

अनुक्रमांक :

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 12

नाम :

151

346(JU)

2025
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 पाँच खण्ड हैं : खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द' तथा खण्ड 'य'। / This question paper consists of five 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 प्रकार-I का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं। / Section C is of short answer type-I and each question carries 2 marks.
- (vii) खण्ड 'द' लघु-उत्तरीय प्रकार-II का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं। / Section D is of short answer type-II and each question carries 3 marks.
- (viii) 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 । / 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.

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

खण्ड - 'अ' / SECTION - A

(बहुविकल्पीय प्रश्न / Multiple Choice Type Questions)

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 : 1

(A) शून्य

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

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

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

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

- (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 : 1

(A) पश्चिम की ओर

(B) दक्षिण की ओर

(C) तल के लंबवत् ऊपर की ओर

(D) तल के लंबवत् नीचे की ओर

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

(ग) समतल विद्युत-चुंबकीय तरंगों के पथ में एक मुक्त इलेक्ट्रॉन रखा है। इलेक्ट्रॉन गति करना प्रारंभ करेगा : 1

(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

A free electron is placed in the path of a plane electromagnetic wave. 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

(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) $f = 2R$

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) $f = 2R$

(ङ) 220 बोल्ट के प्रत्यावर्ती धारा स्रोत का शिखर विभव है : 1

- (A) 220 बोल्ट
- (B) लगभग 160 वोल्ट
- (C) लगभग 310 वोल्ट
- (D) 440 बोल्ट

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

(च) शुद्ध अर्धचालक को अपमिश्रित करने पर उसकी चालकता : 1

- (A) बढ़ जाती है।
- (B) घट जाती है।
- (C) वही रहती है।
- (D) शून्य हो जाती है।

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' / SECTION - B

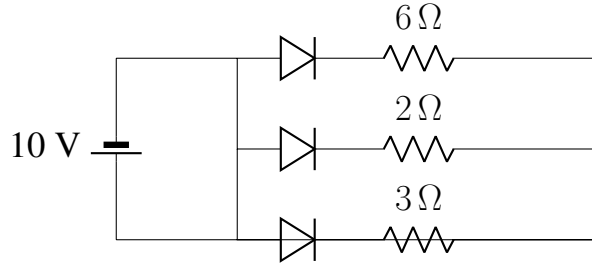
(अति लघु उत्तरीय प्रश्न / Very Short Answer Type Questions)

2. (क) विशिष्ट प्रतिरोध का मात्रक लिखिए। 1 Write the unit of specific resistance. 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 A current of 10 A is flowing in a long wire along the positive Z -axis. Find the intensity of magnetic field at a point (10 cm, 0, 0). 1
- (ग) लेंज का नियम लिखिए। 1 Write Lenz's law. 1
- (घ) पूर्ण आंतरिक परावर्तन क्या है ? 1 What is total internal reflection ? 1
- (ङ) कार्य-फलन की परिभाषा दीजिए। 1 Define work-function. 1
- (च) फोटॉन की ऊर्जा का व्यंजक, प्लांक नियतांक (h) एवं तरंगदैर्घ्य (λ) के पदों में लिखिए। 1 Write equation of energy of photon in terms of Planck's constant (h) and wavelength (λ). 1

खण्ड - 'स' / SECTION - C

(लघु-उत्तरीय प्रकार-I / Short Answer Type-I Questions)

3. (क) उपयुक्त परिपथीय आरेख खींचकर वैद्युत परिपथ संबंधी किरचॉफ के नियम लिखिए। 2 Write Kirchhoff's laws related to electric circuit by drawing suitable circuit diagram. 2
- (ख) किसी प्रिज्म के लिए $(i - \delta)$ वक्र खींचिए तथा वक्र में न्यूनतम विचलन कोण को दर्शाइए। 2 Draw $(i - \delta)$ curve for a prism, and show angle of minimum deviation in the curve. 2
- (ग) नाभिकीय संलयन की व्याख्या कीजिए। 2 Explain Nuclear fusion. 2
- (घ) चित्र में प्रदर्शित परिपथ में बैटरी से धारा ज्ञात कीजिए : 2



Find current through the battery in the circuit shown in fig: 2

खण्ड - 'द' / SECTION - D

(लघु-उत्तरीय प्रकार-II / Short Answer Type-II Questions)

4. (क) गाउस का नियम लिखिए। एकसमान आवेशित सीधे तार के निकट वैद्युत क्षेत्र के सूत्र का निगमन कीजिए। 3

Write Gauss's law. Derive the formula for electric field due to a linear charge distribution. 3

- (ख) दर्शाये गये परिपथ में 2Ω तथा 10Ω के प्रतिरोधकों में प्रवाहित धारायें एवं संधारित्र पर आवेश की गणना कीजिए : 3

