

151

346(JS)

2025

भौतिक विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट

पूर्णांक : 70

निर्देश :

- प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।
- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- इस प्रश्न-पत्र में पाँच खण्ड हैं : खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द' तथा खण्ड 'य'।
- खण्ड 'अ' बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- खण्ड 'ब' अति लघु-उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- खण्ड 'स' लघु-उत्तरीय प्रकार-1 का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं।
- खण्ड 'द' लघु-उत्तरीय प्रकार-II का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं।
- खण्ड 'य' विस्तृत-उत्तरीय है। प्रत्येक प्रश्न के 5 अंक हैं। इस खण्ड के सभी चार प्रश्नों में प्रायोगिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। इस प्रश्नों में प्रायोगिक दिए गए चयन में से केवल एक ही करना है।
- प्रश्न-पत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

Instructions :

- First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.
- All questions are compulsory.
- This question paper consists of five Sections: Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.
- Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.
- Section B is of very short answer type and each question carries 1 mark.
- Section C is of short answer type-I and each question carries 2 marks.
- Section D is of short answer type-II and each question carries 3 marks.
- Section E is of long answer type. Each question carries 5 marks. All questions of this section have been given internal choice. You have to do only one question from the choice given in the questions.
- The symbols used in question paper have usual meanings.



1. (क) विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के संचरण में संचरण की दिशा तथा ध्रुवण तल के बीच कोण होता है : 1

- (A) 0°
- (B) 45°
- (C) 90°
- (D) 180°

(ख) जब m_1 तथा m_2 द्रव्यमान के दो नाभिक परस्पर संलयित होकर m द्रव्यमान का नाभिक बनाते हैं तो ऊर्जा का उत्सर्जन होता है। इस प्रक्रिया में : 1

- (A) $(m_1 + m_2) < m$
- (B) $(m_1 + m_2) > m$
- (C) $(m_1 + m_2) = m$
- (D) $m_1 m_2 > m^2$

(ग) एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में 8 ओम का प्रतिरोध तथा 6 ओम का प्रेरकत्व प्रतिघात श्रेणी क्रम में लगे हैं। परिपथ की प्रतिबाधा होगी : 1

- (A) 2 ओम
- (B) 14 ओम
- (C) $14\sqrt{2}$ ओम
- (D) 10 ओम

घ) निर्वर्त की विद्युतशीलता का मात्रक है :

1

- (A) न्यूटन मी²/कूलॉम²
- (B) कूलॉम²/न्यूटन मी²
- (C) न्यूटन/कूलॉम
- (D) न्यूटन वोल्ट/मी²

ङ) न्यूनतम आवृत्ति की विद्युत-चुम्बकीय तरंग है :

1

- (A) पराबैंगनी किरणें
- (B) X-किरणें
- (C) गामा (γ -) किरणें
- (D) सूक्ष्म तरंगें

च) अनुचुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति (χ) परम ताप (T) के साथ किस प्रकार बदलती है ?

1

- (A) $\chi \propto T$
- (B) $\chi \propto T^{-1}$
- (C) $\chi = \text{नियतांक}$
- (D) $\chi \propto e^T$

SECTION - A

(a) The angle between polarization plane and direction of propagation of electromagnetic waves is :

1

- (A) 0°
- (B) 45°
- (C) 90°
- (D) 180°

- (b) The energy is emitted when two nuclei of masses m_1 and m_2 are fused together to make a nucleus of mass m . In this process : 1
- (A) $(m_1 + m_2) < m$
- (B) $(m_1 + m_2) > m$
- (C) $(m_1 + m_2) = m$
- (D) $m_1 m_2 > m^2$
- (c) The resistance of 8 ohm and inductive reactance of 6 ohm are connected in series in an alternating current circuit. The impedance of circuit will be : 1
- (A) 2 ohm
- (B) 14 ohm
- (C) $14\sqrt{2}$ ohm
- (D) 10 ohm
- (d) The unit of permittivity of vacuum is : 1
- (A) Newton $m^2/\text{coulomb}^2$
- (B) $\text{coulomb}^2/\text{Newton } m^2$
- (C) Newton/coulomb
- (D) Newton volt/ m^2
- (e) Electro-magnetic wave of minimum frequency is : 1
- (A) Ultraviolet rays
- (B) X-rays
- (C) Gamma (γ -) rays
- (D) Micro waves
- (f) How does the magnetic susceptibility (χ) of paramagnetics change with respect to absolute temperature (T) ? 1
- (A) $\chi \propto T$
- (B) $\chi \propto T^{-1}$
- (C) $\chi = \text{constant}$
- (D) $\chi \propto e^T$

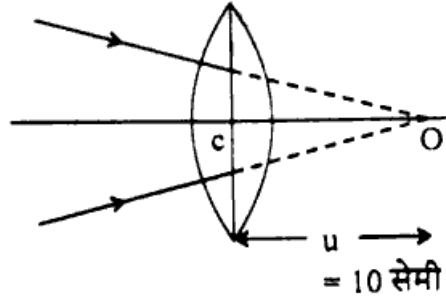
2. (क) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन से क्या तात्पर्य है ? किरण आरेख बनाकर दिखाइये । 1
- (ख) समस्थानिक एवं समभारिक नाभिकों में अन्तर समझाइये । 1
- (ग) ओमीय एवं अन्-ओमीय प्रतिरोधों के लिये वोल्टता (V) एवं धारा (I) के बीच ग्राफ खींचिये । 1
- (घ) एक चालक पर 2.4×10^{-18} कूलॉम धनात्मक आवेश है । बताइये कि चालक पर कितने इलेक्ट्रॉनों की कमी या अधिकता है । 1
- (ङ) किसी प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में एक वोल्टेज (V) समीकरण $V = 40 \sin (100 \pi t)$ वोल्ट द्वारा प्रदर्शित होता है । यहाँ t सेकण्ड में है । समय-वोल्टता ग्राफ उचित पैमाने पर पूरे चक्र के लिये बनाइये । 1
- (च) हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर प्रति सेकण्ड 6.0×10^{15} चक्कर लगाता है । वृत्तीय पथ के किसी बिन्दु पर धारा का मान क्या होगा ? 1

SECTION - B

2. (a) What do you mean by total internal reflection ? Show it by drawing ray diagram. 1
- (b) Differentiate between isotopes and isobars. 1
- (c) Draw the graph between Voltage (V) and Current (I) for ohmic and non-ohmic resistances. 1
- (d) A conductor has positive charge of 2.4×10^{-18} coulomb. Find how much electrons are in deficit/excess on the conductor. 1
- (e) Voltage (V) equation in an alternating current circuit is represented by $V = 40 \sin (100 \pi t)$ volt. Here t is in second. Draw the time-voltage graph for one cycle with proper scale. 1
- (f) Electron in the hydrogen atom is moving round the nucleus with 6.0×10^{15} cycle per second. What will be the value of current at a point on circular path ? 1

खण्ड – 'स'

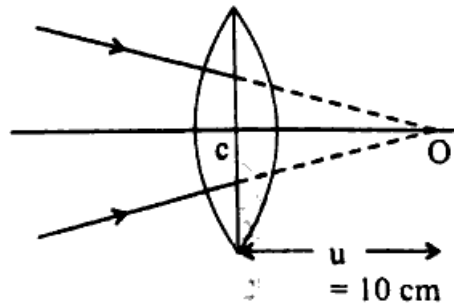
3. (क) परमाणु के रदरफोर्ड मॉडल की मुख्य कमियाँ क्या हैं ? 2
- (ख) एक उत्तल लेंस पर प्रकाश की किरणें चित्र के अनुसार पड़ रही हैं। यदि लेंस की फोकस दूरी 20 सेमी है तो प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात कीजिये। किरण का मार्ग भी दिखाइये। 2



- (ग) विद्युत-चुम्बकीय तरंगें क्या होती हैं ? इनके संचरण आरेख खींचकर विद्युत-क्षेत्र एवं चुम्बकीय-क्षेत्र अवयव दिखाइये। 2
- (घ) चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण का सूत्र स्थापित कीजिये। 2

SECTION – C

3. (a) What are the demerits of Rutherford model of an atom ?
- (b) The light rays are incident on a convex lens as in figure. If focal length of lens is 20 cm then find the position of image. Show ray diagram as well.



- (c) What are electromagnetic waves ? By drawing its propagation diagram, show the electric field and magnetic field in it.
- (d) Establish the formula of magnetic dipole moment.

खण्ड - 'द'

4. (क) गॉस के नियम का उपयोग करते हुये एक अनन्त लम्बाई के एकसमान आवेशित सीधे तार के कारण उत्पन्न विद्युत क्षेत्र का सूत्र व्युत्पन्न कीजिये । 3
- (ख) परावर्ती दूरदर्शी का किरण-आरेख खींचिये । इसकी कार्यविधि स्पष्ट कीजिये । 3
- (ग) अनुचुम्बकीय, प्रतिचुम्बकीय तथा लौह-चुम्बकीय पदार्थों में विभेद कीजिए तथा प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए । 3
- (घ) ऊर्जा बैंड के आधार पर चालकों, कुचालकों एवं अर्द्धचालकों के वर्गीकरण की व्याख्या कीजिये । 3
- (ङ) स्व-प्रेरकत्व से क्या तात्पर्य है ? एक कुण्डली का स्व-प्रेरकत्व 0.4 मिली हेनरी है । इसमें बहने वाली धारा का मान 0.1 सेकण्ड में 1 एम्पीयर से परिवर्तित हो जाता है । प्रेरित विद्युत वाहक बल की गणना कीजिये । 3

SECTION - D

4. (a) Derive the formula for electric field due to a uniformly charged straight wire of infinite length using Gauss's law. 3
- (b) Draw a ray diagram of reflecting telescope. Explain its working. 3
- (c) Differentiate between paramagnetic, diamagnetic and ferromagnetic substances by giving one example of each. 3
- (d) Explain the classification of conductors, insulators and semiconductors on the basis of energy bands. 3
- (e) What is meant by self-inductance ? The self-inductance of a coil is 0.4 m Henry. The value of current flowing in it changes by 1 ampere in 0.1 second. Calculate the induced electro motive force. 3

5. (क) ट्रांसफॉर्मर का सिद्धान्त क्या है ? उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का परिपथ चित्र बनाकर उसकी कार्यविधि समझाइये । 3

(ख) समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता पर क्या प्रभाव पड़ता है, जब 3

(i) प्लेटों के बीच की दूरी दो गुनी कर दी जाए ।

(ii) प्लेटों का क्षेत्रफल आधा कर दिया जाए ।

(iii) प्लेटों के बीच परावैद्युत माध्यम भर दिया जाए ।

(ग) प्रकाश के व्यतिकरण तथा विवर्तन से क्या अभिप्राय है ? व्यतिकरण की आवश्यक शर्तें लिखिये । 3

(घ) डीटस्टोन सेतु की सन्तुलन अवस्था में उसकी भुजाओं के प्रतिरोधों में सम्बन्ध स्थापित कीजिये । 3

अथवा

एक ही धातु के तीन तारों की लम्बाइयों का अनुपात 3 : 2 : 1 तथा द्रव्यमानों का अनुपात 1 : 2 : 3 है । उन तारों के प्रतिरोधों का अनुपात ज्ञात कीजिये । 3

(ङ) परस्पर सम्पर्क में रखे दो पतले लेंसों के संयोजन की फोकस दूरी के लिये सूत्र स्थापित कीजिये । 3

5. (a) What is the principle of transformer ? Explain the working of step-up transformer by drawing circuit diagram. 3

(b) What is the effect on the capacitance of a parallel plate capacitor when 3

(i) distance between the plates is doubled.

(ii) area of the plates is halved.

(iii) a dielectric medium is filled between the plates.

(c) What is meant by interference and diffraction of light ? Write the conditions of interference. 3

- (d) Establish the relation between the resistances of arms of wheatstone bridge in balance conditions. 3

OR

The ratio of lengths and masses of three wires of same metal are 3 : 2 : 1 and 1 : 2 : 3 respectively. Find the ratio of resistances of those wires. 3

- (e) Establish the formula for focal length of combination of two thin lenses placed in contact. 3

खण्ड - 'य'

6. p-n संधि डायोड पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में कैसे प्रयुक्त किया जाता है ? सरल परिपथ बनाकर इसकी कार्य-विधि समझाइये। 5

अथवा

α -प्रकीर्णन के प्रयोग का संक्षिप्त वर्णन कीजिये। इस प्रयोग से प्राप्त प्रेक्षण से परमाणु-संरचना के बारे में लिखिये। <https://www.upboardonline.com> 5

SECTION - E

6. How is the p-n junction diode used as the full wave rectifier ? Explain its working by drawing simple circuit. 5

OR

Describe in brief, the α -scattering experiment. Write down about the atomic-structure from the observation obtained from the experiment. 5

7. परिनालिका क्या होती है ? एक लम्बी धारावाही परिनालिका के भीतर चुम्बकीय क्षेत्र के मान का व्यंजक प्राप्त कीजिये। 5

अथवा

एक प्रकाश-वैद्युत तल का कार्य फलन 4.0 eV है। इस पर 3×10^{15} हर्ट्ज आवृत्ति का विकिरण आपतित होता है। उत्सर्जित फोटो-इलेक्ट्रॉन का अधिकतम वेग ज्ञात कीजिये। 5

7. What is the solenoid ? Obtain the expression for magnetic field inside a long current carrying solenoid. 5

OR

The work function of photoelectric surface is 4.0 eV. Radiation of frequency 3×10^{15} Hz is incident on it. Calculate the maximum velocity of emitted photo-electron. 5

8. ध्रुवित प्रकाश से आप क्या समझते हैं ? जब दो क्रॉसित पोलैरोइडों के बीच एक तीसरा पोलैरोइड घुमाया जाता है तब पारगमित प्रकाश की तीव्रता में होने वाले परिवर्तन की विवेचना कीजिए। 5

अथवा

एक "50 वाट 100 वोल्ट" लैम्प को 200 वोल्ट 50 हर्ट्ज की प्रत्यावर्ती धारा विद्युत मेन्स में जोड़ना है। लैम्प के श्रेणी क्रम में आवश्यक संधारित्र की धारिता ज्ञात कीजिये। 5

8. What do you understand by polarized light ? When a third polaroid is rotated between two crossed polaroids, then discuss the change in the intensity of the transmitted light. 5

OR

A lamp "50 watt and 100 volt" is to be connected to AC mains of 200 volt 50 Hz. Calculate the capacity of condenser required in series of lamp. 5

9. दी ब्रोग्ली के द्रव्य-तरंग अवधारणा से क्या तात्पर्य है ? दी ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य का गतिज ऊर्जा से सम्बन्ध का सूत्र स्थापित कीजिये। 5

अथवा

बन्धन ऊर्जा की व्याख्या कीजिये। यदि एक नाभिकीय संलयन क्रिया में द्रव्यमान क्षति 0.3% हो तो 1 किग्रा द्रव्यमान की संलयन क्रिया में कितनी ऊर्जा मुक्त होगी ? 5

9. What is meant by the concept of matter-wave of de Broglie ? Establish the relation for de Broglie wavelength in terms of kinetic energy. 5

OR

Explain binding energy. If 0.3% be the mass defect in a nuclear fusion reaction then how much energy will be released in fusion reaction of mass of 1 kg ? 5

भौतिक नियतांक

इलेक्ट्रॉन पर आवेश (e) = 1.6×10^{-19} कूलॉम

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान (m_e) = 9.1×10^{-31} किग्रा

प्रकाश की चाल (c) = 3×10^8 मी/से

प्लांक नियतांक (h) = 6.6×10^{-34} जूल-सेकण्ड

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ न्यूटन मी}^2/\text{कूलॉम}^2$$

$$\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \text{ न्यूटन/एम्पीयर}^2$$

Physical Constants

charge on electron (e) = 1.6×10^{-19} coulomb

mass of electron (m_e) = 9.1×10^{-31} kg

speed of light (c) = 3×10^8 m/s

Planck's constant (h) = 6.6×10^{-34} J-s

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

$$\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

151

346(JT)

2025

भौतिक विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट

पूर्णांक : 70

निर्देश :

- प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।
- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- इस प्रश्न-पत्र में पाँच खण्ड हैं : खण्ड-‘अ’, खण्ड-‘ब’, खण्ड-‘स’, खण्ड-‘द’ तथा खण्ड-‘य’
- खण्ड ‘अ’ बहुविकल्पीय हैं तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- खण्ड ‘ब’ अति लघु-उत्तरीय हैं तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- खण्ड ‘स’ लघु-उत्तरीय प्रकार-I का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं।
- खण्ड ‘द’ लघु-उत्तरीय प्रकार-II का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं।
- खण्ड ‘य’ विस्तृत-उत्तरीय है। प्रत्येक प्रश्न के 5 अंक हैं। इस खण्ड के सभी चारों प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिये गये चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- प्रश्न-पत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

Instructions :

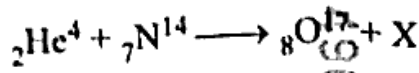
- First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.
- All questions are compulsory.
- This question paper consists of five Sections : Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.
- Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.
- Section B is of very short answer type and each question carries 1 mark.
- Section C is of short answer type-I and each question carries 2 marks.
- Section D is of short answer type-II and each question carries 3 marks.
- Section E is of long answer type. Each question carries 5 marks. All four questions of this section have been given internal choice. You have to do only one question from the choice given in the questions.
- The symbols used in question paper have usual meanings.



