থায় তড়িৎ বলরেখার চিত্র নিচে অঙ্কন করা হলো–



A গোলকে স্থাপিত নতুন আধান অর্থাৎ +2C ও –2C দুটি বিপরীতধর্মী আধান একে অপরের কাছাকাছি থাকার কারণে তাদের মধ্যে আকর্ষণ হয়। চিত্রে দেখা যায়, ধনাত্মক আধানের ক্ষেত্রে তড়িৎ বলরেখা ধনাত্মক আধানের কেন্দ্র থেকে এবং ঋণাত্মক আধানের ক্ষেত্রে তড়িৎ বলরেখা ঋণাত্মক আধানের কেন্দ্র থেকে সরে যায়। এই দুটি বিপরীত আধান একের অপরের কাছাকাছি থাকার কারণে ধনাত্মক আধান তড়িৎ বলরেখার দিকে অগ্রসর হয় এবং ঋণাত্মক আধানের তড়িৎ ক্ষেত্রে প্রবেশ করে। এখানে ঋণাত্মক আধানের জন্য তড়িৎ বলরেখাগুলো একই দিকে থাকার কারণে ধনাত্মক আধান ঋণাত্মক আধানের দিকে টানা হয়।

সুতরাং A গোলকে আরও + 1C যুক্ত করার ফলে তড়িৎ বলরেখার সংখ্যা ও ঘনত্ব বাড়বে এবং বলরেখার আকর্ষণের তীব্রতা বেশি হবে।

প্রশ্ন ▸ ০২



CP = 60cm PB = 15cm

ক. আলোর প্রতিফলনের ১ম সূত্রটি লেখো। ১

খ. উত্তল দর্পণের সাহায্যে বাস্তব বিম্ব গঠন করা যায় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. লক্ষ্যবস্তু AB এর বিবর্ধন নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দর্পণের বিপরীত দর্পণ ব্যবহার করে রশ্মি চিত্রের মাধ্যমে দেখাও যে, বিম্বের প্রকৃতি একই হবে। ৪

[অধ্যায় ৮-এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক আলোর প্রতিফলনের ১ম সূত্রটি হলো– আপতিত রশ্মি, প্রতিফলিত রশ্মি এবং আপতন বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্ব একই সমতলে অবস্থান করে।

খ বস্তু থেকে আগত আলোকরশ্মিগুচ্ছ উত্তল দর্পণে প্রতিফলনের পর প্রকৃতপক্ষে কোনো বিন্দুতে মিলিত হয় না বলে বাস্তব বিম্ব গঠিত হয় না। বস্তু হতে আলোকরশ্মিগুচ্ছ উত্তল দর্পণে আপতিত হয়ে

প্রতিফলনের পর পরস্পর থেকে দূরে সরে যায়। এদেরকে পিছনের দিকে বর্ধিত করলে এরা উত্তল দর্পণের পিছনে কোনো বিন্দুতে মিলিত হয় বা ঐ বিন্দু থেকে আলোকরশ্মিগুচ্ছ মাধ্যমে আসছে বলে মনে হয়। তাই উত্তল দর্পণের সাহায্যে বাস্তব বিম্ব গঠন করা যায় না।

গ আমরা জানি,

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

বা, $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$

$= -\frac{1}{30} - \frac{1}{15}$

$= \frac{-1-2}{30}$

বা, $\frac{1}{v} = \frac{-3}{30}$

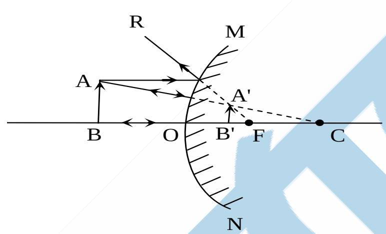
$\therefore v = -\frac{30}{3} = -10$ cm

এখানে,
লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব, $u = PB = 15$ cm
বক্রতার ব্যাসার্ধ, $r = CP = 60$ cm
$\therefore$ ফোকাস দূরত্ব, $f = \frac{r}{2} = -\frac{60}{2}$ cm
$= -30$ cm
[$\because$ দর্পণটি উত্তল]

বিবর্ধন, $m = \left|-\frac{v}{u}\right| = \frac{10}{15} = 0.67$

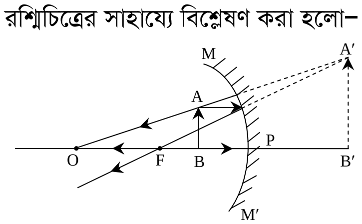
অতএব, লক্ষ্যবস্তু AB এর বিবর্ধন 0.67.

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত দর্পণটি হলো উত্তল দর্পণ। দর্পণটির সামনে AB লক্ষ্যবস্তু দেখানো হয়েছে। লক্ষ্যবস্তুর সৃষ্ট বিম্বের বৈশিষ্ট্য নিচে রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করা হলো–



লক্ষ্যবস্তুর শীর্ষ A বিন্দু থেকে একটি রশ্মি বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর ও একটি রশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরাল বিবেচনা করলে প্রতিফলনের পর পরস্পর অপসারী হয়। রশ্মি দুটি A′ বিন্দুতে মিলিত হয়। সুতরাং A′ বিন্দুতে প্রধান অক্ষের উপর A′B′ হলো লক্ষ্যবস্তু AB এর বিম্ব। গঠিত বিম্বটি দর্পণের ফোকাস বিন্দু ও মেরু বিন্দুর মাঝখানে থাকে। বস্তুটি দর্পণের সামনে থেকে যত দূরে থাকবে বিম্বটি ফোকাস বিন্দুর তত নিকটে তৈরি হবে। দর্পণের সামনে যেকোনো অবস্থানে লক্ষ্যবস্তু রাখা হলে এটি সর্বদা অবাস্তব বিম্ব গঠন করে। সৃষ্ট বিম্বটি সোজা এবং খর্বিত আকারের হয়।

উত্তল দর্পণের বিপরীত দর্পণ হলো অবতল দর্পণ। উদ্দীপকে প্রদর্শিত উত্তল দর্পণটিতে AB লক্ষ্যবস্তু প্রধান ফোকাস ও মেরু বিন্দুর মধ্যে অবস্থিত। এই অবস্থানে লক্ষ্যবস্তু রেখে অবতল দর্পণে গঠিত বিম্বের বৈশিষ্ট্য নিচে রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করা হলো–



A থেকে প্রধান অক্ষের সমান্তরাল একটি আলোকরশ্মি প্রতিফলনের পর প্রধান ফোকাস F দিয়ে যায় এবং A থেকে বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর অপর একটি আলোকরশ্মি দর্পণে লম্বভাবে আপতিত হয়ে একই পথে প্রতিফলিত হয়। এ রশ্মি দুটিকে পেছনে বর্ধিত করলে এরা A′ বিন্দু থেকে আসছে বলে মনে হয়। অর্থাৎ A′ হবে A বিন্দুর অবাস্তব বিম্ব। সুতরাং A′ থেকে প্রধান অক্ষের উপর অঙ্কিত লম্ব A′B′ হবে AB লক্ষ্যবস্তুর অবাস্তব বিম্ব।

AB লক্ষ্যবস্তু দর্পণের যে পাশে অবস্থিত তার বিপরীত পাশে অবাস্তব বিম্ব গঠিত হয়। এটি সর্বদা সোজা ও আকারে বিবর্ধিত হয়। সুতরাং উত্তল দর্পণের বিপরীত দর্পণ অবতল দর্পণের সামনে রাখা লক্ষ্যবস্তুটির সৃষ্ট বিম্বের প্রকৃতি একই হবে।

প্রশ্ন ▶ ০৩ হঠাৎ বন্যায় পানি বন্দি হওয়া 40kg ভরের একজন ব্যক্তি নিরাপদে যাওয়ার জন্য 15cm ব্যাসার্ধবিশিষ্ট ও 300cm লম্বা একটি কলাগাছ পানিতে ভাসায়। কলাগাছটি বন্যার পানিতে আয়তনের 30% ডুবে থাকে। বন্যার পানির ঘনত্ব $1200 kgm^{-3}$।

ক. চাপ কাকে বলে? ১
খ. পদার্থের চতুর্থ অবস্থা বলতে কী বোঝায়? ২
গ. কলাগাছের ঘনত্ব কত? ৩
ঘ. লোকটির নিরাপদে যাওয়ার সম্ভাবনা আছে কি না গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

[অধ্যায় ৫-এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▶ ০৪ 90°C তাপমাত্রার 3kg গরম পানিতে – 5°C তাপমাত্রার 500g বরফ মেশানো হলো।

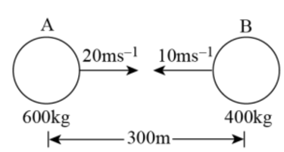
ক. ডায়োড কাকে বলে? ১
খ. p-টাইপ ও n-টাইপের দুটি পার্থক্য লেখো। ২
গ. গরম পানির তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে কত হবে? ৩
ঘ. উদ্দীপকের সম্পূর্ণ বরফ গলবে কি না? বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৬-এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▶ ০৫



বস্তুদ্বয়ের সংঘর্ষের পর মিলিত বেগ A এর গতির দিকে $8 ms^{-1}$ হয়।

ক. ওজন কাকে বলে? ১
খ. পড়ন্ত বস্তুর ত্বরণ সুষম ত্বরণ– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. কত সময় পর বস্তুদ্বয়ের সংঘর্ষ হবে? ৩
ঘ. উদ্দীপকের ঘটনা ভরবেগের সংরক্ষণশীলতা সূত্র মেনে চলে– বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৩-এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক পৃথিবী যে বল দ্বারা কোনো বস্তুকে তার কেন্দ্রের দিকে আকর্ষণ করে তাকে ঐ বস্তুর ওজন বলে।

খ কোনো বস্তুর বেগ যদি নির্দিষ্ট দিকে সবসময় একই হারে বাড়তে থাকে তাহলে সেই বস্তুর ত্বরণ হলো সুষম ত্বরণ। অভিকর্ষ বলের প্রভাবে ভূপৃষ্ঠে মুক্তভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তু নির্দিষ্ট দিকে অর্থাৎ নিচের দিকে যখন পড়ে তখন বেগ সবসময় একই হারে বাড়তে থাকে। অর্থাৎ ত্বরণের মানে কোনো পরিবর্তন হয় না। তাই পড়ন্ত বস্তুর ত্বরণ সুষম ত্বরণ।

গ ধরি, t সময় পর A ও B বস্তুদ্বয়ের মধ্যে সংঘর্ষ হবে। t সময়ে A বস্তুটির অতিক্রান্ত দূরত্ব xm হলে B বস্তুটির অতিক্রান্ত দূরত্ব = (300 – x) m

এখানে,
A বস্তুর বেগ, $v_1 = 20\ ms^{-1}$
B বস্তুর বেগ, $v_2 = -10\ ms^{-1}$
[∵ গতির দিক বিপরীতমুখী]
A ও B বস্তুদ্বয়ের মধ্যকার দূরত্ব = 300m

এখানে,
$x = v_1t$
বা, $x = 20t$ ....(1)
আবার,
$300 - x = v_2t$
বা, $300 - x = -10t$ ....(2)
সমীকরণ (1) ও (2) যোগ করে পাই,
$x + 300 - x = 20t - 10t$
বা, $10t = 300$
বা, $t = \frac{300}{10} = 30s$
অতএব, 30s সময় পর A ও B বস্তুদ্বয়ের মধ্যে সংঘর্ষ হবে।

ঘ আমরা জানি,
সংঘর্ষের পূর্বে ভরবেগের সমষ্টি
$= m_1u_1 + m_2u_2$
$= 600 \times 20 + 400 \times (-10)$
$= 8000\ kgms^{-1}$
সংঘর্ষের পর ভরবেগের সমষ্টি
$= (m_1 + m_2)\ v$
$= (600 + 400) \times 8$
$= 8000\ kgms^{-1}$

এখানে,
A বস্তুর বেগ, $u_1 = 20\ ms^{-1}$
A বস্তুর ভর, $m_1 = 600\ kg$
B বস্তুর বেগ, $u_2 = -10\ ms^{-1}$
[∵ গতির দিক বিপরীতমুখী]
B বস্তুর ভর, $m_2 = 400\ kg$
A ও B বস্তুদ্বয়ের মধ্যে সংঘর্ষের পর মিলিত বেগ, $v = 8\ ms^{-1}$

∴ সংঘর্ষের পূর্বে ভরবেগের সমষ্টি = সংঘর্ষের পর ভরবেগের সমষ্টি
সুতরাং উদ্দীপকের ঘটনা ভরবেগের সংরক্ষণশীলতা সূত্র মেনে চলে।

প্রশ্ন ▶ ০৬ সীমা বাড়ি থেকে $4ms^{-2}$ ত্বরণে 20sec যাত্রা করার পর 2min সমবেগে চলে মামার বাড়ি পৌঁছায় এবং বোন রীমার জন্য 5min অপেক্ষা করে মেলা দেখতে যায়। সীমা বাড়ি থেকে রওনা হওয়ার 6min পর রীমা $2ms^{-2}$ ত্বরণে সেখান থেকে মামার বাড়ির উদ্দেশ্যে যাত্রা শুরু করে।

ক. জড়তা কাকে বলে? ১
খ. গতিশীল বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব থাকলেও সরণ নাও থাকতে পারে– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. সীমা সমবেগে কত দূরত্ব অতিক্রম করেছিল? ৩
ঘ. সীমা ও রীমার মামার বাড়ি হতে একসাথে মেলায় যাওয়া সম্ভব হয়েছিল কি না গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

[অধ্যায় ২-এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক বস্তু যে অবস্থায় আছে চিরকাল সে অবস্থা বজায় রাখতে চাওয়ার যে প্রবণতা বা সে অবস্থা বজায় রাখতে চাওয়ার যে ধর্ম তাকে জড়তা বলে।

খ গতিশীল কোনো বস্তুর অতিক্রান্ত পথ হলো দূরত্ব এবং বস্তুর আদি অবস্থান ও শেষ অবস্থানের ন্যূনতম পথ হলো সরণ। কোনো বস্তু নির্দিষ্ট অবস্থান থেকে যাত্রা শুরু করে সরলরৈখিক পথ অতিক্রম না করে যদি বৃত্তাকর পথে ঘুরে আবার আদি অবস্থানে ফিরে আসে তাহলে অতিক্রান্ত দূরত্ব হবে বৃত্তের পরিধি সমান। কিন্তু অতিক্রান্ত পথে আদি অবস্থান ও শেষ অবস্থান যদি একই হয় তাহলে সরণ শূন্য হবে। তাই গতিশীল বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব থাকলেও সরণ নাও থাকতে পারে।

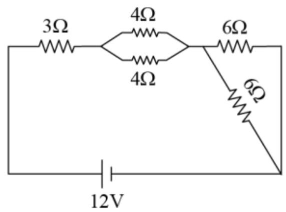
গ আমরা জানি,
$v = u + at_0$
$= 0 + 4 \times 20$
$= 80\ ms^{-1}$
আবার,
$s = vt$
$= 80 \times 120$
$= 9600\ m$

এখানে,
আদিবেগ, $u = 0$
ত্বরণ, $s = 4\ ms^{-2}$
যাত্রার প্রাথমিক সময়, $t_0 = 20s$
যাত্রার মুহূর্তে সমবেগে চলার অতিক্রান্ত সময়, $t = 2$ min
$= (2 \times 60)s$
$= 120s$

অতএব, সীমা সমবেগে 9600 m দূরত্ব অতিক্রম করেছিল।

ঘ সীমা বাড়ি থেকে মামার বাড়ির উদ্দেশ্যে যাত্রা শুরু করে প্রথম 20s সময় সমত্বরণে চলার পর 2min বা 120s সময় সমবেগে চলে। তারপর তার বোন রীমার জন্য 5min বা 300s সময় অপেক্ষা করে।
∴ মামার বাড়ি পৌঁছাতে সীমার প্রয়োজনীয় সময় = (20 + 120 + 300)s = 440s
সীমার $4ms^{-2}$ ত্বরণে 20s সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব,
$s = ut + \frac{1}{2}at^2$
$= 0 + \frac{1}{2} \times 4 \times (20)^2$
$= 800\ m$
এখন রীমা 800m দূরত্বের রাস্তা অতিক্রম করতে $2ms^{-2}$ ত্বরণে যাত্রা শুরু করে মামার বাড়িতে পৌঁছায়।
সেক্ষেত্রে, $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
বা, $800 = 0 + \frac{1}{2} \times 2 \times t^2$
বা, $t^2 = 800$
∴ $t = 28.28s$
সীমা বাড়ি থেকে মামা বাড়িতে যাত্রা শুরু করার 6min বা 360s সময় পরে রীমা গন্তব্য স্থানের উদ্দেশ্যে রওনা দেয়।
∴ মামার বাড়ি পৌঁছাতে রীমার প্রয়োজনীয় সময় = (360 + 28.28)s
= 388.28s
যেহেতু সীমার মেলায় যেতে 440s সময় লাগে তাই তার মামার বাড়িতে রীমা পৌঁছে যায়। সুতরাং সীমা ও রীমার মামার বাড়ি হতে একসাথে মেলায় যাওয়া সম্ভব হয়েছিল।

