हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है ख़ास

JEE MAIN JAN'19

QUESTION WITH SOLUTION

DATE : 12-01-2019 _ 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

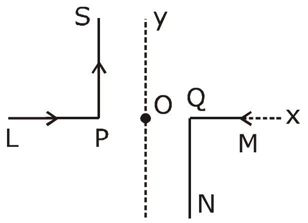
JEE (Advanced)	JEE (Main)	NEET / AIIMS	NTSE / OLYMPIADS
4626	13953	662	1066
	(Under 50000 Rank)	(since 2016)	(5th to 10th class)

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. दो अनन्त लम्बाई के समरूप तारों को 90° से मोड़कर चित्रानुसार इस तरह रखा है कि उनके LP तथा QM भाग x-अक्ष पर है तथा PS व QN भाग y-अक्ष के समान्तर है। यदि OP=QQ=4cm, O पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान 10^{-4}T है, तथा दोनों तारों में बराबर धारा (चित्रानुसार) बह रही है तो प्रत्येक तार में धारा का मान तथा बिन्दु O पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा होगी : ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} NA^{-2}$)



(A) 20 A, पेज के लम्बवत अन्दर की ओर
(B) 40 A, पेज के लम्बवत बाहर की ओर
(C) 20 A, पेज के लम्बवत बाहर की ओर
(D) 40 A, पेज के लम्बवत अन्दर की ओर

Sol. **A**

Magnetic field at 'O' will be done to 'PS' and 'QN' only
i.e. $B_0 = B_{PS} + B_{QN} \rightarrow$ Both inwards
Let current in each wire = i

$$\therefore\ B_0 = \frac{\mu_0 i}{4\pi d} + \frac{\mu_0 i}{4\pi d}$$

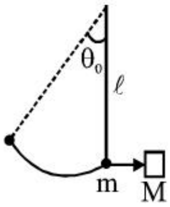
$$\text{or } 10^{-4} = \frac{\mu_0 i}{2\pi d} = \frac{2 \times 10^{-7} \times i}{4 \times 10^{-2}}$$

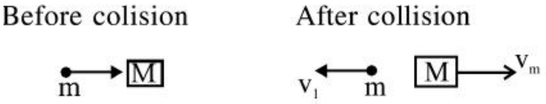
$\therefore$ i = 20 A

2. एक सरल दोलक, जो कि l लम्बाई की डोरी तथा m द्रव्यमान के गोलक से बना है, को एक छोटे कोण θ_0 से छोड़ा जाता है। यह गोलक एक द्रव्यमान M के गुटके को, जो कि क्षैतिज समतल पर रखा है, अपने दोलन के न्यूनतम बिन्दु पर प्रत्यास्थ संघट्ट करता है। गोलक संघट्ट कर कोण θ_1 तक जाता है। तो M का मान होगा :

(A) $\frac{m}{2}\left(\frac{\theta_0 - \theta_1}{\theta_0 + \theta_1}\right)$
(B) $m\left(\frac{\theta_0 + \theta_1}{\theta_0 - \theta_1}\right)$
(C) $\frac{m}{2}\left(\frac{\theta_0 + \theta_1}{\theta_0 - \theta_1}\right)$
(D) $m\left(\frac{\theta_0 - \theta_1}{\theta_0 + \theta_1}\right)$

Sol. **B**





$v = \sqrt{2g\ell(1 - \cos\theta_0)}$ $\qquad v_1 = \sqrt{2g\ell(1 - \cos\theta_1)}$

By momentum conservation

$$m\sqrt{2g\ell(1 - \cos\theta_0)} = MV_m - m\sqrt{2gl(1 - \cos\theta)}$$

$$\Rightarrow m\sqrt{2g\ell}\left\{\sqrt{1 - \cos\theta_0} + \sqrt{1 - \cos\theta_1}\right\} = MV_m$$

and $e = 1 = \dfrac{V_m + \sqrt{2g\ell(1-\cos\theta_1)}}{\sqrt{2g\ell(1-\cos\theta_0)}}$

$$\sqrt{2g\ell}\left(\sqrt{1-\cos\theta_0} - \sqrt{1-\cos\theta_1}\right) = V_m \qquad ...(i)$$

$$m\sqrt{2g\ell}\left(\sqrt{1-\cos\theta_0} + \sqrt{1-\cos\theta_1}\right) = MV_m \qquad ...(ii)$$

Dividing

$$\frac{\left(\sqrt{1-\cos\theta_0} + \sqrt{1-\cos\theta_1}\right)}{\left(\sqrt{1-\cos\theta_0} - \sqrt{1-\cos\theta_1}\right)} = \frac{M}{m}$$

By componendo divided

$$\frac{m-M}{m+M} = \frac{\sqrt{1-\cos\theta_1}}{\sqrt{1-\cos\theta_0}} = \frac{\sin\left(\frac{\theta_1}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\theta_0}{2}\right)}$$

$$\Rightarrow \frac{M}{m} = \frac{\theta_0 - \theta_1}{\theta_0 + \theta_1} \Rightarrow M = \frac{\theta_0 - \theta_1}{\theta_0 + \theta_1}$$

