SET-4

Series %BAB%/C

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **55/B/6**

रोल नं.
Roll No. | | | | | | | | |

परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।
Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **11** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **12** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **11** printed pages.
- Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **12** questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**
- 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.

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)
(केवल दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए)
PHYSICS (Theory)
(FOR VISUALLY IMPAIRED CANDIDATES ONLY)

निर्धारित समय : 2 घण्टे
Time allowed : 2 hours

अधिकतम अंक : 35
Maximum Marks : 35

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख़्ती से पालन कीजिए :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में कुल* ***12*** *प्रश्न हैं ।* ***सभी*** *प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

(ii) *यह प्रश्न-पत्र* ***तीन*** *खण्डों में विभाजित है –* ***खण्ड क, ख*** *और* ***ग*** *।*

(iii) ***खण्ड क*** *– प्रश्न संख्या* ***1*** *से* ***3*** *तक प्रत्येक प्रश्न* ***2*** *अंक का है ।*

(iv) ***खण्ड ख*** *– प्रश्न संख्या* ***4*** *से* ***11*** *तक प्रत्येक प्रश्न* ***3*** *अंक का है ।*

(v) ***खण्ड ग*** *– प्रश्न संख्या* ***12*** *प्रकरण अध्ययन-आधारित प्रश्न है । यह प्रश्न* ***5*** *अंक का है ।*

(vi) *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) *यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का उपयोग कर सकते हैं लेकिन कैल्कुलेटर के उपयोग की अनुमति* ***नहीं*** *है ।*

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

$h = 6{\cdot}63 \times 10^{-34}$ Js

$e = 1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ C

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T m A^{-1}

$\varepsilon_0 = 8{\cdot}854 \times 10^{-12}$ C^2 N^{-1} m^{-2}

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9$ N m^2 C^{-2}

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $(m_e) = 9{\cdot}1 \times 10^{-31}$ kg

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान $= 1{\cdot}675 \times 10^{-27}$ kg

प्रोटॉन का द्रव्यमान $= 1{\cdot}673 \times 10^{-27}$ kg

आवोगाद्रो संख्या $= 6{\cdot}023 \times 10^{23}$ प्रति ग्राम मोल (per gram mole)

बोल्ट्ज़मान नियतांक $= 1{\cdot}38 \times 10^{-23}$ JK^{-1}

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

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

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

(iii) ***Section A*** *– Questions no.* ***1*** *to* ***3*** *are of* ***2*** *marks each.*

(iv) ***Section B*** *– Questions no.* ***4*** *to* ***11*** *are of* ***3*** *marks each.*

(v) ***Section C*** *– Question no.* ***12*** *is a Case Study-Based Question of* ***5*** *marks.*

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

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

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

$h = 6{\cdot}63 \times 10^{-34}$ Js

$e = 1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ C

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T m A^{-1}

$\varepsilon_0 = 8{\cdot}854 \times 10^{-12}$ C^2 N^{-1} m^{-2}

$\dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^{9}$ N m^2 C^{-2}

Mass of electron (m_e) = $9{\cdot}1 \times 10^{-31}$ kg

Mass of neutron = $1{\cdot}675 \times 10^{-27}$ kg

Mass of proton = $1{\cdot}673 \times 10^{-27}$ kg

Avogadro's number = $6{\cdot}023 \times 10^{23}$ per gram mole

Boltzmann constant = $1{\cdot}38 \times 10^{-23}$ JK^{-1}

खण्ड क

1. नैज अर्धचालक और अपद्रव्यी अर्धचालक के बीच विभेदन कीजिए । *2*

2. (क) सूर्य के अभ्यन्तर में प्रोटॉन-प्रोटॉन चक्र के कारण ऊर्जा किस प्रकार मुक्त होती है, इसकी संक्षेप में व्याख्या कीजिए । *2*

अथवा

(ख) प्रकाश-विद्युत धारा पर निम्नलिखित का क्या प्रभाव होता है

(i) जब आपतित विकिरणों की आवृत्ति समान रखते हुए उनकी तीव्रता में वृद्धि की जाती है ?

(ii) जब आपतित विकिरणों की तीव्रता समान रखते हुए उनकी आवृत्ति कम कर दी जाती है ?

अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए । *2*

3. किसी p-n संधि डायोड में अपवाह धारा और विसरण धारा के बीच विभेदन कीजिए । संतुलन के समय p-n संधि पर नेट धारा कितनी होती है ? *2*

खण्ड ख

4. (क) 'उपगमन की समीपस्थ दूरी' पद की परिभाषा लिखिए ।

(ख) कोई ऐल्फा कण Z = 79 के नाभिक की ओर उपगमन कर रहा है । यदि इसकी उपगमन की समीपस्थ दूरी 28·8 fm है, तो ऐल्फा कण की गतिज ऊर्जा परिकलित कीजिए । *3*

5. किसी प्रकाश उत्सर्जक डायोड की कार्यविधि की व्याख्या कीजिए । निम्न शक्ति के पारम्परिक तापदीप्त बल्बों की तुलना में इसके दो लाभ लिखिए । *3*

6. (क) सिद्ध कीजिए कि विभिन्न नाभिकों का घनत्व समान होता है ।

(ख) द्रव्यमान संख्या 64 के नाभिक की त्रिज्या ज्ञात कीजिए (R_0 = 1·2 fm) । *3*

7. (क) 'लेंस की क्षमता' पद की परिभाषा तथा इसकी SI इकाई लिखिए ।

(ख) कोई अपसारी लेंस अपवर्तनांक 1·6 के पदार्थ का बना है । इसके दो पृष्ठों की वक्रता त्रिज्याएँ 10 cm और 30 cm हैं । इस लेंस की क्षमता परिकलित कीजिए । *3*

SECTION A

1. Distinguish between the intrinsic semiconductor and the extrinsic semiconductor. *2*

2. (a) Briefly explain how energy is released due to proton-proton cycle in the interior of the Sun. *2*

OR

(b) How is the photoelectric current affected with

(i) the increase of the intensity of the incident radiation, keeping its frequency same ?

(ii) the decrease of the frequency of the incident radiation, keeping its intensity same ?

Justify your answer. *2*

3. Differentiate between drift current and diffusion current in a p-n junction diode. What is the net current at the p-n junction in equilibrium ? *2*

SECTION B

4. (a) Define the term 'distance of closest approach'.

(b) An alpha particle approaches a nucleus with Z = 79. If its distance of closest approach is 28·8 fm, calculate the kinetic energy of the particle. *3*

5. Explain the working of a light emitting diode. Write its two advantages over conventional incandescent low power bulbs. *3*

6. (a) Prove that different nuclei have the same density.

(b) Find the radius of a nucleus with mass number 64. (R_0 = 1·2 fm) *3*

7. (a) Define the term 'Power of a lens' and mention its SI unit.

(b) A diverging lens is made of a material of refractive index 1·6. The radii of curvature of its two surfaces are 10 cm and 30 cm. Calculate its power. *3*

8. (क) (i) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के अभिदृश्यक और नेत्रिका दोनों की फोकस दूरी कम होती है । व्याख्या कीजिए ।

(ii) दो उत्तल लेंसों, जिनकी फोकस दूरियाँ 1·25 cm और 5·0 cm हैं, का उपयोग करके कोणीय आवर्धन 30 के संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की अभिकल्पना की गयी है । अनन्त पर अंतिम प्रतिबिम्ब बनने के लिए सूक्ष्मदर्शी की नलिका की आवश्यक लम्बाई ज्ञात कीजिए । *3*

अथवा

(ख) (i) यदि यंग के द्विझिरी प्रयोग में एकवर्णी प्रकाश स्रोत को श्वेत प्रकाश स्रोत द्वारा प्रतिस्थापित कर दिया जाए, तो व्यतिकरण पैटर्न किस प्रकार प्रभावित होगा ?

(ii) यंग के द्विझिरी प्रयोग में, दो झिरियों के बीच पृथकन 0·18 mm तथा परदे की झिरियों के तल से दूरी 1·4 m है । यदि केन्द्रीय दीप्त फ्रिंज और तीसरी दीप्त फ्रिंज के बीच की दूरी 1·4 cm है, तो उपयोग किए गए प्रकाश की तरंगदैर्घ्य परिकलित कीजिए । *3*

9. (क) द्रव्य तरंगों और विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के बीच दो अन्तर लिखिए ।

(ख) समान गतिज ऊर्जाओं से गतिमान ड्यूटीरियम और ट्राइटियम से संबद्ध दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्यों का अनुपात ज्ञात कीजिए । *3*

