

**JEE Main April 2023**  
**Question Paper With Text Solution**  
**11 April | Shift-2**

**PHYSICS**



**JEE Main & Advanced | XI-XII Foundation | VI-X Pre-Foundation**

**Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911**  
**Website : [www.matrixedu.in](http://www.matrixedu.in) ; Email : [smd@matrixacademy.co.in](mailto:smd@matrixacademy.co.in)**

---

**Capacitance**

31. A capacitor of capacitance  $C$  is charged to a potential  $V$ . The flux of the electric field through a closed surface enclosing the positive plate of the capacitor is :

$C$  धारिता के एक संधारित्र को विभव  $V$  तक आवेशित किया जाता है। संधारित्र को घेरने वाले बंद तल से वैद्युत क्षेत्र के कारण गुजरने वाला फ्लक्स होगा—

- (1)  $\frac{CV}{\epsilon_0}$                       (2) Zero                      (3)  $\frac{CV}{2\epsilon_0}$                       (4)  $\frac{2CV}{\epsilon_0}$

Question ID : 7155054091

Option 1 ID : 71550512967

Option 2 ID : 71550512970

Option 3 ID : 71550512969

Option 4 ID : 71550512968

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol. 
$$\phi = \frac{q_{in}}{\epsilon_0}$$
$$= \frac{Q}{\epsilon_0}$$
$$= \frac{CV}{\epsilon_0}$$

**Kinematics (Motion in a Plane)**

32. A projectile is projected at  $30^\circ$  from horizontal with initial velocity  $40 \text{ ms}^{-1}$ . The velocity of the projectile at  $t = 2$  s from the start will be :

(Given  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

एक प्रक्षेप्य क्षैतिज से  $30^\circ$  के कोण पर  $40 \text{ ms}^{-1}$  के प्रारम्भिक वेग से प्रक्षेपित किया जाता है। प्रारम्भ से  $t = 2$  s पर प्रक्षेप्य का वेग होगा :

(दिया है  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ):

- (1)  $20\sqrt{3} \text{ ms}^{-1}$                       (2)  $40\sqrt{3} \text{ ms}^{-1}$                       (3)  $20 \text{ ms}^{-1}$                       (4) Zero

Question ID : 7155054080

Option 1 ID : 71550512924

Option 2 ID : 71550512926

Option 3 ID : 71550512925

Option 4 ID : 71550512923

**MATRIX JEE ACADEMY**

Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911

Website : www.matrixedu.in ; Email : smd@matrixacademy.co.in

Ans. Official Answer NTA(1)

Sol. At  $t=2$  particle is at maximum height

moving with velocity  $V = 40 \cos 30^\circ = 20\sqrt{3} \text{ms}^{-1}$ .

### Units & Dimensions

33. If force (F), velocity (V) and time (T) are considered as fundamental physical quantity, then dimensional formula of density will be :

यदि बल (F), वेग (V) तथा समय (T) को मूल भौतिक राशियाँ मान लिया जाये, तो घनत्व का विमीय सूत्र होगा :

- (1)  $FV^4T^{-6}$                       (2)  $FV^{-2}T^2$                       (3)  $FV^{-4}T^{-2}$                       (4)  $F^2V^{-2}T^6$

Question ID : 7155054081

Option 1 ID : 71550512928

Option 2 ID : 71550512930

Option 3 ID : 71550512929

Option 4 ID : 71550512927

Ans. Official Answer NTA(3)

Sol.  $\rho \propto F^x V^y T^z$

$$[ML^{-3}] = [MLT^{-2}]^x [LT^{-1}]^y [T]^z$$

$$= M^x L^{x+y} T^{-2x-y+z}$$

So,  $x = 1$

$$x + y = -3 \quad \Rightarrow \quad 1 + y = -3 \quad \Rightarrow \quad y = -4$$

$$-2x - y + z = 0 \quad \Rightarrow \quad -2 + 4 + z = 0$$

$$\Rightarrow \quad z = -2.$$

### Sound Waves

34. A car P travelling at  $20 \text{ms}^{-1}$  sounds its horn at a frequency of 400 Hz. Another car Q is travelling behind the first car in the same direction with a velocity  $40 \text{ms}^{-1}$ . The frequency heard by the passenger of the car Q is approximately [Take, velocity of sound =  $360 \text{ms}^{-1}$ ]

$20 \text{ms}^{-1}$  से चलती एक कार अपने हॉर्न द्वारा 400 Hz आवृत्ति की ध्वनि उत्पन्न करती है। दूसरी कार पहली कार के पीछे  $40 \text{ms}^{-1}$  वेग से समान दिशा में चल रही है। दूसरी कार के यात्री द्वारा सुनी आवृत्ति लगभग है [लिया है, ध्वनि का वेग =  $360 \text{ms}^{-1}$ ]

- (1) 471 Hz                      (2) 485 Hz                      (3) 421 Hz                      (4) 514 Hz

