

এইচএসসি বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র ২০১৭

সিলেট বোর্ড-২০১৭

বিষয় : পদার্থবিজ্ঞান: প্রথম পত্র (সৃজনশীল)

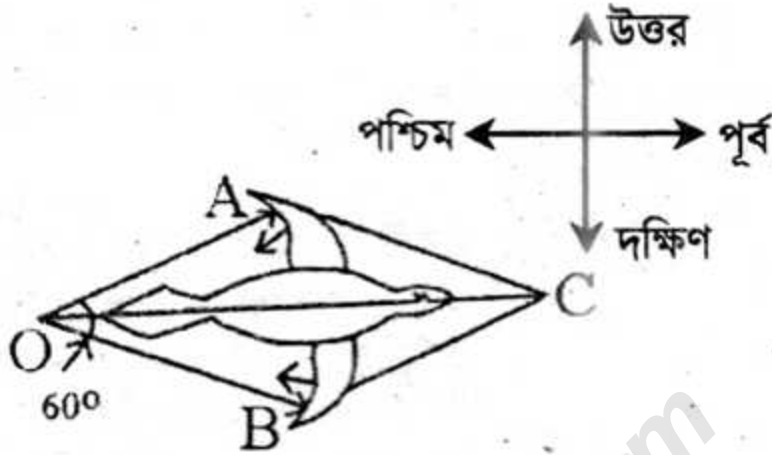
বিষয় কোড : ১৭৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান — ৫০

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

১. ▶



চিত্রানুযায়ী একটি পাখি সমতল ভূমির সমান্তরালে আকাশে উড়ছে। পাখিটির উভয় পাখা কর্তৃক ধাক্কার পরিমাণ $5N$ ।

- ক. কার্ল কাকে বলে? ১
- খ. আমাদের পায়ে হাঁটা কিভাবে ভেক্টর বিভাজনের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা যায়? ২
- গ. চিত্রের OC বরাবর প্রতিক্রিয়া বলের মান কত? ৩
- ঘ. AO বরাবর পাখার ধাক্কার পরিমাণ দ্বিগুণ হলে পাখিটি কোনদিকে উড়বে? গাণিতিক যুক্তির মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৪

২. ▶ দুটি গাড়ি A ও B যথাক্রমে $v_A = 0$ এবং $v_B = 22.5ms^{-1}$ বেগে যাত্রা শুরু করে ১ম ১৫ sec যথাক্রমে $a_A = 1ms^{-2}$ এবং $a_B = -1ms^{-2}$ ত্বরণে চলে। পরবর্তীতে গাড়ি দুটি আরো ১৫sec সমবেগ চলমান ছিল।

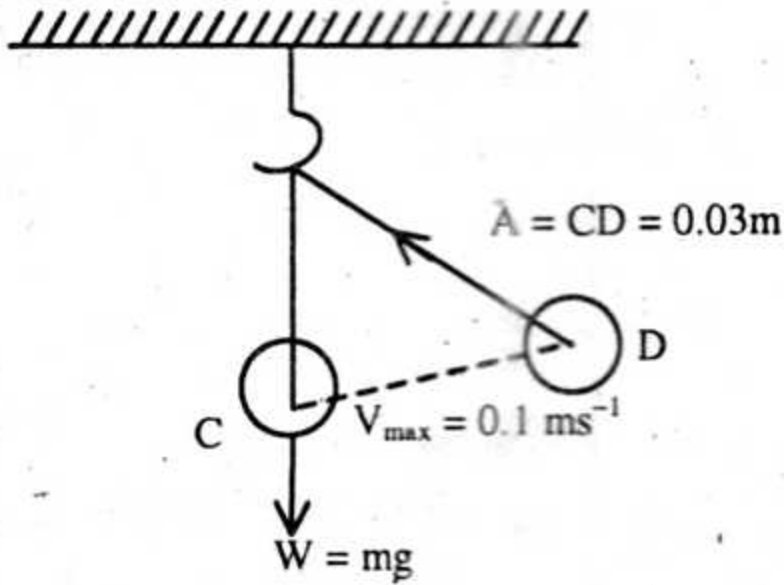
- ক. তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১
- খ. প্রাসের গতি পথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে বেগ সর্বাপেক্ষা কম হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. যাত্রা শুরুর কত সময় পর গাড়ি দুটির বেগ সমান হবে? ৩
- ঘ. কোন গাড়িটি অধিকতর দূরত্ব অতিক্রম করবে? গাণিতিক বিশ্লেষণপূর্বক মন্তব্য কর। ৪

