SET – 4

Series : GBM/C

कोड नं.
Code No. 105

रोल नं.
Roll No.

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **4** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **4** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **4** printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **4** questions.
- **Please write down the Serial Number of the question before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

व्यावहारिक भौतिकी

(सैद्धान्तिक)

APPLIED PHYSICS

(Theory)

*निर्धारित समय : **3** घंटे* | *अधिकतम अंक : **60***

*Time allowed : **3** hours* | *Maximum Marks : **60***

***निर्देश : सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।*

***Instruction :** Attempt **all** questions.*

1. (अ) स्थिर–विद्युतिकी में कूलॉम्ब का नियम अभिव्यक्त कीजिए, अत: आवेश की SI इकाई को परिभाषित कीजिए । इन पदों को परिभाषित कीजिए :

(i) विद्युत क्षेत्र (ii) किसी बिन्दु पर विद्युत–क्षेत्र तीव्रता तथा (iii) विद्युत अभिवाह घनत्व **5**

अथवा

उस बिन्दु विद्युत आवेश के मान की गणना कीजिए, जिससे 50 से.मी. की दूरी पर उसके विद्युत क्षेत्र तीव्रता का मान 2.0 NC^{-1} हो ।

(ब) परिनालिका किसे कहते हैं ? चुम्बकीय बल रेखाओं को दर्शाकर समझाइए कि विद्युत धारावाही परिनालिका छड़ चुम्बक की तरह क्यों व्यवहार करती है । किसी विद्युत धारावाही परिनालिका के केन्द्र बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता के लिये सूत्र लिखिए । **5**

(स) 'नैज़ अर्धचालक' क्या होते हैं ? इन्हें 'अपद्रव्यी अर्धचालक' कैसे बनाया जाता है ? तापमान से नैज़ अर्धचालकों की चालकता कैसे प्रभावित होती है ? संक्षेप में वर्णन कीजिए । **5**

(a) State Coulomb's Law in electrostatics and hence define the SI unit of charge. Define the terms :

(i) Electric field, (ii) Electric field strength, at a point and (iii) Electric flux density.

OR

Calculate the magnitude of the point electric charge so that it has electric field strength of 2.0 NC^{-1} at a distance of 50 cm away from it.

(b) What is a 'Solenoid' ? Explain by drawing magnetic lines of force, why does a current carrying solenoid behave as a bar magnet. Write an expression for the magnetic field strength at the centre of a current carrying solenoid.

(c) What are 'intrinsic semi-conductors' ? How can these be made 'extrinsic semi-conductors' ? What is the effect of temperature on the conductivity of an intrinsic semi-conductor ? Explain briefly.

2. (अ) चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान आवेश पर लगने वाले बल की निर्भरता वाले घटकों का नाम लिखिए । इस बल तथा घटकों के बीच का सूत्र लिखिए । इस बल की दिशा ज्ञात करने के लिये प्रयोग मे लाए जाने वाले नियम का नाम लिखिए । **5**

अथवा

विद्युत धारा प्रवाहित चालक को एकसमान 1.0×10^{-3}T. चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता में क्षेत्र के साथ 30° कोण पर रखा गया है । यदि चुम्बकीय क्षेत्र में चालक की लम्बाई 2.0 m हो तथा इसमें प्रवाहित विद्युत धारा 0.8 A हो, तो उस पर लगने वाले बल के परिमाण की गणना कीजिए ।

(ब) 'रेडियो समस्थानिक' क्या होते हैं ? ऐसे किन्हीं दो रेडियो–समस्थानिक का नाम तथा प्रत्येक का एक उपयोग लिखिए । **5**

(स) P-N जंक्शन क्या होता है ? अग्रदिशिक एवम् पश्चदिशिक बायसों के अन्तर्गत इसका व्यवहार कैसा होता है ? विद्युत परिपथ बनाकर वर्णन कीजिए । **5**

(a) Name the factors on which the magnitude of the force experienced by an moving charge inside a magnetic field depend. Write the relation between the force and these factors. Name the rule used to determine the direction of this force.

OR

A current carrying conductor is placed at an angle of 30° to an uniform magnetic field of strength 1.0×10^{-3}T. The length of the conductor inside the magnetic field is 2.0 m and the current flowing through it is 0.8 A. Calculate the magnitude of the force experienced by it.

