

151

346 (FS)

2024

भौतिक विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट]

[पूर्णांक : 70

निर्देश :

- (i) प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (iii) इस प्रश्न-पत्र में पाँच खण्ड हैं — खण्ड अ, खण्ड ब, खण्ड स, खण्ड द और खण्ड य।
- (iv) खण्ड अ बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- (v) खण्ड ब अति लघु-उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- (vi) खण्ड स लघु-उत्तरीय प्रकार-I का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं।
- (vii) खण्ड द लघु-उत्तरीय प्रकार-II का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं।
- (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 दिए गए चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- (ix) प्रश्न-पत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

## खण्ड अ

1. (क) E गतिज ऊर्जा के एक कण का लुईस द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य होता है :

1

(i)  $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$

(ii)  $\lambda = \frac{h}{\sqrt{mE}}$

(iii)  $\lambda = \frac{\sqrt{2mE}}{h}$

(iv)  $\lambda = \frac{\sqrt{mE}}{h}$

(ख) यदि इलेक्ट्रॉन का अनुगमन वेग  $v_d$  तथा विद्युत-क्षेत्र की तीव्रता E हो, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सम्बन्ध ओम के नियम का पालन करता है ?

1

(i)  $v_d \propto E^2$

(ii)  $v_d = \text{नियतांक}$

(iii)  $v_d \propto E$

(iv)  $v_d \propto \sqrt{E}$

(ग) प्रकीर्णित  $\alpha$ -कण का पथ होता है :

1

- (i) वृत्ताकार
- (ii) परवलयाकार
- (iii) दीर्घवृत्ताकार
- (iv) अतिपरवलयाकार

(घ) उत्तल लेन्स की फोकस दूरी अधिकतम है :

1

- (i) नीले प्रकाश के लिए
- (ii) हरे प्रकाश के लिए
- (iii) लाल प्रकाश के लिए
- (iv) पीले प्रकाश के लिए

(ङ) यदि प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में केवल धारित्र हो, तो परिपथ में व्यय शक्ति होगी :

1

- (i)  $P = -1$
- (ii)  $P = 0$
- (iii)  $P = +1$
- (iv) उपर्युक्त में से कोई नहीं

(च) दो बिन्दु आवेशों को वायु में एक निश्चित दूरी पर रखने पर उनके बीच 80 न्यूटन का बल कार्य करता है। जब इन्हीं आवेशों को एक परावैद्युत माध्यम में इतनी ही दूरी पर रखा जाता है, तो इन पर 8 न्यूटन का बल कार्य करता है। माध्यम का परावैद्युतांक होगा :

1

- (i)  $K = -10$
- (ii)  $K = 10$
- (iii)  $K = 0.01$
- (iv)  $K = -0.01$

### खण्ड ब

2. (क) लेन्स की वायु में फोकस दूरी एवं लेन्स को द्रव में डुबोने पर उसकी फोकस दूरी का अनुपात ज्ञात कीजिए।

1

(ख) हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की मूल ऊर्जा स्तर में आयनन विभव कितना होता है ?

1

(ग) विद्युत चालकता की परिभाषा एवं विमीय सूत्र लिखिए।

1

(घ) प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में प्रयुक्त अमीटर धारा के किस मान को व्यक्त करता है ?

1

(ङ) होल पर कितना आवेश होता है ? p-n सन्धि डायोड का परिपथ संकेत बनाइए।

1

(च) रेडियो तरंगों एवं सूक्ष्म तरंगों में किसकी आवृत्ति अधिक होती है ?

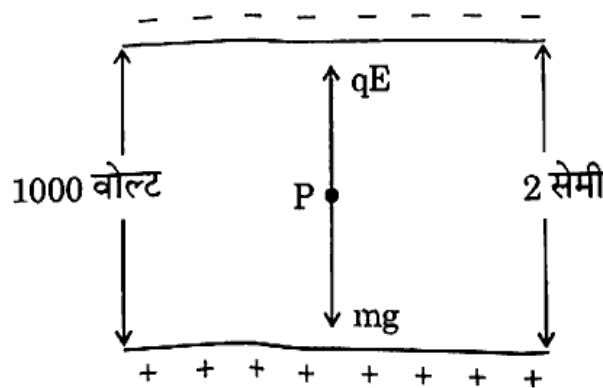
1

### खण्ड स

3. (क) नाभिक की द्रव्यमान क्षति एवं बन्धन ऊर्जा को परिभाषित कीजिए । 2
- (ख) क्राउन काँच से द्विअवतल लेंस बनाना है । लेन्स के पृष्ठों की त्रिज्याएँ कितनी रखी जाएँ कि लेन्स की क्षमता  $-2.5 D$  हो ? क्राउन काँच का अपवर्तनांक  $1.65$  है । 2
- (ग) p-n संधि डायोड के अग्र-अभिनति स्थिति में इसके प्रचालन को समझाइए । 2
- (घ) अमीटर में शन्ट प्रतिरोध के मान को बढ़ा देने पर उसके परास तथा सुग्राहिता पर क्या प्रभाव पड़ता है ? 2

### खण्ड द

4. (क) यदि काँच के एक पतले प्रिज़्म को जल में डुबो दें, तो सिद्ध कीजिए कि प्रिज़्म द्वारा उत्पन्न न्यूनतम विचलन, वायु के सापेक्ष एक-चौथाई रह जायेगा । दिया है  $n_g = \frac{3}{2}$ ;  $n_w = \frac{4}{3}$ . 3
- (ख) विस्थापन धारा की सार्थकता की विवेचना कीजिए तथा इसके और चालन धारा के बीच कलान्तर ज्ञात कीजिए । 3
- (ग) नाभिकीय विखण्डन एवं नाभिकीय संलयन को उदाहरण सहित समझाइए । 3
- (घ) प्लास्टिक की एक गोली P जिसका द्रव्यमान  $3.2 \times 10^{-15}$  किग्रा है, दो क्षैतिज समान्तर आविष्ट प्लेटों के बीच स्थिर अवस्था में संतुलित है । गोली पर कितने इलेक्ट्रॉन सामान्य से कम या अधिक होंगे ? ( $g = 10$  मी/से<sup>2</sup>) 3



- (ड) विद्युत-चुम्बकीय तरंगें क्या होती हैं ? इनका संचरण आरेख बनाइए । संचरण आरेख में विद्युत-क्षेत्र आयाम तथा चुम्बकीय-क्षेत्र आयाम को दिखाइए । 3

5. (क) व्यतिकरण को परिभाषित कीजिए । संपोषी व्यतिकरण तथा विनाशी व्यतिकरण की दशाएँ लिखिए । 3

(ख)  ${}_8\text{O}^{16}$  का परमाणु द्रव्यमान 16.0000 amu है । इसकी प्रति न्यूक्लियान बंधन-ऊर्जा ज्ञात कीजिए । इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान 0.00055 amu, प्रोटॉन का द्रव्यमान 1.007593 amu तथा न्यूट्रॉन का द्रव्यमान 1.008982 amu तथा  $1 \text{ amu} = 931 \text{ MeV}$ . 3

(ग) दो समान्तर धारावाही चालकों के बीच लगने वाले बल की प्रकृति ज्ञात कीजिए जब :

(i) चालकों में धारा की दिशा समान है,

(ii) चालकों में धारा की दिशा विपरीत है । 3

(घ) द्वीट स्टोन सेतु की सन्तुलन अवस्था में उसकी भुजाओं के प्रतिरोधों के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए । 3

अथवा

एक तार का प्रतिरोध 16 ओम है । इसे पिघला कर पहले से आधी लम्बाई का तार खींचा जाता है । नए तार का प्रतिरोध क्या होगा ? 3

(ङ) किसी समान्तर प्लेट धारित्र की धारिता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए । इसकी धारिता कैसे बढ़ाएँगे ? 3

खण्ड य

6. बोर की क्वांटमीकरण अभिगृहीत क्या है ? इसका स्पष्टीकरण दे ब्रॉग्ली द्वारा कैसे किया गया ? बोर के परमाणु मॉडल की कमियाँ क्या हैं ? <https://www.upboardonline.com> 5

अथवा

निरपेक्ष ताप  $T$  पर किसी कण की ऊर्जा ( $kT$ ) कोटि की है ।  $27^\circ\text{C}$  पर ऊष्मीय न्यूट्रॉन के तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए । इसी तरंगदैर्घ्य के फोटॉन की ऊर्जा ज्ञात कीजिए । यहाँ पर  $k$  बोल्ट्ज़मैन नियतांक है । 5

7. यौगिक (संयुक्त) सूक्ष्मदर्शी में प्रतिबिम्ब का बनना किरण-आरेख बनाकर समझाइए । इसके लिए आवर्धन क्षमता के सूत्र की स्थापना कीजिए । 5

अथवा

किसी परिपथ में एक प्रत्यावर्ती वोल्टेज  $V$  समीकरण  $V = 40 \sin (100 \pi t)$  वोल्ट द्वारा प्रदर्शित होता है । यहाँ समय  $t$  सेकंड में है । समय - वोल्टता ( $t - V$ ) ग्राफ उचित पैमाने पर पूरे एक चक्र के लिए बनाइए । वोल्टेज का वर्ग माध्य मूल मान ज्ञात कीजिए । 5

8. चुम्बकत्व का परमाण्विक मॉडल क्या है ? इसके आधार पर अनुचुम्बकीय, प्रतिचुम्बकीय और लौह-चुम्बकीय पदार्थों में विभेद कीजिए । प्रत्येक का एक-एक उदाहरण भी दीजिए । 5

अथवा

एक प्रकाश किरण प्रिज़्म ( $n = \sqrt{3}$ ) में गुज़रने पर न्यूनतम विचलित होती है । यदि इस किरण के लिए आपतन कोण, अपवर्तन कोण का दुगुना हो, तो प्रिज़्म का कोण तथा अपवर्तन कोण क्या होंगे ? 5

9. p-टाइप तथा n-टाइप अर्धचालकों के अभिलक्षणों की तुलना कीजिए । p-n सन्धि डायोड की अर्धतरंग दिष्टकरण प्रक्रिया को परिपथ आरेख खींचकर समझाइए । 5

अथवा

स्थिरवैद्युतिकी में गाउस नियम का उल्लेख कीजिए । इसका उपयोग करके (i) एक बिन्दु स्रोत आवेश ( $q$ ) के कारण विद्युत-क्षेत्र का मान ज्ञात कीजिए तथा (ii) स्रोत आवेश ( $q$ ) तथा टेस्ट आवेश ( $q_0$ ) के बीच कूलॉम नियम का निगमन कीजिए । 5

**भौतिक नियतांक :**

$$\begin{aligned}\text{इलेक्ट्रॉन पर आवेश} &= 1.6 \times 10^{-19} \text{ कूलॉम} \\ \text{न्यूट्रॉन का द्रव्यमान} &= 1.67 \times 10^{-27} \text{ किग्रा} \\ \text{प्लांक नियतांक } h &= 6.67 \times 10^{-34} \text{ जूल-सेकंड} \\ \text{बोल्ट्ज़मान नियतांक } k &= 8.6 \times 10^{-5} \text{ eV deg}^{-1} \\ \epsilon_0 &= 8.86 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N-m}^2\end{aligned}$$

(English Version)

**Instructions :**

- (i) First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.
- (ii) All the questions are compulsory.
- (iii) This question paper consists of **five** Sections — Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.
- (iv) Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.
- (v) Section B is of very short-answer type and each question carries 1 mark.
- (vi) Section C is of short-answer type-I and each question carries 2 marks.
- (vii) Section D is of short-answer type-II and each question carries 3 marks.
- (viii) 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) The symbols used in the question paper have usual meanings.

**Section A**

1. (a) The Louis de Broglie wavelength of a particle having kinetic energy  $E$  is : 1

(i)  $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$       (ii)  $\lambda = \frac{h}{\sqrt{mE}}$

(iii)  $\lambda = \frac{\sqrt{2mE}}{h}$       (iv)  $\lambda = \frac{\sqrt{mE}}{h}$

- (b) If drift velocity of electron be  $v_d$  and intensity of electric field  $E$ , then which relation among the following obeys Ohm's law ? 1

(i)  $v_d \propto E^2$       (ii)  $v_d = \text{Constant}$

(iii)  $v_d \propto E$       (iv)  $v_d \propto \sqrt{E}$

- (c) The path of scattered  $\alpha$ -particle is : 1
- (i) circular
  - (ii) parabolic
  - (iii) elliptical
  - (iv) hyperbolic
- (d) The maximum focal length of convex lens is for : 1
- (i) blue light
  - (ii) green light
  - (iii) red light
  - (iv) yellow light
- (e) The power consumed in alternating current in circuit containing only capacitor will be : 1
- (i)  $P = -1$
  - (ii)  $P = 0$
  - (iii)  $P = +1$
  - (iv) None of the above
- (f) Force of 80 Newton works between two point charges placed at a fixed distance apart in air. When these charges are placed at the same distance apart in a dielectric medium, then force of 8 Newton works on it. The dielectric constant of medium will be : 1
- (i)  $K = -10$
  - (ii)  $K = 10$
  - (iii)  $K = 0.01$
  - (iv)  $K = -0.01$

## Section B

2. (a) Find the ratio of focal length of lens in air and that of lens when it is immersed in liquid. 1
- (b) In hydrogen atom what is the ionization potential of electron in the ground state ? 1
- (c) Write the definition and dimensional formula of electrical conductivity. 1
- (d) Which value of current does the ammeter used in A.C. circuit measure ? 1
- (e) How much charge is there on hole ? Draw the circuit symbol of p-n junction diode. 1
- (f) Between radio waves and micro waves, which one has a higher frequency ? 1

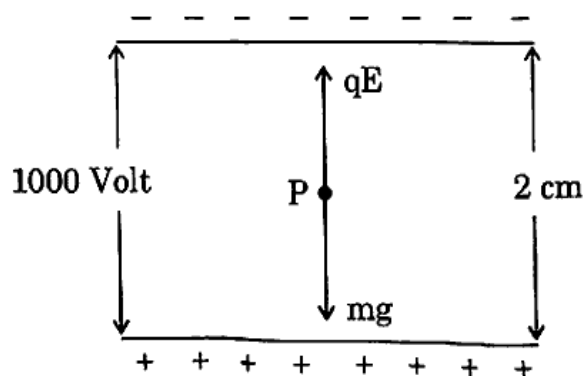
## Section C

3. (a) Define the mass defect and binding energy of nucleus. 2
- (b) A double concave lens has to be made from crown glass. How much should the radii of surfaces of lens be kept to make the power of lens  $-2.5\text{ D}$  ? Refractive index of crown glass is 1.65. 2
- (c) Explain the operation of p-n junction diode in forward bias. 2
- (d) What is the effect on range and sensitivity of an ammeter when the value of its shunt resistance increases ? 2



## Section D

4. (a) If a thin prism of glass be immersed in water, then prove that the minimum deviation produced by prism becomes one-fourth with respect to air. Given  ${}_a n_g = \frac{3}{2}$ ;  ${}_a n_w = \frac{4}{3}$ . 3
- (b) Discuss the significance of displacement current and find the phase difference between it and the conduction current. 3
- (c) Explain nuclear fission and nuclear fusion with examples. 3
- (d) A plastic ball P of mass  $3.2 \times 10^{-15}$  kg is suspended between two horizontal parallel charged plates in balanced state. How many electrons on the ball will be increased or decreased? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) <https://www.upboardonline.com> 3



- (e) What are electromagnetic waves? Draw their propagation diagram. Show the electric field amplitude and magnetic field amplitude in propagation diagram. 3
5. (a) Define interference. Mention the condition for constructive and destructive interference. 3
- (b) The atomic mass of  ${}_8\text{O}^{16}$  is 16.0000 amu. Calculate its binding energy per nucleon. Mass of electron 0.00055 amu, mass of proton 1.007593 amu and mass of neutron 1.008982 amu and  $1 \text{ amu} = 931 \text{ MeV}$ . 3

- (c) Determine the nature of force acting between two parallel current carrying conductors when :

- (i) Current is in the same direction in conductors,  
(ii) Current is in opposite direction in conductors.

3

- (d) Establish the relation between resistances of arms of Wheatstone bridge in balanced condition.

3

**OR**

The resistance of a wire is 16 ohms. By melting it, the wire is stretched to half of its original length. What will be the resistance of the new wire ?

3

- (e) Obtain the expression for capacity of a parallel plate capacitor. How will the capacity of capacitor be increased ?

3

### Section E

6. What is Bohr's quantum condition postulate ? How is it explained by de Broglie ?  
What are the shortcomings of Bohr's atomic model ?

5

**OR**

Energy of a particle at absolute temperature  $T$  is of order of  $kT$ . Calculate the wavelength of thermal neutrons at  $27^\circ\text{C}$ . Find the energy of photon having same wavelength. Here  $k$  is Boltzmann constant.

5

7. By drawing a ray diagram, explain the formation of image in a compound microscope. Establish the formula for magnifying power for it.

5

**OR**

In a circuit, the equation for alternative voltage  $V$  is represented by  $V = 40 \sin(100\pi t)$  volt. Here  $t$  is in seconds. Draw the time - voltage ( $t - V$ ) graph with proper scale for one cycle. Calculate the root mean square value of voltage.

5

8. What is atomic model of magnetism ? Differentiate between paramagnetic, diamagnetic and ferromagnetic substances on this basis. Also give one example of each.

5

OR

There is minimum deviation of light ray on passing through a prism ( $n = \sqrt{3}$ ). If angle of incidence is twice the angle of refraction for this ray, then what will be the angle of prism and the angle of refraction ?

5

9. Compare features of p-type and n-type semi-conductors. Draw circuit diagram of half-wave rectifier of p-n junction diode and explain it.

5

OR

State Gauss's Law in electrostatics. Using it (i) find electric field due to a point source charge ( $q$ ) and (ii) deduce Coulomb's law between source charge ( $q$ ) and test charge ( $q_0$ ).

5

**Physical constants :**

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

Mass of neutron =  $1.67 \times 10^{-27}$  kg

Planck's constant  $h$  =  $6.67 \times 10^{-34}$  Joule-Sec

Boltzmann constant  $k$  =  $8.6 \times 10^{-5}$  eV deg $^{-1}$

$\epsilon_0$  =  $8.86 \times 10^{-12}$  C $^2$ /N-m $^2$

<https://www.upboardonline.com>

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से

151

346 (FT)

2024

भौतिक विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट]

[पूर्णांक : 70

निर्देश :

- (i) प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न-पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (iii) इस प्रश्न-पत्र में पाँच खण्ड हैं— खण्ड अ, खण्ड ब, खण्ड स, खण्ड द और खण्ड य।
- (iv) खण्ड अ बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- (v) खण्ड ब अति लघु-उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है।
- (vi) खण्ड स लघु-उत्तरीय प्रकार-I का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं।
- (vii) खण्ड द लघु-उत्तरीय प्रकार-II का है तथा प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं।
- (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 दिए गए चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- (ix) प्रश्न-पत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

## खण्ड अ

1. (क) विद्युत आवेश एक छोटे आयतन में एकसमान वितरित हैं। 2 सेमी त्रिज्या के गोलीय पृष्ठ से कुल आवेश को घेरते हुए विद्युत क्षेत्र का फ्लक्स  $10 \text{ V} \times \text{m}$  है। 4 cm त्रिज्या के गोलीय पृष्ठ पर फ्लक्स होगा :

- |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| (i) $10 \text{ V} \times \text{m}$   | (ii) $20 \text{ V} \times \text{m}$ |
| (iii) $40 \text{ V} \times \text{m}$ | (iv) $80 \text{ V} \times \text{m}$ |

- (ख) एक गतिशील आवेश उत्पन्न करता है :

- (i) केवल विद्युत क्षेत्र
- (ii) केवल चुम्बकीय क्षेत्र
- (iii) विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र दोनों
- (iv) उपर्युक्त में से कोई नहीं

- (ग) निर्वात में संचरित होने वाली विद्युत-चुम्बकीय तरंग  
 $E = E_0 \sin(kx - \omega t)$ ,  $B = B_0 \sin(kx - \omega t)$  से प्रदर्शित है, तब होगा : 1
- (i)  $E_0 k = B_0 \omega$  (ii)  $E_0 B_0 = \omega k$   
 (iii)  $E_0 \omega = B_0 k$  (iv)  $E_0 B_0 = \sqrt{\omega k}$
- (घ) 1.2 अपवर्तनांक के पदार्थ से एक उभयोत्तल लेंस बना है जिसकी दोनों सतह उत्तल हैं। यदि इसको 1.33 अपवर्तनांक वाले जल में डुबोते हैं तो वह कार्य करेगा : 1
- (i) एक अभिसारी लेंस की तरह  
 (ii) एक अपसारी लेंस की तरह  
 (iii) एक आयताकार गुटके की तरह  
 (iv) एक प्रिज्म की तरह
- (ङ) समीकरण  $E = pc$  में,  $E$  – ऊर्जा तथा  $p$  – संवेग है। यह समीकरण लागू होता है : 1
- (i) इलेक्ट्रॉन तथा फोटॉन के लिए।  
 (ii) इलेक्ट्रॉन के लिए परन्तु फोटॉन के लिए नहीं।  
 (iii) फोटॉन के लिए परन्तु इलेक्ट्रॉन के लिए नहीं।  
 (iv) न तो इलेक्ट्रॉन और न ही फोटॉन के लिए।
- (च) p-n संधि में विसरण धारा का मान अपवाह धारा से अधिक होता है, यदि संधि संयोजित है : 1
- (i) अग्रदिशिक बायस में  
 (ii) पश्चदिशिक बायस में  
 (iii) बायस नहीं (unbiased)  
 (iv) किसी में नहीं

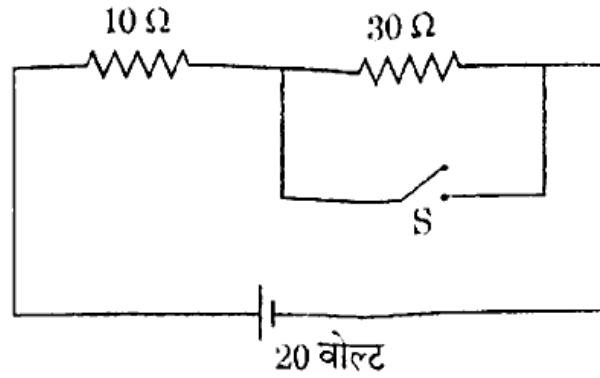
#### खण्ड ब

2. (क) विशिष्ट चालकता ( $\sigma$ ) एवं अपवाह वेग ( $v_d$ ) में संबंध के लिए समीकरण लिखिए। 1
- (ख) ऐम्पियर परिपथीय नियम का उल्लेख कीजिए। 1
- (ग) 1 kWh का मान जूल में निकालिए। 1
- (घ) स्व-प्रेरकत्व का विमीय समीकरण निकालिए। 1
- (ङ) हाइड्रोजन परमाणु की आयनन ऊर्जा 13.6 eV है। इसके इलेक्ट्रॉन की  $n = 2$  अवस्था में आयनन ऊर्जा क्या होगी? 1
- (च) एक तरंग के 'तरंगग्र' की परिभाषा दीजिए। 1

### खण्ड स

3. (क) दिए गए परिपथ में  $10\ \Omega$  वाले प्रतिरोधक में प्रवाहित धारा का मान ज्ञात कीजिए जबकि स्विच S खुला हो तथा बंद हो ।

2

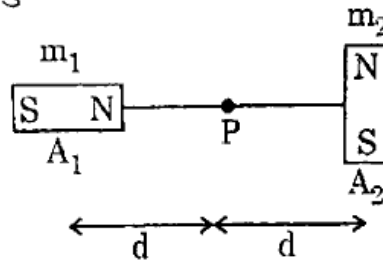


- (ख) एकीकृत परमाणु द्रव्यमान मात्रक (amu) की समतुल्य ऊर्जा परिकलित कीजिए ।

2

- (ग) एकसमान चुंबकीय आघूर्ण ( $m_1 = m_2$ ) के दो चुंबक दिए गए चित्र की भाँति रखे हैं । यदि चुंबक  $A_1$  के द्वारा बिन्दु P पर चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता  $2 \times 10^{-3}$  टेस्ला हो, तो दोनों चुंबकों के कारण P पर परिणामी चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए ।

2



- (घ) सिलिकॉन p-n संधि डायोड में, 20 V का अग्र विभव लगाने पर उत्पन्न अग्र धारा 10 mA हो, तो इसका अग्र प्रतिरोध परिकलित कीजिए ।

2

### खण्ड द

4. (क) एकसमान विद्युत क्षेत्र में रखे वैद्युत द्विध्रुव पर लगने वाले बल-आघूर्ण का व्यंजक प्राप्त कीजिए ।

3

- (ख) 12 सेमी त्रिज्या के धारावाही वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र में उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र B की तीव्रता  $0.5 \times 10^{-4}$  टेस्ला कुण्डली के तल के लम्बवत् ऊपर की ओर है । कुण्डली में प्रवाहित धारा के मान तथा दिशा का परिकलन कीजिए ।

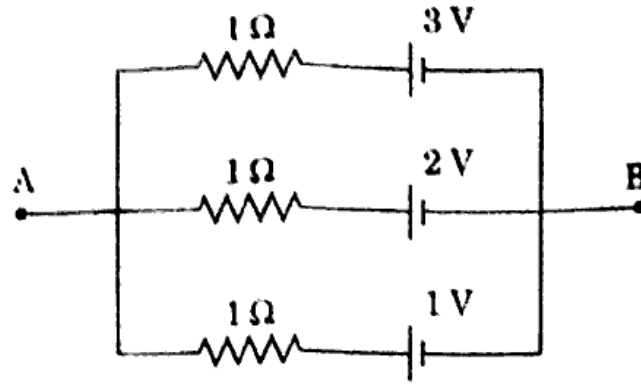
3

- (ग) पूर्ण-आंतरिक परावर्तन तथा क्रान्तिक कोण क्या होता है ? प्रकाशिक तन्तु (Optical fibre) किस सिद्धान्त पर कार्य करता है ?

3

(घ) दर्शाए गए परिपथ में, A तथा B के मध्य विभवांतर ज्ञात कीजिए ।

3



(ङ) अन्योन्य प्रेरकत्व की परिभाषा दीजिए ।

3

सिद्ध कीजिए,  $\frac{\text{हेनरी}}{\text{मीटर}} = \frac{\text{न्यूटन}}{\text{ऐम्पियर}^2}$

5. (क) आदर्श अमीटर तथा आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध कितना होता है ? ऐमीटर तथा वोल्टमीटर को क्रमशः परिपथ के श्रेणीक्रम तथा समान्तर क्रम में क्यों जोड़ा जाता है ?

3

(ख) एक कुण्डली का प्रेरकत्व 0.4 हेनरी एवं प्रतिरोध 10 ओम है । यह 30 हर्ट्ज़, 6.5 वोल्ट के प्रत्यावर्ती स्रोत से जुड़ी है । इस परिपथ में व्यय औसत विद्युत शक्ति की गणना कीजिए ।

3

(ग) मैक्सवेल की विस्थापन धारा की व्याख्या कीजिए तथा इसका समीकरण लिखिए । इसके एवं चालन धारा के बीच कलान्तर कितना होता है ?

3

(घ) प्रकाश का व्यतिकरण क्या होता है ? (i) संपोषी व्यतिकरण तथा (ii) विनाशी व्यतिकरण की दशाएँ दर्शाइए ।

3

अथवा

प्रकाश के ध्रुवण से क्या तात्पर्य है ? पोलैरॉइड के सिद्धान्त तथा दो उपयोगों का उल्लेख कीजिए ।

3

(ङ) 2.5 eV के कार्य फलन वाले धातु में 4000 Å की तरंगदैर्घ्य का प्रकाश डालने पर उत्सर्जित फोटो-इलेक्ट्रॉन के अधिकतम वेग तथा रेखीय संवेग की गणना कीजिए ।

3

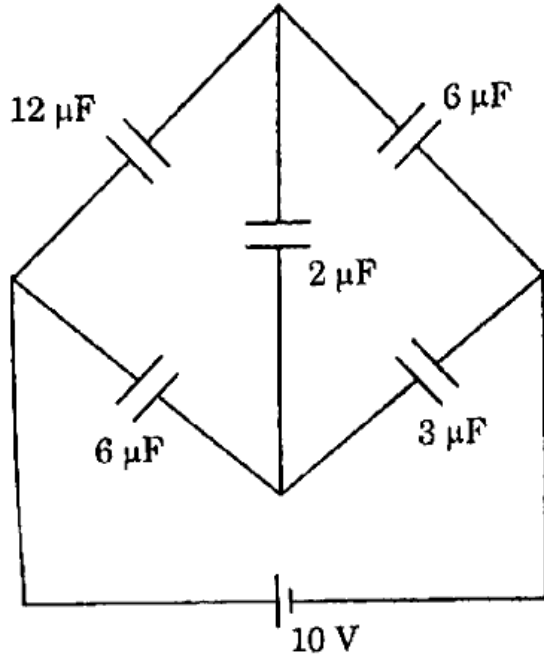
6. स्थिर-वैद्युतिकी में गॉस नियम को लिखकर स्पष्ट कीजिए। इसकी सहायता से एकसमान आवेशित पतले गोलीय खोल (आवेश =  $q$  तथा त्रिज्या =  $R$ ) के कारण विद्युत क्षेत्र का मान (i) खोल के बाहर (ii) खोल के भीतर तथा (iii) खोल की सतह पर ज्ञात कीजिए।

6

अथवा

दिए गए परिपथ में निम्नलिखित की गणना कीजिए :

6



- (i) परिपथ की तुल्य धारिता  
(ii)  $3 \mu F$  तथा  $2 \mu F$  वाले संधारित्रों पर आवेश
7. किरण आरेख की सहायता से परावर्ती दूरदर्शी में प्रतिबिंब बनने की व्याख्या कीजिए। अपवर्ती दूरदर्शी से इसकी विशेषताओं की तुलना कीजिए।

5

अथवा

तरंगों के विवर्तन तथा व्यतिकरण में अन्तर स्पष्ट कीजिए। एकल झिरी विवर्तन प्रारूप का गुणात्मक अवलोकन कीजिए।

5

8. हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोहर मॉडल के अभिग्रहीतों को स्पष्ट कीजिए। हाइड्रोजन परमाणु के ऊर्जा स्तर  $n = 1$  तथा  $n = 4$  के बीच संक्रमण के संगत (i) उत्सर्जन तथा (ii) अवशोषण स्पेक्ट्रम में प्राप्त स्पेक्ट्रमी रेखाओं को दर्शाइए।

5

अथवा

नाभिक की बंधन ऊर्जा से क्या अभिप्राय है? बंधन ऊर्जा प्रति न्यूक्लियॉन की द्रव्यमान संख्या के संगत विचरण दर्शाइए। विखण्डन एवं संलयन अभिक्रियाओं की इस विचरण की महायता में विवेचना कीजिए।

5



9. n-टाइप अर्धचालक की चालकता की गणना निम्नलिखित आँकड़ों से की जाए :

$$\text{चालन इलेक्ट्रॉनों का घनत्व} = 8 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$$

$$\text{कोटरों का घनत्व} = 5 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$$

$$\text{इलेक्ट्रॉनों की गतिशीलता (mobility)} = 2.3 \times 10^4 \text{ cm}^2/\text{V-s}$$

$$\text{कोटरों की गतिशीलता (mobility)} = 100 \text{ cm}^2/\text{V-s}$$

अथवा

p-n संधि के निर्माण में हासी स्तर तथा विभव रोधक की व्याख्या की जाए । अर्धचालक बायस तथा पश्चदिशिक बायस की दशा में दोनों में क्या परिवर्तन होता है ?

