http://www.uoronline.com

B.Sc. (Part - III) EXAMINATION - 2020

(Faculty of Science)

[Also Common with Subsidiary Paper of B.Sc. (Hons) Part - III]

(Three-Year Scheme of 10+2+3 Pattern)

PHYSICS - I

(Quantum Mechanics and Spectroscopy)

Time Allowed : Three Hours

Maximum marks :33

http://www.uoronline.com

http://www.uoronline.com

Answers of all the questions (short answer as well as descriptive) are to be given in the main answer book only. Answers of short answer type questions must be given in sequential order. Similarly all the parts of one question of descriptive part should be answered at one place in the answerbook. One complete question should not be answered at different places in the answerbook. Write your roll number on question paper before you start writing answers of question.

सभी (लघुत्तरात्मक तथा वर्णनात्मक) प्रश्नों के उत्तर मुख्य उत्तर–पुस्तिका में ही लिखें। लघुत्तरात्मक प्रश्नों के उत्तर प्रश्नों के क्रमानुसार ही देवें। इसी प्रकार किसी भी एक वर्णनात्मक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर उत्तर–पुस्तिका में अलग–अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल करें। प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखें।

Attempt all questions. Question . No.1 of 9 marks has parts 6 with answers not exceeding half page. Question Nos. 2 to 5 of 6 marks each have two parts each, namely compulsory (a) part and (b) part with internal choice.

सभी प्रश्न करने हैं। प्रश्न सं. 1 के 9 अंक हैं तथा उनके 6 भाग के उत्तर आधे पृष्ठ से ज्यादा में नहीं होंगे। प्रश्न सं. 2 से 5 के दो – दो भाग है जिसमें (a) भाग अनिवार्य है तथा (b) भाग में आन्तरिक विकल्प है। प्रत्येक प्रश्न 6 अंक का है।

http://www.uoronline.com

http://www.uoronline.com

1.(a) Where did classical Physics go wrong to explain specific heat of solids?
ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा को समझाने में चिरसम्मत भौतिकी से कहाँ गलती हुई?

(b) Qualitatively explain that how photoelectric effect is able to explain particle nature of waves?
गुणात्मक रूप से समझाइये कि किस प्रकार प्रकाश विद्युत प्रभाव तरंगों के कण–गुणधर्म को बताता है?

(c) Write a general note on bra-ket notations of wave function.
तरंग फलन को ब्रा–केट संकेतनों में लिखने पर एक संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।

(d) What are stationary state solutions of time independent Schrodinger equation?
काल–अनाश्रित श्रोडिन्गर समीकरण के स्थायी अवस्था हल क्या होते है?

e) Write the form of Schrodinger equation for a Simple Harmonic Oscillator.
एक सरल आवर्ती दोलक के लिए श्रोडिन्गर समीकरण लिखिए।

f) Draw a block diagram of a simple spectrometer with name of each element.
एक सरल स्पेक्ट्रोग्राफ, के सभी अवयवों के नाम सहित, ब्लॉक आरेख बनाइये।

1½x6=9

http://www.uoronline.com
http://www.uoronline.com

a) Find the phase and group velocities of the de Broglie waves of an electron whose speed is 0.900c. (c = velocity of light)
एक इलेक्ट्रॉन जिसका वेग 0.900c है, से सम्बद्ध द – ब्रोग्ली तरंग के लिए कला वेग एवं समूह वेग ज्ञात कीजिए।
(जहाँ c प्रकाश का वेग है।) 3

) If the two operators $\hat{A}$ and $\hat{B}$ have a simultaneous eigen function $\Psi(x,t)$; what does it mean. What will be the value of uncertainty products i.e. $\Delta A.\Delta B$? http://www.uoronline.com
यदि दो संकारक $\hat{A}$ तथा $\hat{B}$ एक युग्पत आइगेन फलन $\Psi(x,t)$ रखते हैं तो इसका क्या अर्थ है? इस अवस्था में संकारकों के अनिश्चितता गुणन यथा $\Delta A.\,\Delta B$ का मान क्या होगा? 1½x2

