

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास



JEE
MAIN
April'19

PAPER WITH SOLUTION
12 April 2019 _ Evening _ Physics



20000+
SELECTIONS SINCE 2007

JEE (Advanced)

4626

JEE (Main)

13953

(Under 50000 Rank)

NEET / AIIMS

662

(since 2016)

NTSE / OLYMPIADS

1158

(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

1. दो रेडियोधर्मी नाभिकों, A तथा B, की अर्धआयु क्रमशः 10 minutes तथा 20 minutes है। यदि एक नमूने में आरम्भ में दोनों नाभिकों की संख्या बराबर है तो 60 minutes पश्चात् A तथा B के क्षयित नाभिकों की संख्या का अनुपात होगा।

(1) 8 : 1 (2) 9 : 8 (3) 1 : 8 (4) 3 : 8

Sol. 2

$$N_A = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}} = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{60}{10}} = N_0 \left(\frac{1}{2^6}\right)$$

$$N_B = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{60}{20}} = N_0 \left(\frac{1}{2^3}\right)$$

$$\text{decayed ratio :- } \frac{(N_0 - N_A)}{(N_0 - N_B)} = \frac{N_0 - \frac{N_0}{2^6}}{N_0 - \frac{N_0}{2^3}}$$

$$= 9/8$$

2. दो ध्वनि स्रोत S_1 तथा S_2 , एक ही आवृत्ति 660 Hz की ध्वनि उत्पन्न करते हैं। एक श्रोता S_1 से S_2 की तरफ स्थिर गति u से जाते हुये प्रति सेकण्ड 10 विस्पंद सुनता है। यदि ध्वनि की गति 330 m/s है तो u का मान होगा।

(1) 2.5 m/s (2) 10.0 m/s (3) 15.0 m/s (4) 5.5 m/s

Sol. 1

$$S_1 \cdot \xrightarrow{f_0} \xrightarrow{u} \xleftarrow{f_0} \cdot S_2$$

$$f_1 = \frac{(v-u)}{v} \times f_0 \quad f_2 = \frac{(v+u)}{v} \times f_0$$

$$f_2 - f_1 = 10$$

$$\frac{f_0}{v} [v+u - (v-u)] = 10$$

$$\frac{f_0}{v} [2u] = 10$$

$$\frac{660}{330} \times 2 \times u = 10 \Rightarrow u = \frac{10}{4} = 2.5 \text{ m/s}$$

3. अनुनाद नली विधि द्वारा वायु में ध्वनि की चाल (v) ज्ञात करने के लिये एक प्रयोग में 480 Hz आवृत्ति के स्वरित्र का उपयोग करते हैं। वायु स्तम्भ की दो उत्तरोत्तर लम्बाइयों $l_1 = 30 \text{ cm}$ तथा $l_2 = 70 \text{ cm}$ के लिये अनुनाद प्राप्त होते हैं। तब v का मान है।

(1) 338 ms^{-1} (2) 379 ms^{-1} (3) 332 ms^{-1} (4) 384 ms^{-1}

Sol. 4

$$\frac{\lambda}{2} = l_2 - l_1$$

$$\lambda = 2(70 - 30)$$

$$= 2 \times 40 = 80 \text{ cm}$$

$$v = \lambda f$$

$$= \frac{80}{100} \times 480 = 384 \text{ m/s}$$

Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES

FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

4. मुक्त आकाश में $\nu = 23.9$ GHz की एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग धनात्मक z-अक्ष की दिशा में संचरण कर रही है। इसमें विद्युत क्षेत्र का अधिकतम मान 60 V/m है। निम्न में से कौन सा विकल्प इस तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र के लिये स्वीकार्य है ?

- (1) $\vec{B} = 2 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 z - 1.5 \times 10^{11} t) \hat{i}$
 (2) $\vec{B} = 2 \times 10^7 \sin(0.5 \times 10^3 z + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{i}$
 (3) $\vec{B} = 2 \times 10^{-7} \sin(1.5 \times 10^2 x + 0.5 \times 10^{11} t) \hat{j}$
 (4) $\vec{B} = 60 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{k}$

Sol. 1

$$C_0 = \frac{E_0}{B_0}$$

$$B_0 = \frac{E_0}{C} = \frac{60}{3 \times 10^8}$$

$$\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 23.9 \times 10^9 \text{ Hz}$$

$$= 1.5 \times 10^{11} \text{ Hz}$$

$$K = \frac{\omega}{c} = \frac{1.5 \times 10^{11}}{3 \times 10^8} = 0.5 \times 10^3$$

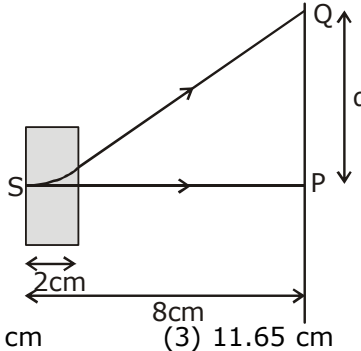
$$B_0 = 2 \times 10^{-7}$$

$$\vec{B} = B_0 \sin(kz - \omega t) \hat{i}$$

$$\vec{B} = 2 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 z - 1.5 \times 10^{11} t) \hat{i}$$

