

**JEE Main July 2022**  
**Question Paper With Text Solution**  
**27 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](http://www.matrixedu.in) ; Email : [smd@matrixacademy.co.in](mailto:smd@matrixacademy.co.in)**

---

1. An expression of energy density is given by  $u = \frac{\alpha}{\beta} \sin\left(\frac{\alpha x}{kt}\right)$ , where  $\alpha, \beta$  are constants,  $x$  is displacement,  $k$  is Boltzmann constant and  $t$  is the temperature. The dimensions of  $\beta$  will be:

ऊर्जा घनत्व का व्यंजक निम्नवत है  $u = \frac{\alpha}{\beta} \sin\left(\frac{\alpha x}{kt}\right)$ , जहाँ  $\alpha, \beta$  स्थिरांक हैं,  $x$  विस्थापन है,  $k$  बोल्टजमैन स्थिरांक है एवं  $t$

तापमान है।  $\beta$  की विमाएँ होंगी:

(1)  $[ML^2T^{-2}\theta^{-1}]$

(2)  $[M^0L^2T^{-2}]$

(3)  $[M^0L^0T^0]$

(4)  $[M^0L^2T^0]$

Question ID:100431

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.

2. A body of mass 10 kg is projected at an angle of  $45^\circ$  with the horizontal. The trajectory of the body is observed to pass through a point (20, 10). If  $T$  is the time of flight, then its momentum vector, at time

$t = \frac{T}{\sqrt{2}}$ , is \_\_\_\_\_.

[Take  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ]

10 kg द्रव्यमान का कोई पिण्ड, क्षैतिज से  $45^\circ$  के कोण पर प्रक्षेपित किया जाता है। पिण्ड का प्रक्षेप्य पथ एक बिन्दु (20, 10) से

होता हुआ गुजरता है। यदि उड़यन काल  $T$  है, तो समय  $t = \frac{T}{\sqrt{2}}$  पर संवेग सदिश होगा:

[दिया है:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ]

(1)  $100\hat{i} + (100\sqrt{2} - 200)\hat{j}$

(2)  $100\sqrt{2}\hat{i} + (100 - 200\sqrt{2})\hat{j}$

(3)  $100\hat{i} + (100 - 200\sqrt{2})\hat{j}$

(4)  $100\sqrt{2}\hat{i} + (100\sqrt{2} - 200)\hat{j}$

Question ID:100432

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.



3. A block of mass  $M$  slides down on a rough inclined plane with constant velocity. The angle made by the incline plane with horizontal is  $\theta$ . The magnitude of the contact force will be:

$M$  द्रव्यमान का एक गुटका, किसी खुरदरे आनत तल पर नियत वेग से नीचे की तरफ फिसल रहा है। आनत तल क्षैतिज के साथ  $\theta$  कोण बना रहा है। सम्पर्क बल (contact force) के परिमाण का मान होगा:

- (1)  $Mg$   
(2)  $Mg \cos\theta$   
(3)  $\sqrt{Mg \sin\theta + Mg \cos\theta}$   
(4)  $Mg \sin\theta \sqrt{1+\mu}$

Question ID:100433

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

4. A block 'A' takes 2 s to slide down a frictionless incline of  $30^\circ$  and length ' $l$ ', kept inside a lift going up with uniform velocity ' $v$ '. If the incline is changed to  $45^\circ$ , the time taken by the block, to slide down the incline, will be approximately:

किसी ' $l$ ' लम्बाई वाले,  $30^\circ$  कोण पर झुके, घर्षणरहित आनत पर नीचे फिसलने में गुटके 'A' को 2 s का समय लगता है, जब निकाय को एकसमान वेग ' $v$ ' से ऊपर जा रहे लिफ्ट में रखा जाता है। यदि आनत कोण का मान बदलकर  $45^\circ$  हो जाए तो गुटके को आनत पर नीचे फिसलने में लगा समय लगभग होगा:

- (1) 2.66 s  
(2) 0.83 s  
(3) 1.68 s  
(4) 0.70 s

Question ID:100434

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

5. The velocity of the bullet becomes one third after it penetrates 4 cm in a wooden block. Assuming that bullet is facing a constant resistance during its motion in the block. The bullet stops completely after travelling at  $(4 + x)$  cm inside the block. The value of  $x$  is:

