

Set - 03

1. A, B, C and D are four different physical quantities having different dimensions. None of them is dimensionless. But we know that the equation $AD = C \ln(BD)$ holds true. Then which of the combination is **not** a meaningful quantity ?

(1) $A^2 - B^2C^2$

(2) $\frac{(A - C)}{D}$

(3) $\frac{A}{B} - C$

(4) $\frac{C}{BD} - \frac{AD^2}{C}$

2. A particle of mass M is moving in a circle of fixed radius R in such a way that its centripetal acceleration at time t is given by $n^2 R t^2$ where n is a constant. The power delivered to the particle by the force acting on it, is :

(1) $M n^2 R^2 t$

(2) $M n R^2 t$

(3) $M n R^2 t^2$

(4) $\frac{1}{2} M n^2 R^2 t^2$

1. A, B, C तथा D चार भिन्न मात्राएँ हैं जिनकी विमाएँ भिन्न हैं। कोई भी मात्रा विमा-रहित मात्रा नहीं है, लेकिन $AD = C \ln(BD)$ सत्य है। तब निम्न में से कौन **आशय-रहित** मात्रा है ?

(1) $A^2 - B^2C^2$

(2) $\frac{(A - C)}{D}$

(3) $\frac{A}{B} - C$

(4) $\frac{C}{BD} - \frac{AD^2}{C}$

2. द्रव्यमान M का एक कण निश्चित त्रिज्या R के वृत्तीय पथ पर-इस प्रकार चल रहा है कि समय ' t ' पर अभिकेन्द्रीय त्वरण $n^2 R t^2$ द्वारा दिया जा सकता है, यहाँ ' n ' अचर है। तब कण पर लग रहे बल द्वारा उसको दी गई शक्ति है :

(1) $M n^2 R^2 t$

(2) $M n R^2 t$

(3) $M n R^2 t^2$

(4) $\frac{1}{2} M n^2 R^2 t^2$

Set - 03

3. Concrete mixture is made by mixing cement, stone and sand in a rotating cylindrical drum. If the drum rotates too fast, the ingredients remain stuck to the wall of the drum and proper mixing of ingredients does not take place. The maximum rotational speed of the drum in revolutions per minute(rpm) to ensure proper mixing is close to :

(Take the radius of the drum to be 1.25 m and its axle to be horizontal) :

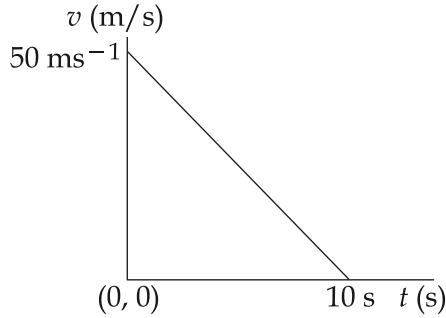
- (1) 0.4
- (2) 1.3
- (3) 8.0
- (4) 27.0

3. कंक्रीट मिक्सचर बनाने के लिये सीमेंट, रेत तथा रोड़ी को एक घूर्णीय बेलनाकार ड्रम में डाला जाता है। यदि ड्रम की घूर्णन-गति बहुत तेज हो तो संघटक ड्रम की दीवार से चिपके रहते हैं और मिक्सचर ठीक से नहीं बनता। यदि ड्रम की त्रिज्या 1.25 m है और इसकी धुरी क्षैतिज है, तब अच्छी तरह मिक्स होने के लिये जरूरी अधिकतम घूर्णीय-गति rpm में है :

- (1) 0.4
- (2) 1.3
- (3) 8.0
- (4) 27.0

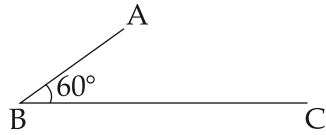
Set - 03

4. Velocity-time graph for a body of mass 10 kg is shown in figure. Work-done on the body in first two seconds of the motion is :



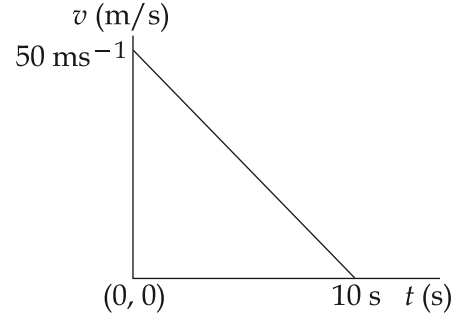
- (1) 12000 J
 (2) -12000 J
 (3) -4500 J
 (4) -9300 J
5. In the figure shown ABC is a uniform wire. If centre of mass of wire lies vertically below

point A, then $\frac{BC}{AB}$ is close to :



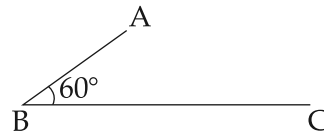
- (1) 1.85
 (2) 1.37
 (3) 1.5
 (4) 3

4. 10 kg द्रव्यमान के पिंड के लिये वेग-समय ग्राफ चित्र में दिया है। पिंड पर पहले 2 से. में किया गया कार्य है :



- (1) 12000 J
 (2) -12000 J
 (3) -4500 J
 (4) -9300 J
5. दिये गये चित्र में तार ABC एक समान है। यदि संहति-केन्द्र बिंदु A के ऊर्ध्वाधर नीचे स्थित है, तब

$\frac{BC}{AB}$ लगभग है :



- (1) 1.85
 (2) 1.37
 (3) 1.5
 (4) 3

Set - 03

6. An astronaut of mass m is working on a satellite orbiting the earth at a distance h from the earth's surface. The radius of the earth is R , while its mass is M . The gravitational pull F_G on the astronaut is :

