

এইচএসসি বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র ২০১৭

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৭

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র (সৃজনশীল)

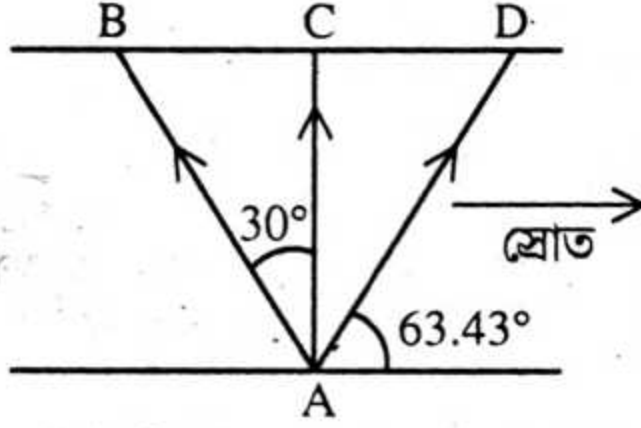
বিষয় কোড : ১৭৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান — ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডানপাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমানজ্ঞাপক। যেকোনো ৫ টি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

১. ▶



চিত্রানুযায়ী একটি নদী 31 km প্রশস্ত। দুটি ইঞ্জিন বোট আড়াআড়ি পার হওয়ার জন্য A হতে অভিন্ন বেগে যাত্রা শুরু করল যাদের একটি AB বরাবর অপরটি AC বরাবর। প্রথমটি আড়াআড়ি পার হয়ে C বিন্দুতে পৌঁছালেও দ্বিতীয়টি D বিন্দুতে পৌঁছায়। স্রোতের বেগ 9 km h^{-1} ।

- ক. অবস্থান ভেক্টর কাকে বলে? ১
- খ. প্রাসের গতিপথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে গতিশক্তি শূন্য কিনা— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপক হতে নৌকার অভিন্ন বেগ হিসাব কর। ৩
- ঘ. নৌকা দুটি একই সময়ে নদীর অপর পারে পৌঁছায় কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

২. ▶ নিচের ছকে 10gm ভরের একটি গতিশীল কণার সময়ের সাপেক্ষে বেগ ও সরণ দেখানো হল:

| | | | | | | |
|----------------------|---|---|----|----|----|-----|
| t(s) | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| v(ms ⁻¹) | 2 | 6 | 10 | 14 | 18 | 22 |
| s(m) | 0 | 8 | 22 | 48 | 80 | 120 |

- ক. এক মোলের সংজ্ঞা দাও। ১
- খ. প্রদত্ত ছক ব্যবহার করে v বনাম t লেখচিত্র অংকন করে বেগ সম্পর্কে মতামত দাও। ২
- গ. উদ্দীপকের কণাটির নবম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ৩

- ঘ. কণাটির 6 সেকেন্ডে সম্পাদিত কাজ এবং 6 তম সেকেন্ডে সম্পাদিত কাজ একই কিনা বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। 8
৩. ► একদল বিজ্ঞানী 100 kg ভরের একটি কৃত্রিম উপগ্রহকে 3.6×10^4 km উপরে উঠিয়ে 3.1 km/s রৈখিক বেগ প্রদান করে চাঁদ সদৃশ উপগ্রহে পরিণত করার চেষ্টা করল। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের যথাক্রমে 81 ও 16 গুণ। পৃথিবী হতে চাঁদের দূরত্ব 3×10^5 km। পৃথিবীতে অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8 ms^{-2} , মহাকর্ষ ধ্রুবকের মান $6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ ।
- ক. অশ্বক্ষমতা কাকে বলে? 1
- খ. কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃতকাজ ব্যাখ্যা কর। 2
- গ. পৃথিবী ও চাঁদের মধ্যবর্তী কোন বিন্দুতে মহাকর্ষ প্রাবল্য সমান হবে? 3
- ঘ. উদ্দীপকের কৃত্রিম উপগ্রহটি চাঁদের মত উপগ্রহে পরিণত হবে কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। 8
৪. ► 2mm ও 4mm ব্যাসের ও অভিন্ন দৈর্ঘ্যের দুটি তার একটি দৃঢ় অবলম্বন হতে ঝুলানো হল। তার দুটিতে অভিন্ন ওজন প্রয়োগ করলে দ্বিতীয় তারটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি প্রথমটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির এক-তৃতীয়াংশ হল। দ্বিতীয় তারটির পয়সনের অনুপাত 0.4।
- ক. মহাকর্ষ ধ্রুবক কাকে বলে? 1
- খ. কৈশিক নলে তরলের উত্থান বা পতনের কারণ ব্যাখ্যা কর। 2
- গ. দ্বিতীয় তারটির দৈর্ঘ্য 5% বৃদ্ধি করা হলে ব্যাসার্ধ কতটুকু হ্রাস পাবে নির্ণয় কর। 3
- ঘ. উদ্দীপকের তার দুটির মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিস্থাপক তা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নির্ণয় কর। 8
৫. ► সরল ছন্দিত গতিতে গতিশীল একটি কণার ভর 100gm। কণাটির সর্বাধিক বিস্তার 10cm। সাম্যাবস্থান হতে সর্বাধিক বিস্তারের অবস্থানে পৌছাতে সময় লাগে 0.5 সে.।
- ক. স্থিতিস্থাপক ক্লান্তি কাকে বলে? 1
- খ. পতনশীল বৃষ্টির ফোঁটা ধ্রুববেগে পড়ে কেন? ব্যাখ্যা কর। 2
- গ. উদ্দীপকের কণাটির 8cm সরণে বেগ নির্ণয় কর। 3
- ঘ. সাম্যাবস্থানে গতিশক্তি ও বিস্তার অবস্থানে স্থিতিশক্তি সমান কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। 8

