

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

১.► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

আবির একটি গোলাকার বেলুনকে ফুলানোর জন্য হিলিয়াম গ্যাস দ্বারা পূর্ণ $10^{-2}m^3$ আয়তনের এবং 2.8×10^5 pa চাপের একটি সিলিন্ডারের সাথে যুক্ত করলো। সিলিন্ডারের চাপ কমে 1.1×10^5 pa হলে গ্যাসের প্রবাহ চাপ কমে বেলুনের সর্বোচ্চ ব্যাস 32 cm এবং সম্পূর্ণ ব্যবস্থা $25^\circ C$ তাপমাত্রায় স্থির রাখা হলো।

- ক. স্বাধীনতার মাত্রা কী? ১
খ. আপেক্ষিক তাপের মাত্রা সমীকরণ নির্ণয় করো। ২
গ. সিলিন্ডার হতে বেলুনে গ্যাসের পরিমাণ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. বেলুনটি নিরাপদে ফুলানো হয়েছিলো কিনা? গাণিতিকভাবে যাচাই করো। ৪

২.► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

হাসনা ও তার সহপাঠী জেনি গ্রুপ স্টাডিতে বসল। হাসনা একটি ঘন সামান্তরিকের তিনটি সন্নিহিত বাহুতে $\vec{A} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$, $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $\vec{C} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}$ তিনটি ভেক্টর স্থাপন করলো এবং তারা দু'জন ঘন সামান্তরিকটির আয়তন নির্ণয় করতে চাইলো।

- ক. গ্র্যাডিয়েন্ট কোন ধরনের ক্ষেত্রের উপর প্রযোজ্য? ১
খ. কার্ল এর তাৎপর্য ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত \vec{A} ভেক্টরটি অক্ষের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তা নির্ণয় করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ভেক্টর তিনটির সাহায্যে তারা আয়তন নির্ণয় করতে পেরেছিলো কিনা— গাণিতিকভাবে যাচাই করো। ৪

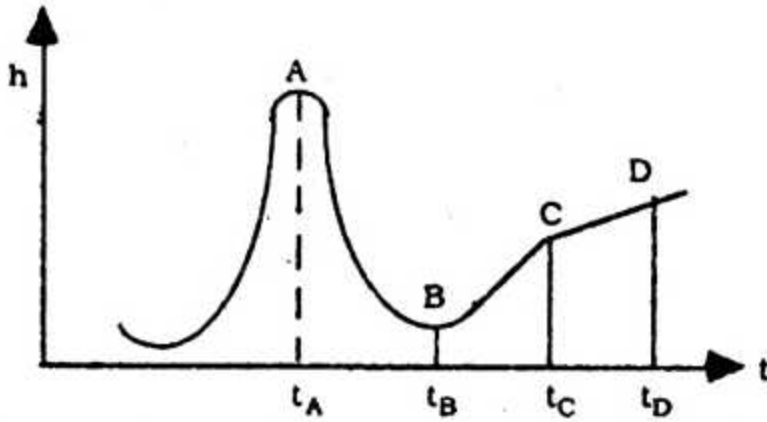
৩.► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের 81 গুণ ও 4 গুণ। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 6×10^{24} kg এবং 6.4×10^6 m। পৃথিবী ও চাঁদের মধ্যবর্তী দূরত্ব 3.84×10^8 m এবং পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8 ms⁻², $G = 6.673 \times 10^{-11}$ Nm² kg⁻²।

- ক. মহাকর্ষীয় বিভবের মাত্রা সমীকরণ লিখ। ১
খ. G-কে সর্বজনীন ধ্রুবক বলা হয় কেন? ২
গ. চন্দ্রপৃষ্ঠে কোন বস্তুর মুক্তিবৈগ নির্ণয় করো। ৩
ঘ. চাঁদের বেগ বর্তমান বেগ থেকে 42% বৃদ্ধি করলে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করবে কিনা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৪. ► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

এক ব্যক্তি 30 m উচ্চতা বিশিষ্ট একটি বাড়ির ছাদ থেকে 70 gm ভরের একটি টেনিস বল ভূমিতে ফেলে দিলো। টেনিস বলের ভূমিতে বাউন্সের উচ্চতা সময়ের সম্পর্ক দেখানো হলো।



