

विषय- भौतिक-विज्ञान

(द्वितीय-प्रश्नपत्र)

कक्षा- 12th

मूद्रित पृष्ठों की संख्या : 31

अनुक्रमांक . [REDACTED]

नाम [REDACTED]

151/2 373(RH)

2017

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।

748539 [Turn over

373(RH)

2

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) आंशिक प्रश्नों में प्रश्नपत्र के अन्त में दिये गये भौतिक स्थिराकों का आवश्यकतानुसार प्रयोग कीजिए।

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

748539

3

373(RH)

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.

748539

[Turn over

1. सभी खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) एक पोलैरायड की पारदर्शी प्लेट उसी प्रकार को एक अन्य प्लेट पर इस प्रकार रखी है कि इनकी ध्रुवण दिशाओं के बीच 30° का कोण बनता है। प्लेटों के इस युग्म में से एक पर अध्रुवित प्रकाश आपतित होता है। निर्गत प्रकाश तथा आपतित अध्रुवित प्रकाश की तीव्रताओं का अनुपात होगा

- i) 1 : 4
- ii) 1 : 3
- iii) 3 : 4
- iv) 3 : 8.

1

ख) एक दूरदर्शी के अभिदृश्यक लेन्स का व्यास

0.1 मीटर है तथा प्रकाश की तरंगदैर्घ्य

600 नैनोमीटर है। दूरदर्शी की विभेदन सीमा

5

होगी लगभग

i) 7.32×10^{-4} रेडियन

ii) 6×10^{-5} रेडियन

iii) 7.32×10^{-6} रेडियन

iv) 6×10^{-2} रेडियन।

1

- ग) प्रकाश वैद्युत प्रयोग में निरोधी विभव V_0 तथा अपरिमित प्रकाश की आवृत्ति ν के बीच प्राप्त सीधे घाते पर एक सरल रेखा प्राप्त होती है जो ν अक्ष से θ कोण बनाती है। यदि पृष्ठ का कार्य फलन ϕ हो, तो $\tan \theta$ का मान होगा

i) $\frac{h}{e}$

ii) $\frac{e}{h}$

iii) $-\frac{\phi}{e}$

iv) $\frac{eh}{\phi}$

- घ) किसी नाभिक से γ -किरणें उत्सर्जित होने पर परिचलित होती है
- प्रोटॉन संख्या
 - न्यूट्रॉन संख्या
 - प्रोटॉन व न्यूट्रॉन दोनों की संख्या
 - न प्रोटॉन और न ही न्यूट्रॉन की संख्या।

- ड) $p-n$ संधि के अवक्षय क्षेत्र में होते हैं

- केवल इलेक्ट्रॉन
- केवल कोटर
- इलेक्ट्रॉन व कोटर दोनों
- इलेक्ट्रॉन व कोटर दोनों ही नहीं।

1. Answer all the parts :

a) A transparent polaroid plate is placed on a similar plate such that the angle between the directions of polarization is 30° . Unpolarized light is incident on one plate. The ratio of intensities of emergent light to that incident unpolarized light is

- i) 1 : 4
- ii) 1 : 3
- iii) 3 : 4
- iv) 3 : 8.

748539

b) The diameter of objective lens of a telescope is 0.1 m and wavelength of light used is 600 nm. The resolving limit of telescope is

- i) 7.32×10^{-4} radian
- ii) 6×10^{-5} radian
- iii) 7.32×10^{-6} radian
- iv) 6×10^{-2} radian.

1

748539

[Turn over

- c) In a photoelectric experiment graph is plotted between stopping potential V_s and frequency of incident light ν . A straight line is obtained which makes angle θ with ν -axis. If the work function of the surface is ϕ , $\tan\theta$ is given by

- i) $\frac{h}{e}$
- ii) $\frac{e}{h}$
- iii) $-\frac{\phi}{e}$
- iv) $\frac{eh}{\phi}$

1

748539

- d) On emission of γ -rays from a nucleus, change occurs in its
- i) proton number
 - ii) neutron number
 - iii) both proton and neutron numbers
 - iv) neither proton nor neutron number.

