

**इस प्रश्न-पत्र में 30 प्रश्नों तथा 12 मुद्रित पृष्ठ हैं।**

[ Contd.....

**PHYSICS**  
**भौतिक विज्ञान**  
**(312)**

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 80

- 
- Note :** i) All questions are compulsory.  
ii) Marks allotted are indicated against each question.  
iii) Each question from Question Nos. 1 to 10 has four alternatives - (A), (B), (C) and (D) out of which one is most appropriate. Choose the correct answer among the four alternative and write it in your answer-book against the number of the question. No separate time is allotted for attempting multiple choice questions.

- निर्देश:** i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।  
ii) प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दर्शाये गये हैं।  
iii) प्रश्न क्रमांक 1 से 10 में प्रत्येक में चार विकल्प - (A), (B), (C) और (D) दिये गये हैं, जिनमें एक सही है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये और अपनी उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न क्रमांक के सामने लिखिये। बहुवैकल्पिक प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।
- 

1. In a n-p-n transistor in common emitter configuration, the base current  $I_b = .001\text{mA}$  and collector current  $I_c = 1\text{mA}$ . The current gain will be \_\_\_\_ [1]

- (A) 1000  
(B) more than 1000  
(C) less than 1000 but not less than 100  
(D) less than 100

उभयनिष्ठ उत्सर्जन विन्यास में संयुजित किसी n-p-n ट्रांजिस्टर में आधार धारा  $I_b = .001\text{mA}$  तथा संग्राहक धारा  $I_c = 1\text{mA}$  है, इसकी धारा लब्धि होगी -

- (A) 1000  
(B) 1000 से कम  
(C) 1000 से कम लेकिन 100 से कम नहीं  
(D) 100 से भी कम



2. An n-type semiconductor is obtained by dopping pure germanium with some impurity atoms of the element of - [1]

- (A) second group of periodic table
- (B) fifth group of periodic table
- (C) third group of periodic table
- (D) fourth group of periodic table

n-प्रकार का अर्द्धचालक प्राप्त करने के लिए जर्मेनियम में अपमिश्रित की जाने वाली अशुद्धि एक तत्व होगा -

- (A) आवर्त सारणी के द्वितीय समूह का
- (B) आवर्त सारणी के पंचम समूह का
- (C) आवर्त सारणी के तृतीय समूह का
- (D) आवर्त सारणी के चतुर्थ समूह का

3. Raman effect concerns with the phenomenous of - [1]

- (A) Diffraction
- (B) Interference
- (C) Scattering
- (D) Dispersion

रमण प्रभाव संबंधित है -

- (A) विवर्तन से
- (B) व्यतिकरण से
- (C) प्रकीर्णन से
- (D) वर्ण विश्लेषण से



4. The idea of nuclear model of atom was proposed by \_\_\_\_ [1]

- (A) John Dalton
- (B) Lord Rutherford
- (C) Niels Bohr
- (D) Linus Pauling

नाभिकीय परमाणु की संकल्पना प्रस्तुत की गई थी -

- (A) जोहन डाल्टन द्वारा
- (B) लॉर्ड रदरफोर्ड द्वारा
- (C) नील्स बोहर द्वारा
- (D) लाइनस पाउलिंग द्वारा

5. From the Boolean expressions listed below, identify the one which corresponds to

the symbol  Y -

[1]

- (A)  $Y = A \cdot B$
- (B)  $Y = A + B$
- (C)  $Y = \bar{A}$
- (D)  $Y = \overline{A + B}$

नीचे दी गई बूलियन व्यञ्जकों की सूची में से संकेत की पहचान कीजिए ।

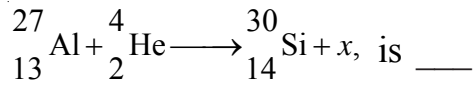
 Y के संगत व्यञ्जक

- (A)  $Y = A \cdot B$
- (B)  $Y = A + B$
- (C)  $Y = \bar{A}$
- (D)  $Y = \overline{A + B}$

