

Series OSS

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 student 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 जायेगा । 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 straight conductor carrying electric charge. 6

OR

What is the magnitude of a point electric charge chosen so that the electric field due to it at a point 50 cm away has magnitude 2.0 NC^{-1} ? 6

- (b) Derive a mathematical expression for the magnetic field strength at the centre of a circular coil carrying electric current. 5
- (c) Draw the electronic configuration in the atomic structures of 'Ge' and 'Si' atoms. How can these be made 'P-type' and 'N-type' semi-conductors ? 4
- (अ) स्थिर-वैद्युतिकी में गॉस का प्रमेय बताइए। इस प्रमेय की सहायता से एक लम्बे सीधे आवेशित चालक के निकट किसी बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए।

अथवा

एक बिन्दु विद्युत् आवेश की मात्रा ज्ञात कीजिए जिससे 50 cm की दूरी पर किसी बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता की मात्रा 2.0 NC^{-1} हो ?

- (ब) विद्युत्-धारा प्रवाहित वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता के लिए गणितीय सूत्र की स्थापना कीजिए।
- (स) 'Ge' तथा 'Si' परमाणुओं की परमाणु-संरचनाओं के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास दर्शाएँ। इन्हें 'P-प्रकार' तथा 'N-प्रकार' का अर्धचालक कैसे बनाया जा सकता है ?
2. (a) Define the terms : 'magnetic field strength', 'magnetic flux density' and 'permeability' of a magnetic material. Write their SI units. 5

OR

A current carrying conductor is placed at an angle of 30° to a uniform magnetic field of strength $2 \times 10^3 \text{ T}$. The length of the conductor inside the magnetic field is 2 m and the current flowing through it is 1.6 A. Calculate the magnitude of the force experienced by it. 5

- (b) Distinguish between 'nuclear fission' and 'nuclear fusion'. Which one of them is used for release of energy in a nuclear reactor ? Name one fuel used in a nuclear reactor. 6
- (c) With the help of a circuit diagram, explain the working of a P-N-P transistor. 4

- (अ) चुम्बकीय पदार्थ के 'चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता', 'चुम्बकीय अभिवाह घनत्व' तथा 'चुम्बकशीलता' पदों को परिभाषित कीजिए। इनकी SI इकाइयाँ लिखिए।

अथवा

विद्युत् धारा प्रवाहित चालक को 2×10^3 T के एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता के क्षेत्र के साथ 30° कोण पर रखा गया है। यदि चुम्बकीय क्षेत्र में चालक की लम्बाई 2 m हो तथा इसमें प्रवाहित धारा 1.6 A हो, तो उस पर लगे बल के परिमाण की गणना कीजिए।

- (ब) 'नाभिकीय विखण्डन' तथा 'नाभिकीय संलयन' में अन्तर स्पष्ट करें। इनमें से कौनसी प्रक्रिया नाभिकीय रिएक्टर में ऊर्जा मुक्त करने के प्रयोग में लाई जाती है? नाभिकीय रिएक्टर में प्रयोग में लाए जाने वाले एक ईंधन का उल्लेख कीजिए।
- (स) एक परिपथ चित्र की सहायता से एक P-N-P ट्रांजिस्टर की कार्यविधि की व्याख्या कीजिए।

3. (a) Define the term 'capacitance' of a capacitor. Derive an expression for the total capacitance of 'n' capacitors arranged in series. 5

(b) On what factors does the force experienced by a moving electric charge inside a magnetic field depend? Write the corresponding mathematical expression for this force. State the rule used for determining the direction of this force. 6

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

OR

What is a P-N junction? How does it behave under forward and reverse bias? Explain with the help of circuit diagrams. 4

(अ) एक संधारित्र की 'धारिता' को परिभाषित करें। 'n' श्रेणीबद्ध संधारित्रों की कुल धारिता ज्ञात करने के लिए सूत्र की स्थापना करें।

(ब) चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान विद्युत् आवेश पर लगा बल किन-किन घटकों पर निर्भर करता है? इस बल का संगत गणितीय सूत्र लिखिए। इस बल की दिशा ज्ञात करने के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले नियम का उल्लेख कीजिए।

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

अथवा

P-N जंक्शन क्या होता है? अग्रदिशिक एवम् पश्चदिशिक बायसों के अन्तर्गत इसका व्यवहार कैसा होता है? परिपथ आरेखों की सहायता से समझाइए।

4. (a) Define electric potential at a point due to a point charge. Write its SI unit. Derive an expression for the electric potential at a point outside a charged sphere. 5
- (b) What are radiation hazards ? Mention four safety measures which should be taken against radioactive radiations. 6

OR

- What are radio isotopes ? Write their any four uses. 6
- (c) Explain the working of a full wave rectifier using semi-conductor diodes, with the help of a labelled circuit diagram. 4
- (अ) किसी बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत् विभव को परिभाषित कीजिए । इसकी SI इकाई लिखिए । आवेशित गोले के बाहर किसी बिन्दु पर विद्युत् विभव के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए ।
- (ब) विकिरणों से उत्पन्न जोखिम क्या हैं ? रेडियोएक्टिव विकिरणों से बचाव हेतु चार सुरक्षात्मक उपायों का उल्लेख कीजिए ।

अथवा

- रेडियो समस्थानिक क्या होते हैं ? इनके कोई चार उपयोग बताइए ।
- (स) एक नामांकित परिपथ चित्र की सहायता से अर्धचालक डायोडों का प्रयोग करके एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि की व्याख्या कीजिए ।

Physical constants

भौतिक नियतांक

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$$

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

$$\text{Charge on an electron} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

(इलेक्ट्रॉन पर आवेश)

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$