প্রশ্ন ▶ ০৭



ক. তড়িচ্চালক শক্তি কাকে বলে? ১

খ. একই উপাদানে তৈরি ছোট ও বড় গোলকের মধ্যে কার ধারকত্ব বেশি? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বর্তনীর তুল্যরোধ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. রোধগুলোকে কীভাবে পুনর্বিন্যস্ত করলে তড়িৎপ্রবাহ একই থাকবে? চিত্রসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১১-এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

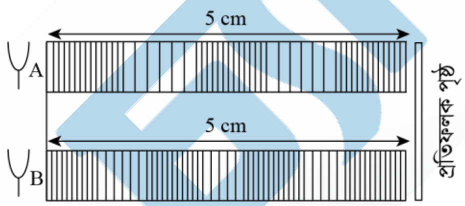
ক কোনো তড়িৎ উৎস একক ধনাত্মক আধানকে বর্তনীর এক বিন্দু হতে উৎসসহ সম্পূর্ণ বর্তনী ঘুরিয়ে আবার ঐ বিন্দুতে আনতে যে পরিমাণ কাজ সম্পন্ন করে তাকে ঐ উৎসের তড়িচ্চালক শক্তি বলে।

খ গোলকের ধারকত্ব তার ব্যাসার্ধের মানের উপর নির্ভর করে। যে গোলকের ব্যাসার্ধ যত বড়ো হয় তার ধারকত্বের মান তত বেশি হবে। সুতরাং একই উপাদানে তৈরি ছোটো ও বড়ো গোলকের মধ্যে বড়ো গোলকের ধারকত্ব বেশি হবে।

গ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▶ ০৮



বায়ুর তাপমাত্রা 20°C

A হতে প্রতিফলক পৃষ্ঠে শব্দ পৌছাতে 6sec সময় লাগে। 0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ $330ms^{-1}$.

ক. শব্দের তীব্রতা কাকে বলে? ১

খ. আলো কোন ধরনের তরঙ্গ? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. A হতে প্রতিফলকের দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে কোন উৎস থেকে সৃষ্ট শব্দ তোমার পক্ষে শোনা সম্ভব? উত্তরের সপক্ষে গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

[অধ্যায় ৭-এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক শব্দ বিস্তারের অভিমুখে লম্বভাবে রাখা একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ শব্দশক্তি প্রবাহিত হয় তাকে শব্দের তীব্রতা বলে।

খ আলো এক ধরনের তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গ। আলোর তরঙ্গ মাধ্যমের কণাগুলোর কম্পনের দিকের সাথে সমকোণে অগ্রসর হয়। এ তরঙ্গ উৎপন্ন বা সঞ্চালনের জন্য কোনো মাধ্যমের প্রয়োজন হয় না। কেবলমাত্র আলোকীয় স্বচ্ছ মাধ্যমের ভেতর দিয়ে এ তরঙ্গ অতিক্রম করতে পারে। অন্যান্য তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গের মতো আলোর তরঙ্গ সঞ্চালনে এ বৈশিষ্ট্য থাকার কারণে এটি এক প্রকার অনুপ্রস্থ তরঙ্গ।

গ এখানে, বায়ুর তাপমাত্রা = 20°C

0°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ = $330\ ms^{-1}$

A হতে প্রতিফলক পৃষ্ঠে শব্দ পৌছাতে প্রয়োজনীয় সময়, t = 6s

আমরা জানি,

1°C তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য শব্দের বেগ বৃদ্ধি পায় $0.6ms^{-1}$

∴ 20°C " " " " " " " $(0.6 \times 20)\ ms^{-1}$

$= 12ms^{-1}$

∴ 20°C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ, $v = (12 + 330)\ ms^{-1} = 342ms^{-1}$

এখন A হতে প্রতিফলক পৃষ্ঠের দূরত্ব d হলে,

$$v = \frac{2d}{t}$$

বা, $d = \frac{vt}{2} = \frac{342 \times 6}{2} = 1026$ m

অতএব, A হতে প্রতিফলকের দূরত্ব 1026m.

ঘ 'গ' হতে পাই, 20° C তাপমাত্রায় শব্দের বেগ, $v = 342ms^{-1}$

A হতে প্রতিফলক পৃষ্ঠে শব্দ পৌছাতে প্রয়োজনীয় সময় = 6s

উদ্দীপকের চিত্রানুযায়ী পাই,

A সুরশলাকার উৎসের ক্ষেত্রে :

$\left(2+\frac{1}{2}\right)\lambda = 5$ cm

বা, $\frac{5}{2}\lambda = 5$ cm

বা, $5\lambda = 10$ cm

বা, $\lambda = \frac{10}{5}$ cm = 2 cm = 0.02 m

∴ কম্পাঙ্ক, $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{342}{0.02} = 17100$ Hz

B সুরশলাকার উৎসের ক্ষেত্রে :

$\left(3+\frac{1}{2}\right)\lambda = 5$ cm

বা, $\frac{7}{2}\lambda = 5$ cm

বা, $7\lambda = 10$ cm

বা, $\lambda = \frac{10}{7}$ cm = 1.42 cm = 0.0142 m

∴ কম্পাঙ্ক, $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{342}{0.0142} = 24084.5$ Hz

আমরা জানি, মানুষের শব্দানুভূতির স্থায়িত্বকাল 20 – 20000 Hz। এখানে B সুরশলাকার উৎসের কম্পাঙ্ক নির্দিষ্ট সীমার থেকে বেশি এবং A সুরশলাকার উৎসের কম্পাঙ্ক নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে রয়েছে। সুতরাং A সুরশলাকার উৎস থেকে সৃষ্ট শব্দ আমার পক্ষে শোনা সম্ভব।

বরিশাল বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা)

বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

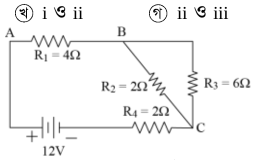
[বিশেষ দ্রষ্টব্য : সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. কোয়ান্টাম তত্ত্ব আবিষ্কার করেন কোন বিজ্ঞানী?
ক রাদারফোর্ড খ আইনস্টাইন
গ ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক ঘ কোপার্নিকাস

২. একটি বস্তুর সাপেক্ষে অন্য একটি বস্তু চলমান থাকলে নিম্নের কোন ঘর্ষণ সৃষ্টি হয়?
ক প্রবাহী খ আবর্ত গ স্থিতি ঘ গতি

৩. চলন্ত গাড়ির চাকার গতি–
i. ঘূর্ণন গতি ii. পর্যায়বৃত্ত গতি iii. স্পন্দন গতি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ i ও ii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

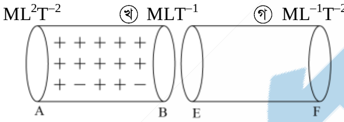


☐ উপরের চিত্রের আলোকে ৪ ও ৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

৪. বর্তনীর তুল্যরোধ কত?
ক $0.7\ \Omega$ খ $3.43\ \Omega$ গ $7.5\ \Omega$ ঘ $14\ \Omega$

৫. উদ্দীপকের বর্তনীতে–
i. BC অংশের বিভব পার্থক্য 2.4V ii. R_1 রোধকের ক্ষমতা 48 W
iii. বর্তনীর বিদ্যুৎ প্রবাহ 1.6A
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৬. ক্ষমতার মাত্রা কোনটি?
ক ML^2T^{-2} খ MLT^{-1} গ $ML^{-1}T^{-2}$ ঘ ML^2T^{-3}

৭.


AB ও EF বস্তুদ্বয়কে নিকটে রাখা অবস্থায় নিচের কোনটি সঠিক?
ক AB কে সরিয়ে নিলে EF আহিত থাকবে
খ F প্রান্ত ঋণাত্মক আধানে আহিত হবে
গ EF কে সরিয়ে নিলে AB আহিত থাকবে না
ঘ F প্রান্ত ভূ-সংযোগ করলে F প্রান্তের নিট আধান শূন্য হবে

৮. 5C চার্জের জন্য 10m দূরে ইলেকট্রিক ফিল্ড কত NC^{-1}?
ক 4.5×10^8 খ 4.5×10^9 গ 1.8×10^{10} ঘ 1.8×10^{11}

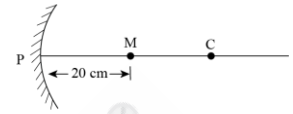
৯. – 5°C তাপমাত্রার বরফের আণবিক ধর্ম কোনটি?
ক অণুগুলো নিজ অবস্থানে আটকে থাকে
খ তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে অণুগুলোর দূরত্ব কমবে
গ অণুগুলো ধীর গতিতে ছুটতে পারে
ঘ অণুগুলোর আন্তঃআণবিক শক্তি কম

১০. যখন কোনো তারকে টানা হয় তখন তার ভেতরে যে বল কাজ করে তার নাম কোনটি?
ক পীড়ন খ বিকৃতি গ টেনশন ঘ স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক

১১. নিচের কোন যন্ত্রে ট্রান্সডিউসার দেখা যায়?
ক এক্স-রে খ আলট্রাসনোগ্রাফি গ এমআরআই ঘ এন্ডোসকপি

১২. একটি ট্রান্সফরমারের প্রাইমারি কয়েলের প্যাঁচসংখ্যা 100, সেকেন্ডারি কয়েলের প্যাঁচসংখ্যা 1000, প্রাইমারি কয়েল দিয়ে 10V DC দেওয়া হলে সেকেন্ডারি কয়েলে ভোল্টেজ কত?
ক 0V খ 1V গ 1000V ঘ 10,000V

১৩. কোনো বস্তুর গতিশক্তি $\frac{1}{16}$ গুণ হলে বেগ কত গুণ হবে?
ক $\frac{1}{16}$ খ $\frac{1}{4}$ গ 4 ঘ 16



চিত্রে 2PC = 3PM

☐ উপরের চিত্রের ভিত্তিতে ১৪ ও ১৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৪. চিত্রে 15 cm দূরে প্রতিবিম্ব পেতে হলে বস্তুকে কত cm দূরত্বে রাখতে হবে?
ক 10 খ 15 গ 30 ঘ অসীমে

১৫. উপরের আয়নাটি–
i. শুধু বাস্তব প্রতিবিম্ব তৈরি করে
ii. M বিন্দুতে প্রতিবিম্বের দৈর্ঘ্য বস্তুর দৈর্ঘ্যের চেয়ে বড় হবে
iii. 30 cm দূরে লক্ষ্যবস্তু রাখলে সমান আকারের প্রতিবিম্ব তৈরি করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

১৬. নিচের কোনটি স্কেলার রাশি?
ক বল খ প্লবতা গ চাপ ঘ ওজন

১৭. চোখ দূরের বস্তু দেখতে পায় না কারণ–
i. চক্ষু লেন্সের অভিসারী ক্ষমতা বৃদ্ধি পেলে
ii. অক্ষি গোলকের ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি পেলে
iii. চক্ষু লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বৃদ্ধি পেলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

১৮. একটি গাড়ির বেগ 12 ms^{-1}। গাড়িতে 2.5 ms^{-2} মন্দন সৃষ্টি করা হলে 4s পর গাড়ির বেগ কত হবে?
ক 2 ms^{-1} খ 22 ms^{-1} গ 45.5 ms^{-1} ঘ 50.5 ms^{-1}

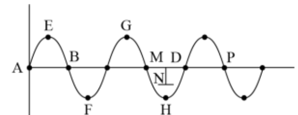
১৯. উচ্চধাপী ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে–
i. $V_s > V_p$ ii. $n_p > n_s$ iii. $I_p > I_s$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ ii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

২০. তাপমাত্রিক পদার্থ নয় কোনটি?
ক অ্যালকোহল খ পানি গ গ্যাস ঘ পারদ

২১. নিচের কোন পদার্থটি উত্তম পরিবাহী?
ক গ্রাফাইট খ সোনা গ তামা ঘ রুপা

২২. স্পর্শ বল কোনটি?
ক দুর্বল নিউক্লীয় বল খ মহাকর্ষ বল গ চৌম্বক বল ঘ ঘর্ষণ বল

২৩. শব্দের ক্ষেত্রে–
i. তাপমাত্রা বাড়ালে বায়ুতে শব্দের বেগ হ্রাস পায়
ii. বিস্তার দ্বিগুণ করলে তীব্রতা চারগুণ হবে
iii. বাতাসের ঘনত্ব কমলে শব্দের বেগ বৃদ্ধি পাবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ ii গ i ও iii ঘ ii ও iii



চিত্রে AB = 200 cm, MN = NH = 0.5m এবং তরঙ্গটি A থেকে D তে যেতে সময় লাগে 0.025 s.

☐ চিত্রের আলোকে ২৪ ও ২৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

২৪. তরঙ্গটির কম্পাঙ্ক কত হার্জ?
ক 40 খ 80 গ 160 ঘ 240

২৫. তরঙ্গটির–
i. E ও H-তে দশা একই ii. বিস্তার 1m iii. বেগ 160 ms^{-1}
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ ii গ iii ঘ ii ও iii

■ খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।

উত্তর	১		২		৩		৪		৫		৬		৭		৮		৯		১০		১১		১২		১৩	
	১৪		১৫		১৬		১৭		১৮		১৯		২০		২১		২২		২৩		২৪		২৫			

বরিশাল বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড়ো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১। ভার্নিয়ার স্কেইলের সাহায্যে ঘনকাকৃতি একটি বস্তুর দৈর্ঘ্য পরিমাপ করে প্রধান স্কেইল পাঠ 7cm এবং প্রকৃত পাঠ 7.05cm পাওয়া গেল। ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0.02mm. দৈর্ঘ্য পরিমাপে ত্রুটি 4%।

ক. পিচ কাকে বলে? ১

খ. ভার্নিয়ার ধ্রুবকের মান নির্দিষ্ট নয়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ভার্নিয়ার সমপাতন নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ঘনকটির আয়তন পরিমাপে কত শতাংশ ত্রুটি পরিলক্ষিত হবে– গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

২। P ও Q দুটি নৌকা যথাক্রমে $8ms^{-1}$ ও $5ms^{-1}$ বেগ এবং $4ms^{-2}$ ও $6ms^{-2}$ ত্বরণ নিয়ে একটি প্রতিযোগিতায় যাত্রা শুরু করে এবং একই সময়ে নদীর অপর তীরে পৌঁছায়।

ক. ত্বরণ কাকে বলে? ১

খ. "মুক্তভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব, ঐ সময়ে প্রাপ্ত বেগের বর্গের সমানুপাতিক"– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. যাত্রা শুরুর 4s পর নৌকা দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. P ও Q নৌকা দুটি অপর তীরে পৌঁছালে নদীর প্রস্থ কত হবে তা নির্ণয় করো। ৪

৩। 12kg ভরের একটি স্থির বস্তুকে 3200m দূরে অবস্থিত একটি গর্তে ফেলানোর উদ্দেশ্যে এক ব্যক্তি 50N বল 8s যাবৎ প্রয়োগ করল। পথের ঘর্ষণ বল 2N।

ক. বল কাকে বলে? ১

খ. দুটি বস্তুর মধ্যে সমবল প্রয়োগ করা হলেও কাজ সমান নাও হতে পারে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 8s পর বস্তুর বেগ কত হবে? ৩

ঘ. ঐ ব্যক্তির উদ্দেশ্য সফল হবে কি না– গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

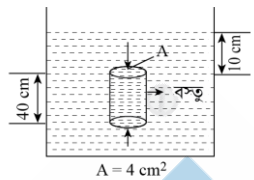
৪। 4kW ক্ষমতার একটি ইঞ্জিন 1000kg পানি 18m উঁচুতে 1 মিনিটে উঠাতে পারে। অপর একটি ইঞ্জিন 15m উচ্চতায় 1200kg পানি উক্ত সময়ে তুলতে পারে এবং ইঞ্জিনটি প্রতি সেকেন্ডে 4500J কাজ করতে পারে।