3. अपवर्तनांक 1.5 की एक काँच की पट्टी पर प्रकाश किरण अभिलम्बवत आपतित होती है। यदि 4% प्रकाश परावर्तित होती है तथा आपतित प्रकाश के वैद्युत क्षेत्र का आयाम 30V/m है तो, काँच के माध्यम में चलने वाली तरंग के विद्युत क्षेत्र का आयाम होगा :

(A) 24 V/m (B) 10 V/m (C) 6 V/m (D) 30 V/m

Sol. **A**

$$P_{\text{refracted}} = \frac{96}{100}P_I$$

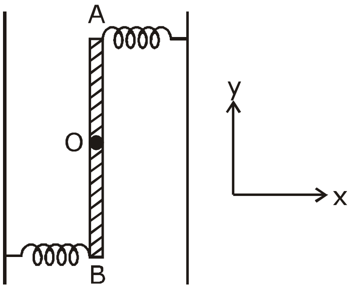
$$\Rightarrow K_2A_t^2 = \frac{96}{100}K_1A_i^2$$

$$\Rightarrow r_2A_t^2 = \frac{96}{100}r_1A_i^2$$

$$\Rightarrow A_t^2 = \frac{96}{100} \times \frac{1}{\frac{3}{2}} \times (30)^2$$

$$A_t\sqrt{\frac{64}{100} \times (30)^2} = 24$$

4. द्रव्यमान m व लम्बाई l की एक एमसमान क्षैतिज छड़ AB के दो सिरों पर , चित्रानुसार दो द्रव्यमान रहित समरूप कमानियों को जिनका स्प्रिंग नियतांक k है, क्षैतिज लगायी गयी है। छड़ अपने केन्द्र 'O' पर धुराग्रस्त है तथा यह क्षैतिज समतल में घूर्णन के लिये स्वतंत्र है। दिखाये गये चित्रानुसार कमानियों के दूसरें सिरों को दो दढ़ आधारों पर जोड़ा गया है। छड़ को हल्के से एक छोटे कोण से धकेल कर छोड़ दिया जाता है। छड़ के परिणामी दोलनों की आवत्ति होगी :

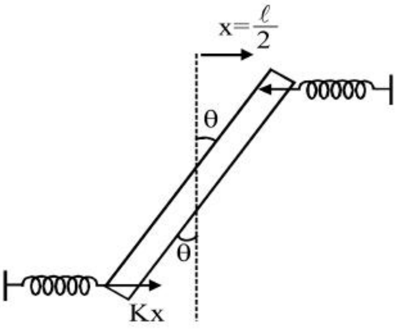


(A) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{3K}{m}}$ (B) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{m}}$ (C) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{2K}{m}}$ (D) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{6K}{m}}$

Sol. **D**

$$\tau = -2Kx\frac{\ell}{2}\cos\theta$$

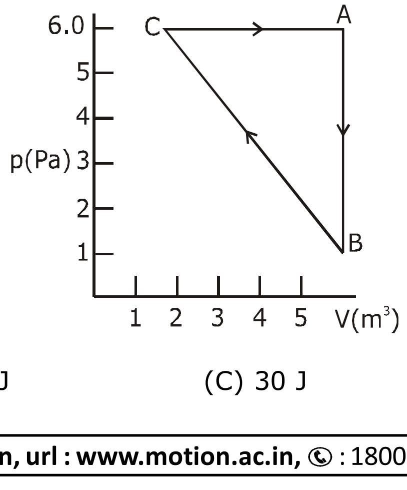
$$\Rightarrow \tau = \left(\frac{K\ell^2}{2}\right)\theta = -C\theta$$



$$\Rightarrow f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{C}{I}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\frac{K\ell^2}{2}}{\frac{M\ell^2}{12}}}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{6K}{M}}$$

5. एक गैस के लिए दिए गए चक्रीय प्रक्रम CAB में किया गया कार्य है :



(A) 1J (B) 5 J (C) 30 J (D) 10 J

Sol. **D**

Since P – V indicator diagram is given, so work done by gas is area under the cyclic diagram.

$\therefore$ ΔW = Work done by gas = $\frac{1}{2} \times 4 \times 5J$

= 10 J

6. एक प्रगामी आवर्ती तरंग को समीकरण $y(x,t)=10^{-3}\sin(50t+2x)$ से निरूपित किया जाता है, जहाँ x तथा y मीटर मे तथा t सैकण्ड में है। निम्न में से तरंग के लिए कौन सा कथन सत्य है ?