किसी गोली का वेग एक तिहाई हो जाता है जब यह एक लकड़ी के गुटके को 4 cm तक भेदती है। माना गुटके में गति के दौरान, गोली एक नियत प्रतिरोध का अनुभव कर रही है। गोली गुटके के अन्दर  $(4 + x)$  पर रूप जाती है।  $x$  का मान है:

- (1) 2.0

(2) 1.0

(3) 0.5

(4) 1.5

Question ID:100435

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

6. A body of mass  $m$  is projected with velocity  $\lambda v_e$  in vertically upward direction from the surface of the earth into space. It is given that  $v_e$  is escape velocity and  $\lambda < 1$ . If air resistance is considered to be negligible, then the maximum height from the centre of earth, to which the body can go, will be:

(R : radius of earth)

$m$  द्रव्यमान का कोई पिण्ड,  $\lambda v_e$  वेग से धरातल से आसमान में ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है।  $v_e$  पलायन वेग है, एवं  $\lambda < 1$  है। यदि हवा का प्रतिरोध नगण्य है, तो यह पिण्ड पृथ्वी के केन्द्र से कितनी अधिकतम ऊँचाई तक जाएगा:

(R : पृथ्वी की त्रिज्या)

(1)  $\frac{R}{1+\lambda^2}$

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

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

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

Question ID:100436

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

7. A steel wire of length 3.2 m ( $Y_s = 2.0 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ ) and a copper wire of length 4.4 m ( $Y_c = 1.1 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ ), both of radius 1.4 mm are connected end to end. When stretched by a load, the net elongation is found to be 1.4 mm. The load applied, in Newton, will be: (Given  $\pi = 22/7$ )

3.2 m लम्बे स्टील के तार ( $Y_s = 2.0 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ ) एवं 4.4 m लम्बे ताँबे के तार ( $Y_c = 1.1 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ ) की त्रिज्याएँ समान 1.4 mm की हैं, इन दोनों तारों के सिरे एक-दूसरे से जुड़े हैं। जब यह किसी लोड के द्वारा खींचे जाते हैं, तो परिणामी प्रसार का मान 1.4 mm है। आरोपित भार (लोड) का मान न्यूटन में होगा: (दिया है:  $\pi = 22/7$ )

(1) 360

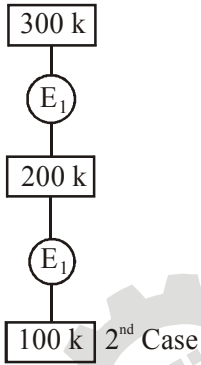
- (2) 180  
(3) 1080  
(4) 154

Question ID:100437

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.

8. In 1<sup>st</sup> case, Carnot engine operates between temperatures 300 K and 100 K. In 2<sup>nd</sup> case, as shown in the figure, a combination of two engines is used. The efficiency of this combination (in 2<sup>nd</sup> case) will be:  
प्रथम (1<sup>st</sup>) स्थिति में एक कार्नो इंजन 300 K एवं 100 K तापमानों के बीच कार्यरत है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, द्वितीय (2<sup>nd</sup>) स्थिति में, दो इंजनों का संयोजन प्रयुक्त किया गया है। द्वितीय स्थिति (2<sup>nd</sup>) में संयोजन की क्षमता होगी।



- (1) Same as the 1<sup>st</sup> case  
प्रथम स्थिति के समान
- (2) Always greater than the 1<sup>st</sup> case  
प्रथम स्थिति से सदैव ज्यादा
- (3) Always less than the 1<sup>st</sup> case  
प्रथम स्थिति से सदैव कम
- (4) May increase or decrease with respect to the 1<sup>st</sup> case  
प्रथम स्थिति के सापेक्ष में घट या बढ़ सकती है।

Question ID:100438

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.



9. Which statements are correct about degrees of freedom ?

(A) A molecule with  $n$  degrees of freedom has  $n^2$  different ways of storing energy

(B) Each degree of freedom is associated with  $\frac{1}{2} RT$  average energy per mole

(C) A monatomic gas molecule has 1 rotational degree of freedom where as diatomic molecule has 2 rotational degrees of freedom

(D)  $CH_4$  has a total of 6 degrees of freedom

Choose the correct answer from the options given below:

(1) B and C only

(2) B and D only

(3) A and B only

(4) C and D only

स्वातंत्रता की कोटि (डिग्री ऑफ फ्रीडम) के सम्बंध में निम्न में से कौन सा कथन सही है?

