

JEE Main April 2023
Question Paper With Text Solution
08 April | Shift-1

PHYSICS



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

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

Magnetic Field & Force

31. A charge particle moving in magnetic field B , has the components of velocity along B as well as perpendicular to B . The path of the charge particle will be

- (1) Straight along the direction of magnetic field B
- (2) Circular path
- (3) Helical path with the axis along magnetic field B
- (4) Helical path with the axis perpendicular to the direction of magnetic field B

चुम्बकीय क्षेत्र B में गतिमान एक आवेशित कण के वेग के घटक, B के अनुदिश और B के लम्बवत हैं। आवेशित कण का पथ होगा :

- (1) चुम्बकीय क्षेत्र B की दिशा के अनुदिश सरल रेखीय
- (2) वृत्ताकार
- (3) चुम्बकीय क्षेत्र B के अनुदिश अक्ष का हेलीकल
- (4) चुम्बकीय क्षेत्र B की दिशा के लम्बवत अक्ष का हेलीकल

Question ID : 3666942978

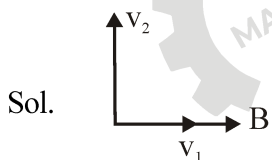
Option 1 ID : 3666949319

Option 2 ID : 3666949320

Option 3 ID : 3666949321

Option 4 ID : 3666949322

Ans. Official Answer NTA (3)



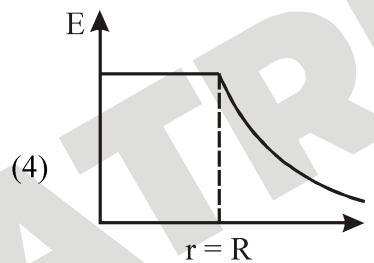
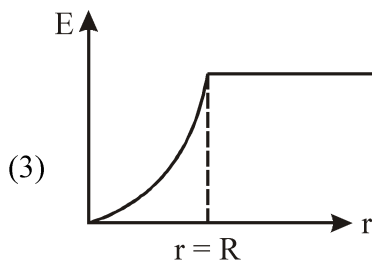
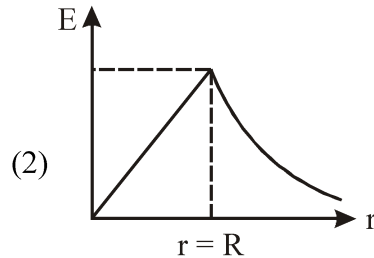
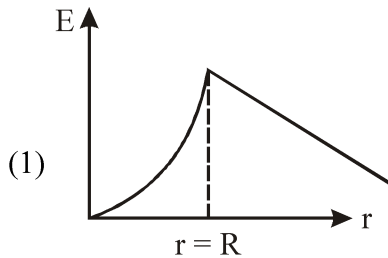
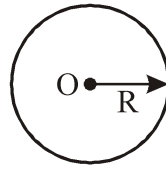
Due to component v_1 , magnetic force $F = qv_1B\sin\theta = 0$

So v_1 remains unchanged but due to component v_2 magnetic force act towards centre i.e. moving it circular. So path is helical with the axis parallel to magnetic field B .

Electrostatics

32. Graphical variation of electric field due to a uniformly charged insulating solid sphere of radius R , with distance r from the centre O is represented by :

एक एकसमान आवेशित अचालक ठोस गोले के कारण विभिन्न स्थानों पर वैद्युत क्षेत्र का अभिरेखीय परिवर्तन निम्न प्रकार प्रदर्शित है :



Question ID : 3666942980

Option 1 ID : 3666949330

Option 2 ID : 3666949327

Option 3 ID : 3666949329

Option 4 ID : 3666949328

Ans. Official Answer NTA (2)

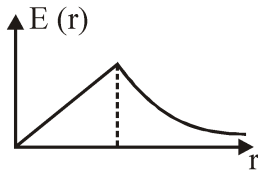
Sol. Electric field of solid sphere (uniformly charged)

$$E(r) \begin{cases} \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} & r \geq R \\ \frac{Qr}{4\pi\epsilon_0 R^3} & r \leq R \end{cases}$$

Graphically

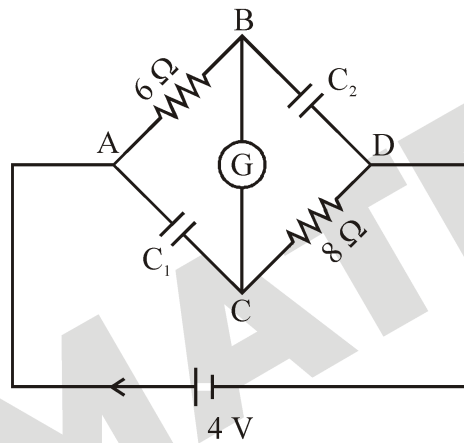
$$E(r) \propto r \text{ for } r \leq R$$

$$\propto \frac{1}{r^2} \text{ for } r \geq R$$

**Capacitance**

33. In this figure the resistance of the coil of galvanometer G is $2\ \Omega$. The emf of the cell is 4V . The ratio of potential difference across C_1 and C_2 is:

इस चित्र में धारामापी G की कुण्डली का प्रतिरोध $2\ \Omega$ है। सेल का विद्युत वाहक बल 4V है। C_1 व C_2 विभवान्तरों का अनुपात है:



(1) 1

(2) $\frac{4}{5}$ (3) $\frac{5}{4}$ (4) $\frac{3}{4}$

Question ID : 3666942979

Option 1 ID : 3666949324

Option 2 ID : 3666949323

Option 3 ID : 3666949325

Option 4 ID : 3666949326

Ans. Official Answer NTA(2)

Sol. $V_{C_1} = i(6 + 2) = 8i$ $V_{C_2} = i(2 + 8) = 10i$

$$\text{So, } \frac{V_{C_1}}{V_{C_2}} = \frac{8i}{10i} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

**KTG & Thermodynamics**

34. Given below are two statements:

Statement I : If heat is added to a system, its temperature must increase.

Statement II : If positive work is done by a system in a thermodynamic process, its volume must increase.

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

- (1) Both Statement I and Statement II are true
- (2) Both Statement I and Statement II are false
- (3) Statement I is false but Statement II is true
- (4) Statement I is true but Statement II is false

Given below are two statements:

कथन I : जब निकाय को ऊष्मा दी जाती है, इसका तापमान अवश्य बढ़ना चाहिए।

कथन II : एक ऊष्मा गतिक प्रक्रम में निकाय द्वारा धनात्मक कार्य किया जाता है, इसका आयतन अवश्य बढ़ना चाहिए।

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

- (1) दोनों कथन I व कथन II सही हैं
- (2) दोनों कथन I व कथन II गलत हैं
- (3) कथन I गलत है परन्तु कथन II सही है
- (4) कथन I सही है परन्तु कथन II गलत है

Question ID : 3666942963

Option 1 ID : 3666949259

Option 2 ID : 3666949260

Option 3 ID : 3666949262

Option 4 ID : 3666949261

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol. Statement -I is false

$$W = PdV$$

$$\Rightarrow w = + \text{ive}$$

$$\Rightarrow \text{So } dV = + \text{ive}$$

Newton's Laws of Motion

35. Two forces having magnitude A and $\frac{A}{2}$ are perpendicular to each other. The magnitude of their resultant is :

A व $\frac{A}{2}$ परिणाम के बल एक-दूसरे के लम्बवत हैं। उनके परिणामी का परिमाण है :

- (1) $\frac{\sqrt{5}A}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{5}A^2}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{5}A}{4}$ (4) $\frac{5A}{2}$

Question ID : 3666942967

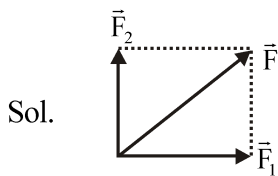
Option 1 ID : 3666949276

Option 2 ID : 3666949278

Option 3 ID : 3666949277

Option 4 ID : 3666949275

Ans. Official Answer NTA (1)



$$\vec{F} = (\vec{F}_1 + \vec{F}_2)$$

$$|\vec{F}| = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos 90^\circ}$$

$$= \sqrt{A^2 + \frac{A^2}{4}} = \frac{A\sqrt{5}}{2}$$

Geometrical Optics

36. In a reflecting telescope, a secondary mirror is used to :

- (1) Remove spherical aberration
- (2) Move the eyepiece outside the telescopic tube
- (3) Make chromatic aberration zero
- (4) Reduce the problem of mechanical support

एक परावर्ती दूरदर्शी में, एक द्वितीय दर्पण का प्रयोग किसके लिए होता है :

- (1) गोलय विपथन खत्म करने में
- (2) नेत्रिका को दूरदर्शी नली से बाहर लाने में
- (3) वर्ण विपथन शून्य करने में

MATRIX JEE ACADEMY

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

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

(4) यांत्रिक आधार की समस्या को कम करने में

Question ID : 3666942975

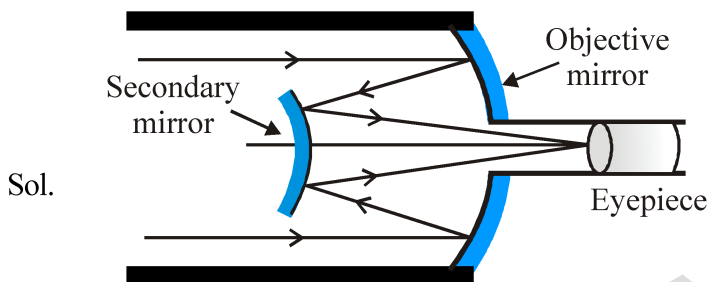
Option 1 ID : 3666949307

Option 2 ID : 3666949308

Option 3 ID : 3666949309

Option 4 ID : 3666949310

Ans. Official Answer NTA (2)



