

अनुक्रमांक :

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 11

नाम :

151

346(BS)

2023 **भौतिक विज्ञान**

(Hindi and English Versions)

समय : तीन घण्टे 15 मिनट

पूर्णांक : 70

निर्देश / Instructions :

- (i) प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं। / First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। / All questions are compulsory.
- (iii) इस प्रश्न-पत्र में 5 खण्ड हैं : खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द' तथा खण्ड 'य'। / This question paper has 5 sections: Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.
- (iv) खण्ड 'अ' बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। / Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.
- (v) खण्ड 'ब' अति लघु उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। / Section B is of very short answer type and each question carries 1 mark.
- (vi) खण्ड 'स' लघु उत्तरीय I प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 2 अंक के हैं। / Section C is of short answer type-I and carries 2 marks each.
- (vii) खण्ड 'द' लघु उत्तरीय II प्रकार के हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 3 अंक के हैं। / Section D is of short answer type-II and carries 3 marks each.
- (viii) खण्ड 'य' विस्तृत उत्तरीय है, 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। /

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.

- (ix) प्रश्न में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं। / The symbols used in the question paper have usual meaning.

खण्ड - अ / Section - A

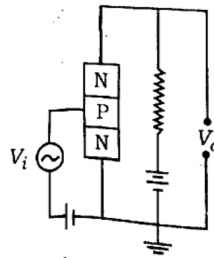
1. (क) चांदी का परावैद्युतांक (k) होता है : 1

- (i) $k = 0$
- (ii) $k = +1$
- (iii) $k = -1$
- (iv) $k = \infty$ (अनन्त)

The dielectric constant (k) of silver is : 1

- (i) $k = 0$
- (ii) $k = +1$
- (iii) $k = -1$
- (iv) $k = \infty$ (infinity)

(ख) एक N-P-N ट्रांजिस्टर को चित्र की भांति व्यवस्थित किया गया है। यह परिपथ है : 1



- (i) उभयनिष्ठ-आधार प्रवर्धक का
- (ii) उभयनिष्ठ-उत्सर्जक प्रवर्धक का
- (iii) उभयनिष्ठ-संग्राही प्रवर्धक का
- (iv) इनमें से कोई नहीं।

N-P-N transistor is arranged as in the following figure. This circuit is of : 1

- (i) common-base amplifier
- (ii) common-emitter amplifier
- (iii) common-collector amplifier
- (iv) none of these.

(ग) पतले प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक क्या होगा यदि उसके अपवर्तक कोण तथा विचलन कोण का मान समान हो ? 1

- (i) 1.5
- (ii) 2.0
- (iii) 1.33
- (iv) शून्य।

What will be the refractive index of a thin prism material if its refracting angle and angle of deviation are the same ? 1

- (i) 1.5
- (ii) 2.0
- (iii) 1.33
- (iv) zero.

(घ) समीकरण ${}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{+1}^0\beta + Q$ व्यक्त करता है : 1

- (i) नाभिकीय विखण्डन
- (ii) नाभिकीय संलयन
- (iii) नाभिकीय विघटन
- (iv) इनमें से कोई नहीं।

The equation ${}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{+1}^0\beta + Q$ represents : 1

- (i) nuclear fission
- (ii) nuclear fusion
- (iii) nuclear disintegration
- (iv) none of these.

(ङ) निम्नलिखित में से कौन-सा मूल कण नहीं है ? 1

- (i) पाजीट्रान
- (ii) इलेक्ट्रॉन
- (iii) α -कण

(iv) न्यूट्रीनो ।

Among the following, which one is not the fundamental particle ? 1

(i) Positron

(ii) Electron

(iii) α -particle

(iv) Neutrino.

(च) प्रतिरोध R , प्रेरकत्व L तथा संधारित्र C श्रेणीक्रम में जोड़े गये हैं। प्रत्यावर्ती धारा स्रोत की आवृत्ति n तथा अनुनादी आवृत्ति n_r है। किस स्थिति में धारा, विभव से पश्चगामी होगी ? 1

(i) $n = 0$

(ii) $n < n_r$

(iii) $n = n_r$

(iv) $n > n_r$

Resistance R , inductance L and capacitor C are connected in series. The frequency of alternative current source is n and resonant frequency is n_r . Under which condition does the current lag behind the voltage ? 1

(i) $n = 0$

(ii) $n < n_r$

(iii) $n = n_r$

(iv) $n > n_r$

खण्ड - ब / Section - B

2.(क) विद्युत-चुम्बकीय तरंगों की कोई दो मुख्य विशेषतायें लिखिए। 1

Write any two main features of electromagnetic waves. 1

(ख) देहली तरंगदैर्घ्य से क्या तात्पर्य है ? 1 What is meant by threshold wavelength ? 1

(ग) अपवर्तनांक $n = \frac{3}{2}$ वाले काँच के एक उत्तल लेंस को $n = \frac{4}{3}$ अपवर्तनांक वाले द्रव में डुबाने पर फोकस दूरी और प्रकृति पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? 1 What will be the effect