(1) Zero since astronaut feels weightless

(2) $0 < F_G < \frac{GMm}{R^2}$

(3) $\frac{GMm}{(R+h)^2} < F_G < \frac{GMm}{R^2}$

(4) $F_G = \frac{GMm}{(R+h)^2}$

6. पृथ्वी की सतह से ' h ' दूरी पर स्थित एक उपग्रह पर एक ' m ' द्रव्यमान का अंतरिक्ष-यात्री काम कर रहा है। पृथ्वी का द्रव्यमान ' M ' तथा त्रिज्या ' R ' है। तब उस यात्री पर लग रहा गुरुत्वीय बल F_G है :

(1) शून्य, क्योंकि वह यात्री भारहीनता महसूस करता है।

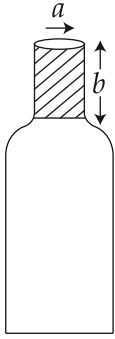
(2) $0 < F_G < \frac{GMm}{R^2}$

(3) $\frac{GMm}{(R+h)^2} < F_G < \frac{GMm}{R^2}$

(4) $F_G = \frac{GMm}{(R+h)^2}$

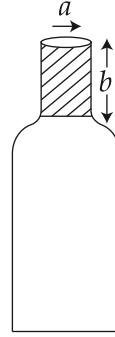
Set - 03

7. A bottle has an opening of radius a and length b . A cork of length b and radius $(a + \Delta a)$ where $(\Delta a \ll a)$ is compressed to fit into the opening completely (See figure). If the bulk modulus of cork is B and frictional coefficient between the bottle and cork is μ then the force needed to push the cork into the bottle is :



- (1) $(\pi\mu B b) \Delta a$
- (2) $(2\pi\mu B b) \Delta a$
- (3) $(\pi\mu B b) a$
- (4) $(4\pi\mu B b) \Delta a$

7. एक बोतल के मुँह की त्रिज्या ' a ' है तथा लम्बाई ' b ' है। एक ' b ' लम्बाई और $(a + \Delta a)$ त्रिज्या $(\Delta a \ll a)$ वाले कार्क को उसके मुँह में पूरी तरह ढूँस दिया गया है (चित्र देखिये)। यदि कार्क का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक B है तथा बोतल और कार्क के बीच घर्षण-गुणांक μ है, तब कार्क को मुँह में घुसाने के लिये आवश्यक बल है :



- (1) $(\pi\mu B b) \Delta a$
- (2) $(2\pi\mu B b) \Delta a$
- (3) $(\pi\mu B b) a$
- (4) $(4\pi\mu B b) \Delta a$

Set - 03

8. A Carnot freezer takes heat from water at 0°C inside it and rejects it to the room at a temperature of 27°C . The latent heat of ice is $336 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$. If 5 kg of water at 0°C is converted into ice at 0°C by the freezer, then the energy consumed by the freezer is close to :

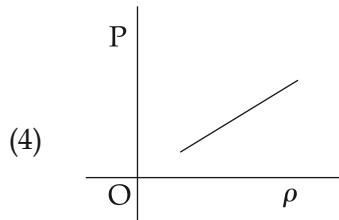
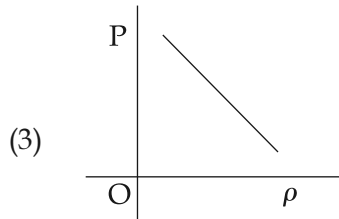
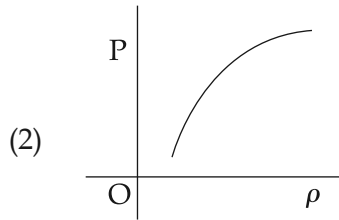
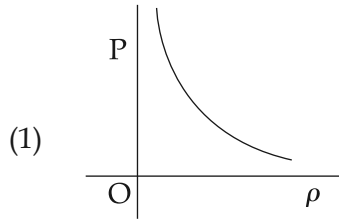
- (1) $1.67 \times 10^5 \text{ J}$
- (2) $1.68 \times 10^6 \text{ J}$
- (3) $1.51 \times 10^5 \text{ J}$
- (4) $1.71 \times 10^7 \text{ J}$

8. एक कार्नोट फ्रीजर अपने अंदर 0°C पर रखे हुए जल से ऊष्मा लेकर उसे कमरे के तापमान 27°C पर निष्कासित करता है। बर्फ की गुप्त ऊष्मा $336 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$ है। यदि फ्रीजर में रखा 0°C पर 5 kg जल, 0°C पर बर्फ में बदलता है तब फ्रीजर द्वारा खपाई गई ऊर्जा लगभग है :

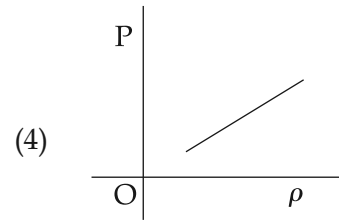
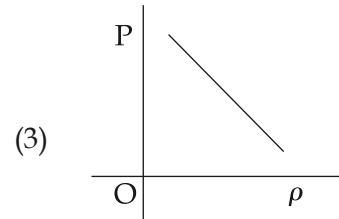
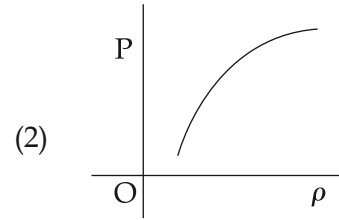
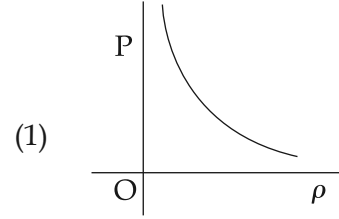
- (1) $1.67 \times 10^5 \text{ J}$
- (2) $1.68 \times 10^6 \text{ J}$
- (3) $1.51 \times 10^5 \text{ J}$
- (4) $1.71 \times 10^7 \text{ J}$

Set - 03

9. Which of the following shows the correct relationship between the pressure 'P' and density ρ of an ideal gas at constant temperature ?



