

1. A horizontal spring has a spring constant of 14.7 N/m. A body of mass of 300 gm is attached to the spring and displaced 8 cm. The body is then released. The maximum velocity of the body is -
- (1) 4.41 m/s (2) 0.39 m/s  
(3) 0.56 m/s (4) 3.92 m/s
2. At what temperature T is the specific heat capacity due to free electron gas in copper equal to 10% of that due to lattice vibrations [Given for copper Fermi energy  $E_F = 7.06$  eV. Boltzmann constant  $k = 8.62 \times 10^{-5}$  eV/K and  $T \gg \theta_D$  (Debye temperature)]?
- (1)  $4.98 \times 10^3$  K  
(2)  $3.5 \times 10^3$  K  
(3) 300 K  
(4) Insufficient information as Fermi temperature  $T_F$  for copper is not given

3. For an atom in the state  $^2d_{5/2}$ , the Lande g-factor is -
- (1) 1.75 (2) 1.88  
(3) 1.20 (4) 1.45
4. For a driven harmonic oscillator, the amplitude  $x_m$  is given by,

$$x_m = \frac{F_m}{[m^2(\omega^2 - \omega_0^2)^2 + b^2\omega^2]^{\frac{1}{2}}}$$

where  $F_m$  is the (constant) amplitude of the driving force,  $\omega$  is frequency of driving force,  $\omega_0$  is natural frequency of oscillation, 'm' is mass of oscillator and 'b' is damping constant. At resonance, what is the velocity amplitude of the object?

- (1)  $\frac{F_m}{m\omega}$  (2)  $\frac{F_m}{b}$   
(3)  $\frac{F_m}{m\omega_0}$  (4)  $\frac{bF_m}{\omega}$
5. According to the nuclear shell model, the ground state spin and parity of  $^{16}\text{O}$  is -
- (1)  $(\frac{5}{2})^+$  (2)  $(\frac{5}{2})^-$   
(3)  $(\frac{3}{2})^+$  (4)  $(\frac{3}{2})^-$

6. A particle is fired straight upward from Earth's surface with a speed that is half the escape speed. If R is the radius of Earth, the highest altitude reached, measured from the surface is -
- (1) R/4 (2) R/3  
(3) R/2 (4) 3R

1. एक क्षैतिज स्प्रिंग का स्प्रिंग नियतांक 14.7 N/m है। 300 gm द्रव्यमान का एक पिण्ड स्प्रिंग से जोड़कर 8 cm तक विस्थापित किया जाता है। इसके बाद पिण्ड को छोड़ दिया जाता है। पिण्ड का अधिकतम वेग है -
- (1) 4.41 m/s (2) 0.39 m/s  
(3) 0.56 m/s (4) 3.92 m/s
2. किस ताप पर तांबे के लिए मुक्त इलेक्ट्रॉन गैस के कारण विशिष्ट उष्मा की 10% होगी। [दिया है तांबे के लिए फर्मी ऊर्जा  $E_F = 7.06$  eV। बोल्ट्जमान नियतांक  $k = 8.62 \times 10^{-5}$  eV/K तथा  $T \gg \theta_D$  (डेबाई ताप)]?
- (1)  $4.98 \times 10^3$  K  
(2)  $3.5 \times 10^3$  K  
(3) 300 K  
(4) अपर्याप्त सूचना क्योंकि तांबे के लिए फर्मी ताप  $T_F$  नहीं दिया गया है

3. एक परमाणु जो  $^2d_{5/2}$  अवस्था में है, के लिए लैंडे जी-गुणांक है -
- (1) 1.75 (2) 1.88  
(3) 1.20 (4) 1.45
4. एक चालित दोलित्र के लिए आयाम

$$x_m = \frac{F_m}{[m^2(\omega^2 - \omega_0^2)^2 + b^2\omega^2]^{\frac{1}{2}}}$$

से दिया जाता है, जहाँ  $F_m$  बाह्य बल का आयाम (नियतांक) है,  $\omega$  चालक बल की आवृत्ति है, m दोलनों की स्वामयिक आवृत्ति है, m दोलित्र का द्रव्यमान है तथा b अवमंदन गुणांक है। अनुनाद पर वेग आयाम क्या है?

- (1)  $\frac{F_m}{m\omega}$  (2)  $\frac{F_m}{b}$   
(3)  $\frac{F_m}{m\omega_0}$  (4)  $\frac{bF_m}{\omega}$
5. नाभिकीय कोश (shell) मॉडल के अनुसार  $^{16}\text{O}$  की मूल अवस्था चक्रण एवं समता है -
- (1)  $(\frac{5}{2})^+$  (2)  $(\frac{5}{2})^-$   
(3)  $(\frac{3}{2})^+$  (4)  $(\frac{3}{2})^-$

6. एक कण पृथ्वी की सतह से सीधा ऊपर पलायन गति की आधी गति से दागा जाता है। यदि पृथ्वी की त्रिज्या R है, तो पृथ्वी की सतह से प्राप्त अधिकतम ऊँचाई है -
- (1) R/4 (2) R/3  
(3) R/2 (4) 3R

7. A Hydrogen atom is placed in the external electric field of  $3 \times 10^6$  V/m. Assuming that the negative charge in the hydrogen atom is uniformly distributed in the volume of a sphere of radius  $0.5 \times 10^{-10}$  m, the distance between its positive and negative charges will be -
- (1)  $2.6 \times 10^{-16}$  m (2)  $1.66 \times 10^{-15}$  m  
(3)  $1.5 \times 10^{-10}$  m (4)  $4.5 \times 10^{-13}$  m
8. Which of the following is not the development characteristics of Adolescence?
- (1) Acquisition tendency  
(2) Contrasting moods  
(3) Anxiety of vocation  
(4) Feeling of hero worship

- The magnetic flux through a coil of resistance 5  $\Omega$  placed with its plane perpendicular to a uniform magnetic field varies with time 't' (in seconds) as  $\phi = (2t^2 + 5t + 7)$  milliweber. The induced current in the coil at  $t = 5$  s is -
- (1) 15.5 mA (2) 31 mA  
(3) 155 mA (4) Zero

10. The following Poisson bracket with 'a' and 'b' as constants is equal to -
- (1) p<sub>x</sub> (2) p<sub>y</sub>  
(3) y (4) x

11. A thin double convex lens has surfaces of radii of curvature 25cm each. If the focal length of the lens is 20cm, then the refractive index of the material of the lens is -
- (1) 1.50 (2) 1.33  
(3) 1.625 (4) 1.575

12. Which of the following is the third step involved in system approach to instructional system?
- (1) Formulation of objectives  
(2) Designing and developing the instructional system  
(3) Pre-assessment of student entering behaviour  
(4) Improvement of the system

13. The muscles of a normal eye are least strained when the eye is focused on an object -
- (1) far away from the eye  
(2) very close to the eye  
(3) at about 25cm from the eye  
(4) at about 1m from the eye

7. एक हाइड्रोजन परमाणु को  $3 \times 10^6$  V/m के बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। यह मानते हुए कि हाइड्रोजन परमाणु में ऋण आवेश  $0.5 \times 10^{-10}$  m किराया के गोले के आयतन में एक समान रूप में वितरित है, इसके धन एवं ऋण आवेशों के बीच दूरी होगी -
- (1)  $2.6 \times 10^{-16}$  m (2)  $1.66 \times 10^{-15}$  m  
(3)  $1.5 \times 10^{-10}$  m (4)  $4.5 \times 10^{-13}$  m
8. निम्नांकित में से कौनसी किशोरावस्था की विकासत्मक विशेषता नहीं है?
- (1) संघर्ष प्रवृत्ति  
(2) विरोधी मानसिक दशाएँ  
(3) व्यवसाय की चिन्ता  
(4) वीर पूजा की भावना

9. 5  $\Omega$  प्रतिरोध की एक कुण्डली, जिसका तल एकसमरूप चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत है, से गुजरने वाला समकोणी फलन समय t (सेकण्ड में) के साथ  $\phi = (2t^2 + 5t + 7)$  मिलीवेबर के अनुक्रम बदलता है। t = 5 सेकण्ड पर कुण्डली में प्रेरित धारा है -
- (1) 15.5 mA (2) 31 mA  
(3) 155 mA (4) Zero

10. यदि a और b नियतांक हैं, तो निम्नांकित प्वासी ब्रैकेट का मान होगा -
- (1) p<sub>x</sub> (2) p<sub>y</sub>  
(3) y (4) x

11. एक पतले उभयोत्तल लेंस की सतहों की वक्रता त्रिज्याएँ 25cm प्रत्येक हैं। यदि लेंस की फोकस दूरी 20cm हो, तो लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक है -
- (1) 1.50 (2) 1.33  
(3) 1.625 (4) 1.575

12. अनुदेशात्मक प्रणाली उपायों में प्रयोग संबंधी तीसरा शोधन निम्नांकित में से कौनसा है?
- (1) उद्देश्यों का निर्धारण  
(2) अनुदेशात्मक प्रणाली को अभिकल्पित एवं विकसित करना  
(3) विद्यार्थियों के प्रतिष्ठित व्यवहार का पूर्वानुमान  
(4) प्रणाली उत्पन्न

13. सामान्य नेत्र की मीसपेशिया न्यूनतम विकृत (बलांत) होती हैं, जब नेत्र वस्तु पर फोकसित है, जो -
- (1) नेत्र से दूर स्थित है  
(2) नेत्र के अति निकट है  
(3) नेत्र से लगभग 25cm दूरी पर है  
(4) नेत्र से लगभग 1m दूरी पर है

Page 2 of 32

$$\frac{1}{2} \times \frac{2 \times 14.7 \times 0.08}{300 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \times \frac{1.912}{0.3} = \frac{1.912}{0.6} = 3.187 \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$v = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m}} A = \sqrt{\frac{14.7}{0.3}} \times 0.08 = 3.187 \text{ m/s}$$

Page 3 of 32

$$\frac{1}{2} \times \frac{2 \times 14.7 \times 0.08}{300 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \times \frac{1.912}{0.3} = \frac{1.912}{0.6} = 3.187 \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$v = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m}} A = \sqrt{\frac{14.7}{0.3}} \times 0.08 = 3.187 \text{ m/s}$$

14. Two cylindrical conductors A and B are of same material and have the same length. Conductor A is solid of diameter 1m. Conductor B is a hollow tube of inner diameter 1m and outer diameter 2m. The ratio of their resistances  $R_A/R_B$  is -

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

15. A full wave rectifier with a load resistance  $R_L$  is connected in series with an inductor filter of inductance L. The peak value of applied input voltage is  $V_m$  and its angular frequency is  $\omega$ . The rms value of ac component of the load current is given by -

- (1)  $\frac{V_m}{\omega L}$
- (2)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{4V_m}{3\omega} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + 4\omega^2 L^2}}$
- (3)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{2V_m}{3\omega} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + 4\omega^2 L^2}}$
- (4)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{4V_m}{3\omega} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + \omega^2 L^2}}$

16. An AC source with a resistance of  $100 \Omega$  is connected to the primary coil of a transformer and a resistance R is connected to the secondary coil. If the transformer has 500 turns in its primary coil and 100 turns in its secondary coil, the greatest power will be dissipated in resistor R, if -

- (1)  $R = 0$
- (2)  $R = 0.25 \Omega$
- (3)  $R = 4 \Omega$
- (4)  $R = 100 \Omega$

17. Which of the following pair is not the type of constructivism?

- (1) Cognitive - Social constructivism
- (2) Affective - Psychomotor constructivism
- (3) Social - Radical constructivism
- (4) Radical - Cognitive constructivism

14. दो बेलनाकार चालक A तथा B समान पदार्थ के हैं तथा समान लम्बाई के हैं। चालक A, 1m व्यास का ठोस है, जबकि चालक B, 1m आन्तरिक व्यास तथा 2m बाह्य व्यास की एक खोखली नलिका है। इनके प्रतिरोधों का अनुपात  $R_A/R_B$  है -

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

15. एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी को  $R_L$  लोड प्रतिरोध के साथ प्रेरकत्व के श्रेणी प्रेरकत्व फिल्टर के साथ जोड़ा गया है। विशिष्ट वोल्टता का शिखर मान  $V_m$  है तथा कोणीय आवृत्ति  $\omega$  है लोड चारा के प्रत्यावर्ती घटक का चरममूल्य मूल (rms) मान है -

- (1)  $\frac{V_m}{\omega L}$
- (2)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{4V_m}{3\omega} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + 4\omega^2 L^2}}$
- (3)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{2V_m}{3\omega} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + 4\omega^2 L^2}}$
- (4)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{4V_m}{3\omega} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + \omega^2 L^2}}$

16. एक प्रत्यावर्ती (AC) स्रोत  $100 \Omega$  प्रतिरोध के साथ ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुंडली से जुड़ा है तथा एक प्रतिरोध R द्वितीयक कुंडली से जुड़ा है। यदि ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुंडली में 500 फेरे तथा द्वितीयक कुंडली में 100 फेरे हैं, तो प्रतिरोध R में अधिकतम शक्ति वितरण होगा, यदि -

- (1)  $R = 0$
- (2)  $R = 0.25 \Omega$
- (3)  $R = 4 \Omega$
- (4)  $R = 100 \Omega$

17. निम्नलिखित में से कौनसा युग्म निर्मितवाद का प्रकार नहीं है?

- (1) सञ्ज्ञानात्मक - सामाजिक निर्मितवाद
- (2) भावात्मक निर्मितवाद - मनोक्रियात्मक निर्मितवाद
- (3) सामाजिक - रेडिकल निर्मितवाद
- (4) रेडिकल निर्मितवाद - सञ्ज्ञानात्मक निर्मितवाद

18. The dispersion relation for a piano string can be written as  $\frac{v^2}{\lambda^2} = \frac{T}{\mu} + ak^2$

Where  $\mu$  is a small positive quantity. Then which of the following is correct? (Here  $v_p$  refers to the phase velocity and  $v_g$  to group velocity)

- (1)  $v_g$  increases as  $\lambda$  increases
- (2)  $v_g = \sqrt{\frac{T}{\mu} \left[ 1 + \frac{ak^2}{T/\mu} \right]}$
- (3)  $v_g = \frac{T}{\mu} + ak^2$
- (4)  $v_g = \sqrt{\frac{T}{\mu} \left[ 1 - \frac{ak^2}{T/\mu} \right]}$

19. Which of the following atoms cannot exhibit Bose-Einstein condensation even in principle?

- (1)  $^1\text{H}_1$
- (2)  $^2\text{H}_1$
- (3)  $^{23}\text{Na}_{11}$
- (4)  $^{40}\text{K}_{19}$

20. A hall has a volume of  $1200 \text{ m}^3$ . Its total absorption is equivalent to  $480 \text{ m}^2$  of open window, the reverberation time of the room is -

- (1) 0.4 s
- (2) 2.54 s
- (3) 0.064 s
- (4) 0.12 s

21. Which particle will have anti-symmetric wave functions?

- (1) Meson
- (2) Photon
- (3) Higgs Boson
- (4) Quark

22. Which of the following statement is incorrect in context of communication?

- (1) It is a process to establish mutual relationship.
- (2) It is a static process.
- (3) It is a purposeful process.
- (4) In it Psycho-social aspects are included.

23. For a harmonic oscillator  $(V(x) = \frac{1}{2}kx^2)$  the allowed energies are  $E_n = (n + \frac{1}{2})\hbar\omega$  Now suppose that the spring constant increases slightly from  $k$  to  $(1 + \epsilon)k$  ( $\epsilon \ll 1$ ). The first order correction in energy is then given by -

- (1)  $E'_n = \epsilon \left( n + \frac{1}{2} \right) \hbar\omega$
- (2)  $E'_n = \epsilon \left( n - \frac{1}{2} \right) \hbar\omega$
- (3)  $E'_n = \frac{\epsilon}{2} \left( n + \frac{1}{2} \right) \hbar\omega$
- (4)  $E'_n = \frac{\epsilon}{2} \left( n - \frac{1}{2} \right) \hbar\omega$

18. किसी विद्युत् तार के लिए विलक्षण संबंध  $\frac{v^2}{\lambda^2} = \frac{T}{\mu} + ak^2$  से दिया जा सकता है, जहाँ  $\mu$  एक सकारात्मक अल्प राशि है। तब निम्नलिखित में से कौन सा सही है? (यहाँ  $v_p$  कला वेग से संदर्भित है एवं  $v_g$  समूह वेग पर शब्दा है।)

- (1)  $v_g$   $\lambda$  बढ़ने पर बढ़ता है।
- (2)  $v_g = \sqrt{\frac{T}{\mu} \left[ 1 + \frac{ak^2}{T/\mu} \right]}$
- (3)  $v_g = \frac{T}{\mu} + ak^2$
- (4)  $v_g = \sqrt{\frac{T}{\mu} \left[ 1 - \frac{ak^2}{T/\mu} \right]}$

19. निम्नलिखित पदार्थकुंडली में से कौन सा बिस्फोटन से बोस-आइन्स्टीन संघनन दर्शाती सकता है?

