

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

**JEE
MAIN
Sept.
2020**

QUESTION PAPER WITH SOLUTION

PHYSICS _ 5 Sep. _ SHIFT - 2



MOTION™

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

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

1. A ring is hung on a nail. It can oscillate, without slipping or sliding (i) in its plane with a time period T_1 and, (ii) back and forth in a direction perpendicular to its plane, with a period T_2 . The ratio $\frac{T_1}{T_2}$ will be: एक वलय एक कील पर लटकी है। यह (i), T_1 आवतकाल से इसके तल में तथा (ii), T_2 आवत काल से इसके तल की लम्बवत दिशा में आगे पीछे, बिना फिसले दोलित हो सकती है। अनुपात $\frac{T_1}{T_2}$ होगा :

(1) $\frac{3}{\sqrt{2}}$

(2) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(3) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(4) $\frac{2}{3}$

Sol. 3

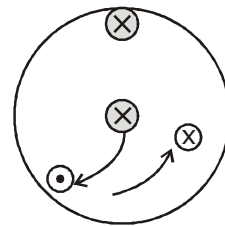
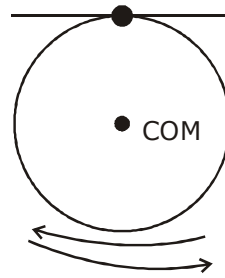
$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{(mR^2 + mR^2)}{mgR}}$$

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgL_{cm}}}$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{3mR^2/2}{mgR}} = 2\pi\sqrt{\frac{3R}{2g}}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$



Back and forth

2. The correct match between the entries in column I and column II are:

- I**
Radiation
(a) Microwave
(b) Gamma rays
(c) A.M. radio waves
(d) X-rays

- II**
Wavelength
(i) 100 m
(ii) 10^{-15} m
(iii) 10^{-10} m
(iv) 10^{-3} m

स्तम्भ I तथा स्तम्भ II में प्रविष्टियों के बीच सही मिलान है :

- I**
विकिरण
(a) सूक्ष्मतरंगें
(b) गामा किरणें
(c) A.M. रेडियों तरंगे
(d) X-किरणें

- II**
तरंगदैर्घ्य
(i) 100 m
(ii) 10^{-15} m
(iii) 10^{-10} m
(iv) 10^{-3} m

(1) (a) - (ii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(iii)

(2) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iv)

(3) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iii)

(4) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(ii)

Sol. 3

By theory

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

3. In an experiment to verify Stokes law, a small spherical ball of radius r and density ρ falls under gravity through a distance h in air before entering a tank of water. If the terminal velocity of the ball inside water is same as its velocity just before entering the water surface, then the value of h is proportional to : (ignore viscosity of air)

स्टोक नियम को सत्यापित करने के एक प्रयोग में, r त्रिज्या तथा ρ घनत्व की एक छोटी गोलीय गेंद पानी के एक टैंक में प्रवेश करने के पहले हवा में h दूरी से गुरुत्व के अन्तर्गत गिरती है। यदि पानी के अन्दर गेंद का सीमान्त वेग, पानी की सतह में प्रवेश के ठीक पहले इसके वेग के जैसे समान है। तब h का मान निम्न के समानुपाती है : (हवा की श्यानता नगण्य है।)

- (1) r^4 (2) r (3) r^3 (4) r^2

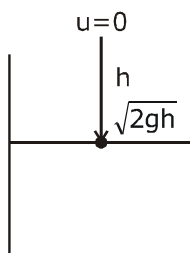
Sol. 1

$$V_T = \sqrt{2gh}$$

$$\frac{2}{9} r^2 \frac{(\rho_b - \rho_f)g}{\eta} = \sqrt{2gh}$$

$$r^2 \propto \sqrt{h} \Rightarrow r^4 \propto h$$

$$h \propto r^4$$



4. Ten charges are placed on the circumference of a circle of radius R with constant angular separation between successive charges. Alternate charges 1, 3, 5, 7, 9 have charge $(+q)$ each, while 2, 4, 6, 8, 10 have charge $(-q)$ each. The potential V and the electric field E at the centre of the circle are respectively: (Take $V = 0$ at infinity)

दस आवेश R त्रिज्या के एक वृत्त की परिधि पर रखे जाते हैं, जहाँ क्रमागत आवेशों के बीच नियत कोणीय पथक्करण है। एकान्तरिक (alternate) आवेश 1, 3, 5, 7, 9 प्रत्येक $(+q)$ आवेश रखते हैं, जब कि 2, 4, 6, 8, 10 प्रत्येक $(-q)$ आवेश रखते हैं। वृत्त के केन्द्र पर विभव V तथा विद्युत क्षेत्र E क्रमशः है : (अनन्त पर $V = 0$ लेते हैं।)

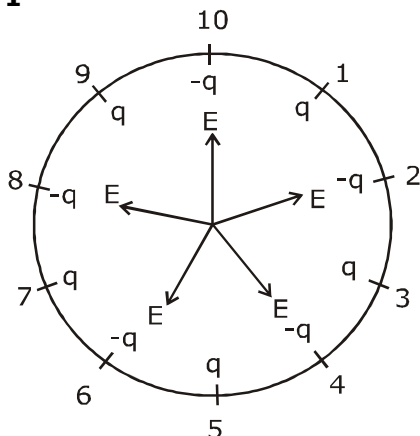
(1) $V = 0; E = 0$

(2) $V = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R}; E = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$