Question ID : 7155054072

### MATRIX JEE ACADEMY

Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911

Website : www.matrixedu.in ; Email : smd@matrixacademy.co.in



Option 1 ID : 71550512894

Option 2 ID : 71550512893

Option 3 ID : 71550512892

Option 4 ID : 71550512891

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.  $\begin{array}{cc} 40 \text{ m/s} & 20 \text{ m/s} \\ \bullet \xrightarrow{\quad} & \bullet \xrightarrow{\quad} \\ \text{Q} & \text{P} \end{array}$

$$f' = f \left[ \frac{v + 40}{v + 20} \right]$$

$$f' = 400 \left[ \frac{360 + 40}{360 + 20} \right]$$

$$= 421 \text{ Hz}$$

**Gravitation**

35. A space ship of mass  $2 \times 10^4 \text{ kg}$  is launched into a circular orbit close to the earth surface. The additional velocity to be imparted to the space ship in the orbit to overcome the gravitational pull will (if  $g = 10 \text{ m/s}^2$  and radius of earth = 6400 km) :

$2 \times 10^4 \text{ kg}$  द्रव्यमान के एक खगोलीय यॉन पृथ्वी की निकटवर्ती एक वृत्ताकार कक्षा में छोड़ा जाता है। गुरुत्वाकर्षण बल से बाहर जाने के लिए कक्षा में खगोलीय यॉन को दिया अतिरिक्त वेग होगा

(यदि  $g = 10 \text{ m/s}^2$  एवं पृथ्वी की त्रिज्या = 6400 km) :

(1)  $7.4(\sqrt{2} - 1) \text{ km/s}$

(2)  $7.9(\sqrt{2} - 1) \text{ km/s}$

(3)  $11.2(\sqrt{2} - 1) \text{ km/s}$

(4)  $8(\sqrt{2} - 1) \text{ km/s}$

Question ID : 7155054074

Option 1 ID : 71550512900

Option 2 ID : 71550512902

Option 3 ID : 71550512899

Option 4 ID : 71550512901

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.  $v_{\text{orbit}} = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \sqrt{gR};$

$$v_{\text{escape}} = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{2gR}$$

$$\Delta v = (\sqrt{2} - 1)\sqrt{gR} = 8(\sqrt{2} - 1) \text{ km/s}$$

**Atomic Structure**

36. The energy of  $\text{He}^+$  ion in its first excited state is, (The ground state energy for the Hydrogen atom is  $-13.6 \text{ eV}$ ):

$\text{He}^+$  आयन की इसकी प्रथम उत्तेजित अवस्था में ऊर्जा है (हाइड्रोजन परमाणु की स्थाई अवस्था में ऊर्जा  $-13.6 \text{ eV}$  है):

- (1)  $-27.2 \text{ eV}$                       (2)  $-3.4 \text{ eV}$                       (3)  $-13.6 \text{ eV}$                       (4)  $-54.4 \text{ eV}$

Question ID : 7155054085

Option 1 ID : 71550512946

Option 2 ID : 71550512945

Option 3 ID : 71550512944

Option 4 ID : 71550512943

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.  $E_n = \frac{-13.6Z^2}{n^2} = \frac{-13.6 \times 4}{4} = -13.6 \text{ eV}$

**KTG & Thermodynamics**

37. The root mean square speed of molecules of nitrogen gas at  $27^\circ\text{C}$  is approximately : (Given mass of a nitrogen molecule =  $4.6 \times 10^{-26} \text{ kg}$  and take Boltzmann constant  $k_B = 1.4 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$ )

$27^\circ\text{C}$  पर नाइट्रोजन गैस के अणुओं की वर्ग माध्य मूल चाल लगभग है : (दिया है, नाइट्रोजन के एक अणु का द्रव्यमान =  $4.6 \times 10^{-26} \text{ kg}$  एवं बोल्ट्समैन नियतांक  $k_B = 1.4 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$ )

- (1)  $27.4 \text{ m/s}$                       (2)  $1260 \text{ m/s}$                       (3)  $523 \text{ m/s}$                       (4)  $91 \text{ m/s}$

Question ID : 7155054073

Option 1 ID : 71550512895

Option 2 ID : 71550512898

Option 3 ID : 71550512897

Option 4 ID : 71550512896

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.  $V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$



$$= \sqrt{\frac{3RT}{m \times N_A}}$$
$$= \sqrt{\frac{3KT}{M}}$$
$$= \sqrt{\frac{3 \times 1.4 \times 10^{-23} \times 300}{4.6 \times 10^{-26}}} = 523 \text{ m/s}$$

**Fluid Mechanics**

38. Eight equal drops of water are falling through air with a steady speed of 10 cm/s. If the drops coalesce, the new velocity is :-

पानी की आठ बूँदे वायु में एक स्थिर चाल 10 cm/s से गिर रही हैं यदि बूँदें मिल कर एक हो जाती हैं, नया वेग है :

- (1) 5 cm/s                      (2) 16 cm/s                      (3) 10 cm/s                      (4) 40 cm/s

Question ID : 7155054077

Option 1 ID : 71550512911

Option 2 ID : 71550512913

Option 3 ID : 71550512912

Option 4 ID : 71550512914

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.  $V_{\text{Terminal}} \propto r^2$

$$\frac{4\pi r^3 \times 8}{3} = \frac{4\pi R^3}{3} \text{ (Volume conservation)}$$

$$R = 2r$$

∴ V new become 4 times

∴ new velocity = 40 cm/s

**KTG & Thermodynamics**

39. The Thermodynamic process, in which internal energy of the system remains constant is

- (1) Isochoric                      (2) Adiabatic                      (3) Isothermal                      (4) Isobaric

