SET-4

Series SGN

कोड नं.
Code No. **105**

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 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 **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-II
(सैद्धान्तिक)

APPLIED PHYSICS-II
(Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 60*

Time allowed : 3 hours *Maximum Marks : 60*

निर्देश : ***सभी*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।*

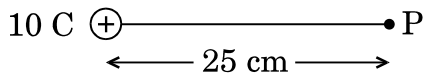
Instructions : *Attempt* ***all*** *questions.*

1. (अ) विद्युत्-क्षेत्र की तीव्रता पद को परिभाषित कीजिए । इसकी एस.आई. इकाई लिखिए । एक बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता के लिए गणितीय सूत्र व्युत्पन्न कीजिए । *5*

अथवा

(i) एक बिन्दु आवेश के कारण किसी बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता के लिए गणितीय सूत्र लिखिए ।

दिए गए चित्र में



(ii) बिन्दु P पर विद्युत्-क्षेत्र की तीव्रता की गणना कीजिए ।

(iii) यदि बिन्दु P पर 2 μC का आवेश रख दिया जाता है, तो इस आवेश पर कितना बल लगेगा ?

(ब) एक चुम्बकीय क्षेत्र में रखे धारावाही चालक पर लगने वाला बल किन कारकों पर निर्भर करता है ? इस बल के लिए सूत्र लिखिए । हम इस बल की दिशा किस प्रकार ज्ञात कर सकते हैं ? *5*

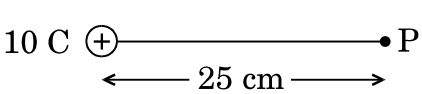
(स) नाभिकीय रिऐक्टर का नामांकित आरेख बनाइए । इसके प्रत्येक मुख्य भाग का कार्य लिखते हुए रिऐक्टर की कार्यविधि समझाइए । *5*

(a) Define the term electric field intensity. Write its S.I. unit. Derive the mathematical formula for electric field intensity at a point due to a point charge.

OR

(i) Write the mathematical formula for electric field intensity at a point due to a point charge.

In the given figure



(ii) Calculate the electric field intensity at point P.

(iii) If a charge of 2 μC is placed at the point P, what will be the force experienced by it ?

(b) On what factors does the force experienced by a current carrying conductor placed in a magnetic field depend ? Write the formula for this force. How can we know the direction of the force ?

(c) Draw a labelled diagram of a nuclear reactor. Explain its working giving the function of every main part of it.

2. (अ) p-n-p ट्रांज़िस्टर का प्रतीक चिह्न बनाइए । इस ट्रांज़िस्टर की सही बायसिंग दर्शाने के लिए विद्युत् परिपथ आरेख बनाइए । इसकी कार्यविधि समझाइए । *5*

(ब) चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता पद की परिभाषा लिखिए । इसकी एस.आई. इकाई लिखिए । एक परिनालिका के अन्दर किसी बिन्दु पर प्रवाहित स्थिर विद्युत् धारा के कारण चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता के लिए गणितीय सूत्र व्युत्पन्न कीजिए । *5*

अथवा

एक परिनालिका का आरेख बनाइए । इसके अन्दर किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता के लिए गणितीय सूत्र लिखिए । यदि एक परिनालिका, जिसमें 20 फेरे हैं, की लम्बाई 20 सेमी है और उसमें 2·5 A धारा बह रही है, तो परिनालिका के अन्दर किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता की गणना कीजिए ।

दिया गया है : $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ एस.आई. इकाई ।

(स) विद्युत् फ्लक्स पद की परिभाषा दीजिए । गाउस के प्रमेय का प्रयोग करके एक पतली आवेशित समतल चादर के पास किसी बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता के लिए गणितीय व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । *5*

(a) Draw a symbol of a p-n-p transistor. Draw a circuit diagram showing proper biasing of this transistor. Explain its working.

(b) Define the term magnetic field intensity. Write its S.I. unit. Derive a mathematical formula for the magnetic field intensity at a point inside a solenoid due to a constant current flowing through it.

OR

Draw a diagram of a solenoid. Write the mathematical formula for the magnetic field intensity at a point inside it. If the length of a solenoid having 20 turns is 20 cm and it carries a current of 2·5 A, calculate the magnetic field intensity at a point inside it.

Given : $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ S.I. units.

(c) Define the term electric flux. Using Gauss's theorem, derive a mathematical expression for the electric field intensity at a point near a charged plane thin sheet.