- (1)  $^1\text{H}_1$
- (2)  $^2\text{H}_1$
- (3)  $^{23}\text{Na}_{11}$
- (4)  $^{40}\text{K}_{19}$

20. एक हॉल का आयतन  $1200 \text{ m}^3$  है। इसका कुल अवशोषण  $480 \text{ m}^2$  की खुली खिड़की से तुल्य है। कमरे का अनुवर्णन काल है -

- (1) 0.4 s
- (2) 2.54 s
- (3) 0.064 s
- (4) 0.12 s

21. किस कण के विवे प्रतिव्यवस्था तरंग फलन होगा?

- (1) मेसॉन
- (2) फोटॉन
- (3) हिग्ग्स बोसॉन
- (4) क्वार्क

22. निम्नलिखित में से कौन सा कथन संचरण के संदर्भ में सही नहीं है?

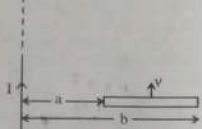
- (1) यह पारस्परिक संबंध स्थापित करने की एक प्रक्रिया है।
- (2) यह स्थिर प्रक्रिया है।
- (3) यह उद्देश्यपूर्ण प्रक्रिया है।
- (4) इसमें मनो-सामाजिक पक्ष समावेशित होते हैं।

23. एक आवर्ती दोलक  $(V(x) = \frac{1}{2}kx^2)$  के लिए अनुमति ऊर्जाएँ  $E_n = (n + \frac{1}{2})\hbar\omega$  से दी जाती हैं। अब मान लें कि स्प्रिंग नियतांक  $k$  को तनिक बढ़ाकर  $(1 + \epsilon)k$  कर दिया जाता है ( $\epsilon \ll 1$ )। तब ऊर्जा में प्रथम कोटि संशोधन इस प्रकार दिया जाता है -

- (1)  $E'_n = \epsilon \left( n + \frac{1}{2} \right) \hbar\omega$
- (2)  $E'_n = \epsilon \left( n - \frac{1}{2} \right) \hbar\omega$
- (3)  $E'_n = \frac{\epsilon}{2} \left( n + \frac{1}{2} \right) \hbar\omega$
- (4)  $E'_n = \frac{\epsilon}{2} \left( n - \frac{1}{2} \right) \hbar\omega$

24. Cyclotron frequency is proportional to -  
 (1)  $\frac{m}{v}$  (2)  $\frac{q}{m}$   
 (3)  $qm$  (4)  $\frac{q^2}{m}$

25. A copper rod of length 'L' is moving on a uniform speed 'V' parallel to a long straight wire carrying a current 'I' as shown in figure. The rod is perpendicular to the wire with its ends at distances 'a' and 'b' from it. The motional emf induced in the rod is -



- (1) Zero (2)  $Bv(b-a)$   
 (3)  $\frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$  (4)  $\frac{\mu_0 I v}{4\pi} \ln \frac{a}{b}$
26. In the Yukawa Meson theory of nuclear force, the potential for the nuclear force between neutron & proton is assumed as -  
 (1)  $-\frac{g^2}{r^2} e^{-kr}$  (2)  $-\frac{g^2}{r} e^{-kr}$   
 (3)  $-\frac{g^2}{r} e^{-kr^2}$  (4)  $-\frac{g^2}{r^2} e^{-kr^2}$

27. The spin-orbit effect splits the  $^3P \rightarrow ^3S$  transition (wavelength  $\lambda = 6521 \text{ \AA}$ ) in Lithium into two lines with separation of  $\Delta\lambda = 0.14 \text{ \AA}$ . The corresponding positive value of energy difference between the above two lines is -  
 (1)  $4.08 \times 10^{-5} \text{ eV}$  (2)  $4.08 \times 10^{-3} \text{ eV}$   
 (3)  $2.04 \times 10^{-5} \text{ eV}$  (4)  $2.04 \times 10^{-3} \text{ eV}$

28. An ideal op-amp should have -  
 (1) zero input and output impedance  
 (2) infinite input and output impedance  
 (3) infinite input impedance and zero output impedance  
 (4) zero input impedance and infinite output impedance

24. साइकलोट्रॉन आवृत्ति समानुपाती होती है -  
 (1)  $\frac{m}{v}$  के (2)  $\frac{q}{m}$  के  
 (3)  $qm$  के (4)  $\frac{q^2}{m}$  के

25. L लंबाई की तांबे की एक छड़ एक समान चाल v से एक लंबे सीधे तार जिसमें I धारा प्रवाहित है, के समान्तर चल रही है, जैसे कि चित्र में दर्शाया गया है। छड़ तार के लंबवत् है तथा इसके सिरे छड़ से a व b दूरियों पर हैं। छड़ में प्रेरित विद्युत वाहक बल है -



- (1) Zero (2)  $Bv(b-a)$   
 (3)  $\frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$  (4)  $\frac{\mu_0 I v}{4\pi} \ln \frac{a}{b}$
26. नाभिकीय बलों के युकावा मेसॉन सिद्धान्त में न्यूट्रॉन एवं प्रोटॉन के मध्य नाभिकीय बल के लिए विभव माना जाता है -  
 (1)  $-\frac{g^2}{r^2} e^{-kr}$  (2)  $-\frac{g^2}{r} e^{-kr}$   
 (3)  $-\frac{g^2}{r} e^{-kr^2}$  (4)  $-\frac{g^2}{r^2} e^{-kr^2}$

27. स्पिन कसक प्रभाव के कारण  $^3P \rightarrow ^3S$  लीथियम में संक्रमण (तरंगदैर्घ्य  $\lambda = 6521 \text{ \AA}$ ) दो रेखाओं जिनमें पार्थक्य  $\Delta\lambda = 0.14 \text{ \AA}$  है, में विभक्त होता है। उपरोक्त दो रेखाओं के संगत घनात्मक कर्जा अन्तर है -  
 (1)  $4.08 \times 10^{-5} \text{ eV}$  (2)  $4.08 \times 10^{-3} \text{ eV}$   
 (3)  $2.04 \times 10^{-5} \text{ eV}$  (4)  $2.04 \times 10^{-3} \text{ eV}$

28. एक आदर्श op-amp की -  
 (1) निवेशी एवं निर्गत प्रतिबाधा शून्य होनी चाहिए  
 (2) निवेशी एवं निर्गत प्रतिबाधा अनंत होनी चाहिए  
 (3) निवेशी प्रतिबाधा अनंत एवं निर्गत प्रतिबाधा शून्य होनी चाहिए  
 (4) निवेशी प्रतिबाधा शून्य एवं निर्गत प्रतिबाधा अनंत होनी चाहिए

$\frac{v}{2\pi r} = \frac{a \cdot v}{2\pi r}$

29. Which of the following theory is related with behaviourist learning theory?  
 (1) Lewin's field theory of learning  
 (2) Tolman's sign learning theory  
 (3) Thorndike's theory of trial and error learning  
 (4) Theory of insightful learning

30. The electric current in a circuit varies as  $i = i_0 (t/\tau)$  for sometime where  $\tau$  is a constant. The rms value of current for the period  $t = 0$  to  $t = \tau$  is -  
 (1)  $\frac{i_0}{\sqrt{2}}$  (2)  $\frac{i_0}{\sqrt{3}}$   
 (3)  $\frac{i_0}{2}$  (4)  $\frac{i_0}{3}$

31. Who was the propounder of Concept Attainment Model?  
 (1) Richard Suchman  
 (2) Jerome S. Bruner  
 (3) David Ausubel  
 (4) B. Massialas and Cox

32. For a solid dispersion relation is written as  $E(k) = \alpha_1 k_x^2 + \alpha_2 k_y^2 + \alpha_3 k_z^2$  where  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  are constants. The effective mass tensor in matrix form is -

(1)  $\begin{bmatrix} \frac{1}{2\alpha_1} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2\alpha_2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2\alpha_3} \end{bmatrix}$   
 (2)  $\begin{bmatrix} 2\alpha_1 & 0 & 0 \\ 0 & 2\alpha_2 & 0 \\ 0 & 0 & 2\alpha_3 \end{bmatrix}$   
 (3)  $\begin{bmatrix} \alpha_1 & 0 & 0 \\ 0 & \alpha_2 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha_3 \end{bmatrix}$   
 (4)  $\begin{bmatrix} \frac{1}{\alpha_1} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\alpha_2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{\alpha_3} \end{bmatrix}$

$\frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{h \cdot c}{\lambda'} + \frac{1}{2} m v^2$   
 $\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda'} = \frac{m v^2}{2 h c}$   
 $\frac{1}{6521} - \frac{1}{6521 + 0.14} = \frac{m v^2}{2 \times 6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}$   
 $6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 \times \left( \frac{1}{6521} - \frac{1}{6521 + 0.14} \right) = \frac{1}{2} m v^2$   
 $6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 \times \left( \frac{0.14}{6521 \times 6521 + 0.14} \right) = \frac{1}{2} m v^2$   
 $6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 \times \left( \frac{0.14}{42523641 + 0.14} \right) = \frac{1}{2} m v^2$   
 $2.801 \times 10^{-26} = \frac{1}{2} m v^2$   
 $5.602 \times 10^{-26} = m v^2$   
 $5.602 \times 10^{-26} = 9.1 \times 10^{-31} v^2$   
 $v^2 = \frac{5.602 \times 10^{-26}}{9.1 \times 10^{-31}} = 6.156 \times 10^4$   
 $v = 2.48 \times 10^2 \text{ m/s}$

33. The de-Broglie wavelength of a particle having kinetic energy E is  $\lambda$ . How much extra kinetic energy must be given to this particle so that its de-Broglie wavelength reduces to 75% of the initial value?  
 (1)  $\left(\frac{16}{9}\right)E$  (2)  $\left(\frac{10}{9}\right)E$   
 (3)  $\left(\frac{4}{9}\right)E$  (4)  $\frac{2}{9}E$

29. निम्नलिखित में से कौनसा सिद्धान्त व्यवहारवादी अधिगम सिद्धान्त से सम्बंधित है?  
 (1) लेविन का क्षेत्र अधिगम सिद्धान्त  
 (2) टोलमैन का चिन्ह अधिगम सिद्धान्त  
 (3) थॉर्नडाइक का प्रयास एवं त्रुटि अधिगम सिद्धान्त  
 (4) अन्वेषि अधिगम सिद्धान्त

30. एक परिपथ में धारा कुछ समय के लिए  $i = i_0 (t/\tau)$  के अनुसार बदलती है जहाँ  $\tau$  एक नियतांक है। समय अन्तराल  $t = 0$  से  $t = \tau$  के लिए माध्य मूल (rms) मान है -  
 (1)  $\frac{i_0}{\sqrt{2}}$  (2)  $\frac{i_0}{\sqrt{3}}$   
 (3)  $\frac{i_0}{2}$  (4)  $\frac{i_0}{3}$

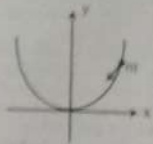
31. सप्रभाव उपलब्धि प्रीमान के प्रस्ताक कौन थे?  
 (1) रिचर्ड सूकमन  
 (2) जेरोम एस. ब्रुनर  
 (3) डेविड आसुबेल  
 (4) बी. मासियास तथा कोक्स

32. किसी दोस के लिए विक्षेपण संबंध  $E(k) = \alpha_1 k_x^2 + \alpha_2 k_y^2 + \alpha_3 k_z^2$  से दिया जाता है जहाँ  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  नियतांक हैं। इस दोस के लिए प्रभावी द्रव्यमान प्रदिश (टेन्सर) मैट्रिक्स रूप में इस प्रकार दिया जाता है -  
 (1)  $\begin{bmatrix} \frac{1}{2\alpha_1} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2\alpha_2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2\alpha_3} \end{bmatrix}$   
 (2)  $\begin{bmatrix} 2\alpha_1 & 0 & 0 \\ 0 & 2\alpha_2 & 0 \\ 0 & 0 & 2\alpha_3 \end{bmatrix}$   
 (3)  $\begin{bmatrix} \alpha_1 & 0 & 0 \\ 0 & \alpha_2 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha_3 \end{bmatrix}$   
 (4)  $\begin{bmatrix} \frac{1}{\alpha_1} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\alpha_2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{\alpha_3} \end{bmatrix}$

33. एक कण जिसकी गतिज ऊर्जा E है की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  है। इसको कितनी अतिरिक्त गतिज ऊर्जा दी जाए ताकि इसकी डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य कम हो कर अपने प्रारंभिक मान की 75% रह जाए?  
 (1)  $\left(\frac{16}{9}\right)E$  (2)  $\left(\frac{10}{9}\right)E$   
 (3)  $\left(\frac{4}{9}\right)E$  (4)  $\frac{2}{9}E$



34. A particle of mass  $m$  slides under the gravity without friction along the parabolic path  $y = ax^2$  as shown in the figure. Here 'a' is a constant.



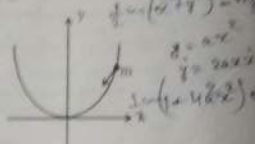
The Lagrangian for this particle is given by -

- (1)  $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + mgax^2$
  - (2)  $L = m(1 + 4a^2x^2) \dot{x}^2 - mgax^2$
  - (3)  $L = \frac{1}{2} m(1 + 4a^2x^2) \dot{x}^2 + mgax^2$
  - (4)  $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 - mgax^2$
35. Which of the following is not the basic assumption of computer assisted instruction?
- (1) Instruction for a number of learners at a time.
  - (2) Automatic recording of the learner's performance.
  - (3) Variety in the use of methods and techniques.
  - (4) Variation in teaching-learning process.
36. Some spherical equipotential surfaces are shown in figure. What can be said about the magnitude and direction of the electric field?



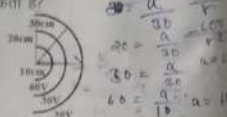
- (1) it decreases with distance as  $E = \frac{2V-m}{r^2}$  and is radially outward. (where  $r$  is in meter)
- (2) it decreases with distance as  $E = \frac{6V-m}{r^2}$  and is radially outward. (where  $r$  is in meter)
- (3)  $E = 300V/m$  and is radially outward.
- (4) More information is needed to determine  $\vec{E}$ .

34. चित्र में दर्शाए अनुसार,  $m$  द्रव्यमान का एक कण परवलयिक पथ  $y = ax^2$  के अनुदिश घुसने के अर्थ में बिना घर्षण के गिर रहा है। यहाँ 'a' एक नियतांक है -



इस कण के लिए लैग्रेंजियन है -

- (1)  $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + mgax^2$
  - (2)  $L = \frac{1}{2} m(1 + 4a^2x^2) \dot{x}^2 - mgax^2$
  - (3)  $L = \frac{1}{2} m(1 + 4a^2x^2) \dot{x}^2 + mgax^2$
  - (4)  $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 - mgax^2$
35. निम्नलिखित में से कौनसी कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन की मूलभूत मान्यता नहीं है?
- (1) एक ही समय पर अनेक विद्यार्थियों को एक साथ अनुदेशन प्रदान करना।
  - (2) विद्यार्थियों की निष्पत्ति का स्वतः ही रिकॉर्डिंग होते रहना।
  - (3) विभिन्न एवं तकनीकी के प्रयोग में विविधता।
  - (4) शिक्षण-अभियोग प्रक्रिया में गिन्यता।
36. चित्र में कुछ गोलाकार समविभव पृष्ठ दर्शाए गए हैं। विद्युत क्षेत्र के परिमाण एवं दिशा के बारे में क्या कहा जा सकता है?



