



**Resonance®**  
Educating for better tomorrow

# CBSE

**CENTRAL BOARD SECONDARY  
EXAMINATION**

**2022**

**CLASS  
XII**

## Questions & Solutions

**Date: 07 May, 2022 | TIME : (10.30 a.m. to 12.30 p.m)**

**Duration: 2 hrs. | Max. Marks: 35**

**SUBJECT: PHYSICS**

**Resonance Eduventures Ltd.**

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

**Toll Free : 1800 258 5555**

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in

This solution was download from Resonance RBSE 2022 Solution portal

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--

Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book

## PHYSICS (Theory)

### भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

Time allowed: 2 HOURS

Maximum Marks : 40

- Please check that this question paper contains 12 printed pages.  
कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 12 हैं।
- Question Paper Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.  
प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- Please check that this question paper contains 12 questions.  
कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 12 प्रश्न हैं।
- Please write down the Serial Number of the question in the answer-book before attempting it.  
कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.  
इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 a.m. बजे किया जायेगा। 10.15 a.m. बजे से 10.30 a.m. बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

**Resonance Eduventures Ltd.**

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in

**General Instructions सामान्य निर्देश:**

**Read the following instructions very carefully and strictly follow them.**

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका पालन कीजिए।

(i) This questions paper contains 12 questions. All questions are compulsory.

इस प्रश्न-पत्र में कुल 12 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

(ii) This questions paper is divided into three sections – Section A, B and C.

यह प्रश्न पत्र तीन खंडों में विभाजित है— खंड क, ख और ग।

(iii) Section A : Q. Nos. 1 to 3 are of 2 marks each.

खण्ड-क : प्रश्न संख्या 1 से 3 तक प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है।

(iv) Section B : Q. Nos. 4 to 11 are of 3 marks each.

खण्ड-ख : प्रश्न संख्या 4 से 11 तक प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

(v) Section C : Q. No. 12 is a case study based questions of 5 marks.

खण्ड ग : प्रश्न संख्या 12 प्रकरण अध्ययन आधारित प्रश्न है, यह प्रश्न 5 अंक का है।

(vi) There is no overall choice in the questions paper. However, internal choice has been provided in some of the questions. Attempt any one of the alternatives in such questions.

प्रश्न पत्र में कोई समग्र विकल्प नहीं है। हालाँकि कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प प्रदान किए गए हैं। इनमें से केवल एक ही प्रश्न का उत्तर लिखिए।

(vii) Use of log tables is permitted, if necessary, but use of calculator is not permitted.

लॉग टेबल का उपयोग कर सकते हैं, यदि आवश्यक हो, लेकिन कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है।

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T mA}^{-1}$$

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$$

Mass of electrons इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान ( $m_e$ ) =  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Mass of neutron न्यूट्रॉन का द्रव्यमान =  $1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Mass of proton प्रोटॉन का द्रव्यमान =  $1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Avogadro's number आवोगाद्रो संख्या =  $6.023 \times 10^{23}$  per gram mole प्रति ग्राम मोल

Boltzmann constant बोल्ट्ज़मान =  $1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$

## Resonance Eduventures Ltd.

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in

SECTION - A

1. (a) (i) Distinguish between isotopes and isobars.  
 (ii) Two nuclei have different mass numbers  $A_1$  and  $A_2$ . Are these nuclei necessarily the isotopes of the same element? Explain?  
 (a) (i) समस्थानिकों और समभारिकों के बीच विभेदन कीजिए।  
 (ii) दो नाभिकों के विभिन्न परमाणु द्रव्यमान  $A_1$  और  $A_2$  हैं। क्या ये नाभिक आवश्यक रूप से समान तत्व के समस्थानिक हैं? व्याख्या कीजिए।

OR

- (b) (i) Name the factors on which photoelectric emission from a surface depends.  
 (ii) Define the term 'threshold frequency' for a photosensitive material.  
 (b) (i) उन कारकों का नाम लिखिए जिन पर किसी पृष्ठ से प्रकाश-विद्युत उत्सर्जन निर्भर करता है।  
 (ii) किसी प्रकाश सुग्राही पदार्थ के लिए देहली आवृत्ति की परिभाषा लिखिए।

**Sol. (a) (i) Isotopes :**

The atoms of an element which have the same atomic number but different mass number are called isotopes.

