

अनुक्रमांक

नाम

151/2 373(FU)

2018

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 :

इस प्रश्न पत्र में कुल सात प्रश्न हैं।

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

[Turn over

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

iv) प्रश्नों के अंक उनके सम्मुख लिखे हैं।

v) आंकिक प्रश्नों में आवश्यक हो तो प्रश्न पत्र
के अंत में दिये गये भौतिक नियतांकों का
प्रयोग करें।

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 :

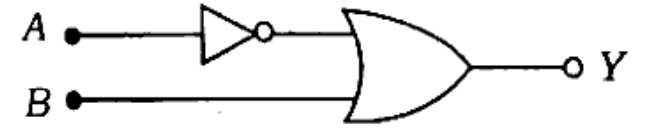
क) 10 kHz आवृत्ति तथा 10 V शिखर वोल्टता के संदेश सिगनल का उपयोग किसी 1 MHz आवृत्ति तथा 20 V शिखर वोल्टता की वाहक तरंगों को मॉडुलित करने में किया गया है। उत्पन्न पार्श्व बैंड की आवृत्तियाँ होंगी

- i) 1000 kHz तथा 900 kHz
- ii) 1010 kHz तथा 990 kHz
- iii) 1010 kHz तथा 1020 kHz
- iv) 11 MHz तथा 9 MHz. 1

ख) किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ की विघटन दर 320 प्रति सेकण्ड है। 90 मिनट पश्चात विघटन दर 40 प्रति सेकण्ड गिर जाती है। पदार्थ की अर्ध आयु है

- i) 30 मिनट
- ii) 45 मिनट
- iii) 60 मिनट
- iv) 75 मिनट। 1

ग) दिए गए लॉजिक गेटों के संयोजन का वुलियन व्यंजक है



- i) $Y = A + \bar{B}$
- ii) $Y = \overline{A + B}$
- iii) $Y = \bar{A} + \bar{B}$
- iv) $Y = \bar{A} + B$. 1

घ) किसी धातु पृष्ठ से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन का अधिकतम वेग दो गुना हो जाता है जब आपतित प्रकाश की आवृत्ति ν को दो गुना करते हैं। धातु का कार्य फलन है

- i) शून्य
- ii) $\frac{h\nu}{3}$
- iii) $\frac{2h\nu}{3}$
- iv) $\frac{h\nu}{2}$. 1

- ड) किसी सघन माध्यम में क्रांतिक कोण व्यक्त होता है :

$$i_c = \tan^{-1}\left(\frac{5}{7}\right)$$

सघन माध्यम का अपवर्तनांक विरल माध्यम के सापेक्ष है

- i) 1.4 ii) 1.6
iii) $\frac{\sqrt{74}}{5}$ iv) $\frac{\sqrt{74}}{7}$ 1

1. Answer all the parts :

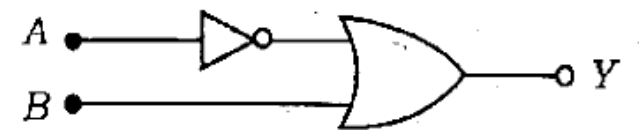
- a) A message signal of 10 kHz frequency and peak voltage of 10 V, is used to modulate carrier waves of 1 MHz frequency and 20 V peak voltage. The side band frequencies produced will be

- i) 1000 kHz and 900 kHz
ii) 1010 kHz and 990 kHz
iii) 1010 kHz and 1020 kHz
iv) 11 MHz and 9 MHz. 1

- b) The count rate for a radioactive material is 320 per second. Ninety minutes later, the count rate falls to 40 per second. The half-life of the material is

- i) 30 min
ii) 45 min
iii) 60 min
iv) 75 min. 1

- c) The Boolean expression for the given combination of logic gates, is



- i) $Y = A + \bar{B}$
ii) $Y = \overline{A + B}$
iii) $Y = \bar{A} + \bar{B}$
iv) $Y = \bar{A} + B$ 1

d) The maximum velocity of the emitted electrons from a metal surface is doubled, when the frequency ν of the incident light is doubled. The work function of the metal is

