

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 32

अनुक्रमांक

नाम ..

151/2 373(IS)

2015

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।

55564

[Turn over

373(IS)

2

upboardonline.com

- 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। upboardonline.com

- 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.

55564

- 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) निर्वात की वैद्युतशीलता का मात्रक है

i) कूलॉम²/न्यूटन-मीटर²

ii) न्यूटन-वोल्ट/मीटर²

iii) न्यूटन-मीटर²/कूलॉम²

iv) न्यूटन/कूलॉम। 1

ख) पृथ्वी तल के किसी निश्चित स्थान पर, पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्ध्वाधर घटक, क्षैतिज घटक का $\sqrt{3}$ गुना है। इस स्थान पर नति कोण है

i) 0° ii) 30°

iii) 45° iv) 60° 1

ग) यदि किसी माध्यम से निर्वात में सम्पूर्ण आंतरिक परावर्तन के लिये क्रांतिक कोण 30° है तो माध्यम में प्रकाश का वेग है

upboardonline.com

i) 3×10^8 मी/से

ii) 1.5×10^8 मी/से

iii) 6×10^8 मी/से

iv) 4.5×10^8 मी/से। 1

घ) शुद्ध जर्मेनियम में कौन अपद्रव्य परमाणु मिश्रित कर दे कि यह एक p -टाइप अर्द्धचालक हो जाय ?

i) फास्फोरस ii) एन्टीमनी

iii) एल्युमिनियम iv) बिस्मथ। 1

ङ) एक रेडियोएक्टिव पदार्थ का क्षय नियतांक 3.465×10^{-4} प्रति वर्ष है। इसकी लगभग अर्द्ध आयु है

i) 2000 वर्ष

ii) 2400 वर्ष

iii) 2600 वर्ष

iv) 6300 वर्ष। 1

1. Answer *all* the parts :

a) The unit of electrical permittivity of free space is

i) coulomb² / newton-metre²

ii) newton-volt/metre²

iii) newton-metre² / coulomb²
upboardonline.com

iv) newton / coulomb. 1

b) At a certain place on earth's surface, the vertical component of earth's magnetic field is $\sqrt{3}$ times of the horizontal component of earth's magnetic field. The angle of dip at this place is

i) 0° ii) 30°

iii) 45° iv) 60° 1

c) If the critical angle for the total internal reflection from a medium to vacuum is 30° , then the velocity of light in the medium is

- i) 3×10^8 m/s
 ii) 1.5×10^8 m/s
 iii) 6×10^8 m/s
 iv) 4.5×10^8 m/s. 1

d) The impure atom which is to be doped in pure Germanium to make it *p*-type semiconductor is

- i) phosphorus
 ii) antimony
 iii) aluminium
 iv) bismuth. 1

e) The decay constant for a radioactive substance is 3.465×10^{-4} per year. Its half-life period is approximately

upboardonline.com

- i) 2000 years
 ii) 2400 years
 iii) 2600 years
 iv) 6300 years. 1

2. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

upboardonline.com

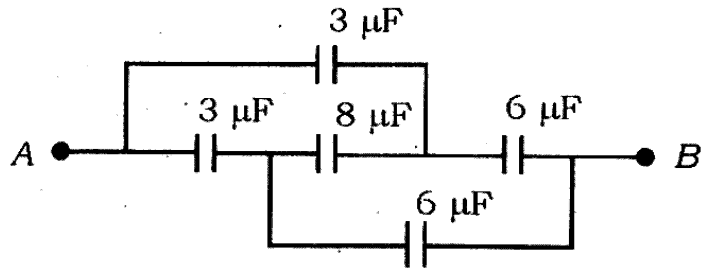
क) दिखाइये कि निर्वात में प्रकाश की चाल

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \text{ होती है।} \quad 1$$

ख) . दिये गये परिपथ में A और B बिन्दुओं के बीच

तुल्य धारिता ज्ञात कीजिए।

1



ग) एक सीधे लम्बे तार से 2.0 सेमी दूरी पर

चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता 10^{-6} टेस्ला है।

तार में वैद्युतधारा ज्ञात कीजिए।

1

घ) माड्यूलन से आप क्या समझते हैं ?

