

Set - 04

1. In the following 'I' refers to current and other symbols have their usual meaning. Choose the option that corresponds to the dimensions of electrical conductivity :

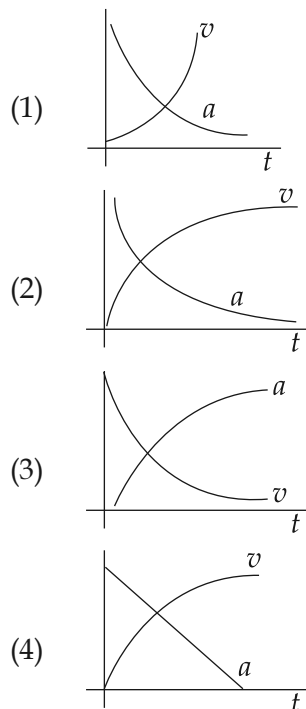
- (1) $ML^{-3}T^{-3}I^2$
- (2) $M^{-1}L^3T^3I$
- (3) $M^{-1}L^{-3}T^3I^2$
- (4) $M^{-1}L^{-3}T^3I$

1. निम्नलिखित में 'I' विद्युत धारा को एवं अन्य चिह्न अपने सामान्य अर्थ को इंगित करते हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प वैद्युत चालकता की सही विमा को बताता है ?

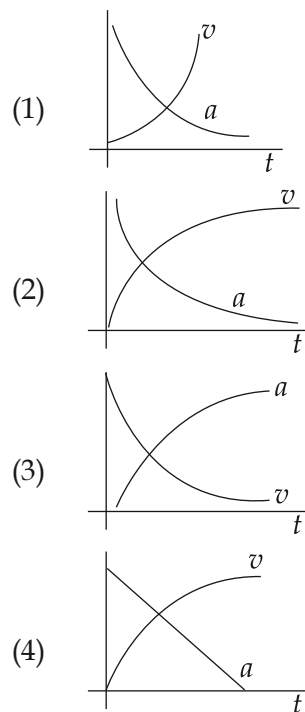
- (1) $ML^{-3}T^{-3}I^2$
- (2) $M^{-1}L^3T^3I$
- (3) $M^{-1}L^{-3}T^3I^2$
- (4) $M^{-1}L^{-3}T^3I$

Set - 04

2. Which of the following option correctly describes the variation of the speed v and acceleration ' a ' of a point mass falling vertically in a viscous medium that applies a force $F = -kv$, where ' k ' is a constant, on the body ? (Graphs are schematic and not drawn to scale)



2. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प उस बिन्दु-द्रव्यमान की गति ' v ' और त्वरण ' a ' के बदलाव को सही तरह से दर्शाता है जो कि किसी श्यान माध्यम में ऊर्ध्वाधर दिशा में नीचे की ओर गिरते हुए माध्यम के कारण एक बल $F = -kv$, जहाँ पर ' k ' एक नियतांक है, का अनुभव करता है। (ग्राफों का व्यवस्थात्मक निरूपण माप के अनुसार नहीं है।)



Set - 04

3. A rocket is fired vertically from the earth with an acceleration of $2g$, where g is the gravitational acceleration. On an inclined plane inside the rocket, making an angle θ with the horizontal, a point object of mass m is kept. The minimum coefficient of friction $\mu_{\min}$ between the mass and the inclined surface such that the mass does not move is :

- (1) $\tan \theta$
- (2) $2 \tan \theta$
- (3) $3 \tan \theta$
- (4) $\tan 2\theta$

4. A car of weight W is on an inclined road that rises by 100 m over a distance of 1 km and applies a constant frictional force $\frac{W}{20}$ on the car. While moving uphill on the road at a speed of 10 ms^{-1} , the car needs power P . If it needs power $\frac{P}{2}$ while moving downhill at speed v then value of v is :

- (1) 20 ms^{-1}
- (2) 15 ms^{-1}
- (3) 10 ms^{-1}
- (4) 5 ms^{-1}

3. एक रॉकेट को पृथ्वी से ऊर्ध्वाधर दिशा में $2g$ के त्वरण से प्रक्षेपित किया गया है। इस रॉकेट के अंदर क्षैतिज से θ कोण बनाते हुए एक आनत-तल पर एक m द्रव्यमान का बिंदु कण स्थित है। यदि रॉकेट के प्रक्षेपित होने पर बिंदु-कण स्थिर अवस्था में ही रहता है तब द्रव्यमान एवं आनत तल के बीच घर्षण-गुणांक $\mu_{\min}$ का मान क्या होगा ? (' g ' गुरुत्वीय त्वरण है) :

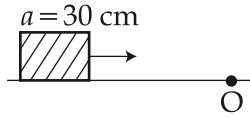
- (1) $\tan \theta$
- (2) $2 \tan \theta$
- (3) $3 \tan \theta$
- (4) $\tan 2\theta$