(3) $V = 0; E = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$

(4) $V = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R}; E = 0$

Sol. 1



CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: 07 Sept. 2020

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

$$v_{\text{net}} = 5 \left(\frac{kq}{R} \right) + \left(\frac{5k(-q)}{R} \right)$$

$$v_{\text{net}} = 0 \quad [Q_{\text{net}} = 0]$$

$$E_{\text{net}} = 0 \text{ by symmetry}$$

5. A spaceship in space sweeps stationary interplanetary dust. As a result, its mass increases at a rate $\frac{dM(t)}{dt} = bv^2(t)$, where $v(t)$ is its instantaneous velocity. The instantaneous acceleration of the satellite is :

अंतरिक्ष में एक अंतरिक्ष यान ग्रहों के बीच स्थिर धूल को उड़ाता है। परिणामस्वरूप, इसका द्रव्यमान $\frac{dM(t)}{dt} = bv^2(t)$ दर से बढ़ता है, जहाँ $v(t)$ इसका तात्क्षणिक वेग है। उपग्रह का तात्क्षणिक त्वरण है :

(1) $-bv^3(t)$

(2) $-\frac{bv^3}{M(t)}$

(3) $-\frac{2bv^3}{M(t)}$

(4) $-\frac{bv^3}{2M(t)}$

Sol. 2

$$\frac{dM(t)}{dt} = -bv^2$$

in free space
no external force
so there is only thrust force on rocket

$$f_{\text{in}} = \frac{dM}{dt} (v_{\text{rel}})$$

$$Ma = \left(\frac{-bv^2}{(t)} \right) v$$

$$a = \frac{-bv^3}{M(t)}$$

6. Two different wires having lengths L_1 and L_2 , and respective temperature coefficient of linear expansion α_1 and α_2 , are joined end-to-end. Then the effective temperature coefficient of linear expansion is:

L_1 व L_2 लम्बाईयों वाले तथा α_1 व α_2 सम्बन्धित रेखीय प्रसार ताप गुणांक वाले दो भिन्न-भिन्न तार सिरों से जोड़े जाते हैं। तब रेखीय प्रसार का प्रभावी ताप गुणांक है :

(1) $\frac{\alpha_1 L_1 + \alpha_2 L_2}{L_1 + L_2}$

(2) $2\sqrt{\alpha_1 \alpha_2}$

(3) $4 \frac{\alpha_1 \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \frac{L_2 L_1}{(L_2 + L_1)^2}$

(4) $\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

Sol. 1

$$L'_1 = L_1 (1 + \alpha_1 \Delta T)$$

$$L'_2 = L_2 (1 + \alpha_2 \Delta T)$$

$$L'_1 + L'_2 = L_1 + L_2 + L_1 \alpha_1 \Delta T + L_2 \alpha_2 \Delta T$$

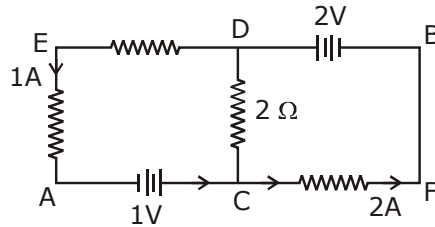
$$= (L_1 + L_2) \left[1 + \left[\frac{L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2}{L_1 + L_2} \right] \Delta T \right]$$

$$= (L_1 + L_2) [1 + \alpha_{eq} \Delta T]$$

$$\text{So, } \alpha_{eq} = \frac{L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2}{L_1 + L_2}$$

7. In the circuit, given in the figure currents in different branches and value of one resistor are shown. Then potential at point B with respect to the point A is:

परिपथ में, दिये गये चित्र में विभिन्न शाखाओं में धारायें तथा एक प्रतिरोधक का मान दिखाया गया है। तब बिन्दु A के सापेक्ष बिन्दु B पर विभव है :



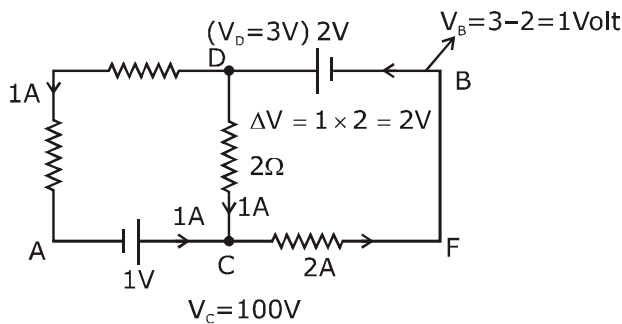
(1) +2 V

(2) -2 V

(3) +1 V

(4) -1 V

Sol. 3



$$\text{Let } V_A = 0$$

$$V_B - V_A = 1 - 0$$

$$= 1 \text{ volt}$$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

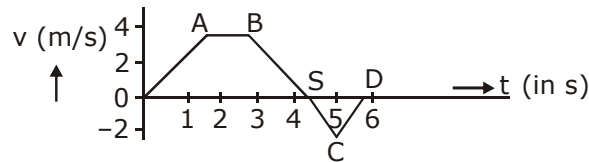
◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

8. The velocity (v) and time (t) graph of a body in a straight line motion is shown in the figure. The point S is at 4.333 seconds. The total distance covered by the body in 6 s is:

एक सरल रेखीय गति में एक वस्तु का वेग (v) तथा समय (t) का ग्राफ चित्रानुसार है। बिन्दु S, 4.333 सैकण्ड पर है। 6 सैकण्ड में वस्तु द्वारा तय कुल दूरी है :

