

JEE Main July 2022
Question Paper With Text Solution
26 July | Shift-1

PHYSICS



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

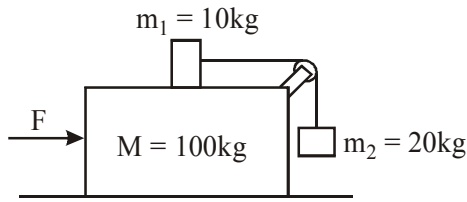
Office : Piprali Road, Sikar (Raj.) | Ph. 01572-241911
Website : www.matrixedu.in ; Email : smd@matrixacademy.co.in

1. Three masses $M = 100 \text{ kg}$, $m_1 = 10 \text{ kg}$ and $m_2 = 20 \text{ kg}$ are arranged in a system as shown in figure. All the surfaces are frictionless and strings are inextensible and weightless. The pulleys are also weightless and frictionless. A force F is applied on the system so that the mass m_2 moves upward with an acceleration of 2 ms^{-2} . The value of F is :

(Take $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

तीन द्रव्यमान $M = 100 \text{ kg}$, $m_1 = 10 \text{ kg}$ एवं $m_2 = 20 \text{ kg}$ एक निकाय में चित्रानुसार व्यवस्थित हैं। सभी तल (पृष्ठ) घर्षणरहित हैं एवं रस्सी हल्की (भारहीन) एवं अप्रत्यास्थ है। धिरनी भी हल्की (भारहीन) एवं घर्षणरहित है। निकाय पर एक बल F इस प्रकार आरोपित होता है कि द्रव्यमान m_2 , 2 ms^{-2} के त्वरण से ऊपर की तरफ गति करता है। F का मान होगा।

(माना $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)



- (1) 3360 N
 (2) 3380 N
 (3) 3120 N
 (4) 3240 N

Question ID: 100131

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

2. A radio can tune to any station in 6 MHz to 10 MHz band. The value of corresponding wavelength bandwidth will be :

किसी रेडियो को 6 MHz आवृत्ति से 10 MHz आवृत्ति के बीच किसी भी चैनल पर ट्यून (बजाया) किया जा सकता है। इसके संगत तरंगदैर्घ्य परास (तरंगदैर्घ्य बैंड चौड़ाई) का मान होगा:

- (1) 4 m
 (2) 20 m
 (3) 30 m
 (4) 50 m

Question ID : 100132

Ans. Official Answer NTA (2)

MATRIX JEE ACADEMY

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

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

Sol.

3. The disintegration rate of a certain radioactive sample at any instant is 4250 disintegrations per minute. 10 minutes later, the rate becomes 2250 disintegrations per minute. The approximate decay constant is : (Take $\log_{10} 1.88 = 0.274$)

किसी क्षण पर, किसी रेडियोक्रिय नमूने की विघटन दर 4250 विघटन प्रति मिनट है। 10 मिनट बाद, यह दर 2250 विघटन प्रति मिनट हो जाती है। विघटन नियतांक लगभग होगा: (यदि $\log_{10} 1.88 = 0.274$)

- (1) 0.02 min^{-1}
(2) 2.7 min^{-1}
(3) 0.063 min^{-1}
(4) 6.3 min^{-1}

Question ID : 100133

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

4. A parallel beam of light of wavelength 900 nm and intensity 100 Wm^{-2} is incident on a surface perpendicular to the beam. The number of photons crossing 1 cm^2 area perpendicular to the beam in one second is

एक 900 nm तरंगदैर्घ्य एवं 100 Wm^{-2} तीव्रता वाली एक समानान्तर किरणपुँज, एक समतल पर आपतित होती है, जो कि किरणपुँज के लम्बवत् है। एक सेकेन्ड में किरणपुँज के लम्बवत् 1 cm^2 क्षेत्रफल से गुजरने वाले फोटॉनों की संख्या होगी:

- (1) 3×10^{16}
(2) 4.5×10^{16}
(3) 4.5×10^{17}
(4) 4.5×10^{20}

Question ID: 100134

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

5. In Young's double slit experiment, the fringe width is 12mm. If the entire arrangement is placed in water of refractive index $\frac{4}{3}$, then the fringe width becomes (in mm) :

यंग के द्विक रेखा छिद्र (दो झिरी) प्रयोग में, फ्रिन्ज चौड़ाई 12mm है। यदि सम्पूर्ण निकाय को $\frac{4}{3}$ अपवर्तनांक वाले पानी में रख दिया जाए तो फ्रिन्ज चौड़ाई (mm में) हो जाएगी:

- (1) 16
(2) 9
(3) 48
(4) 12

Question ID: 100135

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

6. The magnetic field of a plane electromagnetic wave is given by :

$$\vec{B} = 2 \times 10^{-8} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{j} \text{ T}$$

The amplitude of the electric field would be :

- (1) 6 Vm^{-1} along x - axis
(2) 3 Vm^{-1} along z - axis
(3) 6 Vm^{-1} along z - axis
(4) $2 \times 10^{-8} \text{ Vm}^{-1}$ along z - axis

एक समतल वैद्युत चुम्बकीय तरंग का चुम्बकीय क्षेत्र निम्नवत है:

$$\vec{B} = 2 \times 10^{-8} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{j} \text{ T}$$

विद्युत क्षेत्र का आयाम होगा:

- (1) 6 Vm^{-1} , x-अक्ष के अनुदिश
(2) 3 Vm^{-1} , z-अक्ष के अनुदिश
(3) 6 Vm^{-1} , z-अक्ष के अनुदिश
(4) $2 \times 10^{-8} \text{ Vm}^{-1}$, z-अक्ष के अनुदिश

Question ID: 100136

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

7. In a series LR circuit $X_L = R$ and power factor of the circuit is P_1 . When capacitor with capacitance C

such that $X_L = X_C$ is put in series, the power factor becomes P_2 . The ratio $\frac{P_1}{P_2}$ is :

एक श्रेणीबद्ध LR परिपथ में $X_L = R$ एवं परिपथ का शक्ति गुणांक P_1 है। एक C धारिता का संधारित्र श्रेणी क्रम में इस प्रकार जोड़ा

जाता है कि $X_L = X_C$ एवं शक्ति गुणांक P_2 हो जाता है। तो $\frac{P_1}{P_2}$ अनुपात होगा:

MATRIX JEE ACADEMY

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

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

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

Question ID: 100137

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

8. A charge particle is moving in a uniform magnetic field $(2\hat{i} + 3\hat{j})$ T. If it has an acceleration of $(\alpha\hat{i} + 4\hat{j})$ m/s², then the value of α will be :

एक आवेशित कण किसी $(2\hat{i} + 3\hat{j})$ T मान के एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में चल रहा है। यदि इसका त्वरण $(\alpha\hat{i} + 4\hat{j})$ m/s² है, तो α का मान होगा:

- (1) 3
(2) 6
(3) 12
(4) 2

Question ID: 100138

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

9. B_x and B_y are the magnetic fields at the centre of two coils X and Y respectively each carrying equal current. If coil X has 200 turns and 20 cm radius and coil Y has 400 turns and 20 cm radius, the ratio of B_x and B_y is :

X और Y दो कुंडलियों के केन्द्रों पर, जिनमें समान धारा प्रवाहित हो रही है, चुम्बकीय क्षेत्रों का मान क्रमशः B_x एवं B_y है। यदि कुंडली X के घेरो की संख्या 200 और त्रिज्या 20 cm एवं कुंडली Y के घेरो की संख्या 400 और त्रिज्या 20 cm है, तो B_x एवं B_y का अनुपात होगा:

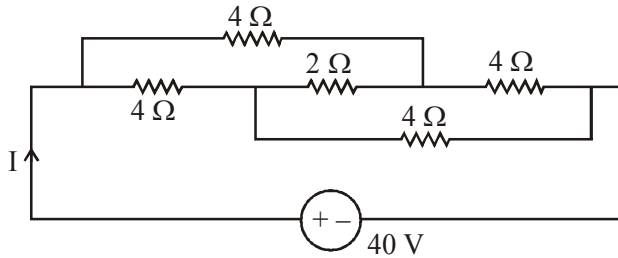
- (1) 1 : 1
(2) 1 : 2
(3) 2 : 1
(4) 4 : 1

Question ID: 100139

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

 10. The current I in the given circuit will be :

 दिए हुए परिपथ में धारा I का मान होगा:


(1) 10 A

(2) 20 A

(3) 4 A

(4) 40 A

Question ID: 100140

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

 11. The total charge on the system of capacitors $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$, $C_3 = 4 \mu\text{F}$ and $C_4 = 3 \mu\text{F}$ connected in parallel is :

(Assume a battery of 20V is connected to the combination)

 पार्श्व क्रम में जुड़े हुए संधारित्रों $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$, $C_3 = 4 \mu\text{F}$ एवं $C_4 = 3 \mu\text{F}$ के निकाय पर कुल आवेश का मान होगा:

(माना 20V की बैटरी संयोजन से जुड़ी है)

 (1) $200 \mu\text{C}$

(2) 200 C

 (3) $0 \mu\text{C}$

(4) 10 C

Question ID: 100141

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

12. When a particle executes Simple Harmonic Motion, the nature of graph of velocity as a function of displacement will be :

- (1) Circular
- (2) Elliptical
- (3) Sinusoidal
- (4) Straight line

सरल आवर्त गति करते हुए एक कण, के विस्थापन के फलन के रूप में, इसके वेग के अभिरेख का प्रारूप होगा:

- (1) वृत्ताकार
- (2) दीर्घवृत्ताकार
- (3) ज्यावक्रीय (Sinusoidal)
- (4) सरल रेखीय

Question ID: 100142

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

13. 7 mol of a certain monoatomic ideal gas undergoes a temperature increase of 40K at constant pressure. The increase in the internal energy of the gas in this process is :

(Given $R = 8.3 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

स्थिर दाब पर, किसी एकलपरमाणवीय आदर्श गैस के 7 मोल का तापमान 40K बढ़ाया जाता है। उपरोक्त प्रक्रम में गैस की आंतरिक ऊर्जा कितनी बढ़ जाएगी?

(दिया है, $R = 8.3 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

- (1) 5810 J
- (2) 3486 J
- (3) 11620 J
- (4) 6972 J

Question ID: 100143

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.



14. A monoatomic gas at pressure P and volume V is suddenly compressed to one eighth of its original volume. The final pressure at constant entropy will be :

कोई एकल परमाणवीय गैस, दाब P एवं आयतन V पर रखी है, इसका आयतन अचानक से, इसके वास्तविक आयतन के $1/8$ भाग तक संपीडन किया जाता है। स्थिर एन्ट्रॉपी पर अंतिम दाब का मान क्या होगा :

- (1) P
- (2) $8P$
- (3) $32P$
- (4) $64P$

Question ID: 100144

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

15. A water drop of radius 1 cm is broken into 729 equal droplets. If surface tension of water is 75 dyne/cm, then the gain in surface energy upto first decimal place will be :

(Given $\pi = 3.14$)

1 cm त्रिज्या की एक पानी की बूँद, समान आकार की छोटी-छोटी 729 बूँदों में टूटती है। यदि पानी का पृष्ठ तनाव 75 dyne/cm है, तो पृष्ठ ऊर्जा में हुई वृद्धि का मान दसमलव के प्रथम स्थान तक होगा:

(दिया है, $\pi = 3.14$)

- (1) $8.5 \times 10^{-4} \text{ J}$
- (2) $8.2 \times 10^{-4} \text{ J}$
- (3) $7.5 \times 10^{-4} \text{ J}$
- (4) $5.3 \times 10^{-4} \text{ J}$

