QUESTION WITH SOLUTION

DATE : 11-01-2019 _ MORNING

IIT NIT XI, XII & XII Pass | AIIMS NEET XI, XII & XII Pass | BOARDS NTSE OLYMPIADS V to X Class | RESIDENTIAL COACHING PROGRAM rona Discipline-Bridge between dreams & Success

20000+
SELECTIONS SINCE 2007

JEE (Advanced)	JEE (Main)	NEET / AIIMS	NTSE / OLYMPIADS
4626	13953	662	1066
	(Under 50000 Rank)	(since 2016)	(5th to 10th class)

Toll Free :
1800-212-1799

MOTION™
Nurturing potential through education

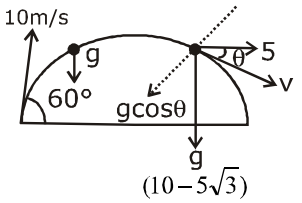
H.O. : 394, Rajeev Gandhi Nagar, Kota
www.motion.ac.in | ✉: info@motion.ac.in

[PHYSICS]

1. t = 0 पर क्षैतिज से 60^0 के कोण पर 10 ms^{-1} के वेग से एक पिण्ड को प्रक्षेपित करते है। t = 1s पर प्रक्षेप पथ की वक्रता त्रिज्या R है। वायु प्रतिरोध को नगण्य मानकर तथा गुरूत्वीय त्वरण g = 10ms^{-2} लेकर R का मान है :

(A) 2.8 m (B) 5.1 m (C) 10.3 m (D) 2.5 m

Sol. **C**



$V_x = 10\cos 60° = 5m/s$

V_y = 10 cos30° = $5\sqrt{3}m/s$

velocity after t = 1 sec.

V_x = 5 m/s

$v_y = \left|\left(5\sqrt{3}-10\right)\right| m/s = 10-5\sqrt{3}$

$a_n = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v_x^2+v_y^2}{a_n} = \frac{25+100+75-100\sqrt{3}}{10\cos\theta}$

$\tan\theta = \frac{10-5\sqrt{3}}{5} = 2-\sqrt{3} \Rightarrow \theta = 15°$

$R = \frac{100\left(2-\sqrt{3}\right)}{10\cos 15} = 2.8m$

2. 40^0C पर 50kg पानी में - 20ºC पर रखी बर्फ मिलाते है। जब मिश्रण का तापमान 0^0C हो जाता है तो देखा जाता है कि 20g बर्फ अभी भी जमी हुई है। पानी में मिलायी गयी बर्फ की मात्रा का सन्निकट मान था।

(जल की विशिष्ट ऊष्मा = 4.2 J/g/ºC

बर्फ की विशिष्ट ऊष्मा = 2.1J/g/ºC

0ºC पर जल की संगलन ऊष्मा = 334 J/g)

(A) 40 g (B) 60 g (C) 100 g (D) 50 g

Sol. **A**

Let amount of ice is m gm.

According to principal of calorimeter heat taken by ice = heat given by water

$\therefore$ 20×2.1×m+(m-20)×334 = 50×4.2×40

376 m = 8400 + 6680

m = 40.1

$\therefore$ correct answer is (2)

3. 5 g/m रेखीय घनत्व वाली तनी हुई डोरी में प्रगामी तरंग का समीकरण निम्न है : y = 0.03 sin (450t–9x) जहाँ दूरी और समय SI मात्रकों में है। डोरी में तनाव है

(A) 12.5 N (B) 10 N (C) 5 N (D) 7.5 N

Sol. **A**

y = 0.03 sin (450 t–9x)

$v = \frac{w}{k} = \frac{450}{9} = 50m/s$

$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \Rightarrow \frac{T}{\mu} = 2500$

$\Rightarrow T = 2500 \times 5 \times 10^{-3}$ = 12.5 N

4. 50 Wm^{-2} तीव्रता की एक विद्युत चुम्बकीय तरंग 'n' अपवर्तनांक के एक माध्यम में बिना किसी क्षय के प्रवेश करती है। तरंग के माध्यम में प्रवेश करने के पूर्व तथा पश्चात् विद्युत क्षेत्रों का अनुपात तथा चुम्बकीय क्षेत्रों का अनुपात क्रमशः होंगे

(A) $\left(\sqrt{n}, \frac{1}{\sqrt{n}}\right)$ (B) $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}, \sqrt{n}\right)$ (C) $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}, \frac{1}{\sqrt{n}}\right)$ (D) $\left(\sqrt{n}, \sqrt{n}\right)$