**भौतिक स्थिरांक :**

$$\text{इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

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

$$\text{प्रकाश चाल (c)} = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

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

$$\text{सिलिकॉन के लिए विभव रोधक} = 0.7 \text{ वोल्ट}$$

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

(English Version)

**Instructions :**

- (i) First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.
- (ii) All the questions are compulsory.
- (iii) This question paper consists of five Sections — Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.
- (iv) Section A is of multiple choice type and each question carries 1 mark.
- (v) Section B is of very short-answer type and each question carries 1 mark.
- (vi) Section C is of short-answer type-I and each question carries 2 marks.
- (vii) Section D is of short-answer type-II and each question carries 3 marks.
- (viii) 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 question.
- (ix) The symbols used in the question paper have usual meaning.

### Section A

1. (a) Electric charges are uniformly distributed in a small volume. The flux of electric field through a spherical surface of radius 2 cm surrounding the total charge is  $10 \text{ V} \times \text{m}$ . The flux over a sphere of radius 4 cm will be : 1
- (i)  $10 \text{ V} \times \text{m}$  (ii)  $20 \text{ V} \times \text{m}$   
(iii)  $40 \text{ V} \times \text{m}$  (iv)  $80 \text{ V} \times \text{m}$
- (b) A moving charge produces : 1
- (i) electric field only  
(ii) magnetic field only  
(iii) both electric and magnetic fields  
(iv) none of the above
- (c) An electromagnetic wave propagating through vacuum, described by  $E = E_0 \sin(kx - \omega t)$ ,  $B = B_0 \sin(kx - \omega t)$  then : 1
- (i)  $E_0 k = B_0 \omega$  (ii)  $E_0 B_0 = \omega k$   
(iii)  $E_0 \omega = B_0 k$  (iv)  $E_0 B_0 = \sqrt{\omega k}$
- (d) A double convex lens is made of a material having refractive index 1.2. Both the surfaces of the lens are convex. If it is dipped into water of refractive index 1.33, it will behave like : 1
- (i) a convergent lens  
(ii) a divergent lens  
(iii) a rectangular slab  
(iv) a prism
- (e) The equation  $E = pc$ , (where  $E$  and  $p$  are energy and momentum respectively) is valid : 1
- (i) for an electron as well as for a photon.  
(ii) for an electron but not for a photon.  
(iii) for a photon but not for an electron.  
(iv) neither for an electron nor for a photon.

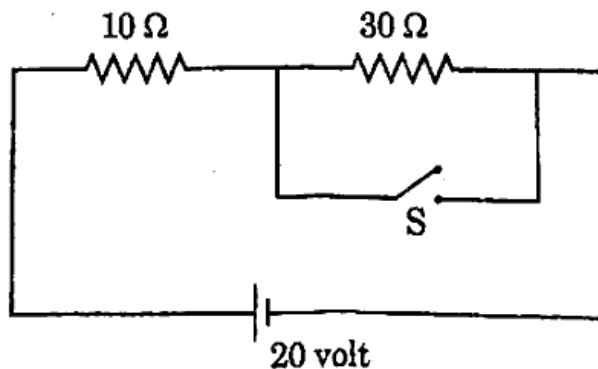
- (f) Diffusion current in a p-n junction is greater than the drift current in magnitude : 1
- (i) if the junction is forward biased
  - (ii) if the junction is reverse biased
  - (iii) if the junction is unbiased
  - (iv) in none of them

### Section B

2. (a) Write the equation for relating relationship between specific conductivity ( $\sigma$ ) and drift velocity ( $v_d$ ). 1
- (b) State Ampere's Circuital Law. 1
- (c) Find the value of 1 kWh in Joule. 1
- (d) Deduce dimensional equation of self-inductance. 1
- (e) Ionising energy of Hydrogen atom is 13.6 eV. In a state where  $n = 2$ , what will be ionisation energy of its electron ? 1
- (f) Define 'wavefront' of a wave. 1

### Section C

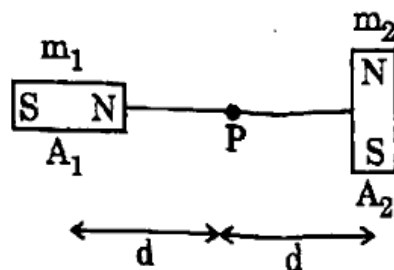
3. (a) Find the current through the  $10\ \Omega$  resistor when the switch S is open and closed in the given circuit. <https://www.upboardonline.com> 2



- (b) Calculate energy equivalence of unified atomic mass unit. 2

- (c) Two magnets of equal magnetic moment ( $m_1 = m_2$ ) are placed as shown in the figure. If magnetic field intensity at P due to magnet  $A_1$  is  $2 \times 10^{-3}$  Tesla, then find out total magnetic field intensity at P due to both the magnets.

2



- (d) In a Silicon p-n junction diode, for 20 V forward voltage the forward current produced is 10 mA. Calculate its forward resistance.

2

#### Section D

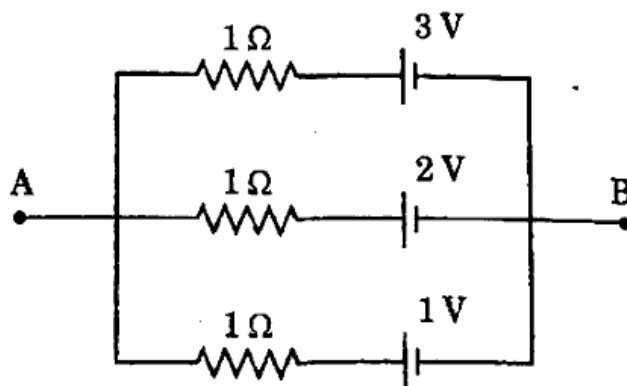
4. (a) Deduce the formula of torque on an electric dipole placed in a uniform electric field. <https://www.upboardonline.com>
- (b) The intensity of the magnetic field B due to a current-carrying circular coil of radius 12 cm at its centre is  $0.5 \times 10^{-4}$  Tesla perpendicular to the plane of the coil upward. Calculate the magnitude and direction of current flowing in the coil.
- (c) What is total internal reflection and critical angle? What is the working principle of Optical Fibre.
- (d) In the given circuit, find the potential difference between A and B.

3

3

3

3



- (e) Define Mutual Inductance. Show that  $\frac{\text{Henry}}{\text{Meter}} = \frac{\text{Newton}}{\text{Ampere}^2}$ .

3

5. (a) What is the value of resistance of ideal ammeter and ideal voltmeter ? Why are an ammeter and a voltmeter respectively connected in series and parallel of the circuit ? 3
- (b) A coil has a resistance of  $10\ \Omega$  and inductance of  $0.4$  Henry. It is connected to an AC source of  $6.5\text{ V}$ ,  $30\text{ Hz}$ . Find the average power consumed in the circuit. 3
- (c) Explain Maxwell's displacement current and write its equation. What is the phase difference between it and the conduction current ? 3
- (d) What is interference of light ? Mention the condition for (i) constructive and (ii) destructive interference. 3

OR

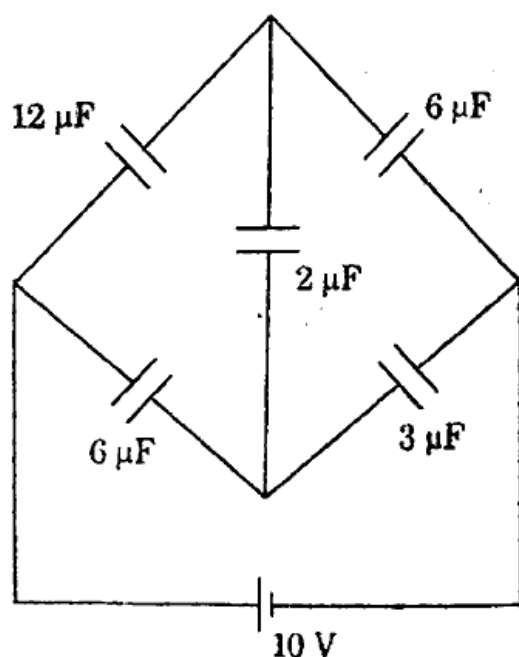
- What is polarization of light ? State the principle and two uses of a polaroid. 3
- (e) Find the maximum magnitude of velocity and linear momentum of a photoelectron emitted when light of wavelength  $4000\text{ \AA}$  falls on a metal having work function  $2.5\text{ eV}$ . 3

### Section E

6. State and explain Gauss's law in electrostatics. Using it, find the electric field due to a uniformly charged thin spherical shell (charge =  $q$  and radius =  $R$ ) at (i) external point of shell (ii) internal point of shell and (iii) on the surface of shell. 5

OR

Calculate the following in the given circuit :



- (i) The equivalent capacitance of the circuit
- (ii) The charge on  $3\ \mu\text{F}$  and  $2\ \mu\text{F}$  capacitors

7. Explain image formation in a reflecting telescope with the help of a ray diagram. Compare its qualities with a refracting telescope. 5

OR

Explain the differences between diffraction and interference of waves. Observe qualitatively the diffraction pattern of a single slit. 5

8. Explain postulates of Bohr's model for Hydrogen atom. Show the number of lines in the (i) emission and (ii) absorption spectra of Hydrogen atom corresponding to transition between energy states  $n = 1$  and  $n = 4$ . 5

OR

What is meant by binding energy of a nucleus ? Draw variation of binding energy per nucleon against the mass number. Discuss fission and fusion with the help of this variation. 5

9. Calculate the conductivity of an n-type semiconductor from the following data : 5

$$\text{Density of conduction electrons} = 8 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$$

$$\text{Density of holes} = 5 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$$

$$\text{Mobility of electrons} = 2.3 \times 10^4 \text{ cm}^2/\text{V-s}$$

$$\text{Mobility of holes} = 100 \text{ cm}^2/\text{V-s}$$

OR

Explain the depletion layer and potential barrier in the formation of p-n junction. How are both changing in the condition of forward biasing and reverse biasing ? 5

**Physical constants :**

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

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

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

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

$$\text{Potential barrier of Si} = 0.7 \text{ volt}$$

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

<https://www.upboardonline.com>

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से

अनुक्रमांक .....

नाम .....

151

346(FV)

2024

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, 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 चयन 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 5 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) किसी भौतिक राशि के मात्रक वोल्ट/मी तथा न्यूटन/कूलॉम दोनों ही हैं। भौतिक राशि है
  - i) विभवान्तर
  - ii) वैद्युत फ्लक्स
  - iii) विद्युत क्षेत्र की तीव्रता
  - iv) इनमें से कोई नहीं
- ख) किसी शुद्ध प्रतिरोधक प्रत्यावर्ती परिपथ में विभव एवं धारा में कलान्तर होता है
  - i)  $\pi$
  - ii)  $\pi/2$
  - iii)  $3\pi/2$
  - iv) 0
- ग)  $p$ - $n$  डायोड के  $p$  सिरे को पृथ्वी से जोड़ दिया गया है। डायोड के  $n$  सिरे पर  $-2.2$  वोल्ट का विभव लगाने पर डायोड में
  - i) चालन होगा
  - ii) भंजन हो जाएगा
  - iii) चालन नहीं होगा
  - iv) अति क्षीण धारा प्रवाहित होगी



घ)  $m_1$  एवं  $m_2$  द्रव्यमान के दो नाभिक संलयन कर  $m$  द्रव्यमान का एक नाभिक बनाते हैं। इस प्रक्रिया में ऊर्जा भी उत्सर्जित होती है। इस संदर्भ में सही सम्बन्ध होगा

- i)  $m_1 + m_2 = m$  ii)  $m_1 + m_2 > m$   
 iii)  $m_1 + m_2 < m$  iv) इनमें से कोई नहीं 1

ड) फोटॉन के गतिज द्रव्यमान का सूत्र है

- i)  $\frac{h\nu}{\lambda}$  ii)  $\frac{h\nu}{c}$   
 iii)  $\frac{h}{\lambda}$  iv)  $\frac{h}{c\lambda}$  1

च) एक खोखले धात्विक गोले पर 10 कूलॉम आवेश है। गोले की त्रिज्या 5 सेमी है। धातु के गोले के भीतर वैद्युत क्षेत्र होगा

- i) शून्य  
 ii) 5 वोल्ट/मी  
 iii) गोले के पृष्ठ पर वैद्युत क्षेत्र के बराबर  
 iv) 12.4 वोल्ट/मी 1

1. a) V/m and newton/coulomb both are the units of a physical quantity. The physical quantity is

- i) potential difference ii) electric flux  
 iii) electric field intensity iv) none of these 1

b) In pure resistive alternating circuit, phase difference between voltage and current is

- i)  $\pi$  ii)  $\pi/2$   
 iii)  $3\pi/2$  iv) 0 1

c)  $p$ -terminal of a  $p-n$  diode is connected to earth. On applying  $-2.2$  V voltage on the  $n$ -terminal of the diode, in the diode

- i) conduction will take place  
 ii) break down will occur  
 iii) conduction will not occur  
 iv) a feeble current will flow 1

- d) Two nuclei of masses  $m_1$  and  $m_2$  fuse to form a nucleus of mass  $m$ . Energy is also released in this process. The true relation in this reference is
- i)  $m_1 + m_2 = m$                       ii)  $m_1 + m_2 > m$
- iii)  $m_1 + m_2 < m$                       iv) none of these                      1
- e) Formula for the dynamic mass of a photon is
- i)  $\frac{h\nu}{\lambda}$                       ii)  $\frac{h\nu}{c}$
- iii)  $\frac{h}{\lambda}$                       iv)  $\frac{h}{c\lambda}$                       1
- f) Charge on a hollow metallic sphere is 10 coulomb. Radius of the sphere is 5 cm. Electric field inside the sphere will be
- i) zero
- ii) 5 V/m
- iii) equal to that at the surface of the sphere
- iv) 12.4 V/m                      1

## खण्ड - ब

## Section - B

2. क) वाहनों में पश्चदर्शी दर्पण के रूप में प्रयुक्त दर्पण का नाम लिखिए। 1
- ख) किसी प्रकाश संवेदी सतह के कार्य फलन का अर्थ समझाइए। 1
- ग) नाभिक के आकार तथा द्रव्यमान संख्या के बीच सम्बन्ध लिखिए। 1
- घ) किलोवाट-घंटा किस राशि का मात्रक है ? 1 किलोवाट-घंटा में कितने जूल होते हैं ? 1
- ङ) किसी आवेशित छड़ के निकट एक अनावेशित छड़ रख दिया जाता है। आवेशित छड़ के विभव पर इसका क्या प्रभाव पड़ेगा ? 1
- च) सीधे धारावाही चालक तार के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं को प्रदर्शित कीजिए। 1
2. a) Write the name of mirror used in vehicles as rear view mirror. 1
- b) Explain the meaning of the work function of a photosensitive surface. 1

- c) Write the relation between size of nucleus and mass number. 1
- d) Of which quantity is the unit kilowatt-hour ? How many joules are there in 1 kilowatt-hour ? 1
- e) An uncharged rod is placed near a charged rod. What will be the effect on the potential of the charged rod ? 1
- f) Show the magnetic field lines produced by a straight current carrying wire. 1

खण्ड - स

**Section - C**

3. क) धारामापी की धारा सुग्राहिता को परिभाषित कीजिए। हम इसमें वृद्धि कैसे कर सकते हैं ? 2
- ख) प्रत्यावर्ती परिपथों में शक्ति गुणांक एवं वाटहीन धारा के अर्थ समझाइए। 2
- ग) किसी वैद्युत चुम्बकीय तरंग में विद्युत क्षेत्र  
 $E_y = 3 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \text{ V/m}$  है। तरंग के तरंगदैर्घ्य का मान तथा चुम्बकीय क्षेत्र का समीकरण प्राप्त कीजिए। 2
- घ) प्रतिचुम्बकीय तथा अनुचुम्बकीय पदार्थों में अन्तर समझाइए। 2
3. a) Define current sensitivity of a galvanometer. How can it be increased ? 2
- b) Explain the meaning of power factor and wattless current in alternating circuits. 2
- c) Electric field in an electromagnetic wave is  
 $E_y = 3 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \text{ V/m}$ . Find the wavelength and equation for magnetic field of the wave. 2
- d) Explain the difference between diamagnetic and paramagnetic substances. 2

