

রাজশাহী বোর্ড-২০১৬

পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র

বিষয় কোড :

১ ৭ ৪

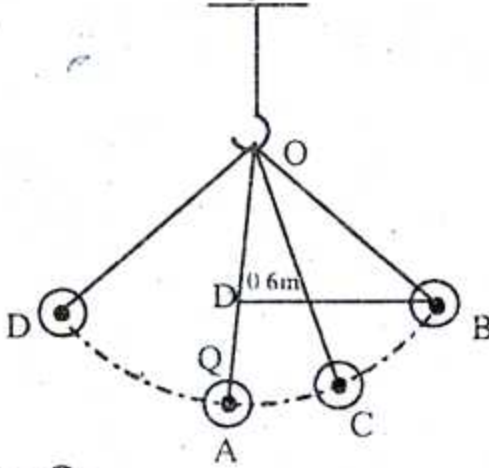
সৃজনশীল প্রশ্ন

সময়-২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

পূর্ণমান: ৪০

দ্রষ্টব্য : ভাদ পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রদত্ত উদ্দীপকগুলো মনোযোগসহকারে পড় এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও। যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

- ১.► নিচের চিত্রে একটি দোলক সরল দোলন গতিতে দুলছে। যার সর্বোচ্চ বিস্তার $PB = 0.2\text{kg}$ ভরের ববের চারটি বিভিন্ন অবস্থান হল A, B, C এবং D। যেখানে, $PB = 0.6\text{ m}$, $OB = OC = OA = OD = 1\text{ m}$ ।



- ক. সংশক্তি বল কী? ১
খ. সান্দ্রতা কেন প্রবাহী পদার্থে সৃষ্টি হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. A বিন্দুতে ববটির বেগ নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের দোলকটিতে যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতার সূত্রের ব্যত্যয় ঘটবে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করে তোমার মতামত দাও। ৪

- ২.►
- $m_2 = 0.1\text{kg}$ $m_1 = 2\text{kg}$ F_1 m_2 m_1 F_2 $V_{2f} = 90.17\text{V}$ $m_1 = 2\text{kg}$
 $\rightarrow V_{2i} = 100\text{ms}^{-1}$ $\rightarrow V_{1i} = 0$ \leftarrow \rightarrow \leftarrow $\rightarrow V_{1f}$
 সংঘর্ষের পূর্বে $t = 4\text{s}$ সংঘর্ষের পর

চিত্রের আলোকে নিম্নের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও:

- ক. 1 পাউন্ডাল বল এর সংজ্ঞা দাও। ১
খ. অভিকর্ষ এক ধরনের মহাকর্ষ— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক থেকে প্রতিক্রিয়া বল ' F_1 ' নির্ণয় কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের সংঘর্ষটি স্থিতিস্থাপক না অস্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ? গাণিতিক বিশ্লেষণ করে তোমার মতামত দাও। ৪

- ৩.► কোনো গ্যাস অণুর ব্যাস $3 \times 10^{-10}\text{ m}$ এবং প্রতি ঘন সেন্টিমিটারে অণুর সংখ্যা 6×10^{20} । স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও তাপে অণুগুলোর মূলগড় বর্গবেগ 500ms^{-1} ।

- ক. আপেক্ষিক আর্দ্রতা কী? ১

খ. পরম আর্দ্রতা বৃদ্ধির সাথে গ্যাসীয় অণুর গড় বর্গবেগও বৃদ্ধি পায়— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. N.T.P তে গ্যাসের ঘনত্ব নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের তথ্য থেকে প্রতি সেকেন্ডে সংঘটিত সংঘর্ষের সংখ্যা কোন ক্ষেত্রে বেশি? রুসিয়াস ও বোল্জম্যানের সমীকরণ ব্যবহার করে তুলনা কর। ৪

৪. ▶ A এবং B দুটি সুরশলাকা একটি গ্যাসে 1m এবং 1.01m তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট শব্দ উৎপন্ন করে। A ও B একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে 6টি বীট উৎপন্ন হয়। B-এর কম্পাংক 512 Hz, 'A' শলাকার বাহুতে মোম লাগিয়ে পুনরায় একত্রে শব্দায়িত করলে একই সংখ্যক বীট উৎপন্ন হয়।

ক. অনুনাদ কাকে বলে? ১

খ. সূত্রের সাথে তত্ত্বের তফাৎ কী? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. গ্যাসে শব্দের বেগ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'A' সুর শলাকার কম্পাংক ভর বৃদ্ধির পূর্বে না পরে 'B' এর চেয়ে বেশি ছিল? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫. ▶ 0.2 mm ব্যাসার্ধের একটি কৈশিক নলকে প্রথম ও দ্বিতীয় তরলে ডুবালে যথাক্রমে 4° এবং 140° স্পর্শকোণ তৈরি হয়। প্রথম ও দ্বিতীয় তরলের পৃষ্ঠটান যথাক্রমে $72 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ এবং $465 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ ।

