

This question paper contains 8 printed pages]

HPAS (Main)—2016

PHYSICS

Paper I

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 100

Note :— There are *Five* sections in this question paper.

Candidate is required to answer one question from each section. *All* questions carry equal marks.

इस प्रश्न-पत्र में पाँच अनुभाग हैं। अभ्यर्थी को प्रत्येक अनुभाग से एक प्रश्न का उत्तर देना है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Section A

(अनुभाग अ)

1. (a) Write the Newton's laws of motion and explain them. 10

न्यूटन के गतिकी के नियमों को लिखकर उनकी व्याख्या कीजिए।

P.T.O.

- (b) Define Kepler's laws of planetary motion. Obtain the expression for Kepler's second law. 10

केपलर के ग्रहीय चाल सम्बन्धित नियमों को परिभाषित कीजिए। केपलर के द्वितीय नियम का expression ज्ञात कीजिए।

2. (a) Write and prove Bernoullie's theorem. 10

बरनौली के प्रमेय को लिखिए एवं सिद्ध कीजिए।

- (b) The surface tension of soap solution is $1.9 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$. What will be the pressure difference on both sides of bubble of diameter 2.0 cm ? 10

साबुन के विलयन का पृष्ठ तनाव $1.9 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$ है। 2.0 सेमी व्यास के बुलबुले के दोनों ओर दबाव में कितना अन्तर होगा ?

Section B

(अनुभाग ब)

3. (a) A Carnot refrigerator takes heat from water at 0°C and discards it to the room at 27°C . If 1 kg of water is to be changed into ice, how many calories of heat are discarded to the room. 10
- एक कार्नो प्रशीतित्र 0°C पर जल से ऊष्मा लेता है और इसे 27°C पर कमरे को देता है। यदि 1 किग्रा पानी को बर्फ में बदलना हो तो कितने कैलोरी ऊष्मा कमरे में देनी होगी ?
- (b) Define entropy. What is its physical significance ? Show that the entropy remains constant in a reversible process. 10
- Entropy को परिभाषित कीजिए। इसका भौतिक औचित्य क्या है ? दिखाइए कि उत्क्रमणीय प्रक्रम में Entropy नियत होता है।

4. (a) What are the conditions for Bose-Einstein Statistics ? Derive a relation for it. 10

बोस-आइन्स्टीन सांख्यिकी की शर्तें क्या हैं ? इसके लिए सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

- (b) What are the characteristics of a black body radiation ? Describe how the idea of the black body has been achieved in practice. 10

कृष्णिका विकिरण के लाक्षणिक गुण क्या हैं ? व्यावहारिक रूप से कृष्णिका के विचार को पाया जा सकता है, व्याख्या कीजिए।

Section C

(अनुभाग स)

5. (a) What are free, damped and forced oscillations ? Obtain differential equation for the damped oscillator. 10

मुक्त, परिमंदित एवं बल दोलित क्या हैं ? परिमंदित दोलित्र के लिए अवकल समीकरण प्राप्त कीजिए।

- (b) What do you understand by a coupled oscillator ? Does the oscillations of a coupled oscillator represent simple harmonic motion ? Explain. 10

युग्मित दोलित्र से आप क्या समझते हैं ? क्या युग्मित दोलित्र के दोलन सरल आवर्त गति को बताते हैं ? व्याख्या कीजिए।

6. (a) Explain Lissajou's figures. 10

लिसाजू आकृतियों की व्याख्या कीजिए।

- (b) Define and discuss phase and group velocities. 10

कला एवं समूह वेगों को परिभाषित कर उनकी व्याख्या कीजिए।

Section C

(अनुभाग द)

7. (a) A biprism is placed at a distance of 5 cm in front of a narrow slit, illuminated by sodium light ($\lambda = 5890 \text{ \AA}$) and the distance between the virtual sources is found to be 0.05 cm. Find the width of the fringes observed in an eyepiece placed at a distance of 75 cm from the biprism. 10

सोडियम प्रकाश ($\lambda = 5890 \text{ \AA}$) द्वारा प्रकाशित एक द्विप्रिज्म एक पतली झिरी के सामने 5 सेमी की दूरी पर रखा है एवं आभासी स्रोत से दूरी 0.05 सेमी है। द्विप्रिज्म से 75 सेमी दूर रखे eyepiece पर बनने वाले फ्रिन्जों की चौड़ाई ज्ञात कीजिए।

- (b) State and explain conditions for the interference of light. Explain the formation of interference fringes by means of a Fresnel's biprism. 10

प्रकाश के व्यतिकरण की शर्तों को स्थापित कर उनकी व्याख्या कीजिए। फ्रेजनेल द्विप्रिज्म द्वारा बनने वाले व्यतिकरण fringes की बनावट की व्याख्या कीजिए।

8. (a) What do you mean by light ? Distinguish between polarised light and unpolarised light. How do you represent light vibrations ? 10

प्रकाश से आप क्या समझते हैं ? ध्रुवित एवं अध्रुवित प्रकाश में अन्तर बताइए। प्रकाश कम्पन को आप कैसे व्यक्त कर सकते हैं ?

- (b) Describe resolving power of a microscope. How would you measure it experimentally ? 10

सूक्ष्मदर्शी के विभेदन क्षमता का वर्णन कीजिए। प्रायोगिक रूप से आप इसे कैसे माप सकते हैं ?

Section E

(अनुभाग ए)

9. (a) Define laser. Discuss the essential requirements for producing laser action. 10

लेसर को परिभाषित कीजिए। लेसर कार्य उत्पादन के लिए आवश्यक जरूरतों की व्याख्या कीजिए।

- (b) How four level laser system is better than three level laser system ? Explain. 10

चार-स्तरीय लेजर प्रणाली, तृस्तरीय लेजर प्रणाली से किस तरह अच्छा है ? व्याख्या कीजिए।

10. (a) What is a He-Ne gas laser ? How is population inversion achieved in this type of laser ? 10
He-Ne गैस लेजर क्या है ? इस प्रकार के लेजर में किस तरह से population inversion प्राप्त किया जा सकता है ?
- (b) Explain the working of solid state ruby laser ? How is it different from He-Ne laser ? 10
ठोस अवस्थी रूबी लेजर की कार्यविधि की व्याख्या कीजिए। यह He-Ne लेजर से किस प्रकार भिन्न है ?