(b) What are 'radio-isotopes' ? Name any two such isotopes and one use of each.

(c) What is a 'P-N junction' ? How does it behave under forward and reverse biasings ? Explain by drawing the neat circuit diagtrams.

3. (अ) एक संधारित्र की 'धारिता' पद को परिभाषित कीजिए और इसकी S.I. इकाई लिखिए । 'n' श्रेणीबद्ध संधारित्रों की कुल धारिता ज्ञात करने के लिये सूत्र की स्थापना कीजिए । **5**

(ब) 'विकिरण ज़ोखिम' पद का क्या अर्थ है ? इनसे बचाव हेतु चार सुरक्षा सावधानियों का उल्लेख कीजिए । **5**

(स) एक नामांकित परिपथ की सहायता से अर्धचालक डायडों का प्रयोग करके एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि की व्याख्या कीजिए । निवेश तथा निर्गत तरंगरूप अंकित कीजिए । **5**

अथवा

'Ge' तथा 'Si' परमाणुओं की परमाण्विक संरचनाएँ चित्र द्वारा दर्शाए । उन्हें P-प्रकार तथा N-प्रकार के अर्धचालक कैसे बनाया जा सकता है ? संक्षेप में वर्णन कीजिए ।

(a) Define the term 'Capacitance' of a capacitor and write its S.I. unit. Establish a relation for the total capacitance of 'n' capacitors connected in series.

(b) What is the meaning of the term 'radiation-hazards' ? Write four safety measures which can be taken against these.

(c) With the help of a labelled circuit diagram, explain the working of a 'full wave rectifier' using semi-conductor diodes. Draw input and output waveforms.

OR

Draw the atomic structures of 'Ge' and 'Si' atoms. How can these materials be made P-type and N-type semi-conductors ? Explain briefly.

4. (अ) स्थिर-विद्युतिकी में गॉस का प्रमेय अभिव्यक्त कीजिए । इस प्रमेय का उपयोग करते हुए, एक लम्बे, सीधे, आवेशित चालक के निकट किसी बिन्दु पर, विद्युत क्षेत्र तीव्रता ज्ञात करने के लिये सूत्र की स्थापना कीजिए । **5**

(ब) चुम्बकीय पदार्थों की 'चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता', 'चुम्बकीय अभिवाह घनत्व' तथा 'चुम्बकशीलता' पदों को परिभाषित कीजिए । इनकी S.I. इकाइयाँ भी लिखिए । **5**

(स) 'नाभिकीय विखण्डन' तथा 'नाभिकीय संलयन में दो अंतर लिखिए । नाभिकीय रिएक्टर में प्रयोग में लाए जाने वाले किसी एक नाभिकीय ईंधन का नाम लिखिए । **5**

अथवा

सूर्य में ऊर्जा किस तत्व के परमाणुओं के संलयन से उत्पन्न होती है ? नाभिकीय संलयन ऊर्जा वाणिज्य प्रयोग के लिए आसानी से क्यों उत्पन्न नहीं की जा सकती ?

भौतिक नियतांक

$\in_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ Fm^{-1}

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Hm^{-1}

इलेक्ट्रॉन पर आवेश की मात्रा = 1.6×10^{-19} C

$\frac{1}{4\pi\in_0} = 9 \times 10^9$ Nm^2 C^{-2}

(a) State Gauss' theorem in electrostatics. Apply it to establish a relation for the electric field strength at a point near a long, charged, straight, conductor.

(b) Define the terms : 'magnetic field strength', 'magnetic flux density', and 'permeability' of magnetic materials. Write their S.I. units.

(c) Write two differences between 'nuclear fission' and 'nuclear fusion'. Name one fissile material used as fuel in a nuclear reactor.

OR

Atoms of which element fuse together to produce large amount of energy in the Sun ? Why cannot nuclear fusion energy be produced conveniently for commercial purposes ?

Physical Constants

$\in_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ Fm^{-1}

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Hm^{-1}

Charge on an electron = 1.6×10^{-19} C

$\frac{1}{4\pi\in_0} = 9 \times 10^9$ Nm^2 C^{-2}