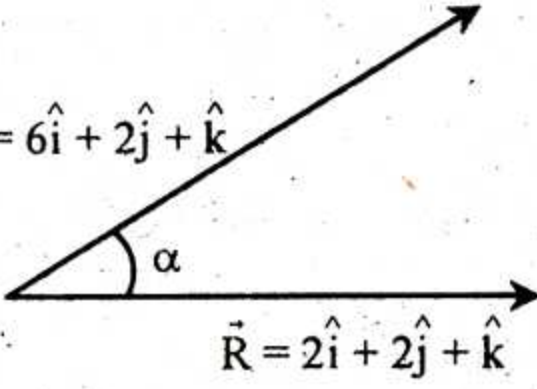


১. ▶

$$\vec{Q} = 6\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$$



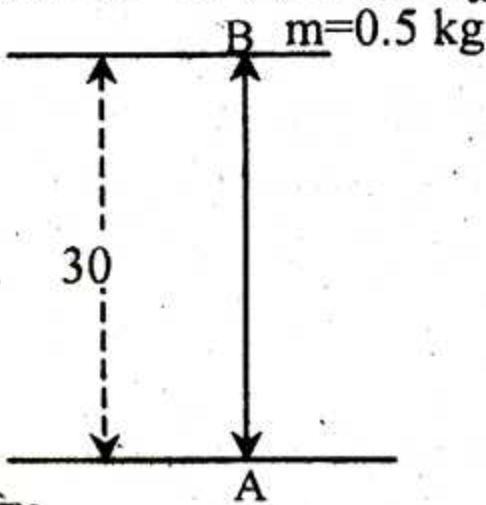
$$\vec{R} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$$

- ক. অপারেটর কী? ১
- খ. স্কেলার গুণন কী? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উপরিউক্ত উদ্দীপকের \vec{R} ও \vec{S} দ্বারা গঠিত সমতলের উপর লম্ব একক ভেক্টর নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উপরিউক্ত উদ্দীপকের $\vec{R} \cdot \vec{S} = \vec{S} \cdot \vec{R}$ এবং $\vec{R} \times \vec{S} = \vec{S} \times \vec{R}$ এর মধ্যে কোনটি সম্ভব তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ দাও। ৪

২. ▶ দুটি সরশলাকে একত্রে শব্দায়িত করলে প্রতি সেকেন্ডে ৬ টি বীট উৎপন্ন হয়। সরশলাকা দুটি একই টানা তারের যথাক্রমে ১.১৪m এবং ১.২m দৈর্ঘ্যের সাথে ঐক্যতান হয়। ঐ দিন বাতাসে শব্দের বেগ 340 ms^{-1} ছিল।

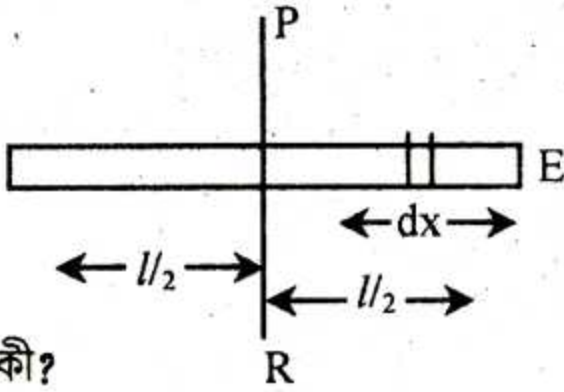
- ক. অনুনাদ কী? ১
- খ. কেন সকল দোলক ঘড়ি গ্রীষ্মকালে ধীরে এবং শীতকালে দ্রুত চলে? ২
- গ. উপরিউক্ত উদ্দীপকের সর শলাকা দুটি হতে নির্গত শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত কত হবে? ৩
- ঘ. উপরিউক্ত উদ্দীপকে কোন কারণে ঐ দিন শব্দের বেগ 340 ms^{-1} হতে বৃদ্ধি পেয়ে 350 ms^{-1} হলে সর শলাকা দুটি হতে নির্গত শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য কত গুণ হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।- ৪

