अनुक्रमांक : .... मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 12

नाम : ....

151 **346(JW)**

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

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

(ii) qvB

(iii) $2qvB$

(iv) शून्य

A charge q enters with speed v in the direction of magnetic field B. The force on the charge in magnetic field will be : **1**

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

(ii) qvB

(iii) $2qvB$

(iv) zero

(ख) परावैद्युतांक k 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 : **1**

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

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

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

(iv) $\dfrac{F_1F_2}{k}$

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 : **1**

(i) $\dfrac{F_1}{kF_2}$

(ii) $\dfrac{F_2}{kF_1}$

(iii) $\dfrac{kF_1}{F_2}$

(iv) $\dfrac{F_1F_2}{k}$

(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 : **1**

(i) 36 cm

(ii) -36 cm

(iii) 48 cm

(iv) -48 cm

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 : **1**

(i) 36 cm

(ii) -36 cm

(iii) 48 cm

(iv) -48 cm

(घ) पश्च अभिनति में आदर्श $p-n$ संधि डायोड का प्रतिरोध होता है : **1**

(i) शून्य

(ii) अनन्त

(iii) शून्य एवं अनन्त के बीच

(iv) इनमें से कोई नहीं

Resistance of an ideal $p - n$ junction diode in reverse bias is :
1

(i) zero

(ii) infinite

(iii) in between zero and infinite

(iv) none of these

(ङ) किसी चालक तार की प्रतिरोधकता निर्भर करती है : **1**

(i) तार की लम्बाई पर

(ii) तार के प्रतिरोध पर

(iii) तार के पदार्थ पर

(iv) तार की मोटाई पर

Resistivity of a conducting wire depends on : **1**

(i) the length of the wire

(ii) the resistance of the wire

(iii) the material of the wire

(iv) the thickness of the wire

(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 : **1**

(i) $0.5\,\Omega$

(ii) $0.2\,\Omega$

(iii) $0.1\,\Omega$

(iv) $0.6\,\Omega$

On connecting a cell of e.m.f. 1.5 V with an external resistance of $1.9\,\Omega$ the current flowing is 0.75 A. Internal resistance of the cell is : **1**

(i) $0.5\,\Omega$

(ii) $0.2\,\Omega$

(iii) $0.1\,\Omega$

(iv) $0.6\,\Omega$

खण्ड - 'ब' / SECTION - B
(अति लघु उत्तरीय प्रश्न / Very Short Answer Type Questions)

2. (क) प्रकाश वैद्युत प्रभाव के लिए आइन्स्टीन का समीकरण लिखिए। **1**
Write down Einstein equation for photoelectric effect. **1**

(ख) द्रव्य तरंगों के तरंगदैर्ध्य के लिए डी-ब्रॉगली का सूत्र लिखिए। **1**
Write de-Broglie formula for the wavelength of matter waves. **1**

(ग) एक समतल वैद्युत चुम्बकीय तरंग के वैद्युत क्षेत्र का समीकरण $E_z = 60\sin(500x + 1.5 \times 10^{11}t)$ volt/m है। तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र का समीकरण लिखिए। **1** 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**

(घ) प्रत्यावर्ती परिपथ में वोल्टमीटर का पाठ्यांक 220 वोल्ट है। विभव का शिखर मान लिखिए। **1** In an alternating circuit reading of voltmeter is 220 V. Write the peak value of the voltage. **1**

(ङ) क्या दो समविभव पृष्ठ परस्पर प्रतिच्छेद करते हैं ? कारण सहित उत्तर दीजिए। **1** Do two equipotential surfaces intersect each other ? Answer with reason. **1**

(च) नाभिकीय रिएक्टर किस सिद्धान्त पर कार्य करते हैं ? **1** On which principle does a nuclear reactor work ? **1**

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

3. (क) किसी चालक की वैद्युत धारिता से क्या अभिप्राय है ? चालक की वैद्युत धारिता का मात्रक प्राप्त कीजिए। **2** What is the meaning of electrical capacity of a conductor ? Find the unit of the electrical capacity of the conductor. **2**

(ख) लारेंज बल के लिए समीकरण लिखिए। एक ही स्थान पर लगाये गये 5×10^4 V/m के वैद्युत क्षेत्र और 5×10^{-2} Weber/m^2 के चुम्बकीय क्षेत्र से इलेक्ट्रॉन बिना विचलित हुए गुजर जाता है। इलेक्ट्रॉन के

वेग की गणना कीजिए। **2** 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/m^2 are applied. Calculate the velocity of the electron. **2**

(ग) नाभिक की बन्धन ऊर्जा का अर्थ समझाइए। नाभिक की बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लिआन की द्रव्यमान संख्या पर निर्भरता लिखिए। **2**
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**

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

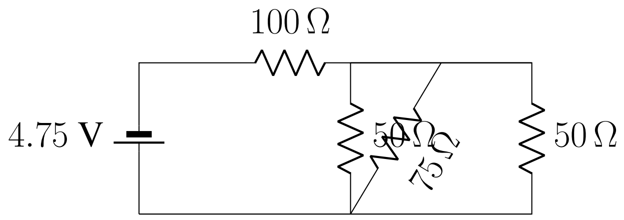
4. (क) दिए गए वैद्युत चुम्बकीय तरंगों में सबसे लम्बे तरंगदैर्ध्य और उच्चतम आवृत्ति वाली तरंगों के नाम लिखिए — सूक्ष्म तरंगें, X-किरणें, रेडियो तरंगें एवं γ-किरणें। विस्थापन धारा से क्या तात्पर्य है ? **3**
Name the waves of longest wavelength and highest frequency in the given electromagnetic waves — microwaves, X-rays, radio waves and γ-rays. What is meant by displacement current ? **3**