It has advantage of a large focal length in a short telescope

Dual Nature of Radiation & Matter

37. Proton (P) and electron (e) will have same de-Broglie wavelength when the ratio of their momentum is (assume, $m_p = 1849 m_e$):

प्रोटॉन (P) तथा इलेक्ट्रॉन (e) की डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य एक समान होगी जब इनके संवेगों का अनुपात है ($m_p = 1849 m_e$ मानकर):

- (1) 1 : 43 (2) 1 : 1849 (3) 1 : 1 (4) 43 : 1

Question ID : 3666942974

Option 1 ID : 3666949304

Option 2 ID : 3666949303

Option 3 ID : 3666949306

Option 4 ID : 3666949305

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol. $\lambda = \frac{h}{p}$

$\lambda \rightarrow$ same So P will also be same

So $P_p : P_e = 1 : 1$

**Communication Systems**

38. A TV transmitting antenna is 98 m high and the receiving antenna is at the ground level. If the radius of the earth is 6400 km, the surface area covered by the transmitting antenna is approximately:

एक टीवी प्रेषक एंटेना 98 m ऊँचा है एवं ग्राही एंटेना भू-स्तर पर है। यदि पृथ्वी की त्रिज्या 6400 km है, प्रेषक एंटेना द्वारा घेरे गये तल का क्षेत्रफल लगभग है:

- (1) 4868 km² (2) 1240 km² (3) 1549 km² (4) 3942 km²

Question ID : 3666942971

Option 1 ID : 3666949291

Option 2 ID : 3666949294

Option 3 ID : 3666949292

Option 4 ID : 3666949293

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol. $d = \sqrt{2Rh}$

$$A = \pi d^2 = \pi(2Rh) = 2\pi Rh$$

$$= 2\pi \times 6400 \times 10^3 \times 98$$

$$= 2 \times 22/7 \times 64 \times 98 \times 10^5$$

$$= 39424 \times 10^5 = 3742.4 \times 10^6 \text{ m}^2 = 3942 \text{ km}^2$$

Kinematics

39. Two projectiles A and B are thrown with initial velocities of 40 m/s and 60 m/s at angles 30° and 60° with the horizontal respectively. The ratio of their ranges respectively is ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

दो प्रक्षेप्य A व B को क्षैतिज से 30° व 60° के कोण पर क्रमशः 40m/s व 60 m/s वेगों से प्रक्षेपित किया जाता है। उनके क्रमशः परासों का अनुपात है ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (1) 1 : 1 (2) $\sqrt{3} : 2$ (3) 4 : 9 (4) $2 : \sqrt{3}$

Question ID : 3666942969

Option 1 ID : 3666949283

Option 2 ID : 3666949286

Option 3 ID : 3666949285

Option 4 ID : 3666949284

Ans. Official Answer NTA (3)



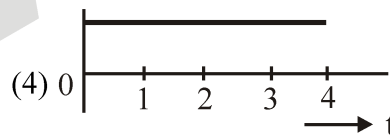
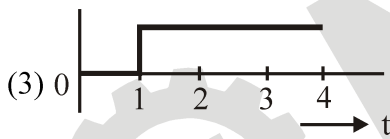
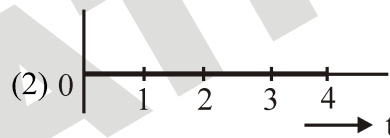
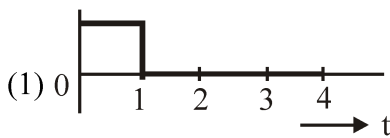
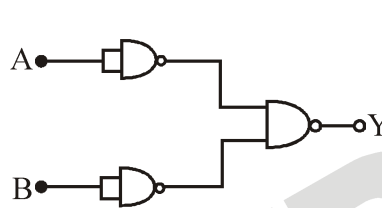
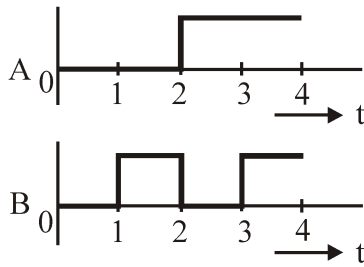
Sol. $R_1 = \frac{u_1^2 \sin 2\theta_1}{g}; R_2 = \frac{u_2^2 \sin 2\theta_2}{g}$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{u_1^2 \sin 2\theta_1}{u_2^2 \sin 2\theta_2} = \frac{40^2 \sin(2 \times 30^\circ)}{60^2 \sin(2 \times 60^\circ)} = \frac{4}{9}$$