৩. ▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. কাজ কি? ১
- খ. স্থিতিশক্তির গাণিতিক রাশিমালা প্রতিপাদন কর। ২
- গ. উপরিউক্ত উদ্দীপকের ভূমি থেকে কত উচ্চতায় বস্তুটির গতিশক্তি বিভবশক্তির দ্বিগুণ হবে? ৩
- ঘ. উপরিউক্ত উদ্দীপকটি যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতা সূত্রকে কি মেনে চলে? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর। ৪

8. ► নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



- ক. টর্ক কী? ১
- খ. রাস্তার বাঁকে সাইকেল আরোহীকে হেলে পড়তে হয় কেন? ২
- গ. উপরিউক্ত উদ্দীপকের PR অক্ষের সাপেক্ষে দণ্ডটির জড়তার ভ্রামক নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. যদি PR অক্ষ দণ্ডটির যে কোন প্রান্ত দিয়ে যায় তাহলে নির্ণয় চক্রগতির ব্যাসার্ধ উদ্দীপকের চক্রগতির ব্যাসার্ধের সাথে কোন পার্থক্য হবে কি? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪
৫. ► পানি ব্যবহার করার পর কাল বন্ধ করা হল। তারপরও ফোঁটা ফোঁটা পানি পড়ছিল। পরিমাপ করে দেখা গেল, প্রতিটি ফোঁটার ব্যাস $4 \times 10^{-7} \text{ m}$ । এ রকম ৪ টি পানির ফোঁটা একত্রিত করে একটি বড় পানির ফোঁটা তৈরি করা হল। পানির পৃষ্ঠটান $72 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-2}$ । পানির আপেক্ষিক তাপ $42000 \text{ Jkg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ।
- ক. পৃষ্ঠটান কী? ১
- খ. ছাতার কাপড়ে ছোট ছোট ছিদ্র দিয়ে পানি ভিতরে প্রবেশ করতে পারে না কেন? ২
- গ. উপরিউক্ত উদ্দীপকে বড় পানি ফোঁটার ব্যাস কত হবে? নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উপরিউক্ত ঘটনায় পানির তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবে কিনা বিশ্লেষণ কর। ৪
৬. ► সব গ্যাসই মোটামুটি বয়েল ও চার্লসের সূত্র মেনে চলে। বয়েল ও চার্লসের সূত্রের সমন্বিত রূপই আদর্শ গ্যাস সমীকরণ। বয়েল ও চার্লসের সূত্র মেনে চলে এমন একটি গ্যাসের আনবিক ভর $32 \times 10^{-3} \text{ kgmol}^{-1}$, 72cm পারদ চাপে ও 27°C তাপমাত্রায় ঐ গ্যাসের বর হলো 20gm।
- ক. ব্যাপন কী? ১
- খ. গ্যাসের অনুর মৌলিক স্বীকার্যসমূহ লিখ। ২
- গ. $R = 8.3 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ হলে গ্যাসটির আয়তন নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উপরিউক্ত উদ্দীপকের উল্লেখিত সূত্রদ্বয়ের সমন্বিত সমীকরণটি প্রতিপাদন কর। ৪

১. দুটি ভেক্টর পরস্পর লম্ব হওয়ার শর্ত কোনটি?

ক) $\vec{A} \times \vec{B} = 0$ খ) $\vec{A} + \vec{B} = 0$

গ) $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ ঘ) $\vec{A} - \vec{B} = 0$

২. নিচের কোনটি স্টোকসের সূত্র?

ক) $\oint_C \vec{a} \cdot d\vec{r} = \iint_S (\nabla \times \vec{a}) \cdot \vec{n} \, dS$ খ) $\oint_C \vec{a} \cdot d\vec{r} = \iint_S \vec{a} \cdot \vec{n} \, dS$

গ) $\oint_C \vec{a} \cdot d\vec{r} = \iint_S \nabla \cdot \vec{a} \, dV$ ঘ) $\oint_C \vec{a} \cdot d\vec{r} = \iint_S \nabla \cdot \vec{a} \, dS$

৩. নিচের কোনটি একক ভেক্টর নির্দেশ করে?