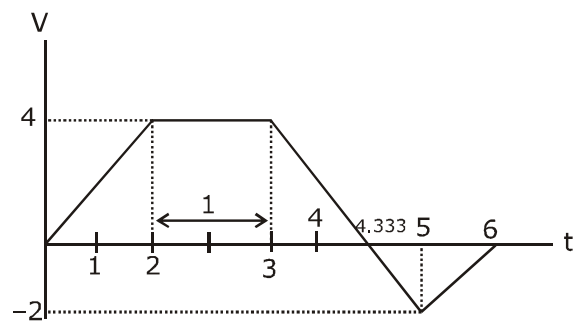


- (1) $\frac{37}{3}$ m (2) $\frac{49}{4}$ m (3) 12 m (4) 11 m

Sol. 1

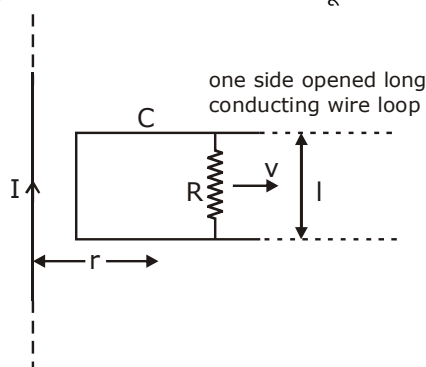
distance = area under graph

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} (4) \left(\frac{13}{3} + 1 \right) + \left[\frac{1}{2} \left(6 - \frac{13}{3} \right) \times 2 \right] \\
 &= 2 \times \frac{16}{3} + \frac{5}{3} \\
 &= \frac{32}{3} + \frac{5}{3} = \frac{37}{3} \text{ m}
 \end{aligned}$$



9. An infinitely long straight wire carrying current I , one side opened rectangular loop and a conductor C with a sliding connector are located in the same plane, as shown in the figure. The connector has length l and resistance R . It slides to the right with a velocity v . The resistance of the conductor and the self inductance of the loop are negligible. The induced current in the loop, as a function of separation r , between the connector and the straight wire is:

एक अनन्त लम्बा सीधा I धारावाही तार, एक तरफ से खुला आयताकार लूप तथा एक फिसलन योजक (connector) के साथ एक चालक C चित्रानुसार समान तल में स्थित है। योजक की लम्बाई l तथा प्रतिरोध R है। यह v वेग से दांयी ओर फिसलता है। चालक का प्रतिरोध तथा लूप का स्वप्रेरकत्व नगण्य है। योजक तथा सीधे तार के बीच r दूरी के फलन के रूप में लूप में प्रेरित धारा है :



- (1) $\frac{\mu_0 Ivl}{2\pi Rr}$ (2) $\frac{\mu_0 Ivl}{\pi Rr}$ (3) $\frac{2\mu_0 Ivl}{\pi Rr}$ (4) $\frac{\mu_0 Ivl}{4\pi Rr}$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

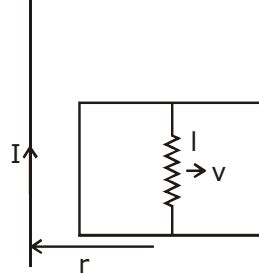
Sol. 1

$$B = \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \right)$$

induced emf
 $e = Bv$

$$= \frac{\mu_0 I}{2\pi r} v \cdot l$$

$$= \frac{\mu_0 I v l}{2\pi r}$$



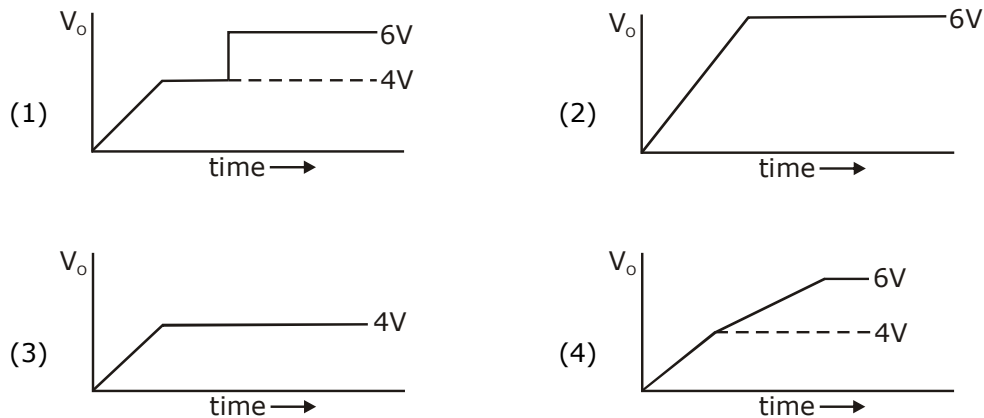
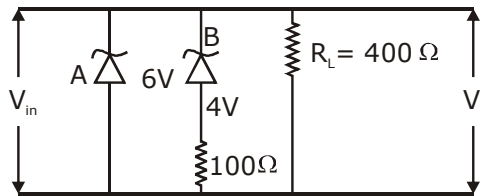
$$\text{induced current } i = \frac{e}{R} = \frac{\mu_0 I v l}{2\pi r R}$$

10. Two zener diodes (A and B) having breakdown voltages of 6 V and 4 V respectively, are connected as shown in the circuit below. The output voltage V_o variation with input voltage linearly increasing with time, is given by: ($V_{\text{input}} = 0$ V at $t = 0$) (figures are qualitative)