4. एक W भार की कार एक ऐसी आनत-सड़क पर चल रही है जो कि 1 km दूरी पर 100 m ऊँची हो जाती है, और कार पर $\frac{W}{20}$ मान का नियत घर्षण बल लगाती है। यदि कार को सड़क पर ऊपर की ओर 10 ms^{-1} की गति हेतु P शक्ति की आवश्यकता है एवं नीचे की ओर v गति से चलाने हेतु $\frac{P}{2}$ शक्ति की आवश्यकता पड़ती है, तो v का मान होगा :

- (1) 20 ms^{-1}
- (2) 15 ms^{-1}
- (3) 10 ms^{-1}
- (4) 5 ms^{-1}

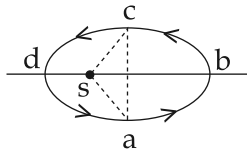
Set - 04

5. A cubical block of side 30 cm is moving with velocity 2 ms^{-1} on a smooth horizontal surface. The surface has a bump at a point O as shown in figure. The angular velocity (in rad/s) of the block immediately after it hits the bump, is :



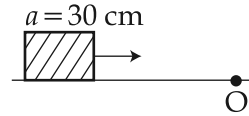
- (1) 5.0
- (2) 6.7
- (3) 9.4
- (4) 13.3

6. Figure shows elliptical path abcd of a planet around the sun S such that the area of triangle csa is $\frac{1}{4}$ the area of the ellipse. (See figure) With db as the semimajor axis, and ca as the semiminor axis. If t_1 is the time taken for planet to go over path abc and t_2 for path taken over cda then :



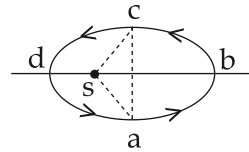
- (1) $t_1 = t_2$
- (2) $t_1 = 2t_2$
- (3) $t_1 = 3t_2$
- (4) $t_1 = 4t_2$

5. एक 30 cm भुजा वाला घनीय ब्लॉक एक चिकने क्षैतिज तल पर 2 ms^{-1} के वेग से गतिमान है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, O पर एक अवरोध स्थित है। अवरोध से टकराने के तुरंत बाद ब्लॉक का कोणीय वेग (रेडियन/सेकंड में) होगा :



- (1) 5.0
- (2) 6.7
- (3) 9.4
- (4) 13.3

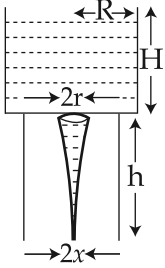
6. एक ग्रह सूर्य S के चारों ओर एक दीर्घवृत्तीय कक्ष abcd में इस तरह से चक्कर लगाता है कि csa त्रिभुज का क्षेत्रफल दीर्घवृत्त के क्षेत्रफल का एक-चौथाई है (यहाँ पर ac लघु-अक्ष एवं bd दीर्घ-अक्ष है)। यदि ग्रह abc तथा cda कक्षीय पथों के लिए क्रमशः t_1 तथा t_2 का समय लेता है, तब :



- (1) $t_1 = t_2$
- (2) $t_1 = 2t_2$
- (3) $t_1 = 3t_2$
- (4) $t_1 = 4t_2$

Set - 04

7.



Consider a water jar of radius R that has water filled up to height H and is kept on a stand of height h (see figure). Through a hole of radius r ($r \ll R$) at its bottom, the water leaks out and the stream of water coming down towards the ground has a shape like a funnel as shown in the figure. If the radius of the cross-section of water stream when it hits the ground is x . Then :

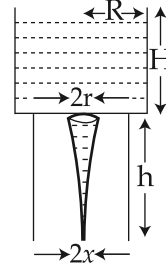
$$(1) \quad x = r \left(\frac{H}{H + h} \right)$$

$$(2) \quad x = r \left(\frac{H}{H + h} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$(3) \quad x = r \left(\frac{H}{H + h} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$(4) \quad x = r \left(\frac{H}{H + h} \right)^2$$

7.



एक R त्रिज्या के पानी के जार, जिसे पानी से H ऊँचाई तक भरा गया है, को h ऊँचाई के स्टैंड पर रखा गया है (चित्र देखें)। तल में एक छोटे छिद्र, जिसकी त्रिज्या r है ($r \ll R$), से नीचे गिरते हुए पानी की धार एक 'कीप' का आकार धारण करती है। यदि भूमि के तल पर पानी की धार के अनुप्रस्थ काट की त्रिज्या x है, तब :

$$(1) \quad x = r \left(\frac{H}{H + h} \right)$$

$$(2) \quad x = r \left(\frac{H}{H + h} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$(3) \quad x = r \left(\frac{H}{H + h} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$(4) \quad x = r \left(\frac{H}{H + h} \right)^2$$

Set - 04

8. 200 g water is heated from 40°C to 60°C. Ignoring the slight expansion of water, the change in its internal energy is close to (Given specific heat of water = 4184 J/kg/K) :