ऊष्मागतिकी के प्रक्रम जिसमें निकाय की आन्तरिक ऊर्जा नियत रहती है :

- (1) रुद्धोष्म                      (2) समतापी                      (3) समआयतनिक                      (4) समदाबी

Question ID : 7155054075

Option 1 ID : 71550512904

Option 2 ID : 71550512903

**MATRIX JEE ACADEMY**

Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911

Website : www.matrixedu.in ; Email : smd@matrixacademy.co.in

Option 3 ID : 71550512906

Option 4 ID : 71550512905

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.  $T = \text{constant} \Rightarrow U = \text{constant}$ **Electromagnetic Induction**40. Given below are two statements : one is labelled as **Assertion A** and the other is labelled as **Reason R**

**Assertion A :** A bar magnet dropped through a metallic cylindrical pipe takes more time to come down compared to a non-magnetic bar with same geometry and mass.

**Reason R :** For the magnetic bar, Eddy currents are produced in the metallic pipe which oppose the motion of the magnetic bar.

In the light of the above statements, choose the correct answer from the options given below

(1) Both A and R are true but R is NOT the correct explanation of A

(2) Both A and R are true and R is the correct explanation of A

(3) A is false but R is true

(4) A is true but R is false

नीचे दो कथन दिये गये हैं: एक को अभिकथन **A** तथा दूसरे को कारण **R** से चिह्नित किया गया है।

अभिकथन **A** : एक छड़ चुम्बक को एक धात्विक बेलनाकार पाइप से होकर गिराने पर यह समान आकार व द्रव्यमान की एक अचुम्बकीय छड़ की तुलना में नीचे बाहर आने में अधिक समय लेती है।

कारण **R** : चुम्बकीय छड़ के लिए, धात्विक पाइप में भँवर धाराएँ उत्पन्न होती हैं जो चुम्बकीय छड़ की गति का विरोध करती हैं।

उपरोक्त कथनों के संदर्भ में, नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

(1) दोनों A तथा R सही हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं है

(2) दोनों A तथा R सही हैं एवं R, A की सही व्याख्या है

(3) A गलत है परन्तु R सही है

(4) A सही है परन्तु R गलत है

Question ID : 7155054088

Option 1 ID : 71550512956



Option 2 ID : 71550512955

Option 3 ID : 71550512958

Option 4 ID : 71550512957

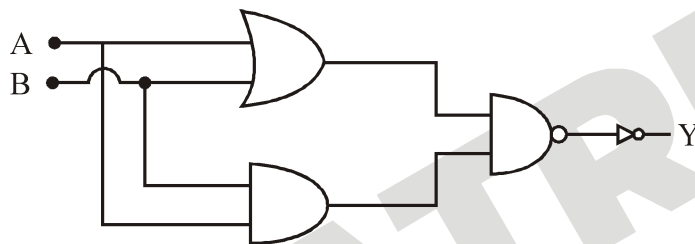
Ans. Official Answer NTA (2)

Sol. Conceptual

**Semiconductors**

41. The logic operations performed by the given digital circuit is equivalent to :

दिये गये आंकिक परिपथ द्वारा की गई तार्किक प्रक्रिया किसके समतुल्य है :



(1) AND

(2) OR

(3) NAND

(4) NOR

Question ID : 7155054083

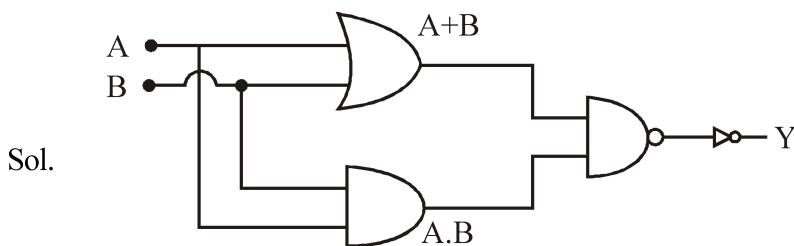
Option 1 ID : 71550512935

Option 2 ID : 71550512936

Option 3 ID : 71550512937

Option 4 ID : 71550512938

Ans. Official Answer NTA (1)



Sol.

A	B	Y
1	0	0
0	1	0
0	0	0
1	1	1

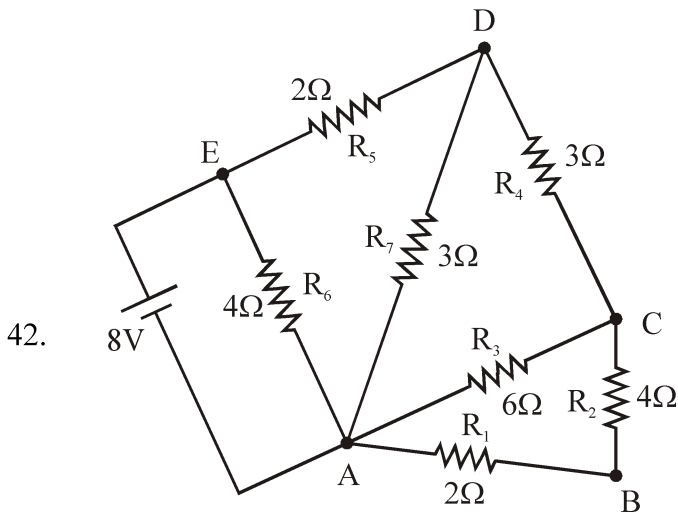
AND GATE

**MATRIX JEE ACADEMY**

Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911

Website : www.matrixedu.in ; Email : smd@matrixacademy.co.in



**Current Electricity**

The current flowing through  $R_2$  is :

