

এইচ এস সি পরীক্ষা ২০২০ এর মডেল প্রশ্ন (সকল বোর্ড এর জন্য)

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র (সৃজনশীল) বিষয় কোড : ১ | ৭ | ৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

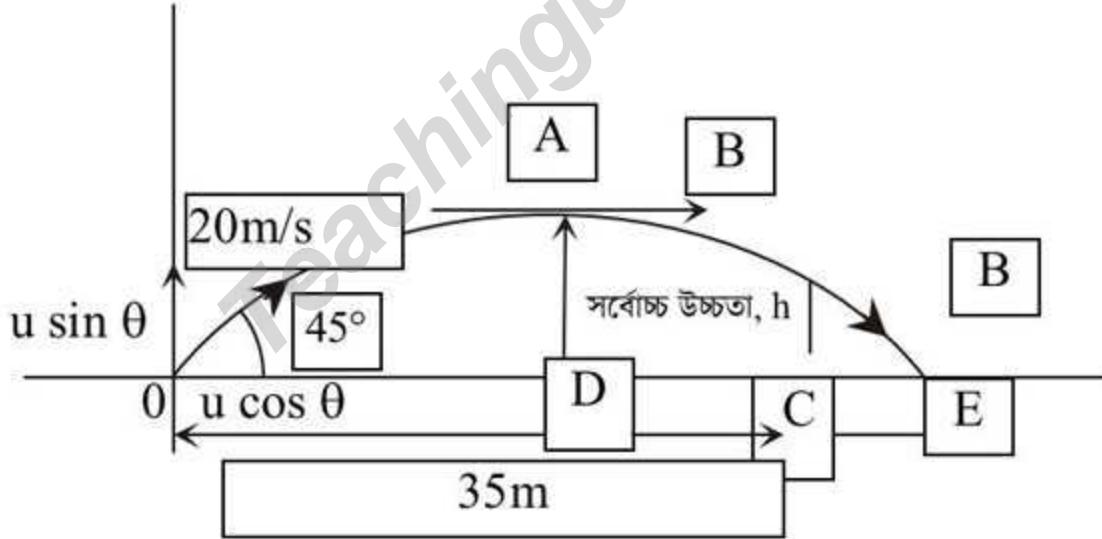
পূর্ণমান — ৫০

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

১. ▶ $\vec{A} = 3xyz^3\hat{i} + 2xy^2\hat{j} - x^3y^2x\hat{k}$ হলো একটি ভেক্টর।

- ক. অপারেটর কী? ১
- খ. ডাইভারজেন্সের ভৌত বৈশিষ্ট্যাবলী লিখ। ২
- গ. $(1, -1, 1)$ বিন্দুতে \vec{A} এর ডাইভারজেন্স নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. ভেক্টর \vec{A} ঘূর্ণনশীল কিনা— তা নির্ণয়কল্পে গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

২. ▶



- ক. প্রক্ষেপক কী? ১
- খ. তাৎক্ষণিক ত্বরণ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. সর্বোচ্চ উচ্চতা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. 'BC অবস্থানে উল্লম্ব সরণ 5m'— উক্তিটির স্বপক্ষে গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। 8

৩.► হিলিয়াম গ্যাসের গতিশক্তি 1.6×10^{-20} J। এখানে বোল্টজম্যানের ধ্রুবক, $K = 1.38 \times 10^{-23}$ JK⁻¹।

ক. স্বাধীনতার মাত্রা কী? 1

খ. কেন -27°C কে সর্বনিম্ন তাপমাত্রা বলা হয়? 2

গ. ঐ গ্যাসের তাপমাত্রা কত নির্ণয় কর। 3

ঘ. যদি হিলিয়াম গ্যাসের তাপমাত্রা দ্বিগুণ করা হয়, অণুগুলোর গতিশক্তিও কি দ্বিগুণ হবে? যদি না হয়, তবে কারণ আলোচনা কর। 8

