D

Sr. No. 236172

Paper – II
(Physics)

Maximum Marks : 150	**Time : 9:30 am to 12:00 Noon**

Name : ______________________________

____
(Signature of the Candidate)

Roll No. (In Figures) ______________________________

Roll No. (In Words) ______________________________

: INSTRUCTIONS :

1. All questions in the Test are **multiple choice questions.**
2. Each question carries **one mark,** with **four** alternatives out of which one answer is **correct.**
3. There will be **no negative** marking.
4. Use only **BLUE/BLACK Ball Point Pen** to darken the appropriate oval.
5. Mark your response only at the appropriate space against the number corresponding to the question while answering on the **OMR Response Sheet.**
6. Marking more than one response shall be treated as **wrong response.**
7. Mark your response by **completely darkening** the relevant oval. The Mark should be dark and the oval should be completely filled.
8. Use of calculator, Mobile is strictly prohibited and use of these shall lead to disqualification.
9. The candidate **MUST remove the last Carbon copy (Candidate's copy) of OMR after completion of Test.**
10. The question paper will be both in **English & Punjabi.** In case of any doubt, English version will be taken as final.

1. Strain gauge can be used to monitor change in
(a) Pressure (b) Torque (c) Displacement (d) All of these
Strain gage ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਿਸ ਦੇ ਬਦਲਾਅ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤ੍ਰਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ
(a) ਦਬਾਅ (b) Torque (c) ਸਥਾਨ ਬਦਲੀ (d) ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੇ

2. Which bridge is utilized in signal conditioning circuits for balancing purposes ?
(a) Maxwell Bridge (b) Wheatstone Bridge
(c) Wein Bridge (d) Kelvin Bridge
ਸਿਗਨਲ ਅਨੁਕੂਲਨ ਸਰਕਟ ਦੇ ਸੰਤੁਲਨ ਕਾਰਜਾਂ ਵਿਚ ਕਿਸ Bridge ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ
(a) Maxwell Bridge (b) Wheatstone Bridge
(c) Wein Bridge (d) Kelvin Bridge

3. If the gain of closed loop inverting amplifier is 3.9, with input resistor value of 1.6 kΩ, what value of feedback resistor is needed ?
(a) 2.4 kΩ (b) 410 Ω (c) 6240 Ω (d) 0.62 kΩ
ਜੇਕਰ 1.6 kΩ inpute ਪ੍ਰਤੀਵਾਧਕ ਮੁੱਲ ਸਹਿਤ ਸੰਕੀਰਣ ਲੂਪ ਪ੍ਰਵਰਤਕ amplifier ਦਾ ਲਾਭ 3.9 ਹੈ, ਤਾਂ ਫੀਡਬੈਕ ਪ੍ਰਤੀਬਾਦ ਦਾ ਕੀ ਮੁੱਲ ਆਵੱਸ਼ਕ ਹੈ
(a) 2.4 kΩ (b) 410 Ω (c) 6240 Ω (d) 0.62 kΩ

4. Op-amps used as high- and low-pass filter circuits employ which configuration ?
(a) Comparator (b) Non-inverting (c) Open-loop (d) Inverting
ਉੱਚ ਅਤੇ ਨਿਮਨ-ਪਾਸ ਫਿਲਟਰ ਸਰਕਟ ਵਜੋਂ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ Op-amps ਕਿਸ ਸਮਾਕ੍ਰਿਤੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਨ ?
(a) comparator (b) non-inverting (c) open-loop (d) inverting

5. The value of coefficient of correlation lies between
(a) 0 to 1 (b) 1 to – 10 (c) 0 to –1 (d) –1 to +1
ਸਹਸੰਬੰਧ ਦੇ ਗੁਣਾਂਕ ਦੇ ਮੁੱਲ ਕਿਸ ਦਰਮਿਆਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ
(a) 0 to 1 (b) 1 to – 10 (c) 0 to –1 (d) –1 to +1

6. The first Stokes line of a rotational Raman spectrum is observed at 12.96 cm^{-1}. Considering rigid rotor approximation, the rotational constant is given by –
(a) 6.48 cm^{-1} (b) 3.24 cm^{-1} (c) 2.16 cm^{-1} (d) 1.62 cm^{-1}
ਚੱਕਰੀ Raman spectrum ਦੀ ਪ੍ਰਥਮ strok line 12.96 cm^{-1} ਨਿਰੀਖਣ ਕੀਤੀ ਗਈ। ਸਖ਼ਤ ਰੋਟੋਰ ਅਨੁਮਾਨ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿਚ ਰੱਖਦੇ ਹੋਏ, ਚੱਕਰੀ ਸਥਿਰਤਾ ਦਰਸਾਈ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ
(a) 6.48 cm^{-1} (b) 3.24 cm^{-1} (c) 2.16 cm^{-1} (d) 1.62 cm^{-1}

7. For a multi-electron, l, L and S specify the one-electron orbital angular momentum, total orbital angular momentum and total spin angular momentum, respectively. The selection rules for electric dipole transition between the two electronic energy levels, specified by l, L and S are
(a) $\Delta L = 0, \pm 1;\ \Delta S = 0;\ \Delta l = 0, \pm 1$ (b) $\Delta L = 0, \pm 1;\ \Delta S = 0;\ \Delta l = \pm 1$
(c) $\Delta L = 0, \pm 1;\ \Delta S = \pm 1;\ \Delta l = 0, \pm 1$ (d) $\Delta L = 0, \pm 1;\ \Delta S = \pm 1;\ \Delta l = \pm 1$
ਇਕ ਬਹੁ-ਇਲੈਕਟਾਨ ਲਈ l, L ਅਤੇ S ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਇਕ-ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਚੱਕਰੀ ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ, ਸਮੁੱਚੀ ਚੱਕਰੀ ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ ਅਤੇ ਸਮੁੱਚੀ ਸਪਿਨ ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ ਨੂੰ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤੌਰ 'ਤੇ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ । ਦੋ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਪੌਧਰਾਂ ਜੋ l, L, S ਦੁਆਰਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤ ਹਨ, ਦਰਮਿਆਨ ਬਿਜਲਈ ਦੋ-ਧਰੁਵੀ ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਲਈ ਚੁਣੇ ਨੇਮ ਹਨ
(a) $\Delta L = 0, \pm 1;\ \Delta S = 0;\ \Delta l = 0, \pm 1$ (b) $\Delta L = 0, \pm 1;\ \Delta S = 0;\ \Delta l = \pm 1$
(c) $\Delta L = 0, \pm 1;\ \Delta S = \pm 1;\ \Delta l = 0, \pm 1$ (d) $\Delta L = 0, \pm 1;\ \Delta S = \pm 1;\ \Delta l = \pm 1$

8. The coherence length of laser light is –
(a) Directly proportional to the length of the active medium
(b) Directly proportional to the width of the spectral line
(c) Inversely proportional to the width of the spectral line
(d) Inversely proportional to the length of the active laser medium.
ਲੇਜ਼ਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਇਕਸਾਰ ਲੰਬਾਈ ਹੈ
(a) ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਪ੍ਰਤੱਖ ਅਨੁਪਾਤਕ
(b) spectral ਰੇਖਾ ਦੀ ਚੋੜਾਈ ਦੇ ਪ੍ਰਤੱਖ ਅਨੁਪਾਤਕ
(c) spectral ਰੇਖਾ ਦੀ ਚੋੜਾਈ ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਅਨੁਪਾਤਕ
(d) ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਲੇਜ਼ਰ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਅਨੁਪਾਤਕ

9. The L_β line of X-rays emitted from an atom with principal quantum numbers $n = 1, 2, 3$ .. arises from the transition
(a) $n = 4 \rightarrow n = 2$ (b) $n = 3 \rightarrow n = 2$
(c) $n = 5 \rightarrow n = 2$ (d) $n = 3 \rightarrow n = 1$
ਇਕ atom ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ X-rays ਦੀ L_β ਰੇਖਾ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਸੰਚਿਤ ਸੰਖਿਆਵਾਂ $n = 1, 2, 3$ .. ਰੂਪਾਂਤਰਨ ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ
(a) $n = 4 \rightarrow n = 2$ (b) $n = 3 \rightarrow n = 2$
(c) $n = 5 \rightarrow n = 2$ (d) $n = 3 \rightarrow n = 1$

10. The last two terms of the electronic configuration of manganese (Mn) atom is $3d^5 4s^2$. The term factor of Mn^{4+} ion is –
(a) ${}^4D_{1/2}$ (b) ${}^4F_{3/2}$ (c) ${}^3F_{9/2}$ (d) ${}^3D_{7/2}$
ਮੈਗਨੀਜ਼ (Mn) ਐਟਮ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਸਮਾਕ੍ਰਿਤੀ ਦੇ ਆਖ਼ਰੀ ਦੋ ਪਦ ਹਨ-$3d^5 4s^2$। Mn^{4+} ion ਦਾ term factor ਹੈ
(a) ${}^4D_{1/2}$ (b) ${}^4F_{3/2}$ (c) ${}^3F_{9/2}$ (d) ${}^3D_{7/2}$

11. An atomic transition ${}^1P \rightarrow {}^1S$ in a magnetic field 1 Tesla shows Zeeman splitting. Given that the Bohr magneton $\mu_B = 9.27 \times 10^{-24}$ J/T, and the wavelength corresponding to the transition is 250 nm, the separation in the Zeeman spectral lines is approximately –
(a) 0.01 nm (b) 0.1 nm (c) 1.0 nm (d) 10 nm
ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ 1 Tesla ਵਿਚ atomic ਰੂਪਾਂਤਰਨ ${}^1P \rightarrow {}^1S$ Zeeman ਖੰਡਨ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ । Bohr magneton ਅਨੁਸਾਰ $\mu_B = 9.27 \times 10^{-24}$ J/T ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਰੂਪਾਂਤਰਨ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ 250 nm ਹੈ, Zeeman spectral ਰੇਖਾ ਵਿਚ ਅਨੁਮਾਨਿਤ ਵੱਖਰੇਵਾਂ ਹੈ
(a) 0.01 nm (b) 0.1 nm (c) 1.0 nm (d) 10 nm

12. Consider the hydrogen-deuterium molecule HD. If the mean distance between the two atoms is 0.08 nm and the mass of the hydrogen atom is 938 MeV/c^2, then the energy difference ΔE between the two lowest rotational states is approximately –
(a) 10^{-1} eV (b) 10^{-2} eV (c) 2×10^{-2} eV (d) 10^{-3} eV
hudrogen-deuterium molecule HD ਦਾ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ । ਜੇਕਰ ਦੋ ਐਟਮਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਮੱਧਮਾਨ ਦੂਰੀ 0.08nm ਹੈ ਅਤੇ hudrogen ਐਟਮ ਦਾ mass 938 MeV/c^2 ਹੈ ਤਾਂ ਦੋ ਨਿਮਨ ਚੱਕਰਾਕਾਰੀ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਊਰਜਾ ਭਿੰਨਤਾ ΔE ਦਾ ਅਨੁਮਾਨ ਹੈ
(a) 10^{-1} eV (b) 10^{-2} eV (c) 2×10^{-2} eV (d) 10^{-3} eV

13. For an electron in hydrogen atom the states are characterized by the usual quantum numbers n, l, m_l. The electric dipole transition between any two states requires that –

(a) $\Delta l = 0; \Delta m_l = 0, \pm 1$ (b) $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = \pm 1, \pm 2$

(c) $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 1$ (d) $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 2$

Hydrogen atom ਵਿਚ electron ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਸਧਾਰਣ Quantum ਅੰਕ n, l, m_l ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ । ਕਿਸੇ ਵੀ ਦੋ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿਚ ਬਿਜਲਈ ਦੋ-ਧਰੁਵੀ ਰੁਪਾਂਤਰਨ ਲਈ ਕੀ ਲੋੜੀਂਦਾ ਹੈ

(a) $\Delta l = 0; \Delta m_l = 0, \pm 1$ (b) $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = \pm 1, \pm 2$

(c) $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 1$ (d) $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 2$

14. In a Stern-Gerlach experiment the atomic beam whose angular momentum state is to be determined, must travel through –

(a) homogeneous radio frequency magnetic field

(b) homogeneous static magnetic field

(c) inhomogeneous static magnetic field

(d) inhomogeneous radio frequency magnetic field.

Stern-Gerlach ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿਚ ਐਟਮੀ ਕਿਰਨ ਜਿਸ ਦੀ ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੈ, ਕਿਸ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘ ਦੇ ਜਾਵੇਗੀ?

(a) ਸਮਰੂਪ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਰੇਡੀਓ ਆਵ੍ਰਿਤੀ (b) ਸਮਰੂਪ ਸਥਿਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ

(c) ਅਸਮਰੂਪ ਸਥਿਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ (d) ਅਸਮਰੂਪ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਰੇਡੀਓ ਆਵ੍ਰਿਤੀ

15. The doublet observed in alkali spectra are due to –

(a) screening of the K-electrons (b) spin-orbit interaction of the electrons

(c) pressure of isotopes (d) none of the above

Alkali spectra ਵਿਚ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਿਤ doublet ਦਾ ਕਾਰਨ ਹੈ

(a) K-electrons ਦੀ ਜਾਂਚ (b) electrons ਦੀ spin-orbit ਅੰਤਰ-ਕਿਰਿਆ

(c) ਆਈਸੋਟੋਪਸ ਦਾ ਦਬਾਅ (d) ਉਪਰੋਕਤ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

16. The hyperfine splitting of the spectral lines of an atom is due to

(a) the coupling between the spins of two or more electrons

(b) the coupling between the spins and the angular momentum of the electrons

(c) the coupling between the electron and the nuclear spin

(d) the effect of external electromagnetic fields

ਇਕ ਐਟਮ ਦੀ spectral ਰੇਖਾ ਦੀ hyperfine splitting ਦਾ ਕਾਰਨ ਹੈ

(a) ਦੋ ਜਾਂ ਵੱਧ electrons ਦੇ ਚੱਕਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਯੋਜਨ

(b) electrons ਦੀ ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ ਅਤੇ ਚੱਕਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਯੋਜਨ

(c) electrons ਅਤੇ nuclear ਚੱਕਰ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਯੋਜਨ

(d) ਬਾਹਰੀ ਬਿਜਲਈ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ

17. If 50 kV is the applied potential in an X-ray tube, then the minimum wavelength of X-rays produced is –

(a) 0.2 nm (b) 2 nm (c) 0.2 Å (d) 2 Å

ਜੇਕਰ ਇਕ x-ray tube ਵਿਚ applied potential 50kv ਹੈ, ਤਾਂ x-ray ਦੁਆਰਾ ਉਤਪਾਦਿਤ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਹੈ

(a) 0.2 nm (b) 2 nm (c) 0.2 Å (d) 2 Å

18. Consider the pure rotational spectrum of a diatomic rigid rotor. The separation between two consecutive lines ($\Delta\bar{\nu}$) in the spectrum –
(a) is directly proportional to the moment of intertia of the rotor.
(b) is inversely proportional to the moment of inertia of the rotor.
(c) depends on the angular momentum.
(d) is directly proportional to the square of the interatomic separation.
ਇਕ diatomic rigid rotor ਦੀ ਸ਼ੁੱਧ ਚੱਕਰਦਾਰ spectrum ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿਚ ਰੱਖਿਆ ਜਾਵੇ। spectrum ਵਿਚ ਦੋ ਨਿਰੰਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡ ਹੈ
(a) rotor ਦੇ inertia moment ਦੇ ਪ੍ਰਤੱਖ ਅਨੁਪਾਤਕ
(b) rotor ਦੇ inertia moment ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਅਨੁਪਾਤਕ
(c) ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ 'ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ
(d) ਅੰਤਰ ਐਟਮੀ ਵੰਡ ਦੇ ਵਰਗ ਦੇ ਪ੍ਰਤੱਖ ਅਨੁਪਾਤਕ

19. For Raman spectrum, the selection rules are
(a) $\Delta J = 0, \pm1; \Delta m_l = 0, \pm1$
(b) $\Delta J = \pm1, \pm2; \Delta m_l = \pm1, \pm2$
(c) $\Delta J = 0, \pm2; \Delta m_l = 0, \pm1$
(d) $\Delta J = \pm2; \Delta m_l = \pm1$
Raman spectrum ਲਈ, ਚੋਣ ਨਿਯਮ ਹਨ
(a) $\Delta J = 0, \pm1; \Delta m_l = 0, \pm1$
(b) $\Delta J = \pm1, \pm2; \Delta m_l = \pm1, \pm2$
(c) $\Delta J = 0, \pm2; \Delta m_l = 0, \pm1$
(d) $\Delta J = \pm2; \Delta m_l = \pm1$

20. L-S coupling often occurs in –
(a) all atoms
(b) lighter atoms
(c) heavier atoms
(d) occurs only in nuclei
L-S coupling ਅਕਸਰ ਵਾਪਰਦੀ ਹੈ
(a) ਸਾਰੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਵਿਚ
(b) ਹਲਕੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਵਿੱਚ
(c) ਭਾਰੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਵਿਚ
(d) ਸਿਰਫ਼ nuclei ਵਿਚ ਵਾਪਰਦੀ ਹੈ

