

এইচএসসি বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র ২০১৭

দিনাজপুর 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. ► একজন ফুটবল খেলোয়াড় গোলপোস্টের 25m সামনে হতে ভূমির সাথে 20° কোণে এবং 20 ms^{-1} বেগে ফুটবলকে কিক করে। গোলপোস্টের উচ্চতা 2m।

ক. প্রাস কাকে বলে? ১

খ. পড়ন্ত বস্তুর উপর অভিকর্ষজ বল কর্তৃক কৃতকাজ ধনাত্মক— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. 1 sec পর বলটির বেগ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উক্ত বল হতে গোল হওয়ার সম্ভাবনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যাচাই কর। ৪

২. ► নয়ন 25g ভরের একটি পাথর খণ্ডকে 1m দীর্ঘ একটি সূতার সাহায্যে বৃত্তাকার পথে ঘুরাচ্ছে। পাথর খণ্ডটি প্রতি সেকেন্ডে 5 বার ঘুরছে। পাথরের ঘূর্ণন সংখ্যা একই রেখে সূতার দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হল। সূতা সর্বাধিক 40N বল সহ্য করতে পারে।

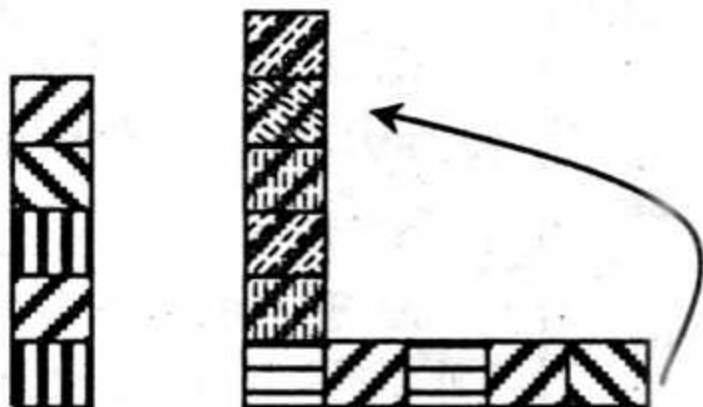
ক. কৌণিক বেগ কী? ১

খ. পরম শূন্য তাপমাত্রায় গ্যাসের সকল অণু স্থির থাকে— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. প্রথম ক্ষেত্রে পাথরটির কৌণিক ভরবেগ নির্ণয় কর। ৩

ঘ. নয়ন সূতার দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করে ঘূর্ণন সফলভাবে সম্পন্ন করতে পারবে কিনা—গাণিতিকভাবে যাচাই কর। ৪

৩. ► 50cm বাহুবিশিষ্ট কোনো ঘনকের ভর 25kg। এরূপ পাঁচটি ঘনককে একটির উপর আরেকটি রেখে একটি স্তম্ভ তৈরি করা হল। অন্যদিকে অনুরূপ আরো পাঁচটি ব্লককে ভূমিতে পাশাপাশি সংযুক্ত করে স্তম্ভটিকে খাড়া করা হল।



- ক. অশ্ব ক্ষমতা কাকে বলে? ১
- খ. ঘর্ষণ বল অসংরক্ষণশীল বল— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. স্তম্ভের চূড়া হতে একটি পাথর টুকরা পড়ে গেলে কত বেগে ভূমিতে আঘাত করবে? ৩
- ঘ. স্তম্ভ তৈরির কোন উপায়টি অধিক গ্রহণযোগ্য— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪
৪. ► একটি মহাজাগতিক বস্তুর ব্যাসার্ধ ও ভর, যথাক্রমে $3.2 \times 10^6 \text{m}$ এবং $4 \times 10^{24} \text{kg}$ । মহাকর্ষীয় ধ্রুবক $G = 6.675 \times 10^{-11} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$ । একটি ধূমকেতুর আঘাতে মহাজাগতিক বস্তুটি আটটি সমান খণ্ডে বিভক্ত হল।
- ক. পরিমাপের লঘন ত্রুটি কাকে বলে? ১
- খ. অবস্থান ভেক্টর একটি সীমাবদ্ধ ভেক্টর— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. মহাজাগতিক বস্তুর পৃষ্ঠে মধ্যাকর্ষণজনিত ত্বরণ নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. প্রতিটি খণ্ডের মুক্তিবৈগ মূল বস্তুটির মুক্তি বেগের এক অষ্টমাংশ হবে কিনা যাচাই কর। ৪
৫. ► একই আকারের দশটি পানির ফোঁটা একত্রিত হয়ে একটি বড় ফোঁটায় পরিণত হল। প্রতিটি ফোঁটায় ব্যাস $5 \times 10^{-7} \text{m}$ । পানির পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3} \text{Nm}^{-1}$ ।
- ক. সান্দ্রতা কাকে বলে? ১
- খ. পড়ন্ত বৃষ্টির ফোঁটার বেগ ক্রমশ বৃদ্ধি পায় না কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের বড় ফোঁটার ব্যাস নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের ঘটনায় পানির তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন হবে কি না গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৬. ► A-স্থানে একটি সেকেন্ড দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য 1m এবং B-স্থানে 0.9m । দোলকে ব্যবহৃত ববের ব্যাসার্ধ 0.75cm ।