Question ID: 100145

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

16. The percentage decrease in the weight of a rocket, when taken to a height of 32 km above the surface of earth will, be : (Radius of earth = 6400 km)

पृथ्वी के धरातल से, 32 km की ऊँचाई पर पहुँचने पर, एक रॉकेट के भार में आयी प्रतिशत कमी होगी:

(पृथ्वी की त्रिज्या = 6400 km)

- (1) 1%
- (2) 3%

(3) 4%

(4) 0.5%

Question ID: 100146

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

17. As per the given figure, two blocks each of mass 250 g are connected to a spring of spring constant 2 NM^{-1} . If both are given velocity v in opposite directions, then maximum elongation of the spring is :

दिए हुए चित्रानुसार, 250 g द्रव्यमान के दो गुटके, एक दूसरे से 2 NM^{-1} स्प्रिंग गुणांक वाली स्प्रिंग के द्वारा जुड़े हैं। यदि दोनों गुटकों को v वेग से विपरीत दिशाओं में चलाया जाता है, तो स्प्रिंग के विस्तार का अधिकतम मान होगा:


 (1) $\sqrt{2} : 1$

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

 (3) \hat{i}

 (4) v

Question ID: 100147

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

18. A monkey of mass 50 kg climbs on a rope which can withstand the tension (T) of 350 N. If monkey initially climbs down with an acceleration of 4 m/s^2 and then climbs up with an acceleration of 5 m/s^2 .

Choose the correct option ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

 (1) $T = 700 \text{ N}$ while climbing upward

 (2) $T = 350 \text{ N}$ while going downward

(3) Rope will break while climbing upward

(4) Rope will break while going downward

एक 50 kg द्रव्यमान का बंदर एक रस्सी पर चढ़ता है, जो कि 350 N तक का तनाव (T) सह सकती है। बंदर पहले 4 m/s^2 के त्वरण से नीचे उतरता है। फिर वह 5 m/s^2 के त्वरण से ऊपर चढ़ता है। सही विकल्प चुने। ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

 (1) $T = 700 \text{ N}$ होगा, जब वह ऊपर चढ़ रहा है।

 (2) $T = 350 \text{ N}$ होगा, जब वह नीचे उतर रहा है।

(3) ऊपर चढ़ते समय रस्सी टूट जाएगी।

(4) नीचे उतरते समय रस्सी टूट जाएगी।

Question ID: 100148

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

19. Two projectiles thrown at 30° and 45° with the horizontal respectively, reach the maximum height in same time. The ratio of their initial velocities is :

दो प्रक्षेप, क्षैतिज से क्रमशः 30° एवं 45° के कोणों पर प्रक्षेपित किये जाते हैं, जो कि अपनी अधिकतम ऊँचाइयों पर एकसमान समयों में पहुँचते हैं। उनके प्रारम्भिक वेगों का अनुपात है:

(1) $1 : \sqrt{2}$

(2) $2 : 1$

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

(4) $1 : 2$

Question ID: 100149

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

20. A screw gauge of pitch 0.5 mm is used to measure the diameter of uniform wire of length 6.8 cm, main scale reading is 1.5 mm and circular scale reading is 7. The calculated curved surface area of wire to appropriate significant figures is :

[Screw gauge has 50 divisions on its circular scale]

एक 0.5 mm पिच वाले पेंचमापी (स्कूग्रेज) का प्रयोग एक 6.8 cm लम्बे व एकसमान तार का व्यास नापने में किया जाता है। इस माप में मुख्य पैमाने का पाठ्यांक 1.5 mm एवं वृत्तीय पैमाने का पाठ्यांक 7 है। तार के वक्र पृष्ठ क्षेत्रफल का उपयुक्त सार्थक अंक तक मापा गया मान होगा:

[पेंचमापी के वृत्तीय पैमाने पर 50 विभाजन हैं]

(1) 6.8 cm^2

(2) 3.4 cm^2

(3) 3.9 cm^2

(4) 2.4 cm^2

Question ID: 100150

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.



