

JEE Main July 2022
Question Paper With Text Solution
25 July | 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 ; Email : smd@matrixacademy.co.in

1. In AM modulation, a signal is modulated on a carrier wave such that maximum and minimum amplitudes are found to be 6V and 2V respectively. The modulation index is:

आयाम मांडुलन में, एक सिग्नल को एक वाहक तरंग पर इस प्रकार मांडुलित किया गया है कि, अधिकतम एवं न्यूनतम आयाम क्रमशः 6V एवं 2V प्राप्त होता हैं। मांडुलन सूचकांक का मान होगा:

- (1) 100%
(2) 80%
(3) 60%
(4) 50%

Question ID:1569431

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.

2. The electric current in a circular coil of 2 turns produces a magnetic induction B_1 at its centre. The coil is unwound and is rewound into a circular coil of 5 turns and the same current produces a magnetic induction B_2 at its centre. The ratio of $\frac{B_2}{B_1}$ is:

दो चक्रों वाली एक वृत्ताकार कुंडली में धारा के प्रवाह से, उसके केन्द्र पर B_1 मान का चुम्बकीय प्रेरण उत्पन्न होता है। कुंडली को खोला जाता है एवं दोबारा एक पाँच चक्रों वाली वृत्ताकार कुंडली के रूप में बनाया जाता है, जो कि समान मान की धारा के लिए, नई कुंडली के केन्द्र पर B_2 मान का चुम्बकीय प्रेरण उत्पन्न करती है। $\frac{B_2}{B_1}$ का अनुपात होगा:

- (1) $\frac{5}{2}$
(2) $\frac{25}{4}$
(3) $\frac{5}{4}$
(4) $\frac{25}{2}$

Question ID:1569432

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

3. A drop of liquid of density ρ is floating half immersed in a liquid of density σ and surface tension $7.5 \times 10^{-4} \text{ Ncm}^{-1}$. The radius of drop in cm will be: ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

ρ घनत्व के द्रव की एक बूँद, किसी σ घनत्व एवं $7.5 \times 10^{-4} \text{ Ncm}^{-1}$ पृष्ठ तनाव वाले द्रव में आधी डूबी हुई तैर रही है। बूँद की त्रिज्या का मान सेंटीमीटर (cm) में होगा: ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

(1) $\frac{15}{\sqrt{(2\rho - \sigma)}}$

(2) $\frac{15}{\sqrt{(\rho - \sigma)}}$

(3) $\frac{3}{2\sqrt{(\rho - \sigma)}}$

(4) $\frac{3}{20\sqrt{(2\rho - \sigma)}}$

Question ID:1569433

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

4. Two billiard balls of mass 0.05 kg each moving in opposite directions with 10 ms^{-1} collide and rebound with the same speed. If the time duration of contact is $t = 0.005 \text{ s}$, then what is the force exerted on the ball due to each other ?

विल्यर्डस, मेज पर छोटी गेंदों को, लकड़ी की डंडी से मारकर खेले जाने वाला एक खेल है। 0.05 kg द्रव्यमान की दो विल्यर्डस खेल की गेंदें एक-दूसरे की तरफ विपरीत दिशाओं में 10 ms^{-1} की चाल से चल रही हैं, वो आपस में टकराती हैं एवं वापस समान चाल से चलने लगती हैं। यदि सम्पर्क का समय $t = 0.005 \text{ s}$ है, दोनों गेंदों द्वारा एक-दूसरे पर लगाया गया बल का मान क्या होगा ?

(1) 100 N

(2) 200 N

(3) 300 N

(4) 400 N

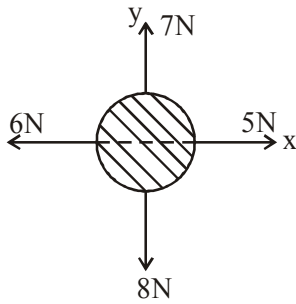
Question ID:1569433

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

5. For a free body diagram shown in the figure, the four forces are applied in the 'x' and 'y' directions. What additional force must be applied and at what angle with positive x-axis so that the net acceleration of body is zero ?