ক) $\hat{a} = \frac{\vec{A}}{A}$ খ) $\hat{a} = \frac{\vec{A}}{A^2}$

গ) $\hat{a} = \frac{\vec{A}}{A^3}$ ঘ) $\hat{a} = \vec{A} \cdot A$

৪. রাস্তার ব্যাংকিং নির্ভর করে—

i. বাঁকের ব্যাসার্ধের উপর

ii. গাড়ির ভরের উপর

iii. গাড়ির বেগের উপর

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii

গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৫. সান্দ্রতা সহগের মাত্রা কোনটি?

ক) MLT^{-1} খ) $ML^{-1}T$

গ) $ML^{-1}T^{-1}$ ঘ) $M^{-1}LT$

৬. বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ কত হলে কাজ শূন্য হবে?

ক) 60° খ) 90°

গ) 120° ঘ) 180°

৭. $\hat{i} \times (\hat{i} \times \hat{k}) =$ কত?

ক) $-\hat{j}$ খ) 0

গ) \hat{i} ঘ) $-\hat{k}$

৮. কখন একটি ভেক্টর ক্ষেত্র অঘূর্ণনশীল হয়?

ক) $\vec{\nabla} \times \vec{A} \neq 0$ খ) $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$

গ) $\vec{\nabla} \times \vec{A} = 0$ ঘ) $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} \neq 0$

৯. স্থির তরঙ্গের পরপর দুটি নিম্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

ক) $\frac{\lambda}{4}$ খ) $\frac{\lambda}{2}$

গ) $\frac{3\lambda}{4}$ ঘ) λ

১০. সর্বাধিক পান্নার জন্য প্রাসকে অনুভূমিকের সাথে কত কোণে নিক্ষেপ করতে হবে?

ক) 30° খ) 45°

গ) 60° ঘ) 90°

১১. কোন পদার্থের সান্দ্রতা সবচেয়ে বেশি?

ক) তেল খ) দুধ

গ) মধু ঘ) পানি

১২. কোন তরলের পৃষ্ঠশক্তি সংখ্যাগতভাবে পৃষ্ঠটানের-

ক) অর্ধেক খ) সমান

গ) দ্বিগুণ ঘ) তিনগুণ

১৩. উৎসের কম্পাঙ্কের সাথে শব্দের সম্পর্ক কোনটি?

ক) $l \propto f$ খ) $l \propto \frac{1}{f}$

গ) $l \propto f^2$ ঘ) $l \propto \frac{1}{f^2}$

১৪. টর্কের অপর নাম কী?

ক) ঘূর্ণন বল খ) ঘর্ষণ বল

গ) জড়তার ভ্রামক ঘ) কেন্দ্রমুখী বল

১৫. বায়ুর আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে বাষ্পায়ন হবে-

ক) ধীর গতিতে

খ) দ্রুতগতিতে

গ) অপরিবর্তিত থাকবে

ঘ) দ্বিগুণ ভাবে

১৬. বহু পারমাণবিক গ্যাসের ক্ষেত্রে γ এর মান কত?

ক) 1.40 খ) 1.33

গ) 1.67 ঘ) 1.57

১৭. গ্যাসের চলরাশি কয়টি?

ক) 2 খ) 3

গ) 1 ঘ) 4

১৮. $\vec{A} = 3x\hat{i} + yz\hat{j} + 2xy^2\hat{k} - x^3yz\hat{k}$ হলে $\vec{\nabla} \cdot \vec{A}$

এর মান (1, 1, -1) বিন্দুতে কত হবে?

ক) 3 খ) 0

গ) 4 ঘ) 6

১৯. \vec{A} বরাবর \vec{B} এর লম্ব অভিক্ষেপ কত?

ক) $B\cos\theta$ খ) $A\cos\theta$

গ) $A\sin\theta$ ঘ) $B\sin\theta$

২০. $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} - 2\hat{k}$

হলে \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ কত?

- (ক) 6.76° (খ) 0.67°
(গ) 67.6° (ঘ) 60°

২১. একটি চাকার জড়তার ভ্রামক 10kgm^2 ।

চাকাটিতে 10rads^{-2} কৌণিক ত্বরণ সৃষ্টি

করতে কত টর্ক প্রয়োগ করতে হবে?

