

এইচএসসি বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র ২০১৭

কুমিল্লা 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. ▶ দুটি বিন্দুর ত্রিমাত্রিক স্থানাঙ্ক ব্যবস্থায় স্থানাঙ্কদ্বয় যথাক্রমে $A(1, 0, -1)$ এবং $B(1, 1, 0)$ ।

ক. ডান হাতি স্ক্রু নিয়মটি বিবৃত কর। ১

খ. একটি বিপ্রতীপ ভেক্টরকে সমরেখ ভেক্টর বলা যেতে পারে-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. \vec{AB} ভেক্টরের সমান্তরালে একটি একক ভেক্টর নির্ণয় কর। ৩

ঘ. দুটি বিন্দুর A ও B এর অবস্থান ভেক্টরদ্বয়ের X অক্ষের উপর লম্ব অভিক্ষেপ এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

২. ▶ একটি ফুটবল প্রশিক্ষণকালে দুজন খেলোয়াড় উভয়ই 10ms^{-1} বেগে যথাক্রমে 30° এবং 60° কোণে ফুটবল কিক করলেন। একজন গোলকিপার বল দুটিকে মাটিতে পড়বার ঠিক আগে মুহূর্তে ধরবার জন্য দাড়িয়েছিলেন।

ক. কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কী? ১

খ. ঘূর্ণনশীল কণার ক্ষেত্রে রৈখিক বেগ ও কৌণিক বেগ পরস্পরের সাথে লম্ব-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ১ম খেলোয়াড়ের ক্ষেত্রে 1sec পরে বলটির বেগের মান কত? ৩

ঘ. গোলকিপার স্থান পরিবর্তন না করে ভিন্ন সময়ে বল দুটি ধরতে সক্ষম হবে-এর সত্যতা গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৩. ▶ 142 cm এবং 122cm ব্যাসের দুটি বৈদ্যুতিক পাখা বানানো হলো। প্রথমটি মিনিটে 150 বার ও দ্বিতীয়টি মিনিটে 180 বার ঘুরে। সুইচ বন্ধ করার 2s পর উভয় পাখা থেমে যায়।

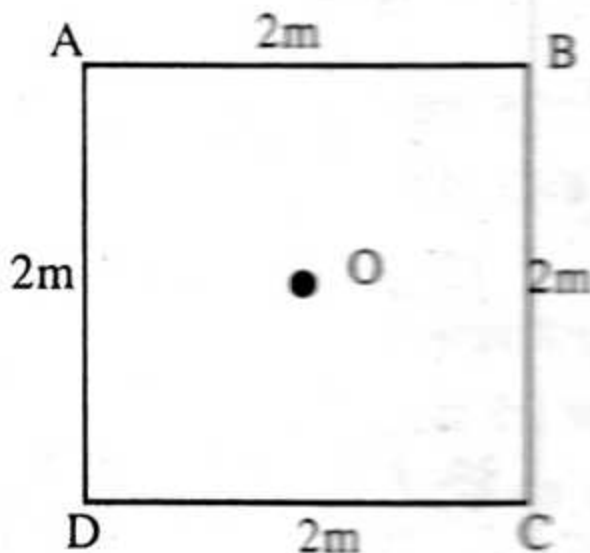
ক. টর্কের সংজ্ঞা লিখ। ১

খ. ঘূর্ণন গতির ক্ষেত্রে জড়তার ভ্রামক বন্ধুর ভরের সমতুল্য-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রথম পাখাটির প্রান্তবিন্দুতে কেন্দ্রমুখী ত্বরণ হিসাব কর। ৩

ঘ. সুইচ বন্ধ করার পর থেমে যাবার আগ পর্যন্ত উভয় পাখাই কী সমান সংখ্যক বার ঘুরে থেমেছে যাচাই কর। ৪