- (1) यह दूरी के साथ  $E = \frac{2V-m}{r^2}$  के अनुसार घटता है तथा विद्युत बाह्य की ओर है। (यहाँ  $r$  मीटर में है)
- (2) यह दूरी के साथ  $E = \frac{6V-m}{r^2}$  के अनुसार घटता है तथा विद्युत बाह्य की ओर है। (यहाँ  $r$  मीटर में है)
- (3)  $E = 300V/m$  है तथा विद्युत बाह्य की ओर है।
- (4)  $\vec{E}$  ज्ञात करने के लिए और अधिक सूचना चाहिए।

37. A wave pulse travelling on a two piece string gets partially reflected and partially transmitted at the junction. The reflected wave is inverted in shape as compared to the incident one. If the incident wave has wavelength  $\lambda$  and the transmitted wave  $\lambda'$  -
- (1)  $\lambda' > \lambda$
  - (2)  $\lambda' = \lambda$
  - (3)  $\lambda' < \lambda$
  - (4) nothing can be said about the relation of  $\lambda$  and  $\lambda'$

38. For a particle undergoing Brownian motion, the force acting on it is a rapidly fluctuating function of time. For such a particle the time dependence of probability  $P(v,t)$  which represents the probability of particle having velocity between  $v$  and  $v + dv$  at any time 't' is given by -
- (1) Maxwell-Boltzmann distribution
  - (2) Fokker-Planck equation
  - (3) Wiener theorem
  - (4) Liouville's theorem

39. Which of the following is a feature of Advance Organizer Model of Teaching?
- (1) This model is specifically designed to teach students to explore social issues.
  - (2) In this model after exploring the problem, Hypothesis is framed.
  - (3) Base of this model is meaningful verbal learning and purpose of this model is to strengthen the present cognitive structure of learner.
  - (4) Collection of facts to verify the hypothesis.

40. A plate with height 'h' is cut from a thin metal sheet with uniform mass density, as shown in figure. The lower (curved) boundary of the plate is defined by  $y = 2x^2$ . The centre of mass of the plate is located at -



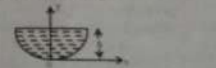
- (1)  $x = 0, y = 0$
- (2)  $x = 0, y = \frac{h}{2}$
- (3)  $x = 0, y = \frac{3}{8}h$
- (4) Insufficient information

37. किसी द्विखंड वाले दो तारों से बनी डोरी में चल रही एक तरंग पल्स जब अर्धतः परावर्तित तथा अर्धतः प्रसारित होती है। आदर्श तरंग की तुलना में परावर्तित तरंग आवृत्ति में अनुक्रमित (इन्वर्टेड) है। यदि आदर्श तरंग की तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  है तथा प्रसारित तरंग की  $\lambda'$  है -
- (1)  $\lambda' > \lambda$
  - (2)  $\lambda' = \lambda$
  - (3)  $\lambda' < \lambda$
  - (4)  $\lambda$  तथा  $\lambda'$  के मध्य संबंध के बारे में कुछ नहीं कहा जा सकता

38. ब्राउननी गति करने किसी कण पर उत्पन्न होने वाला बल का तीव्रता से उल्लसकान बनता हुआ चलना होता है। ऐसे कण के लिए प्रायिकता  $P(v,t)$  जो समय  $t$  पर कण का वेग  $v$  तथा  $v + dv$  के मध्य होने की प्रायिकता है, की समय पर निर्भरता की जाती है -
- (1) मैक्सवेल-बोल्ट्जमन वितरण से
  - (2) फोकर-प्लानक समीकरण से
  - (3) वाइनर प्रमेय से
  - (4) लीउविले प्रमेय से

39. निम्नलिखित में से कौनसी अधिम संगठक प्रतिमान की विशेषता है?
- (1) यह प्रतिमान सामाजिक मुद्दों की खोज के बाद परिकल्पना बनायी जाती है।
  - (2) इस प्रतिमान में समस्या की खोज के बाद परिकल्पना बनायी जाती है।
  - (3) इस प्रतिमान का अन्ततः सांख्यिक सांख्यिक अधिम है तथा इस प्रतिमान का उद्देश्य अधिमकर्ता के वर्तमान संज्ञानात्मक संरचना में मजबूती प्रदान करना।
  - (4) परिकल्पनाओं की पुष्टि के लक्ष्यों को एकत्रित करना।

40. एक समान घनत्व की एक पतली धातुिक चादर से  $h$  ऊँचाई की एक प्लेट काटी गई है। जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। प्लेट की निचली (वक्र) परिभाषा  $y = 2x^2$  से परिभाषित है। प्लेट के द्रव्यमान केंद्र की अवस्थिति है -



- (1)  $x = 0, y = 0$
- (2)  $x = 0, y = \frac{h}{2}$
- (3)  $x = 0, y = \frac{3}{8}h$
- (4) अपर्याप्त सूचना

$$J = \frac{q n^2 E}{E} = \frac{q n^2 E}{E} = \frac{q n^2 E}{E} = \frac{q n^2 E}{E}$$

41. In a semiconductor, the ratio of the effective mass of hole to electron is 5:1 and the ratio of mean relaxation time for hole to electron is 1:2. The ratio of mobility of the hole to electron is -

- (1) 1:5 (2) 1:10  
(3) 5:1 (4) Insufficient data

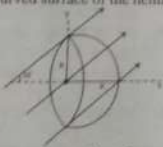
42. Identify the correct expression- (symbols having their usual meanings)

- (1)  $C_V = \frac{R}{\gamma-1}$  (2)  $C_P = \frac{\gamma R}{\gamma-1}$   
(3)  $C_V = \frac{\gamma R}{\gamma+1}$  (4)  $C_P = \frac{R}{\gamma+1}$

43. The mass density of a certain planet has spherical symmetry but varies in such a way that mass inside every spherical surface with the centre at the centre of planet is proportional to the radius of surface. If 'r' is the distance from the centre of planet to a point mass inside the planet, the gravitational force on the mass is proportional to -

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

44. A closed Gaussian surface consisting of a hemisphere and a circular disc of radius R is placed in a uniform electric field  $\vec{E}$  as shown in figure. The flux of electric field vector coming out of the curved surface of the hemisphere is -



- (1)  $\frac{\pi R^2 E}{2}$  (2)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \pi R^2 E$   
(3)  $\pi R^2 E$  (4)  $4\pi R^2 E$

45. The critical velocity ( $v_c$ ) below which the liquid flow remains steady or streamline is given by -

Where  $k = \text{Reynold's number}$   
 $\eta = \text{Coefficient of viscosity}$   
 $\rho = \text{Density of liquid}$   
 $r = \text{Radius}$

- (1)  $\frac{\eta}{\rho r}$  (2)  $\frac{k \eta}{\rho r}$   
(3)  $\frac{\eta}{\rho k r}$  (4)  $\frac{\eta}{\rho k r}$

41. किसी अर्द्धचालक में होल के प्रभावी द्रव्यमान का इलेक्ट्रॉन के प्रभावी द्रव्यमान से अनुपात 5:1 है तथा होल के माध्य विश्रांति काल का इलेक्ट्रॉन के माध्य विश्रांतिकाल से अनुपात 1:2 है। होल की द्रव्यमान से गतिशीलता का अनुपात है -

- (1) 1:5 (2) 1:10  
(3) 5:1 (4) अपर्याप्त सूचना

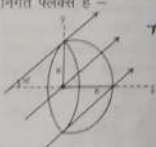
42. सही संबंध (युक्तक) को पहचान कीजिए - (संकेतों के प्रभावित अर्थ हैं)

- (1)  $C_V = \frac{R}{\gamma-1}$  (2)  $C_P = \frac{\gamma R}{\gamma-1}$   
(3)  $C_V = \frac{\gamma R}{\gamma+1}$  (4)  $C_P = \frac{R}{\gamma+1}$

43. किसी ग्रह के द्रव्यमान घनत्व में गोलीय सममितता है किन्तु यह इस प्रकार से परिवर्तित होता है, कि ऐसी प्रत्येक गोलीय सतह जिसका केन्द्र ग्रह के केन्द्र पर है, के भीतर द्रव्यमान सतह की त्रिज्या के समानुपाती है। यदि ग्रह के भीतर एक बिंदु द्रव्यमान की केन्द्र से दूरी r है, तो इस द्रव्यमान पर कार्यकारी गुरुत्वाकर्षण बल समानुपाती है -

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

44. एक बंद गाउसियन पृष्ठ जो R त्रिज्या की एक चकती एवं एक अर्द्धगोले से बना है एक समान विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  में रखा है जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है। अर्द्धगोले की वक्राकार सतह से विद्युत क्षेत्र सदिश का निर्गत फ्लक्स है -



- (1)  $\frac{\pi R^2 E}{2}$  (2)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \pi R^2 E$   
(3)  $\pi R^2 E$  (4)  $4\pi R^2 E$

45. आणविक वेग ( $v_c$ ), जिसके नीचे द्रव का प्रवाह अपरिशील या धारावह्यीय रहता है, का सूत्र है - जहाँ  $k = \text{रेनोल्ड संख्या}$   
 $\eta = \text{समानता गुणांक}$   
 $\rho = \text{द्रव का घनत्व}$   
 $r = \text{त्रिज्या}$

- (1)  $\frac{\eta}{\rho r}$  (2)  $\frac{k \eta}{\rho r}$   
(3)  $\frac{\eta}{\rho k r}$  (4)  $\frac{\eta}{\rho k r}$

$$Ud = \frac{c^2 \tau}{E}$$

46. Landau free energy function is defined as - (here  $\epsilon$  is order parameter and other symbols have their usual meanings)

- (1)  $F_1(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) - k\tau\epsilon$   
(2)  $F_1(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) - \tau\epsilon$   
(3)  $F_1(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) + \tau\epsilon$   
(4)  $F_1(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) + k\tau\epsilon$

Which of the following is not a visual teaching aid?

- (1) Blackboard (2) Posters  
(3) Globe (4) Tape recorder

48. Two square wells have same width. Well 1 has walls of finite height and well 2 has walls of infinite height. Both well contain identical quantum particles one in each well. The magnitude of the ground state momentum is -  
(1) greater for the well 1  
(2) greater for the well 2  
(3) greater for both wells with a value equal to zero  
(4) equal for both wells with a non-zero value

49. A radioactive nucleus A with half life T decays into a stable nucleus B. At  $t = 0$  there is no nucleus of B. At some instant 't' the ratio of the number of B to that of A is 0.3. Then 't' is given by -

- (1)  $t = \frac{T \ln 2}{2 \ln 1.3}$  (2)  $t = \frac{T \ln 1.3}{\ln 2}$   
(3)  $t = T \ln 1.3$  (4)  $t = \frac{T}{\ln 1.3}$

50. A ramp voltage of 3 V (as shown in figure) per millisecond is applied to an op-amp differentiator circuit having  $R = 2k\Omega$  and  $C = 0.01\mu F$ . What can be said about output voltage ( $V_0$ )? (t refers to time)



- (1)  $V_0 = -60 \text{ mV}$  for  $0 < t < 1 \text{ s}$  and zero otherwise  
(2)  $V_0 = -60 \text{ mV}$  for  $0 < t < 1 \text{ ms}$  and zero otherwise  
(3)  $V_0 = -30 \text{ mV}$  for all values of t  
(4)  $V_0 = -60 \text{ mV}$  for all values of t

46. लैंडौ मुक्त ऊर्जा फलन इस प्रकार परिभाषित किया जाता है [यहां  $\epsilon$  व्यवस्था फलन (ऑर्डर पैरामीटर) है तथा अन्य संकेतों के प्रभावित अर्थ हैं]-

- (1)  $F_1(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) - k\tau\epsilon$   
(2)  $F_1(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) - \tau\epsilon$   
(3)  $F_1(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) + \tau\epsilon$   
(4)  $F_1(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) + k\tau\epsilon$

47. निम्नलिखित में से कौन सी एक दृश्य शिक्षण सामग्री नहीं है?

- (1) श्यामपट्ट (2) पोस्टर  
(3) ग्लोब (4) टेप रिकॉर्डर

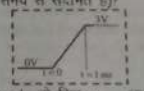
48. दो वर्गाकार कुएँ समान चौड़ाई के हैं। कुएँ 1 की दीवारें परिमित ऊँचाई की हैं तथा कुएँ 2 की दीवारें अनन्त ऊँचाई की हैं। दोनों ही कुएँ में समान क्वांटम कण प्रत्येक में एक है। मूल ऊर्जा स्तर के लिए सत्य -

- (1) कुएँ 1 के लिए अधिक है  
(2) कुएँ 2 के लिए अधिक है  
(3) दोनों ही कुएँ के लिए समान है जिसका मान शून्य है  
(4) दोनों ही कुएँ के लिए समान है जिसका मान शून्य है

49. एक रेडियोएक्टिव नाभिक A अर्द्धआयु T के साथ एक स्थायी नाभिक B में क्षयित होता है।  $t = 0$  पर B का कोई भी नाभिक नहीं है। किसी क्षण t पर B की संख्या का A की संख्या से अनुपात 0.3 है। तब t का मान इस प्रकार दिया जाएगा -

- (1)  $t = \frac{T \ln 2}{2 \ln 1.3}$  (2)  $t = \frac{T \ln 1.3}{\ln 2}$   
(3)  $t = T \ln 1.3$  (4)  $t = \frac{T}{\ln 1.3}$

50. 3V प्रतिमिलि सेकण्ड की एक बढ़ाव (रैम्प) वोल्टता (जैसा चित्र में प्रदर्शित है) एक सक्रियतात्मक प्रवर्धक (op-amp) अवकलक परिपथ जिसके लिए  $R = 2k\Omega$ ,  $C = 0.01\mu F$  है पर आरोपित की गई है। निरग्न वोल्टता ( $V_0$ ) के बारे में क्या कहा जा सकता है (t समय से सदर्शित है)?



- (1)  $0 < t < 1 \text{ s}$  के लिए  $V_0 = -60 \text{ mV}$  एवं अन्यथा शून्य  
(2)  $0 < t < 1 \text{ ms}$  के लिए  $V_0 = -60 \text{ mV}$  एवं अन्यथा शून्य  
(3) t के सभी मानों के लिए  $V_0 = -30 \text{ mV}$   
(4) t के सभी मानों के लिए  $V_0 = -60 \text{ mV}$

$L = \frac{1}{2} \frac{C E^2}{\epsilon_0} \Delta t$   
 $\epsilon = \frac{2 \pi r L}{E \Delta t^2}$

51. A uniform electric field exists in a region between two oppositely charged plates. An electron is released from rest at the surface of the negatively charged plate and strikes the surface of the opposite plate distance  $L$ , away in a time  $\Delta t$ . Then the electric field (in terms of  $m, e, L, \Delta t$ ) is given by -

- (1)  $E = \frac{2Lm}{e(\Delta t)^2}$
- (2)  $E = \frac{Lm}{e(\Delta t)^2}$
- (3)  $E = \frac{Lm}{2e(\Delta t)^2}$
- (4)  $E = \frac{Lm}{e\Delta t}$

52. An electromagnetic wave going through free space is described by  $E = E_0 \sin(kx - \omega t)$ ,  $B = B_0 \sin(kx - \omega t)$ , then -

- (1)  $E_0 k = B_0 \omega$
- (2)  $E_0 B_0 = \omega k$
- (3)  $E_0 \omega = B_0 k$
- (4) There is no relation between  $E_0$  and  $B_0$

53. To refine, change and expand on the basis of new experiences in current intellectual structures is known as -

- (1) organization
- (2) assimilation
- (3) accommodation
- (4) equilibration

54. The positive terminals of the two batteries with emf's  $E_1$  and  $E_2$  respectively, are connected together. Here  $E_2 > E_1$ . The circuit is completed by connecting the negative terminals. If each battery has an internal resistance  $r$ , the rate at which electrical energy is converted to chemical energy in the battery of emf  $E_1$ , is -

- (1)  $\frac{E_1^2}{r}$
- (2)  $\frac{E_2^2}{r}$
- (3)  $\frac{(E_2 - E_1)E_1}{r}$
- (4)  $\frac{(E_2 - E_1)E_2}{r}$

55. Velocity versus displacement graph as a particle moving in a straight line is as shown in figure. The acceleration of the particle -



- (1) is constant
- (2) increases linearly with  $x$
- (3) increases parabolically with  $x$
- (4) decreases linearly with  $x$

51. विपरीत प्रकृति का आवेश रखने वाली दो प्लेटों के मध्य एक एकसमान विद्युत क्षेत्र उपस्थित है। एक इलेक्ट्रॉन ऋणात्मक प्लेट की सतह से विराम से प्रारंभ करता है तथा  $L$  दूरी पर स्थित विपरीत प्लेट पर  $\Delta t$  समय उपरान्त टकराता है, तब  $(m, e, L, \Delta t)$  के पदों में विद्युत क्षेत्र इस प्रकार से दिया जाता है -

- (1)  $E = \frac{2Lm}{e(\Delta t)^2}$
- (2)  $E = \frac{Lm}{e(\Delta t)^2}$
- (3)  $E = \frac{Lm}{2e(\Delta t)^2}$
- (4)  $E = \frac{Lm}{e\Delta t}$

52. मुक्त आकाश में चल रही एक विद्युत चुम्बकीय तरंग  $E = E_0 \sin(kx - \omega t)$  तथा  $B = B_0 \sin(kx - \omega t)$  से वर्णित है, तब -