- (1) 8.4 kJ
- (2) 4.2 kJ
- (3) 16.7 kJ
- (4) 167.4 kJ

9. The ratio of work done by an ideal monoatomic gas to the heat supplied to it in an isobaric process is :

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

8. पानी के विस्तार को नगण्य मानते हुए, 200 g पानी को 40°C से 60°C तक गरम करने पर उसकी आंतरिक ऊर्जा में अनुमानित परिवर्तन होगा (पानी का विशिष्ट ताप = 4184 J/kg/K लें) :

- (1) 8.4 kJ
- (2) 4.2 kJ
- (3) 16.7 kJ
- (4) 167.4 kJ

9. किसी समभारिक प्रक्रिया में एक आदर्श एकपरमाणुक गैस के द्वारा किये गए कार्य तथा उसे दी गई ऊष्मा का अनुपात होगा :

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

Set - 04

10. Two particles are performing simple harmonic motion in a straight line about the same equilibrium point. The amplitude and time period for both particles are same and equal to A and T , respectively. At time $t=0$ one particle has displacement A while

the other one has displacement $\frac{-A}{2}$ and they are moving towards each other. If they cross each other at time t , then t is :

(1) $\frac{T}{6}$

(2) $\frac{5T}{6}$

(3) $\frac{T}{3}$

(4) $\frac{T}{4}$

11. Two engines pass each other moving in opposite directions with uniform speed of 30 m/s . One of them is blowing a whistle of frequency 540 Hz . Calculate the frequency heard by driver of second engine before they pass each other. Speed of sound is 330 m/sec :

(1) 450 Hz

(2) 540 Hz

(3) 648 Hz

(4) 270 Hz

10. दो कण एक सरल रेखीय पथ पर स्थित एक ही माध्य बिंदु के सापेक्ष इस तरह से सरल आवर्त गतिमान अवस्था में हैं कि उनके आयाम (A) तथा आवर्त-काल (T) एक समान हैं। यदि $t=0$ समय पर एक-दूसरे की तरफ आते हुए, एक कण का विस्थापन A है तथा दूसरे कण का विस्थापन $\frac{-A}{2}$ हो, तो t समय पर वे एक दूसरे को पार करते हैं। t का मान होगा :

(1) $\frac{T}{6}$

(2) $\frac{5T}{6}$

(3) $\frac{T}{3}$

(4) $\frac{T}{4}$

11. दो रेल-इंजन एक-दूसरे को पार करते हुए विपरीत दिशा में 30 m/s की एक समान गति से चल रहे हैं। उनमें से एक इंजन यदि 540 Hz आवृत्ति से सीटी बजा रहा है, तो दूसरे इंजन के ड्राईवर द्वारा सुनी गई ध्वनि की आवृत्ति होगी (ध्वनि की गति का मान 330 m/sec लें) :

(1) 450 Hz

(2) 540 Hz

(3) 648 Hz

(4) 270 Hz

Set - 04

12. The potential (in volts) of a charge distribution is given by

$$V(z) = 30 - 5z^2 \text{ for } |z| \leq 1 \text{ m}$$

$$V(z) = 35 - 10 |z| \text{ for } |z| \geq 1 \text{ m}.$$

$V(z)$ does not depend on x and y . If this potential is generated by a constant charge per unit volume ρ_0 (in units of ϵ_0) which is spread over a certain region, then choose the correct statement.

- (1) $\rho_0 = 10 \epsilon_0$ for $|z| \leq 1 \text{ m}$ and $\rho_0 = 0$ elsewhere
- (2) $\rho_0 = 20 \epsilon_0$ in the entire region
- (3) $\rho_0 = 40 \epsilon_0$ in the entire region
- (4) $\rho_0 = 20 \epsilon_0$ for $|z| \leq 1 \text{ m}$ and $\rho_0 = 0$ elsewhere

13. Three capacitors each of $4 \mu\text{F}$ are to be connected in such a way that the effective capacitance is $6 \mu\text{F}$. This can be done by connecting them :

- (1) all in series
- (2) two in series and one in parallel
- (3) all in parallel
- (4) two in parallel and one in series

12. एक आवेश-वितरण के द्वारा निम्नलिखित विभव (वोल्ट में) उत्पन्न होता है :

$$V(z) = 30 - 5z^2, |z| \leq 1 \text{ m में}$$

$$V(z) = 35 - 10 |z|, |z| \geq 1 \text{ m में}$$

$V(z)$, x एवं y पर निर्भर नहीं करता। यदि यह विभव एक नियत आवेश जो प्रति इकाई आयतन ρ_0 (ϵ_0 इकाइयों में) है तथा एक दिये हुए क्षेत्र में फैला हुआ है, से उत्पादित है, तब निम्नलिखित में से सही विकल्प का चयन करें :