## Section - D

4. क) विस्थापन धारा की आवश्यकता पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।  $10^{-10}$  मी तरंगदैर्घ्य की X-किरणों, 55 मी तरंगदैर्घ्य की रेडियो तरंग एवं 6000 Å तरंगदैर्घ्य की प्रकाश तरंगों के लिए कौन-सी भौतिक राशि समान होगी ? 3
- ख) समस्थानिक, समभारिक तथा समन्यूट्रॉनिक नाभिकों में अन्तर लिखिए। उत्तर के समर्थन में उदाहरण भी दीजिए। 3
- ग) वैद्युत द्विध्रुव तथा वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण के अर्थ समझाइए। किसी वैद्युत द्विध्रुव में  $+20 \mu\text{C}$  तथा  $-20 \mu\text{C}$  के आवेश 1.0 सेमी दूरी से विभेदित हैं। द्विध्रुव के ध्रुव से 1 मी दूर किसी अक्षीय बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए। 3
- घ) किसी सेल के विद्युत वाहक बल (वि० वा० ब०) एवं टर्मिनल विभवांतर में अन्तर समझाइए। 2.0 वोल्ट वि० वा० ब० की सेल 3.9 ओम के बाह्य प्रतिरोध से जुड़ी है। परिपथ में प्रवाहित धारा 0.5 एम्पियर है। सेल का आन्तरिक प्रतिरोध क्या है ? 3
- ङ) दो पतले उत्तल लेंस परस्पर सम्पर्क में रखे हैं। इस संयोजन की फोकस दूरी का सूत्र प्राप्त कीजिए। यदि संयोजन का एक लेंस दूसरे के समान फोकस दूरी के अवतल लेंस से प्रतिस्थापित कर दिया जाय तब संयोजन का व्यवहार कैसा होगा ? 3
4. a) Give a brief comment on the need of displacement current. Which physical quantity will be same for X-rays of wavelength  $10^{-10}$  m, radio waves of wavelength 55 m and light waves of wavelength 6000 Å ? 3
- b) State the difference between isotopic, isobaric and isotonic nuclei. Give example in support of your answer. 3

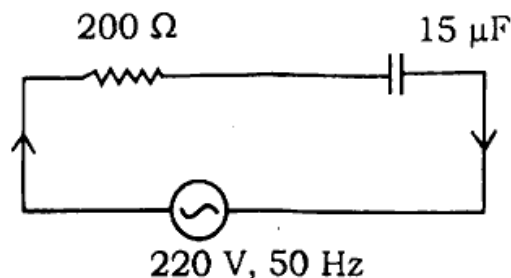
- c) Explain the meanings of electric dipole and electric dipole moment. In an electric dipole charges of  $+ 20 \mu\text{C}$  and  $- 20 \mu\text{C}$  are separated by a distance of  $1.0 \text{ cm}$ . Find the electric field intensity at an axial point at a distance of  $1 \text{ m}$  from the pole of the dipole. 3
- d) Explain the difference between electromotive force (e.m.f.) and terminal potential difference of a cell. A cell of e.m.f.  $2.0 \text{ V}$  is connected to an external resistance of  $3.9 \text{ ohm}$ . Current flowing in the circuit is  $0.5 \text{ ampere}$ . What is the internal resistance of the cell ? <https://www.upboardonline.com> 3
- e) Two thin convex lenses are placed in contact. Find the formula for the focal length of this combination. If one lens of this combination is replaced by a concave lens of focal length equal to that of the other remaining lens, what will be behaviour of the combination ? 3

5. क) तरंगों के बीच व्यतिकरण प्राप्त करने के लिए दशाएँ लिखिए। कला सम्बद्ध स्रोत किसे कहते हैं ? 3
- ख) किसी बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में किसी चुम्बकीय द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा का सूत्र लिखिए। स्थितिज ऊर्जा के अधिकतम व न्यूनतम मान क्या होंगे ? 3
- ग) प्रकाश के ध्रुवण से क्या तात्पर्य है ? अध्रुवित और समतल ध्रुवित प्रकाश को कैसे प्रदर्शित करते हैं ? ध्रुवण प्रकाश तरंगों के किस प्रकृति की पुष्टि करता है ? 3

अथवा

ठोसों के ऊर्जा बैंड आरेख द्वारा चालक, अर्द्धचालक एवं कुचालक में अन्तर दर्शाइए। 3

- घ) दिये गये परिपथ में प्रवाहित धारा का मान ज्ञात कीजिए। प्रतिरोध एवं संधारित्र के सिरो पर विभवान्तर के बीजगणितीय योग की परिपथ में लगाये गये वोल्टता से तुलना कीजिए। इनमें अन्तर क्यों प्राप्त होता है ? 3

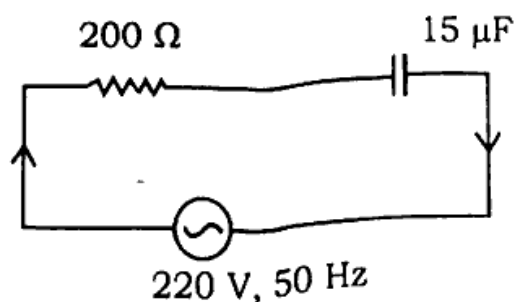


- ड) बोर के परमाणु प्रारूप की संकल्पनाएँ लिखिए। 3
5. a) Write the conditions to obtain the interference between waves. What is meant by coherent source ? 3
- b) Write the formula for the potential energy of a magnetic dipole placed in an external magnetic field. What will be the maximum and minimum values of potential energy ? 3
- c) What is the meaning of polarization of light ? How are unpolarized and plane polarized light represented ? Which nature of light waves is proved by polarization of light ? 3

OR

Show the difference between conductor, semiconductor and insulator by energy band diagram of solids. 3

- d) Find the value of current flowing in the circuit given below. Compare the algebraic sum of the voltage across the terminals of the resistance and the capacitor with the voltage given to the circuit. Why is the difference obtained in them ? 3



- e) Write down the postulates of Bohr atomic model. 3

## खण्ड - य

## Section - E

6. परावैद्युत पदार्थ क्या होते हैं ? किसी माध्यम के विद्युत धारणशीलता तथा सापेक्ष विद्युतशीलता को परिभाषित कीजिए तथा दोनों के बीच सम्बन्ध ज्ञात कीजिए। 5

## अथवा

किसी चालक में इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग तथा विद्युत धारा में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। किसी चालक तार की लम्बाई 3.0 मी तथा इसमें मुक्त इलेक्ट्रॉन घनत्व  $8.5 \times 10^{28} \text{ मी}^{-3}$  है। तार के एक सिरे से दूसरे सिरे तक अपवाह करने में इलेक्ट्रॉन कितना समय लेगा ? तार के अनुप्रस्थ काट  $2.0 \times 10^{-6} \text{ मी}^2$  तथा इसमें प्रवाहित धारा 3.0 एम्पियर है। 5

6. What are dielectric materials ? Define electric susceptibility and relative permittivity of a medium. Deduce the relation between the two. 5

## OR

Establish the relation between drift velocity of electrons and current flowing in a conductor. Length of a conducting wire is 3.0 m and free electron density in it is  $8.5 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$ . How much time will the electron take to drift from one end to other end of the wire ? Cross-section of the wire is  $2.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2$  and current flowing in the wire is 3.0 ampere. 5

7. एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान आवेश पर लगने वाले बल के परिमाण एवं दिशा की विवेचना कीजिए। यदि आवेश चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में गतिमान हो तब बल का परिमाण क्या होगा ? गतिमान आवेश पर चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा कृत कार्य पर टिप्पणी कीजिए। 5

## अथवा

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण से क्या अभिप्राय है ? फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण सम्बन्धी नियमों को समझाइए। एक वृत्ताकार कुण्डली की त्रिज्या 10 सेमी, प्रतिरोध  $2 \Omega$  तथा इसमें फेरों की संख्या 500 है। कुण्डली का तल  $3 \times 10^{-5}$  टेस्ला के चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् है। अपने लम्बवत् अक्ष के परितः कुण्डली 0.25 सेकन्ड में  $180^\circ$  घूम जाती है। कुण्डली में प्रेरित विभव तथा धारा ज्ञात कीजिए। 5

7. Discuss the magnitude and direction of force acting on a charge moving in a uniform magnetic field. If charge moves along the direction of the magnetic field, what will be the magnitude of the force ? Comment on the work done by the magnetic field on the moving charge. 5

OR

What is the meaning of electromagnetic induction ? Explain Faraday's laws of electromagnetic induction. Radius of a circular coil is 10 cm, resistance is  $2\ \Omega$  and number of turns in it is 500. Plane of coil is perpendicular to a magnetic field of  $3 \times 10^{-5}$  tesla. Coil rotates  $180^\circ$  about its perpendicular axis in 0.25 s. Find the induced voltage and current in the coil. 5

8. एकल झिरी से प्रकाश के विवर्तन प्रतिरूप को बनाइए तथा केन्द्रीय उच्चिष्ठ की चौड़ाई का सूत्र लिखिए। केन्द्रीय उच्चिष्ठ को प्रभावित करने वाले कारकों का उल्लेख कीजिए। विवर्तन कोण का अधिकतम संभाव्य मान क्या हो सकता है ? 5

अथवा

हाइगेन्स के द्वितीयक तरंगिकाओं का सिद्धान्त लिखिए। इसके आधार पर प्रकाश के अपवर्तन के नियमों का प्रतिपादन कीजिए। 5

8. Draw the diffraction pattern of light a single slit and write the formula for the width of central maximum. Mention the factors affecting the width of central maximum. What may be the maximum possible value of the angle of diffraction ? 5

OR

State the Huygens principle of secondary wavelets. On its basis verify the laws of refraction of light. 5

9. डी ब्रागली द्रव्य तरंगें क्या हैं ? इनके प्रमुख गुणों का उल्लेख कीजिए।  $\alpha$ -कण, प्रोटॉन तथा इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा समान है। किस कण से सम्बद्ध डी ब्रागली तरंगदैर्घ्य अधिकतम होगी और क्यों ? 5

अथवा



$p-n$  संधि के अवक्षय परत तथा विभव प्राचीर पर अग्र एवं पश्च अभिनत के प्रभाव की व्याख्या कीजिए। संधि डायोड का प्रयोग कर पूर्ण तरंग दिष्टकारी का परिपथ आरेख तथा निवेशी एवं निर्गत धारा का चित्रांकन कीजिए। 5

9. What are de Broglie matter waves ? Mention its main properties.  $\alpha$ -particle, proton and electron have the same kinetic energy. de Broglie wavelength associated with which particle will be maximum and why ? 5

OR

Explain the effect of forward and reverse biasing on depletion region and potential barrier of a  $p-n$  junction. Draw circuit diagram of a full-wave rectifier using junction diode. Depict the shape of input and output current. 5

### भौतिक नियतांक

प्लांक नियतांक ( $h$ ) =  $6.6 \times 10^{-34}$  जूल-सेकण्ड

इलेक्ट्रॉन पर आवेश ( $e$ ) =  $1.6 \times 10^{-19}$  कूलॉम

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

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

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

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

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$$

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान =  $1.67 \times 10^{-27}$  किग्रा

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

**Physical constants :**

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

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

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

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

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

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

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$$

Mass of neutron =  $1.67 \times 10^{-27}$  kg

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

**346(FV)-2,58,000**

<https://www.upboardonline.com>

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से

समय : तीन घण्टे 15 मिनट ]

नोट : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं । [ पूर्णांक : 70

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, 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।

**Instructions :**

- i) All questions are compulsory.
- ii) This question paper has 5 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 each carries 2 marks.
- vi) Section D is of short answer type-II and each carries 3 marks.
- 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) चुम्बकीय क्षेत्र का मात्रक होता है

- i) न्यूटन  $\times$  मीटर<sup>-1</sup>  $\times$  एम्पियर<sup>-1</sup>    ii) न्यूटन  $\times$  मीटर<sup>-2</sup>  $\times$  एम्पियर<sup>-2</sup>
- iii) न्यूटन  $\times$  मीटर<sup>-2</sup>  $\times$  एम्पियर<sup>-1</sup>    iv) न्यूटन  $\times$  मीटर<sup>-1</sup>  $\times$  एम्पियर<sup>-2</sup>    1

ख) यदि नाभिक  $_{13}\text{Al}^{27}$  की त्रिज्या 3.6 फर्मी हो तब नाभिक  $_{52}\text{Te}^{125}$  की त्रिज्या है

- i) 8 फर्मी    ii) 6 फर्मी
- iii) 5 फर्मी    iv) 4 फर्मी    1

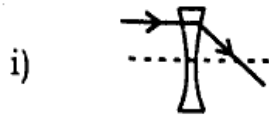
ग) आइन्स्टीन के प्रकाश वैद्युत समीकरण में निम्नलिखित किस संरक्षण के नियम का पालन होता है ?

- i) आवेश    ii) द्रव्यमान
- iii) संवेग    iv) ऊर्जा    1

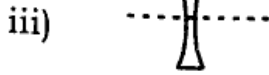
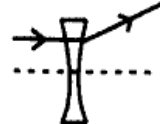
घ) यदि किसी  $L-C-R$  परिपथ में  $V_L, V_R, V_C$  तथा  $V_O$  क्रमशः प्रेरकत्व, प्रतिरोध, संधारित्र तथा स्रोत में लगे  $ac$  वोल्टमीटर के पाठ्यांक हों, तब

- i)  $V_O = V_L + V_R + V_C$  ii)  $V_O = (V_L - V_C) + V_R$   
 iii)  $V_O^2 = V_L^2 + V_R^2 + V_C^2$  iv)  $V_O^2 = (V_L - V_C)^2 + V_R^2$  1

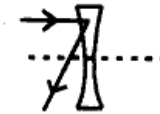
ड) निम्न में से कौन-सा किरण आरेख सही है, जहाँ  $n_1$  माध्यम का तथा  $n_2$  लेन्स के पदार्थ का अपवर्तनांक हैं ( $n_1 > n_2$ ) ?



ii)



iv)



च) समान पदार्थ के दो ठोस घनों की भुजाएँ क्रमशः  $l$  तथा  $3l$  हैं। इनके प्रतिरोधों का अनुपात होगा

- i)  $3 : 1$  ii)  $1 : 3$   
 iii)  $9 : 1$  iv)  $1 : 1$  1

1. a) The unit of magnetic field is

- i) newton  $\times$  metre $^{-1}$   $\times$  ampere $^{-1}$   
 ii) newton  $\times$  metre $^{-2}$   $\times$  ampere $^{-2}$   
 iii) newton  $\times$  metre $^{-2}$   $\times$  ampere $^{-1}$   
 iv) newton  $\times$  metre $^{-1}$   $\times$  ampere $^{-2}$  1

b) If the radius of the nucleus  ${}_{13}\text{Al}^{27}$  is 3.6 fermi, then the radius of the nucleus of  ${}_{52}\text{Te}^{125}$  is

- i) 8 fermi ii) 6 fermi  
 iii) 5 fermi iv) 4 fermi 1

c) Which of the following laws of conservation holds in Einstein's photoelectric equation ?