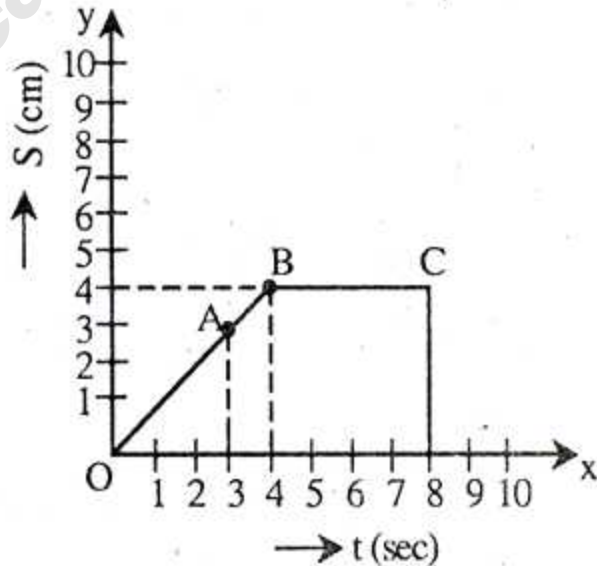
ক. লব্ধি ভেক্টর কাকে বলে? ১

খ. কেন্দ্রমুখী ত্বরণের ভেক্টর রূপ আলোচনা কর। ২

গ. কৈশিক নলে যে পরিমাণ প্রথম তরল উপরে উঠে তা বের কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কৈশিক নলে তরলের উত্থান না পতন বেশি হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৬. ▶ একটি বস্তুর সরণ (S) বনাম সময় (t)-এর লেখচিত্র দেখানো হলো:



ক. পীচ কাকে বলে? চিত্র: S-t লেখচিত্র ১

খ. দোলায়মান সেকেন্ড দোলক কোনো শব্দ উৎপন্ন করে না কেন? ২

গ. লেখচিত্রের AB অংশে বস্তুর ত্বরণের মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. লেখচিত্রের BC রেখাটি বস্তুটির সমবেগ না স্থিরাবস্থা নির্দেশ করবে? গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

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

১. নিচের কোন বলটি বিপরীত বর্ণীয় সূত্র মেনে চলে না?
 ক) মহাকর্ষ বল খ) তড়িৎ বল
 গ) চৌম্বক বল ঘ) সংশক্তি বল

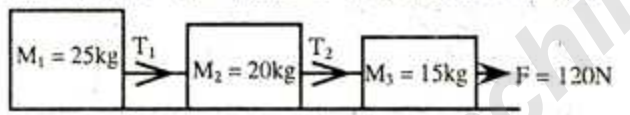
২. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?
 ক) $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{F}$ খ) $\vec{L} = \vec{F} \times \vec{r}$
 গ) $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$ ঘ) $\vec{L} = \vec{P} \times \vec{r}$

৩. সরল ছন্দিত স্পন্দনের কণার ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ বেগ নির্দেশ করে কোনটি?
 ক) $\frac{\omega}{A}$ খ) $A\omega^2$
 গ) $A^2\omega$ ঘ) $A\omega$

৪. পৃথিবীর ব্যাস বরাবর সুড়ঙ্গের মধ্যে বস্তুর গতি—
 i. পর্যাবৃত্ত
 ii. স্পন্দন
 iii. সরলরৈখিক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) ii ও iii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

৫. \vec{A} ও \vec{B} কে সন্নিহিত বাহু ধরে অভিক্রমিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল—
 ক) $\vec{A} \cdot \vec{B}$ খ) $|\vec{A} \times \vec{B}|$
 গ) $\frac{1}{2} |\vec{A} \times \vec{B}|$ ঘ) $\frac{1}{2} (\vec{A} \cdot \vec{B})$

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৬ ও ৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



উপরের চিত্রে অনুভূমিক মসৃণ তলে একই সরলরেখা বরাবর তিনটি বস্তু উপেক্ষণীয় ভরের দুটি তার দ্বারা পরস্পর যুক্ত আছে এবং বল প্রয়োগে টানা হচ্ছে।

৬. সৃষ্ট ত্বরণের মান—
 ক) $2ms^{-2}$ খ) $4.8ms^{-2}$
 গ) $6ms^{-2}$ ঘ) $8ms^{-2}$
৭. T_1 ও T_2 এর অনুপাত—
 ক) 5 : 4 খ) 4 : 5
 গ) 5 : 9 ঘ) 9 : 5