1

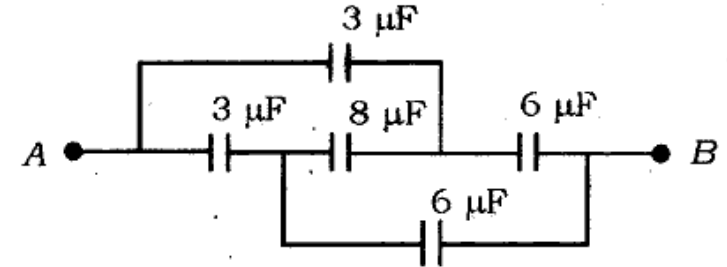
2. Answer any *three* parts : upboardonline.com

a) Show that speed of light in

vacuum is $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$. 1

b) Find equivalent capacitance

between points A and B in the given circuit. upboardonline.com 1



c) The magnetic field intensity at a

distance of 2.0 cm from a long

straight wire is 10^{-6} tesla. Find

the electric current in the wire. 1

d) What do you mean by modulation ? 1

3. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) कार्बन प्रतिरोधक के सिरों पर 50 वोल्ट विभवान्तर लगाया जाता है। प्रतिरोधक पर प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय वलयों के रंग क्रमशः लाल, पीला एवं नारंगी हैं। प्रतिरोधक में धारा का मान ज्ञात कीजिए। 1

ख) एक दूरदर्शन टावर की ऊँचाई 75 मीटर है। अधिकतम दूरी क्या है जो यह दूरदर्शन प्रसारण ग्रहण कर सकता है ? 1

ग) सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता के लिए व्यंजक लिखिए। सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता कैसे बढ़ायी जा सकती है ? 1

upboardonline.com

घ) विद्युत-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम का कौन भाग रेडार संचालन में प्रयोग होता है ? उनके तरंगदैर्घ्य की कोटि बताइए। 1

3. Answer any three parts :

a) A voltage of 50 volt is applied across a carbon resistor. The colours of first, second and third rings on the resistor are red, yellow and orange respectively. Find the value of current in the resistor. upboardonline.com 1

- b) A television tower has a height of 75 m. What is the maximum distance up to which this television transmission can be received? 1
- c) Write an expression for the resolving power of a microscope. How can the resolving power of a microscope be increased? 1
- d) Which part of electromagnetic spectrum is used in operating radar? Give order of their wavelengths. 1

4. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

upboardonline.com

- क) किसी वैद्युत-द्विध्रुव की अक्षीय स्थिति में किसी बिन्दु पर वैद्युत विभव का सूत्र स्थापित कीजिए। 2
- ख) एक चुम्बक के अक्षीय स्थिति में 10 सेमी दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता upboardonline.com 2.0×10^{-4} टेस्ला है। चुम्बक का चुम्बकीय आघूर्ण तथा उसके निरक्षीय स्थिति में 20 सेमी की दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता की गणना कीजिए। 2

- ग) जेनर डायोड क्या है ? एक परिपथ आरेख की सहायता से जेनर डायोड का उपयोग, वोल्टता नियंत्रक के रूप में समझाइए। 2
- घ) यंग के द्विक रेखा छिद्र प्रयोग में स्लिटें 0.28 मिमी दूरी पर हैं और पर्दा 1.4 मीटर दूर रखा है। केन्द्रीय दीप्त-फ्रिज और चौथी दीप्त फ्रिज के बीच की दूरी 1.2 सेमी है। प्रयोग में प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य एवं दीप्त फ्रिज की चौड़ाई ज्ञात कीजिए। 2