- ক. প্রসঙ্গ কাঠামোতে অভিকর্ষজ বিভব শক্তির মান কত? ১
- খ. স্প্রিং এ দম দিলে খেলনা গাড়ি চলে কেন?— ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. ভূপৃষ্ঠ স্পর্শ করার পূর্বে এর গতিশক্তি নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের লেখচিত্রের t_A , t_B , t_C ও t_D বিন্দুতে শক্তির নিত্যতার সূত্র মেনে চলে কিনা গাণিতিক ভাবে যাচাই করো। ৪

৫. ► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

লাবণ্য পরীক্ষাগারে 0.5 পয়সনের অনুপাত বিশিষ্ট একটি সুষম স্থিতিস্থাপক দণ্ডে বল প্রয়োগ করায় 2×10^{-3} দৈর্ঘ্য বিকৃতি ঘটালো। আবার সে একটি কৈশিক নল নিলো যার ব্যাস 0.587 mm। সে দেখলো কৈশিক নলটি পানিতে ডুবালে 0.05 m উর্ধ্বে উঠে কিন্তু পারদে ডুবালে 1.55 m অবনমিত হয়। পানি ও পারদের স্পর্শকোণ 0° এবং 130° , পানির ঘনত্ব 10^3 kgm^{-3} এবং পারদের আপেক্ষিক গুরুত্ব 13.6।

- ক. আয়নিক বন্ধন কাকে বলে? ১
- খ. কোন তারের দৈর্ঘ্য অর্ধেক করলে তারের অসহ বলের কী পরিবর্তন ঘটে ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্দীপকের স্থিতিস্থাপক দণ্ডের আয়তনের শতকরা পরিবর্তন নির্ণয় করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত তথ্যের আলোকে পানি নাকি পারদ, কোনটির পৃষ্ঠটান বেশি হবে?— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে যাচাই করো। ৪

৬. ► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

একটি ফুটবলকে 20 ms^{-1} নিক্ষেপণ বেগে ও 35° নিক্ষেপণ কোণে কিক করা হলো। বলটির গতির দিকে 10 m দূরে গোলরক্ষক একই সময়ে বলটি ধরার জন্য দৌড় দিল।

- ক. তাৎক্ষণিক বেগ কাকে বলে? ১
- খ. বলের ঘাত ভরবেগের পরিবর্তনের সমান— মাত্রা সমীকরণের সাহায্যে ব্যাখ্যা করো। ২

গ. বলটি ভূমিতে পড়ার আগে ধরতে চাইলে গোলরক্ষকের গতিবেগ কত হতে হবে নির্ণয় করো। ৩

ঘ. অনুভূমিক পাল্লা ও সর্বাধিক উচ্চতা সমান হওয়ার জন্য ফুটবলটির কোণের মানের কিরূপে পরিবর্তন প্রয়োজন।— গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দেখাও। ৪

৭. ► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

500 gm এবং 6 cm ব্যাসার্ধের একটি চাকতি 2 rad.s^{-1} সমকৌণিক বেগে চাকতির কেন্দ্রগামী এবং তলের অভিলম্বভাবে গমনকারী অক্ষের শীর্ষবিন্দুতে ঘূর্ণায়মান। চাকতিটি হঠাৎ অক্ষ থেকে ছুটে গিয়ে 200 cm s^{-1} বেগে চলতে থাকলো। এবং বিপরীত দিক থেকে 100 cm s^{-1} বেগে আগত 100 gm ভরের অপর একটি বস্তুর সাথে সংঘর্ষ ঘটালো। সংঘর্ষের পর একে অপরের সাথে আটকে যায়।

ক. কৌণিক ভরবেগের মান টর্কের কোন মানের জন্য ধ্রুব হয়? ১

খ. যে কোন বস্তুর কোন অক্ষের সাপেক্ষে ঘূর্ণনের ক্ষেত্রে চক্রগতির ব্যাসার্ধ একটি কল্পনা মাত্র— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ঘূর্ণন অক্ষ সাপেক্ষে চাকতির ঘূর্ণন গতিশক্তি নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত সংঘর্ষটি যদি পূর্ণ স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ হয় এবং সংঘর্ষের পর একত্রে যুক্ত না হলে বস্তুদ্বয়ের পৃথক বেগ নির্ণয় করা সম্ভব কিনা? গাণিতিকভাবে মতামত দাও। ৪