ক. শক্তি কাকে বলে? ১

খ. গরমের দিনে উত্তপ্ত রাস্তা দূর থেকে কালচে ভেজা দেখায় কেন? ২

গ. প্রথম ইঞ্জিনের প্রকৃত শক্তি নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ব্যবহারের দিক থেকে কোন ইঞ্জিনটি বেশি সুবিধাজনক– গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

৫। 

ক. ঘনত্ব কাকে বলে? ১

খ. বস্তুর বিকৃতি তার গুণাঙ্কের উপর নির্ভর করে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বস্তুর উপরের পৃষ্ঠে কত চাপ অনুভূত হবে? ৩

ঘ. বস্তুর হারানো ওজন বস্তুর উপর উর্ধ্বমুখী বলের সমান হবে কি? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

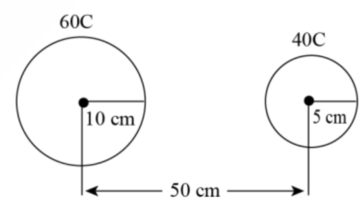
৬। 60cm ব্যাসবিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণের মেরু থেকে 20cm দূরে 12cm দৈর্ঘ্যের একটি বাঁশের কাঠি রাখা হলো।

ক. দর্পণ কাকে বলে? ১

খ. রৌদ্রোজ্জ্বল দুপুরে রংধনু দেখা যায় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বাঁশের কাঠির বিম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. কাঠিটি দর্পণের কোন অবস্থানে স্থাপন করলে বিম্বের দৈর্ঘ্যের কোনো পরিবর্তন হবে না– রশ্মিচিত্র অঙ্কনসহ গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

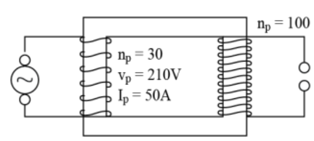
৭। 

ক. তড়িৎ বিভব কাকে বলে? ১

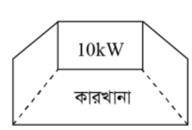
খ. বজ্রপাত প্রতিরোধে উঁচু বিল্ডিং-এ সুচালো শলাকা ব্যবহার করা হয় কেন? ২

গ. A ও B গোলকের ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. কোন গোলকের মধ্যে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ বেশি হবে– গাণিতিক যুক্তির মাধ্যমে নিরূপণ করো। ৪

৮। 

চিত্র-১



চিত্র-২

ক. ডায়োড কী? ১

খ. হৃৎপিণ্ডের প্রকৃত অবস্থা বোঝার জন্য ETT করা হয় কেন? ২

গ. গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. কারখানাটি পরিচালনার জন্য চিত্র-১ উপযোগী কি না– গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

উত্তরমালা (বরিশাল বোর্ড-২০২৫)

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১ ভার্নিয়ার স্কেইলের সাহায্যে ঘনকাকৃতি একটি বস্তুর দৈর্ঘ্য পরিমাপ করে প্রধান স্কেইল পাঠ 7cm এবং প্রকৃত পাঠ 7.05cm পাওয়া গেল। ভার্নিয়ার ধ্রুবক 0.02mm. দৈর্ঘ্য পরিমাপে ত্রুটি 4%।

ক. পিচ কাকে বলে? ১

খ. ভার্নিয়ার ধ্রুবকের মান নির্দিষ্ট নয়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ভার্নিয়ার সমপাতন নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ঘনকটির আয়তন পরিমাপে কত শতাংশ ত্রুটি পরিলক্ষিত হবে– গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১-এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্ক্রু গেইজের বৃত্তাকার স্কেইলটি সম্পূর্ণ একবার ঘুরালে এটি রৈখিক স্কেইল বরাবর যে দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে তাকে যন্ত্রের পিচ বলে।

খ কোনো ক্ষুদ্র বস্তুর সূক্ষ্ম পরিমাপের কাজে স্লাইড ক্যালিপার্স ব্যবহার করা হয়। স্লাইড ক্যালিপার্সে প্রধান স্কেইলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের চেয়ে ভার্নিয়ার স্কেইলের একভাগ যতটুকু ছোটো তার পরিমাণ হলো ঐ যন্ত্রের ভার্নিয়ার ধ্রুবক। এটির মান প্রধান স্কেইলের ক্ষুদ্রতম ভাগ এবং ভার্নিয়ার স্কেইলের ভাগসংখ্যার উপর নির্ভর করে। এদের মানের ভিন্নতার কারণে ভার্নিয়ার ধ্রুবকের মানে তারতম্য দেখা যায়। তাই ভার্নিয়ার ধ্রুবকের মান নির্দিষ্ট নয়।

গ আমরা জানি,

$L = M + V \times VC$

বা, $7.05 = 7 + V \times 0.002$

বা, $V = \frac{7.05 - 7}{0.002} = \frac{0.05}{0.002}$

$\therefore V = 25$

অতএব, ভার্নিয়ার সমপাতন 25.

এখানে,
ভার্নিয়ার ধ্রুবক, $VC = 0.02$ mm $= 0.002$ cm
প্রধান স্কেইল পাঠ, $M = 7$ cm
বস্তুর প্রকৃত পাঠ, $L = 7.05$ cm

ঘ এখানে, ঘনকাকৃতি বস্তুর দৈর্ঘ্য = 7.05 cm

দৈর্ঘ্য পরিমাপে আপেক্ষিক ত্রুটি 4% হওয়ায় চূড়ান্ত ত্রুটি $= 7.05 \times \frac{4}{100} = 0.282$ cm

$\therefore$ ঘনকটির দৈর্ঘ্য $= (7.05 \pm 0.282)$ cm

$\therefore$ ঘনকটির প্রকৃত আয়তন, $V = (7.05)^3 = 350.402\ cm^3$

এখন ঘনকটির সর্বোচ্চ আয়তন, $V_{max} = (7.05 + 0.282)^3\ cm^3 = 394.15\ cm^3$

ঘনকটির সর্বনিম্ন আয়তন, $V_{min} = (7.05 - 0.282)^3\ cm^3 = 310.01\ cm^3$

সর্বোচ্চ আয়তনের জন্য চূড়ান্ত ত্রুটি $= |V_{max} - V| = |394.15 - 350.402| = 43.748\ cm^3$

সর্বনিম্ন আয়তনের জন্য চূড়ান্ত ত্রুটি $= |V_{min} - V| = |310.01 - 350.402| = 40.392\ cm^3$

বড় মান নিয়ে পাই, চূড়ান্ত ত্রুটি = $43.748\ cm^3$

$\therefore$ আপেক্ষিক ত্রুটি $= \frac{\text{চূড়ান্ত ত্রুটি}}{\text{পরিমাপকৃত মান}} \times 100\%$

$= \frac{43.748}{350.402} \times 100\%$

$= 12.48\%$

সুতরাং ঘনকটির আয়তন পরিমাপের 12.48 শতাংশ ত্রুটি পরিলক্ষিত হবে।

প্রশ্ন ▶ ০২ P ও Q দুটি নৌকা যথাক্রমে $8ms^{-1}$ ও $5ms^{-1}$ বেগ এবং $4ms^{-2}$ ও $6ms^{-2}$ ত্বরণ নিয়ে একটি প্রতিযোগিতায় যাত্রা শুরু করে এবং একই সময়ে নদীর অপর তীরে পৌঁছায়।

ক. ত্বরণ কাকে বলে? ১

খ. "মুক্তভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব, ঐ সময়ে প্রাপ্ত বেগের বর্গের সমানুপাতিক"– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. যাত্রা শুরুর 4s পর নৌকা দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. P ও Q নৌকা দুটি অপর তীরে পৌঁছালে নদীর প্রস্থ কত হবে তা নির্ণয় করো। ৪

[অধ্যায় ২-এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক সময়ের সাথে কোনো বস্তুর অসমবেগের পরিবর্তনের হারকে ত্বরণ বলে।

খ মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর ক্ষেত্রে গতির সূত্র হতে আমরা জানি, $v^2 = u^2 + 2gh$

যেহেতু মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর আদিবেগের মান শূন্য সেহেতু উপরের গতির সমীকরণকে লেখা যায়,

$v^2 = 2gh$

বা, $h = \frac{v^2}{2g}$

অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ধ্রুব হওয়ায় সমীকরণকে লেখা যায়, $h \propto v^2$

সুতরাং মুক্তভাবে পড়ন্ত কোনো বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব ঐ সময়ে প্রাপ্ত বেগের বর্গের সমানুপাতিক।

গ আমরা জানি,

P নৌকার ক্ষেত্রে অতিক্রান্ত দূরত্ব,

$s_1 = u_1t + \frac{1}{2}a_1t^2$

$= 8 \times 4 + \frac{1}{2} \times 4 \times (4)^2$

$= 64$ m

এখানে,
আদিবেগ, $u_1 = 8\ ms^{-1}$
ত্বরণ, $a_1 = 4\ ms^{-2}$
সময়, $t = 4$ s

Q নৌকার ক্ষেত্রে অতিক্রান্ত দূরত্ব,

$s_2 = u_2t + \frac{1}{2} a_2t^2$

$= 5 \times 4 + \frac{1}{2} \times 6 \times (4)^2$

$= 68$ m

এখানে,
আদিবেগ, $u_2 = 5$ ms^{-1}
ত্বরণ, $a_2 = 6$ ms^{-2}
সময়, t = 4 s

$\therefore$ P ও Q নৌকা দুটি মধ্যবর্তী দূরত্ব $= s_2 - s_1$

$= (68 - 64)$ m = 4 m

অতএব, যাত্রা শুরুর 4 s পর নৌকা দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 4 m.

ঘ ধরি, নদীর প্রস্থ s। P ও Q উভয় নৌকা একই সময়ে অর্থাৎ t s সময়ে নদীর অপর পাড়ে পৌঁছায়।

$\therefore$ P নৌকার ক্ষেত্রে অতিক্রান্ত দূরত্ব,

$s = u_1t + \frac{1}{2} a_1t^2 = 8t + \frac{1}{2} \times 4t^2$

এখানে,
আদিবেগ, $u_2 = 8$ ms^{-1}
ত্বরণ, $a_1 = 4$ ms^{-2}

$\therefore s = 8t + 2t^2$ ....(1)

আবার Q নৌকার ক্ষেত্রে অতিক্রান্ত দূরত্ব,

$s = u_2t + \frac{1}{2} a_2t^2$

$= 5t + \frac{1}{2} \times 6t^2$

এখানে,
আদিবেগ, $u_2 = 8$ ms^{-1}
ত্বরণ, $a_1 = 6$ ms^{-2}

$\therefore s = 5t + 3t^2$ ....(2)

শর্তানুযায়ী,

$8t + 2t^2 = 5t + 3t^2$

বা, $t^2 - 3t = 0$

বা, $t(t - 3) = 0$

$\therefore$ t = 0 অথবা, t = 3 s

এখানে t = 0 গ্রহণযোগ্য না হওয়ায় t = 3s বিবেচনা করা হয়।

$\therefore$ নদীর প্রস্থ, $s = 8t + 2t^2 = 8 \times 3 + 2 \times (3)^2 = 42$ m

সুতরাং P ও Q নৌকা দুটি অপর তীরে পৌঁছালে নদীর প্রস্থ 42 m হবে।

প্রশ্ন ▶ ০৩ 12kg ভরের একটি স্থির বস্তুকে 3200m দূরে অবস্থিত একটি গর্তে ফেলানোর উদ্দেশ্যে এক ব্যক্তি 50N বল 8s যাবৎ প্রয়োগ করল। পথের ঘর্ষণ বল 2N।

ক. বল কাকে বলে? ১

খ. দুটি বস্তুর মধ্যে সমবল প্রয়োগ করা হলেও কাজ সমান নাও হতে পারে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 8s পর বস্তুর বেগ কত হবে? ৩

ঘ. ঐ ব্যক্তির উদ্দেশ্য সফল হবে কি না– গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

[অধ্যায় ২ ও ৩-এর সমন্বয়ে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক বাহ্যিক যে কারণ কোনো বস্তুর গতি বা স্থিতি অবস্থার পরিবর্তন ঘটায় বা ঘটাতে চায় তাকে বল বলে।

খ আমরা জানি, কাজ = বল × বলের দিকে অতিক্রান্ত দূরত্ব (সরণ)। বল প্রয়োগ করলে বস্তুর সরণ হয়। যদি বস্তুর ওপর বল প্রয়োগের ফলে সরণ শূন্য হয় তবে কৃতকাজ শূন্য হবে। আবার বল প্রয়োগে বস্তুর সরণ বলের বিপরীত হলে কৃতকাজ ঋণাত্মক এবং বলের দিকে সরণ ঘটলে কৃতকাজ ধনাত্মক হয়। তাই বস্তুর মধ্যে সমবল প্রয়োগ করা হলেও কাজ সমান নাও হতে পারে।

গ আমরা জানি,

$\Sigma F = ma$

বা, $F - f = ma$

বা, $a = \frac{F - f}{m} = \frac{50 - 2}{12}$

$\therefore a = 4$ ms^{-2}

এখানে,
বস্তুর ভর, m = 12 kg
প্রযুক্ত বল, F = 50 N
সময়, t = 8s
ঘর্ষণ বল, f = 2 N
আদিবেগ, u = 0

আবার 8s পর বস্তুর বেগ, $v = u + at$

$= 0 + 4 \times 8$

$= 32$ ms^{-1}

অতএব, 8s পর বস্তুর বেগ 32 ms^{-1}.

ঘ 'গ' হতে পাই, 8s পর বস্তুর বেগ 32 ms^{-1}

8 s পর বস্তুটির অতিক্রান্ত দূরত্ব,

$s_1 = ut + \frac{1}{2} at^2$

$= 0 + \frac{1}{2} \times 4 \times (8)^2$

$= 128$ m

এখানে,
ত্বরণ, a = 4 ms^{-2} ['গ' হতে]
সময়, t = 8s

প্রথম 8s পর শুধু ঘর্ষণ বল বস্তুটির উপর ক্রিয়া করবে।

এখন, $F = ma'$

বা, $a' = \frac{F}{m} = \frac{2}{12}$

$\therefore a' = \frac{1}{6}$ ms^{-2}

এখানে,
ঘর্ষণ বল, F = 2 N
বস্তুর ভর, m = 12 kg

আবার, $v^2 = u^2 - 2a's_2$

বা, $0 = (32)^2 - 2 \times \frac{1}{6} \times s_2$

বা, $s_2 = \frac{1024}{\frac{1}{3}}$

$\therefore s_2 = 3072$ m

এখানে,
আদিবেগ, u = 32 ms^{-1}
শেষবেগ, v = 0

$\therefore$ মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s = s_1 + s_2$

$= (128 + 3072)$ m

$= 3200$ m

অর্থাৎ ব্যক্তিটি 3200 m দূরে অবস্থিত গর্তে বস্তুটি ফেলাতে সক্ষম হলো। সুতরাং উদ্দীপকে বর্ণিত ব্যক্তিটির উদ্দেশ্য সফল হবে।

প্রশ্ন ▶ ০৪ 4kW ক্ষমতার একটি ইঞ্জিন 1000kg পানি 18m উঁচুতে 1 মিনিটে উঠাতে পারে। অপর একটি ইঞ্জিন 15m উচ্চতায় 1200kg পানি উক্ত সময়ে তুলতে পারে এবং ইঞ্জিনটি প্রতি সেকেন্ডে 4500J কাজ করতে পারে।

ক. শক্তি কাকে বলে? ১

খ. গরমের দিনে উত্তপ্ত রাস্তা দূর থেকে কালচে ভেজা দেখায় কেন? ২

গ. প্রথম ইঞ্জিনের প্রকৃত শক্তি নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ব্যবহারের দিক থেকে কোন ইঞ্জিনটি বেশি সুবিধাজনক– গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

[অধ্যায় ৪-এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক কাজ করার সামর্থ্যকে শক্তি বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,

$W = mgh$
$= 1000 \times 9.8 \times 18$
$= 176400$ J

এখানে,
বস্তুর ভর, m = 1000 kg
উচ্চতা, h = 18 m
সময়, t = 1 min = 60 s
অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8\ ms^{-2}$

আবার, $P = \frac{W}{t} = \frac{176400}{60} = 2940$ W

অতএব, প্রথম ইঞ্জিনের প্রকৃত শক্তি 2940 W.