4. Answer any *three* parts : upboardonline.com
- a) Derive an expression for the electric potential at a point on the axis of an electric dipole. 2.
- b) The magnetic field intensity at a point 10 cm away from a magnet in end on position is upboardonline.com 2.0×10^{-4} tesla. Calculate the magnetic moment of magnet and intensity of magnetic field in broad side on position of the magnet at a distance of 20 cm. 2

c) What is Zener diode ? With the help of a circuit diagram, explain the use of Zener diode as a voltage stabilizer. 2

d) In Young's double slit experiment, the slits are at a distance of 0.28 mm and screen is placed at 1.4 m away. The distance between central bright fringe and fourth bright fringe is 1.2 cm. Determine the wavelength of light used in the experiment and bright fringe width. 2

5. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिये :

क) OR गेट के लिए लॉजिक प्रतीक, बूलियन व्यंजक तथा सत्यता सारणी दीजिए। 2

ख) प्रकाश वैद्युत प्रवाह पर एक प्रयोग में निम्न प्रेक्षण प्राप्त होते हैं :

i) आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य

$$= 1.98 \times 10^{-7} \text{ मीटर}$$

ii) संस्तब्ध विभव = 2.5 वोल्ट।

फोटोइलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा तथा धातु का कार्य फलन ज्ञात कीजिए। 2

ग) हाइड्रोजन उत्सर्जन स्पेक्ट्रम में लाइमन श्रेणी का बनना, ऊर्जा स्तर आरेख के आधार पर समझाइए। लाइमन श्रेणी की प्रथम रेखा की तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए। 2

घ) पोलैराइड क्या है ? पोलैराइड द्वारा कैसे ज्ञात किया जा सकता है कि कोई प्रकाश पुंज अध्रुवित, पूर्णतः ध्रुवित अथवा आंशिक ध्रुवित है ? upboardonline.com 2

5. Answer any *three* parts :

a) Give the logic symbol, Boolean expression and truth table for OR gate. 2

b) In an experiment on photoelectric emission following observations are obtained :

i) Wavelength of incident light

$$= 1.98 \times 10^{-7} \text{ m}$$

ii) Stopping potential = 2.5 volt.

Find maximum kinetic energy of photoelectrons and the work function of the metal. 2

c) Explain the formation of Lyman series in hydrogen emission spectrum with the help of energy level diagram. Calculate the wavelength of the first line of Lyman series. 2

- d) What is a Polaroid ? How can it be used to determine whether a beam of light is unpolarised, plane polarised or partially polarised ? 2

upboardonline.com

6. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

- क) एक समान आवेशित गोलीय कोश के कारण उसके पृष्ठ के किसी बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 2

upboardonline.com

- ख) मुक्त इलेक्ट्रॉनों के अनुगमन वेग से आप क्या समझते हैं ? ताँबे में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या घनत्व 8.5×10^{28} / मीटर³ है। 0.2 मीटर लम्बाई तथा 1 मिमी² परिच्छेद क्षेत्रफल के

ताँबे के तार से होकर प्रवाहित धारा का मान ज्ञात कीजिए जबकि 4 वोल्ट की एक बैटरी जुड़ी है। तार में इलेक्ट्रॉनों की गतिशीलता 4.5×10^{-6} मी²/वोल्ट.सेकण्ड है। 2

- ग) अन्योन्य प्रेरण गुणांक की परिभाषा दीजिए तथा इसका मात्रक लिखिए।

जब एक प्राथमिक कुण्डली में धारा शून्य से 2.0 एम्पीयर, 300 मिली सेकण्ड में परिवर्तित की जाती है तो द्वितीयक कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल 0.80 वोल्ट है। दोनों कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरण गुणांक की गणना कीजिए। 2

घ) नाभिकीय विखण्डन क्या है ? इसे प्रदर्शित

करने का एक समीकरण दीजिए।

upboardonline.com

एक U^{235} नाभिक के विखण्डन से

150 मिलीयन इलेक्ट्रॉन-वोल्ट ऊर्जा उत्पन्न

होती है। एक रिएक्टर 4.8 मेगावाट शक्ति दे

रहा है। रिएक्टर में प्रति सेकण्ड विखण्डित हो

रहे नाभिकों की संख्या की गणना कीजिए। 2

6. Answer any three parts : upboardonline.com

a) Derive an expression for the

electric field intensity due to

uniformly charged spherical shell

at a point on its surface. 2

b) What do you mean by drift velocity

of free electrons ? The number

density of free electrons in copper

is $8.5 \times 10^{28}/m^3$. Find the

current flowing through a copper

wire of length 0.2 m and area of

cross-section 1 mm^2 , when

connected to a battery of 4 volt.

