

Series ONS

SET-4

कोड नं. **105**  
Code No.

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 5 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 5 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 घण्टे

Time allowed : 3 hours

निर्देश : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Instruction : Attempt all questions.

अधिकतम अंक : 60

Maximum Marks : 60

1. (अ) स्थिर-विद्युतिकी में गॉस का प्रमेय लिखिए। इस प्रमेय का उपयोग करके किसी आवेशित धात्विक गोले के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत-क्षेत्र तीव्रता ज्ञात कीजिए, जब :
- (i) बिन्दु आवेशित धात्विक गोले से बाहर हो,
- (ii) बिन्दु आवेशित खोखले धात्विक गोले के अन्दर हो।

**अथवा**

उस बिन्दु आवेश का मान ज्ञात कीजिए जिससे 50 cm की दूरी पर उसकी विद्युत क्षेत्र तीव्रता  $2.0 \text{ NC}^{-1}$  हो।

- (ब) चुम्बकीय पदार्थों के 'चुम्बकीय क्षेत्र-तीव्रता', 'चुम्बकीय अभिवाह घनत्व' तथा 'चुम्बकशीलता' पदों को परिभाषित कीजिए। इनके S.I. मात्रक लिखिए।
- (स) 'Ge' तथा 'Si' परमाणुओं की परमाण्विक संरचनाएँ चित्र द्वारा दर्शाइए। इनको 'P-प्रकार' तथा 'N-प्रकार' का अर्धचालक कैसे बनाया जा सकता है? संक्षिप्त वर्णन कीजिए।
- (a) Write Gauss' theorem in electrostatics. Use it to find electric field strength at a point :
- (i) outside a charged metallic sphere,
- (ii) inside a charged metallic hollow sphere

**OR**

What is the magnitude of a point electric charge such that the electric field strength 50 cm away from it has the magnitude of  $2.0 \text{ NC}^{-1}$  ?

- (b) Define the terms : 'magnetic field strength', 'magnetic flux density' and 'permeability' of a magnetic material. Write their S.I. units.
- (c) Draw the atomic structures of 'Ge' and 'Si' atoms. How can these be made 'P-type' and 'N-type' semiconductor materials ? Explain briefly.

2. (अ) चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान विद्युत आवेश पर लगने वाला बल किन-किन कारकों पर निर्भर करता है? आवेश पर बल तथा इन कारकों के बीच का गणितीय व्यंजक लिखिए। इस बल की दिशा ज्ञात करने के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले नियम का उल्लेख कीजिए। 5

अथवा

25 cm लम्बी तथा 100 फेरों वाले किसी सॉलेनायड (परिनालिका) में अगर 3A की विद्युत धारा प्रवाहित हो रही हो, तो उसके केन्द्र में चुम्बकीय अभिवाह घनत्व का मान ज्ञात कीजिए।

- (ब) विकिरणों से उत्पन्न जोखिम क्या होते हैं? इनसे बचाव हेतु चार सुरक्षा उपायों की व्याख्या कीजिए। 5

- (स) नैज अर्धचालक क्या होते हैं? इन्हें अपद्रव्यी अर्धचालक कैसे बनाया जाता है? संक्षेप में लिखिए। ताप में वृद्धि से अपद्रव्यी अर्धचालक पदार्थ की चालकता कैसे प्रभावित होती है? 5

- (a) On what factors does the force experienced by a moving electric charge in a magnetic field depend? Write the mathematical expression for the force experienced by the charge and these factors. State the rule used to determine of the direction of this force.

OR

Calculate the magnetic flux density at the centre of a solenoid, having 100 turns carrying a current of 3A and length 25 cm.

- (b) What are 'radiation hazards'? Explain four safety measures which can be adopted against these.
- (c) What are 'intrinsic semi-conductors'? How can these be made 'extrinsic semi-conductors'? Explain briefly. How does increase in temperature affect the conductivity of an extrinsic semiconductor?

3. (अ) संधारित्र की 'धारिता' को परिभाषित कीजिए तथा इसका S.I. मात्रक भी लिखिए। संधारित्र में ऊर्जा कैसे संचित होती है? संधारित्र में संचित ऊर्जा के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए। 5
- (ब) रेडियो समस्थानिक क्या होते हैं? इनके कोई चार उपयोग लिखिए। 5
- (स) विद्युत परिपथ की सहायता से P-N-P ट्रांजिस्टर के कार्यकारी सिद्धान्त का वर्णन कीजिए। 5

### अथवा

नामांकित विद्युत परिपथ आरेख की सहायता से एक P-N संधि डायोड का 'पूर्ण तरंग दिष्टकारी' के रूप में प्रयोग किए जाने का वर्णन कीजिए।

- (a) Define the term 'capacitance' of a capacitor and write its S.I. unit. How is energy stored in it? Establish a relation for the energy stored in a capacitor.
- (b) What are 'radio-isotopes'? Write their any four uses.
- (c) With the help of a circuit diagram, explain the working principle of a P-N-P transistor.

### OR

With the help of a labelled circuit diagram, explain the use of P-N junction diode as a full wave rectifier.

4. (अ) किसी बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत विभव को परिभाषित करके इसका S.I. मात्रक लिखिए। आवेशित धात्विक गोले के बाहर किसी बिन्दु पर विद्युत विभव के लिये संबंध की स्थापना कीजिए। 5
- (ब) परिनालिका क्या होती है? धारावाही परिनालिका, छड़ चुम्बक की तरह क्यों व्यवहार करती है? किसी धारावाही परिनालिका के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता के लिये गणितीय व्यंजक लिखिए। 5
- (स) 'नाभिकीय विखण्डन' तथा 'नाभिकीय संलयन' प्रक्रियाओं में अन्तर स्पष्ट कीजिए। किसी विखण्डनीय पदार्थ का नाम लिखिए जो नाभिकीय रिएक्टर में उपयोग किया जाता है। 5

### अथवा

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

### भौतिक नियतांक

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

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

इलेक्ट्रॉन पर आवेश

$$= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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

- Define the term electric potential at a point due to a point electric charge and write its S.I. unit. Establish a relation for the electric potential at a point outside a charged metallic sphere.
- What is a solenoid? Why does a current carrying solenoid behave like a bar magnet? Write mathematical expression for the magnetic field strength at the centre of a current carrying solenoid.
- Distinguish between 'nuclear fission' and 'nuclear fusion'. Name one fissile material used in a nuclear reactor.

### OR

Atoms of which element fuse together to produce large amount of energy in the sun? Why can't nuclear fusion energy be produced conveniently for commercial purposes?

### Physical Constants

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

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

Charge on an electron

$$= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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