৩. ▶ মিটারগেজ ও ব্রডগেজ রেল লাইনের দুটি পাতের মধ্যবর্তী দূরত্ব যথাক্রমে $0.8m$ ও $1.3m$ । যে স্থানে বাকের ব্যাসার্ধ $500m$ ঐ স্থানে লাইনগুলোর মধ্যে উচ্চতার পার্থক্য যথাক্রমে 7.00 cm ও 11.37 cm ।

- ক. টর্ক কাকে বলে? ১

- খ. 'সমান ভরের দুটি বস্তুর স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ হলে তারা ষ্ণেগ বিনিময় করে'—ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ১ম লাইনের ব্যাংকিং কোণ কত? ৩
- ঘ. কোন লাইনে রেলগাড়ি অধিক দ্রুততার সাথে বাক নিতে পারবে—গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মন্তব্য কর। ৪

৪. ▶



আদিবা পদার্থবিজ্ঞান ল্যাবে একটি সরলদোলক (চিত্রানুযায়ী) নিয়ে কাজ করছিল। সে একটি নির্দিষ্ট সরণে সাম্যাবস্থা থেকে সরলদোলকটির বিভব শক্তি ও গতিশক্তি সমান পেল।

- ক. পর্যাবৃত্ত গতি কী? ১
- খ. পর্যাবৃত্ত গতিতে আদি দশা কোণ কেন ধ্রুব থাকে? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের সরলদোলকটির পর্যায়কাল কত? ৩
- ঘ. আদিবার পরীক্ষায় লব্ধ ফলাফল সমর্থনযোগ্য কি-না গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। ৪

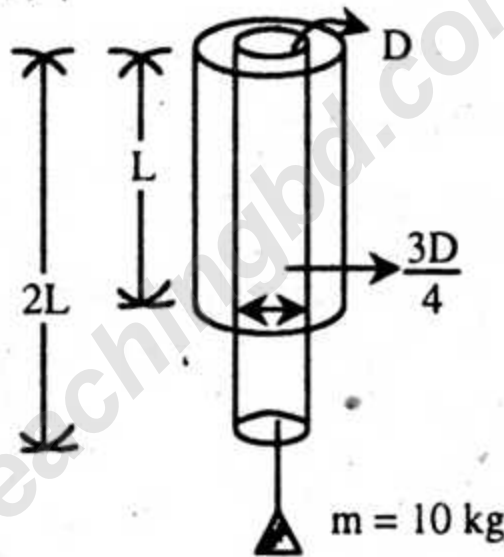
৫. ▶ পদার্থবিজ্ঞানের শিক্ষার্থী লিয়ানা দুটি সুরশলাকা নিয়ে দেখল যে, একটির গায়ে 312 Hz লেখা আছে। সে শলাকা দুটি একত্রে শব্দায়িত করে প্রতি সেকেন্ডে ৬টি বীট শুনতে পেল। এবার সে অজানা সুরশলাকার গায়ে তার পঁচিয়ে একইভাবে শব্দায়িত করে প্রতি সেকেন্ডে একই সংখ্যক বীট শুনতে পেল। এখানে জানা সুরশলাকা থেকে সৃষ্ট শব্দের বেগ 3.40 ms^{-1} ।

- ক. তরঙ্গ মুখ কাকে বলে? ১
- খ. স্থির তরঙ্গের নিম্পন্দ বিন্দুতে শক্তি শূন্য হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. কতটি পূর্ণ কম্পন সম্পন্ন করে জানা কম্পাঙ্কের সুরশলাকার সৃষ্ট শব্দ 130m দূরত্ব অতিক্রম করবে? ৩
- ঘ. লিয়ানা ভর বাড়ানোর পূর্বে ও পরে নির্ণীত অজানা কম্পাঙ্কের মধ্যে কোনো পার্থক্য পেয়েছিল কিনা গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

৬. ▶ কোনো ঘরের তাপমাত্রা 32°C , শিশিরাংক 14°C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 48%। ঐ সময় ঘরের বাইরে তাপমাত্রা 11°C ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা 70%। 32°C ও 11°C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 33.6mmHg ও 9.8mmHg 30°C -এ গ্লেইসারের ধ্রুবক 1.63।

