



15535/E 712

Reg. No.

--	--	--	--	--	--	--	--

V Semester B.Sc. Examination, Oct./Nov. 2012
Opt. PHYSICS (Paper – II)

Time : 3 Hours

Max. Marks : 80

Instruction : Answers for question number 1 to 4 should be written in the **first** page of the answer book. Simple calculators are **allowed** for calculations.

PART – I

Answer **any ten** questions. **Each** question carries **2** marks. **(10×2=20)**

1. The deBroglie wavelength ' λ ' of an electron of mass m and kinetic energy E is given by
 - a) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{mE}}$
 - b) $\lambda = \frac{h}{2\sqrt{mE}}$
 - c) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$
 - d) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$
2. Total number of electrons in the fourth shell is given by
 - a) 4
 - b) 8
 - c) 32
 - d) 50
3. Raman shift generally lies in
 - a) Infrared region
 - b) Visible region
 - c) Ultra-violet region
 - d) X-ray region
4. Holography is used to obtain
 - a) 1-dimensional image
 - b) 2-dimensional image
 - c) 3-dimensional image
 - d) none of these
5. State Heisenberg's uncertainty principle.
6. What is the drawback of Frank-Hertz experiment ?
7. Distinguish between Normal and Anomalous Zeeman effect.
8. Mention any two applications of laser.
9. Distinguish between line spectrum and band spectrum.
10. Calculate the Compton wavelength for an electron of mass 9.1×10^{-31} kg (Given $h = 6.625 \times 10^{-34}$ J.S. and $C = 3 \times 10^8$ m/s)
11. Calculate the Larmor's precessional frequency when the magnetic field applied is 4 tesla. [Given $\frac{e}{m} = 1.7 \times 10^{11}$ C kg⁻¹].
12. Calculate the reduced mass in amu of CO molecule.
[Given : mass of carbon = 12 amu and mass of O atom = 16 amu].

P.T.O.



PART – II

Answer **any six** questions. **Each** question carries **5** marks.

(6×5=30)

13. Give the illustrations of uncertainty principle by using Gamma ray microscope.
14. Describe diffraction of electrons at a single slit.
15. State and explain Pauli's exclusion principle.
16. Write a note on L-S and j-j coupling.
17. What is Raman effect ? Describe Raman spectra.
18. Calculate the wavelength of X-ray scattered at 60° from an electron if the frequency of the incident rays is 5×10^{18} Hz.
19. A spectral line of wavelength 6000Å when placed in a magnetic field of 3.5 tesla, the Zeeman shift observed to be 0.59Å . Calculate the value of $\frac{e}{m}$.
20. In HCl molecule the $J = 0 \rightarrow J = 1$ absorption line in rotational spectra occurs at a frequency of 1.25×10^{11} Hz. Calculate the moment of inertia and band length of the molecule. [Given mass of hydrogen atom = 1.66×10^{-27} kg and mass of chlorine atom = 59.3×10^{-27} kg]

PART – III

Each question carries **10** marks.

(3×10=30)

21. Deduce the time independent Schrodinger wave equation.

OR

Derive the expression for energy of a particle in one dimensional box.

22. Describe Stern-Gerlach experiment with necessary theory.

OR

Describe the experimental set-up to observe Zeeman effect. Hence derive the expression for Zeeman shift.

23. Obtain an expression for the rotational energy of a diatomic molecule assuming it to be a rigid rotator.

OR

What is laser ? Mention the properties of laser. With a neat diagram explain the working of a semiconductor laser.



ಕನ್ನಡ ಆವೃತ್ತಿ

ಸೂಚನೆಗಳು : ಪ್ರಶ್ನೆ 1 ರಿಂದ 4 ಇವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಮೊದಲನೆ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
ಸರಳ ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಭಾಗ - I

ಬೇಕಾದ ಹತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ 2 ಅಂಕಗಳು.