(A) तरंग 25 ms^{-1} की वेग से धनात्मक x-दिशा में चल रही है।

(B) तरंग 100 ms^{-1} की वेग से ऋणात्मकक x-दिशा मे ंचल रही है।

(C) तरंग 100 ms^{-1} की वेग से धनात्मक x-दिशा में चल रही है।

(D) तरंग 25 ms^{-1} की वेग से ऋणात्मक x-दिशा में चल रही है।

Sol **D**

$y = a \sin(\omega t + kx)$

$\Rightarrow$ wave is moving along -ve x-axis with speed

$$v = \frac{\omega}{K} \Rightarrow v = \frac{50}{2} = 25m/sec.$$

7. विभवान्तर V से एक प्रोटॉन तथा एक α-कण (जिनके द्रव्यमान का अनुपात 1:4 तथा आवेशों का अनुपात 1:2 है) को स्थिरावस्था से त्वरित करते है। यदि उनके वेगों के लम्बवत एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र (B) लगाया जाये तो इन कणों के वताकार पथों की f=kT;kvksa dk vuqikr $r_p : r_\alpha$ होगा :

(A) 1:2 (B) $1:\sqrt{3}$ (C) 1:3 (D) $1:\sqrt{2}$

Sol. **D**

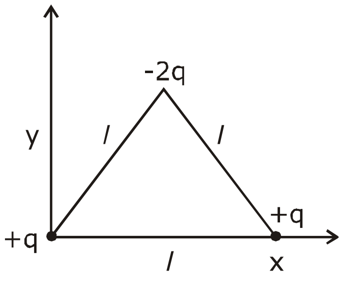
$KE = q\Delta V$

$$r = \frac{\sqrt{2mq\Delta v}}{qB}$$

$$r \propto \sqrt{\frac{m}{q}}$$

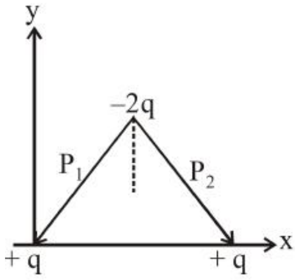
$$\frac{r_p}{r_\propto} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

8. चित्र में दिये गये तीन आवेशों, जो एक समबाहु त्रिभुज के सिरों पर रखें है, के निकाय का विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण ज्ञात कीजिए -



(A) $ql\frac{\hat{i}+\hat{j}}{\sqrt{2}}$ (B) $\sqrt{3}ql\frac{\hat{j}-\hat{i}}{\sqrt{2}}$ (C) $-\sqrt{3}ql\hat{j}$ (D) $2ql\hat{j}$

Sol. **C**



$|P_1| = q(d)$
$|P_2| = qd$
$|\text{Resultant}| = 2\text{ P}\cos 30^0$

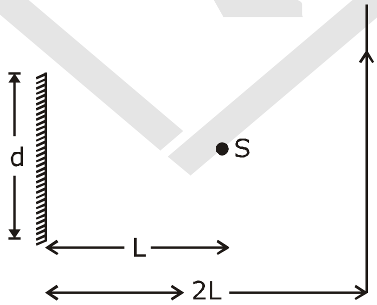
$$2qd\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \sqrt{3}qd$$

9. एक 60 m लम्बी यात्री गाड़ी 80 km/hr की गति से चल रही है। 120m लम्बाई की ओर एक माल गाड़ी 30 km/hr से चल रही है। ऐसे समयों का अनुपात जो यात्री गाड़ी को मालगाड़ी को पार करने में लगेंगे जब : (i) गाड़ीयाँ एक ही दिशा में जा रही है, और (ii) गाड़ीयाँ विरोधी दिशाओं में जा रही है, होगा :

(A) $\frac{5}{2}$ (B) $\frac{3}{2}$ (C) $\frac{11}{5}$ (D) $\frac{25}{11}$

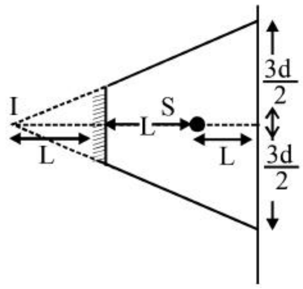
Sol. **C**

10. दीवार पर ऊर्ध्वाधर टाँगे हुए d चौड़ाई के समतल दर्पण के सामने, उसके साथ मध्य बिन्दु L दूरी पर , प्रकाश का एक बिन्दु स्त्रोत S रखा हुआ है। दिखाये अनुसार दर्पण के सामने 2L दूरी पर, एक व्यक्ति दर्पण के समान्तर, एक रेखा में चलता है। वह दूरी, जहाँ तक व्यक्ति प्रकाश स्त्रोत का प्रतिबिम्ब देख सकता है, होगी :



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

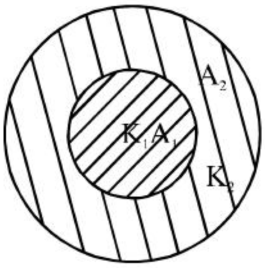
Sol. **B**



11. त्रिज्या R का एक बेलन एक बेलनाकार कोश, जिसकी आंतरिक त्रिज्या R तथा बाह्य त्रिज्या 2R है, से घिरा है। आन्तरिक बेलन की ऊष्मा चालकता K_1 तथा बाह्य बेलन की ऊष्मा चालकता K_2 है। माना कि बेलनों से ऊष्मा क्षय शून्य है, तो इस निकाय की प्रभावी ऊष्मा चालकता, जबकि ऊष्मा का प्रवाह बेलन की लम्बाई के अनुदिश है, होगी :