- ক. বল ধুবকের সংজ্ঞা দাও । ১
- খ. গ্রীষ্মকালে দোলক ঘড়ি ধীরে চলে কেন? ২
- গ. A দোলকটির ববের কৌণিক বেগ নির্ণয় কর । ৩
- ঘ. A হতে B তে কোনো বস্তু নিয়ে গেলে বস্তুটির ওজন বাড়বে না, কমবে?
তোমার উত্তরের সপক্ষে গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও । ৪
- ৭.► A ও B দুটি সরু শলাকা একটি গ্যাসে 50 cm ও 51 cm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের
শব্দ উৎপন্ন করে । শলাকা দুটিকে একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে ৬টি
বিট শোনা যায় । A-এর কম্পাঙ্ক 500Hz ।
- ক. অনুনাদ কাকে বলে? ১
- খ. সকল হারমোনিক উপসুর কিন্তু সকল উপসুর হারমোনিক নয় কেন? ২
- গ. গ্যাসটিতে শব্দের বেগ কত হবে হিসাব কর । ৩
- ঘ. B শলাকটিকে একটু ঘষে পুনরায় শব্দায়িত করলে বিট সংখ্যার কোনো
পরিবর্তন হয় না— ঘটনাটি ব্যাখ্যা কর । ৪
- ৮.► একটি গ্যাস সিলিন্ডারের আয়তন 1.5 m^3 । সিলিন্ডারটিতে 27°C
তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের 30×10^{25} টি অণু আবদ্ধ আছে । গ্যাস অণুর
ব্যাস $25 \times 10^{-10} \text{ m}$ । পরবর্তীতে উক্ত গ্যাসপূর্ণ সিলিন্ডারটি সমআয়তনের
অপর একটি খালি সিলিন্ডারের সাথে যুক্ত করা হল ।
- ক. আদর্শ গ্যাস কাকে বলে? ১
- খ. গ্যাসের গতিতত্ত্ব বয়েলের সূত্রকে সমর্থন করে— ব্যাখ্যা কর । ২
- গ. সিলিন্ডারে আবদ্ধ গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর । ৩
- ঘ. খালি সিলিন্ডার যুক্ত করায় গ্যাসের অণুর গড়মুক্ত পথের পরিবর্তন হবে
কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণপর্বক মতামত দাও । ৪

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

১. কটি কণার উপর $\vec{F} = (2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})N$ বল প্রয়োগে কণাটির সরণ $\vec{r} = (6\hat{i} - 3\hat{j} - \hat{k})m$ হয়। প্রয়োগকৃত বল কর্তৃক সম্পাদিত কাজের পরিমাণ হবে—

- (ক) ২০ জুল (খ) ৪ জুল
(গ) $(8\hat{i} - \hat{j} - \hat{k})$ জুল (ঘ) $(4\hat{i} + 5\hat{j} + 3\hat{k})$ জুল

২. পৃথিবীর নিজ অক্ষে ঘূর্ণনের জন্য “আইফেল টাওয়ারের” কৌণিক বেগ হবে—

- (ক) $1.99 \times 10^{-7} \text{ rad s}^{-1}$
(খ) $7.26 \times 10^{-5} \text{ deg s}^{-1}$
(গ) $4.167 \times 10^{-3} \text{ deg s}^{-1}$
(ঘ) $4.167 \times 10^{-3} \text{ rad s}^{-1}$

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

সরল ছন্দিত গতিসম্পন্ন কণার সমীকরণ $y = 10$

$\sin\left(\frac{\pi}{T} + \frac{\pi}{4}\right)$, যার পর্যায় কাল 5 sec।

৩. 1.25 sec এ কণাটির সরণ কত একক হবে?