दो जीनर डायोड (A तथा B) की भंजन वोल्टता क्रमशः 6 V व 4 V है, नीचे परिपथ में दिखायेनुसार जोड़े जाते हैं। निवेशी वोल्टता के साथ निर्गत वोल्टता V_o का परिवर्तन समय के साथ रेखीय रूप से बढ़ता है, जो निम्न द्वारा दिया जाता है :

($t = 0$ पर $V_{\text{निवेशी}} = 0$ V)

(चित्र गुणात्मक हैं)



CRASH COURSE
 FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

- ◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
- ◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: 07 Sept. 2020

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

Sol. (4)

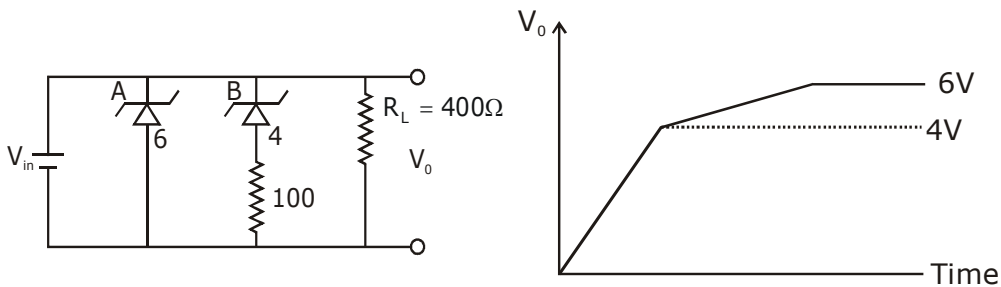
$$t = 0$$

$$V_i = 0$$

$$V_i \propto t$$

Given

∴ Zenerdiode maintain constant breakdown voltage.



11. In an adiabatic process, the density of a diatomic gas becomes 32 times its initial value. The final pressure of the gas is found to be n times the initial pressure. The value of n is:

एक रूद्धोष्म प्रक्रम में, एक द्विपरमाणुक गैस का घनत्व इसके प्रारम्भिक मान का 32 गुना हो जाता है। गैस का अन्तिम दाब, प्रारम्भिक दाब का n गुना पाया जाता है। n का मान है :

- (1) 32 (2) $\frac{1}{32}$ (3) 326 (4) 128

Sol. 4

$$PV^r = \text{const.}$$

$$p(\rho^{-r}) = \text{const.}$$

$$P_1 \rho_1^{-r} = P_2 \rho_2^{-r} \quad r = \frac{7}{5} \text{ for diatomic}$$

$$P_0 \rho_0^{-7/5} = (n P_0) (32 \rho_0)^{-7/5}$$

$$\rho_0^{-7/5} = \frac{n}{(32)^{7/5}} (\rho_0^{-7/5})$$

$$n = (2^5)^{7/5} = 2^7 = 128$$

12. A galvanometer is used in laboratory for detecting the null point in electrical experiments. If, on passing a current of 6 mA it produces a deflection of 2° , its figure of merit is close to:

एक धारामापी का उपयोग वैद्युत प्रयोगों में शून्य बिन्दु (null point) विक्षेपण के लिए प्रयोगशाला में किया जाता है। यदि 6 mA की धारा गुजरने पर यह 2° का विक्षेपण उत्पन्न करता है, तब इसके गुणता की संख्या (figure of merit) निम्न के समीपतम है :

- (1) 6×10^{-3} A/div. (2) 3×10^{-3} A/div. (3) 666° A/div. (4) 333° A/div.

Sol. 2

$$\text{figure of merit} = \frac{I}{\theta} \Rightarrow \text{A/div.}$$

$$= \frac{6 \times 10^{-3}}{2} = 3 \times 10^{-3} \text{ A/div.}$$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

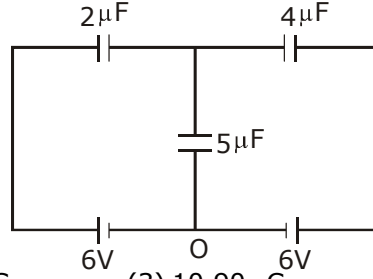
FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

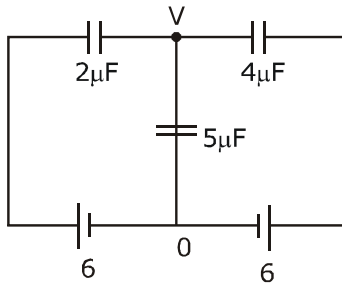
- ◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
- ◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

13. In the circuit shown, charge on the $5 \mu\text{F}$ capacitor is:
दिखाये परिपथ में, $5 \mu\text{F}$ संधारित्र पर आवेश है :



- Sol. **2** (1) $5.45 \mu\text{C}$ (2) $18.00 \mu\text{C}$ (3) $10.90 \mu\text{C}$ (4) $16.36 \mu\text{C}$



$$(V - 6) \times 2 + (V - 0) \times 5 + (V - 6) \times 4 = 0$$

$$2V - 12 + 5V + 4V - 24 = 0$$

$$11V = 36$$

$$V = \frac{36}{11}$$

$$q = CV = 5 \times \frac{36}{11} \approx 18.00 \mu\text{C}$$

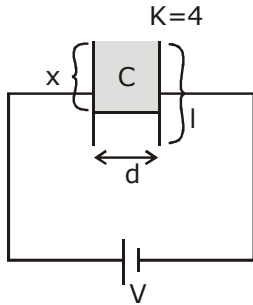
14. A parallel plate capacitor has plate of length ' l ', width ' w ' and separation of plates is ' d '. It is connected to a battery of emf V . A dielectric slab of the same thickness ' d ' and of dielectric constant $k=4$ is being inserted between the plates of the capacitor. At what length of the slab inside plates, will the energy stored in the capacitor be two times the initial energy stored?

