

Roll No.....

Total No. of Sections : 03

Total No. of Printed Pages : 05

Code No. : S-353

Annual Examination - 2019

B.Sc. Part - III

PHYSICS

Paper - I

RELATIVITY, QUANTUM AND NUCLEAR PHYSICS

Max.Marks : 50

Time : 3 Hrs.

Min.Marks : 17

**Vhi %** [k.M ^v\* eanl vfry?kųkj h iz u gų ftUgagy djuk vfuok; Zgų [k.M ^c\* ea y?kųkj h ç'u , oa [k.M ^l \* eanh?kz mųkj h ç'u gų [k.M ^v\* dks l cl s i gysgy djų

**Note :** Section 'A', containing 10 very short-answer-type questions, is compulsory. Section 'B' consists of short-answer-type questions and Section 'C' consists of long-answer-type questions. Section 'A' has to be solved first.

**Section - 'A'**

fuEukfdr vfry?kųkj h ç'uka ds mųkj , d ; k nks okD; ka ea nų  
**Answer the following very short-answer-type questions in one or two sentences. (1x10=10)**

- प्रश्न 1. माईकलसन-मोले के प्रयोग के ऋणात्मक परिणाम क्या हैं?  
What is the negative result of Mickelson Morley Experiment?
- प्रश्न 2. दिक्-काल निर्देशांक के लिए लॉरेंज रूपान्तरण समीकरण लिखिए ।  
Write the Lorentz transformation relations for space-time co-ordinates.
- प्रश्न 3. क्वाण्टम यांत्रिकी किस प्रकार के कणों के लिए लागू होती है ?  
Quantum Mechanics is valid for what type of particles?
- प्रश्न 4. डी-ब्रागली समीकरण क्या है?  
What is De-Broglie's equation?

(2)

Code No. : S-353

प्रश्न 5. राशि  $\int |\psi|^2$  क्या व्यक्त करती है ?

What does the quantity represent?

प्रश्न 6. क्वाण्टम यांत्रिकी के अनुसार सरल आवर्त गति कर रहे कण के उर्जा स्तर कैसे होते हैं?

What type of energy level does a simple harmonic oscillator have?

प्रश्न 7. इलेक्ट्रॉन का चक्रण कोणीय संवेग कितना होता है ?

What will be the spin angular momentum of an electron?

प्रश्न 8. एक अणु का काम्पनिक ऊर्जा स्तर कैसा होता है?

What will be the type of spectra does the vibrational energy level has?

प्रश्न 9. नाभिक का द्रव्यमान संख्या किसे कहते हैं?

Define mass number of the nucleus?

प्रश्न 10. -कण उत्सर्जकों का अधिकांश वर्णक्रम कैसा होता है?

What type of spectrum does the -emitter's mostly have?

### Section - 'B'

Answer the following short-answer-type questions with word

limit 150-200 (3x5=15)

प्रश्न 1. आपेक्षकीय पर लम्बाई के संकुचन का तात्पर्य क्या है ? सूत्र स्थापित कीजिए ।

What is meant by length contraction? Derive the expression?

OR

आइन्सटीन का द्रव्यमान उर्जा संबंध निगमित कीजिए ।

Derive Einstein's mass energy relation.

प्रश्न 2. प्लांक का क्वाण्टम सिद्धांत क्या है ? समझाइये ।

What is Planck's Quantum theory? Explain.

(5)

Code No. : S-353

OR

सरल आवर्ती दोलित्र के लिए श्रोडिंगर समीकरण लिखिए तथा इसे हल कीजिए। सिद्ध कीजिए कि दोलित्र के ऊर्जा स्तर विविक्त तथा समदूरस्त होते हैं।

Write down the Schrodinger's equation for a simple harmonic oscillator and solve it. Show that the energy levels of the oscillator are discrete and equidistant.

प्रश्न 4. हाइड्रोजन तथा ड्यूट्रॉन परमाणुओं के वर्णक्रम में क्या अंतर है? इसकी व्याख्या कीजिए।

How does the spectrum of deuteron differ from that of hydrogen atom? Explain.

OR

रमन प्रभाव क्या है? रमन रेखाओं की विशेषताएँ लिखिए। रमन प्रभाव की प्रकाश के क्वाण्टम सिद्धांत द्वारा व्याख्या कीजिए।

What is Raman Effect? What are the characteristics of Raman lines? Explain Raman Effect by Quantum theory of light.

प्रश्न 5. प्रस्फुरण गणक का सिद्धांत, संरचना एवं कार्यविधि समझाइए।

Describe the principle, construction and working of scintillation counter.

OR

रेडियो ऐक्टिव क्षय से आप क्या समझते हो? रेडियो ऐक्टिव विघटन का नियम लिखिए एवं दर्शाइए कि यह क्रिया चरघातांकी होता है?

What do you mean by radioactive decay? State the law of radioactive decay and show that this is exponential.

---x---

(3)

Code No. : S-353

**OR**

द्रव्य तरंगों के लिए डी-ब्राग्ली की तरंग परिकल्पना क्या है? संबंध को निगमित कीजिए।

What is De-Broglie's Hypothesis for matter waves? Derive the expression.

प्रश्न 3. तरंग फलन की परिभाषा देते हुए, काल आश्रित श्रोडिंगर समीकरण की स्थापना कीजिए।

Define wave function and derive Schrodinger's time independent wave function.

**OR**

प्रत्याशी मानों का भौतिक अर्थ क्या है? किसी गतिक चर के प्रत्याशी मान के लिए सूत्र लिखिए।

What is the physical meaning of expectation value? Write expression for expectation value of a dynamical variable.