OR/ अथवा

Write a short note on the Davisson - Germer experiment. How it is able to explain the wave nature of the particles?
डेविसन–जर्मर प्रयोग पर एक संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए। यह प्रयोग किस प्रकार कणों की तरंग प्रकृति की व्याख्या करता है? 3

a) Write the Schrodinger equation for a particle trapped in a box with infinitely hard walls. Solve it for eigen values and eigen functions of energy operator.
एकविमीय बॉक्स, जिसकी अनन्त ठोस दीवारें है, में वद्ध एक कण के लिए श्रोडिन्गर समीकरण लिखिए। ऊर्जा संकारक के आइगेन मान और आइगेन फलनों के लिए इसे हल कीजिए। 3

http://www.uoronline.com

http://www.uoronline.com

(b) Write the Schrodinger equation for a particle ($E > V_0$) incident on a potential step :-

$$V(x) = 0 \quad \text{for } x < 0$$
$$V(x) = V_0 \quad \text{for } x > 0$$

Find the wave functions in the two regions.

एक कण ($E > V_0$) एक विभव सीढ़ी पर आपतित होता है; उसके लिए श्रोडिन्गर समीकरण लिखिए।

$$V(x) = 0 \quad \text{for } x < 0$$
$$V(x) = V_0 \quad \text{for } x > 0$$

दोनों क्षेत्रों में तरंगफलन ज्ञात कीजिए। 3

OR/ अथवा

Find the expectation value of $\langle x^2 \rangle$ for a particle trapped in a box L wide.

L चौड़ाई में बद्ध एक कण के लिए $\langle x^2 \rangle$ का प्रत्याशा मान ज्ञात कीजिए। 3

4.(a) Find the expectation value $\langle x \rangle$ for the first state of the simple harmonic oscillator.

सरल आवर्ती दोलित्र के प्रथम आइगेन अवस्था के लिए $\langle x \rangle$ का प्रत्याशा मान ज्ञात कीजिए। 3

(b) Write time independent Schrodinger equation for hydrogen atom in spherical polar coordinates and separate it in three different differential equations for three parts of the complete wave function.

हाइड्रोजन परमाणु के लिए गोलीय ध्रुवीय निर्देशांकों में काल – अनाश्रित श्रोडिन्गर समीकरण लिखिए और इसे तीन अलग–अलग अवकल समीकरणों में विभक्त कीजिए; जो कि एक पूर्ण तरंग फलन के भाग हैं। 3

OR/ अथवा

Discuss resonant scattering for a particle ($E > 0$) with asymmetric square well potential of finite depth.

एक कण ($E > 0$) की ; एक असममित परिमित चौड़ाई वाले विभव कूप से अनुनादी प्रकीर्णन की चर्चा कीजिए। 3

5.(a) (i) Why there is inhomogeneous magnetic field in Stern - Garlach experiment?

स्टेर्न–गर्लेक प्रयोग में असमरूप चुम्बकीय क्षेत्र क्यों लिया जाता है?

(ii) Hydrogen spectra consist of series of lines. Appropriately name them. Which series lies in visible region?

हाइड्रोजन स्पेक्ट्रा में रेखाओं की विभिन्न श्रेणियाँ होती है। उनका उपयुक्त नामकरण कीजिए। इनमें से कौनसी श्रेणी दृश्य क्षेत्र में पाई जाती है? $1\frac{1}{2} \times 2 = 3$

http://www.uoronline.com
http://www.uoronline.com
http://www.uoronline.com

(b) Discuss the change in rotational spectrum when passing from a rigid to a non-rigid diatomic molecule, with a suitable diagram.

एक द्विपरमाणु अणु के दृढ़ से अदृढ़ में परिवर्तन होने पर उसके घूर्णी स्पेक्ट्रम में हुए परिवर्तन पर चर्चा कीजिए। (उपयुक्त चित्र भी बनाइये) 3

OR/ अथवा

Calculate the first two vibrational energy levels for H^1Cl^{35} molecule having force constant 520 Newton/ meter.

H^1Cl^{35} अणु का बल नियंताक 520 न्यूटन / मीटर है। इसके प्रथम दो कम्पन ऊर्जा स्तरों के मान ज्ञात कीजिए। 3

http://www.uoronline.com

http://www.uoronline.com

http://www.uoronline.com
Whatsapp @ 9300930012
Send your old paper & get 10/-
अपने पुराने पेपर्स भैजे और 10 रुपये पायें,
Paytm or Google Pay से