(A) $K_1 + K_2$ (B) $\frac{2K_1 + 3K_2}{5}$ (C) $\frac{K_1 + K_2}{2}$ (D) $\frac{K_1 + 3K_2}{4}$

Sol. **D**



$$K_{eq} = \frac{K_1A_1 + K_2A_2}{A_1 + A_2}$$

$$= \frac{K_1\left(\pi R^2\right) + K_2\left(3\pi R^2\right)}{4\pi R^2}$$

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

12. एक पैंचमापी के मुख्य पैमाने का अल्पतमांक 1 mm है। 5 μm व्यास के तार का व्यास नापने के लिए इसके वतीय पैमाने ंपर न्यूनतम भागों की संख्या होगी :

(A) 50 (B) 100 (C) 500 (D) 200

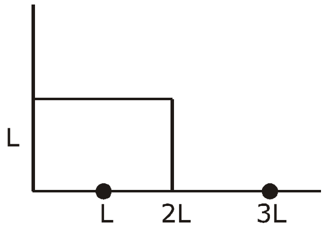
Sol. **D**

$$\text{Least count} = \frac{\text{Pitch}}{\text{Number of division on circular scale}}$$

$$5 \times 10^{-6} = \frac{10^{-3}}{N}$$

N = 200

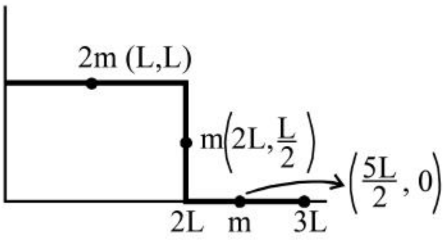
13. चित्र में दिखाई गयी असममित किन्तु एक समान छड़ जिसकी अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल नगण्य है, के द्रव्यमान केन्द्र का स्थिति सदिश $\vec{r}_{cm}$ होगा :



(A) $\vec{r}_{cm} = \frac{5}{8}L\hat{x} + \frac{13}{8}L\hat{y}$ (B) $\vec{r}_{cm} = \frac{11}{8}L\hat{x} + \frac{3}{8}L\hat{y}$

(C) $\vec{r}_{cm} = \frac{13}{8}L\hat{x} + \frac{5}{8}L\hat{y}$ (D) $\vec{r}_{cm} = \frac{3}{8}L\hat{x} + \frac{11}{8}L\hat{y}$

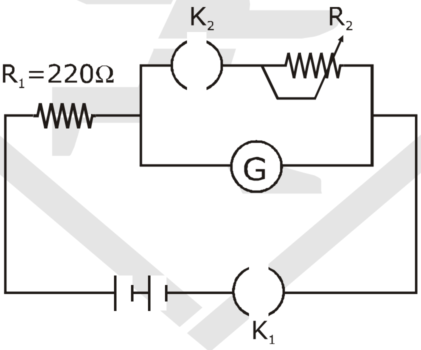
Sol. C


2m (L,L)
$m\left(2L, \frac{L}{2}\right)$
$\left(\frac{5L}{2}, 0\right)$
2L
m
3L

$$X_{cm} = \frac{2mL + 2mL + \frac{5mL}{2}}{4m} = \frac{13}{8}L$$

$$Y_{cm} = \frac{2m \times L + m \times \left(\frac{L}{2}\right) + m \times 0}{4m} = \frac{5L}{8}$$

14. जब कुंजी K_1 बन्द है तथा कुंजी K_2 खुली है तो गैल्वेनोमापी में विक्षेप θ_0 है (चित्र देखिये) । K_2 को बन्द करके R_2 को 5Ω रखने पर गैल्वेनोमापी में विक्षेप $\frac{\theta_0}{5}$ हो जाता है। गैल्वेनामापी का प्रतिरोध होगा, [बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध नगण्य है] :


K_2
R_2
$R_1 = 220\Omega$
G
K_1

(A) 22 Ω (B) 25 Ω (C) 12 Ω (D) 5Ω

Sol. A

Case I $i_g = \frac{E}{220 + R_g} = C\theta_0$ ...(i)