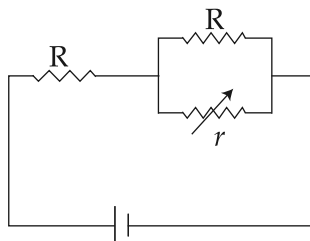
- (1) $\rho_0 = 10 \epsilon_0$, $|z| \leq 1 \text{ m}$ में तथा $\rho_0 = 0$ अन्यत्र
- (2) $\rho_0 = 20 \epsilon_0$, सर्वत्र
- (3) $\rho_0 = 40 \epsilon_0$, सर्वत्र
- (4) $\rho_0 = 20 \epsilon_0$, $|z| \leq 1 \text{ m}$ में तथा $\rho_0 = 0$ अन्यत्र

13. $4 \mu\text{F}$ धारिता के तीन संधारित्रों से इस तरह से संयोजन बनाना है कि प्रभावी धारिता $6 \mu\text{F}$ हो जाए। यह निम्न संयोजन से प्राप्त किया जा सकता है :

- (1) तीनों श्रेणी क्रम में
- (2) दो श्रेणी क्रम में तथा तीसरा पार्श्वक्रम में
- (3) तीनों पार्श्वक्रम में
- (4) दो पार्श्वक्रम में तथा तीसरा श्रेणी क्रम में

Set - 04

14.



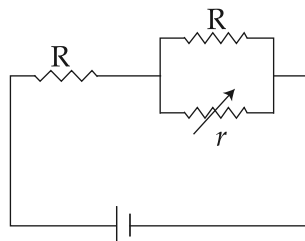
In the circuit shown, the resistance r is a variable resistance. If for $r = fR$, the heat generation in r is maximum then the value of f is :

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

15. A magnetic dipole is acted upon by two magnetic fields which are inclined to each other at an angle of 75° . One of the fields has a magnitude of 15 mT. The dipole attains stable equilibrium at an angle of 30° with this field. The magnitude of the other field (in mT) is close to :

- (1) 11
- (2) 36
- (3) 1
- (4) 1060

14.



दिये हुए परिपथ में r एक चर-प्रतिरोध है। यदि $r = fR$, तब r में ऊष्मा उत्पादन अधिकतम होने के लिये f का मान होगा :

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

15. एक चुम्बकीय द्विध्रुव पर दो चुम्बकीय क्षेत्र, जो आपस में 75° कोण बनाते हैं, एक साथ क्रिया करते हैं। यदि यह द्विध्रुव संतुलन की अवस्था में चुम्बकीय प्रेरण 15 mT के एक चुम्बकीय क्षेत्र से 30° का कोण बनाता है, तो दूसरे चुम्बकीय क्षेत्र के चुम्बकीय प्रेरण का लगभग मान (mT में) होगा :

- (1) 11
- (2) 36
- (3) 1
- (4) 1060

Set - 04

16. A 50Ω resistance is connected to a battery of 5 V . A galvanometer of resistance 100Ω is to be used as an ammeter to measure current through the resistance, for this a resistance r_s is connected to the galvanometer. Which of the following connections should be employed if the measured current is within 1% of the current without the ammeter in the circuit ?

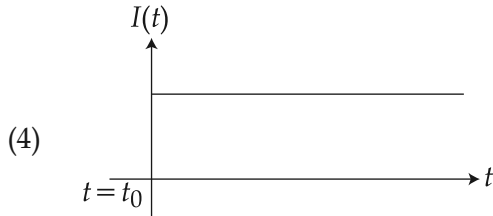
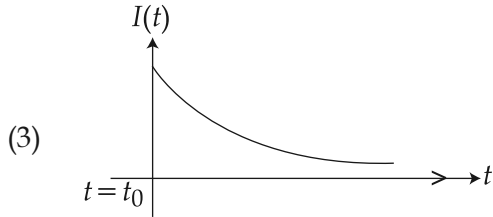
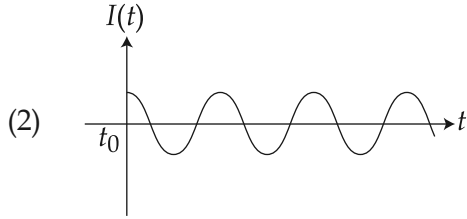
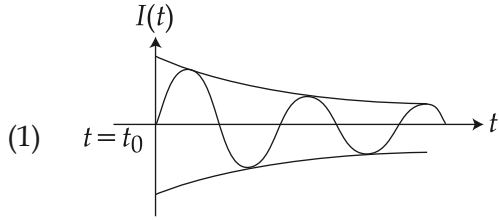
- (1) $r_s = 0.5 \Omega$ in parallel with the galvanometer
- (2) $r_s = 0.5 \Omega$ in series with the galvanometer
- (3) $r_s = 1 \Omega$ in series with galvanometer
- (4) $r_s = 1 \Omega$ in parallel with galvanometer

16. एक 50Ω का प्रतिरोध एक 5 V की बैटरी से जुड़ा हुआ है। एक गैल्वेनोमीटर जिसका प्रतिरोध 100Ω है, को एम्पीयरमीटर के रूप में प्रयोग किया जाना है। गैल्वेनोमीटर के साथ एक प्रतिरोध r_s संयोजित है। यदि इस संयोजन में मापित धारा एम्पीयरमीटर को हटाने पर मापित धारा के मान से 1% के भीतर हो तो निम्नलिखित में से कौन-सा संयोजन उचित होगा ?