1

- e) In depletion layer of a $p-n$ junction, there exist
- i) only electrons
 - ii) only holes
 - iii) both electron and holes
 - iv) neither electrons nor holes.

1

748539

[Turn over

2. किसी तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) समान वेग से गतिशील इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉन में

किसकी de ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य अधिक होगी ?

कारण बताइए।

1

ख) एक लेंस जिसकी क्षमता $+2D$ है,

$-1D$ क्षमता वाले दूसरे लेंस के साथ युग्म

बनाता है। युग्म की तुल्य फोकस दूरी क्या

होगी ?

1

ग) मोड्यूलन गुणांक की परिभाषा दीजिए।

1

घ) n -टाइप सिलिकॉन अर्द्धचालक बनाने के लिए

शुद्ध सिलिकॉन में कौन-सा अपद्रव्य मिलाना

चाहिये ? इस अपद्रव्य तत्व की संयोजकता

क्या होगी ?

1

2. Answer any *three* parts :

a) For an electron and a proton,

travelling with same velocity which

particle has larger de Broglie

wavelength ? Give reason.

1

b) A lens whose power is + 2D makes

a combination with another lens of

power -1D. What is the equivalent

focal length of the combination ? 1

c) What is modulation index ? 1

d) Which impurity should be added

in pure silicon to make it *n*-type

silicon semi-conductor ? What is

the valency of this doped element ?

1

3. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) एक f फोकस दूरी वाले अवतल दर्पण के

मुख्य अक्ष पर ध्रुव से $2f$ की दूरी पर 6 सेमी

लम्बी वस्तु अक्ष के लम्बवत् रखी है। प्रतिबिम्ब

कहाँ बनेगा तथा उसकी लम्बाई कितनी होगी ?

1

ख) प्रिज्म के पदार्थ की वर्ण विक्षेपण क्षमता की

परिभाषा दीजिए। 1

ग) मानव नेत्र की समंजन क्षमता क्या होती है ?

समझाइए। 1

- घ) एक धातु सतह पर हरा प्रकाश डालने पर इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन होता है किन्तु पीले रंग का प्रकाश डालने पर नहीं। क्या नीले रंग का प्रकाश डालने पर इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन होगा ? कारण भी बताइए। 1

3. Answer any *three* parts :

- a) An object of length 6 cm is placed on the axis of a concave mirror of focal length f , at distance $2f$ from the pole and normal to the axis. What is the length of the image and where is it formed ? 1

748539

- b) Define dispersive power of the material of a prism. 1
- c) Explain the meaning of 'power of accommodation' of human eye. 1
- d) Electrons are emitted when green light falls on a metal surface but not when yellow light is used. Will there be electron emission with blue light ? Give reason also. 1

4. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

- क) संचार व्यवस्था के मुख्य अवयव कौन-कौन से हैं ? एक ब्लाक आरेख द्वारा प्रदर्शित कीजिए। 2

748539

[Turn over

ख) OR, AND, NAND तथा NOR गेट के लॉजिक प्रतीक दर्शाए तथा बूलियन व्यंजक लिखिए। 2

ग) परमाणु द्रव्यमान मात्रक (a.m.u.) को परिभाषा दीजिए। इसका मान किलोग्राम तथा MeV में व्यक्त कीजिए। 2

घ) ब्रुस्टर का नियम क्या है ? एक समतल पारदर्शी माध्यम पर 60° के कोण पर आपतित होने पर परावर्तित प्रकाश पूर्णतः समतल ध्रुवित हो जाता है। माध्यम का अपवर्तनांक तथा अपवर्तन कोण ज्ञात कीजिए। 2

4. Answer any *three* parts :

- What are the main components of a communication system ? Show them by using a block diagram. 2
- Draw the logic symbols and write Boolean expressions for OR, AND, NAND and NOR gates. 2
- Define atomic mass unit (a.m.u.). Express its value in kg and MeV. 2
- What is Brewster's law ? For light incident at 60° angle of incidence on plane transparent medium, reflected light is completely plane polarized. Find the refractive index of the medium and angle of refraction. 2

5. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) क्रान्तिक कोण की परिभाषा दीजिए। पानी तथा