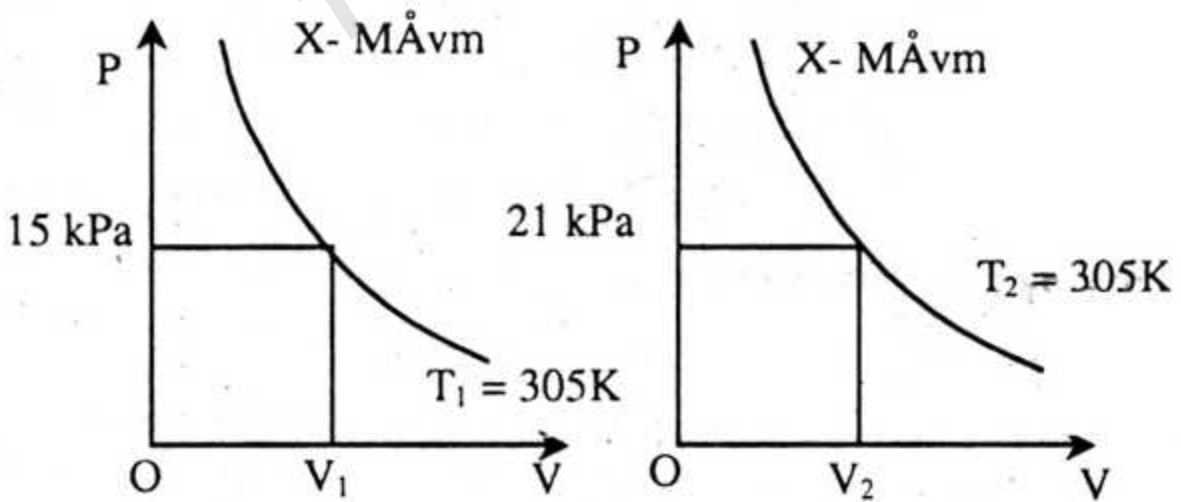
৪. ▶



2m বাহুবিশিষ্ট ABCD বর্গক্ষেত্রের কেন্দ্র O এবং O' বিন্দুতে 1kg ভরের বস্তু রাখা আছে। A, B, C ও D বিন্দুতে যথাক্রমে 4kg, 4kg, 2kg ও 2kg ভরের চারটি বস্তু রাখা আছে। [$G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$]

- ক. অভিকর্ষ কেন্দ্র কাকে বলে? ১
- খ. পৃথিবীর অভ্যন্তরে কোনো স্থানে অভিকর্ষজনিত ত্বরণ পৃথিবীর কেন্দ্র হতে দূরত্বের সমানুপাতিক—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. 'O' বিন্দুতে মহাকর্ষীয় বিভব নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. O বিন্দুতে বস্তুটি স্থির থাকবে কী না—গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
- ৫.► A ও B দুটি তরল পদার্থ যাদের ঘনত্ব যথাক্রমে 100 kgm^{-3} ও 800 kgm^{-3} । প্রথমে A তরল হতে 0.1m দৈর্ঘ্যের তারকে অনুভূমিকভাবে উপরে উঠানো হল। পরে 4mm ব্যাসার্ধের ও $7.8 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ঘনত্বের একটি লোগার গোলককে A ও B উভয় তরলে ছেঁড়ে দিয়ে দেখা গেল তাদের প্রান্তবেগ যথাক্রমে $2.36 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$ ও $4 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$ [A তরলের পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ এবং $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$]
- ক. স্থিতিস্থাপক সীমা কাকে বলে? ১
- খ. তারের সম্প্রসারণে বিভবশক্তি সঞ্চিত হয়—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের তারটিকে উঠানোর সময় প্রযুক্ত বল এর মান হিসাব কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের কোন তরলটি বেশি সান্দ্র—গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৬.►



দুটি ভিন্ন পাত্রে সংরক্ষিত 325 gm এবং 288 gm ভরের 10 mole করে যথাক্রমে X গ্যাস ও Y গ্যাস এর জন্য দুটি P - V লেখ অংকিত আছে।