9. किसी आदर्श गैस के लिये स्थिर तापमान पर उसके दाब 'P' तथा घनत्व ' ρ ' के बीच संबंध के लिये निम्न में से कौन-सा चित्र सही है ?



Set - 03

10. In an engine the piston undergoes vertical simple harmonic motion with amplitude 7 cm. A washer rests on top of the piston and moves with it. The motor speed is slowly increased. The frequency of the piston at which the washer no longer stays in contact with the piston, is close to :

- (1) 0.1 Hz
- (2) 1.2 Hz
- (3) 0.7 Hz
- (4) 1.9 Hz

11. A toy-car, blowing its horn, is moving with a steady speed of 5 m/s, away from a wall. An observer, towards whom the toy car is moving, is able to hear 5 beats per second. If the velocity of sound in air is 340 m/s, the frequency of the horn of the toy car is close to :

- (1) 680 Hz
- (2) 510 Hz
- (3) 340 Hz
- (4) 170 Hz

10. एक इंजन का पिस्टन 7 cm आयाम की सरल-आवर्त-गति ऊर्ध्वाधर में कर रहा है। पिस्टन के ऊपर एक वाशर रखा है जो उसके साथ चलता है। मोटर की गति धीरे-धीरे बढ़ाई जाती है तो पिस्टन की आवृत्ति जिस पर वाशर पिस्टन का साथ छोड़ देता है, वह लगभग है :

- (1) 0.1 Hz
- (2) 1.2 Hz
- (3) 0.7 Hz
- (4) 1.9 Hz

11. एक खिलौना कार हार्न बजाती हुई 5 m/s की स्थिर गति से एक दीवार से दूर तथा एक व्यक्ति की ओर जा रही है। उस व्यक्ति को 5 बीट/सें. सुनाई देती हैं। यदि हवा में ध्वनि की गति 340 m/s है, तब हार्न की आवृत्ति लगभग है :

- (1) 680 Hz
- (2) 510 Hz
- (3) 340 Hz
- (4) 170 Hz

Set - 03

12. Within a spherical charge distribution of charge density $\rho(r)$, N equipotential surfaces of potential $V_0, V_0 + \Delta V, V_0 + 2\Delta V, \dots, V_0 + N\Delta V$ ($\Delta V > 0$), are drawn and have increasing radii $r_0, r_1, r_2, \dots, r_N$, respectively. If the difference in the radii of the surfaces is constant for all values of V_0 and ΔV then :

(1) $\rho(r) \propto r$

(2) $\rho(r) = \text{constant}$

(3) $\rho(r) \propto \frac{1}{r}$

(4) $\rho(r) \propto \frac{1}{r^2}$

12. आवेश-घनत्व $\rho(r)$ के किसी गोलीय-आवेश-वितरण, के अन्दर N समविभव-पृष्ठ, जिनकी विभव है $V_0, V_0 + \Delta V, V_0 + 2\Delta V, \dots, V_0 + N\Delta V$ ($\Delta V > 0$), आरेखित किये गये हैं और उनकी त्रिज्याएँ क्रमशः $r_0, r_1, r_2, \dots, r_N$ हैं। यदि त्रिज्याओं का अन्तराल, सभी V_0 तथा ΔV के मानों के लिये, स्थिर है तब :

(1) $\rho(r) \propto r$

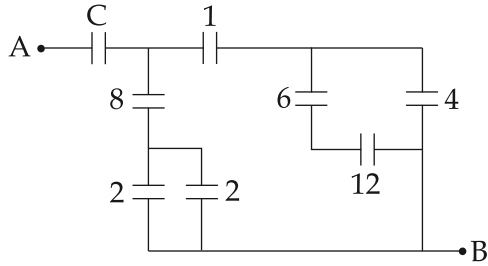
(2) $\rho(r) = \text{अचर}$

(3) $\rho(r) \propto \frac{1}{r}$

(4) $\rho(r) \propto \frac{1}{r^2}$

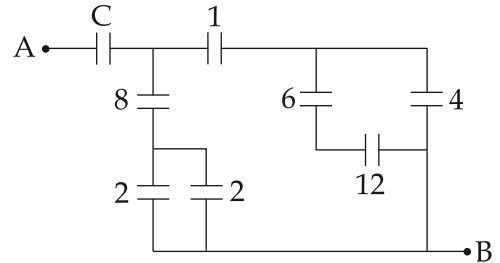
Set - 03

13. Figure shows a network of capacitors where the numbers indicates capacitances in micro Farad. The value of capacitance C if the equivalent capacitance between point A and B is to be $1 \mu\text{F}$ is :



- (1) $\frac{31}{23} \mu\text{F}$
 (2) $\frac{32}{23} \mu\text{F}$
 (3) $\frac{33}{23} \mu\text{F}$
 (4) $\frac{34}{23} \mu\text{F}$

