

---

# Paper First : 2014 Annual

## (Relativity, Quantum Mechanics, Atomic, Molecular and Nuclear Physics)

---

### UNIT - 1

- (अ) गैलीलियन रूपान्तरण से क्या अभिप्राय है ? एकसमान वेग से आपेक्षिक गति करने वाले निर्देश फ्रेमों के लिए गैलीलियन रूपान्तरण लिखिए तथा सिद्ध कीजिए कि इनमें न्यूटन की गति के नियम एवं संवेग तथा ऊर्जा संरक्षण नियम लागू होते हैं तथा रूपान्तरण में लम्बाई अपरिवर्तित रहती है।

What is Galilean transformation ? Write Galilean transformation for two reference frames moving with uniform relative velocity. Prove that in this transformation Newton's laws of motion and laws of energy and momentum conservation hold and the length remains invariant in this transformation.

- (ब) एक प्रोटॉन का विराम द्रव्यमान  $1.6 \times 10^{-27}$  किग्रा. है। इसका द्रव्यमान क्या होगा जब इसका वेग  $0.8c$  है ? Rest mass of a proton is  $1.6 \times 10^{-27}$  kg. What will be the mass at velocity  $0.8c$  ?

OR

- (अ) सिद्ध कीजिए कि फोटॉन का विराम द्रव्यमान शून्य होता है।

Prove that photon has zero rest mass.

- (ब) यदि एक छड़ प्रयोगशाला के सापेक्ष  $0.8c$  वेग से चल रही है तथा प्रयोगशाला में प्रेक्षक उसकी लम्बाई  $0.6$  मीटर नापता है, तो उस छड़ की वास्तविक लम्बाई ज्ञात कीजिए।

A rod is moving with velocity  $0.8c$  relative to lab. The observer at the lab measures the length as  $0.6$  metre. What is the actual length.

- (स) किसी वेग पर एक कण का द्रव्यमान कण के विराम द्रव्यमान का दो गुना हो जायेगा ? Find the velocity at which the mass of a particle doubles its rest mass.

### UNIT - 2

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 Davisson and Germer's experiment. How is wave nature of particle established by it ?

हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धान्त क्या है ? इसके आधार पर सिद्ध कीजिए कि इलेक्ट्रॉन नाभिक के अन्दर नहीं रह सकता।

What is Heisenberg's uncertainty principle ? On its basis prove that electron cannot reside inside the nucleus ?

**OR**

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(अ) डी ब्रोग्ली परिकल्पना (ब) तरंग वेग समूह वेग (स) गामा किरण सूक्ष्मदर्शी प्रमेय

Write short notes on any two of the following :

(i) De Broglie hypothesis (ii) Wave velocity and group velocity  
(iii) Gamma ray microscope experiment

### **UNIT - 3**

एकविमीय सरल आवर्त दोलित्र के लिए श्रोडिंगर तरंग समीकरण लिखिए तथा इसकी ऊर्जा के आइगेन मानों तथा आइगेन फलनों की व्याख्या कीजिए। इस संदर्भ में शून्य बिन्दु ऊर्जा की अभिधारणा समझाइए तथा स्वच्छ ऊर्जा स्तर आरेख खींचिए।  
Write Schrodinger equation for one-dimensional simple harmonic oscillator and explain its energy eigen values and eigen functions. Explain the concept of zero point energy and draw neat energy level diagram.

**OR**

एकविमीय बॉक्स में बंद कण के लिए श्रोडिंगर तरंग समीकरण की सहायता से आइगेन फलन प्राप्त कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि कण की ऊर्जा के आइगेन मान विविक्त होते हैं। प्रथम तीन अवस्थाओं के तरंग फलन तथा अवस्था घनत्व के आरेख खींचिए।  
Obtain eigen function for a particle inside a one-dimensional closed box and prove that the energy eigen values are discrete. Draw the wave function and density of states for the first three states. <http://prsuonline.com>

### **UNIT - 4**

रमन प्रभाव क्या है ? रमन रेखाओं की विशेषताएँ लिखिए। रमन प्रकाश की प्रकाश के क्वांटम सिद्धान्त द्वारा गुणात्मक व्याख्या कीजिए।

What is Raman effect ? Write characteristics of Raman lines. Give the qualitative explanation of Raman effect by quantum principle.

**OR**

एक द्विपरमाणुक अणु के शुद्ध घूर्णन वर्णक्रम की विवेचना कीजिए तथा दर्शाइये कि द्विपरमाणुक अणु की घूर्णन ऊर्जा अवस्थाएँ क्वांटीकृत होती हैं लेकिन समदूरस्थ नहीं होतीं।  
Discuss pure rotational spectrum of a diatomic molecule and show that the rotational energy states of a diatomic molecule are quantised but not equispaced.

### **UNIT - 5**

नाभिक के कोश मॉडल के प्रमुख तथ्य लिखिए। इस मॉडल की सफलता तथा असफलता को इंगित कीजिए।  
Write the basic postulates of shell model of nucleus. Discuss its success and drawbacks.

**OR**

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) नाभिक का चतुर्ध्रुवी आघूर्ण      (ii) नाभिक की बंधन ऊर्जा  
(iii) नाभिकीय बलों की प्रकृति      (iv) प्रोटॉन न्यूट्रॉन परिकल्पना

Write short notes on any two of the following : (i) Quadrupole moment of nucleus (ii) Binding energy of the nucleus (iii) Nature of nuclear forces (iv) Proton neutron hypothesis.

<http://prsuonline.com>

Whatsapp @ 9300930012

Your old paper & get 10/-

पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से