- i) Charge ii) Mass  
 iii) Momentum iv) Energy 1

- d) If  $V_L, V_R, V_C$  and  $V_O$  are readings of ac voltmeter across the inductor, resistor, capacitor and the source respectively in a certain L-C-R circuit, then

i)  $V_O = V_L + V_R + V_C$

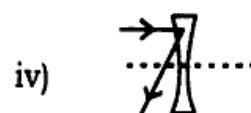
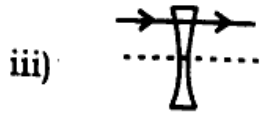
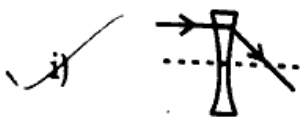
ii)  $V_O = (V_L - V_C) + V_R$

iii)  $V_O^2 = V_L^2 + V_R^2 + V_C^2$

iv)  $V_O^2 = (V_L - V_C)^2 + V_R^2$

1

- e) Which of the following ray diagrams is correct, when  $n_1$  is the refractive index of the medium and  $n_2$  is of the lens material ( $n_1 > n_2$ ) ?



1

- f) The sides of two solid cubes of the same material are  $l$  and  $3l$  respectively. The ratio of their resistances will be

i)  $3 : 1$

ii)  $1 : 3$

iii)  $9 : 1$

iv)  $1 : 1$

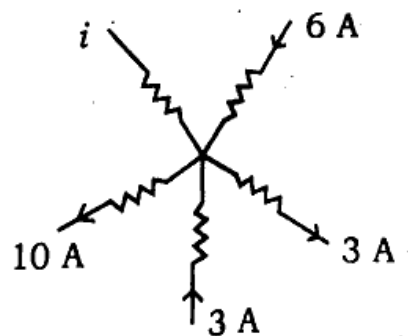
1

### खण्ड - ब

### Section - B

2. क) दिए गए परिपथ में धारा  $i$  का मान क्या है ?

1



- ख) लेन्स का नियम क्या है ?

1

- ग)  $p-n$  सन्धि में अवक्षय परत से क्या तात्पर्य है ?

1

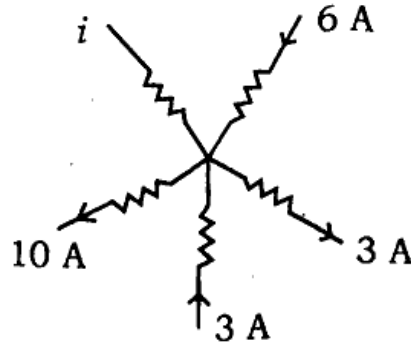
- घ)  $\sqrt{3}$  अपवर्तनांक वाले माध्यम में अपवर्तन कोण ज्ञात कीजिए, जबकि आपतन कोण  $60^\circ$  है।

1

ड) निर्वात में एक वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम  $B_0 = 510$  नैनोटेस्ला (nT) है। तरंग के वैद्युत क्षेत्र का आयाम क्या है ? 1

च) अनुचुम्बकीय तथा लौहचुम्बकीय पदार्थों में क्या मुख्य अन्तर है ? 1

2. ~~अ)~~ What is the magnitude of the current  $i$  in the given circuit ? 1



~~ब)~~ What is Lenz's law ? 1

~~स)~~ What is meant by depletion layer in  $p-n$  junction ? 1

~~द)~~ Find out the angle of refraction in a medium of refractive index  $\sqrt{3}$ , when angle of incidence is  $60^\circ$ . 1

ए) The amplitude of magnetic field of an electromagnetic wave in vacuum is  $B_0 = 510$  nanotesla (nT). What is the amplitude of the electric field of the wave ? 1

~~फ)~~ What is the main difference between paramagnetic and ferromagnetic substances ? 1

### खण्ड - स

### Section - C

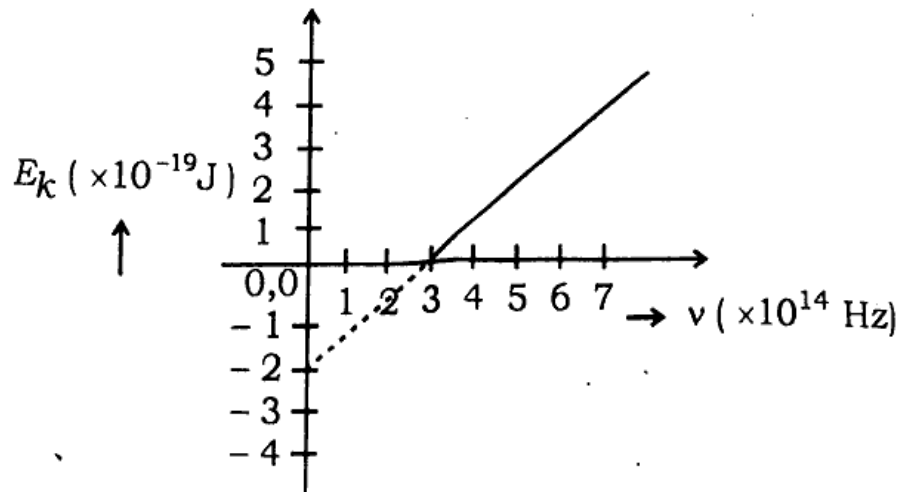
3. क) ठोसों में ऊर्जा बैंड की व्याख्या कीजिए। 2
- ख) रदरफोर्ड के एल्फा कण प्रकीर्णन प्रयोग के निष्कर्ष बताइए। 2
- ग) यदि प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन की संगत दी ब्रोगली तरंगदैर्घ्य समान प्राप्त हों, तब दोनों में से किसकी गतिज ऊर्जा अधिक होगी ? 2
- घ) एक बैटरी से 4 ओम प्रतिरोध तार में धारा प्रवाहित की जाती है। उसी बैटरी से एक अन्य 9 ओम प्रतिरोध में धारा प्रवाहित करने पर बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात कीजिए जबकि दोनों तारों में धारा समान समय में समान ऊष्मा उत्पन्न करती है। 2

3. a) Explain the energy bands in solids. 2  
 b) State the conclusions of Rutherford's  $\alpha$ -particle scattering experiment. 2  
 c) If the corresponding de Broglie wavelengths of proton and neutron are obtained as same, then which of the two will have greater kinetic energy? 2  
 d) A current is passed in a wire of  $4 \Omega$  resistance by a battery. Find out internal resistance of the battery, when current is passed in another  $9 \Omega$  resistor by the same battery ; while same heat is produced during the same time in both the wires. 2

## खण्ड - द

## Section - D

4. क) आवेश  $Q$  को  $r$  तथा  $R$  ( $R > r$ ) त्रिज्याओं के दो सकेन्द्रित खोखले गोलों पर इस प्रकार से वितरित किया जाता है ताकि उनके आवेश के पृष्ठ घनत्व बराबर हों। उनके उभयनिष्ठ केन्द्र पर वैद्युत विभव ज्ञात कीजिए। 3  
 ख) वैद्युत चुम्बकीय तरंगें क्या हैं ? इन तरंगों के दो अभिलक्षणों की व्याख्या कीजिए। 3  
 ग) बायो-सेवर्ट नियम क्या है ? इसकी सहायता से एक बामावर्ती धारावाही लूप की अक्ष पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का सूत्र तथा दिशा प्राप्त कीजिए। 3  
 घ) प्रकाश वैद्युत प्रभाव के प्रयोग में उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा ( $E_k$ ) तथा आपतित प्रकाश की आवृत्ति ( $\nu$ ) के बीच ग्राफ प्रदर्शित है।

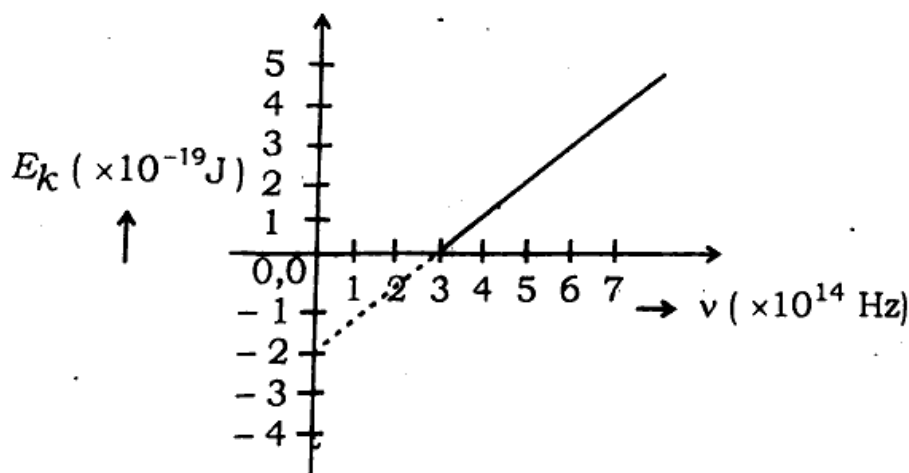


- ज्ञात कीजिए : i) देहली आवृत्ति  
 ii) कार्य फलन ( $eV$  में)  
 iii) प्लांक नियतांक। 3



- ड) अन्योन्य प्रेरण गुणांक की परिभाषा दीजिए। यदि किसी प्राथमिक कुण्डली में धारा,  $i = 10 \sin(100\pi t)$  एम्पीयर प्रवाहित होने पर इसके समीप स्थित द्वितीयक कुण्डली में अधिकतम प्रेरित वैद्युत वाहक बल  $5\pi$  वोल्ट है, तब इन कुण्डलियों के मध्य अन्योन्य प्रेरण गुणांक का मान क्या होता है ? 3

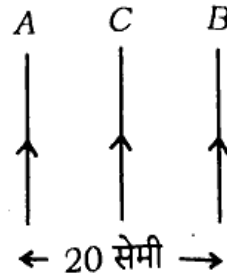
4. a) A charge  $Q$  is distributed over two concentric hollow spheres of radii  $r$  and  $R$  ( $R > r$ ) such that their surface charge densities are equal. Find the electric potential at their common centre. 3
- b) What are electromagnetic waves ? Explain two characteristics of these waves. 3
- c) What is Biot-Savart law ? Obtain the formula and direction for the intensity of magnetic field on the axis of an anti-clockwise current carrying loop with its help. 3
- d) A graph is shown between the maximum kinetic energy ( $E_k$ ) of emitted photoelectrons and frequency ( $\nu$ ) of the incident light in an experiment of photoelectric effect.



- Find out : i) Threshold frequency  
ii) Work function (in eV)  
iii) Planck's constant. 3

- e) Define coefficient of mutual inductor. If a current,  $i = 10 \sin(100\pi t)$  A is flowing in a primary coil, then maximum induced electromotive force in the secondary coil placed near it is  $5\pi$  volt. What is the coefficient of mutual induction between these coils ? 3
- क) एक अवतल दर्पण द्वारा किसी वस्तु का 4 गुना बड़ा वास्तविक प्रतिबिम्ब बनता है। वस्तु को दर्पण से 3 सेमी दूर ले जाने पर उसका आवर्धन 3 गुना हो जाता है। दर्पण की वक्रता त्रिज्या ज्ञात कीजिए। 3

- ख) चित्रानुसार दो लम्बे समान्तर तारों A व B में क्रमशः 10 एम्पीयर तथा 20 एम्पीयर की धाराएँ प्रवाहित की जाती हैं। इन दोनों तारों के ठीक बीच में 15 सेमी लम्बे तार C जिसमें 5 एम्पीयर की धारा प्रवाहित की जाये तब तार C पर कितना बल कार्य करेगा ? 3



अथवा

ट्रान्सफार्मर के परिणामन अनुपात से क्या तात्पर्य है ? एक अपचयी ट्रान्सफार्मर संचरण लाईन की वोल्टता को 2200 वोल्ट से 220 वोल्ट में परिवर्तित करता है। प्राथमिक कुण्डली में 5000 फेरें हैं। ट्रान्सफार्मर की दक्षता 90% तथा निर्गत शक्ति 8 किलोवाट है। गणना कीजिए :

i) द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या

ii) निवेशित शक्ति। 3

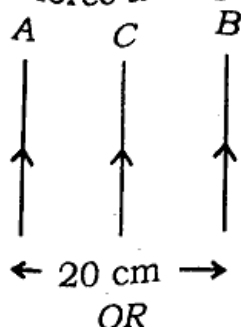
ग) समतल ध्रुवित प्रकाश क्या है ? अपवर्तन द्वारा ध्रुवित प्रकाश कैसे प्राप्त करते हैं ? पोलैरायड के उपयोग बताइए। 3

घ) किसी सेल के आन्तरिक प्रतिरोध का सूत्र  $E$ ,  $V$  तथा  $R$  के पदों में प्राप्त कीजिए, जहाँ  $E$ ,  $V$  तथा  $R$  क्रमशः सेल का वैद्युत वाहक बल, बाह्य प्रतिरोध के सिरों के बीच विभवान्तर तथा बाह्य प्रतिरोध हैं। 3

ड) चल कुण्डली गैल्वेनोमीटर की धारा-सुग्राहिता से आप क्या समझते हैं ? एक गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध 50 ओम है। पूर्ण स्केल विक्षेप के लिए धारा का मान 0.05 एम्पीयर है। इसे 5 एम्पीयर परास के एमीटर में बदलने के लिए कितनी लम्बाई के तार की आवश्यकता होगी ? (तार का परिच्छेद क्षेत्रफल  $= 2.7 \times 10^{-6}$  मीटर<sup>2</sup> तथा तार के पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध  $= 5.0 \times 10^{-7}$  ओम  $\times$  मीटर) 3

5. a) A concave mirror forms real image 4 times the size of an object. The magnification is 3 times by moving the object 3 cm away from the mirror. Find out the radius of curvature of the mirror. 3

- b) Currents of 10 A and 20 A are passed in two long parallel wires A and B, as shown in the figure. A wire C of 15 cm length is placed just in between these two wires, in which 5 A of current is passed. Then what will be the force acting on the wire C? 3



What is meant by the transformation ratio of a transformer? In a step-down transformer, the transmission line voltage of 2200 volt is changed to 220 volt. Number of turns in primary coil is 5000. The efficiency of transformer is 90% and output power is 8 kW. Calculate :

- Number of turns in secondary coil
- Input power.

