

AJ-1182–M.E.–CV–19
B.Sc. (Part–III)
Term End Examination, 2021-22
PHYSICS (Paper–I)

Time : 3 hrs.]

[Maximum Marks : 50

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं ।

Answer all questions. The figures in the right-hand margin indicate marks.

[इकाई–I / Unit–I]

1. (अ) आइंस्टीन के आपेक्षिकता सम्बन्धी विशिष्ट सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए तथा लारेंज के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए । 8
 Explain Einstein special theory of relativity and derive expression for Lorentz transformation.
- (ब) प्रयोगशाला में एक कण का A वेग $0.7C$ है तथा दूसरे कण B का वेग $-0.7C$ है तो कण B के सापेक्ष कण A के वेग की गणना करो । 2
 In a laboratory the velocity of a particle A is $0.7C$ while the velocity of a particle B is $-0.7 C$. Find the velocity of a particle A with respect to B.

अथवा / OR

- (अ) कॉम्पटन प्रभाव से आप क्या समझते हैं ? कॉम्पटन हटाव के लिए व्यंजक निकालिए ।
 What do you mean by Compton effect ? Derive an expression for Compton Shift.
- (ब) एक प्रोटॉन का विराम द्रव्यमान 1.6×10^{-27} कि.ग्रा. है । इसका द्रव्यमान क्या होगा जबकि प्रोटॉन $0.8c$ वेग से गतिमान है ?
 The rest mass of the proton is 1.6×10^{-27} kg. What will be its mass while in motion with a velocity $0.8c$?

[इकाई–II / Unit–II]

2. (अ) तरंग वेग तथा समूह वेग की परिभाषा देकर उनके सूत्र व्युत्पन्न कीजिए । सिद्ध कीजिए कि अविक्षेपण माध्यम में समूह वेग तरंग वेग बराबर होते हैं । 8
 Define Phase velocity and Group velocity and derive their expression. Show that in a non dispersive medium, the group velocity and phase velocity are equal.
- (ब) 1.25 किलो-वोल्ट विभव से त्वरित इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रोग्ली तरंग दैर्घ्य की गणना कीजिए । 2
 Calculate the De-broglie wave length of an electron accelerated through a potential of 1.25 kilo-volt.

अथवा / OR

- (अ) प्रकाश के विद्युत प्रभाव के प्रायोगिक निष्कर्ष लिखिए । चिर सम्मत् सिद्धान्त इनको समझाने में क्यों असफल रहा ? प्लांक के क्वांटम सिद्धान्त से आइंस्टीन ने इसे किस प्रकार समझाया ? 8
 Write experimental conclusions of photo electric effect. Why could the classical mechanics not explain them ? How did Einstein explain them by the Planck's quantum theory ?
- (ब) अनिश्चितता के सिद्धान्त का उपयोग करते हुए समझाइए कि नाभिक में इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति संभव नहीं है ।
 By using uncertainty principle show that the electron can not reside inside the nucleus. 2

[इकाई-III / Unit-III]

3. दिखाइए कि :

10

Show that :

- (i) $[X, P_y] = 0$ (ii) $[Y, P_y] = 2\hbar$
 (iii) $[L_x, L_y] = 2\hbar L_z$ (iv) $[L_x, L_z] = -2\hbar L_y$
 (v) $[L^2, L_x] = 0$

अथवा / OR

आयताकार विभव प्राचीर पर आपतित कण के लिए श्रोडिंगर समीकरण हल कीजिए । कण की कुल ऊर्जा विभव प्राचीर की ऊँचाई से होने की स्थिति में परावर्तकता एवं पारगम्यता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

Solve the Schrodinger equation for a particle incident on rectangular potential barrier. Find out the expression for reflectivity and transmittance, when the total energy of the particle is greater than the height of potential barrier.

[इकाई-IV / Unit-IV]

4. ऊर्जा स्तर की बहुलता क्या है ? स्पेक्ट्रमी रेखा की सूक्ष्म संरचना से आप क्या समझते हैं ? सोडियम की D_1 एवं D_2 रेखाओं की सूक्ष्म संरचना की व्याख्या कीजिए ।

10

What is meant by multiplicity of energy state ? What do you understand by fine structure of spectral lines ? Explain the fine structure of D_1 and D_2 lines of sodium.

अथवा / OR

(अ) चक्रण सम्बन्धी स्टर्न तथा गरलक प्रयोग का वर्णन कीजिए ।

5

Describe Stern and Gerlach's experiment for explanation of spin.

(ब) दर्शाइए कि एक द्विपरमाणुक अणु की शुद्ध घूर्णन ऊर्जा अवस्थाएं क्वांटिकृत होती हैं लेकिन समदूरस्थ नहीं होती हैं ।

5

Show that the pure rotational energy states of a diatomic molecule are quantized but not equidistance.

[इकाई-V / Unit-V]

5. गाइगर-मूलर गणक की संरचना तथा कार्यविधि समझाइए । इसे द्रुत शीतलन योग्य किस प्रकार किया जाता है ? इसे उपयोग में लाते समय किन-किन सावधानियों का ध्यान रखा जाता है ?

10

Explain the construction and working of Gieger-Muller Counter. How it is made suitable for quenching ? What precautions are taken while using the counter ?

अथवा / OR

किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :

- (i) यौगिक नाभिक (ii) अल्फा कणों का वर्णन
 (iii) नाभिकीय विखंडन (iv) नाभिक के मूल गुण

Write notes on any two :

- (i) Compound nucleus (ii) Alpha Particle spectrum
 (iii) Nuclear fission (iv) Basic properties of nucleus.