- on focal length and nature of convex lens of glass of refractive index $n = \frac{3}{2}$ dipped in a liquid of refractive index $n = \frac{4}{3}$? **1**
- (घ) किसी ट्रांजिस्टर के धारा लाभ (α) का क्या अभिप्राय है ? **1**
What is meant by the current gain (α) of a transistor ? **1**
- (ङ) ${}^7\text{N}^{14}$ नाभिक पर कूलॉम में आवेश की गणना कीजिए। **1** Calculate the charge on ${}^7\text{N}^{14}$ nucleus in coulomb. **1**
- (च) एक हेनरी स्वप्रेरकत्व को परिभाषित कीजिए। **1** Define 1 henry of self-inductance. **1**

खण्ड - स / Section - C

- 3.(क) 45 eV ऊर्जा का एक इलेक्ट्रॉन 9×10^{-5} Weber/m² तीव्रता के चुम्बकीय क्षेत्र में वृत्ताकार मार्ग में चक्कर लगा रहा है। वृत्ताकार मार्ग की त्रिज्या ज्ञात कीजिए। **2** An electron of energy 45 eV is revolving in a circular path in magnetic field of intensity 9×10^{-5} weber/m². Find the radius of circular path. **2**
- (ख) m द्रव्यमान तथा q आवेश का एक कण एक समान विद्युत क्षेत्र E में विरामावस्था से चलकर d दूरी तय करता है। सिद्ध कीजिये कि कण द्वारा अर्जित वेग $v = \sqrt{\frac{2qEd}{m}}$ है। **2** A particle of mass m and charge q traverses distance d from the rest in a uniform electric field E . Prove that the velocity (v) attained by the particle is $v = \sqrt{\frac{2qEd}{m}}$. **2**
- (ग) एक दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता 9 है। जब इसे समान्तर किरणों के लिये समायोजित किया जाता है, तो नेत्रिका एवं अभिदृश्यक के बीच की दूरी 20 cm होती है। दोनों लेन्सों की फोकस दूरियाँ ज्ञात कीजिए। **2** The magnifying power of a telescope is 9. When it is adjusted for parallel rays then distance between eye lens and objective is 20 cm. Determine the focal lengths of both the lenses. **2**
- (घ) ओमीय तथा अन-ओमीय प्रतिरोध से क्या तात्पर्य है ? अन-ओमीय परिपथ के लिये वोल्टता तथा धारा के बीच ग्राफ खींचकर गत्यात्मक

प्रतिरोध को परिभाषित कीजिए। 2 What are meant by ohmic and non-ohmic resistances ? Draw graph between voltage and current for non-ohmic circuit and define dynamic resistance. 2

खण्ड - द / Section - D

4. (क) परमाणु क्रमांक एवं द्रव्यमान संख्या के आधार पर नाभिक का वर्गीकरण कीजिए तथा परिभाषित कीजिए। 3 Classify nucleus on the basis of atomic number and mass number and define them. 3

(ख) NOR गेट क्या है ? इसका तर्क प्रतीक खींचिये तथा सत्य सारिणी प्राप्त कीजिए। 3 What is NOR gate ? Draw its logic symbol and obtain truth table. 3

(ग) किसी परिपथ में धारा एवं वोल्टता का समीकरण निम्नलिखित है :

$$i = 3.5 \sin \left(628t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ एम्पीयर}$$

$$v = 28 \sin \left(628t - \frac{\pi}{6} \right) \text{ वोल्ट}$$

ज्ञात कीजिए : (i) धारा का वर्ग माध्य मूल मान, (ii) आवर्तकाल एवं (iii) धारा तथा वोल्टता के बीच कलान्तर। 3 The equations of current and voltage in a circuit are as follows:

$$i = 3.5 \sin \left(628t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ ampere}$$

$$v = 28 \sin \left(628t - \frac{\pi}{6} \right) \text{ volt}$$

Find out (i) root mean square value of current, (ii) time period and (iii) phase difference between current and voltage. 3

(घ) गामा (γ) किरणों के चार प्रमुख गुण लिखिये। गामा तथा पराबैंगनी किरणों में से तरंगदैर्घ्य किसकी अधिक होती है ? 3 Write four main properties of γ -rays. Whose wavelength is larger among γ -rays and ultraviolet rays ? 3

(ङ) चुम्बकीय याम्योत्तर से 30° के कोण पर एक चुम्बक को लटकाने पर वह क्षैतिज के साथ 45° का कोण बनाती है। वास्तविक नति कोण का मान क्या होगा ? 3 On suspending a magnet at 30° with magnetic meridian, it makes an angle of 45° with the horizontal. What will be the actual angle of dip ? 3