10. (क) किसी समबाहु त्रिभुजाकार प्रिज़्म के लिए न्यूनतम विचलन कोण 30° है । इस प्रिज़्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए ।

(ख) किसी प्रिज़्म के लिए न्यूनतम विचलन कोण का मान प्रिज़्म कोण (A) के बराबर है । यह दर्शाइए कि इस प्रिज़्म के पदार्थ का अपवर्तनांक $\mu = 2 \cos \left(\frac{A}{2}\right)$ है । *3*

11. (क) उन विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के नाम लिखिए

(i) जो किसी नाभिक के क्षय के समय उत्पन्न होती हैं,

(ii) जिन्हें ऊष्मा तरंगों के नाम से भी जाना जाता है,

(iii) जिन्हें वायुमण्डल में ओज़ोन परत द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है ।

इन दोनों विद्युत-चुम्बकीय तरंगों का एक-एक उपयोग लिखिए । *3*

अथवा

8. (a) (i) Both the objective and the eyepiece of a compound microscope have short focal lengths. Explain.

(ii) Two convex lenses of focal lengths 1·25 cm and 5·0 cm are used to design a compound microscope with an angular magnification of 30. Find the required tube length of the microscope for the final image to form at infinity. *3*

OR

(b) (i) How will the interference pattern in Young's double slit experiment be affected if the monochromatic source is replaced by a source of white light ?

(ii) In Young's double slit experiment, the two slits are 0·18 mm apart and the screen is placed 1·4 m away from the plane of slits. If the distance between the central bright fringe and the third bright fringe is 1·4 cm, then calculate the wavelength of light used. *3*

9. (a) Write two differences between matter waves and electromagnetic waves.

(b) Find the ratio of de Broglie wavelengths associated with deuterium and tritium if both have the same kinetic energies. *3*

10. (a) For an equilateral triangular prism, the angle of minimum deviation is 30°. Find the refractive index of the material of the prism.

(b) The angle of minimum deviation for a prism is found to be equal to the angle of the prism (A). Show that the refractive index of the material of the prism, $\mu = 2 \cos \left(\frac{A}{2}\right)$. *3*

11. (a) Name the electromagnetic waves which are

(i) produced during decay of a nucleus,

(ii) also known as heat waves,

(iii) absorbed by ozone layer in the atmosphere.

Write one use each of these electromagnetic waves. *3*

OR

(ख) एकल झिरी द्वारा विवर्तन के लिए

(i) परदे के किसी बिन्दु पर अधिकतम और निम्नतम तीव्रता के प्रेक्षण के लिए शर्तों की संक्षेप में व्याख्या कीजिए ।

(ii) उच्चिष्ठों की कोटि (n) में वृद्धि होने पर विवर्तन पैटर्न में उच्चिष्ठों की तीव्रता में तीक्ष्णता से कमी क्यों हो जाती है ? *3*

खण्ड ग

12. भौतिक विज्ञान में अध्यारोपण का सिद्धांत एक महत्त्वपूर्ण सिद्धांत है । यह बहुत सी परिघटनाओं, उदाहरणार्थ ध्वनि और प्रकाश तरंगों के व्यतिकरण, को समझने में हमारी सहायता करता है । इस सिद्धांत के अनुसार, किसी बिन्दु पर कई तरंगों द्वारा उत्पन्न परिणामी विस्थापन उन सभी तरंगों के अपने-अपने विस्थापनों का सदिश योग होता है । दो कलासंबद्ध स्रोतों से उत्पन्न होने वाली दो प्रकाश तरंगें अध्यारोपण के कारण स्थायी व्यतिकरण उत्पन्न करती हैं । 1801 में थॉमस यंग ने दो कलासंबद्ध स्रोतों को प्राप्त करने की एक नवीन तकनीक का उपयोग करके उनसे आने वाली प्रकाश तरंगों के व्यतिकरण का प्रेक्षण, इन स्रोतों के तल से किसी उपयुक्त दूरी पर किसी परदे को रखकर किया । इस व्यतिकरण पैटर्न में बारी-बारी से दीप्त और काली फ्रिंज थीं ।

(क) स्थायी व्यतिकरण उत्पन्न करने के लिए दो तरंगें अध्यारोपण करती हैं । इन तरंगों का होना चाहिए :

(i) समान आयाम और परिवर्ती कलान्तर

(ii) भिन्न आयाम और परिवर्ती कलान्तर

(iii) भिन्न तरंगदैर्घ्य और नियत कलान्तर

(iv) समान तरंगदैर्घ्य और नियत कलान्तर

(b) For diffraction due to a single slit :

(i) Briefly explain the conditions for observing maximum and minimum intensity at a point on the screen.