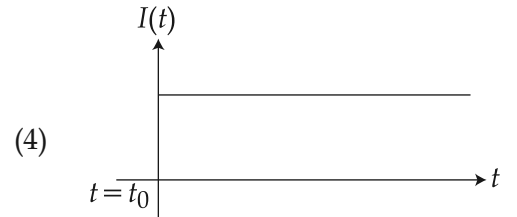
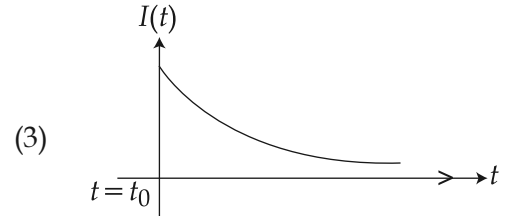
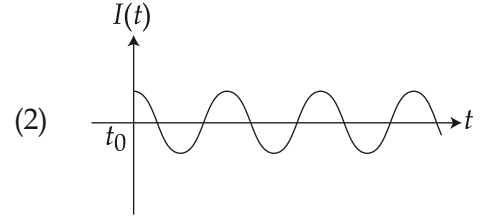
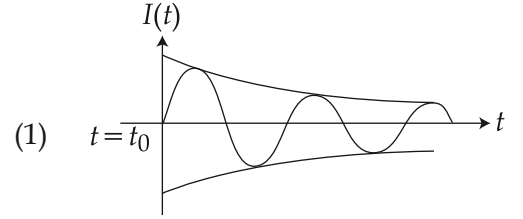
- (1) $r_s = 0.5 \Omega$ गैल्वेनोमीटर के साथ पार्श्वक्रम में
- (2) $r_s = 0.5 \Omega$ गैल्वेनोमीटर के साथ श्रेणी क्रम में
- (3) $r_s = 1 \Omega$ गैल्वेनोमीटर के साथ श्रेणी क्रम में
- (4) $r_s = 1 \Omega$ गैल्वेनोमीटर के साथ पार्श्वक्रम में

Set - 04

17. A series LR circuit is connected to a voltage source with $V(t) = V_0 \sin \Omega t$. After very large time, current $I(t)$ behaves as $\left(t_0 \gg \frac{L}{R}\right)$:



17. एक श्रेणी LR परिपथ को एक वोल्टीय स्रोत $V(t) = V_0 \sin \Omega t$ से जोड़ा जाता है काफी लंबे समय बाद विद्युत धारा $I(t)$ का सही चित्रण किस तरह का होगा ? $\left(\text{जहाँ } t_0 \gg \frac{L}{R}\right)$



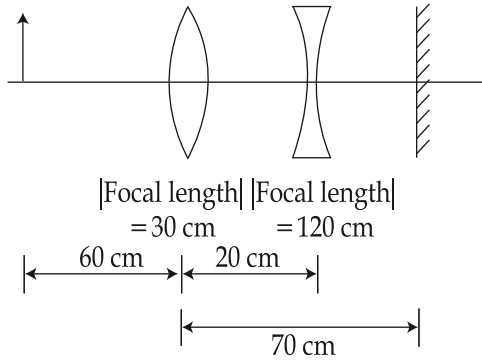
Set - 04

18. Microwave oven acts on the principle of :
- (1) transferring electrons from lower to higher energy levels in water molecule
 - (2) giving rotational energy to water molecules
 - (3) giving vibrational energy to water molecules
 - (4) giving translational energy to water molecules

18. माइक्रोवेव ओवन किस प्रक्रिया पर आधारित है ?
- (1) जल अणुओं में स्थित इलेक्ट्रॉनों के कम ऊर्जा से अधिक ऊर्जा वाले लेवल में स्थानांतरित करने की प्रक्रिया पर।
 - (2) जल अणुओं को घूर्णन ऊर्जा प्रदान करने की प्रक्रिया पर।
 - (3) जल अणुओं को कंपन ऊर्जा प्रदान करने की प्रक्रिया पर।
 - (4) जल अणुओं को स्थानांतरी ऊर्जा प्रदान करने की प्रक्रिया पर।

