

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 घंटे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 60

Maximum Marks : 60

निर्देश : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Instruction : Attempt all questions.

1. (a) स्थिर-विद्युतिकी में कूलाम के नियम को परिभाषित कीजिए । इसे गणितीय रूप में अभिव्यक्त कीजिए । कूलाम के नियम का प्रयोग करके एक कूलाम की परिभाषा लिखिए । 5

अथवा

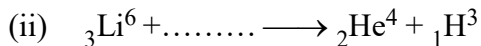
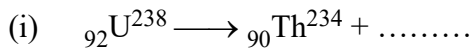
- (i) कूलाम के नियम का गणितीय रूप लिखिए ।
- (ii) दो आवेशित गोले जिन पर $+5C$ तथा $+9C$ के आवेश हैं, एक-दूसरे से 50 से.मी. दूर रखे हैं । दोनों के बीच लगने वाले स्थिरवैद्युतिकी बल के मान की गणना कीजिए ।
- (iii) यदि दोनों गोलों को छुआ कर उसी दूरी पर रख दिया जाता है तो दोनों के बीच बल के मान की गणना कीजिए ।
- (b) चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता की एस.आई. इकाई लिखिए । एक चुम्बकीय क्षेत्र में चलने वाले विद्युत आवेश पर लगने वाले बल का गणितीय सूत्र लिखिए । उन परिस्थितियों की व्युत्पत्ति कीजिए जिनमें बल (i) अधिकतम व (ii) न्यूनतम होता है । 5
- (c) नाभिकीय विघटन व संलग्न प्रक्रिया क्या होती हैं ? प्रत्येक को दर्शाने के लिए समीकरण लिखिए । दोनों में दो भिन्नताएँ लिखिए । 5
- (a) State Coulomb's law in electrostatics. Express it in mathematical form. Using Coulomb's law, define one coulomb.

OR

- (i) Write the mathematical form of Coulomb's law.
- (ii) Two charged spheres having $+5C$ and $+9C$ are separated by a distance of 50 cm. Calculate the magnitude of electrostatic force between them.
- (iii) If the charged spheres are touched and are again separated by the same distance, calculate the magnitude of force between them.
- (b) Write the S.I. unit of magnetic field intensity. Write the mathematical expression for the force acting on a point charge moving in a magnetic field. Deduce the conditions when this force is (i) Maximum, (ii) Minimum.
- (c) What are nuclear fission and fusion processes ? Write a representative equation for each. Write two differences between these processes.
2. (a) स्थिरवैद्युतिकी में गॉस के प्रमेय को परिभाषित कीजिए । इस प्रमेय का उपयोग करके एक Q आवेश वाले आवेशित खोखले गोले के बाहर किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की गणना कीजिए । 5
- (b) रेडियो-समस्थानिक क्या होते हैं ? किन्हीं तीन रेडियो-समस्थानिकों के नाम लिखिए तथा प्रत्येक का एक उपयोग लिखिए । 5

अथवा

रेडियो-समस्थानिक, प्राकृतिक समस्थानिकों से किस प्रकार भिन्न होते हैं ? यूरेनियम के दो समस्थानिकों के नाम लिखिए व निम्न समीकरणों को पूर्ण कीजिए :



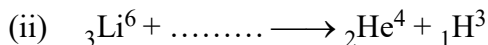
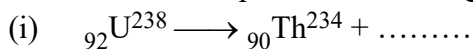
- (c) NPN ट्रांजिस्टर का प्रतीक चिह्न बनाइये । इसकी सही बायसिंग के लिए विद्युत परिपथ आरेख बनाइये तथा इसकी कार्यविधि लिखिए ।

5

- (a) State Gauss Theorem in electrostatics. Apply this theorem to find the electric field at a point outside a charged spherical shell having charge Q.
(b) What are radio-isotopes ? Name any three radio-isotopes and give one use of each.

