

अनुक्रमांक

नाम ..

151

346(FH)

2019

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 :

- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- इस प्रश्नपत्र में 5 खण्ड हैं : खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द' तथा खण्ड 'च'।

346(FH)

- खण्ड 'अ' बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक के हैं।
- खण्ड 'ब' अति लघु उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक के हैं।
- खण्ड 'स' लघु उत्तरीय I प्रकार के है, प्रत्येक प्रश्न 2 अंक के हैं।
- खण्ड 'द' लघु उत्तरीय II प्रकार के है, प्रत्येक प्रश्न 3 अंक के हैं।
- खण्ड 'च' 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 1 प्रश्न ही करना है।

Instructions :

- All questions are compulsory.
- 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 I type and carries 2 marks each.
- vi) Section D is of short answer II type and carries 3 marks each.
- vii) 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.

Section - A

1. क) $p-n$ सन्धि डायोड की अवक्षय परत में होते हैं
- केवल इलेक्ट्रॉन
 - केवल कोटर
 - इलेक्ट्रॉन तथा कोटर दोनों
 - न इलेक्ट्रॉन, न कोटर। 1
- ख) प्रिज्म से गुजरने पर निम्नलिखित में से किस रंग के प्रकाश का विचलन अधिकतम होगा ?
- लाल रंग
 - बैंगनी रंग
 - नीला रंग
 - हरा रंग। 1

ग) किस बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता निम्न में से किसमें r° के अनुक्रमानुपाती होगी ?

- बिन्दु आवेश
- वैद्युत द्विध्रुव
- आवेश की अनन्त समतल चादर
- रेखीय आवेशित तार।

1

घ) एक प्रत्यावर्ती परिपथ में $R = 100 \Omega$, $X_L = 300 \Omega$ तथा $X_C = 200 \Omega$ श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। आरोपित विद्युत वाहक बल तथा प्रवाहित धारा में कलान्तर है

- 0°
- 30°
- 45°
- 90°

1

ङ) डोमेन किस पदार्थ में बनते हैं ?

- प्रतिचुम्बकीय
- अनुचुम्बकीय
- लौहचुम्बकीय
- इनमें से सभी।

1

च) विद्युत चुम्बकीय तरंगों की प्रकृति होती है

- अनुप्रस्थ
- अनुदैर्घ्य
- अनुप्रस्थ और अनुदैर्घ्य दोनों
- इनमें से कोई नहीं।

1

1. a)

In depletion layer of $p-n$ junction diode, there are

- only electrons
- only holes
- both electrons and holes
- neither electrons nor holes.

1

b) After passing through the prism, which colour of light has maximum deviation ?

- i) Red colour
- ii) Violet colour
- iii) Blue colour
- iv) Green colour.

1

c) At which point, the intensity of electric field will be proportional to r^n among the following ?

- i) Point charge
- ii) Electric dipole
- iii) Infinite plane sheet of charge
- iv) Linearly charged wire.

1

d) In an ac circuit, $R = 100 \Omega$, $X_L = 300 \Omega$ and $X_C = 200 \Omega$ are in series. Phase difference between the electromotive force and current is

- i) 0°
- ii) 30°
- iii) 45°
- iv) 90° .

1

e) In which material domains are formed ?

- i) Diamagnetic
- ii) Paramagnetic
- iii) Ferromagnetic
- iv) In all of these.

1

f) The nature of electromagnetic waves is

- i) transverse
- ii) longitudinal
- iii) transverse and longitudinal both
- iv) none of these.

1

खण्ड - ब

Section - B

2. क) यदि R प्रतिरोध और C धारिता हो तो सिद्ध कीजिए कि RC का मात्रक सेकेण्ड है। 1
- ख) किसी लेंस की क्षमता किसमें अधिक होगी : वायु में या जल में ? 1
- ग) हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर प्रति सेकेण्ड 6.0×10^{15} चक्कर लगाता है। वृत्तीय पथ के किसी बिन्दु पर धारा का मान क्या होगा ? इलेक्ट्रॉन पर आवेश = 1.6×10^{-19} कूलॉम। 1
- घ) प्रत्यावर्ती परिपथ का शक्ति गुणांक क्या होगा, यदि परिपथ में
- शुद्ध प्रतिरोधी हो,
 - शुद्ध प्रेरकी हो ? 1

