अनुक्रमांक

नाम ....

151/2 373(XU)

2016

भौतिक विज्ञान

द्वितीय प्रश्नपत्र

(केवल वैज्ञानिक वर्ग तथा व्यावसायिक शिक्षा के परीक्षार्थियों के लिए)

समय : तीन घण्टे 15 मिनट] [पूर्णांक : 35

निर्देश : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।

Instruction : First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

नोट :

i) इस प्रश्न पत्र में कुल **सात** प्रश्न हैं।

ii) **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं।

iii) प्रत्येक प्रश्न के जितने खण्ड हल करने हैं, उनकी संख्या प्रश्न के प्रारम्भ में लिखी है।

iv) प्रश्नों के प्रत्येक खण्ड के अंक उनके सम्मुख लिखे हैं।

v) आंकिक प्रश्नों में प्रश्नपत्र के अन्त में दिये गये भौतिक स्थिरांकों का आवश्यकतानुसार प्रयोग कीजिए।

Note : i) This question paper consists of *seven* questions in all.

ii) *All* the questions are compulsory.

iii) The number of parts of a question to be attempted is mentioned at the beginning of the question.

iv) The marks allotted to the questions are mentioned against each of them.

v) In numerical questions, use the values of the physical constants given at the end of the question paper, if necessary.

1. **सभी** खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) उच्च आवृत्ति तरंगों पर संदेश संकेत के अध्यारोपण की प्रक्रिया कहलाती है

i) संचरण

ii) माडुलन

iii) अभिग्रहण

iv) संसूचन। 1

ख) नेत्र लेंस की प्रकृति होती है

i) अभिसारी

ii) अपसारी

iii) अभिसारी एवं अपसारी दोनों

iv) इनमें से कोई नहीं। 1

ग) निम्नांकित लॉजिक निकाय निरूपित करता है

i) NAND गेट

ii) OR गेट

iii) AND गेट

iv) NOT गेट। 1

घ) 1 amu की तुल्य ऊर्जा है

i) 910 MeV

ii) 139 MeV

iii) 931 MeV

iv) 913 MeV. 1

ङ) किसी धात्विक पृष्ठ से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन तभी सम्भव है, जब आपतित प्रकाश की आवृत्ति

i) देहली आवृत्ति की आधी हो

ii) देहली आवृत्ति की एक तिहाई हो

iii) देहली आवृत्ति से कुछ कम हो

iv) देहली आवृत्ति से अधिक हो। 1

1. Answer *all* the parts :

a) Process of superimposition of message signal on the high frequency waves is called

i) Propagation

ii) Modulation

iii) Reception

iv) Detection. 1

b) Nature of eye lens is

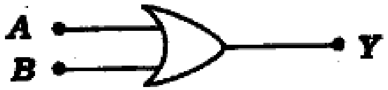
i) convergent

ii) divergent

iii) both convergent and divergent

iv) none of these. 1

c) The following logic system represents



i) NAND gate

ii) OR gate

iii) AND gate

iv) NOT gate. 1

d) Energy equivalent to 1 amu is

i) 910 MeV

ii) 139 MeV

iii) 931 MeV

iv) 913 MeV. 1

e) Electron emission from a metallic surface is possible only, when frequency of the incident light is

i) half of the threshold frequency

ii) one-third of the threshold frequency

iii) slightly smaller than threshold frequency

iv) greater than the threshold frequency. 1

2. किन्हीं **तीन** खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) किसी प्रिज्म के लिए अल्पतम विचलन कोण 30° तथा प्रिज्म कोण 60° है। प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए, जबकि $\sin 45° = \frac{1}{\sqrt{2}}$ और $\sin 30° = \frac{1}{2}$ हैं। 1

ख) विद्युत चुम्बकीय तरंगों में किन भौतिक राशियों का दोलन होता है ? 1

ग) किसी पृष्ठ पर बिन्दु A एवं B परस्पर 20 सेमी की दूरी पर हैं, तथा प्रत्येक पर विभव

40 वोल्ट है। 5 कूलॉम आवेश को बिन्दु A से B तक ले जाने में कृत कार्य की गणना कीजिए। इस पृष्ठ की प्रकृति बताइए। 1

घ) 99 ओम प्रतिरोध के चल कुण्डली धारामापी में मुख्य धारा का 10% भेजने के लिए आवश्यक शन्ट के प्रतिरोध का मान ज्ञात कीजिए। 1

