Series : RP4QS

SET~3

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **55/4/3**

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.

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

PHYSICS (Theory)

*निर्धारित समय : **3** घण्टे* | *अधिकतम अंक : **70***

*Time allowed : **3** hours* | *Maximum Marks : **70***

नोट

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ ***31*** हैं।

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

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में ***33*** प्रश्न हैं।

(IV) **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में यथा स्थान पर 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 परीक्षार्थी 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 **31** 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 **33** questions.*

(IV) *Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place 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.*

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

(i) इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं। **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** हैं।

(ii) यह प्रश्न-पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – **खण्ड क, ख, ग, घ** एवं **ङ**।

(iii) **खण्ड क** में प्रश्न संख्या **1** से **16** तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है।

(iv) **खण्ड ख** में प्रश्न संख्या **17** से **21** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है।

(v) **खण्ड ग** में प्रश्न संख्या **22** से **28** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **3** अंकों का है।

(vi) **खण्ड घ** में प्रश्न संख्या **29** तथा **30** केस अध्ययन-आधारित प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **4** अंकों का है।

(vii) **खण्ड ङ** में प्रश्न संख्या **31** से **33** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **5** अंकों का है।

(viii) प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है। यद्यपि, खण्ड क के अतिरिक्त अन्य खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है।

(ix) ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए एक अलग प्रश्न-पत्र है।

(x) कैल्कुलेटर का उपयोग **वर्जित** है।

जहाँ आवश्यक हो, आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :

$c = 3 \times 10^8$ 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 = 1.675×10^{-27} kg

प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.673×10^{-27} kg

आवोगाद्रो संख्या = 6.023×10^{23} प्रति ग्राम मोल

बोल्ट्ज़मान नियतांक = 1.38×10^{-23} JK^{-1}

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

(i) *This question paper contains* ***33*** *questions.* ***All*** *questions are* ***compulsory****.*

(ii) *This question paper is divided into* ***five*** *sections –* ***Sections A, B, C, D*** *and* ***E****.*

(iii) *In* ***Section A*** *– Questions no.* ***1*** *to* ***16*** *are Multiple Choice type questions. Each question carries* ***1*** *mark.*

(iv) *In* ***Section B*** *– Questions no.* ***17*** *to* ***21*** *are Very Short Answer type questions. Each question carries* ***2*** *marks.*

(v) *In* ***Section C*** *– Questions no.* ***22*** *to* ***28*** *are Short Answer type questions. Each question carries* ***3*** *marks.*

(vi) *In* ***Section D*** *– Questions no.* ***29*** *and* ***30*** *are case study-based questions. Each question carries* ***4*** *marks.*

(vii) *In* ***Section E*** *– Questions no.* ***31*** *to* ***33*** *are Long Answer type questions. Each question carries* ***5*** *marks.*

(viii) *There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the Sections except Section A.*

(ix) *Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.*

(x) *Use of calculators is* ***not*** *allowed.*

You may use the following values of physical constants wherever necessary :

$c = 3 \times 10^8$ 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}

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. निम्नलिखित धातुओं को 331 nm तरंगदैर्ध्य के विकिरणों से प्रदीप्त (किरणित) किया जाता है :

धातु	कार्य फलन (eV)
Na	1·92
K	2·15
Ca	3·20
Mo	4·17

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है ?

(A) केवल Na एवं K में प्रकाश-विद्युत उत्सर्जन होता है।

(B) केवल Mo प्रकाश-विद्युत उत्सर्जन प्रदर्शित नहीं करेगा।

(C) दी गई सभी धातुएँ प्रकाश-विद्युत उत्सर्जन प्रदर्शित करेंगे।

(D) इनमें से कोई भी प्रकाश-विद्युत उत्सर्जन प्रदर्शित नहीं करेंगे।

2. काँच (n = 1·5) में गमनशील किसी विद्युत-चुंबकीय तरंग से संबद्ध विद्युत-क्षेत्र एवं चुंबकीय क्षेत्र के आयामों का अनुपात है :

(A) $3 \times 10^{8}\ ms^{-1}$ (B) $2 \times 10^{8}\ ms^{-1}$

(C) $3{\cdot}3 \times 10^{-9}\ ms^{-1}$ (D) $5 \times 10^{-9}\ ms^{-1}$

3. किसी प्रत्यावर्ती (ac) वोल्टता को v = 14 sin (314t) V द्वारा व्यक्त किया जाता है। प्रत्येक चक्र में इस वोल्टता के माध्य मान एवं प्रभावी मान (V में) हैं, क्रमशः :

(A) 14 एवं 7 (B) 10 एवं 14

(C) 0 एवं 10 (D) 10 एवं 0

4. किसी पश्चदिशिक-बायसित p-n संधि डायोड में, अनुप्रयुक्त वोल्टता पात अधिकांशतः :

(A) केवल p-क्षेत्र में होता है

(B) केवल n-क्षेत्र में होता है

(C) अवक्षय क्षेत्र में होता है

(D) डायोड में होता है

SECTION A

1. Radiation of wavelength 331 nm irradiates the following metals :

Metal	Work Function (eV)
Na	1·92
K	2·15
Ca	3·20
Mo	4·17

Which of the following statements is correct ?

(A) Only Na and K show photoelectric emission.

(B) Only Mo will not show photoelectric emission.

(C) All of the given metals show photoelectric emission.

(D) None of them show photoelectric emission.

2. The ratio of amplitude of electric field to the amplitude of the magnetic field associated with an electromagnetic wave propagating in glass (n = 1·5) is :

(A) 3×10^8 ms^{-1} (B) 2×10^8 ms^{-1}

(C) $3{\cdot}3 \times 10^{-9}$ ms^{-1} (D) 5×10^{-9} ms^{-1}

3. An ac voltage is given as v = 14 sin (314t) V. The average and the effective value of the voltage (in V) over a cycle are respectively :

(A) 14 and 7 (B) 10 and 14

(C) 0 and 10 (D) 10 and 0

4. In a reversed-biased p-n junction diode, the applied voltage mostly drops across :

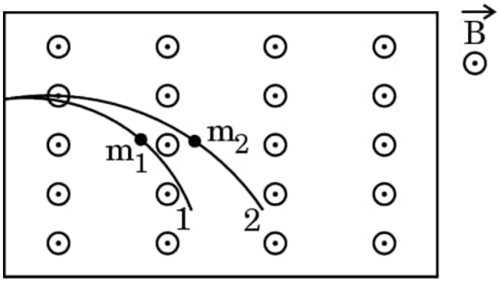
(A) p-region only

(B) n-region only

(C) depletion region

(D) the diode

5. m_1 एवं m_2 द्रव्यमान के दो कण जिन पर आवेश क्रमश: q_1 एवं q_2 हैं समान वेग से किसी एकसमान चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में प्रक्षिप्त किए जाते हैं जिसकी दिशा ऊर्ध्वाधरत: ऊपर की ओर है। यदि ये कण चित्र में दर्शाए अनुसार वृत्ताकार पथों पर गति करते हैं, तो यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि :



(A) $\frac{m_1}{m_2} > \frac{q_1}{q_2}$

(B) $\frac{m_1}{m_2} > \frac{q_2}{q_1}$

(C) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_1}{q_2}$

(D) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_2}{q_1}$

6. हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम में पाशन श्रेणी अवस्थित होती है :

(A) अवरक्त क्षेत्र में

(B) पराबैंगनी क्षेत्र में

(C) दृश्य क्षेत्र में

(D) अंशत: पराबैंगनी क्षेत्र में और अंशत: दृश्य क्षेत्र में

7. किसी आवेशित कण की गतिज ऊर्जा का मान बढ़ाकर इसके प्रारंभिक मान का चार गुना कर दिया जाता है। कण से संबद्ध दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य :

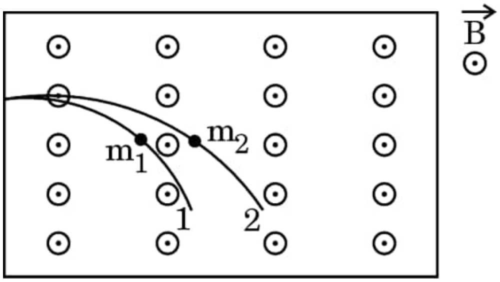
(A) प्रारंभिक मान का 100% बढ़ जाएगा।

(B) प्रारंभिक मान का 50% बढ़ जाएगा।

(C) प्रारंभिक मान का 25% घट जाएगा।

(D) प्रारंभिक मान का 50% घट जाएगा।

5. Two particles of masses m_1 and m_2 having charges q_1 and q_2 respectively are projected with the same velocity in a region of uniform magnetic field $\vec{B}$ pointing vertically upward. If they describe circular paths as shown in the figure, one may conclude that :



(A) $\frac{m_1}{m_2} > \frac{q_1}{q_2}$

(B) $\frac{m_1}{m_2} > \frac{q_2}{q_1}$

(C) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_1}{q_2}$

(D) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_2}{q_1}$

6. Paschen series in spectrum of hydrogen atom lies in :

(A) infrared region

(B) ultraviolet region

(C) visible region

(D) partly in ultraviolet region and partly in visible region

7. The kinetic energy of a charged particle is increased to four times of its initial value. The de Broglie wavelength associated with the particle will :

(A) increase by 100% of its initial value.

(B) increase by 50% of its initial value.

(C) decrease by 25% of its initial value.

(D) decrease by 50% of its initial value.

8. किसी धातु की प्रतिरोधकता ρ, ताप बढ़ाने से बढ़ती है, क्योंकि :

(A) ताप से केवल इलेक्ट्रॉनों के विश्रांति काल 'τ' में कमी आती है।

(B) केवल इलेक्ट्रॉनों का प्रति इकाई आयतन में संख्या 'n' सार्थक रूप से बढ़ जाता है।

(C) ताप से 'τ' घटता है, किंतु 'n' के मान में कोई विशेष अंतर नहीं आता।

(D) ताप से 'τ' घटता है और 'n' बढ़ता है।

9. दो कुंडलियाँ एक-दूसरे के पास-पास रखी हैं। कुंडलियों के इस युग्म का अन्योन्य प्रेरकत्व निर्भर करता है :

(A) दोनों कुंडलियों में धारा परिवर्तन की दर पर।

(B) दोनों कुंडलियों की आपेक्षिक स्थितियों और अभिविन्यास पर।

(C) दोनों कुंडलियों में प्रवाहित होने वाली धारा पर।

(D) एक कुंडली में धारा परिवर्तन के कारण दूसरी कुंडली में प्रेरित वोल्टता के मान पर।

10. किसी धातु में आवेश वाहकों की गतिशीलता के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है ?

(A) अनुप्रयुक्त विद्युत क्षेत्र बढ़ाने से गतिशीलता बढ़ जाती है।

(B) ताप बढ़ाने से गतिशीलता घटती है।

(C) गतिशीलता आवेश वाहक के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करती।

(D) ताप बढ़ाने से गतिशीलता बढ़ जाती है।

11. G प्रतिरोध के एक गैल्वेनोमीटर के साथ 250 Ω का एक प्रतिरोधक जोड़कर इसे (0 – V) वोल्ट परिसर के एक वोल्टमापी में परिवर्तित किया जाता है। यदि 250 Ω प्रतिरोधक को एक दूसरे 900 Ω प्रतिरोधक से प्रतिस्थापित कर दिया जाए, तो इसका परिसर (0 – 3 V) हो जाता है। गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध G है :

(A) 150 Ω (B) 125 Ω

(C) 100 Ω (D) 75 Ω

8. The resistivity ρ of a metal increases with rise in temperature because :

(A) only relaxation time 'τ' of electrons decreases with temperature.

(B) only number of electrons per unit volume 'n' increases appreciably.

(C) 'τ' decreases with temperature but 'n' does not change appreciably.

(D) 'τ' decreases with temperature and 'n' increases.

9. Two coils are placed closed to each other. The mutual inductance of the pair of coils depends upon the :

(A) rate at which currents change in the two coils.

(B) relative position and orientation of the coils.

(C) currents in the two coils.

(D) value of voltage induced in one coil due to change in value of current in the other coil.

10. Which of the following statements is true about mobility of charge carriers in a metal ?

(A) Mobility increases with increase in applied electric field.

(B) Mobility decreases with increase in temperature.

(C) Mobility is independent of the mass of the charge carrier.