21. Which one of the following CANNOT be explained by considering a harmonic approximation for the lattice vibration in solids?
(a) Debye's T^3 law
(b) Dulong Petit's law
(c) Optical branches in lattices
(d) Thermal expansion
ਠੋਸ ਪਰਦਾਰਥਾਂ ਵਿਚ lattice ਥਰਾਹਟ ਲਈ harmonic ਅਨੁਮਾਨਤਾ ਦੁਆਰਾ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਨਹੀਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ?
(a) Debye's T^3 law
(b) Dulong Petit's law
(c) Optical branches in lattices
(d) Thermal expansion

22. Considering the BCS theory of superconductors, which one of the following statements is NOT CORRECT? (*h* is the Planck's constant and *e* is the electronic charge)
(a) Presence of energy gap at temperatures below the critical temperatures
(b) Different critical temperatures for isotopes
(c) Quantization of magnetic flux in superconducting ring in the unit of (h/e)
(d) Presence of Meissner effect
Superconductors ਦੇ BCS ਸਿਧਾਂਤ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿਚ ਰੱਖਦੇ ਹੋਏ, ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਕਥਨ ਸਹੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ? (h Planck's constant ਹੈ ਅਤੇ e ਬਿਜਲਈ ਚਾਰਜ ਹੈ)
(a) ਸੰਕਟਪੂਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਊਰਜਾ ਅੰਤਰ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ
(b) isotopes ਲਈ ਵਿਭਿੰਨ ਸੰਕਰਪੂਰਨ ਤਾਪਮਾਨ
(c) (h/e) ਯੂਨਿਟ ਦੇ superconducting ਚੱਕਰ ਵਿਚ ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ quantization
(d) meissner ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ

23. The temperature (T) dependence of magnetic susceptibility (χ) of a ferromagnetic substance with a Curie temperature T_c is given by

(a) $\frac{C}{T-T_C}$, for $T < T_C$ (b) $\frac{C}{T-T_C}$, for $T > T_C$

(c) $\frac{C}{T+T_C}$, for $T < T_C$ (d) $\frac{C}{T+T_C}$, for $T > T_C$

ਇਕ ferromagnetic ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ (T) ਜੋ ਚੁੰਬਕੀ susceptibility (χ) 'ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਹੈ, Curie ਤਾਪਮਾਨ T_c ਸਹਿਤ ਨੂੰ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ

(a) $\frac{C}{T-T_C}$, for $T < T_C$ (b) $\frac{C}{T-T_C}$, for $T > T_C$

(c) $\frac{C}{T+T_C}$, for $T < T_C$ (d) $\frac{C}{T+T_C}$, for $T > T_C$

24. For a three dimensional crystal having N primitive unit cells with a basis of p atoms, the number of optical branches is

(a) 3 (b) $3p$ (c) $3p-3$ (d) $3N-3p$

ਇਕ ਤ੍ਰੈ-ਆਯਾਮੀ crystal ਜੋ p atoms ਆਧਾਰ ਦੇ N ਪ੍ਰਾਰੰਭਿਕ unit cells ਰੱਖਦਾ ਹੈ , ਲਈ optical ਭਾਗ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਹੈ

(a) 3 (b) $3p$ (c) $3p-3$ (d) $3N-3p$

25. Consider X-ray diffraction from a crystal with a face-centered cubic (fcc) lattice. The lattice plane for which there is NO diffraction peak is

(a) (212) (b) (111) (c) (200) (d) (311)

ਮੰਨ ਲਉ ਇਕ crystal ਵਿੱਚੋਂ fcc lattic ਸਹਿਤ X-ray diffraction ਹੈ। ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸ ਲਈ lattic ਧਰਾਤਲ ਦੀ ਕੋਈ diffraction ਸਿਖਰ ਨਹੀਂ ਹੈ

(a) (212) (b) (111) (c) (200) (d) (311)

26. The Hall co-efficient, R_H, of sodium depends on

(a) The effective charge carrier mass and carrier density

(b) The charge carrier density and relaxation time

(c) The charge carrier density only

(d) The effective charge carrier mass

Sodium ਦਾ Hall co-efficent, R_H, ਆਧਾਰਿਤ ਹੈ

(a) ਪ੍ਰਭਾਵਕਾਰੀ ਚਾਰਜ ਸੰਵਾਹਨ mass ਅਤੇ ਘਣਤਵ ਸੰਵਾਹਕ

(b) ਚਾਰਜ ਸੰਵਾਹਕ ਘਣਤਵ ਅਤੇ ਸਿਥਲੀਕਰਨ ਸਮਾਂ

(c) ਸਿਰਫ਼ ਚਾਰਜ ਸੰਵਾਹਕ ਘਣਤਵ

(d) ਪ੍ਰਭਾਵਕਸ਼ਾਲੀ ਚਾਰਜ ਸੰਵਾਹਕ mass

27. Which one of the following axes of rotational symmetry is NOT permissible in single crystals ?

(a) Two-fold axix (b) three-fold axis

(c) four-fold axis (d) five-fold axis

Rotational symmetry ਦੀ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜੀ ਅਕਸ਼-ਰੇਖਾ, ਇਕਹਿਰੇ crystal ਲਈ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ?

(a) Two-fold axix (b) three-fold axis

(c) four-fold axis (d) five-fold axis

28. The Bloch theorem states that within a crystal, the wavefunction, $\psi(\vec{r})$, of an electron has the form –

(a) $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{k}.\vec{r}}$ where $u(\vec{r})$ is an arbitrary function and $\vec{k}$ is an arbitrary vector.

(b) $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{G}.\vec{r}}$ where $u(\vec{r})$ is an arbitrary function and $\vec{G}$ is a reciprocal lattice vector.

(c) $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{G}.\vec{r}}$ where $u(\vec{r}) = u(\vec{r}+\vec{\Lambda})$, $\vec{\Lambda}$ is lattice vector and $\vec{G}$ is a reciprocal lattice vector.

(d) $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{k}.\vec{r}}$ where $u(\vec{r}) = u(\vec{r}+\vec{\Lambda})$, $\vec{\Lambda}$ is lattice vector and $\vec{k}$ is an arbitrary vector.

Bloch theorem ਦੱਸਦੀ ਹੈ ਕਿ ਇਕ crystal ਵਿਚ, electrons ਦੇ wavefunction, , $\psi(\vec{r})$ ਦੀ ਬਣਤਰ ਹੈ

(a) $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{k}.\vec{r}}$ where $u(\vec{r})$ is an arbitrary function and $\vec{k}$ is an arbitrary vector.

(b) $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{G}.\vec{r}}$ where $u(\vec{r})$ is an arbitrary function and $\vec{G}$ is a reciprocal lattice vector.

(c) $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{G}.\vec{r}}$ where $u(\vec{r}) = u(\vec{r}+\vec{\Lambda})$, $\vec{\Lambda}$ is lattice vector and $\vec{G}$ is a reciprocal lattice vector.

(d) $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{k}.\vec{r}}$ where $u(\vec{r}) = u(\vec{r}+\vec{\Lambda})$, $\vec{\Lambda}$ is lattice vector and $\vec{k}$ is an arbitrary vector.

29. A low density oxygen gas at low temperature, only the translational and rotational modes of the molecules are excited. The specific heat per molecule of the gas is

(a) $\frac{1}{2}k_B$ (b) k_B (c) $\frac{3}{2}k_B$ (d) $\frac{5}{2}k_B$

ਨਿਮਨ ਘਣਤਵ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ, molecules ਦੇ ਸਿਰਫ਼ translation ਅਤੇ rotationa modes ਉਤੇਜਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ । ਗੈਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤੀ molecule ਦਰ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤਾਪ ਹੈ

(a) $\frac{1}{2}k_B$ (b) k_B (c) $\frac{3}{2}k_B$ (d) $\frac{5}{2}k_B$

30. The electron dispersion relation for a one-dimensional metal is given by

$$\varepsilon_k = 2\varepsilon_0\left[sin^2\frac{ka}{2} - \frac{1}{6}sin^2 ka\right]$$

where k is the momentum, a is the lattice constant, ε_0 is a constant having dimension of energy and $|ka| \le \pi$. If the average number of electrons per atom in the conduction band is 1/3, then the Fermi energy is –

(a) $\frac{\varepsilon_0}{4}$ (b) ε_0 (c) $\frac{2\varepsilon_0}{3}$ (d) $\frac{5\varepsilon_0}{3}$

ਇਕ -ਆਯਾਮੀ ਧਾਤ ਲਈ Elelctron ਵਿਸਤਾਰ ਸੰਬੰਧ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ

$$\varepsilon_k = 2\varepsilon_0\left[sin^2\frac{ka}{2} - \frac{1}{6}sin^2 ka\right]$$

ਜਿੱਥੇ k momentum ਹੈ, a, lattice constant ਹੈ ε_0 ਊਰਜਾ ਦਾ ਮਾਪ ਰੱਖਦਾ constant ਹੈ ਅਤੇ$|ka| \le \pi$. ਜੇਕਰ conduction band ਵਿਚ ਪ੍ਰਤੀ ਦਰ atom ਦਾ ਔਸਤ ਨੰਬਰ 1/3 ਹੈ ਤਾਂ Fermi ਊਰਜਾ ਹੈ

(a) $\frac{\varepsilon_0}{4}$ (b) ε_0 (c) $\frac{2\varepsilon_0}{3}$ (d) $\frac{5\varepsilon_0}{3}$

31. Electronic contribution to the specific heat of metals at low temperature is –

(a) an exponential function of T (b) a linear function of T

(c) zero (d) none of these

ਘਟ ਤਾਪਮਾਨ 'ਤੇ ਧਾਤ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤਾਪ ਲਈ ਬਿਜਲਈ ਯੋਗਦਾਨ ਹੈ

(a) T ਦਾ ਇੱਕ exponential ਫਲਨ (b) T ਦਾ ਇੱਕ ਰੇਖਾਬੱਧ ਫਲਨ

(c) ਸਿਫਰ (d) ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

32. The absolute value of velocity of electrons corresponding to the point of inflexion in the E–k diagram is –

(a) minimum (b) maximum (c) zero (d) not known

Electrons ਦੀ ਗਤੀ ਦਾ ਸਮੁੱਚਾ ਮੁੱਲ E-k diagram ਇਕ inflexion ਦੇ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਸਮਰੂਪ ਹੈ

(a) ਨਿਊਨਤਮ (b) ਅਧਿਕਤਮ (c) ਸਿਫਰ (d) ਗਿਆਤ ਨਹੀਂ

33. In the original BCS model of superconductivity the dependence of T_C on isotope mass is –

(a) $T_C \propto M^{-1}$ (b) $T_C \propto M$ (c) $T_C \propto M^{-1/2}$ (d) $T_C \propto M^{1/2}$

Superconductivity ਦੇ ਮੌਲਿਕ BCS ਮਾਡਲ ਦੀ iotopemass ਉੱਤੇ T_C ਪਰਾਧੀਨਤਾ ਹੈ

(a) $T_C \propto M^{-1}$ (b) $T_C \propto M$ (c) $T_C \propto M^{-1/2}$ (d) $T_C \propto M^{1/2}$

34. The maximum radius of the interstitial sphere that can just fit into the void between the body centered atom of bcc structure is –

(a) $r[(2/\sqrt{3})-1]$ (b) $r[(\sqrt{3}/2)-1]$

(c) $r[\sqrt{3}-1]$ (d) $r[\sqrt{2}-1]$

Interstitial ਚੱਕਰ ਦਾ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਜੋ ਕਿ bcc ਸੰਰਚਨਾ ਦੇ ਆਕਾਰ ਕੇਂਦ੍ਰਿਤ void ਵਿਚਕਾਰ ਸਮਾ ਸਕਦਾ ਹੈ

(a) $r[(2/\sqrt{3})-1]$ (b) $r[(\sqrt{3}/2)-1]$

(c) $r[\sqrt{3}-1]$ (d) $r[\sqrt{2}-1]$

35. If the static dielectric constant of NaCl crystal is 5.6 and its optical refractive index is 1.5, the ratio of its electric polarizability and its total polarizability is –

(a) 0.5 (b) 0.7 (c) 0.8 (d) 0.9

ਜੇਕਰ NaCl crystal ਦਾ ਸਥਿਰ dielectric constant 5.6 ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ optical refreactiv indes 1.5 ਹੈ ਇਸ ਦੀ electric polarizability ਅਤੇ totoal porlarizability ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਹੋਵੇਗਾ :

(a) 0.5 (b) 0.7 (c) 0.8 (d) 0.9

36. Deuteron has only one bound state with spin parity 1^+, isospin 0 and electric qudrupole moment 0.286 efm^2. These data suggest that the nuclear forces are having

(a) Only spin and isospin dependence
(b) No spin dependence and no tensor components
(c) Spin dependence and no tensor components
(d) Spin dependence alongwith tensor components.

Deuteron ਦੀ spin parity 1^+, isospin 0 ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ qudrupole moment 0.286 efm^2 ਨਾਲ ਸਿਰਫ਼ ਇਕ ਸੀਮਤ ਸਥਿਤੀ ਹੈ । ਇਹ ਤੱਥ ਵੇਰਵਾ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਰੱਖਦੀਆਂ ਹਨ

(a) ਸਿਰਫ਼ spin ਅਤੇ isospin ਪਰਾਧੀਨਤਾ
(b) ਨਾ spin ਪਰਾਧੀਨਤਾ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ tensor components
(c) spin ਪਰਾਧੀਨਤਾ ਤਾਂ ਰੱਖਦੀਆਂ ਹਨ ਪਰ tensor components ਨਹੀਂ
(d) tensor component ਸਹਿਤ spin ਪਰਾਧੀਨਤਾ

37. Which one of the following sets corresponds to fundamental particles ?

(a) Proton, electron and neutron (b) Proton, electron and proton

(c) Electron, photon and neutrino (d) Quark, electron and meson

ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਜੁੱਟ ਆਧਾਰਭੂਤ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨਾਲ ਮੇਲ ਖਾਂਦਾ ਹੈ

(a) ਪ੍ਰੋਟੋਨ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ (b) ਪ੍ਰੋਟੋਨ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੋਨ

(c) ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ , ਫੋਟੋਨ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਿਨੋ (d) ਤਕੁਆਰਕ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਅਤੇ ਮਿਸੋਨ

38. In the β decay process, the transition $2^+ \rightarrow 3^+$, is
(a) allowed both by Fermi and Gammow-Teller selection rule
(b) allowed by Fermi and not by Gammow-Teller selection rule
(c) not allowed by Fermi but allowed by Gammow-Teller selection rule
(d) not allowed both by Fermi and Gammow-Teller selection rule
β ਵਿਘਟਨ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿਚ, ਰੁਪਾਂਤਰਨ $2^+ \rightarrow 3^+$ ਹੈ
(a) Fermi ਅਤੇ Gammow-Teller ਦੋਹਾਂ ਚੋਣ ਨਿਯਮਾ ਦੁਆਰਾ ਸਵੀਕਾਰਤ
(b) Fermi ਚੋਣ ਨਿਯਮ ਦੁਆਰਾ ਸਵੀਕਾਰਤ ਪਰ Gammow-teller ਦੁਆਰ ਨਹੀਂ
(c) Gammow Teller ਚੋਣ ਨਿਯਮ ਦੁਆਰਾ ਸਵੀਕਾਰਤ ਪਰ Fermi ਦੁਆਰਾ ਨਹੀਂ
(d) Fermi ਅਤੇ Gammow Teller ਚੋਣ ਨਿਯਮ ਦੋਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸਵੀਕਾਰਤ ਨਹੀਂ

39. The semi-empirical mass formula for the binding energy of nucleus contains a surface correction term. This term depends on the mass number A of the nucleus as
(a) $A^{-1/3}$ (b) $A^{1/3}$ (c) $A^{2/3}$ (d) A
nucleus ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਊਰਜਾ ਦਾ Semi-emprical mass ਫਾਰਮੂਲਾ ਆਧਾਰਭੂਤ ਸੰਸ਼ੋਧਨ ਪਦ ਰੱਖਦਾ ਹੈ ਇਹ ਪਦ neucleus ਦੇ A mass 'ਤੇ ਕਿਸ ਵਜੋਂ ਆਧਾਰਿਤ ਹੈ
(a) $A^{-1/3}$ (b) $A^{1/3}$ (c) $A^{2/3}$ (d) A

40. A neutron passing through a detector is detected because of
(a) the ionization it produces
(b) the scintillation light it produces
(c) the electron-hole pairs it produces
(d) the secondary particles produced in a nuclear reaction in the detector medium
ਇਕ ਸੰਸੂਚਕ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘਦੇ neutron ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਇਸ ਕਰਕੇ
(a) ionization ਜੋ ਇਹ ਉਤਪਾਦਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ
(b) scintillation ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਜੋ ਇਹ ਉਤਪਾਦਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ
(c) electron-hole ਜੋੜੇ ਜੋ ਇਹ ਉਤਪਾਦਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ
(d) ਸੰਸੂਚਨ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿਚ nuclear ਪ੍ਰਤੀ ਕ੍ਰਿਆ ਦੌਰਾਨ ਉਤਪਾਦਿਤ ਦੂਜੈਲੇ ਪਰਮਾਣੂ