**Examples :** Lithium has two isotopes  ${}^6_3\text{Li}$  and  ${}^7_3\text{Li}$ ,

**Isobars :**

The atoms having the same mass number but different number of protons and electrons

**Examples:**  ${}^3_1\text{H}$  and  ${}^3_2\text{He}$ , as both have same  $A = 3$

(ii) No, because they could have different numbers of protons.

OR

(b)(i) Cross sectional area, material of surface etc.

(ii) The minimum amount of frequency of incident light below which no photo electric emission is called threshold frequency

**Resonance Eduventures Ltd.**

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

**Toll Free : 1800 258 5555**

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in

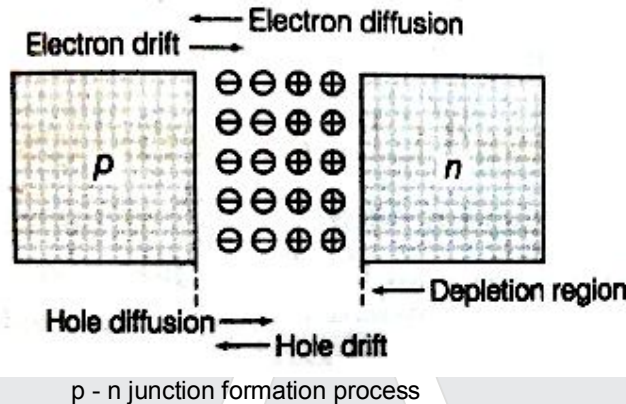


2. Explain the formation of the barrier potential in a p-n junction.

किसी p-n संधि में राधिक विभव बनने की व्याख्या कीजिए।

**Sol. Formation of Depletion Region in p - n Junction**

In an n - type semiconductor, the concentration of electrons is more than that of holes. Similarly, in a p - type semiconductor, the concentration of holes is more than that of electrons. During the formation of p - n junction and due to the concentration gradient across p and n - sides, holes diffuse from p - side to n - side ( $p \rightarrow n$ ) and electrons diffuse from n -side to p - side ( $n \rightarrow p$ ). The diffused charge carriers combine with their counterparts in the immediate vicinity of the junction and neutralise each other. Thus, near the junction positive charge is built on n - side and negative charge on p - side.



This sets up potential difference across the junction and an internal electric field  $E_i$  directed from n - side to p - side. The equilibrium is established when the field  $E_i$  becomes strong enough to stop further diffusion of the majority charge carriers (however, it helps the minority charge carriers to diffuse across the junction). The region on either side of the junction which becomes depleted (free) from the mobile charge carriers is called depletion region or depletion layer. The width of depletion region is of the order of  $10^{-6}$  m. The potential difference developed across the depletion region is called the potential barrier. It depends on dopant concentration in the semiconductor and temperature of the junction.

3. Name the extrinsic semiconductors formed when a pure germanium is doped with (i) a trivalent and (ii) pentavalent impurity. Draw the energy band diagrams of extrinsic semiconductors so formed.

