collegebatch.com

SET-5

Series %BAB%

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **55/B/5**

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 | *अधिकतम अंक : 35*

Time allowed : 2 hours | *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}

collegebatch.com

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 is 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}

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

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}

collegebatch.com

खण्ड क

1. किसी p-n संधि डायोड में अग्रदिशिक बायस, पश्चदिशिक बायस से किस प्रकार भिन्न होता है ? ऐसी किसी एक-एक युक्ति का नाम बताइए जो अग्रदिशिक और पश्चदिशिक बायस के अंतर्गत कार्य करती है । *2*

2. (क) 'उपगमन की समीपस्थ दूरी' और 'संघट्ट प्राचल' की परिभाषा लिखिए । *2*

अथवा

(ख) प्रकाश-विद्युत प्रभाव के किन्हीं दो लक्षणों की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए । *2*

3. किसी नैज अर्धचालक से (क) n-प्रकार का अर्धचालक, और (ख) p-प्रकार का अर्धचालक किस प्रकार प्राप्त किया जाता है ? इन प्रकारों के प्रत्येक अर्धचालक में बहुसंख्यक आवेश वाहकों का नाम लिखिए । *2*

खण्ड ख

4. हाइड्रोजन परमाणु में केवल एक इलेक्ट्रॉन होता है फिर भी इसके स्पेक्ट्रम में कई रेखाएँ होती हैं । व्याख्या कीजिए । विद्युत-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के दृश्य क्षेत्र में स्थित स्पेक्ट्रमी श्रेणी का नाम लिखिए । उन शर्तों का उल्लेख कीजिए जिनके अधीन इस श्रेणी की स्पेक्ट्रमी रेखा की तरंगदैर्घ्य (क) अधिकतम, और (ख) निम्नतम होगी । *3*

5. किसी सौर सेल में इलेक्ट्रॉनों और होलों के जनन और पृथकन की संक्षेप में व्याख्या कीजिए । सौर सेलों के दो उपयोग लिखिए । *3*

6. (क) हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोर के द्वितीय अभिगृहीत का उल्लेख कीजिए ।

(ख) किसी हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम ऊर्जा अवस्था $-13{\cdot}6$ eV है । निम्नतम अवस्था और द्वितीय उत्तेजित अवस्था में इसकी गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए । *3*

7. कोई प्रकाश किरण किसी समबाहु त्रिभुजाकार प्रिज़्म से गुजरती है और 30° के कोण पर न्यूनतम विचलन करती है । परिकलित कीजिए :

(क) प्रिज़्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ।

(ख) वह कोण जिस पर किरण प्रिज़्म पर आपतन करती है । *3*

SECTION A

1. How is the forward biasing different from the reverse biasing in a p-n junction diode ? Name one device each which works under forward and reverse biasing. *2*

2. (a) Define the terms 'distance of closest approach' and 'impact parameter'. *2*

OR

(b) Explain briefly any two features of photoelectric effect. *2*

3. How are (a) n-type semiconductor, and (b) p-type semiconductor obtained from an intrinsic semiconductor ? Name the majority charge carriers in each of the semiconductors. *2*

SECTION B

4. A hydrogen atom has only one electron yet its spectrum has many lines. Explain. Name the spectral series which lies in the visible region of electromagnetic spectrum. Mention the conditions under which the spectral line in this series will have (a) maximum, and (b) minimum wavelengths. *3*

5. Briefly explain the generation and the separation of electrons and holes in a solar cell. Write two uses of solar cells. *3*

6. (a) State Bohr's second postulate for hydrogen atom.

(b) The ground state energy of a hydrogen atom is $-13{\cdot}6$ eV. Find its kinetic energy and potential energy in the ground and the second excited states. *3*

7. A ray of light passes through an equilateral triangular prism and suffers minimum deviation of 30°. Calculate :

(a) the refractive index of the material of the prism.

(b) the angle at which the ray is incident on the prism. *3*

8. (क) (i) दो स्वतंत्र एकवर्णी प्रकाश स्रोत कलासंबद्ध स्रोतों का निर्माण नहीं कर सकते हैं । व्याख्या कीजिए ।

(ii) दो तरंगें जिन्हें

$y_1 = a_1 \cos \omega t$, और

$y_2 = a_2 \cos \omega t$

द्वारा निरूपित किया गया है यंग के द्विझिरी प्रयोग में व्यतिकरण पैटर्न उत्पन्न करती हैं । यदि उच्चिष्ठ और निम्निष्ठ पर तीव्रताओं का अनुपात 25 : 9 है, तो प्रकाश स्रोतों से निकलने वाली प्रकाश तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात परिकलित कीजिए । *3*

