

Answer the Questions 1 to 4 in the first page of a answer-book.

Simple calculator allowed for calculations.

100 ದ 4 ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪತ್ತಿಕೆಯ ಮೊದಲ ಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿಯೇ ಬರಯಬೇಕು.
ಸರಳ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು.

Part I

ಭಾಗ I

Answer any ten questions.

Each question carries 2 marks.

ಬೇಕಾದ ಹತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

ಪತ್ತಿಯೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ 2 ಅಂಕಗಳು.

1. If the number of degree of freedom of a system of four particles is 10, the number of constraint is :

ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ 4 ಕಣಗಳಿದ್ದು ಮುಕ್ತ ಅವೇಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 10 ಆದರೆ ನಿರ್ಭಾಧಿತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು.

- (a) 1. (b) 2.
(c) 3. (d) 4.

2. Uncertainty in the determination of position of electron by γ -ray microscope is :

ಗಾಮ್‌ರೇ ಸೊಕ್ಕದ ಶರ್ಕರದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ದ್ವೀಪದ ಅನಿಶ್ಚಯನ್ನನೇಡಲಿರುವ ಸಮೀಕರಣ :

- (a) $\Delta x = \frac{\lambda}{2 \sin \alpha}$. (b) $\Delta x = \frac{\lambda}{\cos \alpha}$.
(c) $\Delta x = \frac{\lambda}{\sin \alpha}$. (d) $\Delta x = \frac{2\lambda}{\sin \alpha}$.

3. The orthogonal condition of wave function when $m \neq n$ is :

$m \neq n$ ಆದರೆ ವೇವ್ವೆ ಪಂಕ್ತಿಗಳ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ನಿರ್ಭಾಧನೆಯು:

- (a) $\int_{-\infty}^{\infty} \psi_m \psi_n^* dx = 0$. (b) $\int_{-\infty}^{\infty} \psi_m \psi_m^* dx = 0$.
(c) $\int_{-\infty}^{\infty} \psi_m \psi_n^* dx = 1$. (d) $\int_{-\infty}^{\infty} \psi_n \psi_m^* dx = 1$.

4. For P electron possible values of total angular momentum quantum number j are :

P ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಒಟ್ಟು ಕೋನಿಯ ಕ್ಷಾಂಟಮ್ ಸಂಖ್ಯೆ.

- (a) 1, 0. (b) $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$.
(c) $\frac{1}{2}, \frac{5}{2}$. (d) -1, 1.

5. What is virtual displacement ?
ಮಿಥ್ಯಾಯ ಸ್ಥಾನ ಪರಿಣಾಮಗಳೆಂದರೇನು ?
6. What are the eigen values ?
ಒಗನ್ ಬೆಲೆ ಎಂದರೇನು ?
7. Define Fermi energy.
ಪರಮ ಶಕ್ತಿ ಎಂದರೇನು ?
8. Distinguish between Normal and Anomalous Zeeman effect.
ಸಾಮಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಎನಾಮಲಸ್ ಜೀಯನ್ ಪರಿಮಾಣಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
9. Mention quantum numbers.
ಕಾಂಟಿಮ್ ನಂಬರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
10. At a given instant the Lagrangian function and the potential energy of a system are 50 J and 30 J respectively. Find the kinetic energy at that instant.
ಒಂದೇ ಹೇಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಲ್ಯಾಗ್ರಾಂಜನ ಫಲನವೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಚ್ಯಾಗ್ ಶಕ್ತಿಯು 50 J ಮತ್ತು 30 J ಇರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದರ ಗತಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.
11. Find zero-point energy of linear harmonic oscillator in eV if the period in its ground state is 2 ms ($\hbar = 6.625 \times 10^{-34}$ J-s).
ಶೌನ್ಯ ಬಿಂದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಹಾಮಾರ್ಕಿನಿಕ್ ಆಂದೋಲನದ ಸಮಯ 2 ms ಇದ್ದಾಗ ಅದರ ಶೌನ್ಯಬಿಂದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು eV ದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.
12. Calculate Lande 'g' factor for $^2S_{1/2}$ state.
ಲಾಂಡೇ 'ಜಿ' ಅಂಶವನ್ನು $^2S_{1/2}$ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

(10 × 2 = 20 marks)

Part II

ಭಾಗ II

Answer any six questions.

Each question carries 5 marks.

ಕೆಳಗಿನ ಚೂಪುವಾದರೂ ಆರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.
ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ 5 ಅಂಕಗಳು.

13. Explain Holonomic and Non-holonomic constraint with examples.
ಹೊಲೊನಾಮಿಕ್ ಮತ್ತು ನಾನ್ ಹೊಲೊನಾಮಿಕ್ ನಿಭಾಂದಕಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿರಿ.
14. Set up Lagrangian equation of motion for the simple pendulum.
ಲ್ಯಾಗ್ರಾಂಜಿಯನ್ ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಂದೋಲಕಕ್ಕೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿರಿ.
15. Describe diffraction of electron at a single slit to prove uncertainty principle.
ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ನಿಯಮದ ತತ್ವವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವ್ಯತಿಕರಣವನ್ನು ಏಕ ಸೀಳು ಕಿಂಡಿಯ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ವಿವರಿಸಿರಿ.