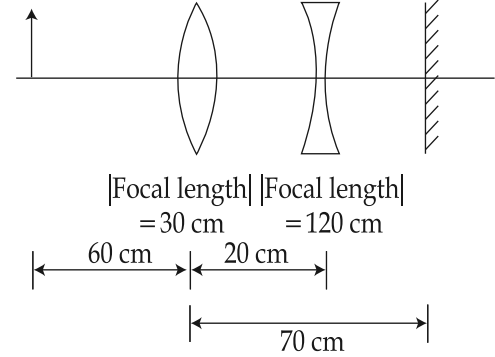
Set - 04

19. A convex lens, of focal length 30 cm, a concave lens of focal length 120 cm, and a plane mirror are arranged as shown. For an object kept at a distance of 60 cm from the convex lens, the final image, formed by the combination, is a real image, at a distance of :



- (1) 60 cm from the convex lens
- (2) 60 cm from the concave lens
- (3) 70 cm from the convex lens
- (4) 70 cm from the concave lens

19. एक उत्तल लेंस व अवतल लेंस, जिनकी फोकस दूरी क्रमशः 30 cm एवं 120 cm है, तथा समतल दर्पण निम्न चित्र के अनुसार रखे गये हैं। एक बिम्ब उत्तल लेंस से 60 cm की दूरी पर स्थित है। इस संयोजन द्वारा निर्मित अंतिम प्रतिबिम्ब एक वास्तविक प्रतिबिम्ब है जिसकी स्थिति निम्नलिखित होगी :



- (1) उत्तल लेंस से 60 cm की दूरी पर।
- (2) अवतल लेंस से 60 cm की दूरी पर।
- (3) उत्तल लेंस से 70 cm की दूरी पर।
- (4) अवतल लेंस से 70 cm की दूरी पर।

Set - 04

20. In Young's double slit experiment, the distance between slits and the screen is 1.0 m and monochromatic light of 600 nm is being used. A person standing near the slits is looking at the fringe pattern. When the separation between the slits is varied, the interference pattern disappears for a particular distance d_0 between the slits. If

the angular resolution of the eye is $\frac{1^\circ}{60}$,

the value of d_0 is close to :

- (1) 1 mm
- (2) 2 mm
- (3) 4 mm
- (4) 3 mm

20. यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में, जिसमें पर्दे एवं झिरी के बीच की दूरी 1.0 m तथा 600 nm तरंगदैर्घ्य के एकवर्णीय प्रकाश का उपयोग किया गया है। झिरियों के समीप खड़ा हुआ एक व्यक्ति व्यतिकरण पैटर्न को देख रहा है। दोनों झिरियों के बीच की दूरी को परिवर्तित करने पर एक विशेष दूरी d_0 पर व्यतिकरण पैटर्न लुप्त हो जाता है। यदि व्यक्ति की आँख का कोणीय वियोजन

$\frac{1^\circ}{60}$ हो, तो d_0 का मान लगभग होगा :

- (1) 1 mm
- (2) 2 mm
- (3) 4 mm
- (4) 3 mm

Set - 04

21. When photons of wavelength λ_1 are incident on an isolated sphere, the corresponding stopping potential is found to be V . When photons of wavelength λ_2 are used, the corresponding stopping potential was thrice that of the above value. If light of wavelength λ_3 is used then find the stopping potential for this case :

(1) $\frac{hc}{e} \left[\frac{1}{\lambda_3} - \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right]$

(2) $\frac{hc}{e} \left[\frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right]$

(3) $\frac{hc}{e} \left[\frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{2\lambda_2} - \frac{3}{2\lambda_1} \right]$

(4) $\frac{hc}{e} \left[\frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{2\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right]$

21. जब λ_1 तरंगदैर्घ्य के फोटॉन एक विलगित गोले को प्रदीप्त करते हैं, तो संगत 'निरोधी-विभव' का मान V पाया जाता है। जब λ_2 तरंगदैर्घ्य के फोटॉन उपयोग में लाये जाते हैं तो निरोधी-विभव का मान तिगुना ($3V$) हो जाता है। अगर λ_3 तरंगदैर्घ्य के फोटॉन से गोले को प्रदीप्त किया जाए तो निरोधी-विभव का मान होगा :

(1) $\frac{hc}{e} \left[\frac{1}{\lambda_3} - \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right]$

(2) $\frac{hc}{e} \left[\frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right]$

(3) $\frac{hc}{e} \left[\frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{2\lambda_2} - \frac{3}{2\lambda_1} \right]$

(4) $\frac{hc}{e} \left[\frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{2\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right]$

Set - 04

22. A hydrogen atom makes a transition from $n=2$ to $n=1$ and emits a photon. This photon strikes a doubly ionized lithium atom ($z=3$) in excited state and completely removes the orbiting electron. The least quantum number for the excited state of the ion for the process is :

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

23. The truth table given in fig. represents :

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- (1) AND - Gate
- (2) OR - Gate
- (3) NAND - Gate
- (4) NOR - Gate