एक समानान्तर प्लेट संधारित्र की प्लेट की लम्बाई ' l ', चौड़ाई ' w ' तथा प्लेटों का पथक्करण ' d ' है। यह वि.वा.बल V की एक बैटरी से जोड़ा जाता है। $k = 4$ परावैद्युतांक की तथा समान मोटाई ' d ' की एक परावैद्युत पट्टिका संधारित्र की प्लेटों के बीच प्रवेश कराई जाती है। प्लेटों के अन्दर पट्टिका की किस लम्बाई पर, संधारित्र में संचित ऊर्जा प्रारम्भिक संचित ऊर्जा की दो गुनी होगी ?

- (1) $2l/3$ (2) $l/2$ (3) $l/4$ (4) $l/3$

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

Sol. 4

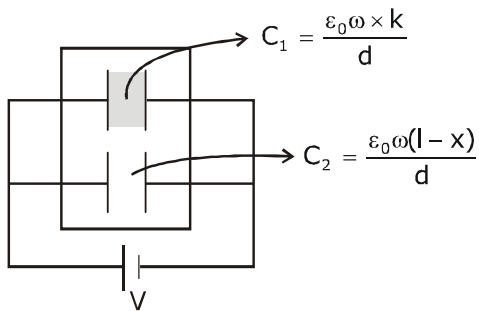


area of plate = lw

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{\epsilon_0 lw}{d}$$

$$U_1 = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 lw}{d} V^2$$

$$C_{eq} = C_1 + C_2$$



$$C_1 = \frac{\epsilon_0 \omega \times k}{d}$$

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 \omega (l - x)}{d}$$

$$C_{eq} = \frac{\epsilon_0 \omega x k}{d} + \frac{\epsilon_0 \omega (l - x)}{d}$$

$$C_{eq} = \frac{\epsilon_0 \omega}{d} [kx + l - x]$$

$$U_f = \frac{1}{2} C_{eq} V^2$$

$$U_f = 2U_1 \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 \omega}{d} [kx + l - x] V^2 = 2 \times \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 lw}{d} V^2$$

$$kx + l - x = 2l$$

$$4x - x = l$$

$$3x = l$$

$$x = \frac{l}{3}$$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

- 15.** A radioactive nucleus decays by two different processes. The half life for the first process is 10 s and that for the second is 100 s. The effective half life of the nucleus is close to:

एक रेडियो सक्रिय नाभिक दो भिन्न-भिन्न प्रक्रमों द्वारा क्षयित होता है। प्रथम प्रक्रम के लिए अर्ध आयु 10 सेकण्ड है तथा दूसरे प्रक्रम के लिए 100 सेकण्ड हैं। नाभिक की प्रभावी अर्ध आयु निम्न के समीप है -

- (1) 55 sec. (2) 6 sec. (3) 12 sec. (4) 9 sec.

Sol. 4

$$T_1 = 10 \text{ sec} \quad \lambda_1 = \frac{\ln 2}{T_1}$$

$$T_2 = 100 \text{ s}, \lambda_2 = \frac{\ln 2}{T_2}, \lambda_{\text{eq}} = \frac{\ln 2}{T_{\text{eq}}}$$

we know

$$\lambda_{\text{eq}} = \lambda_1 + \lambda_2$$

$$\frac{\ln 2}{T_{\text{eq}}} = \frac{\ln 2}{T_1} + \frac{\ln 2}{T_2}$$

$$\frac{1}{T_{\text{eq}}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{100} = \frac{10+1}{100} = \frac{11}{100}$$

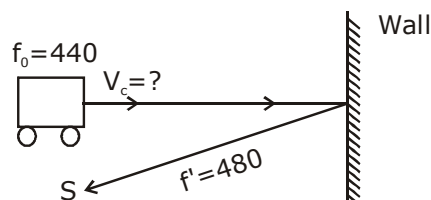
$$T_{\text{eq}} = \frac{100}{11} = 9 \text{ s}$$

- 16.** A driver in a car, approaching a vertical wall notices that the frequency of his car horn, has changed from 440 Hz to 480 Hz, when it gets reflected from the wall. If the speed of sound in air is 345 m/s, then the speed of the car is:

एक उर्ध्वाधर दीवार के समीप पहुंच रही एक कार में एक चालक देखता है कि उसके कार के हॉर्न की आवृत्ति में 440 Hz से 480 Hz तक परिवर्तन होता है, जब यह दीवार से परावर्तित होती है। यदि हवा में ध्वनि की चाल 345 m/s है, तब कार की चाल है :

- (1) 24 km/hr (2) 36 km/hr (3) 54 km/hr (4) 18 km/hr

Sol. 3



CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

car towards

$$f_1 = \left(\frac{v-0}{v-v_c} \right) f_0 \quad \dots(i)$$

$$480 = \left(\frac{v+v_c}{v-0} \right) f_i \Rightarrow \left(\frac{v+v_c}{v} \right) \left(\frac{v}{v-v_c} \right) f_0$$

$$480 = (350 + v_c) \times \left(\frac{440}{350 - v_c} \right)$$

$$12 = \left(\frac{350 + v_c}{350 - v_c} \right) \times 11$$

$$12 \times 350 - 12 \times v_c = 350 \times 11 + 11 v_c$$

$$23v_c = 4200 - 3850 = 350$$

$$v_c = \frac{350}{23} \text{ m}$$

$$v_c = \frac{350}{23} \times \frac{18}{5} \text{ km/h}$$

$$= \frac{70 \times 18}{23}$$

$$= 54.78$$

$$= 54 \text{ km/hr}$$

- 17.** An iron rod of volume 10^{-3} m^3 and relative permeability 1000 is placed as core in a solenoid with 10 turns/cm. If a current of 0.5 A is passed through the solenoid, then the magnetic moment of the rod will be:

1000 सापेक्षिक चुम्बकशीलता (permeability) तथा 10^{-3} m^3 आयतन की एक लोहे की छड़, 10 फेरे/सेमी वाली एक परिनालिका में क्रोड (core) के रूप में रखी जाती है। यदि 0.5 A की धारा परिनालिका से गुजारी जाती है, तब छड़ का चुम्बकीय आघूर्ण होगा :

(1) $0.5 \times 10^2 \text{ Am}^2$ (2) $50 \times 10^2 \text{ Am}^2$ (3) $5 \times 10^2 \text{ Am}^2$ (4) $500 \times 10^2 \text{ Am}^2$

Sol. 3

$$\text{magnetic moment } \vec{M} = NIA(\mu_r - 1)$$

$$n = 10 \text{ turns/cm} \quad = (nl) IA (\mu_r - 1)$$

$$= \frac{10}{10^{-2}} \text{ turn/m} \quad = nI (Al) (\mu_r - 1)$$

$$= 1000 \text{ turn/m} \quad = 1000 \times 0.5 \times 10^{-3} (1000 - 1)$$

$$V = 10^{-3} \text{ m}^3 = Al \quad = 0.5 \times (999) = 499.5$$

$$I = 0.5 \text{ A}, \mu_r \quad = 500$$

$$N = nl \quad = 5 \times 10^2$$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

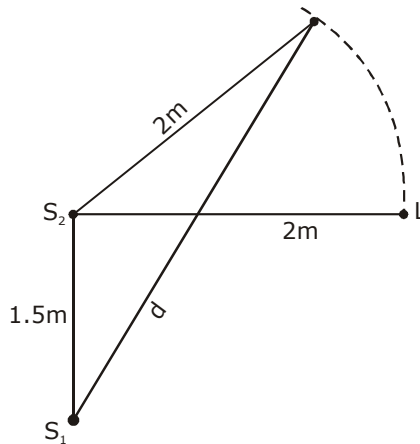
Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

- 18.** Two coherent sources of sound, S_1 and S_2 , produce sound waves of the same wavelength, $\lambda = 1$ m, in phase. S_1 and S_2 are placed 1.5 m apart (see fig). A listener, located at L, directly in front of S_2 finds that the intensity is at a minimum when he is 2 m away from S_2 . The listener moves away from S_1 , keeping his distance from S_2 fixed. The adjacent maximum of intensity is observed when the listener is at a distance d from S_1 . Then, d is :

S_1 तथा S_2 ध्वनि के दो कला संबद्ध स्रोत कला में $\lambda = 1$ m समान तरंगदैर्घ्य की ध्वनि तरंगें उत्पन्न करते हैं। S_1 तथा S_2 चित्रानुसार 1.5 m दूरी पर रखे जाते हैं। सीधा S_2 के सामने L पर स्थित एक श्रोता पाता है कि तीव्रता न्यूनतम पर है, जब वह S_2 से 2 m दूरी पर है। श्रोता S_2 से उसकी दूरी स्थिर रखते हुए, S_1 से दूर गति करता है। समीपवर्ती अधिकतम तीव्रता प्रेक्षित होती है, जब श्रोता S_1 से d दूरी पर होता है। तब d है :



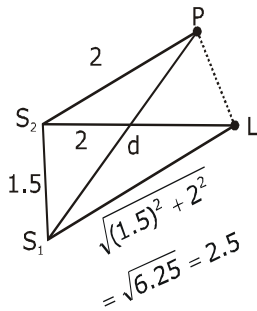
(1) 12 m

(2) 2 m

(3) 3 m

(4) 5 m

Sol. 3



For min at (L)

$$S_1L - S_2L = \Delta x = \frac{\lambda}{2} (2n + 1); (n = 0, 1, 2, \dots)$$

$$2.5 - 2 = \frac{1}{2} (2n + 1)$$

$$0.5 \times 2 = (2n + 1)$$

$$2n = 0$$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

$$\begin{aligned} n &= 0 \text{ (first minima)} \\ \text{so at 'p' } &\rightarrow \text{ first maxima} \\ S_1P - S_2P &= \lambda \quad [n = 1] \text{ for first maxima} \\ S_1P - 2\lambda &= \lambda \\ S_1P &= 1 + 2\lambda \\ d &= 3\lambda \end{aligned}$$

19. The quantities $x = \frac{1}{\sqrt{\mu_0\epsilon_0}}$, $y = \frac{E}{B}$ and $z = \frac{l}{CR}$ are defined where C-capacitance, R-Resistance, l-

length, E-Electric field, B-magnetic field and ϵ_0 , μ_0 -free space permittivity and permeability respectively. Then:

- (1) Only y and z have the same dimension (2) x, y and z have the same dimension
(3) Only x and y have the same dimension (4) Only x and z have the same dimension

राशियाँ $x = \frac{1}{\sqrt{\mu_0\epsilon_0}}$, $y = \frac{E}{B}$ तथा $z = \frac{l}{CR}$ परिभाषित हैं, जहाँ C-धारिता, R-प्रतिरोध, l-लम्बाई, E-विद्युत क्षेत्र, B-चुम्बकीय क्षेत्र