Semiconductors

40. For the logic circuit shown, the output waveform at Y is:

प्रदर्शित तार्किक परिपथ के लिए, Y पर निर्गत तरंग रूप है :



Question ID : 3666942972

Option 1 ID : 3666949296

Option 2 ID : 3666949298

Option 3 ID : 3666949295

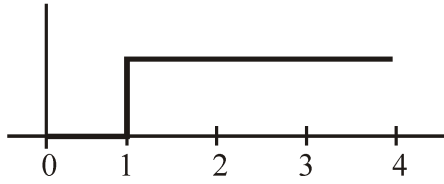
Option 4 ID : 3666949297

Ans. Official Answer NTA (3)

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Sol.

According to truth table, resultant graph is

**KTG & Thermodynamics**

41. An air bubble of volume 1 cm^3 rises from the bottom of a lake 40 m deep to the surface at a temperature of 12°C . The atmospheric pressure is $1 \times 10^5 \text{ Pa}$, the density of water is 1000 kg/m^3 and $g = 10 \text{ m/s}^2$. There is no difference of the temperature of water at the depth of 40 m and on the surface. The volume of air bubble when it reaches the surface will be :

12°C तापमान पर 40 m गहरी झील की तली से 1 cm^3 आयतन का एक वायु का बुलबुला उठता है। वायुमण्डलीय दाब $1 \times 10^5 \text{ Pa}$, गुरुत्वीय त्वरण 10 m/s^2 एवं पानी का घनत्व 1000 kg/m^3 है। पानी की सतह एवं 40 m की गहराई पर पानी के तापमान में कोई अन्तर नहीं है। जब वायु का बुलबुला सतह पर पहुँचता है तब इसका आयतन होगा :

- (1) 3 cm^3 (2) 5 cm^3 (3) 4 cm^3 (4) 2 cm^3

Question ID : 3666942962

Option 1 ID : 3666949256

Option 2 ID : 3666949258

Option 3 ID : 3666949257

Option 4 ID : 3666949255

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol. $P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$(P_0 + h\rho g) \times V_1 = P_0 V_2$$

after putting values

$$V_2 = 5 \text{ cm}^3$$

Magnetic Field & Force

42. Certain galvanometers have a fixed core made of non magnetic metallic material. The function of this metallic material is

- (1) to oscillate the coil in magnetic field for longer period of time
(2) to bring the coil to rest quickly
(3) to make the magnetic field radial
(4) to produce large deflecting torque on the coil



निश्चित धारामापियों में अचुम्बकीय धात्विक पदार्थ का बना एक छड़ क्रोड होता है। इस धात्विक पदार्थ का कार्य है :

- (1) चुम्बकीय क्षेत्र में कुण्डली को अधिक आवर्त काल के दोलन करने में
- (2) कुण्डली को तेजी से विराम में लाने में
- (3) चुम्बकीय क्षेत्र को त्रिज्य बनाने में
- (4) कुण्डली पर अधिक विक्षेप बल आघूर्ण उत्पन्न करने में

Question ID : 3666942977

Option 1 ID : 3666949315

Option 2 ID : 3666949318

Option 3 ID : 3666949317

Option 4 ID : 3666949316

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol. Time varying $\vec{B} \Rightarrow$ Induced $\vec{E} \Rightarrow$ eddy current produced \Rightarrow energy loss \Rightarrow stop

Sound Waves

43. The engine of a train moving with speed 10 ms^{-1} towards a platform sounds a whistle at frequency 400 Hz. The frequency heard by a passenger inside the train is: (neglect air speed. Speed of sound in air = 330 ms^{-1})

एक प्लेटफार्म की ओर 10 ms^{-1} की चाल से गतिमान एक रेलगाड़ी का इंजन 400 Hz की आवृत्ति से एक सीटी की ध्वनि उत्पन्न करता है। रेलगाड़ी के अन्दर बैठे एक यात्री द्वारा सुनी गयी आवृत्ति है। (वायु की चाल नगण्य मानकर। वायु में ध्वनि की चाल = 330 ms^{-1}):

- (1) 400 Hz (2) 388 Hz (3) 412 Hz (4) 200 Hz

Question ID : 3666942961

Option 1 ID : 3666949254

Option 2 ID : 3666949252

Option 3 ID : 3666949253

Option 4 ID : 3666949251

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol. The relative velocity of a passenger with source of sound (engine) is 0. So there will be no doppler's effect. So frequency heard is 400 Hz.

