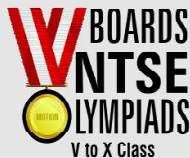


हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

**JEE
MAIN
Sept.
2020**

QUESTION PAPER WITH SOLUTION

PHYSICS _ 6 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

Q.1 For a plane electromagnetic wave, the magnetic field at a point x and time t is

$$\vec{B}(x, t) = [1.2 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{k}] \text{ T}$$

The instantaneous electric field \vec{E} corresponding to \vec{B} is :

(speed of light $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$)

एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग के लिये किसी बिन्दु x व समय t पर चुम्बकीय क्षेत्र

$$\vec{B}(x, t) = [1.2 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{k}] \text{ T},$$

है तो, \vec{B} के संगत वैद्युत क्षेत्र \vec{E} होगा :

(प्रकाश की चाल $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$)

$$(1) \vec{E}(x, t) = [36 \sin(1 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{i}] \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$(2) \vec{E}(x, t) = [36 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{k}] \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$(3) \vec{E}(x, t) = [36 \sin(1 \times 10^3 x + 0.5 \times 10^{11} t) \hat{j}] \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$(4) \vec{E}(x, t) = [-36 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{j}] \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

Sol. 4

$$|\vec{E}| = |\vec{B}| c$$

$$\Rightarrow 1.2 \times 10^{-7} \times \sin |0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t| \times 3 \times 10^8$$

$$\Rightarrow 36 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t)$$

$\lambda \rightarrow$ Not change \rightarrow Answer 1, 3 incorrect

\vec{E} and $\vec{B} \rightarrow$ not same direction \rightarrow 2nd incorrect

Q.2 Particle A of mass m_1 moving with velocity $(\sqrt{3}\hat{i} + \hat{j}) \text{ ms}^{-1}$ collides with another particle B of mass m_2

which is at rest initially. Let \vec{V}_1 and \vec{V}_2 be the velocities of particles A and B after collision

respectively. If $m_1 = 2m_2$ and after collision $\vec{V}_1 = (\hat{i} + \sqrt{3}\hat{j}) \text{ ms}^{-1}$, the angle between \vec{V}_1 and \vec{V}_2 is :

वेग $(\sqrt{3}\hat{i} + \hat{j}) \text{ ms}^{-1}$ से गतिशील द्रव्यमान m_1 का एक कण A, विश्राम अवस्था में द्रव्यमान m_2 के एक कण B से संघट्ट करता है।

संघट्ट के पश्चात् कणों A एवं B के वेग क्रमशः \vec{V}_1 एवं \vec{V}_2 है। यदि $m_1 = 2m_2$ एवं संघट्ट के पश्चात् $\vec{V}_1 = (\hat{i} + \sqrt{3}\hat{j}) \text{ ms}^{-1}$, तब

\vec{V}_1 एवं \vec{V}_2 के बीच कोण है :

(1) 105°

(2) 15°

(3) -45°

(4) 60°

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

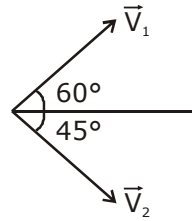
From momentum conservation

$$(2m)(\sqrt{3}\hat{i} + \hat{j}) + 0 = 2m(\hat{i} + \sqrt{3}\hat{j}) + m\vec{v}_2$$

$$\vec{v}_2 = (2(\sqrt{3} - 1))(\hat{i} - \hat{j})$$

$$\text{and } \vec{v}_1 = \hat{i} + \sqrt{3}\hat{j}$$

so angle b/w \vec{v}_1 and \vec{v}_2 is 105° .



Q.3

When a car is at rest, its driver sees rain drops falling on it vertically. When driving the car with speed v , he sees that rain drops are coming at an angle 60° from the horizontal. On further increasing the speed of the car to $(1 + \beta)v$, this angle changes to 45° . The value of β is close to:

एक ड्राइवर को, लगता है कि, जब कार विरामावस्था में (रूकी हुई) है तो, वर्षा की बूँदें उर्ध्वाधर गिर रही हैं, और यदि कार v चाल से चलती है तो, बूँदें, क्षैतिज से 60° कोण पर आती हैं। कार की चाल को बढ़ाकर $(1 + \beta)v$ करने पर यह कोण 45° हो जाता है तो, β का मान लगभग है :

(1) 0.50

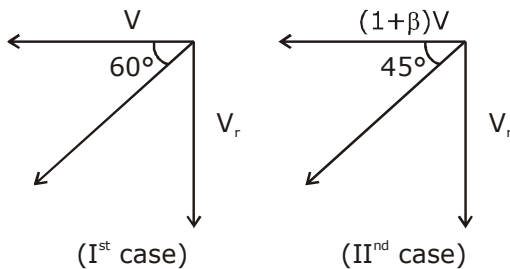
(2) 0.73

(3) 0.37

(4) 0.41

Sol. 2

$$\vec{v}_{rm} = \vec{v}_r - \vec{v}_m$$



$$\tan 60 = \frac{v_r}{v} \quad \dots(1)$$

$$\tan 45 = \frac{v_r}{(1 + \beta)v} \quad \dots(2)$$

from (1)/(2)

$$\frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{1/4}{1/(1 + \beta)v}$$

$$\sqrt{3} = 1 + \beta \Rightarrow \beta = 0.732$$

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

Q.4 A charged particle going around in a circle can be considered to be a current loop. A particle of mass m carrying charge q is moving in a plane with speed v under the influence of magnetic field \vec{B} . The magnetic moment of this moving particle:

- (1) $\frac{mv^2\vec{B}}{2B^2}$ (2) $-\frac{mv^2\vec{B}}{2\pi B^2}$ (3) $-\frac{mv^2\vec{B}}{2B^2}$ (4) $-\frac{mv^2\vec{B}}{B^2}$

Sol.

