

B.Sc. PART III (PCM) EXAMINATION, 2017**PHYSICS****Paper I : Relativity and Statistical Physics****M.M. : 50**

नोट—खण्ड 'अ' (बहुविकल्पीय प्रश्न) से सभी प्रश्नों के, खण्ड 'ब' (लघु उत्तरीय प्रश्न) से पाँच प्रश्नों के तथा खण्ड 'स' (दीर्घ/विस्तृत उत्तरीय प्रश्न) से तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section—A

1 × 10 = 10

1. Two particles are moving in opposite directions each with a speed of 0.9C. The velocity of one particle relative to other is : दो कण विपरीत दिशा में गतिमान हैं जिनमें प्रत्येक कण की चाल 0.9C है। एक कण का दूसरे कण के सापेक्ष वेग होगा—

- (a) 0 (b) 0.9C (c) 0.994C (d) 1.8C.

2. The total energy of a particle is exactly twice of its rest mass energy. The speed of particle is : किसी कण की कुल ऊर्जा, उस कण की विराम द्रव्यमान ऊर्जा का ठीक दो गुनी है। कण की चाल है—

- (a) $\frac{C}{2}$ (b) $\frac{\sqrt{3}}{2}C$ (c) $\frac{1}{\sqrt{2}}C$ (d) $\frac{3}{4}C$.

3. A body of charge q starts motion with a velocity 0.8C, the charge in motion is : q आवेश की एक वस्तु 0.8C वेग से गति आरम्भ करती है, गति के दौरान वस्तु का आवेश होगा—

- (a) 0.8q (b) q (c) $\frac{q}{2}$ (d) 0.6q.

4. In Michelson-Morley by experiment, if the effective length of each path is 7 meters and wavelength of light is 7000 Å, the fringe displacement in . माइकेल्सन-मोरले प्रयोग में, यदि प्रत्येक पथ की प्रभावी लम्बाई 7 मीटर है तथा प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 7000 Å है, तो फ्रिंज विस्थापन होगा—

- (a) 0.2 (b) 0.1 (c) 0.4 (d) Zero शून्य।

5. The value of probability of an event cannot be : किसी घटना की प्रायिकता का मान नहीं हो सकता है—

- (a) Zero शून्य (b) 1
(c) $\frac{1}{2}$ (d) Negative ऋणात्मक।

6. Statistics appropriate to a photon is : फोटॉन के संगत सांख्यिकी है—

- (a) FD Statistics सांख्यिकी (b) BE Statistics सांख्यिकी
(c) MB Statistics सांख्यिकी (d) None of the above उपर्युक्त में कोई नहीं।

7. Boltzman relation between entropy (S) and probability (Ω) is : एण्ट्रॉपी (S) तथा प्रायिकता (Ω) के बीच बोल्टजमैन सम्बन्ध है—

- (a) $S = k\Omega$ (b) $S = \frac{1}{\log_e \Omega}$ (c) $S = k \log_e \Omega$ (d) $\Omega = k \log_e S$.

8. Five particle have speed 1, 3, 4, 5 and 7 m/sec. respectively. Their rms speed is : पाँच कणों का वेग क्रमशः 1, 3, 4, 5 तथा 7 मी/से हैं। इनका वर्ग माध्य मूल वेग है—

(a) $\frac{10}{\sqrt{3}}$

(b) 10

(c) 5

(d) None of these इनमें से कोई नहीं।

9. β , k and T are related as : β , k तथा T के बीच सम्बन्ध है—

(a) $T = k\beta$

(b) $\beta = \frac{1}{kT}$

(c) $T > \frac{k}{\beta}$

(d) $k = \beta T$.

10. Occupation index is zero for : आक्यूपेशन इंडेक्स का मान निम्न में से किसके लिए शून्य है ?

(a) MB statistics सांख्यिकी

(b) BE statistics सांख्यिकी

(c) FD statistics सांख्यिकी

(d) None of these कोई नहीं।

Section—B

2 × 5 = 10

1. Write length contraction and time dilation formula. लम्बाई संकुचन तथा समय विस्तार का सूत्र लिखिए। अथवा

A particle is moving with speed $0.6C$. Calculate the ratio of rest mass to the moving mass. एक कण $0.6C$ वेग से गतिमान है। इसके विराम द्रव्यमान तथा गतिज द्रव्यमान का अनुपात ज्ञात कीजिए।2. Show that the relativistic form of Newton's second law, where F is parallel to V is : न्यूटन के द्वितीय नियम की आपेक्षिक रूप को दिखाओ, जब F , V के समान्तर है—

$$F = m_0 \frac{dv}{dt} \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{1/2}$$

अथवा

What do you mean by Thermodynamic Probability ? ऊष्मागतिक प्रायिकता से आप क्या समझते हैं ?

3. Write a short notes on law of equipartition of energy. ऊर्जा के समवितरण नियम पर टिप्पणी लिखिए। अथवा

Explain phase space and phase cells. कला आकाश तथा कला कक्ष की व्याख्या कीजिए।

4. Define Fermi Level. फर्मी स्तर की परिभाषा दीजिए। अथवा

Show that : दिखाइए कि $V_{rms} > V_{av} : V_{mp} = 1 : 0.92 : 0.817$.

5. Define Fermions and bosones. फर्मीयोन तथा बोसोन को परिभाषित कीजिए। अथवा

In which case quantum statistics reduce to classical statistics. किस स्थिति में क्वाण्टम सांख्यिकी, चिरसम्मत सांख्यिकीय में रूपान्तरित होती हैं ?

Section—C

10 × 3 = 30

1. What was the need of Michelson-Morley experiments ? Describe the experiment and explain its negative result. माइकेल्सन-मोरले प्रयोग की क्या आवश्यकता थी ? प्रयोग की व्याख्या कीजिए तथा इसके ऋणात्मक परिणाम को समझाइए।

2. Prove that $E^2 - P^2C^2 = m_0^2c^4$ is invariant under Lorentz Transformations. सिद्ध कीजिए कि $E^2 - P^2C^2 = m_0^2c^4$ लौरैन्ट्ज रूपान्तरण के अन्तर्गत अपरिवर्तित रहता है।

3. Find an expression for the state of maximum probability. अधिकतम प्रायिक अवस्था के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।
4. Discuss equilibrium between two systems in thermal contact. दो तापीय निकायों के सम्पर्क में साम्यावस्था को समझाइए।
5. Find an expression for Maxwell's Distribution law of velocities. वेगों के मैक्सवेल वितरण नियम के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।