Case II

$$i_g \left(\frac{E}{220 + \frac{5R_g}{5 + R_g}} \right) \times \frac{5}{(R_g + 5)} = \frac{C\theta_0}{5} \quad ...(ii)$$

$$\Rightarrow \frac{5E}{225R_g + 1100} = \frac{C\theta_0}{5} \quad ...(ii)$$

$$\frac{E}{220+R_g} = C\theta \quad ...(i)$$

$$\Rightarrow \frac{225R_g + 1100}{1100+5R_g} = 5$$

$\Rightarrow$ 5500 + 25R_g = 225R_g + 1100

200R_g = 4400

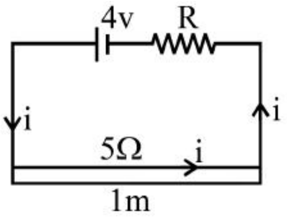
$R_g = 22\Omega$

15. 1m लम्बाई व 5Ω प्रतिरोध के विभवमापी के प्राथमिक परिपथ में एक 4 V की आदर्श सेल तथा श्रेणीक्रम में प्रतिरोध R लगाते है। R का वह मान, जो विभवमापी की 10 cm लम्बाई पर 5mV का विभवान्तर दिखाता है, होगा :

(A) 395 Ω (B) 480 Ω (C) 495 Ω (D) 490 Ω

Sol. **A**

Let current flowing in the wire is i.



$\therefore\ i = \left(\frac{4}{R+5}\right)A$

if resistance of 10m length of wire is x

then $x = 0.5\Omega = 5 \times \frac{0.1}{1}\Omega$

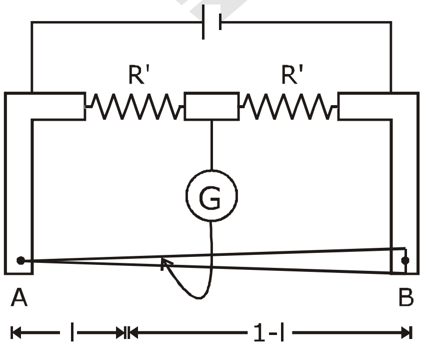
$\therefore\ \Delta V$ = P.d. on wire = i.x

$$5 \times 10^{-3} = \left(\frac{4}{R+5}\right).(0.5)$$

$\therefore\ \frac{4}{R+5} = 10^{-2}$ or $R + 5 = 400\Omega$

$\therefore\ R = 395\Omega$

16. एक मीटर सेतु में, 1m लम्बाई के तार का असमान अनुप्रस्थ काट इस प्रकार है कि, इसके प्रतिरोध R का लम्बाई l के साथ परिवर्तन $\frac{dR}{dl}$ को $\frac{dR}{dl} \propto \frac{1}{\sqrt{l}}$ से दिया जाता है। दिखाये गये चित्रानुसार दो बराबर प्रतिरोधों को जोड़ गया है। जब जॉकी बिन्दु P पर है तो गैल्वैनोमापी में शून्य विक्षेप है। लम्बाई AP क्या होगी ?



(A) 0.35 m (B) 0.25 m (C) 0.3 m (D) 0.2 m

Sol. **B**

For the given wire : $dR = C\frac{d\ell}{\sqrt{\ell}}$, where C= constant.

Let resistance of part AP is R_1 and PB is R_2

$\therefore\ \frac{R'}{R'} = \frac{R_1}{R_2}$ or $R_1 = R_2$ By balanced

WSB concept.

Now $\int dR = c\int \frac{d\ell}{\sqrt{\ell}}$

$\therefore\ R_1 = C\int_0^{\ell} \ell^{-1/2} d\ell = C.2.\sqrt{\ell}$

$R_2 = C\int_0^{\ell} \ell^{-1/2} d\ell = C.(2 - 2\sqrt{\ell})$

Putting $R_1 = R_2$

$C_2\sqrt{\ell} = C(2 - 2\sqrt{\ell})$

$\therefore\ 2\sqrt{\ell} = 1$

$\sqrt{\ell} = \frac{1}{2}$

i.e. $\ell = \frac{1}{4} m \Rightarrow 0.25m$

17. M द्रव्यमान का एक उपग्रह पथ्वी के परित: R त्रिज्या की एक वतीय कक्षा मे घूर्णन कर रहा है। समान द्रव्यमान का एक धूमकेतू पथ्वी की ओर से गिरते हुए, इस उपग्रह के साथ पूर्णतया अप्रत्यास्थ संघट्ट करता है। उपग्रह तथा धूमकेतू की चालें संघट्ट से ठीक पहले बराबर हैं। संघट्ट के बाद संयुक्त पिण्ड की गति होगी :

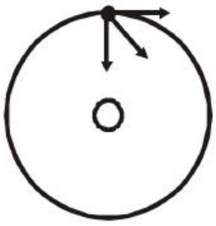
(A) भिन्न त्रिज्या की एक वतीय कक्षा में
(B) इस प्रकार की यह अनन्त में पलायन कर जायेगा
(C) R त्रिज्या की उसी वतीय कक्षा में
(D) दीर्घवतीय कक्षा में