2. Answer any *three* parts :

a) For a prism, angle of minimum deviation is 30° and prism angle is 60°. Find out the refractive index

of the material of the prism, while

$\sin 45° = \frac{1}{\sqrt{2}}$ and $\sin 30° = \frac{1}{2}$. 1

b) Which physical quantities oscillate in electromagnetic waves ? 1

c) At any surface, points A and B are at a distance of 20 cm and each is at a potential of 40 volts. Calculate the work done in carrying a charge of 5 C from point A to B. Comment on the nature of this surface. 1

d) Find the magnitude of resistance of required shunt for 10% of the main current passed in a moving coil galvanometer of 99 ohm resistance. 1

3. किन्हीं **तीन** खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) एक इलेक्ट्रॉन वृत्ताकार कक्षा में 6×10^6 चक्कर प्रति सेकण्ड की दर से घूम रहा है। लूप में तुल्य प्रवाहित धारा का मान ज्ञात कीजिए। 1

ख) AND गेट का प्रतीक चिह्न, बूलियन व्यंजक एवं सत्यता सारिणी बनाइए। 1

ग) ब्रूस्टर का नियम क्या है ? किसी पारदर्शी माध्यम के लिए अपवर्तनांक एवं ध्रुवण कोण में सम्बन्ध लिखिए। 1

घ) एक रेडियोएक्टिव तत्व की अर्द्ध आयु 8 वर्ष है। कितने समय बाद पदार्थ विघटित होकर प्रारम्भिक मात्रा का एक चौथाई रह जायेगा ? 1

3. Answer any *three* parts :

a) An electron is revolving in a circular path at the rate of

6×10^6 revolutions per second. Find the equivalent current flowing in the loop. 1

b) Draw the symbol, Boolean expression and truth table for AND gate.

c) What is Brewster's law ? Write down the relation between polarising angle and refractive index of a transparent medium. 1

d) Half-life of a radioactive element is 8 years. After how much time material will decay to one-fourth of its initial amount ? 1

upboardonline.com

4. किन्हीं **तीन** खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) हाइगेन्स के द्वितीयक तरंगिकाओं के सिद्धान्त की विवेचना कीजिए। 2

ख) वैद्युत संधारित्र क्या होते हैं ? इनके किन्हीं दो उपयोगों का उल्लेख कीजिए। धातु के दो गोलों की त्रिज्याएँ 18 सेमी तथा 27 सेमी हैं। प्रत्येक को 75 माइक्रोकूलॉम आवेश दिया गया है।

चालक द्वारा दोनों गोलों को जोड़ने पर उभयनिष्ठ विभव का मान ज्ञात कीजिए। 2

ग) विभवमापी के सुग्राहिकता से क्या तात्पर्य है ? इसके द्वारा मापा गया किसी सेल का वि०वा०ब० क्यों यथार्थ होता है ?

किसी विभवमापी में 1·0182 वोल्ट वि०वा०ब० के सेल के लिए सन्तुलन बिन्दु 339·4 सेमी लम्बाई पर प्राप्त होता है। विभवमापी की विभव प्रवणता ज्ञात कीजिए।

upboardonline.com 2

घ) दो लम्बे सीधे तार परस्पर 75 सेमी की दूरी पर हैं। इनमें 5·0 एम्पियर की धारा समान

दिशा में प्रवाहित हो रही है। एक तार में धारा के कारण दूसरे तार पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की गणना कीजिए। दूसरे तार के 3 मीटर लम्बाई पर लगने वाले बल का मान ज्ञात कीजिए। 2

4. Answer any *three* parts :

a) Explain Huygens' principle of secondary wavelets. 2

b) What are the electrical capacitors ? Mention any two of their uses. Radii of the two metallic spheres are 18 cm and 27 cm, respectively.

A charge of 75 μC is given to each of them. After connecting the two spheres with a conductor, find the common potential of the spheres.

upboardonline.com 2

c) What is meant by the sensitivity of a potentiometer ? Why the *emf* of a cell measured by it, is accurate ? In a potentiometer balance point is obtained at length 339·4 cm for a cell of *emf* 1·0182 volt. Find the potential gradient of the potentiometer. 2

d) Two long straight wires are at a distance of 75 cm. A current of 5·0 A is flowing in them in the same direction. Calculate the magnetic field produced due to one wire on the other. Find the value of the force on the 3 m length of the other wire. 2

5. किन्हीं **तीन** खण्डों के उत्तर दीजिये :

क) स्वप्रेरण को समझाइए एवं स्वप्रेरण गुणांक की परिभाषा दीजिए।

किसी कुण्डली में 0·1 सेकण्ड में धारा शून्य से बढ़कर 5·0 एम्पियर हो जाती है, जिससे 20 वोल्ट का प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न हो जाता है। कुण्डली का स्वप्रेरण गुणांक ज्ञात कीजि 2

ख) बोहर के परमाणवीय मॉडल की परिकल्पनाएँ लिखिए। 2

ग) डी-ब्रोगली तरंगदैर्घ्य का व्यंजक लिखिए। समान चाल से गतिशील इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन से सम्बद्ध डी-ब्रोगली तरंगदैर्घ्य का अनुपात