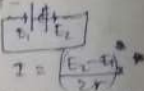
- (1)  $E_0 k = B_0 \omega$
- (2)  $E_0 B_0 = \omega k$
- (3)  $E_0 \omega = B_0 k$
- (4)  $E_0$  तथा  $B_0$  में कोई संबंध नहीं है

53. वर्तमान बौद्धिक संरचनाओं में नवीन अनुभवों के आधार पर परिमार्जन, परिवर्तन और विस्तारण करना कहलाता है -

- (1) संगठन
- (2) आत्मसाक्षात्करण
- (3) समाधिदीकरण
- (4) समुलनीकरण

54. दो बैटरियों जिनके विद्युत वाहक बल  $E_1$  व  $E_2$  हैं के धनात्मक टर्मिनल परस्पर जुड़े हैं। यहाँ  $E_2 > E_1$  है। इनके ऋणात्मक टर्मिनलों को जोड़ कर परिपथ पूर्ण किया जाता है। यदि प्रत्येक बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध  $r$  है, तो विद्युत वाहक बल  $E_1$  वाली बैटरी में विद्युत ऊर्जा की रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तन की दर है -

- (1)  $\frac{E_1^2}{r}$
- (2)  $\frac{E_2^2}{r}$
- (3)  $\frac{(E_2 - E_1)E_1}{r}$
- (4)  $\frac{(E_2 - E_1)E_2}{r}$



55. एक उपर्युक्त रेखा पर चलित कण का वेग बनाम विस्थापन चक्र मित्र में दर्शाए अनुसार है। कण का त्वरण -



- (1) निराल है
- (2)  $x$  के साथ रेखिकता बढ़ता है
- (3)  $x$  के साथ परवलयिकता बढ़ता है
- (4)  $x$  के साथ रेखिकता घटता है

$$v = E_1 + \frac{E_2 - E_1}{2} \frac{E_1}{r}$$

$$\frac{dv}{dx} = \frac{E_2 - E_1}{2} \frac{E_1}{r}$$

$$v = kx$$

$$\frac{dv}{dx} = k$$

56. Which of the following is a kind of 'Negative Emotion'?

- (1) Affection
- (2) Fear
- (3) Tenderness
- (4) Amusement

57. Let  $E_s$  denote the contribution of the surface energy per nucleon in the liquid drop model. The ratio  $E_s(^{27}_{13}\text{Al}) : E_s(^{64}_{30}\text{Zn})$  is then -

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

58. In an experiment, a small block suspended from a rubber band and oscillating, has a period of 1.2 s and the amplitude of oscillation decreases by a factor of 2 after three periods. The estimated value of quality factor  $Q$  of this system is -

- (1) 0.69
- (2) 13
- (3) 100
- (4) 1300

59. An electron is accelerated along the Y axis in a right handed coordinate system. Which of the following statement is true for emitted radiation?

- (1) The radiation will be isotropic and uniform.
- (2) The energy radiated is independent of acceleration of electron.
- (3) The radiation will be most intense in Y direction.
- (4) The radiation will be most intense in X-Z plane.

60. Statement-A The efficiency of a Carnot engine can be increased by either raising the temperature  $T_1$  of hot reservoir or lowering the temperature  $T_2$  of the cold reservoir.

Statement-B When the temperature of the hot reservoir is increased by  $\Delta T$ , efficiency of Carnot engine is  $\frac{1}{2}$  compared to the case when the cold reservoir temperature is decreased by  $\Delta T$ .

- (1) Both statements A and B are correct
- (2) The statement A is correct but B is wrong
- (3) The statement A is wrong but B is correct
- (4) Both statements A and B are wrong

56. निम्नलिखित में से कौनसा 'नकारात्मक संवेग' का प्रकार है?

- (1) स्नेह
- (2) भय
- (3) वासना
- (4) आनंद

57. माना  $E_s$  द्रव्य बूंद प्रतिरूप में प्रति न्यूक्लियॉन पृष्ठ ऊर्जा को व्यक्त करता है, तब अनुपात  $E_s(^{27}_{13}\text{Al}) : E_s(^{64}_{30}\text{Zn})$  है -

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

58. एक प्रयोग में एक रबर बैंड से लटका एक छोटा ब्लॉक दोलन कर रहा है तथा आवर्तकाल 1.2 s है तथा दोलन आयाम तीन आवर्तकालों के पश्चात् 2 के गुणांक से घटता है। इस निकाय के लिए शिफोपा गुणक (Q) का अनुमानित मान है -

- (1) 0.69
- (2) 13
- (3) 100
- (4) 1300

59. एक इलेक्ट्रॉन दक्षिणवर्ती निर्देशांक पद्धति के Y अक्ष के अनुदिश त्वरित हो रहा है उत्सर्जित विकिरणों के संबंध में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?

- (1) विकिरण समदैशिक एवं एकसमान होगा।
- (2) विकिरित ऊर्जा, इलेक्ट्रॉन के त्वरण पर अनाश्रित होगी।
- (3) विकिरण Y दिशा में तीव्रतम होगा।
- (4) विकिरण X-Z तल में तीव्रतम होगा।

60. कथन-A एक कार्नी इंजन की दक्षता या तो गर्म ऊष्माशय का ताप  $T_1$  बढ़ाकर अथवा ठंडे ऊष्माशय का ताप  $T_2$  घटाकर बढ़ाई जा सकती है।

कथन-B जब गर्म ऊष्माशय का ताप  $\Delta T$  से बढ़ाया जाता है, तो कार्नी इंजन की दक्षता उस प्रकार की अपेक्षा आधक होता है जिसमें ठंडे ऊष्माशय का ताप  $\Delta T$  से घटाया जाता है।

- (1) कथन A तथा B दोनों ही सही हैं
- (2) कथन A सही है किन्तु B गलत है
- (3) कथन A गलत है किन्तु B सही है
- (4) कथन A तथा B दोनों ही गलत हैं



61. A particle of mass  $m_1$  moving with a velocity  $u$  collides with a particle of mass  $m_2$  at rest. The angle of scattering  $\phi$  of  $m_1$  in the lab frame is related to the corresponding angle  $\theta$  in the centre of mass frame by the relation -

- (1)  $\tan \phi = \frac{\sin \theta}{\cos \theta + \frac{m_1}{m_2}}$
- (2)  $\tan \phi = \frac{\sin \theta}{\cos \theta + \frac{m_2}{m_1}}$
- (3)  $\tan \phi = \frac{\sin \theta}{\cos \theta (1 + \frac{m_1}{m_2})}$
- (4)  $\tan \phi = \frac{\sin \theta}{\cos \theta (1 + \frac{m_2}{m_1})}$

62. The minimum difference 'd' between the two arms of a Michelson interferometer that seeks to measure two closely spaced wavelengths using a source for which the coherence length is  $L_c$  is given by -

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

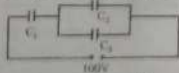
63. The formation of depletion region in a P-N junction is due to -

- (1) drift of holes
- (2) diffusion of charge carrier
- (3) transport of impurity ions
- (4) drift of electrons

64. In which year Information and Communication Science word was used very first in Information and Communication world?

- (1) 1942
- (2) 1950
- (3) 1956
- (4) 1986

65. In the figure shown below, the charge on capacitor  $C_1$  is -  
(Given  $C_1 = 4\mu F$ ,  $C_2 = 2\mu F$  and  $C_3 = 1\mu F$ )



- (1)  $\frac{100}{3} \mu C$
- (2)  $\frac{300}{7} \mu C$
- (3)  $\frac{600}{7} \mu C$
- (4)  $\frac{1200}{7} \mu C$

66. Force  $F$  acting on a body moving in a straight line varies with velocity  $V$  of the body as  $F = \frac{k}{V}$ , where  $k$  is constant. The work done by the force in time  $t$  is proportional to -

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

61. "u" वेग से गति करता हुआ  $m_1$  द्रव्यमान का एक कण  $m_2$  द्रव्यमान वाले कण से टकरा करता है। प्रयोगशाला तंत्र में  $m_1$  के प्रकीर्णन कोण  $\phi$  का द्रव्यमान केन्द्र तंत्र में संगत कोण  $\theta$  से संबंध है -

- (1)  $\tan \phi = \frac{\sin \theta}{\cos \theta + \frac{m_1}{m_2}}$
- (2)  $\tan \phi = \frac{\sin \theta}{\cos \theta + \frac{m_2}{m_1}}$
- (3)  $\tan \phi = \frac{\sin \theta}{\cos \theta (1 + \frac{m_1}{m_2})}$
- (4)  $\tan \phi = \frac{\sin \theta}{\cos \theta (1 + \frac{m_2}{m_1})}$

62. एक माइकलसन व्यतिकरणमापी जो एक स्त्रोत जिसके लिए कला संबद्धता लंबाई  $L_c$  है का उपयोग कर दो अति निकटस्थ तरंगदैर्घ्यों का मापन करना चाहता है की दो भूजाओं में न्यूनतम अन्तर  $d$  इस प्रकार दिया जाता है -

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

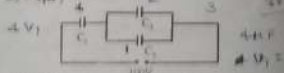
63. P-N संधि में अक्षय क्षेत्र के निर्माण का कारण है -

- (1) होली का अपवाह
- (2) आवेश वाहकों का विसरण
- (3) अशुद्ध आयनों का परिवहन
- (4) इलेक्ट्रॉनों का अपवाह

64. सूचना एवं संचरण की दुनिया में सूचना एवं संचरण विज्ञान शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम कब हुआ?

- (1) 1942
- (2) 1950
- (3) 1956
- (4) 1986

65. नीचे दिए गए चित्र में समरिज  $C_1$  पर आवेश है -  
(दिया गया है  $C_1 = 4\mu F$ ,  $C_2 = 2\mu F$  तथा  $C_3 = 1\mu F$ )



- (1)  $\frac{100}{3} \mu C$
- (2)  $\frac{300}{7} \mu C$
- (3)  $\frac{600}{7} \mu C$
- (4)  $\frac{1200}{7} \mu C$

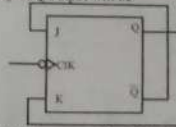
66. सीधी रेखा में गतिशील एक पिण्ड पर कार्यरत बल  $F$ , पिण्ड के वेग  $V$  के साथ  $F = \frac{k}{V}$  के अनुपात बदलता है, जहाँ  $k$  एक नियतांक है। समय  $t$  में बल द्वारा किया गया कार्य समानुपाती है -

- (1)  $\sqrt{t}$
- (2)  $t$
- (3)  $t^{3/2}$
- (4)  $t^3$

67. Which of the following is not the Indirect methods of achieving adjustment?

- (1) Repression
- (2) Withdrawl
- (3) Rationalization
- (4) Projection

68. A 100 kHz square waveform is applied to the clock input of the flip-flop shown below. The frequency of Q output will be -



- (1) 100 kHz
- (2) 200 kHz
- (3) 50 kHz
- (4) Zero

69. Laplace transform of  $\sinh(at)$  is, assume  $s > |a|$  -

- (1)  $\frac{1}{s^2 - a^2}$
- (2)  $\frac{1}{s^2 + a^2}$
- (3)  $\frac{1}{s^2 - a^2}$
- (4)  $\frac{1}{s^2 + a^2}$

70. A small charged spherical shell of radius 1 cm is at potential of 30V. The electrostatic energy of the shell is -

- (1)  $10^{-10} J$
- (2)  $5 \times 10^{-9} J$
- (3)  $5 \times 10^{-10} J$
- (4)  $10^{-9} J$

71. Pressure depends on distance as -

$$P = \frac{a}{b} \exp\left(\frac{-\alpha z}{k\theta}\right)$$

where  $\alpha$  and  $\beta$  are constants,  $z$  is distance,  $k$  is Boltzmann constant and  $\theta$  is temperature. The dimensions of  $\beta$  are -

- (1)  $M^0 L^3 T^0$
- (2)  $M^{-1} L^4 T^1$
- (3)  $M^0 L^2 T^0$
- (4)  $M^{-1} L^3 T^1$

72. Nuclear forces are -

- (1) short range repulsive force
- (2) short range attractive force
- (3) long range attractive force
- (4) long range repulsive force

73. A Hydrogen atom is in the state

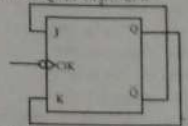
$\Psi = \frac{1}{\sqrt{14}} \Psi_{200} - \frac{1}{\sqrt{14}} \Psi_{310} + \frac{1}{\sqrt{2}} \Psi_{221}$  Where  $n, l, m$  in  $\Psi_{nlm}$  denote principal, orbital & magnetic quantum numbers respectively. If  $L_z$  is the angular momentum operator, then the average value of  $L^2$  is

- (1)  $3\hbar^2$
- (2)  $2\hbar^2$
- (3)  $\frac{10}{3}\hbar^2$
- (4)  $\frac{10}{7}\hbar^2$

67. निम्नलिखित में से कौनसा समायोजन की अप्रत्यक्ष विधि नहीं है?

- (1) दमन
- (2) पलायन
- (3) रणनीकरण
- (4) प्रोजेक्शन

68. नीचे दर्शाए गए फ्लिप-फ्लॉप के क्लॉक इनपुट पर एक 100 kHz की एक वर्ग तरंग अनुप्रवृत्त की गई है। निम्न Q की आवृत्ति होगी -



- (1) 100 kHz
- (2) 200 kHz
- (3) 50 kHz
- (4) Zero

69.  $\sinh(at)$  का लाप्लास रूपांतर होगा माने  $s > |a|$  -

- (1)  $\frac{1}{s^2 - a^2}$
- (2)  $\frac{1}{s^2 + a^2}$
- (3)  $\frac{1}{s^2 - a^2}$
- (4)  $\frac{1}{s^2 + a^2}$

70. 1 cm त्रिज्या का एक छोटा आवेशित गोलीय कोश 30V के विभव पर है। कोश की वैद्युत स्तरीयज ऊर्जा है -

- (1)  $10^{-10} J$
- (2)  $5 \times 10^{-9} J$
- (3)  $5 \times 10^{-10} J$
- (4)  $10^{-9} J$

71. दबाव दूरी पर इस प्रकार निर्भर करता है -

$$P = \frac{a}{b} \exp\left(\frac{-\alpha z}{k\theta}\right)$$

जहाँ  $\alpha$  तथा  $\beta$  नियतांक हैं,  $z$  दूरी है,  $k$  बोल्जमन नियतांक है तथा  $\theta$  ताप है।  $\beta$  की विमाएँ हैं -

- (1)  $M^0 L^3 T^0$
- (2)  $M^{-1} L^4 T^1$
- (3)  $M^0 L^2 T^0$
- (4)  $M^{-1} L^3 T^1$

72. नाभिकीय बल हैं -

- (1) लघु परास के प्रतिवर्षण बल
- (2) लघु परास के आकर्षण बल
- (3) दीर्घ परास के आकर्षण बल
- (4) दीर्घ परास के प्रतिवर्षण बल

73. एक हाइड्रोजन परमाणु  $\Psi = \frac{1}{\sqrt{14}} \Psi_{200} - \frac{1}{\sqrt{14}} \Psi_{310} + \frac{1}{\sqrt{2}} \Psi_{221}$  अवस्था में है जहाँ  $\Psi_{nlm}$  में  $n, l, m$  क्रमशः मुख्य क्वाण्टम एवं चुम्बकीय क्वाण्टम संख्याएँ हैं। यदि  $L_z$  कोणीय संवेग संकारक है तो  $L^2$  का औसत मान है -

- (1)  $3\hbar^2$
- (2)  $2\hbar^2$
- (3)  $\frac{10}{3}\hbar^2$
- (4)  $\frac{10}{7}\hbar^2$

74. A man standing on a turn-table is rotating at a certain angular frequency with his arms outstretched. He suddenly folds his arms. If his moment of inertia with folded arm is 2/3 of that with outstretched arms, his rotational kinetic energy will -

- (1) increase by 50%
- (2) decrease by 50%
- (3) increase by 33.3%
- (4) decrease by 33.3%

75. Total electromagnetic power radiated by an oscillating electric dipole through a sphere of radius  $r$  varies as -

- (1)  $\frac{1}{r}$
- (2)  $\frac{1}{r^2}$
- (3)  $\frac{1}{r^3}$
- (4) Independent of radius  $r$

76. Joule Thomson coefficient is given by -

- (1)  $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H$
- (2)  $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_H$
- (3)  $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_H$
- (4)  $\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_H$

77. Which of the following is not the characteristic of "Mature morality"?

- (1) Pay attention on self and others feelings
- (2) Pay attention on facts of situation and its results
- (3) Discipline of natural consequences
- (4) Development of moral principles and ability to modify it

78. Which of the following factor does not affect observational learning?

- (1) attention
- (2) retention
- (3) production process
- (4) indication

74. एक घूम चक्र पर खड़ा एक व्यक्ति अपनी बांह फैलाए हुए एक निश्चित कोणीय वेग से घूर्णन कर रहा है। वह अचानक अपनी बांहों को समेट लेता है। यदि सिमटी बांहों के साथ उसका जड़त्व आघूर्ण, फैली हुई बांहों के साथ उसके जड़त्व आघूर्ण का 2/3 हो, तो उसकी घूर्णन गतिज ऊर्जा -

- (1) 50% बढ़ जाएगी
- (2) 50% घट जाएगी
- (3) 33.3% बढ़ जाएगी
- (4) 33.3% घट जाएगी

75. एक धोलाग्रमान विद्युत द्विध्रुव से  $r$  त्रिज्या के एक गोले में विकिरित कुल विद्युत चुम्बकीय शक्ति परिवर्तित होती है -

- (1)  $\frac{1}{r}$  के अनुसार
- (2)  $\frac{1}{r^2}$  के अनुसार
- (3)  $\frac{1}{r^3}$  के अनुसार
- (4) त्रिज्या  $r$  पर निर्भर नहीं करती है

76. जूल थॉमसन गुणांक दिया जाता है -

- (1)  $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H$
- (2)  $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_H$
- (3)  $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_H$
- (4)  $\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_H$

77. निम्नलिखित में से कौनसी "परिपक्व नैतिकता" की विशेषता नहीं है?