(D) Mobility increases with increase in temperature

11. A galvanometer of resistance G is converted into a voltmeter of range (0 – V) by connecting a resistor of 250 Ω with it. If resistor of 250 Ω is replaced by another resistor of 900 Ω, its range becomes (0 – 3 V). The resistance G of the galvanometer is :

(A) 150 Ω (B) 125 Ω

(C) 100 Ω (D) 75 Ω

12. v आवृत्ति के फ़ोटोन दो धातुओं A एवं B के पृष्ठों पर आपतित हैं जिनकी देहली आवृत्तियाँ क्रमश: $\frac{v}{2}$ एवं $\frac{v}{3}$ हैं। धातु A से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा का धातु B से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा के सापेक्ष अनुपात है :

(A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{3}{4}$

(C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{3}{2}$

*प्रश्न संख्या **13** से **16** अभिकथन (A) और कारण (R) प्रकार के प्रश्न हैं। दो कथन दिए गए हैं – जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए।*

(A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।

(B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या ***नहीं*** करता है।

(C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) ग़लत है।

(D) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों ग़लत हैं।

13. *अभिकथन (A) :* जब काँच के बने किसी उत्तल लेंस को जल में डुबोया जाता है, तो इसकी अभिसरण क्षमता बढ़ जाती है।

कारण (R) : किसी लेंस की फोकस दूरी केवल इसके दो फलकों की वक्रता त्रिज्याओं पर निर्भर करती है।

14. *अभिकथन (A) :* किसी दिए गए ताप पर n-प्रकार के अर्धचालक की चालकता p-प्रकार के अर्धचालक की चालकता से अधिक होती है।

कारण (R) : n-प्रकार के अर्धचालक में चालन बैंड में विद्यमान इलेक्ट्रॉन p-प्रकार के अर्धचालक में संयोजकता बैंड में विद्यमान होलों की अपेक्षा अधिक गतिशील होते हैं।

12. Photons of frequency v are incident on the surfaces of two metals A and B of threshold frequencies $\frac{v}{2}$ and $\frac{v}{3}$. The ratio of maximum kinetic energy of electrons emitted from metal A to that from metal B is :

(A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{3}{4}$

(C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{3}{2}$

*Questions number **13** to **16** are Assertion (A) and Reason (R) type questions. Two statements are given — one labelled Assertion (A) and the other labelled Reason (R). Select the correct answer from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below.*

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).

(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is ***not*** the correct explanation of the Assertion (A).

(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.

(D) Both Assertion (A) and Reason (R) are false.

13. *Assertion (A) :* When a convex lens made of glass is immersed in water, its converging power increases.

Reason (R) : The focal length of a lens depends only on the radii of curvature of its two faces.

14. *Assertion (A) :* The conductivity of an n-type semiconductor is higher than that of a p-type semiconductor at a given temperature.

Reason (R) : The electrons being in the conduction band in n-type semiconductor are more mobile than the holes in the valence band in p-type semiconductor.

15. *अभिकथन (A) :* सेलों एवं प्रतिरोधकों को जोड़कर बनाए गए किसी विद्युत परिपथ के एक बंद लूप में इकाई आवेश को किसी बिंदु से वापस उसी बिंदु तक लाने में किया गया कार्य शून्य होता है।

कारण (R) : लूप के किसी बिंदु पर विभव उस बिंदु की अवस्थिति पर निर्भर करता है। लूप में एक चक्कर पूरा करने के पश्चात आवेश अपने प्रारंभिक बिंदु पर लौट आता है।

16. *अभिकथन (A) :* जब किसी लोह-चुंबकीय पदार्थ को उच्च ताप तक गर्म किया जाता है, तो यह अनुचुंबकीय प्रकृति का हो जाता है।

कारण (R) : किसी लोह-चुंबक के चुंबकन का विलोपन अचानक हो जाता है धीरे-धीरे नहीं होता।

खण्ड ख

17. किसी नैज अर्धचालक में होलों की सांद्रता 5×10^8 m^{-3} है। जब इसमें कोई अशुद्धि डोपित (अपमिश्रित) कर दी जाती है, तो इलेक्ट्रॉनों की सांद्रता 4×10^{12} m^{-3} हो जाती है। होलों की सांद्रता का नया मान ज्ञात कीजिए। अपमिश्रण के पश्चात बने नए अर्धचालक को पहचानिए कि यह किस प्रकार का अर्धचालक है। *2*

18. किसी वैद्युत द्विध्रुव में +1 μC एवं –1 μC के दो बिंदु आवेश हैं, जिनके बीच 10 cm की दूरी है। इसको 100 N/C के किसी एकसमान विद्युत-क्षेत्र के प्रभाव में लाया जाता है। इस क्षेत्र में द्विध्रुव को इसकी स्थाई संतुलन अवस्था से घुमाकर अस्थाई संतुलन अवस्था में लाने के लिए किए जाने वाले कार्य का परिकलन कीजिए। *2*

15. *Assertion (A) :* The work done, in taking a unit charge around a closed loop of an electric circuit involving cells and resistors in the loop, is zero.

Reason (R) : The potential at a point depends on the location of the point in the loop. After completing one round, the charge comes back to the point of start.

16. *Assertion (A) :* When a ferromagnetic substance is heated to high temperature it becomes paramagnetic in nature.

Reason (R) : The disappearance of magnetisation of a ferromagnet is abrupt and not gradual.

SECTION B

17. The hole concentration in an intrinsic semiconductor is $5 \times 10^8\ m^{-3}$. When it is doped with certain impurity, the electron concentration becomes $4 \times 10^{12}\ m^{-3}$. Find the new value of the hole concentration. Also identify the type of new semiconductor formed after doping. *2*

18. An electric dipole consists of two point charges $+1\ \mu C$ and $-1\ \mu C$, held 10 cm apart. It is subjected to a uniform electric field of 100 N/C. Calculate the amount of work done in turning the dipole from its position of stable equilibrium to the position of unstable equilibrium, in the field. *2*

19. (क) हाइगेंस का सिद्धांत लिखिए । हाइगेंस ने किसी गोलीय तरंगाग्र पर पश्चगामी तरंगों की अनुपस्थिति को लेकर क्या तर्क दिया था ? *2*

अथवा

(ख) किसी एकल झिरी विवर्तन प्रयोग में, λ तरंगदैर्ध्य का प्रकाश 'a' चौड़ाई की झिरी को प्रदीप्त करता है। विवर्तन पैटर्न झिरी से D दूरी पर स्थित पर्दे पर प्रेक्षित किया जाता है।

(i) फ्रिंज पैटर्न में फ्रिंजों की कोणीय स्थिति के साथ इनमें तीव्रता में परिवर्तन दर्शाने के लिए आरेख बनाइए।

(ii) जब झिरी और पर्दे के बीच की दूरी को कम किया जाता है, तो केंद्रीय उच्चिष्ठ की रेखीय चौड़ाई किस प्रकार प्रभावित होती है ? *2*

20. 1·5 अपवर्तनांक के किसी उत्तल लेंस की वायु में फोकस दूरी 20 cm है। इसकी फोकस दूरी एवं प्रकृति ज्ञात कीजिए जब यह 1·25 अपवर्तनांक के किसी पारदर्शी द्रव में डूबा हो। *2*

21. नाभिकीय विखंडन एवं नाभिकीय संलयन का एक-एक उदाहरण बताते हुए इनके बीच भेद कीजिए। *2*

खण्ड ग

22. एक परिपथ आरेख की सहायता से पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि समझाइए। निवेशी और निर्गत तरंगरूपों का चित्रण कीजिए। *3*

23. (क) व्याख्या कीजिए कि दे ब्रॉग्ली संबंध में द्रव्य की द्वैती प्रकृति कैसे प्रमाणित होती है।

(ख) किसी प्रकाश-सुग्राही पृष्ठ पर λ तरंगदैर्ध्य के विकिरण आपतित हैं। इस पृष्ठ से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों का दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए। यह मान लीजिए कि पृष्ठ का कार्य फलन नगण्य है। *3*

19. (a) State Huygens principle. How did Huygens justify the absence of the backwave on a spherical wavefront ? *2*

OR

(b) In a single-slit diffraction experiment, light of wavelength λ illuminates the slit of width 'a'. The diffraction pattern is observed on a screen kept at a distance D from the slits.