3
Magnetic dipole moment

$$M = iA$$

$$\therefore i = qF, \quad A = \pi R^2$$

$$F = \frac{qB}{2\pi m}, \quad R = \frac{mv}{qB}$$

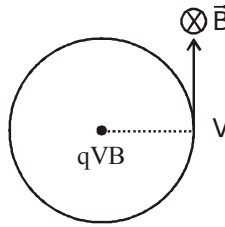
$$M = q \left(\frac{qB}{2\pi m} \right) \times \pi \left(\frac{m^2 v^2}{q^2 B^2} \right)$$

$$M = \frac{MV^2}{2B}$$

dirⁿ of \vec{M} and \vec{B} is opposite.

$$\vec{M} = \frac{MV^2}{2B} \cdot (-\hat{B})$$

$$\rightarrow -\frac{MV^2}{2B^2} \vec{B}$$



Q.5 A double convex lens has power P and same radii of curvature R of both the surfaces. The radius of curvature of a surface of a plano-convex lens made of the same material with power $1.5 P$ is:

क्षमता P के एक उभयोत्तल लेंस के दोनों पष्ठों की वक्रता त्रिज्यायें R हैं। उसी पदार्थ के बने $1.5 P$ क्षमता के समतल-उत्तल लेंस के वक्र पष्ठ की वक्रता त्रिज्या कितनी होगी ?

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

Sol.

$$P = \left(\frac{\mu_\ell}{\mu_s} - 1 \right) \left(\frac{2}{R} \right) \quad \dots(1)$$

$$\frac{3}{2}P = \left(\frac{\mu_\ell}{\mu_s} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} \right) \quad \dots(2)$$

from (1)/(2)

$$\frac{P}{\frac{3}{2}P} = \frac{2/R}{1/R_1}$$

$$R_1 = R/3$$

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**

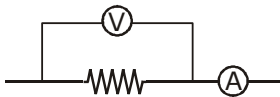
Q.6 A circuit to verify Ohm's law uses ammeter and voltmeter in series or parallel connected correctly to the resistor. In the circuit:

- (1) Ammeter is always connected in series and voltmeter in parallel
- (2) Both, ammeter and voltmeter must be connected in series
- (3) Both ammeter and voltmeter must be connected in parallel
- (4) ammeter is always used in parallel and voltmeter is series

एक परिपथ, जो कि ओह्म के नियम का सत्यापन करता है, में एमीटर तथा वोल्टमीटर का उपयोग श्रेणी या समांतर क्रम में, प्रतिरोधक के साथ सही जोड़कर किया गया है। तो, इस परिपथ में :

- (1) एमीटर सदैव श्रेणीक्रम में तथा वोल्टमीटर समांतर क्रम में होगा।
- (2) एमीटर तथा वोल्टमीटर दोनों ही श्रेणीक्रम में होंगे।
- (3) एमीटर तथा वोल्टमीटर दोनों ही समांतर क्रम में होंगे।
- (4) एमीटर सदैव समांतर तथा वोल्टमीटर श्रेणीक्रम में जुड़ा होगा।

Sol. 1



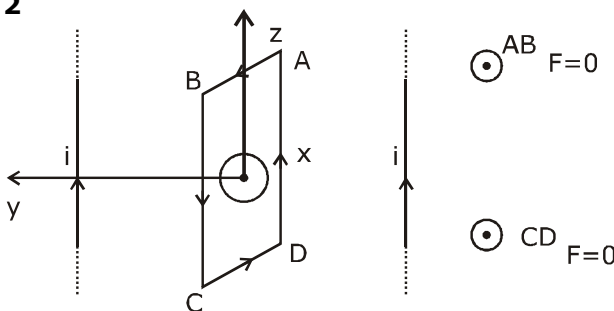
By theory

Q.7 A square loop of side $2a$ and carrying current I is kept in xz plane with its centre at origin. A long wire carrying the same current I is placed parallel to z -axis and passing through point $(0, b, 0)$, ($b \gg a$). The magnitude of torque on the loop about z -axis will be:

$2a$ भुजावाले एक वर्गाकार लूप में धारा I प्रवाहित हो रही है। इसके केन्द्र को मूलबिन्दु पर रखते हुए इसे xz -समतल में रखते हैं। z -अक्ष के समांतर तथा बिन्दु $(0, b, 0)$, ($b \gg a$) से गुजरने वाले एक लम्बे तार में समान धारा I प्रवाहित हो रही है। z -अक्ष के परितः लूप पर लगने वाले बल-आघूर्ण का परिमाण होगा :

