This question paper contains 10 printed pages]

6152

B.Sc. B.Ed. (III Year) Examination, 2022

Paper XIX, XX & XXI (G-B)

PHYSICS

(भौतिक विज्ञान)

Paper-III

Elementary Quantum Mechanics and Spectroscopy

(प्रारम्भिक क्वांटम यांत्रिकी एवं स्पेक्ट्रोस्कोपी)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

*This question paper contains **three** sections as under :*

Section-A **खण्ड 'अ'** ***Max. Marks-5***

*This section contains **one** compulsory question **with 10 parts**, having **2** parts from each unit, short answer in **20** words for each part. **All** questions carry equal marks.*

*इस खण्ड में **एक** अनिवार्य प्रश्न है जिसमें प्रत्येक इकाई से **2** लघु प्रश्न लेते हुए कुल **10** लघु प्रश्न होंगे। प्रत्येक लघु प्रश्न का उत्तर **20** शब्दों से अधिक न हो। **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Section-B **खण्ड 'ब'** ***Max. Marks-25***

*This section contains **10** questions having **2** questions from each unit. Answer **5** questions (**250** words each) selecting **one** question from each unit. **All** questions carry equal marks.*

*इस खण्ड में प्रत्येक इकाई से **2** प्रश्न लेते हुए कुल **10** प्रश्न हैं। प्रत्येक इकाई से **एक** प्रश्न का चयन करते हुए कुल **5** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **250** शब्दों से अधिक न हो। **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Section-C **खण्ड 'स'** ***Max. Marks-20***

*This section contains **4** descriptive type questions (questions may have sub-divisions) covering **all units** but not more than one question from each unit. Answer any **two** questions (**500** words each). **All** questions carry equal marks.*

*इस खण्ड में **4** प्रश्न वर्णनात्मक होंगे (**प्रश्नों** के उप-भाग भी हो सकते हैं) जो सभी इकाइयों में से **दिये जायेंगे**, किन्तु एक इकाई में से एक से अधिक प्रश्न नहीं होगा। **किन्हीं** दो प्रश्नों के उत्तर दिये जाने हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **500** शब्दों से अधिक न हो। **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं।*

https://pyqlelo.com

Section A/खण्ड-अ

1. (*i*) What are matter waves ?

द्रव्य तरंगें क्या हैं ?

(*ii*) What were outcomes of Davisson Germer experiments ?

डैविसन जर्मर प्रयोग के निष्कर्ष क्या थे ?

(*iii*) Write fundamental postulates of quantum mechanics.

क्वाण्टम यांत्रिकी के मूल अभिगृहीत लिखिए।

(*iv*) Define linear operator.

रैखिक संकारक की परिभाषा दीजिए।

(*v*) Explain Degeneracy.

अपभ्रष्टता को समझाइए।

(*vi*) Explain the term 'potential well'.

पद 'विभव कूप' की व्याख्या कीजिए।

(*vii*) What is potential barrier ?

विभवरोधिका क्या होता है ?

(*viii*) Write eigen value equation for $\hat{L}^2$.

$\hat{L}^2$ के लिए आइगेन मान समीकरण लिखिए।

(*ix*) What is Band Spectrum ?

बैण्ड स्पैक्ट्रम क्या होता है ?

(*x*) Explain spin orbit coupling.

स्पिन ऑर्बिट कपलिंग की व्याख्या कीजिए।

Section B/खण्ड-ब

UNIT-I/इकाई-I

2. Use uncertainty principle to calculate ground state energy of hydrogen atom. 5

अनिश्चितता सिद्धान्त को प्रयुक्त कर हाइड्रोजन परमाणु के स्तर की ऊर्जा की गणना कीजिए।

https://pyqlelo.com

Or/अथवा

3. What are matter waves ? State De-Broglie's hypothesis and explain how it has been verified experimentally by Davisson and Germer's experiment. 5

द्रव्य तरंगें क्या हैं ? डी ब्रॉग्ली परिकल्पना का उल्लेख करते हुए समझाइए कि किस प्रकार डेविसन और जर्मर का प्रयोग इस परिकल्पना का प्रायोगिक सत्यापन करता है।