৬.► একটি সনোমিটারে সদৃশ ও সমদৈর্ঘ্যের তিনটি তার A, B ও C-এ যথাক্রমে 200, 225 ও 250 N বল ঝুলিয়ে টানটান করা হল। A তারটিকে শব্দায়িত করায় 100Hz কম্পাংকের শব্দ উৎপন্ন হল। দুটি করে তার একসাথে শব্দায়িত করলে বিট উৎপন্ন হয় কিনা পরীক্ষা করা হল।

ক. আপেক্ষিক আর্দ্রতা কাকে বলে? ১

খ. একই স্প্রিং ধ্রুবকবিশিষ্ট দুটি স্প্রিংকে সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত করলে সমবায়ের স্প্রিং ধ্রুবক পরিবর্তন হবে কি না? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় তারটির কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। ৩

ঘ. বিট উৎপন্নের পরীক্ষার ফলাফল গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক আলোচনা কর। ৪

৭.► একটি সিলিন্ডারে 127°C তাপমাত্রা ও 72cm পারদ চাপে 3gm হিলিয়াম গ্যাস রাখা আছে। একই পরিমাণ হিলিয়াম গ্যাস অপর একটি সিলিন্ডারে STP তে রাখা হল।

ক. পরবশ কম্পন কাকে বলে? ১

খ. বক্রপথে ব্যাংকিং প্রয়োজন কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রথম সিলিন্ডারে গ্যাসের আয়তন হিসাব কর। ৩

ঘ. সিলিন্ডার দুটিতে গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয়পূর্বক তাপমাত্রা তুলনা করে ফলাফল বিশ্লেষণ কর। ৪

৮.► একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা 20m ও ব্যাস 2m। কুয়াটিকে পানিশূন্য করার জন্য SHP-এর একটি পাম্প লাগানো হল। অর্ধেক পানি তোলার পর পাম্পটি নষ্ট হয়ে গেল। বাকি পানি তোলার জন্য একই ক্ষমতাসম্পন্ন আর একটি পাম্প লাগানো হল।

ক. টর্কের সংজ্ঞা দাও। ১

খ. পৃথিবী সূর্যের নিকটবর্তী হলে পৃথিবীর বেগ বৃদ্ধি পায়—কেপলারের সূত্রের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রথম পাম্প দ্বারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. প্রথম ও দ্বিতীয় পাম্প দ্বারা পানি তুলতে একই সময় লাগবে কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

দ্রষ্টব্য: নৈর্বাচিক অভিক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বল পয়েন্ট কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।

১. স্ফেরোমিটারের সাহায্যে কোনো তলের বক্রতার ব্যাসার্ধ নির্ণয়ের সমীকরণ কোনটি?

- (ক) $R = \frac{d^2}{6h} + \frac{h}{2}$ (খ) $R = \frac{d^2}{6h} - \frac{h}{2}$
 (গ) $R = \frac{d^2}{4h} + \frac{h}{2}$ (ঘ) $R = \frac{d^2}{6h} + \frac{h}{4}$

২. পৃথিবীর ঘূর্ণন না থাকলে পৃথিবীপৃষ্ঠের কোনো স্থানে বস্তুর ওজন—

- (ক) বৃদ্ধি পাবে (খ) শূন্য হবে
 (গ) অসীম হবে (ঘ) অপরিবর্তিত থাকবে

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩ ও ৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 100 cm দীর্ঘ $1 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$ প্রস্থচ্ছেদবিশিষ্ট একটি তারের ইয়ং এর গুণাংক $1.24 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ একে টেনে 0.2 cm বৃদ্ধি করা হলো।

৩. কতটুকু কাজ সম্পন্ন হবে?