৮. ► নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

সানি লম্বা একটি তারের এক প্রান্ত একটি দৃঢ় অবলম্বনে বেঁধে অন্যপ্রান্তে ধরে ওপর নিচে আড়াআড়িভাবে দোলালো, এতে একটি তরঙ্গ তার বেয়ে অগ্রসর হলো এবং বন্ধ প্রান্তে প্রতিফলিত হয়ে আবার ফিরে আসল। সানি ওপর হতে নিচে এবং নিচে হতে ওপরে তার হাতটি সর্বোচ্চ 50 cm পরিমাণ সরায় এবং এতে 0.25 sec সময় লাগে। 3 m লম্বা তারটির সম্মুখ তরঙ্গ অগ্রসর হয়ে অপর প্রান্ত পর্যন্ত পৌঁছাতে 2 sec সময় লাগে। ঐ দিন বায়ুর ঘনত্ব 0.00129 gm/cc ।

ক. শব্দ বিজ্ঞানী ত্রয়ী কাকে বলে? ১

খ. এক সাথে অনেকগুলো সৈন্য ব্রীজের উপর দিয়ে মার্চ করে যাওয়া ঠিক নয় কেন?— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত তরঙ্গটির তীব্রতা লেভেল নির্ণয় করো। ৩

ঘ. সানির তারটিতে যে স্থির তরঙ্গ উৎপন্ন হয় তার সমীকরণ কিরূপ হবে?— বিশ্লেষণ করো। ৪

দ্রষ্টব্য: সৈর্যাজিক 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. যে বাদ্যযন্ত্রে টানা তারের সাহায্যে সুর উৎপন্ন করা

নিচের কোনটি সঠিক?

যায় তা হচ্ছে—

i. ঢোল

ii. গীটার

iii. বেহালা

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

২. কোনটি স্থানিক পর্যায়ক্রম?

ক) ব্যতিচার

খ) বীট

গ) পৃথিবীর গতি

ঘ) উপগ্রহের গতি

৩. একটি সরল হ্রদিত স্পন্দন সম্পন্ন কণার সমীকরণ

$$9 \frac{d^2x}{dt^2} + 144x = 0 \text{। কৌণিক কম্পাঙ্ক কত?}$$

ক) $144s^{-1}$

খ) $16s^{-1}$

গ) $12s^{-1}$

ঘ) $4s^{-1}$

৪. নিম্নিক্রয় গ্যাসের অণুর মধ্যকার বন্ধন হচ্ছে—

ক) ধাতব বন্ধন

খ) ড্যান্ডার ওয়ালস বন্ধন

গ) সময়োজী বন্ধন

ঘ) আয়নিক বন্ধন

৫. কৈশিক কাচনল পারদে ডুবালে নলের ভেতর পারদ

স্তম্ভ নেমে যায়, কারণ—

i. পারদ কাচনলকে ভিজায় না

ii. পৃষ্ঠটানের অনুভূমিক উপাংশের মান ঋণাত্মক

iii. স্পর্শকোণ θ এর মান $0^\circ < \theta < 90^\circ$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

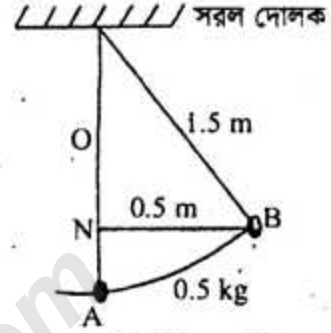
৬. মাধ্যমের প্রকৃতি বলতে বোঝায়—

i. প্রবেশ্যতা

ii. প্রবণতা

iii. দিকদর্শিতা

নিচের চিত্রটি পর্যবেক্ষণ করো এবং ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৭. B বিন্দুতে দোলকটির বিভবশক্তি কত?

ক) 42.14J

খ) 24.41J

গ) 0.4214J

ঘ) 0.214J

৮. A বিন্দুতে সরল দোলকটির—

i. বেগ $1.3ms^{-1}$

ii. মোট শক্তি বিভবশক্তির দ্বিগুণ

iii. মোট শক্তির গতিশক্তির সমান

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

৯. নিচের বস্তুসমূহের কোনটির গতিশক্তি বেশি?

ক) ভর 3M বেগ v

খ) ভর 3M বেগ 2v

গ) ভর 2M বেগ 3v

ঘ) ভর M বেগ 4v

১০. কৌণিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র হচ্ছে—

ক) $\Sigma \vec{L} = \text{ধুবক}$

খ) $\Sigma \vec{P} = \text{ধুবক}$

গ) $\Sigma \vec{F} = \text{ধুবক}$

ঘ) $\Sigma \vec{r} = \text{ধুবক}$

১১. বোলজম্যান ধ্রুবকের মান কত?