৮. কৃতকাজ শূন্য হবে—
 i. বস্তু সমবেগে গতিশীল থাকলে
 ii. বস্তু সমত্বরণে গতিশীল থাকলে
 iii. বস্তুর উপর প্রযুক্ত কেন্দ্রমুখী বল থাকলে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) ii ও iii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

৯. প্রাসের গতিপথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে শূন্য হবে—
 i. বেগের অনুভূমিক উপাংশ

- ii. বেগের উল্লম্ব উপাংশ
 iii. ত্বরণের অনুভূমিক উপাংশ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক) i ও ii খ) ii ও iii
 গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

১০. K স্প্রিং ধ্রুবকবিশিষ্ট কোনো স্প্রিং এর মুক্ত প্রান্তের x পরিমাণ সরণ ঘটালে সঞ্চিত বিভব শক্তি—
 ক) $u = \frac{1}{2} Kx^2$ খ) $u = Kx^2$
 গ) $u = Kx$ ঘ) $u = \frac{1}{2} Kx$

১১. \vec{A} , X অক্ষের সাথে 30° কোণে ক্রিয়াশীল। Y অক্ষ বরাবর উপাংশের মান 3 একক হলে X অক্ষ বরাবর উপাংশের মান—
 ক) $\frac{3}{2}$ একক খ) 3 একক
 গ) $3\sqrt{3}$ একক ঘ) 6 একক

১২. সরল ছন্দিত স্পন্দন সম্পন্ন কোনো কণার গতি সরণের সর্বোচ্চ অবস্থান থেকে শুরু হলে, আদি দশা—
 ক) 0 খ) $\frac{\pi}{4}$
 গ) $\frac{\pi}{2}$ ঘ) π

১৩. গ্রহের পর্যায়কাল T এবং সূর্য হতে গ্রহের গড় দূরত্ব r হলে কেপলারের তৃতীয় সূত্রানুসারে—
 ক) $T \propto r$ খ) $T \propto r^2$
 গ) $T^2 \propto r$ ঘ) $T^2 \propto r^3$

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

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৫ ও ১৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 100Hz ও 110Hz কম্পাঙ্কের দুটি সুর শলাকা যথাক্রমে A ও B। B এর বাহুতে সামান্য পরিমাণ মোম লাগিয়ে A ও B কে একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে 5টি বীট উৎপন্ন হয়।

১৫. B-এর বাহুতে মোম লাগানোর পূর্বে A ও B কে একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে কয়টি বীট উৎপন্ন হবে?
 ক) 5টি খ) 10টি
 গ) 15টি ঘ) 20টি

১৬. B এর বাহুতে মোম লাগানোর পর A ও B এর কম্পাঙ্কের অনুপাত—
 ক) 10 : 11 খ) 20 : 21
 গ) 11 : 10 ঘ) 21 : 20

১৭. 1 বর্গ সে.মি. প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট একটি তারে কত বল প্রয়োগ করা হলে এর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি আদি দৈর্ঘ্যের সমান হবে? $[Y = 2 \times 10^{11} \frac{N}{m^2}]$

- (ক) $2 \times 10^7 N$ (খ) $4 \times 10^7 N$
(গ) $2 \times 10^5 N$ (ঘ) $4 \times 10^5 N$

১৮. তরঙ্গের তীব্রতা নিচের কোনটির সমানুপাতিক?

- (ক) বিস্তারের (খ) কম্পাঙ্কের
(গ) পর্যায়কালের (ঘ) বেগের

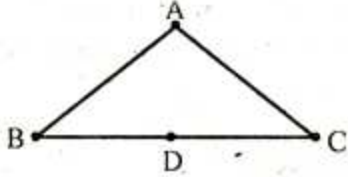
১৯. তীব্রতা লেভেলের একক কোনটি?

- (ক) $J s^{-1}$ (খ) $Watt m^{-2}$
(গ) Bel (ঘ) J

২০. সমকৌণিক বেগে ঘূর্ণনশীল বস্তুর ঘূর্ণন গতিশক্তি—

- (ক) জড়তার ভ্রামকের সমানুপাতিক
(খ) জড়তার ভ্রামকের ব্যস্তানুপাতিক
(গ) জড়তার ভ্রামকের বর্গের সমানুপাতিক
(ঘ) জড়তার ভ্রামকের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২১ ও ২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



B ও C বিন্দুতে যথাক্রমে $m_1 = 1kg$ ও $m_2 = 2kg$ ভরের দুটি বস্তু আছে। $AB = AC = 1m$ এবং $BC = 2m$ এবং $BD = CD$.