- i) zero ii) $\frac{h\nu}{3}$
 iii) $\frac{2h\nu}{3}$ iv) $\frac{h\nu}{2}$ 1

e) Critical angle in a denser medium is expressed by —

$$i_c = \tan^{-1}\left(\frac{5}{7}\right)$$

Refractive index of denser medium with respect to the rarer medium is

- i) 1.4 ii) 1.6
 iii) $\frac{\sqrt{74}}{5}$ iv) $\frac{\sqrt{74}}{7}$ 1

2. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक के लिए धारा-लाभ 59 है। यदि उत्सर्जक धारा 6.0 mA हो तब आधार धारा ज्ञात कीजिए। 1

ख) एक रेडियोएक्टिव नाभिक $Z^X A$ तीन α -कणों तथा पाँच β -कणों का उत्सर्जन करता है। प्राप्त नाभिक में न्यूट्रॉन तथा प्रोटॉन की संख्याओं में अनुपात ज्ञात कीजिए। 1

ग) 3 MeV ऊर्जा वाले फोटॉन का सर्वेग ज्ञात कीजिए। <https://www.upboardonline.com> 1

घ) प्रकाश का प्रकीर्णन क्या है ? 1

2. Answer any *three* parts :

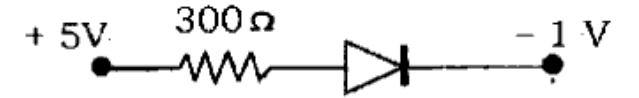
a) The current gain for a common emitter amplifier is 59. If the emitter current is 6.0 mA, then find the base current. 1

- b) A radioactive nucleus Z^{X^A} emits 3 α -particles and 5 β -particles. Find out the ratio of number of neutrons to that of protons in the product nucleus. 1
- c) Find out the momentum of a photon of 3 MeV energy. 1
- d) What is scattering of light ? 1

3. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

- क) दो धातुओं A व B के कार्य फलन क्रमशः 2eV तथा 4eV हैं। धातुओं की देहली तरंग-दैर्घ्यों में क्या अनुपात है ? 1
- ख) यदि हाइड्रोजन परमाणु की प्रथम कक्षा की त्रिज्या 0.52\AA हो, तब पाँचवीं कक्षा की त्रिज्या कितनी होगी ? 1

- ग) दिये गये p - n सन्धि डायोड से प्रवाहित धारा की गणना कीजिए :

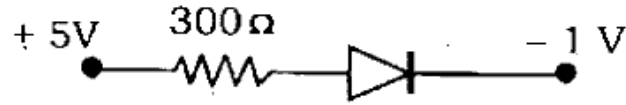


- घ) यंग के द्वि-स्लिट प्रयोग में फ्रिज की चौड़ाई β प्राप्त होती है। सम्पूर्ण प्रयोग को जल ($n = \frac{4}{3}$) में रखने पर फ्रिज की चौड़ाई क्या हो जायेगी ? 1

3. Answer any three parts :

- a) Work functions of two metals A and B are 2eV and 4eV respectively. What is the ratio of the threshold wavelengths of the metals ? 1
- b) If radius of the first orbit of hydrogen atom is 0.52\AA , then what will be the radius of the fifth orbit ? 1

- c) Calculate the current flowing through the given $p-n$ junction diode.



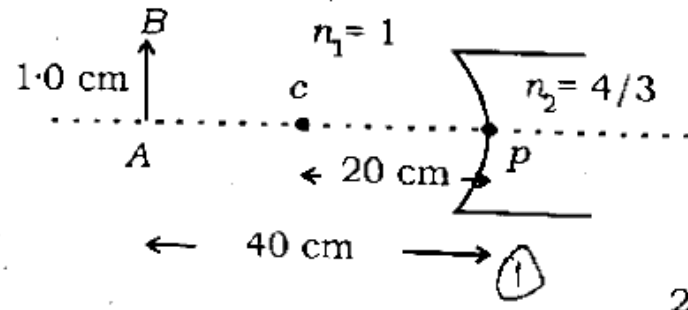
1

- d) In Young's double slit experiment, the fringe width obtained is β . What will be the fringe width, when the whole experiment is placed in water ($n = \frac{4}{3}$) ?