जब शुद्ध जर्मेनियम का मादन (i) किसी त्रिसंयोजक और (ii) किसी पंचसंयोजक अशुद्धि से किया जाता है तो निर्मित अपद्रव्यी अर्द्धचालक का नाम लिखिए। इस प्रकार निर्मित अपद्रव्यी अर्द्धचालकों के ऊर्जा बैंड आरेख खींचिए।

**Resonance Eduventures Ltd.**

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

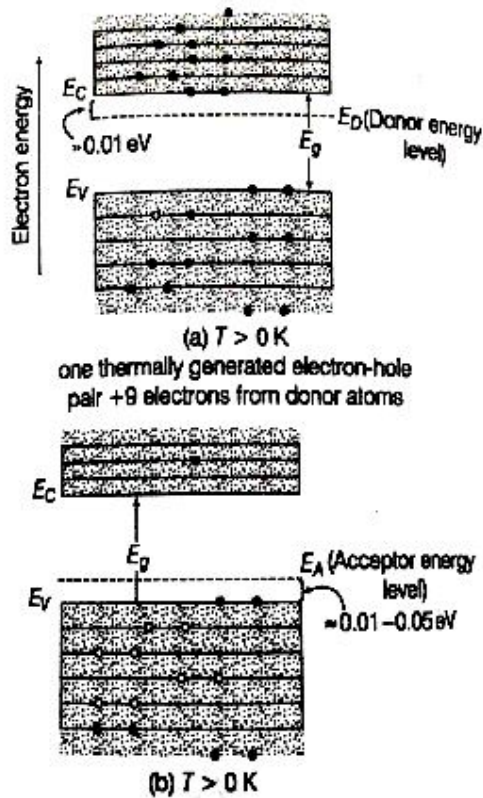
twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in

- Sol. (i) p-type semiconductor  
(ii) n-type semiconductor

energy band diagrams of extrinsic semiconductors



## SECTION - B

4. (a) Write two necessary conditions for total internal reflection.  
(b) Two prisms ABC and DBC are arranged as shown in figure.

The critical angles for the two prisms with respect to air are  $41.1^\circ$  and  $45^\circ$  respectively. Trace the path of the ray through the combination.

- (a) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के लिए दो आवश्यक शर्तें लिखिए।  
(b) आरेख में दर्शाए अनुसार दो प्रिज्मों ABC और DBC को व्यवस्थित किया गया है।

वायु के सापेक्ष इन दोनों प्रिज्मों के क्रांतिक कोण क्रमशः  $41.1^\circ$  और  $45^\circ$  हैं। प्रिज्मों के संयोजन से प्रकाश किरण के पथ को आरेखित कीजिए।

## Resonance Eduventures Ltd.

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

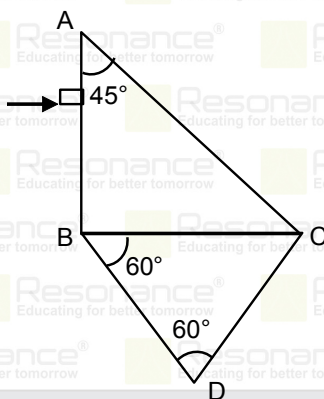
7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

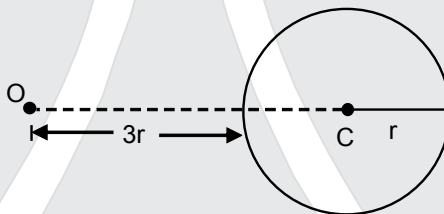
www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in



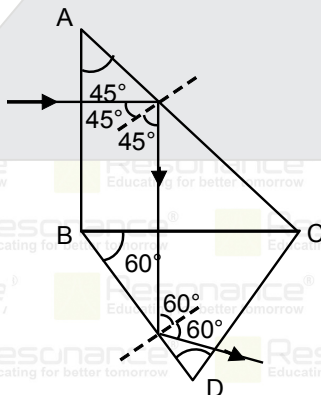
OR अथवा

- (a) An object is placed in front of converging lens. Obtain the conditions under which the magnification produced by the lens is (i) negative and (ii) positive.  
कोई बिम्ब किसी अभिसारी लेंस के सामने स्थित है। वह शर्तें प्राप्त कीजिए जिसमें इस लेंस द्वारा उत्पन्न आवर्धन (i) ऋणात्मक और (ii) धनात्मक होता है।
- (b) A point object is placed at O in front of a glass sphere as shown in figure.  
कोई बिन्दुकित बिम्ब किसी काँच के गोले के सामने आरेख में दर्शाए अनुसार O पर स्थित है।



Show the formation of image by the sphere  
इस गोले के द्वारा प्रतिबिम्ब बनना दर्शाइए।

- Sol. (a) (i) Light incident from denser medium to rarer medium  
(ii) The incident angle is greater than critical angle
- (b)



Resonance Eduventures Ltd.