- (1) स्वयं तथा अन्य लोगों की भावनाओं पर ध्यान देना
- (2) स्थिति सभी तथ्यों और उनके परिणामों पर ध्यान देना
- (3) प्राकृतिक परिणामों का अनुशासन
- (4) नैतिक सिद्धान्तों के निर्माण और उनके संशोधन की योग्यता

78. निम्नलिखित में से कौनसा कारक है जो अवलोकनात्मक अधिगम को प्रभावित नहीं करता है?

- (1) अवधान
- (2) धारण
- (3) उत्पादक प्रक्रियाएँ
- (4) इशारा

79. Consider a rocket that is in deep space and at rest relative to an inertial reference frame. The rocket's engine is to be fired for a certain interval. What must be the ratio of initial to the final mass of the rocket if the rocket's speed relative to the inertial frame is equal to 2.0 times of exhaust speed?

- (1) 1
- (2) Approximately 2.7
- (3) Approximately 7.4
- (4) 2

80. Which one of the following is not the nature of Educational Psychology?

- (1) It studies the behaviour of learner in context to educational environment.
- (2) It adopts a scientific approach for studying the learner's behaviour.
- (3) It is related with logic, philosophy and ethics.
- (4) Mostly concerned with the 'what' and 'why' of happenings in the present behaviour of learner in relation to environment.

81. A soap bubble ( $\mu = 1.33$ ) is seen floating in the air. If the thickness of the bubble wall is 100 nm, the wavelength of light that is most strongly reflected will be -

- (1) 532 nm
- (2) 399 nm
- (3) 466 nm
- (4) 665 nm

82. Light of wavelength 200 nm is incident on two metals A and B whose work functions are respectively 3eV and 5eV. Which of the metals will emit photoelectrons?

- (1) Only A
- (2) Only B
- (3) Both A and B
- (4) Neither A nor B

83. In a single slit diffraction experiment first minimum for red light (660nm) coincides with the first maximum of some other wavelength  $\lambda$ . Find the value of  $\lambda$ .

- (1) 440 nm
- (2) 330 nm
- (3) 990 nm
- (4) 880 nm

84. The radius of a  $^{64}_{29}\text{Cu}$  nucleus is measured to be  $4 \times 10^{-13}$  cm. The radius of a  $^{24}_{12}\text{Mg}$  nucleus can be estimated to be -

- (1)  $2 \times 10^{-13}$  cm
- (2)  $3 \times 10^{-13}$  cm
- (3)  $1 \times 10^{-13}$  cm
- (4)  $1.5 \times 10^{-13}$  cm

79. एक रॉकेट पर विचार करें जो सुदूर अंतरिक्ष में है तथा एक जड़तीय निर्देश तंत्र के सापेक्ष विराम में है। रॉकेट का इंजन कुछ समय अन्तराल हेतु दाया (बलाया) जाता है। रॉकेट के प्रारंभिक द्रव्यमान का अन्तिम द्रव्यमान से अनुपात क्या होगा यदि रॉकेट की जड़तीय निर्देश तंत्र के सापेक्ष गतिज गतिज ऊर्जा चाल की 2 गुना है?

- (1) 1
- (2) लगभग 2.7
- (3) लगभग 7.4
- (4) 2

80. निम्नलिखित में से कौन सी एक शिक्षा मनोविज्ञान की प्रकृति नहीं है?

- (1) यह वैज्ञानिक वातावरण के संदर्भ में अभियन्ताओं की व्यवहार का अध्ययन करता है।
- (2) यह अधिगमकों के व्यवहार अध्ययन हेतु वैज्ञानिक दृष्टिकोण अपनाता है।
- (3) यह तर्क, दर्शन और नैतिकता से संबंधित है।
- (4) यह अधिगमक पर्यावरण के स्वभाव में शिक्षार्थी के वर्तमान व्यवहार में 'क्या' और 'क्यों' हो रहा है, से संबंधित है।

81. साबुन का एक बुलबुला ( $\mu = 1.33$ ) हवा में तैर रहा है। यदि बुलबुले की भित्ति की मोटाई 100 nm है, तो सबसे अधिक तीव्रता में परावर्तित होने वाले प्रकाश का तरंगदैर्घ्य है -

- (1) 532 nm
- (2) 399 nm
- (3) 466 nm
- (4) 665 nm

82. दो धातुओं A एवं B, जिनका कार्यफल क्रमशः 3eV एवं 5eV है पर 200 nm का प्रकाश आपतित होता है। कौन सी धातु फोटोइलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करेगी?

- (1) केवल A
- (2) केवल B
- (3) दोनों A एवं B
- (4) न तो A न ही B

83. एक एकल-खिन्ट विवर्तन प्रयोग में लाल प्रकाश (660nm) के लिए प्रथम निम्नलिखित किसी अन्य तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  के प्रथम अधिकतम से संपाती है।  $\lambda$  का मान ज्ञात करें।

- (1) 440 nm
- (2) 330 nm
- (3) 990 nm
- (4) 880 nm

84.  $^{64}_{29}\text{Cu}$  नाभिक के लिए मापित त्रिज्या  $4 \times 10^{-13}$  cm है। एक  $^{24}_{12}\text{Mg}$  नाभिक के लिए अनुमानित की जा सकने वाली त्रिज्या होगी -

- (1)  $2 \times 10^{-13}$  cm
- (2)  $3 \times 10^{-13}$  cm
- (3)  $1 \times 10^{-13}$  cm
- (4)  $1.5 \times 10^{-13}$  cm

$$\frac{3 \times 4 \times 10^{-13} \times \left(\frac{29}{64}\right)^{1/3} \times 660 \times 8}{64} = \frac{3 \times 660 \times 8}{64}$$



85. The Si transistor of figure has  $\beta = 50$  and negligible leakage current. Let  $V_{CC} = 18\text{ V}$ ,  $V_{BE} = 4\text{ V}$ ,  $R_B = 200\ \Omega$  and  $R_C = 4\ \text{k}\Omega$ . The value of  $R_E$  so that  $I_{CQ} = 2\ \text{mA}$ , is -



- (1)  $78.3\ \text{k}\Omega$  (2)  $72.3\ \text{k}\Omega$   
 (3)  $100\ \Omega$  (4)  $2\ \text{k}\Omega$

86. Which of the following is not the standardized test for measuring emotional intelligence?  
 (1) Mayer Emotional Intelligence Scale  
 (2) Mayer, Salovey and Caruso Emotional Intelligence Test  
 (3) Bar-on Emotional Quotient Inventory  
 (4) Thurston Emotional Intelligence Scale

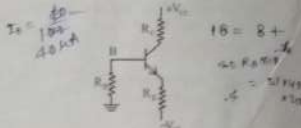
87. The magnitude of the magnetic field at a perpendicular distance of  $20\text{ cm}$  from a long straight wire carrying a current of  $35\text{ A}$  is given by -  
 (1)  $2.5 \times 10^{-3}\ \text{T}$  (2)  $5.0 \times 10^{-3}\ \text{T}$   
 (3)  $7.5 \times 10^{-3}\ \text{T}$  (4)  $6.0 \times 10^{-3}\ \text{T}$

88. A  $0.46\ \mu\text{m}$  thick sample of GaAs is illuminated with a monochromatic light of photon energy  $h\nu = 2\ \text{eV}$ . The absorption coefficient  $\alpha$  is  $5 \times 10^4\ \text{cm}^{-1}$ . The power incident on the sample is  $10\ \text{mW}$ . The total energy absorbed by the sample per second ( $J/s$ ) is (Given  $e^{-2.3} = 0.1$ ) -  
 (1)  $10^2$  (2)  $9 \times 10^3$   
 (3)  $10^3$  (4)  $5 \times 10^3$

89. Which of the following concept is not related with classical conditioning?  
 (1) Extension  
 (2) Spontaneous recovery  
 (3) Stimulus generalisation  
 (4) Stimulus discrimination

90. In the Eigen vector equation  $Ax = \lambda x$ . The operator  $A$  is given by  $[A] = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ , then the Eigen values  $\lambda$  are -  
 (1)  $3, 8$  (2)  $6, 4$   
 (3)  $5, -1$  (4)  $-1, -3$

85. चित्र के Si (सिलिकॉन) ट्रांजिस्टर के लिए  $\beta = 50$  तथा नगण्य लीकज करंट है। माना  $V_{CC} = 18\ \text{V}$ ,  $V_{BE} = 4\ \text{V}$ ,  $R_B = 200\ \Omega$  तथा  $R_C = 4\ \text{k}\Omega$  है।  $R_E$  का मान जिसके लिए  $I_{CQ} = 2\ \text{mA}$  है, होगा -



- (1)  $78.3\ \text{k}\Omega$  (2)  $72.3\ \text{k}\Omega$   
 (3)  $100\ \Omega$  (4)  $2\ \text{k}\Omega$

86. निम्नलिखित में से कौनसा सांख्यिक बुद्धि के मापन हेतु मानकीकृत परीक्षण नहीं है?

- (1) मेयर सांख्यिक बुद्धि मापनी  
 (2) मेयर, सालोवी एवं कारसो सांख्यिक बुद्धि परीक्षण  
 (3) बार-ऑन सांख्यिक बुद्धि अनुसूची  
 (4) थर्स्टन सांख्यिक बुद्धि मापनी

87. किसी त्वरे लींघे तार जिसमें  $35\text{ A}$  विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है उससे  $20\text{ cm}$  लम्बवत् दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण होगा -

- (1)  $2.5 \times 10^{-3}\ \text{T}$  (2)  $5.0 \times 10^{-3}\ \text{T}$   
 (3)  $7.5 \times 10^{-3}\ \text{T}$  (4)  $6.0 \times 10^{-3}\ \text{T}$

88. GaAs के  $0.46\ \mu\text{m}$  मोटाई के एक प्रतिदर्श पर फोटॉन ऊर्जा  $h\nu = 2\ \text{eV}$  का एकवर्णी प्रकाश आपतित है। अवशोषण गुणांक  $\alpha, 5 \times 10^4\ \text{cm}^{-1}$  है। प्रतिदर्श पर आपतित शक्ति  $10\ \text{mW}$  है। प्रतिदर्श द्वारा प्रतिसेकन्ड अवशोषित ऊर्जा ( $J/s$ ) है। दिया है  $e^{-2.3} = 0.1$  -

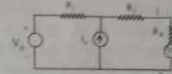
- (1)  $10^2$  (2)  $9 \times 10^3$   
 (3)  $10^3$  (4)  $5 \times 10^3$

89. निम्नलिखित में से कौनसा संशयवादी शैक्षिक अनुसंधान से सम्बंधित नहीं है?

- (1) विस्तार  
 (2) स्वतंत्रिक पुनः प्राप्ति  
 (3) उत्प्रेरण सामान्यीकरण  
 (4) उत्प्रेरण विभेदीकरण

90. आइगेन सदिश समीकरण में  $Ax = \lambda x$  में संकारक  $A, [A] = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$  से दिया जाता है, तब आइगेन मान  $\lambda$  हैं -  
 (1)  $3, 8$  (2)  $6, 4$   
 (3)  $5, -1$  (4)  $-1, -3$

91. In the circuit of figure,  $V_A = 4\ \text{V}$ ,  $I_A = 2\ \text{A}$ ,  $R_1 = 2\ \Omega$  and  $R_2 = 3\ \Omega$ , the Thevenin equivalent voltage and Thevenin equivalent resistance for the network to the left of terminals 1, 2 are respectively -



- (1)  $4\ \text{V}, 7\ \Omega$   
 (2)  $8\ \text{V}, 5\ \Omega$   
 (3)  $4\ \text{V}, 5\ \Omega$   
 (4) Desired values cannot be determined as values of  $R_A$  and  $V_A$  are not given

92. Consider a system of two Fermions. First three states are available for each particles in a one dimensional box. The probability of finding both particles simultaneously in a microstate will be -

- (1)  $\frac{1}{9}$  (2)  $\frac{1}{6}$   
 (3)  $\frac{1}{3}$  (4) Zero

93. The maximum energy in the thermal radiation from a hot body A occurs at a wavelength of  $130\ \mu\text{m}$ . For a second hot body B, the maximum energy in the thermal radiation occurs at a wavelength of  $65\ \mu\text{m}$ . The relationship between temperature of A ( $T_A$ ) and temperature of B ( $T_B$ ) is -

- (1)  $T_A = 2T_B$  (2)  $T_B = 2T_A$   
 (3)  $T_B = 2^2T_A$  (4)  $T_A = 2^2T_B$

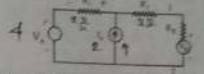
94. Which of the following is not a merit of co-operative learning?

- (1) It is a learner centered approach.  
 (2) In this process teacher's autocracy is not possible.  
 (3) In this process differences between students may emerge.  
 (4) In this process student gets free, competition less, motivating environment in the classroom.

95. The frequency of oscillation of two coupled oscillators in comparison to frequency of oscillation without coupling is -

- (1) higher in the mode of same phase.  
 (2) lower in the mode of same phase.  
 (3) higher in the mode of opposite phase.  
 (4) lower in the mode of opposite phase.

91. चित्र के परिपथ में  $V_A = 4\ \text{V}$ ,  $I_A = 2\ \text{A}$ ,  $R_1 = 2\ \Omega$  तथा  $R_2 = 3\ \Omega$  हैं। जाल के लिए थैविन वोल्टेज तथा थैविन प्रतिरोध क्रमशः है -



- (1)  $4\ \text{V}, 7\ \Omega$   
 (2)  $8\ \text{V}, 5\ \Omega$   
 (3)  $4\ \text{V}, 5\ \Omega$   
 (4) वांछित मान ज्ञात नहीं किए जा सकते हैं क्योंकि  $V_A$  तथा  $R_A$  के मान नहीं दिए गए हैं

92. दो फर्मिऑनों के लिए निकाय पर विचार करें। प्रत्येक कण के लिए एक एकविमीय बॉक्स में प्रथम तीन अवस्थाएँ उपलब्ध हैं। किसी एक सूक्ष्म अवस्था में दोनों कणों के एक साथ मिलने की प्रायिकता है -

- (1)  $\frac{1}{9}$  (2)  $\frac{1}{6}$   
 (3)  $\frac{1}{3}$  (4) शून्य

93. एक ठोस पिण्ड A से ऊष्मीय विकिरण में अधिकतम ऊर्जा  $130\ \mu\text{m}$  तरंगदैर्घ्य पर प्राप्त होती है। दूसरे ठोस पिण्ड B से ऊष्मीय विकिरण में अधिकतम ऊर्जा  $65\ \mu\text{m}$  तरंगदैर्घ्य पर प्राप्त होती है। A के ताप ( $T_A$ ) एवं B के ताप ( $T_B$ ) के मध्य सम्बन्ध है -

- (1)  $T_A = 2T_B$  (2)  $T_B = 2T_A$   
 (3)  $T_B = 2^2T_A$  (4)  $T_A = 2^2T_B$

94. निम्नलिखित में कौनसा सहकारी अधिगम का गुण नहीं है?