ঘ প্রথম ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,

কার্যকর ক্ষমতা $= \frac{W}{t}$
$= \frac{mgh}{t}$
$= \frac{1000 \times 9.8 \times 18}{60}$
$= 2940$ W

এখানে,
প্রদত্ত ক্ষমতা, = 4 kW = 4000W
পানির ভর, m = 1000 kg
উচ্চতা, h = 18 m
সময়, t = 1 min = 60s
অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8\ ms^{-2}$

$\therefore$ ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা, $\eta_1 = \frac{\text{কার্যকর ক্ষমতা}}{\text{প্রদত্ত ক্ষমতা}} \times 100\%$
$= \frac{2940}{4000} \times 100\%$
$= 73.5\%$

দ্বিতীয় ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,

কার্যকর ক্ষমতা $= \frac{W}{t}$
$= \frac{mgh}{t}$
$= \frac{1200 \times 9.8 \times 15}{60}$
$= 2940$ W

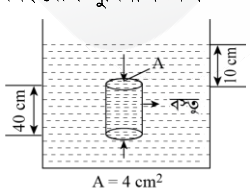
এখানে,
সময়, t = 60s
পানির ভর, m = 1200 kg
উচ্চতা, h = 15 m
অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8\ ms^{-2}$
প্রদত্ত ক্ষমতা = 4500 J
[∵ ইঞ্জিনটি প্রতি সেকেন্ডে 4500 J কাজ করতে পারে]

$\therefore$ ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা, $\eta_2 = \frac{\text{কার্যকর ক্ষমতা}}{\text{প্রদত্ত ক্ষমতা}} \times 100\%$
$= \frac{2940}{4500} \times 100\% = 65.33\%$

অর্থাৎ $\eta_1 > n_2$

সুতরাং ব্যবহারের দিক বিবেচনায় দ্বিতীয় ইঞ্জিনটির তুলনায় প্রথম ইঞ্জিনটি কার্যকর এবং বেশি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ০৫



ক. ঘনত্ব কাকে বলে? ১
খ. বস্তুর বিকৃতি তার গুণাঙ্কের উপর নির্ভর করে– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বস্তুর উপরের পৃষ্ঠে কত চাপ অনুভূত হবে? ৩
ঘ. বস্তুর হারানো ওজন বস্তুর উপর উর্ধ্বমুখী বলের সমান হবে কি? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো। ৪

[অধ্যায় ৫-এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▶ ০৬ 60cm ব্যাসবিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণের মেরু থেকে 20cm দূরে 12cm দৈর্ঘ্যের একটি বাঁশের কাঠি রাখা হলো।

ক. দর্পণ কাকে বলে? ১
খ. রৌদ্রোজ্জ্বল দুপুরে রংধনু দেখা যায় না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. বাঁশের কাঠির বিম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩
ঘ. কাঠিটি দর্পণের কোন অবস্থানে স্থাপন করলে বিম্বের দৈর্ঘ্যের কোনো পরিবর্তন হবে না– রশ্মিচিত্র অঙ্কনসহ গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

[অধ্যায় ৮-এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে দর্পণ বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,

$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

বা, $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$
$= \frac{1}{15} - \frac{1}{20}$
$= \frac{4-3}{60} = \frac{1}{60}$

এখানে,
দর্পণটির ব্যাস, D = 60 cm
$\therefore$ দর্পণটির ব্যাসার্ধ, $r = \frac{D}{2} = \frac{60}{2}$ cm
$\therefore$ ফোকাস দূরত্ব, $f = \frac{r}{2} = \frac{30}{2}$ cm = 15 cm
লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব, u = 20 cm
বাঁশের কাঠিটির দৈর্ঘ্য, $l = 12$ cm

$\therefore v = 60$ cm

আবার বিবর্ধন, $m = \frac{l'}{l} = \frac{v}{u} = \frac{60}{20} = 3$

$\therefore$ বাঁশের কাঠিটির বিম্বের দৈর্ঘ্য, $l' = m \times l = (3 \times 12)$ cm
$= 36$ cm

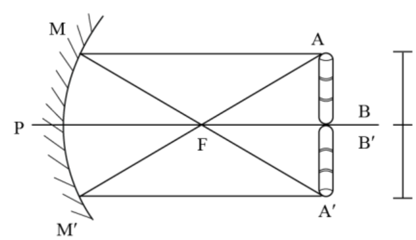
অতএব, বাঁশের কাঠিটির বিম্বের দৈর্ঘ্য 36 cm.

ঘ উদ্দীপকের তথ্যানুযায়ী দর্পণের ফোকাস দূরত্ব 15 cm এবং লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব 20 cm। অর্থাৎ লক্ষ্যবস্তুটি প্রধান ফোকাস ও বক্রতার কেন্দ্রের মধ্যে রয়েছে।

আমরা জানি, লক্ষ্যবস্তু দর্পণের বক্রতার কেন্দ্রে রাখা হলে বস্তুটির সমান বিম্ব গঠিত হয়। অর্থাৎ লক্ষ্যবস্তু ও বিম্বের দৈর্ঘ্য একই থাকে। এখন লক্ষ্যবস্তু ও বিম্বের দৈর্ঘ্য সমান হলে বিবর্ধনের মান 1 হয়। লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব 20 cm এবং সমদৈর্ঘ্যের বিম্বের দৈর্ঘ্য 20 cm হয় তাহলে বিবর্ধনের মান পাই,

$m = \frac{v}{u} = \frac{20}{20} = 1$

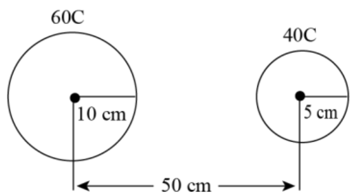
দর্পণের বক্রতার কেন্দ্রে রাখা বাঁশের কাঠির সৃষ্ট বিম্ব গঠন প্রক্রিয়া নিচে রশ্মিচিত্র অঙ্কন করে ব্যাখ্যা করা হলো–



বাঁশের কাঠির শীর্ষ A বিন্দু থেকে একটি রশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরালে দর্পণে আপতিত হয়ে প্রধান ফোকাস F দিয়ে প্রতিফলিত হয়। A হতে অপর একটি রশ্মি প্রধান ফোকাস দিয়ে দর্পণে M′ বিন্দুতে আপতিত হয়ে প্রধান অক্ষের সমান্তরাল M′A′ পথে প্রতিফলিত হয়। প্রতিফলিত রশ্মি দুটি A′ বিন্দুতে মিলিত হয়। A′ হতে প্রধান অক্ষের উপর অঙ্কিত A′B′ লম্বই AB এর বিম্ব। চিত্র হতে স্পষ্ট যে, AB = A′B′।

সুতরাং উক্ত অবস্থানে বাঁশের কাঠির বিম্বের দৈর্ঘ্যে কোনো পরিবর্তন হবে না।

প্রশ্ন ▶ ০৭



ক. তড়িৎ বিভব কাকে বলে? ১

খ. বজ্রপাত প্রতিরোধে উঁচু বিল্ডিং-এ সুচালো শলাকা ব্যবহার করা হয় কেন? ২

গ. A ও B গোলকের ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. কোন গোলকের মধ্যে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ বেশি হবে– গাণিতিক যুক্তির মাধ্যমে নিরূপণ করো। ৪

[অধ্যায় ১০-এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক অসীম দূরত্ব থেকে একক ধনাত্মক আধানকে তড়িৎ ক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে আনতে যে পরিমাণ কাজ সম্পন্ন হয় তাকে ঐ বিন্দুর তড়িৎ বিভব বলে।

খ বজ্রপাত থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য উঁচু বিল্ডিংয়ে সুচালো শলাকা ব্যবহার করা হয়। এটি এক ধরনের লোহার তৈরি রড। লোহা বিদ্যুৎ সুপরিবাহী হওয়ায় আকাশে যখন বজ্রপাত হয় তখন তা লোহার ভেতর দিয়ে সহজেই ভূমিতে চলে যেতে পারে। ফলে দুর্ঘটনার আশঙ্কা কমে যায়।

গ এখানে,

A গোলকে স্থাপিত চার্জ, $q_1 = 60$ C

B গোলকে স্থাপিত চার্জ, $q_2 = 40$ C

A ও B গোলকের মধ্যবর্তী দূরত্ব, r = 50 cm = 0.5 m

কুলম্বের ধ্রুবক, $K = 9 \times 10^9$ Nm^2 C^{-2}

আমরা জানি,

$$F = K\frac{q_1q_2}{r^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 60 \times 40}{(0.5)^2}$$

$$\therefore F = 8.64 \times 10^{13} \text{ N}$$

অতএব, A ও B গোলকের মধ্যকার ক্রিয়াশীল বল 8.64×10^{13} N.

ঘ **A গোলকের ক্ষেত্রে :**

আমরা জানি,

$$V_1 = K\frac{q_1}{r_1}$$

$$= \frac{9 \times 10 \times 60}{0.1}$$

$$= 5.4 \times 10^{12} \text{ V}$$

এখানে,
চার্জ, $q_1 = 60$ C
ব্যাসার্ধ, r_1 = 10 cm = 0.1 m
কুলম্বের ধ্রুবক, $K = 9 \times 10^9$ Nm^2 C^{-2}

$\therefore$ সঞ্চিত শক্তি, $U_1 = \frac{1}{2} V_1q_1$

$$= \frac{1}{2} \times 5.4 \times 10^{12} \times 60$$

$$= 1.62 \times 10^{14} \text{ J}$$

B গোলকের ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,

$$V_2 = K\frac{q_2}{r_2}$$

$$= \frac{9 \times 10 \times 40}{0.05}$$

$$= 7.2 \times 10^{12} \text{ V}$$

এখানে,
চার্জ, $q_2 = 40$ C
ব্যাসার্ধ, r_2 = 5 cm = 0.5 m
কুলম্বের ধ্রুবক, $K = 9 \times 10^9$ Nm^2 C^{-2}

$\therefore$ সঞ্চিত শক্তি, $U_2 = \frac{1}{2} V_2q_2$

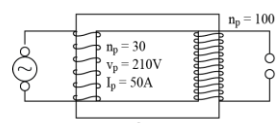
$$= \frac{1}{2} \times 7.2 \times 10^{12} \times 40$$

$$= 1.44 \times 10^{14} \text{ J}$$

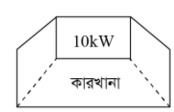
অর্থাৎ $U_1 > U_2$

সুতরাং A ও B গোলক দুটির মধ্যে A গোলকের সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ বেশি হবে।

প্রশ্ন ▶ ০৮



চিত্র-১



চিত্র-২

ক. ডায়োড কী? ১

খ. হৃৎপিন্ডের প্রকৃত অবস্থা বোঝার জন্য ETT করা হয় কেন? ২

গ. গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. কারখানাটি পরিচালনার জন্য চিত্র-১ উপযোগী কি না– গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

[অধ্যায় ১২-এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

দিনাজপুর বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. কোনটি মৌলিক রাশি?
ক তাপমাত্রা খ বেগ
গ তাপ ঘ বল

২. $N\ kg^{-1}$ কীসের একক?
ক বল খ ত্বরণ গ দূরত্ব ঘ কাজ

৩. 50 m উচ্চতা থেকে বস্তুকে নিচে ফেলে দেওয়া হলে কত মি/সে. বেগে ভূমিকে আঘাত করবে? $[g = 9.8\ m/s^2]$
ক 22.13 খ 31.3 গ 100 ঘ 980

৪. সাইকেলের প্যাডেলের গতি কোন ধরনের গতি?
ক চলন গতি খ স্পন্দন গতি
গ দোলন গতি ঘ ঘূর্ণন গতি

☐ **নিচের তথ্যের আলোকে ৫ ও ৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**
5 kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর 11 N বল ক্রিয়া করছে। বস্তু যে তলে চলছে তার ঘর্ষণ বল 1 N. $[g = 9.8\ m/s^2]$

৫. ঘর্ষণযুক্ত তলে 10 সেকেন্ড পর বেগ কত?
ক $20\ ms^{-1}$ খ $22\ ms^{-1}$ গ $100\ ms^{-1}$ ঘ $200\ ms^{-1}$

৬. বস্তুটির গতির ক্ষেত্রে–
i. তলটি মসৃণ হলে 5 sec এ অতিক্রান্ত দূরত্ব 27.5 m
ii. ঘর্ষণ বস্তুটির ওজনের উপর নির্ভর করে
iii. গতি ঘর্ষণ সহগ এর মান 0.02
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৭. কোনটি ফসিল জ্বালানি?
ক সৌরশক্তি খ লাকড়ি গ পরমাণু শক্তি ঘ গ্যাস

৮. জড়তা–
i. বস্তুর স্থিতি অবস্থা বজায় রাখতে সাহায্য করে
ii. বস্তুকে সমত্বরণে গতিশীল রাখে
iii. বস্তুর ভরের সাথে সম্পর্কিত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৯. এক পরমাণু ইউরেনিয়ামের ফিশনে কয়টি নিউট্রন নির্গত হয়?
ক 2 টি খ 3 টি গ 4 টি ঘ 6 টি

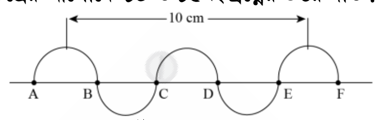
১০. ছুড়ির একপাশ তীক্ষ্ণ হওয়ার কারণ কী?
ক বল বৃদ্ধি খ ঘর্ষণ বৃদ্ধি গ চাপ বৃদ্ধি ঘ ত্বরণ বৃদ্ধি

১১. তরলের চাপ–
i. গভীরতা বৃদ্ধির সাথে বৃদ্ধি পায়
ii. ঘনত্ব বৃদ্ধি পেলে বৃদ্ধি পায়
iii. তরলের ওজন বৃদ্ধির সাথে সাথে হ্রাস পায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১২. তাপমাত্রার পরিবর্তন না করে পদার্থের অবস্থা পরিবর্তনকারী তাপকে কী বলে?
ক গলন খ বাষ্পীভবন গ সুপ্ততাপ ঘ ঘনীভবন

১৩. 2 kg পানির তাপমাত্রা 2°C বাড়াতে প্রয়োজনীয় তাপ কত?
$[S_w = 4200\ Jkg^{-1}K^{-1}]$
ক 16800 J খ 8400 J গ 4000 J ঘ 2000 J

☐ **নিচের চিত্রের আলোকে ১৪ ও ১৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

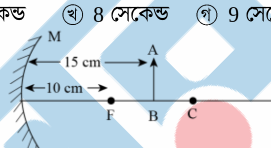


কম্পাঙ্ক f = 1100 Hz

১৪. তরঙ্গটির বেগ কত?
ক $27.5\ ms^{-1}$ খ $55\ ms^{-1}$ গ $110\ ms^{-1}$ ঘ $330\ ms^{-1}$

১৫. তরঙ্গটির 8800 টি পূর্ণস্পন্দন দিতে কত সময় লাগবে?
ক 3 সেকেন্ড খ 8 সেকেন্ড গ 9 সেকেন্ড ঘ 10 সেকেন্ড

১৬.