$R_2$  में प्रवाहित धारा है :

(1)  $\frac{1}{2}$  A

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

(3)  $\frac{1}{4}$  A

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

Question ID : 7155054090

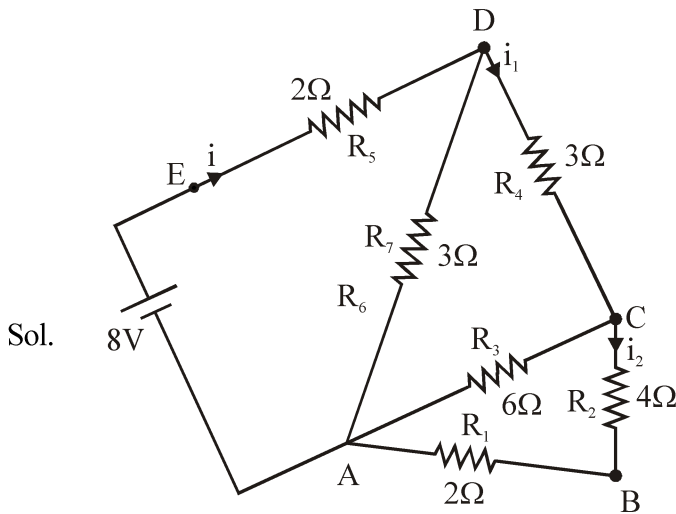
Option 1 ID : 71550512963

Option 2 ID : 71550512965

Option 3 ID : 71550512964

Option 4 ID : 71550512966

Ans. Official Answer NTA (2)



$$R_{eq} = 4\Omega$$

$$i = \frac{8}{4} = 2A$$

$$i_1 = \frac{2 \times 3}{3 + 6} = \frac{2}{3}A$$

$$i_2 = \frac{2/3}{2} = \frac{1}{3}A$$

**Newton's Laws of Motion**

43. A body of mass 500 g moves along x-axis such that its velocity varies with displacement x according to the relation  $v = 10\sqrt{x}$  m/s the force acting on the body is :-

500 g द्रव्यमान का एक पिण्ड x-अक्ष के अनुदिश इस प्रकार गति करता है कि इसका वेग विस्थापन x के साथ  $v = 10\sqrt{x}$  m/s संबंध के अनुसार बदलता है। पिण्ड पर लगने वाला बल है:-

- (1) 125 N                      (2) 5 N                      (3) 25 N                      (4) 166 N

Question ID : 7155054076

Option 1 ID : 71550512909

Option 2 ID : 71550512907

Option 3 ID : 71550512908

Option 4 ID : 71550512910

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.  $a = v \frac{dv}{dx}$

**MATRIX JEE ACADEMY**

Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911

Website : www.matrixedu.in ; Email : smd@matrixacademy.co.in



$$a = 10\sqrt{x} \times 10 \times \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$a = 50$$

$$\Rightarrow f = ma \therefore f = \frac{500}{1000} \times 50 \Rightarrow 25\text{N}$$

**Gravitation**

44. If  $V$  is the gravitational potential due to sphere of uniform density on its surface, then its value at the center of sphere will be :-

यदि एकसमान घनत्व के गोले के कारण इसके पृष्ठ पर गुरुत्वीय विभव  $v$  हो, तो गोले के केन्द्र पर इसका मान होगा :

(1)  $\frac{4}{3}V$

(2)  $\frac{V}{2}$

(3)  $V$

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

Question ID : 7155054078

Option 1 ID : 71550512918

Option 2 ID : 71550512916

Option 3 ID : 71550512915

Option 4 ID : 71550512917

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.  $V = \frac{GM}{2R^3}(3R^2 - r^2)$  at  $r = R \Rightarrow V = \left(\frac{GM}{R}\right)$

at  $r = 0, V_0 = \frac{3GM}{2R} = \left(\frac{3V}{2}\right)$

**Communication Systems**

45. In satellite communication, the uplink frequency band used is :

उपग्रह संदेश वाहन में उपयुक्त उच्च आवृत्ति बैंड है :

(1) 3.7 – 4.2 GHz

(2) 420 – 890 MHz

(3) 5.925 – 6.425 GHz

(4) 76 – 88 MHz

Question ID : 7155054082

Option 1 ID : 71550512933

Option 2 ID : 71550512932

Option 3 ID : 71550512934

Option 4 ID : 71550512931



Ans. Official Answer NTA(3)