तथा ϵ_0 , μ_0 क्रमशः मुक्त स्थान की विद्युतशीलता और चुम्बकशीलता (permeability) हैं। तब:

- (1) केवल y तथा z समान विमा रखते हैं। (2) x, y तथा z समान विमा रखते हैं।
(3) केवल x तथा y समान विमा रखते हैं। (4) केवल x तथा z समान विमा रखते हैं।

Sol. 2

$$x = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0\mu_0}} = (\text{speed})$$

$$[x] = LT^{-1} \quad y = \frac{E}{B} = \text{speed}$$

$$Z = \frac{l}{CR} = \frac{m}{\text{sec}} = m/s \quad [y] = LT^{-1}$$

$$[RC = T]$$

$$[Z] = LT^{-1}$$

So, x, y, z has same dimension

20. The acceleration due to gravity on the earth's surface at the poles is g and angular velocity of the earth about the axis passing through the pole is ω . An object is weighed at the equator and at a height h above the poles by using a spring balance. If the weights are found to be same, then h is : ($h < R$, where R is the radius of the earth)

पृथ्वी की सतह पर ध्रुवों पर गुरुत्व के कारण त्वरण g है तथा ध्रुव से गुजरने वाले अक्ष के परितः पृथ्वी का कोणीय वेग ω है। एक वस्तु को एक स्प्रिंग तुला का उपयोग करके ध्रुवों के ऊपर h ऊँचाई पर तथा भूमध्य रेखा पर तोला (weights) जाता है। यदि भार समान पाये जाते हैं, तब h है : ($h < R$ है, जहाँ R पृथ्वी की त्रिज्या है)

- (1) $\frac{R^2\omega^2}{g}$ (2) $\frac{R^2\omega^2}{8g}$ (3) $\frac{R^2\omega^2}{4g}$ (4) $\frac{R^2\omega^2}{2g}$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

Sol. 4

∴ weight same at poles and at h (so $g_1 = g_2$)

$$g_1 = g - R\omega^2$$

$$g_2 = g \left(1 - \frac{2h}{R}\right)$$

$$\therefore g_1 = g_2$$

$$g - R\omega^2 = g \left(1 - \frac{2h}{R}\right) \Rightarrow g - \frac{2gh}{R}$$

$$R\omega^2 = \frac{2gh}{R}$$

$$h = \frac{R^2\omega^2}{2g}$$

- 21.** Nitrogen gas is at 300° C temperature. The temperature (in K) at which the rms speed of a H₂ molecule would be equal to the rms speed of a nitrogen molecule, is _____.
(Molar mass of N₂ gas 28 g).

नाइट्रोजन गैस 300° C ताप पर है। वह तापमान (K में) जिस पर एक H₂ अणु की वर्ग माध्य मूल चाल, एक नाइट्रोजन अणु की वर्ग माध्य मूल चाल के बराबर होगी, है _____।

(N₂ गैस का आण्विक द्रव्यमान 28 g)

Sol. 41

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3RT}{m}}$$

$$V_{\text{N}_2} = \sqrt{\frac{3R(573)}{28}}$$

$$V_{\text{H}_2} = \sqrt{\frac{3RT}{2}}$$

$$V_{\text{H}_2} = V_{\text{N}_2}$$

$$\sqrt{\frac{3RT}{2}} = \sqrt{\frac{3R(573)}{28}}$$

$$\frac{T}{2} = \frac{573}{28}$$

$$T = 41 \text{ K}$$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

- 22.** The surface of a metal is illuminated alternately with photons of energies $E_1 = 4 \text{ eV}$ and $E_2 = 2.5 \text{ eV}$ respectively. The ratio of maximum speeds of the photoelectrons emitted in the two cases is 2. The work function of the metal in (eV) is _____.

एक धातु की सतह, क्रमशः $E_1 = 4 \text{ eV}$ व $E_2 = 2.5 \text{ eV}$ ऊर्जाओं के फोटोनों से एकान्तर (alternately) रूप से प्रदीपित की जाती है। दोनों स्थितियों में उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम चालों का अनुपात 2 है। धातु का कार्यफलन (eV में) है _____.

Sol. 2

$$\frac{\frac{1}{2}mV_1^2}{\frac{1}{2}mV_2^2} = \frac{E_1 - \phi_0}{E_2 - \phi_0} = \frac{4 - \phi_0}{2.5 - \phi_0}$$

$$\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 = \frac{4 - \phi_0}{2.5 - \phi_0}$$

$$(2)^2 = \frac{4 - \phi_0}{2.5 - \phi_0}$$

$$10 - 4\phi_0 = 4 - \phi_0$$

$$3\phi_0 = 10 - 4 = 6$$

$$\phi_0 = 2\text{eV}$$

- 23.** A prism of angle $A = 1^\circ$ has a refractive index $\mu = 1.5$. A good estimate for the minimum angle of deviation (in degrees) is close to $N/10$. Value of N is

$A = 1^\circ$ कोण के एक प्रिज्म का अपवर्तनांक $\mu = 1.5$ है। न्यूनतम विचलन कोण (डिग्री में) के लिए एक अच्छा आंकलन $N/10$ के समीप है। तब N का मान है -

Sol. 5

$$A = 1^\circ$$

$$\delta = (\mu - 1) A$$

$$= (1.5 - 1) A$$

$$= 0.5 \times 1$$

$$= \frac{5}{10} = \frac{N}{10} \text{ so } N = 5$$

- 24.** A body of mass 2 kg is driven by an engine delivering a constant power of 1 J/s. The body starts from rest and moves in a straight line. After 9 seconds, the body has moved a distance (in m)

_____.

2 kg द्रव्यमान की एक वस्तु, 1 J/s की नियत शक्ति देने वाले एक इंजन द्वारा चलाई जाती है। वस्तु विराम से प्रारम्भ होती है तथा एक सरल रेखा में गति करती है। सैकण्ड पश्चात, वस्तु कितनी दूरी (m में) तय कर चुकी है _____.