(i) Depict variation of intensity in the fringe pattern with the angular position of the fringes.

(ii) How is the linear width of central maximum affected when separation between the slit and the screen is decreased ? *2*

20. A convex lens of refractive index 1·5 has a focal length of 20 cm in air. Find its nature and focal length when it is immersed in a transparent liquid of refractive index 1·25. *2*

21. Differentiate between nuclear fission and nuclear fusion, giving one example for each. *2*

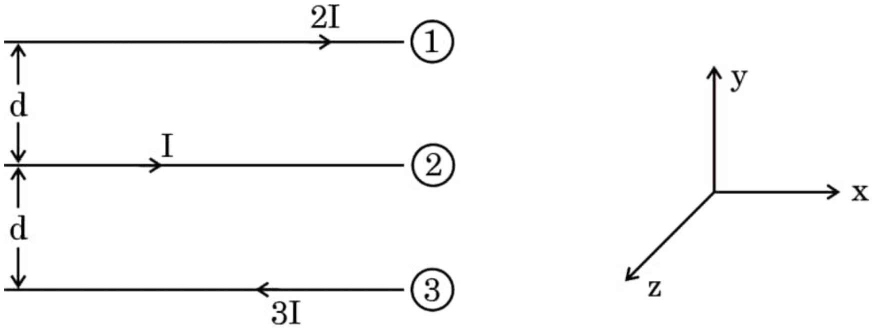
SECTION C

22. With the help of a circuit diagram, explain the working of a full wave rectifier. Depict the input and output waveforms. *3*

23. (a) Explain how the dual aspect of matter is evident in the de Broglie relation.

(b) Radiation of wavelength λ is incident on a photosensitive surface. Find the de Broglie wavelength of electrons emitted from the surface. Assume that the work function of the surface is negligible. *3*

24. (क) नीचे दिए गए चित्र में तीन सीधे लंबे चालक ①, ② और ③ दर्शाए गए हैं जो एक-दूसरे के समांतर x-y तल में रखे हैं, इनमें क्रमशः धारा 2I, I एवं 3I चित्र में दर्शाई गई दिशाओं में प्रवाहित हो रही है।



परिमाण और दिशा ज्ञात कीजिए :

(i) चालक ① के किसी बिंदु पर नेट चुंबकीय क्षेत्र की तथा

(ii) चालक ① की प्रति इकाई लम्बाई पर चालक ② एवं चालक ③ के कारण लगने वाले नेट चुंबकीय बल की। *3*

अथवा

(ख) एक आयताकार लूप जिसकी भुजाएँ l एवं b हैं और प्रतिरोध 'R' है एक ऐसे क्षेत्र में रखा है जहाँ चुंबकीय क्षेत्र में $B = B_0 \sin \omega t$ के अनुसार परिवर्तन हो रहा है।

(i) लूप में प्रेरित विद्युत-वाहक बल (emf) के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

(ii) लूप में प्रवाहित होने वाली धारा का प्रभावी मान ज्ञात कीजिए। *3*

25. X-किरणें क्या होती हैं ? उन्हें कैसे उत्पन्न किया जाता है ? X-किरणों के कोई दो उपयोग दीजिए। *3*

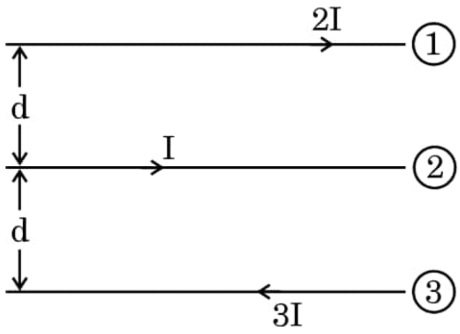
26. (क) समस्थानिकों एवं समभारिकों का एक-एक उदाहरण बताते हुए उनके बीच भेद कीजिए।

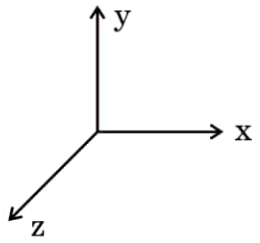
(ख) परमाणु द्रव्यमान मात्रक (u) एवं इलेक्ट्रॉन वोल्ट (eV) में संबंध व्युत्पन्न कीजिए। *3*

27. (क) 'धारा एक अदिश राशि है, यद्यपि धारा को निरूपित करने के लिए हम इसके प्रतीक में उसके ऊपर तीर का चिह्न लगा देते हैं।' व्याख्या कीजिए।

(ख) व्हीटस्टोन सेतु के संतुलन प्रतिबंध के लिए समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। *3*

24. (a) The figure given below shows three straight long parallel conductors ①, ② and ③ kept in x-y plane, carrying currents 2I, I and 3I respectively as shown in figure.





Find the magnitude and direction of :

(i) net magnetic field at a point on conductor ① and

(ii) net magnetic force acting on unit length of conductor ①, due to conductors ② and ③. *3*

OR

(b) A rectangular loop of sides l and b and resistance 'R' is kept in a region in which the magnetic field varies as $B = B_0 \sin \omega t$.

(i) Derive expression for the emf induced in the loop.

(ii) Find the effective value of current that flows in the loop. *3*

25. What are X-rays ? How are they produced ? Give two uses of X-rays. *3*

26. (a) Distinguish between isotopes and isobars, giving one example for each.

(b) Derive the relation between atomic mass unit (u) and electron volt (eV). *3*

27. (a) 'Current is a scalar quantity, although we represent current with an arrow.' Explain.