काँच के अपवर्तनांक क्रमशः $\frac{4}{3}$ तथा $\frac{3}{2}$ हैं।

काँच से पानी पर आपतित प्रकाश किरण के

लिये क्रान्तिक कोण का मान ज्ञात कीजिए। 2

ख) किसी उतल या अवतल गोलीय पृष्ठ पर

आपतित प्रकाश के अपवर्तन के लिये सूत्र

$\frac{n}{v} - \frac{1}{u} = \frac{n-1}{R}$ स्थापित कीजिए। n पदार्थ

का वायु के सापेक्ष अपवर्तनांक तथा R गोलीय

तल की त्रिज्या है।

2

ग) किसी ऐसे प्रयोग का वर्णन कीजिए जिसे

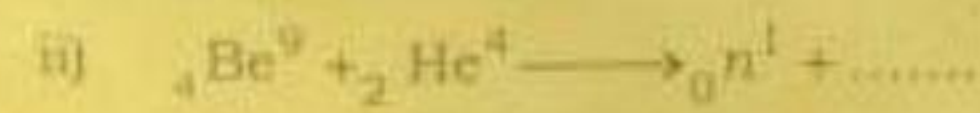
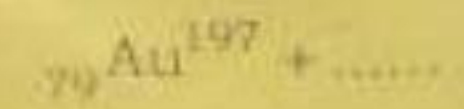
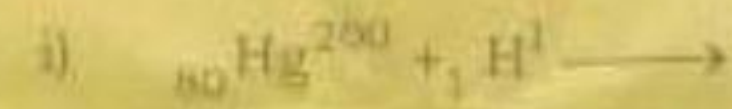
प्रकाश की कणात्मक प्रकृति द्वारा ही समझाया

जा सकता है, तरंग प्रकृति से नहीं। प्रयोग के

परिणामों की व्याख्या कीजिए।

2

घ) निम्नलिखित समीकरणों को पूरा कीजिए :



2

5. Answer any three parts :

- a) Define critical angle. The refractive indices of water and glass are $\frac{4}{3}$ and $\frac{3}{2}$ respectively. Find the critical angle for light ray incident from glass on water. 2

- b) Obtain the formula

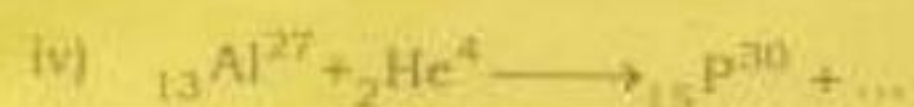
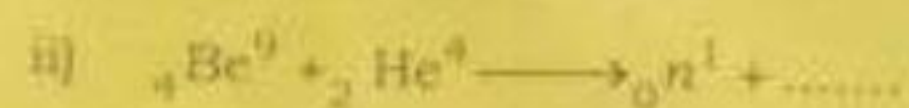
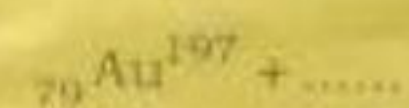
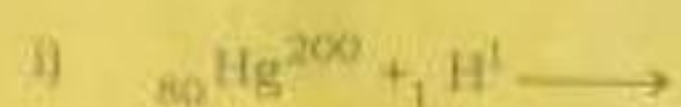
$$\frac{n}{v} - \frac{1}{u} = \frac{n-1}{R}$$

for refraction of light incident on a convex or concave spherical surface. n is the refractive index of the medium in relation to air. R is the radius of spherical surface. 2

748539

- c) Describe an experiment which can be explained only by particle nature of light and not by wave nature. Explain the results of the experiment. 2

- d) Complete the following equations :



2

748539

[Turn over

6. किन्हीं तीन खण्डों के उत्तर दीजिए :

क) 2×10^5 हर्ट्ज आवृत्ति तथा अधिकतम वोल्टेज 60 वोल्ट के चार्ज तरंग को श्रव्य तरंग $e_m = 30 \sin 2\pi \times 2500t$ वोल्ट द्वारा माडुलित किया जाता है। ज्ञात कीजिए

i) माडुलन प्रतिशतता

ii) माडुलित तरंग के घटकों की आवृत्ति। 2

ख) जेनर डायोड क्या होता है ? इसको वोल्टेज रेगुलेशन में किस प्रकार प्रयोग करते हैं ? परिपथ आरेख बनाकर समझाइए। 2