**Newton's Laws of Motion**

44. At any instant the velocity of a particle of mass 500 g is $(2t\hat{i} + 3t^2\hat{j})\text{ms}^{-1}$. If the force acting on the particle at $t = 1\text{ s}$ is $(\hat{i} + x\hat{j})\text{N}$. Then the value of x will be:

किस क्षण पर 500 g द्रव्यमान के एक कण का वेग $(2t\hat{i} + 3t^2\hat{j})\text{ms}^{-1}$ है। यदि $t = 1\text{ s}$ पर कण पर आरोपित बल $(\hat{i} + x\hat{j})\text{N}$ है। तब x का मान होगा :

- (1) 3. (2) 6 (3) 4 (4) 2

Question ID : 3666942966

Option 1 ID : 3666949273

Option 2 ID : 3666949271

Option 3 ID : 3666949272

Option 4 ID : 3666949274

Ans. Official Answer NTA(1)

Sol. $\Delta\phi = 2 - \frac{1}{2} = 1.5\text{wb}$

$$\vec{a} = 2\hat{i} + 6\hat{j}$$

$$\text{at } t = 1, \vec{a} = 2\hat{i} + 6\hat{j}$$

$$\vec{F} = m\vec{a} = 0.5(2\hat{i} + 6\hat{j}) = \hat{i} + 3\hat{j}$$

$$\vec{F} = \hat{i} + x\hat{j}$$

$$\text{Hence } x = 3$$

Nuclear Physics

45. For a nucleus ${}^A_Z\text{X}$ having mass number A and atomic number Z

A. The surface energy per nucleon $(b_s) = -a_1A^{2/3}$.

B. The Coulomb contribution to the binding energy $b_c = a_2 \frac{Z(Z-1)}{A^{4/3}}$

C. The volume energy $b_v = a_3A$

D. Decrease in the binding energy is proportional to surface area.

E. While estimating the surface energy, it is assumed that each nucleon interacts with 12 nucleons. (a_1 , a_2 and a_3 are constants)

Choose the **most appropriate** answer from the options given below :

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

MATRIX JEE ACADEMY

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

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

A द्रव्यमान संख्या तथा Z परमाणु क्रमांक के एक नाभिक A_ZX के लिए

A. प्रति न्यूक्लियॉन पृष्ठ ऊर्जा $(b_s) = -a_1A^{2/3}$.

B. बन्धन ऊर्जा का कूलॉम्ब भाग $b_c = a_2 \frac{Z(Z-1)}{A^{4/3}}$

C. आयतन ऊर्जा $b_v = a_3A$

D. बन्धन ऊर्जा में कमी पृष्ठ क्षेत्रफल के अनुक्रमानुपाती होती है।

E. पृष्ठ ऊर्जा निकालने के लिए यह माना जाता है कि प्रत्येक न्यूक्लियॉन 12 न्यूक्लियानों से आकर्षित होता है। (a_1, a_2 व a_3 नियतांक हैं)

नीचे दिये गये विकल्पों से अधिकतम उपयुक्त उत्तर चुनिए :

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

Question ID : 3666942973

Option 1 ID : 3666949299

Option 2 ID : 3666949301

Option 3 ID : 3666949300

Option 4 ID : 3666949302

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol. (A) Surface Energy per nucleon $b_s = -a_2 \frac{A^{2/3}}{A} = -a_2 \times A^{-1/3}$

(B) Coulomb contribution in BE $\Rightarrow b_c = -a_3 \frac{z(z-1)}{A^{1/3}}$

(C) Volume energy $\Rightarrow b_v = a_1A$

(D) Surface energy $b_s = -a_2A^{2/3}$

$b_s \propto$ surface area

$bs \propto R^2$

$R = R_0A^{1/3}$

$bs \propto A^{2/3}$

(E) In volume energy each nucleus interact with 12 nucleons, but in surface energy it is proportional to area.

Units & Dimensions

46. Dimension of $\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$ should be equal to

$\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$ की विमा होगी :

MATRIX JEE ACADEMY

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

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



(1) T/L

(2) L²/T²

(3) L/T

(4) T²/L²

Question ID : 3666942976

Option 1 ID : 3666949312

Option 2 ID : 3666949313

Option 3 ID : 3666949311

Option 4 ID : 3666949314

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol. Speed = $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$

$$\Rightarrow \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0} = (\text{Speed})^2 \ \& \ \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0} = [LT^{-1}]^2 = L^2 T^{-2}$$

Gravitation

47. The weight of a body on the earth is 400 N. Then weight of the body when taken to a depth half of the radius of the earth will be:

पृथ्वी पर एक पिण्ड का भार 400 n है। जब पिण्ड को पृथ्वी की त्रिज्या के आधे मान की गहराई पर ले जाया जाता है तब इसका भार होगा :