1. (क) दो बिन्दु आवेशों के बीच 80 न्यूटन का विद्युत बल कार्य करता है। जब इन्हीं आवेशों को एक परावैद्युत माध्यम में रखते हैं तब विद्युत बल 8 न्यूटन हो जाता है। माध्यम का परावैद्युतांक होगा 1

- (A) 0.1
(B) 10
(C) 16
(D) 640

- (ख) निम्न नाभिकीय प्रक्रिया में X है :



- (A) प्रोटॉन
(B) न्यूट्रॉन
(C) इलेक्ट्रॉन
(D) ड्यूटेरॉन

- (ग) हाइड्रोजन परमाणु की दो उत्तरोत्तर कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन के कोणीय संवेग में अन्तर होता है :

- (A) $\frac{h}{2\pi}$
(B) $\frac{h}{\pi}$
(C) $\frac{h}{2}$
(D) $2h$

- (घ) α -कण के प्रकीर्णन के रदफोर्ड प्रयोग में जिस बल के कारण α -कण प्रकीर्णित होते हैं, वह बल है :

- (A) गुरुत्वीय बल
(B) कूलॉमीय बल
(C) नाभिकीय बल
(D) चुम्बकीय बल

(ड) विद्युत-चुम्बकीय विकिरण स्पेक्ट्रम में पराबैंगनी विकिरण का आवृत्ति परास है :

1

(A) $3 \times 10^{10} - 3 \times 10^{12}$ हर्ट्ज

(B) $3 \times 10^{12} - 3 \times 10^{14}$ हर्ट्ज

✓ (C) $3 \times 10^{14} - 3 \times 10^{16}$ हर्ट्ज

(D) 3×10^{16} और इसके ऊपर

4964685

(च) सूर्य पृथ्वी की सतह पर 0.5° का कोण बनाता है। इसका प्रतिबिम्ब 50 सेमी फोकस दूरी वाले उत्तल लेन्स से बनाया जाता है। प्रतिबिम्ब का व्यास होगा :

1

✓ (A) 1.0 सेमी

(B) 5.0 सेमी

(C) 0.76 सेमी

(D) 0.43 सेमी

4964685

SECTION - A

1. (a) Electric force of 80 N acts between two point charges. When these charges are placed in a dielectric medium, then electric force becomes 8 N. Dielectric constant of the medium will be

1

(A) 0.1

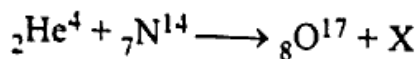
(B) 10

(C) 16

(D) 640

4964685

(b) In the following nuclear reaction X is



1

(A) Proton

(B) Neutron

(C) Electron

(D) Deuteron

4964685

- (c) The difference in angular momentum of electron between two successive orbits of hydrogen atom is

1

(A) $\frac{h}{2\pi}$

(B) $\frac{h}{\pi}$

(C) $\frac{h}{2}$

(D) $2h$

- (d) The force, by which the α -particles are scattered in the α -particle scattering experiment of Rutherford, is

1

(A) Gravitational force

(B) Coulomb's force

(C) Nuclear force

(D) Magnetic force

- (e) The frequency range of ultraviolet radiation in electromagnetic radiation spectrum is

1

(A) $3 \times 10^{10} - 3 \times 10^{12}$ Hz

(B) $3 \times 10^{12} - 3 \times 10^{14}$ Hz

(C) $3 \times 10^{14} - 3 \times 10^{16}$ Hz

(D) 3×10^{16} and above

- (f) The sun makes an angle of 0.5° on earth's surface. Its image is made with convex lens of focal length 50 cm. The diameter of image will be

1

(A) 1.0 cm

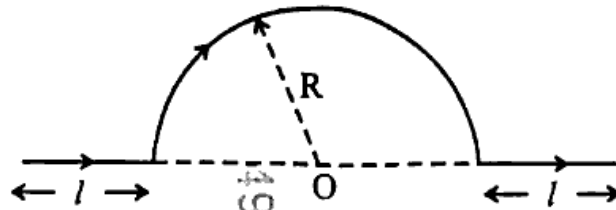
(B) 5.0 cm

(C) 0.76 cm

(D) 0.43 cm

खण्ड - 'ब'

2. (क) दी ब्रॉली तरंगदैर्घ्य को गतिज ऊर्जा के पदों में व्यक्त कीजिये । 1
- (ख) सिद्ध कीजिये कि अपवर्तक तल से प्रकाश-किरण का पूर्ण आन्तरिक परावर्तन तभी सम्भव है जब प्रिज्म कोण A का मान $\sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)$ से अधिक हो, जहाँ 'n' प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक है । 1
- (ग) समान लम्बाई के तारों के दो तारों के व्यासों का अनुपात 2 : 1 है । इनके प्रतिरोधों की तुलना कीजिये । 1
- (घ) प्रकाश-वैद्युत प्रभाव में देहली तरंगदैर्घ्य से क्या तात्पर्य है ? 1
- (ङ) निम्न चित्र में प्रदर्शित तार में i धारा प्रवाहित हो रही है । अर्ध वृत्त के केन्द्र O पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान क्या होगा ? (i) प्रत्येक l लम्बाई के सीधे भाग के कारण (ii) त्रिज्या R के अर्ध वृत्त के कारण । 1



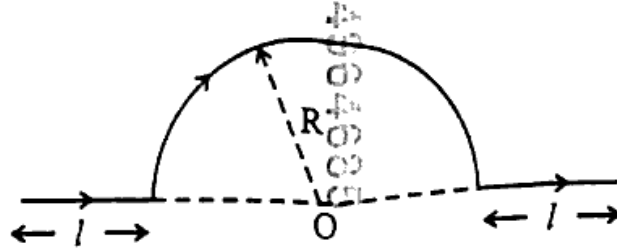
- (च) कलासम्बद्ध स्रोत से आप क्या समझते हैं ? 1

SECTION - B

2. (a) Write the de Broglie wavelengths in terms of kinetic energy. 1
- (b) Prove that total internal reflection of light ray from refracting surface is possible only when the value of angle of prism A be more than $\sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)$, where 'n' is refractive index of the material of prism. 1
- (c) The ratio of diameters of two copper wires of same length is 2 : 1. Compare their resistances. 1
- (d) What is meant by threshold wavelength in photoelectric effect ? 1

- (e) i current is flowing in a wire shown in figure. What will be the value of magnetic field at O of semi-circle :

- (i) Due to each length l of straight portion, (ii) Due to radius R of semi-circle ? 1



- (f) What do you understand by coherent source ? 1

खण्ड - 'स'

3. (क) विद्युत-चुम्बकीय तरंगें क्या होती हैं ? इसकी विशेषतायें लिखिये । 2
- (ख) किसी उत्तेजित हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा -3.4 eV है । इस इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग ज्ञात कीजिये । 2
- (ग) पोलैरोइड से समतल ध्रुवित प्रकाश का संसूचन कैसे करेंगे ? 2
- (घ) हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन 5.0×10^{-11} मीटर त्रिज्या की कक्षा में 2×10^6 मी/सेकण्ड की चाल से गति करता है । इलेक्ट्रॉन-घूर्णन का चुम्बकीय आघूर्ण ज्ञात कीजिये । 2

SECTION - C

3. (a) What are the electromagnetic waves ? Write down its characteristics. 2
- (b) The energy of electron in an excited hydrogen atom is -3.4 eV . Determine the angular momentum of this electron. 2
- (c) How will you detect plane polarized light by polaroid ? 2
- (d) Electron is moving with speed of $2 \times 10^6 \text{ m/s}$ in an orbit of radius 5.0×10^{-11} metre in hydrogen atom. Determine the magnetic moment of rotating electron. 2

खण्ड - 'द'

4. (क) समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये। इसकी धारिता कैसे बढ़ायेंगे ? 3
- (ख) रेल की दो पटरियाँ आपस में तथा जमीन से पृथक्कृत हैं। इन्हें एक मिली वोल्टमीटर से जोड़ा गया है। जब इन पर एक ट्रेन 180 किमी प्रति घण्टा की चाल से दौड़ती है तो मिली वोल्टमीटर का पाठ्यांक क्या होगा ? दिया गया है कि पृथ्वी के क्षेत्र का ऊर्ध्वाधर अवयव 0.2×10^{-4} वेबर/मी² है तथा पटरियाँ परस्पर 1 मीटर की दूरी पर हैं। 3
- (ग) तरंगाग्र से क्या अभिप्राय है ? हाईगन के तरंग सिद्धान्त से प्रकाश के परावर्तन की व्याख्या कीजिए। 3
- (घ) p-n सन्धि डायोड का अग्र-अभिनति में प्रतिरोध 25 ओम है। अग्र-अभिनति वोल्टेज में कितना परिवर्तन किया जाय कि धारा में 2 mA का परिवर्तन हो जाय ? 3
- (ङ) वाटहीन धारा से क्या अभिप्राय है ? 15 μ F का एक संधारित्र 220 वोल्ट, 50 Hz के AC स्रोत से जोड़ा गया है। परिपथ का प्रतिघात तथा प्रत्यावर्ती धारा का वर्ग माध्य मूल मान ज्ञात कीजिए। 3

SECTION - D

4. (a) Obtain the expression for capacity of a parallel plate capacitor. How the capacity will be increased ? 3
- (b) Two rail tracks are isolated with each other and on the ground as well. They are connected with a milivoltmeter. What will be the reading in milivoltmeter when a train run at the speed of 180 km/hour on it ? Given that the vertical component of earth's field is 0.2×10^{-4} weber/m² and tracks are 1 m distance apart with each other. 3
- (c) What is the meaning of wavefront ? Explain reflection of light by the Huygen's wave theory. 3
- (d) The resistance of p-n junction diode in forward bias is 25 ohm. How much voltage in forward bias be changed so that the change in current would be 2 mA ? 3
- (e) What is meant by Wattless current ? A capacitor of 15 μ F is connected to an AC source of 220 V and 50 Hz. Find out reactance of circuit and rms value of AC current. 3

5. (क) प्रत्यावर्ती धारा जनित्र का सिद्धान्त एवं कार्यविधि लिखिये । 3
- (ख) f फोकस दूरी का एक उत्तल लेन्स एक वस्तु तथा एक पर्दे के बीच कहीं रखा जाता है । पर्दे तथा वस्तु के बीच की दूरी x है । यदि लेन्स का आवर्धन m हो, तो सिद्ध कीजिये कि : 3

$$f = \frac{mx}{(m+1)^2}$$

- (ग) प्रकाश के ध्रुवण से क्या तात्पर्य है ? परावर्तन के द्वारा समतल ध्रुवित प्रकाश उत्पन्न करने की किसी विधि का वर्णन कीजिये । 3
- (घ) किसी वैद्युत द्विध्रुव को एकसमान विद्युत क्षेत्र में सन्तुलन की स्थिति से θ कोण से घुमाने में किये गये कार्य के लिये सूत्र प्राप्त कीजिये । 3

अथवा

हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर 5×10^{-11} मीटर त्रिज्या की कक्षा में 2.2×10^6 मी/सेकण्ड की चाल से चक्कर लगाता है । इसके समतुल्य वैद्युत धारा का मान ज्ञात कीजिये । 3

- (ङ) किरचॉफ का धारा एवं वोल्टेज सम्बन्धी नियम लिखिये । 3

5. (a) Write the principle and working of alternating current generator. 3
- (b) A convex lens of focal length f is placed somewhere between object and screen. The distance between object and screen is x . If m be the magnification of lens, then prove that $f = \frac{mx}{(m+1)^2}$. 3
- (c) What is meant by polarization of light ? Describe a method to obtain plane polarized light by reflection. 3
- (d) Obtain the formula for work done by an electric dipole in rotating θ from equilibrium in a uniform electric field. 3

OR

An electron in hydrogen atom is moving round the nucleus with speed 2.2×10^6 m/s in an orbit of radius 5×10^{-11} meter. Find the value of equivalent electric current. 3

- (e) Write the Kirchhoff's law of voltage and current. 3

6. p-n सन्धि डायोड अर्द्ध तरंग दिष्टकारी के रूप में कैसे प्रयुक्त किया जाता है ? सरल परिपथ बनाकर इसकी कार्यविधि समझाइये । 5

अथवा

एक α -कण V वोल्ट के विभवान्तर से त्वरित होकर एक नाभिक (परमाणु क्रमांक = Z) से टकराता है । यदि कण की नाभिक के निकटतम पहुँचने की दूरी r हो, तो सिद्ध कीजिये कि :

$$r = 14.4 \frac{Z}{V} \text{ \AA}$$

SECTION - E

6. How does the p-n junction diode is used as the half wave rectifier ? Explain its working by drawing simple circuit. <https://www.upboardonline.com> 5

OR

An α -particle accelerated by potential difference of V volt strikes with a nucleus (atomic no. = Z). If r be the nearest distance of the particle to reach the nucleus then prove that :

$$r = 14.4 \frac{Z}{V} \text{ \AA}$$

7. प्रकाश-वैद्युत प्रभाव क्या है ? इसके नियम लिखिये । आइन्स्टीन के प्रकाश-वैद्युत प्रभाव समीकरण

$$\frac{1}{2} mv^2 = h(\nu - \nu_0) \text{ की स्थापना कीजिये ।}$$

अथवा

दो समान्तर तारों में, जिनकी पारस्परिक दूरी 0.06 मीटर है, समान धारा एक ही दिशा में बह रही है । दोनों के मध्य प्रति मीटर लम्बाई पर लगने वाला आकर्षी बल 3×10^{-3} न्यूटन है । प्रत्येक तार में बहने वाली धारा का मान ज्ञात कीजिये । 5

7. What is the photo-electric effect ? Write its laws. Establish the Einstein's equation of photoelectric effect $\frac{1}{2}mv^2 = h(\nu - \nu_0)$. 5

OR

Same current in same direction is flowing in two parallel wire with 0.06 metre distance apart with each other. The attractive force per metre length of 3×10^{-3} newton is working between the two. Determine the value of current flowing in each wire. 5

8. यंग के द्विझिरी प्रयोग में, λ तरंग-दैर्घ्य का एकवर्णीय प्रकाश का उपयोग करने पर पट्टे के एक बिंदु पर जहाँ दो तरंगों के बीच पथांतर λ है, प्रकाश की तीव्रता K इकाई है। पट्टे के उस बिन्दु पर प्रकाश की तीव्रता कितनी होगी जहाँ पथांतर $\frac{\lambda}{3}$ है ? 5

अथवा

एक पतली झिरी द्वारा एकवर्णीय प्रकाश के विवर्तन की विवेचना कीजिये। केन्द्रीय उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई का व्यंजक ज्ञात कीजिये। 5

8. Using monochromatic light of wavelength λ , in Young's double slit experiment, at a point on the screen where path difference is λ between the two waves, the intensity of light is K units. Find the intensity of light at a point on the screen where path difference is $\frac{\lambda}{3}$. 5

OR

Elucidate the diffraction of monochromatic light by narrow slit. Determine the expression for angular width of central maximum. 5

9. रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल का वर्णन कीजिये। इस मॉडल की कमियों को बोहर मॉडल ने कैसे दूर किया ? 5

अथवा

नाभिकों का वर्गीकरण कीजिये। प्रत्येक का उदाहरण देते हुये विशेषतायें लिखिये। 5

9. Describe the atomic model of Rutherford. How did Bohr model removed its drawbacks ? 5

OR

Classify nuclei. By giving example of each, write their characteristics. 5

भौतिक स्थिरांक

इलेक्ट्रॉन पर आवेश $e = 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम्ब

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg (किग्रा)

प्लांक नियतांक $h = 6.6 \times 10^{-34}$ जूल-से

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ न्यूटन मी}^2/\text{कूलॉम्ब}^2$$

$$\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \text{ न्यूटन/एम्पीयर}^2$$

Physical Constants

Charge on electron $e = 1.6 \times 10^{-19}$ coulomb (C)

Mass of electron $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg

Planck constant $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J-s

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$$

$$\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

151

346(JU)

2025

भौतिक विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट

पूर्णांक : 70

निर्देश :

- प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।
- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- इस प्रश्न-पत्र में पाँच खण्ड हैं : खण्ड-‘अ’, खण्ड-‘ब’, खण्ड-‘स’, खण्ड-‘द’ तथा खण्ड-‘य’
- खण्ड ‘अ’ बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- खण्ड ‘ब’ अति लघु-उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- खण्ड ‘स’ लघु-उत्तरीय प्रकार-I का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं।
- खण्ड ‘द’ लघु-उत्तरीय प्रकार-II का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं।
- खण्ड ‘य’ विस्तृत-उत्तरीय है। प्रत्येक प्रश्न के 5 अंक हैं। इस खण्ड के सभी चारों प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिये गये चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- प्रश्न पत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

Instructions :

- First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.
- All questions are compulsory.
- This question paper consists of five Sections : Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.
- Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.
- Section B is of very short answer type and each question carries 1 mark.
- Section C is of short answer type-I and each question carries 2 marks.
- Section D is of short answer type-II and each question carries 3 marks.
- Section E is of long answer type. Each question carries 5 marks. All four questions of this section have been given internal choice. You have to do only one question from the choice given in the questions.
- The symbols used in question paper have usual meanings.