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

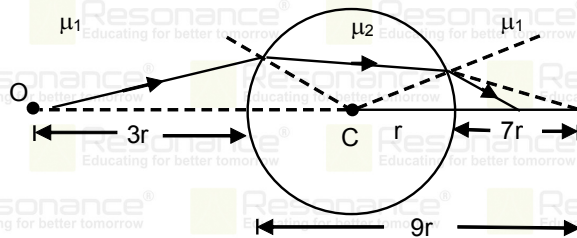
blog.resonance.ac.in



OR

- (a) (i) Magnification is negative for real image  
(ii) Magnification is positive for virtual image

(b)



$$\frac{\mu_2}{v} - \frac{\mu_1}{u} = \frac{\mu_2 - \mu_1}{R}$$

$$\frac{1.5}{v} - \frac{1}{-3r} = \frac{0.5}{r}$$

$$\frac{1.5}{v} = \frac{0.5}{r} - \frac{1}{3r}$$

$$\frac{1.5}{v} = \frac{1.5 - 1}{3r}$$

$$\frac{1.5}{v} = \frac{0.5}{3r}$$

$$\frac{1.5}{v} = \frac{0.5}{3r}$$

$$v = \frac{1.5 \times 3r}{0.5} = 9r$$

$$\frac{\mu_1}{v} - \frac{\mu_2}{7r} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{r}$$

$$\frac{1.5}{v} - \frac{1}{7r} = \frac{0.5}{r}$$

$$\frac{1.5}{v} = \frac{0.5}{r} + \frac{1}{7r}$$

$$\frac{1.5}{v} = \frac{3.5 + 1}{7r} = \frac{4.5}{7r}$$

$$v = \frac{1.5 \times 7r}{4.5} = 2.3r$$

## SECTION - B

### खण्ड-ब

5. The work function of metal is 2.31 eV. Photoelectric emission occurs when light of frequency  $6.4 \times 10^{14}$  Hz is incident on the metal surface. Calculate : (i) the energy of the incident radiation, (ii) the maximum kinetic energy of the emitted electron and (iii) the stopping potential of the surface.

किसी धातु का कार्यफलन 2.31 eV है। इस धातु के पृष्ठ पर  $6.4 \times 10^{14}$  Hz आवृत्ति के प्रकाश के आपतित होने पर प्रकाशविद्युत उत्सर्जन होता है। (i) आपतित विकिरणों के ऊर्जा, (ii) उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा और (iii) पृष्ठ का निरोधी विभव परिकल्पित कीजिए।

## Resonance Eduventures Ltd.

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in



**Sol.** (i)  $E = h\nu$   
 $= 6.62 \times 10^{-34} \times 6.4 \times 10^{14}$   
 $= 42.36 \times 10^{-20} \text{ J}$

(ii)  $h\nu = \phi_0 + \text{K.E.}$

$\text{K.E.} = h\nu - \phi_0$

$= 42.36 \times 10^{-20} - 3.696 \times 10^{-19}$

$= 0.5408 \times 10^{-19} \text{ J}$

(iii)  $\text{K.E.} = eV_0$

$V_0 = \frac{\text{K.E.}}{e} = 0.338 \text{ V}$

**6.** A beam of light consisting of two wavelengths 600 nm and 500 nm is used in a Young's double slit experiment. The slit separation is 1.0 mm and the screen is kept 0.60 m away from the plane of the slits. Calculate :

(i) the distance of the second bright fringe from the central maximum for wavelength 500 nm, and

(ii) the least distance from the central maximum where the bright fringes due to both the wavelength coincide.