(b) Derive the balance condition of a Wheatstone Bridge. *3*

28. दो कुंडलियाँ हैं, इनमें से एक की त्रिज्या 0·5 cm एवं फेरों की संख्या 10 है तथा दूसरी की त्रिज्या 5 cm एवं फेरों की संख्या 50 है। इन्हें वायु में इस प्रकार रखा गया है कि इनके अक्ष एवं केन्द्र संपाती हैं। परिकलन कीजिए :

(क) यदि बड़ी कुंडली में 3 A धारा प्रवाहित हो, तो छोटी कुंडली से संबद्ध चुंबकीय फ्लक्स, तथा

(ख) दो कुंडलियों का अन्योन्य प्रेरकत्व। *3*

खण्ड घ

*प्रश्न संख्या **29** तथा **30** केस अध्ययन-आधारित प्रश्न हैं। निम्नलिखित अनुच्छेदों को पढ़कर नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

29. खगोलीय टेलीस्कोप में दो अभिसारी लेंस लगे होते हैं। इनमें से एक जो बड़े द्वारक और अधिक फोकस दूरी का होता है अभिदृश्यक लेंस कहलाता है तथा दूसरा जो छोटे द्वारक और कम फोकस दूरी का होता है नेत्रिका कहलाता है। इसका उपयोग ऐसे दूरस्थ पिंडों के अवलोकन के लिए किया जाता है जो नंगी आँखों से स्पष्ट दिखाई नहीं देते। अभिदृश्यक लेंस द्वारा निर्मित प्रतिबिंब नेत्रिका के लिए बिंब का कार्य करता है और नेत्रिका द्वारा बना अंतिम प्रतिबिंब आवर्धित होता है।

(i) अभिदृश्यक लेंस एवं नेत्रिका द्वारा बने प्रतिबिंब होते हैं, क्रमश: *1*

(A) आभासी, वास्तविक

(B) वास्तविक, आभासी

(C) आभासी, आभासी

(D) वास्तविक, वास्तविक

(ii) टेलीस्कोप द्वारा उत्पन्न आवर्धन निर्भर ***नहीं*** करता है : *1*

(A) प्रकाश के रंग पर

(B) अभिदृश्यक लेंस की फोकस दूरी पर

(C) नेत्रिका की फोकस दूरी पर

(D) अभिदृश्यक लेंस और नेत्रिका के द्वारकों पर

28. Two coils, one of radius 0·5 cm having 10 turns and the other of radius 5 cm having 50 turns are placed coaxially in air such that their centres are coincident. Calculate :

(a) the magnetic flux through the smaller coil if the larger coil carries a current of 3 A, and

(b) the mutual inductance of the two coils. *3*

SECTION D

*Questions number **29** and **30** are Case Study-based questions. Read the following paragraphs and answer the questions that follow.*

29. An astronomical telescope consists of two converging lenses. One of them of large aperture and large focal length is called objective lens and the other one, of smaller focal length and smaller aperture is called the eyepiece. It is used to see distant objects which are not seen clearly with naked eyes. The image formed by the objective lens acts as an object for the eyepiece and the final image produced by the eyepiece is magnified.

(i) The images formed by the objective lens and the eyepiece are respectively : *1*

(A) virtual, real

(B) real, virtual

(C) virtual, virtual

(D) real, real

(ii) The magnification produced by the telescope does ***not*** depend upon the : *1*

(A) colour of light

(B) focal length of objective lens

(C) focal length of eyepiece

(D) apertures of objective lens and eyepiece

(iii) निम्नलिखित में से कौन-सा कथन इस टेलीस्कोप के लिए सही ***नहीं*** है ? *1*

(A) अभिदृश्यक लेंस की फोकस दूरी (f_o) नेत्रिका की फोकस दूरी (f_e) से अधिक होती है।

(B) इसकी आवर्धन क्षमता को अभिदृश्यक लेंस (f_o) की फोकस दूरी में वृद्धि करके बढ़ाया जा सकता है।

(C) दोनों लेंसों के बीच दूरी ($f_o + f_e$) से अधिक होती है।

(D) इसकी आवर्धन क्षमता को नेत्रिका की फोकस दूरी बढ़ाकर कम किया जा सकता है।

(iv) (क) किसी खगोलीय टेलीस्कोप के अभिदृश्यक लेंस एवं नेत्रिका की फोकस दूरियाँ क्रमश: 80 cm एवं 4 cm हैं। सामान्य समंजन की स्थिति में प्रतिबिंब के अवलोकन के लिए इन लेंसों के बीच दूरी होनी चाहिए : *1*

(A) 84 cm (B) 76 cm

(C) 20 cm (D) 320 cm

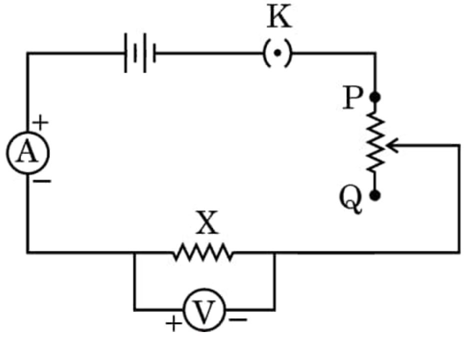
अथवा

(ख) प्रश्न (iv) (क) में वर्णित टेलीस्कोप की सामान्य समंजन में आवर्धन क्षमता होगी : *1*

(A) 320 (B) 84

(C) 76 (D) 20

30. कोई विद्यार्थी किसी अज्ञात प्रतिरोध X के प्रतिरोध का मान ज्ञात करने के लिए चित्र में दर्शाए अनुसार परिपथ स्थापित करता है और धारा नियंत्रक का उपयोग करके वोल्टमीटर एवं ऐमीटर के पाठ्यांकों का एक समुच्चय अभिलेखित करता है।



(iii) Which of the following statements is ***not*** correct for this telescope ? *1*

(A) The focal length of objective lens (f_o) is larger than the focal length of eyepiece (f_e).

(B) Its magnifying power can be increased by increasing the focal length of objective lens (f_o).

(C) The distance between two lenses is more than (f_o + f_e).

(D) The magnifying power can be decreased by increasing the focal length of eyepiece.

(iv) (a) An astronomical telescope has objective lens and eyepiece of focal lengths 80 cm and 4 cm respectively. To view the image in normal adjustment, the lenses must be separated by a distance of : *1*

(A) 84 cm (B) 76 cm

(C) 20 cm (D) 320 cm

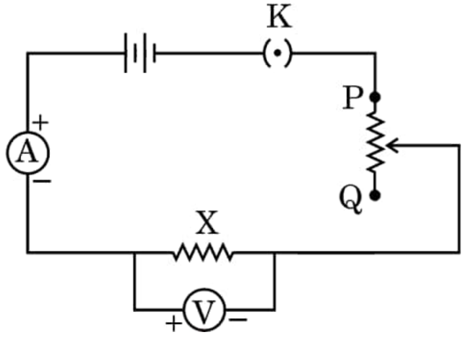
OR

(b) Consider the telescope described in question (iv) (a). Its magnifying power in normal adjustment will be : *1*

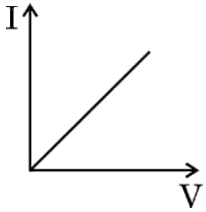
(A) 320 (B) 84

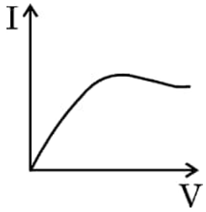
(C) 76 (D) 20

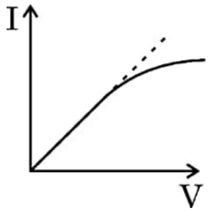
30. A student sets up the circuit as shown in the figure to find the value of unknown resistance X and records a set of readings of the voltmeter and the ammeter by using the rheostat.