- (1) यह अधिगमकर्ता को निर्देश उपलब्ध है।  
 (2) इस प्रक्रिया में अध्यापक का प्रमुख समर्थन नहीं है।  
 (3) इस प्रक्रिया में विद्यार्थियों में सहानुभूति उत्पन्न हो सकती है।  
 (4) इस प्रक्रिया में विद्यार्थियों को मुक्त, प्रतिस्पर्धा रहित, अभिप्रेरणात्मक वातावरण कक्षा कक्ष में मिलता है।

95. दो युग्मित दोलकों के दोलन की आवृत्ति, किन्तु युग्मन के दोलन की आवृत्ति की तुलना में -

- (1) समान कला की विधा में अधिक होती है।  
 (2) समान कला की विधा में कम होती है।  
 (3) विपरीत कला की विधा में अधिक होती है।  
 (4) विपरीत कला की विधा में कम होती है।

96. The maximum binary count of a 5 bit counter is equal to which of the following decimal number?  
 (1) 41 (2) 31  
 (3) 51 (4) 19
97. Which of the following is NOT true regarding a field effect transistor?  
 (1) It is also known as a unipolar transistor  
 (2) The output current in a field effect transistor is controlled by an electric field  
 (3) It has very high input impedance  
 (4) It is not thermally stable
98. A phase shift of  $30^\circ$  is observed when a beam of particles of energy 0.15 MeV is scattered by a target. When the beam energy is changed, the observed phase shift is  $60^\circ$ . Assuming that only s-wave scattering is relevant and that the cross section does not change with energy, the beam energy is -  
 (1) 0.30 MeV  
 (2) 0.45 MeV  
 (3) 0.26 MeV  
 (4) 0.075 MeV
99. A certain atom has six electrons in the 3d level. What is the maximum possible total  $m_l$  for the six electrons and what is the total  $m_s$  in that configuration, respectively?  
 (1) +6, +2 (2) +6, 0  
 (3) +2, 0 (4) +2, +2

96. एक 5 बिट (bit) गणित (काल्प) का अधिकतम द्विआधारी गणन (बाइनरी काउन्ट) निम्नलिखित दशमलव अंकों में से किसके तुल्य है?  
 (1) 41 (2) 31  
 (3) 51 (4) 19
97. निम्नलिखित में से कौन सा एक क्षेत्रप्रभाव ट्रांजिस्टर के संबंध में सत्य नहीं है?  
 (1) इसे एकल ध्रुवी ट्रांजिस्टर भी कहते हैं  
 (2) क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर में निर्गम धारा विद्युत क्षेत्र द्वारा नियंत्रित होती है  
 (3) इसकी निवेशी प्रतिबाधा बहुत उच्च है  
 (4) यह ऊष्मीय स्थायी नहीं होता है
98.  $30^\circ$  का कला विस्थापन प्रेक्षित किया जाता है जब 0.15 MeV का एक कण पुनः एक लक्ष्य से प्रकीर्णित होता है। जब कण की ऊर्जा बदलती है तो प्रेक्षित कला विस्थापन  $60^\circ$  होता है। यह मानते हुए कि केवल s-तरंग प्रकीर्णन ही सुसंगत है एक कट क्षेत्र ऊर्जा के साथ परिवर्तित नहीं होता है पुनः की ऊर्जा है -  
 (1) 0.30 MeV  
 (2) 0.45 MeV  
 (3) 0.26 MeV  
 (4) 0.075 MeV
99. किसी परमाणु विशेष में 3d स्तर में छः इलेक्ट्रॉन हैं। इन छः इलेक्ट्रॉनों के लिए अधिकतम संभव कुल  $m_l$  तथा उस संरचना में कुल  $m_s$  क्रमशः क्या हैं ?  
 (1) +6, +2 (2) +6, 0  
 (3) +2, 0 (4) +2, +2

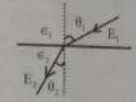
16 8 4 2 1

100. In a Young's double slit experiment, the separation between the slits is 'd' and the screen is at a distance D from the slits. D is much greater than d and  $\lambda$  is the wavelength of light. The number of bright fringes per unit width on the screen is -  
 (1)  $\frac{D\lambda}{d}$  (2)  $\frac{Dd}{\lambda}$   
 (3)  $\frac{d}{D\lambda}$  (4)  $\frac{\lambda}{Dd}$

100. यंग के द्विरिखित प्रयोग में स्लिटों के मध्य पार्वत्य d है तथा पर्दा स्लिटों से D दूरी पर है। D, d से बहुत अधिक है तथा  $\lambda$  प्रकाश की तरंगदैर्घ्य है। पर्दे पर प्रति एकांक चौड़ाई चमकीली फिजों की संख्या है -  
 (1)  $\frac{D\lambda}{d}$  (2)  $\frac{Dd}{\lambda}$   
 (3)  $\frac{d}{D\lambda}$  (4)  $\frac{\lambda}{Dd}$

$y = \frac{d}{\lambda} \frac{D}{d} = \frac{D}{\lambda}$   
 $y = \frac{D}{\lambda}$

101. At the interface between one linear dielectric and another, the electric field lines bend (Fig.). Assuming there is no free charge at the boundary, it can be shown that (e refers to permittivity) -



- (1)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \sqrt{\frac{e_2}{e_1}}$  (2)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \frac{e_2}{e_1}$   
 (3)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \frac{e_1}{e_2}$  (4)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \sqrt{\frac{e_1}{e_2}}$

102. In a proton synchrotron the relation between the magnetic field B and the kinetic energy K of protons of rest mass  $m_0$  moving in a circular path of radius  $r_0$  is given by -

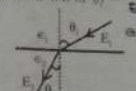
- (1)  $B = \frac{\sqrt{K(K+m_0c^2)}}{ecr_0}$   
 (2)  $B = \frac{\sqrt{K(K+2m_0c^2)}}{ecr_0}$   
 (3)  $B = \frac{\sqrt{K(K+m_0c^2)}}{2ecr_0}$   
 (4)  $B = \frac{2\sqrt{K(K+2m_0c^2)}}{ecr_0}$

103. Consider a cubic crystal, for it the Miller indices for a plane parallel to y-axis and z-axis are -  
 (1) (0 1 1) (2) (1 0 1)  
 (3) (1 0 0) (4) (1 1 0)

104. The average speeds and molecular diameter 'd' of four ideal gases are given below in the options. The number of molecules per unit volume is the same for all of them. The rate at which a molecule has collisions with other molecules is greatest for which of the options?

- (1)  $v = v_0$  and  $d = d_0$   
 (2)  $v = 2v_0$  and  $d = d_0/2$   
 (3)  $v = v_0$  and  $d = 2d_0$   
 (4)  $v = 4v_0$  and  $d = d_0/2$

101. एक रेखीय परावैद्युत तथा दूसरे रेखीय परावैद्युत की परिसीमा पर विद्युत क्षेत्र मुकती है (चित्र)। यह मानते हुए कि परिसीमा पर कोई मुक्त आवेश नहीं है, यह दर्शाया जा सकता है कि (e विद्युतशीलता से संदर्भित है) -



- (1)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \sqrt{\frac{e_2}{e_1}}$  (2)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \frac{e_2}{e_1}$   
 (3)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \frac{e_1}{e_2}$  (4)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \sqrt{\frac{e_1}{e_2}}$

102. एक प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन में  $r_0$  त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर चल रहे विराम द्रव्यमान  $m_0$  के एक कण के लिए चुंबकीय क्षेत्र B तथा गतिज ऊर्जा K में संबंध इस प्रकार दिया जाता है -

- (1)  $B = \frac{\sqrt{K(K+m_0c^2)}}{ecr_0}$   
 (2)  $B = \frac{\sqrt{K(K+2m_0c^2)}}{ecr_0}$   
 (3)  $B = \frac{\sqrt{K(K+m_0c^2)}}{2ecr_0}$   
 (4)  $B = \frac{2\sqrt{K(K+2m_0c^2)}}{ecr_0}$

103. एक घन जलसक (क्यूबिक क्रिस्टल) पर विचार करें इसके लिये y-अक्ष और z-अक्ष के समानान्तर तल के लिये मिलर सूचकांक होगा -  
 (1) (0 1 1) (2) (1 0 1)  
 (3) (1 0 0) (4) (1 1 0)

104. चार आदर्श गैसों के लिए औसत चाल v तथा आणविक व्यास d नीचे विकल्पों में दिए हैं। अणुओं का प्रति एकांक आयतन संख्या सभी के लिए समान है। वह पर जिस पर कोई अणु अन्य अणुओं से टक्कर करता है, किस विकल्प के लिए अधिकतम है?

- (1)  $v = v_0$  तथा  $d = d_0$   
 (2)  $v = 2v_0$  तथा  $d = d_0/2$   
 (3)  $v = v_0$  तथा  $d = 2d_0$   
 (4)  $v = 4v_0$  तथा  $d = d_0/2$

105. A particle moves with constant speed around the circle shown. When it is at point A its coordinates are  $x = 0, y = 3m$  and its velocity is  $(6m/s)\hat{i}$ . When it is at point B its velocity and accelerations are respectively -



- (1)  $(-6m/s)\hat{i}$  and  $(12m/s^2)\hat{j}$   
 (2)  $(6m/s)\hat{i}$  and  $(-12m/s^2)\hat{j}$   
 (3)  $(6m/s)\hat{j}$  and  $(12m/s^2)\hat{i}$   
 (4)  $(6m/s)\hat{j}$  and zero

106. If R denotes the radius of the sphere, for hard sphere scattering the differential cross section is given by -

- (1)  $4\pi R^2$   
 (2)  $\pi R^2$   
 (3)  $R^2/4$   
 (4)  $R^2$

107. Two rods of identical dimensions, with Young's moduli  $Y_1$  and  $Y_2$  are joined end to end. The equivalent Young's modulus for the composite rod is -

- (1)  $Y_1 + Y_2$  (2)  $\frac{Y_1 + Y_2}{2}$   
 (3)  $\frac{Y_1 Y_2}{Y_1 + Y_2}$  (4)  $\frac{2 Y_1 Y_2}{Y_1 + Y_2}$

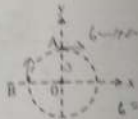
108. A charge 'q' enters in a region of uniform magnetic field  $\vec{B}$  with a velocity  $(4\hat{i} - 7\hat{j})$  m/s and experiences a force  $(5\hat{i} - C\hat{j})$  N. The value of C is -

- (1)  $\frac{10}{7}$   
 (2)  $\frac{20}{7}$   
 (3)  $\frac{\sqrt{65}}{5}$   
 (4) Cannot be determined as values of q and B are not given.

109. If the separation between two slits is 0.8 mm and the width of each slit is 0.16 mm, then the missing orders in double slit diffraction patterns are given by -

- (1) 1, 2, 3 etc. (2) 1, 3, 5 etc.  
 (3) 6, 12, 18 etc. (4) 3, 5, 7 etc.

105. एक कण प्रदत्त वृत्त पर नियत गति से गतिमान है। जब यह बिन्दु A पर है, तब इसकी निर्देशांक  $x=0, y=3m$  हैं तथा इसका वेग  $(6m/s)\hat{i}$  है। जब यह बिन्दु B पर है, इसकी वेग एवं त्वरण क्रमशः हैं -



- (1)  $(-6m/s)\hat{i}$  तथा  $(12m/s^2)\hat{j}$   
 (2)  $(6m/s)\hat{i}$  तथा  $(-12m/s^2)\hat{j}$   
 (3)  $(6m/s)\hat{j}$  तथा  $(12m/s^2)\hat{i}$   
 (4)  $(6m/s)\hat{j}$  तथा शून्य

106. यदि R गोले की त्रिज्या को निरूपित करता है, तो कठोर गोले से प्रकीर्णन के लिए अवकली अनुप्रस्थ काट का मान होगा -

- (1)  $4\pi R^2$   
 (2)  $\pi R^2$   
 (3)  $R^2/4$   
 (4)  $R^2$

107. एक समान विमाओं की दो छड़ें, जिनका बंध प्रत्यास्था गुणांक  $Y_1$  एवं  $Y_2$  है, सिरे से सिरे तक जुड़ी हुई हैं। समुक्त छड़ का तुल्य प्रत्यास्था गुणांक है -

- (1)  $Y_1 + Y_2$  (2)  $\frac{Y_1 + Y_2}{2}$   
 (3)  $\frac{Y_1 Y_2}{Y_1 + Y_2}$  (4)  $\frac{2 Y_1 Y_2}{Y_1 + Y_2}$

108. एक आवेश q एक समान चुंबकीय क्षेत्र  $\vec{B}$  के स्थान में  $(4\hat{i} - 7\hat{j})$  m/s के वेग से प्रविष्ट होता है तथा  $(5\hat{i} - C\hat{j})$  N का बल अनुभव करता है। C का मान है -

- (1)  $\frac{10}{7}$   
 (2)  $\frac{20}{7}$   
 (3)  $\frac{\sqrt{65}}{5}$   
 (4) ज्ञात नहीं किया जा सकता क्योंकि q व B के मान नहीं दिए गए हैं।

109. यदि दो स्लिटों के मध्य गहिराई 0.8 mm हो तथा प्रत्येक स्लिट की चौड़ाई 0.16 mm है, तो द्विस्तरीय प्रतिरूप में लुप्त कण्डियां हैं -

- (1) 1, 2, 3 आदि (2) 1, 3, 5 आदि  
 (3) 6, 12, 18 आदि (4) 3, 5, 7 आदि

110. An air bubble of radius 1mm is formed at a depth of 50 cm inside a large container of soap solution. If surface tension of soap solution is  $0.05 \text{ Nm}^{-1}$ , density of soap solution is  $1200 \text{ kgm}^{-3}$ , then pressure inside the bubble will be - (given value of atmospheric pressure =  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (1) Zero (2)  $1.513 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 (3)  $1.074 \times 10^5 \text{ Pa}$  (4)  $1.614 \times 10^5 \text{ Pa}$

111. Who stated that "Educational Psychology is that branch of Psychology which deals with Teaching and Learning"?

- (1) Skinner  
 (2) James Draver  
 (3) E.L. Thorndike  
 (4) Crow & Crow

112. Neutrons with energy equal to resonance energy are incident on a heavy nucleus with spin  $J=0$ . The total cross section is given by (symbols have their usual meanings) -

- (1)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \Gamma_x$   
 (2)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{\pi} \Gamma$   
 (3)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \Gamma_x$   
 (4)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \Gamma$

113. Quadruple moment of a nucleus is given by the following expression  $Q = \frac{1}{2} \sum q_i (3z_i^2 - r_i^2)$

Where  $q_i, z_i, r_i$  are charge, z' coordinate and distance of  $i^{\text{th}}$  proton from centre. If 6 protons in a nucleus are situated at distance  $x = \pm R, y = \pm R$  and  $z = \pm R$  (where R is the radius of the nucleus), the quadruple moment of the nucleus is -

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

114. For a light beam supported at its two ends and loaded at the middle point O with a weight W, the depression of the middle point is given by (where symbols have their usual meanings) -

- (1)  $\delta = \frac{WL^3}{48 YI_g}$  (2)  $\delta = \frac{WL^3}{24 YI_g}$   
 (3)  $\delta = \frac{WL^3}{YI_g}$  (4)  $\delta = \frac{WL^3}{6 YI_g}$

110. साबुन के घोल में एक बड़े पात्र को नीचे 50 cm गहराई पर 1mm त्रिज्या का हवा का एक बुलबुला बनाया है। यदि साबुन के घोल का घनत्व तथा  $0.05 \text{ Nm}^{-1}$  तथा घनत्व  $1200 \text{ kgm}^{-3}$  है तो बुलबुले के भीतर दाब होगा - (दिया गया है वायुमण्डलीय दाब =  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (1) शून्य (2)  $1.513 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 (3)  $1.074 \times 10^5 \text{ Pa}$  (4)  $1.614 \times 10^5 \text{ Pa}$

111. किसने कहा कि "शिक्षण मनोविज्ञान, मनोविज्ञान की वह शाखा है जो सीखने और शिक्षण की प्रक्रिया का अध्ययन करती है।"

- (1) स्किनर  
 (2) जेम्स ड्रेवर  
 (3) ई.एल. थॉर्नडाइक  
 (4) क्रॉ एवं क्रॉ

112. भूद्रीय शिफकी कक्षा, अनुप्रस्थ कक्षा के बराबर है। प्रकाश (फोटॉन)  $J=0$  के एक भारी नाभिक पर आपतित है। कुल क्रॉस सेक्शन दिया जाता है (संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं) -

- (1)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \Gamma_x$   
 (2)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{\pi} \Gamma$   
 (3)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \Gamma_x$   
 (4)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \Gamma$

113. एक नाभिक का चतुर्भुज आघूर्ण निम्न व्यंजक से दिया जाता है  $Q = \frac{1}{2} \sum q_i (3z_i^2 - r_i^2)$  जहाँ  $q_i, z_i,$