- (ক) 6 একক (খ) 10 একক
(গ) 12 একক (ঘ) 18 একক

৪. কণাটির—

- i. আদি দশা $\frac{\pi}{4}$
ii. কম্পাংক 0.1Hz
iii. বিস্তার 7 একক

নিচের কোনটি সঠিক?

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

বি.দ্র. সঠিক সমীকরণ হবে $y = 10\sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \frac{\pi}{4}\right)$

; তাহলে (৩)নং প্রশ্নের সঠিক উত্তর 7.07 একক এবং (৪) নং প্রশ্নের সঠিক উত্তর শুধু (i)।

৫. অসম্পৃক্ত বাষ্প চাপকে f এবং সম্পৃক্ত বাষ্প চাপকে F দ্বারা সূচিত করলে নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) $f > F$ (খ) $f \geq F$
(গ) $f < F$ (ঘ) $f \leq F$

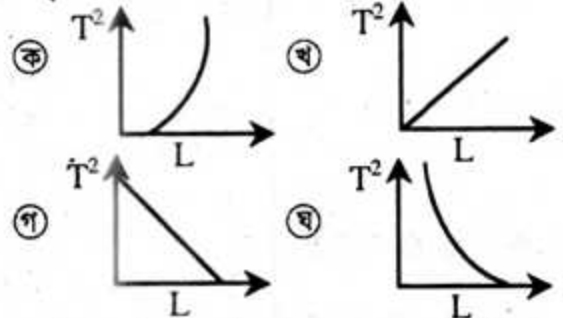
৬. নির্দিষ্ট তাপমাত্রার সকল গ্যাস অণুর জন্য কোন রাশিটি ধ্রুবক?

- (ক) ভর (খ) ভরবেগ
(গ) আয়তন (ঘ) গতিশক্তি

৭. স্থিরাবস্থা থেকে কোনো বস্তু কণা সুষম ত্বরণে আনুভূমিক সরলরেখা বরাবর যাত্রা শুরু করল। চতুর্থ ও তৃতীয় সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্বের অনুপাত হবে—

- (ক) $\frac{4}{3}$ (খ) $\frac{26}{9}$
(গ) $\frac{7}{5}$ (ঘ) 2

৮. সরল দোলকের জন্য L বনাম T^2 লেখচিত্রের প্রকৃতি নিচের কোনটি সঠিক?



৯. বৃত্তাকার পথে সমান সময়ে সমান কৌণিক দূরত্ব অতিক্রমকারী কোনো কণার রৈখিক বেগের—

- (ক) শুধু মানের পরিবর্তন হবে
(খ) ধ্রুবক হবে
(গ) শুধু দিকের পরিবর্তন হবে
(ঘ) মান ও দিক উভয়ই পরিবর্তন হবে

১০. কৌণিক ভরবেগ হলো—

- (ক) ব্যাসার্ধ ভেক্টর ও রৈখিক ভরবেগের ভেক্টর গুণনের সমান
(খ) জড়তার ভ্রামক ও রৈখিক বেগের গুণনের সমান
(গ) রৈখিক ভরবেগ ও কৌণিক ভরবেগের ভেক্টর গুণনের সমান
(ঘ) রৈখিক বেগ ও ব্যাসার্ধ ভেক্টরের গুণনের সমান

১১. কৌণিক ভরবেগের পরিবর্তনের হার—

- (ক) বলের সমান
(খ) কৌণিক ত্বরণের সমান
(গ) টর্কের সমান
(ঘ) জড়তার ভ্রামকের সমান

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১২ ও ১৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