Sol. **D**

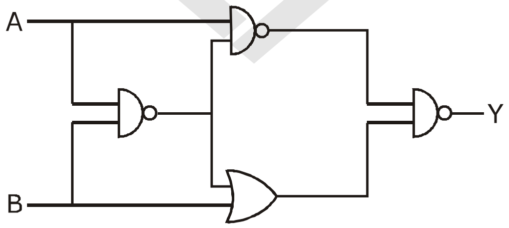
$m v\hat{i} + m v\hat{j}$

$= 2m\vec{v}^{1}$

$\vec{v} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{\frac{GM}{R}}$

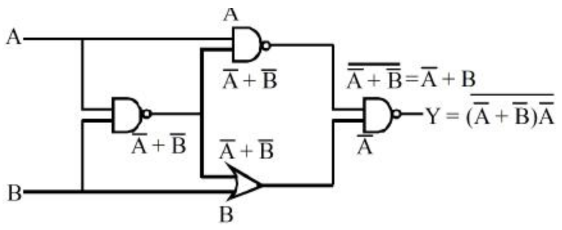


18. दिये गये लॉजिक गेट का निर्गम है :



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

Sol. **D**


A
B
A
B
$\overline{A} + \overline{B}$
$\overline{A} + \overline{B}$
$\overline{A} + \overline{B}$
$\overline{\overline{A} + \overline{B}} = \overline{A} + B$
$\overline{A}$
$Y = \overline{(\overline{A} + \overline{B})\overline{A}}$

$Y = \overline{(\bar{A} + \bar{B})\bar{A}}$

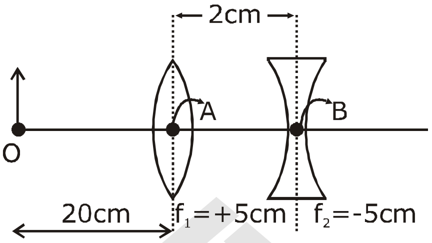
$= \overline{\bar{A} + \bar{A}B}$

$= A\left(\overline{\bar{A}B}\right)$

$= A(A + \bar{B})$

$= A + A\bar{B} = A\bar{B}$

19. दिये गये चित्र में लैन्स संयोजन से बने प्रतिबिम्ब की स्थिति व प्रकृति होगी ? (f_1, f_2 फोकस दूरियाँ है।)



(A) बिन्दु B से 40 cm दांयी ओर ; वास्तविक (B) बिन्दु B से $\frac{20}{3}$ cm दांयी ओर; वास्तविक

(C) बिन्दु B से 70 cm दांयी ओर ; वास्तविक (D) बिन्दु B से 70 cm बाँयी ओर; आभासी

Sol. **C**

For first lens

$\frac{1}{v} - \frac{1}{-20} = \frac{1}{5}$

$V = \frac{20}{3}$

For second lens

$V = \frac{20}{3} - 2 = \frac{14}{3}$

$\frac{1}{V} - \frac{1}{14} = \frac{1}{-5}$

V = 70cm

20. आन्तरिक त्रिज्या 10cm, बाह्य त्रिज्या 20cm तथा लम्बाई 30 cm के एक खोखले बेलन का जड़त्व आघूर्ण , उसकी अक्ष के परितः I है। उसी द्रव्यमान के एक ऐसे खोखले एवं पतले बेलन की त्रिज्या , जिसका अपने अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण I ही है, होगी :

(A) 12 cm (B) 14 cm (C) 18 cm (D) 16 cm

Sol. **D**

21. खुले मैदान में खड़े एक व्यक्ति को उत्तर दिशा से आते हुए एक जेट एरोप्लेन की आवाज, धरती से 60° के कोण की दिशा से आती हुई सुनाई देती है। लेकिन उसे यह हवाई जहाज अपने ठीक ऊपर दिखाई देता है। यदि ध्वनि की चाल v है तो हवाई जहाज की चाल होगी :

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

Sol. **D**

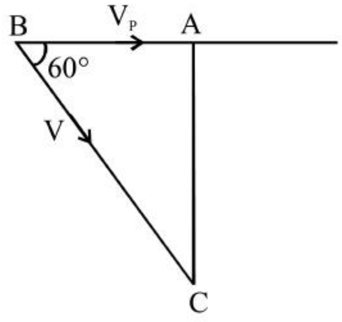
$AB = V_p \times t$

$BC = V_t$

$$\cos 60^0 = \frac{AB}{BC}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{V_p \times t}{Vt}$$

$$V_p = \frac{V}{2}$$



22. m द्रव्यमान का एक कण, $U(r) = \frac{1}{2}kr^2$. के केन्द्रीय विभव क्षेत्र के अन्तर्गत एक वतीय कक्षा में घूम रहा है। यदि बोर के क्वांटमीकरण प्रतिबन्ध का उपयोग करें तो सम्भव कक्षाओं की त्रिज्या और ऊर्जा स्तरों का क्वांटम संख्या, n के साथ सम्बन्ध होगा :

(A) $r_n \propto \sqrt{n},\ E_n \propto n$ (B) $r_n \propto n,\ E_n \propto n$ (C) $r_n \propto \sqrt{n},\ E_n \propto \frac{1}{n}$ (D) $r_n \propto n^2,\ E_n \propto \frac{1}{n^2}$