- ड) दूरदर्शी पर आपतित किरण का तरंगदैर्घ्य 6000 \AA तथा इसके अभिदृश्यक का द्वारक 5.0 मीटर है। दूरदर्शी की कोणीय विभेदन सीमा ज्ञात कीजिये। 1
- च) एक्स-किरण के प्रमुख दो गुण और उपयोग लिखिए। 1
2. a) If R and C be the resistance and capacitance respectively, then prove that unit of RC is second. 1
- b) In which the power of a lens will be larger — air or water ? 1
- c) An electron in hydrogen atom makes 6.0×10^{15} cycles per second round the nucleus. What will be the value of current at a point on the circular part ? The charge on electron = 1.6×10^{-19} coulomb. 1

- d) What will be the power factor of alternating circuit containing —
- pure resistor 1
 - pure inductor ? 1
- e) The wavelength of ray incident on a telescope is 6000 \AA and aperture of objective is 5.0 metre. Find the angular limit of resolution of the telescope. 1
- f) Write two main properties and uses of X-rays. 1

खण्ड - स

Section - C

3. क) एक α -कण की गतिज ऊर्जा 10^{-12} जूल है। यह सोने के नाभिक ($Z = 79$) से प्रतिक्षेप प्रकीर्णन करता है। α -कण की नाभिक से निकटतम दूरी क्या होगी ? दिया है $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ न्यूटन.मी}^2 / \text{कूलॉम}^2$ । 2

- ख) अर्द्धचालक क्या है ? नैज अर्द्धचालक और बाह्य अर्द्धचालक में अन्तर लिखिए। 2
- ग) एक बूंद जिसका द्रव्यमान 4.8×10^{-10} ग्राम है तथा जिस पर आवेश 2.4×10^{-18} कूलॉम है, दो क्षैतिज व आवेशित प्लेटों के बीच सन्तुलन अवस्था में लटकी है। प्लेटों के बीच की दूरी 1.0 सेमी है। प्लेटों के बीच विभवान्तर ज्ञात कीजिए। 2
- घ) अर्द्ध-आयु और क्षय नियतांक में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। 2

अथवा

- प्रकाश के व्यतिकरण से क्या तात्पर्य है ? व्यतिकरण के लिये आवश्यक प्रतिबन्ध लिखिए। 2

3. a) Kinetic energy of an α -particle is 10^{-12} joule. It produces recoil scattering from the nucleus of gold ($Z = 79$). What will be the distance of the closest approach of α -particle from the nucleus ?

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

- b) What is a semiconductor ? Write the difference between intrinsic and extrinsic semiconductors. 2

- c) A drop of mass 4.8×10^{-10} gm having charge 2.4×10^{-18} coulomb on it, is suspended in balanced state between two horizontal charged plates. Distance between the plates is 1.0 cm. Calculate the potential difference between the plates. 2.

- d) Establish the relationship between half-life and decay constant. 2

OR

What is meant by interference of light ? Write the necessary conditions for interference. 2

खण्ड - द

Section - D

4. क) मुक्त इलेक्ट्रॉनों के अनुगमन वेग से आप क्या समझते हैं ? अनुगमन वेग के सिद्धांत के आधार पर ओम का नियम निगमित कीजिए। 3
- ख) एक उत्तल लेंस तथा अवतल लेंस की फोकस दूरी क्रमशः 10 सेमी व 50 सेमी है। दोनों लेंस सम्पर्क में रखे हैं। इस युग्म से 25 सेमी की दूरी पर वस्तु रखी है। वस्तु के प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात कीजिए। 3

- ग) धारा व वोल्टता सम्बन्धी किरचॉफ का नियम लिखिए। 3
- घ) भूचुम्बकत्व के विभिन्न अवयव क्या हैं ? इन्हें परिभाषित कीजिए। 3
- ड) डेविसन-जर्मर प्रयोग का संक्षिप्त विवरण देकर बताइए कि इस प्रयोग से क्या निष्कर्ष निकलता है। 3
4. a) What do you understand by drift velocity of free electron ? Deduce Ohm's law on the basis of principle of drift velocity. 3
- b) The focal lengths of a convex lens and concave lens are 10 cm and 50 cm respectively. Both lenses are kept in contact. An object is placed

- at a distance of 25 cm from this combined lens. Determine the position of image of the object. 3
- c) Write down the Kirchoff's law of current and voltage. 3
- d) What are the different components of earth's magnetism ? Define them. 3
- e) Describe in brief the Davisson-Germer experiment and write the facts inferred from it. 3
5. क) $p-n$ सन्धि डायोड की अग्र अभिनत स्थिति में परिपथ बनाकर अभिलाक्षणिक वक्र खींचिये तथा व्याख्या कीजिए। 3
- ख) प्रकाश के ध्रुवण से क्या तात्पर्य है ? समतल ध्रुवित प्रकाश प्राप्त करने की एक विधि का संक्षिप्त विवरण दीजिए। 3

