

This question paper contains 8+2 printed pages]

HPAS (M)—2015

PHYSICS

Paper I

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 150

Note :— Question No. 1 is compulsory. Attempt any four questions from the rest. All questions carry equal marks.

प्रश्न संख्या एक अनिवार्य है । अन्य किन्हीं चार प्रश्नों को हल कीजिए । सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

1. Answer the following :

(a) Discuss about Newton's laws of motion. 6

(b) What do you mean by phase space ? Define microstate and macrostate with a suitable example. 6

P.T.O.

- (c) Compare the characteristics of simple and damped harmonic motion. 6
- (d) Explain Fraunhofer diffraction. 6
- (e) Distinguish between spontaneous and stimulated emission of radiation with one example. 6

निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

- (a) न्यूटन के गति के नियमों की व्याख्या कीजिए ।
- (b) फेज स्पेस से आप क्या समझते हैं ? एक उचित उदाहरण के साथ microstate एवं macrostate परिभाषित कीजिये ।
- (c) सरल एवं अवमंदित आवर्त गति की विशेषताओं की तुलना कीजिए ।
- (d) फ्रान्हाफर विवर्तन की व्याख्या कीजिए ।

(e) एक उदाहरण के साथ विकिरण के स्वाभाविक एवं उत्प्रेरित उत्सर्जन में विभेद बताइए ।

2. (a) Explain Kepler's laws of planetary motion. 10

(b) Describe Michelson-Morley experiment. 10

(c) What fluid motion ? Define and prove Bernoullie's theorem. 10

(a) ग्रहीय चाल से सम्बन्धित केप्लर के नियमों की व्याख्या कीजिए ।

(b) माइकेल्सन-मोर्ले प्रयोग का वर्णन कीजिए ।

(c) द्रव गति क्या है ? बर्नौली के प्रमेय को परिभाषित एवं सिद्ध कीजिए ।

3. (a) Explain surface energy of a liquid. What is the relation between surface tension and surface energy ? 10

- (b) What is Reynold number ? Prove that it is a dimensionless quantity. 10
- (c) Define Fermi level at absolute zero and at a finite temperature. Write down the Fermi-Dirac distribution function. 10
- (a) द्रव की पृष्ठ ऊर्जा की व्याख्या कीजिए । पृष्ठ तनाव एवं पृष्ठ ऊर्जा के बीच क्या सम्बन्ध है ?
- (b) रेनाल्ड संख्या क्या है ? सिद्ध कीजिए कि यह विमारहित मात्रक है ।
- (c) परम शून्य एवं निश्चित तापमान पर फर्मी स्तर को परिभाषित कीजिए । फर्मी-डिराक वितरण फलन को लिखिए ।
4. (a) Explain the meaning of the equation $dQ = dU + PdV$ in thermodynamics. Explain the concept of internal energy on the basis of above law. 10

(b) A steam engine delivers 5.4×10^8 J of work per minute and receives 3.6×10^9 J of heat per minute from its boiler. What is the efficiency of the engine ? How much heat is wasted per minute ? 10

(c) Write a note on solar energy as an alternate source of energy. 10

(a) उष्मागतिकी में समीकरण $dQ = dU + PdV$ की व्याख्या कीजिए । उपर्युक्त नियम के आधार पर आंतरिक ऊर्जा की संकल्पना की व्याख्या कीजिए ।

(b) एक वाष्प इंजन अपने बॉयलर से 5.4×10^8 J प्रति मिनट कार्य का उत्पादन एवं 3.6×10^9 J प्रति मिनट ऊष्मा प्राप्त करता है । इंजन की दक्षता क्या है ? प्रति मिनट कितनी ऊष्मा का क्षय हो रहा है ?

(c) सौर ऊर्जा एक वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत है । टिप्पणी लिखिए ।

5. (a) What is Simple Harmonic Motion (SHM) ?
Illustrate with proper example. 10
- (b) What is group velocity ? Derive its relationship
with phase velocity. 10
- (c) Calculate the frequency of the fundamental note
of 1 m long string and weighing 2 grams when
stretched by a weight of 400 kg. 10
- (a) सरल आवर्त गति क्या है ? उचित उदाहरण के साथ
दिखाइए ।
- (b) समूह वेग क्या है ? प्रावस्था वेग के साथ इसका
सम्बन्ध स्थापित कीजिए ।
- (c) 1 मीटर लम्बी रस्सी जिसका वजन 2 ग्राम है, 400 kg
के भार से खींचा जा रहा है, मूल note की आवृत्ति
की गणना कीजिए ।

6. (a) Two coherent sources whose intensity ratio is 81 : 1 produce interference fringes. Deduce the ratio of maximum to minimum intensity of the fringe system. 10
- (b) Explain the phenomenon of wave polarization. How can be produced the plane elliptically and circularly polarized lights ? 10
- (c) Write a brief note on resolving power. 10
- (a) दो सुसंगत स्रोत जिनकी तीव्रता का अनुपात 81 : 1 है व्यतिकरण उत्पन्न करते हैं । उसके अधिकतम से न्यूनतम तीव्रता का अनुपात ज्ञात कीजिए ।
- (b) तरंग ध्रुवण की घटना की व्याख्या कीजिए । समतल, दीर्घवृत्तीय एवं वृत्तीय ध्रुवित प्रकाश को कैसे उत्पन्न किया जा सकता है ?
- (c) विभेदन क्षमता पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ।

7. (a) What is LASER ? Describe the construction and working of a Rubi laser. 10
- (b) A laser beam has a wavelength of 8×10^{-7} m and aperture 5×10^{-3} m. Calculate the angular speed of the beam. 10
- (c) What are important features of stimulated emission of radiation ? Discuss the essential requirement for producing laser action. 10
- (a) LASER क्या है ? रूबी लेसर की बनावट एवं कार्य प्रणाली का वर्णन कीजिए ।
- (b) एक लेसर किरण की तरंगदैर्घ्य 8×10^{-7} m तथा छिद्र 5×10^{-3} m है । लेसर किरण के कोणीय वेग की गणना कीजिए ।

- (c) विकिरण के उत्प्रेरित उत्सर्जन के महत्वपूर्ण लक्षण क्या हैं ? लेसर क्रिया उत्पन्न करने के लिए आवश्यक जरूरतें क्या हैं ?

8. (a) In a biprism experiment, the eye-piece was placed at a distance of 120 cm from its source.

The distance between two virtual images was found equal to 0.075 cm. Find the wavelength of light of source if eye-piece is moved through a distance of 1.888 cm for 20 fringes to cross the field of view. 10

- (b) Explain optical fibre communication. 10

- (c) What is resonance ? Distinguish between amplitude and velocity resonance. 10

- (a) द्विप्रिज्म के एक प्रयोग में eye-piece इसके स्रोत से 120 cm दूर रखा है । दो आभाषी प्रतिबिम्बों की दूरी 0.075 cm है । यदि eye-piece को 1.888 cm हटाया जाता है (20 फ्रिजों के लिए), तो प्रकाश स्रोत का तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए ।
- (b) ऑप्टिकल फाइबर संचार की व्याख्या कीजिए ।
- (c) अनुनाद क्या है ? आयाम एवं वेग अनुनाद में विभेद स्थापित कीजिए ।