ग) खगोलीय दूरदर्शी द्वारा अंतिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट

दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनने का किरण

आरेख बनाइए। एक खगोलीय दूरदर्शी की

आवर्धन क्षमता 15 है तथा अभिदृश्यक लेंस व

नेत्रिका के बीच की दूरी 80 सेमी है। यदि दोनों

लेंस उत्तल हों तो उनको अलग-अलग फोकस

दूरी की गणना कीजिए। 2

घ) $n-p-n$ ट्रांजिस्टर का दोलित्र के रूप में

प्रयोग परिपथ बनाकर समझाइए। 2

6. Answer any three parts :-

- a) Carrier wave of frequency 2×10^5 Hz and peak voltage 60 volt is modulated by audio wave

$$e_m = 30 \sin 2\pi \times 2500t \text{ volt.}$$

Find :-

- i) modulation percentage
- ii) frequency of components of modulated wave. 2

- b) What is a Zener diode ? How is it used in voltage regulation ?

Explain with a circuit diagram. 2

748539

- c) Draw a ray diagram of an astronomical telescope by showing final image at the least distance of the distinct vision. The magnifying power of an astronomical telescope is 15 and distance between objective lens and eye-piece is 80 cm. If both lenses are convex, find the focal length of each lens. 2
- d) Explain the use of an $n-p-n$ transistor as an oscillator with the help of a circuit diagram. 2

748539

[Turn over

7. किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये :-

क) हाइड्रोजन परमाणु के लिये ऊर्जा-स्तर आरेख प्रदर्शित कीजिए। इसके स्पेक्ट्रम में लाइमन, बाल्मर तथा पाश्चन श्रेणियों की उत्पत्ति की व्याख्या कीजिए। इनमें से कौन-सी श्रेणी स्पेक्ट्रम के दृश्य भाग में मिलती है ? 3

ख) हाइगेन्स के तरंग संचरण सम्बन्धी सिद्धान्त को समझाइए। तरंगार्णों की अवधारणा के उपयोग द्वारा समतल पृष्ठों पर प्रकाश के परावर्तन की व्याख्या कीजिए। 3

ग) उभयनिष्ठ उत्सर्जक ट्यूनिस्टर प्रवर्धक का परिपथ दिखाइए। एक उभयनिष्ठ उत्सर्जक

प्रवर्धक में आधार धारा में 50 माइक्रो-एम्पीयर की वृद्धि होने पर संग्रहक धारा में 1.0 मिली-एम्पीयर की वृद्धि होती है। धारा-लाघ β की गणना कीजिए। उत्सर्जक धारा में परिवर्तन भी ज्ञात कीजिए। 3

7. Answer any two parts :

a) Draw an energy level diagram for hydrogen atom. Explain the origin of Lyman, Balmer and Paschen series in hydrogen spectrum. Which of these lies in the visible region of the spectrum ? 3

- b) Explain the Huygens' theory of wave propagation. Using the concept of wavefronts, explain reflection of light at plane surfaces. 3

- c) Draw the circuit diagram of a common emitter transistor amplifier. In a common emitter amplifier, an increase of $50\mu\text{A}$ in base current, causes an increase of 1.0 mA in collector current. Calculate the current gain β . Also find the change in emitter current.

भौतिक स्थिरांक

प्लैंक नियतांक (h) = 6.6×10^{-34} जूल-सेकण्ड

इलेक्ट्रॉन का आवेश (e) = -1.6×10^{-19} कूलॉम

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान (m) = 9.0×10^{-31} किग्रा

प्रकाश की निर्वात में चाल (c) = 3×10^8 मी/से

Physical constants

Planck's constant (h) = 6.6×10^{-34} J.s

Charge on electron (e) = -1.6×10^{-19} C

Mass of electron (m) = 9.0×10^{-31} kg

Speed of light in vacuum (c) = 3×10^8 m/s

373(RH) - 2,65,000