प्रश्न 4. पॉली का अपवर्जन सिद्धांत क्या है ? संक्षेप में लिखिए।

What is Pauli's exclusion principle? Write in brief.

**OR**

युग्मन की संक्षेप में व्याख्या कीजिए।

Explain coupling in brief.

प्रश्न 5. यौगिक नाभिक अभिक्रिया की अवधारणा को एक उदाहरण देते हुए संक्षेप में लिखिए।

Explain the concept of compound nucleus formation in brief giving one example.

**OR**

न्यूट्रिनो तथा प्रति-न्यूट्रिनो परिकल्पना के आधार पर  $\beta$ -क्षय की व्याख्या कीजिए।

Explain  $\beta$ -decay on the basis of neutrino and anti-neutrino.

(3)

Code No. : S-353

**OR**

द्रव्य तरंगों के लिए डी-ब्राग्ली की तरंग परिकल्पना क्या है? संबंध को निगमित कीजिए।

What is De-Broglie's Hypothesis for matter waves? Derive the expression.

प्रश्न 3. तरंग फलन की परिभाषा देते हुए, काल आश्रित श्रोडिंगर समीकरण की स्थापना कीजिए।

Define wave function and derive Schrodinger's time independent wave function.

**OR**

प्रत्याशी मानों का भौतिक अर्थ क्या है? किसी गतिक चर के प्रत्याशी मान के लिए सूत्र लिखिए।

What is the physical meaning of expectation value? Write expression for expectation value of a dynamical variable.

प्रश्न 4. पॉली का अपवर्जन सिद्धांत क्या है ? संक्षेप में लिखिए।

What is Pauli's exclusion principle? Write in brief.

**OR**

युग्मन की संक्षेप में व्याख्या कीजिए।

Explain coupling in brief.

प्रश्न 5. यौगिक नाभिक अभिक्रिया की अवधारणा को एक उदाहरण देते हुए संक्षेप में लिखिए।

Explain the concept of compound nucleus formation in brief giving one example.

**OR**

न्यूट्रिनो तथा प्रति-न्यूट्रिनो परिकल्पना के आधार पर  $\beta$ -क्षय की व्याख्या कीजिए।

Explain  $\beta$ -decay on the basis of neutrino and anti-neutrino.

$\beta$ -S

(4)

Code No. : S-353

**Section - 'C'**

fuEukfdr nh?k mYkj; ç' ukads mYkj 300&350 'kCn I hek eana  
**Answer the following long-answer-type questions with  
 word limit 300-350 (5x5=25)**

- प्रश्न 1. लॉरेन्ज़ा रूपान्तरण समीकरणों का निगमन कीजिए ।  
 Derive Lorentz transformation equation.

**OR**

- (अ) समक्षणिकता की अपेक्षिकता की व्याख्या कीजिए ।  
 Discuss the simultaneity of events.  
 (ब) लम्बाई में संकुचन से आप क्या समझते हैं? प्रमाणित कीजिए ।  
 What do you understand by length contraction? Prove it.

- प्रश्न 2. क्वाण्टम यांत्रिकी के अभिगृहीतों को लिखिए तथा समझाइये। तरंग फलन की प्रायिक व्याख्या कीजिए ।  
 Write down the postulates of quantum mechanics and explain them.  
 Explain the probabilistic interpretation of wave function.

**OR**

- द्रव्य तरंगें क्या हैं? डेविसन व गर्मर के प्रयोग का वर्णन कीजिए। इससे कण की तरंग प्रकृति किस प्रकार सिद्ध होती है?  
 What are matter waves? Describe Davission and Germer's Experiment.  
 How the wave nature of a particle is proved by this experiment?

- प्रश्न 3. आयताकार विभव सोपान पर आपतित कण के लिए श्रोडिंगर समीकरण लिखिए तथा इसे हल कीजिए। यदि  $E < V_0$  हो तो पारगमन गुणांक का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।  
 Write down the Schrodinger wave equation for a particle incident on a rectangular potential step. If  $E < V_0$  then find the expression for transmittance coefficient.

(4)

Code No. : S-353

**Section - 'C'**

fuEukfdr nh?k mYkj; ç' ukads mYkj 300&350 'kCn I hek eana  
**Answer the following long-answer-type questions with  
 word limit 300-350 (5x5=25)**

- प्रश्न 1. लॉरेन्ज़ा रूपान्तरण समीकरणों का निगमन कीजिए ।  
 Derive Lorentz transformation equation.

**OR**

- (अ) समक्षणिकता की अपेक्षिकता की व्याख्या कीजिए ।  
 Discuss the simultaneity of events.  
 (ब) लम्बाई में संकुचन से आप क्या समझते हैं? प्रमाणित कीजिए ।  
 What do you understand by length contraction? Prove it.

- प्रश्न 2. क्वाण्टम यांत्रिकी के अभिगृहीतों को लिखिए तथा समझाइये। तरंग फलन की प्रायिक व्याख्या कीजिए ।  
 Write down the postulates of quantum mechanics and explain them.  
 Explain the probabilistic interpretation of wave function.

**OR**

- द्रव्य तरंगें क्या हैं? डेविसन व गर्मर के प्रयोग का वर्णन कीजिए। इससे कण की तरंग प्रकृति किस प्रकार सिद्ध होती है?  
 What are matter waves? Describe Davission and Germer's Experiment.  
 How the wave nature of a particle is proved by this experiment?

- प्रश्न 3. आयताकार विभव सोपान पर आपतित कण के लिए श्रोडिंगर समीकरण लिखिए तथा इसे हल कीजिए। यदि  $E < V_0$  हो तो पारगमन गुणांक का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।  
 Write down the Schrodinger wave equation for a particle incident on a rectangular potential step. If  $E < V_0$  then find the expression for transmittance coefficient.