Sol. Conceptual

**Dual Nature of Radiation & Matter**

46. The ratio of the de-Broglie wavelengths of proton and electron having same Kinetic energy :

(Assume  $m_p = m_e \times 1849$ )

समान गतिज ऊर्जा वाले प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रॉग्ली तरंग दैर्घ्य का अनुपात:(मान लीजिए  $m_p = m_e \times 1849$ )

(1) 1 : 30

(2) 1 : 62

(3) 1 : 43

(4) 2 : 43

Question ID : 7155054086

Option 1 ID : 71550512949

Option 2 ID : 71550512948

Option 3 ID : 71550512950

Option 4 ID : 71550512947

Ans. Official Answer NTA(3)

Sol.  $\lambda \propto \frac{1}{\sqrt{m}} \Rightarrow \frac{\lambda_p}{\lambda_e} = \sqrt{\frac{m_e}{m_p}} = 1:43$

**Vectors**

47. When vector  $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$  is subtracted from vector  $\vec{B}$ , it gives a vector equal to  $2\hat{j}$ . Then the magnitude of vector  $\vec{B}$  will be :

जब सदिश  $\vec{B}$  से सदिश  $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$  को घटाने पर यह  $2\hat{j}$  के बराबर एक सदिश देता है। तब सदिश  $\vec{B}$  का परिमाण होगा :

(1) 3

(2)  $\sqrt{13}$

(3)  $\sqrt{5}$

(4)  $\sqrt{6}$

Question ID : 7155054079

Option 1 ID : 71550512919

Option 2 ID : 71550512921

Option 3 ID : 71550512920

Option 4 ID : 71550512922

Ans. Official Answer NTA(1)

Sol.  $\vec{A} - \vec{B} = 2\hat{j}$

$\vec{B} = \vec{A} - 2\hat{j}$

$\vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k} - 2\hat{j}$



$$\Rightarrow 2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{2^2 + 1 + 2^2} = 3$$

**Geometrical Optics**

48. When one light ray is reflected from a plane mirror with  $30^\circ$  angle of reflection, the angle of deviation of the ray after reflection is :

जब एक प्रकाश किरण किसी तल द्वारा  $30^\circ$  के परावर्तन कोण से परावर्तित होती है, परावर्तन के उपरान्त किरण का विचलन कोण है:

- (1)  $110^\circ$                       (2)  $140^\circ$                       (3)  $130^\circ$                       (4)  $120^\circ$

Question ID : 7155054084

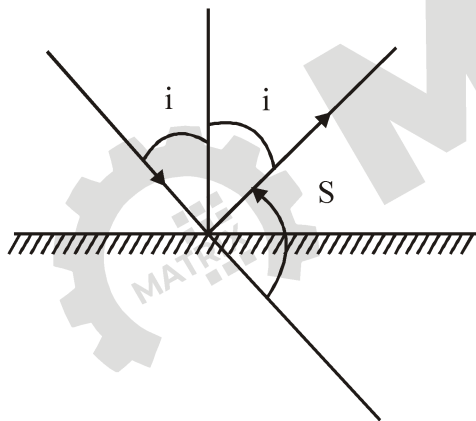
Option 1 ID : 71550512939

Option 2 ID : 71550512942

Option 3 ID : 71550512941

Option 4 ID : 71550512940

Ans. Official Answer NTA (4)



Sol.

$$i = 30^\circ$$

$$s = 180 - 2i = 180 - 2 \times 30 = 120^\circ$$

**Electromagnetic Waves**

49. A plane electromagnetic wave of frequency 20 MHz propagates in free space along x-direction. At a particular space and time,  $\vec{E} = 6.6\hat{j}$  V/m. What is  $\vec{B}$  at this point ?

20 MHz आवृत्ति की एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग मुक्त आकाश में x-दिशा के अनुदिश संचारित होती है। एक निश्चित स्थान एवं समय पर  $\vec{E} = 6.6\hat{j}$  V/m हो। इस बिन्दु पर  $\vec{B}$  क्या है ?

- (1)  $-2.2 \times 10^{-8} \hat{k}T$                       (2)  $2.2 \times 10^{-8} \hat{k}T$                       (3)  $2.2 \times 10^{-8} \hat{i}T$                       (4)  $-2.2 \times 10^{-8} \hat{i}T$

**MATRIX JEE ACADEMY**

Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911

Website : www.matrixedu.in ; Email : smd@matrixacademy.co.in

Question ID : 7155054087

Option 1 ID : 71550512952

Option 2 ID : 71550512951

Option 3 ID : 71550512953

Option 4 ID : 71550512954

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.  $\vec{E} = 6.6\hat{j}$ 

$$v = 20 \text{ MHz}$$

$$\vec{c} = 3 \times 10^8 \hat{i}$$

$$|\vec{B}| = \frac{|\vec{E}|}{c} = 2.2 \times 10^{-8} \text{ T}$$

$$\hat{E} \times \hat{B} = \hat{c}$$

$$\vec{B} = 2.2 \times 10^{-8} \hat{k} \text{ T}$$

**Magnetic Field & Force**

50. An electron is allowed to move with constant velocity along the axis of current carrying straight solenoid.
- A. The electron will experience magnetic force along the axis of the solenoid.
  - B. The electron will not experience magnetic force.
  - C. The electron will continue to move along the axis of the solenoid.
  - D. The electron will be accelerated along the axis of the solenoid.
  - E. The electron will follow parabolic path - inside the solenoid.