- (1) $\frac{2\mu_0 I^2 a^2}{\pi b}$
- (2) $\frac{2\mu_0 I^2 a^2 b}{\pi(a^2 + b^2)}$
- (3) $\frac{\mu_0 I^2 a^2}{2\pi b}$
- (4) $\frac{\mu_0 I^2 a^2 b}{2\pi(a^2 + b^2)}$

Sol. 2



CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

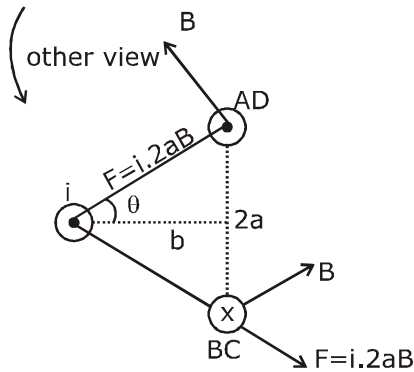
FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

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

Start Date: **07 Sept. 2020**

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास



$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\therefore \text{torque} = F \cos \theta \cdot 2a$$

$$= \frac{i.2a.\mu_0 i}{2\pi\sqrt{a^2 + b^2}} \cdot \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$= \frac{2\mu_0 I^2 a^2 b}{\pi(a^2 + b^2)}$$

Q.8 In a dilute gas at pressure P and temperature T, the mean time between successive collisions of a molecule varies with T as:

दाब P एवं तापमान T पर तरल गैस के किसी अणु की क्रमिक संघट्टों के बीच का माध्य-काल, ताप (T) के साथ निम्नांकित में किस सम्बन्ध के अनुसार परिवर्तित होता है ?

- (1) \sqrt{T} (2) $\frac{1}{T}$ (3) T (4) $\frac{1}{\sqrt{T}}$

Sol. 4

$$T_{\text{mean}} \propto \frac{1}{\sqrt{T}}$$

$$\therefore \text{time} = \frac{V}{4\pi\sqrt{2}} r^2 V N$$

$$V = \sqrt{\frac{2RT}{\pi M}}$$

Q.9 When a particle of mass m is attached to a vertical spring of spring constant k and released, its motion is described by $y(t) = y_0 \sin^2 \omega t$, where 'y' is measured from the lower end of unstretched spring. Then ω is:

जब, किसी ऊँचाई कमानी (कमानी स्थिरांक = k) से लटके m द्रव्यमान के एक कण को खींचकर छोड़ दिया जाता है तो, उसकी गति को समीकरण, $y(t) = y_0 \sin^2 \omega t$, से दिया जाता है। जहाँ 'y' को अतानित (unstretched) कमानी के निचले सिरे से मापा जाता है तो, ω का मान होगा :

- (1) $\sqrt{\frac{g}{y_0}}$ (2) $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{y_0}}$ (3) $\sqrt{\frac{2g}{y_0}}$ (4) $\sqrt{\frac{g}{2y_0}}$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

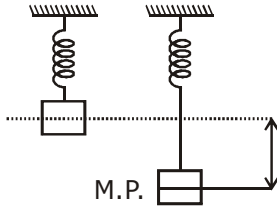
FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

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

Start Date: **07 Sept. 2020**

9. 4



$$y(t) = \frac{Y_0}{2} (1 - \cos(2\omega t))$$

From comparing standard equation of SHM Amplitude $A = \frac{Y_0}{2}$

At equilibrium situation $\frac{mg}{k} = \frac{Y_0}{2}$

$$\frac{2g}{Y_0} = \frac{k}{m}$$

$$2\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2g}{Y_0}}$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{g}{Y_0}}$$

Q.10 The linear mass density of a thin rod AB of length L varies from A to B as $\lambda(x) = \lambda_0 \left(1 + \frac{x}{L}\right)$, where x is the distance from A. If M is the mass of the rod then its moment of inertia about an axis passing through A and perpendicular to the rod is:

किसी छड़ AB की लम्बाई L है। A से B की ओर रेखीय घनत्व, $\lambda(x) = \lambda_0 \left(1 + \frac{x}{L}\right)$, के अनुसार परिवर्तित होता है, जहाँ, x सिरे A से दूरी है। यदि छड़ का द्रव्यमान M है तो, A से गुजरने वाली तथा छड़ के लम्बवत् अक्ष के परितः इस छड़ का जड़त्व आघूर्ण होगा :

(1) $\frac{2}{5} ML^2$

(2) $\frac{5}{12} ML^2$

(3) $\frac{7}{18} ML^2$

(4) $\frac{3}{7} ML^2$

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**

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

Sol. 3

$$dm = \lambda_0 \left(1 + \frac{x}{L}\right) dx$$

$$\int_0^M dm = \int_0^L \lambda_0 \left(1 + \frac{x}{L}\right) dx$$

$$M = \frac{3\lambda_0 L}{2} \quad \dots(1)$$

$$dI = dm x^2$$

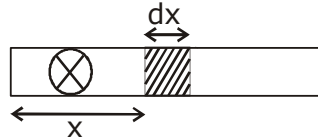
$$\int dI = \int dm x^2$$

$$I = \int_0^L \lambda_0 \left(1 + \frac{x}{L}\right) dx x^2$$

$$I = \frac{7\lambda_0 L^3}{12}$$

$$\text{from (1) } \lambda_0 = \frac{2M}{3L}$$

$$I = \frac{7ML^2}{18}$$



Q.11 A fluid is flowing through a horizontal pipe of varying cross-section, with speed $v \text{ ms}^{-1}$ at a point where the pressure is P pascal. At another point where pressure is $\frac{P}{2}$ Pascal its speed is $V \text{ ms}^{-1}$. If the density of the fluid is $\rho \text{ kg m}^{-3}$ and the flow is streamline, then V is equal to:

एक द्रव किसी ऐसी क्षैतिज पाइप से होकर बह रहा है जिसकी अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल उसकी पूरी लम्बाई पर समान नहीं है। उसके

किसी बिन्दु पर, जहाँ द्रव का दाब P पास्कल है, द्रव का वेग $v \text{ ms}^{-1}$ है। किसी अन्य बिन्दु पर, जहाँ दाब $\frac{P}{2}$ पास्कल है द्रव का वेग

$V \text{ ms}^{-1}$ है। यदि द्रव का घनत्व $\rho \text{ kg m}^{-3}$ है और द्रव का प्रवाह धारारेखी है तो, V का मान होगा :

(1) $\sqrt{\frac{P}{2\rho} + v^2}$ (2) $\sqrt{\frac{P}{\rho} + v^2}$ (3) $\sqrt{\frac{2P}{\rho} + v^2}$ (4) $\sqrt{\frac{P}{\rho} + v}$

Sol. 2

From Bernoulli's eqⁿ.

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 = \frac{P}{2} + \frac{1}{2}\rho V_1^2$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{P}{\rho} + v^2}$$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

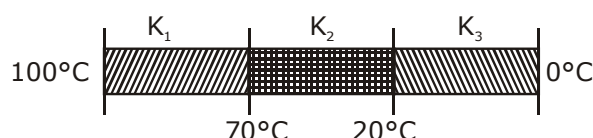
Go Premium at ₹ 1100

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

Start Date: **07 Sept. 2020**

Q.12 Three rods of identical cross-section and lengths are made of three different materials of thermal conductivity K_1 , K_2 and K_3 , respectively. They are joined together at their ends to make a long rod (see figure). One end of the long rod is maintained at 100°C and the other at 0°C (see figure). If the joints of the rod are at 70°C and 20°C in steady state and there is no loss of energy from the surface of the rod, the correct relationship between K_1 , K_2 and K_3 is:

समरूप लम्बाई तथा अनुप्रस्थ काट की तीन छड़ें, भिन्न-भिन्न पदार्थों की बनी हैं जिनकी ऊष्मा चालकतायें क्रमशः K_1 , K_2 तथा K_3 हैं। इनको चित्र के अनुसार एक लम्बी छड़ के रूप में जोड़ दिया गया है। इस लम्बी छड़ के एक सिरे को 100°C तथा दूसरे सिरे को 0°C पर रखते हैं (चित्र देखिये)। साम्यावस्था में छड़ की संधियों के तापमान 70°C और 20°C है। यदि छड़ की सतहों से ऊष्मा का क्षय नहीं होता है, तो K_1 , K_2 तथा K_3 के बीच सही संबंध होगा :



- (1) $K_1 : K_2 = 5 : 2$, $K_1 : K_3 = 3 : 5$ (2) $K_1 < K_2 < K_3$ (3) $K_1 : K_3 = 2 : 3$, $K_2 : K_3 = 2 : 5$ (4) $K_1 > K_2 > K_3$

Sol. 3

Heat current same

$$\frac{K_1(100 - 70)}{R_1} = \frac{K_2(70 - 20)}{R_2} = \frac{K_3(20 - 0)}{R_3}$$

$$\therefore \ell_1 A = \text{same}$$

$$30k_1 = 50k_2 = 20k_3$$

$$\frac{K_1}{k_2} = \frac{5}{3}, \frac{K_2}{k_3} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{K_1}{K_3} = \frac{2}{3}$$

Q.13 Assuming the nitrogen molecule is moving with r.m.s. velocity at 400 K, the de-Broglie wavelength of nitrogen molecule is close to : (Given : nitrogen molecule weight : 4.64×10^{-26} kg, Boltzman constant: 1.38×10^{-23} J/K, Planck constant : 6.63×10^{-34} J.s)

यह मान लें कि नाइट्रोजन अणु 400 K पर वर्गमाध्य मूल वेग से गतिशील है, तब नाइट्रोजन अणुओं की डे-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य लगभग है : (दिया है : नाइट्रोजन अणु का भार : 4.64×10^{-26} kg,

बोल्टजमान स्थिरांक : 1.38×10^{-23} J/K,

प्लॉक स्थिरांक : 6.63×10^{-34} J.s)

- (1) 0.44 \AA (2) 0.34 \AA (3) 0.20 \AA (4) 0.24 \AA

Sol. 4

$$\lambda = \frac{h}{mv_{\text{r.m.s.}}}$$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{3kT}{M}}$$

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

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{3mkT}}$$

$$\lambda = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{\sqrt{3 \times 4.6 \times 10^{-26} \times 1.38 \times 10^{-23} \times 400}}$$

$$\lambda = 2.4 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$\Rightarrow 0.24 \text{ \AA}$$

Q.14 Consider the force F on a charge ' q ' due to a uniformly charged spherical shell of radius R carrying charge Q distributed uniformly over it. Which one of the following statements is true for F , if ' q ' is placed at distance r from the centre of the shell?