Sol. **A**

$$F = \frac{dV}{dr} = kr = \frac{mv^2}{r}$$

$$mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

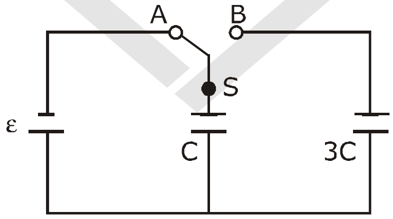
$$r^2 \propto n$$

$$r^2 \propto \sqrt{n}$$

$$E = \frac{1}{2}kr^2 + \frac{1}{2}mv^2 \propto r^2$$

$$\propto n$$

23. चित्र में दिखाये गये परिपथ में जब स्विच 'S' को 'A' से 'B' स्थिति में लाते है तो, धारिता 'C' तथा कुल आवेश 'Q' के रूप में, परिपथ में क्षयित ऊर्जा का मान होगा :



(A) $\frac{3}{4}\frac{Q^2}{C}$ (B) $\frac{1}{8}\frac{Q^2}{C}$ (C) $\frac{3}{8}\frac{Q^2}{C}$ (D) $\frac{5}{8}\frac{Q^2}{C}$

Sol. **C**

$$V_i = \frac{1}{2}CE^2$$

$$V_f = \frac{(CE)^2}{2 \times 4c} = \frac{1}{2}\frac{CE^2}{4}$$

$$\Delta E = \frac{1}{2}CE^2 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}CE^2$$

24. एक माडुलन सिग्नल के द्वारा 100 V की वाहक तरंग को 160 V तथा 40 V के बीच परिवर्तित करते है। माडुलन सूचकांक क्या होगा ?

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

Sol. **B**

$$\begin{array}{r|l} E_m + E_c = 160 & \mu = \dfrac{E_m}{E_c} = \dfrac{60}{100} \\ E_m + 100 = 160 & \\ E_m = 60 & \mu = 0.6 \end{array}$$

25. द्रव्यमान 'm' तथा आवेश 'q' के एक कण A को 50V विभवान्तर से त्वरित करते है। द्रव्यमान '4m' तथा आवेश 'q' के दूसरे कण B को 2500V के विभवान्तर से त्वरित करते है। इन कणों की दे–ब्राग्ली तरंगदैर्ध्यो के अनुपात $\frac{\lambda A}{\lambda B}$ का सन्निकट मान है :

(A) 10.00 (B) 4.47 (C) 0.07 (D) 14.14

Sol. **D**

K.E. acquired by charge = K = qV

$$\lambda = \frac{h}{q} = \frac{h}{\sqrt{2mK}} = \frac{h}{\sqrt{2mqV}}$$

$$\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{\sqrt{2m_B q_B V_B}}{\sqrt{2m_A q_A V_A}} = \sqrt{\frac{4m.q.2500}{m.q.50}} = 2\sqrt{50}$$

= 2× 7.07 = 14.14

26. 3×10^6 Pa दाब पर एक आदर्श गैस $2m^3$ आयतन घेरती है। इस गैस की ऊर्जा होगी :

(A) 9×10^6J (B) 6×10^4 J (C) 10^8 J (D) 3×10^2 J

Sol. **A**

$$\text{Energy} = \frac{1}{2}nRT = \frac{f}{2}PV$$

$$= \frac{f}{2}(3\times10^6)(2)$$

$$= f \times 3 \times 10^6$$

Considering gas is monoatomic i.e. f = 3

$$E, = 9 \times 10^6 \text{ J}$$

Option-(D)

27. (25 W, 220 V) तथा (100 W, 220V) रेटिंग के दो बिजली के बल्बों को एक 220 V के स्त्रोत के साथ श्रेणीक्रम में लगाया गया है। यदि 25 W व 100 W के बल्ब द्वारा ली गई शक्ति का मान क्रमशः P_1 व P_2 है। तो :

(A) P_1=16W, P_2=4W (B) P_1=16W, P_2=9W (C) P_1=4W, P_2=16W (D) P_1=9W, P_2=16W

Sol. **A**

$$R_1 = \frac{220^2}{25}$$

$$R_2 = \frac{220^2}{100}$$

$$L = \frac{220}{R_1 + R_2}$$

$P_1 = i^2 R_1$

$P_2 = i^2 (R_2 = 4w)$

$$= \frac{220^2}{\left(\frac{220^2}{25} + \frac{220^2}{100}\right)} \times \frac{220^2}{25}$$

$$= \frac{400}{25} = 16W$$

28. लम्बाई L की एक छड़ x=a तथा x=L+a के मध्य रखी है। यदि इस छड़ का प्रति इकाई लम्बाई द्रव्यमान A+Bx^2 है , तो बिन्दु x=0 पर रखे हुए एक बिन्दु द्रव्यमान m पर, छड़ द्वारा लगया गुरूत्वीय बल होगा :