13. चित्र संधारित्रों का निकाय दर्शाता है, जहाँ अंक μF में धारिता दर्शाते हैं। A व B के बीच प्रभावी धारिता $1 \mu\text{F}$ होने के लिये C की धारिता होनी चाहिये :



- (1) $\frac{31}{23} \mu\text{F}$
 (2) $\frac{32}{23} \mu\text{F}$
 (3) $\frac{33}{23} \mu\text{F}$
 (4) $\frac{34}{23} \mu\text{F}$

Set - 03

14. The resistance of an electrical toaster has a temperature dependence given by $R(T) = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$ in its range of operation. At $T_0 = 300$ K, $R = 100 \Omega$ and at $T = 500$ K, $R = 120 \Omega$. The toaster is connected to a voltage source at 200 V and its temperature is raised at a constant rate from 300 to 500 K in 30 s. The total work done in raising the temperature is :

(1) $400 \ln \frac{1.5}{1.3}$ J

(2) $200 \ln \frac{2}{3}$ J

(3) $400 \ln \frac{5}{6}$ J

(4) 300 J

14. बिजली से चलने वाले टोस्टर के प्रतिरोध का तापमान से बदलाव $R(T) = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$ द्वारा दिया गया है। $T_0 = 300$ K पर $R = 100 \Omega$ है तथा $T = 500$ K पर $R = 120 \Omega$ है। टोस्टर 200 V के स्रोत से जुड़ा है, तथा उसका तापमान 300 K से एक समान दर पर बढ़कर 30 s में 500 K हो जाता है। तब इस प्रक्रम में किया गया कुल कार्य है :

(1) $400 \ln \frac{1.5}{1.3}$ J

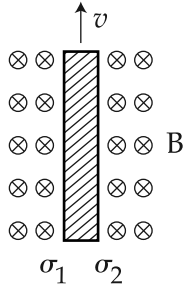
(2) $200 \ln \frac{2}{3}$ J

(3) $400 \ln \frac{5}{6}$ J

(4) 300 J

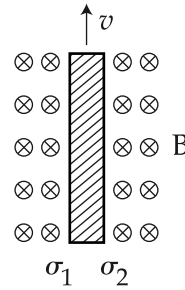
Set - 03

15. Consider a thin metallic sheet perpendicular to the plane of the paper moving with speed ' v ' in a uniform magnetic field B going into the plane of the paper (See figure). If charge densities σ_1 and σ_2 are induced on the left and right surfaces, respectively, of the sheet then (ignore fringe effects) :



- (1) $\sigma_1 = \epsilon_0 v B, \sigma_2 = -\epsilon_0 v B$
 (2) $\sigma_1 = \frac{\epsilon_0 v B}{2}, \sigma_2 = \frac{-\epsilon_0 v B}{2}$
 (3) $\sigma_1 = \sigma_2 = \epsilon_0 v B$
 (4) $\sigma_1 = \frac{-\epsilon_0 v B}{2}, \sigma_2 = \frac{\epsilon_0 v B}{2}$

15. एक पतली धातु शीट पृष्ठ के लम्बवत रखी है और चित्र में दिखाई दिशा में वेग ' v ' से एक समान चुम्बकीय-क्षेत्र B में चल रही है। चुम्बकीय-क्षेत्र इस समतल पृष्ठ में प्रवेश कर रहा है। यदि इस शीट की बाईं और दाईं सतहों पर क्रमशः पृष्ठ-आवेश-घनत्व σ_1 तथा σ_2 प्रेरित होते हैं, तब उपांत-प्रभाव को नगण्य मानते हुए σ_1 तथा σ_2 के मान होंगे :



- (1) $\sigma_1 = \epsilon_0 v B, \sigma_2 = -\epsilon_0 v B$
 (2) $\sigma_1 = \frac{\epsilon_0 v B}{2}, \sigma_2 = \frac{-\epsilon_0 v B}{2}$
 (3) $\sigma_1 = \sigma_2 = \epsilon_0 v B$
 (4) $\sigma_1 = \frac{-\epsilon_0 v B}{2}, \sigma_2 = \frac{\epsilon_0 v B}{2}$

Set - 03

16. A fighter plane of length 20 m, wing span (distance from tip of one wing to the tip of the other wing) of 15 m and height 5 m is flying towards east over Delhi. Its speed is 240 ms^{-1} . The earth's magnetic field over Delhi is $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ with the declination angle $\sim 0^\circ$ and dip of θ such that

$$\sin \theta = \frac{2}{3}. \text{ If the voltage developed is } V_B$$

between the lower and upper side of the plane and V_W between the tips of the wings then V_B and V_W are close to :

- (1) $V_B = 45 \text{ mV}$; $V_W = 120 \text{ mV}$ with right side of pilot at higher voltage
- (2) $V_B = 45 \text{ mV}$; $V_W = 120 \text{ mV}$ with left side of pilot at higher voltage
- (3) $V_B = 40 \text{ mV}$; $V_W = 135 \text{ mV}$ with right side of pilot at high voltage
- (4) $V_B = 40 \text{ mV}$; $V_W = 135 \text{ mV}$ with left side of pilot at higher voltage

16. एक लड़ाकू जहाज की लम्बाई 20 m, पंखों के सिरों के बीच दूरी 15 m तथा ऊँचाई 5 m है, और यह दिल्ली के ऊपर पूर्व-दिशा में 240 ms^{-1} गति से उड़ रहा है। दिल्ली के ऊपर पृथ्वी का चुम्बकीय-क्षेत्र $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ है, डिक्लिनेशन कोण $\sim 0^\circ$ है, तथा डिप कोण θ के लिये

$$\sin \theta = \frac{2}{3} \text{ है। यदि प्रेरित-विभव हैं : } V_B \text{ जहाज के}$$