1. (क) एक बेलनाकार बर्तन के खुले सिरे के केन्द्र पर q आवेश रखा गया है। बर्तन के पृष्ठ पर विद्युत क्षेत्र का फ्लक्स है -

(A) शून्य

(B) $\frac{q}{\epsilon_0}$

(C) $\frac{q}{2\epsilon_0}$

(D) $\frac{2q}{\epsilon_0}$

- (ख) पूर्व-दिशा में प्रक्षेपित एक इलेक्ट्रॉन चुंबकीय क्षेत्र द्वारा उत्तर-दिशा की ओर विक्षेपित हो जाता है। चुंबकीय क्षेत्र की दिशा हो सकती है -

(A) पश्चिम की ओर

(B) दक्षिण की ओर

(C) तल के लंबवत् ऊपर की ओर

(D) तल के लंबवत् नीचे की ओर

- (ग) समतल विद्युत-चुंबकीय तरंगों के पथ में एक मुक्त इलेक्ट्रॉन रखा है। इलेक्ट्रॉन गति करना प्रारंभ करेगा -

(A) विद्युत क्षेत्र की दिशा में

(B) चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में

(C) तरंग-संचरण की दिशा में

(D) चुंबकीय क्षेत्र के तल में तथा तरंग-संचरण की दिशा में

(घ) एक द्वि-उत्तल लेंस के प्रत्येक पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या R तथा उसके पदार्थ का अपवर्तनांक $\mu = 1.5$ है। इसके लिए

1

(A) $f = R/2$

(B) $f = R$

(C) $f = -R$

(D) $f = 2R$

(ङ) 220 वोल्ट के प्रत्यावर्ती धारा स्रोत का शिखर विभव है -

1

(A) 220 वोल्ट

(B) लगभग 160 वोल्ट

(C) लगभग 310 वोल्ट

(D) 440 वोल्ट

(च) शुद्ध अर्द्धचालक को अपमिश्रित करने पर उसकी चालकता

1

(A) बढ़ जाती है।

(B) घट जाती है।

(C) वही रहती है।

(D) शून्य हो जाती है।

SECTION - A

1. (a) A charge q is placed at the centre of the open end of a cylindrical vessel. The flux of the electric-field through the surface of the vessel is

1

(A) zero

(B) $\frac{q}{\epsilon_0}$

(C) $\frac{q}{2\epsilon_0}$

(D) $\frac{2q}{\epsilon_0}$

- (b) An electron projected towards East is deflected towards North by a magnetic field. The direction of magnetic field may be 1
- (A) towards West
 - (B) towards South
 - (C) perpendicular to the plane upwards
 - (D) perpendicular to the plane downwards
- (c) A free electron is placed in the path of a plane electromagnetic waves. The electron will start moving 1
- (A) along the direction of electric field.
 - (B) along the direction of magnetic field.
 - (C) along the direction of propagation of wave.
 - (D) in a plane containing the magnetic field and direction of propagation.
- (d) A double convex lens has radius of curvature R of each surface and refractive index of its material is $\mu = 1.5$. We have 1
- (A) $f = R/2$
 - (B) $f = R$
 - (C) $f = -R$
 - (D) $f = 2R$
- (e) The peak voltage in a 220 volt A.C. source is 1
- (A) 220 V
 - (B) about 160 V
 - (C) about 310 V
 - (D) 440 V

- (f) When an impurity is doped in a pure semiconductor, the conductivity of the semiconductor 1
- (A) increases
- (B) decreases
- (C) remains the same
- (D) becomes zero

खण्ड – 'ब'

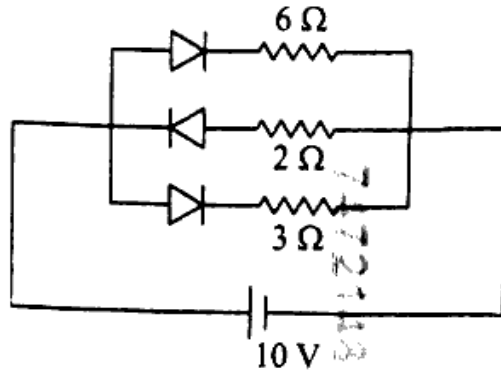
2. (क) विशिष्ट प्रतिरोध का मात्रक लिखिए। 1
- (ख) धनात्मक Z-अक्ष में रखे लंबे तार में 10 A की विद्युत-धारा प्रवाहित है। चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता का मान बिन्दु (10 cm, 0, 0) पर ज्ञात कीजिए। 1
- (ग) लेंज का नियम लिखिए। 1
- (घ) पूर्ण आंतरिक परावर्तन क्या है ? 1
- (ङ) कार्य-फलन की परिभाषा दीजिए। 1
- (च) फोटॉन की ऊर्जा का व्यंजक, प्लांक नियतांक (h) एवं तरंगदैर्घ्य (λ) के पदों में लिखिए। 1

SECTION – B

2. (a) Write the unit of specific resistance. 1
- (b) A current of 10 A is flowing in a long wire along the positive Z-axis. Find the intensity of magnetic field at point (10 cm, 0, 0). 1
- (c) Write Lenz's law. 1
- (d) What is total internal reflection? 1
- (e) Define work-function. 1
- (f) Write equation of energy of photon in terms of Planck's constant (h) and wavelength (λ). 1

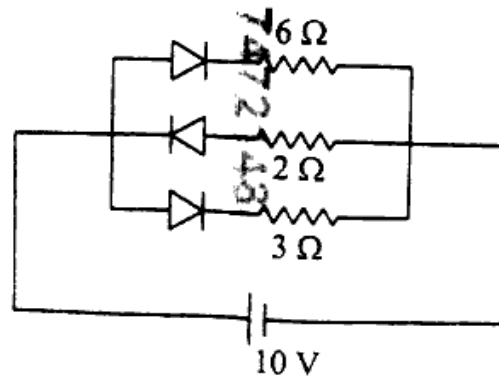
खण्ड - 'स'

3. (क) उपयुक्त परिपथीय आरेख खींचकर वैद्युत परिपथ संबंधी किरचॉफ के नियम लिखिए । 2
- (ख) किसी प्रिज्म के लिए $(i - \delta)$ वक्र खींचिए तथा वक्र में न्यूनतम विचलन कोण को दर्शाइए । 2
- (ग) नाभिकीय संलयन की व्याख्या कीजिए । 2
- (घ) चित्र में प्रदर्शित परिपथ में बैटरी से धारा ज्ञात कीजिए : 2



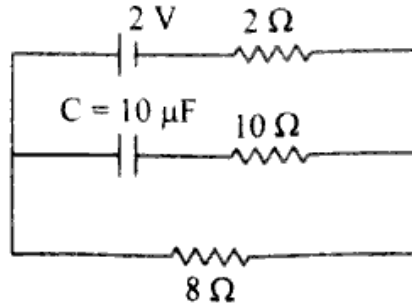
SECTION - C

3. (a) Write Kirchhoff's laws related to electric circuit by drawing suitable circuit diagram. 2
- (b) Draw $(i - \delta)$ curve for a prism, and show angle of minimum deviation in the curve. 2
- (c) Explain Nuclear fusion. 2
- (d) Find current through the battery in the circuit shown in fig : 2



खण्ड - 'द'

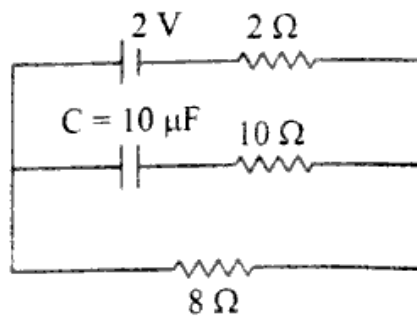
4. (क) गाउस का नियम लिखिए। एकसमान आवेशित सीधे तार के निकट वैद्युत क्षेत्र के सूत्र का निगमन कीजिए। 3
- (ख) दर्शाये गये परिपथ में $2\ \Omega$ तथा $10\ \Omega$ के प्रतिरोधकों में प्रवाहित धारायें एवं संधारित्र पर आवेश की गणना कीजिए : 3



- (ग) ऐम्पियर नियम की सहायता से लंबी धारावाही परिनालिका के अंदर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 3
- (घ) 1.0 मीटर लंबी धातु की छड़ उसके एक सिरे से जाने वाले अभिलम्बवत् अक्ष के परितः 400 रेडियन/सेकंड की कोणीय आवृत्ति से घूर्णन कर रही है। छड़ का दूसरा सिरा एक धातु के वलय से संपर्कित है। अक्ष के अनुदिश चुम्बकीय क्षेत्र 0.5 टेस्ला का है। वलय तथा अक्ष के बीच प्रेरित विद्युत वाहक बल की गणना कीजिए। 3
- (ङ) पतले लेंसों के लिए लेंस मेकर सूत्र प्राप्त कीजिए। 3

SECTION - D

4. (a) Write Gauss's law. Derive the formula for electric field due to a linear charge distribution. 3
- (b) Find the currents in the resistors $2\ \Omega$ and $10\ \Omega$ in the network shown in figure, also find charge on the capacitor : 3



- (c) Deduce the expression of intensity of magnetic field produced inside long current carrying solenoid with the help of Ampere's law. 3
- (d) A metallic rod of 1.0 m length is rotating about a perpendicular axis passing through its one end with an angular frequency of 400 rad/s. The other end of the rod is in contact with a ring of metal. Magnetic field of 0.5 T is along its axis. Calculate the induced emf between the ring and the axis. 3
- (e) Derive Lens Maker's formula for a thin lens. 3

5. (क) त्रिज्य-चुंबकीय क्षेत्र क्या है ? उपयुक्त आरेख की सहायता से चल-कुण्डली धारामापी का सिद्धान्त समझाइए। इसकी सुग्राहिता कैसे बढ़ायी जा सकती है ? 3
- (ख) प्रत्यावर्ती-धारा का शिखर मान 14.14 A एवं आवृत्ति 50 हर्ट्ज है। इसके दो चक्रों को धारा-समय ग्राफ में दर्शाइए। धारा का वर्ग माध्य मूल मान क्या होगा ? इसके शून्य से शिखर मान प्राप्त करने में किनना समय लगेगा ? 3

अथवा

एक समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंग के वैद्युत क्षेत्र सदिश का आयाम $E_0 = 150 \text{ N/C}$ तथा आवृत्ति $\nu = 50 \text{ MHz}$ है। ज्ञात कीजिए :

- (i) चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम (B_0)
- (ii) कोणीय आवृत्ति (ω)
- (iii) तरंगदैर्घ्य (λ)
- (ग) 'विस्थापन-धारा' से क्या तात्पर्य है ? संशोधित ऐम्पियर-नियम का समीकरण लिखिए। 3
- (घ) समतल-ध्रुवित प्रकाश क्या होता है ? पोलैराइड द्वारा साधारण प्रकाश, आंशिक ध्रुवित प्रकाश एवं पूर्ण ध्रुवित प्रकाश की पहचान किस प्रकार की जाती है ? 3
- (ङ) सीज़ियम के पृष्ठ पर 3300 Å तरंगदैर्घ्य का प्रकाश आपतित होने पर निकलने वाले फोटो-इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए। सीज़ियम का कार्य-फलन 1.9 eV है। 3

5. (a) What is radial magnetic field ? Explain principle of moving coil galvanometer with the help of suitable diagram. How can its sensitivity be increased ? 3
- (b) The peak value of an alternating current is 14.14 Amp., and its frequency is 50 Hz. Draw current-time graph for two cycles. Find r.m.s. value of current. What time will the current take to reach the peak value starting from zero ? 3

OR

The amplitude of electric field vector of a plane electromagnetic wave is $E_0 = 150 \text{ N/C}$ and frequency $\nu = 50 \text{ MHz}$. Find out 3

- (i) Amplitude of magnetic field (B_0)
- (ii) Angular frequency (ω)
- (iii) Wavelength (λ)
- (c) What is meant by 'displacement current' and write modified equation of Ampere's law. 3
- (d) What is plane-polarised light ? How the ordinary light, partially polarised light and totally polarised light are distinguished with the help of a polaroid ? 3
- (e) Find the maximum kinetic energy of the photo-electrons ejected, when light of wavelength 3300 \AA is incident on a Cesium surface. Work function of Cesium = 1.9 eV . 3

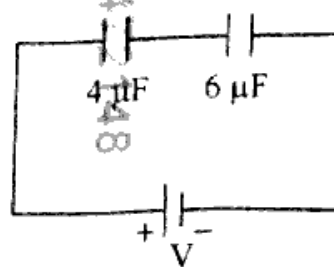
संकेत - 'य'

आवेशित संधारित्र की स्थितिज-ऊर्जा का व्यंजक प्राप्त कीजिए। प्रदर्शित कीजिये कि आवेशित संधारित्र की

प्लेटों के मध्य विद्युत-क्षेत्र में ऊर्जा घनत्व $\frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$ होता है। 5

अथवा

प्रदर्शित कीजिये $\frac{\text{फैरेड}}{\text{मीटर}} = \frac{\text{कूलॉम}^2}{\text{न्यूटन} \times \text{मी}^2}$ । ये किस भौतिक-राशि के मात्रक हैं ? यदि $6 \mu\text{F}$ धारिता वाले संधारित्र के सिरों का विभवांतर 2.0 वोल्ट है तो बैटरी के सिरों के बीच विभवांतर प्राप्त कीजिए :

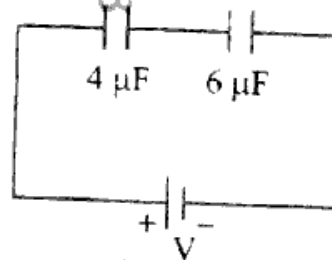


SECTION - E

6. Deduce the equation of potential energy of a charged condenser and show that the energy density in the electric field between the plates of charged condenser is $\frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$.

OR

Show that $\frac{\text{Farad}}{\text{meter}} = \frac{\text{coulomb}^2}{\text{newton} \times \text{meter}}$. Name its physical quantity. If potential difference across ends of capacitor of capacitance $6 \mu\text{F}$ is 2 volts, find out the potential difference across ends of the battery : <https://www.upboardonline.com>



7. तरंगग्र की परिभाषा दीजिए। हाईगेन के द्वितीयक-तरंगिका सिद्धान्त से तरंगों के अपवर्तन की व्याख्या कीजिए।

अथवा

एक दूरदर्शी के अभिदृश्यक एवं नेत्रिका लेंसों की फोकस दूरियाँ क्रमशः 40 सेमी एवं 4 सेमी हैं। अभिदृश्यक लेंस के आगे 200 सेमी दूर रखी वस्तु होने पर सामान्य-दृष्टि के लिये दोनों लेंसों के बीच की दूरी तथा आवर्धन - क्षमता ज्ञात कीजिए।

7. Define Wavefront. Explain, refraction of waves with the help of Huygen's secondary wavelet principle. 5

OR

Focal lengths of objective and eye lenses of a telescope are 40 cm and 4 cm respectively. For an object placed in front of objective lens by 200 cm, what will be the distance between two lenses for normal vision? Also find its magnification. 5

8. हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोहर की अभिधारणाएँ लिखिए। सिद्ध कीजिए कि हाइड्रोजन परमाणु की कक्षीय त्रिज्या (r) मुख्य क्वाण्टम संख्या (n) के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होती है। 5

अथवा

नाभिकीय विखण्डन से क्या तात्पर्य है? U^{235} के एक नाभिक के विखण्डन में 200 MeV ऊर्जा प्राप्त होती है। एक रिएक्टर से 4 मेगावाट शक्ति प्राप्त हो रही है। रिएक्टर में प्रति सेकण्ड कितने नाभिक विखण्डित हो रहे हैं? 5

8. Write down Bohr's postulates for hydrogen atom. Prove that orbital radius (r) of hydrogen atom is directly proportional to square of the principal quantum number (n). 5

OR

What do you mean by Nuclear fission? In the fission of U^{235} nucleus, 200 MeV energy is produced. Power of 4 MW is obtained by a reactor. How many nuclei are fissioned per sec in the reactor? 5

9. ठोसों में ऊर्जा-बैंड क्या होते हैं? ऊर्जा-बैंडों के आधार पर चालकों, कुचालकों एवं अर्द्ध-चालकों में अंतर स्पष्ट कीजिए। इन पर ताप के प्रभाव की व्याख्या कीजिए। 5

अथवा

p-n सन्धि डायोड की संधि पर 'अवक्षय-परत' का बनना स्पष्ट कीजिए। विभव-प्राचीर एवं एवेलांश-भंजन की व्याख्या कीजिए।

5

9. What are energy-bands in solids ? Differentiate conductors, insulators and semiconductors on the basis of energy-bands and explain the effect of temperature on these.

5

OR

Explain, the formation of 'Depletion-layer' at the junction p-n junction-diode. Explain potential-barrier and Avalanche breakdown.

5

भौतिक स्थिरांक

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

प्लांक नियतांक h = $6.6 \times 10^{-34} \text{ J-s}$

प्रकाश का वेग c = $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

Physical Constants

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

Planck's constant h = $6.6 \times 10^{-34} \text{ J-s}$

Velocity of light c = $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$



151

346(JV)

2025
भौतिक विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट]

[पूर्णांक : 70

नोट : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।

Note : First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

निर्देश :

- i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- ii) इस प्रश्नपत्र में 5 खण्ड हैं : खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द' तथा खण्ड 'य'।
- iii) खण्ड 'अ' बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- iv) खण्ड 'ब' अति लघु उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- v) खण्ड 'स' लघु उत्तरीय I प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 2 अंक के हैं।
- vi) खण्ड 'द' लघु उत्तरीय II प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 3 अंक के हैं।
- vii) खण्ड 'य' विस्तृत उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 5 अंक के हैं। इस खण्ड के चारों प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयनों में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- viii) प्रश्नपत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

346(JV)

Instructions :

- i) All questions are compulsory.
- ii) This question paper has five sections : Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.
- iii) Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.
- iv) Section B is of very short answer type and each question carries 1 mark.
- v) Section C is of short answer type-I and carries 2 marks each.
- vi) Section D is of short answer type-II and carries 3 marks each.
- vii) Section E is of long answer type. Each question carries 5 marks. In all four questions of this section with internal choices have been given. You have to do only one question from the choices given in the question.
- viii) The symbols used in the question paper have usual meaning.