$r_i$  नाभिक के  $i^{\text{th}}$  प्रोटॉन के आवेश, z निर्देशांक तथा नाभिक के केंद्र से दूरी है। यदि एक नाभिक में 6 प्रोटॉन दूरियों  $x = \pm R, y = \pm R$  और  $z = \pm R$  (R नाभिक की त्रिज्या है) पर स्थित है, तब नाभिक का चतुर्भुज आघूर्ण है -

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

114. एक हल्के दंड जो सिरे पर समर्थित (ठिका) तथा इसके मध्य बिंदु O पर W भार से भारित है, के मध्य बिंदु का अवनमन इस प्रकार दिया जाता है (जहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं) -

- (1)  $\delta = \frac{WL^3}{48 YI_g}$  (2)  $\delta = \frac{WL^3}{24 YI_g}$   
 (3)  $\delta = \frac{WL^3}{YI_g}$  (4)  $\delta = \frac{WL^3}{6 YI_g}$

$\frac{WL^3}{24 YI_g}$   
 2.8 34 I<sub>g</sub>



115. The wave function of a quantum mechanical particle is given by  $\Psi(x) = \frac{3}{5}\phi_1(x) + \frac{4}{5}\phi_2(x)$ . Where  $\phi_1$  and  $\phi_2$  are Eigen functions with corresponding Eigen values  $-2\text{eV}$  and  $-1\text{eV}$ . The energy of the particle in the state  $\Psi$  is -
- (1)  $\frac{7}{5}\text{eV}$  (2)  $-2\text{eV}$   
 (3)  $\frac{-34}{25}\text{eV}$  (4)  $\frac{-36}{25}\text{eV}$

116. The total harmonic distortion of an amplifier reduces from 10% to 1% on introduction of 10% negative feedback. The open loop gain of the amplifier is -
- (1) 9.0 (2) 9.9  
 (3) 90 (4) 99

117. If  $\bar{\epsilon}$  is the mean energy of a system of an ensemble consisting of  $N$  such system, then  $[Z]$  is partition function and  $\beta = \frac{1}{kT}$
- (1)  $\bar{\epsilon} = k \frac{\partial}{\partial T} (\log Z)$   
 (2)  $\bar{\epsilon} = \frac{\partial}{\partial \beta} (\log Z)$   
 (3)  $\bar{\epsilon} = k \frac{\partial}{\partial \beta} (\log Z)$   
 (4)  $\bar{\epsilon} = \frac{1}{k\beta} (\log Z)$

118. Which of the following physical quantities is invariant under Galilean Transformation?
- (1) Velocity (2) Momentum  
 (3) Kinetic energy (4) Length

119. Three blocks X, Y and Z rest on a table. The weight of each block is indicated in figure. The net force acting on the block Y and the force exerted by block Z on block Y are respectively -



- (1) 4N downward and 3N upward  
 (2) Zero and 9N upward  
 (3) 9N downward and 5N upward  
 (4) Zero and zero

120. A particle moving along the x axis is acted upon by a single force  $F = F_0 e^{-kx}$  where  $F_0$  and  $k$  are constants. The particle is released from rest at  $x = 0$ . It will attain a maximum kinetic energy of -
- (1)  $F_0/k$  (2)  $k F_0$   
 (3)  $F_0/e^k$  (4)  $ke^k F_0$

115. एक क्वांटम यांत्रिक कण का तरंग फलन  $\Psi(x) = \frac{3}{5}\phi_1(x) + \frac{4}{5}\phi_2(x)$  द्वारा दिया जाता है जहाँ  $\phi_1$  एवं  $\phi_2$  आइगेन मान  $-2\text{eV}$  एवं  $-1\text{eV}$  के संगत आइगेन फलन हैं। अवस्था  $\Psi$  में कण की ऊर्जा है -
- (1)  $\frac{7}{5}\text{eV}$  (2)  $-2\text{eV}$   
 (3)  $\frac{-34}{25}\text{eV}$  (4)  $\frac{-36}{25}\text{eV}$

116. 10% ऋणात्मक पुनर्निवेश करने पर एक प्रकाश का संग्राही विरूपण 10% से 1% रह जाता है। प्रकाश की खुली पाश लंबाई है -
- (1) 9.0 (2) 9.9  
 (3) 90 (4) 99

117. यदि  $N$  स्वतंत्र निकायों से बने एक एन्सेम्बल में ऐसे एक निकाय की माध्य ऊर्जा  $\bar{\epsilon}$  है, तो  $[Z]$  विभाजन फलन है तथा  $\beta = \frac{1}{kT}$
- (1)  $\bar{\epsilon} = k \frac{\partial}{\partial T} (\log Z)$   
 (2)  $\bar{\epsilon} = \frac{\partial}{\partial \beta} (\log Z)$   
 (3)  $\bar{\epsilon} = k \frac{\partial}{\partial \beta} (\log Z)$   
 (4)  $\bar{\epsilon} = \frac{1}{k\beta} (\log Z)$

118. निम्न में से कौन सी भौतिक राशि गैलीलियन रूपान्तरण के अन्तर्गत निरन्तर रहती है?
- (1) वेग (2) संवेग  
 (3) गतिज ऊर्जा (4) लंबाई

119. तीन ब्लॉक X, Y तथा Z एक मेज पर विराम में हैं। प्रत्येक ब्लॉक का भार चित्र में दर्शाया है। ब्लॉक Y पर कार्यकारी नेट बल तथा ब्लॉक Z द्वारा ब्लॉक Y पर लगाया गया बल क्रमशः हैं -



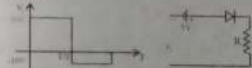
- (1) 4N नीचे की ओर तथा 3N ऊपर की ओर  
 (2) शून्य तथा 9N ऊपर की ओर  
 (3) 9N नीचे की ओर तथा 5N ऊपर की ओर  
 (4) शून्य तथा शून्य

120. x अक्ष के अनुदिश गतिमान एक कण पर एक एकल बल  $F = F_0 e^{-kx}$  कार्यकारी है जहाँ  $F_0$  तथा  $k$  नियतांक हैं। कण  $x = 0$  पर विराम से मुक्त किया जाता है। इसके द्वारा प्राप्त अधिकतम गतिज ऊर्जा होगी -
- (1)  $F_0/k$  (2)  $k F_0$   
 (3)  $F_0/e^k$  (4)  $ke^k F_0$

121. The displacement of an object oscillating on a spring is given by  $x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi)$ . If the object is initially displaced in the negative x direction and given a negative initial velocity, then the phase constant  $\phi$  is between -
- (1) 0 and  $\frac{\pi}{2}$  rad (2)  $\frac{\pi}{2}$  and  $\pi$  rad  
 (3)  $\pi$  and  $\frac{3\pi}{2}$  rad (4)  $\frac{3\pi}{2}$  and  $\pi$  rad

122. If at a certain temperature, the most probable speed for an ideal monatomic gas is  $C_{mp}$  and its probability is  $P_{mp}$ , then probability  $P$  at a speed  $C = x C_{mp}$  is given by -
- (1)  $P = P_{mp} x^2 (1 - e^{-x^2})$   
 (2)  $P = P_{mp} x^2 e^{(1-x^2)}$   
 (3)  $P = P_{mp} x e^{(1-x^2)}$   
 (4)  $P = x P_{mp}$

123. A circuit and the signal  $v_s$  applied at its input terminals are shown below. Which one of the options correctly describes the output waveform ( $V_o$ ) (Assume all the devices used are ideal)?



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

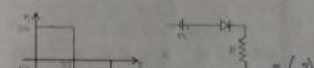
124. Which of the following relation is not true?

- (1)  $h_{ib} = \frac{h_{ie}}{1+h_{ie}}$  (2)  $h_{ib} = \frac{-h_{ie}}{1+h_{ie}}$   
 (3)  $h_{rb} = \frac{h_{ie} h_{re}}{1+h_{ie}}$  (4)  $h_{rb} = \frac{h_{re}}{1+h_{ie}}$

121. एक कण पर दोलन करती किसी वस्तु का विस्थापन  $x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi)$  से दिया जाता है। यदि प्रारंभ में वस्तु ऋणात्मक x दिशा में विस्थापित है तथा इस वस्तु के प्रारंभिक वेग ऋणात्मक है, तो फेज नियतांक  $\phi$  है, किन्तु के मध्य?
- (1) 0 तथा  $\frac{\pi}{2}$  rad (2)  $\frac{\pi}{2}$  तथा  $\pi$  rad  
 (3)  $\pi$  तथा  $\frac{3\pi}{2}$  rad (4)  $\frac{3\pi}{2}$  तथा  $\pi$  rad

122. यदि किसी ताप विशेष पर किसी एकल परमाणुक आदर्श गैस के लिए अधिकतम प्रत्याया गोल  $C_{mp}$  है तथा इसकी प्रायिकता  $P_{mp}$  है, तब  $C = x C_{mp}$  पर प्रायिकता  $P$  इस प्रकार दी जाती है -
- (1)  $P = P_{mp} x^2 (1 - e^{-x^2})$   
 (2)  $P = P_{mp} x^2 e^{(1-x^2)}$   
 (3)  $P = P_{mp} x e^{(1-x^2)}$   
 (4)  $P = x P_{mp}$

123. एक परिपथ तथा इसमें निवेशी टर्मिनलों पर आरोपित संकेत (सिग्नल)  $v_s$  नीचे दर्शाए गए हैं। कौन सा विकल्प निर्गत तरंग रूप ( $V_o$ ) को सही वर्णित करता है (सभी युक्तियों को आदर्श मानें)?



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

124. निम्न में कौन सा संबंध सही नहीं है?

- (1)  $h_{ib} = \frac{h_{ie}}{1+h_{ie}}$  (2)  $h_{ib} = \frac{-h_{ie}}{1+h_{ie}}$   
 (3)  $h_{rb} = \frac{h_{ie} h_{re}}{1+h_{ie}}$  (4)  $h_{rb} = \frac{h_{re}}{1+h_{ie}}$

125. Find the Fourier transform of  $f(x) = \begin{cases} 1 & |x| < a \\ 0 & |x| > a \end{cases}$
- (1)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\cos au}{u}$  ( $u \neq 0$ )  
 (2)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\sin au}{u}$  ( $u \neq 0$ )  
 (3)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\cos au}{u}$  ( $u \neq 0$ )  
 (4)  $F(u) = \text{zero}$  ( $u \neq 0$ )

126. A force is applied on a box of mass 10 kg lying on a horizontal surface. If the coefficient of static friction is 0.2 and acceleration due to gravity is  $9.8 \text{ ms}^{-2}$ , then what value of static frictional force needs to be overcome for setting the motion?  
 (1) 9.8 N (2) 19.6 N  
 (3) 20 N (4) 98 N

127. Differential form of Maxwell's modification of Ampere's law is -  
 (1)  $\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$   
 (2)  $\nabla \times \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$   
 (3)  $\nabla \cdot \vec{E} = 0$   
 (4)  $\nabla \cdot \vec{D} = \rho$

128. An air bubble of radius 'r' rises steadily through a solution of density 'σ' at the rate of 'v'. The coefficient of viscosity of the solution is η. (The density of air is negligible)  
 (1)  $\frac{2r^2 \sigma g}{9\eta}$  (2)  $\frac{4r^2 \sigma g}{9\eta}$   
 (3)  $\frac{2r^2 \sigma g}{9\eta}$  (4)  $\frac{8r^2 \sigma g}{9\eta}$

129. The relative magnetic permeability of a type-I superconductor is -  
 (1) Zero (2) 1  
 (3)  $\frac{1}{2\pi}$  (4)  $\frac{1}{4\pi}$

130. A solid with Face Centred Cubic (FCC) structure is probed by x-rays of wavelength 0.2 nm. For the crystallographic plane given by (2, 0, 0) a first order diffraction peak is observed for a Bragg angle of  $30^\circ$ . The unit cell size is -  
 (1) 0.2 nm  
 (2) 0.4 nm  
 (3) 0.1 nm  
 (4) Insufficient information

125.  $f(x) = \begin{cases} 1 & |x| < a \\ 0 & |x| > a \end{cases}$  का फूरियर रूपांतरण ज्ञात करो -  
 (1)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\cos^2 au}{u}$  ( $u \neq 0$ )  
 (2)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\cos au}{u}$  ( $u \neq 0$ )  
 (3)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\sin au}{u}$  ( $u \neq 0$ )  
 (4)  $F(u) = \text{शून्य}$  ( $u \neq 0$ )

126. सैलियम सलह पर रूखे 10 कि.ग्रा. द्रव्यमान के एक बॉक्स पर एक बल लगाया जाता है। यदि स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.2 है और गुरुत्वीय त्वरण का मान  $9.8 \text{ ms}^{-2}$  है, तो अधिकतम स्थैतिक घर्षण बल का मान क्या है जिससे गतिमान करने के लिये पार करने की आवश्यकता है?  
 (1) 9.8 N (2) 19.6 N  
 (3) 20 N (4) 98 N

127. एम्पियर के नियम के मैक्सवेल संशोधन का अवकल रूप है -  
 (1)  $\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$   
 (2)  $\nabla \times \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$   
 (3)  $\nabla \cdot \vec{E} = 0$   
 (4)  $\nabla \cdot \vec{D} = \rho$

128. r त्रिज्या का वायु का एक बुलबुला σ घनत्व के एक विलयन में निरवत दर v से ऊपर उड़ता है। विलयन के लिए स्थानांतरण गुणांक है - (वायु का घनत्व नगण्य है)  
 (1)  $\frac{2r^2 \sigma g}{9\eta}$  (2)  $\frac{4r^2 \sigma g}{9\eta}$   
 (3)  $\frac{2r^2 \sigma g}{9\eta}$  (4)  $\frac{8r^2 \sigma g}{9\eta}$

129. प्रारूप-1 अति चालक की आर्पेसिक चुम्बकीय पारगम्यता होती है -  
 (1) शून्य (2) 1  
 (3)  $\frac{1}{2\pi}$  (4)  $\frac{1}{4\pi}$

130. एक ठोस जिसकी क्रिस्टल संरचना फलक केंद्रित घनीय (FCC) है का 0.2 nm तरंगदैर्घ्य की x किरणों द्वारा अन्वेषण किया जा रहा है। (2, 0, 0) से दिए जाने वाले क्रिस्टलोग्राफिक तल के लिए  $30^\circ$  के ब्रेग कोण पर प्रथम कोटि का विवर्तन अव्यक्त प्रेक्षित होता है। एकांक कोटिका का आकार (साइज) है -  
 (1) 0.2 nm  
 (2) 0.4 nm  
 (3) 0.1 nm  
 (4) अपर्याप्त सूचना

131. 31 tuning forks are so arranged that every fork gives 4 beats with the next. The last fork has a frequency that is 1.5 times of the first. The frequency of the last fork is -  
 (1) 120 Hz (2) 240 Hz  
 (3) 320 Hz (4) 360 Hz

132. 20 alpha particles, each of energy 7 MeV enter the ionisation chamber per second. α-particles deposit all their energy in producing electron-ion pairs. If the energy required to produce one electron-ion pair is 35 eV, then the value of ionisation current will be -  
 (1)  $3.2 \times 10^{-14}$  A (2)  $3.2 \times 10^{-13}$  A  
 (3)  $6.4 \times 10^{-14}$  A (4)  $6.4 \times 10^{-13}$  A

133. A plane transmission grating having 5000 lines per cm is being used under normal incidence of light. The longest wavelength of light for which a spectrum can be observed is -  
 (1)  $2 \times 10^{-4}$  cm (2)  $2 \times 10^{-5}$  cm  
 (3)  $4 \times 10^{-4}$  cm (4)  $4 \times 10^{-5}$  cm

134. In Stern - Gerlach experiment, a beam of silver atoms (each of mass m) passes through a region of width Δx in direction of original beam. In this region a magnetic field gradient is setup along Z direction. Beam enters this region with speed 'v' and atoms get deflected by distance Δz when they leave this region. The magnetic field gradient  $\frac{dB}{dz}$  is then given by [m is mass as electron  $h = h/2\pi$ ]  
 (1)  $\frac{dB}{dz} = \frac{4mg_m \Delta z v^2}{h(\Delta x)^2}$  (2)  $\frac{dB}{dz} = \frac{2mg_m \Delta z v^2}{h(\Delta x)^2}$   
 (3)  $\frac{dB}{dz} = \frac{mg_m \Delta z v^2}{2h(\Delta x)^2}$  (4)  $\frac{dB}{dz} = \frac{mg_m \Delta z v^2}{4h(\Delta x)^2}$

135. If the error in the measurement of the volume of a sphere is 6%, then the error in the measurement of its surface area will be -  
 (1)  $\sqrt{6}\%$  (2) 4%  
 (3) 3% (4) 2%