8.► পৃথিবী হতে 100kg ভরের একটি মহাশূন্যযান 11.2kms^{-1} বেগে যাত্রা শুরু করে চাঁদে পৌঁছালো। মিশন শেষ করে মহাশূন্যযানটি মুক্তবেগে চাঁদ ত্যাগ করলো এবং পৃথিবীতে ফিরে আসলো। (পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ চাঁদের যথাক্রমে 81 ও 4 গুণ। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $R = 6.4 \times 10^6$ m ভূপৃষ্ঠে অভিকর্ষজ $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)

ক. ভূ-স্থির উপগ্রহ কী? 1

খ. ভূ-কেন্দ্রে কোনো বস্তুর ওজন শূন্য হয় কেন? 2

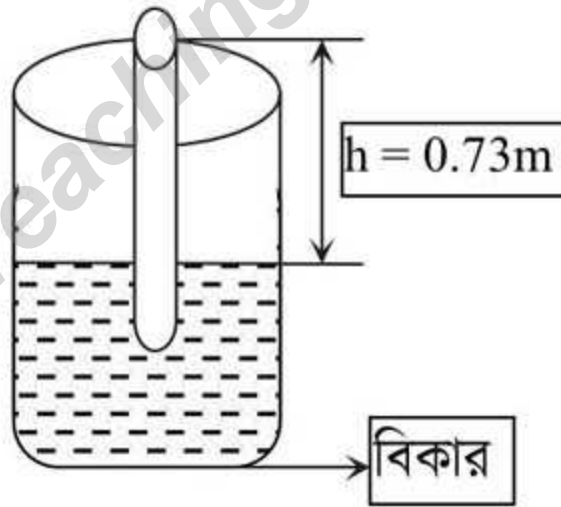
গ. চাঁদের মুক্তবেগ নির্ণয় কর। 3

ঘ. ভূপৃষ্ঠ ত্যাগ করার মুহূর্তে এবং চাঁদের পৃষ্ঠ ত্যাগ করার মুহূর্তে মহাশূন্য যানের গতিশক্তি ভিন্ন হবে কি? গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। 8

৫.► একদিন আয়মান মোবাইল সেটে খবর শুনছিল। শব্দের তীব্রতা ছিল 10^{-7} Wm^{-2} । কিছুক্ষণ পর সে নিজেই শব্দের তীব্রতা বাড়ালো এবং শব্দের তীব্রতা বেড়ে পূর্বের তুলনায় 1.5 গুণ হলো।

- ক. ডেসিবল কী? ১
- খ. ‘সকল সম্মেলই উপসুর, কিন্তু সকল উপসুর সম্মেল নয় কেন’— ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. প্রথম ক্ষেত্রে তীব্রতা লেভেল নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী হিসাব কর, তীব্রতা লেভেলের কী পরিমাণ পরিবর্তন হবে? গাণিতিক যুক্তিসহ দেখাও। ৪

৬.► তরল পূর্ণ একটি বীকারে 0.04 mm ব্যাসের একটি কৈশিক নল ডুবানোর চিত্র নিম্নে দেয়া হলো:



- ক. সান্দ্রতা সহগ কী? ১
- খ. ‘পানির পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3} Nm^{-1}$ ’ — বলতে কী বুঝ? ২
- গ. উদ্দীপকের আলোকে পানির পৃষ্ঠটান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. কারণসহ ব্যাখ্যা কর, কৈশিক নালীর ব্যাসার্ধের কী পরিবর্তন করলে তরলের উচ্চতা 0.80m হয়। ৪

৭. ► রাজ্জামাটি হ্রদে সাঁতারের উদ্দেশ্যে লোহার তার ব্যবহার করা হয়েছে। যখন কয়েকজন ছেলেমেয়ে সাঁতার কাটছিল, তখন একজন বাচ্চার অভিভাবক লক্ষ্য করলেন যে, সাঁতার তারের দৈর্ঘ্য 1 m হতে বেড়ে 1.01 m হলো এবং তারের ব্যাস হ্রাস পেল।