41. The basic process underlying the neutron β-decay is
(a) $d \rightarrow u + e^- + \bar{\nu}_e$ (b) $d \rightarrow u + e^-$
(c) $s \rightarrow u + e^- + \bar{\nu}_e$ (d) $u \rightarrow d + e^- + \bar{\nu}_e$
Neutron β-decay ਦੀ ਆਧਾਰਭੂਤ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ
(a) $d \rightarrow u + e^- + \bar{\nu}_e$ (b) $d \rightarrow u + e^-$
(c) $s \rightarrow u + e^- + \bar{\nu}_e$ (d) $u \rightarrow d + e^- + \bar{\nu}_e$

42. In the nuclear shell model the spin parity of ^{15}N is given by
(a) $\frac{1^-}{2}$ (b) $\frac{1^+}{2}$ (c) $\frac{3^-}{2}$ (d) $\frac{3^+}{2}$
ਇਕ nuclear shell ਮਾਡਲ ਵਿਚ ^{15}N ਦੀ spin parity ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ
(a) $\frac{1^-}{2}$ (b) $\frac{1^+}{2}$ (c) $\frac{3^-}{2}$ (d) $\frac{3^+}{2}$

43. Weak nuclear forces act on
(a) both hadrons and leptons (b) hadrons only
(c) all particles (d) all charged particles
ਕਮਜ਼ੋਰ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਬਲ ਕਿਸ 'ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ
(a) hadrons ਅਤੇ leptons ਦੋਹਾਂ ਉੱਤੇ (b) ਸਿਰਫ਼ hadrons ਉੱਤੇ
(c) ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਮਾਣੂਆਂ ਉੱਤੇ (d) ਸਾਰੇ ਚਾਰਜ ਹੋਏ ਪ੍ਰਮਾਣੂਆਂ ਉੱਤੇ

44. Which one of the following disintegration series of the heavy elements will give ^{209}Bi as a stable nucleus ?

(a) Thorium series (b) Neptunium series
(c) Uranium series (d) Actinium series

ਭਾਰੇ elements ਦੀ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜੀ ਵਿਘਟਨ ਲੜੀ ^{209}Bi ਨੂੰ ਸਥਿਰ nucleus ਦੇ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪੇਸ਼ ਕਰੇਗੀ

(a) Thorium series (b) Neptunium series
(c) Uranium series (d) Actinium series

45. According quark model, the K^+ meson is composed of the following quarks :

(a) uud (b) $\bar{c}$ (c) $u\bar{s}$ (d) $s\bar{u}$

quark ਮਾਡਲ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ, K^+ meson ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਕੁਆਰਕਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੈ

(a) uud (b) $\bar{c}$ (c) $u\bar{s}$ (d) $s\bar{u}$

46. Consider the following particles: the proton p, the neutron n, the neutral pion π^0 and the delta resonance Δ^+. When ordered in terms of **decreasing** life time, the correct arrangement is as follows :

(a) π^0, n, p, Δ^+ (b) p, n, Δ^+, π^0 (c) p, n, π^0, Δ^+ (d) Δ^+, n, π^+, p

ਹੇਠਾਂ ਲਿਖੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨੂੰ ਵਿਚਾਰਦੇ ਹੋਏ, proton p, neutron n, ਅਤੇ neutral pion π^0 ਉਤੇ delta resonance Δ^+ ਹੈ । ਜੇਕਰ ਇਸਨੂੰ ਘਟਿਤ ਜੀਵਨ ਕਾਲ ਕ੍ਰਮ ਵਿਚ ਰੱਖੀਏ ਤਾਂ ਕਿਹੜਾ ਕ੍ਰਮ ਸਹੀ ਹੈ ?

(a) π^0, n, p, Δ^+ (b) p, n, Δ^+, π^0 (c) p, n, π^0, Δ^+ (d) Δ^+, n, π^+, p

47. The binding energy per nucleon of helium nucleus is 7 MeV and that of deuteron is 1 MeV. Then –

(a) helium nucleus is more stable (b) deuteron nucleus is more stable
(c) both are less stable (d) both are equally stable

Helium ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਦੇ nucleon ਦੀ ਪ੍ਰਤੀ ਦਰ binding ਊਰਜਾ 7MeV ਹੈ ਅਤੇ deuteron 1 MeV ਹੈ । ਫਿਰ

(a) ਜਿਆਦਾ ਸਥਿਰ ਹੈ (b) ਜਿਆਦਾ ਸਥਿਰ ਹੈ
(c) ਦੋਵੇਂ ਘੱਟ ਸਥਿਰ ਹਨ (d) ਦੋਵੇਂ ਇਕੋ ਜਿਹੇ ਸਥਿਰ ਹਨ

48. Nuclei which are β^- emitters lie –

(a) below the line of β-stability (b) on the line of β-stability
(c) above the line of β-stability (d) below the N=Z line

Nuclei ਜੋ β^- emitters ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਸਥਾਪਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ

(a) β-stability ਰੇਖਾ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ (b) β-stability ਰੇਖਾ ਉੱਤੇ
(c) β-stability ਰੇਖਾ ਤੋਂ ਉੱਤੇ (d) N=Z ਰੇਖਾ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ.

49. The nuclear reaction $4\,{}_1H^1 \rightarrow {}_2He^4 + 2\,{}_{-1}e^0 + 26MeV$ represents –

(a) fusion (b) fission (c) β-decay (d) γ-decay

ਇਹ nuclear ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ $4\,{}_1H^1 \rightarrow {}_2He^4 + 2\,{}_{-1}e^0 + 26MeV$ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ

(a) fusion (b) fission (c) β-decay (d) γ-decay

50. The baryon number of proton, the lepton number of proton, the baryon number of electron, the lepton number of electron are respectively –

(a) Zero, zero, one and zero (b) One, one, zero and one
(c) One, zero, zero and one (d) Zero, one, one and zero

ਪ੍ਰੋਟੋਨ ਦੇ baryon ਅੰਕ, ਪ੍ਰੋਟੋਨ ਦੇ lepton ਅੰਕ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਦੇ baryon ਨੰਬਰ, ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਦੇ lepton ਨੰਬਰ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਹਨ

(a) Zero, zero, one and zero (b) One, one, zero and one
(c) One, zero, zero and one (d) Zero, one, one and zero

51. Identify the CORRECT statement for the following vectors $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j}$ and $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j}$.

(a) The vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are linearly independent.

(b) The vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are linearly dependent.

(c) The vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are orthogonal.

(d) The vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are normalized.

ਵੈਕਟਰ $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j}$ ਅਤੇ $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j}$ ਲਈ ਉਚਤ ਕਥਨ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰੋ:

(a) ਵੈਕਰਟ $\vec{a}$ ਅਤੇ $\vec{b}$ ਰੇਖਾਬੱਧ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਸੁਤੰਤਰ ਹਨ

(b) ਵੈਕਟਰ $\vec{a}$ ਅਤੇ $\vec{b}$ ਰੇਖਾਬੱਧ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਪਰਾਧੀਨ ਹਨ।

(c) ਵੈਕਟਰ $\vec{a}$ ਅਤੇ $\vec{b}$ ਆਇਤੀ ਹਨ

(d) ਵੈਕਟਰ $\vec{a}$ ਅਤੇ $\vec{b}$ ਇਕੋ ਜਿਹੇ ਹਨ

52. The number of independent components of the symmetric tensor A_{ij} with indices $i, j = 1, 2, 3$ is

(a) 1 (b) 3 (c) 6 (d) 9

ਸਮਰੂਪੀ ਟੈਨਜ਼ਰ A_{ij} ਨਾਲ ਇੰਡੀਸਸ $i,j = 1, 2, 3$ ਦੇ ਸੁਤੰਤਰ ਘਟਕਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਹੈ:

(a) 1 (b) 3 (c) 6 (d) 9

53. $f(x)$ is a symmetric periodic function of x i.e. $f(x) = f(-x)$. Then, in general, the Fourier series of the function $f(x)$ will be of the form

(a) $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nkx) + b_n \sin(nkx))$

(b) $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nkx))$

(c) $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} (b_n \sin(nkx))$

(d) $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (b_n \sin(nkx))$

$f(x)$, x ਦਾ ਇੱਕ ਸਮਰੂਪੀ ਸਾਮਾਇਕ ਫਲਨ ਹੈ ਅਰਥਾਤ $f(x) = f(-x,)$, ਫਿਰ, ਸਧਾਰਨ ਰੂਪ ਵਿਚ, $f(x)$ ਫਲਨ ਦੀ ਫੋਰੀਅਰ ਲੜੀ ਦਾ ਕੀ ਰੂਪ ਹੋਵੇਗਾ?

(a) $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nkx) + b_n \sin(nkx))$

(b) $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nkx))$

(c) $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} (b_n \sin(nkx))$

(d) $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (b_n \sin(nkx))$

54. Two matrices A and B are said to be similar if $B = P^{-1}AP$ for some invertible matrix P. Which one of the following statements is NOT TRUE ?

(a) Det A = Det B (b) Trace of A = Trace of B

(c) A and B have same eigen vectors. (d) A and B have same eigen values.

ਦੋ ਸਾਰਨੀਆਂ A ਅਤੇ B ਨੂੰ ਜੇਕਰ ਸਮਾਨ ਕਿਹਾ ਜਾਵੇ, ਅਤੇ $B = P^{-1}AP$ ਨੂੰ P ਸਾਰਨੀ ਵਿਚ ਉਲਟਾਇਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਕਥਨ ਸਹੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ?

(a) Det A = Det B (b) A ਦੇ ਚਿਹਨ = B ਦੇ ਚਿਹਨ

(c) A ਅਤੇ B ਦੇ ਸਮਾਨ ਈਜਨਵੈਕਟਰ ਹਨ (d) A ਅਤੇ B ਦੇ ਸਮਾਨ ਈਜਨਮੁੱਲ ਹਨ

55. The value of the integral $\oint \frac{e^z \sin(z)}{z^2} dz$, where the contour C is the unit circle: $|z - 2| = 1$, is

(a) $2\pi i$ (b) $4\pi i$ (c) πi (d) 0

ਪੂਰਕ $\oint \frac{e^z \sin(z)}{z^2}$ ਦਾ ਮੁੱਲ, ਜਿੱਥੇ ਚਿੱਤਰ C ਇਕਾਈ ਚੱਕਰ ਹੈ: $|z - 2| = 1$ ਹੈ

(a) $2\pi i$ (b) $4\pi i$ (c) πi (d) 0

56. If $f(x) = \begin{cases} 0 & for\ x < 3 \\ x - 3 & for\ x \geq 3 \end{cases}$, then the Laplace transform of $f(x)$ is

(a) $s^{-2} e^{3s}$ (b) $s^2 e^{-3s}$ (c) s^{-2} (d) $s^{-2} e^{-3s}$

ਜੇਕਰ $f(x) = \begin{cases} 0 & for\ x < 3 \\ x - 3 & for\ x \geq 3 \end{cases}$ ਹੈ ਤਾਂ $f(x)$ ਦਾ ਲੈਪਲੇਸ ਰੂਪਾਂਤਰਨ ਹੈ :

(a) $s^{-2} e^{3s}$ (b) $s^2 e^{-3s}$ (c) s^{-2} (d) $s^{-2} e^{-3s}$

57. If $\vec{F} = x\hat{\imath} + y\hat{\jmath} + z\hat{k}$, then its divergence is –

(a) $\hat{\imath} + \hat{\jmath} + \hat{k}$ (b) 3

(c) $x + y + z$ (d) None of these

ਜੇਕਰ $\vec{F} = x\hat{\imath} + y\hat{\jmath} + z\hat{k}$ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸਦਾ ਵਿਚਲਨ ਹੈ :

(a) $\hat{\imath} + \hat{\jmath} + \hat{k}$ (b) 3

(c) $x + y + z$ (d) ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

58. If $\int_{-1}^{+1} P_n(x)dx = 2$, then n is –

(a) 1 (b) 0

(c) –1 (d) None of these

ਜੇਕਰ $\int_{-1}^{+1} P_n(x)dx = 2$, ਤਾਂ n ਹੈ

(a) 1 (b) 0

(c) –1 (d) ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

59. The Newton Raphson method is used to find the root of the equation $x^2 - 2 = 0$. If the iterations are started from –1, the iterations will –

(a) Converge to –1 (b) Converge to $\sqrt{2}$

(c) Converge to $-\sqrt{2}$ (d) Not converge

ਨਿਊਟਨ ਰੈਪਸਨ ਵਿਧੀ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਸਮੀਕਰਨ $x^2 - 2 = 0$ ਦਾ ਮੁੱਲ ਲੱਭਣ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜੇਕਰ ਦੁਹਰਾਉ –1 ਤੋਂ ਆਰੰਭ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਦੁਹਰਾਉ ਹੋਵੇਗਾ

(a) –1 ਦੇ ਸਮਾਭਿਰੂਪ (b) $\sqrt{2}$ ਦੇ ਸਮਾਭਿਰੂਪ

(c) $-\sqrt{2}$ ਦੇ ਸਮਾਭਿਰੂਪ (d) ਸਮਾਭਿਰੂਪ ਨਹੀਂ

60. The minimum number of cards to be dealt from an arbitrarily shuffled deck of 52 cards to guarantee that three cards are from the same suit is –

(a) 3 (b) 8 (c) 9 (d) 12

52 ਤਾਸ਼ ਦੀ ਫੈਂਟੀ ਹੋਈ ਗੱਢੀ ਵਿੱਚੋਂ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਕਿੰਨੇ ਕਾਰਡ ਕੱਢੇ ਜਾਣ ਤਾਂ ਕਿ ਇਹ ਸੁਨਿਸ਼ਿਚਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ ਕਿ ਤਿੰਨ ਕਾਰਡ ਸਮਾਨ ਸੈਟ ਵਿੱਚੋਂ ਹਨ :

(a) 3 (b) 8 (c) 9 (d) 12

61. In a Binomial distribution, if the mean is 9 and S.D. is $\sqrt{6}$, then values of n and p respectively are –

(a) 27, 1/3 (b) 81, 1/9 (c) 36, 1/4 (d) 18, 1/2

ਬਾਈਨੋਮੀਅਲ ਵਿਭਾਜਨ ਵਿਚ ਜੇਕਰ ਮੱਧਮਾਨ 9ਹੈ ਅਤੇ S.D. $\sqrt{6}$ ਹੈ ਤਾਂ n ਅਤੇ p ਦਾ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਮੁੱਲ ਹੈ

(a) 27, 1/3 (b) 81, 1/9 (c) 36, 1/4 (d) 18, 1/2

62. With $z = x + iy$, which of the following functions $f(x,y)$ is NOT a (complex) analytic function of z ?

(a) $f(x,y) = (x+iy-8)^3(4+x^2-y^2+2ixy)^7$ (b) $f(x,y) = (x+iy)^7(1-x-iy)^3$

(c) $f(x,y) = (x^2-y^2+2ixy-3)^5$ (d) $f(x,y) = (1-x+iy)^4(2+x+iy)^6$

$z = x + iy$ ਸਹਿਤ, ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ $f(x,y)$ ਫਲਨਾ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ z ਦਾ (ਜਟਿਲ) ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣਵੀ ਫਲਨ ਨਹੀਂ ਹੈ ?