चित्र में दिखाए हुए एक मुक्त पिण्ड आरेख में, चार बल 'x' एवं 'y' अक्षों की दिशाओं में लग रहे हैं। कितने मान का अतिरिक्त बल, धनात्मक x-अक्ष से कितने कोण पर आरोपित करना पड़ेगा, जिससे पिण्ड के परिणामी त्वरण का मान शून्य हो जाएगा?



- (1) $\sqrt{2}\text{N}, 45^\circ$
 (2) $\sqrt{2}\text{N}, 135^\circ$
 (3) $\frac{2}{\sqrt{3}}\text{N}, 30^\circ$
 (4) $2\text{N}, 45^\circ$

Question ID:1569435

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

6. Capacitance of an isolated conducting sphere of radius R_1 becomes n times when it is enclosed by a concentric conducting sphere of radius R_2 connected to earth. The ratio of their radii $\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$ is:

त्रिज्या R_1 वाले एक एकाकी चालक गोले की धारिता n गुना हो जाती है, जब इसे R_2 त्रिज्या वाले, पृथ्वी से जुड़े हुए एक समकेन्द्रीय

चालक गोले के अंदर रखा जाता है। उनकी त्रिज्याओं का अनुपात $\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$ है:

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

(4) $\frac{2n+1}{n}$

Question ID:1569436

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

7. The ratio of wavelengths of proton and deuteron accelerated by potential V_p and V_d is $1 : \sqrt{2}$. Then, the ratio of V_p to V_d will be:

विभव V_p एवं V_d से त्वरित, प्रोटॉन एवं ड्यूट्रॉन के तरंगदैर्घ्यों का अनुपात $1 : \sqrt{2}$ है। तो V_p एवं V_d का अनुपात होगा:

(1) $1 : 1$

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

(3) $2 : 1$

(4) $4 : 1$

Question ID:1569437

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.

8. For an object placed at a distance 2.4 m from a lens, a sharp focused image is observed on a screen placed at a distance 12 cm from the lens. A glass plate of refractive index 1.5 and thickness 1 cm is introduced between lens and screen such that the glass plate plane faces parallel to the screen. By what distance should the object be shifted so that a sharp focused image is observed again on the screen?

एक लेंस के सामने 2.4 m की दूरी पर रखी एक वस्तु के लिए, लेंस के पीछे 12 cm की दूरी पर रखे पर्दे पर, एक केन्द्रित तीव्र प्रतिबिम्ब प्राप्त होता है। 1 cm मोटाई एवं 1.5 अपवर्तनांक वाली एक काँच की पट्टी (प्लेट), लेंस एवं पर्दे के बीच में इस प्रकार रखी जाती है कि पट्टी का तल पर्दे के समानान्तर है। फिर से पर्दे पर केन्द्रित तीव्र प्रतिबिम्ब प्राप्त करने के लिए, वस्तु को कितना विस्थापित करना पड़ेगा?

(1) 0.8 m

(2) 3.2 m

(3) 1.2 m

(4) 5.6 m

Question ID:1569438

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

MATRIX JEE ACADEMY

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

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

9. Light wave traveling in air along x-direction is given by

$E_y = 540 \sin \pi \times 10^4(x - ct) \text{ Vm}^{-1}$. Then, the peak value of magnetic field of wave will be

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

x-अक्ष के अनुदिश चल रही प्रकाश तरंग का समीकरण

$E_y = 540 \sin \pi \times 10^4(x - ct) \text{ Vm}^{-1}$ है। तो वैद्युतचुम्बकीय तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र का शिखर मान होगा

(दिया है, $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$)