(as + z dirⁿ propⁿ)

5. 100 eV ऊर्जा का एक इलेक्ट्रॉन जो x - अक्ष के अनुदिश गतिमान है। $\vec{B} = (1.5 \times 10^{-3} \text{ T}) \hat{k}$ के चुम्बकीय क्षेत्र में बिन्दु S पर प्रवेश करता है। (चित्र देखिये)। चुम्बकीय क्षेत्र $x = 0$ से $x = 2$ cm तक विस्तृत है। बिन्दु S से 8 cm दूरी पर स्थित पर्दे पर इलेक्ट्रॉन का संसूचन बिन्दु Q पर होता। बिन्दु P तथा Q के बीच की दूरी d (पर्दे पर) का मान होगा: (इलेक्ट्रॉन = 1.6×10^{-19} C, इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.1×10^{-31} kg)



(1) 1.22 cm

(2) 2.25 cm

(3) 11.65 cm

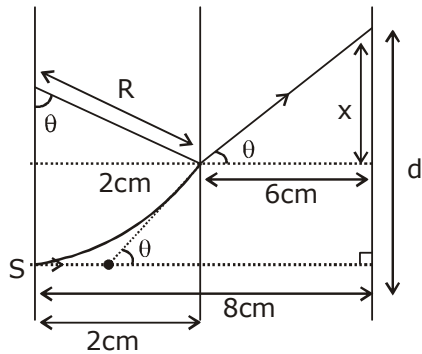
(4) 12.87 cm

Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES
FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

Sol. 4



$$\sin \theta = \frac{2}{R} \quad \dots(1)$$

$$R = \frac{mv}{qB} \quad \dots(2)$$

$$= \frac{\sqrt{2mK_E}}{qB}$$

$$= \frac{\sqrt{2 \times 9.1 \times 10^{-31} \times 100 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}}}{1.6 \times 10^{-19} \times 1.5 \times 10^{-3}}$$

$$R = \sqrt{5} \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\therefore \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

assume A is very small

$$\tan \theta = \frac{2}{1} = \frac{x}{6}$$

$$x = 12 \text{ cm}$$

but $d > x$

So 12.87 cm

6. त्रिज्या R के एक ठोस गोले का, श्यानता गुणांक η के द्रव में (गुरुत्वीय बल के कारण) सीमान्त वेग v_1 है। यदि इस ठोस गोले को बराबर त्रिज्या के 27 गोलों में बाँटा जाये तो प्रत्येक गोले का सीमान्त वेग इसी द्रव में v_2 पाया जाता है, तो (v_1/v_2) का मान होगा।

- (1) 27 (2) 1/27 (3) 1/9 (4) 9

Sol. 4

$$V_T \propto R^2$$

$$R_2 = \left[\frac{R^3}{27} \right]^{\frac{1}{3}} = \frac{R}{3}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{R^2}{\left(\frac{R}{3}\right)^2} = 9$$

Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES

FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

7. एक कण चाल $v = b\sqrt{x}$ से धनात्मक x-अक्ष की दिशा में चल रहा है। समय $t = \tau$ कण की चाल होगी। (माना कि $t = 0$ पर कण मूल बिन्दु पर है।)

(1) $b^2\tau$

(2) $\frac{b^2\tau}{\sqrt{2}}$

(3) $\frac{b^2\tau}{2}$

(4) $\frac{b^2\tau}{4}$

Sol. 3

$$V = b\sqrt{x}$$

$$\frac{dx}{dt} = b\sqrt{x}$$

$$\int_{x=0}^x \frac{dx}{\sqrt{x}} = b \int_{x=0}^t dt$$

$$\left[\frac{x^{-\frac{1}{2}+1}}{-\frac{1}{2}+1} \right]_0^x = bt$$

$$2\sqrt{x} = bt = \sqrt{x} = \frac{bt}{2}$$

$$\therefore V = \frac{dx}{dt}$$

$$= 2 \times \frac{1}{2\sqrt{x}} \left(\frac{dx}{dt} \right) = b \Rightarrow \frac{2}{bt} \times v = b$$

$$v = \frac{b^2}{2} \times \tau$$

8. एक कार्नो इंजन की क्षमता $1/6$ है। जब ऊष्मा कुण्ड (sink) का तापमान 62°C कम किया जाता है तो क्षमता दोगुनी हो जाती है। ऊष्मा स्रोत तथा कुण्ड के क्रमशः तापमान होंगे :