Choose the correct answer from the options given below :

- (1) B and C only      (2) B and E only      (3) B, C and D only      (4) A and D only

एक इलेक्ट्रॉन एक सीधी धारावाही परिनालिका की अक्ष के अनुदिश नियत वेग से गति करता है।

- A. इलेक्ट्रॉन, परिनालिका की अक्ष के अनुदिश चुम्बकीय बल का अनुभव करेगा।
- B. इलेक्ट्रॉन, चुम्बकीय बल का अनुभव नहीं करेगा।
- C. इलेक्ट्रॉन, परिनालिका की अक्ष के अनुदिश लगातार गति करेगा।
- D. इलेक्ट्रॉन, परिनालिका की अक्ष के अनुदिश त्वरित होगा।



E. इलैक्ट्रॉन, परिनालिका के अन्दर परवलयीकार पथ का अनुसरण करेगा।

नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

- (1) केवल B तथा C      (2) केवल B तथा E      (3) केवल B, C तथा D      (4) केवल A तथा D

Question ID : 7155054089

Option 1 ID : 71550512960

Option 2 ID : 71550512962

Option 3 ID : 71550512961

Option 4 ID : 71550512959

Ans. Official Answer NTA(1)

Sol.  $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$  as angle between  $\vec{v}$  and  $\vec{B}$  is  $0^\circ$

$$\vec{F} = 0$$

### Electromagnetic Induction

51. A coil has an inductance of 2H and resistance of  $4\Omega$ . A 10 V is applied across the coil. The energy stored in the magnetic field after the current has built up to its equilibrium value will be \_\_\_\_\_  $\times 10^{-2}$  J.

एक कुण्डली का प्रेरकत्व 2H तथा प्रतिरोध  $4\Omega$  है। कुण्डली के सिरों के बीच 10 V विद्युत वाहक बल आरोपित है। धारा में इसके साम्य उत्पन्न होने के उपरान्त चुम्बकीय क्षेत्र में संचित ऊर्जा का मान \_\_\_\_\_  $\times 10^{-2}$  J होगा।

Question ID : 7155054098

Ans. Official Answer NTA(625)

Sol.  $u = \frac{1}{2} Li^2$

$$\text{At steady state } \hat{i} = \frac{E}{R}$$

$$\hat{i} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

$$u = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{25}{4}$$

$$u = \frac{25}{4} = 6.25$$

$$= 625 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$= 625 \text{ Ans.}$$

**Nuclear Physics**

52. A nucleus disintegrates into two nuclear parts, in such a way that ratio of their nuclear sizes is  $1 : 2^{1/3}$ . Their respective speed have a ratio of  $n : 1$ . The value of  $n$  is \_\_\_\_\_

एक नाभिक दो नाभिकय खण्डों में इस प्रकार विखण्डित होता है कि उनके नाभिकीय आकारों का अनुपात  $1 : 2^{1/3}$  है। उनकी क्रमशः चालों का अनुपात  $n : 1$  है।  $n$  का मान \_\_\_\_\_ है।

Question ID : 7155054096

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.  $P_i = P_f$ 

$$0 = m_1 v_1 - m_2 v_2$$

$$m_1 v_1 = m_2 v_2$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \left( \frac{R_2}{R_1} \right)^3 = \left( \frac{2^{1/3}}{1} \right)^3 = 2 : 1$$

**Current Electricity**

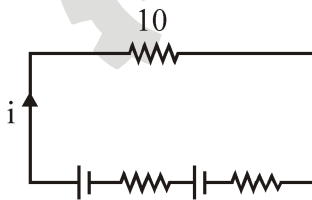
53. Two identical cells each of emf 1.5 V are connected in series across a  $10 \Omega$  resistance. An ideal voltmeter connected across  $10 \Omega$  resistance reads 1.5 V. The internal resistance of each cell is \_\_\_\_\_  $\Omega$ .

1.5 V विद्युत वाहक बल के दो एकसमान सेल एक  $10 \Omega$  प्रतिरोध के सिरों से श्रेणी क्रम में जुड़े हैं।  $10 \Omega$  प्रतिरोध के सिरों से जुड़ा एक आदर्श वोल्टमीटर 1.5 V पाठ्यांक देता है। प्रत्येक सेल का आन्तरिक प्रतिरोध \_\_\_\_\_  $\Omega$  है।

Question ID : 7155054100

Ans. Official Answer NTA (5)

Sol.



$$i = \frac{1.5 + 1.5}{r + r + 10} = \frac{3}{10 + 2r}$$

$$\text{reading} = i \times 10$$

$$\frac{3 \times 10}{10 + 2r} = 1.5$$

$$10 + 2r = 20$$

$$r = 5$$

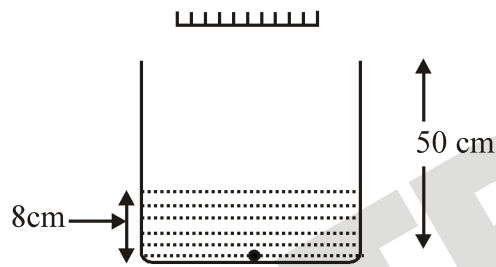


**Geometrical Optics**

54. As shown in the figure, a plane mirror is fixed at a height of 50 cm from the bottom of tank containing water ( $\mu = \frac{4}{3}$ ). The height of water in the tank is 8 cm. A small bulb is placed at the bottom of the water tank. The distance of image of the bulb formed by mirror from the bottom of the tank is \_\_\_\_\_ cm.