(1) $18 \times 10^{-7} \text{ T}$

(2) $54 \times 10^{-7} \text{ T}$

(3) $54 \times 10^{-8} \text{ T}$

(4) $18 \times 10^{-8} \text{ T}$

Question ID:1569439

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

10. When you walk through a metal detector carrying a metal object in your pocket, it raises an alarm. This phenomenon works on:

(1) Electromagnetic induction

(2) Resonance in ac circuits

(3) Mutual induction in ac circuits

(4) Interference of electromagnetic waves

जब आप अपनी जेब में कोई धातु की वस्तु रखकर, मेटल डिटेक्टर (धातु भौंपने वाला यंत्र) से गुजरते हैं, तो एक अलार्म बजता है—

यह तथ्य निम्न में से किस पर आधारित है—

(1) वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण

(2) AC परिपथ में अनुनाद

(3) AC परिपथ में पारस्परिक प्रेरण

(4) वैद्युतचुम्बकीय तरंगों का व्यतिकरण

Question ID:1569440

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

11. An electron with energy 0.1 keV moves at right angle to the earth's magnetic field of $1 \times 10^{-4} \text{ Wbm}^{-2}$.

The frequency of revolution of the electron will be (Take mass of electron = $9.0 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

$1 \times 10^{-4} \text{ Wbm}^{-2}$ के पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् दिशा में, 0.1 keV ऊर्जा का एक इलेक्ट्रॉन चलता है। इलेक्ट्रॉन के परिक्रमण की आवृत्ति होगी: (माना इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $= 9.0 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

- (1) $1.6 \times 10^5 \text{ Hz}$
- (2) $5.6 \times 10^5 \text{ Hz}$
- (3) $2.8 \times 10^6 \text{ Hz}$
- (4) $1.8 \times 10^6 \text{ Hz}$

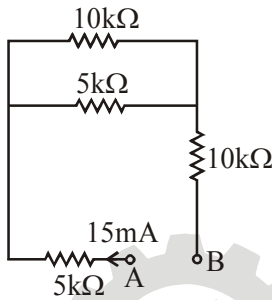
Question ID:1569441

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

12. A current of 15 mA flows in the circuit as shown in figure. The value of potential difference between the points A and B will be:

चित्र में दर्शाये अनुसार, एक परिपथ में 15 mA की धारा प्रवाहित हो रही है। बिन्दु A एवं B के बीच विभवान्तर का मान होगा:



- (1) 50 V
- (2) 75 V
- (3) 150 V
- (4) 275 V

Question ID:1569442

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.

13. The length of a seconds pendulum at a height $h = 2R$ from earth surface will be:

(Given $R =$ Radius of earth and acceleration due to gravity at the surface of earth, $g = \pi^2 \text{ ms}^{-2}$)

धरातल से $h = 2R$ की ऊँचाई पर सेकेन्ड लोलक की लम्बाई होगी:

(दिया है, $R =$ पृथ्वी की त्रिज्या, एवं धरातल पर गुरुत्व त्वरण का मान $g = \pi^2 \text{ ms}^{-2}$)

- (1) $2/9 \text{ m}$

(2) $4/9$ m(3) $8/9$ m(4) $1/9$ m

Question ID:1569443

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.

14. Sound travels in a mixture of two moles of helium and n moles of hydrogen. If rms speed of gas molecules in the mixture is $\sqrt{2}$ times the speed of sound, then the value of n will be:

हीलियम के 2 मोल एवं हाइड्रोजन के n मोल के मिश्रण में एक ध्वनि चलती है। यदि मिश्रण में गैस के अणुओं की rms चाल, ध्वनि की चाल की $\sqrt{2}$ गुना है। तो n का मान होगा: (rms = वर्ग माध्य मूल)

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

Question ID:1569444

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

15. Let η_1 is the efficiency of an engine at $T_1 = 447^\circ\text{C}$ and $T_2 = 147^\circ\text{C}$ while η_2 is the efficiency at

$T_1 = 947^\circ\text{C}$ and $T_2 = 47^\circ\text{C}$. The ratio $\frac{\eta_1}{\eta_2}$ will be:

यदि $T_1 = 447^\circ\text{C}$ एवं $T_2 = 147^\circ\text{C}$ पर किसी इंजन की दक्षता η_1 , जबकि $T_1 = 947^\circ\text{C}$ एवं $T_2 = 47^\circ\text{C}$ पर इंजन की दक्षता

η_2 है तो $\frac{\eta_1}{\eta_2}$ का अनुपात होगा:

(1) 0.41

(2) 0.56

(3) 0.73

(4) 0.70

Question ID:1569445

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

16. An object is taken to a height above the surface of earth at a distance $\frac{5}{4}R$ from the centre of the earth.

Where radius of earth, $R = 6400$ km. The percentage decrease in the weight of the object will be:

एक पिण्ड को धरातल के ऊपर, पृथ्वी के केन्द्र से $\frac{5}{4}R$ की दूरी तक ले जाया गया। जहाँ पृथ्वी की त्रिज्या $R = 6400$ km है। पिण्ड

के भार में आयी प्रतिशत कमी होगी:

- (1) 36%
- (2) 50%
- (3) 64%
- (4) 25%

Question ID:1569446

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

17. A bag of sand of mass 9.8 kg is suspended by a rope. A bullet of 200 g travelling with speed 10 ms^{-1} gets embedded in it, then loss of kinetic energy will be:

9.8 kg द्रव्यमान के एक रेत से भरे थैले को एक रस्सी से लटकाया गया है। 200 g द्रव्यमान वाली 10 ms^{-1} की चाल से चल रही एक गोली इसमें धँसती है, तो गतिज ऊर्जा में हुई क्षति होगी:

- (1) 4.9 J
- (2) 9.8 J
- (3) 14.7 J
- (4) 19.6 J

Question ID:1569447

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

18. A ball is projected from the ground with a speed 15 ms^{-1} at an angle θ with horizontal so that its range and maximum height are equal, then 'tan θ ' will be equal to:

एक गेंद क्षैतिज तल से θ कोण पर 15 ms^{-1} की चाल से इस प्रकार प्रक्षेपित की जाती है कि इसके द्वारा तय की गई दूरी एवं अधिकतम ऊँचाई का मान समान है, तो 'tan θ ' का मान होगा:

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

(3) 2

(4) 4

Question ID:1569448

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.

19. The maximum error in the measurement of resistance, current and time for which current flows in an electrical circuit are 1%, 2% and 3% respectively. The maximum percentage error in the detection of the dissipated heat will be:

प्रतिरोध, धारा एवं विद्युत परिपथ में धारा प्रवाह के समय के मापन में आई प्रतिशत त्रुटियाँ क्रमशः 1%, 2% एवं 3% हैं। अपव्ययित ऊष्मा के मापन में हुई अधिकतम प्रतिशत त्रुटि का मान होगा:

(1) 2

(2) 4

(3) 6

(4) 8

Question ID:1569449

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.

20. Hydrogen atom from excited state comes to the ground state by emitting a photon of wavelength λ .

The value of principal quantum number 'n' of the excited state will be: (R : Rydberg constant)

λ तरंगदैर्घ्य के एक फोटॉन को उत्सर्जित करके, हाइड्रोजन परमाणु उत्तेजित अवस्था से मूल अवस्था में आता है। उत्तेजित अवस्था की मुख्य क्वांटम संख्या 'n' का मान होगा: (R : रेडबर्ग स्थिरांक)

(1) $\sqrt{\frac{\lambda R}{\lambda - 1}}$

(2) $\sqrt{\frac{\lambda R}{\lambda R - 1}}$

(3) $\sqrt{\frac{\lambda}{\lambda R - 1}}$

(4) $\sqrt{\frac{\lambda R^2}{\lambda R - 1}}$

Question ID:1569450

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

21. A particle is moving in a straight line such that its velocity is increasing at 5 ms^{-1} per meter. The acceleration of the particle is _____ ms^{-2} at a point where its velocity is 20 ms^{-1} .