(10×2=20)

- ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m ಹಾಗೂ ಚಲನಶಕ್ತಿ E ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಡಿಬ್ರಾಗ್ಲಿ ತರಂಗ ದೂರವು
 - $\lambda = \frac{h}{\sqrt{mE}}$
 - $\lambda = \frac{h}{2\sqrt{mE}}$
 - $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$
 - $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$
- ನಾಲ್ಕನೆ ಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
 - 4
 - 8
 - 32
 - 50
- ರಾಮನ್ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ _____ ಇರುವುದು.
 - ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಭಾಗ
 - ದೃಶ್ಯ ಭಾಗ
 - ಯು. ವೈ. ಭಾಗ
 - ಕ್ಷಕಿರಣ ಭಾಗ
- ಹಾಲೋಗ್ರಾಫಿಯ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ?
 - 1-D ಪ್ರತಿಬಿಂಬ
 - 2-D ಪ್ರತಿಬಿಂಬ
 - 3-D ಪ್ರತಿಬಿಂಬ
 - ಯಾವುದೂ ಅಲ್ಲ
- ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್‌ನ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ತತ್ವವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.
- ಫ್ರಾಂಕ್ ಹರ್ಜ್ ಪ್ರಯೋಗದ ಕೊರತೆ ಏನು ?
- ಸಾಮಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಅಸಂಗತ ರಿಝಮಾನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.
- 'ಲೇಸರ್'ನ ಎರಡು ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.
- ರೇಖಾರೋಹಿತ ಮತ್ತು ರೋಹಿತ ಪಟ್ಟಿಗಳ ನಡುವಿನ ಹೋಲಿಕೆ ಬರೆಯಿರಿ.
- $9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ತರಂಗ ದೂರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
[ದತ್ತ: $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{J.S.}$ $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$]
- ಲಾರ್ಮರ್ ಪರಿಭ್ರಮಣದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
ದತ್ತ: ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 4 T
[ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶ $\frac{e}{m} = 1.7 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$.]
- CO ಅಣುವಿನ ಕುಂಠಿತ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
[ದತ್ತ: ಕಾರ್ಬನ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ: 12 amu ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ: 16 amu]



ಭಾಗ - II

ಬೇಕಾದ ಆರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ 5 ಅಂಕಗಳು.

(6×5=30)

13. ಗಾಮಾ ರೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
14. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವ್ಯತೀಕರಣವನ್ನು ಏಕಸೀಳು ಕಿಂಡಿಯ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ವಿವರಿಸಿರಿ.
15. ಪೌಲಿ ಬಹಿಷ್ಕರಣ ತತ್ವದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಕೊಟ್ಟು ವಿವರಿಸಿರಿ.
16. L-S ಮತ್ತು j-j ಕಪಲಿಂಗ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.
17. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದರೇನು ? ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
18. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಿಂದ 60° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಚದುರಿದ ಕ್ಷಕಿರಣದ ತರಂಗ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
ದತ್ತ : ಪಥಿಸಿದ ಕಿರಣದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ : 5×10^{18} Hz.
19. 6000Å ತರಂಗ ದೂರ ಇರುವ ರೋಹಿತ ರೇಖೆಯು 3.5 Tesla ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ ರಿಝಮಾನ್ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು 0.59Å ಇರುವುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶ $\frac{e}{m}$ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
20. HCl ಅಣುವಿನ $J = 0 \rightarrow J = 1$ ಅವಶೋಷಣ ರೇಖೆಯ ಆವರ್ತನಾ ಸಂಖ್ಯೆ 1.25×10^{11} Hz ಇರುತ್ತದೆ. (ಪರಿಭ್ರಮಣ ರೋಹಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ) ಅಣುವಿನ ಜಡತ್ವ ಬ್ರಾಮ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಅಣುವಿನ ಬಂದನದ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
ದತ್ತ : ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 1.66×10^{-27} kg
ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 59.3×10^{-27} kg

ಭಾಗ - III

ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ 10 ಅಂಕಗಳು.

(3×10=30)

21. ಸಮಯ ಅವಲಂಬಿಸದ ಸ್ಯಾಡಿಂಜರ್ ಅಲೆ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿರಿ.

ಅಥವಾ

1 ಡಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಗೆ ಒಂದು ಕಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿರಿ.

22. ಸ್ಪರ್ನ್-ಗಾರ್ಲೆಕ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಸಿದ್ಧಾಂತದೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಅಥವಾ

ರಿಝಮಾನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ. ಜೊತೆಗೆ ರಿಝಮಾನ್ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿರಿ.

23. ದ್ವಿ ಅಣುವಿನ ಶುದ್ಧ ಪರಿಭ್ರಮಣ ರೋಹಿತ ಕುರಿತಂತೆ ಅಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿರಿ. ಅಣುದೃಡ ಪರಿಭ್ರಮಿಕ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿರಿ.

ಅಥವಾ

ಲೇಸರ್ ಎಂದರೇನು ? ಅದರ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ. ಸೆಮಿಕಂಡಕ್ಟರ್ ಲೇಸರ್‌ನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿರಿ.