

नामांक				Roll No.		

No. of Questions — 24

No. of Printed Pages — 11

SS—40—1—Phy. I

उच्च माध्यमिक परीक्षा, 2011

SENIOR SECONDARY EXAMINATION, 2011

वैकल्पिक वर्ग II (OPTIONAL GROUP II — SCIENCES)

भौतिक विज्ञान — प्रथम पत्र

(PHYSICS — First Paper)

समय : 3 $\frac{1}{4}$ घण्टे

पूर्णांक : 40

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

GENERAL INSTRUCTIONS TO THE EXAMINEES :

1. परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें ।
Candidate must write first his / her Roll No. on the question paper compulsorily.
2. प्रश्न पत्र के हिन्दी व अंग्रेजी रूपान्तर में किसी प्रकार की त्रुटि / अन्तर / विरोधाभास होने पर हिन्दी भाषा के प्रश्न को सही मानें ।
If there is any error / difference / contradiction in Hindi and English versions of the question paper, the question of Hindi version should be treated valid.
3. **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं । प्रश्न क्रमांक **23** व **24** में आन्तरिक विकल्प हैं ।
All questions are compulsory. Question Nos. **23** and **24** have internal choices.
4. प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें ।
Write the answer to each question in the given answer-book only.
5. प्रश्न क्रमांक **2** से **5** तक अति लघूत्तरात्मक प्रश्न हैं ।
Question Nos. **2** to **5** are Very Short Answer type questions.

6. जहाँ भी आवश्यक हो, चित्र में विद्युत धारा एवं विद्युत क्षेत्र की दिशा दिखायें ।
Wherever necessary, show the direction of the electric current and electric field in the diagram.

7. जिस प्रश्न के एक से अधिक समान अंक वाले भाग हैं, उन सभी भागों का हल एक साथ सतत् लिखें ।

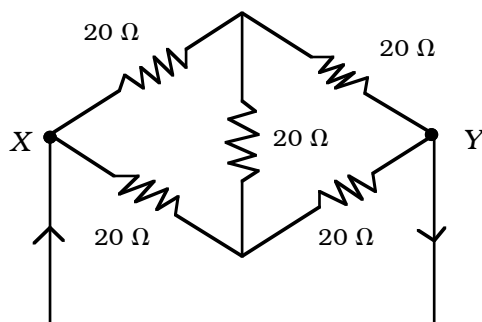
For questions having more than one part carrying similar marks, the answers of those parts are to be written together in continuity.

8. प्रश्न क्रमांक 1 के चार भाग (i, ii, iii तथा iv) हैं । प्रत्येक भाग के उत्तर के चार विकल्प (अ, ब, स एवं द) हैं । सही विकल्प का उत्तराक्षर उत्तर-पुस्तिका में निम्नानुसार तालिका बनाकर लिखें :

There are *four* parts (i, ii, iii and iv) in Question No. 1. Each part has *four* alternatives A, B, C and D. Write the letter of the correct alternative in the answer-book at a place by making a table as mentioned below :

प्रश्न क्रमांक Question No.	सही उत्तर का क्रमाक्षर Correct letter of the Answer
1. (i)	
1. (ii)	
1. (iii)	
1. (iv)	

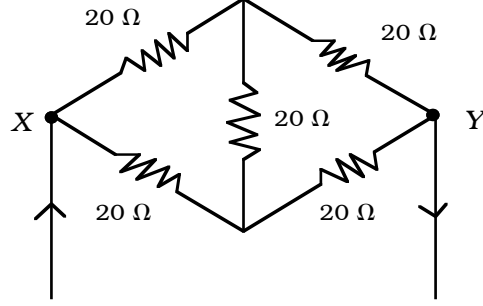
1. (i) दिये हुए परिपथ में X तथा Y बिन्दुओं के मध्य तुल्य प्रतिरोध है



- (अ) 10Ω
(स) 20Ω

- (ब) 80Ω
(द) 100Ω

The equivalent resistance between the points X and Y of the circuit shown is



- (A) 10 Ω (B) 80 Ω
(C) 20 Ω (D) 100 Ω.