ऊपर व नीचे के बीच ; V_W पंखों के सिरों के बीच। तब :

- (1) $V_B = 45 \text{ mV}$; $V_W = 120 \text{ mV}$ दायां पंख-सिरा +ve
- (2) $V_B = 45 \text{ mV}$; $V_W = 120 \text{ mV}$ बायां पंख-सिरा -ve
- (3) $V_B = 40 \text{ mV}$; $V_W = 135 \text{ mV}$ दायां पंख-सिरा +ve
- (4) $V_B = 40 \text{ mV}$; $V_W = 135 \text{ mV}$ बायां पंख-सिरा -ve

Set - 03

17. A conducting metal circular-wire-loop of radius r is placed perpendicular to a magnetic field which varies with time as $B = B_0 e^{-t/\tau}$, where B_0 and τ are constants, at time $t=0$. If the resistance of the loop is R then the heat generated in the loop after a long time ($t \rightarrow \infty$) is :

(1) $\frac{\pi^2 r^4 B_0^4}{2\tau R}$

(2) $\frac{\pi^2 r^4 B_0^2}{2\tau R}$

(3) $\frac{\pi^2 r^4 B_0^2 R}{\tau}$

(4) $\frac{\pi^2 r^4 B_0^2}{\tau R}$

17. 'r' त्रिज्या के धातु वृत्तीय-तार-लूप का पृष्ठ, $B = B_0 e^{-t/\tau}$ द्वारा बदलते हुए चुम्बकीय-क्षेत्र के लम्बवत रखा है। जहाँ समय $t=0$ पर B_0 तथा τ अचर हैं। यदि लूप का प्रतिरोध R है, तब काफी ज्यादा समय ($t \rightarrow \infty$) गुजरने के बाद उस लूप में पैदा हुई ऊर्जा है :

(1) $\frac{\pi^2 r^4 B_0^4}{2\tau R}$

(2) $\frac{\pi^2 r^4 B_0^2}{2\tau R}$

(3) $\frac{\pi^2 r^4 B_0^2 R}{\tau}$

(4) $\frac{\pi^2 r^4 B_0^2}{\tau R}$

Set - 03

18. Consider an electromagnetic wave propagating in vacuum. Choose the correct statement :

(1) For an electromagnetic wave propagating in $+x$ direction the electric field is

$$\vec{E} = \frac{1}{\sqrt{2}} E_{yz}(x, t) (\hat{y} - \hat{z}) \text{ and the}$$

magnetic field is

$$\vec{B} = \frac{1}{\sqrt{2}} B_{yz}(x, t) (\hat{y} + \hat{z})$$

(2) For an electromagnetic wave propagating in $+x$ direction the electric field is

$$\vec{E} = \frac{1}{\sqrt{2}} E_{yz}(y, z, t) (\hat{y} + \hat{z}) \text{ and}$$

the magnetic field is

$$\vec{B} = \frac{1}{\sqrt{2}} B_{yz}(y, z, t) (\hat{y} + \hat{z})$$

(3) For an electromagnetic wave propagating in $+y$ direction the

$$\text{electric field is } \vec{E} = \frac{1}{\sqrt{2}} E_{yz}(x, t) \hat{y}$$

and the magnetic field is

$$\vec{B} = \frac{1}{\sqrt{2}} B_{yz}(x, t) \hat{z}$$

18. व्योम में चल रही वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के लिए सही विकल्प चुनिए।

(1) $+x$ दिशा में चालित वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के

$$\text{लिये } \vec{E} = \frac{1}{\sqrt{2}} E_{yz}(x, t) (\hat{y} - \hat{z}),$$

$$\vec{B} = \frac{1}{\sqrt{2}} B_{yz}(x, t) (\hat{y} + \hat{z})$$

(2) $+x$ दिशा में चालित वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के

$$\text{लिये } \vec{E} = \frac{1}{\sqrt{2}} E_{yz}(y, z, t) (\hat{y} + \hat{z}),$$

$$\vec{B} = \frac{1}{\sqrt{2}} B_{yz}(y, z, t) (\hat{y} + \hat{z})$$

(3) $+y$ दिशा में चल रही वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के

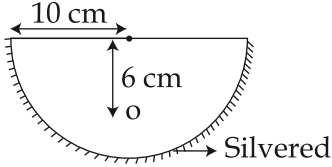
$$\text{लिये } \vec{E} = \frac{1}{\sqrt{2}} E_{yz}(x, t) \hat{y},$$

$$\vec{B} = \frac{1}{\sqrt{2}} B_{yz}(x, t) \hat{z}$$

Set - 03

- (4) For an electromagnetic wave propagating in $+y$ direction the electric field is $\vec{E} = \frac{1}{\sqrt{2}} E_{yz}(x, t) \hat{z}$ and the magnetic field is $\vec{B} = \frac{1}{\sqrt{2}} B_z(x, t) \hat{y}$

19. A hemispherical glass body of radius 10 cm and refractive index 1.5 is silvered on its curved surface. A small air bubble is 6 cm below the flat surface inside it along the axis. The position of the image of the air bubble made by the mirror is seen :



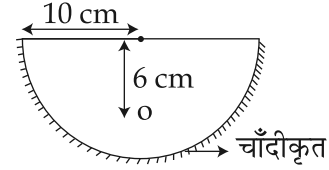
- (1) 14 cm below flat surface
- (2) 30 cm below flat surface
- (3) 20 cm below flat surface
- (4) 16 cm below flat surface