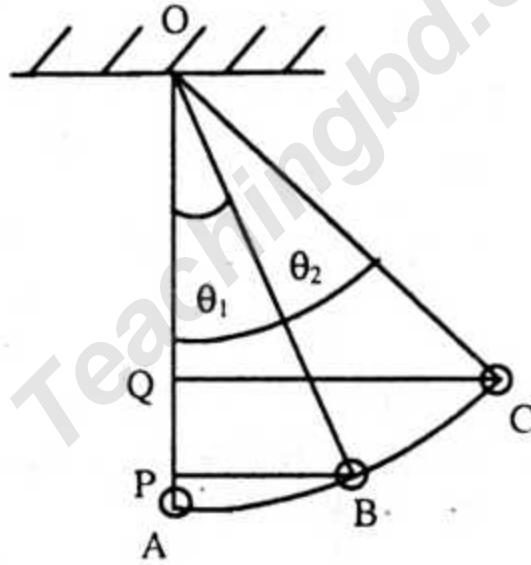
- ক. আপেক্ষিক আর্দ্রতার সংজ্ঞা লিখ। ১

- খ. কুষ্ঠিয়ায় কোনো একদিন সন্ধ্যায় শিশিরাংক 15°C বলতে কি বুঝ? ২
- গ. উদ্দীপক অনুযায়ী গ্যাসদ্বয়ের আয়তনের তুলনা ($V_1 : V_2$) কর। ৩
- ঘ. পাত্র দুটির মুখ একই সময়ে খুলে দিলে কোন পাত্রটি আগে খালি হবে—
গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭. ► একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ নিম্নরূপ যা পরবর্তীতে স্থির তরঙ্গ
সৃষ্টি করে। $Y = 0.5 \sin \left(800 \pi t - \frac{2\pi}{0.5} x \right)$

- ক. তরঙ্গমুখ কি? ১
- খ. ত্রয়ীর মধ্যে কোন অষ্টক নেই—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. অগ্রগামী তরঙ্গটির তরঙ্গবেগ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে যে স্থিরতরঙ্গটি সৃষ্টি হবে তার কম্পাঙ্ক এবং মূল তরঙ্গটি
কম্পাঙ্কের তুলনামূলক বিশ্লেষণ গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

৮. ►



চিত্রে একটি সরল দোলক যার সূতার দৈর্ঘ্য 1.1m এবং ববের ব্যাসার্ধ 1.5cm ,
ভর 60gm এবং OA সাম্যবস্থান। চিত্রে $QC = 3\text{cm}$ এবং $PB = 2\text{cm}$ [$g = 9.8\text{ms}^{-2}$]

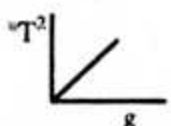
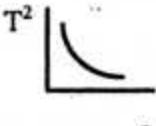
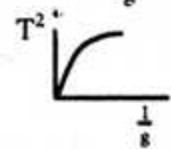
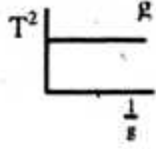
- ক. পর্যাবৃত্ত গতির সংজ্ঞা লিখ। ১
- খ. বল-সরণ গ্রাফ হতে স্প্রিং সম্প্রসারণে কৃত কাজের পরিমাণ পাওয়া
যায়-ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. সরল দোলকটির দোলনকাল হিসাব কর। ৩
- ঘ. সরল দোলকটির A , B ও C বিন্দুতে কার্যকর বলের মানের তুলনামূলক
গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

[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. ঘড়ির মিনিটের কাঁটার দৈর্ঘ্য কমলে —

- ক) রৈখিক বেগ বাড়ে, কৌণিক বেগ বাড়ে
খ) রৈখিক বেগ কমে, কৌণিক বেগ কমে
গ) রৈখিক বেগ স্থির থাকে, কৌণিক বেগ বাড়ে
ঘ) রৈখিক বেগ কমে, কৌণিক বেগ স্থির থাকে

২. $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ সমীকরণ হতে নিচের কোনটি সঠিক?

