Resonance
Educating for better tomorrow

IIT-JEE 2012

PAPER - 1

PART - I : PHYSICS

खण्ड - I : एकल सही उत्तर प्रकार

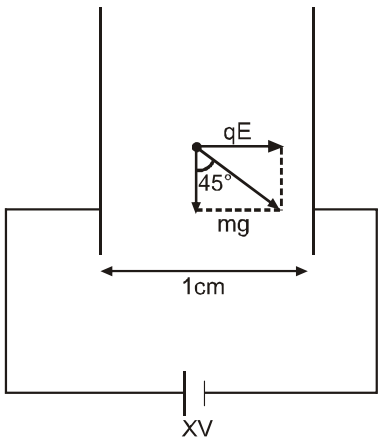
इस खण्ड में **10 बहुविकल्प प्रश्न** है। हर प्रश्न के चार उत्तर विकल्प (A, (B), (C) और (D) है जिनमें से **एक ही सही** है।

1 . दो बड़ी ऊर्ध्वाधर (vertocal) व संमातर धातु प्लेटों के बीच 1cm की दूरी है। वे X विभंवातर के DC स्त्रोत से जुड़ी हैं। दोनों प्लेंटो के मध्य एक प्रोटॉन को स्थिर– अवस्था में छोड़ा जाता है। छोड़े जाने के तुरंत बाद प्रोटॉन ऊर्ध्व से 45° कोण बनाता हुआ गति करता है। तब X का मान लगभग है :

(A) 1×10^{-5} V (B) 1×10^{-7} (C) 1×10^{-9}V (D) 10×10^{-10}V

Ans. (A)

Sol.



$mg = qE$

$$1.67 \times 10^{-27} \times 10 = 1.6 \times 10^{-19} \times \frac{X}{0.01}$$

$$X = \frac{1.67}{1.6}\times 10^{-9}\ V$$

$X = 1 \times 10^{-9}$ V

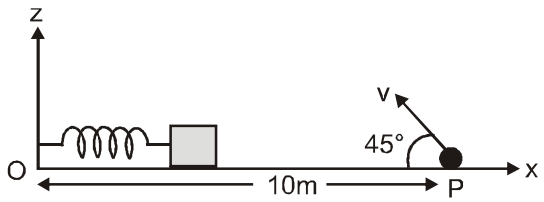
2 . एक बर्तन में दो मोल हीलियम गैस (परमाणु द्रव्यमान = 4 amu) और एक मोल ऑर्गन गैस (परमाणु द्रव्यमान = 40 amu) का मिश्रण 300 K तापमान पर है। इनकी वर्ग माध्य–मूल चाल का अनुपात, v_{rms} (हीलियम)/ v_{rms} (ऑर्गन) है

(A) 0.32 (B) 0.45 (C) 2.24 (D*) 3.16

Ans. (D)

Sol. $$\frac{v_{Rms_{He}}}{v_{Rms_{Ar}}} = \frac{\sqrt{\frac{3RT}{m_{He}}}}{\sqrt{\frac{3RT}{m_{Ar}}}} = \sqrt{\frac{m_{Ar}}{m_{He}}} = \sqrt{\frac{40}{4}} = \sqrt{10} \approx 3.16$$

3. एक द्रव्यमान–रहित स्प्रिंग की तनाव –रहित लम्बाई 4.9cm है। उसका एक सिरा बंधित है और दूसरे पर एक छोटा गुटका लगा है (चित्र देखिये)। यह निकाय एक घर्षण –रहित क्षैतिज (horizontal)सतह पर रखा है। समय t =0 पर गुटके को 0.2m खींच कर स्थिर अवस्था से छोडा जाता तब वह गुटका $\omega = \frac{\pi}{3}$ rad/s आवत्ति का सरल–आवर्त –दोलन करता है। ठीक उसी समय (t=0) पर छोटा कंकड v चाल से क्षैतिज से 45° कोण पर बिंदु P से प्रक्षेपित किया जाता है। बिंदु P की बिंदु O से दूरी (क्षैतिज) 10m है। यदि t = 1s पर कंकड गुटके पर गिरता है, तब v का मान है (g = 10m/s² लें)



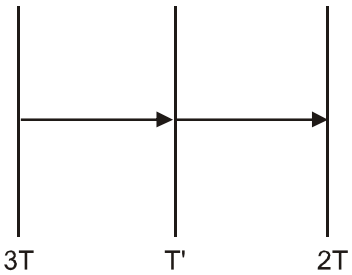
(A*) $\sqrt{50}$m/s (B) $\sqrt{51}$m/s (C) $\sqrt{52}$m/s (D) $\sqrt{53}$m/s

4. तीन बहुत बड़ी प्लेटें, जिनका क्षेत्रफल बराबर है, समांतर व एक दूसरे के पास रखी गयी हैं। उनको आदर्श –कष्ण –सतह मानें और उनकी ऊष्मा चालकता बहुत अधिक है। पहली और तीसरी प्लेटों को क्रमशः 2T और 3T तापमान पर रखा जाता है। स्थाई अवस्था में बीच की (अर्थात दूसरी) प्लेट का तापमान है।

(A) $\left(\frac{65}{2}\right)^{\frac{1}{4}}T$ (B) $\left(\frac{97}{4}\right)^{\frac{1}{4}}T$ (C) $\left(\frac{97}{2}\right)^{\frac{1}{4}}T$ (D) $(97)^{\frac{1}{4}}T$

Ans. (C)

Sol.



