PHYSICS

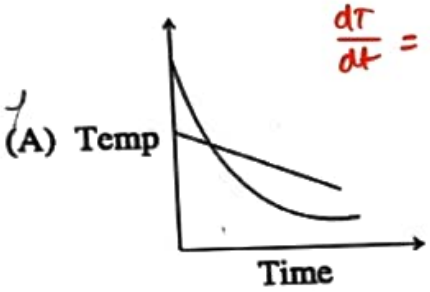
Category-1 (Q. 1 to 30)

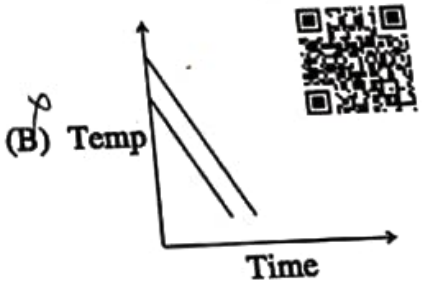
(Carry 1 mark each. Only one option is correct. Negative mark: –¼)

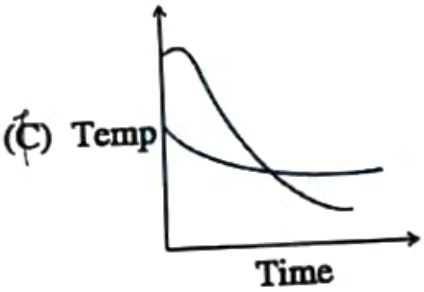
1. Two identical metal bars are heated in two different temperatures and allowed to cool in the same surroundings. Which one of the following figures correctly shows their cooling curves?

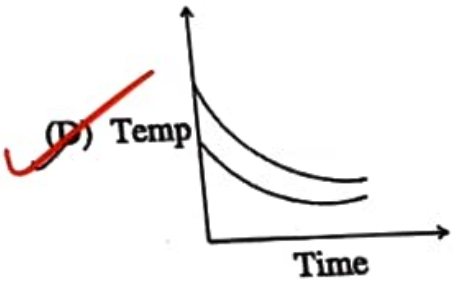
দুটি সদৃশ ধাতব দণ্ডকে দুটি ভিন্ন তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হল এবং একই পারিপার্শ্বিকে ঠান্ডা করতে দেওয়া হল। নীচের কোন লেখচিত্রটি সঠিকভাবে তাদের শীতলীকরণ বক্ররেখা নির্দেশ করে?

$\frac{dT}{dt} = -k(T - T_0)$

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

2. Consider a fuse wire of length l and radius r. The time of heating (t) for passing the maximum curren will depend on

$H = I^2Rt = I^2 \rho \frac{l}{A} t = ms\Delta T$

reaches melting point

l দৈর্ঘ্যের এবং r ব্যাসার্ধের একটি ফিউজ তার বিবেচনা করা হল। উক্ত ফিউজ তারের মধ্যদিয়ে সর্বাধিক তড়িৎ প্রবা জন্য উত্তপ্ত করার সময়কাল (t) নির্ভর করবে—

$\therefore \frac{l}{A} t \propto (Al)$

(A) $t \propto r^2 l$

$R = \frac{\rho l}{\pi r^2}$ $\therefore t \propto r^4$

(B) $t \propto r^3 l^2$

(C) $t \propto r^4 l^0$

(D) $t \propto r^2 l^3$

Conceptual
Jr melti
heat gen
compare
total
dissi

3. A circular coil, carrying current, has radius R. The distance from the centre of the coil on th where the magnetic induction will be $\frac{1}{27}$ th of its value at the centre of the coil is

তড়িৎ বহনকারী একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলীর ব্যাসার্ধ R। অক্ষের উপর কুণ্ডলীর কেন্দ্র থেকে যে দূরত্বে চৌম্বক আবেশ কেন্দ্রে চৌম্বক আবেশের $\frac{1}{27}$ গুণ হবে, সেই দূরত্বটি হল

Coil $\to \frac{\mu_0 I}{2R}$ $\frac{\mu_0 I R^2}{2(x^2+R^2)^{3/2}}$

(A) $2\sqrt{2}\,R$

(B) $3\sqrt{2}\,R$ $\frac{\mu_0 I}{2R}$

(D) $2\sqrt{3}\,R$ $\frac{\mu_0 \times I \times R^2}{2 \times (R^2+x^2)^{3/2}}$

4. A radioactive element $^{242}_{92}X$ emits two α-particles, one electron and two positrons. The transformed nucleus is represented by $^{234}_{P}Y$. The value of P is

একটি তেজস্ক্রিয় মৌল $^{242}_{92}X$ দুটি α-কণা, একটি ইলেকট্রন এবং দুটি পজিট্রন কণা নির্গত করে। রূপান্তরিত নিউক্লিয়াসটিকে $^{234}_{P}Y$ দ্বারা নির্দেশ করা হয়েছে। P-এর মান হবে

(A) 85
(B) 87
(C) 92
(D) 96

5. Beyond what distance, the ray optics is sufficiently valid when the aperture is 6 mm wide and the wavelength is 6000 Å?

কোন দূরত্বের বাইরে জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান যথেষ্টভাবে প্রযোজ্য হয় যখন ছিদ্রের মাত্রা 6 mm প্রশস্ত এবং তরঙ্গদৈর্ঘ্য 6000 Å?