 $\frac{1}{2}$

(ii) उदासीन ताप के नीचे तापीय विद्युतवाहक बल

- (अ) संधियों के बीच तापान्तर बढ़ने से बढ़ता है
(ब) संधियों के बीच तापान्तर बढ़ने से घटता है
(स) सदैव शून्य होता है
(द) सदैव नियत रहता है ।

The thermo *e.m.f.* below neutral temperature

- (A) rises by increasing temperature difference between junctions
(B) decreases by increasing temperature difference between junctions
(C) always remains zero
(D) always remains constant.

 $\frac{1}{2}$

(iii) यदि दो चुम्बकीय ध्रुवों, जिनकी ध्रुव प्रबलता एक ऐम्पियर-मीटर है के मध्य की दूरी 10 सेमी है, तो इनके मध्य लगने वाले बल का मान है

- (अ) $4\pi \times 10^{-5}$ N (ब) $4\pi \times 10^{-7}$ N
(स) 10^{-5} N (द) 10^{-7} N.

If the distance between two magnetic poles of pole strength one ampere-metre is 10 cm, then the value of force experienced between them is

- (A) $4\pi \times 10^{-5}$ N (B) $4\pi \times 10^{-7}$ N
 (C) 10^{-5} N (D) 10^{-7} N. $\frac{1}{2}$

(iv) यदि समान वेग से समान समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में कणों को लम्बवत प्रक्षेपित किया जाता है, तो निम्न में से किस कण पर सर्वाधिक चुम्बकीय बल लगेगा ?

- (अ) ${}_{-1}e^0$ (ब) ${}_3\text{Li}^7$
 (स) ${}_1\text{H}^1$ (द) ${}_2\text{He}^4$.

If particles of same velocity are projected perpendicularly in a same uniform magnetic field, which of the following particles experiences more magnetic force ?

- (A) ${}_{-1}e^0$ (B) ${}_3\text{Li}^7$
 (C) ${}_1\text{H}^1$ (D) ${}_2\text{He}^4$. $\frac{1}{2}$

2. उन दो पदार्थों के नाम लिखिए जिनका प्रतिरोध ताप गुणांक α ऋणात्मक होता है ।

Write the names of two substances, whose temperature coefficient of resistance α is negative. $\frac{1}{2}$

3. सीबेक श्रेणी के प्रथम व अंतिम धातु के नाम लिखिए ।

Write the names of first and last metals of the Seebeck series. $\frac{1}{2}$

4. उदासीन बिन्दु को परिभाषित कीजिए ।

Define neutral point. $\frac{1}{2}$

5. चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करने के कोई दो स्रोत लिखिए ।

Write any two sources to produce magnetic field. $\frac{1}{2}$

6. साबुन के बुलबुले का आकार आवेशित करने पर बढ़ जाता है । क्यों ? आवेश घनत्व व बुलबुले की त्रिज्या में सम्बन्ध लिखिए ।

The size of soap bubble increases on charging. Why ? Write the relation between charge density and radius of bubble. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

7. अनन्त रेखीय आवेश का आवेश घनत्व 2 माइक्रोकूलॉम / मीटर है । विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के मान को उस बिन्दु पर ज्ञात कीजिए जो इस रेखीय आवेश से लम्बवत 5 सेमी दूरी पर हवा में रखा हुआ है ।

Charge density of an infinite linear charge is 2 microcoulomb/metre.

Determine the value of electric field intensity at a point which is 5 cm away perpendicularly from this linear charge in air. 1

8. सेल के विद्युत वाहक बल एवं टर्मिनल वोल्टता में क्या अन्तर है ? ये आपस में किस तरह से सम्बन्धित हैं ?

What is the difference between electromotive force and terminal voltage of a cell ? How are they related with each other ? $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

9. (i) पेल्टियर गुणांक की परिभाषा लिखिए ।
(ii) उस व्यंजक को लिखिए जो पेल्टियर गुणांक एवं सीबेक नियतांक में सम्बन्ध बताता है ।

(i) Define Peltier coefficient.