Sol. A

$$C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \in_0}}$$

$$V = \frac{1}{\sqrt{K \in_0 \mu_0}}$$

$$\frac{1}{2} \in_0 E_0^2 C = \text{intensity} = \frac{1}{2} \in_0 kE_0^2 C$$

$$\therefore E_0^2 C = kE^2 v$$

$$\Rightarrow \frac{E_0^2}{E^2} = \frac{kV}{C} = \frac{n^2}{n} \Rightarrow \frac{E_0}{E} = \sqrt{n}$$

similarly

$$\frac{B_0^2 C}{2\mu_0} = \frac{B^2 v}{2\mu_0} \Rightarrow \frac{B_0}{B} = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

5. दो बराबर प्रतिरोधों को जब श्रेणीक्रम में एक बैटरी से जोड़ते है तो ये 60 W विद्युत शक्ति का उपभोग करते है। यदि इन प्रतिरोधो को अब समान्तर क्रम में इसी बैटरी से जोड़ा जाये तो उपभोग की गयी शक्ति होगी

(A) 30 W (B) 240 W (C) 60 W (D) 120 W

Sol. B

In series condition, equivalent resistance is 2R thus power consumed is $60W = \frac{\varepsilon^2}{2R}$

In parallel condition equivalent resistance is R/2 thus new power is

$$P' = \frac{\varepsilon^2}{(R/2)} \text{ or } P' = 4P = 240W$$

6. दो परमाणुओं के मध्य अन्योन्यक्रिया बल सम्बन्ध $F = \alpha\beta \exp\left(-\frac{x^2}{\alpha kt}\right)$ से दिया जाता है जहाँ x दूरी है, k बोल्ट्जमैन नियतांक तथा T तापमान है और α तथा β दो स्थिरांक है। β की विमा होगी :

(A) M^2LT^{-4} (B) MLT^{-2} (C) $M^2L^2T^{-2}$ (D) $M^0L^2T^{-4}$

Sol. A

$$F = \alpha\beta e^{\left(\frac{-x^2}{\alpha KT}\right)}$$

$$\left[\frac{x^2}{\alpha KT}\right] = M^\circ L^\circ T^\circ$$

$$\frac{L^2}{[\alpha] ML^2T^{-2}} = M^\circ L^\circ t^\circ$$

$$\Rightarrow [\alpha] = M^{-1}T^2$$

$$[F] = [\alpha][\beta]$$

$$\Rightarrow [\beta] = M^2LT^{-4}$$

7. एक आयाम मॉडुलित सिग्नल निम्नवत् दिया गया है $V(t) = 10[1 + 0.3\cos(2.2 \times 10^4 t)] \sin(5.5 \times 10^5 t)$ यहाँ t सेकण्ड में है। पार्श्व बैण्ड की आवतियाँ (KHz में) होंगी : (दिया है $\pi = 22/7$]

(A) 892.5 तथा 857.5

(B) 178.5 तथा 171.5

(C) 89.25 तथा 85.75

(D) 178.5 तथा 171.5

Sol. C

$$V(t) = 10 + \frac{3}{2}\left[2\cos A \sin B\right]$$

$$= 10 + \frac{3}{2}[\sin(A + B) - \sin(A - B)]$$

$$= 10 + \frac{3}{2}[\sin(57.2 \times 10^4 t) - \sin(52.8 \times 10^4 t)]$$

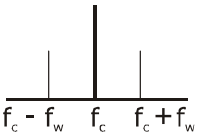
$$\omega_1 = 57.2 \times 10^4 = 2\pi f_1$$

$$f_1 = \frac{57.2 \times 10^4}{2 \times \left(\frac{22}{7}\right)} = 9.1 \times 10^4$$