- ক. মূল গড় বর্গ বেগ কাকে বলে? ১
- খ. প্রমাণ চাপ নির্ণয়ে বিশুদ্ধ পারদ স্তম্ভের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. ঐ ঘরে ঝুলানো আর্দ্র ও শুষ্ক বাষ্প হাইগ্রোমিটারে আর্দ্র বাষ্প থার্মোমিটার কত পাঠ দেখাবে? ৩
- ঘ. যদি ঘরের একটি জানালা খুলে দেয়া হয় তাহলে জলীয় বাষ্প কোন দিকে চলাচল করবে গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মন্তব্য কর। ৪
৭. ► কোনো গ্রহের একটি কৃত্রিম উপগ্রহ বৃত্তাকার কক্ষপথে 7.8 km ms^{-1} বেগে ঘুরছে যেখানে অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.0 ms^{-2} । অন্য একটি গ্রহের সাথে গ্রহটির ভর ও ব্যাসার্ধের অনুপাত যথাক্রমে $80 : 1$ ও $4 : 1$ ।
- ক. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক কাকে বলে? ১
- খ. বিষুবীয় অঞ্চলে বস্তুর ওজন হ্রাস পাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. বৃত্তাকার কক্ষপথের উচ্চতা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গ্রহ দুটির মধ্যে একটি নভোযান যাতায়াত করলে কোন গ্রহ হতে অধিক গতিশক্তি নিয়ে নভোযানটিকে যাত্রা শুরু করতে হবে গাণিতিক বিশ্লেষণসহ মন্তব্য কর। ৪

৮. ►



একটি তারে 10 kg ভর ঝুলানোর ফলে এর দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ ও ব্যাস তিন-চতুর্থাংশ হয়।

উপাদান	Y-এর মান
অ্যালুমিনিয়াম	$7 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$
লোহা	$11.5 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$
তামা	$13 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$
ইস্পাত	$20 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$

- ক. স্থিতিস্থাপক সীমা কী? ১
- খ. দুটি সিলিন্ডারে রক্ষিত O_2 গ্যাসের তাপমাত্রা যথাক্রমে 20°C ও 25°C । কোন গ্যাসের সান্দ্রতা বেশী হবে? কারণসহ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের তারের পয়সণের অনুপাতের মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. তারের ব্যাস $D = 4.22 \times 10^{-2} \text{ mm}$ হলে উদ্দীপকের তথ্য মতে এটি কোন পদার্থের তৈরি, গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও। ৪

[দ্রষ্টব্য: নৈর্বাচনিক 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. ডেসিবেল এককে শব্দের তীব্রতা লেভেল কোনটি?

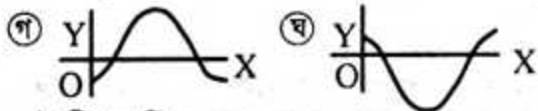
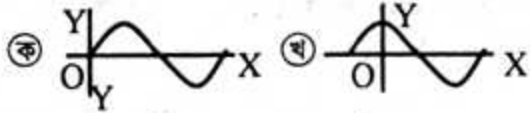
ক $\beta = \log \frac{I}{I_0}$ খ $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$

গ $\beta = \frac{I}{I_0} \times 10$ ঘ $\beta = \frac{I}{I_0}$

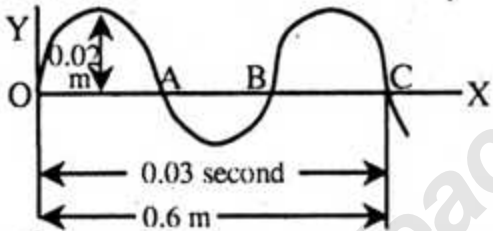
২. একটি শব্দের তীব্রতা 10^{-2} Wm^{-2} হলে ঐ শব্দের তীব্রতা লেভেল কত হবে?

ক 10 dB খ 100 dB
গ 110 dB ঘ 150 dB

৩. একটি অগ্রগামী তরঙ্গের আদি দশা $\frac{\pi}{2}$ হলে তরঙ্গটির সরণ-সময় লেখচিত্র নিচের কোনটি হবে?



নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্রে একটি অগ্রগামী তরঙ্গ দেখানো হয়েছে।

৪. A ও B বিন্দুদ্বয়ের মধ্যে দশা পার্থক্য কত?

ক 0 খ $\frac{\pi}{2}$ গ π ঘ $\frac{3\pi}{2}$

৫. চিত্রে প্রদর্শিত তরঙ্গের অনুরূপ আরেকটি তরঙ্গ বিপরীত দিক হতে সংঘলিত হয়ে উদ্দীপকের তরঙ্গটির উপর আপতিত হয়ে যে তরঙ্গ সৃষ্টি করে x দূরত্বে তার সমীকরণ—

ক $Y = 0.04 \cos 5\pi x \sin 100\pi$
খ $Y = 0.04 \cos 5\pi x \sin 200\pi$
গ $Y = 0.04 \cos 5\pi x \sin 300\pi$
ঘ $Y = 0.04 \cos 5\pi x \sin 400\pi$

৬. এক মোল আদর্শ গ্যাসের একক আয়তনের গড় গতিশক্তি ও চাপের মধ্যে সম্পর্ক হল—

ক $P = \frac{2}{3} E$ খ $P = \frac{3}{2} E$
গ $P = \frac{2}{3} E^2$ ঘ $P = \frac{1}{3} E$

৭. একটি গ্যাসের অণুর গড় গতিশক্তি কত?

ক $\frac{1}{2} KT$ খ $\frac{3}{2} KT$

গ $\frac{2}{3} KT$ ঘ $3 KT$

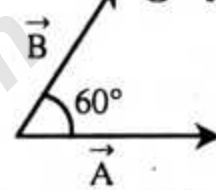
৮. S.T.P তে 2 mole আদর্শ গ্যাসের গতিশক্তি কত হবে? [$R = 8.31 \text{ J mole}^{-1} \text{ K}^{-1}$]

ক 1300 J খ 2700 J
গ 3403 J ঘ 680 J

৯. নিচের কোনটি দৈর্ঘ্যের S.I একক?

ক সেন্টিমিটার খ মাইল
গ মিটার ঘ ফুট

১০.



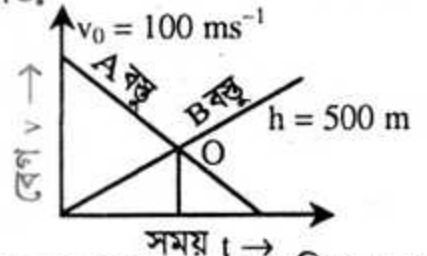
উপরের চিত্রে দুটি ভেক্টর \vec{A} ও \vec{B} এর প্রত্যেকের মান ৫ একক। তাদের মধ্যকার কোণ 60° । $|\vec{A} - \vec{B}|$ নির্ণয় কর।

ক 0 খ ৫ একক
গ 7.07 একক ঘ 8.66 একক

১১. একটি বস্তুকে v_0 আদিবেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। নিচের কোন রাশিটি এর সর্বোচ্চ উচ্চতা নির্দেশ করে?

ক $H = \frac{v_0}{g}$ খ $H = \frac{v_0}{2g}$
গ $H = \frac{v_0^2}{2g}$ ঘ $H = \frac{v_0^2}{g}$

নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ১২ ও ১৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



A ও B দুটি সমভরের বস্তু। A কে ভূমি হতে খাড়া উপরের দিকে এবং B কে উপর হতে একই রেখা বরাবর খাড়া নিচের দিকে পড়তে দেয়া হল। তাদের বেগ-সময় লেখচিত্র O বিন্দুতে ছেদ করে। (দেয়া আছে $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

১২. B বস্তুটি বাধাহীনভাবে পড়লে ভূমিতে পড়ার মুহূর্তে এর বেগ কত হবে?

- (ক) 7 ms^{-1} (খ) 10 ms^{-1}
(গ) 71 ms^{-1} (ঘ) 100 ms^{-1}

১৩. উদ্দীপক অনুসারে নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) বস্তুদ্বয় O বিন্দুতে মিলিত হবে
(খ) বস্তুদ্বয়ের গতিশক্তি O বিন্দুতে সমান
(গ) বস্তুদ্বয়ের স্থিতিশক্তি O বিন্দুতে সমান
(ঘ) বস্তুদ্বয় O বিন্দু দ্বারা নির্দেশিত সময়ের পরে মিলিত হবে

১৪. বস্তুর ভরবেগ ও গতিশক্তির মধ্যে সম্পর্ক হল—

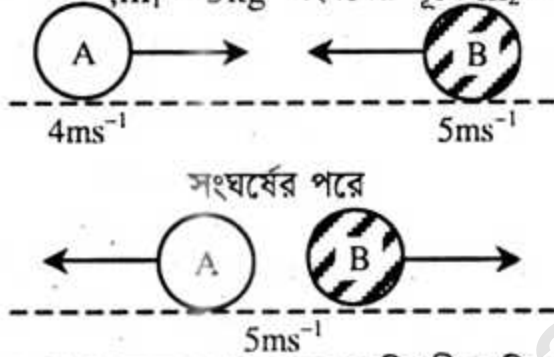
- (ক) $K = \frac{m}{p}$ (খ) $K = \frac{2m}{p^2}$
(গ) $K = \frac{p^2}{2m}$ (ঘ) $K = \frac{p}{m}$

১৫. কোনো বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল বল দ্বারা কৃত কাজ নিচের কোন রাশিটির পরিবর্তনের সমান?