(1) $99^\circ\text{C}, 37^\circ\text{C}$

(2) $124^\circ\text{C}, 62^\circ\text{C}$

(3) $62^\circ\text{C}, 124^\circ\text{C}$

(4) $37^\circ\text{C}, 99^\circ\text{C}$

Sol. 1

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{1}{6} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

$$n' = 1 - \left(\frac{T_2 - 62}{T_1} \right)$$

$$\frac{1}{3} = 1 - \frac{T_2}{T_1} + \frac{62}{T_1}$$

Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES

FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{6} + \frac{62}{T_1} \Rightarrow T_1 = 62 \times 6 = 372K$$

$$\therefore = 99^\circ C$$

$$\& T_2 = \frac{5}{6} \times T_1 = \frac{5}{6} \times 372 = 310K = 37^\circ C$$

$$\text{Ans. - } T_1 = 99^\circ C$$

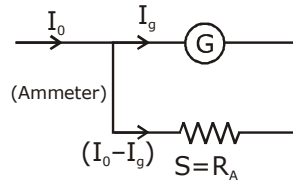
$$T_2 = 37^\circ C$$

9. प्रतिरोध G के एक चल कुंडली धारामापी में धारा I_g पर पूर्ण विक्षेप पाया जाता है। इस धारामापी को परास 0 से I_0 ($I_0 > I_g$) धारा के अमीटर में एक शंट प्रतिरोध R_A लगाकर परिवर्तित कर सकते हैं। इसी धारामापी का परास 0 से V ($V = GI_0$) के वोल्टमीटर में एक श्रेणी प्रतिरोध R_V लगाकर परिवर्तित कर सकते हैं। तो :

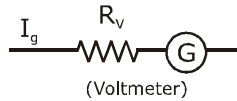
$$(1) R_A R_V = G^2 \text{ तथा } \frac{R_A}{R_V} = \frac{I_g}{(I_0 - I_g)} \quad (2) R_A R_V = G^2 \left(\frac{I_g}{I_0 - I_g} \right) \text{ तथा } \frac{R_A}{R_V} = \left(\frac{I_0 - I_g}{I_g} \right)^2$$

$$(3) R_A R_V = G^2 \text{ तथा } \frac{R_A}{R_V} = \left(\frac{I_g}{I_0 - I_g} \right)^2 \quad (4) R_A R_V = G^2 \left(\frac{I_0 - I_g}{I_g} \right) \text{ तथा } \frac{R_A}{R_V} = \left(\frac{I_g}{(I_0 - I_g)} \right)^2$$

Sol. 3



$$(I_0 - I_g) \times R_A = I_g \times G \quad (1)$$



$$V = I_g (R_V + G) \quad (2)$$

$$\text{given, } v = G I_0$$

$$I_g (R_V + G) = G I_0$$

$$\Rightarrow R_V = \frac{G(I_0 - I)}{I_g} \quad (3)$$

$$\text{from (1), } R_A = \frac{I_g \cdot G}{(I_0 - I_g)} \quad (4)$$

$$\therefore \frac{R_A}{R_V} = \frac{I_g \cdot G}{(I_0 - I_g)} \times \frac{I_g}{G(I_0 - I_g)}$$

$$\frac{R_A}{R_V} = \frac{I_g^2}{(I_0 - I_g)^2}$$

$$R_A \cdot R_V = \left(\frac{I_g G}{I_0 - I_g} \right) \times \left(\frac{G(I_0 - I_g)}{I_g} \right) = (G)^2$$

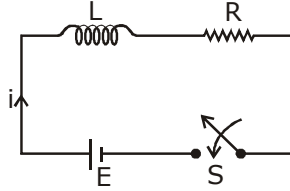
Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES

FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

10. चित्र में एक LR परिपथ दर्शाया है। यदि $t = 0$ पर कुँजी S को बन्द करते हैं, तो सेल से निकलने वाले आवेश का मान समयान्तराल $t = 0$ से $t = \frac{L}{R}$ के बीच होगा :



- (1) $\frac{EL}{7.3R^2}$ (2) $\frac{7.3EL}{R^2}$ (3) $\frac{2.7EL}{R^2}$ (4) $\frac{EL}{2.7R^2}$

Soll. 4

$$i = \frac{\varepsilon}{R}(1 - e^{-t/\tau})$$

where $\tau = \frac{L}{R}$

$$\int_0^q dq = \int_0^{\tau=L/R} i dt$$

$$q = \int_0^{\tau} \frac{\varepsilon}{R}(1 - e^{-t/\tau}) dt$$

$$q = \frac{\varepsilon}{R} \left[t - \frac{e^{-t/\tau}}{-1/\tau} \right]_0^{\tau} = \frac{\varepsilon}{R} \left[\tau + \frac{\tau}{e} - \tau \right]$$

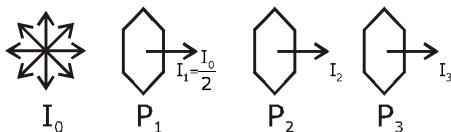
$$q = \frac{\varepsilon}{R} \times \frac{L}{R \times e} = \frac{\varepsilon L}{R^2 e}$$

$$q = \frac{\varepsilon L}{R^2 \times 2.7}$$

11. तीन ध्रुवकों P_1 , P_2 , तथा P_3 को इस तरह रखते हैं कि P_3 की पास – अक्ष P_1 की पास अक्ष से क्रॉसित है। P_2 की पास – अक्ष P_3 की पास – अक्ष से 60° कोण पर है। जब एक I_0 तीव्रता का अध्रुवित प्रकाश किरण पुंज P_1 पर आपतित होता है तो इस तीन ध्रुवकों के समायोजन से I तीव्रता का प्रकाश किरण पुंज निर्गत होता है। अनुपात (I_0/I) का निकटतम मान होगा ।