$\simeq$ 91KHz

$$f_2 = \frac{52.8 \times 10^4}{2 \times \left(\frac{22}{7}\right)}$$

$\simeq$ 84KHz

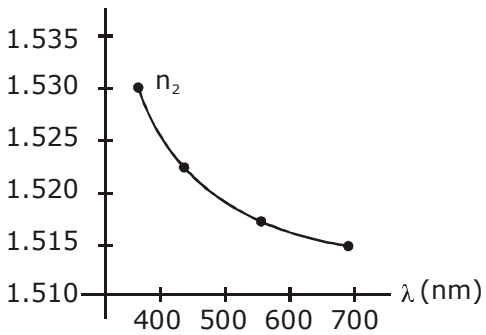


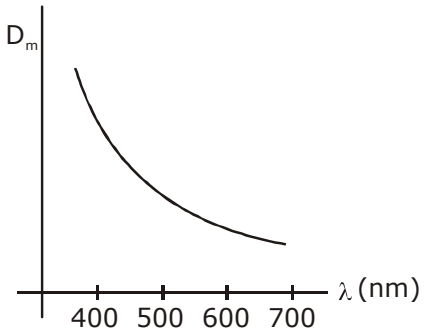
Side band frequency are

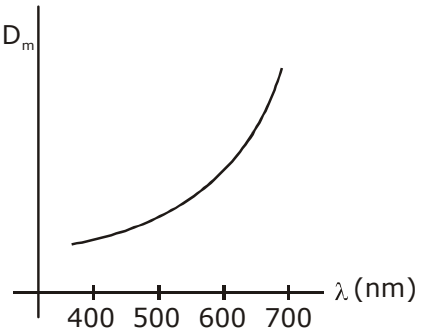
$$f_1 = f_c - f_w = \frac{52.8 \times 10^4}{2\pi} \approx 85.00\text{kHz}$$

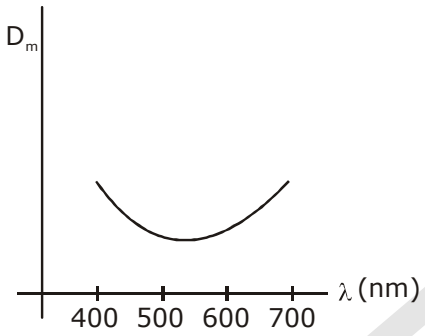
$$f_2 = f_c - f_w = \frac{57.2 \times 10^4}{2\pi} \approx 90.00\text{kHz}$$

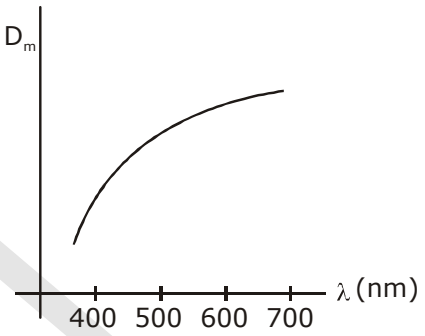
8. क्राऊन काँच के प्रिज्म के अपवर्तनांक परिवर्तन को आपतित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य के साथ दिखाया गया है। यदि D_m न्यूनतम विचलन कोण है तो निम्न में से कौन सा ग्राफ सही है ?



(A)


(B)


(C)


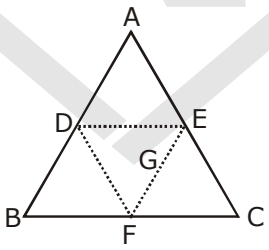
(D)


Sol. **A**

Since $D_m = (\mu-1)A$

& on increasing the wavelength, μ decreases & hence D_m decreases. Therefore correct answer is (2)

9. एक पतले ठोस लकड़ी के फलक से एक त्रिभुज ABC काटा गया है (चित्र देखिए)। दर्शाये गये अनुसार D, E तथा F इसकी भुजाओं के मध्य बिन्दु है तथा G त्रिभुज का केन्द्र है। G से गुजरने वाली तथा त्रिभुज के समतल के लम्बवत अक्ष के सापेक्ष त्रिभुज का जड़त्व आघूर्ण I_0 है। यदि छोटा त्रिभुज DEF त्रिभुज ABC में से निकाल लिया जाये तो शेष बचे हुए भाग का उसी अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण I है तब :



(A) $I = \frac{3}{4}I_0$ (B) $I = \frac{9}{16}I_0$ (C) $I = \frac{I_0}{4}$ (D) $I = \frac{15}{16}I_0$

Sol. **D**

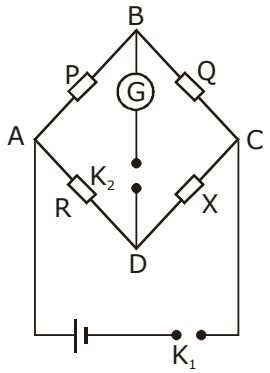
Suppose M is mass and a is side of larger triangle, then $\frac{M}{4}$ and $\frac{a}{2}$ will be mass and side length of smaller triangle.