(a) $f(x,y) = (x+iy-8)^3(4+x^2-y^2+2ixy)^7$ (b) $f(x,y) = (x+iy)^7(1-x-iy)^3$

(c) $f(x,y) = (x^2-y^2+2ixy-3)^5$ (d) $f(x,y) = (1-x+iy)^4 (2+x+iy)^6$

63. The solution of the partial differential equation $\frac{\partial^2}{\partial t^2}u(x,t) - \frac{\partial^2}{\partial x^2}u(x,t) = 0$ satisfying the boundary conditions $u(0, t) = 0 = u(L, t)$ and initial conditions $u(x, 0) = sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ and $\frac{\partial}{\partial t}u(x,t)\Big|_{t=0} = sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)$ is -

(a) $sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) + \frac{L}{2\pi}sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$

(b) $2sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) - sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$

(c) $sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right) + \frac{L}{\pi}sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)sin\left(\frac{\pi t}{L}\right)$

(d) $sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) + \frac{L}{2\pi}sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)sin\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$

ਅੰਸ਼ਪੂਰਨ ਭਿੰਨਾਤਮਕ ਸਮੀਕਰਣ ਦਾ ਹੱਲ ਹੈ $\frac{\partial^2}{\partial t^2}u(x,t) - \frac{\partial^2}{\partial x^2}u(x,t) = 0$ ਸੀਮਾਵਰਤੀ ਸਥਿਤੀ $u(0, t) = 0 = u(L,t)$ ਅਤੇ ਆਰੰਭਲੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ

$u(x,0) = sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ and $\frac{\partial}{\partial t}u(x,t)\Big|_{t=0} = sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)$ is -

(a) $sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) + \frac{L}{2\pi}sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$

(b) $2sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) - sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$

(c) $sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right) + \frac{L}{\pi}sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)sin\left(\frac{\pi t}{L}\right)$

(d) $sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) + \frac{L}{2\pi}sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)sin\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$

64. Let u be a random variable uniformly distributed in the interval [0, 1] and $V = -c \ln(u)$, where c is a real constant. If V is to be exponentially distributed in the interval $[0, \infty]$ with unit standard deviation, then the value of c should be

(a) ln 2 (b) 1/2 (c) 1 (d) −1

ਜੇਕਰ ਅਸਥਿਰ u ਨੂੰ [0,1] ਦੇ ਅਤੰਰਾਲ ਵਿਚ ਸਮਾਨ ਰੂਪ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਵੇ ਅਤੇ $V = -c \ln(u)$ ਜਿੱਥੇ c ਇੱਕ ਅਸਲ ਸਥਾਈ ਅੰਕ ਹੈ । ਜੇਕਰ V ਨੂੰ $[0, \infty]$ ਦੇ ਅਤੰਰਾਲ ਵਿਚ ਇਕਾਈ ਪਰਮਾਪ ਵਿਚਲਣ ਨਾਲ ਘਾਤ ਅੰਕੀ ਰੂਪ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ c ਦਾ ਮੁੱਲ ਹੋਵੇਗਾ :

(a) ln 2 (b) 1/2 (c) 1 (d) −1

65. The inverse Laplace transform of $\frac{1}{s^2(s+1)}$ is

(a) $\frac{1}{2}t^2e^{-t}$ (b) $\frac{1}{2}t^2+1-e^{-t}$ (c) $t-1+e^{-t}$ (d) $\frac{1}{2}t^2(1-e^{-t})$

$\frac{1}{s^2(s+1)}$ ਦਾ ਵਿਪਰੀਤ ਲੈਪਲੇਸ ਰੁਪਾਂਤਰਨ ਹੈ

(a) $\frac{1}{2}t^2e^{-t}$ (b) $\frac{1}{2}t^2+1-e^{-t}$ (c) $t-1+e^{-t}$ (d) $\frac{1}{2}t^2(1-e^{-t})$

66. Two uniform thin rods of equal length, L, and masses M_1 and M_2 are joined together along the length. The moment of inertia of the combined rod of length $2L$ about an axis passing through the mid-point and perpendicular to the length of the rod is –

(a) $(M_1+M_2)\frac{L^2}{12}$ (b) $(M_1+M_2)\frac{L^2}{6}$ (c) $(M_1+M_2)\frac{L^2}{3}$ (d) $(M_1+M_2)\frac{L^2}{2}$

ਦੋ ਸਮਾਨ ਲੰਬਾਈ L ਅਤੇ ਸਮਾਨ ਭਾਰ M_1 ਅਤੇ M_2 ਰੱਖਣ ਵਾਲੀਆਂ ਇਕੋ ਜਿਹੀਆਂ ਡੰਡੀਆਂ ਨੂੰ ਜੋੜਿਆ ਗਿਆ । ਡੰਡੀ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਲੰਬਣਤ ਅਤੇ ਮੱਧ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਅਕਸ਼ ਰੇਖਾ ਵੱਲ ਵਧਦੀ $2L$ ਲੰਬਾਈ ਰੱਖਣ ਲਈ ਰਾਡ ਦੀ ਜੜ੍ਹਤਾ ਦਾ ਮੁੱਲ ਹੈ :

(a) $(M_1+M_2)\frac{L^2}{12}$ (b) $(M_1+M_2)\frac{L^2}{6}$ (c) $(M_1+M_2)\frac{L^2}{3}$ (d) $(M_1+M_2)\frac{L^2}{2}$

67. In a central force field, the trajectory of a particle of mass m and angular momentum L in plane polar co-ordinates is given by,

$\frac{1}{r}=\frac{m}{L^2}(1+\varepsilon\cos\theta)$ where, ε is the eccentricity of the particle motion. Which one of the following choices for ε gives rise to a parabolic trajectory ?

(a) $\varepsilon=0$ (b) $\varepsilon=1$ (c) $0<\varepsilon<0$ (d) $\varepsilon>1$

ਕੇਂਦਰੀ ਸ਼ਕਤੀ ਖੇਤਰ ਵਿਚ, ਸਮਤਲ ਧਰੁਵ ਵਿਚ ਭਾਰ m ਅਤੇ ਕੋਣਦਾਰ ਰਫ਼ਤਾਰ L ਰੱਖਣ ਵਾਲੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਵਕਰ-ਰੇਖਾ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਿੱਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ $\frac{1}{r}=\frac{m}{L^2}(1+\varepsilon\cos\theta)$ ਇੱਥੇ ε, ਗਤੀ ਵਾਲੇ ਪਰਪਾਣੂ ਦਾ ਵਿਕੇਂਦਰੀ ਹਿੱਸਾ ਹੈ । ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ε ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜੀ ਪੈਰਾਬੋਲਿਕ ਵਕਰ ਰੇਖਾ ਨੂੰ ਉਤਪੰਨ ਕਰੇਗੀ ?

(a) $\varepsilon=0$ (b) $\varepsilon=1$ (c) $0<\varepsilon<0$ (d) $\varepsilon>1$

68. A particle of unit mass moves along the x-axis under the influence of a potential, $V(x) = x(x-2)^2$. The particle is found to be in stable equilibrium at the point $x = 2$. The time period of oscillation of the particle is

(a) $\frac{\pi}{2}$ (b) π (c) $\frac{3\pi}{2}$ (d) 2π

ਇਕ ਯੂਨਿਟ ਮਾਸ ਰੱਖਣ ਵਾਲਾ ਪਰਮਾਣੂ X-ਅਕਸਰੇਖਾ ਤੋਂ $V(x)=x(x-2)^2$ ਬਲ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਾਲ ਗਤੀ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕਣ $x=2$ ਬਿੰਦੂ 'ਤੇ ਸਥਿਰ ਸੰਤੁਲਨ 'ਤੇ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਣ ਦੀ ਅਸਥਿਰ ਗਤੀ ਵਿਚ ਲੱਗਣ ਵਾਲਾ ਸਮਾਂ ਹੈ

(a) $\frac{\pi}{2}$ (b) π (c) $\frac{3\pi}{2}$ (d) 2π

69. An electron is moving with a velocity of 0.85c in the same direction as that of a moving photon. The relative velocity of the electron with respect to photon is

(a) c (b) – c (c) 0.15c (d) – 0.15c

ਇਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ 0.85c ਦੀ ਗਤੀ ਨਾਲ ਫੋਟੋਨ ਦੀ ਗਤੀ ਵਾਲੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਫੋਟੋਨ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਵਿਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਟ ਦੀ ਗਤੀ ਹੋਵੇਗੀ :

(a) c (b) – c (c) 0.15c (d) – 0.15c

70. The Lagrangian of a system with one degree of freedom q is given by $L = \alpha\dot{q}^2 + \beta q^2$, where α and β are non-zero constants. If p_q denotes the canonical momentum conjugate to q, then which one of the following statements is CORRECT ?

(a) $p_q = 2\beta q$ and it is a conserved quantity.

(b) $p_q = 2\beta q$ and it is not a conserved quantity.

(c) $p_q = 2\alpha\dot{q}$ and it is a conserved quantity.

(d) $p_q = 2\alpha\dot{q}$ and it is not a conserved quantity.

ਇਕ ਸੰਗਠਨ ਦੇ ਲੈਗਰੇਨੀਅਨ ਵਿਚ ਇਕ ਡਿਗਰੀ ਦੀ ਮੁਕਤੀ ਨਾਲ q ਨੂੰ $L = \alpha\dot{q}^2 + \beta q^2$ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ α ਅਤੇ β ਗੈਰ-ਸਿਫ਼ਰੀ ਸਥਾਈ ਅੰਕ ਹਨ । ਜੇਕਰ p_q, q ਨਾਲ ਮਿਲ ਦੇ ਕੈਨੋਨੀਕਲ ਮੋਮੈਨਕਮ ਨੂੰ ਦਰਸਉਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਥਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਸਹੀ ਹੈ ?

(a) $p_q = 2\beta q$ ਅਤੇ ਇਹ ਸੰਰਖਿਅਤ ਮਾਤਰਾ ਹੈ

(b) $p_q = 2\beta q$ ਅਤੇ ਇਹ ਸੰਰਖਿਅਤ ਮਾਤਰਾ ਨਹੀਂ ਹੈ

(c) $p_q = 2\alpha\dot{q}$ ਅਤੇ ਇਹ ਸੰਰਖਿਅਤ ਮਾਤਰਾ ਹੈ

(d) $p_q = 2\alpha\dot{q}$ ਅਤੇ ਇਹ ਸੰਰਖਿਅਤ ਮਾਤਰਾ ਨਹੀਂ ਹੈ ।

71. A cylinder of mass M and radius R is rolling down without slipping on an inclined plane of angle of inclination θ. The number of generalized co-ordinates required to describe the motion of this system is –

(a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) 6

ਇਕ M ਪੁੰਜ ਅੜੇ R ਅਰਧ-ਵਿਆਸ ਰੱਖਣ ਵਾਲਾ ਵੇਲਣਾਕਾਰ ਢਾਲਵੇਂ ਧਰਾਤਲ 'ਤੇ ਤਿਲਕਣ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਉਪਰੋਂ θ ਕੋਣ ਉੱਤੇ ਲੁੜਕਦਾ ਆ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਰਫਤਾਰ ਦੱਸਣ ਲਈ ਕਿੰਨੀ ਸੰਖਿਆ ਚ ਸਮਾਨ ਅਧਿਕਰਨਾਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੈ

(a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) 6

72. Hamilton's canonical equations of motion are –

(a) $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$ and $\dot{p}_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$ (b) $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$ and $\dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$

(c) $q_i = \frac{\partial H}{\partial \dot{p}_i}$ and $p_i = \frac{\partial H}{\partial \dot{p}_i}$ (d) $q_i = \frac{\partial H}{\partial \dot{p}_i}$ and $p_i = -\frac{\partial H}{\partial \dot{p}_i}$

ਰਫਤਾਰ ਸੰਬੰਧੀ ਹੈਮਿਲਟਨ ਦੀ ਦਿੱਤੀ ਕੈਨੋਨੀਕਲ ਸਮੀਕਰਨ ਹੈ :

(a) $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$ and $\dot{p}_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$ (b) $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$ and $\dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$

(c) $q_i = \frac{\partial H}{\partial \dot{p}_i}$ and $p_i = \frac{\partial H}{\partial \dot{p}_i}$ (d) $q_i = \frac{\partial H}{\partial \dot{p}_i}$ and $p_i = -\frac{\partial H}{\partial \dot{p}_i}$

73. If a co-ordinate is cyclic, Hamiltonian would reduce the number of variables in new formulation by –

(a) One (b) Two (c) Three (d) Four

ਜੇਕਰ ਇੱਕ ਅਧਿਕਰਨ ਚੱਕਰੀ ਹੈ, ਹੈਮਿਲਟਨ ਨਵੀਂ ਬਣਤਰ ਵਿੱਚ ਚਰਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਘਟਾ ਦੇਵੇਗਾ:

(a) ਇੱਕ (b) ਦੋ (c) ਤਿੰਨ (d) ਚਾਰ

74. According to the special theory of relativity, the speed v of a free particle of mass m and total energy E is –

(a) $v = c\sqrt{1 - \frac{mc^2}{E}}$ (b) $v = \sqrt{\frac{2E}{m}\left(1 + \frac{mc^2}{E}\right)}$

(c) $v = c\sqrt{1 - \left(\frac{mc^2}{E}\right)^2}$ (d) $v = c\left(1 + \frac{mc^2}{E}\right)$

ਸਾਪੇਖਤਾ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸਿਧਾਂਤ ਅਨੁਸਾਰ, ਪੁੰਜ m ਅਤੇ ਸਮੁੱਚੀ ਊਰਜਾ E ਰੱਖਣ ਵਾਲੇ ਸੁਤੰਤਰ ਕਣ ਦੀ ਗਤੀ v ਹੈ-

(a) $v = c\sqrt{1 - \frac{mc^2}{E}}$ (b) $v = \sqrt{\frac{2E}{m}\left(1 + \frac{mc^2}{E}\right)}$

(c) $v = c\sqrt{1 - \left(\frac{mc^2}{E}\right)^2}$ (d) $v = c\left(1 + \frac{mc^2}{E}\right)$

75. Let x and p denote, respectively, the co-ordinate and momentum operators satisfying the canonical commutation relation $[x, p] = i$ in natural units ($\hbar = 1$). Then the commutator $[x, pe^{-p}]$ is

(a) $i(1-p)e^{-p}$ (b) $i(1-p^2)e^{-p}$ (c) $i(1-e^{-p})$ (d) $i\,p\,e^{-p}$

ਇਕਸਾਰਤਾ ਅਤੇ ਗਤਸ਼ੀਲ ਸੰਚਾਲਕ ਨੂੰ ਕ੍ਰਮਵਾਰ x ਅਤੇ p ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕੁਦਰਤੀ ਇਕਾਈ ($\hbar = 1$) ਦੇ ਕੈਨੋਨੀਕਲ ਵਟਾਂਦਰੇ ਵਿੱਚ ਸੰਬੰਧ $[x, p] = i$ ਦੀ ਪੂਰਤੀ ਕਰਦੇ ਹਨ । ਫਿਰ $[x, pe^{-p}]$ ਦਾ ਬਿਜਲਈ ਦਿਸ਼ਾ ਪ੍ਰਵਰਤਕ ਹੈ

(a) $i(1-p)e^{-p}$ (b) $i(1-p^2)e^{-p}$ (c) $i(1-e^{-p})$ (d) $i\,p\,e^{-p}$

76. The Poisson bracket of two integrals of motion is

(a) zero (b) unity (c) infinite (d) integral of motion

ਗਤੀ ਦੀਆਂ ਦੋ ਸਮੁੱਚਤਾਵਾਂ ਦੀ ਪੁਆਇਜ਼ਨ ਬਰੈਕਟ ਹੈ :

(a) ਸਿਫਰ (b) ਇਕਾਈ (c) ਅਨੰਤ (d) ਗਤੀ ਦਾ ਪੂਰਕ

77. The Hamiltonian is defined as

(a) $H = \sum_k p_k \dot{q}_k + L$ (b) $H = \sum_k p_k \dot{q}_k - L$

(c) $H = \sum_k q_k \dot{p}_k + L$ (d) $H = \sum_k q_k \dot{p}_k - L$

ਹੈਮਿਲਟਨੀਅਨ ਨੂੰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਰਿਭਾਸ਼ਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ :

(a) $H = \sum_k p_k \dot{q}_k + L$ (b) $H = \sum_k p_k \dot{q}_k - L$

(c) $H = \sum_k q_k \dot{p}_k + L$ (d) $H = \sum_k q_k \dot{p}_k - L$

78. Which one of the following transformation is canonical ?

(a) P = q, Q = p (b) P = Q, Q = –P (c) Q = –p, P = –q (d) Q = p, P = –q

ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਰੂਪਾਂਤਰਨ ਕੈਨੋਨੀਕਲ ਹੈ ?

(a) P = q, Q = p (b) P = Q, Q = –P (c) Q = –p, P = –q (d) Q = p, P = –q

79. The Lagrangian of a free particle in spherical polar co-ordinates is given by $L = \frac{1}{2}m[\dot{r}^2 + r\dot{\theta}^2 + r^2\dot{\phi}^2 sin^2\theta]$ The quantity that conserved is –

(a) $\frac{\partial L}{\partial \dot{r}}$ (b) $\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}}$ (c) $\frac{\partial L}{\partial \dot{\phi}}$ (d) $\frac{\partial L}{\partial \dot{\phi}} + \dot{r}\dot{\theta}$

ਗੋਲਾਕਾਰ ਧਰੁਵੀ ਸਮਾਨਅੰਕਾਂ ਵਿੱਚ ਲੈਗਰੇਨੀਅਨ ਦਾ ਸੁਤੰਤਰ ਕਣ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ

$$L = \frac{1}{2}m[\dot{r}^2 + r\dot{\theta}^2 + r^2\dot{\phi}^2 sin^2\theta]$$

ਜੋ ਮਾਤਰਾ ਬਚੀ ਹੋਈ ਹੈ

(a) $\frac{\partial L}{\partial \dot{r}}$ (b) $\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}}$ (c) $\frac{\partial L}{\partial \dot{\phi}}$ (d) $\frac{\partial L}{\partial \dot{\phi}} + \dot{r}\dot{\theta}$

80. For a particle moving in a central field,

(a) the kinetic energy is a constant of motion.
(b) the potential energy is velocity dependent.
(c) the motion is confined in a plane.
(d) the total energy is not conserved.

