

SET-4

Series BVM

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 6 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 पूर्वार्द्ध 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 6 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 ।

Instructions : Attempt **all** questions.

1. (अ) स्थिर-विद्युतिकी में गाउस का प्रमेय अभिव्यक्त कीजिए । इस प्रमेय का प्रयोग करके एक लम्बे, सीधे, आवेशित चालक के निकट किसी बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता ज्ञात करने के लिए गणितीय सूत्र की स्थापना कीजिए ।

5

अथवा

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

5

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

5

- (स) 'अन्तस्थ (नैज) अर्धचालक' क्या होते हैं ? इन्हें 'अपद्रव्यी अर्धचालक' कैसे बनाया जाता है ? तापमान में परिवर्तन करने से अर्धचालकों की चालकता कैसे प्रभावित होती है ?

5

- (a) State Gauss theorem in electrostatics. Apply it to establish a mathematical relation for the electric field strength at a point near a long, straight, charged conductor.

OR

A charge of $1500 \mu\text{C}$ is uniformly 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.
- (c) What are 'intrinsic semi-conductors' ? How are these converted into 'extrinsic semi-conductors' ? How does variation in temperature affect their conductivity ?

2. (अ) चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान बिन्दु आवेश पर लगा बल, किन-किन घटकों पर निर्भर करता है ? इन घटकों के पदों में इस बल का गणितीय सूत्र 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 लपेटों से युक्त कोई परिनालिका जिसमें 3 A की विद्युत्-धारा प्रवाहित हो रही हो, के केन्द्र पर चुम्बकीय अभिवाह घनत्व का मान ज्ञात कीजिए ।

5

- (ब) 'नाभिकीय विखण्डन' तथा 'नाभिकीय संलयन' पदों के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए । नाभिकीय रिएक्टर में ऊर्जा के निर्मोचन को स्पष्ट करने के लिए इनमें से कौन-सी एक प्रक्रिया का प्रयोग होता है ? नाभिकीय रिएक्टर में प्रयोग में लाए जाने वाले किसी एक नाभिकीय ईंधन का नाम लिखिए ।
- (स) 'Ge' तथा 'Si' परमाणुओं की परमाणु-संरचनाएँ चित्र द्वारा दर्शाइए । इनको 'P-प्रकार' तथा 'N-प्रकार' का अर्धचालक पदार्थ कैसे बनाया जा सकता है ? संक्षिप्त में स्पष्ट कीजिए ।

5

5

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

OR

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

- (b) Distinguish between the terms 'Nuclear fission' and 'Nuclear fusion'. Which one of these is used to explain the release of energy in a nuclear reactor ? Name one nuclear 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' semi-conductor materials ? Explain briefly.

3. (अ) किसी बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत् विभव को परिभाषित कीजिए तथा इसका S.I. मात्रक लिखिए। एकसमान आवेशित धात्विक गोले के बाहर किसी बिन्दु पर विद्युत् विभव के लिए गणितीय सूत्र की स्थापना कीजिए।

5

- (ब) 'विकिरण जोखिम' पद की व्याख्या कीजिए। इनसे बचाव हेतु किन्हीं चार सुरक्षा उपायों का उल्लेख कीजिए।

5

अथवा

सूर्य में काफी ज्यादा मात्रा में ऊर्जा मुक्त होने के लिए उत्तरदायी प्रक्रिया का नाम लिखिए। वाणिज्यिक प्रयोजनों के लिए ऊर्जा उत्पन्न करने हेतु इस प्रक्रिया का उपयोग क्यों नहीं किया जा सकता ?

5

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

5

- (a) Define electric potential at a point due to a point charge and write its S.I. unit. Establish a mathematical relation for the electric potential at a point outside a uniformly charged metallic sphere.
- (b) Explain the term 'radiation hazards'. Write four safety measures which can be taken against these.

OR

Name the process responsible for release of large amount of energy in the Sun. Why can't this process be used to produce energy for commercial purposes ?

- (c) Establish a mathematical relation for the magnetic field strength at the centre of a circular coil carrying electric current.

4. (अ) $0.5 \mu\text{F}$ तथा $0.3 \mu\text{F}$ धारिता वाले दो संधारित्रों को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। किस धारिता के संधारित्र को इस संयोजन के समानान्तर जोड़ा जाए ताकि सम्पूर्ण संयोजन की परिणामी धारिता $0.5 \mu\text{F}$ हो जाए ? 5
- (ब) रेडियो समस्थानिक क्या होते हैं ? किन्हीं दो रेडियो समस्थानिकों के नाम लिखिए तथा प्रत्येक का एक-एक उपयोग लिखिए। 5
- (स) 'जंक्शन डायोड' क्या होता है ? इसका प्रतीक/चिह्न बनाइए। p-n जंक्शन डायोड को एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में प्रयोग करने के लिए नामांकित विद्युत् परिपथ आरेख की सहायता से व्याख्या कीजिए। 5

अथवा

विद्युत् परिपथ आरेख की सहायता से एक N-P-N ट्रांज़िस्टर की कार्यविधि समझने के लिए आवेश वाहकों के जंक्शन में से गतिमान होने की प्रक्रिया को स्पष्ट कीजिए। 5

- (a) Two capacitors of capacitances $0.5 \mu\text{F}$ and $0.3 \mu\text{F}$ are joined in series. What must be the capacitance of a capacitor to be joined in parallel with this combination to have a resultant capacitance of $0.5 \mu\text{F}$ of the whole combination ?
- (b) What are radio isotopes ? Name any two radio isotopes and give one use of each of these.
- (c) What is a junction diode ? Draw its symbol. With the help of a labelled circuit diagram, explain the use of p-n junction diodes as a full wave rectifier.

OR

With the help of a circuit diagram, explain the movement of charge carriers through the junctions to understand the working of an N-P-N transistor.

भौतिक नियतांक :

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

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

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

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

Physical constants :

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

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

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

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