यंग के किसी द्वि-झिरी प्रयोग 600 nm और 500 nm की दो तरंगदैर्घ्यों से बने प्रकाश पुंज का उपयोग किया गया है। झिरी-पृथकन 1.0 mm और पर्दे को झिरियों के तल से 0.60 m की दूरी पर रखा गया है।

(i) 500 nm तरंगदैर्घ्य के लिए केन्द्रीय उच्चिष्ठ से दूसरी चमकीली फ्रिंज की दूरी,

(ii) केन्द्रीय उच्चिष्ठ से वह कम से कम दूरी जिस पर दोनों तरंगदैर्घ्यों के कारण बनी चमकीली फ्रिंजें संपाती है।

**Sol.** (i)  $y_n = \frac{n\lambda D}{d} = \frac{2 \times 500 \times 10^{-9} \times 0.60}{1 \times 10^{-3}} = 600 \times 10^{-6} \text{ m}$

(ii)  $\frac{n_1\lambda_1 D}{d} = \frac{n_2\lambda_2 D}{d}$

$n_1\lambda_1 = n_2\lambda_2$

$6n_1 = 5n_2$

$n_1 = 5$

$n_2 = 6$

y is least distance so n takes integer

$y = \frac{n_1\lambda_1 D}{d}$

$y = \frac{5 \times 600 \times 10^{-9} \times 0.60}{1 \times 10^{-3}}$

$y = 180 \times 10^{-6} \text{ m}$

## Resonance Eduventures Ltd.

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in

7. (a) Electromagnetic waves of wavelength  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  and  $\lambda_3$  are used in radar systems, in water purifiers and in remote switches to TV, respectively.

- (i) Identify the electromagnetic waves, and  
(ii) Write one source of each of them.

(a)  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  और  $\lambda_3$  तरंगदैर्घ्य की विद्युत-चुम्बकीय तरंगों का उपयोग क्रमशः रेडार निकायों में, जल शोधकों में और टीवी के सुदूर स्विचों में किया जाता है।

- (i) इन विद्युत-चुम्बकीय तरंगों को पहचानिए, तथा  
(ii) इनमें प्रत्येक के लिए एक-एक स्रोत लिखिए।

**OR अथवा**

- (b) (i) State two conditions for two light sources to be coherent.  
(ii) Give two points of difference between an interference pattern due to a double-slit and a diffraction pattern due to a single slit.

(b) (i) दो प्रकाश स्रोतों के कलासम्बद्ध होने के लिए दो शर्तों का उल्लेख कीजिए।

(ii) दो झिरियों के कारण उत्पन्न व्यतिकरण पैटर्न और एकल झिरी के कारण विवर्तन पैटर्न के बीच दो अन्तर लिखिए।

**Sol.** (a) (i) Microwaves, UV rays, Infrared radiations respectively  
(ii) Klystron valve or magnetron valve, Inner shell electrons in atoms moving from one energy level to a lower level, Vibration of atoms and molecules respectively

**OR**

- (i) (a) The light sources have same wavelength and same frequency  
(b) The light sources have constant phase

(ii) (a) The interference pattern has a number of equally spaced bright and dark bands. Where as the diffraction pattern has a central bright maximum, which is twice as wide as the other maxima. The intensity falls as we go to successive maxima away from the centre on either side.

(b) We calculate the interference pattern by superposing two waves origination from the two narrow slits. The diffraction pattern is a superposition of a continuous family of waves origination from each point on a single slit.

8. In a diffraction pattern due to single slit, how will the angular width of central maximum change, if

- (i) Orange light is used in place of green light,  
(ii) The screen is moved closer to the slit,  
(iii) The slit width is decreased?

Justify your answer in each case.

किसी एकल झिरी के विवर्तन पैटर्न में केन्द्रीय उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई में किस प्रकार का परिवर्तन होगा, यदि In a

(i) हरे प्रकाश के स्थान पर नारंगी प्रकाश का उपयोग किया जाए

(ii) पर्दे को झिरी के निकट लाया जाए, और

(iii) झिरी की चौड़ाई कम कर दी जाए?