स्थायी अवस्था पर माध्य पट्टिका द्वारा अवशोषित ऊष्मा की दर, उत्सर्जित ऊष्मा की दर के तुल्य है

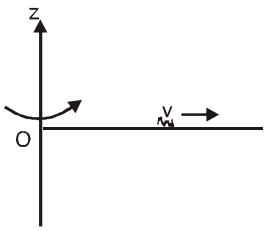
$\sigma A(3T)^4 - \sigma A(T')^4 = \sigma A(T')^4 - \sigma A(2T)^4$

$(3T)^4 - (T')^4 = (T')^4 - (2T)^4$

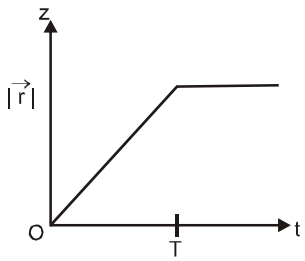
$(2T')^4 = (16 + 81)\,T^4$

$$T' = \left(\frac{97}{2}\right)^{1/4} T$$

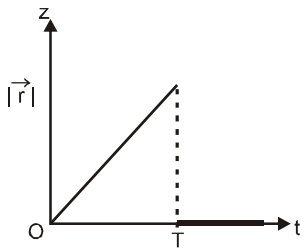
5. एक पतली एकसमान छड़ बिन्दु O पर कीलकित है और क्षैतिज तल में एकसमान कोणीय चाल ω से घूम रही है (चित्र देखिये)। t = 0 पर एक छोटा कीड़ा O से चलना शुरू करके छड़ के अंतिम सिरे t = T समय पर पहुँच कर रूक जाता है। कीड़ा छड़ के सापेक्ष एकसमान चाल v से चलता है। निकाय की कोणीय चाल पूरे समय ω बनी रहती है। O के परितः निकाय पर लगने वाले बल–आघूर्ण का मान ($|\vec{\tau}|$) समय के साथ जिस प्रकार बदलता है उसका सर्वोत्तम वर्णन किस ग्राफ में है?



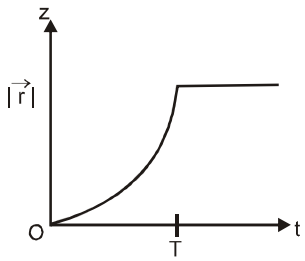
(A)



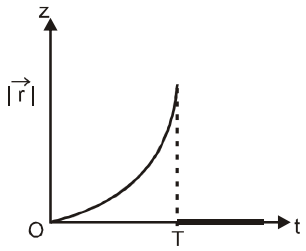
(B)



(C)

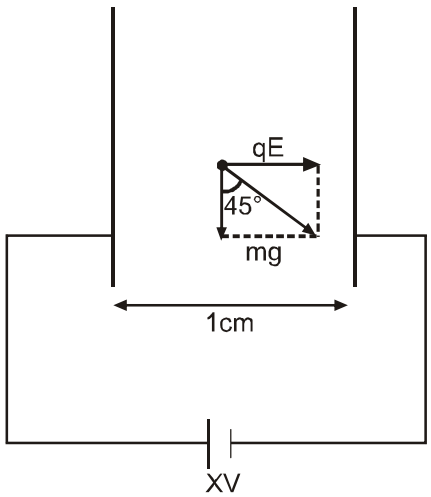


(D)



Ans. **(A)**

Sol.



$mg = qE$

$1.67 \times 10^{-27} \times 10 = 1.6 \times 10^{-19} \times \frac{X}{0.01}$

$X = \frac{1.67}{1.6} \times 10^{-9}$ V

$X = 1 \times 10^{-9}$ V

6 Searle's प्रयोग द्वारा यंग प्रत्यास्थता गुणांक, $\left(Y = \frac{4MLg}{\pi l d^2}\right)$ निकालने के लिए एक L = 2m लंबे व d = 0.5mm व्यास के तार का उपयोग किया गया है। भार M =2.5 kg लगाने पर तार की लम्बाई में l = 0.25mm की वद्धी हुई । d और l को नापने के लिए क्रमशः स्क्रूगेंज और माइक्रोमीटर का प्रयोग किया गया। दोनों के पिच 0.5 mm एवं दोनों के सरकुलर स्केल पर 100 निशान है। Y के निकाले गये मान में अधिकतम प्रसंभाव्य त्रुटि में

(A) d और l की मापों में त्रुटियों का अंशदान बराबर है।

(B) d की माप में त्रुटि का अशंदान l की माप में त्रुटि के अशंदान की तुलना में दुगुना है।

(C) l की माप में त्रुटि का अशंदान d की माप में त्रुटि के अशदान की तुलना में दुगुना है।

(D) d की माप में त्रुटि का अशदान l की माप में त्रुटि में अशंदान की तुलना में चौगुना है।

Ans. (A)

Sol. $\Delta d = \Delta \ell = \frac{0.5}{100}$ mm

$y = \frac{4MLg}{\pi \ell d^2}$

$\left(\frac{\Delta y}{y}\right)_{max} = \frac{\Delta \ell}{\ell} + 2\frac{\Delta d}{d}$