ज्ञात कीजिए। प्रोटॉन का द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान का 1840 गुना है। 2

घ) प्रकाश के विवर्तन की व्याख्या कीजिए। एक पतली झिर्री द्वारा पर्दे पर बने विवर्तन प्रतिरूप के तीव्रता वितरण का आरेख खींचिए। 2

5. Answer any *three* parts :

a) Explain self induction and define coefficient of self induction. In a coil, current increases from 0 to 5·0 A in 0·1 second and an

induced *emf* of 20 V is produced in it. Find the self inductance of the coil. 2

b) Write the postulates of the Bohr atomic model. 2

c) Write down the expression for the de Broglie wavelengths. Find the ratio of the de Broglie wavelength for the electron and proton moving with the same velocity. Mass of the proton is 1840 times the mass of an electron. 2

d) Explain diffraction of light. Draw intensity distribution curve in the diffraction pattern due to a narrow slit on a screen. 2

6. किन्हीं **तीन** खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) उचित परिपथ आरेख की सहायता से विभव नियंत्रक के रूप में जेनर डायोड की क्रिया विधि समझाइए। 2

ख) ताप बढ़ाने से किसी चालक के प्रतिरोध में वृद्धि दर्शाने वाला समीकरण लिखिए। इसके आधार पर प्रतिरोध के ताप गुणांक को

परिभाषित कीजिए। किसी फिलामेन्ट का $100°C$ पर प्रतिरोध 100 ओम तथा $400°C$ पर 200 ओम है। फिलामेन्ट के प्रतिरोध का ताप गुणांक की गणना कीजिए। 2

ग) संचार व्यवस्था का योजनाबद्ध आरेख खींचिए तथा इसके विभिन्न अवयवों का उल्लेख कीजिए। 2

घ) धातुओं में मुक्त इलेक्ट्रॉनों के श्रांतिकाल एवं अपवाह वेग को परिभाषित कीजिए। मुक्त इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग एवं विद्युत धारा में सम्बन्ध ज्ञात कीजिए। 2

6. Answer any *three* parts :

a) Explain the working of a Zener diode as a voltage regulator with the help of suitable circuit diagram. 2

b) Give the equation showing the increase in the resistance of a conductor with increase in temperature. On this basis define temperature coefficient of the resistance. The resistance of a filament is 100 Ω at 100°C

urn over

and 200 Ω at 400°C. Calculate temperature coefficient of the resistance of the filament. 2

c) Draw the schematic diagram of communication system and mention its different components. 2

d) Define relaxation time and drift velocity of free electrons in a metal. Find the relation between current and the drift velocity of the free electrons. 2

7. किन्हीं **दो** खण्डों के उत्तर दीजिये :

क) किसी प्रत्यावर्ती परिपथ में L, C और R श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। इस परिपथ का आरेख बनाइए। परिपथ की प्रतिबाधा एवं अनुनादी आवृत्ति के लिए सूत्र लिखिए। यदि परिपथ में लगा प्रत्यावर्ती विभव 300 वोल्ट हो, प्रेरण प्रतिघात 50 ओम, धारितीय प्रतिघात 50 ओम तथा ओमीय प्रतिरोध 10 ओम हों तो परिपथ की प्रतिबाधा तथा L, C व R के सिरों के बीच विभवान्तर ज्ञात कीजिए। 3

ख) किसी गोलीय पृष्ठ पर अपवर्तन का सूत्र लिखिए। इसकी सहायता से किसी पतले लेंस की फोकस दूरी हेतु सूत्र $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ की स्थापना कीजिए। 3

ग) किसी वैद्युत परिपथ के लिए किरचॉफ के नियमों का उल्लेख कीजिए। इसका प्रयोग कर व्हीटस्टोन सेतु के संतुलित अवस्था का सूत्र ज्ञात कीजिए। 3

7. Answer any *two* parts :

a) In an alternating circuit L, C and R are connected in series. Draw the diagram of this circuit. Give the formula for the impedance and resonant frequency of the circuit. If alternating potential applied to the circuit is 300 V, inductive reactance 50 Ω, capacitive reactance 50 Ω and ohmic resistance is 10 Ω, calculate the impedance of the circuit and

potential difference between the ends of L, C and R. 3

b) Give the formula for refraction at the curved surface. With the help of this establish the formula for focal length $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ for a thin lens. 3

c) Mention the Kirchhoff's laws for an electrical circuit. Using this, find the formula for the balanced condition of Wheatstone's bridge.

3

भौतिक स्थिरांक

Physical constants

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

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

373(XU) - 2,90,000