1

4. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

- क) दिए गए चित्र की सहायता से वस्तु AB के प्रतिबिम्ब की स्थिति तथा उसकी लम्बाई ज्ञात कीजिए :



2

- ख) नाभिकीय बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लीऑन तथा परमाणु द्रव्यमान संख्या के बीच ग्राफ खींचिए। ग्राफ की सहायता से महत्वपूर्ण प्राप्त तथ्यों को समझाइए।

2

- ग) $n-p-n$ सिलिकन ट्रांजिस्टर का निवेशी प्रतिरोध 665Ω है। आधार धारा में $15 \mu A$ का परिवर्तन करने पर संग्राहक धारा में $2 mA$ का परिवर्तन होता है। ट्रांजिस्टर का उपयोग उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक के रूप में किया जाता है, जिसका लोड प्रतिरोध $5 k\Omega$ है। प्रवर्धक का वोल्टेज लाभ ज्ञात कीजिए।

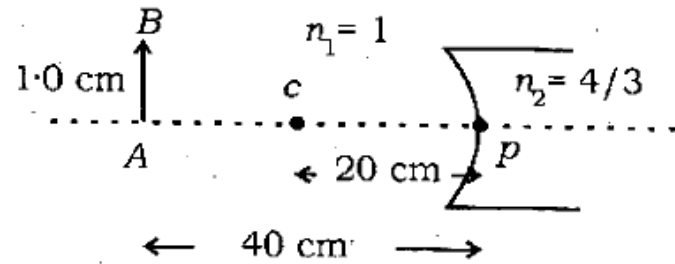
2

- घ) आकाश तरंग संचरण की आवृत्ति परास लिखिए। समझाइए कि इन तरंगों का संचरण कितने प्रकार से किया जाता है।

2

4. Answer any three parts :

- a) Find out the position of image of the object AB and its length with the help of the given diagram. 2



- b) Sketch the graph between nuclear binding energy per nucleon and atomic mass number. Explain the significant conclusions obtained from the graph. 2
- c) The input resistance of an $n-p-n$ silicon transistor is $665\ \Omega$. Its base current is changed by

$15\ \mu\text{A}$, which results in the change in collector current by 2 mA . This transistor is used as a common emitter amplifier with a load resistance of $5\text{ k}\Omega$. Find out the voltage gain of the amplifier. 2

- d) Write the frequency range of space wave propagation. Explain, how many ways are there for the propagation of these waves. 2

5. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिये :

- क) NAND गेट द्वारा AND गेट किस प्रकार बनाया जाता है ? इसकी सत्यता सारणी बनाइए तथा बूलियन व्यंजक लिखिए। 2

ख) नाभिकीय संलयन प्रक्रिया क्या है ? यदि दो ड्यूट्रॉन के संलयन से हीलियम नाभिक प्राप्त होता है तब विमुक्त ऊर्जा की गणना कीजिए। इनकी बन्धन ऊर्जाएँ क्रमशः 2.2 MeV तथा 28 MeV हैं। 2

ग) 1.5×10^8 मी/से की चाल से गतिमान इलेक्ट्रॉन की दी ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य, फोटॉन की तरंगदैर्घ्य के बराबर है। इलेक्ट्रॉन तथा फोटॉन की गतिज ऊर्जाओं में अनुपात ज्ञात कीजिए। 2

घ) उर्ध्व दिशा में एक समतल ध्रुवित प्रकाश की तीव्रता 10 वाट/मी² है। यह एक ऐसे पोलैराइड से गुजरता है जिसकी संचरण अक्ष उर्ध्व से 30° कोण पर है। निर्गत प्रकाश पुंज एक दूसरे पोलैराइड से गुजरता है, जिसकी