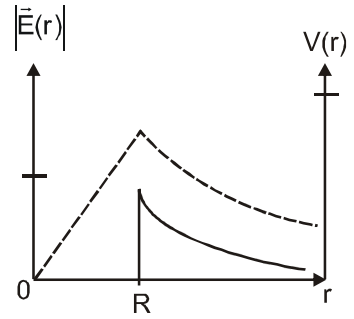
ℓ के मापन में त्रुटि $\frac{\Delta \ell}{\ell} = \frac{0.5/100 mm}{0.25 mm}$

d के मापन में त्रुटि $2\frac{\Delta d}{d} = \frac{2 \times \frac{0.5}{100}}{0.5 mm} = \frac{0.5/100}{0.25}$

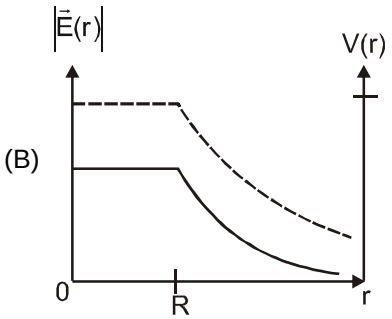
ℓ के मापन के कारण y में त्रुटि = d के मापन के कारण y में त्रुटि

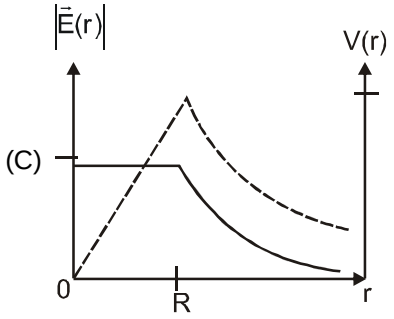
7. एक पतले गोलीय कोश (shell) का केंन्द्र उद्गम पर है व त्रिज्या R है। उस पर धनावेश इस प्रकार वितरीत है कि पष्ठ–घनत्व एकसमान है। विद्युत क्षेत्र के मान $|\vec{E}(r)|$ और विद्युत –विभव V (r) का , केन्द्र से दूरी r के साथ बदलाव का सर्वोत्तम वर्णन किस ग्राफ में है।

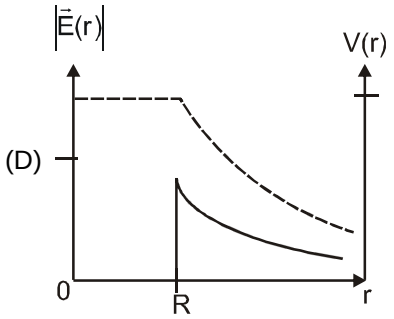
(A)



(B)

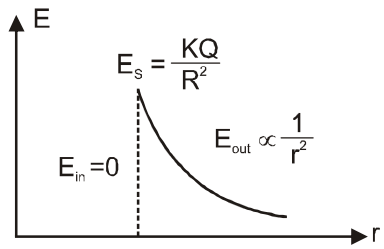


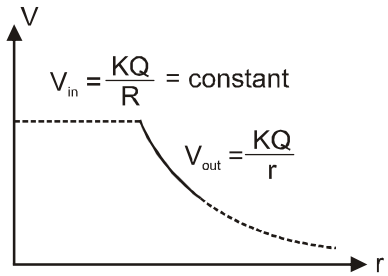




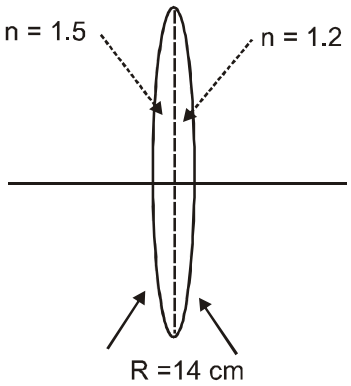
Ans. (D)

Sol.





8. चित्र में दर्शाये अनुसार दो पतले समतल–उत्तल लेंसों को मिलाकर एक उभयोत्तल लेंस बना है। पहले लेंस का अपर्तनांक (n) 1.5 और दूसरे का 1.2 है। दोनों लेंसों के गोलीय फलकों की वक्रता –त्रिज्या, R = 14 cm है। इस उभयोत्तल लेंस के लिये यदि बिम्ब दूरी 40 cm हो, तब प्रतिबिम्ब दूरी होगी



(A) –280.0 cm (B) 40.0 cm (C) 21.5 cm (D) 13.3 cm

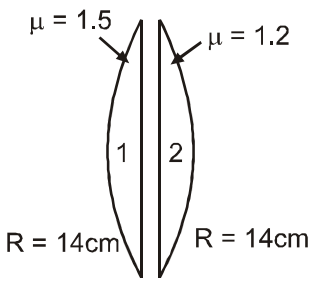
Ans. (B)

Sol. $\frac{1}{f_1} = (\mu - 1)\left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right]$

$\frac{1}{f_1} = (1.5 - 1)\left[\frac{1}{14} - \frac{1}{\infty}\right]$

$\frac{1}{f_1} = \frac{0.5}{14}$

$\frac{1}{f_1} = (1.2 - 1)\left[\frac{1}{\infty} - \frac{1}{-14}\right]$



$$\frac{1}{f_2}=\frac{0.2}{14}$$

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}$$

$$=\frac{0.5}{14}+\frac{0.2}{14}$$

$$\frac{1}{f}=\frac{0.7}{14}$$

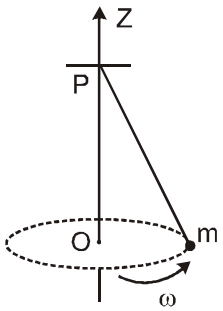
$$\frac{1}{v}=\frac{7}{140}-\frac{1}{40}$$

$$=\frac{1}{20}-\frac{1}{40}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{2-1}{40}$$