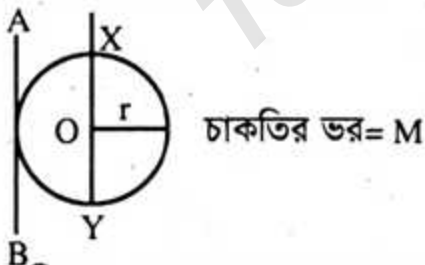
- (ক) 0.114J (খ) 0.124J
 (গ) 0.248J (ঘ) 0.288J

৪. এ ক্ষেত্রে—

- i. বিকৃতি = 0.002
 ii. পীড়ন = $2.48 \times 10^8 \text{ Nm}^{-2}$
 iii. পীড়ন \propto বিকৃতি
 নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৫ ও ৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৫. নিরেট চাকতির : XY অক্ষের সাপেক্ষে চক্রগতির ব্যাসার্ধের ড্রামক—

- (ক) $\frac{r}{2}$ (খ) $\frac{r}{\sqrt{2}}$
 (গ) r (ঘ) $\sqrt{\frac{3}{2}} r$

৬. AB অক্ষের সাপেক্ষে চাকতির জড়তার ড্রামক কত হবে?

- (ক) $\frac{1}{4} Mr^2$ (খ) $\frac{1}{2} Mr^2$

- (গ) Mr^2 (ঘ) $\frac{3}{2} Mr^2$

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৭ ও ৮নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 একটি সরলদোলকের বিস্তার A এবং দোলনকাল T, দোলকটি $x = \frac{A}{2}$ সরণের সময়কাল t সেকেন্ড।

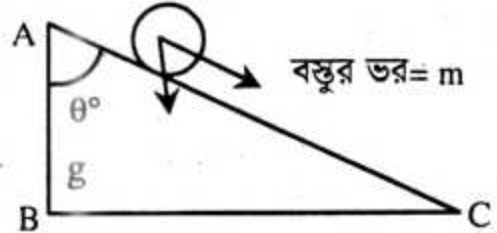
৭. দোলকটির সর্বোচ্চ বেগ—

- (ক) $\frac{2\pi}{T}$ (খ) $\frac{2\pi A}{T}$
 (গ) $\frac{\pi A}{T}$ (ঘ) $\frac{\pi A}{2T}$

৮. উদ্দীপকের সময়কাল t = কত?

- (ক) $\frac{T}{2}$ (খ) $\frac{T}{4}$
 (গ) $\frac{T}{8}$ (ঘ) $\frac{T}{12}$

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৯ ও ১০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৯. A বিন্দু হতে C বিন্দুতে বস্তুটি পৌছায়—

- (ক) সমমন্দনে (খ) সমত্বরণে
 (গ) সমবেগে (ঘ) অসমবেগে

১০. AC তলে নামার সময় বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল বল কত?

- (ক) mg (খ) $mg \cos \theta$
 (গ) $mg \sin \theta$ (ঘ) শূন্য

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১১ ও ১২নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

20°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের চাপ স্থির রেখে এর আয়তন দ্বিগুণ করা হলো।

১১. উদ্দীপকটি নিচের কোন সূত্রকে সমর্থন করে?

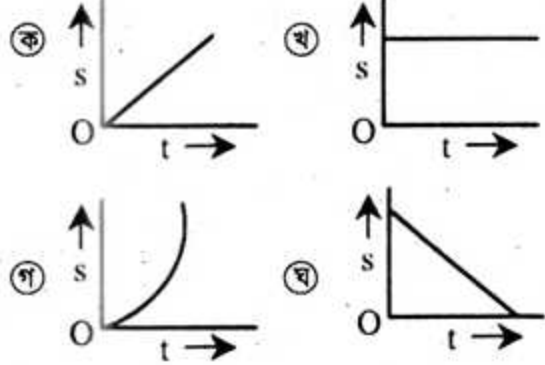
- (ক) বয়েলের সূত্র (খ) চার্লস এর সূত্র
 (গ) চাপের সূত্র (ঘ) অ্যাভোপ্যাড্রোর সূত্র

১২. গ্যাসটির চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত?

- (ক) -273° (খ) 300°C
 (গ) 313°C (ঘ) 586°C

১৩. সান্দ্রতা গুণাঙ্কের মাত্রা কোনটি?
 (ক) $ML^{-2}T^{-1}$ (খ) $ML^{-2}T^{-2}$
 (গ) $ML^{-1}T^{-2}$ (ঘ) $ML^{-1}T^{-1}$
১৪. বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ θ হলে ঋণাত্মক চার্জের শর্ত হবে—
 (ক) $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$ (খ) $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$
 (গ) $180^\circ \leq \theta < 90^\circ$ (ঘ) $90^\circ \leq \theta < 90^\circ$

১৫. $s = \frac{1}{2} at^2$ সমীকরণে s সরণ, t সময় এবং a ত্বরন নির্দেশ করে। নিচের কোন লেখচিত্রটি সঠিক?