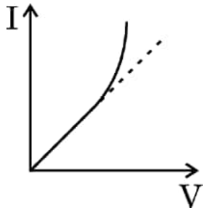


(i) यदि प्रतिरोधक X मैंगेनिन का बना हो तथा V एवं I के पाठ्यांक परिपथ को भंग किए बिना लगातार लिए गए हों, तो V और I के बीच ग्राफ का स्वरूप होगा : *1*

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(ii) वोल्टमीटर एवं ऐमीटर के पाठ्यांकों के समूहों से प्राप्त X के मान में त्रुटि : *1*

(A) केवल वोल्टमीटर के पठन में त्रुटि के कारण होती है।

(B) केवल ऐमीटर के पठन में त्रुटि के कारण होती है।

(C) वोल्टमीटर के पठन में त्रुटि एवं ऐमीटर के पठन में त्रुटि के योगफल के बराबर होती है।

(D) वोल्टमीटर के पठन में त्रुटि को ऐमीटर के पठन में त्रुटि से विभाजित करने पर प्राप्त होती है।

(iii) यदि धारा नियंत्रक के चलसंपर्क को P की ओर खिसकाया जाता है, तो : *1*

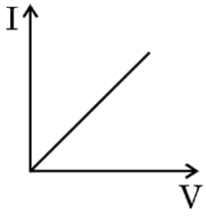
(A) ऐमीटर का पाठ्यांक कम हो जाता है और वोल्टमीटर का पाठ्यांक बढ़ जाता है।

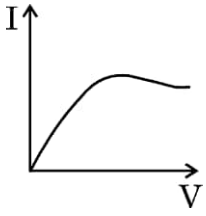
(B) वोल्टमीटर और ऐमीटर दोनों के पाठ्यांक बढ़ जाते हैं।

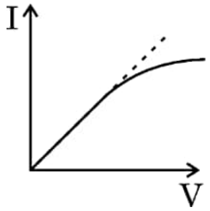
(C) ऐमीटर में पाठ्यांक बढ़ जाता है और वोल्टमीटर में पाठ्यांक कम हो जाता है।

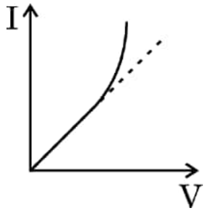
(D) वोल्टमीटर और ऐमीटर दोनों में पाठ्यांक कम हो जाते हैं।

(i) If resistor X were made of manganin and readings for V and I are taken without switching off the circuit, the graph between V and I will be as : *1*

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(ii) Error in the value of X obtained from different sets of voltmeter and ammeter readings, is : *1*

(A) due to error in voltmeter reading only.

(B) due to error in ammeter reading only.

(C) equal to the sum of error in voltmeter reading and error in ammeter reading.

(D) equal to error in voltmeter reading divided by the error in ammeter reading.

(iii) If the movable end of rheostat is moved towards P, then : *1*

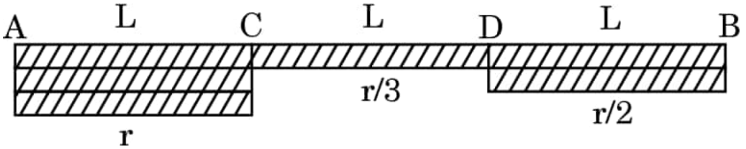
(A) reading in ammeter decreases and reading in voltmeter increases.

(B) readings in both voltmeter and ammeter increase.

(C) reading in ammeter increases and reading in voltmeter decreases.

(D) readings in both voltmeter and ammeter decrease.

(iv) (क) मान लीजिए कि अज्ञात प्रतिरोध X को एक अन्य तार से प्रतिस्थापित कर दिया जाता है जो उसी धातु का बना है । यह तार तीन खंडों से बना है जिनकी समान लंबाई L है, किंतु उनकी त्रिज्याएँ क्रमश: r, r/3 एवं r/2 हैं, जैसा चित्र में दर्शाया गया है ।



धारा नियंत्रक के एक विशिष्ट विन्यास में यदि खंडों AC, CD एवं DB में अपवाह वेगों के मान क्रमश: v_1, v_2 एवं v_3 हों, तो : *1*

(A) $v_1 > v_2 > v_3$

(B) $v_2 > v_3 > v_1$

(C) $v_3 > v_2 > v_1$

(D) $v_1 = v_2 = v_3$

अथवा

(ख) उपर्युक्त प्रश्न (iv) (क) में X के स्थान पर लगाए गए तार के चित्र को ही ध्यान में रखिए । धारा नियंत्रक के एक विशिष्ट विन्यास के लिए, मान लीजिए E_1, E_2 एवं E_3 क्रमश: खंड AC, CD एवं DB में विद्युत-क्षेत्र के मान हों, तो : *1*

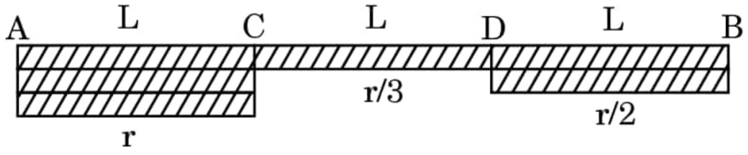
(A) $E_1 = E_2 = E_3$

(B) $E_3 > E_2 > E_1$

(C) $E_2 > E_3 > E_1$

(D) $E_1 > E_2 > E_3$

(iv) (a) Suppose the unknown resistance X is replaced by a wire made of the same metal. This wire consists of three parts, of the same length L but has radii r, r/3 and r/2 as shown in the figure.



For a particular setting of the rheostat, let v_1, v_2 and v_3 be the value of drift velocities in parts AC, CD and DB. Then : *1*

(A) $v_1 > v_2 > v_3$

(B) $v_2 > v_3 > v_1$

(C) $v_3 > v_2 > v_1$

(D) $v_1 = v_2 = v_3$

OR

(b) Consider the same wire, as shown in figure in question (iv) (a) connected in place of X. For a particular setting of rheostat, let E_1, E_2 and E_3 be the value of electric fields in part AC, CD and DB. Then : *1*

(A) $E_1 = E_2 = E_3$

(B) $E_3 > E_2 > E_1$

(C) $E_2 > E_3 > E_1$

(D) $E_1 > E_2 > E_3$

खण्ड ङ

31. (क) (i) किसी श्रेणीक्रम LCR परिपथ के संदर्भ में पदों (I) अनुनादी आवृत्ति, एवं (II) शक्ति गुणांक को परिभाषित कीजिए। शक्ति गुणांक के किस मान के लिए परिपथ में क्षयित शक्ति अधिकतम होगी ?