(ii) Write the formula which shows the relation between Peltier coefficient and Seebeck coefficient. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

10. शैथिल्य के कारण ऊर्जा ह्रास की दर क्या होती है ? यह ऊर्जा किस रूप में प्रकट होती है ?

What is the rate of energy loss due to Hysteresis ? In what form does this energy appear ? $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

11. एक धारावाही परिनलिका, जिसके बाएँ सिरे से धारा दक्षिणावर्त बह रही है, में उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र को चित्र द्वारा दर्शाइए ।

In a current carrying solenoid the current is flowing clockwise from left end. Draw the magnetic field produced in it. 1

12. फ्लेमिंग के दाहिने हाथ का नियम लिखिए ।

Write Fleming's right hand rule. 1

13. 10 फेरों वाली एक कुण्डली में सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स 0.1 सेकण्ड में 0.8 वेबर से घटकर 0.2 वेबर रह जाता है । कुण्डली के सिरों के मध्य प्रेरित वि० वा० बल का मान ज्ञात कीजिए ।

Magnetic flux associated with a coil having 10 turns decreases from 0.8 Wb to 0.2 Wb in 0.1 sec. Find out induced e.m.f. across the ends of the coil. 1

14. तीन बिन्दु आवेशों से निर्मित किसी तन्त्र की विद्युत स्थितिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए ।

Find out the electrical potential energy of a system made from three point charges. 2

15. एक $6 \mu\text{F}$ के संधारित्र का विभवान्तर 10 वोल्ट से बढ़ाकर 20 वोल्ट कर देने पर उसकी ऊर्जा में वृद्धि की गणना कीजिए ।

Calculate the increase in energy of a capacitor of capacity $6 \mu\text{F}$ when its potential difference is increased from 10 volt to 20 volt. 2

16. व्हीटस्टोन ब्रिज का नामांकित चित्र बनाकर इसकी संतुलित अवस्था की शर्त प्राप्त कीजिए ।

Draw labelled diagram of Wheatstone bridge and obtain its condition of balance. $\frac{1}{2} + 1 \frac{1}{2} = 2$

17. एक वोल्टमीटर के अंशांकन में 1.1 वोल्ट विद्युत वाहक बल का मानक सेल 5.5 मीटर लम्बाई पर संतुलित होता है । यदि एक 2.3Ω के प्रतिरोध में 0.11 ऐम्पियर धारा प्रवाहित हो, तो उसके सिरों पर विभवान्तर कितनी लम्बाई पर संतुलित होगा ? वोल्टमीटर इस पाठ्यांक को 0.25 वोल्ट पढ़ता है, तो उसके पाठ्यांक में त्रुटि क्या होगी ?

In a calibration of a voltmeter, a standard cell of e.m.f. 1.1 volt is balanced at 5.5 m length. If current of 0.11 A flows in a resistance of 2.3Ω , on what length the potential difference developed at its ends will balance ? If the voltmeter reads this reading 0.25 volts, calculate the error in its reading. 2

18. एक इलेक्ट्रॉन r त्रिज्या के कक्षा में कक्षीय वेग v से परिभ्रमण करता है । इसके चुम्बकीय आघूर्ण का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए ।

An electron revolves with an orbital velocity v in an orbit of radius r . Derive the formula for its magnetic moment. 2

19. जब किसी कुण्डली के पास छड़ चुम्बक का दक्षिण ध्रुव लाया जाता है, तो कुण्डली में प्रेरित धारा की दिशा क्या होगी ? चित्र बनाकर समझाइए ।

When south pole of a bar magnet moves towards a coil, then what will be the direction of induced current in a coil ? Explain with diagram.

$$\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 2$$

20. वाटहीन धारा की परिभाषा लिखिए । एक परिपथ में 100 वोल्ट का विद्युत वाहक बल लगाने पर एक ऐम्पयर की धारा प्रवाहित होती है । यदि धारा व वि० वा० बल में $\frac{\pi}{3}$ का कलान्तर है । ज्ञात कीजिए

- (i) शक्ति गुणांक
- (ii) परिपथ में औसत शक्ति
- (iii) शक्तिहीन धारा का वर्ग माध्य मूल मान ।

Define wattless current. In a circuit, when 100 volt e.m.f. is applied, one ampere current flows. If the phase difference between current and electromotive force is $\frac{\pi}{3}$, calculate

- (i) power factor
- (ii) average power in the circuit
- (iii) root mean square value of wattless current. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2$

21. एक लम्बी परिनलिका के स्वप्रेरकत्व का व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

Obtain formula for self-inductance of a long solenoid.