(1) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{R^2} > F > 0$ for $r < R$

(2) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{r^2}$ for $r > R$

(3) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{r^2}$ for all r

(4) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{R^2}$ for $r < R$

R त्रिज्या के किसी एकसमान आवेशित गोलीय कोश पर एकसमान वितरित Q आवेश के कारण किसी अन्य आवेश q पर F बल लगाता है। यदि q की कोश के केन्द्र से दूरी r हो तो F के लिये कौन सा कथन सत्य है ?

(1) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{R^2} > F > 0$ ($r < R$ के लिये)

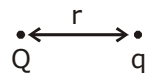
(2) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{r^2}$ ($r > R$ के लिये)

(3) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{r^2}$ (r के सभी मानों के लिये)

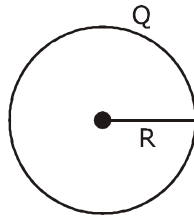
(4) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{R^2}$ ($r < R$ के लिये)

Sol.

2
For $r < R$
 $E = 0$
For $r > R$



$$F = \frac{kQq}{r^2}$$



Q.15 Two identical electric point dipoles have dipole moments $\vec{p}_1 = p\hat{i}$ and $\vec{p}_2 = -p\hat{i}$ and are held on the x -axis at distance ' a ' from each other. When released, they move along the x -axis with the direction of their dipole moments remaining unchanged. If the mass of each dipole is ' m ', their speed when they are infinitely far apart is:

दो सर्वसम बिन्दु विद्युत द्विध्रुवों के द्विध्रुव आघूर्ण क्रमशः $\vec{p}_1 = p\hat{i}$ तथा $\vec{p}_2 = -p\hat{i}$ हैं। इन्हें x -अक्ष पर एक दूसरे से ' a ' दूरी पर रखा गया है। इनको मुक्त कर देने पर, ये x -अक्ष के अनुदिश गति करते हैं और इनके द्विध्रुव आघूर्णों की दिशा अपरिवर्तित रहती है। यदि प्रत्येक द्विध्रुव का द्रव्यमान m है तो इनके बीच अनन्त दूरी होने पर, उनकी चाल होगी :

(1) $\frac{p}{a} \sqrt{\frac{3}{2\pi\epsilon_0 ma}}$

(2) $\frac{p}{a} \sqrt{\frac{1}{\pi\epsilon_0 ma}}$

(3) $\frac{p}{a} \sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0 ma}}$

(4) $\frac{p}{a} \sqrt{\frac{2}{\pi\epsilon_0 ma}}$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

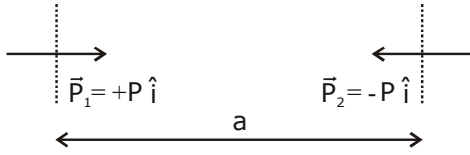
FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

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

Start Date: **07 Sept. 2020**

Sol. 3



interaction energy of dipole is

$$= P \frac{dv}{dr} \Rightarrow P \frac{d\left(\frac{Kp}{r^2}\right)}{dr} \Rightarrow \frac{-2kP}{r^3}$$

Now from E.C.

$$\frac{2kP}{r^3} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mv^2$$

$$V = \sqrt{\frac{2kp^2}{mr^3}}$$

$$\therefore r = a$$

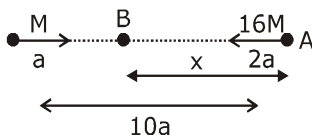
$$V = \frac{P}{a} \sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0 ma}}$$

Q.16 Two planets have masses M and $16M$ and their radii are a and $2a$, respectively. The separation between the centres of the planets is $10a$. A body of mass m is fired from the surface of the larger planet towards the smaller planet along the line joining their centres. For the body to be able to reach at the surface of smaller planet, the minimum firing speed needed is:

दो ग्रहों के द्रव्यमान क्रमशः M तथा $16M$ और उनकी त्रिज्यायें क्रमशः a तथा $2a$ हैं। इन दो ग्रहों के केन्द्रों के बीच की दूरी $10a$ हैं बड़े ग्रह से छोटे ग्रह की ओर, m द्रव्यमान के एक पिंड को, उनके केन्द्रों को जोड़ने वाली दिशा में दागा जाता है। तो, छोटे ग्रह के पष्ठ पर पहुँच पाने के लिये, उस पिंड के दागे जाने की न्यूनतम चाल होनी चाहिए :

- (1) $2\sqrt{\frac{GM}{a}}$ (2) $\sqrt{\frac{GM^2}{ma}}$ (3) $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{5GM}{a}}$ (4) $4\sqrt{\frac{GM}{a}}$

