अनुक्रमांक : .................. मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 8

नाम : ..................

**151** **346(BY)**

# 2023
# भौतिक विज्ञान

(Hindi and English Versions)

**समय : तीन घण्टे 15 मिनट** **पूर्णांक : 70**

**निर्देश / Instructions :**

(i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। / All questions are compulsory.

(ii) इस प्रश्न-पत्र में पाँच खण्ड हैं : खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द' तथा खण्ड 'य'। / This question paper has five Sections: Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.

(iii) खण्ड 'अ' में बहुविकल्पीय प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। / Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.

(iv) खण्ड 'ब' में अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। / Section B is of very short answer type and each question carries 1 mark.

(v) खण्ड 'स' में लघु-उत्तरीय I प्रकार के प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है। / Section C is of short answer I type and each question carries 2 marks.

(vi) खण्ड 'द' में लघु-उत्तरीय II प्रकार के प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है। / Section D is of short answer II type and each question carries 3 marks.

(vii) खण्ड 'य' में विस्तृत-उत्तरीय प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है। इस खण्ड के चारों प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है, परन्तु प्रत्येक में केवल एक ही विकल्प हल करना है। / Section

E is of long answer type and each question carries 5 marks. In four questions of the section internal choice have been given but attempt only one choice in each.

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

## खण्ड - 'अ' / SECTION - A
## (बहुविकल्पीय प्रश्न / Multiple Choice Questions)

1. (क) विद्युत फ्लक्स का मात्रक होता है : **1**

(A) वोल्ट × सेकण्ड

(B) वोल्ट × मीटर

(C) एम्पियर × सेकण्ड

(D) एम्पियर × मीटर

The unit of electric flux is : **1**

(A) Volt × Sec

(B) Volt × metre

(C) Amp × Sec

(D) Amp × metre

(ख) N - टाइप अर्धचालक होता है : **1**

(A) ऋणात्मक आवेशित

(B) धनात्मक आवेशित

(C) विद्युतीय उदासीन

(D) इनमें से कोई नहीं

N-type semi-conductor is : **1**

(A) Negatively charged

(B) Positively charged

(C) Electrically neutral

(D) None of these

(ग) विद्युत-चुम्बकीय तरंगें होती हैं : **1**

(A) केवल अनुदैर्ध्य

(B) केवल अनुप्रस्थ

(C) दोनों अनुदैर्ध्य तथा अनुप्रस्थ

(D) न तो अनुदैर्ध्य और न ही अनुप्रस्थ

Electromagnetic waves are : **1**

(A) only longitudinal

(B) only transverse

(C) both longitudinal and transverse

(D) neither longitudinal nor transverse

(घ) प्रिज्म से गुजरने के पश्चात् श्वेत प्रकाश के किस रंग का विचलन न्यूनतम होता है ? **1**

(A) बैंगनी

(B) पीला

(C) हरा

(D) लाल

Which colour of light has minimum deviation after passing white light through a prism ? **1**

(A) Violet

(B) Yellow

(C) Green

(D) Red

(ङ) हाइड्रोजन परमाणु के दो लगातार कक्षाओं के बीच इलेक्ट्रॉनों के कोणीय संवेग का अन्तर होता है : **1**

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

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

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

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

The difference in angular momentum of electrons between two successive orbits of hydrogen atom is : **1**

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

(B) $\dfrac{h}{2\pi}$

(C) $\dfrac{h}{\pi}$

(D) $\dfrac{\pi h}{2}$

(च) धारावाही चालक के चारों तरफ उत्पन्न क्षेत्र होता है : **1**

(A) केवल विद्युत

(B) केवल चुम्बकीय

(C) दोनों विद्युत तथा चुम्बकीय

(D) इनमें से कोई नहीं

The field produced around current carrying conductor is : **1**

(A) only electric

(B) only magnetic

(C) both electric and magnetic

(D) None of these

## खण्ड - 'ब' / SECTION - B

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

2. (क) गोलीय सतह पर प्रकाश के अपवर्तन के लिए सूत्र $\dfrac{n_2}{v} - \dfrac{n_1}{u} = \dfrac{n_2 - n_1}{R}$, जहाँ संकेतों के सामान्य अर्थ हैं, की सीमाओं का उल्लेख कीजिए। **1** State limitations of the formula for the refraction of light on spherical surface $\dfrac{n_2}{v} - \dfrac{n_1}{u} = \dfrac{n_2 - n_1}{R}$, where symbols have their usual meanings. **1**

(ख) प्रकाश उत्सर्जक डायोड क्यों अग्र-अभिनत में होता है ? **1** Why LED is kept in forward biased ? **1**