- (1) 10.67 (2) 5.33 (3) 1.80 (4) 16.00

Soll. 1



as we know, $I = I_0 \cos^2 \theta$

as angle b/w P_2 & $P_3 = 60^\circ$ and

P_1 and P_3 are crossed so angle b/w P_1 and $P_2 = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

$\therefore I_2 = I_1 \cos^2 30^\circ$

Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES

FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

$$I_2 = \frac{I_0}{2} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{I_0}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8} I_0$$

$$\therefore I_3 = I_2 \cos^2 60^\circ$$

$$I_3 = \frac{3}{8} I_0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{3}{8} I_0 \times \frac{1}{4} = \frac{3}{32} I_0$$

$$\text{to find } \frac{I_0}{I_3} = \frac{I_0}{\frac{3}{32} I_0} = \frac{32}{3} = 10.67$$

- 12.** एक स्प्रिंग की स्वतंत्र लम्बाई l तथा बल नियतांक k है। इसे काटकर l_1 तथा l_2 स्वतंत्र लम्बाई की दो स्प्रिंगों में बाँटते हैं। $l_1 = n l_2$ है जहाँ n एक पूर्णांक है। इनसे सम्बद्ध बल नियताकों k_1 तथा k_2 का अनुपात k_1 / k_2 होगा :

(1) $\frac{1}{n}$

(2) $\frac{1}{n^2}$

(3) n

(4) n^2

Sol. 1

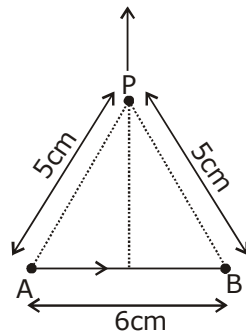
$$K \cdot l = \text{const.}$$

$$K_1 l_1 = K_2 l_2$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{l}{l_1} = \frac{l_2}{n l_2}$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{1}{n}$$

- 13.** 5 A धारा के एक सीधे तार के 6 cm लम्बे खण्ड AB के कारण (चित्रानुसार) बिन्दु P पर चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात कीजिए। ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N-A}^{-2}$)



(1) $1.5 \times 10^{-5} \text{ T}$

(2) $2.0 \times 10^{-5} \text{ T}$

(3) $2.5 \times 10^{-5} \text{ T}$

(4) $3.0 \times 10^{-5} \text{ T}$

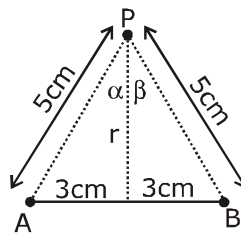
Sol. 1

$$I = 5 \text{ A}$$

$$r = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4 \text{ cm}$$

$$B = \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right) \frac{I}{r} (\sin\alpha + \sin\beta)$$

$$= \frac{10^{-7} \times 5}{4 \times 10^{-2}} \left(\frac{3}{5} + \frac{3}{5}\right) = B = 1.5 \times 10^{-5} \text{ T}$$

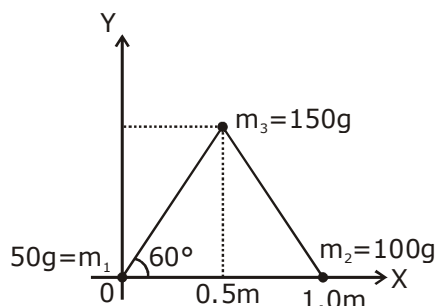


Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES
FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

14. 50 g, 100 g तथा 150 g के तीन कणों को चित्रानुसार 1m भुजा वाले एक समबाहु त्रिभुज के कोनों पर रखा है। इस निकाय के द्रव्यमान केन्द्र (x तथा y) के निर्देशांक होंगे :



- (1) $\left(\frac{\sqrt{3}}{4}m, \frac{5}{12}m\right)$ (2) $\left(\frac{7}{12}m, \frac{\sqrt{3}}{8}m\right)$ (3) $\left(\frac{\sqrt{3}}{8}m, \frac{7}{12}m\right)$ (4) $\left(\frac{7}{12}m, \frac{\sqrt{3}}{4}m\right)$

Sol. 4

$$x_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$= \frac{0 + 100 \times 1 + 150 \times 0.5}{50 + 100 + 150} = \frac{175}{300} = \frac{7}{12}m$$

$$y_{cm} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{0 + 0 + 150 \times 0.5 \times \tan 60^\circ}{300} = \frac{75}{300} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{4}m$$

$$CM = (x, y) = \left(\frac{7}{12}, \frac{\sqrt{3}}{4}\right)$$

15. एक हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन दूसरी उत्तेजित कक्षा में घूम रहा है। (इस कक्षा की त्रिज्या 4.65 \AA है।) इस इलेक्ट्रॉन की डि - ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य होगा ।