ਕੇਂਦਰੀ ਖੇਤਰ ਵਿਚ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਪਰਮਾਣੂ ਲਈ

(a) ਰਫ਼ਤਾਰ ਵਿਚ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਊਰਜਾ ਸਥਿਰ ਹੈ (b) ਸੰਭਾਵੀ ਊਰਜਾ ਰਫ਼ਤਾਰ 'ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਹੈ

(c) ਇਕ ਧਰਾਤਲ ਵਿਚ ਗਤੀ ਸਥਿਰ ਹੈ (d) ਸੰਪੂਰਨ ਊਰਜਾ ਬਚਾਅ ਕੇ ਨਹੀਂ ਰੱਖੀ ਗਈ

81. A plane electromagnetic wave travelling in free space is incident normally on a glass plate of refractive index 1.5. If there is no absorption by the glass, its reflectivity is

(a) 4% (b) 16% (c) 20% (d) 50%

ਇਕ ਸਪਾਟ ਬਿਜਲਈ ਚੁੰਬਕੀ ਲਹਿਰ ਮੁਕਤ ਪੁਲਾੜ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘਦੀ ਸਧਾਰਣ ਗਲਾਸ ਪਲੇਟ 'ਤੇ ਪੈਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਅਪਰਿਵਰਤਤ ਸੂਚਕਅੰਕ 1.5 ਹੈ ਜੇਕਰ ਗਲਾਸ ਦੁਆਰਾ ਕੋਈ ਸਮਾਵੇਸ਼ ਨਹੀ ਹੈ ਤਾਂ ਅਪਰਿਵਰਤਤਾ ਹੈ

(a) 4% (b) 16% (c) 20% (d) 50%

82. The electric and magnetic fields $\vec{E}(z,t)$ and $\vec{B}(z,t)$, respectively corresponding to the scalar potential $\varphi(z,t) = 0$ and vector potential $\vec{A}(z,t) = \hat{\imath}tz$ are

(a) $\vec{E} = \hat{\imath}z$ and $\vec{B} = -\hat{\jmath}t$ (b) $\vec{E} = \hat{\imath}z$ and $\vec{B} = \hat{\jmath}t$

(c) $\vec{E} = -\hat{\imath}z$ and $\vec{B} = -\hat{\jmath}t$ (d) $\vec{E} = -\hat{\imath}z$ and $\vec{B} = \hat{\jmath}t$

ਬਿਜਲਈ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ $\vec{E}(z,t)$ ਅਤੇ $\vec{B}(z,t)$ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਸਕੇਲਰ ਸੰਭਾਵਨਾ $\varphi(z,t) = 0$ ਅਤੇ ਵੈਕਟਰ ਸੰਭਾਵਨਾ $\vec{A}(z,t) = \hat{\imath}tz$ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹਨ :

(a) $\vec{E} = \hat{\imath}z$ and $\vec{B} = -\hat{\jmath}t$ (b) $\vec{E} = \hat{\imath}z$ and $\vec{B} = \hat{\jmath}t$

(c) $\vec{E} = -\hat{\imath}z$ and $\vec{B} = -\hat{\jmath}t$ (d) $\vec{E} = -\hat{\imath}z$ and $\vec{B} = \hat{\jmath}t$

83. The space-time dependence of the electric field of a linearly polarized light in free space is given by $xE_0cos(\omega t - kz)$ where E_0, ω and k are the amplitude, the angular frequency and the wave vector, respectively. The time averaged energy density associated with the electric field is

(a) $\frac{1}{4}\varepsilon_0E_0^2$ (b) $\frac{1}{2}\varepsilon_0E_0^2$ (c) $\varepsilon_0E_0^2$ (d) $2\varepsilon_0E_0^2$

ਇਕ ਲਕੀਰੀ ਧਰੁਵੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਮੁਕਤ ਪੁਲਾੜ ਵਿਚ ਬਿਲਜਲੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਸਥਾਨਕ-ਕਾਲਕ ਪਰਾਧੀਨਤਾ ਨੂੰ $xE_0cos(\omega t - kz)$ ਰਾਹੀਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੇ E_0, ω ਅਤੇ k ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਐਂਪਲੀਟਿਊਡ, ਕੋਣਦਾਰ ਆਵ੍ਰਿਤੀ ਅਤੇ ਲਹਿਰ ਵੈਕਟਰ ਹਨ। ਕਾਲਮਈ ਔਸਤ ਊਰਜਾ ਘਣਤਾ ਬਿਜਲਈ ਖੇਤਰ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹੈ :

(a) $\frac{1}{4}\varepsilon_0E_0^2$ (b) $\frac{1}{2}\varepsilon_0E_0^2$ (c) $\varepsilon_0E_0^2$ (d) $2\varepsilon_0E_0^2$

84. A circularly polarized monochromatic plane wave is incident on a dielectric interface at Brewster angle. Which one of the following statements is CORRECT ?

(a) The reflected light is plane polarized in the plane of incidence and the transmitted light is circularly polarized.

(b) The reflected light is plane polarized perpendicular to the plane of incidence and the transmitted light is plane polarized in the plane of incidence.

(c) The reflected light is plane polarized perpendicular to the plane of incidence and the transmitted light is elliptically polarized.

(d) There will be no reflected light and the transmitted light is circularly polarized.

ਇਕ ਗੋਲਾਕਾਰੀ ਤਰੰਗਿਤ ਮੋਨੋਕ੍ਰੋਮੈਟਿਕ ਲਹਿਰ, ਬਰੂਸਟਰ ਕੋਣ 'ਤੇ ਦੋਹਰੀ ਬਿਜਲਈ ਪਰਿਪੱਖ 'ਤੇ ਪੈਂਦੀ ਹੈ। ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਕਥਨ ਸਹੀ ਹੈ ?

(a) ਘਟਿਤ ਹੋਣ ਦੇ ਧਰਾਤਲ 'ਤੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸਮਤਲੀ ਤਰੰਗਿਤ ਹੈ ਅਤੇ ਪ੍ਰਸਾਰਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਗੋਲਾਕਾਰੀ ਤਰੰਗਿਤ

(b) ਘਟਿਤ ਹੋਣ ਦੇ ਧਰਾਤਲ 'ਤੇ ਪਤੀਬਿੰਬਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਲੰਬਵਤ ਹੈ ਅਤੇ ਪ੍ਰਸਾਰਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਘਟਿਤ ਹੋਣ ਦੇ ਧਰਾਤਲ 'ਤੇ ਸਮਤਲੀ ਤਰੰਗਿਤ ਹੈ

(c) ਘਟਿਤ ਹੋਣ ਦੇ ਧਰਾਤਲ 'ਤੇ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਲੰਬਵਤ ਹੈ ਅਤੇ ਪ੍ਰਸਾਰਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅੰਡਾਕਰੀ ਤਰੰਗਿਤ

(d) ਕੋਈ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨਹੀਂ ਹੈ ਅਤੇ ਪ੍ਰਸਾਰਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਗੋਲਾਕਾਰ ਰੂਪ ਵਿਚ ਤਰੰਗਿਤ ਹੈ

85. An insulating sphere of radius 'a' carries a charge density $\rho(\vec{r}) = \rho_0(a^2 - r^2)\cos\theta$; $r < a$. The leading order term for the electric field at a distance d, far away from the charge distribution, is proportional to

(a) d^{-1} (b) d^{-2} (c) d^{-3} (d) d^{-4}

ਇਸ ਸੰਪਰਕ ਤੋੜਨ ਵਾਲਾ ਖੇਤਰ 'a' ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਰੱਖਦਾ ਹੈ ਜਿਸਦੀ ਚਾਰਜ ਘਣਤਾ $\rho(\vec{r}) = \rho_0(a^2 - r^2)\cos\theta$ ਹੈ ਬਿਜਲਈ ਖੇਤਰ d ਦੂਰੀ 'ਤੇ ਚਾਰਜ ਵੰਡ ਤੋਂ ਕਾਫੀ ਦੂਰ ਸਥਿਤ ਹੈ, ਜਿਸ ਦਾ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਪ੍ਰਬੰਧ ਕਿਸ ਦੇ ਅਨੁਪਾਤ 'ਚ ਸਥਿਤ ਹੈ :

(a) d^{-1} (b) d^{-2} (c) d^{-3} (d) d^{-4}

86. A magnetic dipole moment $\vec{m}$ is placed in a non-uniform magnetic field $\vec{B}$. If the position vector of the dipole is $\vec{r}$, the torque acting on the dipole about the origin is –

(a) $\vec{r} \times (\vec{m} \times \vec{B})$
(b) $\vec{r} \times \vec{\nabla}(\vec{m}.\vec{B})$
(c) $\vec{m} \times \vec{B}$
(d) $\vec{m} \times \vec{B} + \vec{r} \times \vec{\nabla}(\vec{m}.\vec{B})$

ਚੁੰਬਕੀ ਦੋਧਰੁਵੀ ਗਤੀ $\vec{m}$ ਅਸਮਾਨ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ $\vec{B}$ ਵਿਚ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤੀ ਗਈ । ਜੇਕਰ ਦੋ ਧਰੁਵੀ ਦੀ ਵੈਕਟਰ ਸਥਿਤੀ $\vec{r}$ ਹੈ ਤਾਂ ਮੂੱਲ ਦੇ ਸੰਬੰਧ ਵਿਚ ਦੋ ਧਰੁਵੀ 'ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਟੋਰਕ ਹੈ :

(a) $\vec{r} \times (\vec{m} \times \vec{B})$
(b) $\vec{r} \times \vec{\nabla}(\vec{m}.\vec{B})$
(c) $\vec{m} \times \vec{B}$
(d) $\vec{m} \times \vec{B} + \vec{r} \times \vec{\nabla}(\vec{m}.\vec{B})$

87. In a non-conducting medium characterized by $\varepsilon = \varepsilon_0$, $\mu = \mu_0$ and conductivity $\sigma = 0$, the electric field (in $\mathrm{Vm^{-1}}$) is given by $\vec{E} = 20\sin[10^8 t - kz]\hat{j}$. The magnetic field $\vec{H}$ (in $\mathrm{Am^{-1}}$) is given by –

(a) $20k\cos[10^8 t - kz]\hat{i}$
(b) $\frac{20k}{10^8\mu_0}\sin[10^8 t - kz]\hat{j}$
(c) $\frac{20k}{10^8\mu_0}\sin[10^8 t - kz]\hat{i}$
(d) $-20k\cos[10^8 t - kz]\hat{j}$

ਇਕ ਅਣਸੰਚਾਲਕ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀ $\varepsilon = \varepsilon_0$, $\mu = \mu_0$ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਅਤੇ ਸੰਚਾਲਕਤਾ $\sigma = 0$ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਖੇਤਰ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ($\mathrm{Vm^{-1}}$ ਵਿਚ), $\vec{E} = 20\sin[10^8 t - kz]\hat{j}$ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ $\vec{H}$ (in $\mathrm{Am^{-1}}$ ਵਿਚ) ਕਿਸ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਵੇਗਾ ।

(a) $20k\cos[10^8 t - kz]\hat{i}$
(b) $\frac{20k}{10^8\mu_0}\sin[10^8 t - kz]\hat{j}$
(c) $\frac{20k}{10^8\mu_0}\sin[10^8 t - kz]\hat{i}$
(d) $-20k\cos[10^8 t - kz]\hat{j}$

88. An oscillating current $I(t) = I_0\exp(-i\omega t)$ flows in the direction of the y-axis through a thin metal sheet of area 1.0 $\mathrm{cm^2}$ kept in the xy-plane. The rate of total energy radiated per unit area from the surfaces of the metal sheet at a distance of 100 m is

(a) $\frac{I_0\omega}{12\pi\varepsilon_0 c^3}$ (b) $\frac{I_0^2\omega^2}{12\pi\varepsilon_0 c^3}$ (c) $\frac{I_0^2\omega}{12\pi\varepsilon_0 c^3}$ (d) $\frac{I_0\omega^2}{24\pi\varepsilon_0 c^3}$

ਇਕ ਅਸਥਿਰ ਕਰੰਟ $I(t) = I_0\exp(-i\omega t)$,y-ਅਕਸ਼-ਰੇਖਾ ਵੱਲ, xy-ਧਰਤਲ ਵਿੱਚ ਰੱਖੀ ਪਤਲੀ ਧਾਤ ਜਿਸ ਦਾ ਖੇਤਰ 1.0 $\mathrm{cm^2}$ ਹੈ ਰਾਹੀਂ ਗਤੀ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਧਾਤ ਦੇ ਧਰਾਤਲ ਤੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਿਤ ਸਮੁੱਚੀ ਊਰਜਾ ਦਾ ਪ੍ਰਤੀ ਯੂਨਿਟ ਖੇਤਰ 100 m ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੋਂ ਹੋਵੇਗਾ

(a) $\frac{I_0\omega}{12\pi\varepsilon_0 c^3}$ (b) $\frac{I_0^2\omega^2}{12\pi\varepsilon_0 c^3}$ (c) $\frac{I_0^2\omega}{12\pi\varepsilon_0 c^3}$ (d) $\frac{I_0\omega^2}{24\pi\varepsilon_0 c^3}$

89. A point charge q of mass m is kept at a distance d below a grounded infinite conducting sheet which lies in xy-plane. For what value of d will the charge remain stationary ?

(a) $\frac{q}{4\sqrt{mg\pi\epsilon_0}}$ (b) $\frac{q}{\sqrt{mg\pi\epsilon_0}}$

(c) There is no finite value of d. (d) $\frac{\sqrt{mg\pi\epsilon_0}}{q}$

m ਭਾਰ ਦੇ ਬਿੰਦੂ ਚਾਰਜ q ਨੂੰ ਜ਼ਮੀਨ ਨਾਲ ਜੁੜੀ ਸੰਚਾਲਕ ਸ਼ੀਟ ਜੋ ਕਿ xy-plane ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਹੈ ਹੈ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ d ਦੂਰੀ 'ਤੇ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ। d ਦੇ ਕਿਸ ਮੁੱਲ 'ਤੇ ਚਾਰਜ ਸਥਿਰ ਰਹੇਗਾ?

(a) $\frac{q}{4\sqrt{mg\pi\epsilon_0}}$ (b) $\frac{q}{\sqrt{mg\pi\epsilon_0}}$

(c) d ਦਾ ਕੋਈ ਸਥਿਰ ਮੁੱਲ ਨਹੀ ਹੈ (d) $\frac{\sqrt{mg\pi\epsilon_0}}{q}$

90. When a charged particle emits electromagnetic radiation, the electric field $\vec{E}$ and the Poynting vector $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0}\vec{E} \times \vec{B}$ at a large distance r from the emitter vary as $\frac{1}{r^n}$ and $\frac{1}{r^m}$ respectively. Which of the following choices for n and m are correct ?

(a) n = 1 and m = 1 (b) n = 2 and m = 2

(c) n = 1 and m = 2 (d) n = 2 and m = 4

ਜੇਕਰ ਇਕ ਚਾਰਜ ਕੀਤਾ ਪਰਮਾਣੂ ਬਿਜਲਈ-ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਬਿਜਲਈ ਖੇਤਰ $\vec{E}$ ਅਤੇ Poynting ਵੈਕਟਰ $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0}\vec{E} \times \vec{B}$ ਵਿਸ਼ਾਲ ਦੂਰੀ r ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਕਾਰ ਜੋ ਕ੍ਰਮਵਾਰ $\frac{1}{r^n}$ ਅਤੇ $\frac{1}{r^m}$ ਵਿਚ ਪਲਟਦੇ ਹਨ। n ਅਤੇ m ਸੰਬੰਧੀ ਦਿੱਤੇ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਵਿਕਲਪਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਸਹੀ ਹੈ ?

(a) n = 1 and m = 1 (b) n = 2 and m = 2

(c) n = 1 and m = 2 (d) n = 2 and m = 4

91. "The work done on the charges by the electromagnetic force is equal to the decrease in energy stored in the field, less the energy which flowed out through the surface" is the statement of –

(a) Gauss's theorem (b) Stoke's theorem

(c) Gauss's divergence theorem (d) Poynting theorem

"ਬਿਜਲਈ ਚੁੰਬਕੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੁਆਰਾ ਚਾਰਜ 'ਤੇ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਕਾਰਜ, ਖੇਤਰ ਵਿਚ ਸੰਗ੍ਰਹਿਤ ਕੀਤੀ ਊਰਜਾ ਵਿਚ ਕਮੀ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹੈ, ਊਰਜਾ ਦੀ ਕਮੀ ਜੋ ਧਰਾਤਲ ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋਈ" ਇਸਦਾ ਕਥਨ ਹੈ :

(a) Gauss's theorem ਦਾ (b) Stoke's theorem ਦਾ

(c) Gauss's divergence theorem ਦਾ (d) Poynting theorem ਦਾ

92. The field of magnetic vector $\vec{B}$ is always –

(a) Irrotational (b) Solenoidal

(c) Non-solenoidal (d) Both irrotational and non-solenoidal

ਚੁੰਬਕੀ ਵੈਕਟਰ $\vec{B}$ ਦਾ ਖੇਤਰ ਹਮੇਸ਼ਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :

(a) Irrotational (b) Solenoidal

(c) Non-solenoidal (d) irrotational ਅਤੇ non-solenoidal ਦੋਵੇਂ

93. The state of polarization when the x and y components of the electric field is given by equation

$E_x = E_0 sin\left[kz - \omega t + \frac{\pi}{3}\right]$

$E_y = E_0 sin\left[kz - \omega t - \frac{\pi}{6}\right]$

(a) Linearly polarized (b) Right-circularly polarized
(c) Left-circularly polarized (d) Left-elliptically polarized

ਧਰੁਵਣਤਾ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਜਦੋਂ ਬਿਜਲਈ ਖੇਤਰ ਦੇ x ਅਤੇ y ਤੱਤ ਇਸ ਸਮੀਕਰਣ ਦੁਆਰਾ ਦਿੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ :

$E_x = E_0 sin\left[kz - \omega t + \frac{\pi}{3}\right]$

$E_y = E_0 sin\left[kz - \omega t - \frac{\pi}{6}\right]$

(a) ਲਕੀਰੀ ਧਰੁਵਣਤਾ (b) ਸੱਜੇ-ਪੱਖੀ ਚੱਕਰਦਾਰ ਧਰੁਵਣਤਾ
(c) ਖੱਬੇ ਪੱਖੀ ਚੱਕਰਦਾਰ ਧਰੁਵਣਤਾ (d) ਖੱਬੇ-ਪੱਖੀ ਚੱਕਰਦਾਰ ਧਰੁਵਣਤਾ