खण्ड - अ

Section - A

1. क) एक धातु के टुकड़े पर -3.2 कूलॉम का आवेश है। धातु में अधिसंख्य इलेक्ट्रॉनों की संख्या है
 - i) 6.25×10^{18}
 - ii) 2×10^{19}
 - iii) 2×10^{18}
 - iv) 6.5×10^{16}
- ख) किसी धारामापी से विभवान्तर का मापन करने हेतु इसमें जोड़ते हैं
 - i) उच्च प्रतिरोध श्रेणीक्रम में
 - ii) निम्न प्रतिरोध समान्तर क्रम में
 - iii) उच्च प्रतिरोध समान्तर क्रम में
 - iv) निम्न प्रतिरोध श्रेणीक्रम में
- ग) वैद्युत चुम्बकीय तरंगों में वैद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र सदिशों में कलान्तर होता है
 - i) 90°
 - ii) 135°
 - iii) 30°
 - iv) 0°
- घ) किसी प्रिज्म का प्रिज्म कोण A है तथा न्यूनतम विचलन कोण प्रिज्म कोण के बराबर है। प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक होगा
 - i) $2 \sin \frac{A}{2}$
 - ii) $2 \tan \frac{A}{2}$
 - iii) $2 \cos \frac{A}{2}$
 - iv) $\cot \frac{A}{2}$

ड) चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण का मात्रक होता है

- i) एम्पीयर × मीटर ii) एम्पीयर × मीटर² iii) एम्पीयर/मीटर² iv) मीटर²/एम्पीयर 1

च) धातु सतह के लिए देहली तरंगदैर्घ्य 2000 Å है। 1000 Å का विकिरण आपतित होने पर उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा होगी

- i) 6.2 eV ii) 12.4 eV iii) 3.6 eV iv) 2.6 eV 1

1. a) Charge on a piece of metal is -3.2×10^{-18} coulomb. Number of excess electrons in the metal is

- i) 6.25×10^{18} ii) 2×10^{19} iii) 2×10^{18} iv) 6.5×10^{16} 1

b) To measure potential difference from a galvanometer, we connect in it

- i) a high resistance in series ii) a low resistance in parallel
iii) a high resistance in parallel iv) a low resistance in series 1

c) In electromagnetic waves, phase difference between electric and magnetic field vectors is

- i) 90° ii) 135° iii) 30° iv) 0° 1

d) Prism angle of a prism is A and angle of minimum deviation is equal to prism angle. Refractive index of the material of prism will be

- i) $2 \sin \frac{A}{2}$ ii) $2 \tan \frac{A}{2}$ iii) $2 \cos \frac{A}{2}$ iv) $\cot \frac{A}{2}$ 1

e) The unit of magnetic dipole moment is

- i) A-m ii) Am^2 iii) A/m^2 iv) m^2/A 1

f) Threshold wavelength for a metal surface is 2000 Å. On incidence of a radiation of 1000 Å, kinetic energy of emitting photoelectrons will be

- i) 6.2 eV ii) 12.4 eV iii) 3.6 eV iv) 2.6 eV 1

खण्ड - ब

S
1
Section - B
1
6
1
3

2. क) वैद्युत फ्लक्स का मात्रक लिखिए ।
- ख) सेल के विद्युत वाहक बल को परिभाषित कीजिए ।
- ग) किसी कुण्डली का स्वप्रेरकत्व 6 mH है और इसमें धारा प्रवाह की दर 10^3 A/s है । कुण्डली उत्पन्न प्रेरित विद्युत वाहक बल ज्ञात कीजिए ।
- घ) रदरफोर्ड परमाणु मॉडल की प्रमुख कमियों का उल्लेख कीजिए ।
- ङ) शुद्ध अर्द्धचालक का तापक्रम 0 केल्विन है । इसकी चालकता पर टिप्पणी कीजिए ।
- च) एकल झिरी विवर्तन प्रारूप में द्वितीय निम्निष्ठ के लिए विवर्तन कोण 60° है । झिरी की चौड़ाई λ पदों में ज्ञात कीजिए ।

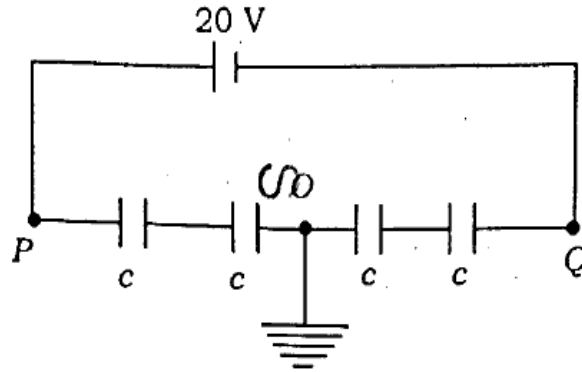
S
1
6
1
3

2. a) Write the unit of electric flux.
- b) Define electromotive force of a cell.
- c) Self-inductance of a coil is 6 mH and rate of flow of current in it is 10^3 A/s . Find the induced emf produced in the coil.
- d) Mention the major drawbacks of Rutherford's atomic model.
- e) Temperature of a pure semiconductor is 0 kelvin . Comment on its conductivity.
- f) In a single slit diffraction pattern, angle of diffraction for second minima is 60° . Find the width of the slit in terms of λ .

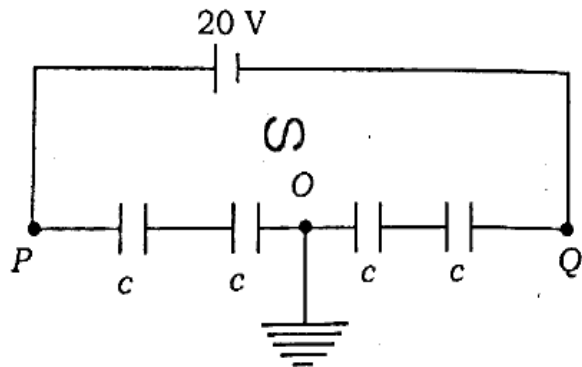
S
1
6
1
3

खण्ड - स
Section - C

3. क) समान धारिता के चार संधारित्र श्रेणीक्रम में 20 वोल्ट की बैटरी से जुड़े हैं। मध्य बिन्दु O भूसंपर्कित है। बिन्दु P और Q पर विभव की गणना कीजिए। 2



- ख) एम्पीयर के परिपथीय नियम लिखकर सिद्ध कीजिए। 2
- ग) प्रकाश के ध्रुवण का अर्थ समझाइए तथा उपयुक्त चित्र की सहायता से ध्रुवित एवं अध्रुवित प्रकाश में अन्तर दर्शाइए। 2
- घ) $p-n$ संधि डायोड के अग्र अभिनति में अभिलाक्षणिक वक्र प्राप्त करने हेतु परिपथ आरेख बनाइए। अग्र अभिनति का संधि के अवक्षय परत पर प्रभाव का उल्लेख कीजिए। 2
3. a) Four capacitors of equal capacity are connected in series with a battery of 20 volt. Middle point O is earthed. Calculate the potential at points P and Q. 2



- b) State and prove Ampere's circuital law. 2
- c) Explain the meaning of polarisation of light and show the difference between polarised and unpolarised light with the help of suitable diagram. 2
- d) Draw a circuit diagram to obtain characteristic curve in forward bias of $p-n$ junction diode. Mention the effect of forward bias on depletion layer of the junction. 2

खण्ड - द

S

Section 1. D

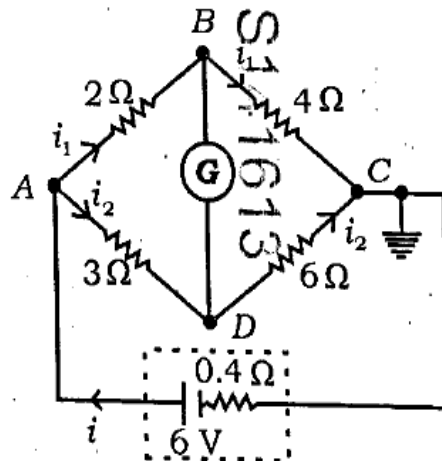
S

4. क) हाइड्रोजन परमाणु के n वीं कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा $\frac{-13.6}{n^2} \text{ eV}$ है। हाइड्रोजन के लिए ऊर्जा

स्तर आरेख खींचिए तथा बामर एवं पाश्चन श्रेणी की रेखाओं हेतु संक्रमण दर्शाइए। 3

- ख) पतले लेंस के लिए लेंस मेकर सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। लेंस पदार्थ के अपवर्तनांक तथा वक्र पृष्ठों की वक्रता त्रिज्याओं का लेंस के फोकस दूरी पर प्रभाव का उल्लेख कीजिए। 3

- ग) वैद्युत परिपथ सम्बन्धी किरचॉफ का नियम लिखिए। दिये गये संतुलित व्हीटस्टोन सेतु में बिन्दु B एवं D पर विभव तथा धारा i_1 एवं i_2 का मान ज्ञात कीजिए। 3

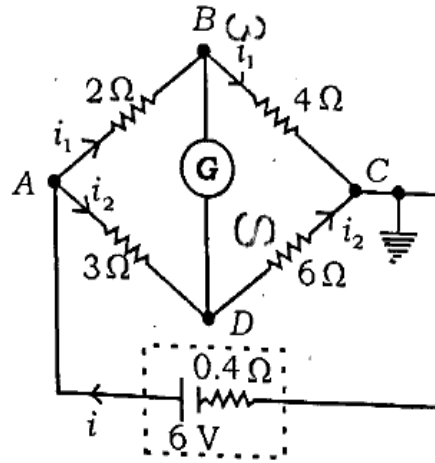


- घ) बायो-सेवर्ट का नियम लिखिए तथा इसके आधार पर अनन्त लम्बाई के धारावाही चालक द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

- ङ) श्रेणीबद्ध L , C , R अनुनादी परिपथ की व्याख्या कीजिए।

4. a) Energy of electron in the n th orbit of hydrogen atom is $\frac{-13.6}{n^2} \text{ eV}$. Draw energy level diagram for hydrogen atom and show the transition for lines of Balmer and Paschen series. 3
- b) Derive Lens Maker's formula for a thin lens. Mention the effect of the refractive index and radius of curvature of the curved surfaces on the focal length of the lens. 3

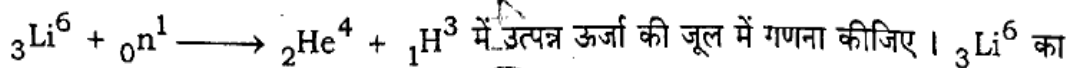
- c) Write Kirchhoff's law for electrical circuits. In the given balanced Wheatstone bridge, find the potential at points B and D and the values of current i_1 and i_2 .



- d) Write down Biot-Savart law and find the expression for magnetic field produced by a current carrying conductor of infinite length, on the basis of it.
- e) Describe a series L, C, R resonant circuit.
5. क) वैद्युत द्विध्रुव को परिभाषित कीजिए तथा इसके द्विध्रुव आघूर्ण का सूत्र लिखिए। समरूप वैद्युत क्षेत्र में स्थित वैद्युत द्विध्रुव पर लगने वाले बल आघूर्ण का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

- ख) द्रव्य तरंगें क्या हैं? समझाइए। दी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य का सूत्र लिखिए। कणों की द्वैत प्रकृति को प्रदर्शित करने वाले प्रयोग का नाम लिखिए।

- ग) नाभिक की बन्धन ऊर्जा का अर्थ समझाइए। नाभिकीय अभिक्रिया



द्रव्यमान = 6.015126 u, ${}_2\text{He}^4$ का द्रव्यमान 4.002604 u, ${}_1\text{H}^3$ का द्रव्यमान 3.016049 u,

${}_0\text{n}^1$ का द्रव्यमान 1.008665 u तथा $1\text{u} = 931 \text{ MeV}$ है।

- घ) किसी धात्विय चालक में इलेक्ट्रॉन के अनुगमन वेग एवं गतिशीलता को परिभाषित कीजिए । एक चालक छड़ की लम्बाई 1 मी है और इसके सिरों के बीच विभवान्तर 4 वोल्ट है । चालक में इलेक्ट्रॉन घनत्व $5 \times 10^{24} \text{ मी}^{-3}$ तथा इसकी प्रतिरोधकता $50 \times 10^{-8} \text{ ओम-मी}$ है । धातु में इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग की गणना कीजिए ।

○
○
○
अथवा

3

अनुचुम्बकीय, प्रचुम्बकीय तथा लौहचुम्बकीय पदार्थों को परिभाषित कीजिए तथा प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए ।

○

3

- ङ) उपयुक्त किरण आरेख की सहायता से अवतल दर्पण के सूत्र $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ को व्युत्पन्न कीजिए ।

5. a) Define electric dipole and give formula for its dipole moment. Find the expression of torque acting on an electric dipole placed in a uniform electric field.

○

3

- b) What are matter waves ? Explain. Write the formula for de Broglie wavelength. Write the name of the experiment which shows the dual nature of particles.

○

○

3

- c) Explain the meaning of binding energy of a nucleus. In the nuclear reaction ${}_3\text{Li}^6 + {}_0\text{n}^1 \longrightarrow {}_2\text{He}^4 + {}_1\text{H}^3$ calculate the energy released in joule. Mass of ${}_3\text{Li}^6 = 6.015126 \text{ u}$, Mass of ${}_2\text{He}^4 = 4.002604 \text{ u}$, Mass of ${}_1\text{H}^3 = 3.016049 \text{ u}$, Mass of ${}_0\text{n}^1 = 1.008665 \text{ u}$ and $1\text{u} = 931 \text{ MeV}$.

○

○

3

- d) Define drift velocity and mobility of electrons in a metallic conductor. The length of a conducting rod is 1 m and potential difference between its ends is 4 volt. Electron density in the conductor is $5 \times 10^{24} \text{ m}^{-3}$ and its resistivity is $50 \times 10^{-8} \Omega\text{-m}$. Calculate drift velocity of the electrons in the metal.

○

-OR

○

Define paramagnetic, diamagnetic and ferromagnetic materials and give one example of each.

○

○

3

- e) With the help of suitable ray diagram, derive formula $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ for a concave mirror.

○

3

खण्ड - य

Section - E

6. हाइगेन्स के द्वितीयक तरंगिकाओं का सिद्धान्त लिखिए तथा इसके आधार पर प्रकाश अपवर्तन के नियमों को समझाइए।

5

अथवा

- प्रकाश के व्यतिकरण एवं विवर्तन में अन्तर समझाइए। यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में व्यतिकरण पट्टियों की चौड़ाई का व्यंजक लिखिए तथा इस पर झिरीयों के बीच अंतर तथा प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य के प्रभाव को समझाइए।

5

5. Write Huygens' principle of secondary wavelets and explain the laws of refraction of light on its basis.

5

OR

Explain the difference between interference and diffraction of light. Write the expression for the width of interference fringes in Young's double slit experiment and explain the effect of separation of slits and wavelength of light used on it.

5

- प्रकाश वैद्युत प्रभाव की परिघटना प्रकाश की किस प्रकृति की पुष्टि करती है ? प्रकाश वैद्युत उत्सर्जन से सम्बन्धित आइन्सटीन का समीकरण लिखिए तथा इसके आधार पर प्रकाश वैद्युत उत्सर्जन के नियमों की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए।

5

अथवा

न्यूक्लियॉन से क्या तात्पर्य है ? नाभिक की द्रव्यमान संख्या क्या होती है ? नाभिक की द्रव्यमान संख्या और त्रिज्या में सम्बन्ध लिखिए और दर्शाइए कि नाभिक का घनत्व द्रव्यमान संख्या पर निर्भर नहीं करता है।

5

- Which nature of light is supported by the phenomenon of photoelectric effect ? Write Einstein equation related to photoelectric emission and briefly explain the laws of photoelectric emission on its basis.

5

OR

What is the meaning of nucleon ? What is the mass number of nucleus ? Write down the relation between mass number and radius of nucleus and show that density of nucleus does not depend on mass number.

5

8. ट्रांसफार्मर किस सिद्धान्त पर कार्य करता है ? उच्चायी और अपचायी ट्रांसफार्मर क्या होते हैं ? ट्रांसफार्मर में होने वाली दो प्रमुख हानियों का उल्लेख कीजिए । एक आदर्श ट्रांसफार्मर में प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डलियों में फेरों का अनुपात 10 : 1 है । प्राथमिक कुण्डली में 220 V की आपूर्ति है तथा द्वितीयक 220 Ω के प्रतिरोध से जुड़ी है। प्राथमिक में प्रवाहित धारा का मान ज्ञात कीजिए ।

अथवा

वैद्युत संधारित्र क्या है ? समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता का व्यंजक प्राप्त कीजिए । धारिता किन बातों पर निर्भर करती है ?

8. On which principle does the transformer work ? What are step-up and step-down transformers ? Mention two main losses occurring in transformer. In an ideal transformer ratio of turns in primary and secondary coils is 10 : 1. Supply in primary is of 220 V and secondary is connected with a resistance of 220 Ω . Find the value of current flowing in the primary. <https://www.upboardonline.com>

OR

What is electrical capacitor ? Find the expression for the capacity of a parallel plate capacitor. On which factors does the capacitance depend ?

9. वैद्युत चुम्बकीय तरंगें क्या हैं ? वैद्युत चुम्बकीय तरंगों के प्रमुख गुणों का संक्षिप्त विवरण दीजिए । वैद्युत चुम्बकीय तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र के दोलन का समीकरण $B_y = 8 \times 10^{-6} \sin(2 \times 10^{11} t + 300 \pi x)$ है । तरंग की तरंगदैर्घ्य तथा दोलनी वैद्युत क्षेत्र का समीकरण ज्ञात कीजिए । तरंग के संचरण की दिशा का उल्लेख कीजिए ।

अथवा

दिष्टकरण का अर्थ समझाइए । p-n संधि डायोड का प्रयोग कर पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ आरेख बनाइए तथा इसकी क्रियाविधि का संक्षिप्त विवरण दीजिए । निवेशी एवं निर्गत विभव / धारा का ग्राफीय निरूपण कीजिए ।

What are electromagnetic waves ? Give a brief description of main properties of electromagnetic waves. Equation for oscillation of magnetic field of an electromagnetic wave is $B_y = 8 \times 10^{-6} \sin(2 \times 10^{11} t + 300 \pi x) \text{ T}$. Find the wavelength and equation for oscillating electric field. Mention the direction of propagation of wave also.

5

OR

Explain the meaning of rectification. Using $p-n$ junction diode draw circuit diagram of a full-wave rectifier and give a brief description of its working. Give graphical representation of input and output voltage/current.