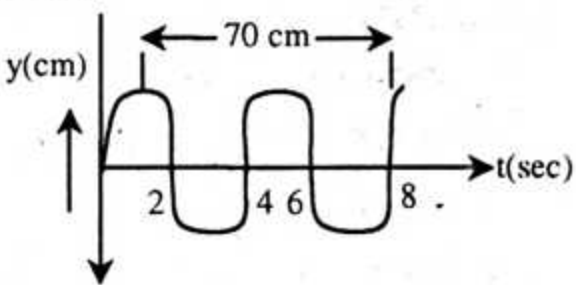
১৬. চিত্রের m ভরের বস্তুটি টেনে ছেড়ে দিলে স্পন্দনের কম্পাঙ্ক হবে—

(ক) $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 - k_2}{m}}$ (খ) $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$
 (গ) $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}$ (ঘ) $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k_1 - k_2}}$

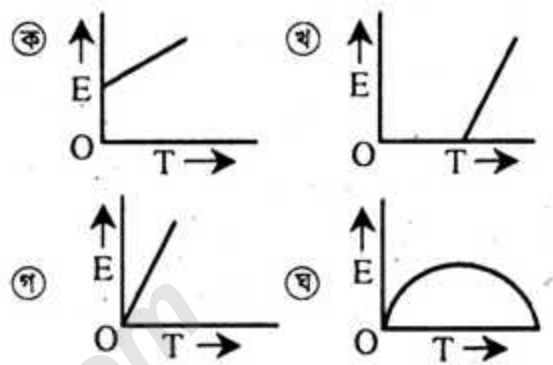
১৭. 2kg ভরের একটি বস্তুর ভরবেগ $2kg \text{ ms}^{-1}$ হলে গতিশক্তি কত হবে?
 (ক) 1J (খ) 1.5J
 (গ) 2J (ঘ) 4J

১৮. চিত্র অনুসারে 2m ব্যাসার্ধের একটি অর্ধবৃত্তাকার পথে একটি বস্তুকণা গতিশীল। 2sec এ কণাটি P থেকে Q বিন্দুতে পৌছায়, কণাটির গড় বেগ কত?
 (ক) 1 ms^{-1} (খ) $\pi \text{ ms}^{-1}$
 (গ) 2 ms^{-1} (ঘ) $2\pi \text{ ms}^{-1}$

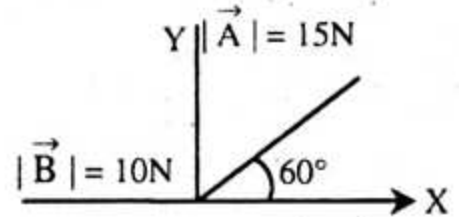
নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৯ ও ২০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৯. তরঙ্গটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
 (ক) 35 cm (খ) 40 cm
 (গ) 60 cm (ঘ) 70 cm
২০. তরঙ্গটির বেগ কত cms^{-1} ?
 (ক) 8.75 (খ) 10.0
 (গ) 15.0 (ঘ) 17.5
২১. ভেক্টর \vec{V} কখন সলিনয়েড হবে?
 (ক) $\vec{\nabla} \cdot \vec{V} = 0$ (খ) $\vec{\nabla} \times \vec{V} = \vec{0}$
 (গ) $\vec{\nabla} \vec{V} = 0$ (ঘ) $\vec{\nabla} \cdot \vec{V} \neq 0$
২২. আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে গতিশক্তি (E) বনাম তাপমাত্রা (T) এর লেখচিত্র কোনটি?



২৩. \vec{P} ও \vec{Q} ভেক্টরদ্বয় লম্ব হওয়ার শর্ত কোনটি?
 (ক) $\vec{P} \cdot \vec{Q} = 0$ (খ) $\vec{P} \cdot \vec{Q} = 0$
 (গ) $\vec{P} \times \vec{Q} = 0$ (ঘ) $\vec{P} \times \vec{Q} = 1$



২৪. উপরের চিত্রের আলোকে $|\vec{A} + \vec{B}| = ?$
 (ক) 15.81 N (খ) 14 N
 (গ) 13.23 N (ঘ) 11.23 N
২৫. কোনো একটি কাল্পনিক গ্রহের ভর এবং ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি করলে উক্ত গ্রহের পৃষ্ঠ হতে মুক্তিবৈগ—
 i. বাড়তে পারে ii. কমতে পারে
 iii. অপরিবর্তিত থাকতে পারে
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii
 (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

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