21. If the initial velocity in horizontal direction of a projectile is unit vector \hat{i} and the equation of trajectory is $y = 5x(1 - x)$. The y component vector of the initial velocity is _____ \hat{j} .

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

यदि प्रक्षेप्य का क्षैतिज दिशा में प्रारम्भिक वेग एकल सदिश \hat{i} है एवं प्रक्षेप्य पथ का समीकरण $y = 5x(1 - x)$ है। प्रारम्भिक वेग का y घटक सदिश _____ \hat{j} होगा।

(माना $g = 10 \text{ m/s}^2$)

Question ID: 100151

Ans. Official Answer NTA (5)

Sol.

22. A disc of mass 1 kg and radius R is free to rotate about a horizontal axis passing through its centre and perpendicular to the plane of disc. A body of same mass as that of disc is fixed at the highest point of the disc. Now the system is released, when the body comes to the lowest position, its angular speed will be

$$4\sqrt{\frac{x}{3R}} \text{ rad s}^{-1} \text{ where } x = \underline{\hspace{2cm}}$$

एक 1 kg द्रव्यमान एवं R त्रिज्या की डिस्क (प्लेट) एक क्षैतिज अक्ष के परितः घूमने के लिए स्वतंत्र है, यह अक्ष डिस्क के तल के लम्बवत है एवं उसके केन्द्र बिन्दु से होकर गुजरता है। डिस्क के द्रव्यमान के बराबर द्रव्यमान की एक वस्तु, डिस्क के एक उच्चतम बिन्दु पर लगाई गई है। अब निकाय को स्वतंत्र छोड़ा जाता है, जब वस्तु अपनी निम्नतम स्थिति में आती है, तो इसकी कोणीय चाल

$$4\sqrt{\frac{x}{3R}} \text{ rad s}^{-1} \text{ है, जहाँ } x \text{ का मान } \underline{\hspace{2cm}} \text{ होगा।}$$

Question ID: 100152

Ans. Official Answer NTA (5)

Sol.

23. In an experiment to determine the Young's modulus of wire of a length exactly 1m, the extension in the length of the wire is measured as 0.4 mm with an uncertainty of ± 0.02 mm when a load of 1 kg is applied. The diameter of the wire is measured as 0.4 mm with an uncertainty of ± 0.01 mm. The error in the measurement of Young's modulus (ΔY) is found to be $x \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$. The value of x is _____.

(take $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

एक 1m यथार्थ लम्बाई के तार के यंग नियतांक ज्ञात करने के प्रयोग में, जब एक 1 kg द्रव्यमान का भार लगाया जाता है, तो तार की लम्बाई में ± 0.02 mm की अनियतता के साथ 0.4 mm की वृद्धि मापी जाती है। तार का व्यास ± 0.01 mm की अनियतता के साथ 0.4 mm मापा जाता है। यदि यंग नियतांक मापने में आयी त्रुटि (ΔY) $x \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ है। तो x का मान _____ होगा।

(माना $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

Question ID: 100153

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

24. When a car is approaching the observer, the frequency of horn is 100 Hz. After passing the observer, it is 50Hz. If the observer moves with the car, the frequency will be $\frac{x}{3}$ Hz where $x =$ _____.

जब एक कार, प्रेक्षक के पास पहुँचने वाली है, तो हॉर्न की आवृत्ति 100 Hz है। जब कार प्रेक्षक के पास से गुजर जाती है, तो हॉर्न की आवृत्ति 50Hz है। जब प्रेक्षक कार के साथ-साथ चलता है, तो आवृत्ति $\frac{x}{3}$ Hz होती है। x का मान _____ होगा।

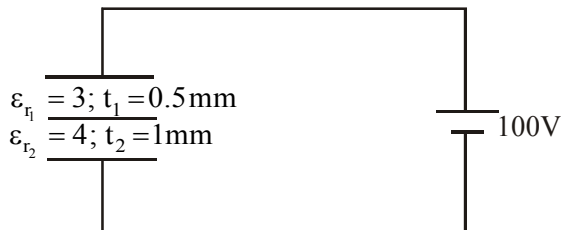
Question ID: 100154

Ans. Official Answer NTA (200)

Sol.

