A

Sr. No. 236169

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

(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 $\vec{a} = 3\hat{\imath} + 2\hat{\jmath}$ ਅਤੇ $\vec{a} = 3\hat{\imath} + 2\hat{\jmath}$ 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

2. 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

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

4. 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

5. 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

6. 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) $s^{-2} e^{-3s}$

7. 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

8. 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

9. 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

10. 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 ਸੁਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ ਕਿ ਤਿੰਨ ਕਾਰਡ ਸਮਾਨ ਸੈਟ ਵਿੱਚੋਂ ਹਨ :

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

11. 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

12. 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) $f(x,y) = (1-x+iy)^4(2+x+iy)^6$

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

14. 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 ਅੰਤਰਾਲ ਵਿਚ ਸਮਾਨ ਰੂਪ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਵੇ ਅਤੇ $V = -c \ln(u)$ ਜਿੱਥੇ c ਇੱਕ ਅਸਲ ਸਥਾਈ ਅੰਕ ਹੈ । ਜੇਕਰ V ਨੂੰ $[0, \infty]$ ਦੇ ਅੰਤਰਾਲ 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

15. 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) $\frac{1}{2}t^2(1-e^{-t})$

16. 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) $(M_1+M_2)\frac{L^2}{2}$

17. 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 ਪਰਮਾਣੂ 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) $\varepsilon>1$

18. 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

19. 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

20. 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 ।

21. 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 ਅਤੇ 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

22. 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 $p_i = -\frac{\partial H}{\partial \dot{p}_i}$

23. 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

24. 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) $v = c\left(1 + \frac{mc^2}{E}\right)$

25. 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) $i\,p\,e^{-p}$

26. 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

27. 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) $H = \sum_k q_k\dot{p}_k - L$

28. 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

29. 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) $\frac{\partial L}{\partial \dot{\phi}} + \dot{r}\dot{\theta}$

30. 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

31. 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%

32. 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 $\vec{B} = \hat{\jmath}t$

33. 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) $\frac{1}{4}\varepsilon_0 E_0^2$ (b) $\frac{1}{2}\varepsilon_0 E_0^2$ (c) $\varepsilon_0 E_0^2$ (d) $2\varepsilon_0 E_0^2$

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 ਐਪਲੀਟਿਊਡ, ਕੋਣਦਾਰ ਆਵ੍ਰਿਤੀ ਅਤੇ ਲਹਿਰ ਵੈਕਟਰ ਹਨ । ਕਾਲਮਈ ਔਸਤ ਊਰਜਾ ਘਣਤਾ ਬਿਜਲਈ ਖੇਤਰ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹੈ :

(a) $\frac{1}{4}\varepsilon_0 E_0^2$ (b) $\frac{1}{2}\varepsilon_0 E_0^2$ (c) $\varepsilon_0 E_0^2$ (d) $2\varepsilon_0 E_0^2$

34. 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 ਪਰਿਪੇਖ 'ਤੇ ਪੈਂਦੀ ਹੈ । ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋ 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 ਪ੍ਰਕਾਸ ਗੋਲਾਕਾਰ ਰੂਪ ਵਿਚ ਤਰੰਗਿਤ ਹੈ

35. 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 ਕਾਫ਼ੀ 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}

36. 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) $\vec{m} \times \vec{B} + \vec{r} \times \vec{\nabla}(\vec{m}.\vec{B})$

37. In a non-conducting medium characterized by $\varepsilon = \varepsilon_0$, $\mu = \mu_0$ and conductivity $\sigma = 0$, the electric field (in Vm^{-1}) is given by $\vec{E} = 20\sin[10^8 t - kz]\hat{j}$. The magnetic field $\vec{H}$ (in 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 (Vm^{-1} ਵਿਚ), $\vec{E} = 20\sin[10^8 t - kz]\hat{j}$ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ $\vec{H}$ (in Am^{-1} ਵਿਚ) ਕਿਸ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਸਿਆ 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) $-20k\ \cos[10^8 t - kz]\hat{j}$

38. 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 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 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) $\frac{I_0\omega^2}{24\pi\varepsilon_0 c^3}$

39. 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) $\frac{\sqrt{mg\pi\epsilon_0}}{q}$

40. 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

41. "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

42. 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

43. 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

44. 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, ਲੌਰੇਜ਼ 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

45. 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

46. 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) $\frac{4\pi^2\hbar^2}{ma^2}$

47. 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) $6\mu_B B$

48. 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) $\frac{2}{a^2}$

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

50. 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) $\sigma_x\sigma_y = -\sigma_y\sigma_x$

51. 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^-) ਪ੍ਰੋਟੋਨ ਦੁਆਰਾ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਵਰਗਾ ਐਟਮ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਫੜਿਆ ਗਿਆ । ਇਜ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਕਿ ਇਹ ਮੂਔਨ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨ ਤੋ 200 ਗੁਣਾਂ ਜਿਆਦਾ ਭਾਰਾ ਹੈ, ਅਜਿਹੇ ਐਟਮ ਦੀ ਸਪੈਕਟਰਲ 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

52. 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 $b = 2k\sin\frac{\theta}{2}, E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$)

(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 ਬੌਰਨ ਅਨੁਮਾਨ, ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਐਂਪਲਿਟਿਊਡ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚ $f(\theta)$ ਨੂੰ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ :-

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

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

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

53. 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 ਊਰਜਾ $V(x) = \frac{1}{2}m\omega^2x^2 - ax$ 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) $E_n = \left(n-\frac{1}{2}\right)\hbar\omega$

54. 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 ਊਰਜਾ ਨਾਲ ਪਹਿਲਾ ਉਚਿਤ ਨੇਮ ਹੋਵੇਗਾ

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

55. 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) $\int \psi^* p \psi \, d\tau = \int p * \psi \psi^* \, d\tau$

56. 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

57. 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 ਉਰਜਾ ਹੈ

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

58. 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 $\sigma_y = -1$

59. 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

60. 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 ਉਰਜਾ E ਅਨੁਪਾਤਿਕ ਹੈ

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

61. 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) $v_F \propto n^{1/3}$

62. 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 ਰੂਪਾਂਤਰਨ ਵੱਲ, ਸੁਤੰਤਰ ਉਰਜਾ 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

63. 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.

64. 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 ਊਸ਼ਮਗਤੀ 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)

65. 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) $(T_1T_2)^{1/2}$

66. 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

67. 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

68. 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

69. 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

70. 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) $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_V$

71. 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

72. 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 ਦਅਾਬ ਵਿਚ ਵਧੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ
(c) ਘੱਟ ਊਰਜਾ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਘੱਟ ਦਅਾਬ ਵਿਚ ਵਧੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ
(d) ਘੱਟ ਊਰਜਾ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਘੱਟ ਦਬਾਅ ਵਿਚ ਘਟੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ

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

74. 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

75. 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

76. 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

77. 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

78. 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

79. 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

80. 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 ਰੱਖਦੇ ਹਨ
(b) ਦੋਵੇਂ ਨਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਖਦੇ ਹਨ
(c) ਦੋਵੇਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਸਕਾਰਾਤਮਕ ਅਤੇ ਨਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਖਦੇ ਹਨ
(d) ਦੋਵੇਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਨਕਾਰਾਤਮਕ ਅਤੇ ਸਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਖਦੇ ਹਨ

81. 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

82. 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

83. 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

84. 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 ।