(1) 100 N

(2) 200 N

(3) 300 N

(4) Zero

Question ID : 3666942968

Option 1 ID : 3666949280

Option 2 ID : 3666949281

Option 3 ID : 3666949282

Option 4 ID : 3666949279

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol. $W = mg = 400 \text{ N}$

At depth d, gravity $g' = g \left(1 - \frac{d}{R}\right)$

For $d = \frac{R}{2}$ $g' = g \left(1 - \frac{R}{2R}\right) = \frac{g}{2}$

$W' = mg' = \frac{mg}{2} = 200 \text{ N}$

MATRIX JEE ACADEMY

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

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

Measurements & Errors

48. A cylindrical wire of mass (0.4 ± 0.01) g has length (8 ± 0.04) cm and radius (6 ± 0.03) mm. The maximum error in its density will be:

(0.4 ± 0.01) g द्रव्यमान के एक बेलनाकार तार की लम्बाई (8 ± 0.04) एवं त्रिज्या (6 ± 0.03) mm है। इसके घनत्व में अधिकतम त्रुटि होगी:

- (1) 1% (2) 4% (3) 5% (4) 3.5%

Question ID : 3666942970

Option 1 ID : 3666949287

Option 2 ID : 3666949289

Option 3 ID : 3666949290

Option 4 ID : 3666949288

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol. $\rho = \frac{m}{\pi r^2 \ell} \Rightarrow \left| \frac{d\rho}{\rho} \right|_{\max} = \left| \frac{dm}{m} \right| + 2 \left| \frac{dr}{r} \right| + \left| \frac{d\ell}{\ell} \right|$

$$= \frac{0.01}{0.4} + \frac{2(0.03)}{6} + \frac{0.04}{8}$$

\Rightarrow % error in density $= \left(\frac{d\rho}{\rho} \right) \times 100\%$

$$= (2.5 + 1 + 0.5)\% = 4\%$$

Elasticity

49. An aluminium rod with Young's modulus $Y = 7.0 \times 10^{10}$ N/m² undergoes elastic strain of 0.04%. The energy per unit volume stored in the rod in SI unit is:

$Y = 7.0 \times 10^{10}$ N/m² यंग प्रत्यास्थता गुणांक के साथ एक एल्युमिनियम की छड़ 0.04% प्रत्यास्थ विकृति के अन्तर्गत जाती है। प्रति एकांक आयतन में संचित ऊर्जा (J/m³ में) है:

- (1) 5600 (2) 11200 (3) 2800 (4) 8400

Question ID : 3666942964

Option 1 ID : 3666949264

Option 2 ID : 3666949266

Option 3 ID : 3666949263

Option 4 ID : 3666949265

Ans. Official Answer NTA(1)

Sol. PE per unit volume = $1/2$ stress \times strain

$$= 1/2 y (\text{strain})^2$$

$$= 1/2 \times 1.6 \times 10^7 \times (.0004)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 7 \times 10^{10} \times 16 \times 10^{-8} = 5600$$

Gravitation

50. Given below are two statements:

Statement I: If E be the total energy of a satellite moving around the earth, then its potential energy will be $\frac{E}{2}$.

Statement II: The kinetic energy of a satellite revolving in an orbit is equal to the half the magnitude of total energy E.

In the light of the above statements, choose the **most appropriate** answer from the options given below

- (1) Both Statement I and Statement II are incorrect
- (2) Both Statement I and Statement II are correct
- (3) Statement I are incorrect but Statement II are correct
- (4) Statement I is correct but Statement II is incorrect

नीचे दो कथन दिये गये है :

कथन I: पृथ्वी के परितः घूमते हुए एक उपग्रह की कुल ऊर्जा यदि E हो, तो इसकी स्थितिज ऊर्जा $\frac{E}{2}$ होगी।

Statement II: एक कक्षा में घुमते हुए एक उपग्रह की गतिज ऊर्जा कुल ऊर्जा E के परिमाण के आधे के बराबर होती है।

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

- (1) दोनों कथन I व कथन II गलत हैं
- (2) दानों कथन I व कथन II सही हैं
- (3) कथन I गलत है परन्तु कथन II सही है
- (4) कथन I सही है परन्तु कथन II गलत है

Question ID : 3666942965

Option 1 ID : 3666949268

Option 2 ID : 3666949267

Option 3 ID : 3666949270

Option 4 ID : 3666949269

Ans. Official Answer NTA(1)

MATRIX JEE ACADEMY**Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911****Website : www.matrixedu.in ; Email : smd@matrixacademy.co.in**



Sol. $KE = -(M.E.) = -\frac{P.E.}{2}$

Current Electricity

51. A current of 2 A flows through a wire of cross-sectional area 25.0 mm². The number of free electrons in a cubic meter are 2.0×10^{28} . The drift velocity of the electrons is $____ \times 10^{-6} \text{ ms}^{-1}$ (given, charge on electron = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$).