- (1) 12.9 \AA (2) 6.6 \AA (3) 9.7 \AA (4) 3.5 \AA

Sol. 3

$$mvr = \frac{nh}{2\pi} \quad (n=3 \text{ a second excited state is})$$

$$mvr = \frac{3h}{2\pi} \quad (i)$$

$$mv = \frac{h}{\lambda} \quad (ii)$$

div eq.(i) by (ii)

$$\frac{mvr}{mv} = \frac{\frac{3h}{2\pi}}{\frac{h}{\lambda}}$$

$$r = \frac{3\lambda}{2\pi} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi r}{3} = 9.7 \text{ \AA}$$

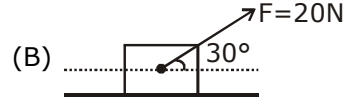
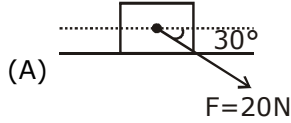
Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES

FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

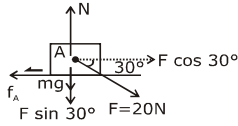
Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

16. 5 kg के एक गुटके को क्षैतिज से 30° कोण पर बल $F = 20\text{ N}$ से चित्रानुसार (i) दशा (A) में धकेलते हैं तथा (ii) दशा (B) में खींचते हैं। गुटके तथा समतल के बीच घर्षण गुणांक $\mu = 0.2$ है। इन दो दशाओं (A) तथा (B), में गुटके के त्वरणों के अन्तर का मान होगा। ($g = 10\text{ ms}^{-2}$)



- (1) 0.4 ms^{-2} (2) 3.2 ms^{-2} (3) 0.8 ms^{-2} (4) 0 ms^{-2}

Sol. 3



$$N_A = mg + F \sin 30^\circ$$

$$= 50 + 20 \times \frac{1}{2} = 60\text{ N}$$

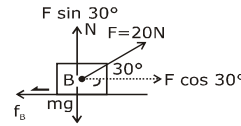
$$f_{A,L} = \mu N_A$$

$$= 0.2 \times 60 = 12\text{ N}$$

$$a_1 = \frac{F \cos 30^\circ - f_{A,L}}{m_A}$$

$$= \frac{20\sqrt{3} - 12}{5} = 1\text{ m/s}^2$$

$$|a_2 - a_1| = 0.8\text{ m/s}^2$$



$$N_B = mg - F \sin 30^\circ$$

$$= 50 - 10 = 40\text{ N}$$

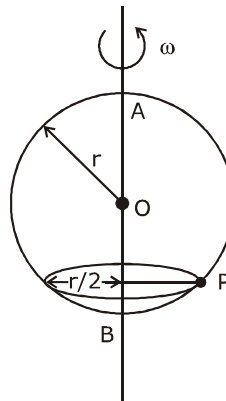
$$f_{B,L} = \mu N_B$$

$$= 0.2 \times 40 = 8\text{ N}$$

$$a_2 = \frac{F \cos 30^\circ - f_{B,L}}{m_B}$$

$$= \frac{20\sqrt{3} - 8}{5} = 1.8\text{ m/s}^2$$

17. $2\pi r$ लम्बाई के एक घर्षण रहित तार को वृत्त बनाकर ऊर्ध्वाधर, समतल में रखा है। एक मणिका (bead) इस तार पर फिसलती है। वृत्त को एक ऊर्ध्वाधर अक्ष AB के परितः चित्रानुसार कोणीय वेग ω से घुमाया जाता है तो वृत्त के सापेक्ष मणिका चित्रानुसार बिन्दु P पर स्थिर पायी जाती है। ω^2 का मान होगा।



- (1) $(g\sqrt{3})/r$ (2) $\frac{\sqrt{3}g}{2r}$ (3) $2g/r$ (4) $2g/(r\sqrt{3})$

Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES
FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

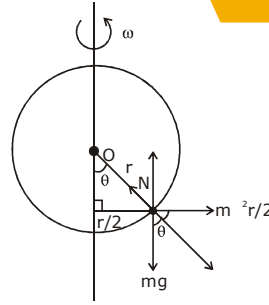
Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

Sol. 4

$$\sin \theta = \frac{r}{2r} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

$$\tan 30^\circ = \frac{\omega^2 r}{2g}$$

$$\omega^2 = \frac{2g}{r\sqrt{3}}$$



18. एक छोटे स्पीकर से 2 W शक्ति की ध्वनि निकलती है। इस स्पीकर से कितनी दूरी पर ध्वनि तीव्रता 120 dB होगी ?