- ক. স্থিতিস্থাপক সীমা কী? ১
- খ. 'পয়সনের অনুপাত 0.33' বলতে কী বুঝ? ২
- গ. যদি পয়সনের অনুপাত 0.2 হয়, তাহলে তারের ব্যাস কতটুকু হ্রাস পেয়েছে? ৩
- ঘ. স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে তারের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পেয়ে যদি আদি দৈর্ঘ্যের 1.5 গুণ হয়, তাহলে ব্যাসের কতটুকু পরিবর্তন ঘটবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

৮. ► অমিতদের বাড়ির 12m গভীর এবং 1.8m চওড়া কূপটি খালি করার উদ্দেশ্যে একটি পাম্প কাজে লাগানো হলো। এতে দেখা গেল, পাম্পটি খালি হতে 21 মিনিট সময় লাগে। অমিত হিসাব করে দেখল যে, উক্ত সময়ে কূপটি পুরোপুরি খালি করতে 2 HP এর পাম্প দরকার।

- ক. দক্ষতা কী? ১
- খ. অভিকর্ষ বল কেন সংরক্ষণশীল বল ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. খালি কুয়ার শীর্ষ হতে 2kg ভরের একটি বস্তু ছেড়ে দিলে তলদেশে পৌঁছাতে কত সময় লাগবে নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গাণিতিক বিশ্লেষণ সহকারে অমিতের হিসাবের শুদ্ধতা যাচাই কর। ৪

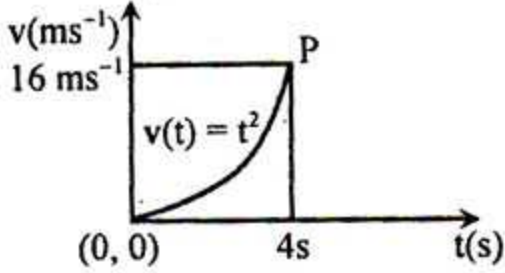
দ্রষ্টব্য: সৈবাস্তিক অভিক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্বলিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/ সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি (●) বগ পয়েন্ট কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট কর। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।

১. সর্বাপেক্ষা দুর্বল বল হলো —

- (ক) মহাকর্ষ বল (খ) তড়িৎ চুম্বক বল
(গ) সবল নিউক্লিয় বল (ঘ) দুর্বল নিউক্লিয় বল

লেখচিত্রের সময়ের সাথে একটি বস্তুর বেগের পরিবর্তন দেখানো হলো।

উদ্দীপক হতে ২, ৩ ও ৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২. লেখচিত্রের P বিন্দুতে ত্বরণ —

- (ক) 2ms^{-2} (খ) 4ms^{-2}
(গ) 6ms^{-2} (ঘ) 8ms^{-2}

৩. 4s বস্তুটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?

- (ক) 64 m (খ) 32 m
(গ) 21.33 m (ঘ) 100 m

৪. উদ্দীপকের ফাংশনটি যদি $v \propto t^2$ হয়, তবে সমানপাতিক ধ্রুবক হবে—

- (ক) 1ms^{-1} (খ) $1\text{m}^{-1}\text{s}^{-2}$
(গ) 1ms^{-2} (ঘ) 1ms^{-3}

৫. 4ms^{-1} বেগে চলমান 2 kg ভরের একটি বস্তু 2s পরে থেমে যায়। বস্তুটি 4ms^{-1} বেগে গতিশীল রাখতে হলে প্রয়োজনীয় বলের মান হবে—

- (ক) 1 N (খ) 2 N
(গ) 4 N (ঘ) 8 N

৬. 25 kg ভরের বানর দড়ি বেয়ে নিচে নামছে। বানর ও দড়ির মধ্যে ঘর্ষণ বল 200N হলে বানরের ত্বরণ কত? ($g = 10\text{ms}^{-2}$)

- (ক) 0.4ms^{-2} (খ) 2ms^{-2}
(গ) 4ms^{-2} (ঘ) 8ms^{-2}

৭. একটি মেশিন গান প্রতি সেকেন্ডে প্রতিটি m ভরের n সংখ্যক বুলেট ছুড়ছে। বুলেটের বেগ v হলে মেশিনগানের পশ্চাৎমুখী বল কত?