प्रदर्शित चित्रानुसार, पानी ( $\mu = \frac{4}{3}$ ) के टैंक की तली के 50 cm ऊपर एक समतल दर्पण लगा है। टैंक में पानी की ऊँचाई 8 cm है।

पानी के टैंक की तली पर एक छोटा बल्ब रखा है। टैंक की तली से दर्पण द्वारा बने बल्ब के प्रतिबिम्ब की दूरी \_\_\_\_\_ cm है।



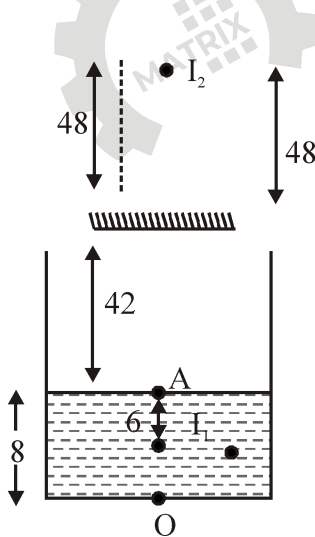
Question ID : 7155054097

Ans. Official Answer NTA (98)

Sol.  $AI_1 = \frac{A_0}{\mu} = \frac{3}{4} \times 8$

$\Rightarrow 6\text{cm}$

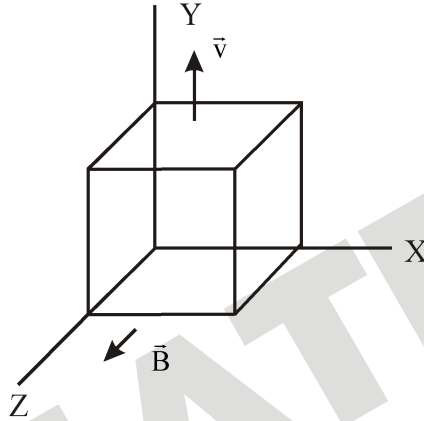
distance of  $I_2$  from bottom =  $48 + 42 + 8 = 98\text{ cm}$

**Electromagnetic Induction**



55. A metallic cube of side 15 cm moving along y-axis at a uniform velocity of  $2\text{ms}^{-1}$ . In a region of uniform magnetic field of magnitude 0.5 T directed along z- axis. In equilibrium the potential difference between the faces of higher and lower potential developed because of the motion through the field will be \_\_\_\_\_ mV.

15 cm भुजा का एक धात्विक घन y-अक्ष के अनुदिश  $2\text{ms}^{-1}$  के एक समान वेग से गति करता है। इस परिसर में 0.5 T परिमाण के एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा z- अक्ष के अनुदिश है। क्षेत्र में गति के कारण साम्यवस्था में उच्च तथा निम्न विभव के सतहों के बीच उत्पन्न विभवान्तर \_\_\_\_\_ mV होगा।



Question ID : 7155054099

Ans. Official Answer NTA (150)

Sol.  $\Delta V = (v \times B)d$

$$\Delta V = (2 \times 1/2)0.15$$

$$\Delta V = 150 \text{ mV}$$

### Waves on String

56. A wire of density  $8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  is stretched between two clamps 0.5 m apart. The extension developed in the wire is  $3.2 \times 10^{-4} \text{ m}$ . If  $Y = 8 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ , the fundamental frequency of vibration in the wire will be \_\_\_\_\_ Hz.

$8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  घनत्व के एक तार को 0.5 m की दूरी पर स्थित दो क्लेम्प के बीच खींचा जाता है। तार में उत्पन्न विस्तार  $3.2 \times 10^{-4} \text{ m}$  है। यदि तार के पदार्थ का यंग प्रत्यास्थता गुणांक  $Y = 8 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$  तार में कम्पन्न की मूल आवृत्ति \_\_\_\_\_ Hz होगी।

Question ID : 7155054092

Ans. Official Answer NTA (8)

$$\text{Sol. } f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{YA\Delta L}{\rho AL}}$$

$$f = 80 \text{ Hz}$$

### MATRIX JEE ACADEMY

Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911

Website : www.matrixedu.in ; Email : smd@matrixacademy.co.in

**Rotation**

57. A circular plate is rotating in horizontal plane, about an axis passing through its center and perpendicular to the plate, with an angular velocity  $\omega$ . A person sits at the center having two dumbbells in his hands. When he stretches out his hands, the moment of inertia of the system becomes triple. If  $E$  be the initial Kinetic energy of the system, then final Kinetic energy will be  $\frac{E}{x}$ . The value of  $x$  is