Sol. 3



A → Where $f_{net} = 0$

$$\frac{G(16M)(M)}{x^2} = \frac{G(M)(M)}{(10-x)^2}$$

$$x = 8a$$

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**

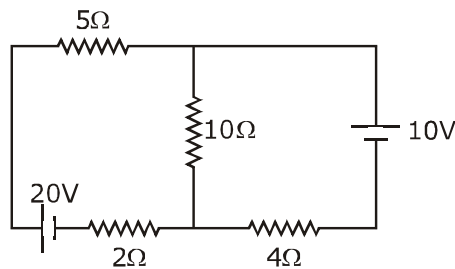
हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

So if particle reaches A it will automatically reaches to smaller planet.
Now E – C b/w B and A.

$$\frac{1}{2}Mv^2 - \frac{G(16M)(M)}{2a} - \frac{GMM}{8a} = \frac{-G(16M)(M)}{8a} - \frac{G(M)(M)}{2a}$$

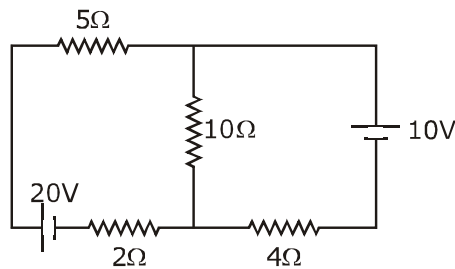
$$v = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{5GM}{a}}$$

Q.17 In the figure shown, the current in the 10 V battery is close to:



- (1) 0.21 A from positive to negative terminal
- (2) 0.36 A from negative to positive terminal
- (3) 0.42 A from positive to negative terminal
- (4) 0.71 A from positive to negative terminal

दर्शाये गये परिपथ में 10 V बैटरी में धारा लगभग है :



- (1) 0.21 A धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर
- (2) 0.36 A ऋणात्मक से धनात्मक टर्मिनल की ओर
- (3) 0.42 A धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर
- (4) 0.71 A धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर

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**

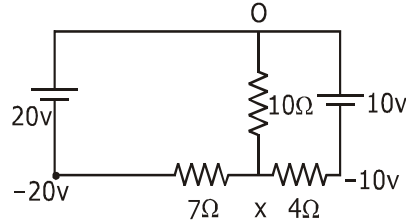
Sol. 1

$$\frac{x+20}{7} + \frac{x+10}{4} + \frac{x}{10} = 0$$

$$x = \frac{-1500}{138} = -10.87$$

current through 10 v .

$$i = \frac{10.87 - 10}{4} \Rightarrow 0.21 \text{Amp.}$$



Q.18 A student measuring the diameter of a pencil of circular cross-section with the help of a vernier scale records the following four readings 5.50 mm, 5.55 mm, 5.45 mm, 5.65 mm. The average of these four readings is 5.5375 mm and the standard deviation of the data is 0.07395 mm. The average diameter of the pencil should therefore be recorded as:

किसी पेंसिल के वृत्ताकार अनुप्रस्थ काट का व्यास नापने के लिये एक विद्यार्थी वर्नियर पैमाने का उपयोग करता है और निम्नांकित चार पठन नोट करता है : 5.50 mm, 5.55 mm, 5.45 mm तथा 5.65 mm । इन चार पठनों का औसत मान 5.5375 mm है तथा इस आँकड़े (डाटा) का मानक विचलन 0.07395 mm है । तो पेंसिल के औसत व्यास को अंकित किया जाना चाहिये :

- (1) (5.54 ± 0.07) mm
- (2) (5.5375 ± 0.0740) mm
- (3) (5.5375 ± 0.0739) mm
- (4) (5.538 ± 0.074) mm

Sol. 1

Significant rule says that reading should has same significant figure as that of reading given.
5.5375 → rounded to → 5.54

Q.19 Given the masses of various atomic particles $m_p = 1.0072$ u, $m_n = 1.0087$ u, $m_e = 0.000548$ u, $m_{\bar{\nu}} = 0$, $m_d = 2.0141$ u, where p ≡ proton, n ≡ neutron, e ≡ electron, $\bar{\nu}$ ≡ antineutrino and d ≡ deuteron. Which of the following process is allowed by momentum and energy conservation?

- (1) $n + n \rightarrow$ deuterium atom (electron bound to the nucleus)
- (2) $e^+ + e^- \rightarrow \gamma$
- (3) $p \rightarrow n + e^+ + \bar{\nu}$
- (4) $n + p \rightarrow d + \gamma$

विभिन्न परमाणुक कणों का मान :

$$m_p = 1.0072 \text{ u}, m_n = 1.0087 \text{ u},$$

$$m_e = 0.000548 \text{ u}, m_{\bar{\nu}} = 0 \text{ तथा } m_d = 2.0141 \text{ u हैं ।}$$

जहाँ p ≡ प्रोटॉन, n ≡ न्यूट्रॉन, e ≡ इलेक्ट्रॉन, $\bar{\nu}$ ≡ एन्टी (प्रति) न्यूट्रिनो तथा d ≡ ड्यूटेरियोन हैं । संवेग तथा ऊर्जा संरक्षण के अनुसार निम्न में से कौन सा प्रक्रम अनुमत है ?