(A) एक अणु जिसकी स्वातंत्र्य कोटि  $n$  है, वह  $n^2$  अलग-अलग माध्यमों से ऊर्जा संचित कर सकता है।

(B) प्रत्येक स्वातंत्रता की कोटि  $\frac{1}{2} RT$  औसत ऊर्जा प्रति मोल से सम्बंधित होती है।

(C) एकल परमाणवीय गैस के अणुओं की घूर्णन की स्वंत्रता की कोटि 1 होती है जबकि द्विपरमाणवीय अणुओं की घूर्णन की स्वतंत्रता की कोटि 2 होती है।

(D)  $CH_4$  की कुल स्वातंत्रता कोटि 6 है।

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें।

(1) केवल B एवं C

(2) केवल B एवं D

(3) केवल A एवं B

(4) केवल C एवं D

Question ID:100439

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

10. A charge of  $4 \mu C$  is to be divided into two. The distance between the two divided charges is constant. The magnitude of the divided charges so that the force between them is maximum, will be:

- (1)  $1 \mu\text{C}$  and  $3 \mu\text{C}$
- (2)  $2 \mu\text{C}$  and  $2 \mu\text{C}$
- (3) 0 and  $4 \mu\text{C}$
- (4)  $1.5 \mu\text{C}$  and  $2.5 \mu\text{C}$

$4 \mu\text{C}$  के किसी आवेश को, दो आवेशों में विभाजित किया जाता है। विभाजित आवेशों के बीच की दूरी नियत है। यदि उनके बीच में अधिकतम बल लग रहा है, तो विभाजित आवेशों का परिमाण होगा:

- (1)  $1 \mu\text{C}$  एवं  $3 \mu\text{C}$
- (2)  $2 \mu\text{C}$  एवं  $2 \mu\text{C}$
- (3) 0 एवं  $4 \mu\text{C}$
- (4)  $1.5 \mu\text{C}$  एवं  $2.5 \mu\text{C}$

Question ID:100440

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

11. (A) The drift velocity of electrons decreases with the increase in the temperature of conductor  
(B) The drift velocity is inversely proportional to the area of cross-section of given conductor  
(C) The drift velocity does not depend on the applied potential difference to the conductor  
(D) The drift velocity of electron is inversely proportional to the length of the conductor  
(E) The drift velocity increases with the increase in the temperature of conductor

Choose the correct answer from the options given below:

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

- (A) चालक के तापमान में वृद्धि के साथ, इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग का मान घटता है।
- (B) अपवाह वेग का मान, दिए हुए चालक के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- (C) अपवाह वेग, चालक पर आरोपित विभवान्तर के मान पर निर्भर नहीं करता है।
- (D) इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग का मान, चालक की लम्बाई के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- (E) चालक के तापमान में वृद्धि के साथ, अपवाह वेग का मान बढ़ता है।

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए।

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

Question ID:100441

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

12. A compass needle of oscillation magnetometer oscillates 20 times per minute at a place P of dip  $30^\circ$ . The number of oscillations per minute become 10 at another place Q of  $60^\circ$  dip. The ratio of the total magnetic field at the two places ( $B_Q : B_P$ ) is:

किसी स्थान P पर जहाँ नमन कोण का मान  $30^\circ$  है, वहाँ दोलनी चुम्बकत्वमापी के (Oscillation magnetometer) कम्पास की सूई, प्रति मिनट 20 दोलन करती है। किसी दूसरे स्थान Q पर जहाँ नमन कोण का मान  $60^\circ$  है, वहाँ दोलनों की प्रति मिनट संख्या 10 हो जाती है। दोनों स्थानों पर कुल चुम्बकीय क्षेत्रों का अनुपात ( $B_Q : B_P$ ) होगा:

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

Question ID:100442

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

13. A cyclotron is used to accelerate protons. If the operating magnetic field is 1.0 T and the radius of the cyclotron 'dees' is 60 cm, the kinetic energy of the accelerated protons in MeV will be:

[use  $m_p = 1.6 \times 10^{-27}$  kg,  $e = 1.6 \times 10^{-19}$  C]

किसी साइक्लोट्रॉन का प्रयोग, प्रोटॉनों को त्वरित करने के लिए किया जाता है। यदि कार्यकारी चुम्बकीय क्षेत्र का मान 1.0 T है एवं साइक्लोट्रॉन की 'डीज' की त्रिज्या 60 cm है, तो त्वरित प्रोटॉनों की गतिज ऊर्जा का मान (MeV में) होगा:

[यदि  $m_p = 1.6 \times 10^{-27}$  kg,  $e = 1.6 \times 10^{-19}$  C]

- (1) 12
- (2) 18
- (3) 16
- (4) 32





Question ID:100443

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

14. A series LCR circuit has  $L = 0.01 \text{ H}$ ,  $R = 10 \Omega$  and  $C = 1 \mu\text{F}$  and it is connected to ac voltage of amplitude ( $V_m$ ) 50 V. At frequency 60% lower than resonant frequency, the amplitude of current will be approximately:

किसी LCR श्रेणी परिपथ में  $L = 0.01 \text{ H}$ ,  $R = 10 \Omega$  एवं  $C = 1 \mu\text{F}$  है, एवं यह 50 V आयाम वाले किसी विभव ( $V_m$ ) से जुड़ा हुआ है। अनुनादी आवृत्ति से 60% कम आवृत्ति पर धारा के आयाम का सन्निकट मान होगा:

- (1) 466 mA
- (2) 312 mA
- (3) 238 mA
- (4) 196 mA

Question ID:100444

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

15. Identify the correct statements from the following descriptions of various properties of electromagnetic waves

- (A) In a plane electromagnetic wave electric field and magnetic field must be perpendicular to each other and direction of propagation of wave should be along electric field or magnetic field.
- (B) The energy in electromagnetic wave is divided equally between electric and magnetic fields.
- (C) Both electric field and magnetic field are parallel to each other and perpendicular to the direction of propagation of wave.
- (D) The electric field, magnetic field and direction of propagation of wave must be perpendicular to each other.
- (E) The ratio of amplitude of magnetic field to the amplitude of electric field is equal to speed of light.

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

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

विद्युत चुम्बकीय (EM) तरंगों के प्रसिद्ध गुणों की नीचे दी गई व्याख्या में से सही कथन ज्ञात कीजिए।

(A) किसी समतलीय विद्युत चुम्बकीय तरंग में, विद्युत क्षेत्र एवं चुम्बकीय क्षेत्र एक-दूसरे के लम्बवत् होने चाहिए एवं तरंग के संचरण की दिशा विद्युत क्षेत्र या चुम्बकीय क्षेत्र के अनुदिश होनी चाहिए।

(B) विद्युत चुम्बकीय तरंग में निहित ऊर्जा, विद्युत एवं चुम्बकीय स्रोतों में एक समान रूप से विभाजित होती है।

(C) विद्युत क्षेत्र एवं चुम्बकीय क्षेत्र, दोनों एक-दूसरे के समानान्तर होते हैं, एवं तरंग के संचरण की दिशा के लम्बवत् होते हैं।

(D) विद्युत क्षेत्र, चुम्बकीय क्षेत्र एवं तरंग संचरण की दिशा, आपस में एक-दूसरे के लम्बवत् होने चाहिए।

(E) चुम्बकीय क्षेत्र के आयाम एवं विद्युत क्षेत्र के आयाम का अनुपात प्रकाश की चाल के बराबर होता है।

नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनिए:

(1) केवल D

(2) केवल B एवं D

(3) केवल B, C एवं E

(4) केवल A, B एवं E

Question ID:100445

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

16. Two coherent sources of light interfere. The intensity ratio of two sources is 1 : 4. For this interference

pattern if the value of  $\frac{I_{\max} + I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$  is equal to  $\frac{2\alpha + 1}{\beta + 3}$ , then  $\frac{\alpha}{\beta}$  will be:

प्रकाश के दो कला-संबद्ध स्रोतों का व्यतिकरण होता है, जिनकी तीव्रताओं का अनुपात 1 : 4 है। इस व्यतिकरण पैटर्न के लिए यदि