- (4) $+y$ दिशा में चल रही वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के

लिये $\vec{E} = \frac{1}{\sqrt{2}} E_{yz}(x, t) \hat{z}$,

$\vec{B} = \frac{1}{\sqrt{2}} B_z(x, t) \hat{y}$

19. एक काँच के अर्द्धगोलीय ठोस की त्रिज्या 10 cm तथा अपवर्तनांक 1.5 है। उसकी वक्रीय सतह पर चाँदी की परत चढ़ाई गई है। समतल पृष्ठ के 6 cm नीचे तथा अक्ष पर, एक सूक्ष्म हवा का बुलबुला स्थित है। तब वक्रीय-दर्पण से बन रहे बुलबुले की प्रतिबिम्ब दूरी है :



- (1) समतल सतह से 14 cm नीचे
- (2) समतल सतह से 30 cm नीचे
- (3) समतल सतह से 20 cm नीचे
- (4) समतल सतह से 16 cm नीचे

Set - 03

20. Two stars are 10 light years away from the earth. They are seen through a telescope of objective diameter 30 cm. The wavelength of light is 600 nm. To see the stars just resolved by the telescope, the minimum distance between them should be (1 light year = 9.46×10^{15} m) of the order of :

- (1) 10^6 km
- (2) 10^8 km
- (3) 10^{11} km
- (4) 10^{10} km

21. A photoelectric surface is illuminated successively by monochromatic light of wavelengths λ and $\frac{\lambda}{2}$. If the maximum kinetic energy of the emitted photoelectrons in the second case is 3 times that in the first case, the work function of the surface is :

- (1) $\frac{hc}{3\lambda}$
- (2) $\frac{hc}{2\lambda}$
- (3) $\frac{hc}{\lambda}$
- (4) $\frac{3hc}{\lambda}$

20. दो तारे पृथ्वी से 10 प्रकाश-वर्ष की दूरी पर हैं। उनको एक टेलिस्कोप द्वारा देखा जाता है, जिसका अभिदृश्यक 30 cm व्यास का है। प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 600 nm है। (1 प्रकाश-वर्ष = 9.46×10^{15} m) है। टेलिस्कोप अगर उन तारों को लगभग विभेदित देख पा रहा है, तब उनके बीच की दूरी का order है :

- (1) 10^6 km
- (2) 10^8 km
- (3) 10^{11} km
- (4) 10^{10} km

21. एक प्रकाश-वैद्युत सतह पर पहली बार λ तथा दूसरी बार $\frac{\lambda}{2}$ तरंगदैर्घ्य का प्रकाश डाला जाता है। यदि उत्सर्जित प्रकाश-इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज-ऊर्जा दूसरी बार में पहली बार की तिगुनी हो, तब उस सतह का कार्य-फलन है :

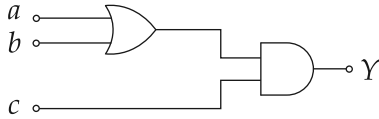
- (1) $\frac{hc}{3\lambda}$
- (2) $\frac{hc}{2\lambda}$
- (3) $\frac{hc}{\lambda}$
- (4) $\frac{3hc}{\lambda}$

Set - 03

22. A neutron moving with a speed ' v ' makes a head on collision with a stationary hydrogen atom in ground state. The minimum kinetic energy of the neutron for which inelastic collision will take place is :

- (1) 10.2 eV
- (2) 16.8 eV
- (3) 12.1 eV
- (4) 20.4 eV

23. To get an output of 1 from the circuit shown in figure the input must be :

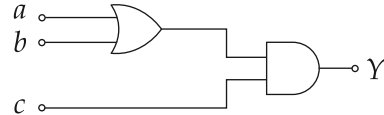


- (1) $a=0, b=1, c=0$
- (2) $a=1, b=0, c=0$
- (3) $a=1, b=0, c=1$
- (4) $a=0, b=0, c=1$

22. गति ' v ' से चलता हुआ एक न्यूट्रॉन एक स्थिर हाईड्रोजन परमाणु, जो अपनी आद्य-अवस्था में है, से सम्मुख टक्कर करता है। न्यूट्रॉन की वह न्यूनतम गतिज ऊर्जा बतायें जिस के होने पर यह टक्कर अप्रत्यास्थ होगी :

- (1) 10.2 eV
- (2) 16.8 eV
- (3) 12.1 eV
- (4) 20.4 eV

23. दिये गये परिपथ से 1 निर्गम प्राप्त करने के लिये आवश्यक निवेश होना चाहिये :



- (1) $a=0, b=1, c=0$
- (2) $a=1, b=0, c=0$
- (3) $a=1, b=0, c=1$
- (4) $a=0, b=0, c=1$

Set - 03

24. A modulated signal $C_m(t)$ has the form $C_m(t) = 30 \sin 300\pi t + 10 (\cos 200\pi t - \cos 400\pi t)$. The carrier frequency f_c , the modulating frequency (message frequency) f_ω and the modulation index μ are respectively given by :

(1) $f_c = 200 \text{ Hz} ; f_\omega = 50 \text{ Hz} ; \mu = \frac{1}{2}$

(2) $f_c = 150 \text{ Hz} ; f_\omega = 50 \text{ Hz} ; \mu = \frac{2}{3}$

(3) $f_c = 150 \text{ Hz} ; f_\omega = 30 \text{ Hz} ; \mu = \frac{1}{3}$

(4) $f_c = 200 \text{ Hz} ; f_\omega = 30 \text{ Hz} ; \mu = \frac{1}{2}$

25. A particle of mass m is acted upon by a force F given by the empirical law $F = \frac{R}{t^2} v(t)$.

If this law is to be tested experimentally by observing the motion starting from rest, the best way is to plot :