94. In an electromagnetic field, which one of the following remains invariant under Lorentz transformation?

(a) $\vec{E} \times \vec{B}$ (b) $E^2 - c^2B^2$ (c) B^2 (d) E^2

ਬਿਜਲਈ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਵਿਚ, ਲੌਰੇਂਜ਼ ਰੁਪਾਂਤਰਨ ਅਧੀਨ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਸਥਿਰ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ

(a) $\vec{E} \times \vec{B}$ (b) $E^2 - c^2B^2$ (c) B^2 (d) E^2

95. A particle with an initial velocity $v_0\hat{i}$ enters a region with an electric field $E_0\hat{j}$ and a magnetic field $B_0\hat{j}$. The trajectory of the particle will

(a) be an ellipse (b) be a cycloid
(c) be a helix with constant pitch (d) not be confined to any plane

ਆਰੰਭਲੀ ਗਤੀ $v_0\hat{i}$ ਨਾਲ ਇਕ ਕਣ, ਬਿਜਲਈ ਖੇਤਰ $E_0\hat{j}$ ਅਤੇ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ $B_0\hat{j}$ ਵਿਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਵਕਰ-ਰੇਖਾ ਹੋਵੇਗੀ ।

(a) ਇਕ ਅੰਡਾਕਾਰ ਵਰਗੀ (b) ਸਾਈਕਲੌਇਡ ਵਰਗੀ
(c) ਸਥਿਰ ਗਤੀ 'ਤੇ ਕੁੰਡਲੀਦਾਰ (d) ਕਿਸੇ ਧਰਾਤਲ 'ਤੇ ਨਿਸਚਿਤ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ

96. A particle of mass m is confined in a two-dimensional square well potential of dimension a. This potential $V(x, y)$ is given by

$V(x,y) = 0 \; for -a < x < a$ and $-a < y < a$

$= \infty$ elsewhere

The ground state energy for this particle is given by,

(a) $\frac{\pi\hbar^2}{ma^2}$ (b) $\frac{2\pi^2\hbar^2}{ma^2}$ (c) $\frac{5\pi^2\hbar^2}{2ma^2}$ (d) $\frac{4\pi^2\hbar^2}{ma^2}$

ਇੱਕ ਕਣ ਦਾ ਭਾਰ m ਦਾ ਪਰਮਾਣ ਆਯਾਮ a ਰੱਖਣ ਵਾਲੇ ਦੋ-ਆਯਾਮੀ ਵਰਗ ਵਿਚ ਸਥਿਰ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ । $V(x, y)$ ਦੀ ਇਹ ਸੰਭਾਵਨਾ ਦਰਸਾਈ ਗਈ ਹੈ::

$V(x,y) = 0 \; for -a < x < a$ and $-a < y < a$

$= \infty$ elsewhere

ਇਸ ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਧਰਾਤਲੀ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ

(a) $\frac{\pi\hbar^2}{ma^2}$ (b) $\frac{2\pi^2\hbar^2}{ma^2}$ (c) $\frac{5\pi^2\hbar^2}{2ma^2}$ (d) $\frac{4\pi^2\hbar^2}{ma^2}$

97. The ground state of sodium atom (^{11}Na) is a $^2S_{1/2}$ state. The difference in energy levels arising in the presence of a weak external magnetic field B, given in terms of Bohr magneton, μ_B is

(a) $\mu_B B$ (b) $2\mu_B B$ (c) $4\mu_B B$ (d) $6\mu_B B$

ਸੋਡੀਅਮ ਐਟਮ (^{11}Na) ਦੀ ਧਰਾਤਲੀ ਸਥਿਤੀ $^2S_{1/2}$ ਹੈ । ਇਕ ਕਮਜ਼ੋਰ ਵਾਹਰੀ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ B ਦੀ ਹਾਜ਼ਰੀ ਨਾਲ ਵਾਪਰੀ ਊਰਜਾ ਭਿੰਨਤਾ, Bohr magneton μ_B ਰਾਹੀਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ :

(a) $\mu_B B$ (b) $2\mu_B B$ (c) $4\mu_B B$ (d) $6\mu_B B$

98. The normalized ground state wave function of a hydrogen atom is given by $\psi(r) = \frac{1}{\sqrt{4\pi}}\frac{2}{a^{3/2}}e^{-r/a}$, where a is the Bohr radius and r is the distance of the electron from the nucleus, located at the origin. The expectation value $\langle\frac{1}{r^2}\rangle$ is –

(a) $\frac{8\pi}{a^2}$ (b) $\frac{4\pi}{a^2}$ (c) $\frac{4}{a^2}$ (d) $\frac{2}{a^2}$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਐਟਮ ਦੀ ਸਾਧਾਰਣ ਧਰਾਤਲੀ ਸਥਿਤੀ ਦੇ ਲਹਿਰ ਕਾਰਜ ਨੂੰ $\psi(r) = \frac{1}{\sqrt{4\pi}}\frac{2}{a^{3/2}}e^{-r/a}$ ਰਾਹੀਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੇ a Bohr radius ਹੈ ਅਤੇ r ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਦੀ ਮੂਲ 'ਚ ਸਥਾਪਿਤ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਤੋਂ ਦੂਰੀ ਹੈ ਇਸ ਦਾ ਅਨੁਮਾਨਿਤ ਮੁੱਲ $\langle\frac{1}{r^2}\rangle$ ਹੈ :-

(a) $\frac{8\pi}{a^2}$ (b) $\frac{4\pi}{a^2}$ (c) $\frac{4}{a^2}$ (d) $\frac{2}{a^2}$

99. A one-dimensional harmonic oscillator carrying a charge $-q$ is placed in a uniform electric field $\vec{E}$ along the positive x-axis. The corresponding Hamiltonian operator is –

(a) $\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2 + qEx$ (b) $\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2 - qEx$

(c) $-\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2 + qEx$ (d) $-\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2 - qEx$

ਇਕ ਆਯਾਮੀ ਅਸਥਿਰ ਹਾਰਮੋਨਿਕ ਦਾ ਚਾਰਜ –q ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਚਾਰਾਜਾਤਮਕ x-ਅਕਸ਼ਰੇਖਾ 'ਤੇ ਸਮਾਨ ਬਿਜਲਈ ਖੇਤਰ $\vec{E}$ ਵਿਚ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ । ਸਮਰੂਪੀ ਹੈਮਿਲਟਨੀਅਨ ਸੰਚਾਲਕ ਹੈ

(a) $\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2 + qEx$ (b) $\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2 - qEx$

(c) $-\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2 + qEx$ (d) $-\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2}kx^2 - qEx$

100. Which one of the following relations is true for Pauli matrices σ_x, σ_y and σ_z ?

(a) $\sigma_x\sigma_y = \sigma_y\sigma_x$ (b) $\sigma_x\sigma_y = \sigma_z$

(c) $\sigma_x\sigma_y = i\sigma_z$ (d) $\sigma_x\sigma_y = -\sigma_y\sigma_x$

Pauli matrices σ_x, σ_y ਅਤੇ σ_z ਲਈ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਸੰਬੰਧ ਉਚਿਤ ਹੈ

(a) $\sigma_x\sigma_y = \sigma_y\sigma_x$ (b) $\sigma_x\sigma_y = \sigma_z$

(c) $\sigma_x\sigma_y = i\sigma_z$ (d) $\sigma_x\sigma_y = -\sigma_y\sigma_x$

101. A muon (μ^-) from cosmic rays is trapped by a proton to form a hydrogen-like atom. Given that muon is approximately 200 times heavier than an electron, the longest wavelength of the spectral line (in the analogue of Lymen series) of such an atom will be –

(a) 5.62 Å (b) 6.67 Å (c) 3.75 Å (d) 13.3 Å

ਬ੍ਰਹਿਮੰਡੀ ਕਿਰਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਇੱਕ muon (μ^-) ਪ੍ਰਟੋਨ ਦੁਆਰਾ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਵਰਗਾ ਐਟਮ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਫੜਿਆ ਗਿਆ । ਇਜ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਕਿ ਇਹ ਮੂਔਨ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਤੇ 200 ਗੁਣਾਂ ਜਿਆਦਾ ਭਾਰਾ ਹੈ, ਅਜਿਹੇ ਐਟਮ ਦੀ ਸਪੈਨਟਰਲ ਰੇਖਾ (ਲੈਮੈਨ ਕ੍ਰਮ ਵਿਚ) ਵਿਚ ਸਭ ਤੋਂ ਲੰਬੀ ਵੇਵਲੈਂਥ ਹੋਵੇਗੀ

(a) 5.62 Å (b) 6.67 Å (c) 3.75 Å (d) 13.3 Å

102. In the Born approximation, the scattering amplitude $f(\theta)$ for the Yukawa potential $V(r) = \frac{\beta e^{-\mu r}}{r}$ is given by :

(in the following $b = 2k\sin\frac{\theta}{2}, E = \frac{\hbar^2k^2}{2m}$)

(a) $-\frac{2m\beta}{\hbar^2(\mu^2+b^2)^2}$ (b) $-\frac{2m\beta}{\hbar^2(\mu^2+b^2)}$ (c) $-\frac{2m\beta}{\hbar^2\sqrt{(\mu^2+b^2)}}$ (d) $-\frac{2m\beta}{\hbar^2(\mu^2+b^2)^3}$

ਯੁਕਾਵਾ ਬਲ ਲਈ ਬੋਰਨ ਅਨੁਸਾਨ, ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਐਂਪਲਿਟਿਊਡ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚ $f(\theta)$ ਨੂੰ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ :-

$$V(r) = \frac{\beta e^{-\mu r}}{r}$$

ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚ $b = 2k\sin\frac{\theta}{2}, E = \frac{\hbar^2k^2}{2m}$)

(a) $-\frac{2m\beta}{\hbar^2(\mu^2+b^2)^2}$ (b) $-\frac{2m\beta}{\hbar^2(\mu^2+b^2)}$ (c) $-\frac{2m\beta}{\hbar^2\sqrt{(\mu^2+b^2)}}$ (d) $-\frac{2m\beta}{\hbar^2(\mu^2+b^2)^3}$

103. The energy eigen values of a particle in the potential $V(x) = \frac{1}{2}m\omega^2x^2 - ax$ are

(a) $E_n = \left(n+\frac{1}{2}\right)\hbar\omega - \frac{a^2}{2m\omega^2}$ (b) $E_n = \left(n+\frac{1}{2}\right)\hbar\omega + \frac{a^2}{2m\omega^2}$

(c) $E_n = \left(n+\frac{1}{2}\right)\hbar\omega - \frac{a^2}{m\omega^2}$ (d) $E_n = \left(n-\frac{1}{2}\right)\hbar\omega$

ਇਕ ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ eigenvalues ਉਰਜਾ $V(x) = \frac{1}{2}m\omega^2x^2 - ax$ ਦੇ ਬਲ ਨਾਲ ਹੈ

(a) $E_n = \left(n+\frac{1}{2}\right)\hbar\omega - \frac{a^2}{2m\omega^2}$ (b) $E_n = \left(n+\frac{1}{2}\right)\hbar\omega + \frac{a^2}{2m\omega^2}$

(c) $E_n = \left(n+\frac{1}{2}\right)\hbar\omega - \frac{a^2}{m\omega^2}$ (d) $E_n = \left(n-\frac{1}{2}\right)\hbar\omega$

104. The perturbation

$$H' = \begin{cases} b(a-x), & -a < x < a \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

Sets on a particle of mass m confined in an infinite square well potential

$$V(x) = \begin{cases} 0, & -a < x < a \\ \infty, & otherwise \end{cases}$$

The first order correction to the ground state energy of the particle is

(a) $\frac{ba}{2}$ (b) $\frac{ba}{\sqrt{2}}$ (c) $2ba$ (d) ba

ਅਸਥਿਰਤ

$$H' = \begin{cases} b(a-x), & -a < x < a \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

ਭਾਰ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਸੀਮ ਵਰਗ ਵਿਚ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਬਲ ਨਾਲ ਸੀਮਤ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ,:

$$V(x) = \begin{cases} 0, & -a < x < a \\ \infty, & otherwise \end{cases}$$

ਪਰਮਾਣੂ ਦਾ ਧਰਾਤਲੀ ਉਰਜਾ ਨਾਲ ਪਹਿਲਾ ਉਚਿਤ ਨੇਮ ਹੋਵੇਗਾ

(a) $\frac{ba}{2}$ (b) $\frac{ba}{\sqrt{2}}$ (c) $2ba$ (d) ba

105. The condition for an operator p to be Hermitian in the state ψ is

(a) $\int \psi^*\hat{p}\psi\, d\tau = \int \psi^*\psi\hat{p}\, d\tau$ (b) $\int \psi^*\hat{p}\psi\, d\tau = \int \hat{p} * \psi^*\psi\, d\tau$

(c) $\psi^*\hat{p}\psi\, d\tau = \hat{p}$ (d) $\int \psi^*p\psi\, d\tau = \int p * \psi\psi^*\, d\tau$

ਸੰਚਾਲਕ p ਦੇ ψ ਸਥਿਤੀ ਵਿਚ ਹਰਮੀਸ਼ੀਅਨ ਬਨਣ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਹੈ

(a) $\int \psi^*\hat{p}\psi\, d\tau = \int \psi^*\psi\hat{p}\, d\tau$ (b) $\int \psi^*\hat{p}\psi\, d\tau = \int \hat{p} * \psi^*\psi\, d\tau$

(c) $\psi^*\hat{p}\psi\, d\tau = \hat{p}$ (d) $\int \psi^*p\psi\, d\tau = \int p * \psi\psi^*\, d\tau$

106. The product of two Hermitian operators is Hermitian if

(a) they commute (b) they do not commute

(c) both (a) and (b) (d) neither (a) nor (b)

ਦੋ ਹਰਮੀਸ਼ੀਅਨ ਸੰਚਾਲਕਾਂ ਦਾ ਉਤਪਾਦ ਹਰਮੀਸ਼ੀਅਨ ਹੈ ਜੇਕਰ

(a) ਜੇਕਰ ਵਿਹ ਬਦਲਦੇ ਹਨ (b) ਜੇਕਰ ਇਹ ਨਹੀਂ ਬਦਲਦੇ

(c) (a) ਅਤੇ (b) ਦੋਵੇਂ (d) (a) ਜਾਂ b ਦੋਵੇ ਨਹੀਂ

107. The ground state energy of three dimensional harmonic oscillator is

(a) zero (b) $\hbar\omega$ (c) $\frac{3}{2}\hbar\omega$ (d) $\frac{1}{2}\hbar\omega$

ਤ੍ਰੈ ਆਯਾਮੀ ਹਾਰਮੋਨਿਕ ਓਸੀਲੇਟਰ ਦੀ ਧਰਤਲੀ ਊਰਜਾ ਹੈ

(a) zero (b) $\hbar\omega$ (c) $\frac{3}{2}\hbar\omega$ (d) $\frac{1}{2}\hbar\omega$

108. Which of the following is true for Pauli matrices ?

(a) Trace $\sigma_x = +1$ (b) Trace $\sigma_y = 0$

(c) Det $\sigma_x = +1$ (d) Det $\sigma_y = -1$

ਪਾਲੀ ਮੈਟ੍ਰਿਸ ਵਿਚ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਸਹੀ ਹੈ?

(a) Trace $\sigma_x = +1$ (b) Trace $\sigma_y = 0$

(c) Det $\sigma_x = +1$ (d) Det $\sigma_y = -1$

109. Fermi's Golden rule gives the transition rates when the potential is

(a) static but not harmonic (b) harmonic but not static

(c) either static or harmonic (d) neither static nor harmonic

ਫਰਮੀ ਦਾ ਸੁਨਿਹਰੀ ਨੇਮ ਰੁਪਾਂਤ੍ਰਿਤ ਦਰ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ potential ਹੋਵੇਗਾ :

(a) ਸਥਿਰ ਪਰ ਹਾਰਮੋਨਿਕ ਨਹੀਂ (b) ਹਾਰਮੋਨਿਕ ਪਰ ਸਥਿਰ ਨਹੀਂ

(c) ਜਾ ਸਥਿਰ ਜਾਂ ਹਾਰਮੋਨਿਕ (d) ਜਾ ਸਥਿਰ ਨਾ ਹਾਰਮੋਨਿਕ

110. The wavelength associated with electrons having a kinetic energy E is proportional to

(a) $E^{1/2}$ (b) E (c) $E^{-1/2}$ (d) E^{-2}

ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਦੀ kinetic ਊਰਜਾ E ਅਨੁਪਾਤਿਕ ਹੈ

(a) $E^{1/2}$ (b) E (c) $E^{-1/2}$ (d) E^{-2}

111. For an ideal Fermi gas in three dimensions, the electron velocity v_F at the Fermi surface is related to the electron concentration n as,

(a) $v_F \propto n^{2/3}$ (b) $v_F \propto n$ (c) $v_F \propto n^{1/2}$ (d) $v_F \propto n^{1/3}$

ਤ੍ਰੈ-ਆਯਾਮੀ ਉਪਯੁਕਤ ਫਰਮੀ ਗੈਸ ਲਈ, ਫਰਮੀ ਧਰਾਤਲ 'ਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਗਤੀ v_F Electron Concentration n ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਿਤ ਹੈ

(a) $v_F \propto n^{2/3}$ (b) $v_F \propto n$ (c) $v_F \propto n^{1/2}$ (d) $v_F \propto n^{1/3}$

112. Across a first order phase transition the free energy is

(a) proportional to the temperature.