$v = 40$ cm

9. एक छोटा पिंड m एक द्रव्यमान–रहित धागे से जुड़ा है। धागे का दूसरा सिरा P पर बंधित हैं (चित्र देखिये।) पिंड x – y तल में एकसमान कोणीय चाल ω से वत्तीय गति कर रहा है। वत्त का केन्द्र O पर है। यदि O और P बिन्दूओं के सापेक्ष निकाले गये इस निकाय के कोणीय संवेग क्रमशः $\vec{L}_0$ और $\vec{L}_P$ है, तब



(A) $\vec{L}_O$ और $\vec{L}_P$ समय के साथ नही बदलते है।

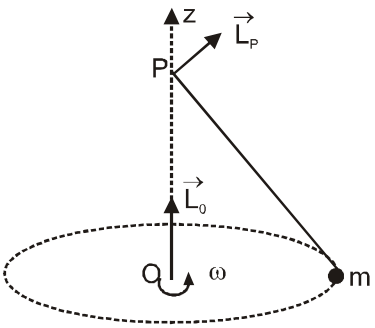
(B) $\vec{L}_O$ समय के साथ बदलता है, जबकि $\vec{L}_P$ एकसमान है।

(C) $\vec{L}_O$ एकसमान रहता है, जबकि $\vec{L}_P$ समय के साथ बदलता है।

(D) $\vec{L}_O$ और $\vec{L}_P$ दोनों समय के साथ बदलते है।

Ans. (C)

Sol.



L_0 की दिशा और परिमाण नियत है

L_P का परिमाण नियत है परन्तु दिशा परिवर्तित है।

10. यंग द्वि–स्लिट प्रयोग को तीन बार क्रमशः हरा, लाल और नीला प्रकाश प्रयुक्त करके किया गया। एक बार में एक ही प्रयोग किया गया। तीन फ्रिंज–चौड़ाई क्रमशः β_C, β_R और β_B पाई गई। तब,

(A) $\beta_G > \beta_B > \beta_R$ (B) $\beta_B > \beta_G > \beta_R$ (C) $\beta_R > \beta_B > \beta_G$ (D) $\beta_R > \beta_G > \beta_B$

Ans. (D)

$$\beta = \frac{\lambda D}{d}$$

$\overrightarrow{\text{VIBGYOR}}$ λ बढ़ेगा

$\lambda_R > \lambda_G > \lambda_B$

So $\beta_R > \beta_G > \beta_B$

खण्ड - II : बहुल सही उत्तर प्रकार

इस खण्ड में **5 बहुविकल्प प्रश्न** है। हर प्रश्न के चार उत्तर विकल्प (A, (B), (C) और (D) है जिनमें से **एक या अधिक** सही है।

11. एक लम्बे पाइप के खुले सिरे में एक व्यक्ति फूँक मारता है। इससे वायु में एक तीव्र–दाब का स्पंद पाइप में आगे की ओर चलता है। जब यह स्पंद पाइप के दूसरे सिरे पर पहुँचता है,तब

(A) एक तीव्र–दाब का स्पंद व्यक्ति के मुँह की ओर चलने लगता है, यदि पाइप का दूसरा सिरा खुला है।

(B) एक मंद–दाब का स्पंद व्यक्ति के मुँह की ओर चलने लगता है, यदि पाइप का दूसरा सिरा खुला है।

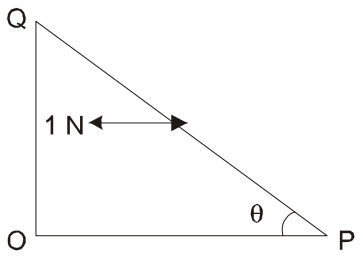
(C) एक मंद–दाब का स्पंद व्यक्ति के मुँह की ओर चलने लगता है, यदि पाइप का दूसरा सिरा बंद है।

(D) एक तीव्र–दाब का स्पंद व्यक्ति के मुँह की ओर चलने लगता है, यदि पाइप का दूसरा सिरा बंद है।

Ans. (B), (D)

Sol. ℓ के मापन में त्रुटि खुले सिरे पर दाब तरंग में π का कलान्तर होने के कारण सम्पीडन विरलन के रूप में परावर्तित होगा जबकि बन्द सिरे पर दाब तरंग समान कला में होगी अतः सम्पीड़न सम्पीडन के रूप में परावर्तित होगा।

12. द्रव्यमान 0.1 kg का एक छोटा गुटका जड़ित आनत तल PQ पर रखा है। तल और क्षैतिज के बीच कोण θ है। गुटके पर 1N का बल क्षैतिज दिशा में उसके संहति केन्द्र पर लग रहा है। (चित्र देखिये।) गुटका स्थिर रहता है। यदि ($g = 10\ m/s^2$ लें)