संचरण अक्ष उर्ध्व से 90° कोण पर है। ज्ञात कीजिए :

- प्रथम पोलैराइड से निर्गत प्रकाश की तीव्रता (1)
- द्वितीय पोलैराइड से निर्गत प्रकाश की तीव्रता। 2

5. Answer any three parts :

- How is AND gate made by NAND gate ? Prepare its truth table and write its Boolean expression. 2
- What is the nuclear fusion process ? If helium nucleus is produced due to the fusion of two deuterons, then calculate the released energy. Their binding energies are 2.2 MeV and 28 MeV respectively. 2

c) The de Broglie wavelength of electron, moving with a speed of $1.5 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$, is equal to the wavelength of photon. Find out the ratio of the kinetic energies of electron and photon. 2

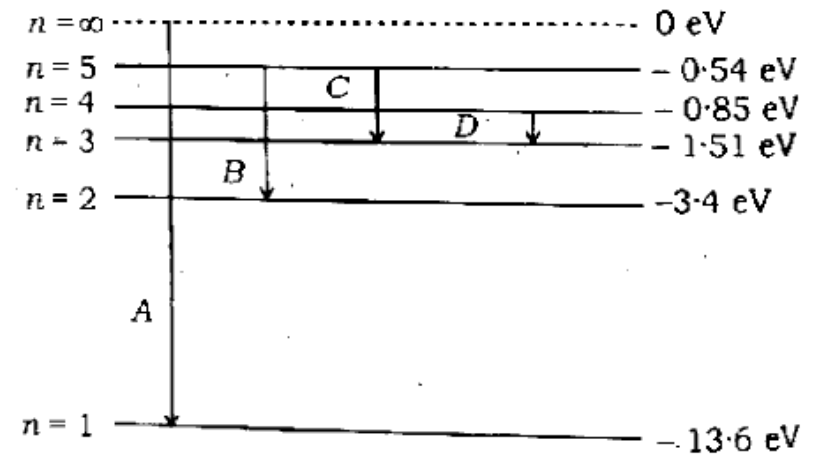
d) Intensity of a plane polarised light in vertical direction is 10 watt/m^2 . It is passed through a polaroid, whose transmission axis is 30° from the vertical. The transmitted light beam is passed through a second polaroid, whose transmission axis is 90° from the vertical. Find —

i) intensity of the transmitted light through the first polaroid.

ii) intensity of the transmitted light through the second polaroid. 2

6. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) हाइड्रोजन परमाणु के ऊर्जा स्तरों को चित्र में प्रदर्शित किया गया है। संक्रमण A, B, C तथा D हाइड्रोजन परमाणु के उत्सर्जन स्पैक्ट्रम के किन श्रेणियों को प्रदर्शित करते हैं ? (P)



ख) एक स्लिट द्वारा प्रकाश के विवर्तन प्रतिरूप में केन्द्रीय उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई का सूत्र प्राप्त कीजिए। 2

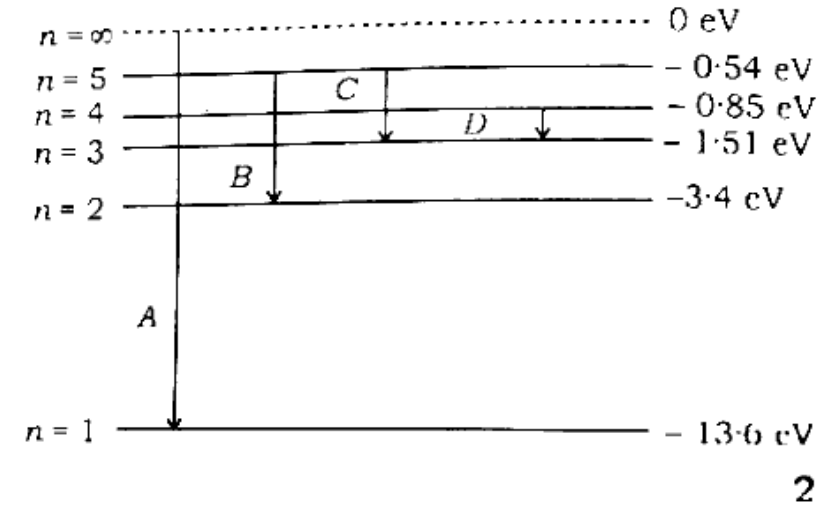
ग) $n-p-n$ ट्रांजिस्टर दोलित्र की भाँति कैसे कार्य करता है ? परिपथ चित्र द्वारा समझाइए। 2

