BYJU'S
The Learning App

Series : A4BAB/3

SET-1

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **55/3/1**

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.

नोट

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **12** हैं ।

(II) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **12** प्रश्न हैं ।

(IV) **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**

(V) 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 ।

NOTE

(I) Please check that this question paper contains **12** printed pages.

(II) 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.

(III) Please check that this question paper contains **12** questions.

(IV) **Please write down the Serial Number of the question in the answer-book before attempting it.**

(V) 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 candidates will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period. *

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

PHYSICS (Theory)

*निर्धारित समय : **2** घण्टे* | *अधिकतम अंक : **35***

*Time allowed : **2** hours* | *Maximum Marks : **35***

https://byjus.com

सामान्य निर्देश :

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

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

(ii) *यह प्रश्न पत्र तीन खंडों में विभाजित है – खंड 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) *लॉग टेबल का उपयोग कर सकते हैं, यदि आवश्यक हो, लेकिन कैल्कुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है ।*

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

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

*

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

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

$\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}\ C^2\ N^{-1}\ m^{-2}$

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

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

न्यूट्रॉन का द्रव्यमान $= 1.675 \times 10^{-27}$ kg

प्रोटॉन का द्रव्यमान $= 1.673 \times 10^{-27}$ kg

आवोगाद्रो संख्या $= 6.023 \times 10^{23}$ प्रति ग्राम मोल

बोल्ट्ज़मान नियतांक $= 1.38 \times 10^{-23}\ JK^{-1}$

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 :*** *Q. Nos.* ***1*** *to* ***3*** *are of* ***2*** *marks each.*

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

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

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

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

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

$\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ C^2 N^{-1} m^{-2}

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

Mass of electron (m_e) = 9.1×10^{-31} kg

Mass of neutron = 1.675×10^{-27} kg

Mass of proton = 1.673×10^{-27} kg

Avogadro's number = 6.023×10^{23} per gram mole

Boltzmann constant = 1.38×10^{-23} JK^{-1}

खण्ड – क

1. नैज अर्धचालक के मादन से क्या तात्पर्य है ? Ge/Si के मादन के लिए उपयोग किए जाने वाले परमाणुओं के दो प्रकारों का नाम लिखिए। **2**

2. (a) (i) समस्थानिकों और समभारिकों के बीच विभेदन कीजिए। **2**
(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।

अथवा

(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।

3. किसी p-n संधि में रोधिका विभव बनने की व्याख्या कीजिए। **2**

खण्ड – ख

4. किसी हाइड्रोजन परमाणु में स्थायी कक्षाओं की व्याख्या के लिए बोर के अभिगृहीत का उल्लेख कीजिए। यह सत्यापित कीजिए कि nवीं कक्षा में परिक्रमा करने वाले किसी इलेक्ट्रॉन की चाल (1/n) के आनुपातिक होती है। **3**

5. संक्षेप में व्याख्या कीजिए कि किसी सौर सेल में emf किस प्रकार उत्पन्न होती है। इसके लिए I-V अभिलाक्षणिक आरेखित कीजिए। **3**

6. कोई प्रोटॉनों का पतला प्रकाश पुन्ज जिसमें प्रत्येक प्रोटॉन की ऊर्जा 4.1 MeV है लैड (Z = 82) की किसी चादर की ओर उपगमन कर रहा है। परिकलित कीजिए :
(i) पुन्ज में किसी प्रोटॉन की चाल, और
(ii) उसके उपगमन की समीपस्थ दूरी **3**

7. किसी एकल झिर्री के विवर्तन पैटर्न में केन्द्रीय उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई में किस प्रकार का परिवर्तन होगा, यदि
(i) हरे प्रकाश के स्थान पर नारंगी प्रकाश का उपयोग किया जाए,
(ii) पर्दे को झिर्री के निकट लाया जाए, और
(iii) झिर्री की चौड़ाई कम कर दी जाए ?
प्रत्येक प्रकरण में अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए। **3**

https://byjus.com

BYJU'S The Learning App

SECTION-A

1. What is meant by doping of an intrinsic semiconductor ? Name the two types of atoms used for doping of Ge/Si. **2**

2. (a) (i) Distinguish between isotopes and isobars. **2**

   (ii) Two nuclei have different mass numbers A_1 and A_2. Are these nuclei necessarily the isotopes of the same element ? Explain.

OR

   (b) (i) Name the factors on which photoelectric emission from a surface depends.

   (ii) Define the term 'threshold frequency' for a photosensitive material.

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

SECTION-B

4. State Bohr's postulate to explain stable orbits in a hydrogen atom. Prove that the speed with which the electron revolves in n^{th} orbit is proportional to (1/n). **3**

5. Briefly explain how emf is generated in a solar cell. Draw its I-V characteristics. **3**

6. A narrow beam of protons, each having 4.1 MeV energy is approaching a sheet of lead (Z = 82). Calculate :

   (i) the speed of a proton in the beam, and

   (ii) the distance of its closest approach **3**

7. In a diffraction pattern due to a 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,

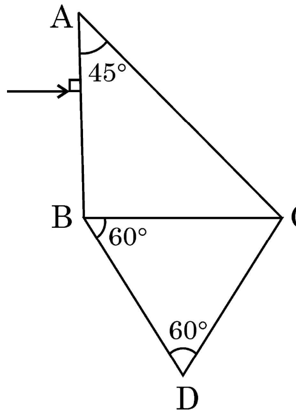
   (iii) the slit width is decreased ?