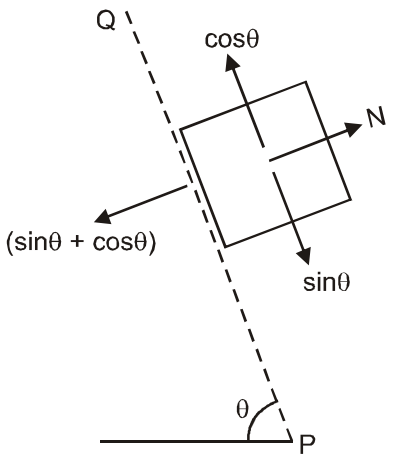
(A) $\theta = 45^\circ$

(B) $\theta > 45^\circ$ और गुटके पर घर्षण बल P की ओर है।

(C) $\theta > 45^\circ$ और गुटके पर घर्षण बल Q की ओर है।

(D) $\theta < 45^\circ$ और गुटके पर घर्षण बल Q की ओर है।

Ans. (A), (C)

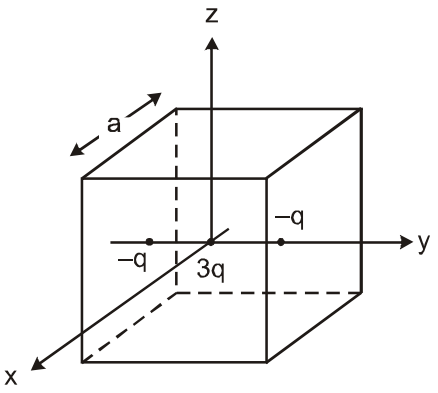


f = 0, यदि $\sin\theta = \cos\theta \quad \Rightarrow \quad \theta = 45^\circ$

f, Q की ओर होगा, $\sin\theta > \cos\theta \quad \Rightarrow \quad \theta > 45^\circ$

f P की ओर होगा, $\sin\theta < \cos\theta \quad \Rightarrow \quad \theta < 45^\circ$

13. एक घनाकार क्षेत्र की भुजा a और केन्द्र उद्गम पर हैं। इसमें तीन बिन्दु आवेश रख है : +3q (0, 0, 0) पर, –q (0, –a/4, 0) पर और –q (0, +a/4, 0)। सही विकल्प (विकल्पों का चुनाव करें।



(A) $x = +\frac{a}{2}$ तल से गुजर रहा कुल वैद्युत–फ्लक्स, $x = -\frac{a}{2}$ तल से गुजर रहे कुल वैद्युत–फ्लक्स के बराबर है।

(B) $y = +\frac{a}{2}$ तल से गुजर रहा कुल वैद्युत–फ्लक्स, $y = -\frac{a}{2}$ तल से गुजर रहे कुल वैद्युत–फ्लक्स से अधिक है।

(C) पूरे घनाकर क्षेत्र से गुजर रहा कुल वैद्युत–फ्लक्स, $\frac{q}{\varepsilon_0}$ है।

(D) $z = +\frac{a}{2}$ तल से गुजर रहा कुल वैद्युत–फ्लक्स, $x = +\frac{a}{2}$ तल से गुजर रहे कुल वैद्युत–फ्लक्स से बराबर है।

Ans. (A), (C)

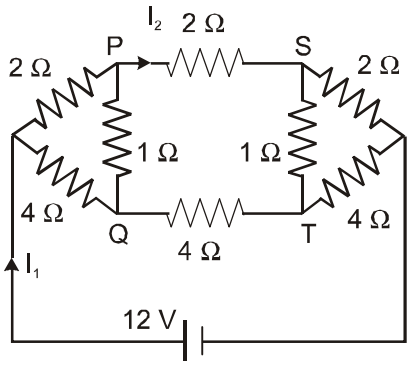
Sol. तल $x = \frac{+a}{2}$ तथा $x = \frac{-a}{2}$ के सापेक्ष सभी आवेश सममित स्थिति में हैं। अतः दोनों तलों से गुजरने वाला फ्लक्स समान होगा

इसी तरह से $y = \frac{+a}{2}$ तथा $y = \frac{-a}{2}$ तल से गुजरने वाला फ्लक्स समान होगा।

$$\phi = \frac{q_{in}}{\varepsilon_0} = \frac{3q - q - q}{\varepsilon_0} = \frac{q}{\varepsilon_0}$$

सममित रूप से $z = \frac{+a}{2}$ तथा $x = \frac{+a}{2}$ तल से गुजरने वाला फ्लक्स समान होगा।

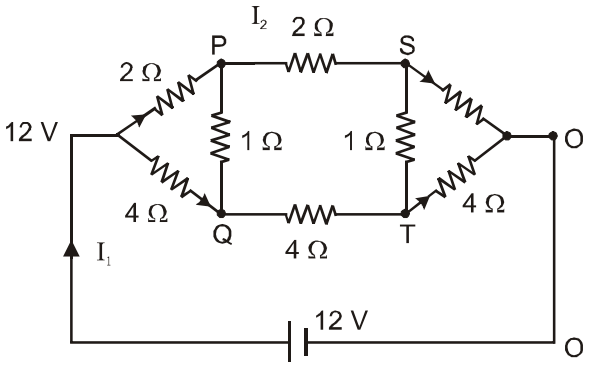
14. चित्र में दर्शाये गये अवरोध–परिपथ के लिये सही (विकल्पों) का चुनाव करें।