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

Sol. 18

$$P = Fv = mav$$

$$a = \frac{p}{mv}$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{p}{mv}$$

$$\int_0^u v dv = \frac{p}{m} \int_0^t dt$$

$$\frac{u^2}{2} = \frac{p}{m} t$$

$$u = \sqrt{\frac{2p}{m}} \sqrt{t}$$

$$\frac{dx}{dt} = \sqrt{\frac{2p}{m}} \sqrt{t}$$

$$\int_0^x dx = \sqrt{\frac{2p}{m}} \int_0^9 \sqrt{t} dt$$

$$x = \frac{2}{3} [(9)^{1/2}]^3$$

$$= \frac{2}{3} \times 27$$

$$x = 18$$

II-method

$$Pt = w = \frac{1}{2} mv^2 - 0$$

$$1 \times t = \frac{1}{2} \times 2 \times u^2$$

$$u = \sqrt{t}$$

$$\frac{dx}{dt} = \sqrt{t} = \int_0^1 dx = \int_0^9 \sqrt{t} dt$$

$$x = \frac{[t^{3/2}]_0^9}{\frac{3}{2}} = 18 \text{ m}$$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

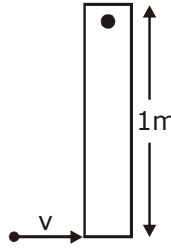
◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

- 25.** A thin rod of mass 0.9 kg and length 1 m is suspended, at rest, from one end so that it can freely oscillate in the vertical plane. A particle of mass 0.1 kg moving in a straight line with velocity 80 m/s hits the rod at its bottom most point and sticks to it (see figure). The angular speed (in rad/s) of the rod immediately after the collision will be _____.

1m लम्बाई तथा 0.9 kg द्रव्यमान की एक पतली छड़ एक सिरें से विराम पर लटकाई जाती है ताकि यह ऊर्ध्वाधर तल में मुक्त रूप से दोलन कर सकें। 80 m/s वेग से एक सरल रेखा में गतिमान 0.1 kg द्रव्यमान का एक कण, छड़ से इसके निम्नतम बिन्दु पर टकराता है तथा चित्रानुसार इससे चिपक जाता है। टक्कर के तुरन्त बाद छड़ की कोणीय चाल (rad/s में) होगी _____.



Sol. 20

$$L_i = L_f$$

$$0.1 \times 80 \times 1 = \frac{0.9 \times 1^2}{3} \times \omega + (0.1) 1^2 \omega$$

$$8 = (0.3 + 0.1) \omega$$

$$8 = (0.4) \omega$$

$$\omega = \frac{80}{4} = 20$$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

जब इन्होंने पूरा किया अपना सपना
तो आप भी पा सकते है लक्ष्य अपना

Admission
OPEN

JEE MAIN RESULT 2019



Nitin Gupta

Marks
335
13th (2019)

Marks
149
12th (2018)



Shiv Modi

Marks
318
13th (2019)

Marks
153
12th (2018)



Ritik Bansal

Marks
308
13th (2019)

Marks
218
12th (2018)



Shubham Kumar

Marks
300
13th (2019)

Marks
153
12th (2018)

KOTA'S PIONEER IN DIGITAL EDUCATION

1,95,00,000+ viewers | **72,67,900+** viewing hours | **2,11,000+** Subscribers

SERVICES	SILVER	GOLD	PLATINUM
Classroom Lectures (VOD)			
Live interaction	NA		
Doubt Support	NA		
Academic & Technical Support	NA		
Complete access to all content	NA		
Classroom Study Material	NA		
Exercise Sheets	NA		
Recorded Video Solutions	NA		
Online Test Series	NA		
Revision Material	NA		
Upgrade to Regular Classroom program	Chargeable	Chargeable	Free
Physical Classroom	NA	NA	
Computer Based Test	NA	NA	
Student Performance Report	NA	NA	
Workshop & Camp	NA	NA	
Motion Solution Lab- Supervised learning and instant doubt clearance	NA	NA	
Personalised guidance and mentoring	NA	NA	

FEE STRUCTURE

CLASS	SILVER	GOLD	PLATINUM
7th/8th	FREE	₹ 12,000	₹ 35,000
9th/10th	FREE	₹ 15,000	₹ 40,000
11th	FREE	₹ 29,999	₹ 49,999
12th	FREE	₹ 39,999	₹ 54,999
12th Pass	FREE	₹ 39,999	₹ 59,999

+ Student Kit will be provided at extra cost to Platinum Student.

- * **SILVER (Trial)** Only valid 7 DAYS or First 10 Hour's Lectures.
- ** **GOLD (Online)** can be converted to regular classroom (Any MOTION Center) by paying difference amount after lockdown.
- *** **PLATINUM (Online + Regular)** can be converted to regular classroom (Any MOTION Center) without any cost after lockdown.

New Batch Starting from :
16 & 23 September 2020

Zero Cost EMI Available

MOTION™

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