22. एक हाइड्रोजन परमाणु $n=2$ क्वांटम संख्या वाले ऊर्जा लेवल से $n=1$ क्वांटम संख्या वाले ऊर्जा लेवल में संक्रमण करने पर एक फोटॉन उत्सर्जित करता है। यह फोटॉन एक द्वि-आयनित लिथियम परमाणु ($z=3$) (जो कि उत्तेजित अवस्था में है) से टकराता है और कक्षीय इलेक्ट्रॉन (orbiting electron) को पूरी तरह से बाहर निकाल देता है। इस प्रक्रिया के लिए आयन की उत्तेजित अवस्था की न्यूनतम क्वांटम संख्या होगी :

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

23. चित्र में दिखाई गई सत्यमान-सारणी निम्नलिखित में से किस गेट को दर्शाती है ?

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- (1) AND गेट
- (2) OR गेट
- (3) NAND गेट
- (4) NOR गेट

Set - 04

24. An audio signal consists of two distinct sounds : one a human speech signal in the frequency band of 200 Hz to 2700 Hz, while the other is a high frequency music signal in the frequency band of 10200 Hz to 15200 Hz. The ratio of the AM signal bandwidth required to send both the signals together to the AM signal bandwidth required to send just the human speech is :

- (1) 3
- (2) 5
- (3) 6
- (4) 2

25. A simple pendulum made of a bob of mass m and a metallic wire of negligible mass has time period 2 s at $T=0^{\circ}\text{C}$. If the temperature of the wire is increased and the corresponding change in its time period is plotted against its temperature, the resulting graph is a line of slope S . If the coefficient of linear expansion of metal is α then the value of S is :

- (1) α
- (2) $\frac{\alpha}{2}$
- (3) 2α
- (4) $\frac{1}{\alpha}$

24. एक ध्वनि-सिग्नल दो स्पष्ट ध्वनियों से निर्मित है। इनमें से एक मनुष्य द्वारा भाषित सिग्नल है जो 200 Hz से 2700 Hz की आवृत्ति अंतराल का है, तथा दूसरा सिग्नल 10200 Hz से 15200 Hz उच्च आवृत्ति वाले संगीत का है। दोनों सिग्नलों के संचरण के लिए आवश्यक AM सिग्नल की बैंड-चौड़ाई और केवल मनुष्य द्वारा भाषित सिग्नल के संचरण के लिए आवश्यक AM सिग्नल की बैंड-चौड़ाई का अनुपात क्या होगा ?

- (1) 3
- (2) 5
- (3) 6
- (4) 2

25. $T=0^{\circ}\text{C}$ पर एक सरल-लोलक, जो कि m द्रव्यमान के गोलक और द्रव्यमान रहित धातु के तार से निर्मित है, का आवर्त-काल 2 s है। अगर तार के तापमान को बढ़ाने से, आवर्त-काल में हुई वृद्धि को ग्राफ द्वारा दर्शाया जाये, तो परिणामी ग्राफ की ढाल-माप (slope) S है। यदि तार का रैखिक-प्रसार गुणांक α है तो S का मान होगा :

- (1) α
- (2) $\frac{\alpha}{2}$
- (3) 2α
- (4) $\frac{1}{\alpha}$

Set - 04

26. A uniformly tapering conical wire is made from a material of Young's modulus Y and has a normal, unextended length L . The radii, at the upper and lower ends of this conical wire, have values R and $3R$, respectively. The upper end of the wire is fixed to a rigid support and a mass M is suspended from its lower end. The equilibrium extended length, of this wire, would equal :

$$(1) \quad L \left(1 + \frac{2}{9} \frac{Mg}{\pi Y R^2} \right)$$

$$(2) \quad L \left(1 + \frac{1}{3} \frac{Mg}{\pi Y R^2} \right)$$

$$(3) \quad L \left(1 + \frac{1}{9} \frac{Mg}{\pi Y R^2} \right)$$

$$(4) \quad L \left(1 + \frac{2}{3} \frac{Mg}{\pi Y R^2} \right)$$

27. To know the resistance G of a galvanometer by half deflection method, a battery of emf V_E and resistance R is used to deflect the galvanometer by angle θ . If a shunt of resistance S is needed to get half deflection then G , R and S are related by the equation :

$$(1) \quad 2S(R + G) = RG$$

$$(2) \quad S(R + G) = RG$$

$$(3) \quad 2S = G$$

$$(4) \quad 2G = S$$

26. अविस्तारित L लम्बाई की एकसमान शंकुनुमा तार के सिरों की त्रिज्या क्रमशः R तथा $3R$ हैं। उसकी धातु का यंग-माडुलस Y है। R त्रिज्या वाले सिरे को एक दृढ़ आधार पर जड़ित किया गया है तथा दूसरे सिरे पर M द्रव्यमान लटकाया गया है। संतुलन-अवस्था में तार की लम्बाई होगी :