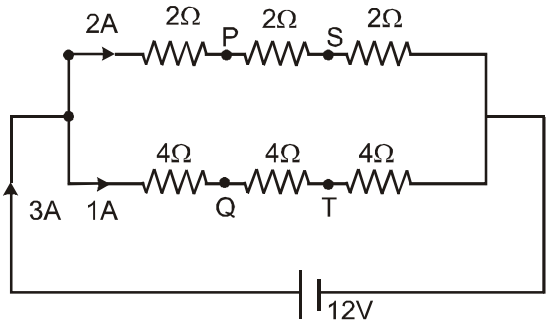


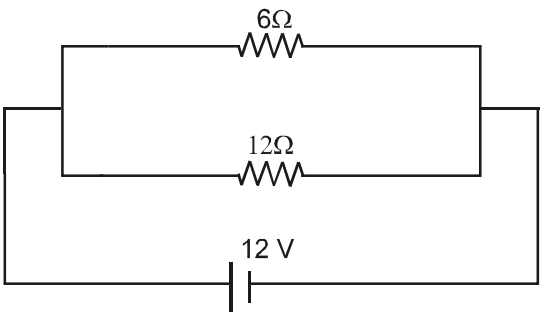
(A) PQ में धारा शून्य है।
(B) S पर विभव Q पर विभव से कम है।
(C) $I_1 = 3A$
(D) $I_2 = 2A$

Ans. (A), (B), (C), (D)

Sol. निर्गत व निवेशी सममिती के कारण P तथा Q व S तथा T समान विभव पर होंगे







$R_{eq} = \frac{6\times12}{18} = 4\Omega$

$I_1 = \frac{12}{4} = 3A$

$I_2 = \left(\frac{12}{6+12}\right)\times 3$

$I_2 = 2\ A$

$V_A - V_S = 2 \times 4 = 8V$

$V_A - V_T = 1 \times 8 = 8V$

$V_P = V_Q \Rightarrow$ PQ से गुजरने वाली धारा = 0 (A)

$V_P = V_Q \Rightarrow V_Q > V_S$ (C)

$I_1 = 3A$ (B)

$I_2 = 2A$ (D)

15. एक स्थान में एकसमान वैद्युत–क्षेत्र $\vec{E} = E_0 \hat{j}$ और एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B} = B_0 \hat{j}$ एक साथ स्थित है। इस स्थान में एक ध नात्मक बिंदु आवेश की गति पर विचार करें। समय $t = 0$ पर इस आवेश का वेग $x - y$ तल में $\vec{v}$ है, जो x-अक्ष से θ कोण बनाता है तब $t > 0$ के लिये कौनसा विकल्प सही है।/है ?

(A) यदि $\theta = 0^\circ$, तब आवेश $x - z$ तल में वत्तीय–पथ पर घूमता है।

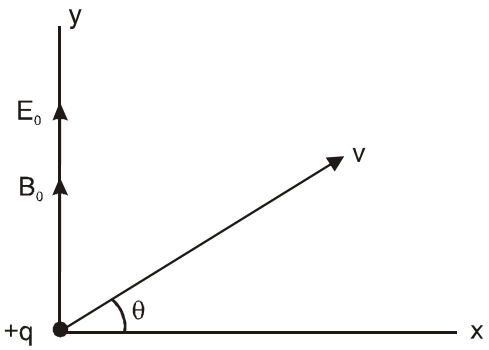
(B) यदि $\theta = 0^\circ$, तब आवेश y–अक्ष की दिशा में कुंडलिनी–पथ पर चलता है व कुंडलिनी का पिच अपरिवर्तित रहता है।

(C) यदि $\theta = 10^\circ$, तब आवेश y–अक्ष की दिशा में कुंडलिनी–पथ पर चलता है व कुंडलिनी का पिच समय के साथ बढ़ता रहता है।

(D) यदि $\theta = 90^\circ$, तब आवेश y–अक्ष की दिशा में रेखीय परंतु त्वरण के साथ गति करता है।

Ans. (C), (D)

Sol.



यदि $\theta = 0°$ है तो चुम्बकीय बल के कारण पथ वत्ताकार होगा परन्तु वैद्युत बल qE_0 (↑) आवेश q को धनात्मक y–दिशा में त्वरित गति करायेगा। अतः परिणामी पथ परिवर्तित पिच का कुण्डलीनुमा पथ होगा अतः (A) तथा (B) गलत है।

यदि $\theta = 10°$ है तो $v\cos\theta$ के कारण पथ वत्ताकार होगा तथा आवेश पर वैद्युत बल qE_0 तथा $v\sin\theta$ के कारण आवेश धनात्मक **y** दिशा में त्वरित गति करेगा**,** अतः परिणामी पथ परिवर्तित पिच का कुण्डलीनुमा पथ होगा अतः (C) सही है

यदि $\theta = 90°$ तब $F_B = 0$ तथा वैद्युत बल qE_0 के कारण आवेश धनात्मक y-दिशा में त्वरित गति करेगा अतः (D) सही है।

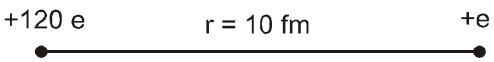
खण्ड - III : पूर्णांक उत्तर प्रकार

इस खण्ड में **5 प्रश्न** है। इर प्रश्न का उत्तर **एक अंक का पूर्णांक**, 0 से 9 (दोनों सहित), तक है।