$$\frac{I_{removed}}{I_{original}} = \frac{\frac{M}{4}}{M} \cdot \frac{\left(\frac{a}{2}\right)^2}{(a)^2}$$

$$I_{removed} = \frac{I_0}{16}$$

So, $I = I_0 - \frac{I_0}{16} = \frac{15I_0}{16}$

10. एक व्हीटस्टोन सेतु में (चित्र देखिये), प्रतिरोध P तथा Q लगभग बराबर है। जब R = 400 Ω है तो सेतु संतुलित है। P तथा Q को परस्पर बदलने पर, सेतु को संतुलित रखने के लिए R का मान 405Ω है। X का सन्निकट मान होगा



(A) 401.5 ohm (B) 403.5 hom (C) 404.5 ohm (D) 402.5 Ohm

Sol. D

11. ρ घनत्व का द्रव a त्रिज्या वाले होज पाईप में से क्षैतिज चाल v से निकल रहा है और एक जाल से टकराता है। 50% द्रव जाल से अप्रभावित निकल जाता है, 25% द्रव का संवेग शून्य हो जाता है तथा 25% द्रव उसी चाल से वापस आ जाता है। जाल पर परिणामी दाब होगा :

(A) pv^2 (B) $\frac{3}{4}pv^2$ (C) $\frac{1}{4}pv^2$ (D) $\frac{1}{2}pv^2$

Sol. B

Momentum per second carried by liquid per second is ρav^2

Net force due to reflected liquied = $2\times\left[\frac{1}{4}\rho av^2\right]$

ner force due to stopped liquied = $\frac{1}{4}\rho av^2$

Total force = $\frac{3}{4}\rho av^2$

net pressure = $\frac{3}{4}\rho v^2$

12. 1 kg द्रव्यमान का एक पिण्ड 100m ऊँचाई से स्वतंत्र रूप से 3kg द्रव्यमान के एक प्लेटफार्म पर गिरता है यह प्लेटफार्म एक स्प्रिंग नियतांक $k = 1.25\times10^6$ N/m की स्प्रिंग पर लगा है। पिण्ड प्लेटफार्म पर चिपक जाता है और स्प्रिंग का अधिकतम संपीडन x पाया जाता है। x का निकटतम मान होगा ($g = 10\ ms^{-2}$)

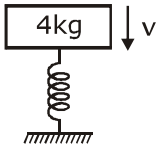
(A) 8 cm (B) 4 cm (C) 40 cm (D) 80 cm

Sol. B

Velocity of 1 kg block just before it collides with 3 kg block = $\sqrt{2gh} = \sqrt{2000}m/s$

Aplying momentum vonversation just before and just after collision.

$1\times\sqrt{2000} = 4v \Rightarrow v = \frac{\sqrt{2000}}{4}m/s$



initial compression of spring
$1.25\times10^6\ x_0 = 30 \Rightarrow x_0 = 0$
applying work energy theorem, $W_g + WE_{sp} = \Delta KE$

$$\Rightarrow 40 \times x + \frac{1}{2} \times 1.25 \times 10^6(0^2 - x^2)$$

$$= 0 - \frac{1}{2} \times 4 \times v^2$$

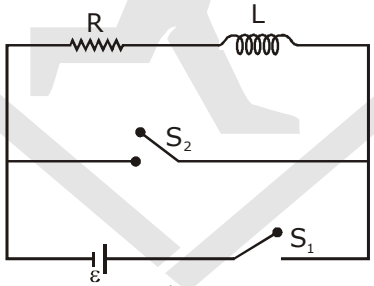
solving $x \approx 4cm$

13. आरंभिक मूल अवस्था में हाइड्रोजन परमाणु 980Å तरंगदैर्ध्य का फोटॉन अवशोषित कर उत्तेजित हो जाता है। इस उत्तेजित स्तर में परमाणु की त्रिज्या बोर त्रिज्या a_0 के मात्रक में होगी
(hc = 12500 eV-Å)
(A) $4a_0$ (B) $16\ a_0$ (C) $25\ a_0$ (D) $9\ a_0$