$$(1) \quad L \left(1 + \frac{2}{9} \frac{Mg}{\pi Y R^2} \right)$$

$$(2) \quad L \left(1 + \frac{1}{3} \frac{Mg}{\pi Y R^2} \right)$$

$$(3) \quad L \left(1 + \frac{1}{9} \frac{Mg}{\pi Y R^2} \right)$$

$$(4) \quad L \left(1 + \frac{2}{3} \frac{Mg}{\pi Y R^2} \right)$$

27. एक गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध G मापने के लिये अर्द्ध-विक्षेप तरीके का इस्तेमाल किया गया जिसमें बैटरी की emf V_E है। प्रतिरोध R के लिये θ विक्षेप मिला। शंट-प्रतिरोध S के लिये आधा विक्षेप मिला। तब G , R तथा S किस समीकरण से संबंधित हैं?

$$(1) \quad 2S(R + G) = RG$$

$$(2) \quad S(R + G) = RG$$

$$(3) \quad 2S = G$$

$$(4) \quad 2G = S$$

Set - 04

28. To find the focal length of a convex mirror, a student records the following data :

Object Pin	Convex Lens	Convex Mirror	Image Pin
22.2 cm	32.2 cm	45.8 cm	71.2 cm

The focal length of the convex lens is f_1 and that of mirror is f_2 . Then taking index correction to be negligibly small, f_1 and f_2 are close to :

- (1) $f_1 = 12.7$ cm $f_2 = 7.8$ cm
- (2) $f_1 = 7.8$ cm $f_2 = 12.7$ cm
- (3) $f_1 = 7.8$ cm $f_2 = 25.4$ cm
- (4) $f_1 = 15.6$ cm $f_2 = 25.4$ cm

29. An experiment is performed to determine the $I - V$ characteristics of a Zener diode, which has a protective resistance of $R = 100 \Omega$, and a maximum power of dissipation rating of 1 W. The minimum voltage range of the DC source in the circuit is :

- (1) 0 - 5 V
- (2) 0 - 8 V
- (3) 0 - 12 V
- (4) 0 - 24 V

28. उत्तल-दर्पण की फोकस दूरी निकालने के एक प्रयोग में निम्न डाटा प्राप्त हुआ

बिंब	उत्तल लेंस	उत्तल दर्पण	प्रतिबिंब
22.2 cm	32.2 cm	45.8 cm	71.2 cm

उत्तल लेंस की फोकस दूरी f_1 तथा उत्तल-दर्पण की फोकस दूरी f_2 है। index correction नगण्य है।

तब :

- (1) $f_1 = 12.7$ cm $f_2 = 7.8$ cm
- (2) $f_1 = 7.8$ cm $f_2 = 12.7$ cm
- (3) $f_1 = 7.8$ cm $f_2 = 25.4$ cm
- (4) $f_1 = 15.6$ cm $f_2 = 25.4$ cm

29. एक जीनर डायोड का अभिलक्षणिक $I - V$ ग्राफ बनाने के लिये एक प्रयोग किया गया जिसमें $R = 100 \Omega$ का प्रोटेक्टिव प्रतिरोध और अधिकतम पावर 1 W दी गई। तब परिपथ में लगाये गये DC स्रोत की न्यूनतम वोल्टता है :

- (1) 0 - 5 V
- (2) 0 - 8 V
- (3) 0 - 12 V
- (4) 0 - 24 V

Set - 04

30. An unknown transistor needs to be identified as a *npn* or *pnp* type. A multimeter, with +ve and -ve terminals, is used to measure resistance between different terminals of transistor. If terminal 2 is the base of the transistor then which of the following is correct for a *pnp* transistor ?

- (1) +ve terminal 1, -ve terminal 2, resistance high
- (2) +ve terminal 2, -ve terminal 1, resistance high
- (3) +ve terminal 3, -ve terminal 2, resistance high
- (4) +ve terminal 2, -ve terminal 3, resistance low

30. एक अज्ञात ट्रांजिस्टर को *npn* अथवा *pnp* के प्रकार में पहचान करना है। एक मल्टीमीटर के +ve व -ve टर्मिनल इस ट्रांजिस्टर के विभिन्न टर्मिनलों 1, 2 या 3 के बीच लगाकर प्रतिरोध मापे गये तब इस ट्रांजिस्टर के लिए कौन-सा निम्न कथन सत्य है ?

- (1) +ve से टर्मिनल 1, -ve से टर्मिनल 2, प्रतिरोध ज्यादा।
- (2) +ve से टर्मिनल 2, -ve से टर्मिनल 1, प्रतिरोध ज्यादा।
- (3) +ve से टर्मिनल 3, -ve से टर्मिनल 2, प्रतिरोध ज्यादा।
- (4) +ve से टर्मिनल 2, -ve से टर्मिनल 3, प्रतिरोध कम

Question and Answer Key - April 9 Online

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

Note:-