16. एक प्रोटोन को सीधे एक नाभिक ($Q = 120\,e$, जहाँ e इलेक्ट्रोनिक आवेश है) की ओर बहुत दूर से दागा जाता है। यह प्रोटॉन नाभिक से 10 fm की निकटतम दूरी तक पहुँचता है। प्रोटोन के चलना आरम्भ करते समय उसकी de Broglie तरंग दैर्ध्य (fm में) क्या है ? (मानें : प्रोटॉन का द्रव्यमान, $m_p = \frac{5}{3}\times10^{-27}$ kg $\frac{h}{e} = 4.2 \times 10^{-15}$ J.s/C; $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ m/F; 1fm = 10^{-15} m)

Ans. 7 fm

Sol.



$$\frac{(9\times10^9)(120e)(e)}{10\times10^{-15}} = \frac{p^2}{2m}$$

$$\lambda = \frac{h}{p} \quad \therefore\ p^2 = \frac{h^2}{\lambda^2}$$

$$2\left(\frac{5}{3}\times10^{-27}\right)10^{15}(9\times10^9)(12)e^2 = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$$

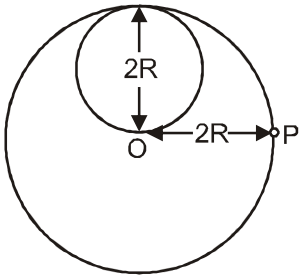
$(120)(3)10^{-27+15+9}$ $\qquad \lambda^2 = (4.2)^2 \times 10^{-30}$

$$\lambda^2 = \frac{4.2\times4.2\times10^{-30}}{360\times10^{-3}} = \frac{42\times42}{360}\times10^{-29} = 7^2\times10^{-30}$$

$\lambda = 7\times10^{-15}$ m

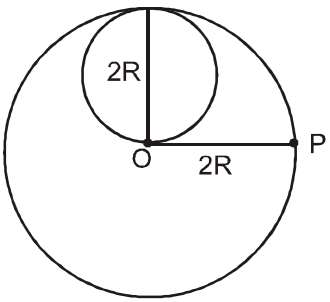
= 7 fm

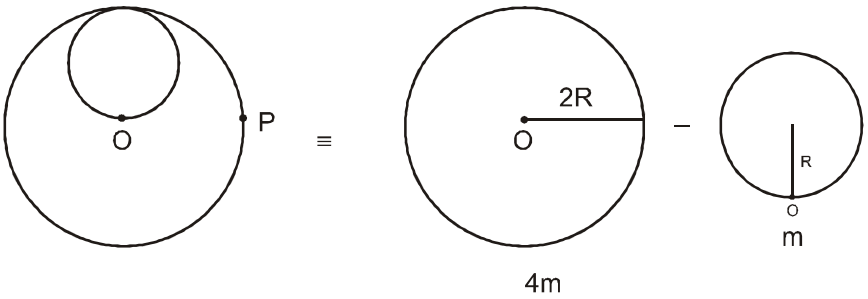
17. एक एकसमान द्रव्य घनत्व की 2R त्रिज्या की गोल डिस्क में से एक 2R व्यास की छोटी गोल डिस्क निकालकर एक पटल (lamina) बनाया गया है (चित्र देखिए)। इस पटल का जड़त्व–आघूर्ण O और P से जानेवाले अक्षों के परितः क्रमशः I_0 एवं I_1 हैं। दोनों अक्ष पटल के तल के लम्बवत् हैं। तब अनुपात $\frac{I_P}{I_0}$ निकटतम पूर्णांक में क्या है ?



Ans. 3

Sol.

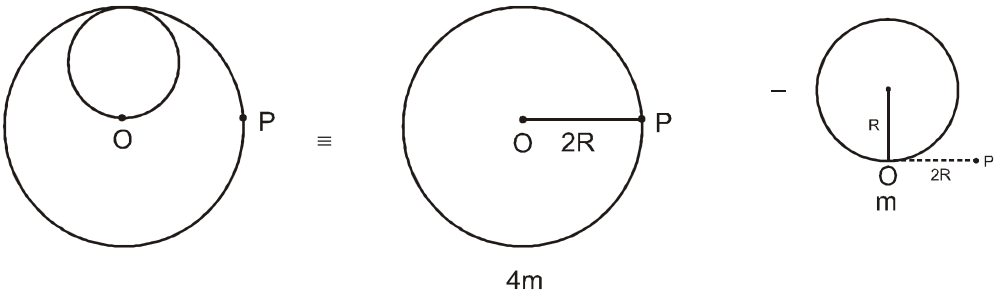




$$I_0 = \frac{(4m)(2R)^2}{2} - \frac{3}{2}mR^2$$

$$= mR^2\left[8 - \frac{3}{2}\right]$$

$$= \frac{13}{2}mR^2$$



$$I_P = \frac{3}{2}(4m)(2R)^2 - \left[\frac{mR^2}{2} + m[(2R)^2 + R^2]\right]$$

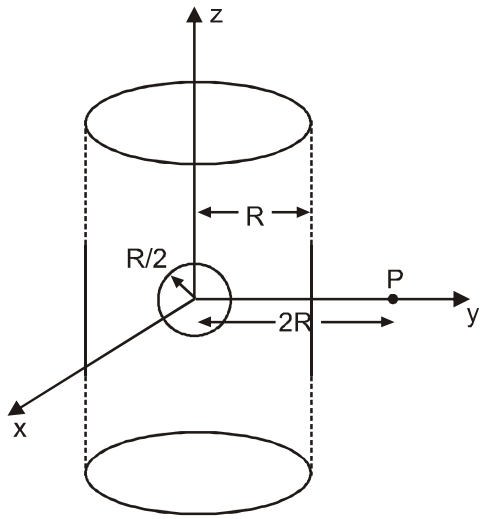
$$= 24\,mR^2 - \frac{11}{2}mR^2$$

$$= \frac{37}{2}mR^2$$

$$\frac{I_P}{I_O} = \frac{\frac{37}{2}}{\frac{13}{2}} = \frac{37}{13} \approx 3$$