- (ক) গতিশক্তি (খ) তাপমাত্রা
(গ) ঘনত্ব (ঘ) বিভবশক্তি

নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ১৬ ও ১৭নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$m_1 = 5 \text{ kg}$ সংঘর্ষের পূর্বে $m_2 = 6 \text{ kg}$



A ও B বস্তুদ্বয় পরস্পরের বিপরীত দিকে একই রেখা বরাবর চলে সংঘর্ষ ঘটায়। সংঘর্ষের পর তারা নিজ নিজ গতিপথের বিপরীত দিকে চলছে।

১৬. সংঘর্ষের পর B বস্তুর বেগ কত?

- (ক) 2.50 ms^{-1} (খ) 4.17 ms^{-1}
(গ) 5.83 ms^{-1} (ঘ) 12.50 ms^{-1}

১৭. উপরোক্ত সংঘর্ষের ক্ষেত্রে—

- i. ভরবেগ সংরক্ষিত হবে
ii. গতিশক্তি সংরক্ষিত হবে
iii. সংঘর্ষটি অস্থিতিস্থাপক হবে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৮. নিচের কোনটি শক্তির মাত্রা?

- (ক) MLT^{-2} (খ) ML^2T^{-2}

- (গ) $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}$ (ঘ) MLT^{-1}

১৯. একটি স্প্রিংকে প্রসারিত করা হল—

- i. এটি বিভব শক্তি অর্জন করে
ii. এটি প্রত্যয়নি বল লাভ করে
iii. প্রত্যয়নি বলের দ্বারা কৃত কাজই এর বিভব শক্তি নিচের কোনটি সঠিক?

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

২০. ভূ-পৃষ্ঠ হতে h উচ্চতায় পৃথিবীকে প্রদক্ষিণরত কোনো কৃত্রিম উপগ্রহের বেগ—

- (ক) $v = \frac{GM}{R+h}$ (খ) $v = \frac{GM}{(R+h)^2}$
(গ) $v = \frac{GM^2}{R+h}$ (ঘ) $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$

২১. মঙ্গল গ্রহের পৃষ্ঠে $g = 3.8 \text{ ms}^{-2}$ এবং এর ব্যাসার্ধ $3 \times 10^3 \text{ km}$ । মঙ্গল পৃষ্ঠে মুক্তিবেগ কত হবে?

- (ক) 4.0 kms^{-1} (খ) 4.8 kms^{-1}
(গ) 7.8 kms^{-1} (ঘ) 11.0 kms^{-1}

২২. মহাকর্ষীয় বিভবের ক্ষেত্রে—

- i. $V = -\frac{GM}{r}$ ii. এর একক Jkg^{-1}
iii. এটি একটি ভেক্টর রাশি
নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৩. ইয়ং এর গুণাঙ্ক নিচের কোনটি?

- (ক) $Y = \frac{\text{দৈর্ঘ্য পীড়ন}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}}$ (খ) $Y = \frac{\text{আয়তন পীড়ন}}{\text{আয়তন বিকৃতি}}$
(গ) $Y = \frac{\text{কুন্তন পীড়ন}}{\text{কুন্তন বিকৃতি}}$ (ঘ) $Y = \frac{\text{কুন্তন পীড়ন}}{\text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}}$

২৪. m ভরের একটি বস্তু সরল ছন্দিত স্পন্দনে গতিশীল আছে। এর পর্যায়কাল হবে—

- (ক) $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{K}}$ (খ) $T = 2\pi^2 \sqrt{\frac{m}{K^2}}$
(গ) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$ (ঘ) $T = \frac{1}{2\pi} \frac{m}{K^2}$

২৫. সরল ছন্দিত গতিতে—

- i. বস্তুর ত্বরণ বস্তুর সরণের সমানুপাতিক
ii. ত্বরণ একটি নির্দিষ্ট বিন্দু অভিমুখী হয়
iii. ক্রিয়াশীল বল বিপরীত বর্গের সূত্র মেনে চলে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

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