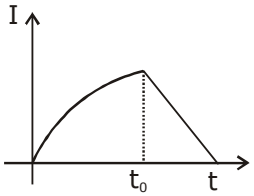
Sol. B

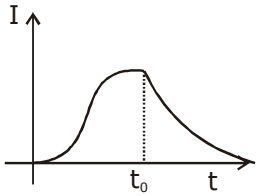
Eneregy of photon $= \frac{12500}{980} = 12.75eV$
$\therefore$ Electron will excite to n = 4
Since 'R' $\propto n^2$
$\therefore$ Radius of atom will be $16a_0$

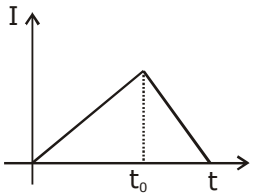
14. एक परिपथ को निम्न चित्र में दिखाया गया है –

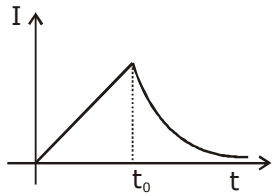


t = 0 पर स्विच S_1 बन्द है जबकि स्विच S_2 खुला रहता है। किसी समय (t_0) के पश्चात् स्विच S_1 खुला है और S_2 बन्द है। ध ारा I में समय 't' के साथ परिवर्तन इससे दिखाया जा सकता है।

(A)


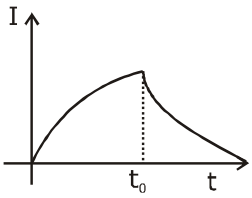
(B)


(C)


(D)


Sol. **B**

From time t = 0 to t_0, growth of current takes place and after that decay of current takes place.

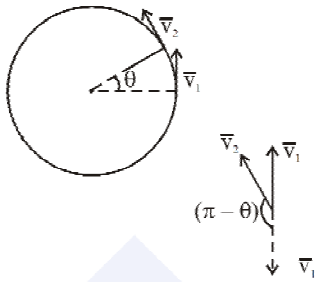


most appropriate is (2)

15. एक कण एक वत्ताकार पथ पर 10 ms^{-1} की नियत गति से चल रहा है। जब यह कण वत्त के केन्द्र के परितः 60° चलता है तो इसके वैग में हुये परिवर्तन का परिमाण होगा ?

(A) zero (B) 10 m/s (C) $10\sqrt{3}m/s$ (D) $10\sqrt{2}m/s$

Sol. **B**



$$\left|\Delta\overline{V} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2\cos(\pi-\theta)}\right|$$

$$= 2v\sin\frac{\theta}{2} \qquad since\left[\left|\overline{v_1}\right| = \left|\overline{v_2}\right|\right]$$

$= (2\times10)\times\sin(30°)$

= 10 m/s

16. समान लम्बाई l की दो लम्बी सम–अक्षीय परिनलिकाये है। आन्तरिक एवं बाह्म कुण्डलियों की त्रिज्यायें क्रमशः r_1 तथा r_2 है और प्रति इकाई लम्बाई फेरों की संख्या क्रमशः n_1 तथा n_2 हैं। आन्तरिक कुण्डली के अन्योन्य प्रेरकत्व तथा स्व प्रेरकत्व का अनुपात होगा

(A) $\frac{n_2}{n_1}\cdot\frac{r_1}{r_2}$ (B) $\frac{n_2}{n_1}\cdot\frac{r_2^2}{r_1^2}$ (C) $\frac{n_1}{n_2}$ (D) $\frac{n_2}{n_1}$

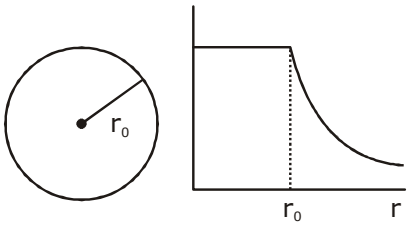
Sol. **D**

$M = \mu_0 n_1 n_2 \pi r_1^2$

$L = \mu_0 n_1^2 \pi r_1^2$

$$\Rightarrow \frac{M}{L} = \frac{n_2}{n_1}$$

17. दिया गया ग्राफ (केन्द्र से दूरी r के साथ) बदलाव दिखाता है



(A) समावेशित गोले का विभव
(B) समावेशित गोलीय कोश का विभव
(C) समावेशित गोले का विद्युत क्षेत्र
(D) समावेशित गोलीय कोश का विद्युत क्षेत्र

