

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 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 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

अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 hours

Maximum Marks : 60

निर्देश : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

Instructions : Attempt **all** questions.

1. (अ) स्थिर-वैद्युतिकी में कूलॉम्ब का नियम लिखिए । किसी बिन्दु पर एक स्थित बिन्दु विद्युत् आवेश के कारण 'विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता' तथा 'विद्युत्-विभव' पदों को परिभाषित कीजिए तथा इनकी S.I. इकाइयाँ लिखिए । 6

अथवा

यदि एकल बिन्दु धनावेश का इससे 10 सेमी की दूरी पर विद्युत्-विभव 100 V हो, तो उस बिन्दु आवेश की मात्रा ज्ञात कीजिए । 6

- (ब) 'परिनालिका' किसे कहते हैं ? कोई विद्युत् धारावाही परिनालिका छड़ चुम्बक की भाँति क्यों व्यवहार करती है ? किसी विद्युत् धारावाही परिनालिका के केन्द्र बिन्दु पर चुम्बकीय-क्षेत्र तीव्रता के लिए सूत्र लिखिए । 5

- (स) 'Ge' तथा 'Si' परमाणुओं की परमाण्विक संरचना चित्र द्वारा दर्शाइए । इनको P-प्रकार तथा N-प्रकार के अर्धचालक पदार्थ कैसे बनाया जाता है ? संक्षेप में वर्णन कीजिए । 4

- (a) State Coulomb's Law in electrostatics. Define the terms : 'electric field strength' and 'electric potential' at a point due to a stationary point charge and write their S.I. units.

OR

What is the magnitude of an isolated positive point charge which has an electric potential of 100 V at a distance 10 cm from it ?

- (b) What is a 'solenoid' ? Why does a current carrying solenoid behave as a bar magnet ? Write an expression for the magnetic field strength at the centre of a current carrying solenoid.

- (c) Draw the atomic structure of 'Ge' and 'Si' atoms. How can these be made P-type and N-type semi-conductor materials ? Describe briefly.

2. (अ) चुम्बकीय पदार्थों के पद 'चुम्बकीय-क्षेत्र तीव्रता', 'चुम्बकीय अभिवाह घनत्व' तथा 'चुम्बकशीलता' को परिभाषित कीजिए । इनकी S.I. इकाइयाँ भी लिखिए । 5

अथवा

किसी इलेक्ट्रॉन को $6 \times 10^4 \text{ ms}^{-1}$ के एकसमान वेग से, 0.5 Wb-m^{-2} के एकसमान चुम्बकीय-क्षेत्र तीव्रता के क्षेत्र से 30° के कोण पर, प्रक्षेपित किया गया हो, तो इलेक्ट्रॉन पर लगे बल की मात्रा ज्ञात कीजिए । 5

- (ब) 'नाभिकीय विखण्डन' तथा 'नाभिकीय संलयन' में दो अन्तर लिखिए । नाभिकीय रिएक्टर में प्रयोग में लाए जाने वाले किसी एक नाभिकीय ईंधन का नाम लिखिए । प्रकृति में नाभिकीय संलयन द्वारा ऊर्जा उत्पादन का एक उदाहरण लिखिए । 6

- (स) विद्युत्-परिपथ आरेख की सहायता से एक N-P-N ट्रांजिस्टर की कार्यप्रणाली का विवरण दीजिए । परिपथ में आवेश वाहकों की गति को प्रदर्शित कीजिए । 4

- (a) Define the terms 'magnetic field strength', 'magnetic flux density' and 'permeability' of magnetic materials. Also write their S.I. units.

OR

An electron is projected with a uniform speed of $6 \times 10^4 \text{ ms}^{-1}$ at an angle of 30° to a uniform magnetic field of strength 0.5 Wb-m^{-2} . Calculate the magnitude of the force acting on the electron.

- (b) Write two differences between 'nuclear fission' and 'nuclear fusion'. Give the name of one substance used as nuclear fuel in a nuclear reactor. Write one example in nature in which energy is produced by nuclear fusion.
- (c) Explain the working of an N-P-N transistor with the help of a neat circuit diagram. Show the movement of charge carriers in the circuit.

3. (अ) स्थिर-वैद्युतिकी में गॉस का प्रमेय परिभाषित कीजिए । इस प्रमेय का उपयोग करके किसी आवेशित चादर के किसी समीप बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता के लिए सूत्र स्थापित कीजिए । 5

- (ब) विकिरणों से उत्पन्न जोखिम क्या होते हैं ? इनसे बचाव हेतु क्या सुरक्षा सावधानियाँ अपनाई जानी चाहिए ? 6

अथवा

'रेडियो-समस्थानिक' क्या होते हैं ? इनके किन्हीं चार उपयोगों का विवरण दीजिए । 6

- (स) P-N जंक्शन क्या होता है ? अग्रदिशिक एवं पश्चदिशिक बायसों के अन्तर्गत इसका कार्य कैसा होता है ? उपयुक्त परिपथ आरेखों द्वारा व्याख्या कीजिए । 4

- (a) State Gauss' theorem in electrostatics. Use it to establish a relation for electric field strength at a point, due to a charged plane sheet.

- (b) What are radiation-hazards ? What safety measures can be taken against these ?

OR

What are 'radio-isotopes' ? Write their any four uses.

- (c) What is a P-N junction ? How does it function under forward and reverse biasings ? Explain by drawing suitable neat circuit diagrams.

4. (अ) किसी संधारित्र की 'धारिता' शब्द को परिभाषित कीजिए । इसकी S.I. इकाई लिखिए । श्रेणीक्रम में संयोजित 'n' संधारित्रों की कुल धारिता के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए । 5

(ब) चुम्बकीय-क्षेत्र में गतिमान विद्युत् आवेश पर लगा बल किन-किन घटकों पर निर्भर करता है ? इस बल और घटकों के बीच का सूत्र लिखिए । इस बल की दिशा ज्ञात करने के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले नियम का विवरण दीजिए । 6

(स) 'अन्तस्थः' (नैज) अर्धचालक क्या होते हैं ? इन्हें 'अपद्रव्यी' अर्धचालक कैसे बनाया जा सकता है ? तापमान, अर्धचालकों की चालकता को कैसे प्रभावित करता है ? 4

अथवा

एक नामांकित विद्युत्-परिपथ आरेख की सहायता से एक अर्धचालक डायोड को "पूर्ण तरंग दिष्टकारी" के रूप में प्रयोग लाने का वर्णन कीजिए । 4

(a) Define the term 'Capacitance' of a capacitor. Write its S.I. unit. Establish a relation for the total capacitance of 'n' capacitors connected in series.

(b) On what factors does the force experienced by a moving electric charge inside a magnetic field depend ? Write the relation between this force and the factors involved. State the rule which determines the direction of this force.

(c) What are intrinsic semi-conductors ? How can these be made extrinsic semi-conductors ? How does temperature affect the conductivity of semi-conductor materials ?

OR

With the help of a neat, labelled circuit diagram, explain the working of a semi-conductor diode as a full wave rectifier.

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 :

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

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

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

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