घ) दो प्रकाश तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात x है। तरंगों के अध्यारोपण से उत्पन्न परिणामी तरंग की अधिकतम व न्यूनतम तीव्रताओं में अनुपात ज्ञात कीजिए। प्रकाश के व्यतिकरण की आवश्यक शर्तें क्या हैं ? 2

6. Answer any *three* parts :

a) The energy levels of hydrogen atom have been shown in the figure. Which series of the emission

spectrum of hydrogen represent the transitions A, B, C and D ?



b) Obtain the formula of angular width of central maxima in the diffraction pattern of light by a single slit. 2

c) How does $n-p-n$ transistor work as an oscillator ? Explain with the help of a circuit diagram. 2

- d) The ratio of the intensities of two light waves is x . Find out the ratio of maximum and minimum intensities of the resultant wave due to the superposition of the waves. What are the necessary conditions of interference of light ?

2

7. किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये :

~~क)~~ खगोलीय दूरदर्शी का नामांकित किरण आरेख घनाइए तथा इसकी आवर्धन क्षमता का सूत्र ज्ञात कीजिए, जब अन्तिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता हो।

3

~~ख)~~ रदरफोर्ड के α -कण प्रकीर्णन के प्रयोग से परमाणु की संरचना के लिए क्या सूचनाएँ प्राप्त हुईं ?

एक α -कण V वोल्ट विभवान्तर से त्वरित होकर किसी नाभिक से टकराता है। यदि नाभिक की परमाणु संख्या Z हो, तो सिद्ध कीजिए कि α -कण की नाभिक से निकटतम दूरी है :

$$r_0 = 14 \cdot 4 \left(\frac{Z}{V} \right) \text{ \AA.} \quad \textcircled{1} \quad 3$$

~~ग)~~ एक वस्तु को पर्दे से 75 सेमी की दूरी पर रखा जाता है। 12 सेमी फोकस दूरी वाले उत्तल लेन्स को कहाँ रखा जाए ताकि वस्तु का प्रतिबिम्ब पर्दे पर प्राप्त हो जाए ? प्रतिबिम्ब का आवर्धन भी ज्ञात कीजिए।

3

7. Answer any two parts :

- a) Draw a labelled ray diagram of an astronomical telescope and obtain the formula of its magnifying power, when final image is at the least distance of the distinct vision.

3

- b) What information are obtained regarding the structure of atom by Rutherford's α -particle scattering experiment?

An α -particle is accelerated by potential difference of V volt, strikes a nucleus. If atomic number of the nucleus is Z , then prove that the distance of the closest approach of the α -particle from the nucleus is

$$r_0 = 14.4 \left(\frac{Z}{V} \right) \text{ \AA.} \quad 3$$

- c) An object is placed at a distance of 75 cm from a screen. Where should a convex lens of 12 cm focal length be placed so as to obtain an image of the object on the screen? Also find the magnification of image. 3

भौतिक नियतांक

निर्वात में प्रकाश की चाल, $c = 3 \times 10^8$ मी/से
इलेक्ट्रॉन पर आवेश, $e = 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम
इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ किग्रा

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

1 amu = 931 MeV.

Physical constants

Speed of light in vacuum, $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

Charge on electron, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

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

Planck's constant, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$

1 amu = 931 MeV.

373(FU) - 3,10,000

<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