ক) $6.023 \times 10^{23} JK^{-1}$

খ) $8.314 JK^{-1}$

গ) $1.38 \times 10^{-23} JK^{-1}$

ঘ) $6.63 \times 10^{-34} JK^{-1}$

১২. শূন্য ও আর্দ্র বাতবের তাপমাত্রার পার্থক্য হঠাৎ কমতে থাকলে আবহাওয়া কিরূপ হতে পারে?

- (ক) বৃষ্টি হতে পারে
(খ) ঝড় হতে পারে
(গ) কুয়াশা পড়তে পারে
(ঘ) কুজঝটিকা হতে পারে

১৩. একটি স্থির তরঙ্গের সমীকরণ $Y = 4\sin \frac{\pi x}{15}$

$\cos 96\pi t$ । উক্ত তরঙ্গের—

- i. বেগ 14ms^{-1}
ii. পাশাপাশি একটি সুস্পন্দ ও একটি নিস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব 7.5cm
iii. সুস্পন্দ বিন্দুতে ঘনত্বের পরিবর্তন সর্বোচ্চ
নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৪. প্রমাণ তীব্রতার ক্ষমতা কত?

- (ক) 10^{-5}W (খ) 10^{-8}W
(গ) 10^{-10}W (ঘ) 10^{-12}W

১৫. রোসন কণা ভরবেগের কোন ধারাটি মেনে চলে?

- (ক) $0, \frac{1}{2}, \frac{3}{2}$ (খ) $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}$
(গ) 0, 1, 2 (ঘ) 1, 2, 3

১৬. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ $(7.5 \pm 0.3)\text{cm}$ ।

গোলকের আয়তন নির্ণয়ে শতকরা ত্রুটি কত?

- (ক) 4% (খ) 6%
(গ) 12% (ঘ) 24%

১৭. যদি 3N , 12N এবং 4N মানের তিনটি বল একটি কণার ওপর এমনভাবে ক্রিয়াশীল হয় যাতে বলগুলো পরস্পর সমকোণে থাকে। তাহলে লব্ধি বলের মান কত?

- (ক) 4.36N (খ) 13N
(গ) 19N (ঘ) 169N

১৮. ডাইভারজেন্সের ক্ষেত্রে—

- i. প্রবাহীর আয়তন বাড়লে কোনো বিন্দুর ঘনত্ব হ্রাস পায়। এটি ধনাত্মক মান
ii. ইহার মান শূন্য হলে আগত ও নির্গত ফ্লাক্স সমান হয়

iii. ইহা ডেটরের ঘূর্ণন সংখ্যা নির্দেশ করে
নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৯. বিপ্রতীপ ডেটরের দিক—

- (ক) লম্ব দিকে (খ) একই দিকে
(গ) বিপরীত দিকে (ঘ) কৌণিক দিকে

২০. নিচের কোন তাপমাত্রায় পৌছানোর পূর্বেই যেকোনো গ্যাস তরলে পরিণত হয়?

- (ক) 100°C (খ) 4°C
(গ) 0°C (ঘ) -273°C

২১. কোনটির সান্দ্রতা বেশি?

- (ক) দুধ (খ) পানি
(গ) মধু (ঘ) তৈল

২২. সমআকারের দুটি পানির ফোঁটা 10ms^{-1} সমবেগে বায়ুর মধ্য দিয়ে পড়ছে। যদি ফোঁটা দুটি একীভূত হয় তাহলে তাদের নতুন বেগ কত হবে?

- (ক) 20ms^{-1} (খ) 15.87ms^{-1}
(গ) 14.14ms^{-1} (ঘ) 12.6ms^{-1}

২৩. পীড়নের মাত্রা সমীকরণ কোনটি?

- (ক) $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}]$ (খ) $[\text{ML}^2\text{T}^{-2}]$
(গ) $[\text{ML}^2\text{T}^{-3}]$ (ঘ) $[\text{MLT}^{-1}]$

২৪. একটি বস্তুর ভর 12mg । পৃথিবী বস্তুটিকে কত বলে আকর্ষণ করছে?

- (ক) 11760N (খ) 117.6N
(গ) 0.1176N (ঘ) $1.176 \times 10^{-4}\text{N}$

২৫. মহাকর্ষীয় প্রাবল্যের একক কোনটি?

- (ক) MKg^{-1} (খ) Wkg^{-1}
(গ) JKg^{-1} (ঘ) NKg^{-1}

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