A ও B শলাকা দুটিকে একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে ১টি বীট উৎপন্ন হয়। B এর কম্পাংক 430 Hz।

১২. যদি A এর ভর কমানো হয় তাহলে বীট সংখ্যা কমে যায়। A এর কম্পাংক হলো—

- (ক) 420 Hz (খ) 425 Hz
(গ) 435 Hz (ঘ) 440 Hz

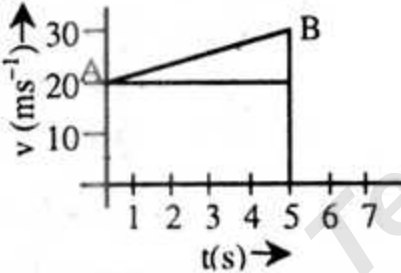
১৩. A এর ভর কমালে বীট সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে। A এর কম্পাংক হবে—

- (ক) 440 Hz (খ) 435 Hz
(গ) 430 Hz (ঘ) 425 Hz

১৪. যে সমস্ত তরল দ্বারা কাঁচ ভিজে না তাদের স্পর্শ কোণ হবে—

- (ক) সূক্ষ্মকোণ (খ) স্থূলকোণ
(গ) শূন্য (ঘ) সমকোণ

নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৫ ও ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৫. AB অংশের ত্বরণ—

- (ক) 2 ms^{-2} (খ) 5 ms^{-2}
(গ) 8 ms^{-2} (ঘ) 10 ms^{-2}

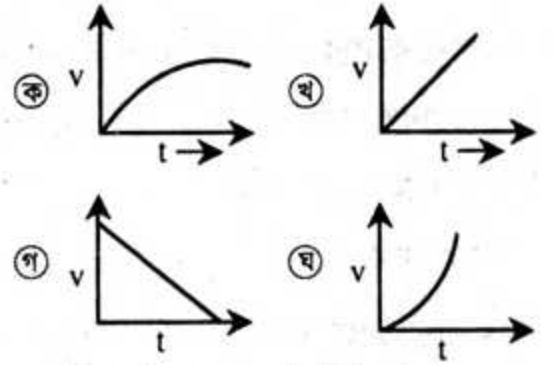
১৬. 5sec এ অতিক্রান্ত দূরত্ব—

- (ক) 50 m (খ) 100 m
(গ) 125 m (ঘ) 150 m

১৭. পয়েস (Poise) কিসের একক?

- (ক) ইয়ং এর গুণাংক (খ) পৃষ্ঠটান
(গ) সান্দ্রতা গুণাংক (ঘ) সংনম্যতা

১৮. কোনো তরলের ভিতর দিয়ে পড়ন্ত বস্তুর ক্ষেত্রে বেগ বনাম সময় লেখচিত্র কোনটি?



১৯. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ $R = (10 \pm 0.1)$ cm হলে এর আয়তনের শতকরা ত্রুটি কত?

- (ক) 1% (খ) 2%
(গ) 3% (ঘ) 4%

২০. মৌলিক রাশি হলো—

- i. তড়িৎ প্রবাহমাত্রা ii. পদার্থের পরিমাণ
iii. দীপন তীব্রতা

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২১. Y-অক্ষের সাথে $\vec{r} = 4\hat{i} - 4\hat{k}$ ভেক্টরের উৎপন্ন কোণ হবে—

- (ক) 0° (খ) 45°
(গ) 90° (ঘ) 180°

২২. $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$ হলে \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ হবে—

- (ক) 0° (খ) 60°
(গ) 90° (ঘ) 180°

২৩. পৃথিবীর ঘূর্ণন বন্ধ হলে বিষুব রেখায় g এর মান—

- (ক) বৃদ্ধি পাবে (খ) হ্রাস পাবে
(গ) একই থাকবে (ঘ) শূন্য হবে

২৪. একটি আদর্শ দৃঢ় বস্তুর জন্য ইয়ং এর গুণাংক—

- (ক) 0 (খ) ∞
(গ) 1 (ঘ) -1

২৫. কোন বল কর্তৃক কৃত কাজ—

- i. বল এবং সরণের ডটগুণন
ii. ভর \times ত্বরণ
iii. গতিশক্তির পরিবর্তনের সমান

নিচের কোনটি সঠিক?

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

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