UNIT-II/इकाई-II

4. Calculate the probability current density related to one-dimensional plane wave $\Psi = Ae^{ikx}$ and prove that it satisfies one-dimensional continuity equation. 5

एकविमीय समतल तरंग $\Psi = Ae^{ikx}$ से सम्बद्ध प्रायिकता धारा घनत्व की गणना कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि यह एकविमीय सांतत्य समीकरण को संतुष्ट करती है।

Or/अथवा

5. State and prove Ehrenfest theorem. 5

एरनफेस्ट प्रमेय का कथन देकर सिद्ध कीजिए।

UNIT-III/इकाई-III

6. Obtain wave function for a free particle having three-dimensional motion. 5

त्रिविमीय गति रखते हुए एक मुक्त कण के लिए तरंग-फलन को प्राप्त कीजिए।

Or/अथवा

7. Explain radioactive emission of α-particle. 5

α-कण के रेडियोएक्टिव उत्सर्जन को समझाइए।

UNIT-IV/इकाई-IV

8. What is parity ? What is the parity of first four states of one-dimensional simple harmonic oscillator ? 5

समता क्या है ? एकविमीय सरल आवर्ती दोलित्र की प्रथम चार अवस्थाओं की समता क्या है ?

Or/अथवा

9. Solve Schrodinger equation for radial part of Hydrogen atom and also evaluate energy eigen values. 5

हाइड्रोजन परमाणु के लिए श्रोडिन्गर समीकरण के त्रिज्यीय भाग को हल कीजिए और ऊर्जा आइगन मानों को प्राप्त कीजिए।

UNIT-V/इकाई-V

10. For HCl, the separation of two lines in rotational spectrum is 20.68 cm^{-1}. Determine the moment of inertia and bond length of the molecule. ($\mu = 1.63 \times 10^{-27}$ kg) 5

HCl के घूर्णी स्पेक्ट्रम में दो रेखाओं के बीच की दूरी 20.68 cm^{-1} है। इस अणु का जड़त्व आघूर्ण एवं बन्ध लम्बाई ज्ञात कीजिए। ($\mu = 1.63 \times 10^{-27}$ kg)

https://www.uokonline.com

Or/अथवा

11. Discuss Stern-Gerlach experiment. Explain its outcomes. 5

स्टर्न-गलैक प्रयोग की विवेचना कीजिए। इसके परिणामों की व्याख्या कीजिए।

Section C/खण्ड-स

12. What is Compton effect ? Derive an expression for Compton derivation for collision of moving photon with stationary free electron. 2+8

कॉम्पटन प्रभाव क्या है ? कॉम्पटन विचलन के लिए आवश्यक सूत्र को व्युत्पन्न कीजिए जबकि एक गतिशील फोटॉन स्थिर मुक्त इलेक्ट्रॉन से टकराता है।

13. (*a*) Obtain time dependent Schrodinger equation.

काल आश्रित श्रोडिन्गर समीकरण को प्राप्त कीजिए।

(b) Determine the minimum energy of an electron which is moving in a one-dimensional box of 1 Å width and infinite height. 5+5

अनन्त ऊँचाई तथा 1 Å चौड़ाई वाले एकविमीय बॉक्स में एक इलेक्ट्रॉन गतिमान है। इलेक्ट्रॉन की न्यूनतम ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

14. Calculate the reflection and transmission coefficient for a particle incident on a one-dimensional rectangular potential barrier of height V_0. What is tunnel effect ? Explain it. 8+2

https://www.uokonline.com

एक V_0 ऊँचाई की आयताकार विभव रोधिका पर आपतित कण के लिए परावर्तन गुणांक व पारगमन गुणांक की गणना कीजिए। सुरंगन प्रभाव क्या है ? समझाइए।

Contd....

https://www.uokonline.com

15. Explain vibrational-rotational spectrum of a diatomic molecules. What are R and P branches ? 4+6

एक द्विपरमाणुक अणु के घूर्णी कम्पन्न वर्णक्रम को समझाइए। R व P शाखाएँ क्या होती हैं ?

Whatsapp @ 9300930012
Send your old paper & get 10/-
अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,
Paytm or Google Pay से