$\frac{I_{\max} + I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$  का मान  $\frac{2\alpha + 1}{\beta + 3}$  के बराबर है। तो  $\frac{\alpha}{\beta}$  का मान होगा:

(1) 1.5

(2) 2

(3) 0.5

(4) 1

Question ID:100446

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

17. With reference to the observations in photo-electric effect, identify the correct statements from below:
- (A) The square of maximum velocity of photoelectrons varies linearly with frequency of incident light.
- (B) The value of saturation current increases on moving the source of light away from the metal surface.
- (C) The maximum kinetic energy of photo-electrons decreases on decreasing the power of LED (light emitting diode) source of light.
- (D) The immediate emission of photo-electrons out of metal surface can not be explained by particle nature of light/electromagnetic waves.
- (E) Existence of threshold wavelength can not be explained by wave nature of light/electromagnetic waves.

Choose the correct answer from the options given below:

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

फोटो विद्युत प्रभाव के प्रेक्षण के सन्दर्भ में, नीचे दिए गए कथनों में से सही कथन चुनिए:

- (A) फोटो इलेक्ट्रॉन के अधिकतम वेग का वर्ग, आपतित प्रकाश की आवृत्ति के साथ सरल रेखीय रूप से परिवर्तित होता है।
- (B) यदि प्रकाश स्रोत, धात्विक तल से दूर जाता है तो संतृप्त धारा का मान बढ़ता है।
- (C) प्रकाश के एलईडी (प्रकाश उत्सर्जक डायोड) स्रोत की शक्ति के घटने पर, फोटो इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा का मान घटता है।
- (D) धात्विक तल से फोटो-इलेक्ट्रॉनों के तात्क्षणिक उत्सर्जन की व्याख्या, प्रकाश या विद्युतचुम्बकीय तरंग के कणीय व्यवहार के द्वारा नहीं की जा सकती है।
- (E) देहली तरंगदैर्घ्य के अस्तित्व की व्याख्या, प्रकाश या विद्युतचुम्बकीय तरंगों के तरंग व्यवहार के द्वारा नहीं की जा सकती है।

नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनिए:

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

Question ID:100447

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

18. The activity of a radioactive material is  $6.4 \times 10^{-4}$  curie. Its half life is 5 days. The activity will become  $5 \times 10^{-6}$  curie after:

- (1) 7 days
- (2) 15 days
- (3) 25 days
- (4) 35 days

किसी रेडियोसक्रिय पदार्थ की सक्रियता  $6.4 \times 10^{-4}$  क्यूरी है। इसकी अर्द्धायु 5 दिन है। कितने दिन बाद सक्रियता का मान  $5 \times 10^{-6}$  क्यूरी हो जाएगा ?

- (1) 7 दिनों में
- (2) 15 दिनों में
- (3) 25 दिनों में
- (4) 35 दिनों में

Question ID:100448

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.

19. For a constant collector-emitter voltage of 8 V, the collector current of a transistor reached to the value of 6 mA from 4 mA, whereas base current changed from  $20 \mu\text{A}$  to  $25 \mu\text{A}$  value. If transistor is in active state, small signal current gain (current amplification factor) will be:

8 V स्थिर मान वाले संग्राहक-उत्सर्जक वोल्टेज के लिए, किसी ट्रान्जिस्टर की धारा का मान 4 mA से 6 mA पर पहुँचता है, जबकि आधार धारा का मान  $20 \mu\text{A}$  से  $25 \mu\text{A}$  के मान पर परिवर्तित होता है। यदि ट्रान्जिस्टर सक्रिय अवस्था में है, तो लघु सिग्नल धारा लब्धि (धारा प्रवर्धक गुणांक) का मान होगा:

- (1) 240
- (2) 400
- (3) 0.0025
- (4) 200

Question ID:100449

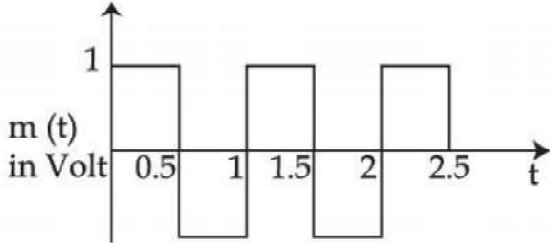
Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.