Sol. **B**

18. यदि इलेक्ट्रॉन की डी–ब्राग्लि तरंगदैर्ध्य 6×10^{14}Hz आवत्ति के फोटोन की तरंगदैर्ध्य के 10^{-3} गुना है तो इलेक्ट्रॉन की चाल होगी :
(दिया है प्रकाश की चाल = 3×10^8 m/s
प्लांक नियतांक = 6.63×10^{-34} J.s
इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.1×10^{-31} kg)
(A) 1.1×10^6 m/s (B) 1.8×10^6 m/s (C) 1.7×10^6 m/s (D) 1.45×10^6 m/s

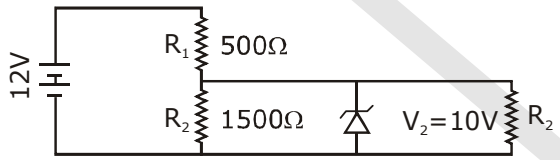
Sol. **D**

$$\frac{h}{mv} = 10^{-3}\left(\frac{3\times10^8}{6\times10^{14}}\right)$$

$$v = \frac{6.63\times10^{-34}\times6\times10^{14}}{9.1\times10^{-1}\times3\times10^5}$$

$v = 1.45\times10^6$ m/s

19. दिये गये परिपथ में जेनर डायोड में धारा का लगभग मान होगा



(A) 6.7 mA (B) 0.0 mA (C) 6.0 mA (D) 4.0 mA

Sol. **B**
Since voltage across zener diode must be less than 10V therefore it will not work in breakdown region, & its resistance wil be infinite & current through it = 0

20. 0.3m फोकस दूरी के एक उत्तल लेंस से कोई वस्तु 20m की दूरी पर है। लेन्स द्वारा वस्तु का प्रतिबिम्ब बनता है। यदि यह वस्तु लेन्स से दूर 5 m/s की चाल से जाती है तो प्रतिबिम्ब की चाल और दिशा होगी
(A) 3.22×10^{-3} m/s लेंस की ओर (B) 2.26×10^{-3} m/s लेंस से दूर
(C) 0.92×10^{-3} m/s लेंस से दूर (D) 1.16×10^{-3} m/s लेंस की ओर

Sol. **D**

From lens equation $\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{(-20)}=\frac{1}{(.3)}=\frac{10}{3}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{10}{3}-\frac{1}{20}$$

$\frac{1}{v} = \frac{197}{60}; v = \frac{60}{197}$

$m = \left(\frac{v}{u}\right) = \frac{\left(\frac{60}{197}\right)}{20}$

velocity of image wrt. to lens is given by $v_{I/L} = m^2 v_{O/L}$

direction of velocity of image is same as that of object

$v_{O/L} = 5 m/s$

$v_{I/L} = \left(\frac{60 \times 1}{197 \times 20}\right)^2 (5) = 1.16 \times 10^{-3}$ m/s towards the lens.

21. यंग के द्वि–झिरी प्रयोग में, पर्दे के एक बिन्दु पर व्यतिकरण करने वाली दो तरंगो का पथान्तर तरंगदैर्ध्य का $\frac{1}{8}$ गुना है। इस बिन्दु पर तीव्रता तथा दीप्त फ्रिन्ज के केन्द्र पर तीव्रता का अनुपात लगभग होगा

(A) 0.94 (B) 0.80 (C) 0.85 (D) 0.74

Sol. C

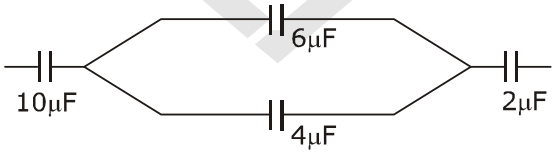
$\Delta x = \frac{\lambda}{8}$

$\Delta\phi = \frac{(2\pi)}{\lambda}\frac{\lambda}{8} = \frac{\pi}{4}$

$I = I_0 \cos^2\left(\frac{\pi}{8}\right)$

$\frac{I}{I_0} = \cos^2\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{1+\cos\frac{\pi}{4}}{2} = .85$

22. दिखाये गये चित्र में 10μF के संधारित्र की बाँयी प्लेट पर –30μC आवेश है। 6μF के संधारित्र की दाँयी प्लेट पर आवेश होगा



(A) –12μC (B) +12μC (C) –18μC (D) +18μC

Sol. D

23. सरल आवर्त गति करते हुए एक कण का समय पर निर्भर विस्थापन सम्बन्ध $x(t) = A \sin\frac{\pi t}{90}$ से दिया गया है। t = 210 s पर इस कण की गतिज एवं स्थितिज ऊर्जाओं का अनुपात होगा -