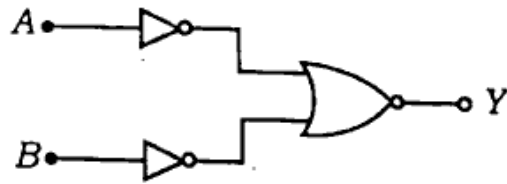
- ग) माडुलेशन प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए।
निम्नलिखित माडुलित तरंग में उपस्थित सभी आवृत्तियों को ज्ञात कीजिए :

$$V = 30(1 + 0.2 \cos 1250t + 0.1 \cos 3000t) \cos 10^7 t$$

3

अथवा

यह दर्शाइये कि दिया गया लाजिक परिपथ
AND गेट की भाँति कार्य करता है।



- घ) बोर् के परमाणु मॉडल की व्याख्या कीजिए। 3
ङ) विद्युत क्षेत्र में वैद्युत द्विध्रुव को घुमाने में किये गये कार्य का सूत्र स्थापित कीजिए। 3

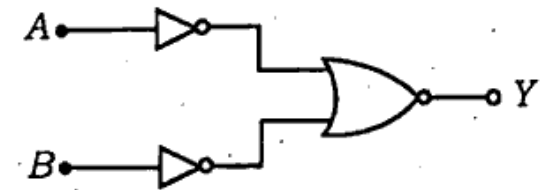
5. a) Draw the circuit diagram of $p-n$ junction diode in forward bias. Plot the characteristic curve and explain it. 3
b) What is meant by polarization of light? Briefly describe a method to obtain the plane polarized light. 3
c) Explain the modulation process. Determine all frequencies present in the following modulated wave :

$$V = 30(1 + 0.2 \cos 1250t + 0.1 \cos 3000t) \cos 10^7 t$$

3

OR

Show that the given logic circuit works like an AND gate.



- d) Discuss Bohr's atomic model. 3
- e) Derive the formula for the work done to rotate the electric dipole in electric field. 3

खण्ड - य

Section - E

6. $p-n-p$ ट्रांजिस्टर के उभयनिष्ठ उत्सर्जक व्यवस्था का परिपथ आरेख बनाकर निर्गत अभिलाक्षणिक वक्र खींचिये और व्याख्या कीजिए। 5

अथवा

सौर सेल की कार्य प्रणाली समझाइए तथा उसके उपयोग लिखिए। 5

6. By drawing the circuit diagram of $p-n-p$ transistor in common emitter configuration, plot the output characteristic curve and explain it. 5

OR

8. What is meant by mutual induction ? Define coefficient of mutual inductance. Establish the formula for the mutual inductance of two plane coils. 5

OR

What is Huygens' theory of propagation of light waves ? Explain the refraction phenomenon of light with its help. 5

गौस का नियम क्या है ? इसकी सहायता से एक समान रूप से आवेशित गोलीय कोश के पृष्ठ के बाहर किसी बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र का सूत्र ज्ञात कीजिए। 5

अथवा

एक विद्युत-चुम्बकीय तरंग का दोलित वैद्युत क्षेत्र

$$E_y = 30 \sin(2 \times 10^{11} t + 300 \pi x) \text{ वोल्ट/मीटर से}$$

दिया जाता है। ज्ञात कीजिए —

- वैद्युत-चुम्बकीय तरंग की तरंगदैर्घ्य
- चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम
- दोलित चुम्बकीय क्षेत्र का समीकरण। 5

9. What is Gauss' law ? Obtain the formula of electric field at a point outside the surface of a uniformly charged spherical shell with its help. 5

OR

The oscillating electric field of an electromagnetic wave is given by

$$E_y = 30 \sin(2 \times 10^{11} t + 300 \pi x) \text{ volt/m}$$

Find out —

- wavelength of the electromagnetic wave
- amplitude of magnetic field
- equation of oscillating magnetic field. 5

भौतिक नियतांक

इलेक्ट्रॉन पर आवेश = 1.6×10^{-19} कूलॉम

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ न्यूटन-मी}^2 / \text{कूलॉम}^2$$

प्रकाश की चाल $c = 3 \times 10^8$ मी/से

गुरुत्वीय त्वरण $g = 9.8$ मी/से²

Physical constants :

Charge on electron = 1.6×10^{-19} coulomb

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

Speed of light $c = 3 \times 10^8$ m/s

Acceleration due to gravity $g = 9.8$ m/s²

346(FH) - 2,75,000