Find the currents in the resistors 2Ω and 10Ω in the network shown in figure, also find charge on the capacitor. 3

- (ग) ऐम्पियर नियम की सहायता से लंबी धारावाही परिनालिका के अंदर उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 3 Deduce the expression of intensity of magnetic field produced inside long current carrying solenoid with the help of Ampere's law. 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 चुंबकीय क्षेत्र 0.5 टेस्ला का है। वलय तथा अक्ष के बीच प्रेरित विद्युत वाहक बल की गणना कीजिए। 3 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**

(ड) पतले लेंसों के लिए लेंस मेकर सूत्र प्राप्त कीजिए। **3** Derive Lens Maker's formula for a thin lens. **3**

(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** What is radial magnetic field ? Explain principle of moving coil galvanometer with the help of suitable diagram. How can its sensitivity be increased ? **3**

(ख) प्रत्यावर्ती धारा का शिखर मान 14.14 A एवं आवृत्ति 50 Hz 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 कितना समय लगेगा ? **3**

अथवा / OR

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)

3

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:

- (i) Amplitude of magnetic field (B_0)

(ii) Angular frequency (ω)

(iii) Wavelength (λ)

3

(ग) 'विस्थापन-धारा' से क्या तात्पर्य है ? संशोधित ऐम्पियर नियम का समीकरण लिखिए। 3 What is meant by 'displacement current' and write modified equation of Ampere's law. 3

(घ) समतल ध्रुवित प्रकाश क्या होता है ? पोलेराइड द्वारा साधारण प्रकाश, आंशिक ध्रुवित प्रकाश एवं पूर्ण ध्रुवित प्रकाश की पहचान किस प्रकार की जाती है ? 3 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

(ङ) सीज़ियम के पृष्ठ पर $3300 \text{ \AA}$ 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 Find the maximum kinetic energy of the photo-electrons ejected, when light of wavelength $3300 \text{ \AA}$ is incident on a Cesium surface. Work function of Cesium = 1.9 eV . 3

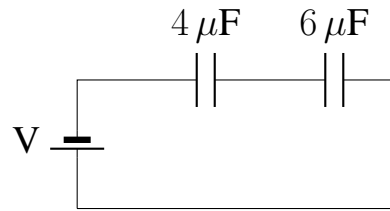
खण्ड - 'य' / SECTION - E

(विस्तृत उत्तरीय प्रश्न / Long Answer Type Questions)

6. 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 / OR

$\frac{\text{फैरेड}}{\text{मीटर}} = \frac{\text{कूलॉम}^2}{\text{न्यूटन} \times \text{मीटर}^2}$ प्रदर्शित कीजिये। ये किस भौतिक राशि के मात्रक हैं ? यदि $6 \mu\text{F}$ धारिता वाले संधारित्र के सिरों का विभवांतर 2.0 V है, तो बैटरी के सिरों के बीच विभवांतर प्राप्त कीजिए : 5



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 $\frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$. 5

OR

Show that $\frac{\text{Farad}}{\text{meter}} = \frac{\text{coulomb}^2}{\text{newton} \times \text{meter}^2}$. 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. 5

7. तरंगाग्र की परिभाषा दीजिए। हाइगेन के द्वितीयक-तरंगिका सिद्धान्त से तरंगों के अपवर्तन की व्याख्या कीजिए। 5

अथवा / OR

एक दूरदर्शी के अभिदृश्यक एवं नेत्रिका लेंसों की फोकस दूरियाँ क्रमशः 40 cm एवं 4 cm हैं। अभिदृश्यक लेंस के आगे 200 cm दूर रखी वस्तु होने पर सामान्य-दृष्टि के लिये दोनों लेंसों के बीच की दूरी तथा आवर्धन क्षमता ज्ञात कीजिए। 5

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 / OR

नाभिकीय विखण्डन से क्या तात्पर्य है ? ${}_{92}\text{U}^{235}$ के एक नाभिक के विखण्डन में 200 MeV ऊर्जा प्राप्त होती है। एक रिएक्टर से 4 MW शक्ति प्राप्त हो रही है। रिएक्टर में प्रति सेकण्ड कितने नाभिक विखण्डित हो रहे हैं ? 5

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 / OR

p-n सन्धि डायोड की संधि पर 'अवक्षय-परत' का बनना स्पष्ट कीजिए। विभव-प्राचीर एवं एवेलान्स-भंजन की व्याख्या कीजिए। 5

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 p-n junction-diode.
Explain potential-barrier and Avalanche breakdown. **5**

भौतिक स्थिरांक / Physical Constants

- इलेक्ट्रॉन पर आवेश $= -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- Charge on electron $= -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- प्लांक नियतांक $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J-s}$
- Planck's constant $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J-s}$
- प्रकाश का वेग $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
- Velocity of light $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$