(A) 1 (B) 3 (C) 2 (D) $\frac{1}{9}$

Sol. B

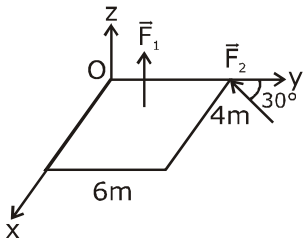
$K = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2\omega t$

$U = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2\omega t$

$\frac{k}{U} = \cot^2 \omega t = \cot^2 \frac{\pi}{90}(210) = \frac{1}{3}$

Hence ratio is 3 (most appropriate)

24. दिखाये गये चित्रानुसार एक तख्त पर समान परिमाण F के दो बल $\vec{F}_1$ तथा $\vec{F}_2$ लगाये गये हैं। बल $\vec{F}_2$ XY-समतल में है जबकि बल $\vec{F}_1$ z-दिशा के अनुदिश बिन्दु $\left(2\vec{i} + 3\vec{j}\right)$ पर लगा है। बिन्दु O के सापेक्ष इन बलों का आघूर्ण होगा।



(A) $\left(3\hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k}\right)F$ (B) $\left(3\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}\right)F$ (C) $\left(3\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}\right)F$ (D) $\left(3\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}\right)F$

Sol. D

Torque for F_1 force

$\vec{F}_1 = \frac{F}{2}\left(-\hat{i}\right) + \frac{F\sqrt{3}}{2}\left(-\hat{j}\right)$

$\vec{r}_1 = 0\hat{i} + 6\hat{j}$

$\vec{\tau} = \vec{r}_1 \times \vec{F}_1 = 3F\hat{k}$

Torque for F_2 force

$\vec{F}_2 = F\hat{k}$

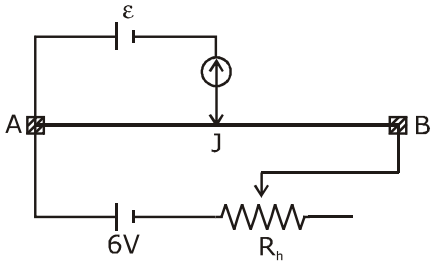
$\vec{r}_2 = 2\hat{i} + 3\hat{j}$

$\vec{\tau}_{F_2} = \vec{r}_2 \times \vec{F}_2 = 3F\hat{i} + 2F(-\hat{j})$

$\vec{\tau}_{net} = \vec{\tau}_{F_1} + \vec{\tau}_{F_2}$

$= 3F\hat{i} + 2F\left(-\hat{j}\right) + 3F(\hat{k})$

25. दिये गये परिपथ में मीटर सेतु AB का प्रतिरोध 4Ω है। वि. वा. बल ε=0.5V तथा धारा नियंत्रक के प्रतिरोध R_h = 2Ω के लिये शून्य बिन्दु J पर प्राप्त होता है। जब इस सेल को वि.वा. बल $\varepsilon=\varepsilon_2$ की सेल से बदल देते है तो R_h = 6 Ω के लिये शून्य पुनः J पर मिलता है। वि.वा. बल ε_2 होगा :



(A) 0.5 V (B) 0.4 V (C) 0.6 V (D) 0.3 V

Sol. **D**

Potential gradient with $R_h = 2\Omega$

$$\text{is}\left(\frac{6}{2+4}\right)\times\frac{4}{L}=\frac{dV}{dLl};L=100\text{cm}$$

Let null point be at ℓ cm

$$\text{thus } \varepsilon_1 = 0.5V = \left(\frac{6}{2+4}\right)\times\frac{4}{L}\times\ell \qquad ...(1)$$

Now with $R_h = 6\Omega$ new potential gradient is $\left(\frac{6}{4+6}\right)\times\frac{4}{L}$ and at null point

$$\left(\frac{6}{4+6}\right)\times\left(\frac{4}{L}\right)\times\ell=\varepsilon_2 \qquad ...(2)$$

dividing equation (1) by (2) we get

$$\frac{0.5}{\varepsilon_2}=\frac{10}{6}\text{ thus } \varepsilon_2 = 0.3$$

26. पथ्वी की सतह से h ऊँचाई पर एक उपग्रह एक वत्तीय कक्षा में इस प्रकार घूम रहा है कि h<<R जहाँ R पथ्वी की त्रिज्या है। माना कि पथ्वी के वायुमण्डल का प्रभाव नगण्य है। कक्षीय चाल में कितनी न्यूनतम वद्धि होनी चाहिए जिससे कि उपग्रह पथ्वी के गुरूत्वीय क्षेत्र से पलायन कर सके।