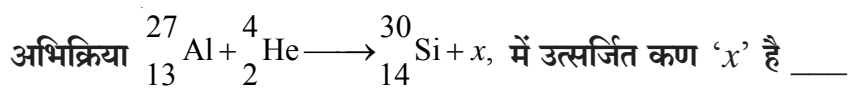


6. The particle 'x' emitted in the nuclear reaction

[1]



- (A) electron
- (B) proton
- (C) neutron
- (D) photon



- (A) इलेक्ट्रॉन
- (B) प्रोटोन
- (C) न्यूट्रॉन
- (D) फोटोन

7. The junction diode whose I-V characteristics lie in the fourth quadrant of the coordinate axis is

[1]

- (A) Zener diode
- (B) Light Emitting diode
- (C) Photo diode
- (D) Solar cell

निम्नलिखित में से किस संधि डायोड के I-V अभिलक्षण निर्देशांक अक्षों के चतुर्थ क्वार्टेंट में होते हैं?

- (A) जेनर डायोड
- (B) प्रकाश उत्सर्जक डायोड
- (C) फोटो डायोड
- (D) सोलर सेल



8. The relation between phase difference ( $\phi$ ) and path ( $\Delta$ ) is given by \_\_\_\_ [1]

(A)  $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta$

(B)  $\Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \phi$

(C)  $\phi = 2\pi \lambda \Delta$

(D)  $\Delta = 2\pi \lambda \phi$

कला-अन्तर ( $\phi$ ) एवं पथ-अन्तर ( $\Delta$ ) के बीच संबंध व्यक्त करने वाला सूत्र है -

(A)  $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta$

(B)  $\Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \phi$

(C)  $\phi = 2\pi \lambda \Delta$

(D)  $\Delta = 2\pi \lambda \phi$

9. The momentum of a photon of frequency  $\nu$  is \_\_\_\_ [1]

(A)  $h \nu c$

(B)  $h \nu/c$

(C)  $h c/\nu$

(D)  $c \nu/h$

$\nu$  आवृत्ति के फोटोन का संवेग होता है -

(A)  $h \nu c$

(B)  $h \nu/c$

(C)  $h c/\nu$

(D)  $c \nu/h$



10. The number of neutrons in the atom of  ${}_{92}^{238}\text{U}$  are \_\_\_\_ [1]

(A) 92

(B) 238

(C) 146

(D) 330

${}_{92}^{238}\text{U}$  परमाणु में न्यूट्रॉनों की संख्या है -

(A) 92

(B) 238

(C) 146

(D) 330

11. Out of fission and fusion which is more efficient a nuclear reaction to convert mass into energy and why? [2]

विखंडन और संलयन में से कौन सी नाभिकीय अभिक्रिया द्रव्यमान को ऊर्जा में रूपांतरित करने की अधिक दक्ष अभिक्रिया है, और क्यों ऐसा है?

12. How is the conductivity of a semiconductor affected with the increase in its temperature? Explain. [2]

ताप बढ़ने से किसी अर्धचालक की चालकता किस प्रकार प्रभावित हो जाती है? व्याख्या कीजिए।

13. A woman weighing 50 kg is standing on a weighing machine in a lift. Calculate her weight recorded by the weighing machine when the lift is moving upwards with an acceleration of  $5\text{ms}^{-2}$ . (Take  $g = 10\text{ms}^{-2}$ ) [2]

50 kg भार की एक महिला किसी लिफ्ट में भार मापक तुला पर खड़ी हुई है। भार मापक तुला द्वारा रिकॉर्ड किए गए महिला के भार का परिकलन कीजिए जब लिफ्ट  $5\text{ms}^{-2}$  के त्वरण से ऊपर की ओर गति कर रही हो। ( $g = 10\text{ms}^{-2}$  लीजिए)



