मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 24

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 :

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 के हैं।

iv) खण्ड **'ब'** अति लघु उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक के हैं।

v) खण्ड **'स'** लघु उत्तरीय I प्रकार के है, प्रत्येक प्रश्न 2 अंक के हैं।

vi) खण्ड **'द'** लघु उत्तरीय II प्रकार के हैं, 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 1 प्रश्न ही करना है।

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 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.

खण्ड - अ

Section - A

1. क) p-n सन्धि डायोड की अवक्षय परत में होते हैं

i) केवल इलेक्ट्रॉन

ii) केवल कोटर

iii) इलेक्ट्रॉन तथा कोटर दोनों

iv) न इलेक्ट्रॉन, न कोटर। 1

ख) प्रिज्म से गुजरने पर निम्नलिखित में से किस रंग के प्रकाश का विचलन अधिकतम होगा ?

i) लाल रंग

ii) बैंगनी रंग

iii) नीला रंग

iv) हरा रंग। 1

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

i) बिन्दु आवेश

ii) वैद्युत द्विध्रुव

iii) आवेश की अनन्त समतल चादर

iv) 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

i) 0°

ii) 30°

iii) 45°

iv) 90°. 1

ङ) डोमेन किस पदार्थ में बनते हैं ?

i) प्रतिचुम्बकीय

ii) अनुचुम्बकीय

iii) लौहचुम्बकीय

iv) इनमें से सभी। 1

च) विद्युत चुम्बकीय तरंगों की प्रकृति होती है

i) अनुप्रस्थ

ii) अनुदैर्घ्य

iii) अनुप्रस्थ और अनुदैर्घ्य दोनों

iv) इनमें से कोई नहीं। 1

1. a) In depletion layer of *p-n* junction diode, there are

i) only electrons

ii) only holes

iii) both electrons and holes

iv) 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° 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 $6{\cdot}0 \times 10^{15}$ चक्कर लगाता है। वृत्तीय पथ के किसी बिन्दु पर धारा का मान क्या होगा ? इलेक्ट्रॉन पर आवेश = $1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ कूलॉम। 1

घ) प्रत्यावर्ती परिपथ का शक्ति गुणांक क्या होगा, यदि परिपथ में

i) शुद्ध प्रतिरोधी हो,

ii) शुद्ध प्रेरकी हो ? 1

ङ) दूरदर्शी पर आपतित किरण का तरंगदैर्घ्य 6000 Å 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 $6{\cdot}0 \times 10^{15}$ cycles per second round the nucleus. What will be the value of current at a point on the circular part ? The charge on electron = $1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ coulomb. 1

d) What will be the power factor of alternating circuit containing —

i) pure resistor

ii) pure inductor ? 1

e) The wavelength of ray incident on a telescope is 6000 Å 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 $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times10^9$ न्यूटन.मी^{2}/कूलॉम^2। 2

ख) अर्द्धचालक क्या है ? नैज अर्द्धचालक और बाह्य अर्द्धचालक में अन्तर लिखिए। 2

ग) एक बूंद जिसका द्रव्यमान $4{\cdot}8 \times 10^{-10}$ ग्राम है तथा जिस पर आवेश $2{\cdot}4\times10^{-18}$ 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 $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ Nm^2/C^2. 2

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

c) A drop of mass $4{\cdot}8 \times 10^{-10}$ gm having charge $2{\cdot}4 \times 10^{-18}$ 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

ङ) 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 Kirchhoff'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

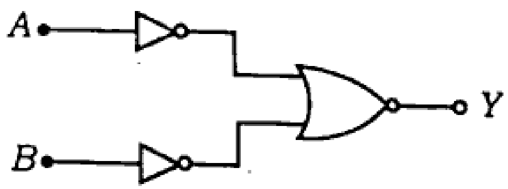
ग) माडुलेशन प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए। निम्नलिखित माडुलित तरंग में उपस्थित सभी आवृत्तियों को ज्ञात कीजिए :

$$V = 30(1 + 0 \cdot 2\cos 1250\,t + 0 \cdot 1\cos 3000t)\cos 10^7 t$$

3

अथवा

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



3

घ) बोर 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

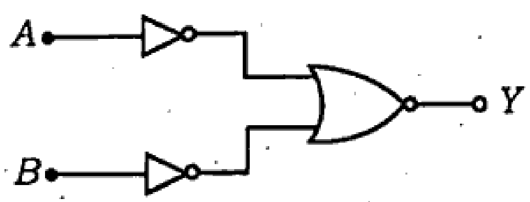
c) Explain the modulation process. Determine all frequencies present in the following modulated wave :

$$V = 30(1 + 0 \cdot 2\cos 1250\,t + 0 \cdot 1\cos 3000t)\cos 10^7 t$$

3

OR

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



3

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 $E_y = 30\sin(2\times10^{11}t + 300\pi x)$ वोल्ट/मीटर से दिया जाता है। ज्ञात कीजिए —

i) वैद्युत-चुम्बकीय तरंग की तरंगदैर्ध्य

ii) चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम

iii) 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

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

Find out —

i) wavelength of the electromagnetic wave

ii) amplitude of magnetic field

iii) equation of oscillating magnetic field. 5

भौतिक नियतांक

इलेक्ट्रॉन पर आवेश = $1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ कुलॉम

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ न्यूटन-मी^{2} /कूलॉम^2

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

गुरुत्वीय त्वरण $g = 9{\cdot}8$ मी/से^{2}

Physical constants :

Charge on electron = $1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ coulomb

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ Nm^2/C^2

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

Acceleration due to gravity $g = 9{\cdot}8$ m/s^2

346(FH) - 2,75,000