   Justify your answer in each case. **3**

https://byjus.com

8. (a) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के लिए दो आवश्यक शर्तें लिखिए।

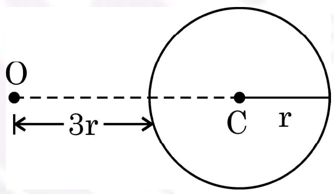
(b) आरेख में दर्शाए अनुसार दो प्रिज़्मों ABC और DBC को व्यवस्थित किया गया है। वायु के सापेक्ष इन दोनों प्रिज़्मों के क्रांतिक कोण क्रमश: 41.1° और 45° हैं। प्रिज़्मों के संयोजन से प्रकाश किरण के पथ को आरेखित कीजिए। **3**



अथवा

(a) 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) कोई बिन्दुकित बिम्ब किसी काँच के गोले के सामने आरेख में दर्शाए अनुसार O पर स्थित है। इस गोले द्वारा प्रतिबिम्ब बनना दर्शाइए।



9. किसी इलेक्ट्रॉन को विश्राम से 100 V विभवान्तर से होकर त्वरित किया गया है।

(i) इलेक्ट्रॉन से संबद्ध तरंगदैर्ध्य,

(ii) इलेक्ट्रॉन का संवेग और

(iii) इलेक्ट्रॉन द्वारा अर्जित वेग ज्ञात कीजिए। **3**

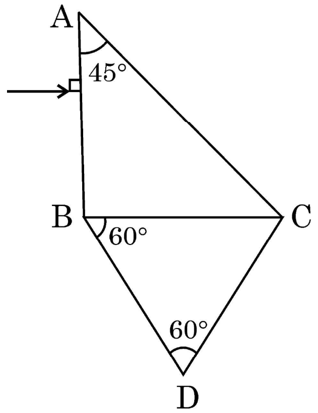
10. यंग के किसी द्वि–झिर्री प्रयोग में, जिसमें 600 nm तरंगदैर्ध्य के प्रकाश का उपयोग किया गया है, झिर्रियों के बीच पृथकन 0.8 mm है और पर्दे को झिर्रियों के तल से 1.6 m की दूरी पर रखा गया है।

(i) फ्रिन्ज चौड़ाई, और

(ii) केन्द्रीय उच्चिष्ठ से (a) तीसरे निम्निष्ठ और (b) पाँचवें उच्चिष्ठ की दूरी परिकलित कीजिए। **3**

8. (a) Write two necessary conditions for total internal reflection.

(b) Two prisms ABC and DBC are arranged as shown in figure.

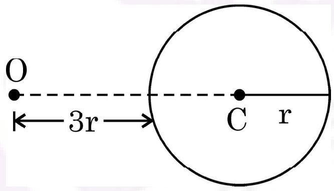


The critical angles for the two prisms with respect to air are 41.1° and 45° respectively. Trace the path of the ray through the combination. **3**

OR

(a) An object is placed in front of a converging lens. Obtain the conditions under which the magnification produced by the lens is (i) negative and (ii) positive.

(b) A point object is placed at O in front of a glass sphere as shown in figure.



Show the formation of image by the sphere.

9. An electron is accelerated from rest through a potential difference of 100 V. Find :

(i) the wavelength associated with

(ii) the momentum of and

(iii) the velocity required by, the electron. **3**

10. In a Young's double slit experiment using light of wavelength 600 nm, the slit separation is 0.8 mm and the screen is kept 1.6 m from the plane of the slits. Calculate :

(i) the fringe width

(ii) the distance of (a) third minimum and (b) fifth maximum, from the central maximum. **3**

11. (a) λ_1, λ_2 और λ_3 तरंगदैर्ध्य की विद्युत-चुम्बकीय तरंगों का उपयोग क्रमश: 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 । 3

अथवा

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

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

खण्ड – ग

प्रकरण अध्ययन

12. 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 हैं । **$1 \times 5 = 5$**

I. किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक और नेत्रिका द्वारा बनाए गए प्रतिबिम्ब होते हैं क्रमश:

(A) आभासी, वास्तविक (B) वास्तविक, आभासी

(C) आभासी, आभासी (D) वास्तविक, वास्तविक

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

(A) अभिदृश्यक और नेत्रिका के द्वारक

(B) अभिदृश्यक और नेत्रिका की फोकस दूरी

(C) नलिका की लम्बाई

(D) उपयोग किया गया प्रकाश

BYJU'S The Learning App

11. (a) Electromagnetic waves of wavelengths λ_1, λ_2 and λ_3 are used in radar systems, in water purifiers and in remote switches of TV, respectively.
    (i) Identify the electromagnetic waves, and
    (ii) Write one source of each of them. **3**

OR

(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.

SECTION-C
CASE STUDY

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 an object for the eye-piece. The eye piece, in turn produces the final magnified image. **1 × 5 = 5**

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

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

https://byjus.com

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 (fo + fe) से अधिक होती है ।

(D) दोनों लेंसों की अदला-बदली करके इस सूक्ष्मदर्शी का उपयोग दूरदर्शक के रूप में किया जा सकता है ।

IV. 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

V. किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के अभिदृश्यक और नेत्रिका की फोकस दूरियाँ क्रमश: 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

https://byjus.com

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.

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

(A) 2 (B) 10

(C) 30 (D) 200

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

(A) 100 (B) 150

(C) 200 (D) 250