14. How will the following quantities pertaining to a charged parallel plate capacitor be affected when an insulating slab of dielectric constant  $K$  is introduced to completely fill the space between its plates.

i) Capacitance, ii) Charge, iii) Potential difference iv) Energy stored. [2]

किसी पूर्ण आवेशित समांतर प्लेट संधारित्र से संबद्ध निम्नलिखित राशियाँ, इस संधारित्र की प्लेटों के बीच के रिक्त स्थान को  $K$  परावैद्युतांक की सिल्ली लगाकर पूरा भर देने पर किस प्रकार परिवर्तित होंगी?

i) धारिता ii) आवेश iii) विभवांतर iv) संग्रहित ऊर्जा

15. The two thigh bones each of cross sectional area  $10 \text{ cm}^2$  support the upper part of human body of mass  $40 \text{ kg}$ . Estimate the average pressure sustained by the thigh bones. [2]

दो कूल्हे की हड्डियाँ जिनमें से प्रत्येक का अनुप्रस्थकाट क्षेत्रफल  $10 \text{ cm}^2$  है  $40 \text{ kg}$  द्रव्यमान के शरीर के ऊपरी भाग को आधार प्रदान करता है। कूल्हे की हड्डियों द्वारा बर्दाश्त किए जाने वाले औसत दाब का आकलन कीजिए।

16. Define electric dipole moment. Give its S.I. unit. [2]

वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण की परिभाषा लिखिए। इसका S.I. मात्रक बताईए।

17. Write any two applications of photo cell. [2]

फोटो सेल के कोई दो अनुप्रयोग लिखिए।

18. Write Newton's formula for velocity of sound in air. What did laplace suggest to correct the formula. Write the corrected formula and specifying the meanings of the symbols used. [2]

वायु में ध्वनि के वेग के लिए न्यूटन का सूत्र लिखिए। लाप्लास ने इस सूत्र में क्या संशोधन प्रस्तावित किया? संशोधित सूत्र भी लिखिए। सूत्र में उपयोग किए गए संकेतों के निहितार्थ बताईए।





19. A current of 0.2A flows through a resistor of 500 ohm. Calculate i) The power consumed in the resistor, ii) Potential drop across the resistor. [2]

0.2A की कोई धारा 500 ओहम के एक प्रतिरोधक में प्रवाहित हो रही है। परिकलित कीजिए i) प्रतिरोधक में उपभुक्त शक्ति, ii) प्रतिरोधक के सिरों के बीच विभवपात

20. Monochromatic light of wavelength  $\lambda = 450 \text{ nm}$  illuminates the two slits of young's experiment having separation 0.15mm. The screen is placed at a distance of 1.0m from the slits. Find the separation of second bright fringe from the seventh dark fringe on the screen. [4]

$\lambda = 450\text{nm}$  तरंगदैर्घ्य का एकवर्णी प्रकाश यंग के प्रयोग में एक दूसरे से 0.15mm पर बनी द्विझिरियों को प्रकाशित करता है। पर्दा इनसे 1.0m की दूरी पर रखा है। पर्दे पर प्राप्त द्वितीय दीप्त फ्रिंज और सातवीं अदीप्त फ्रिंज के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

If one of the two identical slits in young's double slit experiment is covered with a glass plate so that the intensity of light passing through it is reduced to 50%. Calculate the ratio of maximum to minimum intensity in interference fringes.

यंग के प्रयोग की दो सर्वसम झिरियों में से यदि एक को एक काँच की पट्टी से इस प्रकार ढंक दिया जाए कि इससे गुजरने वाले प्रकाश की तीव्रता केवल 50% रह जाए तो फ्रिंज पैटर्न में अधिकतम और न्यूनतम तीव्रता अनुपात का परिकलन कीजिए।

21. i) A capillary tube has a large soap bubble formed at its one end and a small one at the other. Which of the two will grow at the expense of the other and why?