- (ক) mvg (খ) mnv
(গ) $mnvg$ (ঘ) mng/g

৮. ক্ষমতা ও টর্কের মধ্যে সম্পর্ক হলো —

(ক) $\vec{P} = \frac{\vec{\tau}}{\omega}$ (খ) $P = \tau^2\omega$

(গ) $\vec{P} = \vec{\tau} \times \vec{\omega}$ (ঘ) $P = \vec{\tau} \cdot \vec{\omega}$

৯. 2 kg ভরের একটি বস্তু নিয়ে অনুভূমিক রাস্তায় 5m হাটলে অভিকর্ষজ বল দ্বারা সম্পাদিত কাজ —

- (ক) 0 (খ) 9.8J
(গ) 10J (ঘ) 98J

১০. ★ একটি স্প্রিং এর স্প্রিং ধ্রুবক k, একে 3:2:1 অনুপাতে কেটে বিভক্ত করলে দ্বিতীয় অংশের স্প্রিং ধ্রুবক হবে —

- (ক) k (খ) 2k
(গ) 3k (ঘ) 6k

১১. ★ পৃথিবীর ভর একই রেখে ব্যাসার্ধ 2% হ্রাস করলে g এর মান শতকরা কত পরিবর্তন হবে?

- (ক) 2% (খ) 1%
(গ) 4% (ঘ) 3%

১২. যদি পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক হয় তবে এক সৌর বছর হবে —

- (ক) 64.5 দিন
(খ) 129 দিন
(গ) 365 দিন
(ঘ) 730 দিন

১৩. পৃথিবীর গড় ঘনত্ব —

- (ক) g এর সমানুপাতিক
(খ) g এর উপর নির্ভর করে না
(গ) g এর জটিল ফাংশন
(ঘ) g এর বর্গমূলের ব্যাস্তানুপাতিক

১৪. সাম্প্রতা গুণাঙ্ক নির্ভর করে —

- i. তাপমাত্রার উপর ii. দূষণের উপর
iii. ঘনত্বের উপর
নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৫. তরলে পৃষ্ঠটান নির্ভর করে না —

- (ক) তাপমাত্রার উপর
(খ) দূষণের উপর
(গ) পাত্রের উপাদানের উপর
(ঘ) তড়িতাহিত হলে

১৬. ★ বায়ুমণ্ডলের চাপ হঠাৎ করে কমে যাওয়ায় একটি সাবান বুদবুদের ব্যাস 1 cm হতে বৃদ্ধি পেয়ে 1.5 cm হয়। সাবান পানির পৃষ্ঠটান $45 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ হলে পৃষ্ঠশক্তির পরিবর্তন হবে—
- (ক) $1.77 \times 10^{-5} \text{ J}$ (খ) $1.41 \times 10^{-4} \text{ J}$
 (গ) $3.53 \times 10^{-5} \text{ J}$ (ঘ) $7.07 \times 10^{-5} \text{ J}$

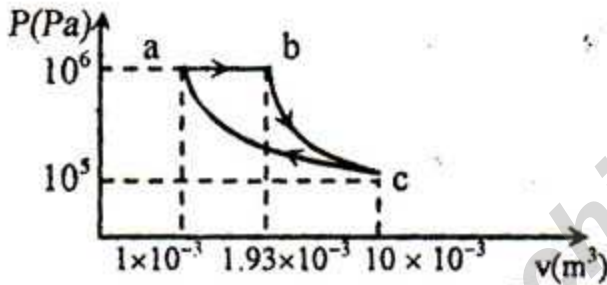
১৭. যদি কোনো তাপ গতীয় প্রক্রিয়ায় $dW = 0$ এবং $dQ < 0$ হয় তাহলে—