- ক)  খ) 
গ)  ঘ) 


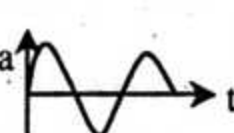
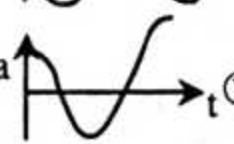
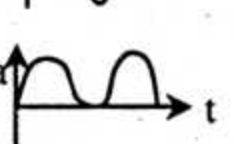
৩. 2g ভরের একটি বস্তুকে 10 cm একটি সূতার সাহায্যে ঘুরানো হচ্ছে। বস্তুটির জড়তার ভ্রামক কত?

- ক) 0.00002kgm² খ) 0.02kgm²
গ) 0.2kgm² ঘ) 100kgm²

৪. প্রমাণ তীব্রতার একক কোনটি?

- ক) Wm^{-1} খ) Wm^{-2}
গ) Bel ঘ) dB

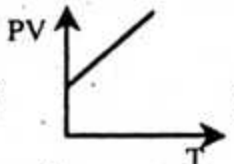

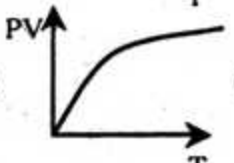
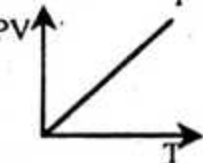
৫. $Y = A \sin \omega t$ একটি কণার সরণ হলে ত্বরণ বনাম সময় লেখচিত্র কোনটি?

- ক)  খ) 
গ)  ঘ) 

৬. CO₂ গ্যাসের জন্য γ এর মান কত?

- ক) 1.66 খ) 1.41
গ) 1.33 ঘ) 1.2

৭. আদর্শ গ্যাসের জন্য নিচের কোনটি সঠিক?

- ক)  খ) 
গ)  ঘ) 

৮. নিচের কোনটির দিক নির্দিষ্ট নয়?

- ক) শূন্য ভেক্টর খ) সমান ভেক্টর
গ) বিপরীত ভেক্টর ঘ) বিপ্রতীপ ভেক্টর

৯. নিচের কোনটি স্কেলার রাশি?

- ক) বলের ভ্রামক খ) কৌণিক ভরবেগ
গ) কেন্দ্রমুখী বল ঘ) জড়তার ভ্রামক

১০. $\vec{A} = 2\vec{B}$ হলে \vec{A} ও \vec{B} ভেক্টর দুটি—

- i. সদৃশ
ii. বিসদৃশ
iii. সমরেখ

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১১. কেপলারের সূত্রানুসারে—

- ক) $T^3 \propto r^3$ খ) $T \propto r^2$
গ) $T \propto r^3$ ঘ) $T^2 \propto r^3$

১২. G এর মাত্রা কোনটি?

- ক) $L^3T^{-2}M^2$ খ) $L^2T^{-2}M^{-1}$
গ) $L^3T^{-2}M^{-2}$ ঘ) $L^3T^{-2}M^{-1}$

১৩. নিচের কোনটির একক অন্য তিনটির একক হতে ভিন্ন?

- ক) ঘনত্ব \times আয়তন \times বেগ
খ) ভরবেগের পরিবর্তনের হার
গ) ইয়ং এর স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক \times ক্ষেত্রফল
ঘ) ভর \times অভিকর্ষজ ত্বরণ

১৪. ভরবেগের ড্রামকের মাত্রা কোনটি?

- ক) ML^2T^{-2} খ) MLT^{-2}
গ) ML^2T^{-1} ঘ) $M^0L^2T^{-2}$

“একটি হাতুড়ির ভর $1kg$ । এটি $10ms^{-1}$ বেগে চলে একটি পেরেকের মাথায় আঘাত করল। এতে পেরেকের সরণ হল $2cm$ ”।

উপরোক্ত তথ্য হতে ১৫ ও ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

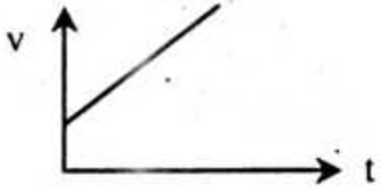
১৫. কতক্ষণ হাতুড়িটি পেরেকের সংস্পর্শে ছিল?