(1) $v(t)$ against t^2

(2) $\log v(t)$ against $\frac{1}{t^2}$

(3) $\log v(t)$ against t

(4) $\log v(t)$ against $\frac{1}{t}$

24. $C_m(t) = 30 \sin 300\pi t + 10 (\cos 200\pi t - \cos 400\pi t)$ एक माडुलित सिग्नल को दर्शाता है। तब वाहक आवृत्ति f_c , माडुलक आवृत्ति f_ω तथा माडुलक इनडेक्स μ क्रमशः हैं :

(1) $f_c = 200 \text{ Hz} ; f_\omega = 50 \text{ Hz} ; \mu = \frac{1}{2}$

(2) $f_c = 150 \text{ Hz} ; f_\omega = 50 \text{ Hz} ; \mu = \frac{2}{3}$

(3) $f_c = 150 \text{ Hz} ; f_\omega = 30 \text{ Hz} ; \mu = \frac{1}{3}$

(4) $f_c = 200 \text{ Hz} ; f_\omega = 30 \text{ Hz} ; \mu = \frac{1}{2}$

25. m द्रव्यमान के कण पर F बल लग रहा है, और उसके लिये आनुभविक सम्बंध है $F = \frac{R}{t^2} v(t)$ इस सम्बंध के सत्यापन के लिए स्थिर अवस्था से कण की गति का प्रेक्षण (Observation) कर निम्नलिखित में से कौन सा ग्राफ सर्वोत्तम होगा ?

(1) t^2 के विरुद्ध $v(t)$

(2) $\frac{1}{t^2}$ के विरुद्ध $\log v(t)$

(3) t के विरुद्ध $\log v(t)$

(4) $\frac{1}{t}$ के विरुद्ध $\log v(t)$

Set - 03

26. A thin 1 m long rod has a radius of 5 mm. A force of $50 \pi \text{ kN}$ is applied at one end to determine its Young's modulus. Assume that the force is exactly known. If the least count in the measurement of all lengths is 0.01 mm, which of the following statements is false ?

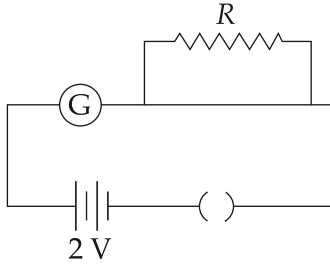
- (1) $\frac{\Delta Y}{Y}$ gets minimum contribution from the uncertainty in the length.
- (2) The figure of merit is the largest for the length of the rod.
- (3) The maximum value of Y that can be determined is 10^{14} N/m^2 .
- (4) $\frac{\Delta Y}{Y}$ gets its maximum contribution from the uncertainty in strain.

26. 1 m लम्बी पतली छड़ की त्रिज्या 5 mm है। यंग माडलस निकालने के लिये इस के सिरे पर $50 \pi \text{ kN}$ का बल लगाया गया। मानें कि बल बिलकुल ठीक से ज्ञात है। यदि लम्बाइयों के मापन के अल्पांश 0.01 mm हैं। तब निम्न में से कौन सा कथन गलत है ?

- (1) $\frac{\Delta Y}{Y}$ में लम्बाई की अनिश्चितता का योगदान न्यूनतम है।
- (2) छड़ की लम्बाई के लिये दक्षतांक सबसे बड़ा है।
- (3) Y का अधिकतम प्राप्त हो सकने वाला मान 10^{14} N/m^2 ।
- (4) $\frac{\Delta Y}{Y}$ में विकृति की अनिश्चितता का योगदान अधिकतम है।

Set - 03

27. A galvanometer has a 50 division scale. Battery has no internal resistance. It is found that there is deflection of 40 divisions when $R = 2400 \Omega$. Deflection becomes 20 divisions when resistance taken from resistance box is 4900Ω . Then we can conclude :

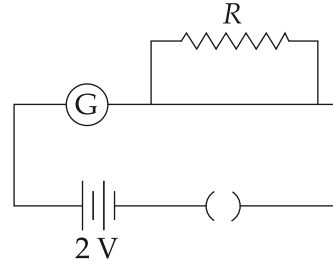


- (1) Resistance of galvanometer is 200Ω .
- (2) Full scale deflection current is 2 mA .
- (3) Current sensitivity of galvanometer is $20 \mu\text{A}/\text{division}$.
- (4) Resistance required on R.B. for a deflection of 10 divisions is 9800Ω .

28. To determine refractive index of glass slab using a travelling microscope, minimum number of readings required are :

- (1) Two
- (2) Three
- (3) Four
- (4) Five

27. एक गेल्वनोमीटर की स्केल 50 भागों में बंटी है। बैटरी का आंतरिक प्रतिरोध शून्य है। यदि $R = 2400 \Omega$ है तो विक्षेप = 40 भाग है। यदि $R = 4900 \Omega$ है तो विक्षेप = 20 भाग है। तब हम निर्धारित कर सकते हैं कि :