25.0 mm² के अनुपृष्ठ परिच्छेद क्षेत्रफल के एकतार में 2A की एक धारा प्रवाहित होती है। एक घन मीटर में मुक्त इलैक्ट्रॉनों की संख्या 2.0×10^{28} है। इलैक्ट्रॉनों का अनुगमन वेग $____ \times 10^{-6} \text{ ms}^{-1}$ है (दिया है, इलैक्ट्रॉन पर आवेश = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)।

Question ID: 3666942989

Ans. Official Answer NTA (25)

Sol. Drift velocity $v_d = \frac{I}{neA}$

$$= \frac{2}{2 \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 25 \times 10^{-6}}$$
$$= 25 \times 10^{-6} \text{ ms}^{-1}$$

Nuclear Physics

52. A nucleus with mass number 242 and binding energy per nucleon as 7.6 MeV breaks into two fragment each with mass number 121. If each fragment nucleus has binding energy per nucleon as 8.1 MeV, the total gain in binding energy is $____ \text{ MeV}$.

242 द्रव्यमान संख्या एवं प्रति न्यूक्लियॉन बन्धन ऊर्जा 7.6 MeV का एक नाभिक एक समान द्रव्यमान संख्या 121 के दो छोटे-2 खण्डों में टुट जाता है। यदि प्रत्येक खण्ड नाभिक की प्रति न्यूक्लियॉन बन्धन ऊर्जा 8.1 MeV हो, बन्धन ऊर्जा में कुल वृद्धि $____ \text{ MeV}$ है।

Question ID: 3666942985

Ans. Official Answer NTA (121)

Sol. Initial binding energy = $242 \times 7.6 \text{ MeV}$

Final binding energy

$$= 121 \times 8.1 \text{ MeV} + 121 \times 8.1 \text{ MeV}$$

$$= 242 \times 8.1 \text{ MeV}$$

Total gain in binding energy

$$= 242 (8.1 - 7.6) = 121 \text{ MeV}$$

**COM, Momentum & Collision**

53. The momentum of a body is increased by 50%. The percentage increase in the kinetic energy of the body is ___%.

एक पिण्ड का संवेग 50% बढ़ जाता है। पिण्ड की गतिज ऊर्जा में प्रतिशत वृद्धि ___% है।

Question ID: 3666942984

Ans. Official Answer NTA (125)

Sol. $KE = \frac{p^2}{2m}$

$$KE' = \frac{(1.5p)^2}{2m} = 2.25 \frac{p^2}{2m}; \quad \% \text{ change in KE} = \frac{2.25 - 1}{1} \times 100 = 125\%$$

Alternating Current

54. An oscillating LC circuit consists of a 75 mH inductor and a 1.2 μ F capacitor. If the maximum charge to the capacitor is 2.7 μ C. The maximum current in the circuit will be _____ mA.

एक दोलन करते हुए LC परिपथ में 75 mH का एक प्रेरक एवं एक 1.2 μ F का एक संधारित्र लगा है। यदि संधारित्र पर कुल आवेश 2.7 μ C है। परिपथ में अधिकतम धारा _____ mA होगी।

Question ID: 3666942987

Ans. Official Answer NTA (9)

Sol. $I_0 = \frac{Q}{\sqrt{LC}} = \frac{2.7 \times 10^{-6}}{\sqrt{75 \times 10^{-3} \times 1.2 \times 10^{-6}}} = 9 \times 10^{-3} = 9 \text{ mA}$

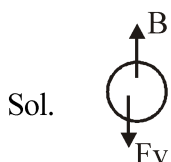
Fluid Mechanics

55. An air bubble of diameter 6 mm rises steadily through a solution of density 1750 kg/m^3 at the rate of 0.35 cm/s. The co-efficient of viscosity of the solution (neglect density of air) is _____ Pas (given, $g = 10 \text{ ms}^{-2}$).

1750 kg/m^3 घनत्व के एक घोल में 6 mm व्यास का एक वायु का बुलबुला 0.35 cm/s की स्थाई दर से उठता है। घोल का श्यानता गुणांक _____ Pas है (वायु का घनत्व नगण्य मानकर एवं दिया है, $g = 10 \text{ ms}^{-2}$).

Question ID: 3666942982

Ans. Official Answer NTA (10)



Since the bubble is moving at constant speed the force acting on it is zero.



$$B = F_v$$

$$\frac{4}{3} \pi R^3 \rho g = 6\pi\eta Rv$$

$$\eta = \frac{2R^2 \rho g}{9v} = \frac{2 \times (3 \times 10^{-3})^2 \times 1750 \times 10}{9 \times 0.35 \times 10^{-2}} = 10 \text{ Pas}$$

Sound Waves

56. An organ pipe 40 cm long is open at both ends. The speed of sound in air is 360 ms^{-1} . The frequency of the second harmonic is _____ Hz.