अथवा

(ख) (i) प्रकाश के पूर्ण आन्तरिक परावर्तन से क्या तात्पर्य है ? पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के लिए दो आवश्यक शर्तें लिखिए ।

(ii) उस माध्यम में प्रकाश की चाल परिकलित कीजिए जिसके लिए वायु के सापेक्ष क्रांतिक कोण का मान 45° है । *3*

9. किसी प्रकाश-सुग्राही पृष्ठ पर 500 nm तरंगदैर्घ्य का कोई प्रकाश पुन्ज आपतन कर रहा है । यदि इस पृष्ठ का देहली तरंगदैर्घ्य 663 nm है, तो परिकलित कीजिए :

(क) पृष्ठ का कार्यफलन, और

(ख) प्रकाशिक-इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा (eV में) । *3*

10. निम्नलिखित का उत्तर दीजिए : *3*

(क) कोई उत्तल लेंस किसी बिम्ब का वास्तविक प्रतिबिम्ब बनाता है । यदि इस लेंस के ऊपरी आधे भाग को काले कागज से ढक दिया जाए, तो प्रतिबिम्ब किस प्रकार प्रभावित होगा ?

(ख) आभासी सूर्योदय और वास्तविक सूर्योदय के समयों के बीच लगभग दो मिनट का अन्तर होता है । व्याख्या कीजिए ।

(ग) आधुनिक दूरदर्शकों में अभिदृश्यक के लिए लेंस के स्थान पर अवतल दर्पण का उपयोग किया जाता है । क्यों ?

collegebatch.com

8. (a) (i) Two independent monochromatic sources of light cannot constitute coherent sources. Explain.

(ii) Two waves represented by

$$y_1 = a_1 \cos \omega t, \text{ and}$$

$$y_2 = a_2 \cos \omega t$$

produce an interference pattern in Young's double slit experiment. If the ratio of intensities at maximum and at minimum is 25 : 9, then calculate the ratio of intensities of light waves from the sources. *3*

OR

(b) (i) What is meant by total internal reflection of light ? Write the two necessary conditions for total internal reflection to occur.

(ii) Calculate the speed of light in a medium for which the critical angle with respect to air is 45°. *3*

9. A beam of light of wavelength 500 nm is incident on a photosensitive surface. If the threshold wavelength for the surface is 663 nm, then calculate :

(a) the work function for the surface, and

(b) the maximum kinetic energy (in eV) of the photoelectrons. *3*

10. Answer the following : *3*

(a) A convex lens produces a real image of an object. If the upper half of the lens is covered with a black paper, then how will the image be affected ?

(b) The time difference between the apparent sunrise and the actual sunrise is about 2 minutes. Explain.

(c) Modern telescopes use a concave mirror rather than a lens for the objective. Why ?

11. (क) (i) निम्नलिखित विद्युत-चुम्बकीय विकिरणों के तरंगदैर्ध्य परिसर लिखिए :

गामा किरणें, सूक्ष्म तरंगें और पराबैंगनी किरणें

(ii) उपर्युक्त प्रत्येक विकिरण का एक-एक उपयोग लिखिए । *3*

अथवा

(ख) (i) हाइगेन्स का सिद्धांत लिखिए । हाइगेन्स ने पश्च दिशा में द्वितीयक तरंगिकाओं की अनुपस्थिति की व्याख्या किस प्रकार की थी ?

(ii) (I) किसी बिन्दु स्रोत, और (II) किसी रैखिक स्रोत से प्रसर्जन करने वाले तरंगाग्र की आकृति कैसी होती है ? *3*

खण्ड ग

12. जब प्रकाश किसी संकीर्ण द्वारक से गुज़रता है अथवा किसी अति लघु विमाओं की किसी बाधा पर आपतन करता है, तो यह छाया के क्षेत्र की ओर झुक जाता है । प्रकाश तरंगों का द्वारक अथवा बाधा के किनारों और शीर्षों के चारों ओर झुकना प्रकाश का विवर्तन कहलाता है । विवर्तन के सुस्पष्ट प्रभाव के लिए द्वारक अथवा बाधा का साइज़ उपयोग किए गए प्रकाश के तरंगदैर्ध्य से तुलनीय होना चाहिए । यदि हम किसी परदे को झिरी के सामने रख दें, तो परदे पर एक चौड़ा केन्द्रीय उच्चिष्ठ और इसके दोनों ओर कुछ एकान्तर काले और चमकीले बैण्ड प्राप्त होते हैं जिनकी तीव्रता क्रमागत घटती जाती है ।

(क) चौड़ाई ‘a’ की किसी झिरी पर तरंगदैर्ध्य ‘λ’ का प्रकाश अभिलम्बवत आपतन करता है । इस झिरी द्वारा प्रकाश के विवर्तन का सुस्पष्ट प्रेक्षण किया जा सकेगा जब :

(i) $a = 5\lambda$ (ii) $a = 100\lambda$

(iii) $a = 10^3\lambda$ (iv) $a = 10^5\lambda$

collegebatch.com

11. (a) (i) Write the wavelength range of the following electromagnetic radiation :

Gamma-rays, Microwaves and Ultraviolet rays

(ii) Write one use each of the above mentioned radiation. *3*

OR

(b) (i) State Huygens' principle. How did Huygens explain the absence of secondary wavelets in the backward direction ?