5

भौतिक नियतांक

प्लांक नियतांक (h) = 6.6×10^{-34} जूल-से

वेग में प्रकाश की चाल (c) = 3×10^8 मी/से

इलेक्ट्रॉन पर आवेश (e) = 1.6×10^{-19} कूलॉम

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Physical constants :

Planck's constant (h) = $6.6 \times 10^{-34} \text{ J-s}$

Speed of light in vacuum (c) = $3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Charge on electron (e) = $1.6 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

346(JV)-2,49,100

अनुक्रमांक

नाम

151

S228764
2025

346(JW)

भौतिक विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट]

[पूर्णांक : 70

नोट : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।

Note : First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

निर्देश :

- i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- ii) इस प्रश्नपत्र में 5 खण्ड हैं : खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द' तथा खण्ड 'य'।
- iii) खण्ड 'अ' बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- iv) खण्ड 'ब' अति लघु उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- v) खण्ड 'स' लघु उत्तरीय I प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 2 अंक के हैं।
- vi) खण्ड 'द' लघु उत्तरीय II प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 3 अंक के हैं।
- vii) खण्ड 'य' विस्तृत उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 5 अंक के हैं। इस खण्ड के चारों प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। प्रश्नों में आपको दिए गए चयनों में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- viii) प्रश्नपत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।



Instructions :

- i) All questions are compulsory.
- ii) This question paper has five sections : Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.
- iii) Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.
- iv) Section B is of very short answer type and each question carries 1 mark.
- v) Section C is of short answer type-I and carries 2 marks each.
- vi) Section D is of short answer type-II and carries 3 marks each.
- vii) Section E is of long answer type. Each question carries 5 marks. In all four questions of this section internal choices have been given. You have to do only one question from the choices given in the question.
- viii) The symbols used in the question paper have usual meaning.

खण्ड अ

Section - A

1. क) आवेश q चुम्बकीय क्षेत्र B के अनुदिश v चाल से प्रवेश करता है। चुम्बकीय क्षेत्र में आवेश पर बल होगा

i) $\frac{qvB}{2}$

ii) qvB

iii) $2qvB$

iv) शून्य

1

- ख) k परावैद्युतांक वाले माध्यम में रखे दो बिन्दु आवेशों के बीच लगने वाला स्थिर वैद्युतिक बल F_1 है। माध्यम बदल देने पर आवेशों के बीच स्थिर वैद्युतिक बल F_2 हो जाता है। माध्यम का परावैद्युतांक होगा

i) $\frac{F_1}{kF_2}$

ii) $\frac{F_2}{kF_1}$

iii) $\frac{kF_1}{F_2}$

iv) $\frac{F_1F_2}{k}$

1

- ग) 18 सेमी फोकस दूरी का अवतल लेंस 12 सेमी फोकस दूरी के उत्तल लेंस के सम्पर्क में रखा है। संयोजन की फोकस दूरी होगी
- i) 36 सेमी ii) - 36 सेमी iii) 48 सेमी iv) - 48 सेमी 1
- घ) पश्च अभिनति में आदर्श $p-n$ संधि डायोड का प्रतिरोध होता है
- i) शून्य ii) अनन्त
- iii) शून्य एवं अनन्त के बीच iv) इनमें से कोई नहीं 1
- ङ) किसी चालक तार की प्रतिरोधकता निर्भर करती है
- i) तार की लम्बाई पर ii) तार के प्रतिरोध पर
- iii) तार के पदार्थ पर iv) तार की मोटाई पर 1
- च) 1.5 वोल्ट वि०वा०ब० के सेल को 1.9 ओम के बाह्य प्रतिरोध से जोड़ने पर प्रवाहित धारा 0.75 एम्पियर है। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध है
- i) 0.5 ओम ii) 0.2 ओम iii) 0.1 ओम iv) 0.6 ओम 1
- a) A charge q enters with speed v in the direction of magnetic field B . The force on the charge in magnetic field will be
- i) $\frac{qvB}{2}$ ii) qvB iii) $2qvB$ iv) zero 1
- b) Electrostatic force between two point charges placed in a medium of dielectric constant k is F_1 . On changing the medium electrostatic force between the charges becomes F_2 . Dielectric constant of the medium will be
- i) $\frac{F_1}{kF_2}$ ii) $\frac{F_2}{kF_1}$ iii) $\frac{kF_1}{F_2}$ iv) $\frac{F_1F_2}{k}$ 1
- c) A concave lens of focal length 18 cm is placed in contact with a convex lens of focal length 12 cm. Focal length of the combination will be
- i) 36 cm ii) - 36 cm iii) 48 cm iv) - 48 cm 1

- d) Resistance of an ideal $p - n$ junction diode in reverse bias is
- zero
 - infinite
 - in between zero and infinite
 - none of these
- e) Resistivity of a conducting wire depends on
- the length of the wire
 - the resistance of the wire
 - the material of the wire
 - the thickness of the wire
- f) On connecting a cell of e.m.f. 1.5 volt with an external resistance of 1.9Ω , the current flowing is 0.75 A. Internal resistance of the cell is
- 0.5 ohm
 - 0.2 ohm
 - 0.1 ohm
 - 0.6 ohm

खण्ड - ब

Section - B

2. क) प्रकाश वैद्युत प्रभाव के लिए आइन्स्टीन का समीकरण लिखिए। 1
- ख) द्रव्य तरंगों के तरंगदैर्घ्य के लिए डी-ब्रॉग्ली का सूत्र लिखिए। 1
- ग) एक समतल वैद्युत चुम्बकीय तरंग के वैद्युत क्षेत्र का समीकरण

$E_z = 60 \sin(500x + 1.5 \times 10^{11} t)$ वोल्ट/मीटर है। तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र का समीकरण लिखिए।

घ) प्रत्यावर्ती परिपथ में वोल्टमीटर का पाठ्यांक 220 वोल्ट है। विभव का शिखर मान लिखिए। 1

ड) क्या दो समविभव पृष्ठ परस्पर प्रतिच्छेद करते हैं ? कारण सहित उत्तर दीजिए। 1

च) नाभिकीय रिएक्टर किस सिद्धान्त पर कार्य करते हैं ? 1

2. a) Write down Einstein equation for photoelectric effect. 1

b) Write de-Broglie formula for the wavelength of matter waves. 1

c) Equation of electric field of a plane electromagnetic wave is

$E_z = 60 \sin(500x + 1.5 \times 10^{11} t)$ V/m. Write the equation for magnetic field of the wave. 1

- d) In an alternating circuit reading of voltmeter is 220 V. Write the peak value of the voltage. 1
- e) Do two equipotential surfaces intersect each other ? Answer with reason. 1
- f) On which principle does a nuclear reactor work ? 1

खण्ड - स

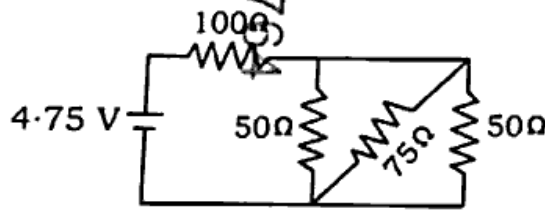
Section - C

3. क) किसी चालक की वैद्युत धारिता से क्या अभिप्राय है ? चालक की वैद्युत धारिता का मात्रक प्राप्त कीजिए। 2
- ख) लॉरेंज बल के लिए समीकरण लिखिए। एक ही स्थान पर लगाये गये 5×10^4 वोल्ट/मी के वैद्युत क्षेत्र और 5×10^{-2} वेबर/मी² के चुम्बकीय क्षेत्र से इलेक्ट्रॉन बिना विचलित हुए गुजर जाता है। इलेक्ट्रॉन के वेग की गणना कीजिए। 2
- ग) नाभिक की बन्धन ऊर्जा का अर्थ समझाइए। नाभिक की बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लियॉन का द्रव्यमान संख्या पर निर्भरता लिखिए। 2
- घ) ध्रुवित और अध्रुवित प्रकाश का चित्रीय निरूपण दीजिए। किसी पारदर्शी माध्यम के लिए ध्रुवण कोण 60° है। अपवर्तन कोण एवं माध्यम के अपवर्तनांक का मान प्राप्त कीजिए। 2
3. a) What is the meaning of electrical capacity of a conductor ? Find the unit of the electrical capacity of the conductor. 2
- b) Write down the equation for Lorentz force. An electron passes undeviated from a place where an electric field 5×10^4 V/m and magnetic field of 5×10^{-2} weber/m² are applied. Calculate the velocity of the electron. 2
- c) Explain the meaning of binding energy of a nucleus. Write the dependency of binding energy per nucleon on the mass number of the nucleus. 2
- d) Give pictorial representation of polarized and unpolarised light. Polarizing angle for a transparent medium is 60° . Find the value of angle of refraction and refractive index of the medium. 2

खण्ड - द

Section - D

4. क) दिए गए वैद्युत चुम्बकीय तरंगों में सबसे लम्बे तरंगदैर्घ्य और उच्चतम आवृत्ति वाली तरंगों का नाम लिखिए — सूक्ष्म तरंगें, X-किरण, रेडियो तरंगें एवं γ -किरणें। विस्थापन धारा से क्या तात्पर्य है ? 3
- ख) परमाणु की स्थायी कक्षा से क्या अभिप्राय है ? हाइड्रोजन परमाणु की स्थायी कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा का सूत्र निगमित कर इसका इलेक्ट्रॉन की कक्षा की त्रिज्या से सम्बन्ध का उल्लेख कीजिए। 3
- ग) चुम्बकीय द्विध्रुव को परिभाषित कीजिए। चुम्बकीय क्षेत्र में चुम्बकीय द्विध्रुव पर लगने वाले बल आघूर्ण का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 3
- घ) दिए गये परिपथ की सहायता से परिपथ का कुल प्रतिरोध तथा सेल से प्रवाहित धारा की गणना कीजिए। 3

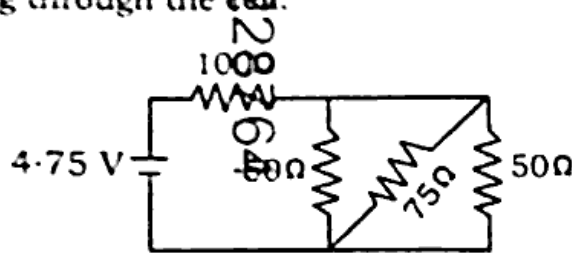


- ड) खगोलीय दूरदर्शी क्या है ? खगोलीय दूरदर्शी का किरण आरेख बनाइए जबकि अन्तिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है। 3

S

4. a) Name the waves of longest wavelength and highest frequency in the given electromagnetic waves — microwaves, X-rays, radio waves and γ -rays. What is meant by displacement current ? 3
- b) What is the meaning of stationary orbit of atom ? Deriving formula for the energy of the electron in the stationary orbit of the hydrogen atom, mention its relation with the radius of the orbit of electron. 3
- c) Define magnetic dipole. Find the expression for the torque on a magnetic dipole placed in a magnetic field. 3

- d) With the help of the given circuit find out total resistance of the circuit and current flowing through the cell. 3



- e) What is an astronomical telescope ? Draw ray diagram for an astronomical telescope when final image is formed at infinity. 3
5. क) स्थिर वैद्युतिकी में गाउस का नियम लिखिए। इसके आधार पर समतल आविष्ट प्लेट के कारण उत्पन्न वैद्युत क्षेत्र का सूत्र प्राप्त कीजिए। 3
- ख) $p-n$ संधि डायोड के उत्क्रम अभिनति का परिपथ चित्र की सहायता से कार्य विधि समझाइए। 3
- ग) प्रत्यावर्ती परिपथ में प्रतिबाधा एवं प्रतिबाधा में क्या अन्तर होता है ? $L-C-R$ परिपथ में शक्ति गुणांक का सूत्र लिखिए। 3
- घ) यंग का द्वि-झिरी प्रयोग प्रकाश के किस प्रकृति की संपुष्टि करता है ? यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में प्रयुक्त प्रकाश में दो तरंगदैर्घ्य 6000 \AA एवं 5000 \AA सम्मिलित हैं। झिरियों के बीच दूरी 10^{-3} मी तथा झिरी से पर्दे की दूरी 1 मीटर है। तृतीय केन्द्रीय उच्चिष्ठ से न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए जहाँ दोनों तरंगदैर्घ्यों के कारण दीप्त फ्रिंज सम्पाती होती है। 3

अथवा

5

प्रकाश वैद्युत प्रभाव क्या है ? यह प्रकाश की किस प्रकृति को दर्शाता है ? किसी धातु के लिए देहली आवृत्ति $3.3 \times 10^{14} \text{ Hz}$ है। यदि आपतित प्रकाश की आवृत्ति $8.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ हो तब निरोधी विभव क्या होगा ? धातु के कार्यफलन की भी गणना कीजिए। 3

5

- ड) समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता का सूत्र निगमन कीजिए जब इसकी प्लेटों के बीच आंशिक परावैद्युत माध्यम की प्लेट रखी हो। 3

5

5. a) State Gauss's law in electrostatics. On the basis of it, obtain the formula for electric field produced due to a plane charged plate. 3

⊕

- b) Explain the working method of p.p. junction diode in reverse bias with the help of a circuit diagram. 2
- c) In a.c. circuits what is the difference between impedance and reactance? Write the formula for power factor in L-C-R circuit. 2
- d) Which nature of light is supported by Young's double slit experiment? The light used in Young's double slit experiment consists of two wavelengths 6000 Å and 5000 Å. Separation between the slits is 10^{-3} m and the screen is at a distance of 1 m from the slit. Find minimum distance from the central maxima where bright fringes for both the wavelengths are coincident. 3

OR

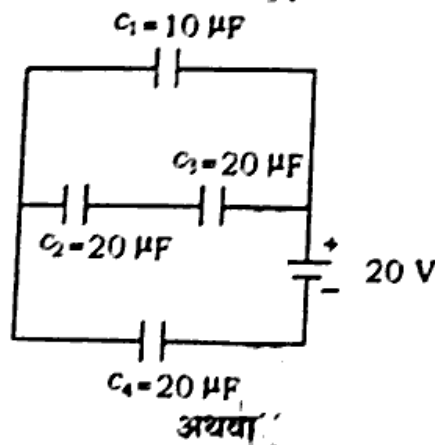
What is photoelectric effect? Which nature of light is shown by it? Threshold frequency of a metal is 3×10^{14} Hz. If the frequency of incident light is 8.2×10^{14} Hz, what will be stopping potential? Calculate work function of the metal also. 3

- e) Derive the formula for the capacitance of a parallel plate capacitor partially filled with a dielectric medium between the plates. 3

अथवा - य

Section - E

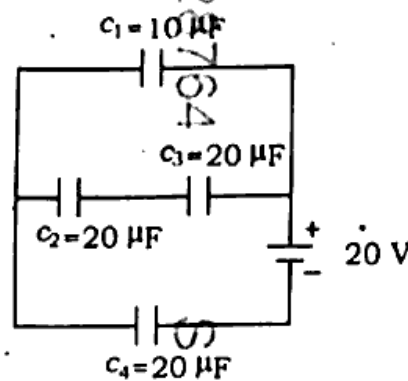
6. दिये गये परिपथ की मजहयना से ज्ञान कीजिए, (i) संयोजन की तुल्य धारिता (ii) C_1 संधारित्र पर आवेश (iii) संयोजन की कुल संचित ऊर्जा। 5



अथवा -

विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव से क्या अभिप्राय है? दो धारावाही समान्तर चालक तारों के बीच लगने वाले बल का व्यंजक प्राप्त कीजिए। इसके आधार पर विद्युत धारा के मात्रक 'एम्पियर' को परिभाषित कीजिए। 5

6. With the help of given circuit find out (i) equivalent capacity of the combination (ii) charge on capacitor c_1 (iii) total stored energy of the combination. 5



OR

What is meant by magnetic effect of electric current? Find the expression for the force acting between two parallel current carrying conducting wires. On this basis define the unit of electric current 'ampere'. <https://www.upboardonline.com> 5

7. हाइगेन्स के द्वितीयक तरंगिकाओं का सिद्धान्त लिखिए। इस सिद्धान्त की सहायता से प्रकाश के परावर्तन के नियमों की व्याख्या कीजिए। 5

अथवा

रदरफोर्ड के α -कण प्रकीर्णन प्रयोग के सबसे प्रमुख निष्कर्ष का उल्लेख कीजिए। समस्थानिक, समभारिक तथा समन्यूट्रॉनिक नाभिकों को परिभाषित कीजिए। एक परमाणु द्रव्यमान मात्रक के समतुल्य ऊर्जा जूल एवं MeV में ज्ञात कीजिए ($1 u = 1.6605 \times 10^{-27}$ किग्रा)। 5

7. State Huygens' principle of secondary wavelets. With help of this principle explain the laws of reflection of light. 5

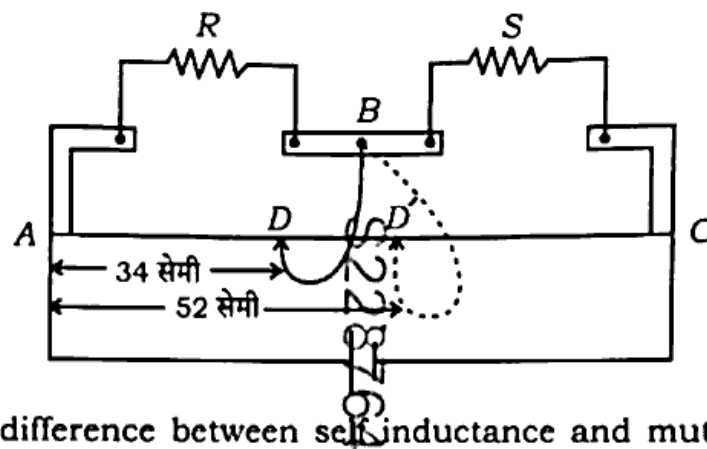
Mention the most important conclusion of Rutherford's α -particle scattering experiment. Define isotopic, isobaric and isotonic nuclei. Find the energy equivalent to one atomic mass unit in joule and MeV ($1 u = 1.6605 \times 10^{-27}$ kg). 5

Ⓜ

8. स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण में अन्तर समझाते हुए स्वप्रेरण गुणांक तथा अन्योन्य प्रेरण गुणांक की परिभाषा दीजिए। 100 सेमी² क्षेत्रफल की समतल कुण्डली 2 वेबर/मी² के चुम्बकीय क्षेत्र में 20 रेडियन/से के कोणीय वेग से घूर्णन कर रही है। कुण्डली में प्रेरित अधिकतम विद्युत वाहक बल क्या होगा ? 5