3

c) What is plane polarised light? How is polarised light obtained by refraction? State the uses of polaroid. 3

d) Obtain the formula for the internal resistance of a cell in terms of  $E$ ,  $V$  and  $R$ , where  $E$ ,  $V$  and  $R$  are the electromotive force of the cell, potential difference across the external resistance and external resistance respectively. <https://www.upboardonline.com> 3

e) What do you mean by the current sensitivity of a moving coil galvanometer? Resistance of a galvanometer is  $50 \Omega$  and for full scale deflection, current is 0.05 A. What would be the required length of a wire in order to convert it into an ammeter of 5 A range? (Area of cross-section of wire =  $2.7 \times 10^{-6} \text{ m}^2$  and specific resistance of the wire material =  $5.0 \times 10^{-7} \Omega \times \text{m}$ ) 3

### खण्ड - य

### Section - E

6.  $p$ - $n$  सन्धि डायोड के अग्र अभिनत विन्यास की क्रिया समझाइए। अग्र वोल्टेज तथा अग्र धारा के बीच ग्राफ बनाकर नी वोल्टेज (knee voltage) दिखाइए। 5

### अथवा

$p$ - $n$  सन्धि डायोड के उत्क्रम अभिनत विन्यास की क्रिया समझाइए। उत्क्रम वोल्टेज तथा उत्क्रम धारा के बीच ग्राफ बनाकर भंजक वोल्टता दिखाइए। 5

6. Explain the working of forward biased configuration of a  $p-n$  junction diode. Draw by making a graph between forward voltage and forward current, show the knee voltage. 5

OR

Explain the working of reverse biased configuration of a  $p-n$  junction diode. Drawing a graph between reverse voltage and reverse current, show the breakdown voltage. 5

7. बोर के क्वान्टम सिद्धान्त की सहायता से यह दिखाइए कि  $n$  वीं कक्षा में परिक्रमण करते हुए किसी इलेक्ट्रॉन का कक्षा की परिधि  $n\lambda$  के बराबर होती है।  $\lambda$  इलेक्ट्रॉन की दी ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य है। हाइड्रोजन परमाणु में  $n=1$  तथा  $n=3$  ऊर्जा स्तरों के बीच उत्सर्जन तथा अवशोषण वर्णक्रम रेखाओं को प्रदर्शित कीजिए। 5

अथवा

बन्धन ऊर्जा से आप क्या समझते हैं ?  ${}_8\text{O}^{16}$  का परमाणु द्रव्यमान = 16.00000 amu है। इसकी प्रति न्यूक्लीऑन बन्धन ऊर्जा ज्ञात कीजिए। दिया है :

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 0.00055 amu

प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.007593 amu

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.008982 amu

1 amu = 931 MeV 5

7. Show that the circumference of the orbit of an electron revolving in the  $n$ -th orbit, is equal to  $n\lambda$  with the help of Bohr's quantum theory.  $\lambda$  is de Broglie wavelength of the electron. Show the emission and absorption spectral lines between energy levels  $n=1$  and  $n=3$  of hydrogen atom. 5

OR

What do you mean by binding energy ? Atomic mass of  ${}_8\text{O}^{16}$  = 16.00000 amu. Find out its binding energy per nucleon. •

Given :

mass of electron = 0.00055 amu

mass of proton = 1.007593 amu

mass of neutron = 1.008982 amu

1 amu = 931 MeV 5

8. प्रकाश के व्यतिकरण तथा विवर्तन में विभेद कीजिए। एकल झिरी से प्रकाश के विवर्तन की घटना को गुणात्मक रूप से समझाइए। 6000 Å तरंगदैर्घ्य का प्रकाश  $3 \times 10^{-4}$  सेमी चौड़ाई की झिरी पर अबिलम्बवत् आपतित होता है। केन्द्रीय उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई ज्ञात कीजिए। 5

अथवा

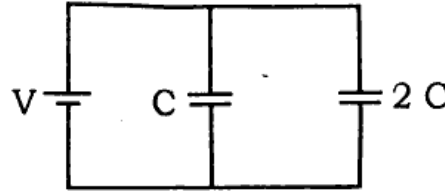
परावर्ती दूरदर्शी का किरण आरेख बनाइये। एक खगोलीय दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता 5 है तथा इसके अभिवृश्यक तथा नेत्रिका लेंसों के बीच की दूरी 36 सेमी है। यदि अन्तिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बन रहा हो तब दोनों लेंसों की फोकस दूरियाँ ज्ञात कीजिए। 5

8. Differentiate between interference and diffraction of light. Explain qualitatively the diffraction phenomenon of light by a single slit. Light of  $6000 \text{ \AA}$  wavelength is incident normally on the single slit of width  $3 \times 10^{-4} \text{ cm}$ . Find out the angular width of central maxima. 5

OR

Draw a ray diagram of reflecting telescope. The magnifying power of an astronomical telescope is 5 and distance between the objective and eye-piece lenses is 36 cm. If the final image is formed at infinity, then find out focal lengths of the two lenses. 5

9.  $C$  तथा  $2C$  धारिता वाले दो समान्तर प्लेट संधारित्र चित्रानुसार  $V$  विभवान्तर वाली बैटरी से जोड़े जाते हैं। यदि बैटरी को हटा दें तथा  $C$  धारिता वाले संधारित्र की प्लेटों के बीच पूर्ण रूप से  $K$  परावैद्युतांक का पदार्थ भर दें तब ज्ञात कीजिए :



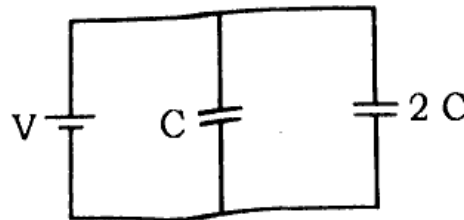
- संयोजन की कुल धारिता
- संयोजन के बीच अन्तिम विभवान्तर
- संयोजन पर कुल संचित ऊर्जा।

5

अथवा

वैद्युत फ्लक्स की परिभाषा दीजिए तथा उसका मात्रक बताइए। गाउस के नियम की सहायता से एक समान आवेशित पतले गोलीय खोल के बाहर वैद्युत-क्षेत्र की तीव्रता का सूत्र स्थापित कीजिए। 5

9. Two parallel plate capacitors of capacitances  $C$  and  $2C$  are joined with a battery of voltage difference  $V$  as shown in the figure. If the battery is removed and the space between the plates of the capacitor of capacitance  $C$  is completely filled with a material of dielectric constant  $K$ , then find out



- total capacitance of the combination
- final voltage difference across the combination

[ Turn over

iii) total energy stored in the combination.

5

OR

Define electric flux and state its unit. Derive the formula for the intensity of electric field outside a uniformly charged thin spherical shell with the help of Gauss' law.

5

### भौतिक नियतांक

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

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

प्लांक नियतांक ( $h$ ) =  $6.6 \times 10^{-34}$  जूल-सेकण्ड

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

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

1 eV =  $1.6 \times 10^{-19}$  जूल

रिडबर्ग नियतांक ( $R$ ) =  $1.097 \times 10^7$  मीटर<sup>-1</sup>

निर्वात की वैद्युतशीलता ( $\epsilon_0$ ) =  $8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N-m}^2$

### Physical constants :

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

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

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

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

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

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

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

Permittivity of free space ( $\epsilon_0$ ) =  $8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N-m}^2$

**346(FW)-2,58,000**

<https://www.upboardonline.com>

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से

अनुक्रमांक .....

नाम .....

151

346(FX)

2024

भौतिक विज्ञान

समय : तीन घण्टे 15 मिनट ]

[ पूर्णांक : 70

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

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, 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।

[ Turn over

13000/1337

## Instructions :

- i) All questions are compulsory.
- ii) This question paper has 5 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) लेन्स मेकर सूत्र  $\frac{1}{f} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$  में कौन-सी फोकस दूरी प्रयुक्त होती है ?  
  - i) सदैव प्रथम
  - ii) सदैव द्वितीय
  - iii) प्रथम या द्वितीय कोई भी
  - iv) इनमें से कोई नहीं
- ख)  $n$ -टाइप अर्धचालक की प्रकृति कैसी होती है ?  
  - i) ऋणात्मक आवेशित
  - ii) धनात्मक आवेशित
  - iii) उदासीन
  - iv) इनमें से कोई नहीं
- ग) नाभिकीय अभिक्रिया  ${}_7\text{N}^{15} + {}_0\text{n}^1 \rightarrow {}_6\text{C}_{14} + \text{P}$  में, P क्या है ?  
  - i) प्रोटॉन
  - ii) ड्यूटेरॉन
  - iii) एल्फा कण
  - iv) इलेक्ट्रॉन



घ) 5 समान प्रतिरोधकों का श्रेणीक्रम तथा समान्तर क्रम में कुल तुल्य प्रतिरोध क्रमशः  $R_1$  तथा  $R_2$  हैं। यदि  $R_1 = nR_2$ , तो  $n$  का सम्भाव्य मान क्या होगा ?

i)  $\frac{1}{25}$

ii)  $\frac{1}{5}$

iii) 25

iv) 5

ड) निम्नलिखित में वैद्युत फ्लक्स का मात्रक क्या है ?

i) वोल्ट  $\times$  सेकण्ड

ii) वोल्ट  $\times$  मीटर

iii) कूलम्ब  $\times$  सेकण्ड

iv) कूलम्ब  $\times$  मीटर

च) यदि अमीटर तथा मिली-अमीटर का प्रतिरोध क्रमशः  $x_1$  तथा  $x_2$  हों, तो

i)  $x_1 > x_2$

ii)  $x_1 = x_2$

iii)  $x_1 < x_2$

iv)  $x_1 \geq x_2$

1. a) In lens maker formula  $\frac{1}{f} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ , which focal length is used ?

i) Always first

ii) Always second

iii) First or second any one

iv) None of these

b) What is the nature of  $n$ -type semiconductor ?

i) Negatively charged

ii) Positively charged

iii) Neutral

iv) None of these

c) In nuclear reaction,  ${}_7\text{N}^{15} + {}_0\text{n}^1 \rightarrow {}_6\text{C}^{14} + \text{P}$  what is P ?

i) Proton

ii) Deuteron

iii) Alpha particle

iv) Electron

d) The equivalent resistance of 5 equal resistances connected in series and parallel are  $R_1$  and  $R_2$  respectively. If  $R_1 = nR_2$ , then what will be the possible value of  $n$  ?

i)  $\frac{1}{25}$

ii)  $\frac{1}{5}$

iii) 25

iv) 5

[ Turn over

- e) Which of the following is the unit of electric flux ?  
 i) volt  $\times$  second ii) volt  $\times$  metre  
 iii) coulomb  $\times$  second iv) coulomb  $\times$  metre 1
- f) If the resistance of ammeter and milli-ammeter are  $x_1$  and  $x_2$  respectively, then  
 i)  $x_1 > x_2$  ii)  $x_1 = x_2$   
 iii)  $x_1 < x_2$  iv)  $x_1 \geq x_2$  1

## खण्ड - ब

## Section - B

2. क) विद्युत शक्ति के SI तथा MKS मात्रक के बीच सम्बन्ध लिखिए। 1  
 ख) धारावाही चालक के चारों ओर किस प्रकार का क्षेत्र उत्पन्न होता है और क्यों ? 1  
 ग) यदि  $\epsilon_0$  तथा  $\mu_0$  क्रमशः निर्वात की विद्युतशीलता तथा चुम्बकशीलता को प्रदर्शित करें तो  $\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$  किस भौतिक राशि को प्रदर्शित करेगी ? 1
- घ) प्रकाश किरण तथा तरंगग्र में क्या सम्बन्ध होता है ? 1  
 ड) ठोसों में ऊर्जा बैंड को परिभाषित कीजिए। 1  
 च) प्रकाश विद्युत प्रभाव की खोज किसने किया था ? 1
2. a) Write the relation between SI and MKS units of electric power. 1  
 b) Which type of field is produced around a current carrying conductor and why ? 1  
 c) If  $\epsilon_0$  and  $\mu_0$  represent permittivity and permeability of free space, then  $\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$  represents which physical quantity ? 1  
 d) How are optical ray and wavefront related with each other ? 1  
 e) Define energy band in solids. 1  
 f) Who discovered photoelectric effect ? 1

## खण्ड - स

## Section - C

3. क) 2 वोल्ट के स्रोत से  $10 \mu\text{F}$  धारिता का संधारित्र आवेशित किया जाता है। (i) स्रोत से प्राप्त ऊर्जा तथा (ii) संधारित्र में संचित ऊर्जा की गणना कीजिये। 2
- ख) एक 1.5 वोल्ट विद्युत वाहक बल वाले सेल का आन्तरिक प्रतिरोध 0.2 ओम है। 2.8 ओम के बाह्य प्रतिरोध से जोड़ने पर (i) सेल के खुले सिरों पर विभवान्तर तथा (ii) सेल से प्राप्त धारा की गणना कीजिए। 2

- ग) यदि तरंगदैर्घ्य ( $\lambda$ ) तरंग का गुण तथा संवेग ( $p$ ) कण का गुण प्रदर्शित करते हैं, तो व्यंजक (i)  $\lambda = \frac{h}{p}$  तथा (ii)  $p = \frac{h}{\lambda}$  क्या प्रदर्शित करेंगे ? 2
- घ) यदि किसी नाभिक के लिए द्रव्यमान क्षति  $2 \times 10^{-6}$  किग्रा हो, तो उसकी बन्धन ऊर्जा (i) जूल तथा (ii) इलेक्ट्रॉन-वोल्ट में ज्ञात कीजिए। 2
3. a) A capacitor of capacity  $10 \mu\text{F}$  is charged with a source of 2 volt. Calculate (i) the energy obtained from the source and (ii) the energy stored in capacitor. 2
- b) A cell has electromotive force 1.5 volt and internal resistance 0.2 ohm. It is connected with an external resistance of 2.8 ohm. Calculate (i) the potential difference across the open ends of cell and (ii) the current obtained from the cell. 2
- c) If wavelength ( $\lambda$ ) represents wave property and momentum ( $p$ ) represents the particle property, then what will the expressions (i)  $\lambda = \frac{h}{p}$  and (ii)  $p = \frac{h}{\lambda}$  represent ? 2
- d) If the mass defect of a nucleus is  $2 \times 10^{-6}$  kg, then calculate its binding energy in (i) joule and (ii) electron-volt. 2

## खण्ड - द

## Section - D

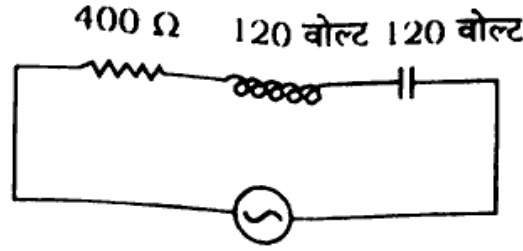
4. क) निम्नलिखित किन-किन कारकों पर तथा किस प्रकार निर्भर करता है ? 3
- i) सेल का आन्तरिक प्रतिरोध
- ii) चालक का प्रतिरोध ।
- ख) एक समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंग को समीकरण  $E = 100 \cos(6 \times 10^8 t + 4x)$  वोल्ट/मीटर से निरूपित किया जाता है। निम्नलिखित की गणना कीजिए : 3
- i) माध्यम का अपवर्तनांक
- ii) माध्यम में विद्युत चुम्बकीय तरंग का वेग
- iii) चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक ।
- ग) निम्नलिखित पदार्थों में उदाहरण की सहायता से अन्तर स्पष्ट कीजिए : 3
- i) अनुचुम्बकीय
- ii) प्रतिचुम्बकीय
- iii) लौहचुम्बकीय।

[ Turn over

- घ) एक प्रिज्म का कोण ( $A$ ) उसमें न्यूनतम विचलन कोण ( $\delta_m$ ) के बराबर होता है। न्यूनतम विचलन की दशा में निम्नलिखित की गणना कीजिए : 3
- आपतन कोण
  - अपवर्तन कोण
  - प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक।
- ड)  $p-n$  सन्धि में अग्र-अभिनत तथा पश्च-अभिनत क्या होता है ? अग्र धारा तथा पश्च धारा में अन्तर स्पष्ट कीजिए। 3
4. a) On which factors and how do the following depend ? 3
- Internal resistance of cell
  - Resistance of conductor.
- b) A plane electromagnetic wave is represented by the equation  $E = 100 \cos(6 \times 10^8 t + 4x)$  volt/metre. Calculate the following : 3
- The refractive index of the medium
  - The velocity of electromagnetic wave in the medium
  - The expression for magnetic field.
- c) Explain the difference between the following substances with the help of examples : 3
- Paramagnetic
  - Diamagnetic
  - Ferromagnetic.
- d) The angle of prism ( $A$ ) is equal to its minimum deviation angle ( $\delta_m$ ). In minimum deviation condition, calculate the following : 3
- the angle of incidence
  - the angle of refraction
  - the refractive index of the material of prism.
- e) What are forward biasing and reverse biasing in  $p-n$  junction ? Explain the difference between forward current and reverse current. 3
5. क) एक प्रोटॉन, एक ड्यूट्रॉन तथा एक एल्फा कण समान वेग से  $10^5$  टेसला के एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत् प्रवेश करते हैं। उनके परिक्रमण कालों का अनुपात ज्ञात कीजिए। 3

ख) दिए गए परिपथ में निम्नलिखित को ज्ञात कीजिए :