(A) 50 m
(B) 60 m
(C) 40 m
(D) 10 m

6. From a tower of height H, a particle is thrown vertically upwards with a speed u. The time taken by the particle to hit the ground is n times that taken by it to reach the highest point of its path. The relation between H, u and n is

একটি H উচ্চতার টাওয়ার থেকে একটি কণা উল্লম্বভাবে ঊর্ধ্বমুখী গতিতে u বেগে নিক্ষেপিত হয়েছে। কণাটির তার পথের সর্বোচ্চ বিন্দুতে পৌঁছাতে যে সময় লাগে, মাটিতে আঘাত করতে সেই সময়ের n গুণ সময় লাগে। তাহলে H, u এবং n এর মধ্যে সম্পর্ক হবে

(A) $2gH = n^2u^2$
(B) $gH = (n-2)^2u^2$
(C) $2gH = nu^2(n-2)$
(D) $2gH = u^2(n-2)^2$

7. A plano-convex lens fits exactly into a plano-concave lens. Their plane surfaces are parallel to each other. If lenses are made of different materials of refractive indices μ_1 and μ_2 and R is the radius of curvature of the curved surface of the lenses, then the focal length of the combination is

একটি সমোত্তল লেন্স একটি সমাবতল লেন্সে সঠিকভাবে খাপ খেয়ে যায়। তাদের সমতল পৃষ্ঠগুলি পরস্পরের সমান্তরাল। যদি লেন্সদুটির উপাদানের প্রতিসরাঙ্কদ্বয় যথাক্রমে μ_1 ও μ_2 এবং লেন্সদুটির বক্রতলের বক্রতাব্যাসার্ধদ্বয় R হয়, তবে সমন্বয়টির ফোকাসদূরত্ব হবে

(A) $\frac{R}{(\mu_1-\mu_2)}$
(B) $\frac{2R}{(\mu_1-\mu_2)}$
(C) $\frac{R}{2(\mu_1+\mu_2)}$
(D) $\frac{R}{2(\mu_1-\mu_2)}$

8. A person has a minimum distance of distinct vision of 50 cm. The power of lenses required to read a book at a distance of 25 cm is

একজন ব্যক্তির স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব 50 cm। 25 cm দূরত্বে রাখা একটি বই পড়ার জন্য প্রয়োজনীয় লেন্সের ক্ষমতা হবে

(A) 3 D

(C) 2 D

(B) 1 D

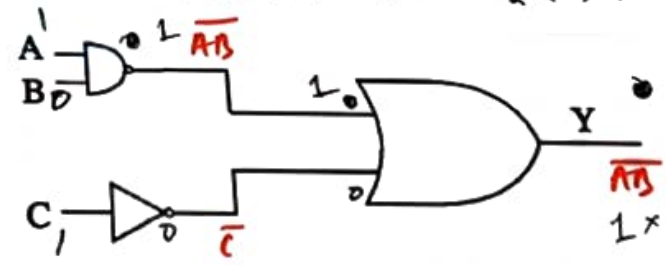
(D) 5 D

$\frac{1}{f} = \frac{1}{50} - \frac{1}{25} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{-1}{50}$ $f = -50$ cm

$\frac{1}{-50} - \frac{1}{-25} = \frac{1}{f} = P \therefore P = -2 + 4 = 2D$

9. The inputs to a digital circuit are as shown below. The output Y is

একটি ডিজিটাল বর্তনীর ইনপুটগুলো চিত্রে দেখানো আছে। এর আউটপুট (Y) হবে



$\overline{AB}+\overline{C} = \overline{A}+\overline{B}+\overline{C}$

$1 \times 0 = 0$

(A) $A+B+\overline{C}$

(C) $\overline{A}+\overline{B}+\overline{C}$

(B) $(A+B)\overline{C}$

(D) $\overline{A}+\overline{B}+C$

10. Two spherical soap bubbles of radii r_1 and r_2 in vaccum coalesce under isothermal condition newly formed bubble has a radius (r) given by

শূন্য মাধ্যমে r_1 এবং r_2 ব্যাসার্ধের দুটি গোলাকার সাবান বুদ্‌বুদকে সমোষ্ণ অবস্থায় একত্রিত করা হল। নবগঠিত ব্যাসার্ধ (r) হবে

(A) $r_1 + r_2$

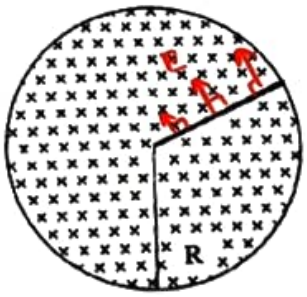
(B) $\frac{r_1 + r_2}{2}$

(C) $\frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$

(D) $\sqrt{r_1^2 + r_2^2}$

11. A uniform but time varying magnetic field is present in a circular region of radius 'R'. The magnetic field is perpendicular and into the plane of loop and the magnitude of field is increasing at a constant rate α. There is a straight conducting rod of length $\frac{2R}{\sqrt{2}}$ placed as shown in figure. The magnitude of induced emf across the rod is

একটি 'R' ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার ক্ষেত্রে একটি সুষম কিন্তু সময়ের সাথে পরিবর্তনশীল চৌম্বকক্ষেত্র বর্তমান। চৌম্বকক্ষেত্রটি লুপের তলের সাথে উল্লম্ব এবং ভেতরের দিকে ক্রিয়াশীল এবং চৌম্বকক্ষেত্রের মান 'α' নির্দিষ্ট স্থির হারে বৃদ্ধি পায়। চিত্রে প্রদর্শিত উপায়ে '2R' দৈর্ঘ্যের একটি সোজা পরিবাহী দণ্ড রাখা আছে। দণ্ডটির দুই প্রান্তবরাবর আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের মান হল



(A) $\pi R^2\alpha$

(B) $\frac{1}{2}\pi R^2\alpha$

(C) $\frac{1}{\sqrt{2}}R^2\alpha$

(D) $\frac{1}{4}\pi R^2\alpha$

12. There is a ring of radius r having linear charge density λ and rotating with a unifo velocity ω. The magnitude of the magnetic field produced by this ring at its own cent (μ_0 = permeability of air)

একটি r ব্যাসার্ধের রিং আছে যার রৈখিক আধান ঘনত্ব λ এবং এটি একটি সুষম কৌণিক বেগ ω নিয়ে ঘুরছে কেন্দ্রে উৎপন্ন চৌম্বকক্ষেত্রের মান হবে (μ_0 = বায়ুর ভেদ্যতা)