- ii) Explain why do a large number of droplets of mercury coalesce together to form a large drop when brought in contact.

[4]

- i) एक कोशिका नली के एक सिरे पर एक बड़ा साबुन का बुलबुला और दूसरे सिरे पर एक छोटा साबुन का बुलबुला विद्यमान है। इनमें से कौन-सा बुलबुला दूसरे से वायु ग्रहण करके आकार में बढ़ेगा। ऐसा क्यों होगा?

- ii) पारे की बहुत छोटी-छोटी अनेक बूँदों को संपर्क में लाने पर वे मिलकर एक बड़ी बूँद क्यों बना लेती हैं? समझाइए।



22. Derive the expression for the particle displacement of a plane progressive harmonic wave. Prove that particle velocity is a head of particle displacement in phase by  $\frac{\pi}{2}$ . [4]

एक समतल प्रगामी आवर्ती तरंग के कण-वेग के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए। सिद्ध कीजिए कि कण वेग विस्थापन से कला में  $\frac{\pi}{2}$  कोण आगे होता है।

23. Explain how an intrinsic semiconductor can be converted into a (i) n-type semiconductor and (ii) p-type semiconductor. Give one example of each and their energy band diagrams. [4]

व्याख्या कीजिए कि एक नैज अर्धचालक को एक (i) n - प्रकार के अर्धचालक में, एवं (ii) p - प्रकार के अर्धचालक में किस प्रकार परिवर्तित किया जा सकता है। प्रत्येक का एक-एक उदाहरण और उनके ऊर्जा बैंड आरेख बनाईए।

24. Wavelength of a beam of light in air is 600 nm, calculate the i) frequency, ii) wavelength and iii) velocity of the light in a medium of refractive index 1.5 [4]

वायु में प्रकाश के किसी किरण पुञ्ज का तरंग दैर्घ्य 600 nm है। परिकलित कीजिए : इस प्रकार की i) आवृत्ति, ii) तरंग दैर्घ्य तथा iii) 1.5 अपवर्तनांक के माध्यम में वेग।

25. A electric iron has a resistance 25  $\Omega$ . It is connected to a 220V, 50 Hz ac source. Determine i) peak value of current, ii) instantaneous current, iii) rms current and iv) average current over the whole cycle. [4]

एक वैद्युत इस्तरी का प्रतिरोध 25 $\Omega$  है। इसे 220V, 50 Hz के ac स्रोत से जोड़ा जाता है। ज्ञात कीजिए : i) शीर्ष धारा मान ii) तात्क्षणिक धारा iii) rms धारा तथा iv) एक पूर्ण चक्र में औसत धारा।



26. What is meant by coherent sources of light? Why are coherent sources required to show interference of light? Give one example of interference of light from daily life? [4]

प्रकाश के सुसंबद्ध स्रोतों से क्या तात्पर्य है? प्रकाश का व्यतिकरण प्रदर्शित करने के लिए सुसंबद्ध स्रोतों की आवश्यकता क्यों होती है? दैनिक जीवन से प्रकाश के व्यतिकरण का एक उदाहरण दीजिए।

27. A particle of mass  $m = 0.2 \text{ kg}$  has an initial speed of  $5 \text{ ms}^{-1}$  at the bottom of a rough inclined plane of inclination  $30^\circ$  and vertical height  $0.5 \text{ m}$ . Find the speed of the particle as it reaches the top of the inclined plane. ( $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ) [6]

$m = 0.2 \text{ kg}$  द्रव्यमान का कोई कण  $30^\circ$  पर झुके और  $0.5 \text{ m}$  ऊँचाई के किसी खुरदरे आनत तल की तली से इस पर  $5 \text{ ms}^{-1}$  के प्रारंभिक वेग से गति करता है। कण जब आनत समतल के ऊपरी छोर पर पहुँचता है तो इसकी चाल कितनी होगी, ज्ञात कीजिए। ( $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ )

OR/अथवा

A body of mass  $m_1 = 10 \text{ kg}$  is placed on a smooth horizontal table. It is connected to a pulley string which passes over a frictionless pulley and carries at the other end a body  $m_2$  of mass  $5 \text{ kg}$ . Calculate. (i) the acceleration of the bodies and (ii) the tension in the string when  $m_2$  is let free. Take  $g = 9.8 \text{ N/kg}$ .