25. A composite parallel plate capacitor is made up of two different dielectric materials with different thickness (t_1 and t_2) as shown in figure. The two different dielectric materials are separated by a conducting foil F. The voltage of the conducting foil is _____ V.

एक यौगिक समानान्तर पट्टिका संघारित्र, दो अलग-अलग परावैद्युत पदार्थों से बना है, जिनकी मोटाई t_1 एवं t_2 है, जैसाकि चित्र में दर्शाया गया है। दोनों परावैद्युत पदार्थों को एक पतली सुचालक पन्नी F से अलग किया गया है। सुचालक पन्नी पर विभव _____ V होगा।



Question ID: 100155

Ans. Official Answer NTA (60)

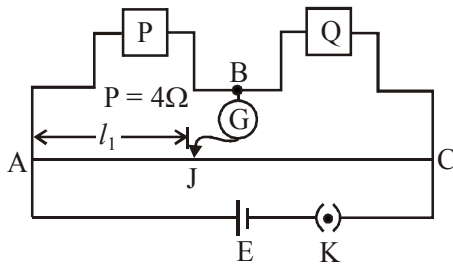
Sol.

26. Resistances are connected in a meter bridge circuit as shown in the figure. The balancing length l_1 is 40



cm. Now an unknown resistance x is connected in series with P and new balancing length is found to be 80 cm measured from the same end. Then the value of x will be _____ Ω .

एक मीटर सेतु परिपथ में, प्रतिरोधों को चित्र में दर्शाये अनुसार जोड़ा गया है। सन्तुलन लम्बाई l_1 , 40 cm है। इसके बाद, एक अज्ञात प्रतिरोध x , P के साथ श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है, जिससे समान सिरे से नापी गई नई सन्तुलन लम्बाई का मान 80 cm हो जाता है। तो x का मान _____ Ω होगा।



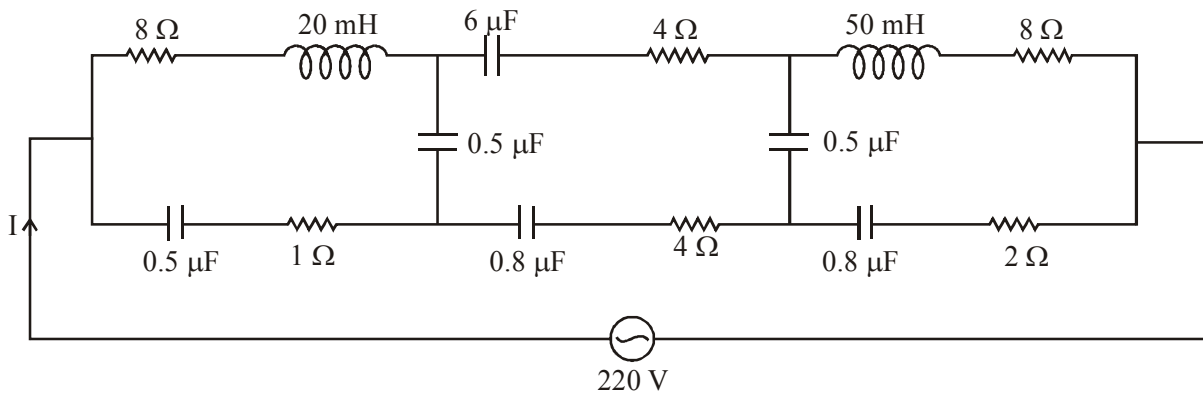
Question ID: 100156

Ans. Official Answer NTA (20)

Sol.