- (1) $n + n \rightarrow$ ड्यूटेरियम परमाणु (नाभिक से बद्ध इलेक्ट्रॉन)
- (2) $e^+ + e^- \rightarrow \gamma$
- (3) $p \rightarrow n + e^+ + \bar{\nu}$
- (4) $n + p \rightarrow d + \gamma$

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

Answer - 1 → incorrect
(because $n + p \rightarrow d$)
Answer - 2 → incorrect
(because $e^- + e^- \rightarrow 2\gamma$)
Answer - 3 → incorrect
(because mass ↑)

- Q.20** A particle moving in the xy plane experiences a velocity dependent force $\vec{F} = k(v_y \hat{i} + v_x \hat{j})$, where v_x and v_y are the x and y components of its velocity \vec{v} . If \vec{a} is the acceleration of the particle, then which of the following statements is true for the particle?
- (1) kinetic energy of particle is constant in time
 - (2) quantity $\vec{v} \times \vec{a}$ is constant in time
 - (3) quantity $\vec{v} \cdot \vec{a}$ is constant in time
 - (4) \vec{F} arises due to a magnetic field

xy समतल में गति करते हुए एक कण वेग-आधारित बल, $\vec{F} = k(v_y \hat{i} + v_x \hat{j})$ का अनुभव करता है, जहाँ v_x तथा v_y वेग \vec{v} के क्रमशः x तथा y घटक हैं। यदि, कण का त्वरण \vec{a} है तो, निम्नांकित में से कौन सा कथन कण के लिये सही है ?

- (1) समय के साथ कण की गतिज ऊर्जा स्थिर रहती है।
- (2) राशि $\vec{v} \times \vec{a}$ समय के साथ स्थिर रहती है।
- (3) राशि $\vec{v} \cdot \vec{a}$ समय के साथ स्थिर रहती है।
- (4) \vec{F} किसी चुम्बकीय क्षेत्र के कारण है।

Sol. 2

$$\text{given } \vec{F} = k(v_y \hat{i} + v_x \hat{j})$$

$$m\vec{a} = k(v_y \hat{i} + v_x \hat{j})$$

$$a_x = \frac{kv_y}{m}, a_y = \frac{kv_x}{m}$$

option -1 is incorrect. (K.E. \neq const.)
option -2 is correct.

$$\vec{v} \times \vec{a} = 0 \quad \vec{a} = \frac{k\vec{v}}{m}$$

because \vec{v} and \vec{a} in same direction.

$$\text{option - 3} \rightarrow \vec{v} \cdot \vec{a} = \frac{k}{m} [v_x^2 + v_y^2] \text{ (in correct)}$$

option - 4 → incorrect.

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**

Q.21 A Young's double-slit experiment is performed using monochromatic light of wavelength λ . The intensity of light at a point on the screen, where the path difference is λ , is K units. The intensity of light at a point where the path difference is $\frac{\lambda}{6}$ is given by $\frac{nK}{12}$, where n is an integer. The value of n is _____.

यंग के एक द्विझिरी प्रयोग में, λ तरंगदैर्घ्य के एकवर्णी प्रकाश का उपयोग किया गया है। पर्दे के उस बिन्दु पर जहाँ पथान्तर λ है, प्रकाश की तीव्रता K मात्रक है। तो ऐसे बिन्दु पर जहाँ पथान्तर $\frac{\lambda}{6}$ है, तीव्रता होगी $\frac{nK}{12}$, जहाँ n एक पूर्णांक है, जिसका मान है _____।

Sol. 9

From Ist case

$$I_{\text{net}} = 4I \cos^2 \frac{\Delta\phi}{2}$$

$$\therefore \Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times \lambda \Rightarrow 2\pi$$

$$I_{\text{net}} = 4I = k \text{ (given)}$$

from IInd case

$$I_{\text{net}} = 4I \cos^2 \frac{\Delta\phi}{2}$$

$$\therefore \Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times \frac{\lambda}{6} \Rightarrow \frac{\pi}{3}$$

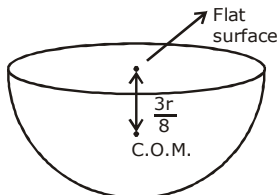
$$I_{\text{net}} = 4I \times \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{3}{4}k = \frac{nk}{12}$$

$$n = 9$$

Q.22 The centre of mass of solid hemisphere of radius 8 cm is x from the centre of the flat surface. Then value of x is _____.

त्रिज्या 8 cm के एक ठोस अर्ध गोल के द्रव्यमान केन्द्र सपाट पष्ठ के केन्द्र से x cm दूरी पर है। तब x का मान है _____।

Sol. 3



As we know c.o.m. of hemisphere = $\frac{3r}{8}$

$$r = 8 \text{ cm (given)} \Rightarrow \frac{3 \times 8}{8} \Rightarrow 3 \text{ cm}$$

CRASH COURSE
FOR JEE ADVANCED 2020

FREE Online Lectures Available on YouTube

Go Premium at ₹ 1100

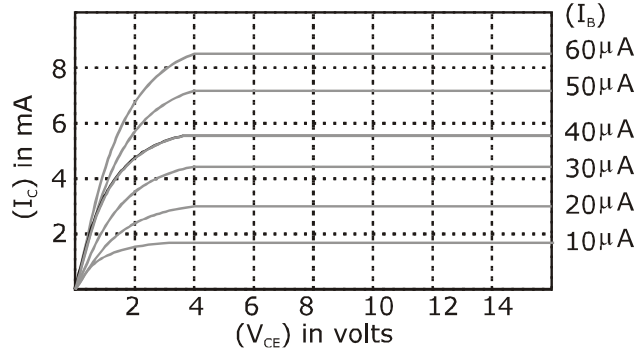
◆ Doubt Support ◆ Advanced Level Test Access
◆ Live Test Paper Discussion ◆ Final Revision Exercises

Start Date: **07 Sept. 2020**

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

Q.23 The output characteristics of a transistor is shown in the figure. When V_{CE} is 10V and $I_C = 4.0$ mA, then value of β_{ac} is _____.