(ii) Why does the intensity of maxima in the diffraction pattern decrease sharply as their order (n) increases ? *3*

SECTION C

12. The principle of superposition is an important principle in Physics. It helps us to understand many phenomena, for example interference of sound and light waves. According to this principle, the resultant displacement produced at a point, by a number of waves, is the vector sum of the displacements produced by each of the waves. Two light waves, originating from two coherent sources produce a stable interference, due to superposition. Thomas Young in 1801, used an innovative technique to obtain two coherent sources and observed interference of light waves coming from them, on a screen suitably placed away from the plane of the sources. The pattern consists of alternate bright and dark fringes.

(a) Two waves superimpose to produce stable interference. The waves must have :

(i) same amplitudes and varying phase difference.

(ii) different amplitudes and varying phase difference.

(iii) different wavelengths and constant phase difference.

(iv) same wavelengths and constant phase difference.

(ख) प्रकाश और प्रकाश मिलकर अन्धकार उत्पन्न कर सकते हैं । यह परिघटना कहलाती है :

(i) विक्षेपण (ii) प्रकीर्णन

(iii) व्यतिकरण (iv) ध्रुवण

(ग) दो तरंगें जिनमें प्रत्येक की तीव्रता I_o है, अध्यारोपण करके व्यतिकरण पैटर्न उत्पन्न करती हैं । यदि किसी बिन्दु पर इनके बीच कलान्तर $\left(\frac{3\pi}{2}\right)$ है, तो इस बिन्दु पर परिणामी तीव्रता होगी :

(i) $\frac{I_o}{4}$ (ii) $\frac{I_o}{2}$

(iii) $2I_o$ (iv) $4I_o$

(घ) तरंगदैर्घ्य λ के प्रकाश के साथ किए गए किसी यंग के द्विझिरी प्रयोग में झिरी पृथकन $d = n\lambda$ है । यदि झिरियों के तल से परदे की दूरी $D = n^3\lambda$ है, तो फ्रिंज चौड़ाई होगी :

(i) $\frac{\lambda}{n^2}$ (ii) $\frac{\lambda}{n}$

(iii) $n\lambda$ (iv) $n^2\lambda$

(ङ) यंग के किसी द्विझिरी प्रयोग में, उपयोग किया गया स्रोत 450 nm और 600 nm तरंगदैर्घ्यों के प्रकाश उत्पन्न करता है । परदे पर 600 nm के तदनुरूप तीसरा उच्चिष्ठ 450 nm के तदनुरूप nवें उच्चिष्ठ के संपाती होगा, जहाँ n का मान है :

(i) 1 (ii) 2

(iii) 3 (iv) 4 *5×1=5*

(b) Light added to light can produce darkness. This phenomenon is known as :

(i) Dispersion (ii) Scattering

(iii) Interference (iv) Polarization

(c) Two waves of intensity I_0 each, superimpose and produce interference pattern. If the phase difference between them at a point is $\left(\frac{3\pi}{2}\right)$, then the resultant intensity at the point will be :

(i) $\frac{I_0}{4}$ (ii) $\frac{I_0}{2}$

(iii) $2I_0$ (iv) $4I_0$

(d) In Young's double slit experiment, with light of wavelength λ, the slit separation $d = n\lambda$. If the distance of the screen from the plane of the slits $D = n^3\lambda$, then the fringe width will be :

(i) $\frac{\lambda}{n^2}$ (ii) $\frac{\lambda}{n}$

(iii) $n\lambda$ (iv) $n^2\lambda$

(e) In Young's double slit experiment, the source used produces lights of wavelengths 450 nm and 600 nm. On the screen, the third maximum corresponding to 600 nm coincides with n^{th} maxima corresponding to 450 nm, where n equals :

(i) 1 (ii) 2

(iii) 3 (iv) 4 *5×1=5*