3



$$V = 200 \cos 50\pi t \text{ वोल्ट}$$

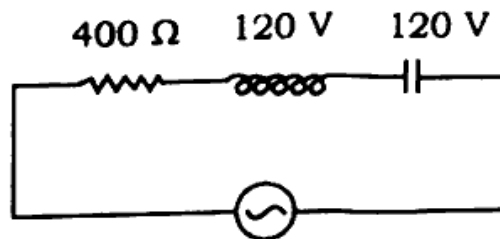
- i) परिपथ में धारा
  - ii) प्रतिरोध पर विभव
  - iii) प्रेरकत्व तथा संधारित्र के विभवों के बीच कलान्तर।
- ग) एक गोलीय दर्पण में फोकस बिन्दु तथा वक्रता केन्द्र के बीच दूरी - 20 सेमी है। निम्नलिखित की गणना कीजिए तथा उनके नाम लिखिए :
- i) दर्पण के ध्रुव से उसके फोकस बिन्दु की दूरी
  - ii) दर्पण के ध्रुव से उसके वक्रता केन्द्र के बीच की दूरी।
- घ) प्रकाश विद्युत प्रभाव में देहली तरंगदैर्घ्य ( $\lambda_0$ ) तथा देहली आवृत्ति ( $\gamma_0$ ) से आप क्या समझते हैं ? संतृप्त धारा तथा अंतक विभव का मान किन कारकों पर निर्भर करता है ?
- ङ)  $p-n$  सन्धि दिष्टकारी किसे कहते हैं ? (i) अर्ध-तरंग दिष्टकारी तथा (ii) पूर्ण-तरंग दिष्टकारी के परिपथ आरेख खींचिए।

अथवा

$n$ -टाइप तथा  $p$ -टाइप अर्धचालकों की तुलना निम्नलिखित आधार पर कीजिए :

- i) अपमिश्रण पदार्थ की प्रकृति
- ii) बहुसंख्यक तथा अल्पसंख्यक आवेश वाहक
- iii) चालकता तथा गतिशीलता में सम्बन्ध।

5. a) A proton, a deuteron and an alpha particle of same velocity enter perpendicularly in an uniform magnetic field of  $10^5$  tesla. Calculate the ratio of their time periods of revolution.
- b) Calculate the following for given circuit :



$$V = 200 \cos 50\pi t \text{ volt}$$

- i) Current in the circuit
- ii) The potential across resistance

- iii) The phase difference between the potentials across inductor and capacitor.
- c) In a spherical mirror the distance between focus point and centre of curvature is - 20 cm. Calculate the following and write their names : 3
  - i) The distance of pole of mirror from its focal point
  - ii) The distance of pole of mirror from its centre of curvature.
- d) What is meant by threshold wavelength ( $\lambda_0$ ) and threshold frequency ( $\gamma_0$ ) in photoelectric effect ? On which factors do the saturation current and the value of cut-off voltage depend ? 3
- e) What is  $p$ - $n$  junction rectifier ? Draw circuit diagram of (i) half-wave rectifier (HWR) and (ii) full-wave rectifier (FWR). 3

OR

Compare  $n$ -type and  $p$ -type semiconductors on the basis of following : <https://www.upboardonline.com> 3

- i) The nature of doping material
- ii) Majority and minority charge carriers
- iii) The relation between conductivity and mobility.

खण्ड - य

## Section - E

6. एक  $C$  धारिता के संधारित्र को  $q$  आवेश तथा  $V$  विभवान्तर से आवेशित करने पर उसके प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र  $E$  तथा विद्युत स्थितिज ऊर्जा  $U$  प्राप्त होती है। यदि संधारित्र को स्रोत से अलग करके उसके प्लेटों के बीच पूर्णतया  $k$  परावैद्युतांक माध्यम की मोटाई के बराबर एक पट्टी प्रवेशित की जाए, तो निम्नलिखित के नये मान की गणना कीजिए : 5

- i) धारिता ii) विभवान्तर
- iii) आवेश iv) विद्युत क्षेत्र
- v) विद्युत स्थितिज ऊर्जा।

अथवा

सेल तथा बैटरी में क्या मुख्य अन्तर होता है ? किन दशाओं में सेलों का निम्नलिखित संयोजन उपयोगी होता है और क्यों ? 5

- i) श्रेणीक्रम संयोजन
- ii) समान्तर क्रम संयोजन
- iii) मिश्रित क्रम संयोजन।

6. When a capacitor of capacity  $C$  is charged with charge  $q$  and potential difference  $V$ , the electric field  $E$  and the electrostatic energy  $U$  is obtained between plates of capacitor. If the capacitor is disconnected from the source and a slab of medium having same thickness and dielectric constant  $k$  is introduced completely between the plates, calculate the new values of following : 5

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| i) Capacity                        | ii) Potential difference |
| iii) Charge                        | iv) Electric field       |
| v) Electrostatic potential energy. |                          |

OR

What is the main difference between a cell and a battery ? In which conditions do the following combinations of cells become useful and why ? 5

- Series combination
- Parallel combination
- Mixed combination.

7. एक अभिसारी तथा अपसारी लेन्स के फोकस दूरी क्रमशः  $f_1$  तथा  $f_2$  हैं। यदि दोनों को सम्पर्क में रखा जाता है, तो संयोजन की निम्नलिखित दशाओं में संयुक्त लेन्स की प्रकृति लिखकर किरण आरेख बनाइए : 5

- $f_1 > f_2$
- $f_1 < f_2$
- $f_1 = f_2$ .

अथवा

खगोलीय दूरदर्शी तथा संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की तुलना निम्नलिखित आधार पर कीजिए : 5

- अवयव
- आवर्धन क्षमता।

कारण सहित स्पष्ट कीजिए कि क्या उपर्युक्त में किसी एक युक्ति को दूसरी युक्ति की तरह प्रयुक्त किया जा सकता है।

7. The focal lengths of a convergent and a divergent lenses are  $f_1$  and  $f_2$  respectively. If the lenses are placed in contact, then in the following conditions of combination, write the nature of combined lens and also draw the ray diagram : 5

- $f_1 > f_2$
- $f_1 < f_2$
- $f_1 = f_2$ .

OR

[ Turn over

Compare the Astronomical Telescope and Compound Microscope on the basis of following : 5

- Components
- Magnifying power.

Explain with reason whether any one of the above devices can be used as the other device.

8. बंधन ऊर्जा प्रति न्यूक्लियन का द्रव्यमान संख्या के साथ परिवर्तन को दर्शाइए। इसके आधार पर निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए : 5

- नाभिकीय विखण्डन
- नाभिकीय संलयन
- नाभिकीय ऊर्जा।

अथवा

एक हाइड्रोजन परमाणु के ऊर्जा स्तर की ऊर्जा - 3.4 इलेक्ट्रॉन-वोल्ट है। निम्नलिखित की गणना इस ऊर्जा स्तर के इलेक्ट्रॉन के लिए कीजिए : 5

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| i) बन्धन ऊर्जा              | ii) आयनन विभव   |
| iii) ऊर्जा स्तरों की संख्या | iv) कोणीय संवेग |
| v) गतिज ऊर्जा।              |                 |

8. Represent the variation of binding energy per nucleon with mass number. On the basis of it, explain the following : 5

- Nuclear fission
- Nuclear fusion
- Nuclear energy.

OR

The energy of a hydrogen atom in an energy state is - 3.4 electron-volt. For electron in this energy state, calculate the following : 5

- |                                  |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| i) Binding energy                | ii) Ionisation potential |
| iii) The number of energy states | iv) The angular momentum |
| v) Kinetic energy.               |                          |

9. किसी कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स किन कारकों पर निर्भर करता है ? प्रेरित विद्युत वाहक बल को निम्नलिखित आधार पर स्पष्ट कीजिए : 5

- कारण
- परिमाण
- दिशा।

अथवा



ट्रान्सफार्मर किस सिद्धान्त पर कार्य करता है ? एक आदर्श ट्रान्सफार्मर के लिये निम्नलिखित शर्तों का उल्लेख कीजिए :

- चुम्बकीय फ्लक्स का क्षरण
- प्राथमिक कुण्डली का प्रतिरोध
- द्वितीयक कुण्डली का प्रतिरोध
- शक्ति का क्षय

9. On what factors does the magnetic flux linked with a coil depend ? Explain the induced electromotive force on the basis of following : 5

- Cause
- Magnitude
- Direction.

OR

On what principle does the transformer work ? State the following conditions for an ideal transformer : 5

- Leakage of magnetic flux
- Resistance of primary coil
- Resistance of secondary coil
- Dissipation of power.

### भौतिक नियतांक

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

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

प्लांक नियतांक ( $h$ ) =  $6.6 \times 10^{-34}$  जूल-सेकण्ड

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

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

गुरुत्वीय त्वरण ( $g$ ) =  $10$  मी/से<sup>2</sup>

रिडबर्ग नियतांक ( $R$ ) =  $1.097 \times 10^7$  मीटर<sup>-1</sup>

निर्वात की वैद्युतशीलता ( $\epsilon_0$ ) =  $8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N-m}^2$

निर्वात की चुम्बकशीलता ( $\mu_0$ ) =  $4\pi \times 10^{-7}$  हेनरी/मी

[ Turn over

**Physical constants**

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

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

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

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

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

Acceleration due to gravity (  $g$  ) =  $10 \text{ m/s}^2$

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

Permittivity of free space (  $\epsilon_0$  ) =  $8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N-m}^2$

Permeability of free space (  $\mu_0$  ) =  $4\pi \times 10^{-7} \text{ henry/m}$



अनुक्रमांक .....

नाम .....

151

346(FY)

2024

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, 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।

**Instructions :**

- i) All questions are compulsory.
- ii) This question paper has 5 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 तार को खींच कर दो गुना लम्बाई का कर दिया जाता है। इसकी प्रतिरोधकता का मान हो जाता है
 

i) 4 गुना	ii) 8 गुना	
iii) 16 गुना	iv) अपरिवर्तित	1
- ख)  $\sqrt{3}$  अपवर्तनांक वाले प्रिज्म का अपवर्तक कोण, न्यूनतम विचलन कोण के बराबर है। न्यूनतम विचलन कोण का मान है
 

i) $30^\circ$	ii) $45^\circ$	
iii) $60^\circ$	iv) $120^\circ$	1
- ग)  $\sqrt{LC}$  का मात्रक है ( जहाँ L प्रेरकत्व तथा C धारिता है )
 

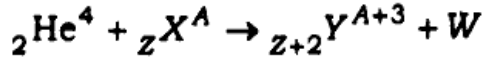
i) हर्ट्ज	ii) हेनरी	
iii) फैराड $\times$ हेनरी	iv) सेकण्ड	1

घ) किसी प्रकाश वैद्युत सेल के लिए देहली तरंगदैर्घ्य  $\lambda_0$  है। किसी अन्य सेल जिसके कैथोड का कार्य-फलन पहले सेल से  $n$  गुना हो तब अन्य सेल के लिए देहली तरंगदैर्घ्य होगी

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| i) $\lambda_0$     | ii) $n\lambda_0$     |
| iii) $\lambda_0/n$ | iv) $\lambda_0(n-1)$ |

1

ङ) दी गई नाभिकीय प्रक्रिया में,  $W$  कण है



- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| i) न्यूट्रॉन    | ii) प्रोटॉन    |
| iii) इलेक्ट्रॉन | iv) पॉज़िट्रॉन |

1

च)  $R$  प्रतिरोध के धारामापी में मुख्य धारा का 10% भेजने के लिए आवश्यक शण्ट का प्रतिरोध होना चाहिए

- |           |            |
|-----------|------------|
| i) $R/9$  | ii) $11R$  |
| iii) $9R$ | iv) $R/11$ |

1

1. a) A wire is stretched to double of its original length. The value of its resistivity becomes

- |               |               |
|---------------|---------------|
| i) 4 times    | ii) 8 times   |
| iii) 16 times | iv) unchanged |

1

b) The refracting angle of a prism of refractive index  $\sqrt{3}$  is equal to its angle of minimum deviation. The value of angle of minimum deviation is

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| i) $30^\circ$   | ii) $45^\circ$  |
| iii) $60^\circ$ | iv) $120^\circ$ |

1

c) The unit of  $\sqrt{LC}$  is ( where  $L$  is inductance and  $C$  is capacitance )

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| i) hertz                  | ii) henry  |
| iii) farad $\times$ henry | iv) second |

1

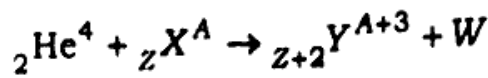
d) Threshold wavelength for a photoelectric cell is  $\lambda_0$ . Work-function of the cathode of some other cell becomes  $n$  times that of the first cell, then threshold wavelength for the other cell will be

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| i) $\lambda_0$     | ii) $n\lambda_0$     |
| iii) $\lambda_0/n$ | iv) $\lambda_0(n-1)$ |

1

346(FY)

- c) In the given nuclear process, particle  $W$  is

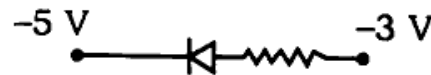


- i) neutron ii) ☒ proton  
 iii) electron iv) ☐ positron
- f) In order to pass 10% of the main current in a galvanometer of resistance  $R$ , the required resistance of shunt should be
- i)  $R/9$  ii)  $11R$   
 iii)  $9R$  iv) ☒  $R/11$

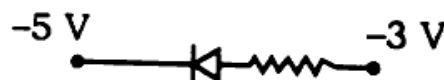
### खण्ड - ब

#### Section - B

2. क) चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण का व्यंजक तथा मात्रक लिखिए। 1  
 ख) सूक्ष्म तरंगें क्या हैं ? इनका एक उपयोग बताइए। 1  
 ग) ध्रुवण कोण से क्या तात्पर्य है ? 1  
 घ) प्रदत्त चित्र में ( $p-n$ ) सन्धि डायोड अग्र अभिनत है अथवा उत्क्रम अभिनत है ? 1



- ड) 1 हेनरी स्व-प्रेरकत्व को परिभाषित कीजिए। 1  
 च) धारा घनत्व की परिभाषा तथा मात्रक लिखिए। 1
2. a) Write the expression and unit of magnetic dipole moment. 1  
 b) What are the microwaves ? State one use of them. 1  
 c) What is meant by angle of polarisation ? 1  
 d) Whether the ( $p-n$ ) junction diode is forward biased or reverse biased in the given figure. 1

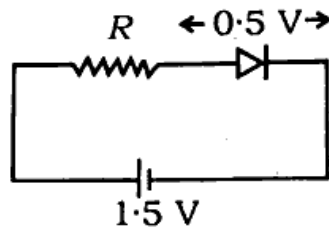


- e) Define 1 henry of self-inductance. 1  
 f) Write the definition and unit of current density. 1

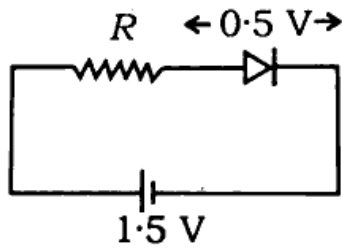
## खण्ड - स

## Section - C

3. क) अनुगमन वेग तथा विभवान्तर के सम्बन्ध का सूत्र प्राप्त कीजिए। 2
- ख) समान गतिज ऊर्जा के प्रोटॉन तथा  $\alpha$ -कण से सम्बद्ध डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य का अनुपात ज्ञात कीजिए। 2
- ग) द्रव्यमान क्षति तथा बन्धन ऊर्जा को परिभाषित कीजिए। 2
- घ) दिए गए परिपथ में 5 mA धारा प्रवाहित हो रही है। प्रतिरोध  $R$  का मान ज्ञात कीजिए। 2



3. a) Obtain the formula of the relationship of drift velocity and potential difference. 2
- b) Find the ratio of de-Broglie wavelength associated with a proton and an  $\alpha$ -particle having same kinetic energy. 2
- c) Define mass defect and binding energy. 2
- d) Current of 5 mA is flowing in the given circuit. Find the value of the resistor  $R$ . 2



## खण्ड - द

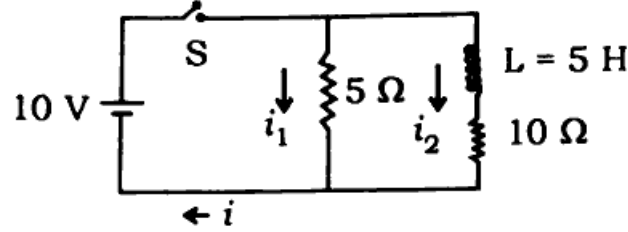
## Section - D

4. क) विस्थापन धारा क्या है ? 25 MHz आवृत्ति की एक समतल वैद्युत चुम्बकीय तरंग निर्वात में  $x$ -अक्ष के अनुदिश गतिमान है। निर्वात में किसी बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = 6.3 \hat{j}$  वोल्ट/मीटर है। इस बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B}$  का मान तथा दिशा क्या है ? 3