- (ক) তাপমাত্রা বাড়বে (খ) চাপ স্থির থাকবে
 (গ) আয়তন বাড়বে (ঘ) তাপমাত্রা কমবে

১৮. ★ একটি বন্ধ পাত্রের তাপমাত্রা 1°C হারে বৃদ্ধি করলে চাপ 0.4% হারে বৃদ্ধি পায়। পাত্রটির আদি তাপমাত্রা কত ছিল?

- (ক) 250°C
 (খ) 25°C
 (গ) 250 K
 (ঘ) 2500K

- 1 mole গ্যাসকে চিত্রানুযায়ী পরিবর্তন করা হয়। উদ্দীপক হতে ১৯ ও ২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৯. ★ উদ্দীপকে abc পথে অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন হবে —

- (ক) 2895 J (খ) +2327.43 J
 (গ) -2327.43 J (ঘ) 4654.02 J

২০. ★ abca পথে মোট কাজ হবে?

- (ক) 2302.6 J (খ) 3257.42 J
 (গ) 954.82 J (ঘ) -2579.25 J

২১. ★ একটি শব্দ উৎস থেকে তোমার দূরত্ব 'P' মিটার। তুমি যদি উৎসের দিকে 51.4 m এগিয়ে আস তাহলে শব্দের তীব্রতা দ্বিগুন হয় P এর মান কত?

- (ক) 176 m (খ) 227.4 m
 (গ) 124.6 m (ঘ) 121 m

২২. স্থির তরঙ্গের ক্ষেত্রে সুস্পন্দ বিন্দুর বিস্তার মূল তরঙ্গের বিস্তারের —

- (ক) অর্ধেক (খ) সমান
 (গ) দ্বিগুন (ঘ) চারগুন

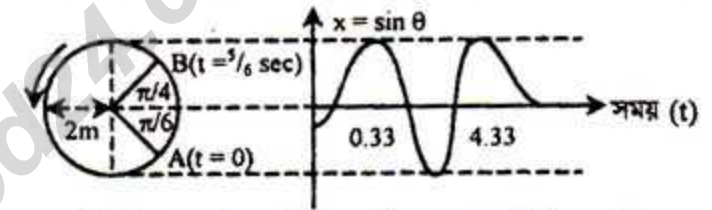
২৩. ★ টানা তারের আড় কম্পনের ক্ষেত্রে কম্পমান তারের টান ও দৈর্ঘ্য অপরিবর্তিত থাকলে তারের কম্পাঙ্ক —

- i. তারের ঘনত্বের ব্যস্তানুপাতিক
 ii. তারের ব্যাসার্ধ ব্যস্তানুপাতিক
 iii. তারের একক দৈর্ঘ্যের অপরিবর্তিত থাকলে তারের কম্পাঙ্ক

নিচের কোনটি সঠিক?

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

- উদ্দীপকটি পড়ে ২৪ ও ২৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৪. ★ বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণনরত কণাটি A বিন্দু ($t = 0$) হতে B বিন্দুতে ($t = 5/6 \text{ sec}$) আসলে দশা কত হবে?

- (ক) $\frac{\pi}{6}$ (খ) $\frac{\pi}{4}$
 (গ) $\frac{\pi}{12}$ (ঘ) $\frac{5\pi}{12}$

২৫. ★ বৃত্তাকার গতি সংশ্লিষ্ট সরলছন্দিত স্পন্দনের সমীকরণ—

- (ক) $x = 2\sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4}\right)$
 (খ) $x = 2\sin\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{4}\right)$
 (গ) $x = 2\sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{6}\right)$
 (ঘ) $x = 2\sin\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{6}\right)$

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