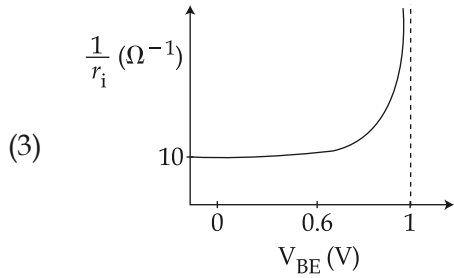
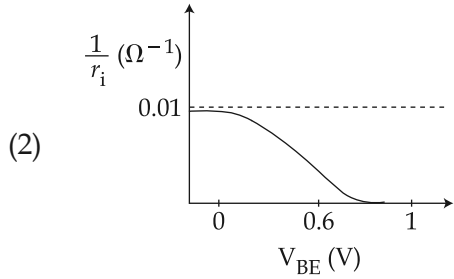
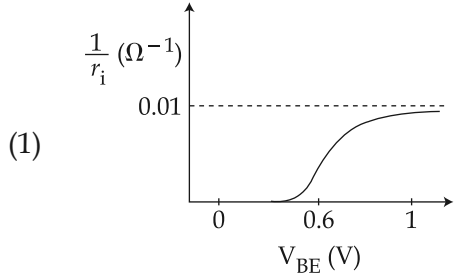
- (1) गेल्वनोमीटर का प्रतिरोध 200Ω है।
- (2) फुल-स्केल विक्षेप के लिये धारा 2 mA है।
- (3) गेल्वनोमीटर की धारा-संवेदनशीलता $20 \mu\text{A}$ प्रति भाग है।
- (4) विक्षेप = 10 भाग के लिये $R = 9800 \Omega$.

28. काँच की स्लैब का चल-माइक्रोस्कोप द्वारा अपवर्तनांक निकालने के लिये जरूरी पाठ्यांकों की न्यूनतम संख्या है :

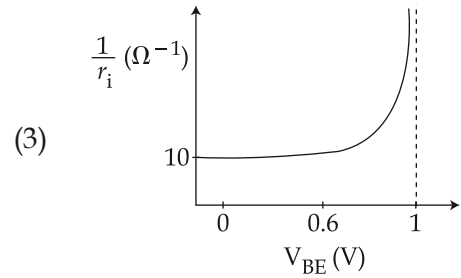
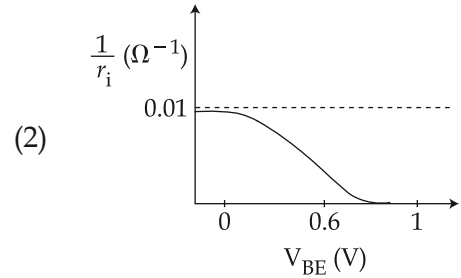
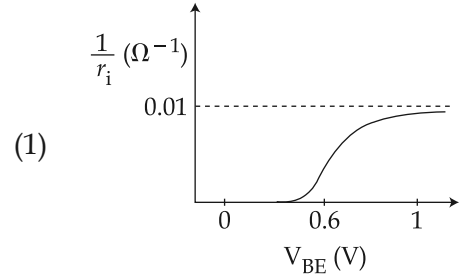
- (1) दो
- (2) तीन
- (3) चार
- (4) पाँच

Set - 03

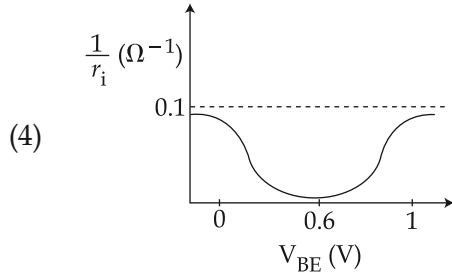
29. A realistic graph depicting the variation of the reciprocal of input resistance in an input characteristics measurement in a common-emitter transistor configuration is :



29. एक ट्रांजिस्टर का common-emitter (CE) अभिविन्यास में निवेश-अभिलाक्षणिक मापन किया गया। तब निवेश-प्रतिरोध के व्युत्क्रम का निम्न में से कौन-सा ग्राफ उचित है ?

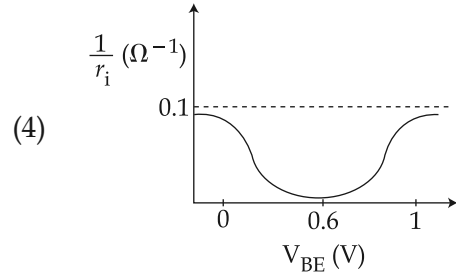


Set - 03



30. The ratio (R) of output resistance r_o , and the input resistance r_i in measurements of input and output characteristics of a transistor is typically in the range :

- (1) $R \sim 10^2 - 10^3$
- (2) $R \sim 1 - 10$
- (3) $R \sim 0.1 - 0.01$
- (4) $R \sim 0.1 - 1.0$



30. किसी ट्रांजिस्टर की निवेश-निर्गम अभिलाक्षणिक मापने के लिये प्रयुक्त निर्गम-प्रतिरोध (r_o) व निवेश-प्रतिरोध (r_i) के अनुपात (R) का आयाम (range) होगा ?

- (1) $R \sim 10^2 - 10^3$
- (2) $R \sim 1 - 10$
- (3) $R \sim 0.1 - 0.01$
- (4) $R \sim 0.1 - 1.0$

Question and Answer Key - April 10 Online

Question No.	Answer Key
Q1	2
Q2	1
Q3	4
Q4	3
Q5	2
Q6	4
Q7	4
Q8	1
Q9	4
Q10	4
Q11	4
Q12	3
Q13	2
Q14	1
Q15	2
Q16	2
Q17	2
Q18	1
Q19	3
Q20	2
Q21	2
Q22	4
Q23	3
Q24	2
Q25	4
Q26	3
Q27	3
Q28	2
Q29	2
Q30	1

Note:-