(ग) यदि एक प्रिज्म के प्रिज्म कोण और न्यूनतम विचलन कोण के मान बराबर $A$ हों, तो प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए। **1** Find the refractive index of material of a prism, if the angle of prism and the angle of minimum deviation are equal to $A$. **1**

(घ) विद्युत-चुम्बकीय तरंग के वैद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र सदिश क्रमशः $\vec{E}$ एवं $\vec{B}$ हैं। तरंग संचरण की दिशा ज्ञात कीजिए। **1**

Electric and magnetic field vectors of an electromagnetic wave are $\vec{E}$ and $\vec{B}$ respectively. Find the direction of propagation of the wave. **1**

(ङ) ट्रान्सफॉर्मर का सिद्धान्त क्या होता है ? **1** What is the principle of transformer ? **1**

(च) किसी सेल का आन्तरिक प्रतिरोध किन कारकों पर निर्भर करता है ? **1** On what factors the internal resistance of a cell depends ? **1**

## खण्ड - 'स' / SECTION - C
## (लघु-उत्तरीय - I / Short Answer Type - I)

3. (क) व्हीटस्टोन सेतु के लिए परिपथ आरेख खींचिए। इसकी कौन सी भुजाएँ संयुग्मी होती हैं ? **2** Draw circuit diagram of wheatstone's bridge. Which are its conjugate arms ? **2**

(ख) शन्ट से क्या समझते हो ? इसका एक अनुप्रयोग विद्युत परिपथ में दर्शाइए। **2** What is meant by shunt and mention its one use in electrical circuit. **2**

(ग) $+5$ डायोप्टर तथा 3 डायोप्टर क्षमता वाले दो लेन्स सम्पर्क में रखे हैं। लेन्सों के संयोजन की (i) फोकस दूरी तथा (ii) क्षमता ज्ञात कीजिए। **2** Two lenses of powers $+5$D and $-3$D (or 3D) are placed in contact. Find out (i) the focal length and (ii) the power of the combined lens. **2**

(घ) एक धातु का कार्य फलन 2.0 इलेक्ट्रॉन-वोल्ट है और इसे 5000 Å तरंगदैर्ध्य के एकवर्णी प्रकाश से प्रकाशित किया जाता है। (i) देहली तरंगदैर्ध्य तथा (ii) निरोधी विभव की गणना कीजिए। **2**

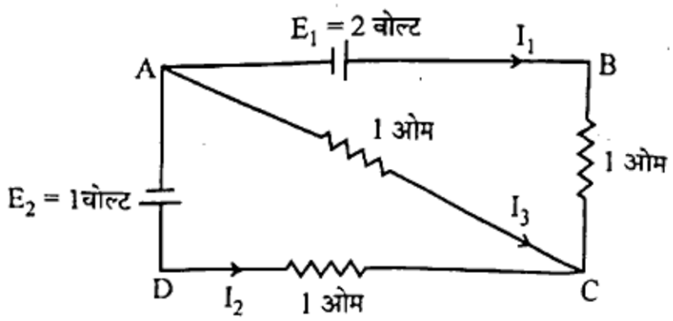
A metal has work function of 2.0 eV and it is illuminated by monochromatic light of wavelength 5000 Å. Calculate (i) the threshold wavelength (ii) stopping potential. **2**

## खण्ड - 'द' / SECTION - D
## (लघु-उत्तरीय - II / Short Answer Type - II)

4\. (क) (i) अग्र अभिनत तथा (ii) पश्च अभिनत वाले p-n सन्धि के लक्षणों की तुलना कीजिए। सौर सेल के अभिनत की प्रकृति दर्शाइए। **3**
Compare the features of (i) forward biased and (ii) reverse biased p-n junction. Mention the nature of biasing in solar cell. **3**

(ख) दिखाइए कि $\left(\frac{\text{Henry}}{\text{Farad}}\right)^{\frac{1}{2}}$ प्रतिरोध को प्रदर्शित करता है। **3** Show that $\left(\frac{\text{Henry}}{\text{Farad}}\right)^{\frac{1}{2}}$ represents resistance. **3**

(ग) दिए गए परिपथ में प्रत्येक प्रतिरोध में धारा की गणना कीजिए : **3**




In the given circuit, calculate the current in each resistance. **3**

(घ) अपमिश्रित अर्धचालक क्या होते हैं ? अर्धचालक के चालकता पर (i) अपमिश्रण तथा (ii) ताप के प्रभाव को स्पष्ट कीजिए। **3**
What are doped semi-conductors ? Explain the effect of (i) doping and (ii) temperature on the conductivity of semiconductors. **3**