2

22. बायो-सावर्ट नियम का कथन एवं गणितीय रूप लिखिए । किसी सीधे तथा परिमित लम्बाई के धारावाही चालक तार के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए एवं दर्शाइये कि यदि धारावाही चालक अनन्त लम्बाई का हो, तो उससे लम्बवत दूरी d पर स्थित किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र $B = \frac{\mu_0 I}{2 \pi d}$ होता है । आवश्यक चित्र बनाइए ।

State Biot-Savart's law and write its mathematical formula. Deduce an expression for magnetic field produced by a current carrying straight conductor of finite length. Hence show that magnetic field produced at a point by current carrying straight conductor of infinite length at a perpendicular distance d from it is $B = \frac{\mu_0 I}{2 \pi d}$. Draw necessary diagram.

$$1 + 1 \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1 = 4$$

23. गाउस के नियम का कथन एवं इसका गणितीय रूप लिखिए । गाउस के नियम से एक समरूप आवेशित अपरिमित चालक परत के कारण उसके समीप के किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए । आवश्यक चित्र एवं विद्युत क्षेत्र की तीव्रता की पृष्ठीय आवेश घनत्व पर निर्भरता को वक्र बनाकर दर्शाइये ।

अथवा

विद्युत व द्विध्रुव आघूर्ण क्या है ? समरूप विद्युत क्षेत्र में रखे एक विद्युत द्विध्रुव को उसकी स्थाई साम्यावस्था से θ_0 कोण से घुमाने में सम्पन्न कार्य की गणना कीजिए । यदि घुमाव कोण (θ_0) का मान 90° व 180° हो, तो कार्य के मान क्या होंगे ? आवश्यक चित्र बनाइये ।

State Gauss law and write its mathematical formula. Using Gauss law, obtain an expression for electric field intensity at a point near to a uniformly charged infinite conducting sheet. Draw necessary diagram and show the variation of intensity of electric field with surface charge density by graph. 1 + 2 + 1 = 4

OR

What are electric dipole and electric dipole moment ? Calculate the work done in rotating an electric dipole kept in uniform electric field by an angle θ_0 from its stable equilibrium state. If value of rotating angle (θ_0) becomes 90° and 180° , then what will be the value of work done ? Draw necessary diagram. 1 + 2 + 1 = 4

24. संधारित्र किसे कहते हैं ? इसका सिद्धान्त लिखें । आवेशित संधारित्र में संग्रहित ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त करें । यह ऊर्जा कहाँ संग्रहित रहती है ? समान्तर पट्ट संधारित्र का नामांकित चित्र बनाइये एवं उसमें उत्पन्न विद्युत क्षेत्र की दिशा को प्रदर्शित कीजिए ।

अथवा

वैद्युत धारिता को परिभाषित कीजिए । सिद्ध करें कि जब हम दो आवेशित चालकों को नगण्य धारिता के चालक तार से जोड़ते हैं, तो उनके विभव में परिवर्तन का अनुपात उनकी धारिताओं के अनुपात के व्युत्क्रमानुपाती होता है । आवश्यक चित्र बनाइए ।

What is a capacitor ? Explain its principle. Derive an expression for energy stored in a charged capacitor. Where is this energy stored ? Draw a labelled diagram of parallel plate capacitor and show the direction of electric field produced in it. 1 + 2 + 1 = 4

OR

Define electrical capacity. Prove that when we connect two charged conductors by a conducting wire of negligible capacity the ratio of change in their potential is inversely proportional to ratio of their capacities. Draw necessary diagram. 1 + 2 + 1 = 4
