

Series : SSO/1

कोड नं.
Code No.

105/1

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 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 ।
- 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]

Time allowed : 3 hours]

[अधिकतम अंक : 60

[Maximum Marks : 60

निर्देश : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

Instructions : Attempt all questions.

1. (अ) एक बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत विभव शब्द की परिभाषा दीजिए तथा इसकी S.I. इकाई लिखिए । किसी बिन्दु विद्युत आवेश के लिये इसके सूत्र की स्थापना कीजिए ।

6

अथवा

एक धात्विक गोला जिसकी त्रिज्या 60 से.मी. है, को 1500 V विभव तक आवेशित किया गया है । गोले पर (i) कुल आवेश तथा (ii) एकत्रित विद्युत ऊर्जा की मात्रा की गणना कीजिए ।

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

5

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

4

(a) Define the term electric potential at a point due to a point electric charge. Write its S.I. unit. Establish a relation for it due to a point electric charge.

OR

A metallic sphere of radius 60 cm is charged to a potential of 1500 V. Calculate :

(i) total charge on the sphere, and

(ii) electrical energy stored on the sphere.

(b) Define the terms : 'Magnetic field strength', 'Magnetic flux density' and 'Permeability'. 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 semi-conductors ?

2. (अ) चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान बिन्दु आवेश पर लगा बल किन-किन घटकों पर निर्भर करता है ? इस बल तथा घटकों के बीच का सूत्र लिखिए । इस बल की दिशा ज्ञात करने के लिये प्रयोग में लाए जाने वाले नियम का उल्लेख कीजिए ।

5

अथवा

विद्युत-धारा प्रवाहित सीधे चालक को एक समान $1.0 \times 10^{-3} \text{ T}$ 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 धारा 0.8A हो, तो उस पर लगे बल की मात्रा की गणना कीजिए ।

(ब) 'रेडियो समस्थानिक' क्या होते हैं ? इनके किन्हीं चार उपयोगों का विवरण दीजिए ।

6

(स) P-N जंक्शन क्या होता है ? इसको अग्रदिशिक तथा पश्चदिशिक बायसों पर लगाए जाने पर इसका व्यवहार कैसे होता है, परिपथ चित्रों द्वारा वर्णन कीजिए । आवेश कणों के गतिमान होने की दिशा को अंकित कीजिए ।

4

(a) On what factors does the force experienced by a moving point charge inside a magnetic field depend ? Write the relation for this force experienced in terms of these factors. State the law which is used to know the direction of this force.

OR

A current carrying straight conductor is placed at an angle of 30° to a uniform magnetic field of strength $1.0 \times 10^{-3} \text{ T}$. The length of the conductor inside the magnetic field is 2 m and the current through it is 0.8 A. Calculate the magnitude of the force experienced by the conductor.

- (b) What are 'radio-isotopes' ? Write their any four uses.
- (c) What is a P-N junction ? Explain its action and behaviour under forward and reverse biasings by drawing circuit diagrams. Indicate the direction of movement of charge carriers.

3. (अ) स्थिर-विद्युतिकी में गॉस का प्रमेय लिखिए । इस प्रमेय की सहायता से एक सीधे आवेशित चालक के निकट किसी बिन्दु पर विद्युत-क्षेत्र तीव्रता के लिये सूत्र स्थापित कीजिए । 5
- (ब) विद्युत धारा प्रवाहित वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता के लिये सूत्र की स्थापना कीजिए । 6
- (स) 'अन्तस्थ: अर्धचालक' क्या होते हैं ? इन्हें अपद्रव्यी अर्धचालक कैसे बनाया जा सकता है ? तापमान में वृद्धि अर्धचालकों की चालकता को कैसे प्रभावित करती है ? 4

अथवा

एक विद्युत परिपथ की सहायता से एक P-N-P ट्रांजिस्टर की कार्यविधि के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए ।

- (a) Write Gauss theorem in electrostatics. Apply it to find the electric field strength at a point near a charged straight conductor.
- (b) Derive a relation for the magnetic field strength at the centre of a circular coil carrying electric current.
- (c) What are 'intrinsic semi-conductors' ? How can these be made 'extrinsic semi conductors' ? How increase in temperature affects the conductivity of intrinsic semi-conductors ?

OR

Explain the principle of working of a P-N-P transistor with the help of a circuit diagram.

4. (अ) एक संधारित्र की 'धारिता' शब्द को परिभाषित कीजिए । 'n' श्रेणीबद्ध लगे संधारित्रों की कुल धारिता ज्ञात करने के लिये सूत्र की स्थापना कीजिए । 5
- (ब) 'नाभिकीय विखण्डन' तथा 'नाभिकीय संलयन' में अन्तर स्पष्ट कीजिए । इनमें से कौन सी प्रक्रिया नाभिकीय रिएक्टर में ऊर्जा मुक्त करने के प्रयोग में लाई जाती है ? नाभिकीय रिएक्टर में प्रयोग में लाए जाने वाले किसी एक नाभिकीय ईंधन का नाम लिखिए । 6

अथवा

विकिरणों से उत्पन्न ज़ोखिम क्या होते हैं ? इनसे बचाव हेतु किन्हीं चार सुरक्षा सावधानियों का उल्लेख कीजिए ।

- (स) एक नामांकित विद्युत परिपथ चित्र की सहायता से एक P-N जंक्शन डायोड का पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में प्रयोग किये जाने का वर्णन कीजिए ।

4

भौतिक नियतांक

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

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

$$\text{इलैक्ट्रॉन पर आवेश की मात्रा} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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

- (a) Define the term ‘Capacitance’ of a capacitor. Derive a relation for the total capacitance of ‘n’ capacitors arranged in series.
- (b) Distinguish between ‘Nuclear fission’ and ‘Nuclear fusion’. Which one of these is used for release of energy in a nuclear reactor ? Name one nuclear fuel used in a nuclear reactor.

OR

What are ‘radiation-hazards’ ? Give four safety measures which should be taken to get protected from radiation hazards.

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

Physical constants :

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

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

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

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