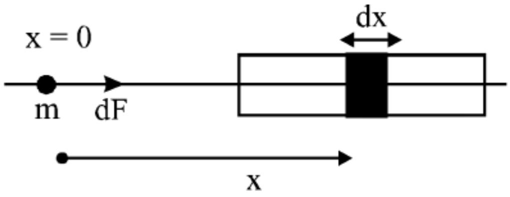
(A) $Gm\left[A\left(\frac{1}{a+L}-\frac{1}{a}\right)-BL\right]$

(B) $Gm\left[A\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{a+L}\right)-BL\right]$

(C) $Gm\left[A\left(\frac{1}{a+L}-\frac{1}{a}\right)+BL\right]$

(D) $Gm\left[A\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{a+L}\right)+BL\right]$

Sol. **D**



$dm = (A + Bx^2)dx$

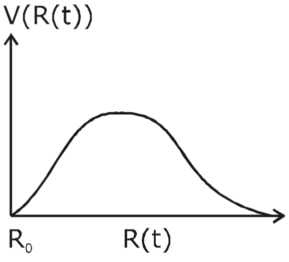
$$dF = \frac{GMdm}{x^2}$$

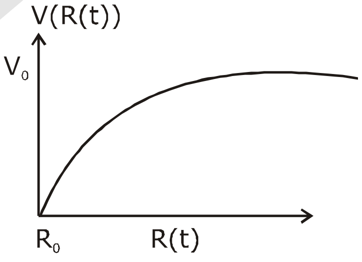
$$= F = \int_a^{a+L}\frac{GM}{x^2}\left(A+Bx^2\right)dx$$

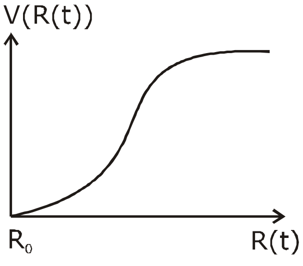
$$= GM\left[-\frac{A}{x}+Bx\right]_a^{a+L}$$

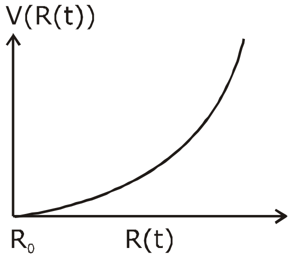
$$= GM\left[A\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{a+L}\right)+BL\right]$$

29. मूल बिन्दू से R_0 दूरी पर एक एकसमान गोलीय सममित पष्ठ आवेश घनत्व है। आरम्भ में आवेश वितरण विराम अवस्था में है और यह अन्योन्य प्रतिकर्षण के कारण प्रसारण करना प्रारम्भ करता हैं। दिये गये ग्राफ में से कौनसा इस वितरण की गति V(R(t)) को तात्कालिक त्रिज्या, R(t) के साथ सबसे उत्तम दर्शाता है :

(A)


(B)


(C)


(D)


Sol. **B**

At any instant 't'

Total energy of charge distribution is constant

i.e. $\frac{1}{2}mV^2 + \frac{KQ^2}{2R} = 0 + \frac{KQ^2}{2R_0}$

$\therefore \frac{1}{2}mV^2 = \frac{KQ_2}{2R_0} - \frac{KQ^2}{2R}$

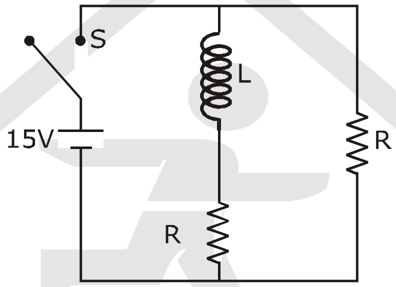
$\therefore\ V = \sqrt{\frac{2}{m}\frac{KQ^2}{2}.\left(\frac{1}{R_0} - \frac{1}{R}\right)}$

$\therefore\ V = \sqrt{\frac{KQ^2}{m}.\left(\frac{1}{R_0} - \frac{1}{R}\right)} = C\sqrt{\frac{1}{R_0} - \frac{1}{R}}$

Also the slope of v-s curve will go on decreasing

$\therefore$ Graph is correctly shown by option (B)

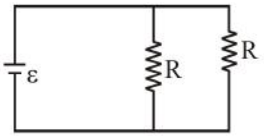
30. चित्र में दिखाये गये परिपथ में दो समान प्रतिरोध है। जिनका प्रतिरोध R=5Ω है तथा एक प्रेरकत्व L = 2mH है। 15 V की एक आदर्श बैटरी को परिपथ में जोड़ा गया है। स्विच को बन्द करने के लिम्बे अन्तराल के बाद बैटरी से प्रवाहीत धारा होगी ?



(A) 6 A (B) 5.5 A (C) 3 A (D) 7.5A

Sol. **A**

Ideal inductor will behave like zero
resistance long time after switch is closed



$I = \frac{2 \in}{R} = \frac{2 \times 15}{5} = 6A$