प्रत्येक प्रकरण में अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।


**Resonance Eduventures Ltd.**

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

**Toll Free : 1800 258 5555**

 7340010333

 facebook.com/ResonanceEdu

 twitter.com/ResonanceEdu

 www.youtube.com/resowatch

 blog.resonance.ac.in

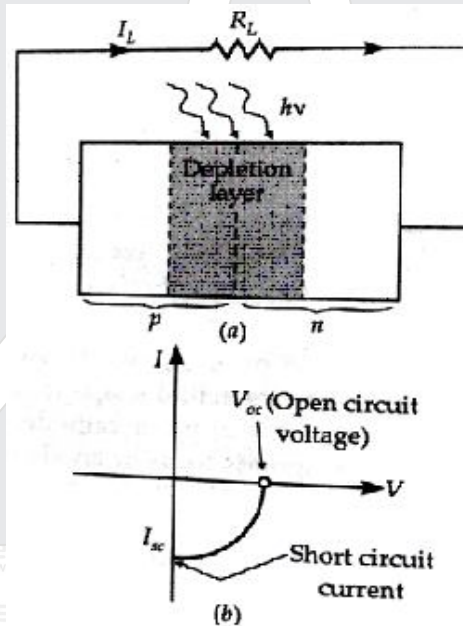
Sol.  $\therefore \alpha = \frac{2\lambda}{a}$

- (i) Angular width of central maximum increases if orange light is used in place of green light
- (ii) No changes
- (iii) increases

9. Briefly explain how emf is generated in a solar cell. Draw its I-V characteristics.

संक्षेप में व्याख्या कीजिए कि किसी सौर सेल में emf किस प्रकार उत्पन्न होती है। इसके लिए I-V अभिलाक्षणिक आरेखित कीजिए।

Sol. When light photons (with energy  $h\nu > E_g$ ) reach the junction, they excite electrons from the valence band to conduction band, leaving behind equal number of holes in the valence band. These electron - hole pairs generated in the depletion region move in opposite direction due to the barrier field. Photo - generated electrons move towards n - sides and holes towards p - side. The collection of these charge carriers makes p - side a positive electrode and n - side a negative. Hence photo - voltage is set up across the junction. When a load resistance  $R_L$  is connected in the external circuit, a photo - current  $I_L$  flows, This current is proportional to the intensity of illumination .



## Resonance Eduventures Ltd.

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in



10. (a) James Chadwick, in 1932, studied the emission of neutral radiations when Beryllium nuclei were bombarded with alpha particles. He concluded that emitted radiations were neutrons and not photons.

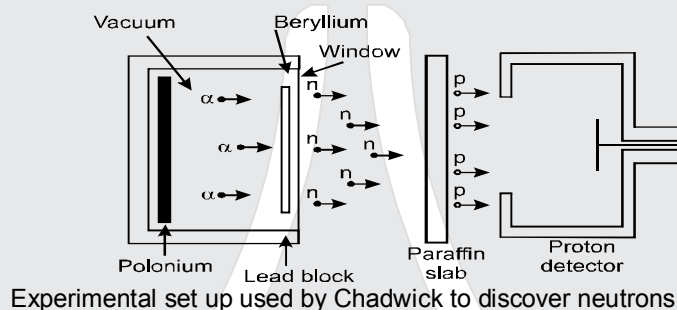
Explain

- (b) Two nuclei may have the same radius, even though they contain different number of protons and neutrons. Explain

(a) जेम्स चॉडविक ने 1932 में उस समय उदासीन विकिरणों का अध्ययन किया था जब अल्फा-कणों द्वारा बेरिलियम नाभिकों पर बमबारी की गयी थी। उन्होंने यह निष्कर्ष निकाला कि उत्सर्जित विकिरण न्यूट्रॉनों के हैं प्रोटॉनों के नहीं। व्याख्या कीजिए।