एक 40 cm लम्बा आर्गन पाइप दोनों सिरों पर खुला हुआ है। वायु में ध्वनि की चाल 360 ms^{-1} है। द्वितीय संनाद की आवृत्ति _____ Hz है।

Question ID: 3666942981

Ans. Official Answer NTA (900)

$$\text{Sol. } F = \left(\frac{v}{2L} \right) 2 = \frac{v}{L} = \frac{360}{40 \times 10^{-2}}$$

$$F = 900 \text{ Hz}$$

Electrostatics

57. An electric dipole of dipole moment is $6.0 \times 10^{-6} \text{ C m}$ placed in a uniform electric field of $1.5 \times 10^3 \text{ NC}^{-1}$ in such a way that dipole moment is along electric field. The work done in rotating dipole by 180° in this field will be _____ mJ.

$6.0 \times 10^{-6} \text{ C m}$ द्विध्रुव आघूर्ण का एक विद्युत द्विध्रुव $1.5 \times 10^3 \text{ NC}^{-1}$ के एक एकसमान विद्युत क्षेत्र में इस प्रकार रखा है कि द्विध्रुव आघूर्ण विद्युत क्षेत्र के अनुदिश है। इस क्षेत्र में द्विध्रुव को 180° द्वारा घुमाने में कृत कार्य _____ mJ होगा।

Question ID: 3666942990

Ans. Official Answer NTA (18)

$$\text{Sol. } \theta_1 = 0^\circ$$

$$\theta_2 = 180^\circ$$

$$W = U_f - U_i = (-PE \cos 180^\circ) - (-PE \cos 0^\circ)$$

$$= 2PE$$

$$= 2 \times 6 \times 10^{-6} \times 3 / 2 \times 10^3$$

$$= 18 \times 10^{-3} \text{ J} = 18 \text{ mJ}$$

Geometrical Optics

58. Two vertical parallel mirrors A and B are separated by 10 cm. A point object O is placed at a distance of 2 cm

MATRIX JEE ACADEMY

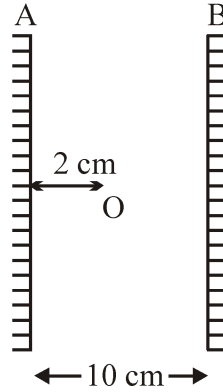
Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911

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



from mirror A. The distance of the second nearest image behind mirror A from the mirror A is _____ cm.

दो ऊर्ध्वाधर समान्तर दर्पण A व B एक दूसरे से 10 cm की दूरी पर स्थित हैं। दर्पण A से 2 cm की दूरी पर एक बिन्दु वस्तु O पर स्थित है। दर्पण A के पीछे द्वितीय निकटतम प्रतिबिम्ब की दर्पण A से दूरी _____ cm है।



Question ID: 3666942986

Ans. Official Answer NTA (18)

Sol.

	A		B
I	2	↘ 10 ↙	8
II	18	↘ 10 ↙	12
III	22	↘ 10 ↙	28

Rotation

59. The moment of inertia of a semicircular ring about an axis, passing through the center and perpendicular to the plane of ring, is $\frac{1}{x}MR^2$, where R is the radius and M is the mass of the semicircular ring. The value of x will be _____.

एक अर्धवृत्ताकार छल्ले का एक अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण $\frac{1}{x}MR^2$ है जो छल्ले के तल के लम्बवत एवं इसके केन्द्र से गुजरती है।

जहाँ M अर्धवृत्ताकार छल्ले का द्रव्यमान तथा R त्रिज्या है। x का मान _____ होगा।

Question ID: 3666942983

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol. The moment of inertia of semicircular ring about axis passing through centre of ring and perpendicular to plane



of ring is $= MR^2$

so $x = 1$

Magnetic Field & Force

60. The magnetic intensity at the center of a long current carrying solenoid is found to be $1.6 \times 10^3 \text{ Am}^{-1}$. If the number of turns is 8 per cm, then the current flowing through the solenoid is _____ A.

एक लम्बी धारावाही परिनालिका के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता $1.6 \times 10^3 \text{ Am}^{-1}$ प्राप्त होती है। यदि प्रति से.मी. फेरों की संख्या 8 हो, तो परिनालिका में प्रवाहित धारा _____ A है।

Question ID: 3666942988

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.
$$H = \frac{B}{\mu_0} = \frac{\mu_0 ni}{\mu_0} = ni$$

$$i = \frac{H}{n} = \frac{1.6 \times 10^3}{\left(\frac{8}{10^{-2}}\right)} = 2 \text{ A}$$