3. (अ) संधारित्रों को श्रेणीक्रम में किस उद्देश्य के लिए जोड़ा जाता है ? जब तीन संधारित्रों को, जिनकी धारिताएँ C_1, C_2 तथा C_3 हैं, श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है, तो उनकी कुल धारिता के लिए गणितीय सूत्र व्युत्पन्न कीजिए । *5*

(ब) विकिरण जोखिम क्या होते हैं ? विकिरण जोखिमों के दो उदाहरण दीजिए । इनके हानिकारक प्रभाव लिखिए । इन जोखिमों से हम अपने-आप को कैसे बचा सकते हैं ? *5*

अथवा

विकिरण समस्थानिक (रेडियो-आइसोटोप) क्या होते हैं ? किन्हीं दो विकिरण समस्थानिकों (रेडियो-आइसोटोपों) के नाम लिखिए तथा प्रत्येक का एक-एक उपयोग बताइए ।

(स) नैज अर्धचालक व बाह्य अर्धचालक क्या होते हैं ? प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए । क्या बाह्य अर्धचालक आवेशित होते हैं या आवेशरहित (निरावेशित) ? नैज अर्धचालक पदार्थों की चालकता तापमान पर कैसे निर्भर करती है ? *5*

(a) For what purpose are capacitors connected in series ? Derive the mathematical formula for the total capacitance when three capacitors having capacitances C_1, C_2 and C_3 are connected in series.

(b) What are radiation hazards ? Give two examples of radiation hazards. Write their harmful effects. How can we protect ourselves from these hazards ?

OR

What are radioisotopes ? Name any two radioisotopes and give one use of each.

(c) What are intrinsic and extrinsic semiconductors ? Give one example of each. Are extrinsic semiconductors charged or neutral ? How does the conductivity of intrinsic semiconductor materials depend on temperature ?

4. (अ) एक सीधे लम्बे धारावाही चालक से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र पैटर्न का आरेख खींचिए । एक अनंतत: लम्बे सीधे धारावाही चालक में 100 A की धारा बह रही है, तो उससे 5 सेमी की दूरी पर एक बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता की गणना कीजिए । चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता की एस.आई. इकाई लिखिए । *5*

(ब) सूर्य में उत्पन्न ऊर्जा के लिए उत्तरदायी प्रक्रिया का नाम लिखिए । इस प्रक्रिया को दर्शाने के लिए एक निरूपक समीकरण लिखिए । क्या यह अभिक्रिया पृथ्वी पर रहने वाले जीवों के लिए हानिकारक है ? कारण बताइए । *5*

(स) p-n जंक्शन कैसे बनाया जाता है ? इसका प्रतीक चिह्न बनाइए । p-n डायोड को एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में प्रयोग करने के लिए विद्युत् परिपथ आरेख की सहायता से स्पष्ट कीजिए । *5*

अथवा

p-n जंक्शन कैसे बनाया जाता है ? इसका प्रतीक चिह्न बनाइए । इसके लिए अग्रदिशिक व पश्चदिशिक बायसिंग के विद्युत् परिपथ आरेख बनाइए । इनमें से कौन-सी बायसिंग में p-n जंक्शन में से आवेश वाहक गतिमान होते हैं ?

(a) Draw the magnetic field pattern due to a long straight current carrying conductor. Calculate the magnetic field strength at a point at a distance of 5 cm from an infinitely long straight conductor carrying a current of 100 A. Write the S.I. unit of the magnetic field strength.

(b) Name the process responsible for release of energy in the Sun. Write the representative equation for the same. Is the reaction harmful for living beings on Earth ? Give reasons.

(c) How is a p-n junction made ? Draw its symbol. Explain the use of a p-n diode as a full wave rectifier with the help of a circuit diagram.

OR

How is p-n junction made ? Draw its symbol. Draw circuit diagrams for forward and reverse biasing. In which of these biasings do the charge carriers move through the p-n junction ?

भौतिक नियतांक :

$\varepsilon_0 = 8{\cdot}854 \times 10^{-12}$ F m^{-1}

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

इलेक्ट्रॉन पर आवेश (e) = $1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ C

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ Nm^2 C^{-2}

Physical constants :

$\varepsilon_0 = 8{\cdot}854 \times 10^{-12}$ F m^{-1}

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

Charge on an electron (e) = $1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ C

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ Nm^2 C^{-2}