Series SOS

Code No. **105**
कोड नं.

Roll No.
रोल नं.

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.
परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

- 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 minutes 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 script during this period.
- 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 ।

APPLIED PHYSICS
(Theory)

व्यावहारिक भौतिकी
(सैद्धान्तिक)

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

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

1. (a) State Gauss' theorem in electrostatics. Apply it to find the electric field strength at a point near a long charged straight conductor. 6

OR

A charge of 1500 μC is distributed over a plane thin sheet having a surface area of 300 m^2. Calculate the electric field strength at a distance of 25 cm from the sheet.

(b) Define the terms : 'magnetic field strength', 'magnetic flux density' and 'permeability' of magnetic materials. Write their S.I. units. 5

(c) What are intrinsic and extrinsic semi-conductors ? How does the rise in temperature affect their conductivity ? 4

(अ) स्थिर-विद्युतिकी में गॉस का प्रमेय बताइए । इस प्रमेय की सहायता से एक लम्बे सीधे आवेशित चालक के किसी निकट बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए ।

अथवा

1500 μC का आवेश 300 m^2 पृष्ठीय क्षेत्रफल वाली समतल पतली चादर पर एकसमान बिखरा हो, तो उससे 25 cm की दूरी पर विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता का मान ज्ञात कीजिए ।

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

(स) अन्तस्थः अर्धचालक तथा अपद्रव्यी अर्धचालक क्या होते हैं ? तापमान में वृद्धि इन अर्धचालकों की चालकता को कैसे प्रभावित करता है ?

2. (a) Derive a mathematical expression for magnetic field strength at the centre of a circular coil carrying electric current. 5

OR

The magnitude of the magnetic field at a distance of 0·5 m from the current carrying straight conductor is 5×10^{-6} T. Calculate the current in the wire.

(b) Distinguish between 'nuclear fission' and 'nuclear fusion'. Name one fissile material used in a nuclear reactor. Why can't nuclear fusion energy be produced easily ? 6

(c) What is a P-N junction ? How does it behave under forward and reverse biasings ? Explain. 4

(अ) विद्युत्-धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र बिन्दु पर चुम्बकीय-क्षेत्र तीव्रता के लिए गणितीय सूत्र की स्थापना कीजिए ।

अथवा

किसी विद्युत् धारावाही सीधे चालक से 0·5 m की दूरी पर इसके चुम्बकीय-क्षेत्र तीव्रता का परिमाण 5×10^{-6} T है । चालक में प्रवाहित विद्युत्-धारा की मात्रा ज्ञात कीजिए ।

(ब) 'नाभिकीय विखण्डन' तथा 'नाभिकीय संलयन' प्रक्रियाओं में अन्तर स्पष्ट कीजिए । किसी विखण्डनीय पदार्थ का नाम लिखें जो नाभिकीय रिऐक्टर में प्रयुक्त होता है । नाभिकीय संलयन ऊर्जा आसानी से क्यों नहीं उत्पन्न की जा सकती ?

(स) P-N जंक्शन क्या होता है ? अग्रदिशिक तथा पश्चदिशिक बायसों के अन्तर्गत इसका व्यवहार कैसा होता है ? व्याख्या कीजिए ।

3. (a) Two capacitors of capacitances 4 μF and 8 μF are connected in parallel. What value of capacitance be connected in series with this arrangement to have a resultant capacitance of 8 μF ? Justify your answer with proper calculations. *5*

(b) What are 'radio-isotopes' ? Write their any four uses. *6*

OR

What are 'radiation-hazards' ? What safety measures can be taken against these ?

(c) With the help of a circuit diagram, explain the working of a N-P-N transistor. *4*

(अ) 4 μF तथा 8 μF धारिता वाले दो संधारित्रों को समानान्तरबद्ध क्रम से जोड़ा गया है । किस धारिता का संधारित्र इस क्रम से श्रेणीबद्ध किया जाए ताकि कुल (परिणामी) धारिता 8 μF हो जाए ? अपने उत्तर की पुष्टि उपयुक्त गणना से कीजिए ।

(ब) 'रेडियो समस्थानिक' क्या होते हैं ? इनके किन्हीं चार उपयोगों को लिखिए ।

अथवा

'विकिरणों से उत्पन्न ज़ोखिम' क्या होते हैं ? इनसे बचाव हेतु क्या सुरक्षा सावधानियाँ अपनाई जानी चाहिए ?

(स) एक परिपथ आरेख की सहायता से किसी N-P-N ट्रांजिस्टर की कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए ।

4. (a) Define electric potential at a point due to a point charge. Give its S.I. unit. Derive a mathematical expression for it due to a point charge. 5

(b) On what factors does the force experienced by a current carrying conductor placed inside a magnetic field depend ? Write the relation between the force experienced and the factors. State the rule for determining the direction of this force. 6

(c) Draw the atomic structures of 'Ge' and 'Si' atoms. How can these be made P-type and N-type semi-conductors ? 4

OR

With the help of a labelled circuit diagram, explain the working of a semi-conductor 'full-wave rectifier'.

(अ) एक बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर वैद्युत-विभव को परिभाषित कीजिए । इसकी S.I. इकाई लिखिए । किसी बिन्दु विद्युत् आवेश के लिए इसके गणितीय सूत्र की स्थापना कीजिए ।

(ब) चुम्बकीय-क्षेत्र में रखे विद्युत्-धारा प्रवाहित चालक पर लगा बल किन-किन घटकों पर निर्भर करता है ? इस पर लगे बल तथा घटकों के बीच का संबंध लिखिए । इस बल की दिशा ज्ञात करने के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले नियम का उल्लेख कीजिए ।

(स) 'Ge' तथा 'Si' परमाणुओं की परमाण्विक संरचनाएँ दर्शाएँ । इन्हें P-प्रकार तथा N-प्रकार का अर्धचालक कैसे बनाया जा सकता है ?

अथवा

एक नामांकित विद्युत् परिपथ चित्र की सहायता से एक अर्धचालक 'पूर्ण-तरंग दिष्टकारी' की कार्यविधि का वर्णन कीजिए ।

Physical constants

भौतिक नियतांक

$\varepsilon_0 = 8{\cdot}854 \times 10^{-12}\ \text{Fm}^{-1}$

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

Charge on an electron $= 1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ C

(इलेक्ट्रॉन पर आवेश)

$$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9\ \text{Nm}^2\ \text{C}^{-2}$$