अथवा

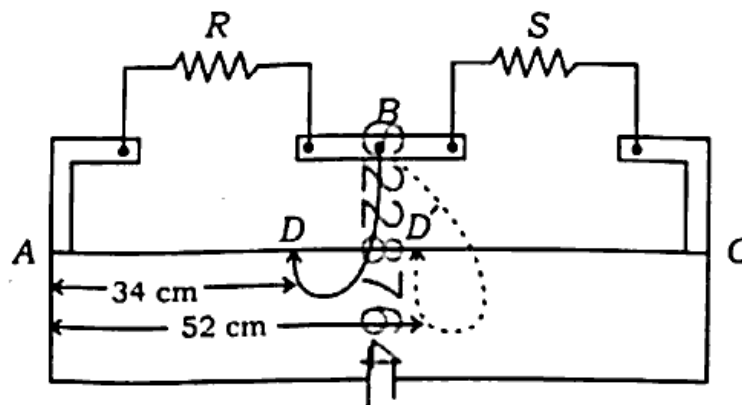
वैद्युत परिपथ से सम्बन्धित किरचॉफ का नियम लिखिए। दिये गये मीटर सेतु में संतुलन बिन्दु D पर प्राप्त होता है। प्रतिरोध S के समान्तर 12 ओम का प्रतिरोध जोड़ने पर संतुलन बिन्दु D' पर खिसक जाता है। प्रतिरोध R एवं S का मान ज्ञात कीजिए। 5



8. Explaining the difference between self inductance and mutual inductance define coefficient of self inductance and coefficient of mutual inductance. A plane coil of area 100 cm² is rotating in a magnetic field of 2 weber/m² with angular velocity 20 rad/s. What will be the maximum induced electromotive force in the coil ? 5

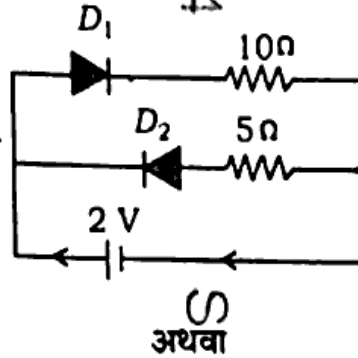
OR

State Kirchhoff's law related to electrical circuits. In the given metre bridge balance point is obtained at D . On connecting a resistance of 12 ohm parallel to S balance point shifts to D' . Find the values of resistances R and S . 5



⊕

8. ठोसों में ऊर्जा बैंड आरेख के आधार पर चालक, अर्धचालक तथा कुचालक में अन्तर की व्याख्या कीजिए। शुद्ध अर्धचालकों के डोपिंग की क्या आवश्यकता है? दिए गए परिपथ में आदर्श डायोड D_1 एवं D_2 में धारा का मान लिखिए।

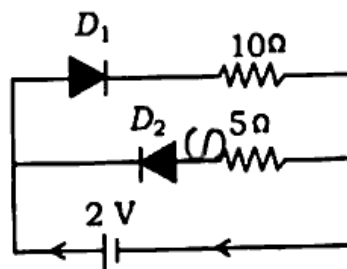


किसी गोलीय पृष्ठ द्वारा प्रकाश अपवर्तन का सूत्र लिखिए और इसकी सहायता से पतले लेंस के लिए सम्बन्ध

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

व्युत्पन्न कीजिए। यह भी दर्शाइए कि अवतल लेंस के लिए फोकस दूरी ऋणात्मक होगी।

9. On the basis of energy band diagram in solids explain the difference between conductor, semiconductor and insulator. What is the need of doping in pure semiconductors? Write the value of current in the ideal diodes D_1 and D_2 in the given circuit.



OR

Write down the formula for refraction of light from a spherical surface and with the help of this derive the relation $\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ for a thin lens. Also show that, focal length for concave lens will be negative.

भौतिक नियतांक

प्लांक नियतांक (h) = 6.6×10^{-34} जूल-से

निर्वात में प्रकाश की चाल (c) = 3×10^8 मी/से

इलेक्ट्रॉन पर आवेश (e) = 1.6×10^{-19} कूलॉम

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

S

Physical constants :

Planck's constant (h) = 6.6×10^{-34} J-s

Speed of light in vacuum (c) = 3×10^8 m/s

Charge on electron (e) = 1.6×10^{-19} C

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

346(JW)-2,49,100

S

S228764

⊕

अनुक्रमांक .

नाम .

151

346(JX)

2025

भौतिक विज्ञान

S073047

[पूर्णांक : 70]

समय : तीन घण्टे 15 मिनट]

नोट : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।

Note : First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

निर्देश :

- i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- ii) इस प्रश्नपत्र में 5 खण्ड हैं : खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द' तथा खण्ड 'य'।
- iii) खण्ड 'अ' बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- iv) खण्ड 'ब' अति लघु उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- v) खण्ड 'स' लघु उत्तरीय I प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 2 अंक के हैं।
- vi) खण्ड 'द' लघु उत्तरीय II प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 3 अंक के हैं।
- vii) खण्ड 'य' विस्तृत उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 5 अंक के हैं। इस खण्ड के चारों प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयनों में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- viii) प्रश्नपत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

S073047

⊕

Instructions :

- i) All questions are compulsory.
- ii) This question paper has five sections : Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.
- iii) Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.
- iv) Section B is of very short answer type and each question carries 1 mark.
- v) Section C is of short answer type-I and carries 2 marks each.
- vi) Section D is of short answer type-II and carries 3 marks each.
- vii) Section E is of long answer type. Each question carries 5 marks. In all four questions of this section internal choices have been given. You have to do only one question from the choices given in the question.
- viii) The symbols used in the question paper have usual meaning.

खण्ड - अ

Section - A

1. क) n प्रकार के अर्धचालक में अल्पसंख्यक आवेश वाहक होते हैं
 - i) इलेक्ट्रॉन
 - ii) होल
 - iii) इलेक्ट्रॉन तथा होल दोनों
 - iv) इनमें से कोई नहीं
- ख) f फोकस दूरी के एक अवतल दर्पण की मुख्य अक्ष पर $4f$ दूरी पर 6 सेमी लम्बी वस्तु रखी है। वस्तु के प्रतिबिम्ब की लम्बाई है
 - i) 2 सेमी
 - ii) 12 सेमी
 - iii) 4 सेमी
 - iv) 1.2 सेमी
- ग) इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉन को समान विभवान्तर से त्वरित किया जाता है। इनकी दी ब्रोगली तरंगदैर्घ्य का अनुपात है
 - i) $\frac{m_e}{m_p}$
 - ii) $\frac{m_p}{m_e}$
 - iii) 1
 - iv) $\sqrt{\frac{m_p}{m_e}}$

घ) एक बन्द पृष्ठ के भीतर n वैद्युत द्विध्रुव स्थित है। बन्द पृष्ठ से बद्ध कुल वैद्युत फ्लक्स होगा

- i) $\frac{q}{\epsilon_0}$ ii) $\frac{q}{n \epsilon_0}$ iii) $\frac{nq}{\epsilon_0}$ iv) शून्य 1

ड) निम्न आवेशित कणों को समान वेग से एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में प्रक्षेपित किया जाता है। सबसे अधिक बल आरोपित होता है

- i) इलेक्ट्रॉन पर ii) प्रोटॉन पर iii) α -कण पर iv) ड्यूट्रॉन पर 1

च) स्व-प्रेरण गुणांक का मात्रक होता है

- i) वेबर/एम्पीयर ii) जूल/एम्पीयर² iii) हेनरी iv) इनमें से सभी 1

1. a) The minority charge carriers in n type of semiconductor are

- i) electrons ii) holes 1
iii) both electrons and holes iv) none of them

b) An object of 6 cm length is placed at $4f$ distance on the principal axis of a concave mirror of focal length f . The length of the image of the object is

- i) 2 cm ii) 12 cm iii) 4 cm iv) 1.2 cm 1

c) Electrons and protons are accelerated by the same potential difference. The ratio of their de Broglie wavelengths is

- i) $\frac{m_e}{m_p}$ ii) $\frac{m_p}{m_e}$ iii) 1 iv) $\sqrt{\frac{m_p}{m_e}}$ 1

d) n electric dipoles are placed inside a closed surface. Total electric flux linked with the closed surface will be

- i) $\frac{q}{\epsilon_0}$ ii) $\frac{q}{n \epsilon_0}$ iii) $\frac{nq}{\epsilon_0}$ iv) zero 1

e) Following charged particles are projected perpendicular in a uniform magnetic field with the same velocity. The maximum force is exerted on

- i) electron ii) proton iii) α -particle iv) deuteron 1

f) The unit of coefficient of self-inductance is

- i) weber/ampere ii) joule/ampere² 1
iii) henry iv) all of these

खण्ड - ब

Section - B

2. क) ब्रूस्टर का नियम क्या है ? 1
- ख) चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण का मात्रक लिखिए। 1
- ग) 4 ओम प्रतिरोध तार को एक वृत्त के रूप में मोड़ा जाता है। वृत्त के व्यास के सिरों के बीच प्रभावी प्रतिरोध क्या होगा ? 1
- घ) सूक्ष्म तरंगों के किन्हीं दो उपयोगों को लिखिए। 1
- ङ) वाटहीन धारा से क्या तात्पर्य है ? 1
- च) α -कण (${}_2\text{He}^4$) की बन्धन ऊर्जा 7 MeV प्रति न्यूक्लीऑन है। इसकी कुल बन्धन ऊर्जा क्या है ? 1
2. a) What is Brewster's law ? 1
- b) Write down the unit of magnetic pole moment. 1
- c) A 4Ω resistance wire is bent into a shape of a circle. What will be the effective resistance between the ends of its diameter ? 1
- d) Write down any two uses of microwaves. 1
- e) What is meant by the wattless current ? 1
- f) The binding energy per nucleon of α -particle (${}_2\text{He}^4$) is 7 MeV. What is its total binding energy ? 1

खण्ड - स

Section - C

3. क) गाउस नियम की सहायता से पतले आवेशित गोलीय खोल के बाहर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता का सूत्र प्राप्त कीजिए। 2
- ख) एक धातु पृष्ठ पर λ तरंगदैर्घ्य का एकवर्णीय प्रकाश आपतित करने पर प्रकाश वैद्युत धारा के लिए निरोधी विभव 4 V प्राप्त होता है। इसी पृष्ठ पर 2λ तरंगदैर्घ्य के आपतित प्रकाश के लिए निरोधी विभव V हो जाता है। देहली तरंगदैर्घ्य λ_0 का सूत्र, λ के पदों में ज्ञात कीजिए। 2
- ग) ठोसों में ऊर्जा बैंड के आधार पर चालकों व अर्धचालकों में अन्तर स्पष्ट कीजिए। 2

घ) निम्नतम ऊर्जा अवस्था में स्थित हाईड्रोजन परमाणु एक फोटॉन को अवशोषित करता है जो इसे $n = 4$ के ऊर्जा स्तर तक उत्तेजित कर देता है। फोटॉन की आवृत्ति की गणना कीजिए। 2

3. a) Obtain the formula for the intensity of electric field outside a charged thin spherical shell with the help of Gauss' law. 2

b) The stopping potential for the photoelectric current is obtained as 4 V for a metal surface by a mono-chromatic light of wavelength λ , incident on it. The stopping potential becomes V for the incident light of wavelength 2λ on this surface. Find the formula of threshold wavelength λ_0 in terms of λ . 2

c) Enunciate the difference between the conductors and semiconductors on the basis of energy bands in solids. 2

d) Hydrogen atom in its ground energy state absorbs a photon, which excites it to an energy level of $n = 4$. Calculate the frequency of photon. 2

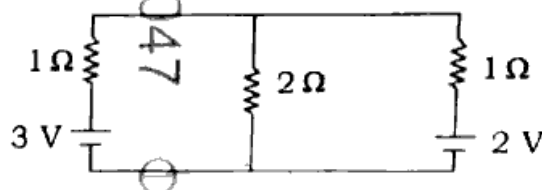
खण्ड - द

Section - D

4. क) दो क्रासित पोलैराइडों A व B के बीच एक तीसरा पोलैराइड C इस प्रकार से रखते हैं कि उसकी ध्रुवण अक्ष पोलैराइड A की ध्रुवण अक्ष से θ कोण बनाये। यदि पोलैराइड A से निर्गत प्रकाश की तीव्रता I_0 हो तब पोलैराइड B से निर्गत ध्रुवित प्रकाश की तीव्रता ज्ञात कीजिए। किस θ कोण के लिए निर्गत प्रकाश की तीव्रता अधिकतम होगी ? 3

ख) चल कुण्डली धारामापी का सिद्धान्त क्या है ? इसका एक स्वच्छ नामांकित चित्र बनाइए। धारामापी की सुग्राहकता कैसे बढ़ाई जाती है ? 3

ग) वैद्युत परिपथ के किरचॉफ का प्रथम नियम क्या है ? इस नियम की सहायता से 2 ओम प्रतिरोध तार के सिरों के बीच विभवान्तर ज्ञात कीजिए। चित्र देखें :



3

घ) 1000 फेरों की एक समतल कुण्डली का क्षेत्रफल 500 सेमी^2 तथा यह 4×10^{-4} वेबर/मीटर² के समरूप चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत रखी है। इसे 0.1 सेकण्ड में 180° कोण से घुमाया जाता है। कुण्डली में औसत प्रेरित विद्युत वाहक बल की गणना कीजिए।

ड) विस्थापन धारा से क्या अभिप्राय है ? एक वैद्युत चुम्बकीय तरंग के वैद्युत क्षेत्र का आयाम $E_0 = 120$ न्यूटन/कूलॉम है तथा इसकी आवृत्ति $\nu = 50$ मेगा हर्ट्ज है। ज्ञात कीजिए

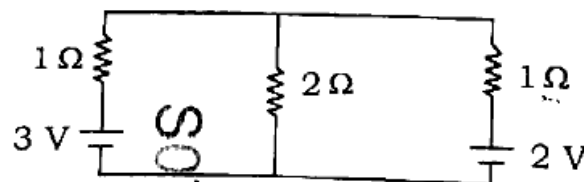
i) चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम (B_0)

ii) वैद्युत चुम्बकीय तरंग की तरंगदैर्घ्य (λ)

4. a) In between two crossed polaroids A and B, a third polaroid C is placed in such a way that its polarising axis makes an angle θ from the polarising axis of the polaroid A. If the intensity of the transmitted light from the polaroid A is I_0 then find out the intensity of the polarised light transmitted from the polaroid B. For which angle θ the intensity of the transmitted light will be maximum ?

b) What is the principle of a moving coil galvanometer ? Draw its neat labelled diagram. How is the sensitivity of the galvanometer increased ?

c) What is the first law of Kirchhoff of the electrical circuit ? Find out the potential difference between the ends of 2Ω resistor with the help of Kirchhoff's law. See the figure :



d) The area of a plane coil of 1000 turns is 500 cm^2 and it is held perpendicular to a uniform magnetic field of 4×10^{-4} weber/metre². It is turned through 180° angle in 0.1 second. Calculate the average induced e.m.f. produced in the coil.

- e) What is meant by displacement current ? The amplitude of electric field of an electromagnetic wave is $E_0 = 120 \text{ N/C}$ and frequency is $\nu = 50 \text{ MHz}$.

Find out

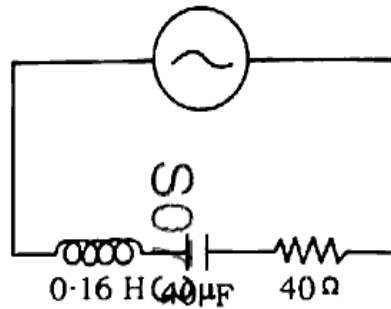
- amplitude of the magnetic field (B_0)
- wavelength (λ) of the electromagnetic wave.

5. क) प्रकाश के व्यतिकरण के लिए आवश्यक प्रतिबन्धों का उल्लेख कीजिए। यंग के द्विझिरी प्रयोग में तरंगदैर्घ्य λ का एक-वर्णीय प्रकाश का उपयोग करने पर पर्दे के एक बिन्दु पर जहाँ पथान्तर λ है, प्रकाश की तीव्रता I है। उस बिन्दु पर प्रकाश की तीव्रता ज्ञात कीजिए जहाँ पथान्तर $\frac{\lambda}{4}$ है।

- ख) अनुनादी परिपथ से क्या तात्पर्य है ? LCR श्रेणी अनुनादी परिपथ के लिए आवश्यक प्रतिबन्ध तथा अनुनाद की स्थिति में आवृत्ति का व्यंजक लिखिए।

अथवा
दिए गये चित्र में L-C-R परिपथ प्रदर्शित है। प्रत्यावर्ती धारा स्रोत की वोल्टता $V = 100 \sin (500 t)$ वोल्ट से प्रदर्शित है। परिपथ के लिए गणना कीजिए :

- सम्पूर्ण प्रतिबाधा
- शक्ति गुणांक
- धारा का शिखर मान



- ग) डी ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य (λ) तथा गतिमान कण के संवेग (p) के बीच ग्राफ बनाइए। एक प्रोटॉन तथा एक α -कण समान विभवान्तर से त्वरित किए जाते हैं। उनकी डी ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य के अनुपात की गणना कीजिए।

घ) दो सेलों के वैद्युत वाहक बल E_1 तथा E_2 तथा उनके आन्तरिक प्रतिरोध क्रमशः r_1 तथा r_2 हैं। इन्हें समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है। सेलों के इस संयोजन के तुल्य वैद्युत वाहक बल का सूत्र प्राप्त कीजिए। 3

ड) एक समान वैद्युत व चुम्बकीय क्षेत्रों में किसी गतिमान आवेशित कण पर कार्य करने वाले बल के सूत्र को वेक्टर स्वरूप में लिखिए। केवल चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत प्रवेश करने वाले कण के पथ की त्रिज्या का सूत्र प्राप्त कीजिए। कण पर कार्य करने वाले बल की दिशा के लिए क्या नियम होता है ? 3

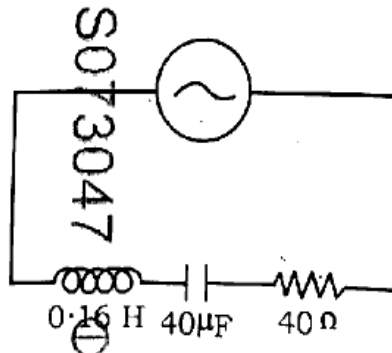
5. a) Mention the required conditions for the interference of light. In Young's double slit experiment, the intensity of light at a point on the screen is I , when path difference is λ by using monochromatic light of wavelength λ . Find the intensity of light at that point, where path difference is $\frac{\lambda}{4}$. 3

b) What is meant by resonant circuit ? Write down the required condition for the L-C-R series resonant circuit and expression for the frequency in resonant condition. 3

OR

In the given figure, LCR circuit is shown. Voltage of the alternating current source is $V = 100 \sin (500 t)$ volt. Calculate for the circuit :

- total impedance
- power factor
- peak value of current.