(b) a discontinuous function of temperature.

(c) a continuous function of temperature but its first derivative is discontinuous.

(d) such that the first derivative with respect to temperature is continuous.

ਪਹਿਲੇ ਪੱਧਰ ਦੇ ਰੁਪਾਂਤਰਨ ਵੱਲ, ਸੁਤੰਤਰ ਊਰਜਾ ਹੈ

(a) ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਅਨੁਕੂਲ

(b) ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਅਨਿਰੰਤਰ ਕਾਰਜ

(c) ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਨਿਰੰਤਰ ਕਾਰਜ ਪਰ ਇਸ ਦਾ ਪਹਿਲਾ ਵਿਉਂਤਪਤ ਤੱਤ ਅਨਿਰੰਤਰ ਹੈ ।

(d) ਤਾਪਮਾਨ ਦੀ ਨਿਰੰਤਰਤਾ ਵਿਚ ਪਹਿਲੇ ਵਿਉਂਤਪਤ ਤੱਤ ਵਾਂਗ

113. A Carnot cycle operates on a working substance between two reservoirs at temperatures T_1 and T_2, with $T_1 > T_2$. During each cycle, an amount of heat Q_1 is extracted from the reservoir at T_1 and amount Q_2 is delivered to the reservoir at T_2. Which of the following statements is INCORRECT?

(a) Work done in one cycle is $Q_1 - Q_2$.

(b) $\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2}$

(c) Entropy of the hotter reservoir decreases.

(d) Entropy of the universe (consisting of the working substance and two reservoirs) increases.

ਦੋ ਜਲ ਭੰਡਾਰ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਚਾਲਕ ਪਦਾਰਥ ਉੱਤੇ ਇਕ ਕਾਰਨਟ ਚੱਕਰ T_1 ਅਤੇ T_2 ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ $T_1 > T_2$ ਹੈ। ਹਰ ਚੱਕਰ ਵਿਚ Q_1 ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਤਾਪ T_1 ਦੀ ਦਰ ਤੋ ਜਲਭੰਡਾਰ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ Q_2 ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ T_2 ਦੀ ਦਰ 'ਤੇ ਜਾ ਭੰਡਾਰ ਵਿਚ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ । ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋ ਕਿਹੜਾ ਕਥਨ ਸਹੀ ਨਹੀਂ ਹੈ

(a) Work done in one cycle is $Q_1 - Q_2$.

(b) $\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2}$

(c) Entropy of the hotter reservoir decreases

(d) Entropy of the universe (consisting of the working substance and two reservoirs) increases.

114. Thermodynamic variables of a system can be V, pressure P, temperature T, number of particles N, internal energy E and chemical potential μ, etc. For a system to be specified by Microcanonical (MC), Canonical (CE) and Grand Canonical (GC) ensembles, the parameters required for the respective ensembles are :

(a) MC : (N,V,T); CE : (E,V,N); GC : (V,T,μ)

(b) MC : (E,V,N); CE : (N,V,T); GC : (V,T,μ)

(c) MC : (V,T,μ); CE : (N,V,T); GC : (E,V,N)

(d) MC : (E,V,N); CE : (V,T,μ); GC : (N,V,T)

ਇਕ ਸੰਰਚ ਦਾ ਵਿਚ ਉਸ਼ਮਗਤੀ ਤੱਤ V, ਦਬਾਅ P, ਤਾਪਮਾਨ T, ਪਰਮਾਣਆ ਦੀ ਕੁੱਲ ਗਿਣਤੀ N ਅੰਤਰੀਵ ਊਹਜਾ E ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਕ ਵਲ μ ਆਦਿ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ । ਇਕ ਸੰਰਚਨਾ ਜਿਸ ਨੂੰ Microcanonical (MC), Canonical (CE) and Grand Canonical (GC) ਦੀ ਸਮੂਹਕਤਾ ਦੁਆਰਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਇਸ ਸਮੂਹੀਕਰਨ ਲਈ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜੇ ਮਾਪਦੰਡ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹਨ

(a) MC : (N,V,T); CE : (E,V,N); GC : (V,T,μ)

(b) MC : (E,V,N); CE : (N,V,T); GC : (V,T,μ)

(c) MC : (V,T,μ); CE : (N,V,T); GC : (E,V,N)

(d) MC : (E,V,N); CE : (V,T,μ); GC : (N,V,T)

115. A vessel has two compartments of volume V_1 and V_2, containing an ideal gas at pressures P_1 and P_2, and temperatures T_1 and T_2 respectively. If the wall separating the compartments is removed, the resulting equilibrium temperature will be –

(a) $\frac{P_1T_1+P_2T_2}{P_1+P_2}$ (b) $\frac{V_1T_1+V_2T_2}{V_1+V_2}$

(c) $\frac{P_1V_1+P_2V_2}{(P_1V_1/T_1)+(P_2V_2/T_2)}$ (d) $(T_1T_2)^{1/2}$

ਇਕ ਬਰਤਨ ਵਿਚ V_1 ਅਤੇ V_2 ਮਾਤਰਾ ਦੇ ਦੋ ਖ਼ਾਨੇ ਹਨ ਜੋ ਇਕ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਗੈਸ ਦੇ ਦਬਾਅ P_1 ਤੇ P_2 ਅਤੇ ਤਾਪਮਾਨ T_1 ਅਤੇ T_2 ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਰੱਖਦੇ ਹਨ । ਜੇਕਰ ਦੋਹਾਂ ਖਾਨਿਆਂ ਨੂੰ ਵੱਖਰਾ ਕਰਦੀ ਦੀਵਾਰ ਹਟਾ ਦਿੱਤੀ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜਤਨ ਸੰਤੁਲਿਤ ਤਾਪਮਾਨ ਹੋਵੇਗਾ

(a) $\frac{P_1T_1+P_2T_2}{P_1+P_2}$ (b) $\frac{V_1T_1+V_2T_2}{V_1+V_2}$

(c) $\frac{P_1V_1+P_2V_2}{(P_1V_1/T_1)+(P_2V_2/T_2)}$ (d) $(T_1T_2)^{1/2}$

116. Let ΔW be the workdone in a quasi-static reversible thermodynamic process. Which of the following statements about ΔW is CORRECT ?
(a) ΔW is a perfect differential if the process is isothermal .
(b) ΔW is a perfect differential if the process is adiabatic.
(c) ΔW is always a perfect differential.
(d) ΔW cannot be a perfect differential.
ਜੇਕਰ ਊਸ਼ਮਗਤੀ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਦੇ ਅਰਧ-ਸਥਿਰ ਪਰਿਵਰਤਨ ਵਿਚ ΔW ਕਾਰਜ ਕਤਿਾ ਗਿਆ ਹੈ ΔW ਲਈ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਕਥਨ ਉਚਿਤ ਹੈ ?
(a) ΔW ਇਕ ਉੱਤਮ ਵਿਤਰੇਨ ਹੈ ਜੇਕਰ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ isisothermal ਹੈ
(b) ΔW ਇੱਕ ਉੱਤਮ ਵਿਤਰੇਨ ਹੈ ਜੇਕਰ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ adiabatic ਹੈ
(c) ΔW ਹਰ ਸਥਿਤੀ ਵਿਚ ਉੱਤਮ ਵਿਤਰੇਨ ਹੈ
(d) ΔW ਕਿਸੇ ਵੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿਚ ਉੱਤਮ ਵਿਤਰੇਨ ਨਹੀਂ

117. For reversible adiabatic process, change in entropy is –
(a) maximum (b) minimum (c) zero (d) unpredictable
ਪਰਿਵਰਤਕ adiabatic ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਲਈ, ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਬਦਲਾਅ ਹੈ ?
(a) ਬਹੁਤ ਅਧਿਕ (b) ਬਹੁਤ ਘੱਟ (c) ਸਿਫ਼ਰ (d) ਅਣਅਨੁਮਾਨਿਤ

118. Water contained in a beaker can be made to boil by passing steam through it
(a) at atmospheric pressure
(b) at a pressure greater than atmospheric pressure
(c) at any pressure
(d) not possible
ਇਕ ਬੀਕਰ ਵਿਚ ਭਰੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਭਾਫ਼ ਦੁਆਰਾ ਉਬਾਲਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ :
(a) ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਦਬਾਅ ਉੱਤੇ (b) ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਦਬਾਅ ਤੋਂ ਵੱਧ ਦਬਾਅ ਉੱਤੇ
(c) ਕਿਸੇ ਵੀ ਦਬਾਅ ਉੱਤੇ (d) ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ

119. On a T-ϕ diagram *i.e.* temperature (T) and entropy (ϕ), the isotherms are –
(a) Parallel to ϕ axis
(b) Parallel to T axis
(c) May have any orientation
(d) Some parallel to T and some parallel to ϕ axis
ਇਕ T-ϕ diagram ਜੋ ਕਿ ਤਾਪਮਾਨ(T) ਅਤੇ (ϕ) ਰੱਖਦੀ ਹੈ ਉੱਤੇ isotherm ਹੋਵੇਗੀ
(a) ϕ ਅਕਸ਼ਾਂਸ਼ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ
(b) T ਅਕਸ਼-ਰੇਖਾ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ
(c) ਕੋਈ ਵੀ ਵਿਨਿਆਸ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ
(d) ਕਦੇ T ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਅਤੇ ਕਦੇ ϕ ਅਕਸ਼ਾਂਸ਼ ਦੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ

120. Which of the following is not Maxwell's thermodynamic relation ?
(a) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$ (b) $\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$
(c) $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$ (d) $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_V$
ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਮੈਕਸਵੈਲ ਦੀ ਊਸ਼ਮਗਤੀ ਸੰਬੰਧ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਨਹੀਂ ਹੈ –
(a) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$ (b) $\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$
(c) $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$ (d) $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_V$

121. In a grand canonical ensemble, a system A of fixed volume is in contact with a large reservoir B. Then -

(a) A can exchange only energy with B

(b) A can exchange only particles with B

(c) A can exchange neither energy nor particles with B

(d) A can exchange both energy and particles with B

ਇਕ ਵਿਸ਼ਾਲ canonical ਸਮੂਹੀਕਰਨ ਵਿਚ, ਇਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਮਾਤਰਾ ਦੀ ਸੰਰਚਨਾ A, ਵਿਸ਼ਾਲ reservoir B ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿਚ ਹੈ । ਫਿਰ

(a) A, B ਨਾ ਸਿਰਫ਼ ਊਰਜਾ ਤਬਦੀਲ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ

(b) A,B ਨਾਲ ਸਿਰਫ਼ ਪਰਮਾਣੂ ਤਬਦੀਲ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ

(c) A, B ਨਾਲ ਨਾ ਤਾਂ ਊਰਜਾ ਤਬਦੀਲ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਪਰਮਾਣੂ

(d) A, B ਨਾਲ ਊਰਜਾ ਅਤੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੋਵੇਂ ਤਬਦੀਲ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ

122. In case of Bose-Einstein condensation –

(a) Number of particles increases in lower energy levels at low temperatures and high pressures

(b) Number of particles decreases in lower energy levels at low temperatures and high pressures

(c) Number of particles increases in lower energy levels at high temperature and low pressures

(d) Number of particles decreases in lower energy levels at high temperature and low pressures

Bose-Einstein ਸੰਘਣੇਪਣ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿਚ

(a) ਘੱਟ ਊਰਜਾ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਉੱਚ ਦਬਾਅ ਵਿਚ ਵਧੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ

(b) ਘੱਟ ਊਰਜਾ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਉੱਚ ਦਆਬ ਵਿਚ ਵਧੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ

(c) ਘੱਟ ਊਰਜਾ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਘੱਟ ਦਆਬ ਵਿਚ ਵਧੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ

(d) ਘੱਟ ਊਰਜਾ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਘੱਟ ਦਬਾਅ ਵਿਚ ਘਟੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ

123. Which of the following relations between entropy S and the canonical partition function Z, is true ?

(a) $S = k\left[\ln Z + T\left(\frac{\partial(\ln Z)}{\partial T}\right)_V\right]$ (b) $S = k\left[\ln Z - T\left(\frac{\partial(\ln Z)}{\partial T}\right)_V\right]$

(c) $S = k\left[\ln \frac{1}{Z} + T\left(\frac{\partial(\ln Z)}{\partial T}\right)_V\right]$ (d) $S = k\left[\ln \frac{1}{Z} - T\left(\frac{\partial(\ln Z)}{\partial T}\right)_V\right]$

ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ entrophy S ਅਤੇ canonical ਵੰਡ ਫਲਨ Z ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਸਹੀ ਹੈ ?

(a) $S = k\left[\ln Z + T\left(\frac{\partial(\ln Z)}{\partial T}\right)_V\right]$ (b) $S = k\left[\ln Z - T\left(\frac{\partial(\ln Z)}{\partial T}\right)_V\right]$

(c) $S = k\left[\ln \frac{1}{Z} + T\left(\frac{\partial(\ln Z)}{\partial T}\right)_V\right]$ (d) $S = k\left[\ln \frac{1}{Z} - T\left(\frac{\partial(\ln Z)}{\partial T}\right)_V\right]$

124. The enthalpy of unit mass for any system –

(a) H = U + PV + S (b) H = U + PV – S

(c) H = U + PV (d) None of these

ਕਿਸੇ ਵੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ unit mass ਦੀ enthalpy ਹੈ

(a) H = U + PV + S (b) H = U + PV – S

(c) H = U + PV (d) ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

125. According to Maxwell's law of distribution of velocities of molecules, the most probable velocity is –
(a) Greater than the mean velocity
(b) Equal to the mean velocity
(c) Equal to root mean square velocity
(d) Less than the root mean square velocity
ਮੈਕਸਵੈਲ ਦੇ molecules ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਵੰਡ ਦੇ ਨੇਮ ਅਨੁਸਾਰ, ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸੰਭਾਵਿਤ ਗਤੀ ਹੈ
(a) ਮੱਧਮਾਨ ਗਤੀ ਤੋਂ ਅਧਿਕ (b) ਮੱਧਮਾਨ ਗਤੀ ਦੇ ਬਰਾਬਰ
(c) ਮੂਲ ਮੱਧਮਾਨ ਵਰਗ ਗਤੀ ਦੇ ਬਰਾਬਰ (d) ਮੂਲ ਮੱਧਮਾਨ ਵਰਗ ਗਤੀ ਤੋਂ ਘੱਟ

126. A Ge semiconductor is doped with an acceptor impurity concentration of 10^{15} atoms/cm^3. For the given hole mobility of 1800 cm^2/V-s, the resistivity of this material is
(a) 0.288 Ωcm (b) 0.694 Ωcm (c) 3.472 Ωcm (d) 6.944 Ωcm
ਇਕ Ge ਅਪ੍ਰਵਾਹਕ ਉੱਤੇ10^{15} atoms/cm^3 ਦੀ ਸਦਾਰਕ ਅਸ਼ੁੱਧ ਜਮਾਅ ਨਾਲ ਤਹਿ ਲਗਾਈ ਗਈ । ਦਿੱਤੀ ਗਈ 1800 cm^2/V-s ਦੀ hole mobility ਲਈ ਇਸ ਪਦਾਰਥ ਦੀ resistivity ਹੈ
(a) 0.288 Ωcm (b) 0.694 Ωcm (c) 3.472 Ωcm (d) 6.944 Ωcm

127. What should be the clock frequency of a 6-bit A/D converter so that its maximum conversion time is 32 μs?
(a) 1 MHz (b) 2 MHz (c) 0.5 MHz (d) 4 MHz
ਇਕ 6-bit A/D ਪਰਿਵਰਤਕ ਦੀ clock ਆਵ੍ਰਿਤੀ ਕੀ ਹੋਵੇਗੀ ਤਾਂਕਿ ਅਤਿਅਧਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਸਮਾਂ 32 μs ਹੋਵੇ ?
(a) 1 MHz (b) 2 MHz (c) 0.5 MHz (d) 4 MHz

128. The voltage resolution of a 12-bit digital to analog converter (DAC), whose output varies from –10V to +10V is, approximately –
(a) 1 mV (b) 5 mV (c) 20 mV (d) 100 mV
ਇਕ 12-bit DAC ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਸੰਚਾਲਨ ਸ਼ਕਤੀ, ਜਿਸ ਦੀ output -10V ਤੋਂ +10V ਵਿਚ ਬਦਲਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਲੱਗਭਗ ਹੋਵੇਗੀ
(a) 1 mV (b) 5 mV (c) 20 mV (d) 100 mV

129. The Common Mode Rejection Ratio (CMRR) of a differential amplifier using an operational amplifier is 100 dB. The output voltage for a differential input of 200 μV is 2V. The common mode gain is –
(a) 10 (b) 0.1 (c) 30 dB (d) 10 dB
ਇਕ ਵਿਤਰੇਕੀ amplifier ਪਰਿਚਾਲਨ amplifier ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ Common Mode Rejection Ratio (CMRR) 100dB ਹੈ ।200 μV ਵਿਤਰੇਕੀ ਨਿਪੁਟ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਸੰਚਾਲਕ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ output 2V ਹੈ । common mode ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਹੋਵੇਗੀ
(a) 10 (b) 0.1 (c) 30 dB (d) 10 dB