5. (क) क्राउन कांच से समावतल लेन्स बनाना है। लेन्स के पृष्ठों की त्रिरज्यायें कितनी रखी जाये, कि लेन्स की क्षमता 2.5 D हो जाय ? क्राउन कांच का अपवर्तनांक 1.65 है। 3 Equiconcave lens of crown glass has to be made. How much radii of the surfaces of the lens be kept so that its power would be 2.5 D ? The refractive index of crown glass is 1.65. 3
- (ख) ट्रांजिस्टर क्या है ? उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास का परिपथ बनाकर निर्गत अभिलाक्षणिक खींचिए। 3 What is a transistor ? By drawing the circuit diagram of common emitter configuration, plot the output characteristics. 3
- (ग) श्रेणी $L-C-R$ प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में अनुनाद आवृत्ति के लिए सूत्र का निगमन कीजिए। 3 Define the formula for the resonant frequency in series $L-C-R$ alternating current circuit. 3
- (घ) बोहर के परमाणु मॉडल को समझाइए। 3

अथवा / OR

एक उत्तेजित हाइड्रोजन परमाणु के इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा -3.4 eV है। इस इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग ज्ञात कीजिए। 3 Explain Bohr's model of atom. 3

OR

The energy of an electron of excited hydrogen atom is -3.4 eV . Determine the angular momentum of the electron. 3

- (ङ) प्रिज्म के पदार्थ के अपवर्तनांक का सूत्र न्यूनतम विचलन कोण एवं प्रिज्म कोण के पदों में प्राप्त कीजिए। 3 Obtain the formula for refractive index of material of prism in terms of angle of minimum deviation and angle of prism. 3

खण्ड - य / Section - E

6. विद्युत परिपथ के लिए किरचॉफ के दोनों नियमों को समझाइए। 5

अथवा / OR

एक ही पदार्थ के बने समान द्रव्यमान के दो तार A तथा B लिये जाते हैं। तार A का व्यास तार B के व्यास का आधा है। यदि तार A का प्रतिरोध 24 ओम हो, तो तार B के प्रतिरोध की गणना कीजिए। 5 Explain both the laws of Kirchhoff of electrical circuit. 5

OR

Two wires made of same material and of same masses A and B are taken. The diameter of wire A is half to that of B . If the resistance of A be 24 ohm, then calculate the resistance of B . 5

7. लुइस द-ब्राग्ली के द्रव्य तरंग अवधारणा से क्या तात्पर्य है ? द-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य के लिये सम्बन्ध गतिज ऊर्जा के पदों में स्थापित कीजिए। 5

अथवा / OR

आंशिक रूप से परावैद्युत द्वारा भरे समान्तर प्लेट धारित्र की धारिता के लिए सूत्र स्थापित कीजिए। 5 What is the meaning of matter-wave of Louis de Broglie ? Deduce the relation for wavelength of de Broglie in terms of kinetic energy. 5

OR

Derive the formula for the capacitance of a parallel plate capacitor, partially filled with a dielectric. 5

8. हाइड्रोजन परमाणु के लिये ऊर्जा स्तर आरेख बनाइए। इस आरेख में लाइमन, बामर, पाश्चन, ब्रेकेट तथा फुण्ड श्रेणी के संक्रमण दिखाइए। ये श्रेणियाँ स्पेक्ट्रम के किस क्षेत्र में पायी जाती हैं ? 5

अथवा / OR

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण से आप क्या समझते हैं ? विद्युत चुम्बकीय प्रेरण सम्बन्धी फैराडे के नियमों को व्यक्त कीजिए। 5 Draw the energy level diagram for hydrogen atom. Show the transitions of Lyman, Balmer, Paschen, Brackett and Pfund series in the diagram. In which region do these spectrum lie ? 5

OR

What do you understand by electromagnetic induction ? State Faraday's laws regarding electromagnetic induction. **5**

9. तरंगाग्र से क्या तात्पर्य है ? हाइगेन्स के तरंगाग्र सम्बन्धी सिद्धान्त की व्याख्या करके परावर्तन के नियमों की व्याख्या कीजिए। **5**

अथवा / OR

LED से क्या तात्पर्य है ? इसका सिद्धान्त, संरचना एवं कार्यविधि समझाइयें।

5 What is the meaning of wavefront ? Explain the laws of reflection by explaining Huygens' principle of wavefront. **5**

OR

What is LED ? Explain its principle, construction and working. **5**

भौतिक नियतांक / Physical Constants

- | | |
|--|--|
| • इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान (m_e) = 9.1×10^{-31} kg | • $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ N-m ² /C ² |
| • इलेक्ट्रॉन पर आवेश (e) = 1.6×10^{-19} C | • गुरुत्वीय त्वरण (g) = 10 m/s ² |
| • प्लांक नियतांक (h) = 6.6×10^{-34} J-s | • रिडबर्ग नियतांक (R) = 1.097×10^7 m ⁻¹ |
| • प्रकाश की निर्वात में चाल (c) = 3×10^8 m/s | • निर्वात की वैद्युतशीलता (ϵ_0) = 8.85×10^{-12} C ² /N-m ² |