(A) $\sqrt{2gR}$ (B) $\sqrt{gR}$ (C) $\sqrt{\frac{gR}{2}}$ (D) $\sqrt{gR}\left(\sqrt{2}-1\right)$

Sol. **D**

$$v_0=\sqrt{g(R+h)}\approx\sqrt{gR}$$

$$v_e=\sqrt{2g(R+h)}\approx\sqrt{2gR}$$

$$\Delta v = v_e - v_0 = \left(\sqrt{2}-1\right)\sqrt{gR}$$

27. एक प्रयोग में इलेक्ट्रान को विराम अवस्था से 500 V वोल्टेज लगाकर त्वरित करते है। पथ की त्रिज्या ज्ञात कीजिए यदि लगाया गया चुम्बकीय क्षेत्र 100 mT है। [इलेक्ट्रॉन का आवेश 1.6×10^{-19} C, इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान= 9.1×10^{-3} kg]

(A) 7.5 m (B) 7.5×10^{-2} m (C) 7.5×10^{-3} m (D) 7.5×10^{-4} m

Sol. **D**

$$r=\frac{\sqrt{2mg}}{eB}=\frac{\sqrt{2me\Delta v}}{eB}$$

$$r=\frac{\sqrt{\frac{2m}{e}.\Delta v}}{B}=\frac{\sqrt{\frac{2\times9.1\times10^{-31}}{1.6\times10^{-19}}(500)}}{100\times10^{-3}}$$

$$r=\frac{\sqrt{\frac{9.1}{0.16}\times10^{-10}}}{10^{-1}}=\frac{3}{4}\times10^{-4}=7.5\times10^{-4}$$

28. गैस के एक मिश्रण में ऑक्सीजन के 3 मोल तथा आर्गन के 5 मोल तापमान T पर है। केवल स्थानांतरीय और घूर्णन विधा मानें तो संकाय की कुल आन्तरिक ऊर्जा होगी।

(A) 4 RT (B) 12RT (C) 15 RT (D) 20 RT

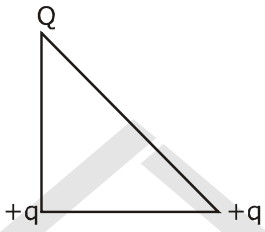
Sol. **C**

$$U = \frac{f_1}{2} n_1 RT + \frac{f_2}{2} n_2 RT$$

$$= \frac{5}{2}(3RT) + \frac{3}{2} \times 5RT$$

$$U = 15RT$$

29. दिखाये गये समकोणीय समद्विबाहु त्रिभुज के कोनों पर तीन आवेश Q, +q तथा +q रखे गये है। इस विन्यास की कुल विद्युत्स्थैतिक ऊर्जा शून्य होगी यदि Q का मान है।



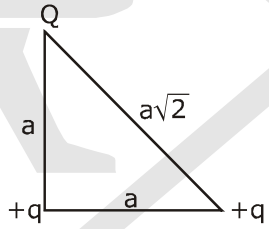
(A) −2q (B) $\frac{-\sqrt{2}q}{\sqrt{2}+1}$ (C) $\frac{-q}{1+\sqrt{2}}$ (D) +q

Sol. **B**

$$U = K\left[\frac{q^2}{a} + \frac{Qq}{a} + \frac{Qq}{a\sqrt{2}} = 0\right]$$

$$\Rightarrow q = -Q\left[1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right]$$

$$\Rightarrow Q = \frac{-q\sqrt{2}}{\sqrt{2}+1}$$



30. कक्षीय तापमान एक एक दढ़ द्विपरमाणुक आदर्श गैस एक रूद्धोष्म प्रक्रम से गुजरती है। इस प्रक्रम के लिए तापमान और आयतन में TV^x = नियतांक सम्बन्ध है तो x होगा :

(A) $\frac{3}{5}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{2}{5}$ (D) $\frac{5}{3}$

Sol. **C**

For adiabatic process : $TV^{\gamma-1}$ = constant

For diatomic process : $\gamma - 1 = \frac{7}{5} - 1$

$\therefore x = \frac{2}{5}$