চিত্র : M

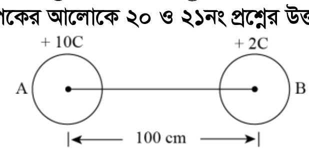
চিত্র M এ AB কে 5 সে.মি. পিছনে আনা হলে–
i. বাস্তব ও উল্টো প্রতিবিম্ব গঠন করে
ii. AB এর আকারের সমান প্রতিবিম্ব গঠিত হয়
iii. অবাস্তব ও সোজা প্রতিবিম্ব গঠন করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৭. বিবর্ধন সবসময় m = 1 হয় কোন দর্পণের ক্ষেত্রে?
ক উত্তল দর্পণ খ অবতল দর্পণ গ সমতল দর্পণ ঘ উত্তল লেন্স

১৮. কাচের প্রতিসরণাঙ্ক 1.5, কাচে আলোর বেগ $2 \times 10^8\ ms^{-1}$ হলে বায়ুতে আলোর বেগ কত?
ক $1.5 \times 10^8\ ms^{-1}$ খ $2 \times 10^8\ ms^{-1}$
গ $2.5 \times 10^8\ ms^{-1}$ ঘ $3 \times 10^8\ ms^{-1}$

১৯. চোখের আলোক সংবেদী অংশ কোনটি?
ক রেটিনা খ পিউপিল গ কর্নিয়া ঘ আইরিশ

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২০ ও ২১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



$K = 9 \times 10^9\ Nm^2C^{-2}$ [A ও B এর ব্যাস সমান]

২০. A ও B এর মধ্যে বলের মান কত?
ক 9×10^{11} N খ 1.8×10^{11} N
গ 20×10^{11} N ঘ 18×10^9 N

২১. A ও B স্পর্শ করিয়ে পূর্বস্থানে ফিরিয়ে আনলে নিচের কোনটি সঠিক হবে?
ক A গোলকের বিভব বেশি হবে খ ইলেকট্রন A থেকে B গোলকে যাবে
গ মধ্যবিন্দুতে তড়িৎক্ষেত্র শূন্য হবে ঘ আকর্ষণধর্মী বল হবে

২২. স্পিকারে কোন ধরনের চুম্বক ব্যবহার করা হয়?
ক তাড়িত চুম্বক খ দণ্ড চুম্বক গ স্থায়ী চুম্বক ঘ আবেশী চুম্বক

২৩. মৌলিক কণিকার মধ্যে সবচেয়ে হালকা কোনটি?
ক প্রোটন খ পজিট্রন গ নিউট্রন ঘ ইলেকট্রন

২৪. দাঁতের ক্যাভিটি এবং অন্যান্য ক্ষয় বের করার জন্য কোনটি ব্যবহার করা হয়?
ক গামা রশ্মি খ এক্স রশ্মি গ আলফা রশ্মি ঘ বিটা রশ্মি

২৫. পরিবাহীর রোধ তারের দৈর্ঘ্যের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত?
ক সমান খ বর্গের সমান গ সমানুপাতিক ঘ বর্গের সমানুপাতিক

■ খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।

উত্তর	১		২		৩		৪		৫		৬		৭		৮		৯		১০		১১		১২		১৩	
	১৪		১৫		১৬		১৭		১৮		১৯		২০		২১		২২		২৩		২৪		২৫			

দিনাজপুর বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড়ো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১। স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে একটি বস্তুর দৈর্ঘ্য পরিমাপে প্রধান স্কেইলের পাঠ 9.96 cm এবং ভার্নিয়ার সমপাতন 8 পাওয়া গেল। যন্ত্রটির প্রধান স্কেইলের 19 দাগ ভার্নিয়ার স্কেলের 20 দাগের সমান। উক্ত যন্ত্রের সাহায্যে বস্তুটির প্রস্থ নির্ণয় করে মান পাওয়া গেল 8cm। পরিমাপে 5% আপেক্ষিক ত্রুটি রয়েছে।

ক. জড়তা কাকে বলে? ১

খ. বল একটি লব্ধ রাশি– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বস্তুটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. বস্তুটির ক্ষেত্রফলে আপেক্ষিক ত্রুটি নির্ণয় করে এর গ্রহণযোগ্যতা যাচাই করো। যেখানে ক্ষেত্রফলের গ্রহণযোগ্য আপেক্ষিক ত্রুটি 8%। ৪

২। সাব্বিরের বাসা থেকে বিদ্যালয়ের দূরত্ব 1.8km। সে সাইকেলে বিদ্যালয়ে যাওয়ার সময় প্রথম 30s সমত্বরণে চলে $12ms^{-1}$ বেগ লাভ করে। পরবর্তী 1.5km সমবেগে চলে এবং শেষ 20s সমমন্দনে চলে স্থির হয়।

ক. ভেক্টর রাশি কাকে বলে? ১

খ. ঘড়ির পেন্ডুলামের গতি পর্যায়বৃত্ত গতি এবং স্পন্দন গতি– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. সাব্বিরের মন্দন নির্ণয় করো। ৩

ঘ. সাব্বির বিদ্যালয়ে পৌঁছেছিল কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩। 2.5kW একটি বৈদ্যুতিক মোটর 12kg ভরের একটি বস্তুকে 20m উপরে তুলে ছেড়ে দিল। বস্তুটি মুক্তভাবে মাটিতে পড়ল।

ক. মৌলিক বল কাকে বলে? ১

খ. কর্দমাক্ত মাটিতে হাঁটা কষ্টকর কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. মোটরটির কর্মদক্ষতা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. মুক্তভাবে পড়ন্ত অবস্থায় বস্তুটি ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কত উচ্চতায় এর বিভবশক্তি গতিশক্তির এক-চতুর্থাংশ হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৪। 25°C তাপমাত্রার 8kg ভরের একটি লোহার টুকরাকে 10kg পানিতে ছেড়ে দেওয়া হলো। পানির পাত্রের গভীরতা 5m। লোহার এবং পানির আপেক্ষিক তাপ যথাক্রমে $450\ Jkg^{-1}K^{-1}$ এবং $4200Jkg^{-1}K^{-1}$।

ক. বাষ্পায়ন কাকে বলে? ১

খ. বরফ গলে পানি হওয়ার সময় তাপ দেওয়া সত্ত্বেও তাপমাত্রা বাড়ে না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. পাত্রের তলায় পানির চাপ নির্ণয় করো। ৩

ঘ. পানির তাপমাত্রা 2°C বৃদ্ধি করতে হলে লোহার তাপমাত্রা কত হতে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৫। অমি একটি পাহাড় থেকে 18 m দূরে দাঁড়িয়ে শব্দ করে এবং পাহাড়ের দিকে এগিয়ে যায়। ঐ দিন বায়ুতে এবং পানিতে শব্দের বেগ যথাক্রমে $340ms^{-1}$ এবং $1480ms^{-1}$ ছিল এবং মাধ্যম দুটিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য ছিল 1.6m।

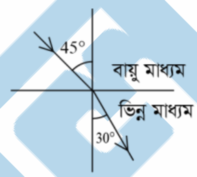
ক. শব্দ দূষণ কাকে বলে? ১

খ. শব্দের তীব্রতা $50Wm^{-2}$ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২

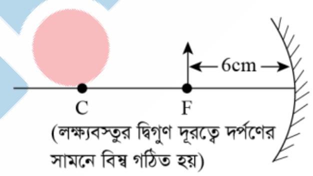
গ. পানিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. অমি পাহাড়ের দিকে সর্বোচ্চ কত বেগে দৌড়ালে প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৬।



চিত্র-১



চিত্র-২

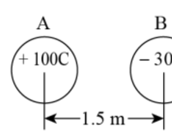
ক. বিবর্ধন কাকে বলে? ১

খ. ক্রান্তি কোণকে আপতন কোণ বলা যায়– ব্যাখ্যা করো। ২

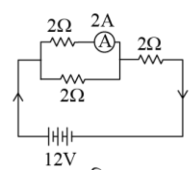
গ. ১নং চিত্রের ভিন্ন মাধ্যমে প্রতিসরণাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ২নং চিত্রে বস্তুটিকে দর্পণের দিকে কমপক্ষে কতটুকু এগিয়ে আনলে অবাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া সম্ভব হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭।



চিত্র-১



চিত্র-২

ক. ধারক কাকে বলে? ১

খ. পরিবাহীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে এর পরিবাহকত্ব হ্রাস পায়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ১নং চিত্রে আধানদ্বয়ের মধ্যবর্তী বলের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ২নং চিত্রে অ্যামিটারটি সঠিক পাঠ দিচ্ছে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮। একটি ট্রান্সফরমারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা যথাক্রমে 50 এবং 100. মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ 220V।

ক. এন্ডোসকপি কাকে বলে? ১

খ. ইসিজি এবং ইটিটি এর মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখো। ২

গ. গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ কত হবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎপ্রবাহের অনুপাত নির্ণয় করে ট্রান্সফরমারটির ধরনসহ এর ব্যবহারের ক্ষেত্র উল্লেখ করো। ৪

উত্তরমালা (দিনাজপুর বোর্ড-২০২৫)

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১ স্লাইড ক্যালিপার্সের সাহায্যে একটি বস্তুর দৈর্ঘ্য পরিমাপে প্রধান স্কেইলের পাঠ 9.96 cm এবং ভার্নিয়ার সমপাতন 8 পাওয়া গেল। যন্ত্রটির প্রধান স্কেইলের 19 দাগ ভার্নিয়ার স্কেলের 20 দাগের সমান। উক্ত যন্ত্রের সাহায্যে বস্তুটির প্রস্থ নির্ণয় করে মান পাওয়া গেল 8cm। পরিমাপে 5% আপেক্ষিক ত্রুটি রয়েছে।

ক. জড়তা কাকে বলে? ১

খ. বল একটি লব্ধ রাশি− ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বস্তুটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. বস্তুটির ক্ষেত্রফলে আপেক্ষিক ত্রুটি নির্ণয় করে এর গ্রহণযোগ্যতা যাচাই করো। যেখানে ক্ষেত্রফলের গ্রহণযোগ্য আপেক্ষিক ত্রুটি 8%। ৪

[অধ্যায় ১-এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক বস্তু যে অবস্থায় আছে চিরকাল সে অবস্থায় থাকতে চাওয়ার যে প্রবণতা বা সে অবস্থা বজায় রাখতে চাওয়ার সে ধর্ম তাকে জড়তা বলে।

খ বল নিজে স্বাধীন বা নিরপেক্ষ নয়। একে প্রকাশ করতে ভর ও ত্বরণের দরকার হয়। নিউটনের গতির দ্বিতীয় সূত্র হতে পাই, বল = ভর × ত্বরণ। এখানে ভর মৌলিক রাশি ঠিক কিন্তু ত্বরণ লব্ধ রাশি। কারণ ত্বরণ স্বাধীন বা নিরপেক্ষ নয়। ত্বরণকে প্রকাশ করতে দূরত্ব ও সময়ের প্রয়োজন হয়। তাই বল একটি লব্ধ রাশি।

গ এখানে,

প্রধান স্কেইলের পাঠ, M = 9.96 cm = 99.6 mm

ভার্নিয়ার সমপাতন, V = 8

প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম 1 ঘরের মান, s = 1 mm

ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগসংখ্যা, n = 20

আমরা জানি,

ভার্নিয়ার ধ্রুবক, $VC = \frac{s}{n} = \frac{1}{20} = 0.05$ mm

আবার,

বস্তুটির দৈর্ঘ্য, $L = M + V \times VC = 99.6 + 8 \times 0.05$

$= 100$ mm $= 10$ cm

অতএব, বস্তুটির দৈর্ঘ্য 10 cm.

ঘ 'গ' হতে পাই, বস্তুটির দৈর্ঘ্য = 10 cm

এখানে, বস্তুটির প্রস্থ = 8 cm

∴ বস্তুটির ক্ষেত্রফল $= (10 \times 8)$ cm^2 = 80 cm^2

পরিমাপে 5% আপেক্ষিক ত্রুটি বিদ্যমান থাকায় বস্তুটির দৈর্ঘ্য পরিমাপে

ত্রুটি $= 10 \times 5\% = 10 \times \frac{5}{100} = 0.5$ cm

বস্তুটির দৈর্ঘ্য পরিমাপে সর্বোচ্চ মান = (10 + 0.5) cm = 10.5 cm

এবং বস্তুটির দৈর্ঘ্য পরিমাপে সর্বনিম্ন মান = (10 – 0.5) cm = 9.5 cm

আবার পরিমাপে 5% আপেক্ষিক ত্রুটি বিদ্যমান থাকায় বস্তুটির প্রস্থ

পরিমাপে ত্রুটি $= 8 \times 5\% = 8 \times \frac{5}{100} = 0.4$ cm

বস্তুটির প্রস্থ পরিমাপে সর্বোচ্চ মান = (8 + 0.4) cm = 8.4 cm

এবং বস্তুটির প্রস্থ পরিমাপে সর্বনিম্ন মান = (8 – 0.4) cm = 7.6 cm

∴ বস্তুটির ক্ষেত্রফল পরিমাপে সর্বোচ্চ মান $= (10.5 \times 8.4)$ cm^2

$= 88.2$ cm^2

এবং বস্তুটির ক্ষেত্রফল পরিমাপে সর্বনিম্ন মান $= (9.5 \times 7.6)$ cm^2

$= 72.2$ cm^2

ক্ষেত্রফল পরিমাপ চূড়ান্ত ত্রুটির ক্ষেত্রে,

সর্বোচ্চ মান = | 88.2 – 80 | = 8.2 cm^2

এবং সর্বনিম্ন মান = | 80 – 72.2 | = 7.8 cm^2

সর্বোচ্চ মান বিবেচনায় চূড়ান্ত ত্রুটি = 8.2 cm^2

আমরা জানি,

$$\text{আপেক্ষিক ত্রুটি} = \frac{\text{চূড়ান্ত ত্রুটি}}{\text{পরিমাপকৃত মান}} \times 100 = \frac{8.2}{80} \times 100 = 10.25\%$$

উদ্দীপকের প্রশ্নানুযায়ী ক্ষেত্রফলের গ্রহণযোগ্য আপেক্ষিক ত্রুটি 8% হওয়ায় পরিমাপকৃত আপেক্ষিক ত্রুটির মান বেশি হয়।

সুতরাং বস্তুটির ক্ষেত্রফলে আপেক্ষিক ত্রুটি গ্রহণযোগ্যতা নয়।

প্রশ্ন ▶ ০২ সাব্বিরের বাসা থেকে বিদ্যালয়ের দূরত্ব 1.8km। সে সাইকেলে বিদ্যালয়ে যাওয়ার সময় প্রথম 30s সমত্বরণে চলে 12ms^{-1} বেগ লাভ করে। পরবর্তী 1.5km সমবেগে চলে এবং শেষ 20s সমমন্দনে চলে স্থির হয়।

ক. ভেক্টর রাশি কাকে বলে? ১

খ. ঘড়ির পেন্ডুলামের গতি পর্যায়বৃত্ত গতি এবং স্পন্দন গতি− ব্যাখ্যা করো। ২

গ. সাব্বিরের মন্দন নির্ণয় করো। ৩

ঘ. সাব্বির বিদ্যালয়ে পৌঁছেছিল কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২-এর আলোকে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল ভৌত রাশিকে সম্পূর্ণরূপে প্রকাশ করার জন্য মান ও দিক উভয়ের প্রয়োজন হয় তাদেরকে ভেক্টর রাশি বলে।

খ কোনো গতিশীল বস্তুর গতি যদি এমন হয় যে, এটি এর নির্দিষ্ট বিন্দুকে নির্দিষ্ট সময় পরপর একদিক থেকে অতিক্রম করে তবে সেই বস্তুর গতি হলো পর্যায়বৃত্ত গতি। আবার পর্যায় গতিসম্পন্ন কোনো বস্তু যদি তার পর্যায়কালের অর্ধেক সময় যে দিকে চলে বাকি অর্ধেক সময় তার বিপরীত দিকে চলে তবে সেই বস্তুর গতি হলো স্পন্দন গতি। ঘড়ির পেন্ডুলাম নির্দিষ্ট সময় পরপর একদিক থেকে যাত্রা শুরু করে আবার সেই দিকে ফিরে আসে। একইভাবে পেন্ডুলাম পর্যায়কালের অর্ধেক সময় একদিকে এবং বাকি অর্ধেক সময় তার বিপরীত দিকে চলে। সুতরাং ঘড়ির পেন্ডুলামের গতি পর্যায়বৃত্ত গতি এবং স্পন্দন গতি।

গ আমরা জানি,

$v = u + at$

বা, $0 = 12 + a \times 20$

বা, $a = -\frac{12}{20} = -0.6$ ms^{-2}

অতএব, সাব্বিরের মন্দন 0.6 ms^{-2}.