$m_1 = 10 \text{ kg}$  द्रव्यमान का एक पिंड एक घर्षण विहीन क्षैतिज मेज पर रखा है। यह एक डोरी से जुड़ा है जिसे एक घर्षण विहीन घिरनी के ऊपर से गुजारा जाता है और उसके दूसरे सिरे पर  $m_2 = 5 \text{ kg}$  द्रव्यमान का एक दूसरा पिंड जुड़ा है। पिंड  $m_2$  को स्वतंत्र छोड़ने पर (i) पिंडों का त्वरण, तथा (ii) डोरी में तनाव के मान परिकलित कीजिए।  $g = 9.8 \text{ N/kg}$  लीजिए।

28. a) Differentiate between perfectly elastic and perfectly inelastic collisions.  
b) A body of mass  $m_1$  moving with a velocity  $u_1$  undergoes a head on perfectly inelastic collision with a body of mass  $m_2$  initially at rest. Show that the ratio of final k.e and initial k.e. of the system is  $m_1/m_1 + m_2$ . [6]
- a) पूर्ण प्रत्यास्थ संघट्ट और पूर्ण अप्रत्यास्थ संघट्ट में अन्तर स्पष्ट कीजिए।  
b)  $m_1$  द्रव्यमान का  $u_1$  वेग से गतिमान कोई पिंड विराम में रखे  $m_2$  द्रव्यमान के किसी दूसरे पिंड के साथ पूर्णतः अप्रत्यास्थ संघट्ट करता है। दर्शाईए कि तंत्र की अंतिम गतिज ऊर्जा एवं प्रारंभिक गतिज ऊर्जा का अनुपात  $(m_1/m_1 + m_2)$  है।



29. An *ac* generator consists of a coil of 50 turns and area  $2.5 \text{ m}^2$  rotating at an angular speed of  $60 \text{ rad s}^{-1}$  in a uniform magnetic field  $B = 0.30 \text{ T}$ . The resistance of the circuit including the coil is  $500 \text{ ohm}$ . [6]

- i) Calculate the maximum current drawn from the generator.
- ii) At what orientation of the coil with respect to the field is the magnetic flux linked with the coil a) maximum and b) zero
- iii) Would the generator work if the coil were stationary and instead the polepieces rotated with the same speed as above? Explain.

किसी *ac* जनित्र में 50 फेरों और  $2.5 \text{ m}^2$  क्षेत्रफल की एक कुण्डली  $60$  रेडियन प्रति सेकंड के कोणीय वेग से  $B = 0.30 \text{ T}$  के एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में घूम रही है। कुण्डली सहित परिपथ का प्रतिरोध  $500 \Omega$  है।

- i) जनित्र से ली गई अधिकतम धारा का परिकलन कीजिए।
- ii) क्षेत्र के सापेक्ष किस विन्यास में कुण्डली के साथ संबद्ध चुम्बकीय फ्लक्स अ) अधिकतम, ब) न्यूनतम होगा?
- iii) यदि कुण्डली स्थिर रहे और इसके स्थान पर चुम्बकीय ध्रुवों को उसी वेग से घुमाया जाए तो क्या तब भी जनित्र कार्य करेगा? समझाईए।

30. With the help of examples, explain the meaning of thermodynamical equilibrium of a system. [6]

उपयुक्त उदाहरणों की सहायता से किसी निकाय के ऊष्मा गतिकीय संतुलन के अर्थ की व्याख्या कीजिए।