(ङ) एक प्रोटॉन (p) तथा एक अल्फा ($\alpha$) कण समान विभवान्तर तक त्वरित किये जाते हैं। p तथा $\alpha$ से सम्बन्धित डी-ब्राग्ली तरंगदैर्ध्यों के अनुपात ज्ञात कीजिए। **3** A proton (p) and an $\alpha$-particle are accelerated to same potential difference. Find the ratio of de Broglie wavelengths associated with proton and $\alpha$-particle. **3**

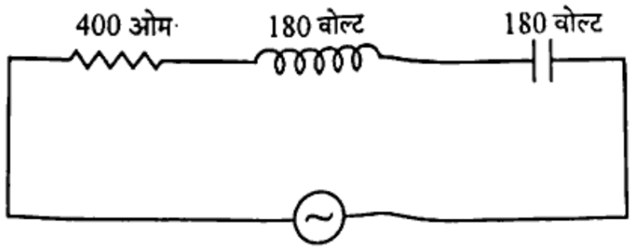
(क) 9 तथा 4 तीव्रता की दो तरंगों की परिणामी तीव्रता ज्ञात कीजिए जब तरंगें (i) कला सम्बद्ध तथा (ii) कला असम्बद्ध हों। **3**
Find the resultant intensity of two waves having intensities

9 and 4 when waves are (i) coherent and (ii) non-coherent. **3**

(ख) हाइड्रोजन परमाणु के लिए ऊर्जा-स्तर आरेख खींचिए। बामर श्रेणी के (i) $H_\alpha$ (ii) $H_\beta$ (iii) श्रेणी सीमा के तरंगदैर्ध्य की गणना कीजिए। **3** Draw an energy level diagram for hydrogen atom. Calculate the wavelengths of (i) $H_\alpha$ (ii) $H_\beta$ (iii) Series limit of Balmer series. **3**

(ग) प्लेटों के बीच आंशिक रूप से परावैद्युतांक पदार्थ द्वारा भरे समान्तर प्लेट धारित्र के लिए (i) विभवान्तर तथा (ii) धारिता की गणना कीजिए। **3** Obtain an expression for (i) potential difference and (ii) capacitance of a parallel plate capacitor filled partly with dielectric material between plates. **3**

(घ) दिए गए परिपथ में ज्ञात कीजिए : (i) प्रतिरोध पर विभव (ii) परिपथ में धारा (iii) प्रेरकत्व तथा धारित्र के विभवों के बीच कलान्तर। **3**




In the given circuit find (i) voltage across resistance (ii) current in circuit (iii) phase difference between voltages across inductance and capacitance. **3**

**अथवा / OR**

भँवर धाराएँ क्या होती हैं ? इनके दो अनुप्रयोगों को बताइए। **3**

**OR**

What are eddy currents ? Give two applications of it. **3**

(ङ) विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण क्या होता है ? इस पर आधारित दो युक्तियों के नाम लिखिए। **3** What is electromagnetic induction ? Give name of two devices based on it. **3**

## खण्ड - 'य' / SECTION - E
## (विस्तृत-उत्तरीय प्रश्न / Long Answer Type Questions)

i. स्पष्ट कीजिए कि क्यों (i) हलके नाभिक आपस में जुड़कर एक बड़ा नाभिक बनाते हैं। (ii) एक भारी नाभिक दो हलके नाभिकों में टूटता है। (iii) नाभिकीय विखण्डन तथा नाभिकीय संलयन दोनों घटनाओं में ऊर्जा निकलती है। **5**

**अथवा / OR**

नाभिकीय अभिक्रिया के लिए Q-मान क्या होता है ? नाभिकीय अभिक्रिया $_1H^2 + _1H^2 \rightarrow {}_2He^4 + Q$ (या दी गई अभिक्रिया) में यदि ड्यूटीरियम तथा हीलियम की बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लियॉन क्रमशः 1.25 MeV तथा 7.2 MeV हो, तो इसकी (i) प्रकृति (ii) Q-मान तथा (iii) द्रव्यमान क्षति ज्ञात कीजिए। **5**

Explain why (i) Lighter nuclei fuse together to form a heavy nucleus. (ii) A heavy nucleus splits into two lighter nuclei. (iii) Energy is released in both phenomenon of nuclear fission and nuclear fusion. **5**

**OR**

What is Q-value of nuclear reaction ? Find (i) nature (ii) Q-value and (iii) mass defect of nuclear reaction, if the binding energy per nucleon of deuterium and helium are 1.25 MeV and 7.2 MeV respectively. **5**

ii. खगोलीय दूरदर्शी की तुलना संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से कीजिए। क्या दूरदर्शी को सूक्ष्मदर्शी तथा इसके विलोम की तरह प्रयुक्त किया जा सकता है ? कारण सहित स्पष्ट कीजिए। **5**

**अथवा / OR**

अपवर्तक कोण $60^\circ$ वाले प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक 1.414 है। न्यूनतम विचलन दशा में प्रिज्म पर आपतित प्रकाश के

