

RS 56186

THREE YEAR B.Sc. DEGREE EXAMINATION, DECEMBER 2023/JANUARY 2024.

FIFTH SEMESTER

Part II – Physics (With Mathematics Combination)

Paper VI — MODERN PHYSICS

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

(No additional sheet will be supplied)

SECTION A — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE questions.

Each question carries 5 marks.

ఏవేని ఐదు ప్రశ్నలకు సమాధానములు వ్రాయుము.

ప్రతి ప్రశ్నకు 5 మార్కులు.

1. Explain the theory of Sommerfeld's elliptical orbits.
సామర్ ఫెల్డ్ ధీర్ఘపుత్తాకార కక్ష్య సిద్ధాంతాన్ని వివరించుము.
2. Explain the phenomenon of Zeeman effect.
జీమన్ ఫలిత దృగ్విషయాన్ని వివరించుము.
3. What are matter waves? Obtain an expression for the wavelength of matter waves.
ద్రవ్య తరంగాలననేమి? ద్రవ్య తరంగ వేగానికి సమాసాన్ని ఉత్పాదించుము.
4. If the uncertainty in position of an electron is $4 \times 10^{-10} m$ and uncertainty in its momentum is $1.65 \times 10^{-24} kg m/s$, calculate the Planck's constant.
ఒక ఎలక్ట్రాను స్థానంలో అనిశ్చితత్వం $4 \times 10^{-10} m$, దాని ద్రవ్యవేగంలో అనిశ్చితత్వం $1.65 \times 10^{-24} kg m/s$, అయితే, ప్లాంక్ స్థిరాంకాన్ని లెక్కించుము.
5. State the basic postulates of quantum mechanics.
క్వాంటం సిద్ధాంతపు మూల ప్రతిపాదనలను తెలుపుము.
6. Give the physical interpretation of wave function.
తరంగ ప్రమేయం యొక్క భౌతిక వివరణను తెలుపుము.

7. Two neutrons and two protons form an α -particle. Calculate the binding energy.

[Given : Mass of neutron = 1.00893 amu, Mass of proton = 1.00813 amu, Mass of α -particle = 4.00389 amu]

రెండు న్యూట్రానులు, రెండు ప్రోటానులు కలిపి α -కణంగా ఏర్పడినచో, బంధన శక్తిని లెక్కించుము.

[న్యూట్రాను ద్రవ్యరాశి = 1.00893 amu, ప్రోటాను ద్రవ్యరాశి = 1.00813 amu, α -కణం ద్రవ్యరాశి = 4.00389 amu]

8. Explain neutrino's hypothesis of β -decay.

β -క్షయానికి సంబంధించి న్యూట్రినో పరికల్పనను వివరించుము.

9. Write a short note on Miller indices.

మిల్లర్ సూచికలపై ఒక లఘు వ్యాఖ్య వ్రాయుము.

10. Explain briefly (a) Meissner effect and (b) Isotope effect in superconductivity.

అతివాహకతకు సంబంధించిన (a) మైస్నర్ ఫలితాన్ని మరియు (b) ఐసోటోపు ఫలితాన్ని వివరించుము.

SECTION B — (5 × 10 = 50 marks)

Answer ALL questions.

Each questions carries 10 marks.

అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు వ్రాయుము.

ప్రతి ప్రశ్నకు 5 మార్కులు.

11. Explain the various quantum numbers associated with the vector atom model.

పరమాణు నమూనాకు సంబంధించిన క్వాంటం సంఖ్యలను వివరించుము.

Or

12. What is Raman effect? What are Stokes and Anti Stokes lines? Describe an experimental setup to study Raman effect.

రామన్ ఫలితమంటే ఏమిటి? స్టోక్స్ మరియు యాంటీ స్టోక్స్ రేఖలంటే ఏమిటి? రామన్ ఫలితాన్ని పరిశీలించుటకు చేసే ప్రయోగ ఏర్పాటును వర్ణించండి.

13. Describe Davison and Germer experiment on electron diffraction.

ఎలక్ట్రాన్ వివర్తనానికి సంబంధించి డేవిసన్-జెర్మర్ ప్రయోగాన్ని వర్ణించండి.

Or

14. State and explain Heisenberg's uncertainty principle for momentum and position. Explain how it is experimentally verified.

ద్రవ్యవేగానికి మరియు స్థానానికి సంబంధించి హైసెన్ బర్గ్ అనిశ్చితత్వ నియమాన్ని తెలిపి, వివరించండి. దీనిని ప్రయోగపుర్వకంగా ఎలా ఋజువు చేస్తారో వివరించండి.

15. Derive time independent Schrodinger wave equation.

ప్రోడింగర్ కాల స్వతంత్ర తరంగ సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించండి.

Or

16. Derive time dependent Schrodinger wave equation.

కాలంపై ఆధారపడే ప్రోడింగర్ తరంగ సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించండి.

17. Write an essay on the liquid drop model and the shell model of the nucleus.

కేంద్రకం ద్రవ బిందు నమూనాను మరియు కర్పర నమూనాల గూర్చి ఒక వ్యాసం వ్రాయుము.

Or

18. Explain alpha decay on the basis of Gamow's theory.

గామో సిద్ధాంతమును ఆధారం చేసుకొని ఆల్ఫా క్షీణతను వివరించండి.

19. Derive Bragg's law of X-ray diffraction in crystals.

X-rays of wavelength 0.36 \AA are diffracted in the first order at an angle of 4.8° in Bragg's crystal spectrometer. Find the effective spacing of atomic layers in the crystal.

స్ఫటికములలో X-కిరణ వివర్తనానికి సంబంధించి బ్రాగ్ నియమాన్ని ఉత్పాదించుము.

బ్రాగ్ స్పెక్ట్రో మీటరులో 0.36 \AA తరంగ దైర్ఘ్యం గల X-కిరణాలు 4.8° కోణంతో మొదటి కోటిలో వివర్తనం చెందినవి.

అయితే స్ఫటికంలో పరమాణు పొరల సార్థక మధ్య అంతరాన్ని కనుగొనండి.

Or

20. Explain Type-I and Type-II superconductors. Give examples.

Type-I మరియు Type-II అతివాహకాలను వివరించండి. ఉదాహరణలిమ్ము.