(A) $\frac{\lambda\omega^2}{2-\mu_0}$

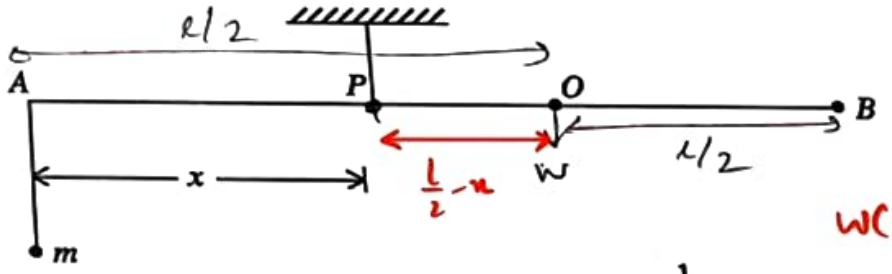
(B) $\frac{\mu_0\lambda^2\omega}{\sqrt{2}}$

(C) $\frac{\mu_0\lambda\omega}{2}$

(D) $\frac{\mu_0\lambda}{2\omega^2}$

13. A uniform rod AB is suspended from a point P, at a variable distance x, from A, as shown in figure. To make the rod horizontal, a mass 'm' is suspended from its end A. Which set of variables will give a straight line when they are plotted?

চিত্রে প্রদর্শিত উপায়ে একটি সুষম দণ্ড AB-কে A বিন্দু থেকে পরিবর্তনশীল দূরত্ব x-এ অবস্থিত একটি বিন্দু P থেকে ঝুলিয়ে রাখা হয়েছে। দণ্ডটিকে অনুভূমিক রাখার জন্য তার A প্রান্তে m ভরের একটি বস্তু ঝুলিয়ে দেওয়া হল। চলরাশিগুলির কোন সমবায় দ্বারা লেখচিত্র স্থাপন করলে একটি সরলরেখা পাওয়া যাবে?



$W\left(\frac{l}{2}-x\right) = mgx$

$\therefore m \propto \left(\frac{l}{2x}-1\right)$

(A) m, x^2

(B) $m, \frac{1}{x^2}$

(C) $m, \frac{1}{x}$

(D) m, x

$W\left(\frac{l}{2}-x\right) = mx$

$\Rightarrow \frac{Wl}{2} - Wx = mx$ ($\frac{Wl}{2} \to K$)

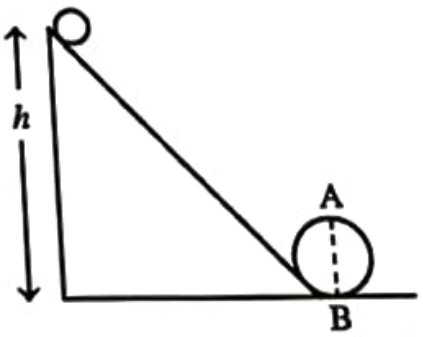
$\Rightarrow k = x(m+W)$ ($W \to k_2$)

$\Rightarrow \frac{k}{x} = m + W$

$\frac{k_1}{x} = m + k_2$

14. A body initially at rest and sliding along a frictionless track from a height 'h' (as shown in figure) just completes a vertical circle of diameter AB = d. The height 'h' is equal to

একটি বস্তু স্থির অবস্থা থেকে 'h' উচ্চতা সম্পন্ন একটি ঘর্ষণবিহীন ট্র্যাক দিয়ে পিছলে পড়তে পড়তে AB = d ব্যাস সম্পন্ন একটি বৃত্তাকার পথ সম্পূর্ণ করে (চিত্রে প্রদর্শিত)। এক্ষেত্রে উচ্চতা 'h'-এর মান হবে



but $v = \sqrt{4gR}$ if no string

$\frac{1}{2} \times g \times \frac{d}{x} = 2gh$

$h = d$

$r = \frac{d}{2}$

$\sqrt{2gh} \geq \sqrt{5g\left(\frac{d}{2}\right)}$

$\sqrt{2gR} \therefore h \geq \frac{5}{4}d$

$\sqrt{2gR} = \sqrt{4g\frac{d}{2}}$

$\Rightarrow gh = 2gR$

$\Rightarrow h = 2 \times \frac{d}{2} =$

$2gh = 5gR$

$\Rightarrow h = \frac{5}{2}R =$

(A) $\frac{3}{2}d$

(B) $\frac{5}{4}d$

(C) $\frac{7}{5}d$

(D) $\frac{d}{2}$

15. The equation of a transverse wave is $y = y_0 \sin 2\pi(ft - \frac{x}{\lambda})$. If the maximum particle velocity be four times that of wave velocity then

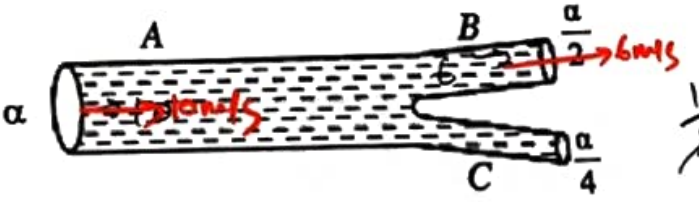
একটি তির্যক তরঙ্গের সমীকরণ $y = y_0 \sin 2\pi(ft - \frac{x}{\lambda})$। যদি কণার সর্বোচ্চ বেগ, তরঙ্গবেগের চারগুণ হয়, তবে

(A) $\lambda = \frac{\pi y_0}{4}$ (B) $\lambda = \frac{\pi y_0}{2}$

(C) $\lambda = \pi y_0$ (D) $\lambda = 2\pi y_0$

16. A pipe A is connected with other pipes B and C as shown in the figure. The areas of cross-secti of A, B and C are respectively α, $\frac{\alpha}{2}$ and $\frac{\alpha}{4}$. If the velocities of flow of water through A and B 10 m/sec and 6 m/sec, respectively, then velocity of flow, V_c along C is

একটি পাইপ A, সংলগ্ন চিত্র অনুযায়ী অন্য দুটি পাইপ B এবং C-এর সাথে যুক্ত। A, B এবং C-এর প্রস্থচ্ছেদের ক্ষে যথাক্রমে α, $\frac{\alpha}{2}$ এবং $\frac{\alpha}{4}$। যদি A এবং B-এর মধ্য দিয়ে জলের প্রবাহের বেগের মান যথাক্রমে 10 m/se 6 m/sec হয়, তবে C পাইপ বরাবর প্রবাহের বেগ V_c হবে



(A) 21 m/sec (B) 12 m/sec

(C) 28 m/sec (D) 18 m/sec

17. A body of density 'ρ' is dropped slowly on the surface of a lake of depth d. If the densi water be 'ρ''(ρ'<ρ) then the time taken by the body to reach the bottom of the lake

'ρ' ঘনত্বের একটি বস্তুকে ধীরে ধীরে 'd' গভীরতার একটি লেকের উপরিতলে রাখা হল। যদি লে 'ρ''(ρ'<ρ) হয়, তাহলে বস্তুটির লেকের নীচের তলে পৌঁছাতে সময় লাগবে

(A) $\left[\frac{2d\rho}{g(\rho-\rho')}\right]^{\frac{1}{2}}$ (B) $\left[\frac{2gd}{\rho(\rho-\rho')}\right]^{\frac{1}{2}}$

(C) $\left[\frac{2d\rho'}{\rho g(\rho-\rho')}\right]^{\frac{1}{2}}$ (D) $\left[\frac{g(\rho-\rho')}{2d\rho}\right]^{\frac{1}{2}}$

18. A square of side L lies in the x–y plane, where the magnetic field is given by $B = B_0(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k})$ where B_0 is constant. The magnetic flux passing through the square is

L দৈর্ঘ্যের বাহুবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্র x–y তলে রাখা হল যেখানে চৌম্বকক্ষেত্র $B = B_0(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k})$ এবং যেখানে B_0 একটি ধ্রুবক। এই বর্গক্ষেত্র দিয়ে প্রবাহিত চৌম্বক ফ্লাক্স হল

(A) $5\ B_0L^2$ $4B_0 \times L^2$

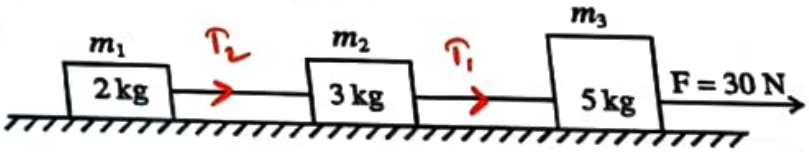
(B) $2\ B_0L^2$

(C) $3\ B_0L^2$

(D) $4\ B_0L^2$

19. Three blocks of masses $m_1 = 2$ kg, $m_2 = 3$ kg and $m_3 = 5$ kg are placed on a horizontal frictionless surface and a force of 30N pulls the system as shown below. The value of tension T will be

একটি অনুভূমিক ঘর্ষণবিহীনতলে তিনটি ব্লক রাখা হল, যাদের ভর $m_1 = 2$ kg, $m_2 = 3$ kg এবং $m_3 = 5$ kg। ভরগুলি 30N বল দ্বারা চিত্রানুযায়ী টানা হল। টান T-এর মান হবে



(A) 15 N

(B) 30 N

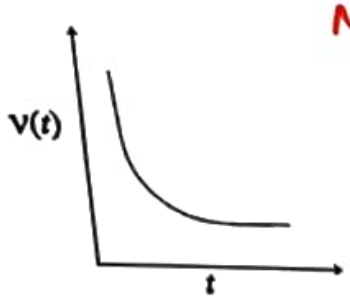
(C) 6 N

(D) 10 N

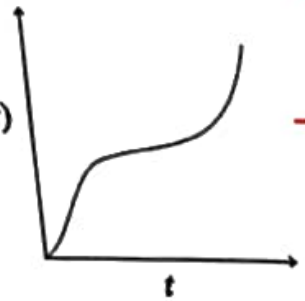
20. Which one of the following graphs represents the velocity-time ($v - t$) graph of a small spherical body falling in a viscous liquid?

একটি ছোটো গোলাকার বস্তু একটি সান্দ্র তরলের মধ্যে উপর থেকে পড়ল। নীচের লেখচিত্রগুলির মধ্যে কোনটি বস্তুটি বেগ-সময় ($v - t$) লেখচিত্র নির্দেশ করে?

(A)

(B) 

(C)

(D) 

21. If a vector $\vec{v}=3\hat{i}$ is rotated in the $x-z$ plane by an angle θ with respect to x-axis in the clockwise direction, then for an observer at $+y$ axis the vector will be

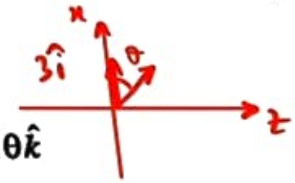
একটি ভেক্টর $\vec{v}=3\hat{i}$ যদি x-অক্ষের সাপেক্ষে $x-z$ তলে θ কোণে ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘোরে, তবে $+y$ অক্ষে অবস্থিত একজন দর্শকের জন্য ভেক্টরটি হবে

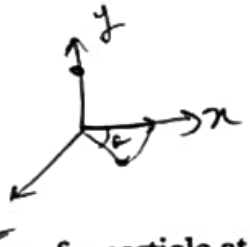
(A) $3\sin\theta\hat{i}$

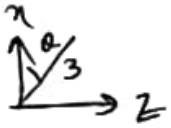
(B) $3\cos\theta\hat{i}$

(C) $3\sin\theta\hat{i}+3\cos\theta\hat{k}$

(D) $3\cos\theta\hat{i}+3\sin\theta\hat{k}$







$3\cos\theta\hat{i}+3\sin\theta\hat{k}$

22. The velocity v of a particle at time t is given by $v=at+\frac{b}{t+c}$, where a, b and c are constants. T dimension of a, b and c are, respectively

t সময়ে কোনো কণার বেগ যদি $v=at+\frac{b}{t+c}$ হয়, যেখানে a, b এবং c ধ্রুবক, তাহলে a, b এবং c-এর মাত্রা হ

(A) LT^2, LT, L

(B) L, LT, T^2

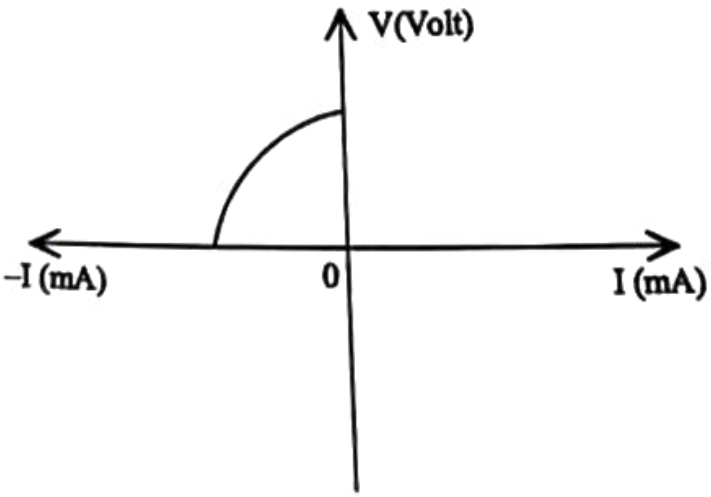
(C) LT^{-2}, L, T

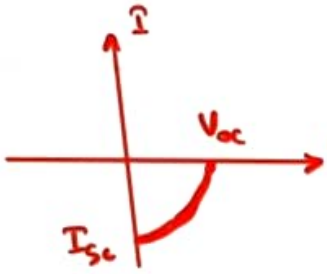
(D) L^2, T, LT^2

$aT = v$

$\therefore a = LT^{-2}$

23. The I-V characteristics graph shown below is exhibited by





(A) LED

(B) Zener diode

(C) Photodiode

(D) Solar cell

উপরের চিত্রে প্রদর্শিত I-V বৈশিষ্ট্য লেখচিত্র দেখায়

(A) LED

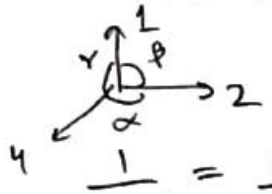
(B) জেনার ডায়োড

(C) ফটো-ডায়োড

(D) সৌর কোশ

তিনটি ভেক্টর $\vec{a}, \vec{b}$ এবং $\vec{c}$ এমন যে $|\vec{a}|=1, |\vec{b}|=2, |\vec{c}|=4$ সাথে $\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}=0$ । তাহলে, $4\vec{a}\cdot\vec{b}+3\vec{b}\cdot\vec{c}+3\vec{c}\cdot\vec{a}$ এর মান হবে

(A) 27
(B) –26
(C) –68
(D) –34



$\frac{1}{\sin\alpha} = \frac{2}{\sin\gamma} = \frac{4}{\sin\beta}$

$\cos\alpha = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$

$\therefore \vec{a}\cdot\vec{b} = \frac{a^2+b^2-c^2}{2}$

25. The magnetic moment of an iron bar is M. It is now bent in such a way that it forms an arc section of a circle subtending an angle of 60° at the centre. The magnetic moment of the arc section is

একটি লোহার দণ্ডের চৌম্বক ভ্রামক M। এটিকে বাঁকিয়ে এমন একটি বৃত্তচাপের অংশে পরিণত করা হল যেটি কেন্দ্রে 60° কোণ উৎপন্ন করে। বৃত্তচাপটির চৌম্বক ভ্রামক হবে

(A) $\frac{3M}{\pi}$
(B) $\frac{4M}{\pi}$
(C) $\frac{M}{\pi}$
(D) $\frac{2M}{\pi}$

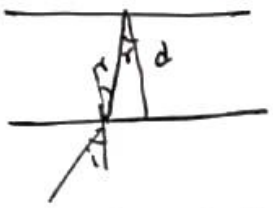
$M = ml$

$\frac{M}{M} = \frac{1}{6} \times 2\pi R$

26. A ray of light travelling in air is incident on one face of a parallel glass slab of thickness t and refractive index μ at an angle of incidence i. Total time spent by the ray inside the slab is

বায়ুতে ধাবমান একটি আলোকরশ্মি t বেধের এবং μ প্রতিসরাঙ্কবিশিষ্ট একটি সমান্তরাল কাচফলকে i কোণে আপতিত হল। ফলকের মধ্যে আলোকরশ্মি কর্তৃক ব্যয়িত সময় হল

(A) $\frac{\mu^2 t}{c\sqrt{1-\mu^2\sin i}}$
(B) $\frac{\mu t}{c\sqrt{\mu^2-\sin^2 i}}$
(C) $\frac{\mu^2 t}{c\sqrt{\mu^2-\sin^2 i}}$
(D) $\frac{t}{c\sqrt{\mu^2-\sin^2 i}}$



$\sin i = \mu\sin r$

$\cos r = \sqrt{1-\frac{\sin^2 i}{\mu}}$

$\Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{\mu}$

$d = t\sec r$

$v = \frac{c}{\mu}\frac{t}{\sqrt{1-\sin^2 r}}$

$\sec r = \frac{t\sqrt{\mu}}{\sqrt{\mu-\sin^2 i}}$

27. Density and volume of a body are given as $(20\pm4)\text{gm/cm}^3$ and $(10\pm1)\text{cm}^3$ respectively. absolute error in measurement of mass is

একটি বস্তুর ঘনত্ব এবং আয়তন যথাক্রমে $(20\pm4)\text{gm/cm}^3$ এবং $(10\pm1)\text{cm}^3$ । ভর মাপতে পরম ত্রুটি হবে