(ii) $\frac{5}{\pi}$ H का एक प्रेरक, $\frac{50}{\pi}$ μF का एक संधारित्र एवं 400 Ω का एक प्रतिरोधक किसी ac वोल्टता $v = 140 \sin (100\pi\, t)$ V के साथ श्रेणीक्रम में जोड़े गए हैं।

परिकलन कीजिए :

(I) परिपथ की प्रतिबाधा, एवं

(II) परिपथ में प्रवाहित होने वाली धारा का वर्ग-माध्य-मूल (rms) मान। ($\sqrt{2}$ = 1·4 लीजिए) *5*

अथवा

(ख) (i) उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का एक नामांकित आरेख बनाइए। इसकी दो कुंडलियों में फेरों की संख्याओं के पदों में द्वितीयक वोल्टता एवं प्राथमिक वोल्टता का अनुपात ज्ञात कीजिए।

(ii) किसी आदर्श ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक एवं द्वितीयक कुंडली में फेरों की संख्या क्रमश: 100 एवं 5000 है। यदि ट्रांसफॉर्मर को 220 V पर 3·3 kW शक्ति प्रदान की जाती है, तो ज्ञात कीजिए (I) प्राथमिक कुंडली में धारा, और (II) निर्गत वोल्टता। *5*

32. (क) (i) कारण सहित निम्नलिखित कथनों की व्याख्या कीजिए :

(I) विद्युत-क्षेत्र में किसी बिंदु पर समविभवी पृष्ठ उस बिंदु पर विद्युत-क्षेत्र के अभिलंबवत होता है।

(II) जब किसी बाह्य विद्युत-क्षेत्र में कोई परावैद्युतीय पदार्थ रखा जाता है, तो इस पदार्थ के भीतर विद्युत-क्षेत्र इसके बाहर के विद्युत-क्षेत्र की तुलना में कम होता है।

(III) जब किसी आवेशित समांतर प्लेट संधारित्र की प्लेटों को एक-दूसरे के निकट लाया जाता है, तो उन प्लेटों के बीच विभवांतर कम हो जाता है।

SECTION E

31. (a) (i) Define the terms (I) resonant frequency, and (II) power factor of a series LCR circuit. For what value of the power factor will the power dissipated in the circuit be maximum ?

(ii) An inductor of $\frac{5}{\pi}$ H, a capacitor of $\frac{50}{\pi}$ μF and a resistor of 400 Ω are connected in series across an ac voltage v = 140 sin (100π t) V. Calculate :

(I) impedance of the circuit, and

(II) rms value of current that flows in the circuit.

(Take $\sqrt{2}$ = 1·4) *5*

OR

(b) (i) Draw a labelled diagram of a step-up transformer. Obtain the ratio of secondary voltage to primary voltage in terms of number of turns in the two coils.

(ii) The number of turns in the primary and the secondary coil of an ideal transformer are 100 and 5000 respectively. If 3·3 kW power is supplied to the transformer at 220 V, find (I) current in the primary coil, and (II) output voltage. *5*

32. (a) (i) Explain the following statements giving reason :

(I) An equipotential surface through a point is normal to the electric field at that point.

(II) When a dielectric is placed in an external electric field, the electric field inside the dielectric is less than that outside it.

(III) The potential difference between the plates of a charged parallel plate capacitor decreases when its plates are brought closer.

(ii) 'a' भुजा के किसी समबाहु त्रिभुज के शीर्षों A, B और C पर क्रमशः रखे तीन आवेशों q, – 4q एवं 2q के किसी निकाय को विघटित करने में कृत कार्य का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 5

अथवा

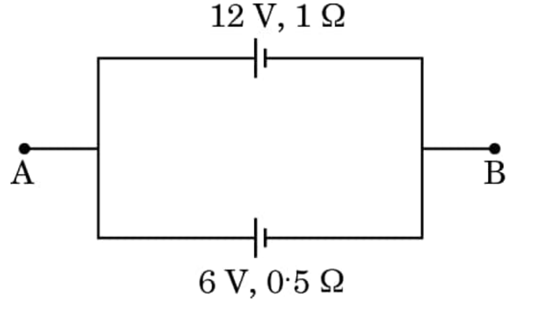
(ख) (i) कारण सहित निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(I) कुछ ऐम्पियर के धारा परिसर के लिए अनुमानतः इलेक्ट्रॉनों की अपवाह चाल मात्र कुछ mm/s होती है। फिर परिपथ पूर्ण होते ही इसमें धारा तात्क्षणिक रूप से कैसे स्थापित हो जाती है ?

(II) यदि किसी कम वोल्टता के स्रोत से उच्च धारा लिए जाने की आवश्यकता हो, तो इसका आंतरिक प्रतिरोध बहुत कम क्यों होना चाहिए ?

(III) यह दृढ़कथन कि V = IR ओम के नियम का प्रकथन है, सत्य नहीं है। क्यों ?

(ii) 12 V एवं 6 V विद्युत-वाहक बल (emf) के दो सेलों को पार्श्वक्रम में जोड़ा गया है, जैसा चित्र में दर्शाया गया है। उनके आंतरिक प्रतिरोध क्रमशः 1 Ω एवं 0·5 Ω हैं। बिंदुओं A एवं B के बीच इस संयोजन के तुल्य सेल के विद्युत-वाहक बल (emf) एवं आंतरिक प्रतिरोध का परिकलन कीजिए। 5



(ii) Obtain an expression for the work done to dissociate the system of three charges q, – 4q and 2q placed at the vertices A, B and C respectively of an equilateral triangle of side 'a'. 5

OR

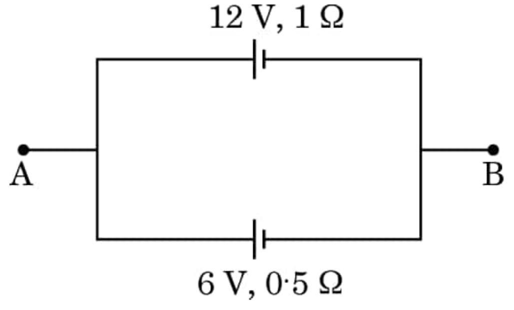
(b) (i) Answer the following giving reason :

(I) The electron drift speed is estimated to be only a few mm/s for currents in the range of a few amperes. How, then, is the current established almost the instant a circuit is closed ?