- c) Draw a graph between de Broglie wavelength (λ) and momentum (p) of a moving particle. A proton and an α -particle are accelerated by the same potential. Compute the ratio of their de Broglie wavelengths. 3
- d) Two cells are of *emfs* E_1 and E_2 and their internal resistances are r_1 and r_2 respectively. They are joined in parallel to each other. Obtain the formula for the equivalent *emf* of this combination of cells. 3
- e) Write down the formula for ~~the~~ force in vector form, acting on a moving charged particle in a uniform electric and magnetic fields. Obtain the formula for the radius of the path of the particle entering perpendicular to the magnetic field only. What is the law for the direction of force acting on the particle? 3

खण्ड - य

Section - E

6. वैद्युत द्विध्रुव की निरक्षीय रेखा पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता का सूत्र स्थापित कीजिए। 5

अथवा

समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता का सूत्र स्थापित कीजिए जब उसकी प्लेटों के बीच आंशिक परावैद्युत पट्टिका रखी हो। 5

6. Derive the formula for the intensity of electric field on the bisector (equatorial line) of an electric dipole. 5

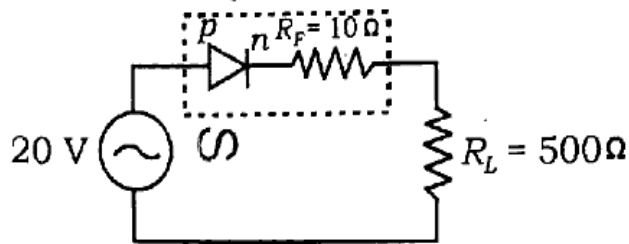
Derive the formula for the capacitance of a parallel plate capacitor, when a dielectric slab is partially filled in between its plates. 5

⊙

7. अग्रदिशिक (p - n) संधि डायोड की क्रिया विधि परिपथ चित्र बनाकर समझाइए तथा इसके (V - I) अभिलाक्षणिक ग्राफ बनाकर गत्यात्मक प्रतिरोध को परिभाषित कीजिए। 5

अथवा

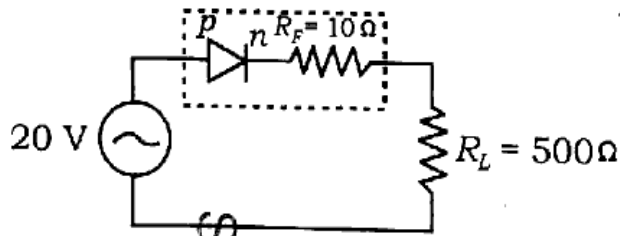
20 वोल्ट शिखर मान के प्रत्यावर्ती धारा स्रोत, एक सिलिकॉन डायोड तथा 500 ओम लोड प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है। डायोड का अग्र प्रतिरोध 10 ओम तथा रोधक वोल्टेज 0.7 वोल्ट है। डायोड में शिखर धारा तथा लोड के सिरों के बीच शिखर वोल्टेज ज्ञात कीजिए। चित्र देखें :



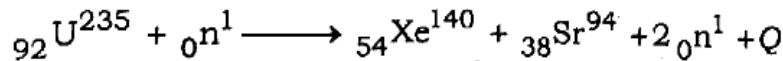
7. Explain the working of a forward biased (p - n) junction diode by making circuit diagram and by drawing its (V - I) characteristic graph, define its dynamic resistance. 5

OR

An a.c. voltage of peak value 20 V is connected in series with a silicon diode and a load resistance of 500 Ω. The forward resistance of the diode is 10 Ω and resistive voltage is 0.7 V. Find the peak current through the diode and peak voltage across the load. See the figure : <https://www.upboardonline.com>



8. द्रव्यमान क्षति से क्या तात्पर्य है ? एक नाभिकीय विखण्डन अभिक्रिया



में विखण्डन ऊर्जा Q का मान ज्ञात कीजिए। दिया है

$${}_{92}\text{U}^{235} \text{ का द्रव्यमान} = 235.0439 \text{ amu}$$

$${}_{54}\text{Xe}^{140} \text{ का द्रव्यमान} = 139.9054 \text{ amu}$$

$${}_{38}\text{Sr}^{94} \text{ का द्रव्यमान} = 93.9063 \text{ amu}$$

$${}_0\text{n}^1 \text{ का द्रव्यमान} = 1.00867 \text{ amu}$$

$$1 \text{ amu} \equiv 931 \text{ MeV}$$

अथवा

5

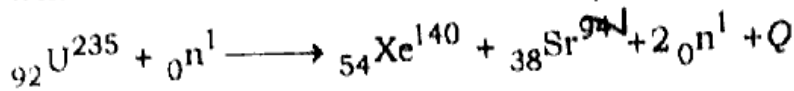
5

हाइड्रोजन परमाणु के लिए ऊर्जा स्तर आरेख बनाइये। इसमें लाईमन श्रेणी की प्रथम रेखा तथा बॉमर श्रेणी की द्वितीय रेखा के संक्रमणों को दर्शाइए। इनकी तरंगदैर्घ्यों के अनुपात का मान ज्ञात कीजिए। दिया है,

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV.}$$

5

8. What is meant by mass-defect? In a nuclear fission reaction,



find out the value of the fission energy Q .

Given :

$$\text{mass of } {}_{92}\text{U}^{235} = 235.0439 \text{ amu}$$

$$\text{mass of } {}_{54}\text{Xe}^{140} = 139.9054 \text{ amu}$$

$$\text{mass of } {}_{38}\text{Sr}^{94} = 93.9063 \text{ amu}$$

$$\text{mass of } {}_0\text{n}^1 = 1.00867 \text{ amu}$$

$$1 \text{ amu} = 931 \text{ MeV}$$

5

Draw energy level diagram for hydrogen atom. Show the transitions of the first line of Lyman series and second line of Balmer series. Find out the ratio of their

wavelengths. Given, $E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV.}$

5

9. एक खगोलीय दूरदर्शी का नामांकित किरण आरेख बनाइए तथा इसकी आवर्धन क्षमता का सूत्र स्थापित कीजिए।

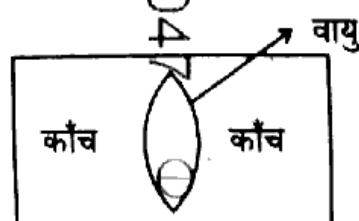
S

5

अथवा

वायु का एक 10 सेमी वक्रता त्रिज्या वाला द्वि-उत्तल लेंस काँच ($n = \frac{3}{2}$) के बेलन के भीतर स्थित है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। लेंस की फोकस दूरी तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए। यदि लेंस के अन्दर अपवर्तनांक ($n' = 2$) का द्रव भर दिया जाए तब लेंस की क्षमता तथा प्रकृति क्या होगी ?

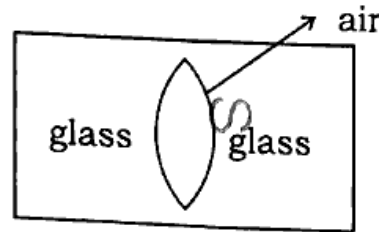
5



9. Draw a labelled ray diagram of an astronomical telescope and derive the formula of its magnifying power. 5

OR

An air bi-convex lens of 10 cm radius of curvature is placed in a cylinder of glass ($n = \frac{3}{2}$), as shown in the figure. Find the focal length and nature of the lens. If a liquid of refractive index ($n' = 2$) is filled in the lens, then what will be the power and nature of the lens? 5

भौतिक नियतांक

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.1×10^{-31} किग्रा

इलेक्ट्रॉन पर आवेश (e) = 1.6×10^{-19} कूलॉम

प्लांक नियतांक (h) = 6.6×10^{-34} जूल-सेकण्ड

प्रकाश की निर्वात में चाल (c) = 3×10^8 मी/से

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ न्यूटन-मी}^2 / \text{कूलॉम}^2$$

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ जूल}$$

$$\text{रिडबर्ग नियतांक (R)} = 1.097 \times 10^7 \text{ मीटर}^{-1}$$

Physical constants :

Mass of electron = 9.1×10^{-31} kg

Charge on electron (e) = 1.6×10^{-19} C

Planck's constant (h) = 6.6×10^{-34} J-s

Speed of light in vacuum (c) = 3×10^8 m/s

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

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{Rydberg's constant (R)} = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$$

346(JX)-2,49,100

2025

भौतिक विज्ञान

S061732

समय : तीन घण्टे 15 मिनट]

[पूर्णांक : 70

नोट : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।

S

Note : First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

निर्देश :

- i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- ii) इस प्रश्नपत्र में 5 खण्ड हैं : खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द' तथा खण्ड 'य'।
- iii) खण्ड 'अ' बहुविकल्पीय प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- iv) खण्ड 'ब' अति लघु उत्तरीय प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- v) खण्ड 'स' लघु उत्तरीय I प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 2 अंक के हैं।
- vi) खण्ड 'द' लघु उत्तरीय II प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 3 अंक के हैं।
- vii) खण्ड 'य' विस्तृत उत्तरीय प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 5 अंक के हैं। इस खण्ड के चारों प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयनों में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- viii) प्रश्नपत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

S061732

Instructions :

- i) All questions are compulsory.
- ii) This question paper has five sections : Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.
- iii) Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.
- iv) Section B is of very short answer type and each question carries 1 mark.
- v) Section C is of short answer type-I and carries 2 marks each.
- vi) Section D is of short answer type-II and carries 3 marks each.
- vii) Section E is of long answer type. Each question carries 5 marks. In all four questions of this section internal choices have been given. You have to do only one question from the choices given in the question.
- viii) The symbols used in the question paper have usual meaning.

Section - A

1. क) यदि ध्रुवण कोण θ_1 तथा क्रांतिक कोण θ_2 हों, तब
 - i) $\tan \theta_1 = \sin \theta_2$
 - ii) $\tan \theta_1 = \cos \theta_2$
 - iii) $\cot \theta_1 = \sin \theta_2$
 - iv) $\cot \theta_1 = \cos \theta_2$
- ख) अनुचुम्बकीय पदार्थ की चुम्बकीय प्रवृत्ति (χ), परम ताप (T) के साथ बदलती है
 - i) $\chi \propto T$
 - ii) $\chi \propto T^{-1}$
 - iii) $\chi \propto \sqrt{T}$
 - iv) $\chi \propto T^2$
- ग) किसी आवेश वाहक की गतिशीलता (μ) का अनुगमन वेग (v_d) तथा वैद्युत क्षेत्र (E) से सही सम्बन्ध है
 - i) $\mu = v_d / E$
 - ii) $\mu = E / v_d$
 - iii) $\mu = E v_d$
 - iv) $\mu = E + v_d$
- घ) 1 गीगा हर्ट्ज (GHz) की आवृत्ति, वैद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के किस क्षेत्र के संगत है ?
 - i) पराबैंगनी किरणें
 - ii) रेडियो तरंगें
 - iii) दृश्य किरणें
 - iv) X-किरणें
- ङ) किसी प्रत्यावर्ती धारा परिपथ के विभवान्तर तथा धारा को क्रमशः $V = 100 \sin(100t)$ वोल्ट तथा $i = 100 \sin(100t + \pi/3)$ मिलीएम्पीयर से प्रदर्शित किया गया है। परिपथ में व्यय वैद्युत शक्ति होगी
 - i) 10^4 वाट
 - ii) 2.5 वाट
 - iii) 0.25 वाट
 - iv) 25 वाट

च) हाइड्रोजन परमाणु में 'r' त्रिज्या की कक्षा में इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा प्रदर्शित होती है

- i) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r}$ ii) $-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r}$ iii) $-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{2r}$ iv) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{2r}$ 1

1. a) If polarising angle is θ_1 , and optical angle is θ_2 , then

- i) $\tan \theta_1 = \sin \theta_2$ ii) $\tan \theta_1 = \cos \theta_2$
iii) $\cot \theta_1 = \sin \theta_2$ iv) $\cot \theta_1 = \cos \theta_2$ 1

b) The magnetic susceptibility (χ) of paramagnetic substance varies with absolute temperature (T) as

- i) $\chi \propto T$ ii) $\chi \propto T^{-1}$ iii) $\chi \propto \sqrt{T}$ iv) $\chi \propto T^2$ 1

c) The correct relationship of mobility (μ) of charge carrier with drift velocity (v_d) and electric field (E), is

- i) $\mu = v_d / E$ ii) $\mu = E / v_d$ iii) $\mu = E v_d$ iv) $\mu = E + v_d$ 1

d) 1 GHz frequency corresponds to which region of the electromagnetic spectrum?

- i) Ultraviolet rays ii) Radio waves
iii) Visible rays iv) X-rays 1

e) The voltage and current of an ac circuit are represented as $V = 100 \sin(100t)$ volt and $i = 100 \sin(100t + \pi/3)$ mA respectively. The power dissipated in the circuit is <https://www.upboardonline.com>

- i) 10^4 watt ii) 2.5 watt iii) 0.25 watt iv) 25 watt 1

f) In hydrogen atom, the kinetic energy of electron in an orbit of radius 'r', is given by

- i) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r}$ ii) $-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r}$ iii) $-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{2r}$ iv) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{2r}$ 1

खण्ड - ब

Section - B

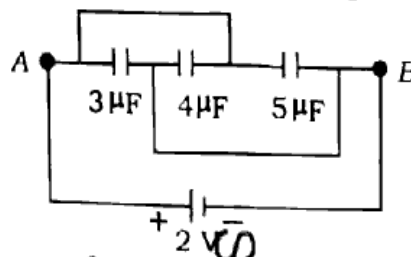
2. क) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के किन्हीं दो अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए। 1
ख) अर्धचालकों में डोपिंग का क्या अर्थ है? 1
ग) प्रकाश वैद्युत प्रभाव में निरोधी विभव का क्या अर्थ है? 1
घ) एकसमान वैद्युत क्षेत्र $\vec{E} = (4\hat{i} + 3\hat{j})$ वोल्ट/मीटर में स्थित पृष्ठ, $\vec{A} = 2\hat{j}$ मीटर² से सम्बद्ध वैद्युत फ्लक्स की गणना कीजिए। 1
ङ) गैल्वनोमापी को वोल्टमापी में कैसे रूपान्तरित करते हैं? 1
च) वाटहीन धारा से क्या तात्पर्य है? 1

2. a) Mention any two applications of total internal reflection. 1
 b) What is meant by doping in semiconductors? 1
 c) What is the meaning of stopping potential in photoelectric effect? 1
 d) Compute the electric flux linked with a surface $\vec{A} = 2\hat{j} \text{ m}^2$, placed in a uniform electric field $\vec{E} = (4\hat{i} + 3\hat{j}) \text{ V/m}$ 1
 e) How is galvanometer converted into a voltmeter? 1
 f) What is meant by wattless current? 1

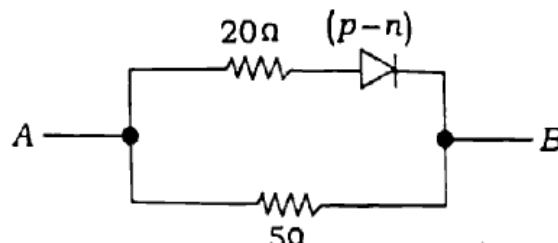
खण्ड - स

Section - C

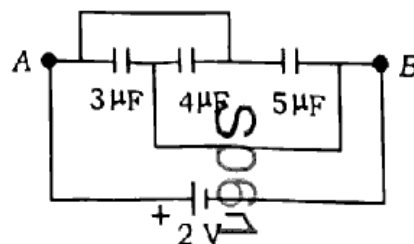
3. क) दिए गये संधारित्रों के समायोजन की तुल्य धारिता तथा कुल संचित ऊर्जा ज्ञात कीजिए। 2



- ख) प्रोटॉन तथा α -कण को समान विभवान्तर से चरित किया जाता है। कणों की दी ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य में अनुपात ज्ञात कीजिए। 2
 ग) प्रदर्शित परिपथ में A व B बिन्दुओं के बीच तुल्य प्रतिरोध ज्ञात कीजिए जब (i) $V_A > V_B$ 2
 (ii) $V_A < V_B$.