- ক) $4 \times 10^{-3} sec$ খ) $2 \times 10^{-3} sec$
গ) $1 \times 10^{-3} sec$ ঘ) $0.25 \times 10^{-3} sec$

১৬. হাতুড়ি দ্বারা সম্পাদিত কাজ কত?

- ক) $100J$ খ) $50J$
গ) $10J$ ঘ) $0.2J$

১৭.



একটি কণার $v - t$ লেখচিত্র দেখানো হলো।

উপরের লেখচিত্র প্রকাশ করতে পারে—

- i. $v = v_0 + at$
ii. $a < 0$
iii. $F > 0$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) ii ও iii
গ) ii ঘ) iii

[বি.দ্র. সঠিক উত্তর i ও iii]

১৮. ব্যাসার্ধ ভেক্টর ও প্রযুক্ত বলের ভেক্টর গুণনকে বলে—

- ক) জড়তার ড্রামক খ) টর্ক
গ) কৌণিক ভরবেগ ঘ) চক্রগতির ব্যাসার্ধ

“ $0.3m$ দৈর্ঘ্যের একটি দোলক একটি অর্ধবৃত্তে দোল দেয়। এর ববের ভর $0.01 kg$ ।”

উপরোক্ত তথ্য হতে ১৯ ও ২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

১৯. সর্বনিম্ন অবস্থানে গতিশক্তি কত?

- ক) $2.425J$ খ) $0.0294J$

- গ) $0.0194J$ ঘ) $0J$

২০. সর্বনিম্ন অবস্থানে ববটি ছিড়ে গেলে ববের গতিপথ প্রকাশকারী সমীকরণ কোনটি?

- ক) $y = mx$ খ) $y = c + mx$
গ) $y = bx - cx$ ঘ) $y = -cx^2$

২১. মেরু অপেক্ষা বিষুবীয় অঞ্চলে অভিকর্ষজ ত্বরণ কতটা কম?

- ক) $\omega^2 R$ খ) ωR
গ) $R \cos \theta$ ঘ) $\omega^2 R \cos \theta$

২২. কোনো বস্তুর মুক্তিবৈগ নির্ভর করে—

- i. গ্রহের ব্যাসার্ধের উপর
ii. অভিকর্ষজ ত্বরণের উপর
iii. বস্তুর ভরের উপর

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৩. $PV = \frac{1}{3} mNC^2$ সমীকরণে C —

- ক) গড় বেগ খ) গড় বর্গ বেগ
গ) মূল গড় বর্গবেগ ঘ) আলোর বেগ

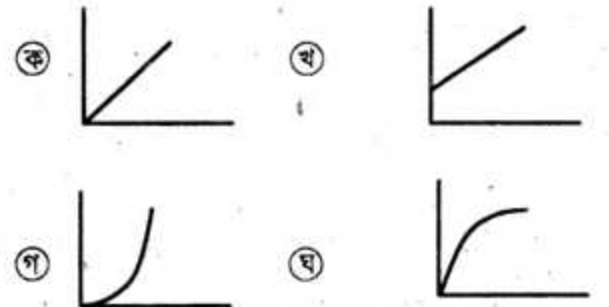
একটি তারে 0.01 দৈর্ঘ্য বিকৃতিতে পার্শ্ব বিকৃতি 0.0024 হলো।”

উপরোক্ত তথ্য হতে ১৯ ও ২০নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

২৪. পয়সনের অনুপাতের মান—

- ক) 0.2 খ) 0.24
গ) 2 ঘ) 2.4

২৫. দৈর্ঘ্য বিকৃতি বনাম পাশ বিকৃতির লেখচিত্রের প্রকৃতি কোনটি?



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