- (ক) 10Nm (খ) 100Nm
(গ) 50Nm (ঘ) 20Nm

২২. কোন বস্তুর কৌণিক বেগ ω ও কৌণিক

ভরবেগ L হলে নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) $\omega = LI$ (খ) $Y = I\omega$
(গ) $L = I\omega$ (ঘ) $I = L\omega$

২৩. কোনটি সংরক্ষণশীল বল?

- (ক) অভিকর্ষ বল
(খ) ঘর্ষণ বল
(গ) সান্দ্রবল (ঘ) ঘূর্ণনবল

২৪. একটি চলন্ত বস্তুর বেগ দ্বিগুণ হলে তার

গতিশক্তি প্রাথমিক গতিশক্তির কতগুণ?

- (ক) ৪ গুণ (খ) দ্বিগুণ
(গ) অর্ধেক (ঘ) আটগুণ

২৫. 10kg ভরবিশিষ্ট কোন বস্তু 10m উচ্চ থেকে মাটিতে

পড়ার ঠিক আগে বস্তুটির গতিশক্তি কত হবে?

- (ক) 9.8J (খ) 980J
(গ) 98J (ঘ) 890J

২৬. পৃষ্ঠটান হলো—

- i. কাজ / ক্ষেত্রফল
ii. বল / ক্ষেত্রফল
iii. বল / দৈর্ঘ্য

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৭. 0.1m ব্যাসের একটি সাবান বুদবুদ গঠন

করতে কত কাজ করা হবে? সাবান পানির

পৃষ্ঠটান $25 \times 10^{-3}\text{Nm}^{-1}$ ।

- (ক) $1.57 \times 10^{-3}\text{J}$ (খ) $1.5 \times 10^3\text{J}$
(গ) $1.5 \times 10^{-6}\text{J}$ (ঘ) $1.5 \times 10^{-2}\text{J}$

২৮. কত তীব্রতার লেভেলের শব্দ মানুষের কানে

যন্ত্রণা শুরু করে?

- (ক) 60dB (খ) 80dB
(গ) 120dB (ঘ) 100dB

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ২৯ ও ৩০ নং

প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y = 15 \sin$

$(660\pi t - 0.02\pi x)$ মিটার।

২৯. তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত হবে?

- (ক) 200m (খ) 50m
(গ) 100m (ঘ) $0.02\pi\text{m}$

৩০. তরঙ্গ বেগ কত?

- (ক) $3.3 \times 10^4\text{ms}^{-1}$
(খ) $3.3 \times 10^{-4}\text{ms}^{-1}$
(গ) $33 \times 10^4\text{ms}^{-1}$
(ঘ) $3.3 \times 10^{-3}\text{ms}^{-1}$

৩১. অজানা কম্পাঙ্কের বাহুতে মোম লাগালে যদি

বিট সংখ্যা কমে তাহলে অজানা কম্পাঙ্ক জানা

কম্পাঙ্কের—

- (ক) ছোট হবে (খ) বড় হবে
(গ) সমান হবে (ঘ) অর্ধেক হবে

৩২. যে তরঙ্গ মাধ্যমের কণাগুলোর কম্পনের

দিকের সাথে সমকোণে অগ্রসর হয় তাকে কী

বলে?

- (ক) দীর্ঘল তরঙ্গ (খ) তরঙ্গ দৈর্ঘ্য
(গ) আড় তরঙ্গ (ঘ) অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ

৩৩. T তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে একটি

অণুর গড় গতিশক্তি কোনটি?

- (ক) $\frac{2}{3}KT$ (খ) $\frac{1}{3}kT^2$
(গ) $\frac{3}{2}KT^2$ (ঘ) $\frac{3}{2}KT$

৩৪. তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে অণুগুলোর গড় বর্গবেগ—

- (ক) হ্রাস পায় (খ) বৃদ্ধি পায়
(গ) অপরিবর্তিত থাকে (ঘ) শূন্য হয়

৩৫. 27°C তাপমাত্রায় 2g নাইট্রোজেনের গতিশক্তি

কত হবে?

- (ক) 26.72J (খ) 267.23J
(গ) 2.67J (ঘ) 2672J

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০
২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭	২৮	২৯	৩০	৩১	৩২	৩৩	৩৪	৩৫					