एक कण, किसी सरल रेखा में इस प्रकार गति कर रहा है कि उसका वेग 5 ms^{-1} प्रति मीटर की दर से बढ़ रहा है। जब कण का वेग 20 ms^{-1} होता है तो उस बिन्दु पर कण का त्वरण _____ ms^{-2} होगा।

Question ID:1569451

Ans. Official Answer NTA (100)

Sol.

22. Three identical spheres each of mass m are placed at the corners of a right angled triangle with mutually perpendicular sides equal to 3 m each. Taking point of intersection of mutually perpendicular sides as origin, the magnitude of position vector of centre of mass of the system will be $\sqrt{x} \text{ m}$. The value of x is _____.

एक समकोण त्रिभुज जिसमें, आपस में लम्बवत् दोनों भुजाओं की लम्बाई 3 m है, इस समकोण त्रिभुज के तीनों कोनों पर m द्रव्यमान वाले तीन एकसमान गोले रखे हैं। लम्बवत् भुजाओं का प्रतिच्छेद बिन्दु, मूलबिन्दु पर है। निकाय के द्रव्यमान केन्द्र के स्थिति सदिश का परिमाण $\sqrt{x} \text{ m}$ है। जहाँ x का मान _____ है।

Question ID:1569452

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

23. A block of ice of mass 120 g at temperature 0°C is put in 300 g of water at 25°C . The $x\%$ of ice melts as the temperature of the water reaches 0°C . The value of x is _____.

[Use specific heat capacity of water = $4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$, Latent heat of ice = $3.5 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$]

120 g द्रव्यमान एवं 0°C तापमान का एक बर्फ का टुकड़ा 300 g द्रव्यमान एवं 25°C तापमान के पानी में रखा जाता है। जब तक पानी का तापमान 0°C तक पहुँचता है, तो बर्फ के टुकड़े का $x\%$ द्रव्यमान पिघलता है। x का मान _____ होगा।

[पानी की विशिष्ट ऊष्माधारिता = $4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$, बर्फ की गुप्त ऊष्मा = $3.5 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$]

Question ID:1569453

Ans. Official Answer NTA (90)

Sol.

24. $\frac{x}{x+4}$ is the ratio of energies of photons produced due to transition of an electron of hydrogen atom from its

- (i) Third permitted energy level to the second level and
 (ii) The highest permitted energy level to the second permitted level.

The value of x will be _____.

हाइड्रोजन परमाणु के इलेक्ट्रॉन के निम्न दो स्थितियों से हुए रूपान्तरण में उत्सर्जित फोटॉनों की ऊर्जाओं का अनुपात $\frac{x}{x+4}$ है।

- (i) तीसरे संभव ऊर्जा स्तर से दूसरे स्तर पर, एवं
 (ii) उच्चतम संभव ऊर्जा स्तर से दूसरे संभव स्तर पर

तो x का मान होगा _____।

Question ID:1569454

Ans. Official Answer NTA (5)

Sol.

25. In a potentiometer arrangement, a cell of emf 1.20 V gives a balance point at 36 cm length of wire. This cell is now replaced by another cell of emf 1.80 V. The difference in balancing length of potentiometer wire in above conditions will be _____ cm.

एक विभवमापी परिपथ में, 1.20 V विद्युतवाहक बल (emf) वाले सैल के लिए सन्तुलन बिन्दु तार की 36 cm की लम्बाई पर मिलता है। अब इस सैल की जगह 1.80 V emf वाला एक दूसरा सैल लगाया जाता है। उपरोक्त स्थितियों में, विभवमापी के तार की सन्तुलित लम्बाइयों में आए अन्तर का मान _____ cm होगा।

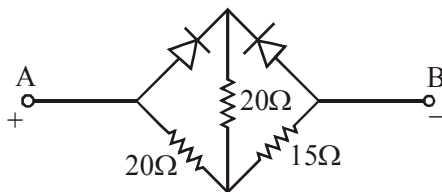
Question ID:1569455

Ans. Official Answer NTA (18)

Sol.