(b) दो नाभिकों में प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों की संख्या भिन्न होने पर भी उनकी त्रिज्या समान हो सकती है। व्याख्या कीजिए।

Sol. (a)



- The neutrons were discovered by James Chadwick in 1932.
- Chadwick performed an experiment in which  $\alpha$ -particles from a radioactive Polonium source wire used to bombard beryllium nuclei.
- Highly penetrating rays were found to come out of the beryllium metal, which could not be deflected by electric and magnetic field.
- These radiations were used to bombard hydrocarbons like paraffin wax. High energy protons were knocked out from the paraffin wax.
- The energy of the ejected protons was found to be too high to be accounted for  $\gamma$ -ray photons.
- By using the laws of conservation of energy and momentum, Chadwick concluded that the penetrating radiation consisted of neutral particles, each having a mass nearly that of a proton. These particles were called neutrons.
- The reaction may be written as



Here denotes a neutron having zero charge and mass nearly the same as that of a proton.

(b) If sum of the number of protons and neutrons in the two nuclei is same, they can have the same radius because  $R \propto A^{1/3}$

However, nuclear density of the two nuclei will always be the same.

## Resonance Eduventures Ltd.

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in

11. (a) The energy of hydrogen atom in a orbit is  $-1.51$  eV. What are kinetic an potential energies of the electron in this orbit?
- (b) The electron in a hydrogen atom is typically found at distance of about  $5.3 \times 10^{-11}$  m from the nucleus which has a diameter of about  $1.0 \times 10^{-15}$  m. Assuming the hydrogen atom to be a sphere of radius  $5.3 \times 10^{-11}$  m, what fraction of its volume is occupied by the nucleus?

(a) किसी कक्षा में हाइड्रोजन परमाणु की ऊर्जा  $-1.51$  eV है। इस कक्षा में इलेक्ट्रॉन की गतिज और स्थितिज ऊर्जाएँ क्या हैं?

(b) किसी हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन लगभग  $1.0 \times 10^{-15}$  m व्यास के नाभिक से लगभग  $5.3 \times 10^{-11}$  m दूरी पर पाया जाता है। यह मानते हुए कि हाइड्रोजन परमाणु  $5.3 \times 10^{-11}$  m त्रिज्या का गोला है तो आयतन के कितने अंश को नाभिक ने घेर रखा है?

Sol. (a) K.E. =  $1.51$  eV  
P.E. =  $2 \times (-1.51) = -3.02$  eV

$$(b) \frac{V_{\text{atom}}}{V_{\text{nucleus}}} = \frac{\frac{4}{3} \pi r_{\text{atom}}^3}{\frac{4}{3} \pi r_{\text{nucleus}}^3} = \left( \frac{r_{\text{atom}}}{r_{\text{nucleus}}} \right)^3 = \left( \frac{d_{\text{atom}}}{d_{\text{nucleus}}} \right)^3$$

## SECTION - C

### खण्ड-ग

#### CASE STUDY

#### प्रकरण अध्ययन

12. A compound microscope consists of two converging lenses. One of them, of smaller aperture and smaller focal length is called objective and the other of slightly larger aperture and slightly larger focal length is called eye-piece. Both the lenses are fitted in a tube with an arrangement to vary the distance between them. A tiny object is placed in front of the objective at a distance slightly greater than its focal length. The objective produces the image of the object which acts as object for the eye-piece. The eye piece in turn produces the final magnified image.