এখানে,

আদিবেগ, u = 12 ms^{-1}

সময়, t = 20s

শেষবেগ, v = 0

ঘ এখানে, সাব্বিরের বাসা থেকে বিদ্যালয়ের দূরত্ব, $s = 1.8$ km $= 1800$ m

বিদ্যালয়ে যাত্রাপথে সাব্বির প্রথমে সমত্বরণে, তারপর সমবেগে এবং শেষে সমমন্দনে চলে।

সমত্বরণে চলার ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,
$v = u + at$
বা, $12 = 0 + a \times 30$
বা, $a = \frac{12}{30} = 0.4\ ms^{-2}$

এখানে,
সময়, $t = 30s$
আদিবেগ, $u = 0$
শেষবেগ, $v = 12\ ms^{-1}$

আবার, $s_1 = ut + \frac{1}{2}at^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 0.4 \times (30)^2 = 180m$

সাব্বিরের সমবেগে যাত্রায় অতিক্রান্ত দূরত্ব, $s_2 = 1.5$ km $= 1500$ m

সমমন্দনে চলার ক্ষেত্রে :

আমরা জানি,
$s_3 = ut + \frac{1}{2}at^2$
$= 12 \times 20 + \frac{1}{2} \times (-0.6) \times (20)^2$
$= 120m$

এখানে,
সময়, $t = 20s$
আদিবেগ, $u = 12\ ms^{-1}$
ত্বরণ, $a = -0.6\ ms^{-2}$
['গ' হতে]

∴ সাব্বিরের বিদ্যালয়ে যাত্রাপথে মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব,
$s' = s_1 + s_2 + s_3 = (180 + 1500 + 120)m = 1800m$

অর্থাৎ $s = s'$

সুতরাং সাব্বির বিদ্যালয়ে পৌঁছেছিল।

প্রশ্ন ▸ ০৩ 2.5kW একটি বৈদ্যুতিক মোটর 12kg ভরের একটি বস্তুকে 20m উপরে তুলে ছেড়ে দিল। বস্তুটি মুক্তভাবে মাটিতে পড়ল।

ক. মৌলিক বল কাকে বলে? ১
খ. কর্দমাক্ত মাটিতে হাঁটা কষ্টকর কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. মোটরটির কর্মদক্ষতা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. মুক্তভাবে পড়ন্ত অবস্থায় বস্তুটি ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কত উচ্চতায় এর বিভবশক্তি গতিশক্তির এক-চতুর্থাংশ হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৪-এর আলোকে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব বল অন্য কোনো বল থেকে উৎপন্ন হয় না বরং অন্যান্য বল এসব বলের কোনো না কোনো রূপের প্রকাশ করে তাকে মৌলিক বল বলে।

খ মাটির উপর ভর দিয়ে হাঁটার সময় মাটি ও পায়ের তলার মধ্যে যে ঘর্ষণ বল তৈরি হয়, তার জন্য আমরা চলতে পারি। কিন্তু মাটি কর্দমাক্ত হলে মাটি ও পায়ের তলার মধ্যকার ঘর্ষণ বল হ্রাস পায়। এর ফলে রাস্তায় আমরা পিছলে যাই। তাই কর্দমাক্ত মাটিতে হাঁটা কষ্টকর।

গ আমরা জানি,
$W = mgh$
$= 12 \times 9.8 \times 20$
$= 2352$ J

এখানে,
মোটরের ক্ষমতা, $P = 2.5$ kW $= 2500$ W
বস্তুর ভর, $m = 12$ kg
উচ্চতা, $h = 20$ m
অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8\ ms^{-2}$
আদিবেগ, $u = 0$

গতির সমীকরণ হতে আমরা জানি,
$v^2 = u^2 + 2gh = 0 + 2 \times 9.8 \times 20$
বা, $v^2 = 392\ m^2s^{-2}$
বা, $v = \sqrt{392}\ ms^{-1}$
∴ $v = 19.8\ ms^{-1}$

আবার, $v = u + gt$
বা, $19.8 = 0 + 9.8 \times t$
বা, $t = \frac{19.8}{9.8} = 2.02s$

∴ কার্যকর ক্ষমতা, $P' = \frac{W}{t} = \frac{2352}{2.02} = 1164.35$ W

এখন কর্মদক্ষতা, $\eta = \frac{P'}{P} \times 100 = \frac{1164.35}{2500} \times 100 = 46.57\%$

অতএব, মোটরটির কর্মদক্ষতা 46.57%.

ঘ ধরি, ভূপৃষ্ঠ থেকে x m উচ্চতায় বস্তুটির বিভবশক্তি গতিশক্তির এক-চতুর্থাংশ হবে।

আমরা জানি,
বিভবশক্তি, $V = mgx$
আবার, $v^2 = u^2 + 2g(h - x)$
$= 0 + 2g(h - x)$
∴ $v^2 = 2g(h - x)$

এখানে,
আদিবেগ, $u = 0$
উচ্চতা, $h = 20m$

গতিশক্তি, $T = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \times 2g(h - x) = mg(h - x)$

শর্তানুযায়ী,
$V = \frac{1}{4}T$
বা, $mgx = \frac{1}{4}mg(h - x)$
বা, $4x = h - x$
বা, $5x = h$
বা, $5x = 20$
বা, $x = \frac{20}{5}$
∴ $x = 4$ m

সুতরাং মুক্তভাবে পড়ন্ত অবস্থায় বস্তুটি ভূপৃষ্ঠ থেকে 4 m উচ্চতায় বিভবশক্তি গতিশক্তির এক-চতুর্থাংশ হবে।

প্রশ্ন ▸ ০৪ 25°C তাপমাত্রার 8kg ভরের একটি লোহার টুকরাকে 10kg পানিতে ছেড়ে দেওয়া হলো। পানির পাত্রের গভীরতা 5m। লোহার এবং পানির আপেক্ষিক তাপ যথাক্রমে $450\ Jkg^{-1}K^{-1}$ এবং $4200 Jkg^{-1}K^{-1}$।

ক. বাষ্পায়ন কাকে বলে? ১
খ. বরফ গলে পানি হওয়ার সময় তাপ দেওয়া সত্ত্বেও তাপমাত্রা বাড়ে না কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. পাত্রের তলায় পানির চাপ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. পানির তাপমাত্রা 2°C বৃদ্ধি করতে হলে লোহার তাপমাত্রা কত হতে হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৫ ও ৬-এর সমন্বয়ে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▸ ০৫ অমি একটি পাহাড় থেকে 18 m দূরে দাঁড়িয়ে শব্দ করে এবং পাহাড়ের দিকে এগিয়ে যায়। ঐ দিন বায়ুতে এবং পানিতে শব্দের বেগ যথাক্রমে $340ms^{-1}$ এবং $1480ms^{-1}$ ছিল এবং মাধ্যম দুটিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য ছিল 1.6m।

ক. শব্দ দূষণ কাকে বলে? ১
খ. শব্দের তীব্রতা $50Wm^{-2}$ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. পানিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩
ঘ. অমি পাহাড়ের দিকে সর্বোচ্চ কত বেগে দৌড়ালে প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৭-এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিভিন্ন উৎস থেকে উৎপন্ন জোরালো এবং অপ্রয়োজনীয় শব্দ যখন মানুষের সহনশীলতার মাত্রা ছাড়িয়ে বিরক্তি ঘটায় এবং স্বাস্থ্যের ক্ষতিসাধন করে তখন তাকে শব্দ দূষণ বলে।

খ শব্দের তীব্রতা হলো শব্দের বিস্তারের অভিমুখে লম্বভাবে রাখা একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে প্রবাহিত শব্দ শক্তির পরিমাণ। সুতরাং শব্দের তীব্রতা $50 Wm^{-2}$ বলতে বোঝায়, শব্দ বিস্তারের অভিমুখের সাথে লম্বভাবে $1m^2$ ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে 50 J শব্দ শক্তি প্রবাহিত হয়।

গ আমরা জানি,

$v_a = f\lambda_a$

বা, $\lambda_a = \frac{v_a}{f}$

এবং, $\lambda_w = \frac{v_w}{f}$

$\therefore \lambda_w - \lambda_a = \frac{v_w}{f} - \frac{v_a}{f}$

$= \frac{1}{f}(v_w - v_a)$

এখানে,
বায়ুতে শব্দের বেগ, $v_a = 340\ ms^{-1}$
পানিতে শব্দের বেগ, $v_w = 1480\ ms^{-1}$
পানি ও বায়ু মাধ্যম দুটিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য,
$\lambda_w - \lambda_a = 1.6\ m\ [\because v_w > v_a]$

বা, $f = \frac{v_w - v_a}{\lambda_w - \lambda_a} = \frac{1480 - 340}{1.6} = 712.5\ Hz$

আবার, $v_w = f\lambda_w$

বা, $\lambda_w = \frac{v_w}{f} = \frac{1480}{712.5}$

$\therefore \lambda_w = 2.07\ m$

অতএব, পানিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 2.07 m.

ঘ আমরা জানি, কোনো উৎস থেকে শব্দের প্রতিধ্বনি শোনার জন্য মূল শব্দ ও প্রতিধ্বনির মধ্যে কমপক্ষে 0.1 s সময়ের ব্যবধান থাকা প্রয়োজন।

এখানে, অমির অবস্থান থেকে পাহাড়ের দূরত্ব, d = 18 m
বাতাসে শব্দের বেগ = $340\ ms^{-1}$
অমির অবস্থানের বিপরীত দিক হতে উৎপন্ন শব্দ ফিরে আসার কারণে আপেক্ষিক বেগ $(340 + v)\ ms^{-1}$ হবে।

আমরা জানি,

$(340 + v)\ t = 2d$

বা, $340 + v = \frac{2 \times 18}{0.1}$

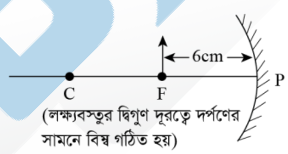
বা, $v = (360 - 340)\ ms^{-1}$

$\therefore v = 20\ ms^{-1}$

সুতরাং অমি পাহাড়ের দিকে সর্বোচ্চ $20\ ms^{-1}$ বেগে দৌড়ালে প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে।

প্রশ্ন ▸ ০৬

চিত্র-১



চিত্র-২

ক. বিবর্ধন কাকে বলে? ১

খ. ক্রান্তি কোণকে আপতন কোণ বলা যায়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ১নং চিত্রের ভিন্ন মাধ্যমে প্রতিসরণাঙ্ক নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ২নং চিত্রে বস্তুটিকে দর্পণের দিকে কমপক্ষে কতটুকু এগিয়ে আনলে অবাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া সম্ভব হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৮ ও ৯-এর সমন্বয়ে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিম্বের দৈর্ঘ্য ও লক্ষ্যবস্তুর দৈর্ঘ্যের অনুপাতকে রৈখিক বিবর্ধন বা বিবর্ধন বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ঘ আমরা জানি,

$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$

$= \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1+2}{12}$

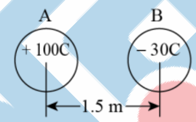
এখানে,
লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব, u = 6 cm
প্রতিবিম্বের দূরত্ব, v = (6 × 2) cm
= 12 cm

বা, $\frac{1}{f} = \frac{3}{12}$

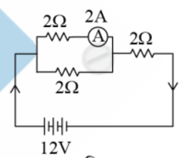
$\therefore f = \frac{12}{3} = 4\ cm$

অবতল দর্পণের ক্ষেত্রে লক্ষ্যবস্তুর সৃষ্ট প্রতিবিম্ব অবাস্তব হওয়ার জন্য বস্তুটিকে প্রধান ফোকাস ও মেরু বিন্দুর মাঝে রাখতে হবে।
অর্থাৎ $u < f$ বা, $u < 4$ cm
দর্পণ হতে 6 cm দূরে বস্তুটি অবস্থিত হওয়ায় অবাস্তব প্রতিবিম্ব তৈরির জন্য লক্ষ্যবস্তুর সরণের পরিবর্তন (6 – 4) cm বা 2 cm করতে হবে।
সুতরাং বস্তুটিকে দর্পণের দিকে কমপক্ষে 2 cm এগিয়ে আনলে অবাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে।

প্রশ্ন ▸ ০৭



চিত্র-১



চিত্র-২

ক. ধারক কাকে বলে? ১

খ. পরিবাহীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে এর পরিবাহকত্ব হ্রাস পায়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ১নং চিত্রে আধানদ্বয়ের মধ্যবর্তী বলের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. ২নং চিত্রে অ্যামিটারটি সঠিক পাঠ দিচ্ছে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১০ ও ১১-এর সমন্বয়ে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক কাছাকাছি স্থাপিত দুইটি তড়িৎ পরিবাহীর মধ্যবর্তী স্থানে অন্তরক পদার্থ রেখে তড়িৎ আধানরূপে শক্তি সঞ্চয় করে রাখার যান্ত্রিক ব্যবস্থাকে ধারক বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,

$F = K\frac{q_A q_B}{r^2}$

$= \frac{9 \times 10^9 \times 100 \times (-30)}{(1.5)^2}$

$= -1.2 \times 10^{13}$ N, আকর্ষণধর্মী বল

এখানে,
A গোলকের আধান, $q_A = +100C$
B গোলকের আধান, $q_B = -30C$
A ও B গোলক দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব, r = 1.5 m
কুলম্বের ধ্রুবক, $K = 9 \times 10^9\ Nm^2C^{-2}$

অতএব, A ও B গোলক দুটির আধানদ্বয়ের মধ্যবর্তী বল 1.2×10^{13} N.

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▸ ০৮ একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা যথাক্রমে 50 এবং 100. মুখ্য কুণ্ডলীর ভোল্টেজ 220V।

ক. এন্ডোসকপি কাকে বলে? ১

খ. ইসিজি এবং ইটিটি এর মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখো। ২

গ. গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ কত হবে? নির্ণয় করো। ৩

ঘ. মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎপ্রবাহের অনুপাত নির্ণয় করে ট্রান্সফরমারটির ধরনসহ এর ব্যবহারের ক্ষেত্র উল্লেখ করো। ৪

[অধ্যায় ১২-এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ময়মনসিংহ বোর্ড-২০২৫

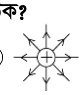
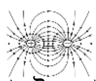
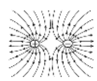
পদার্থবিজ্ঞান (বহুনির্বাচনি অভীক্ষা) বিষয় কোড 1 3 6

সময় : ২৫ মিনিট **পূর্ণমান : ২৫**

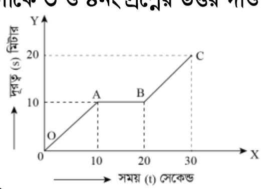
[**বিশেষ দ্রষ্টব্য :** সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসংবলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১]

প্রশ্নপত্রে কোনো প্রকার দাগ/চিহ্ন দেওয়া যাবে না।

১. **কোথায় শব্দের বেগ সবচেয়ে বেশি?**
ⓚ বায়ু ⓛ পারদ ⓜ লোহা ⓝ হীরা

২. **নিচের কোনটি সঠিক?**
ক খ  গ  ঘ 

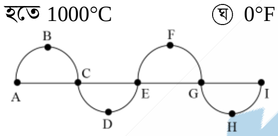
☐ **উদ্দীপকের আলোকে ৩ ও ৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



৩. **OA অংশের দ্রুতি কত?**
ক $0.5ms^{-1}$ খ $1ms^{-1}$ গ $2ms^{-1}$ ঘ $6ms^{-1}$

৪. **উদ্দীপকের ক্ষেত্রে–**
i. OA অংশের দ্রুতি BC অংশের দ্রুতি অপেক্ষা বেশি
ii. AB অংশে দ্রুতি নেই
iii. OY অক্ষ বরাবর বেগ থাকলে OA অংশের বেগ সুষম বেগ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

৫. **থার্মোকাপল কীরূপ তাপমাত্রা পরিমাপ করতে পারে?**
ক −200°C হতে 1000°C খ −200K হতে 1000K
গ 0°C হতে 1000°C ঘ 0°F হতে 100°F

৬. 