एक वृत्ताकार चकती क्षैतिज तल में, चकती के लम्बवत इसके केन्द्र से गुजरने वाली अक्ष के परितः एक कोणीय वेग  $\omega$  से घूर्णन कर रही है। एक व्यक्ति अपने दोनों हाथों में दो डम्बल लेकर इसके केन्द्र पर बैठ जाता है। जब वह अपने हाथों को फैलाता है तो निकाय का जड़त्व आघूर्ण तीन गुना हो जाता है। यदि निकाय की प्रारम्भिक गतिज ऊर्जा  $E$  हो, तो अन्तिम गतिज ऊर्जा  $\frac{E}{x}$  होगी  $x$  का मान \_\_\_\_\_ है।

Question ID : 7155054094

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.  $KE = \frac{L^2}{2I} \Rightarrow \frac{KE_{\text{final}}}{KE_{\text{initial}}} = \frac{I_{\text{initial}}}{I_{\text{final}}} \Rightarrow \frac{KE_{\text{final}}}{E} = \frac{1}{3}$   
 $\Rightarrow KE_{\text{final}} = \frac{E}{3}$

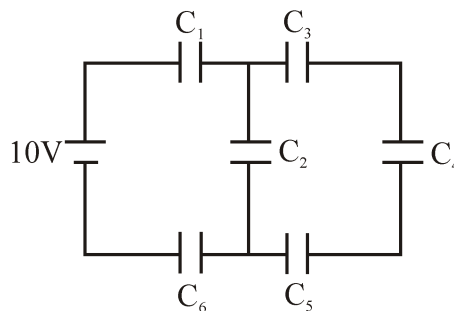
**Capacitance**

58. In the given circuit,

$C_1 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 0.2 \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_4 = 4 \mu\text{F}$ ,  $C_5 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_6 = 2 \mu\text{F}$ , The charge stored on capacitor  $C_4$  is \_\_\_\_\_  $\mu\text{C}$ .

दिये गये परिपथ में,

$C_1 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 0.2 \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_4 = 4 \mu\text{F}$ ,  $C_5 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_6 = 2 \mu\text{F}$ , संधारित्र  $C_4$  पर संचित आवेश \_\_\_\_\_  $\mu\text{C}$  है।

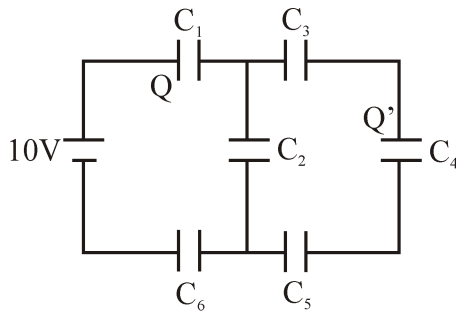


Question ID : 7155054101

Ans. Official Answer NTA (4)



Sol.



$$C_{eq} = 0.5 \mu\text{F}$$

$$Q = 0.5 \times 10 = 5 \mu\text{C}$$

$$Q' = \frac{5 \mu\text{C} \times 0.8}{0.8 + 0.2} = 4 \mu\text{C}$$

**Fluid Mechanics**

59. The surface tension of soap solution is  $3.5 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$ . The amount of work done required to increase the radius of soap bubble from 10 cm to 20 cm is \_\_\_\_\_  $\times 10^{-4} \text{ J}$ .

(take  $\pi = 22/7$ )

साबुन के घोल का पृष्ठ तनाव  $3.5 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$  है। साबुन के बुलबुले की त्रिज्या 10 cm से 20 cm तक बढ़ाने में आवश्यक कार्य की मात्रा \_\_\_\_\_  $\times 10^{-4} \text{ J}$  है।

(लिया है  $\pi = 22/7$ )

Question ID : 7155054093

Ans. Official Answer NTA (264)

Sol.  $W = T(\Delta A)$

$$W = T(8\pi(r_2^2 - r_1^2))$$

$$W = 264 \times 10^{-4} \text{ J}$$

**Work, Power & Energy**

60. A block of mass 5 kg starting from rest pulled up on a smooth incline plane making an angle of  $30^\circ$  with horizontal with an effective acceleration of  $1 \text{ ms}^{-2}$ . The power delivered by the pulling force at  $t = 10 \text{ s}$  from the start is \_\_\_\_\_ W

[use  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ]

(calculate the nearest integer value)



5 kg दव्यमान का एक गुटके को क्षैतिज से  $30^\circ$  कोण बनाने वाले। चिकने नत समतल पर विराम से ऊपर की ओर खींचा जाता है। इसका प्रभावी त्वरण  $1 \text{ ms}^{-2}$  है। प्रारम्भ से  $t = 10 \text{ s}$  पर खिचाव बल द्वारा दी गई शक्ति \_\_\_\_\_ W (निकटतम पूर्णांक में) है [दिया है  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ]

Question ID : 7155054095

Ans. Official Answer NTA (300)

Sol.  $F - 5g \sin 30^\circ = 5a \Rightarrow F = 5 + 25 = 30\text{N}$

$V_{10} = u + at \Rightarrow v_{10} = 0 + 1(10) = 10 \text{ m/s}$

$P_{10} = Fv = 300 \text{ W}$