(ii) What is the shape of a wavefront emanating from (I) a point source, and (II) a linear source ? *3*

SECTION C

12. When light passes through a narrow aperture or falls on an obstacle of very small dimensions, it bends into the shadow region. The bending of light waves around the corners and edges of the obstacles as well as aperture is called diffraction of light. For prominent diffraction effect, the size of the aperture or obstacle must be comparable to the wavelength of the light used. If we place a screen in front of the slit, a broad central maxima and a few alternate dark and bright bands of successively decreasing intensities on either sides of central bright band are obtained on the screen.

(a) Light of wavelength 'λ' falls normally on a slit of width 'a'. The diffraction due to the slit will be most prominently observed when :

(i) $a = 5\lambda$ (ii) $a = 100\lambda$

(iii) $a = 10^3\lambda$ (iv) $a = 10^5\lambda$

(ख) जब एकवर्णी प्रकाश के स्थान पर श्वेत प्रकाश का उपयोग करें, तो

(i) विवर्तन पैटर्न विलुप्त हो जाएगा ।

(ii) विवर्तन बैण्ड वृत्तीय हो जाता है ।

(iii) केन्द्र पर श्वेत बैण्ड बनता है और इसके दोनों ओर रंगीन बैण्ड बनते हैं ।

(iv) केवल केन्द्र पर एक श्वेत बैण्ड बनता है ।

(ग) यदि विवर्तन प्रयोग में, झिरी की चौड़ाई को थोड़ा अधिक कर दें, तो विवर्तन पैटर्न का केन्द्रीय उच्चिष्ठ हो जाता है :

(i) और अधिक चौड़ा और चमकीला ।

(ii) और अधिक चौड़ा और धुँधला ।

(iii) संकीर्ण और चमकीला ।

(iv) संकीर्ण और धुँधला ।

(घ) यदि 'f' फोकस दूरी के किसी उत्तल लेंस को चौड़ाई 'a' की किसी झिरी के बहुत निकट रखकर पर्दे को लेंस के फोकस पर रख दें, तो विवर्तन पैटर्न के केन्द्रीय उच्चिष्ठ का साइज़ होगा :

(i) $\frac{f\lambda}{a}$ (ii) $\frac{2f\lambda}{a}$

(iii) $\frac{f\lambda}{2a}$ (iv) $\frac{f\lambda}{4a}$

(ङ) 500 nm तरंगदैर्घ्य का कोई समान्तर प्रकाश पुन्ज किसी संकीर्ण झिरी पर आपतन कर रहा है । 1 m दूरी पर स्थित पर्दे पर विवर्तन पैटर्न का प्रेक्षण किया गया है । प्रथम निम्निष्ठ की पर्दे के केन्द्र से दूरी 2·5 mm है । झिरी की चौड़ाई है :

(i) 0·16 mm (ii) 0·20 mm

(iii) 0·40 mm (iv) 0·60 mm *5×1=5*

collegebatch.com

(b) When monochromatic light is replaced by white light, then :

(i) the diffraction pattern disappears.

(ii) the diffraction band becomes circular.

(iii) a white band is formed at the centre and coloured bands are formed at both its sides.

(iv) only a white band is formed at the centre.

(c) If in a diffraction experiment, the width of the slit is slightly increased, then the central maximum of the diffraction pattern becomes :

(i) broader and brighter.

(ii) broader and fainter.

(iii) narrow and brighter.

(iv) narrow and fainter.

(d) If a convex lens of focal length 'f' is placed very close to the slit of width 'a' and the screen is kept at the focus of the lens, the size of the central maximum in the diffraction pattern will be :

(i) $\frac{f\lambda}{a}$ (ii) $\frac{2f\lambda}{a}$

(iii) $\frac{f\lambda}{2a}$ (iv) $\frac{f\lambda}{4a}$

(e) A parallel beam of light of wavelength 500 nm falls on a narrow slit. The diffraction pattern is observed on a screen 1 m away. The first minimum is at a distance of 2·5 mm from the centre of the screen. The width of the slit is :

(i) 0·16 mm (ii) 0·20 mm

(iii) 0·40 mm (iv) 0·60 mm *5×1=5*