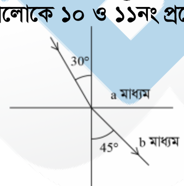
চিত্রের কোন কণাগুলো সমদশায় আছে?
ক A, E, I খ B, C, D গ D, F, H ঘ C, E, G

৭. **দৃশ্যমান আলোর সবচেয়ে কম তরঙ্গদৈর্ঘ্য কোনটির?**
ক বেগুনি খ লাল গ হলুদ ঘ নীল

৮. **60kg ভরের একজন দৌড়বিদের গতিশক্তি 1920J হলে তার বেগ কত?**
ক $8\ ms^{-1}$ খ $16\ ms^{-1}$ গ $32\ ms^{-1}$ ঘ $64\ ms^{-1}$

৯. **সুস্থ মানবদেহের শরীরের তাপমাত্রা কত?**
ক 36.89°C খ 98.4°C গ 309.89°C ঘ 371.4°C

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১০ ও ১১নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



১০. **a মাধ্যমের সাপেক্ষে b মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক কত?**
ক $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ খ $\frac{1}{2}$ গ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ঘ $\sqrt{2}$

১১. **উদ্দীপকের ঘটনায়–**
i. শূন্য মাধ্যম সাপেক্ষে b মাধ্যমের তুলনায় a মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক বেশি
ii. আলো হালকা মাধ্যম হতে ঘন মাধ্যমে প্রবেশ করে
iii. আলোকরশ্মি b মাধ্যম থেকে a মাধ্যমে প্রবেশের ক্ষেত্রে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটবে না
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১২. **তাড়িতচৌম্বক আবেশ নীতির উপর ভিত্তি করে নিচের কোনটি তৈরি করা হয়?**
ক মোটর খ ভোল্টমিটার গ জেনারেটর ঘ অ্যামিটার

১৩. **তড়িৎ পরিবাহিতা ধর্ম বৃদ্ধি করতে নিচে কোন পরমাণুর সাথে ত্রিযোজী মৌল মেশাতে হবে?**
ক অ্যান্টিমনি খ আর্সেনিক গ অ্যালুমিনিয়াম ঘ জার্মেনিয়াম

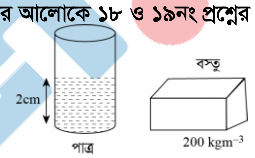
১৪. **আয়তনে আপেক্ষিক ত্রুটির মান ক্ষেত্রফলের আপেক্ষিক ত্রুটির প্রায় কত গুণ হবে?**
ক ৩ খ ২ গ ১.৫ ঘ ০.৬৬

১৫. **500 g ভরের একটি বস্তুর উপর 5N বল প্রয়োগ করা হলে এর ত্বরণ কত হবে?**
ক $0.01\ ms^{-2}$ খ $2.5\ ms^{-2}$ গ $10\ ms^{-2}$ ঘ $100\ ms^{-2}$

১৬. **কোন ক্ষেত্রে রাসায়নিক শক্তি বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়?**
ক সৌর প্যানেল খ ব্যাটারি গ উইন্ডমিল ঘ ফটোগ্রাফিক ফিল্ম

১৭. **কাগজ ভেদ করতে পারে–**
i. আলফা রশ্মি ii. বিটা রশ্মি iii. গামা রশ্মি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

☐ **নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৮ ও ১৯নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**



উদ্দীপকের পাত্রের তলদেশে চাপ 196Pa। বস্তুটিকে তরলে ছেড়ে দেওয়া হলো।

১৮. **পাত্রের তরলের ঘনত্ব কত?**
ক $10kgm^{-3}$ খ $20kgm^{-3}$ গ $100kgm^{-3}$ ঘ $1000kgm^{-3}$

১৯. **উদ্দীপকের ক্ষেত্রে–**
i. বস্তু খণ্ডটির ৪/৫ অংশ ভাসবে
ii. বস্তুটির ভর বস্তুর ডুবে থাকা অংশ দ্বারা অপসারিত তরলের ভরের সমান নয়
iii. পাত্রের তলদেশে চাপ পূর্বাপেক্ষা বৃদ্ধি পাবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

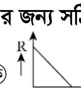
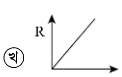
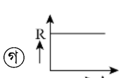
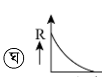
২০. **নিচের কোনটি emf নির্ণয়ের সূত্র?**
ক $W \times Q$ খ $\frac{W}{Q}$ গ $\frac{Q}{W}$ ঘ $\frac{Q}{t}$

২১. **কোয়ান্টাম তত্ত্ব আবিষ্কার করেন কে?**
ক ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক খ রাদারফোর্ড গ রন্টজেন ঘ বেকেরেল

২২. **পাহাড়ি রাস্তার বাঁকে কত ডিগ্রি কোণে সমতল দর্পণ লাগানো হয়?**
ক 0° খ 30° গ 45° ঘ 90°

২৩. **ক্রিয়া বল F_1 ও প্রতিক্রিয়া বল F_2 হলে নিউটনের ৩য় সূত্রের ক্ষেত্রে কোন সম্পর্কটি সঠিক?**
ক $F_1 > F_2$ খ $F_1 - F_2 = 0$ গ $F_1 + F_2 = 0$ ঘ $F_1 = F_2$

২৪. **এনজিওগ্রাম করা হয়–**
i. হৃৎপিণ্ডের আকার বড় হয়ে থাকলে ii. ধমনি প্রসারিত হলে
iii. শিরার কোনো সমস্যা হলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৫. **নিচের কোন লেখচিত্রটি নির্দিষ্ট পরিবাহীর রোধ (R) বনাম ক্ষেত্রফল (A) এর জন্য সঠিক?**
ক  খ  গ  ঘ 

■ খালি ঘরগুলোতে পেনসিল দিয়ে উত্তরগুলো লেখো। এরপর প্রদত্ত উত্তরমালার সাথে মিলিয়ে দেখো তোমার উত্তরগুলো সঠিক কি না।

উত্তর	১		২		৩		৪		৫		৬		৭		৮		৯		১০		১১		১২		১৩	
	১৪		১৫		১৬		১৭		১৮		১৯		২০		২১		২২		২৩		২৪		২৫			

ময়মনসিংহ বোর্ড-২০২৫

পদার্থবিজ্ঞান (তত্ত্বীয়-সৃজনশীল) বিষয় কোড 136

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **পূর্ণমান : ৫০**

[**দ্রষ্টব্য :** ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড়ো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর যথাযথ উত্তর দাও। যেকোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

১। 'A' থেকে 'B' এর দূরত্ব 1350m। একটি গাড়ির 1 মিনিটের বেগ, দূরত্ব ও সময়ের তালিকা নিম্নে দেওয়া হলো :

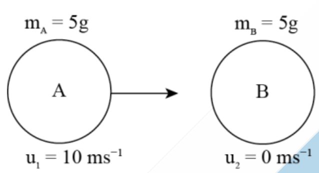
বেগ ms^{-1}	0	10	20	30	30	30	30
দূরত্ব m					⟵ x ⟶		
সময় sec	0	10	20	30	40	50	60

ক. চূড়ান্ত ত্রুটি কাকে বলে? ১

খ. দ্রুতি ও বেগের একক ও মাত্রা একই রকম হলেও রাশি দুটি ভিন্ন কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. x এর মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. গড় ত্বরণ $0.75ms^{-2}$ হলে উল্লিখিত সময়ে গাড়িটি 'A' হতে 'B' স্থানে পৌঁছাতে পারবে কি না? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

২। 

'A' ও 'B' মার্বেল দুটির ব্যাস সমান যা 18mm। 'A' মার্বেলটি 'B' কে ধাক্কা দিলে 'B' এর স্থানে স্থির হয়ে যায়।

ক. বলের ঘাত কাকে বলে? ১

খ. একটি হালকা ও ভারী বস্তুর ভরবেগ সমান হলে কোনটির গতিশক্তি বেশি হবে? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের মার্বেলের ঘনত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণ করে দেখাও যে, ধাক্কার পর মার্বেল দুটি পরস্পরের মধ্যে বেগ বিনিময় করে। ৪

৩। **দৃশ্যকল্প-১ :** একটি বস্তুকে $50ms^{-1}$ বেগে খাড়াভাবে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। (বাতাসের বাধা উপেক্ষণীয়)

দৃশ্যকল্প-২ : দুটি স্প্রিংয়ের স্প্রিং ধ্রুবক যথাক্রমে $k_1 = 100000Jm^{-2}$ এবং $k_2 = 50000Jm^{-2}$। স্প্রিং দুটিতে বল প্রয়োগ করায় সমান শক্তি সঞ্চিত হলো।

ক. অপরিশোধিত তেল কাকে বলে? ১

খ. বাতাসের ঘনত্বের সাথে সাগরের নিম্নচাপের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ অনুসারে বস্তুটির বিচরণকাল নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ অনুসারে, প্রথম স্প্রিং এর তুলনায় দ্বিতীয় স্প্রিং কতগুণ সংকোচিত হবে তা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে দেখাও। ৪

৪। **দৃশ্যকল্প-১ :** একটি সোনার মুকুটের ভর 10kg। পানিতে এর ওজন 92.12N।

দৃশ্যকল্প-২ : একটি বস্তুর ক্ষেত্রফল $300cm^2$ এবং উচ্চতা 10cm। বস্তুর ভর 5kg। পানির ঘনত্ব $1000kgm^{-3}$।

ক. নিউক্লিয়ার শক্তি কাকে বলে? ১

খ. জলীয় বাষ্প অপেক্ষা বায়ুর ঘনত্ব বেশি– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. মুকুট দ্বারা অপসারিত পানির ভর নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ অনুসারে, বস্তুটির আয়তনের কেমন পরিবর্তন করলে পানিতে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত অবস্থায় ভাসবে? গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

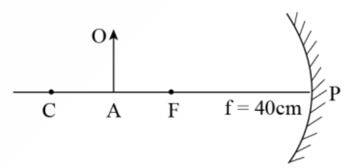
৫। রাতুল একটি প্রাচীর থেকে 18m দূরে দাঁড়িয়ে শব্দ করে এবং প্রাচীরের দিকে এগিয়ে যায়। ঐ দিন বায়ুতে এবং পানিতে শব্দের বেগ যথাক্রমে $350ms^{-1}$ এবং $1500ms^{-1}$ ছিল। মাধ্যম দুটিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 1.6m।

ক. তরঙ্গ কাকে বলে? ১

খ. শব্দের তীব্রতা $80Wm^{-2}$ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. পানিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. রাতুল প্রাচীরের দিকে সর্বোচ্চ কত বেগে দৌড়ালে প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৬। 

AO বস্তুটির অবস্থান C ও F এর মধ্যবিন্দুতে।

ক. আলোক কেন্দ্র কাকে বলে? ১

খ. কোনো লেন্সের ক্ষমতা –5D বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র হতে রৈখিক বিবর্ধনের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. AO লক্ষ্যবস্তুটিকে দর্পণের দিকে 30cm সরালে কীরূপ প্রতিবিম্ব গঠিত হবে, তা রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭। +120C ও –90C চার্জের দুটি বস্তু বায়ু মাধ্যমে পরস্পর 150cm দূরে অবস্থিত। বায়ু মাধ্যমে $K = 9 \times 10^9 Nm^2C^{-2}$।

ক. তড়িৎ আবেশ কাকে বলে? ১

খ. একই উপাদানের সমান দৈর্ঘ্যের দুটি তারের মধ্যে চিকন তার অপেক্ষা মোটা তারের রোধ কম কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চার্জ দুটির মধ্যবর্তী ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. চার্জিত বস্তু দুটির সংযোগ রেখার কোথায় তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য হবে? চিত্রসহ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮। একটি ট্রান্সফরমারে 220 Volt সরবরাহ করে 5Amp প্রবাহ পাওয়া গেল। এর মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যার অনুপাত 1 : 10।

ক. ডায়োড কাকে বলে? ১

খ. তেজস্ক্রিয়তা ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ট্রান্সফরমারটির ক্ষমতা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ট্রান্সফরমারটির গৌণ কুণ্ডলীর ভোল্টেজ নির্ণয় করে দূর-দূরান্তে তড়িৎ প্রেরণের ক্ষেত্রে এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

উত্তরমালা (ময়মনসিংহ বোর্ড-২০২৫)

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

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

সৃজনশীল

প্রশ্ন ▶ ০১ 'A' থেকে 'B' এর দূরত্ব 1350m। একটি গাড়ির 1 মিনিটের বেগ, দূরত্ব ও সময়ের তালিকা নিম্নে দেওয়া হলো :

বেগ ms^{-1}	0	10	20	30	30	30	30
দূরত্ব m					⟵ x ⟶		
সময় sec	0	10	20	30	40	50	60

ক. চূড়ান্ত ত্রুটি কাকে বলে? ১

খ. দ্রুতি ও বেগের একক ও মাত্রা একই রকম হলেও রাশি দুটি ভিন্ন কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. x এর মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. গড় ত্বরণ $0.75 ms^{-2}$ হলে উল্লিখিত সময়ে গাড়িটি 'A' হতে 'B' স্থানে পৌঁছাতে পারবে কি না? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ২-এর আলোকে]

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো রাশি পরিমাপ করার সময় সম্ভাব্য সর্বোচ্চ ত্রুটিকে চূড়ান্ত ত্রুটি বলে।

খ দ্রুতি একটি স্কেলার রাশি কিন্তু বেগ একটি ভেক্টর রাশি। দ্রুতি হলো যেকোনো দিকে একক সময়ে বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব আর বেগ হলো নির্দিষ্ট দিকে বস্তুর একক সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্ব। অর্থাৎ দ্রুতি ও বেগ পরিমাপের ক্ষেত্রে পার্থক্য শুধু দিকে। কোনো রাশির এককের এবং মৌলিক রাশির সূচক নির্ণয়কারী মাত্রার উপর দিকের কোনো প্রভাব নেই। তাই দ্রুতি ও বেগের একক ও মাত্রা একই রকম হলেও রাশি দুটি ভিন্ন।

গ উদ্দীপকের সারণি হতে দেখা যায়, গাড়িটি সমবেগে x দূরত্ব অতিক্রম করে।

আমরা জানি,

$s = vt$
$= 30 \times 20$
$= 600$ m

এখানে,
বেগ, $v = 30 ms^{-1}$
সময়, $t = (60 - 40) s = 20 s$

অতএব, x এর মান 600 m.

ঘ আমরা জানি,

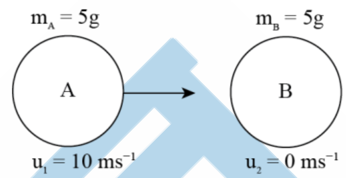
$s' = ut + \frac{1}{2}at^2$
$= 0 + \frac{1}{2} \times 0.75 \times (60)^2$
$= 1350$ m

এখানে,
আদিবেগ, $u = 0$
গড় ত্বরণ, $a = 0.75 ms^{-2}$
সময়, $t = 60$ s
A থেকে B এর দূরত্ব, $s = 1350$m

অর্থাৎ $s = s'$

সুতরাং গড় ত্বরণ $0.75 ms^{-2}$ হলে সারণি প্রদত্ত সময়ে গাড়িটি A হতে B স্থানে পৌঁছাতে পারবে।

প্রশ্ন ▶ ০২ 'A' ও 'B' মার্বেল দুটির ব্যাস সমান যা 18mm। 'A' মার্বেলটি 'B' কে ধাক্কা দিলে 'B' এর স্থানে স্থির হয়ে যায়।



ক. বলের ঘাত কাকে বলে? ১

খ. একটি হালকা ও ভারী বস্তুর ভরবেগ সমান হলে কোনটির গতিশক্তি বেশি হবে? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের মার্বেলের ঘনত্ব নির্ণয় করো। ৩

ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণ করে দেখাও যে, ধাক্কার পর মার্বেল দুটি পরস্পরের মধ্যে বেগ বিনিময় করে। ৪

[অধ্যায় ৩ ও ৫-এর সমন্বয়ে]

২নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বল ও বলের ক্রিয়াকালের গুণফলকে ঐ বলের ঘাত বলে।

খ ধরা যাক, একটি হালকা বস্তুর ভর ও বেগ যথাক্রমে m ও v এবং একটি ভারী বস্তুর ভর ও বেগ যথাক্রমে M ও V। বস্তু দুটির ভরবেগ সমান হওয়ায় লেখা যায়,

$mv = MV$

বা, $V = \frac{m}{M}v$

এখন ভারী বস্তুর গতিশক্তি $= \frac{1}{2}MV^2$

$= \frac{1}{2}M\left(\frac{m}{M}v\right)^2$

$= \frac{1}{2}\frac{m^2v^2}{M}$

$= \frac{1}{2}mv^2 \times \frac{m}{M}$

যেহেতু $\frac{m}{M} < 1$, তাই $\frac{1}{2}MV^2 < \frac{1}{2}mv^2$

∴ ভারী বস্তুর গতিশক্তি < হালকা বস্তুর গতিশক্তি

সুতরাং একটি হালকা ও ভারী বস্তুর ভরবেগ সমান হলে হালকা বস্তুর গতিশক্তি বেশি হবে।

গ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ঘ দুটি বস্তু যখন সরলরেখা বরাবর যাত্রাপথে পরস্পর সংঘর্ষে লিপ্ত হয় তখন তাদের মধ্যে বেগের বিনিময় ঘটে।

অর্থাৎ $u_1 = v_2$ এবং $u_2 = v_1$ হয়।

আমরা জানি,

$$v_1 = \frac{(m_1 - m_2)\, u_1 + 2m_2u_2}{m_1 + m_2}$$

এখানে,
A মার্বেলের ভর, $m_1 = 5g = 0.005$ kg
A মার্বেলের আদিবেগ, $u_1 = 10\ ms^{-1}$
B মার্বেলের ভর, $m_2 = 5g = 0.005$ kg
B মার্বেলের আদিবেগ, $u_2 = 0$

$$= \frac{(0.005 - 0.005) \times 10 + 2 \times 0.005 \times 0}{0.005 + 0.005} = 0$$