The electron mobility is

$4.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{volt}\cdot\text{sec}$ in the wire.

2

- c) Define coefficient of mutual induction and write its unit. When the current in a primary coil is changed from zero to 2.0 ampere in 300 millisecond then the *e.m.f.* induced in secondary coil is 0.80 volt. Calculate the mutual inductance between the two coils.

upboardonline.com

2

- d) What is nuclear fission ? Give one equation to represent it. An energy of 150 MeV is produced by fission

of one U^{235} nucleus. A reactor is giving out 4.8 megawatt of power. Calculate the number of nuclei undergoing fission per second in the reactor.

2

7. किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये :

- क) विभवमापी का सिद्धान्त समझाइए। किसी सेल का आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात करने के लिए इसे कैसे उपयोग में लाया जाता है ? आवश्यक सूत्र व्युत्पादित कीजिए।

3

ख) वाटहीन धारा से आप क्या समझते हैं ? एक
upboardonline.com

प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में 100 हर्ट्ज आवृत्ति

पर सप्लाई विभवान्तर 80 वोल्ट है। एक

संधारित्र को श्रेणीक्रम में 10 ओम प्रतिरोधक

के साथ इस परिपथ में जोड़ा जाता है तो

परिपथ का शक्ति गुणांक 0.5 हो जाता है। इस

संधारित्र की धारिता ज्ञात कीजिए। 3

upboardonline.com

ग) सम्पर्क में रखे दो पतले लेंसों की संयुक्त

फोकस दूरी के लिए सूत्र निगमित कीजिए।

10 सेमी फोकस दूरी का एक उत्तल लेंस

20 सेमी फोकस दूरी के एक अवतल लेंस के

सम्पर्क में रखा है। एक वस्तु और पर्दे के बीच

की दूरी 100 सेमी है। यदि इस लेंस के संयोग

को वस्तु तथा पर्दे के बीच दो स्थितियों में रखने

पर वस्तु का स्पष्ट प्रतिबिम्ब पर्दे पर प्राप्त होता

है तो संयुक्त लेंस की इन दोनों स्थितियों के

बीच की दूरी ज्ञात कीजिए। 3

7. Answer any *two* parts : upboardonline.com

- a) Explain the principle of a potentiometer. How is it used to measure internal resistance of a cell ? Derive the formula used. 3
- b) What is meant by wattless current ? The supply voltage in an alternating current circuit is 80 volt at a frequency of 100 hertz. When a capacitor is connected in series with 10 ohm resistor in this circuit, the power factor of the circuit becomes 0.5. Find the capacity of this capacitor.

upboardonline.com

3

- c) Derive an expression for combined focal length of two thin lenses kept in contact.

A convex lens of focal length 10 cm is kept in contact with a concave lens of focal length 20 cm. The distance between the object and screen is 100 cm. If this lens combination is kept in two positions between object and screen, a distinct image of the object is formed on the screen for the two positions, then calculate the distance between the two positions of the lens combination.

3

भौतिक स्थिरांक

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

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

प्लांक नियतांक $h = 6.6 \times 10^{-34}$ जूल.से

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

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

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

रिडबर्ग नियतांक $R = 1.097 \times 10^7$ /मी

पृथ्वी की त्रिज्या $R_e = 6.4 \times 10^6$ मी।

upboardonline.com

Physical constants

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

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

Planck's constant $h = 6.6 \times 10^{-34}$ joule.sec.

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

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N-m}^2/\text{coulomb}^2$$

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

Rydberg constant $R = 1.097 \times 10^7$ /m

Radius of earth $R_e = 6.4 \times 10^6$ m.

373(IS) - 2,50,000