Part II
ಭಾಗ II

Answer any six questions.

Each question carries 5 marks.

ಕೇಳಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಅರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.
ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ 5 ಅಂಕಗಳು.

13. Explain Holonomic and Non-holonomic constraint with examples.
ಹೊಲೆನಾಮಿಕ್ ಮತ್ತು ನಾನ್ ಹೊಲೆನಾಮಿಕ್ ನಿರ್ಭಾಯದ ಕೆಳಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ.
14. Set up Lagrangian equation of motion for the simple pendulum.
ಲ್ಯಾಗ್ರಾಂಜಿಯನ್ ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಂದೋಲಕಕ್ಕೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿ.
15. Describe diffraction of electron at a single slit to prove uncertainty principle.
ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ನಿಯಮದ ತತ್ವವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾವನ್ಸ್ ವ್ಯತಿಕರಣವನ್ನು ಏಕ ಸೀಳು ಕಂಡಿಯ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ವಿವರಿಸಿ.

3

3378—E71—VSS—November 2014

16. Derive the time-independent Schrödinger's wave equation for a single particle.
ಸಮಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಶೈರ್ವಾಂಡಿಂಜರ್ ಆಲೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿ.
17. Write a note on L-S and J-J coupling.
L-S ಮತ್ತು J-J ಕಡಲಂಗ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.
18. X-ray of wavelength 0.5 \AA is incident on free electron and get scattered directly backwards.
Calculate the wavelength of scattered X-ray (Mass of electron = $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $C = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$, 0.5 \AA ತರಂಗಾತರದ ಕ್ಷೇತ್ರಾವ್ಯಾಪಕ ನಿಕ್ಷೇಪ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಮೇಲೆ ಪತನಗೊಂಡು ಮತ್ತು ಹಿಂಬದಿಯಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಚೆದುರು ಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಕ್ಷೇತ್ರಾದ ಚೆದುರಿದ ತರಂಗ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ($ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿ$ ದ ಜಡ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $C = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$, $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}$).
19. An electron is confined in one-dimensional potential wall of width 4 \AA calculate the lowest 3 possible quantum energies of the electron in eV. (Given $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}$).
 4 \AA ಉದ್ದದ ಒಂದು ಆಯಮ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇದ್ದು ಅದರ ಅತಿ ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ತಕ್ಷಿಯ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ($m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}$).
20. Calculate the Larmor's precessional frequency when the magnetic field of 6 tesla is applied.
(Given : $\frac{e}{m} = 1.7 \times 10^{11} \text{ ckg}^{-1}$).
6T ಆಯಸ್ಕಾಂತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರಾವ್ಯಾಪಕ ಮಾಡುವ ಲಾರಮರನ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಕಂಪನಾಂಕ ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.
ದತ್ತಾಂಶ : $\frac{e}{m} = 1.7 \times 10^{11} \text{ ckg}^{-1}$.

(6 × 5 = 30 marks)

Part III

ಭಾಗ III

*Answer the following questions.
Each question carries 10 marks.*

ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ 10 ಅಂಶಗಳು.

21. State D'Alembert's principle using this principle derive Lagrangian equation of motion.

ಡಿ 'ಅಲಂಬರ್‌ನ ತತ್ವ'ವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ತತ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಲ್ಯಾಗ್ರಾಂಜಿಯನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿ.

Or ಅಥವಾ

What is Compton effect ? Obtain an expression for Compton shift.

ಕಾಂಪ್ನೊನ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದರೇನು ? ಕಾಂಪ್ನೊನ ಪಲ್ಟ್‌ಕೆ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿ.

4

3378—E71—VSS—November 2014

22. Write the Schrödinger's wave equation for a linear harmonic oscillator. Write the expression for its energy levels. Show that its energy is quantised.
ಸ್ಕ್ರೋಡಿಂಗರ ಆಲೆ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸರಳ ಸಂಗತ ಅಂದೋಲಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ ಅದರ ಶಕ್ತಿಯು ವಿಚ್ಛೇದಿಸಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿ.

Or ಅಥವಾ

Derive an expression for Maxwell-Boltzmann distribution law.
ಮ್ಯಾಗ್ನಿಟ್‌ವೆಲ್ - ಚೋಲ್‌ಫ್ರಾನ್‌ನ ವಿಂಗಡನೆಯ ನಿಯಮದ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿ.

23. Explain the following terms (a) Space quantization ; (b) Electron spin. Discuss about atomic spectra along with energy level diagram.

ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. (a) ಸ್ಪೇಸ್ ಕ್ವಾಂಟಾಜೇಶನ್. (b) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸ್ಪಿನ್. ಎನಜೆ ಲೆವಲ್ ಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಅನುವಿಸಿ ರೊಹಿತವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

Or ಅಥವಾ

Give the quantum theory of normal Zeeman effect.
ಸಾಮಾನ್ಯ ರಿಖಮಾನ ಪರಿಣಾಮದ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಕೊಡಿ.

(3 × 10 = 30 marks)