[दिया है : ध्वनि की निर्देश (reference) तीव्रता 10^{-12} W/m^2]

- (1) 20 cm (2) 30 cm (3) 40 cm (4) 10 cm

Sol. 3

$$\text{Sound level } 120 = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{10^{-12}} \right)$$

$$I = 1 \text{ W/m}^2$$

$$\frac{P}{4\pi R^2} = 1$$

$$R = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{ m} = 0.40 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

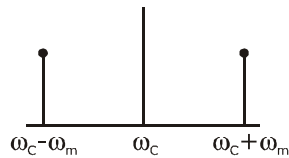
19. एक आयामी माड्युलन परिपथ में निवेशी वाहक तरंग $c(t) = 4 \sin(20000 \pi t)$ है, जबकि मॉड्युलन सिग्नल $m(t) = 2 \sin(2000 \pi t)$ है। मॉड्युलन सूचकांक तथा निचली पार्श्व बैंड आवृत्ति के मान होंगे।

- (1) 0.5 तथा 10 kHz (2) 0.5 तथा 9 kHz (3) 0.4 तथा 10 kHz (4) 0.3 तथा 9 kHz

Sol. 2

modulation index

$$m = \frac{V_m}{V_c} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0.5$$



$$\text{lower side band} = \omega_c - \omega_m = f_c - f_m$$

$$\frac{20000\pi}{2\pi} - \frac{2000\pi}{2\pi} = 10000 - 1000 = 9000 \text{ Hz} = 9 \text{ kHz}$$

Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES

FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

- 20.** एक हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन पहले तीसरी उत्तेजित अवस्था से दूसरी उत्तेजित अवस्था में और तत्पश्चात् दूसरी से प्रथम उत्तेजित अवस्था में जाता है। इन दो संक्रमणों में उत्सर्जित फोटॉनों के संगत तरंगदैर्घ्यों का अनुपात λ_1/λ_2 होगा।
 (1) 20/7 (2) 9/7 (3) 27/5 (4) 7/5

Sol. 1

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right)$$

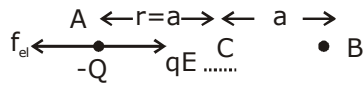
$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5R}{36} \times \frac{144}{7R} = \frac{20}{7}$$

- 21.** कुल आवेश $2Q$ को त्रिज्या R के गोले में इस प्रकार वितरित करते हैं कि आवेश घनत्व सम्बन्ध $\rho(r)=kr$ से दिया जाता है जहाँ r , केन्द्र से दूरी है। दो बराबर Q आवेशों A तथा B को केन्द्र से a दूरी पर व्यासीय विपरीत बिन्दुओं पर रखा गया है। यदि A और B कोई से a दूरी पर व्यासीय विपरीत बिन्दुओं पर रखा गया है। यदि A और B कोई बल अनुभव नहीं करते हैं, तो :

- (1) $a = \frac{3R}{2^{1/4}}$ (2) $a = R/\sqrt{3}$ (3) $a = 8^{-1/4}R$ (4) $a = 2^{-1/4}R$

Sol. 3



$$\oint E \cdot dA = \frac{q_{in}}{\epsilon_0} = \int \rho dv$$

$$E4\pi r^2 = \int \frac{kr4\pi r^2}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{K}{4} a^2$$

$$\frac{Q^2}{4\pi\epsilon(2a)^2} = Q \times \frac{k}{4} a^2$$

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 k} = a^4$$

$$\text{also } 2Q = \int_0^R \rho dv$$

$$2Q = \frac{KR^4 \cdot 4\pi}{4}$$

$$\frac{Q}{4\pi k} = \frac{R^4}{8}$$

from (1) & (2)

$$a^4 = \frac{R^4}{8}$$

$$a = R(8)^{-1/4}$$

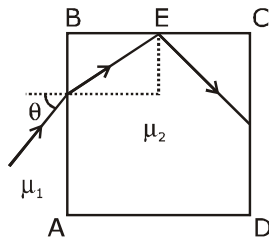
Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES

FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

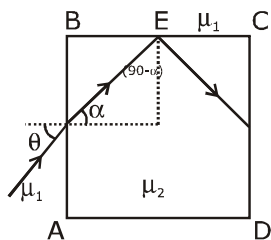
Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

22. अपवर्तनांक μ_1 के एक द्रव में अपवर्तनांक $\mu_2 (\mu_1 < \mu_2)$ के पारदर्शी गुटके को डुबाया जाता है। प्रकाश की एक किरण इस गुटके के पष्ठ AB पर द्रव से, चित्रानुसार θ कोण पर आपतित होती है। पष्ठ BC के बिन्दु E पर पूर्ण आन्तरिक परावर्तन होने के लिये, θ का मान कौनसा सम्बन्ध संतुष्ट करेगा ?



- (1) $\theta > \sin^{-1} \frac{\mu_1}{\mu_2}$ (2) $\theta > \sin^{-1} \sqrt{\frac{\mu_2^2}{\mu_1^2} - 1}$ (3) $\theta < \sin^{-1} \frac{\mu_1}{\mu_2}$ (4) $\theta < \sin^{-1} \sqrt{\frac{\mu_2^2}{\mu_1^2} - 1}$

Sol. 4



At AB

$$\mu_1 \sin \theta = \mu_2 \sin \alpha \quad \dots(1)$$

At BC, for T.I.R. $(90 - \alpha) > i_c$

taking sine both sides

$$\sin(90 - \alpha) > \sin i_c$$

$$\cos \alpha > \frac{\mu_1}{\mu_2} \quad \dots(2)$$

$$\sqrt{1 - \sin^2 \alpha} > \frac{\mu_1}{\mu_2}$$

$$1 - \frac{\mu_1^2 \sin^2 \theta}{\mu_2^2} > \frac{\mu_1^2}{\mu_2^2}$$

$$1 - \frac{\mu_1^2}{\mu_2^2} > \frac{\mu_1^2}{\mu_2^2} \sin^2 \theta$$

$$\sqrt{\frac{\mu_2^2}{\mu_1^2} - 1} > \sin \theta$$

$$\theta < \sin^{-1} \left(\sqrt{\frac{\mu_2^2}{\mu_1^2} - 1} \right)$$

Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES
FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

- 23.** एक पिण्ड के पृथ्वी तथा एक दूसरे ग्रह की सतह पर भारों का अनुपात: 9:4 है। दूसरे ग्रह का द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान का $\frac{1}{9}$ है। यदि पृथ्वी की त्रिज्या 'R' है तो ग्रह की त्रिज्या क्या होगी ? (माना कि दोनों ग्रहों का द्रव्यमान घनत्व समान है।)

- (1) $\frac{R}{4}$ (2) $\frac{R}{2}$ (3) $\frac{R}{3}$ (4) $\frac{R}{9}$

Sol. 2

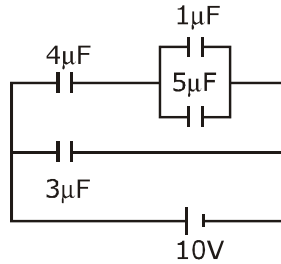
$$\frac{g_E}{g_p} = \frac{9}{4}$$

$$g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow \frac{g_E}{g_p} = \frac{M_E}{R_E^2} \times \frac{R_p^2}{M_p}$$

$$\frac{R_p}{R_E} = \frac{1}{2}$$

$$R_p = \frac{R}{2}$$

- 24.** दिये गये परिपथ में $4\mu\text{F}$ धारिता के संधारित्र पर आवेश का मान होगा :



- (1) $5.4 \mu\text{C}$ (2) $9.6 \mu\text{C}$ (3) $24 \mu\text{C}$ (4) $13.4 \mu\text{C}$

Sol. 3

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$v = \frac{Q}{C} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$V_1 = \frac{3}{2} V_2 \quad \text{(i)}$$

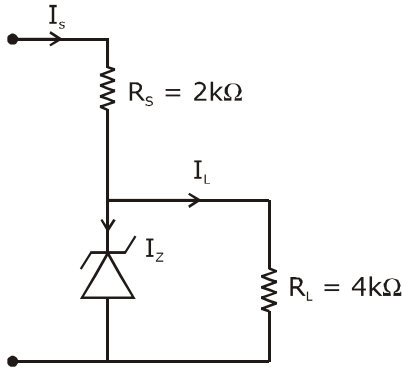
$$v_1 + v_2 = 10 \text{ v} \quad \text{(ii)}$$

by equation (i) & (ii)

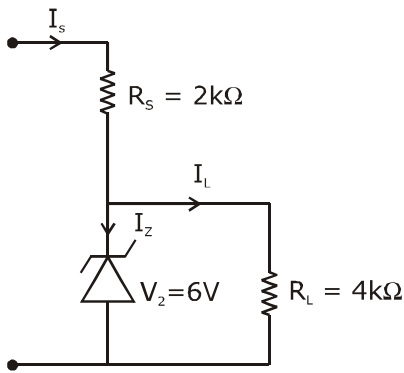
$$v_1 = 6 \text{ V}$$

$$Q_1 = 6 \times 4 = 24 \mu\text{C}$$

25. चित्र में भंजन वोल्टता = 6V के जेनर डायोड से बनाया विद्युत नियंत्रक परिपथ दिखाया है। यदि अनियंत्रित निवेशित विभव 10V तथा 16V के बीच बदलता है तो जेनर डायोड में अधिकतम धारा का मान होगा।



- Sol. (1) 2.5 mA (2) 1.5 mA (3) 3.5 mA (4) 7.5 mA
- 3**



$$I_L = \frac{V_z}{R_L} = \frac{6}{4} = 1.5\text{mA}$$

$$\text{for } v_1 = 10\text{ V, } I_s = \frac{V_1 - V_z}{R_s} = \frac{10 - 6}{2} = \frac{4}{2} = 2\text{mA}$$

$$I_z = I_s - I_L = 2\text{mA} - 1.5\text{mA} = 0.5\text{ mA}$$

$$\text{for } V_2 = 16\text{V, } I_s = \frac{16 - 6}{2} = 5\text{mA}$$

$$I_z = I_s - I_L = 5 - 1.5 = 3.5\text{mA}$$

$$\therefore \max^m I_z = 3.5\text{mA}$$

Fee ₹ 1500

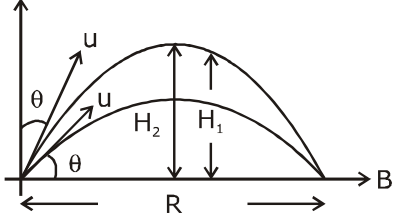
JEE ADVANCED TEST SERIES

FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

26. दो कणों को एक ही बिन्दु से एक ही चाल u से प्रक्षेपित किया जाता है जिससे उनकी परास R बराबर हैं किन्तु अधिकतम ऊँचाइयाँ h_1 तथा h_2 भिन्न हैं। निम्न में सत्य कथन चुनिये।
 (1) $R^2 = 2 h_1 h_2$ (2) $R^2 = 16 h_1 h_2$ (3) $R^2 = 4 h_1 h_2$ (4) $R^2 = h_1 h_2$