136. The population inversion in He-Ne laser is produced by -  
 (1) photon excitation  
 (2) chemical reaction  
 (3) chemical excitation  
 (4) inelastic atomic collision

131. 31 स्वरित्र इस प्रकार व्यवस्थित किए जाते हैं कि प्रत्येक स्वरित्र अगले के साथ 4 विलंबन उत्पन्न करता है। अंतिम स्वरित्र की आवृत्ति प्रथम स्वरित्र की आवृत्ति की 1.5 गुणा है। अंतिम स्वरित्र की आवृत्ति है -  
 (1) 120 Hz (2) 240 Hz  
 (3) 320 Hz (4) 360 Hz

132. 7 MeV प्रत्येक ऊर्जा वाले α-कण 20 कण प्रति सेकण्ड की दर से आयनन कक्ष में प्रवेश करते हैं। α-कण अपनी संपूर्ण ऊर्जा इलेक्ट्रॉन-आयन युग्म उत्पन्न करने में खर्च देते हैं। यदि एक इलेक्ट्रॉन-आयन युग्म उत्पन्न करने हेतु आवश्यक ऊर्जा 35 eV है, तो आयनन धारा का मान होगा -  
 (1)  $3.2 \times 10^{-14}$  A (2)  $3.2 \times 10^{-13}$  A  
 (3)  $6.4 \times 10^{-14}$  A (4)  $6.4 \times 10^{-13}$  A

133. 5000 रेखाएं प्रति सेंटीमी की एक सततक परावर्तन ग्रेटिंग को प्रकाश के उचित आवृत्ति में प्रकाशित किया गया है। प्रकाश की अधिकतम तरंगदैर्घ्य जिनके लिए स्पेक्ट्रम प्रेक्षित किया जा सकता है -  
 (1)  $2 \times 10^{-4}$  सेमी (2)  $2 \times 10^{-5}$  सेमी  
 (3)  $4 \times 10^{-4}$  सेमी (4)  $4 \times 10^{-5}$  सेमी

134. स्टर्न-गर्लख प्रयोग में सतत परमाणुओं (प्रत्येक का द्रव्यमान m) का एक पुंज पुंज की प्रारंभिक गति की दिशा में Δx चौड़ाई के एक स्थल से गुजरता है। इस स्थल में Z दिशा में चुंबकीय क्षेत्र की प्रत्याशा स्थापित है। पुंज इस स्थल में वायु v से प्रविष्ट होता है तथा इस स्थल को छोड़ते समय Δz से विक्षेपित होता है, जब चुंबकीय क्षेत्र की प्रत्याशा  $\frac{dB}{dz}$  इस प्रकार दी जाती है [m, इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान है तथा  $h = h/2\pi$ ]  
 (1)  $\frac{dB}{dz} = \frac{4mg_m \Delta z v^2}{h(\Delta x)^2}$  (2)  $\frac{dB}{dz} = \frac{2mg_m \Delta z v^2}{h(\Delta x)^2}$   
 (3)  $\frac{dB}{dz} = \frac{mg_m \Delta z v^2}{2h(\Delta x)^2}$  (4)  $\frac{dB}{dz} = \frac{mg_m \Delta z v^2}{4h(\Delta x)^2}$

135. यदि एक गोले के आयतन के मापन में त्रुटि 6% है, तो इसके पृष्ठीय क्षेत्रफल के मापन में त्रुटि होगी -  
 (1)  $\sqrt{6}\%$  (2) 4%  
 (3) 3% (4) 2%

136. He-Ne लेजर में समोत्प्रेक्षित प्रतिक्रिया उत्पन्न होती है -  
 (1) फोटॉन उत्तेजन द्वारा  
 (2) रासायनिक अभिक्रिया द्वारा  
 (3) रासायनिक उत्तेजन द्वारा  
 (4) अप्रत्यावर्तन परमाणु टक्कर द्वारा

06. ✱  $d = \frac{2.2 \times 10^{-8}}{9} \times \frac{1}{2}$

Page 27 of 32

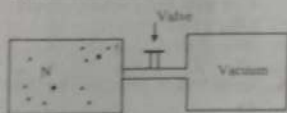
137. The least cut-off frequency of  $TE_{10}$  waves for a rectangular wave guide of dimensions  $5\text{ cm} \times 4\text{ cm}$  is -

- (1) 3 GHz (2) 3 MHz  
(3) 3 kHz (4) 1.5 MHz

138. A clear sheet of polaroid is placed on top of a similar sheet so that their polarising axes make an angle of  $30^\circ$  with each other. The ratio of the intensity of emerging light to incident unpolarised light is -

- (1) 1:4 (2) 1:2  
(3) 3:4 (4) 3:8

139. Figure shows  $N$  molecules of an ideal gas in initial equilibrium state 'Y' confined by a valve to the left half of thermally insulated container. If we open the valve the gas rushes to fill the entire container eventually reaching a final state 'X' i.e. now each half container (each of volume  $V$  say) contains  $\frac{N}{2}$  molecules. The change in entropy for this process is, then - (assume  $N$  is large enough for Stirling approximation to be valid)



- (1)  $\Delta S = \text{Zero}$  (2)  $\Delta S = Nk \ln 2$   
(3)  $\Delta S = 2Nk \ln 2$  (4)  $\Delta S = \frac{Nk \ln 2}{2}$

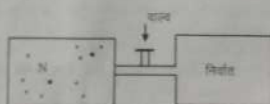
137.  $5\text{ cm} \times 4\text{ cm}$  विमाओं के एक आयताकार तरंग नलक (वेवग्राइड) के लिए  $TE_{10}$  तरंगों की न्यूनतम अंक आवृत्ति है -

- (1) 3 GHz (2) 3 MHz  
(3) 3 kHz (4) 1.5 MHz

138. एक स्वच्छ धुंध (पोलेरीड) शीट ऐसी ही एक अन्य शीट पर रखी है। इनके ध्रुवन अक्ष परस्पर  $30^\circ$  का कोण बना रहे हैं। निरगत प्रकाश तीव्रता तथा अपवर्तित अणुवित प्रकाश तीव्रता का अनुपात है -

- (1) 1:4 (2) 1:3  
(3) 3:4 (4) 3:8

139. चित्र किली आदर्श गैस के  $N$  परमाणुओं जो कि एक काल्व द्वारा किली ऊष्माच्छेद पात्र के बाय अर्ध भाग में हैं, को प्रारम्भिक साम्यावस्था ) को दर्शाता है। यदि काल्व खोल दिया जाता है, तो गैस दाहिने अर्धभाग में पहुंचती है तथा अन्ततः पूर्ण पात्र में फैलकर अन्तिम अवस्था  $X$  में आती है अर्थात् अब प्रत्येक अर्धभाग (यानि प्रत्येक का आयतन  $V$ ) में  $\frac{N}{2}$  अणु हैं। इस निकष के लिए एन्ट्रॉपी में परिवर्तन है - ( $N$  बड़े संख्या है ताकि स्टर्लिंग सम्मिकटन वैध है)



- (1)  $\Delta S = \text{Zero}$  (2)  $\Delta S = Nk \ln 2$   
(3)  $\Delta S = 2Nk \ln 2$  (4)  $\Delta S = \frac{Nk \ln 2}{2}$

140. The specific heat at constant pressure and constant volume of a gas A of diatomic molecules is given by 28 unit and 21 unit respectively for another gas B of diatomic molecules are given by 21 unit and 15 unit. Choose the correct statement -

- (1) Molecules of gas A have vibrational degrees of freedom but that of B do not.  
(2) Molecules of gas B have vibrational degrees of freedom but that of A do not.  
(3) Both molecules of gas A and B have vibrational degrees of freedom.  
(4) Both molecules of gas A and B do not have vibrational degrees of freedom.

141. A body having its centre of mass at the origin has three of its particles at  $(a, 0, 0)$ ,  $(0, a, 0)$  and  $(0, 0, a)$ . The moment of inertia of the body about the X and Y axes are  $0.20\text{ kg m}^2$  each. The moment of inertia of the body about Z axis is -

- (1)  $0.20\text{ kg m}^2$   
(2)  $0.40\text{ kg m}^2$   
(3)  $0.20\sqrt{2}\text{ kg m}^2$   
(4) Cannot be deduced with this information

142. Value of the reduced mass of the system of electron and proton in a hydrogen atom will be closer to mass of -

- (1) electron  
(2) proton  
(3) hydrogen atom  
(4) hydrogen molecule

140. द्विपरमाणुक गैस A की विशिष्ट दबाव तथा स्थिर आयतन पर विशिष्ट ऊष्मा का मान क्रमशः 28 इकाई और 21 इकाई है। अन्य द्विपरमाणुक गैस B के विशिष्ट मान क्रमशः 21 इकाई व 15 इकाई है। सही कथन चुनिये -

- (1) गैस A के अणुओं में काल्व स्वातंत्र्य कोटि है लेकिन गैस B में नहीं है।  
(2) गैस B के अणुओं में काल्व स्वातंत्र्य कोटि है लेकिन गैस A में नहीं है।  
(3) दोनों गैसों के अणुओं में काल्व स्वातंत्र्य कोटि है।  
(4) दोनों गैसों के अणुओं में काल्व स्वातंत्र्य कोटि नहीं है।

141. एक वस्तु जिसका द्रव्यमान मूल्य  $(0, 0, 0)$  पर है, के तीन कण  $(a, 0, 0)$ ,  $(0, a, 0)$  तथा  $(0, 0, a)$  पर हैं। वस्तु का X तथा Y अक्षों के परितः जड़त्व आघूर्ण प्रत्येक के लिए  $0.20\text{ kg m}^2$  है। वस्तु का Z अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण -

- (1)  $0.20\text{ kg m}^2$  है  
(2)  $0.40\text{ kg m}^2$  है  
(3)  $0.20\sqrt{2}\text{ kg m}^2$  है  
(4) इस सूचना से परिकल्पित नहीं किया जा सकता

142. हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन के निकाय का समानोत्तर द्रव्यमान का मान किसके द्रव्यमान के अधिक करीब होगा?

- (1) इलेक्ट्रॉन  
(2) प्रोटॉन  
(3) हाइड्रोजन परमाणु  
(4) हाइड्रोजन अणु



143. A particle of rest mass  $m_0$  and relativistic speed  $v$  collides with a stationary particle of mass  $M$  and sticks to it. What is the final speed of the composite particle? [Here  $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$ ]

- (1)  $\frac{\gamma m_0 v}{m_0 + M}$
- (2)  $\frac{\gamma m_0 v}{\gamma m_0 + M}$
- (3)  $\frac{\gamma m_0 v}{m_0 + \gamma M}$
- (4) Insufficient data

144. Consider a one dimensional simple harmonic oscillator of frequency  $\nu$  and total energy  $E$ . The number of phase cells present in the area occupied by this oscillator in a two dimensional phase space is ( $h$  is Planck's constant)-

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

145. Larmor frequency for proton is given by - (symbols have their usual meaning)

- (1)  $V_L = \frac{2\mu_p H}{h}$
- (2)  $V_L = \frac{2\mu_p H}{h}$
- (3)  $V_L = \frac{\mu_p H}{2h}$
- (4)  $V_L = \frac{\mu_p H}{2h}$

146. For oxygen gas the coefficient of thermal conductivity is  $K = 24 \times 10^{-3} \text{ J/m-s K}$  and molar specific heat at constant volume is  $C_V = 38.4 \times 10^3 \text{ J/k-mol K}$ . Its coefficient of viscosity is (in SI units) -

- (1)  $10 \times 10^{-6}$
- (2)  $20 \times 10^{-6}$
- (3)  $30 \times 10^{-6}$
- (4)  $40 \times 10^{-6}$

143. विराम द्रव्यमान  $m_0$  तथा आवेगिकीय चाल  $v$  का एक कण  $M$  द्रव्यमान के एक स्थिर कण से टक्कर करता है तथा इससे चिपक जाता है। संयुक्त कण की अंतिम चाल क्या है?

- (1)  $\frac{\gamma m_0 v}{m_0 + M}$
- (2)  $\frac{\gamma m_0 v}{\gamma m_0 + M}$
- (3)  $\frac{\gamma m_0 v}{m_0 + \gamma M}$
- (4) अपर्याप्त सूचना

144. आवृत्ति  $\nu$  तथा कुल ऊर्जा  $E$  के एक विधिय सरल आवर्ती दोलक पर विचार करें। एक द्वि-विधिय कला आकाश में इस दोलक द्वारा घेरे गए क्षेत्रफल में उपस्थित कला कोष्ठकाओं की संख्या है ( $h$  प्लांक नियतांक है) -

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

145. प्रोटॉन के लिए लार्मर आवृत्ति इस प्रकार दी जाती है - (संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)

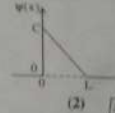
- (1)  $V_L = \frac{2\mu_p H}{h}$
- (2)  $V_L = \frac{2\mu_p H}{h}$
- (3)  $V_L = \frac{\mu_p H}{2h}$
- (4)  $V_L = \frac{\mu_p H}{2h}$

146. ऑक्सीजन गैस के लिए ऊष्म चालकता गुणांक  $K = 24 \times 10^{-3} \text{ J/m-s K}$  तथा नियत आयतन पर मोलर विशिष्ट ऊष्म  $C_V = 38.4 \times 10^3 \text{ J/k-mol K}$  है। इसका श्यानता गुणांक (SI मात्रकों में) है-

- (1)  $10 \times 10^{-6}$
- (2)  $20 \times 10^{-6}$
- (3)  $30 \times 10^{-6}$
- (4)  $40 \times 10^{-6}$

$$\gamma = \frac{m_0 + M}{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

147. Figure shows the wave function of a particle confined within the region between  $x = 0$  and  $x = L$ . The wave function is zero outside this region. The value of constant  $C$  that makes this a normalized wave function is -



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

148. The magnitude of resultant of two vectors of magnitude 3 units and 4 units is 1 unit. The magnitude of their cross product is -

- (1) 5 unit
- (2) 1 unit
- (3) 12 unit
- (4) Zero

149. A member of  $\Sigma$  group of particles consists of two 'u' quarks and one 's' quark. What is its charge?

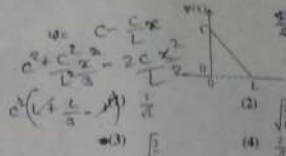
- (1)  $+2e$
- (2)  $-e$
- (3)  $+e$
- (4)  $-2e$

150. The extension versus load graph for a wire of length 'L' and radius 'r' is a straight line passing through the origin as shown in figure. The slope of this line is  $\tan\theta$ . From this graph, the Young's modulus  $Y$  of the material of wire can be calculated using the formula -



- (1)  $Y = \frac{L}{\pi r^2 \tan\theta}$
- (2)  $Y = \frac{L \tan\theta}{\pi r^2}$
- (3)  $Y = \frac{\pi r^2 \tan\theta}{L}$
- (4)  $Y = \frac{L}{\pi r^2} \tan\theta$

147. चित्र दिखाती कण जो  $x = 0$  तथा  $x = L$  के बीच के स्थान में सीमित है के लिए तरंग फलन को दर्शाता है। इस स्थान के बाहर तरंग फलन शून्य है। नियतांक  $C$  का मान जो इस तरंग फलन को सामान्यीकृत बनाता है, होगा -



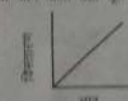
148. 3 इकाई व 4 इकाई परिमाण के दो सदिशों के परिणामी सदिश का परिमाण 1 इकाई है। इनके सदिश गुणनफल का परिमाण है -

- (1) 5 इकाई
- (2) 1 इकाई
- (3) 12 इकाई
- (4) शून्य

149. कणों के  $\Sigma$  समूह को एक कण दो 'u' क्वार्क तथा एक 's' क्वार्क से मिलित है। इसका आवेश क्या है?

- (1)  $+2e$
- (2)  $-e$
- (3)  $+e$
- (4)  $-2e$

150. L लंबाई तथा r त्रिज्या के एक तार के लिए विस्तारण बनाम भार प्रारंभ बिन्दु से परिणत एक सरल रेखा है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। इस प्रारंभ का ढाल  $\tan\theta$  है। इस प्रारंभ से तार के पदार्थ का तार गुणांक Y प्राप्त करने के लिए उपयोग किया जाने वाला सूत्र है -



- (1)  $Y = \frac{L}{\pi r^2 \tan\theta}$
- (2)  $Y = \frac{L \tan\theta}{\pi r^2}$
- (3)  $Y = \frac{\pi r^2 \tan\theta}{L}$
- (4)  $Y = \frac{L}{\pi r^2} \tan\theta$