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी दो अभिसारी लेंसों से मिलकर बनता है। जिनमें एक लेंस जिसका द्वारक छोटा और फोकस दूरी कम होती है उसे अभिदृश्यक कहते हैं तथा दूसरे लेंस को जिसका द्वारक कुछ बड़ा होता है और फोकस दूरी भी कुछ अधिक होती है उसे नेत्रिका कहते हैं। दोनों लेंसों को किसी नलिका में इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है कि इन दोनों लेंसों के बीच की दूरी को परिवर्तित किया जा सके। किसी लघु बिम्ब को अभिदृश्यक के सामने इसकी फोकस दूरी से कुछ अधिक दूरी पर रखा जाता है। अभिदृश्यक इस बिम्ब का प्रतिबिम्ब बनाता है, जो नेत्रिका के लिए बिम्ब की भांति कार्य करता है। नेत्रिका फिर बिम्ब का अंतिम आवर्धित प्रतिबिम्ब बना देती है।

## Resonance Eduventures Ltd.

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in

I. In a compound microscope the images formed by the objective and the eye-piece are respectively

- (A) virtual, real (B\*) real, virtual  
(C) virtual, virtual (D) real, real

किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक और नेत्रिका द्वारा बनाए गए प्रतिबिम्ब होते हैं क्रमशः

- (A) आभासी, वास्तविक (B\*) वास्तविक, आभासी  
(C) आभासी, आभासी (D) वास्तविक, वास्तविक

II. The magnification due to a compound microscope does not depend upon

- (A\*) the aperture of the objective and the eye-piece  
(B) the focal length of the objective and the eye-piece  
(C) the length of the tube  
(D) the colour of the light used

किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के कारण आवर्धन निम्नलिखित में से किस पर निर्भर नहीं करता है?

- (A\*) अभिदृश्क और नेत्रिका के द्वारक  
(B) अभिदृश्यक और नेत्रिका की फोकस दूरी  
(C) नलिका की लम्बाई  
(D) उपयोग किया गया प्रकाश

III. Which of the following is not correct in the context of a compound microscope?

- (A) Both the lenses are of short focal lengths.  
(B) The magnifying power increases by decreasing the focal lengths of the two lenses.  
(C) The distance between the two lenses is more than  $(f_o + f_e)$   
(D\*) The microscope can be used as a telescope by interchanging the two lenses.

III. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के संदर्भ में कौन सा कथन सही नहीं है?

- (A) दोनों लेंस कम फोकस दूरी के होते हैं।  
(B) दोनों लेंसों की फोकस दूरी कम करने पर आवर्धन क्षमता बढ़ जाती है।  
(C) दोनों लेंसों के बीच की फोकस दूरी  $(f_o + f_e)$  से अधिक होती है।  
(D\*) दोनों लेंसों की अदला-बदली करके इस सूक्ष्मदर्शी का उपयोग दूरदर्शक के रूप में किया जा सकता है।

IV. A compound microscope consists of an objective of 10X and an eye-piece of 20X. The magnification due to the microscope would be

किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक 10X का और नेत्रिका 20X की है। इस सूक्ष्मदर्शी के कारण आवर्धन होगा

- (A) 2 (B) 10 (C) 30 (D\*) 200

## Resonance Eduventures Ltd.

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

Toll Free : 1800 258 5555

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in



V. The focal lengths of objective and eye-piece of a compound microscope are 1.2 cm and 3.0 cm respectively. The object is placed at a distance of 1.25 cm from the objective. If the final image is formed at infinity, the magnifying power of the microscope would be

किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के अभिदृश्यक और नेत्रिका की फोकस दूरियाँ क्रमशः 1.2 cm और 3.0 cm हैं। बिम्ब अभिदृश्यक से 1.25 cm दूरी पर स्थित है। यदि अन्तिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है, तो सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता होगी।

(A) 100

(B) 150

(C\*) 200

(D) 250



**Resonance Eduventures Ltd.**

Reg. Office & Corp. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005

Ph. No.: +91-744-2777777, 2777700 | FAX No. : +91-022-39167222

To Know more : sms RESO at 56677 | Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in | CIN : U80302RJ2007PLC024029

**Toll Free : 1800 258 5555**

7340010333

facebook.com/ResonanceEdu

twitter.com/ResonanceEdu

www.youtube.com/resowatch

blog.resonance.ac.in