- ख)  $C_1 \mu\text{F}$  तथा  $C_2 \mu\text{F}$  धारिता के दो संधारित्रों को समान्तर क्रम में जोड़ने पर तुल्य धारिता  $20 \mu\text{F}$  है। यदि उन्हें श्रेणीक्रम में जोड़ा जाए तब तुल्य धारिता  $4.8 \mu\text{F}$  हो तब  $C_1$  व  $C_2$  की धारिताओं में अनुपात ज्ञात कीजिए। ( $C_1 > C_2$ ) 3
- ग) दो समान्तर तथा सीधे धारावाही चालकों के बीच लगने वाला बल कब (i) आकर्षण तथा (ii) प्रतिकर्षण बल होता है और क्यों ? 3
- घ) अनुनादी परिपथ से क्या तात्पर्य है ?  $L-C-R$  श्रेणी अनुनादी परिपथ के लिए आवश्यक प्रतिबन्ध तथा अनुनाद की स्थिति में आवृत्ति का व्यंजक लिखिए। 3
- ङ) आइन्सटीन का प्रकाश वैद्युत समीकरण लिखिए।  $0.5 \text{ eV}$  कार्य-फलन वाली धातु प्लेट पर क्रमशः  $1 \text{ eV}$  तथा  $2.5 \text{ eV}$  ऊर्जा वाले फोटॉन आपतित होते हैं। यदि उत्सर्जित फोटो-इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जाएँ क्रमशः  $k_1$  तथा  $k_2$  तथा उनके वेग क्रमशः  $v_1$  तथा  $v_2$  हों तब (i)  $k_1/k_2$  तथा (ii)  $v_1/v_2$  के मान ज्ञात कीजिए। 3
4. a) What is displacement current ? A plane electromagnetic wave of  $25 \text{ MHz}$  frequency is propagating along  $x$ -axis in vacuum. The electric field at any point in the vacuum is  $\vec{E} = 6.3 \hat{j}$  volt/metre. What is the magnitude and direction of the magnetic field  $\vec{B}$  at this point ? <https://www.upboardonline.com> 3
- b) The equivalent capacitance is  $20 \mu\text{F}$  by joining two capacitors of capacitances  $C_1 \mu\text{F}$  and  $C_2 \mu\text{F}$  in parallel. If they are joined in series, the equivalent capacitance is  $4.8 \mu\text{F}$ , then find out the ratio of the capacitances  $C_1$  and  $C_2$  ( $C_1 > C_2$ ). 3
- c) When the force acting between two parallel and straight current carrying conductors becomes (i) attractive and (ii) repulsive and why ? 3
- d) What is meant by resonant circuit ? Write down the required conditions for the  $L-C-R$  series resonant circuit and expression for the frequency in the state of resonance. 3
- e) Write down Einstein's photoelectric equation. Photons of energies  $1 \text{ eV}$  and  $2.5 \text{ eV}$  respectively are incident on a metal plate of work-function  $0.5 \text{ eV}$ . If maximum kinetic energies of emitted photoelectrons are  $k_1$  and  $k_2$  respectively and their velocities are  $v_1$  and  $v_2$  respectively, then find the magnitudes of (i)  $k_1/k_2$  and (ii)  $v_1/v_2$ . 3

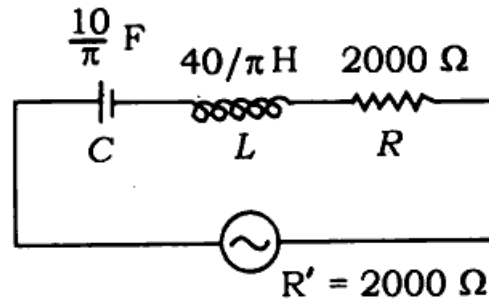


5. क) समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में धारावाही लूप पर कार्य करने वाले बल-आघूर्ण का सूत्र स्थापित कीजिए तथा इसकी सहायता से चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण की परिभाषा दीजिए। 3
- ख) दिए गए परिपथ की सहायता से धाराएँ  $i_1$ ,  $i_2$  व  $i$  के मान ज्ञात कीजिए जब (i) स्विच S को जिस क्षण दबाते हैं तथा (ii) S को काफी देर तक दबाते हैं। 3



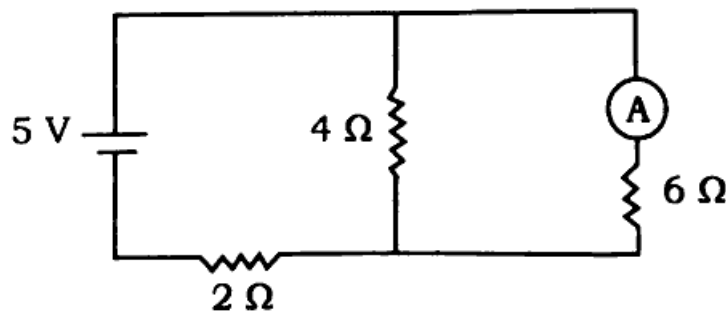
अथवा

दिए गए परिपथ में प्रत्यावर्ती धारा स्रोत  $V = 282 \sin(100\pi t)$  वोल्ट से प्रदर्शित है। स्रोत का आन्तरिक प्रतिरोध 2000 ओम है।



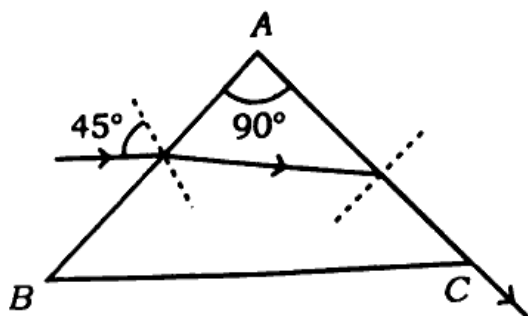
ज्ञात कीजिए :

- स्रोत वोल्टेज का वर्ग माध्य मूल मान
  - परिपथ का प्रेरण प्रतिघात
  - परिपथ की प्रतिबाधा। 3
- ग) वैद्युत परिपथ के लिए किरचॉफ के दोनों नियम क्या हैं ? दिए गए परिपथ की सहायता से एमीटर का पाठ्यांक ज्ञात कीजिए, जबकि उसका प्रतिरोध नगण्य है। 3

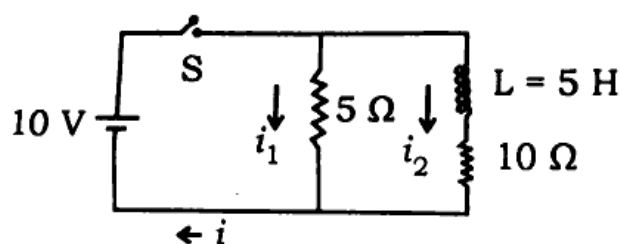


- घ) हाईगेन्स के तरंग सिद्धान्त से प्रकाश के अपवर्तन को स्पष्ट कीजिए जब तरंगें सघन से विरल माध्यम में प्रवेश करती हैं। 3

- ड). चित्रानुसार एकवर्णीय प्रकाश की किरण एक समकोणिक प्रिज्म ( $A = 90^\circ$ ) के पृष्ठ  $AB$  पर  $45^\circ$  कोण से आपतित होती है। निर्गत किरण पृष्ठ  $AC$  से स्पर्शवत अपवर्तित होती है। प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए। 3

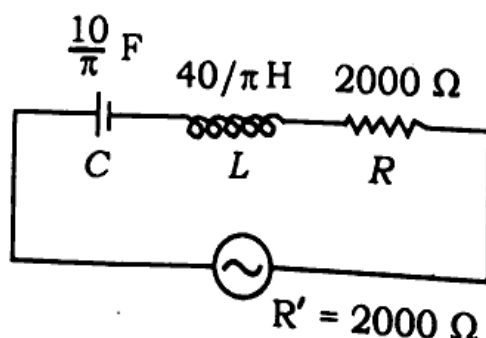


5. a) Derive the formula for the torque acting on a current carrying loop in a uniform magnetic field and define the magnetic dipole moment with the help of it. 3
- b) Find the magnitudes of currents  $i_1$ ,  $i_2$  and  $i$  with the help of the given circuit, when (i) just at the moment switch  $S$  is pressed and (ii)  $S$  is pressed for a long time. 3



OR

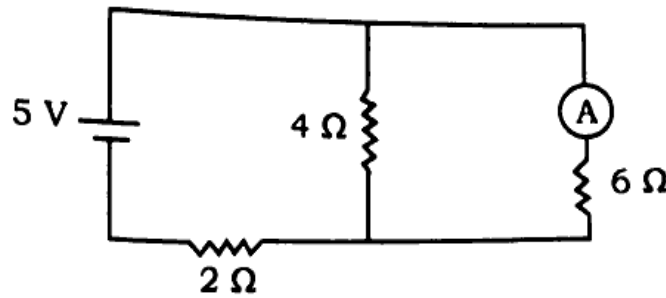
In the given circuit, A.C. source is given by  $V = 282 \sin(100\pi t)$  volt. The internal resistance of the source is  $2000 \Omega$ .



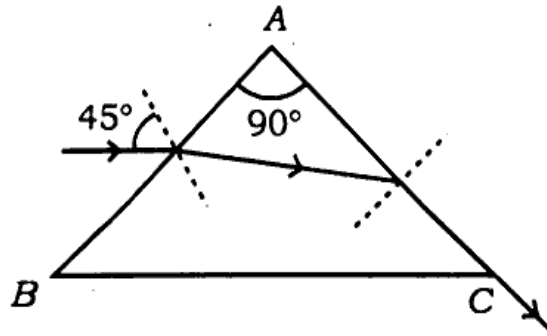
Find out :

- rms value of source voltage
- inductive reactance of the circuit
- impedance of the circuit.

- c) What are the Kirchhoff's two laws for the electrical circuit ? Find out the reading of the ammeter with the help of the given circuit, while its resistance is negligible. 3



- d) Explain refraction of light by Huygens wave theory, when waves enter from denser to rarer medium. 3
- e) Monochromatic ray of light is incident at an angle of  $45^\circ$  on the face AB of a right angled prism ( $A = 90^\circ$ ), as shown in the figure. The emergent ray is refracted tangentially from the face AC. Find out the refractive index of the prism material. 3



खण्ड - य

### Section - E

6. किसी वैद्युत द्विध्रुव की निरक्षीय बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता का सूत्र प्राप्त कीजिए। 5

अथवा

गाउस का नियम क्या है ? इसकी सहायता से किसी बिन्दु आवेश के कारण उत्पन्न वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता का सूत्र ज्ञात कीजिए। 5

6. Obtain the formula for the intensity of electric field on the equatorial point of an electric dipole. 5

OR

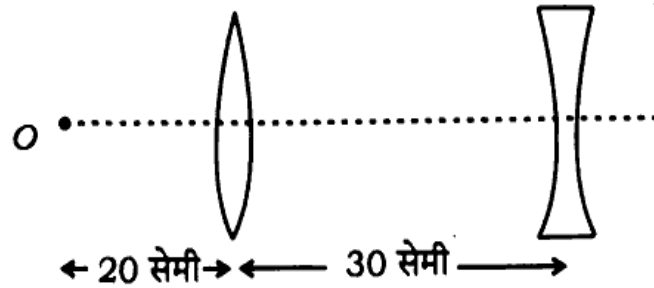
What is Gauss' law ? Find the formula for the intensity of electric field produced due to a point charge with the help of it. 5

[ Turn over

7. प्रकाश के व्यतिकरण के लिए आवश्यक प्रतिबन्ध बताइए।  $I$  तथा  $4I$  तीव्रता की दो तरंगों के अधिकतम परिणामी तीव्रता का मान ज्ञात कीजिए जब स्रोत (i) कला सम्बद्ध हो तथा (ii) कला असम्बद्ध हो। 5

अथवा

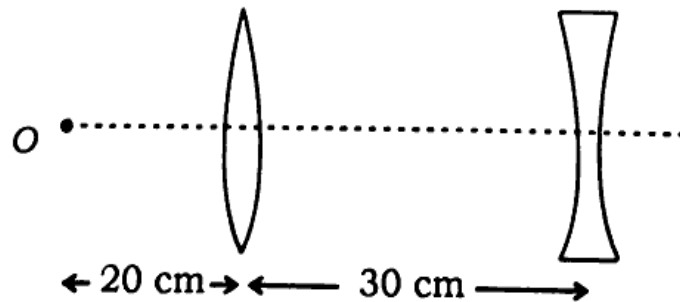
प्रदर्शित चित्र में दिखाये गए प्रत्येक लेन्स की फोकस दूरी 10 सेमी है। बिन्दु O के प्रतिबिम्ब की उत्तल लेन्स से दूरी ज्ञात कीजिए तथा किरण आरेख भी बनाइए। यदि दोनों लेन्सों को सम्पर्क में रख दिया जाए तब संयुक्त लेन्स की क्षमता क्या होगी ? 5



7. State the required conditions for the interference of light. Find the value of maximum resultant intensity of two waves having intensities  $I$  and  $4I$ , when sources are (i) coherent and (ii) non-coherent. 5

OR

Focal length of each lens is 10 cm as shown in the given figure. Find the distance of the image of point object O from the convex lens and also draw the ray diagram. If both the lenses are placed in contact then what will be the power of the combined lens ? 5



8. हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोर् की परिकल्पनाएँ क्या हैं ? हाइड्रोजन परमाणु के मूल स्तर के इलेक्ट्रॉन के लिए निम्नलिखित को लिखिए :

(i) बन्धन ऊर्जा, (ii) कोणीय संवेग, (iii) कुल ऊर्जा। 5

अथवा

नाभिकीय विखण्डन तथा नाभिकीय संलयन में क्या अन्तर है ? प्रत्येक को एक उपयुक्त उदाहरण की सहायता से समझाइए। दोनों घटनाओं में नाभिकीय ऊर्जा क्यों निर्गत होती है ? 5

8. What are the Bohr's postulates for hydrogen atom ? Write down the following for electrons in the ground state of hydrogen atom :

(i) Binding energy, (ii) Angular momentum, (iii) Total energy. 5

OR

What is the difference between nuclear fission and nuclear fusion ? Explain each of them with the help of an appropriate example. Why is in both incidents the nuclear energy released ? 5

9. 9.  $n$ -टाइप तथा  $p$ -टाइप अर्धचालकों में अन्तर स्पष्ट कीजिए। दिखाइए कि दोनों तरह के अर्धचालक विद्युत उदासीन होते हैं। 5

अथवा

$p$ - $n$  सन्धि के (i) अग्र अभिनत तथा (ii) पश्च अभिनत अभिलक्षणों की विवेचना कीजिए। दोनों दशाओं में धारा के उत्पन्न होने का कारण तथा दिशा स्पष्ट कीजिए। 5

9. 9. Explain the differences between  $n$ -type and  $p$ -type semiconductors. Show that both types of semiconductor are electrically neutral. 5

OR

Discuss the characteristics of (i) forward biasing and (ii) reverse biasing in  $p$ - $n$  junction. Explain the cause of origin and direction of current in both conditions. 5

### भौतिक नियतांक

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

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

प्लांक नियतांक ( $h$ ) =  $6.6 \times 10^{-34}$  जूल-सेकण्ड

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

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

1 eV =  $1.6 \times 10^{-19}$  जूल

रेडबर्ग नियतांक ( $R$ ) =  $1.097 \times 10^7$  मीटर<sup>-1</sup>

निर्वात की वैद्युतशीलता ( $\epsilon_0$ ) =  $8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N-m}^2$

**Physical constants**

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

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

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

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

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

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

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

Permittivity of free space ( $\epsilon_0$ ) =  $8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N-m}^2$

**346(FY)-2,58,000**

<https://www.upboardonline.com>

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से