20. A square wave of the modulating signal is shown in the figure. The carrier wave is given by  $C(t) = 5 \sin(8\pi t)$  Volt. The modulation index is:

चित्र में मांडुलक सिग्नल की कोई वर्गाकार तरंग प्रदर्शित है। वाहक तरंग  $C(t) = 5 \sin(8\pi t)$  Volt है। मांडुलन गुणांक का मान है:



- (1) 0.2  
(2) 0.1  
(3) 0.3  
(4) 0.4

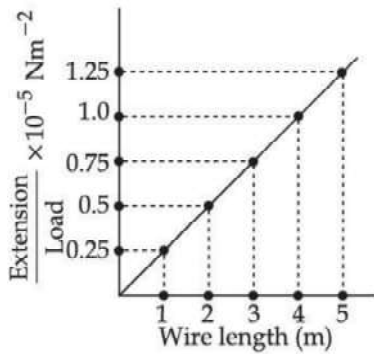
Question ID:100450

Ans. Official Answer NTA (1)

Sol.

21. In an experiment to determine the Young's modulus, steel wires of five different lengths (1, 2, 3, 4, and 5 m) but of same cross section ( $2 \text{ mm}^2$ ) were taken and curves between extension and load were obtained. The slope (extension/load) of the curves were plotted with the wire length and the following graph is obtained. If the Young's modulus of given steel wires is  $x \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ , then the value of  $x$  is \_\_\_\_\_.

यंग गुणांक ज्ञात करने के एक प्रयोग में, पाँच अलग-अलग लम्बाईयों (1, 2, 3, 4 एवं 5 m) किन्तु समान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल ( $2 \text{ mm}^2$ ) वाले स्टील के तार लिए गए हैं, एवं प्रसार-लोड (भार) वक्र प्राप्त किए गए हैं। तारों की लम्बाई के साथ, वक्रों के ढाल (प्रसार/लोड) को आरेखित किया गया है, एवं निम्न ग्राफ प्राप्त किया गया है। दिये गये स्टील के तारों का यंग गुणांक  $x \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$  है।  $x$  का मान \_\_\_\_\_ है।



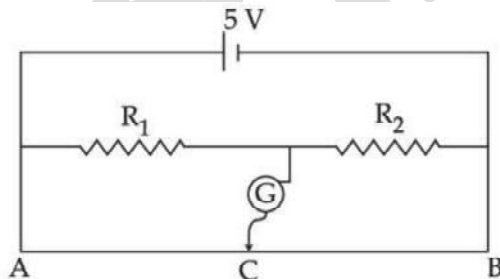
Question ID:100451

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

22. In the given figure of meter bridge experiment, the balancing length AC corresponding to null deflection of the galvanometer is 40 cm. The balancing length, if the radius of the wire AB is doubled, will be \_\_\_\_\_ cm.

मीटर सेतु के प्रयोग के दिए हुए चित्र में, धारामापी के शून्य विक्षेप के लिए, सन्तुलन लम्बाई AC का मान 40 cm है। यदि तार AB की त्रिज्या दोगुनी कर दी जाए, तो सन्तुलन लम्बाई का मान \_\_\_\_\_ cm होगा।



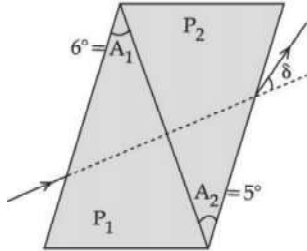
Question ID:100452

Ans. Official Answer NTA (40)

Sol.

23. A thin prism of angle  $6^\circ$  and refractive index for yellow light ( $n_y$ ) 1.5 is combined with another prism of angle  $5^\circ$  and  $n_y = 1.55$ . The combination produces no dispersion. The net average deviation ( $\delta$ ) produced by the combination is  $\left(\frac{1}{x}\right)^\circ$ . The value of x is \_\_\_\_\_.

एक  $6^\circ$  कोण वाले पतले प्रिज्म जिसका पीले प्रकाश के लिए अवर्तनांक  $(n_y)1.5$  है, को  $5^\circ$  कोण एवं  $n_y = 1.55$  वाले दूसरे प्रिज्म के साथ संयोजित किया जाता है। संयोजन से कोई वर्ण विक्षेपण नहीं होता है। संयोजन से हुआ कुल औसत विचलन  $\left(\frac{1}{x}\right)^\circ$  है।  $x$  का मान \_\_\_\_\_ है।



Question ID:100453

Ans. Official Answer NTA (4)

Sol.

24. A conducting circular loop is placed in X - Y plane in presence of magnetic field  $\vec{B} = (3t^3\hat{j} + 3t^2\hat{k})$  in SI unit. If the radius of the loop is 1 m, the induced emf in the loop, at time,  $t = 2$  s is  $n\pi$  V. The value of  $n$  is \_\_\_\_\_.

चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B} = (3t^3\hat{j} + 3t^2\hat{k})$  (SI मात्रक में) की उपस्थिति में, एक चालक वृत्ताकार घेरा X - Y तल में रखा जाता है। यदि घेरे की त्रिज्या 1 m है, तो समय  $t = 2$  सेकण्ड पर, घेरे में प्रेरित विद्युत वाहक बल (emf) का मान  $n\pi$  V है  $n$  का मान \_\_\_\_\_ है।

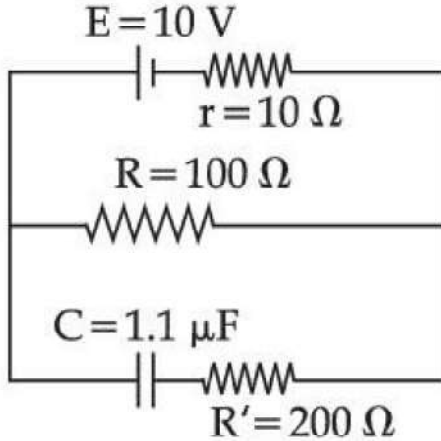
Question ID:100454

Ans. Official Answer NTA (12)

Sol.



25. As shown in the figure, in steady state, the charge stored in the capacitor is \_\_\_\_\_  $\times 10^{-6}$  C.  
चित्र में प्रदर्शित संधारित्र में स्थायी अवस्था में संचित आवेश का मान \_\_\_\_\_  $\times 10^{-6}$  C होगा।



Question ID:100455

Ans. Official Answer NTA (10)

Sol.

26. A parallel plate capacitor with width 4 cm, length 8 cm and separation between the plates of 4 mm is connected to a battery of 20 V. A dielectric slab of dielectric constant 5 having length 1 cm, width 4 cm and thickness 4 mm is inserted between the plates of parallel plate capacitor. The electrostatic energy of this system will be \_\_\_\_\_  $\epsilon_0$ J.

(Where  $\epsilon_0$  is the permittivity of free space)

एक समानान्तर पट्टिका संधारित्र की पट्टियों की चौड़ाई 4 cm, लम्बाई 8 cm एवं उनके बीच की दूरी 4 mm है, जो कि एक 20 V वाली बैटरी से जुड़ा है। एक 5 परावैद्युतांक वाला परावैद्युत गुटका पट्टियों के बीच में रखा जाता है, जिसकी लम्बाई 1 cm, चौड़ाई 4 cm एवं मोटाई 4 mm है। इस निकाय की स्थैतिक वैद्युत ऊर्जा का मान \_\_\_\_\_  $\epsilon_0$ J.

(जहाँ  $\epsilon_0$ , मुक्त आकाश की विद्युतशीलता है)

Question ID:100456

Ans. Official Answer NTA (240)

Sol.



27. A wire of length 30 cm, stretched between rigid supports, has its  $n^{\text{th}}$  and  $(n + 1)^{\text{th}}$  harmonics at 400 Hz and 450 Hz, respectively. If tension in the string is 2700 N, its linear mass density is \_\_\_\_\_ kg/m.

एक 30 cm लम्बा तार दो स्थिर आधारों के बीच खींचा हुआ है, जिसकी  $n$  वीं एवं  $(n + 1)$  वीं संनादी (harmonic) क्रमशः 400 Hz एवं 450 Hz में हैं। यदि तार पर 2700 N की तन्वता है, तो इसका रेखीय द्रव्यमान घनत्व \_\_\_\_\_ kg/m है।

Question ID:100457

Ans. Official Answer NTA (3)

Sol.

28. A spherical soap bubble of radius 3cm is formed inside another spherical soap bubble of radius 6 cm. If the internal pressure of the smaller bubble of radius 3 cm in the above system is equal to the internal pressure of the another single soap bubble of radius  $r$  cm. The value of  $r$  is \_\_\_\_\_.

किसी 6 cm त्रिज्या वाले गोलाकार साबुन के बुलबुले के अन्दर, एक 3 cm त्रिज्या वाला गोलाकार साबुन का बुलबुला बना है। यदि उपरोक्त निकाय में, 3 cm त्रिज्या वाले छोटे बुलबुले का आन्तरिक दाब, किसी अन्य  $r$  cm त्रिज्या वाले अकेले साबुन के बुलबुले के आन्तरिक दाब के बराबर है, तो  $r$  का मान \_\_\_\_\_ होगा।

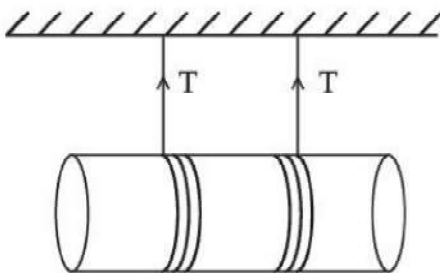
Question ID:100458

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.

29. A solid cylinder length is suspended symmetrically through two massless strings, as shown in the figure. The distance from the initial rest position, the cylinder should by unbinding the strings to achieve a speed of  $4 \text{ ms}^{-1}$ , is \_\_\_\_\_ cm. (take  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ )

एक ठोस बेलन, जिसको दो द्रव्यमानरहित रस्सियों के द्वारा सममित रूप से चित्रानुसार लटकाया गया है। रस्सियों को खोलने पर, यदि यह बेलन गिरता है, तो अपनी आरम्भिक स्थिर स्थिति के सापेक्ष \_\_\_\_\_ cm दूरी के बाद यह  $4 \text{ ms}^{-1}$  की चाल प्राप्त कर लेगा। (यदि  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ )



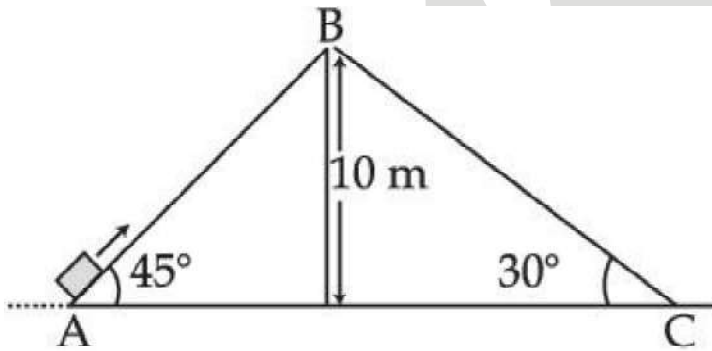
Question ID:100459

Ans. Official Answer NTA (120)

Sol.

30. Two inclined planes are placed as shown in figure. A block is projected from the Point A of inclined plane AB along its surface with a velocity just sufficient to carry it to the top Point B at a height 10 m. After reaching the Point B the block slides down on inclined plane BC. Time it takes to reach to the point C from point A is  $t(\sqrt{2} + 1)s$ . The value of t is \_\_\_\_\_. (use  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

दो आनत तल चित्र में दर्शाये अनुसार रखे हुए हैं। AB आनत तल के A बिन्दु में एक गुटके को तल के अनुदिश मात्र इतने वेग से प्रक्षेपित किया जाता है कि बस यह आनत तल के शीर्ष तक पहुँच सके, जो कि 10 m की ऊँचाई पर है। बिन्दु B पर पहुँचने के बाद यह गुटका BC तल पर फिसलता है। बिन्दु A से C पर पहुँचने में इसे  $t(\sqrt{2} + 1)s$  का समय लगता है। t का मान \_\_\_\_\_ होगा। ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  प्रयोग करें)



Question ID:100460

Ans. Official Answer NTA (2)

Sol.