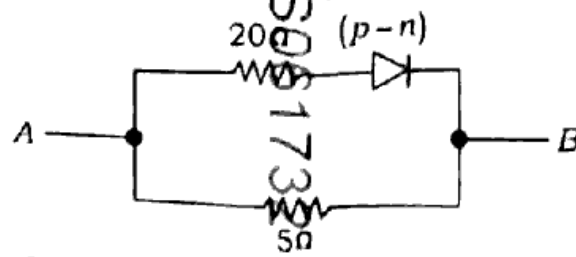


- घ) बोहर के परमाणु मॉडल के आधार पर यदि किसी इलेक्ट्रॉन की n वीं कक्षा की परिधि S हो तथा संगत कक्षा के लिए दी ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य λ हो, तब सिद्ध कीजिए $S = n\lambda$. 2
 3. a) Find out the equivalent capacitance and total energy stored in the given combination of capacitors : 2



- b) A proton and an α -particle are accelerated by the same potential difference. Find out the ratio of their de Broglie wavelengths. 2

- c) In the given circuit, find out the equivalent resistances across the points A and B when (i) $V_A > V_B$ (ii) $V_A < V_B$. 2

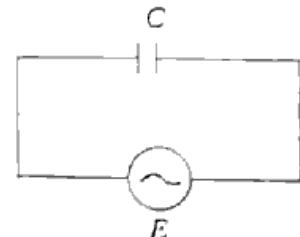
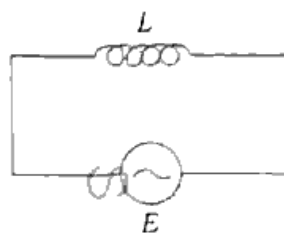
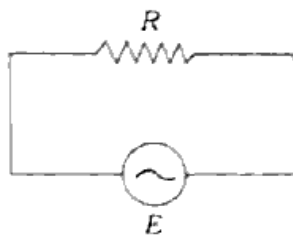


- d) If the circumference of the n th orbit of an electron is S and the corresponding de Broglie wavelength of the orbit is λ then on the basis of Bohr's atom model, prove that $S = n\lambda$. 2

खण्ड - द

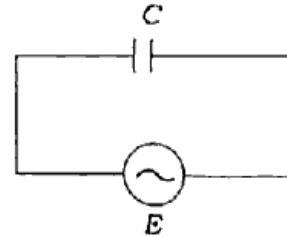
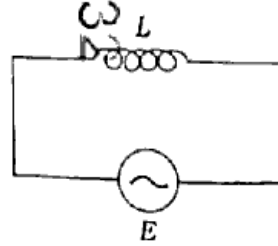
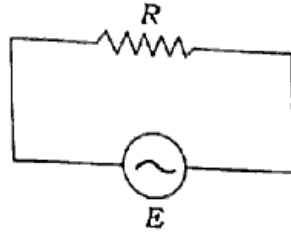
Section - D

4. क) एकल झिरी से प्रकाश के विवर्तन के प्रयोग से केन्द्रीय उच्चिष्ठ की चौड़ाई का सूत्र प्राप्त कीजिए तथा पर्दे पर प्राप्त प्रकाश की तीव्रता विभाजन पर चित्र बनाइए। 3
- ख) एम्पीयर का परिपथीय नियम क्या है ? इसकी सहायता से अनन्त लम्बाई के सीधे धागवाही चालक तार के द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का सूत्र प्राप्त कीजिए। 3
- ग) 1 लम्बाई तथा A अनुप्रस्थ परिच्छेद के तार के सिरों के बीच E वैद्युत क्षेत्र आरोपित किया जाता है। चालक के मुक्त इलेक्ट्रॉनों के औसत वेग (v_d) तथा वैद्युत क्षेत्र E के सम्बन्ध का वेक्टर स्वरूप में सूत्र प्राप्त कीजिए। 3
- घ) चित्र में तीन प्रत्यावर्ती धारा परिपथ दिखाए गए हैं, जिनमें समान धारा है। कारण सहित समझाइए कि यदि आरोपित प्रत्यावर्ती वोल्टेज E की आवृत्ति बढ़ायी जाए तब इनमें प्रवाहित धारा के मान पर क्या प्रभाव पड़ेगा। 3

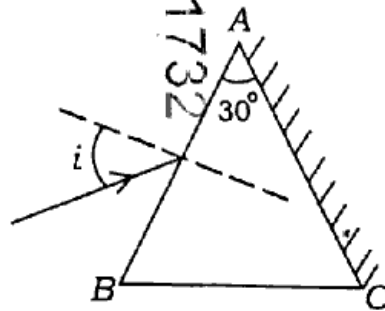


- ड) वैद्युत चुम्बकीय तरंग को आरेख द्वारा दिखाइए तथा इनके महत्वपूर्ण तीन गुणों को लिखिए। वैद्युत चुम्बकीय तरंगों के स्पेक्ट्रम के किस विकिरण की तरंगदैर्घ्य न्यूनतम होती है ? 3
4. a) Obtain the formula for the width of central maxima from the experiment of diffraction of light through a single slit and draw the diagram of the intensity distribution of the light obtained on the screen. 3
- b) What is Ampere's circuital law? Using it obtain the formula for the magnetic field produced due to a straight current carrying conductor of infinite length. 3

- c) Electric field E is applied across a metallic wire of length l and area of cross-section A . Obtain the formula of the relationship between the drift velocity (v_d) of free electrons of the conductor and electric field E in vector form. 3
- d) Three ac circuits are shown in the figures with equal currents. Explain with reason, if frequency of the voltage E is increased then what will be the effect on the currents in them. 3



- e) Show the electromagnetic wave by a diagram and write down its three important properties. Which radiation has the least wavelength in the spectrum of electromagnetic waves? 3
5. क) किसी प्रिज्म से न्यूनतम विचलन के लिए क्या शर्तें होती हैं? अपवर्तन कोण 30° तथा अपवर्तनांक $\sqrt{2}$ के एक प्रिज्म के एक पृष्ठ AC पर चाँदी की कलई की गई है। पृष्ठ AB पर एक प्रकाश की किरण किस कोण i पर आपतित हो जिससे अपवर्तन के पश्चात चाँदी की कलई वाले पृष्ठ से परावर्तित किरण अपने मार्ग पर लौट जाए? चित्र देखें। 5. 3



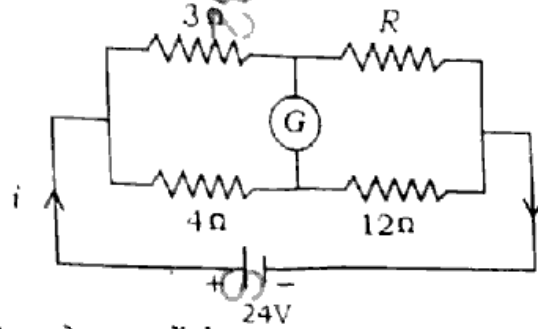
- ख) अन्योन्य प्रेरण की घटना क्या है? 1 हेनरी अन्योन्य प्रेरण गुणांक से क्या तात्पर्य है? जब एक ट्रान्सफार्मर की प्राथमिक कुण्डली में 10 माइक्रो सेकंड में 4 एम्पीयर की धारा घटकर शून्य हो जाती है तब इसकी द्वितीयक कुण्डली में 40 किलोवोल्ट का प्रेरित वैद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है। प्राथमिक व द्वितीयक कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व ज्ञात कीजिए। 3

अथवा

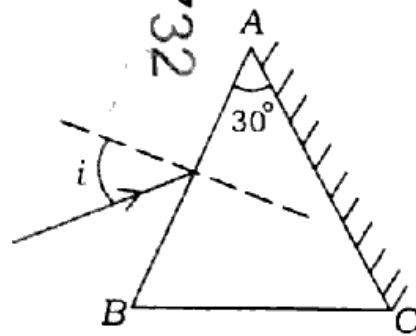
ट्रान्सफार्मर का कार्यकारी सिद्धान्त क्या है? एक आदर्श अपचायी ट्रान्सफार्मर की प्राथमिक व द्वितीयक कुण्डलियों में फेरों की संख्याओं का अनुपात 20 : 1 है। जब 250 वोल्ट का निवेशी वोल्टेज लगाया जाता है, तब निर्गत धारा 8 एम्पीयर होती है। गणना कीजिए :

- i) प्राथमिक कुण्डली में धारा
ii) निर्गत शक्ति।

- ग) आइन्सटीन का प्रकाश वैद्युत समीकरण लिखिए। इस समीकरण की सहायता से समझाइए कि यदि आपतित प्रकाश (फोटॉन) की आवृत्ति n गुनी कर दी जाए तब धातु पृष्ठ से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा पर क्या प्रभाव पड़ता है ? धातु पृष्ठ के कार्यफलन तथा देहली तरंगदैर्घ्य में क्या सम्बन्ध होता है ? 3
- घ) ब्रिस्टोन सेतु का सिद्धान्त किरचॉफ नियम से समझाइए। दिए गये परिपथ में गैल्वनोमीटर G में कोई विक्षेप नहीं है। सेल से कितनी धारा प्रवाहित हो रही है ? 3



- ड) दो समान्तर धारावाही लम्बे चालकों के बीच चुम्बकीय बल का सूत्र प्राप्त कीजिए तथा इसकी सहायता से 1 एम्पीयर धारा की परिभाषा दीजिए। 3
- a) What are the conditions for the minimum deviation by a prism ? One face (AC) of a prism of refracting angle 30° and refractive index $\sqrt{2}$, is silvered. What should be the angle of incidence i on the surface AB, so that after refraction into the prism, the reflected ray from the silvered surface retraces its path ? See the figure. 3



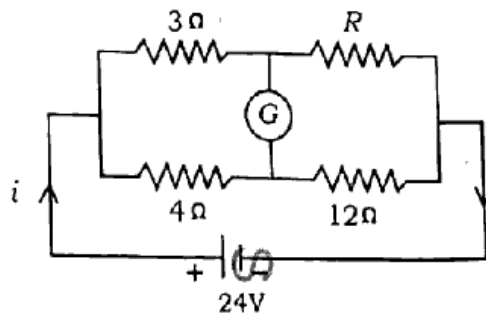
- b) What is the phenomenon of mutual induction ? What is meant by 1 henry mutual inductance ? If a current of 4 A is reduced to zero in $10 \mu\text{s}$ in the primary coil of a transformer, then 40 kV of induced e.m.f. is produced in the secondary coil. Find out the mutual inductance between the primary and the secondary coils. 3

OR

What is the working principle of a transformer ? The ratio of the number of turns in the primary and secondary coils in an ideal step down transformer is 20 : 1. When input voltage of 250 V is applied then the output current is 8 A. Calculate — 3

- i) current in the primary coil
ii) output power.

- c) Write down Einstein's photoelectric equation. Explain with the help of this equation that what is the effect on the maximum kinetic energy of the emitted electrons, if frequency of the incident light (photons) is increased by n times. What is the relationship between the work function of the metal surface and threshold wavelength? 3
- d) Explain the principle of Wheatstone's bridge by Kirchhoff's law. In the given circuit, there is no deflection in the galvanometer G . What is the current flowing through the cell? 3

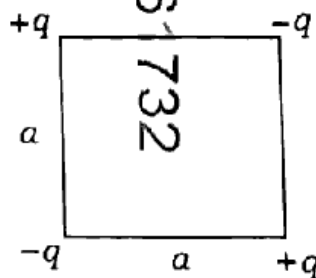


- e) Obtain the formula for the magnetic force between two parallel long current carrying conductors and define 1 A of current with its help. 3

खण्ड - य

Section - E

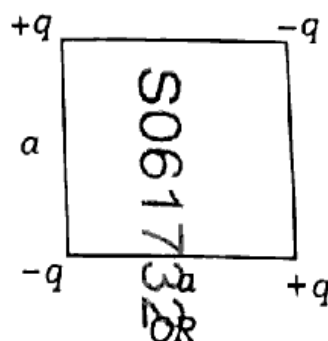
6. बिन्दु आवेशों के निकाय की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा क्या तात्पर्य है? दिए गये चित्र से आवेशों के निकाय की कुल वैद्युत स्थितिज ऊर्जा की गणना कीजिए। 5



अथवा

आवेश के पृष्ठ घनत्व का सूत्र तथा मात्रक लिखिए। एक आवेश Q , दो संकेन्द्रीय खोखले गोलों, जिनकी त्रिज्याएँ r_1 तथा r_2 ($r_1 > r_2$) हैं, पर वितरित है। यदि उनके पृष्ठ आवेश घनत्व समान हों तब उनके उभयनिष्ठ केन्द्र पर वैद्युत विभव ज्ञात कीजिए। 5

6. What is meant by the electric potential energy of the system of point charges? Compute the total electric potential energy of the system of charges given in the figure. 5



Write down the formula and unit of surface charge density. A charge Q is distributed over two concentric hollow spheres of radii r_1 and r_2 ($r_1 > r_2$). If their surface charge densities are equal, find the electric potential at their common centre.

5

7. पश्चदिशिक ($p-n$) सन्धि डायोड की क्रियाविधि परिपथ चित्र बनाकर समझाइए तथा इसके $V-I$ अभिलाक्षणिक ग्राफ की सहायता से एवलांश भंजन को स्पष्ट कीजिए।

5

अथवा

दिष्टीकरण प्रक्रिया क्या है ? ($p-n$) सन्धि डायोड की पूर्ण तरंग दिष्टीकरण क्रिया परिपथ चित्र की सहायता से समझाइए।

5

7. Explain the working method of a reverse biased ($p-n$) junction diode by making its circuit diagram and explain avalanche breakdown with the help of its $V-I$ characteristic graph.

5

What is rectifying process ? Explain full wave rectifying action of ($p-n$) junction diode with the help of circuit diagram. <https://www.upboardonline.com>

5

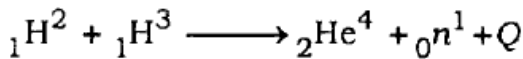
8. परमाणु के रदरफोर्ड के α -कण के प्रकीर्णन प्रयोग का संक्षेप में वर्णन कीजिए। इस मॉडल में क्या कमियाँ हैं ? बोहर के मॉडल में इसे कैसे दूर किया गया ?

5

अथवा

नाभिकीय संलयन तथा नाभिकीय विखण्डन में क्या अन्तर है ? दी गई नाभिकीय संलयन प्रक्रिया की सहायता से उत्सर्जित ऊर्जा Q का मान ज्ञात कीजिए।

5



दिया है, ${}_1\text{H}^2$ का द्रव्यमान = 2.0141 amu

${}_1\text{H}^3$ का द्रव्यमान = 3.0160 amu

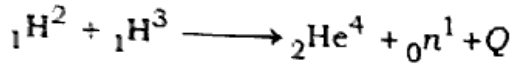
${}_2\text{He}^4$ का द्रव्यमान = 4.0026 amu

${}_0\text{n}^1$ का द्रव्यमान = 1.0087 amu

1 amu \equiv 931 MeV

8. Describe briefly Rutherford's α -particle scattering experiment. What are the shortcomings of this model? How are they rectified in Bohr's model? 5

What is the difference between nuclear fusion and nuclear fission? Find the value of the energy Q released with the help of the given nuclear fusion reaction : 5



Given

$$\text{Mass of } {}_1\text{H}^2 = 2.0141 \text{ amu}$$

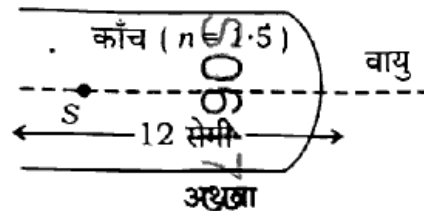
$$\text{Mass of } {}_1\text{H}^3 = 3.0160 \text{ amu}$$

$$\text{Mass of } {}_2\text{He}^4 = 4.0026 \text{ amu}$$

$$\text{Mass of } {}_0\text{n}^1 = 1.0087 \text{ amu}$$

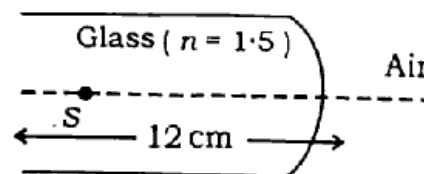
$$1 \text{ amu} \equiv 931 \text{ MeV}$$

9. एक एकल गोलीय पृष्ठ से प्रकाश के अपवर्तन का सूत्र लिखिए। एक काँच ($n = 1.5$) की बेलनाकार छड़ के एक सिरे के पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या 2 सेमी है। बिन्दुवत् स्रोत S के प्रतिबिम्ब की स्थिति तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए। चित्र देखें तथा किरण आरेख भी बनाइए। 5



यंग के द्वि-झिरी के प्रयोग में केन्द्रीय फ्रिन्ज से n वीं दीप्त तथा n वीं अदीप्त फ्रिन्ज की दूरियों के सूत्र लिखिए। इस प्रयोग में द्वि-झिरियों के बीच की दूरी 3 मिमी तथा 480 नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य का एकवर्णीय प्रकाश स्रोत का उपयोग किया जाता है। पर्दे व झिरियों के बीच की दूरी 2 मीटर है। आठवीं दीप्त तथा तीसरी अदीप्त फ्रिन्जों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए। 5

9. Write the formula of refraction of light through a single spherical surface. The radius of curvature of one end of a cylindrical glass ($n = 1.5$) rod is 2 cm. Find the position and nature of the image of the point source S . See the figure and also draw the ray diagram. 5



Write down the formula for the distances of n th bright and n th dark fringes, from the central fringe in Young's double slit experiment. A monochromatic source of light of wavelength 480 nm, is used in this experiment, in which distance between the double slits is 3 mm. Distance between the slits and screen is 2 m. Find the distance between the 8th bright and 3rd dark fringes. 5

भौतिक नियतांक

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.1×10^{-31} किग्रा

इलेक्ट्रॉन पर आवेश (e) = 1.6×10^{-19} कुलॉम

प्लांक नियतांक (h) = 6.6×10^{-34} जूल-सेकन्ड

प्रकाश की निर्वात में चाल (c) = 3×10^8 मी/से

$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ न्यूटन-मी²/कूलॉम²

1 eV = 1.6×10^{-19} जूल

रिडबर्ग नियतांक (R) = 1.097×10^7 मीटर⁻¹

Physical constants :

Mass of electron = 9.1×10^{-31} kg

Charge on electron (e) = 1.6×10^{-19} C

Planck's constant (h) = 6.6×10^{-34} J-s

Speed of light in vacuum (c) = 3×10^8 m/s

$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ Nm²/C²

1 eV = 1.6×10^{-19} J

Rydberg's constant (R) = 1.097×10^7 m⁻¹

346(JY)-2,49,100

S

S061732