27. The effective current I in the given circuit at very high frequencies will be _____ A.

बहुत उच्च आवृत्ति पर, दिए गए परिपथ में प्रभावी धारा I का मान _____ A होगा।



Question ID: 100157

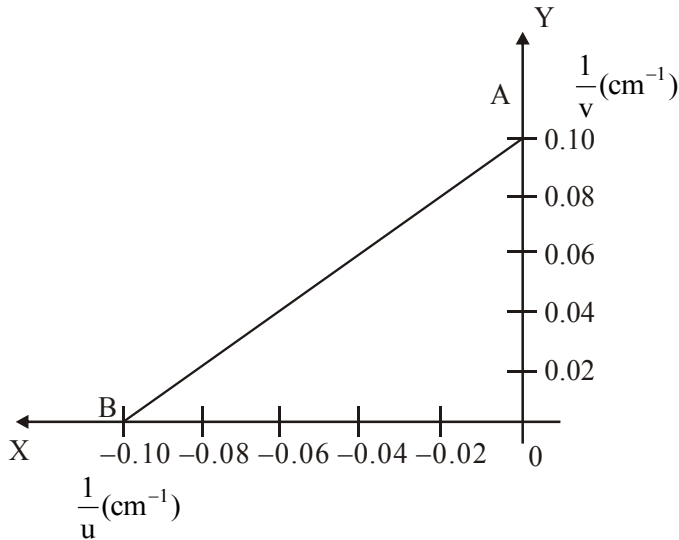
Ans. Official Answer NTA (44)

Sol.

28. The graph between $\frac{1}{u}$ and $\frac{1}{v}$ for a thin convex lens in order to determine its focal length is plotted as shown in the figure. The refractive index of lens is 1.5 and its both the surfaces have same radius of curvature R . The value of R will be _____ cm.
(where u = object distance, v = image distance)

एक पतले उत्तल लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करने के लिए $\frac{1}{u}$ एवं $\frac{1}{v}$ के बीच अभिरेख खींचा गया है, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। लेंस का अपवर्तनांक 1.5 है एवं इसके दोनों वक्र पृष्ठों की त्रिज्याएँ एकसमान हैं एवं R के बराबर हैं। R का मान _____ cm होगा।

(जहाँ: u = वस्तु दूरी, v = प्रतिबिम्ब दूरी)



Question ID: 100158

Ans. Official Answer NTA (10)

Sol.

29. In the hydrogen spectrum, λ be the wavelength of first transition line of Lyman series. The wavelength difference will be " $a\lambda$ " between the wavelength of 3rd transition line of Paschen series and that of 2nd transition line of Balmer series where $a =$ _____.

हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में, लेमन सीरीज की प्रथम संक्रमण रेखा (लाइन) का तरंगदैर्घ्य λ है। पाश्चन सीरीज की तीसरी संक्रमण रेखा एवं बामर सीरीज की द्वितीय संक्रमण रेखा के बीच तरंगदैर्घ्यों का अंतर यदि " $a\lambda$ " हो, तो a का मान होगा _____।

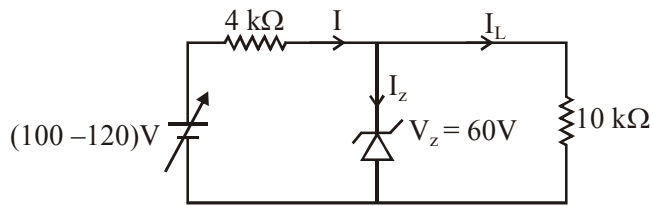
Question ID: 100159

Ans. Official Answer NTA (5)

Sol.

30. In the circuit shown below, maximum zener diode current will be _____ mA.

नीचे दिए गए परिपथ में, जीनर डायोड धारा का अधिकतम _____ mA होगा।



Question ID: 100160

Ans. Official Answer NTA (9)

Sol.