(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** 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**

(ग) चुम्बकीय द्विध्रुव को परिभाषित कीजिए। चुम्बकीय क्षेत्र में चुम्बकीय द्विध्रुव पर लगने वाले बल आघूर्ण का व्यंजक प्राप्त कीजिए। **3**

Define magnetic dipole. Find the expression for the torque on a magnetic dipole placed in a magnetic field. **3**

(घ) दिए गये परिपथ की सहायता से परिपथ का कुल प्रतिरोध तथा सेल से प्रवाहित धारा की गणना कीजिए : **3**



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

(ङ) खगोलीय दूरदर्शी क्या है ? खगोलीय दूरदर्शी का किरण आरेख बनाइए जबकि अन्तिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है। **3**

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** 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**

(ख) $p-n$ संधि डायोड के उत्क्रम अभिनति का कार्य-विधि परिपथ चित्र की सहायता से समझाइए। प्रत्यावर्ती परिपथ में प्रतिबाधा एवं प्रतिघात में क्या अन्तर होता है ? $L-C-R$ परिपथ में शक्ति गुणांक का सूत्र लिखिए। **3**

Explain the working method of $p-n$ junction diode in reverse bias with the help of a circuit diagram. In a.c. circuits what is the difference between impedance and reactance ? Write the formula for power factor in $L-C-R$ circuit. **3**

(ग) यंग का द्वि-झिरी प्रयोग प्रकाश के किस प्रकृति की संपुष्टि करता है ? यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में प्रयुक्त प्रकाश में दो तरंगदैर्ध्य

6000 Å एवं 5000 Å सम्मिलित हैं। झिर्रियों के बीच दूरी 10^{-3} m तथा झिरी से पर्दे की दूरी 1 m है। तृतीय केन्द्रीय उच्चिष्ठ से न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए जहाँ दोनों तरंगदैर्ध्यों के कारण दीप्त फ्रिंजे सम्पाती होती हैं। **3**

अथवा / OR

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

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 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 3.3×10^{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**

(घ) समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता का व्यंजक निगमन कीजिए जब इसकी प्लेटों के बीच आंशिक परावैद्युत माध्यम की प्लेट रखी हो। **3**
Derive the formula for the capacitance of a parallel plate capacitor partially filled with a dielectric medium between the plates. **3**

खण्ड - 'य' / SECTION - E

(विस्तृत उत्तरीय प्रश्न / Long Answer Type Questions)

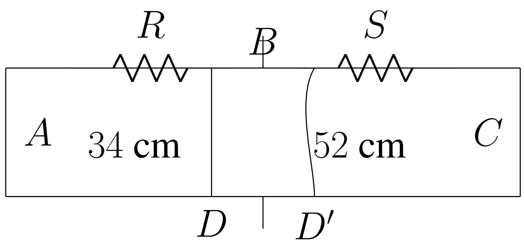
6. दिये गये परिपथ की सहायता से ज्ञात कीजिए : (i) संयोजन की तुल्य धारिता (ii) C_1 संधारित्र पर आवेश (iii) संयोजन की कुल संचित ऊर्जा। **5**

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 ($1\ \text{u} = 1.6605 \times 10^{-27}$ kg). **5**

स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण में अन्तर समझाते हुए स्वप्रेरण गुणांक तथा अन्योन्य प्रेरण गुणांक की परिभाषा दीजिए। 100 cm^2 क्षेत्रफल की समतल कुण्डली 2 Weber/m^2 के चुम्बकीय क्षेत्र में 20 rad/s के कोणीय वेग से घूर्णन कर रही है। कुण्डली में प्रेरित अधिकतम विद्युत वाहक बल क्या होगा ? **5**

अथवा / OR

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



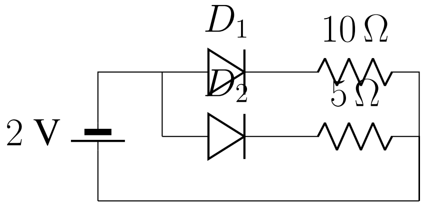
Explaining the difference between self inductance and mutual inductance define coefficient of self inductance and coefficient of mutual inductance. A plane coil of area 100 cm^2 rotating in a magnetic field of 2 Weber/m^2 with angular velocity 20 rad/s. What will be the maximum induced electromotive 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 $12\,\Omega$ parallel to S balance point shifts to D'. Find the values of resistances R and S. **5**

ठोसों में ऊर्जा बैण्ड आरेख के आधार पर चालक, अर्द्धचालक तथा कुचालक में अन्तर की व्याख्या कीजिए। शुद्ध अर्द्धचालकों के डोपिंग की क्या आवश्यकता

है ? दिए गए परिपथ में आदर्श डायोड D_1 एवं D_2 में धारा का मान लिखिए। **5**



अथवा / OR

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। **5**

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. **5**

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. **5**

भौतिक नियतांक / Physical Constants

- प्लांक नियतांक $(h) = 6.6 \times 10^{-34}$ J-s
- निर्वात में प्रकाश की चाल $(c) = 3 \times 10^8$ m/s
- इलेक्ट्रॉन पर आवेश $(e) = -1.6 \times 10^{-19}$ C
- 1 eV $= 1.6 \times 10^{-19}$ J

- Planck's constant (h) $= 6.6 \times 10^{-34}$ J-s
- Speed of light in vacuum (c) $= 3 \times 10^{8}$ m/s
- Charge on electron (e) $= -1.6 \times 10^{-19}$ C
- 1 eV $= 1.6 \times 10^{-19}$ J