

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 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 60

Maximum Marks : 60

निर्देश : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

Instruction : Attempt **all** questions.

1. (अ) स्थिर-विद्युतिकी में गाउस का प्रमेय बताइए । इस प्रमेय की सहायता से एक लम्बे सीधे आवेशित चालक के समीप बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र की तीव्रता के लिए सूत्र स्थापित कीजिए ।

6

अथवा

उस वियुक्त धन आवेशित बिन्दु पर आवेश की मात्रा का मान ज्ञात कीजिए, जिसके कारण उससे 10 सेमी की दूरी पर 100 V का विद्युत् विभव उत्पन्न होता हो ।

- (ब) 'चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता', 'चुम्बकीय अभिवाह घनत्व' तथा 'चुम्बकशीलता' पदों को परिभाषित कीजिए । इन सभी की एस.आई. (S.I.) इकाइयाँ भी लिखिए ।
- (स) 'अन्तस्थ: (नैज) अर्धचालक' क्या होते हैं ? इन्हें 'अपद्रव्यी अर्धचालक' कैसे बनाया जा सकता है ? तापमान, अन्तस्थ: अर्धचालकों की चालकता को कैसे प्रभावित करता है ?
- (a) State Gauss' theorem in electrostatics. Apply it to find the electric field strength at a point near a charged straight conductor.

5

4

OR

Calculate the magnitude of an isolated positive point charge which generates an electric potential of 100 V at a distance of 10 cm from it.

- (b) Define the terms 'magnetic field strength', 'magnetic flux density' and 'permeability'. Write their S.I. units.
- (c) What are 'intrinsic semiconductors'? How can these be made 'extrinsic semiconductors'? How does temperature affect conductivity of intrinsic semiconductors ?
2. (अ) विद्युत् धारा प्रवाहित वृत्ताकार कुंडली के केन्द्र बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।

5

अथवा

0.5 A की विद्युत् धारा प्रवाहित चालक को एकसमान $15 \times 10^{-3} \text{ T}$ चुम्बकीय तीव्रता क्षेत्र में लम्बित दशा में रखा गया है । यदि चुम्बकीय क्षेत्र में चालक की लम्बाई 1 m हो, तो उस पर लगे बल के परिमाण की गणना कीजिए ।

- (ब) 'विकिरणों से उत्पन्न जोखिम' क्या होते हैं ? इनसे बचाव हेतु किन्हीं चार सावधानियों का विवरण दीजिए ।
- (स) 'p-n संधि' से क्या अभिप्राय है ? 'अग्रदिशिक' एवं 'पश्चदिशिक' बायसों के अन्तर्गत इसका व्यवहार कैसा होता है ? उपयुक्त आरेखों की सहायता से स्पष्ट कीजिए ।

6

4

- (a) Derive an expression for the magnetic field strength at the centre of a circular coil carrying electric current.

OR

A current carrying conductor is placed at right angles to a uniform magnetic field of strength 15×10^{-3} T. If the length of the conductor inside the field is 1 m and the current flowing through it is 0.5 A, calculate the magnitude of the force experienced by it.

- (b) What are 'radiation-hazards' ? Write any four safety measures which can be taken against these.
- (c) What is a 'p-n junction' ? How does it behave under 'forward' and 'reverse' biasings ? Explain with the help of suitable diagrams.

3. (अ) एक संधारित्र की 'धारिता' को परिभाषित कीजिए । समान्तरबद्ध लगाए गए 'n' संधारित्रों की कुल धारिता ज्ञात करने के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए । 5

(ब) चुम्बकीय क्षेत्र में रखे विद्युत् धारा प्रवाहित चालक 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 लिए प्रयोग में लाए जाने वाले नियम का उल्लेख कीजिए । 6

(स) एक नामांकित विद्युत् परिपथ की सहायता से एक 'पूर्ण तरंग दिष्टकारी' की कार्यविधि की व्याख्या कीजिए । 4

अथवा

एक विद्युत् परिपथ की सहायता से n-p-n ट्रांज़िस्टर की कार्यविधि की व्याख्या कीजिए । आवेश वाहकों के गतिमान होने की दिशा को अंकित कीजिए ।

- (a) Define 'capacitance' of a capacitor. Establish a relation for the total capacitance of 'n' capacitors connected in parallel.
- (b) On what factors does the force experienced by a current carrying conductor placed in a magnetic field depend ? Write the relation between the force experienced and the factors. State the rule for determining the direction of this force.
- (c) Explain the working of a 'full wave rectifier' with the help of a labelled circuit diagram.

OR

Explain the working of an n-p-n transistor with the help of a circuit diagram. Mark the direction of movement of the charge carriers.

4. (अ) किसी विद्युत् आवेश के कारण किसी बिन्दु पर 'विद्युत् विभव' पद को परिभाषित कीजिए । बिन्दु आवेश द्वारा इसके लिए सूत्र की स्थापना कीजिए । 5
- (ब) 'रेडियो समस्थानिक' क्या होते हैं ? इनके किन्हीं चार उपयोगों का विवरण दीजिए । 6

अथवा

‘नाभिकीय विखण्डन’ तथा ‘नाभिकीय संलयन’ शब्दों में अन्तर स्पष्ट कीजिए । इनमें से कौन-सी प्रक्रिया नाभिकीय रिएक्टर में प्रयोग में लाई जाती है ? नाभिकीय रिएक्टर में प्रयोग में लाए जाने वाले किसी एक ईंधन का नाम लिखिए ।

- (स) ‘Ge’ तथा ‘Si’ परमाणुओं की परमाण्विक संरचनाएँ चित्र द्वारा दर्शाइए । इनको p-प्रकार अथवा n-प्रकार का अर्धचालक कैसे बनाया जा सकता है ? 4
- (a) Define the term ‘electric potential’ at a point due to an electric charge. Establish a relation for it due to a point charge.
- (b) What are ‘radio isotopes’ ? Write their any four uses.

OR

Distinguish between the terms ‘Nuclear fission’ and ‘Nuclear fusion’. Which one of these is used in a nuclear reactor ? Name any one fuel used in a nuclear reactor.

- (c) Draw the atomic structures of ‘Ge’ and ‘Si’ atoms. How can these be made p-type and n-type semiconductors ?

भौतिक नियतांक :

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

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

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

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

Physical constants :

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

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

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

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