Sol. 2



$$H_1 = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g}, H_2 = \frac{u^2 \sin^2(90 - \theta)}{2g}$$

$$R^2 = \frac{u^4 \cdot 4 \sin^2 \theta \cdot \cos^2 \theta}{g^2}$$

$$H_1 H_2 = \frac{u^4 \sin^2 \theta \times \cos^2 \theta}{4g^2}$$

$$R^2 = 16 H_1 H_2$$

27. एक गैस के अणुओं का संख्या घनत्व मूल बिन्दु से दूरी r पर निम्न ढंग से निर्भर है, $n(r) = n_0 e^{-\alpha r^4}$ तो इस गैस के अणुओं को कुल संख्या किसके समानुपाती होगी ?

- (1) $n_0 \alpha^{-3/4}$ (2) $n_0 \alpha^{-3}$ (3) $n_0 \alpha^{1/4}$ (4) $\sqrt{n_0} \alpha^{1/2}$

Sol. 1

$$N = \int n dV = \int_0^r n_0 e^{-\alpha r^4} \times 4\pi r^2 dr$$

integration by parts I Late

28. लम्बाई L तथा त्रिज्या r की एक एकसमान बेलनाकार छड़ का यंग प्रत्यास्थता गुणांक Y है। जब इस छड़ का तापमान T से बढ़ाते हैं तथा उस पर कुल अनुदैर्घ्य संपीडन बल F लगाते हैं, तो उसकी लम्बाई अपरिवर्तित रहती है। छड़ के पदार्थ के आयतन प्रसार गुणांक का लगभग मान होगा:

- (1) $F/(3\pi r^2 Y T)$ (2) $9F/(\pi r^2 Y T)$ (3) $3F/(\pi r^2 Y T)$ (4) $6F/(\pi r^2 Y T)$

Sol. 3

$$\text{Stress, } \sigma = \frac{F}{A}$$

$$\frac{\text{stress}}{\text{strain}} = Y$$

$$\therefore \frac{F/A}{\alpha \Delta T} = Y$$

$$\frac{F}{A \Delta T Y} = \alpha$$

Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES
FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost

$$\frac{F}{\pi r^2 \times T.Y} = \alpha$$

$$\& \gamma = 3\alpha$$

$$r = \frac{3F}{\pi r^2 Y T}$$

- 29.** एक दृढ़ अणुओं वाली द्विपरमाणुक गैस का जब नियत दाब पर प्रसार होता है तो वह 10 J कार्य करती है। इस प्रक्रम में गैस द्वारा अवशोषित ऊष्मा का मान होगा।

(1) 40 J

(2) 35 J

(3) 30 J

(4) 25 J

Sol. 2

$$\frac{W}{Q} = \frac{R}{C_p} \left(\begin{array}{l} \text{At const pressure} \\ \text{as } Q = nC_p \Delta T \\ W = nR \Delta T \end{array} \right)$$

$$\frac{10}{Q} = \frac{R}{\frac{7}{2}R}$$

$$Q = 35J$$

- 30.** माध्य प्रतिरोध (तापमान औसत) 20Ω की एक विद्युत केतली में 20°C के 1 kg पानी को उबालतें है। विद्युत आपूर्ति की rms वोल्टता 200 V है। केतली से ऊष्मा हानि को नगण्य मानते हुए, पानी को पूर्णतया वाष्पित होने में लगभग समय लगेगा:

[पानी की विशिष्ट ऊष्मा = $4200 \text{ J}/(\text{kg } ^\circ\text{C})$, पानी की गुप्त ऊष्मा = 2260 kJ/kg]

(1) 10 minutes

(2) 16 minutes

(3) 3 minutes

(4) 22 minutes

Sol. 4

$$ms\Delta T + mL = \frac{V^2}{R} \times t$$

$$1 \times 4200 \times (100 - 20) + 1 \times 2260 \times 10^3 = \frac{(200)^2}{20} \times t$$

$$4200 \times 80 + 2266 \times 10^3 = \left(\frac{200 \times 200}{20} \right) t$$

$$t = 1298 \text{ s}$$

$$= \frac{1298}{60} \text{ min}$$

$$= 21.6 \text{ min}$$

$$\approx 22 \text{ min}$$

Fee ₹ 1500

JEE ADVANCED TEST SERIES

FOR TARGET MAY 2019 ADVANCED ASPIRANTS

Score Above 99 percentile in Jan 2019 attempt free of cost