Ans. 3

18. अपरिमित लम्बाई और R त्रिज्या के एक ठोस बेलन पर एक समान आयतन–आवेश–घनत्व ρ है। इसमें R/2 त्रिज्या एक खोखला गोलीय–कोष बेलन के अक्ष पर केन्द्रित है (चित्र देखिये)।। अक्ष से 2R दूरी पर स्थित बिन्दु P पर वैद्युत $\frac{23\rho R}{16k\varepsilon_0}$ से दिया जाता है। तब k का मान क्या है ?



Ans. K = 6

$$E_1 = \frac{\rho . R^2}{\varepsilon_0 . 2R}$$

$$E_2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{\rho . \frac{4}{3}\pi . \frac{R^3}{8}}{(2R)^2}$$

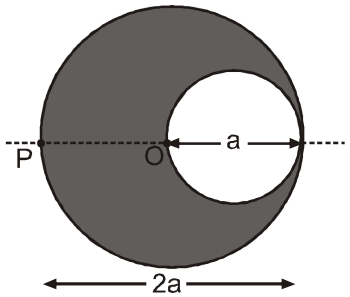
$$E_1 - E_2 = \frac{\rho R}{4\varepsilon_0} - \frac{\rho . R}{\varepsilon_0 . 24 \times 4}$$

$$= \frac{\rho R}{4\varepsilon_0}\left[1 - \frac{1}{24}\right]$$

$$= \frac{23\rho R}{96\varepsilon_0} = \frac{23\rho R}{16K\varepsilon_0}$$

$\Rightarrow$ K = 6

19. व्यास 2a के एक बेलन में, त्रिज्या a का एक खोखला बेलनीय –कोश है (चित्र देखिये) और दोनों अपरिमित लम्बे हैं। इनकी लम्बाई की दिशा में इनके एक समान धारा–घनत्व J है। यदि बिन्दु P पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान $\frac{N}{12}\mu_0 aJ$ है, तब N का मान क्या है ?



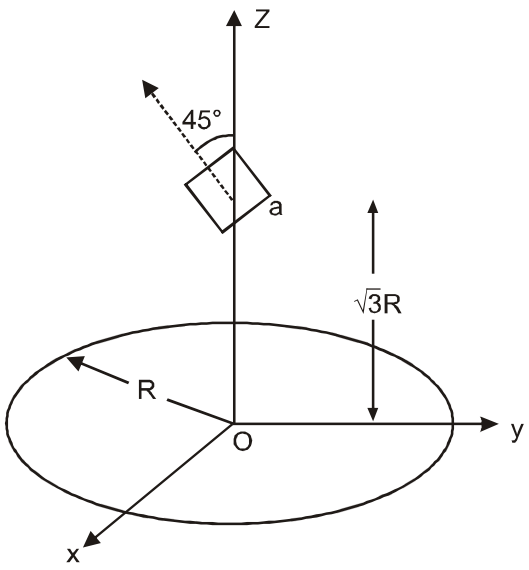
Ans N = 5

Sol $B_1 = \frac{\mu_o J a}{2} - \frac{\mu_o J a}{12}$

$= \left(\frac{\mu_o J a}{2}\right)\left(1-\frac{1}{6}\right) = \frac{5}{6}\left(\frac{\mu_o J a}{2}\right) = \frac{5\mu_0 aJ}{12} = \frac{N}{12}\mu_0 aJ$

N = 5

20. चित्र में दर्शाये अनुसार R त्रिज्या का एक वृत्ताकार तार लूप (पाश) x–y तल में रखा है और इसका केन्द्र O पर है। इस वृत्ताकार लूप के अक्ष पर भुजा a (a << R) की दो फेरों वाली वर्ग–कुंडली रखी है जिसका केन्द्र $z = \sqrt{3}R$ पर है (चित्र देखिये)। कुण्डली का तल z- अक्ष से 45° कोण पर है। यदि लूप और कुंडली का अन्योन्य प्रेरकत्व $\frac{\mu_0 a^2}{2^{p/2}R}$ है, तब p का मान क्या है ?



Ans. **P = 7**

Sol. $B = \frac{\mu_0 i R^2}{2(R^2 + X^2)^{3/2}}$

$B = \frac{\mu_0 i R^2}{2(R^2 + 3R^2)^{3/2}} = \frac{\mu_0 i R^2}{2(4R^2)^{3/2}}$

$= \frac{\mu_0 i R^2}{2 \cdot 2^3 \cdot R} = \frac{\mu_0 i}{16R}$

$\phi = NBA \cos 45°$

$= 2\frac{\mu_0 i}{16R} a^2 \frac{1}{\sqrt{2}}$

$\phi = \frac{\mu_0 i a^2}{8\sqrt{2}R}$

$M = \frac{\phi}{i}$

$M = \frac{\mu_0 a^2}{2^{7/2}R} = \frac{\mu_0 a^2}{2^{P/2}R}$

$P = 7$