लिए निम्नलिखित की गणना कीजिए : (i) न्यूनतम विचलन कोण (ii) आपतन कोण (iii) अपवर्तन कोण (iv) निर्गमन कोण आपतित किरण, अपवर्तित किरण तथा निर्गत किरण के लिए किरण आरेख भी बनाइए। **5**

Compare astronomical telescope with compound microscope. Can a telescope be used as a microscope and vice-versa ? Explain with reason. **5**

**OR**

The refractive index for material of prism having refracting angle $60°$ is $1.414$. For the light incident on prism in minimum deviation position, calculate following: (i) The angle of minimum deviation (ii) The angle of incidence (iii) The angle of refraction (iv) The angle of emergence Also draw ray diagram for incident, refracted and transmitted rays. **5**

iii. (i) स्थैतिक वैद्युत में गाउस नियम तथा (ii) स्थैतिक चुम्बकत्व में परिपथीय नियम का उल्लेख, स्पष्टीकरण तथा लक्षणों की तुलना कीजिए। **5**

**अथवा / OR**

एक आवेशित गतिशील कण के पथ की प्रकृति को लिखिए, जब यह (i) वैद्युत क्षेत्र के अनुदिश (ii) वैद्युत क्षेत्र के लम्बवत् (iii) चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् (iv) चुम्बकीय क्षेत्र के अनुदिश (v) परस्पर लम्बवत् कार्यरत वैद्युत क्षेत्र तथा चुम्बकीय क्षेत्र के संयोजन के अनुदिश **5**

State, explain and compare features of (i) Gauss law in electrostatics and (ii) Ampere circuital law in magnetostatics. **5**

**OR**

Write the nature of path of a charged particle moving (i) along the electric field (ii) perpendicular to the electric field (iii) perpendicular to the magnetic field (iv) along the magnetic field (v) along the combination of electric field and magnetic field acting mutually perpendicular to each other. **5**

iv. एक वर्गाकार लूप की प्रत्येक भुजा 10 cm लम्बी है तथा प्रतिरोध 0.5 Ω है, पूर्व-पश्चिम तल में ऊर्ध्वाधर रखा गया है। 0.01 T के एकसमान चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व को उत्तर-पूर्व दिशा में तल के आर-पार स्थापित किया गया है। चुम्बकीय क्षेत्र को एकसमान दर से 0.70 s में घटाकर शून्य तक लाया जाता है। निम्नलिखित की गणना कीजिए : (i) प्रारम्भिक तथा अन्तिम चुम्बकीय फ्लक्स (ii) प्रेरित विद्युत वाहक बल (iii) प्रेरित धारा (iv) प्रेरित आवेश
**5**

**अथवा / OR**

अनंन्त लम्बाई के समान्तर धारावाही सीधे तारों के बीच लगने वाले बल का सूत्र स्थापित कीजिए। स्पष्ट कीजिए कि कब और क्यों धारावाही चालकों के बीच लगने वाला बल (i) आकर्षक तथा (ii) प्रतिकर्षक हो जाता है। **5**

A square loop of each side 10 cm and having resistance 0.5 Ω is kept vertical in east-west plane. The uniform magnetic flux density of 0.01 Tesla is established across the plane along north-east direction. After 0.70 sec, the magnetic field is reduced to zero with uniform rate. Calculate following: (i) the initial and final magnetic flux (ii) the induced e.m.f. (iii) the induced current (iv) the induced charge **5**

**OR**

Establish the formula for the force acting between two parallel current carrying straight wires of infinite length. Ex-

plain when and why the force between both current carrying conductors becomes (i) attractive and (ii) repulsive. **5**

## भौतिक नियतांक / Physical Constants

- प्लांक नियतांक $(h) = 6.625 \times 10^{-34}$ J-s
- प्रकाश की निर्वात में चाल $(c) = 3 \times 10^{8}$ m/s
- $1$ amu $= 931$ MeV
- निर्वात की विद्युतशीलता $(\varepsilon_0) = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m
- रिडबर्ग नियतांक $(R) = 1.097 \times 10^{7}$ m$^{-1}$
- इलेक्ट्रॉन पर आवेश $(e) = 1.6 \times 10^{-19}$ C

- Planck's constant $(h) = 6.625 \times 10^{-34}$ joule $\times$ sec
- Speed of light in vacuum $= 3 \times 10^{8}$ m/sec
- $1$ amu $= 931$ MeV
- Permittivity of free space $(\varepsilon_0) = 8.85 \times 10^{-12}$ farad/metre
- Rydberg constant $(R) = 1.097 \times 10^{7}$ m$^{-1}$
- Charge on electron $(e) = 1.6 \times 10^{-19}$ coulomb