OR

How do radio-isotopes differ from natural isotopes ? Write two isotopes of Uranium and complete the following nuclear equations :



- (c) Draw the symbol of NPN transistor. Draw a circuit diagram for its correct biasing and explain its working.

3. (a) धारक के सिद्धान्त को लिखिए । एक समान्तर प्लेट धारक जिसकी प्लेटों के बीच डाईलैक्ट्रिक रखा गया हो, की धारिता के सूत्र का व्युत्पन्न कीजिए ।

5

- (b) बायट-सैवर्ट के नियम का गणितीय सूत्र लिखिए और इसमें प्रयुक्त संकेतों के अर्थ लिखिए । इस नियम का प्रयोग करके एक धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए ।

5

अथवा

एक धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता के लिए सूत्र लिखिए । एक ऊर्ध्वाधर वृत्ताकार कुण्डली में दक्षिणावर्त दिशा में 2A की धारा बह रही है । यदि इसका व्यास 8 सेमी है और इसमें 10 फेरे हैं तो इसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र के परिमाण व दिशा ज्ञात कीजिए ।

- (c) स्पष्ट नामांकित चित्र की सहायता से एक नाभिकीय रियक्टर की कार्यविधि का वर्णन कीजिए । इसमें प्रयोग किए जाने वाले माडरेटर का क्या कार्य होता है ?

5

- (a) State the principle of a capacitor. Derive a mathematical expression for the capacitance of a parallel plate capacitor with a dielectric between its plates.
(b) Write the mathematical expression for Biot-Savart law giving the meaning of each symbol used therein. Apply this law to find the magnetic field at the centre of a current carrying circular coil.

OR

Write the mathematical formula for the magnetic field at the centre of a current carrying coil. A vertical coil of diameter 8 cm and having 10 turns carries a current of 2A in the clockwise direction. Calculate the magnitude and direction of the magnetic field at the centre of the coil.

- (c) Explain the working of a nuclear reactor with the help of a neat and labelled diagram. What is the function of moderator in it ?

4. (a) चुम्बकीय क्षेत्र में रखे एक धारावाहक चालक पर लगने वाले बल का गणितीय सूत्र लिखिए। एक तार में 8A की धारा बह रही है तथा यह 0.15 T के चुम्बकीय क्षेत्र से 30° का कोण बनाती है। इसके प्रति इकाई पर लगने वाले बल की गणना कीजिए। 5
- (b) अर्धचालक क्या होते हैं ? यह चालक तथा कुचालक से किस प्रकार भिन्न होते हैं ? दो अर्धचालक पदार्थों के नाम लिखिए। अर्धचालक पदार्थों की प्रतिरोधकता तापमान पर कैसे निर्भर करती है ? 5
- (c) P-N जंक्शन किस प्रकार बनता है ? इसका प्रतीक चिह्न बनाइये। इसके लिए अग्रदिशिक बायसिंग का विद्युत परिपथ बनाइये तथा विद्युत आवेशों के गतिमान होने का वर्णन कीजिए। 5

अथवा

P-N जंक्शन क्या होता है ? इसका प्रतीक चिह्न बनाइए तथा इसके अर्ध-तरंग दिष्टकारी के रूप में उपयोग का वर्णन कीजिए।

- (a) Write the mathematical expression for the force acting on a current carrying conductor placed in a magnetic field. A wire making an angle of 30° with magnetic field of 0.15 T carries a current of 8 A. Calculate the force per unit length on the wire.
- (b) What are semiconductors ? How do these differ from conductors and insulators ? Name two semiconductor materials. How does the resistivity of a semiconductor material depend upon temperature ?
- (c) How is a P-N junction formed ? Draw its symbol. Draw a circuit diagram for forward biasing of a P-N junction and explain the movement of charge carriers.

OR

What is a P-N junction ? Draw its symbol and explain, with the help of a circuit diagram, its use as a half-wave rectifier.

भौतिक नियतांक :

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

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

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

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

Physical constants :

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

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

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

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