130. Under normal operating conditons, the gate terminal of an n-channel junction field effect transistor (JFET) and n-channel metal oxide semiconductor field effect transistor (MOSFET) in enhancement mode is –
(a) both biased with positive potentials
(b) both biased with negative potentials
(c) biased with positive and negative potentials, respectively
(d) biased with negative and positive potentials, respectively
ਸਾਧਾਰਣ ਚਾਲਕ ਸਥਿਤੀ ਅਧੀਨ, n-channel JFET ਅਤੇ n-channel MOSFET ਦੀ gate terminal ਦੀ ਪ੍ਰਗਤੀ ਪੱਧਤੀ ਹੈ
(a) ਦੋਵੇਂ ਸਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਕਦੇ ਹਨ
(b) ਦੋਵੇਂ ਨਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਕਦੇ ਹਨ
(c) ਦੋਵੇਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਸਕਾਰਾਤਮਕ ਅਤੇ ਨਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਖਦੇ ਹਨ
(d) ਦੋਵੇਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਨਕਾਰਾਤਮਕ ਅਤੇ ਸਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਖਦੇ ਹਨ

131. A common emitter transistor amplifier circuit is operated under a fixed bias. In this circuit, the operating point

(a) remains fixed with an increase in temperature
(b) moves towards cut-off region with an increase in temperature
(c) moves towards saturation region with a decrease in temperature
(d) moves towards saturation region with an increase in temperature

ਇਕ ਸਮਾਨ ਪ੍ਰਵਾਹਕ transistor amplifier circuit ਸਥਿਰ ਦਬਾਓ 'ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਸਰਕਟ ਵਿਚ ਕਾਰਜ ਬਿੰਦੂ

(a) ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵਧਾਅ ਵਿਚ ਸਥਿਰ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ
(b) ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵਧਾਅ ਵਿਚ cut-off ਖੇਤਰ ਵੱਲ ਵੱਧਦਾ ਹੈ
(c) ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਘਟਾਅ ਵਿਚ saturation ਖੇਤਰ ਵੱਲ ਵੱਧਦਾ ਹੈ
(d) ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵਧਾਅ ਵਿਚ saturation ਖੇਤਰ ਵੱਲ ਵੱਧਦਾ ਹੈ

132. The resolution of a D/A converter is approximately 0.4% of its full scale range. It is –

(a) An 8-bit converter (b) A 10-bit converter
(c) A 12-bit converter (d) A 16-bit converter

D/A ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੀ ਇਸਦੇ ਪੂਰਨ ਪੈਮਾਨੇ ਵਿਸਤਾਰ ਦੀ ਪੱਧਰ 'ਤੇ Resolution ਲਗਭਗ 0.4% ਹੈ ਇਹ ਹੈ

(a) An 8-bit converter (b) A 10-bit converter
(c) A 12-bit converter (d) A 16-bit converter

133. The speed of conversion is maximum in

(a) Successive-approximation A/D converter
(b) Parallel-comparator A/D converter
(c) Counter ramp A/D converter
(d) Dual-slope A/D converter

ਪਰਿਵਰਤਕ ਦੀ ਗਤੀ ਅਧਿਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ

(a) Successive-approximation A/D converter
(b) Parallel-comparator A/D converter
(c) Counter ramp A/D converter
(d) Dual-slope A/D converter

134. Which of the following statements is true ?

(a) AND and NOT gates are necessary and sufficient for the realization of any logical function.
(b) OR and NOT gates are necessary and sufficient for the realization of any logical function.
(c) NOR gates are sufficient to realize any logical function.
(d) NAND gates are not sufficient to realize any logical function.

ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਕਥਨ ਸਹੀ ਹੈ

(a) AND ਅਤੇ NOT gate ਜ਼ਰੂਰੀ ਹਨ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਤਰਕਪੂਰਨ ਫਲਨ ਦੀ ਅਨੁਭੂਤੀ ਲਈ ਉਪਯੁਕਤ ਹਨ
(b) OR ਅਤੇ NOT gates ਜ਼ਰੂਰੀ ਹਨ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਤਰਕਪੂਰਨ ਫਲਨ ਦੀ ਅਨੁਭੂਤੀ ਲਈ ਉਪਯੁਕਤ ਹਨ ।
(c) NOR gates ਕਿਸੇ ਵੀ ਤਰਕਪੂਰਨ ਫਲਨ ਦੀ ਅਨੁਭੂਤੀ ਲਈ ਉਪਯੁਕਤ ਨਹੀਂ ਹਨ
(d) NAND gates ਕਿਸੇਵੀ ਤਰਕਪੂਰਨ ਫਲਨ ਦੀ ਅਨੁਭੂਤੀ ਲਈ ਉਪਯੁਕਤ ਨਹੀਂ ਹਨ ।

135. The terminal count of a modulus-13 binary counter is –
(a) 0000 (b) 1111 (c) 1101 (d) 1100
Modules -13 binnary counter ਦੀ ਮਾਤਰਿਕ ਗਿਣਤੀ ਹੈ
(a) 0000 (b) 1111 (c) 1101 (d) 1100

136. When an 8 bit serial in/serial out register is used for a 24 μs time delay, the clock frequency must be –
(a) 41.67 k Hz (b) 333 k Hz (c) 125 k Hz (d) 8 MHz
ਜਦੋਂ ਇਕ 8 bit serial in/serial out ਰਜਿਸਟਰ 24 μS ਸਮਾਂ ਮੁਲਤਵੀ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਘੜੀ ਆਵ੍ਰਿਤੀ ਹੋਵੇਗੀ
(a) 41.67 k Hz (b) 333 k Hz (c) 125 k Hz (d) 8 MHz

137. In Miller integrator a resistance is used in parallel with the capacitance in the feedback path
(a) to speed up the integration (b) to avoid the open loop for dc
(c) to give high input impedance (d) no differentiation occurs
Miller integrator ਵਿਚ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧਕ ਦੀ ਫੀਡਬੈਕ ਕਿਰਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀ capacitance ਦੇ ਸਮਾਂਨਾਤਰ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ
(a) ਅਨੁਕੂਲਨ ਦੀ ਗਤੀ ਵਧਾਉਣ ਲਈ (b) dc ਦੇ open loop ਨੂੰ ਰੋਕਣ ਲਈ
(c) ਪ੍ਰਤੀਬਾਧਾ ਨੂੰ ਉੱਚ input ਦੇਣ ਲਈ (d) ਕੋਈ ਅਵਕਲ ਨਹੀਂ ਵਾਪਰਦਾ

138. The Schmitt trigger based circuits are better because they
(a) work faster (b) protect from false signals such as noises
(c) have longer life (d) require less number of components.
Schmitt Trigger ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਸਰਕਟ ਬਿਹਤਰ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਉਹ :
(a) ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ (b) ਗ਼ਲਤ ਸਿਗਨਲ ਜਿਵੇਂ ਸ਼ੋਰ ਤੋਂ ਰੱਖਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ
(c) ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਚਲਦੇ ਹਨ (d) ਘੱਟ ਘਟਕਾਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਰੱਖਦੇ ਹਨ

139. The depletion region in a p-n junction is created by –
(a) Ionization (b) Diffusion
(c) Recombination (d) All of these
p-n junction ਵਿਚ depletion ਖੇਤਰ ਸਿਰਜਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ
(a) ਆਇਨੀਕਰਨ (b) ਵਿਸਤਾਰ
(c) ਪੁਨਰ-ਸੰਯੋਜਨ (d) ਇਹਨਾਂ ਸਾਰਿਆਂ ਦੁਆਰਾ

140. The dynamic resistance of an ideal p-n junction with a forwards current of 10 mA at room temperature –
(a) 2.5 ohm (b) 0.4 ohm (c) 250 ohm (d) 4.0 ohm
ਇਕ ਆਦਰਸ਼ਕ p-n junction ਜਿਸ ਦਾ ਸਧਾਰਣ ਤਾਪਮਾਨ 'ਤੇ ਅਗਰਸਥ ਕਰੰਟ 10MA ਹੈ ਦਾ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਪ੍ਰਤੀਬੰਧ ਹੋਵੇਗਾ
(a) 2.5 ohm (b) 0.4 ohm (c) 250 ohm (d) 4.0 ohm

141. The input to a lock-in amplifier has the form $V_t(t) = V_i \sin(\omega t + \theta_i)$ where V_i, ω, θ_i are the amplitude, frequency and phase of the input signal respectively. This signal is multiplied by a reference signal of the same frequency ω, amplitude V_τ and phase θ_τ. If the multiplied signal is fed to a low pass filter of cut-off frequency ω, the final output signal is

(a) $\frac{1}{2}V_i V_\tau \cos(\theta_i - \theta_\tau)$
(b) $V_i V_\tau \left[\cos(\theta_i - \theta_\tau) - \cos\left(\frac{1}{2}\omega t + \theta_i + \theta_\tau\right)\right]$
(c) $V_i V_\tau \sin(\theta_i - \theta_\tau)$
(d) $V_i V_\tau \left[\cos(\theta_i - \theta_\tau) + \cos\left(\frac{1}{2}\omega t + \theta_i + \theta_\tau\right)\right]$

ਇਕ lock-in amplifier ਦੀ input ਬਣਤਰ $V_t(t) = V_i \sin(\omega t + \theta_i)$ ਹੈ ਇਸ ਵਿਚ V_i, ω, θ_i ਆਵ੍ਰਿਤੀ ਅਤੇ input signal ਦਾ ਫੇਜ਼ ਹਨ । ਇਹ ਸਿਗਨਲ, ਨਿਰਦੇਸ਼ਕ ਸਿਗਨਲ ਜਿਸ ਸਮਾਨ ਆਵ੍ਰਿਤੀ ω, amplitude V_τ ਅਤੇ ਫੇਜ਼ θ_τ ਹਨ ਨਾਲ ਗੁਣਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੇਕਰ ਗੁਣਾ ਹੋਇਆ ਸਿਗਨਲ cut-off ਆਵ੍ਰਿਤੀ ਰੱਖਦੇ low pass ਫਿਲਟਰ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘਦਾ ਹੈ ਤਾ ਅੰਤਿਮ ਆਊਟਪੁਟ ਸਿਗਨਲ ਹੈ

(a) $\frac{1}{2}V_i V_\tau \cos(\theta_i - \theta_\tau)$
(b) $V_i V_\tau \left[\cos(\theta_i - \theta_\tau) - \cos\left(\frac{1}{2}\omega t + \theta_i + \theta_\tau\right)\right]$
(c) $V_i V_\tau \sin(\theta_i - \theta_\tau)$
(d) $V_i V_\tau \left[\cos(\theta_i - \theta_\tau) + \cos\left(\frac{1}{2}\omega t + \theta_i + \theta_\tau\right)\right]$

142. Band-pass and band-reject filterrs can be implemented by combining a low pass and a high pass filter in series and in parallel, respectively. If the cut-off frequencies of the low pass and high pass filters are ω_0^{LP} and ω_0^{HP}, respectively, the condition required to implement the band-pass and band-reject filters are, respectively –

(a) $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$ and $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$
(b) $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$ and $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$
(c) $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$ and $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$
(d) $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$ and $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$

Band–pass ਓਤੇ band-reject ਫਿਲਟਰ, low Pass ਅਤੇ high Pass ਫਿਲਟਰ ਨਾਲ ਜੁੜ ਕੇ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਤਰਤੀਬਰਾ ਅਤੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਲਾਗੂ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇਹਨ । ਜੇਕਰ 100 pass ਅਤੇ high-pass ਫਿਲਟਰ ਦੀ cut-off ਆਵ੍ਰਿਤੀ ω_0^{LP} ਅਤੇ ω_0^{HP} ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਹੈ ਤਾਂ band-pass ਅਤੇ band-rejet ਫਿਲਟਰ ਨੂੰ ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਹੈ

(a) $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$ and $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$
(b) $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$ and $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$
(c) $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$ and $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$
(d) $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$ and $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$

143. Dead time of proportional counter is –

(a) about 1.5 μ sec
(b) about 270 μ sec
(c) about 0.25 μ sec
(d) about 100 μ sec

Proportional counter ਦਾ ਅੰਤਿਮ ਸਮਾਂ ਹੈ

(a) about 1.5 μ sec
(b) about 270 μ sec
(c) about 0.25 μ sec
(d) about 100 μ sec

144. In a thermocouple pressure gauge, the temperature of heater element is a function of pressure for pressure range

(a) above atmosphere
(b) below 1 mm of Hg
(c) below 10^{-3} mm of Hg
(d) below 1 μm of Hg

ਇਕ thermocouple ਦਬਾਅ ਪੈਮਾਨੇ ਵਿਚ, ਹੀਟਰ ਤੱਤ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ, ਦਬਾਅ ਖੇਤਰ ਲਈ ਦਬਾਅ ਕਾਰਜ ਹੈ

(a) ਵਾਯੁਮੰਡਲ ਤੋਂ ਪਾਰ
(b) below 1 mm of Hg
(c) below 10^{-3} mm of Hg
(d) below 1 μm of Hg

145. Radiation pyrometers are used in the temperature range of –

(a) 0 – 500 °C (b) 500 – 1000 °C (c) –250 – 500 °C (d) 1200 – 2500 °C

Radiation pyrometers ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਤਾਪਮਾਨ ਵਿਸਤਾਰ ਵਿਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ

(a) 0 – 500 °C (b) 500 – 1000 °C (c) –250 – 500 °C (d) 1200 – 2500 °C

146. A set of readings has a wide range and therefore it has –

(a) low precision (b) high precision (c) low accuracy (d) high accuracy

ਪੜ੍ਹਤ ਦੇ ਇਕ ਸੈੱਟ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਲਈ ਇਸ ਕੋਲ ਹੈ

(a) ਘੱਟ ਸ਼ੁੱਧਤਾ (b) ਵੱਧ ਸ਼ੁੱਧਤਾ (c) ਘੱਟ ਸਟੀਕਤਾ (d) ਵੱਧ ਸਟੀਕਤਾ

147. The voltage of a circuit is measured by a voltmeter having high input impedance comparable with the output impedance of the circuit thereby causing error in voltage measurement. This error may be called –

(a) gross error (b) random error

(c) error caused by misuse of instrument (d) error caused by loading effect.

ਇਕ ਸਰਕਟ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਸੰਚਾਲਕ ਸ਼ਕਤੀ voltmeter ਦੁਆਰਾ ਮਾਪੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸਦੀ ਸਰਕਟ ਦੀ output ਪ੍ਰਤੀਬਾਧਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿਚ ਵਧੇਰੇ input ਪ੍ਰਤੀਬਾਧਾ ਹੈ ਜਿਸ ਕਾਰਨ voltage ਮਾਪਦੰਡ ਵਿਚ ਦੋਸ਼ ਵਾਪਰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਕਿਹਾ ਜਾਵੇਗਾ

(a) ਸੰਪੂਰਨ ਦੋਸ਼ (b) ਬੇਤਰਤੀਬ ਦੋਸ਼

(c) ਯੰਤਰ ਦੀ ਦੁਰਵਰਤੋਂ ਕਾਰਨ ਵਾਪਰਿਆ ਦੋਸ਼ (d) ਅਧਿਕ ਦਬਾਅ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਚ ਵਾਪਰਿਆ ਦੋਸ਼

148. The degree to which information on a map or in a digital database matches true or accepted values is referred to as :

(a) precision and accuracy (b) precision

(c) accuracy (d) None of the above

ਇਕ ਨਕਸ਼ੇ 'ਤੇ ਅੰਕਿਤ ਜਾਂ ਡਿਜਟਿਲ ਤੱਥਅੰਕੜੇ 'ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਕਿਸ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੀ ਡਿਗਰੀ ਯਥਾਰਥਕ ਜਾਂ ਪ੍ਰਵਾਣਤ ਮੁੱਲ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ

(a) ਸੂਖਮਤਾਮਾਪੀ ਅਤੇ ਪਰਿਸ਼ੁੱਧਤਾ (b) ਸੂਖਮਤਾਮਾਪੀ

(c) ਪਰਿਸ਼ੁੱਧਤਾ (d) ਉਪਰੋਕਤ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

149. Systematic error occurred due to the poor calibration of the instrument that can be corrected by

(a) taking several readings (b) replacing instruments

(c) taking mean of values (d) taking median of values

ਯੰਤਰ ਦੀ ਵਿਆਸ ਮਿਣਤੀ ਵਿਚ ਗ਼ਲਤੀ ਕਾਰਨ ਵਾਪਰੇ ਸੰਰਚਨਾਤਮਕ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਹੀ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ

(a) ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਪੜ੍ਹਤਾਂ ਲੈ ਕੇ (b) ਯੰਤਰ ਦੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੁਆਰਾ

(c) ਮੁੱਲ ਦੇ ਮੱਧਮਾਨ ਦੁਆਰਾ (d) ਮੁੱਲ ਦੀ ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੁਆਰਾ

150. One factor in the accuracy of reconstructed PCM signal is the

(a) signal bandwidth (b) carrier frequency

(c) number of bits used for quantization (d) baud rate

ਪੁਨਰਸਿਰਜਿਤ PCM ਸਿਗਨਲ ਦੀ ਉਚਿਤਤਾ ਦਾ ਇਕ ਕਾਰਕ ਹੈ

(a) signal bandwidth (b) carrier frequency

(c) number of bits used for quantization (d) baud rate

SPACE FOR ROUGH WORK