

HPAS (M)—2015

PHYSICS

Paper II

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 1 अनिवार्य है । अन्य किन्हीं चार प्रश्नों को हल कीजिए । सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

1. Answer the following :

- (a) Explain Faraday's laws of electromagnetic induction. 6
- (b) Define and explain Zeeman effect. 6
- (c) What is nuclear fission reaction ? Give *one* example. 6

P.T.O.

- (d) Discuss the band structures of semiconductors. 6
- (e) Prove de-Morgan's theorems. 6

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

- (a) विद्युत्चुम्बकीय प्रेरण सम्बन्धी फ़ैराडे के नियमों की व्याख्या कीजिए ।
- (b) जीमन प्रभाव को परिभाषित एवं व्याख्या कीजिए ।
- (c) नाभिकीय विखण्डन अभिक्रिया क्या है ? एक उदाहरण दीजिए ।
- (d) अर्द्ध-चालकों के ऊर्जा स्तरों को समझाइए ।
- (e) डी-मॉर्गन के प्रमेयों को सिद्ध कीजिए ।

2. (a) Describe Kirchhoff's laws and their applications. 10
- (b) State and explain Biot and Savart law. 10
- (c) Find the frequency of the oscillatory current if

a battery of e.m.f. 100 volts, is connected in series with an inductance of 10 mH, a capacitance of $0.05 \mu\text{F}$ and a resistance of 100Ω . 10

- (a) किरचॉफ के नियमों एवं उनके अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए ।
- (b) बायो एवं सैवर्ट के नियम को स्थापित कर व्याख्या कीजिए ।
- (c) एक 100 V ई.एम.एफ. वाली बैटरी जोकि एक 10 mH प्रेरकत्व, $0.05 \mu\text{F}$ धारित्र एवं एक 100Ω प्रतिरोध से श्रेणीक्रम में जुड़ी है, इसकी दोलित्र धारा की आवृत्ति ज्ञात कीजिए ।

3. (a) Discuss the importance of Compton scattering in connection with the photon concept of radiation. 10

(b) Show that an electron moving through a potential difference of 150.6 V has a de-Broglie wavelength of 1 Å. 10

(c) Discuss Heisenberg's uncertainty principle. 10

(a) विकिरण के फोटॉन तथ्य से सम्बन्धित कॉम्पटन प्रकीर्णन के महत्व का वर्णन कीजिए ।

(b) दिखाइए कि एक गतिमान इलेक्ट्रॉन जिसका विभवान्तर 150.6 V है, उसकी डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य 1 Å है ।

(c) हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता के सिद्धान्त का वर्णन कीजिये ।

4. (a) Explain the phenomenon of Photoelectric effect. 10

(b) Define atomic mass unit and its energy equivalence in MeV. 10

(c) Explain Pauli's exclusion principle. How does it help in understanding the periodic table of elements ? 10

- (a) प्रकाश-विद्युत् प्रभाव की घटना की व्याख्या कीजिए ।
- (b) परमाण्वीय द्रव्यमान इकाई को परिभाषित कीजिए एवं इसके MeV में ऊर्जा समतुल्यता को बताइए ।
- (c) पाउली के अपवर्जन सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए । तत्वों की आवर्त सारणी को समझाने में यह किस तरह मदद्गार है ?

5. (a) What are nuclear forces ? Explain liquid drop model. 10
- (b) Discuss stellar energy and cosmic ray showers. 10
- (c) Explain simple properties of elementary particles. 10
- (a) नाभिकीय बल क्या हैं ? तरल बूंद प्रारूप की व्याख्या कीजिए ।

- (b) तारकीय ऊर्जा एवं कॉस्मिक किरणों की बारिश को समझाइए ।
- (c) प्राथमिक कणों के सामान्य गुणों की व्याख्या कीजिए ।
6. (a) Write a brief note on concept of Phonons. 10
- (b) What are semiconductors ? Draw the forward bias characteristics of Ge and Si diodes. 10
- (c) Discuss free electron model in solids. 10
- (a) फोनॉन्स की अवधारणा पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
- (b) अर्द्धचालक क्या हैं ? Ge एवं Si की अग्रअभिनति विशेषताओं को रेखांकित कीजिए ।
- (c) ठोसों में मुक्त इलेक्ट्रॉन प्रारूप की व्याख्या कीजिए ।
7. (a) How does a barrier field appear across a $p-n$ junction ? Explain with proper diagram. 10
- (b) Draw the circuit diagram for the collector to base arrangement of an $n-p-n$ transistor in CE mode and explain it. 10

- (c) Describe the construction and working of an n -channel JFET. 10
- (a) P-N संधि के पार बाधित क्षेत्र कैसे बनता है ? सचित्र व्याख्या कीजिए ।
- (b) CE मोड में एक npn ट्रांजिस्टर के कलेक्टर से आधार व्यवस्था का परिपथ चित्र बनाकर उसकी व्याख्या कीजिए ।
- (c) एक n -चैनल JFET की बनावट एवं कार्य-प्रणाली का वर्णन कीजिये ।
8. (a) What is Boolean algebra ? Show the rules for OR, AND and NOT operations in a tabular form. 10
- (b) Discuss about the fundamentals of a microprocessor. 10
- (c) Show that how an OR gate can be constructed into an AND gate and vice versa. 10

- (a) बूली का बीजगणित क्या है ? OR, AND एवं NOT संचालित नियमों को टेबल के रूप में दिखाइए ।
- (b) माइक्रोप्रोसेसर की बुनियादी बातों का वर्णन कीजिए ।
- (c) OR गेट से AND गेट एवं उसका उल्टा कैसे बनायेंगे ? दिखाइए ।