(A) 20 gm
(B) 30 gm
(C) 45 gm
(D) 60 gm

$m = \rho V$

$\frac{\Delta m}{m} = \frac{4}{20} + \frac{1}{10} = \frac{3}{10}$

$\therefore \Delta m = \frac{3}{10} \times 20 \times 10 = 60$

28. A simple pendulum of length l has a bob of mass m, with a charge q. On it a vertical sheet of charge, with surface charge density 'σ' passes through the point of suspension. At equilibrium, if the string makes an angle θ with the vertical, then

একটি সরলদোলকের দৈর্ঘ্য l এবং এর ববের (bob) ভর m। ববটিতে q পরিমাণ আধান আছে। একটি উল্লম্ব আধান পাত, যার পৃষ্ঠ আধান ঘনত্ব 'σ', দোলকের ঝুলন বিন্দুর মধ্য দিয়ে অতিক্রম করছে। যদি সাম্যাবস্থায় দোলকের সুতোটি উল্লম্বের সাথে θ কোণ করে তাহলে

(A) $\tan\theta = \frac{\sigma q}{2\varepsilon_0 mg}$

(B) $\tan\theta = \frac{\sigma q}{\varepsilon_0 mg}$

(C) $\cot\theta = \frac{\sigma q}{2\varepsilon_0 mg}$

(D) $\cot\theta = \frac{\sigma q}{\varepsilon_0 mg}$

$T\cos\theta = mg$

$T\sin\theta = \frac{q\sigma}{2\varepsilon_0}$

$\tan\theta = \frac{q\sigma}{2\varepsilon_0 mg}$

29. A resistor of resistance 'R' draws power 'P' when connected to an AC source. If an inductance now placed in series with R, such that the impedance of the circuit becomes 'Z', the power dra will be

R রোধের একটি রোধককে একটি AC উৎসের সাথে যুক্ত করলে সেটি P ক্ষমতা গ্রহণ করে। যদি একটি আবেশককে সাথে শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করা হয় তবে বর্তনীর মোট প্রতিবন্ধকতা হয় 'Z'। এক্ষেত্রে যে ক্ষমতা গৃহীত হবে তা হ

(A) $P\left(\frac{R}{Z}\right)$

(B) $P\left(\frac{R}{Z}\right)^3$

(C) $P\left(\frac{R}{Z}\right)^2$

(D) $P\sqrt{\frac{Z}{R}}$

$\frac{V_{rms}^2}{R} = P$

$\left(\frac{V_{rms}}{Z}\right)^2 R = P'$

$\therefore \frac{P_R \cdot R}{Z^2} = P'$

30. Radiation of wavelength λ is incident on a photocell. The fastest emitted electron has

If the wavelength is changed to $\frac{3\lambda}{4}$, then the speed of the fastest emitted electron will

(A) greater than $v\sqrt{\frac{4}{3}}$

(B) less than $v\sqrt{\frac{4}{3}}$

(C) equal to $v\sqrt{\frac{4}{3}}$

(D) equal to $v\sqrt{\frac{3}{4}}$

$\frac{hc}{\lambda} = \phi + K_1$

$\frac{4hc}{3\lambda} = \phi + K_2$

একটি ফটোসেলের উপর λ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বিকিরণ আপতিত হয়। দ্রুততম নির্গত ইলেকট্রনটির বেগ হয় v।

তরঙ্গদৈর্ঘ্য $\frac{3\lambda}{4}$ -এ পরিবর্তিত হয়, তাহলে দ্রুততম নির্গত ইলেকট্রনটির বেগ হবে

(A) $v\sqrt{\frac{4}{3}}$ -এর থেকে বেশি

(B) $v\sqrt{\frac{4}{3}}$ -এর থেকে কম

(C) $v\sqrt{\frac{4}{3}}$ -এর সমান

(D) $v\sqrt{\frac{3}{4}}$ -এর সমান

$\therefore K_2 + \phi = \frac{4}{3}(K_1 + \phi)$

$\therefore K_2 = \frac{4}{3}K_1 + \frac{\phi_1}{3}$

31. An electromagnetic wave, whose wave normal makes an angle of 45° with the vertical, is travelling in air and strikes a horizontal liquid surface. While travelling through the liquid, it gets deviated by 15°. If the speed of electromagnetic wave in air is 3×10^8 m/s, then the speed of electromagnetic wave in the liquid will be

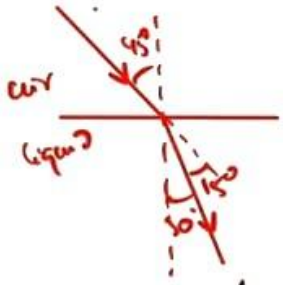
বায়ুতে ভ্রমণরত একটি তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের তরঙ্গ অভিলম্ব উল্লম্বের সঙ্গে 45° কোণে একটি অনুভূমিক তলকে আঘাত করে। একটি তরলের মধ্যে যাওয়ার সময় তরঙ্গটি 15° কোণে চ্যুত হয়। যদি বায়ুতে তরঙ্গটির বেগ 3×10^8 m/s হয়, তাহলে তরঙ্গটির তরলে গতিবেগ হবে—

(A) $\frac{\sqrt{2}}{3}\times10^8$ m/s

(B) $1{\cdot}5\times10^8$ m/s

(C) $2{\cdot}1\times10^8$ m/s

(D) $2{\cdot}5\times10^8$ m/s



$\mu = \frac{\sin}{\sin} = \sqrt{2}$

$\sqrt{2} = \frac{c}{v} \quad v = \frac{3}{1.4}$

$\sin 45° = \mu \sin 30° \quad \therefore \mu = \sqrt{2}$

$\therefore c_m = \frac{3\times10^8}{\sqrt{2}} = 3\times0.7\times10^8 = 2.1\times10^8$

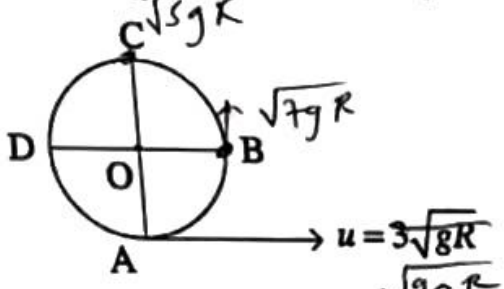
32. A particle of mass m is suspended from a point O by a string of length R. It is given a velocity $u = 3\sqrt{gR}$ at the bottom. The difference in tension at point B and at the point C is

m ভরের একটি কণাকে O বিন্দু থেকে R দৈর্ঘ্যের একটি সুতো দিয়ে ঝোলানো হল। তাকে সর্বনিম্ন বিন্দুতে $u = 3\sqrt{gR}$ বে প্রদান করা হল। সুতোটির B বিন্দু এবং C বিন্দুর মধ্যে টানের পার্থক্য হবে

$T_B = m \times 7g$

$T_C + mg = m \times 5g$

$\Rightarrow T_C = 4mg$



$\sqrt{9gR}$

$v^2 = 9gR - 2\times g$

$v = \sqrt{7gR}$

(A) 6 mg

(B) 4 mg

(C) 3 mg

(D) 8 mg

33. 2 moles of an ideal gas with $\frac{C_p}{C_v}=\frac{5}{3}$ are mixed with 3 moles of another ideal gas with $\frac{C_p}{C_v}=\frac{4}{3}$. The value of $\frac{C_p}{C_v}$ for the mixture is

$\frac{C_p}{C_v}=\frac{5}{3}$ বিশিষ্ট একটি আদর্শ গ্যাসের 2 মোলকে $\frac{C_p}{C_v}=\frac{4}{3}$ বিশিষ্ট একটি আদর্শ গ্যাসের 3 মোলের সাথে মেশানো হল। মিশ্রণটির $\frac{C_p}{C_v}$ -এর মান হবে

(A) 1·5
(B) 1·42
(C) 1·48
(D) 1·6

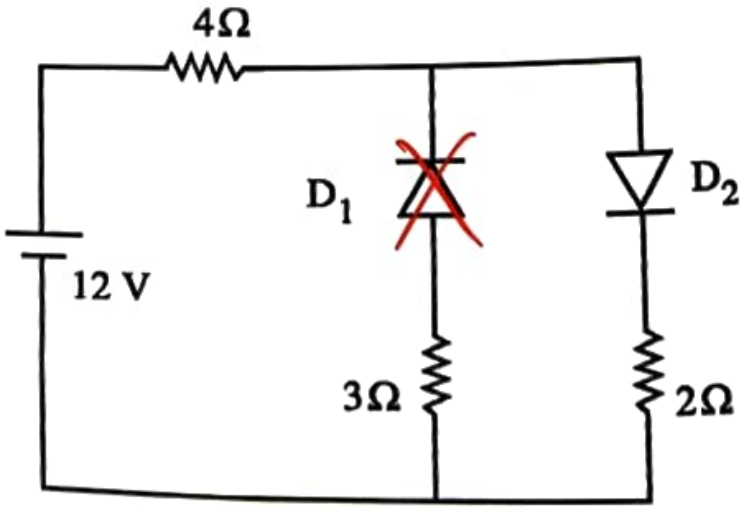
34. The de-Broglie wavelength of an electron in 4th orbit is (where r = radius of the 1st orbit)

চতুর্থ কক্ষপথে থাকা একটি ইলেকট্রনের দ্য-ব্রগলি (de-Broglie) তরঙ্গদৈর্ঘ্য হল (যেখানে r = প্রথম কক্ষপথের

(A) $2\pi r$
(B) $4\pi r$
(C) $8\pi r$
(D) $16\pi r$

35. The circuit has two oppositely connected ideal diodes in parallel as shown in the figure. What is the current flowing in the circuit?

চিত্রে প্রদর্শিত বর্তনীতে দুটি বিপরীতভাবে সংযুক্ত আদর্শ ডায়োড সমান্তরালে যুক্ত আছে। বর্তনীতে প্রবাহিত মান কত?



(A) 1.33A
(B) 1.71A
(C) 2.00A
(D) 2.31A

(Carry 2 marks each. Only one or more options are correct. No negative mark.)

36. The displacement current flows through a capacitor when the voltage across its plates

(A) becomes zero

(B) is increasing with time

(C) is decreasing with time

(D) attains a constant value

একটি ধারকের মধ্যে দিয়ে সরণপ্রবাহ প্রবাহিত হয় যখন প্লেট বরাবর ভোল্টেজ বা বিভব

(A) শূন্য হয়

(B) সময়ের সঙ্গে বেড়ে যায়

(C) সময়ের সঙ্গে কমে যায়

(D) একটি ধ্রুবক মান অর্জন করে

37. For Boolean variables A and B, $A \oplus B = A\bar{B} + \bar{A}B$. Then, which of the following statements is/are correct?

A এবং B বুলিয়ান চলরাশির জন্য $A \oplus B = A\bar{B} + \bar{A}B$। তাহলে নীচের বিবৃতিগুলির মধ্যে কোনটি/কোনগুলি সঠিক?

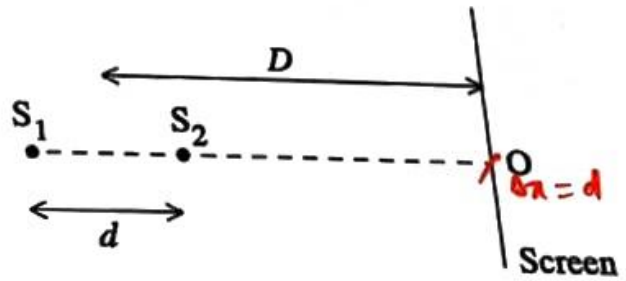
(A) $1 \oplus A = \bar{A}$

(B) $A \oplus A = 0$

(C) $0 \oplus A = 0$

(D) $A \oplus \bar{A} = 1$

38. Two points of monochromatic and coherent sources of light of wavelength λ each, are placed as shown in figure. The initial phase difference between the sources is zero, ($D \gg d$). Mark the correct statement(s).



(A) If $d = \frac{7\lambda}{2}$, O will be a minima

(B) If $d = \lambda$, only one maxima can be observed on the screen

(C) If $d = 4.8\lambda$, then total 5 minima would be there on the screen

(D) If $d = \lambda$, the intensity at O would be minimum

দুটি একবর্ণীয় এবং সুসংহত λ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোকবিন্দু উৎসকে চিত্রানুযায়ী স্থাপন করা হল। যদি উৎসদ্বয়ের প্রা
দশাপার্থক্য শূন্য হয় ($D \gg d$), নীচের কোনটি বা কোনগুলি সঠিক?

(A) যদি $d = \frac{7\lambda}{2}$ হয়, তাহলে O প্রাবল্যের কোনো একটি সর্বনিম্ন বিন্দু হবে

(B) যদি $d = \lambda$ হয়, তাহলে প্রাবল্যের সর্বোচ্চ বিন্দু পর্দাতে কেবলমাত্র একটি স্থানে দেখা যেতে পারে

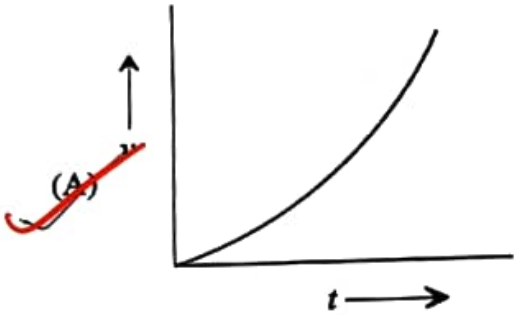
(C) যদি $d = 4.8\lambda$ হয়, তাহলে প্রাবল্যের 5টি সর্বনিম্ন বিন্দু পর্দাতে থাকবে

(D) যদি $d = \lambda$ হয়, তাহলে O বিন্দুতে প্রাবল্য সর্বনিম্ন হবে

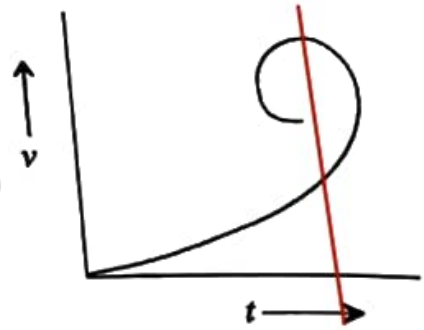
39. Which of the velocity-time $(v-t)$ graph(s) can possibly represent one-dimensional motion of a particle?

নিম্নোক্ত বেগ-সময় $(v-t)$ লেখচিত্রের কোনগুলি সম্ভবত একটি কণার একমাত্রিক গতিকে বোঝাতে পারে?

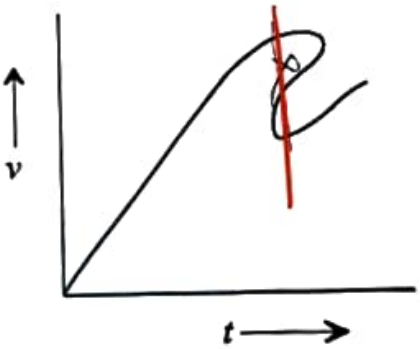
(A)



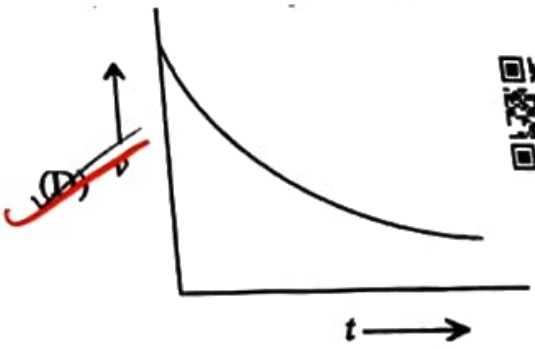
(B)



(C)

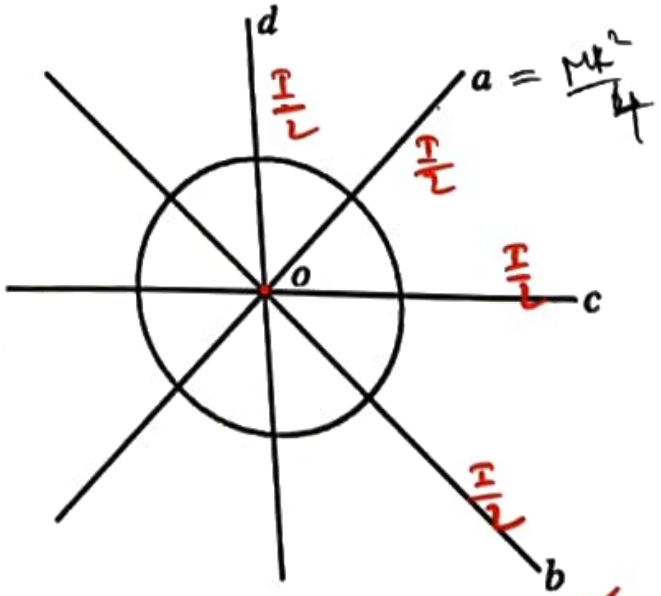


(D)



40. The moment of inertia of a thin disc about axes a, b, c, d are I_1, I_2, I_3 and I_4 respectively, a in figure. If the moment of inertia about an axis passing through the centre and perpendicu plane of the disc is I then,

চিত্রে প্রদর্শিত একটি পাতলা চাকতির a, b, c, d অক্ষের সাপেক্ষে জড়তা ভ্রামক হল যথাক্রমে I_1, I_2, I_3 চাকতির কেন্দ্রগামী ও চাকতির তলের উপর লম্ব একটি অক্ষ সাপেক্ষে জড়তা ভ্রামক I হয় তবে,



(A) $I = I_1 + I_2$

(B) $I = I_3 + I_4$

(C) $I = I_1 + I_3$

(D) $I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$