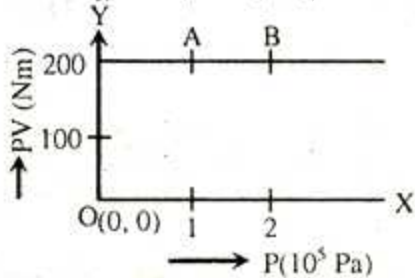
২১. D বিন্দুতে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র প্রাবল্যের মান—

- (ক) G (খ) 2G
(গ) 3G (ঘ) 4G

২২. A ও D বিন্দুতে মহাকর্ষীয় বিভবের অনুপাত—

- (ক) 1 : 1 (খ) 1 : 2
(গ) 2 : 1 (ঘ) 3 : 1

নিচের উদ্দীপক অনুসারে ২৩ ও ২৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



উপরের লেখচিত্রে নির্দিষ্ট পরিমাণ আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে PV বনাম P লেখচিত্র দেখানো হয়েছে।

২৩. লেখচিত্রটি কোন সূত্রকে সমর্থন করে?

- (ক) বয়েলের (খ) চার্লসের
(গ) চাপের (ঘ) কেলভিন

২৪. A ও B বিন্দুতে গ্যাসের আয়তনের অনুপাত—

- (ক) 1 : 1 (খ) 1 : 2
(গ) 1 : 3 (ঘ) 2 : 1

২৫. বিনা বাধায় খাড়াভাবে নিষ্কিপ্ত বস্তুর সর্বাধিক উচ্চতায় উঠবার প্রয়োজনীয় সময় এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (ক) $\frac{u^2}{2g}$ (খ) $\frac{u}{2g}$ (গ) $\frac{2u}{g}$ (ঘ) $\frac{u}{g}$

২৬. গতি শক্তির মাত্রা—

- (ক) MLT^{-2} (খ) ML^2T^{-2}
(গ) $ML^{-1}T^{-2}$ (ঘ) $ML^{-2}T^{-2}$

২৭. \vec{A} ও \vec{A} এর বিপরীত ভেক্টরের লব্ধির মান—

- (ক) 0 (খ) 1
(গ) A (ঘ) 2A

২৮. একটি গাড়ি প্রথম x মিনিটে y km এবং পরবর্তী y মিনিটে x km যায়। গাড়িটির গড় দ্রুতি—

- (ক) $60ms^{-1}$ (খ) $60kms^{-1}$
(গ) $60mh^{-1}$ (ঘ) $60kmh^{-1}$

২৯. একটি আদর্শ বা যুক্তিপূর্ণ আচরণ ভিত্তি যার সাপেক্ষে অন্যান্য বিষয় তুলনা, বিচার বিশ্লেষণ ও পরিমাপ করা হয় তাকে কি বলে?

- (ক) সূত্র (খ) নীতি (গ) অনুকল্প (ঘ) স্বীকার্য

৩০. পৃষ্ঠটান (T) এবং পৃষ্ঠশক্তি (E) এর মধ্যে সম্পর্ক কিরূপ?

- (ক) $E = 2T$ (খ) $E = T$ (গ) $E = \frac{T}{2}$ (ঘ) $E = \frac{T}{4}$

৩১. কোনো শব্দের তীব্রতা লেভেল 1B হলে তখন তার তীব্রতা প্রমাণ তীব্রতার কত গুণ হবে?

- (ক) $10^{0.01}$ (খ) $10^{0.1}$ (গ) 10 (ঘ) $\frac{1}{10}$

৩২. বায়ুতে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ বেড়ে গেল—

- i. বায়ুর ঘনত্ব কমে
ii. বায়ুর চাপ কমে
iii. জলীয় বাষ্প চাপ কমে
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii
(গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৩৩. একটি ঘড়ির সেকেন্ড, মিনিট ও ঘণ্টার কাঁটার কৌণিক বেগের অনুপাত—

- (ক) 720 : 60 : 1 (খ) 1 : 60 : 720
(গ) 1 : 12 : 720 (ঘ) 720 : 12 : 1

নিম্নের উদ্দীপকটির আলোকে ৩৪ ও ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : সরল দোল গতিসম্পন্ন একটি কণার সরণ, $x = \sqrt{3} \sin 2\pi t$ মিটার।

৩৪. কণাটির স্পন্দনের পর্যায়কাল কত?

- (ক) 0.5 sec (খ) 1 sec
(গ) 2 sec (ঘ) 2π sec

৩৫. সাম্যবস্থান থেকে 1m দূরে কণাটির গতিশক্তি ও বিভব শক্তির অনুপাত—

- (ক) 1 : $\sqrt{3}$ (খ) $\sqrt{3} : 1$
(গ) 2 : 1 (ঘ) 1 : 2

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	২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪	৩৫					