26. Two ideal diodes are connected in the network as shown in figure. The equivalent resistance between A and B is _____ Ω .

एक परिपथ जाल (नेटवर्क) में, दो आदर्श डायोड चित्र में दर्शाये अनुसार लगे हैं। A और B के बीच तुल्य प्रतिरोध _____ Ω होगा।



Question ID:1569456

MATRIX JEE ACADEMY

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

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

Ans. Official Answer NTA (25)

Sol.

27. Two waves executing simple harmonic motions travelling in the same direction with same amplitude and frequency are superimposed. The resultant amplitude is equal to the $\sqrt{3}$ times of amplitude of individual motions. The phase difference between the two motions is _____ (degree).

समान आयाम एवं समान आवृत्ति की, समान दिशा में सरल आवर्त गति करती हुई दो तरंगों को एक-दूसरे पर अध्यारोपित किया जाता है। परिणामी आयाम, एकल तरंग के आयाम का $\sqrt{3}$ गुना है। दोनों तरंगों के मध्य, कला-अन्तर का मान _____ (डिग्री) होगा।

Question ID:1569457

Ans. Official Answer NTA (60)

Sol.

28. Two parallel plate capacitors of capacity C and $3C$ are connected in parallel combination and charged to a potential difference 18 V . The battery is then disconnected and the space between the plates of the capacitor of capacity C is completely filled with a material of dielectric constant 9 . The final potential difference across the combination of capacitors will be _____ V .

C एवं $3C$ धारिताओं वाले दो समानान्तर पट्टिका संधारित्र पार्श्व क्रम में संयोजित हैं, एवं 18 V के विभवान्तर तक आवेशित किए जाते हैं। फिर बैटरी हटा दी जाती है, एवं C धारिता वाले संधारित्र की पट्टिकाओं के बीच, 9 परवैद्युत स्थिरांक वाला पदार्थ पूर्णतः भर दिया जाता है। दोनों संधारित्रों के बीच अंतिम विभवान्तर _____ V होगा।

Question ID:1569458

Ans. Official Answer NTA (6)

Sol.

29. A convex lens of focal length 20 cm is placed in front of a convex mirror with principal axis coinciding each other. The distance between the lens and mirror is 10 cm . A point object is placed on principal axis



at a distance of 60 cm from the convex lens. The image formed by combination coincides the object itself. The focal length of the convex mirror is _____ cm.

एक 20 cm की फोकल दूरी वाला एक उत्तल लेंस, एक उत्तल दर्पण के सामने इस प्रकार रखा है कि दोनों के मुख्य अक्ष सम्पाती हैं। लेंस एवं दर्पण के बीच की दूरी 10 cm है। उत्तल लेंस से 60 cm की दूरी पर, मुख्य-अक्ष पर एक बिन्दु के आकार की वस्तु रखी जाती है। संयोजन द्वारा बना प्रतिबिम्ब रखी हुई वस्तु के सम्पाती है। उत्तल दर्पण की फोकस दूरी _____ cm होगी।

Question ID:1569459

Ans. Official Answer NTA (10)

Sol.

30. Magnetic flux (in weber) in a closed circuit of resistance 20Ω varies with time $t(s)$ as $\phi = 8t^2 - 9t + 5$. The magnitude of the induced current at $t = 0.25$ s will be _____ mA.
20 Ω प्रतिरोध वाले एक बंद परिपथ का चुम्बकीय फलक्स, समय $t(s)$ के साथ परिवर्तनशील है, एवं समीकरण $\phi = 8t^2 - 9t + 5$ द्वारा निरूपित है। समय $t = 0.25$ s पर, प्रेरित धारा के परिमाण का मान _____ mA होगा।

Question ID:1569460

Ans. Official Answer NTA (250)

Sol.