আবার, $v_2 = \frac{(m_2 - m_1)\, u_2 + 2m_1u_1}{m_1 + m_2}$

$$= \frac{(0.005 - 0.005) \times 0 + 2 \times 0.005 \times 10}{0.005 + 0.005}$$

$$= \frac{0 + 0.1}{0.01} = 10\ ms^{-1}$$

এখানে দেখা যায়, $u_1 = v_2$ এবং $u_2 = v_1$

সুতরাং ধাক্কার পর মার্বেল দুটি পরস্পরের মধ্যে বেগ বিনিময় করে।

(দেখানো হলো)

প্রশ্ন ▸ ০৩ **দৃশ্যকল্প-১ :** একটি বস্তুকে $50ms^{-1}$ বেগে খাড়াভাবে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। (বাতাসের বাধা উপেক্ষণীয়)

দৃশ্যকল্প-২ : দুটি স্প্রিংয়ের স্প্রিং ধ্রুবক যথাক্রমে $k_1 = 100000Jm^{-2}$ এবং $k_2 = 50000Jm^{-2}$। স্প্রিং দুটিতে বল প্রয়োগ করায় সমান শক্তি সঞ্চিত হলো।

ক. অপরিশোধিত তেল কাকে বলে? ১

খ. বাতাসের ঘনত্বের সাথে সাগরের নিম্নচাপের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ অনুসারে বস্তুটির বিচরণকাল নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ অনুসারে, প্রথম স্প্রিং এর তুলনায় দ্বিতীয় স্প্রিং কতগুণ সংকোচিত হবে তা গাণিতিক বিশ্লেষণের সাহায্যে দেখাও। ৪

[অধ্যায় ২ ও ৪-এর সমন্বয়ে]

৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে পেট্রোলিয়াম সরাসরি খনি থেকে পাওয়া যায় তাকে অপরিশোধিত তেল বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,

বিচরণকাল, $T = \frac{u^2}{2g} = \frac{(50)^2}{2 \times 9.8}$

$= 127.55$ s

এখানে,
আদিবেগ, $u = 50\ ms^{-1}$
অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8\ ms^{-2}$

অতএব, দৃশ্যকল্প-১ অনুসারে বস্তুটির বিচরণকাল 127.55 s.

ঘ প্রথম স্প্রিংয়ের সঞ্চিত শক্তি,

$$V_1 = \frac{1}{2} k_1x_1^2$$

এবং দ্বিতীয় স্প্রিংয়ের সঞ্চিত শক্তি,

$$V_2 = \frac{1}{2} k_2x_2^2$$

এখানে,
প্রথম স্প্রিংয়ের স্প্রিং ধ্রুবক,
$k_1 = 100000\ Jm^{-2}$
দ্বিতীয় স্প্রিংয়ের স্প্রিং ধ্রুবক,
$k_2 = 50000\ Jm^{-2}$

শর্তানুসারে, $V_1 = V_2$

বা, $\frac{1}{2} k_1x_1^2 = \frac{1}{2} k_1x_1^2$

বা, $\frac{x_1^2}{x_2^2} = \frac{k_2}{k_1}$

বা, $\frac{x_1}{x_2} = \sqrt{\frac{k_2}{k_1}}$

$= \sqrt{\frac{50000}{100000}}$

$\therefore x_1 = 0.7\ x_2$

সুতরাং প্রথম স্প্রিং এর তুলনায় দ্বিতীয় স্প্রিং 0.7 গুণ সংকোচিত হবে।

প্রশ্ন ▸ ০৪ **দৃশ্যকল্প-১ :** একটি সোনার মুকুটের ভর 10kg। পানিতে এর ওজন 92.12N।

দৃশ্যকল্প-২ : একটি বস্তুর ক্ষেত্রফল $300cm^2$ এবং উচ্চতা 10cm। বস্তুর ভর 5kg। পানির ঘনত্ব $1000kgm^{-3}$।

ক. নিউক্লিয়ার শক্তি কাকে বলে? ১

খ. জলীয় বাষ্প অপেক্ষা বায়ুর ঘনত্ব বেশি– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. মুকুট দ্বারা অপসারিত পানির ভর নির্ণয় করো। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ অনুসারে, বস্তুটির আয়তনের কেমন পরিবর্তন করলে পানিতে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত অবস্থায় ভাসবে? গাণিতিক যুক্তি দাও। ৪

[অধ্যায় ৫-এর আলোকে]

৪নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো পরমাণুর নিউক্লিয়াস ভেঙে যদি নতুন কোনো নিউক্লিয়াস গঠিত হয় তবে কিছু পরিমাণ শক্তি নির্গত হয়। এই শক্তিকে নিউক্লিয়ার শক্তি বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

ঘ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

প্রশ্ন ▸ ০৫ রাতুল একটি প্রাচীর থেকে 18m দূরে দাঁড়িয়ে শব্দ করে এবং প্রাচীরের দিকে এগিয়ে যায়। ঐ দিন বায়ুতে এবং পানিতে শব্দের বেগ যথাক্রমে $350ms^{-1}$ এবং $1500ms^{-1}$ ছিল। মাধ্যম দুটিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য 1.6m।

ক. তরঙ্গ কাকে বলে? ১

খ. শব্দের তীব্রতা $80Wm^{-2}$ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. পানিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. রাতুল প্রাচীরের দিকে সর্বোচ্চ কত বেগে দৌড়ালে প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

[অধ্যায় ৭-এর আলোকে]

৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে পর্যায়বৃত্ত আন্দোলন মাধ্যমের একস্থান থেকে অন্যস্থানে শক্তি সঞ্চারিত করে কিন্তু মাধ্যমের কণাগুলোকে স্থায়ীভাবে স্থানান্তরিত করে না তাকে তরঙ্গ বলে।

খ শব্দের তীব্রতা হলো শব্দের বিস্তারের অভিমুখে লম্বভাবে রাখা একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে প্রবাহিত শব্দ শক্তির পরিমাণ। সুতরাং শব্দের তীব্রতা $80 Wm^{-2}$ বলতে বোঝায়, শব্দ বিস্তারের অভিমুখের সাথে লম্বভাবে $1m^2$ ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে 80 J শব্দ শক্তি প্রবাহিত হয়।

গ আমরা জানি,

$v_a = f\lambda_a$

বা, $\lambda_a = \frac{v_a}{f}$

এবং $\lambda_w = \frac{v_w}{f}$

$\therefore \lambda_w - \lambda_a = \frac{v_w}{f} - \frac{v_a}{f}$

$= \frac{1}{f}(v_w - v_a)$

এখানে,
বায়ুতে শব্দের বেগ, $v_a = 350 ms^{-1}$
পানিতে শব্দের বেগ, $v_w = 1500 ms^{-1}$
পানি ও বায়ু মাধ্যম দুটিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য,
$\lambda_w - \lambda_a = 1.6$ m [$\because v_w > v_a$]

বা, $f = \frac{v_w - v_a}{\lambda_w - \lambda_a} = \frac{1500 - 350}{1.6} = 718.75$ Hz

আবার, $v_w = f\lambda_w$

বা, $\lambda_w = \frac{v_w}{f} = \frac{1500}{718.75} = 2.08$ m

অতএব, পানিতে শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 2.08 m.

ঘ আমরা জানি, কোনো উৎস থেকে শব্দের প্রতিধ্বনি শোনার জন্য মূল শব্দ ও প্রতিধ্বনির মধ্যে কমপক্ষে 0.1 s সময়ের ব্যবধান থাকা প্রয়োজন।

এখানে, রাতুলের অবস্থান থেকে প্রাচীরের দূরত্ব, d = 18 m

বাতাসে শব্দের বেগ = $350 ms^{-1}$

রাতুলের অবস্থানের বিপরীত দিক হতে উৎপন্ন শব্দ ফিরে আসার কারণে আপেক্ষিক বেগ $(350 + v) ms^{-1}$ হবে।

আমরা জানি,

$(350 + v)t = 2d$

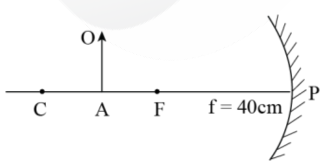
বা, $350 + v = \frac{2 \times 18}{0.1}$

বা, $v = (360 - 350) ms^{-1}$

$\therefore v = 10 ms^{-1}$

সুতরাং রাতুল প্রাচীরের দিকে সর্বোচ্চ $10 ms^{-1}$ বেগে দৌড়ালে প্রতিধ্বনি শুনতে পাবে।

প্রশ্ন ▶ ০৬



AO বস্তুটির অবস্থান C ও F এর মধ্যবিন্দুতে।

ক. আলোক কেন্দ্র কাকে বলে? ১

খ. কোনো লেন্সের ক্ষমতা –5D বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র হতে রৈখিক বিবর্ধনের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. AO লক্ষ্যবস্তুটিকে দর্পণের দিকে 30cm সরালে কীরূপ প্রতিবিম্ব গঠিত হবে, তা রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ৮-এর আলোকে]

৬নং প্রশ্নের উত্তর

ক [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,

$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

বা, $\frac{1}{v} = \frac{1}{40} - \frac{1}{60}$

$= \frac{3 - 2}{120}$

বা, $\frac{1}{v} = \frac{1}{120}$ cm

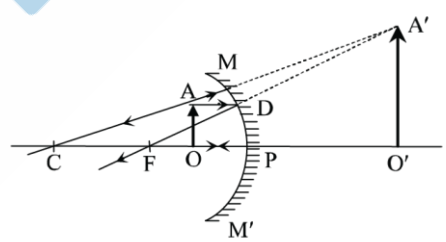
$\therefore v = 120$ cm

এখানে,
ফোকাস দূরত্ব, f = 40 cm
AO লক্ষ্যবস্তুটি C ও F এর মধ্যবিন্দুতে অবস্থিত হওয়ায় লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব,
u = (40 + 20) cm = 60 cm

এখন রৈখিক বিবর্ধন, $m = \frac{v}{u} = \frac{120}{60} = 2$

অতএব, রৈখিক বিবর্ধন 2.

ঘ উদ্দীপকের AO লক্ষ্যবস্তুটির অবস্থান C ও F এর মধ্যবিন্দুতে অবস্থিত হওয়ায় এটি দর্পণের দিকে 30 cm সরালে পরিবর্তিত অবস্থান প্রধান ফোকাস ও মেরুবিন্দুর মধ্যে অবস্থান করবে। নিচে লক্ষ্যবস্তুর নতুন অবস্থানে সৃষ্ট প্রতিবিম্বের গঠন প্রক্রিয়া রশ্মিচিত্রের সাহায্যে বিশ্লেষণ করা হলো–



মনে করি, MPM′ একটি অবতল দর্পণ, যার PC প্রধান অক্ষ, F প্রধান ফোকাস, C বক্রতার কেন্দ্র, P দর্পণের মেরু। OA বিস্তৃত লক্ষ্যবস্তু প্রধান অক্ষের উপর লম্বভাবে অবস্থিত। এর প্রতিবিম্ব নির্ণয় করতে হবে।

লক্ষ্যবস্তু শীর্ষ A বিন্দু থেকে প্রধান অক্ষের সমান্তরালে এসে একটি আলোকরশ্মি প্রতিফলনের পর প্রধান ফোকাস দিয়ে যায়। A বিন্দু থেকে আরেকটি রশ্মি বক্রতার ব্যাসার্ধ বরাবর দর্পণে লম্বভাবে আপতিত হয়ে একই পথে প্রতিফলিত হয়। রশ্মিদ্বয়কে দর্পণের পেছনে বর্ধিত করলে A′ বিন্দু থেকে আসছে বলে মনে হয়। তাহলে A′ বিন্দু হবে A বিন্দুর অবাস্তব বিম্ব। A′ থেকে প্রধান অক্ষের উপর A′O′ লম্ব টানলে A′O′ হবে AO লক্ষ্যবস্তুর অবাস্তব প্রতিবিম্ব।

প্রতিবিম্বের অবস্থান : লক্ষ্যবস্তু দর্পণের যে পাশে আছে তার বিপরীত পাশে।

অবস্থান : দর্পণের পিছনে।

আকৃতি : বিবর্ধিত।

প্রকৃতি : অবাস্তব ও সোজা।

প্রশ্ন ▶ ০৭ +120C ও –90C চার্জের দুটি বস্তু বায়ু মাধ্যমে পরস্পর 150cm দূরে অবস্থিত। বায়ু মাধ্যমে $K = 9 \times 10^9 Nm^2C^{-2}$।

ক. তড়িৎ আবেশ কাকে বলে? ১

খ. একই উপাদানের সমান দৈর্ঘ্যের দুটি তারের মধ্যে চিকন তার অপেক্ষা মোটা তারের রোধ কম কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চার্জ দুটির মধ্যবর্তী ক্রিয়াশীল বলের মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. চার্জিত বস্তু দুটির সংযোগ রেখার কোথায় তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য হবে? চিত্রসহ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১০-এর আলোকে]

৭নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি আহিত বস্তুর কাছে এনে স্পর্শ না করে এর উপস্থিতিতে কোনো অনাহিত বস্তুকে আহিত করার পদ্ধতিকে তড়িৎ আবেশ বলে।

খ [এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]

গ আমরা জানি,

$F = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$

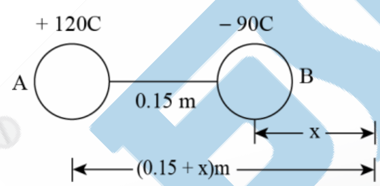
$= \frac{9 \times 10^9 \times 120 \times (-90)}{(0.15)^2}$

$= -4.32 \times 10^{15}$ N, আকর্ষণধর্মী বল

এখানে,
১ম বস্তুর চার্জ, $q_1 = +120C$
২য় বস্তুর চার্জ, $q_2 = -90C$
বস্তু দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব, $r = 150\ cm = 0.15\ m$
কুলম্বের ধ্রুবক, $K = 9 \times 10^9\ Nm^2C^{-2}$

অতএব, চার্জ দুটির মধ্যবর্তী ক্রিয়াশীল বল 4.32×10^{15} N.

ঘ ধরি, A ও B চার্জিত বস্তু দুটির সংযোগ রেখার x m দূরত্বে তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য হবে।



C বিন্দুটি –90C চার্জ থেকে x m দূরে অর্থাৎ +120C চার্জ থেকে (0.15 + x) m দূরে অবস্থিত।

এখন +120C চার্জের জন্য C বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য,

$E_1 = k\frac{q_1}{r^2}$

আবার, –90C চার্জের জন্য C বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য,

$E_2 = k\frac{q_2}{r^2}$

প্রশ্নানুযায়ী, $E_1 + E_2 = 0$

বা, $k\frac{q_1}{r^2} + k\frac{q_2}{r^2} = 0$

বা, $9 \times 10^9 \times \frac{120}{(0.15 + x)^2} + 9 \times 10^9 \times \frac{(-90)}{x^2} = 0$

বা, $\frac{120}{(0.15 + x)^2} = \frac{90}{x^2}$

বা, $\frac{120}{90} = \frac{(0.15 + x)^2}{x^2}$

বা, $\frac{0.15 + x}{x} = \sqrt{\frac{120}{90}}$

বা, $0.15 + x = 1.15\ x$

বা, $0.15\ x = 0.15$

বা, $x = \frac{0.15}{0.15} = 1$ m

সুতরাং –90C চার্জ থেকে 1m দূরে তড়িৎ প্রাবল্য শূন্য হবে।

প্রশ্ন ▶ ০৮ একটি ট্রান্সফর্মারে 220 Volt সরবরাহ করে 5Amp প্রবাহ পাওয়া গেল। এর মুখ্য ও গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যার অনুপাত 1 : 10।

ক. ডায়োড কাকে বলে? ১

খ. তেজস্ক্রিয়তা ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ট্রান্সফরমারটির ক্ষমতা নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ট্রান্সফরমারটির গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ নির্ণয় করে দূর-দূরান্তে তড়িৎ প্রেরণের ক্ষেত্রে এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

[অধ্যায় ১২-এর আলোকে]

৮নং প্রশ্নের উত্তর

[এসএসসি-২০২৬ এর সিলেবাস বহির্ভূত]