आरेख में किसी ट्रांजिस्टर के निर्गम अभिलक्षण दर्शाये गये हैं। जब V_{CE} का मान 10V तथा $I_C = 4.0$ mA है तो β_{ac} का मान है _____।



Sol. 150

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

$$\Delta I_B = 30 - 20 = 10 \mu A$$

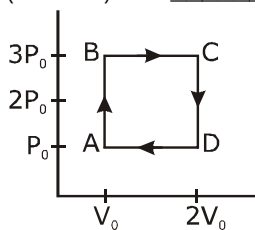
$$\Delta I_C = 4.5 - 3 = 1.5 \text{ mA}$$

$$\beta = \frac{1.5 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-6}} = 150$$

$$I_C = 4 \text{ mA (reference value given)}$$

Q.24 An engine operates by taking a monoatomic ideal gas through the cycle shown in the figure. The percentage efficiency of the engine is close to _____.

एक इंजन के प्रचालन में कोई एकपरमाणुक आदर्श गैस आरेख में दर्शाये गये चक्र से गुजरती है। इस इंजन की निकटस्थ दक्षता (प्रतिशत में) होगी _____



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. 19%

$$\% \text{ efficiency of carnot engine } \eta = \frac{W}{Q} \times 100$$

$$\text{work} = \text{Area of ABC D} = (2P_0)(V_0)$$

$$\text{Heat} = Q_{AB} + Q_{BC}$$

(input)

$$Q_{AB} = \text{isobaric process}$$

$$= nC_V \Delta T \quad \therefore PV = nRT$$

$$\Rightarrow nC_V (T_B - T_A) \quad T = \frac{PV}{nR}$$

$$Q_{AB} = 1 \times \frac{3}{2} k(3P_0V_0 - P_0V_0) \Rightarrow 3P_0V_0$$

$$Q_{BC} = \text{isobaric process}$$

$$= nC_p \Delta T$$

$$\Rightarrow 1 \times \frac{5}{2} K(6P_0V_0 - 3P_0V_0) \Rightarrow 7.5P_0V_0$$

$$\eta = \frac{2P_0V_0}{3P_0V_0 + 7.5P_0V_0} \times 100 \approx 19\%$$

Q.25 In a series LR circuit, power of 400W is dissipated from a source of 250 V, 50 Hz. The power factor of the circuit is 0.8. In order to bring the power factor to unity, a capacitor of value C is added in

series to the L and R. Taking the value of C as $\left(\frac{n}{3\pi}\right) \mu F$, then value of n is _____.

किसी श्रेणी LR परिपथ में, 250 V, 50 Hz के स्रोत से 400 W शक्ति का क्षय होता है। परिपथ का शक्ति गुणांक 0.8 है। शक्ति गुणांक

का मान एक (1) प्राप्त करने के लिये L तथा R के श्रेणीक्रम में, C धारिता का एक संधारित्र जोड़ा जाता है। मान $\left(\frac{n}{3\pi}\right) \mu F$ लेने पर,

n का मान है _____

Sol. 400

given

in Ist case

power factor of LR CKT

$$\cos \phi = 0.8 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_L^2}}$$

$$\text{where } \sqrt{R^2 + X_L^2} = Z \quad \dots(1)$$

$$\therefore P = VI$$

$$\Rightarrow 400 = (250)^2 \times \frac{R}{Z^2}$$

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**

हमारा विश्वास... हर एक विद्यार्थी है खास

$$400 = (250)^2 \times \frac{0.8}{z}$$

$$z = 125 \quad \dots(2)$$

$$R = \frac{(250)^2 \times 0.8 \times 0.8}{400} \Rightarrow 100\Omega \quad \dots(3)$$

from (1), (2) and (3)

$$(100)^2 + X_L^2 = (125)^2$$

$$X_L^2 = 15625 - 10000$$

$$X_L^2 = 5625$$

$$X_L = 75 \quad \dots(4)$$

in IInd case given.

Power factor = 1

that means

$X_L = X_C$ (Resonance condition)

$$X_L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow 75 = \frac{1}{(2\pi F)C}$$

$$C = \frac{1}{2\pi \times F \times 75}$$

$$C = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 75} F \quad \dots(5)$$

$$C = \frac{n}{3\pi} \mu F \text{ given} \quad \dots(6)$$

From (5) & (6)

$$\frac{1}{2\pi \times 50 \times 75} = \frac{n \times 10^{-6}}{3\pi}$$

$$n = \frac{10^6}{7500} \Rightarrow \frac{3 \times 10^4}{75} \Rightarrow \frac{30000}{75}$$

$$n = 400$$

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