(II) A low voltage supply from which one needs high currents must have very low internal resistance. Why ?

(III) The assertion that V = IR is a statement of Ohm's law is not true. Why ?

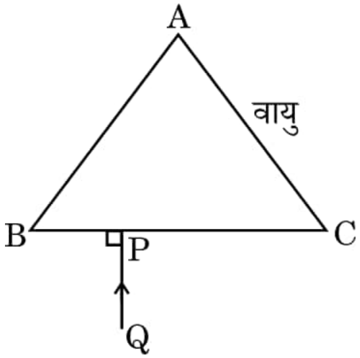
(ii) Two cells of emfs 12 V and 6 V are connected in parallel as shown in the figure. Their internal resistances are 1 Ω and 0·5 Ω respectively. Calculate the emf and internal resistance of the equivalent cell between points A and B. 5



33. (क) (i) किसी माध्यम के अपवर्तनांक को प्रकाश की चाल के पदों में परिभाषित कीजिए।

(ii) किसी प्रिज़्म के अपवर्तनांक (μ) के लिए न्यूनतम विचलन कोण (δ_m) एवं प्रिज़्म कोण (A) के पदों में व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

(iii) वायु में रखे 1·5 अपवर्तनांक के किसी त्रिभुजाकार प्रिज़्म ABC के फलक BC पर कोई प्रकाश किरण QP अभिलंबवत आपतित है, जैसा चित्र में दर्शाया गया है। किरण का प्रिज़्म में से होकर गमन पथ अनुरेखित कीजिए और संगत व्याख्या कीजिए। *5*



अथवा

(ख) (i) किरण और तरंगाग्र में क्या अंतर होता है ?

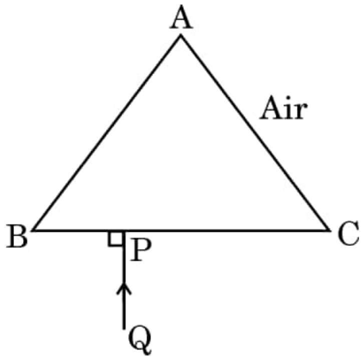
(ii) कोई समतल तरंग एक परावर्तक पृष्ठ पर आपतित है। हाइगेंस के सिद्धांत का उपयोग करके दर्शाइए कि यह इस पृष्ठ से किस प्रकार परावर्तित होती है। अत:, परावर्तन के नियमों की पुष्टि कीजिए।

(iii) उत्तल लेंस द्वारा समतल तरंग के अपवर्तन का चित्रण कीजिए। *5*

33. (a) (i) Define refractive index of a medium in terms of speed of light.

(ii) Derive the relation for the refractive index (μ) of a prism in terms of angle of minimum derivation (δ_m) and angle of prism (A).

(iii) A ray of light QP is incident normally on the face BC of a triangular prism ABC of refractive index 1·5 kept in air, as shown in the figure. Trace the path of the ray as it passes through the prism and give relevant explanation. *5*



OR

(b) (i) What is the difference between a ray and a wavefront ?

(ii) A plane wave is incident on a reflecting surface. Using Huygens principle, show how it is reflected from the surface. Hence, verify the law of reflection.

(iii) Depict refraction of a plane wave by a convex lens. *5*

PHYSICS (042)
CODE: 55/4/3

SECTION-A 4

1 4
2 4
3 4
4 4
5 4
6 4
7 4
8 4
9 4
10 4
11 4
12 4
13 4
14 4
15 4
16 5

SECTION-B 5

17 5
18 5
19 5
20 6
21 7

SECTION-C 7

22 7
23 8
24 9
25 10
26 11
27 11
28 12

SECTION-D 13

29 13
30 13

SECTION-E 13

31 13
32 16
33 18

Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior Secondary School Examination, 2026 (XIIth)
SUBJECT NAME : PHYSICS (Q.P. CODE : 042/55-4-3)

HOME

General Instructions: -

1	The CBSE has decided to introduce On Screen Marking (OSM) for the evaluation of Class XII answer Book with the 2026 Examination.
2	You are aware that evaluation is the most important process in the actual and correct assessment of the candidates. A small mistake in evaluation may lead to serious problems which may affect the future of the candidates, education system and teaching profession. To avoid mistakes, it is requested that before starting evaluation, you must read and understand the spot evaluation guidelines carefully.
3	**"Evaluation policy is a confidential policy as it is related to the confidentiality of the examinations conducted, evaluation done and several other aspects. Its leakage to public in any manner could lead to derailment of the examination system and affect the life and future of millions of candidates. Sharing this policy/document to anyone, publishing in any magazine and printing in Newspaper/Website, etc. may invite action under various rules of the Board and IPC."**
4	Evaluation is to be done as per instructions provided in the Marking Scheme. It should not be done according to one's own interpretation or any other consideration. Marking Scheme should be strictly adhered to and religiously followed. **However, while evaluating, answers which are based on latest information or knowledge and/or are innovative, they may be assessed for their correctness otherwise and due marks be awarded to them. In Class-XII, while evaluating two competency-based questions, please try to understand given answer and even if reply is not from marking scheme but correct competency is enumerated by the candidate, due marks should be awarded.**
5	The Marking scheme carries only suggested value points for the answers. These are in the nature of Guidelines only and do not constitute the complete answer. The students can have their own expression and if the expression is correct, the due marks should be awarded accordingly.
6	The Head-Examiner must go through the first five answer books evaluated by each evaluator on the first day, to ensure that evaluation has been carried out as per the instructions given in the Marking Scheme. If there is any variation, the same should be zero after deliberation and discussion. The remaining answer books meant for evaluation shall be given only after ensuring that there is no significant variation in the marking of individual evaluators.
7	Evaluators will mark (√) wherever answer is correct. For wrong answer CROSS 'X' be marked. Evaluators will not put right (✓) while evaluating which gives an impression that answer is correct and no marks are awarded. **This is most common mistake which evaluators are committing.**
8	If a question has parts, please award marks on the right-hand side for each part in the OSM Portal. Marks awarded for different parts of the question will be totaled up by the OSM System.
9	If a question does not have any parts, marks must be awarded in the left-hand margin in the OSM Portal. This may also be followed strictly.

HOME

HOME

10	No marks to be deducted for the cumulative effect of an error. It should be penalized only once.
11	A full scale of marks 0 to 70 (example 0 to 80/70/60/50/40/30 marks as given in Question Paper) has to be used. Please do not hesitate to award full marks if the answer deserves it.
12	Every examiner has to necessarily do evaluation work for full working hours i.e., 8 hours every day and evaluate 20 answer books per day in main subjects and 25 answer books per day in other subjects (Details are given in Spot Guidelines).This is in view of the reduced syllabus and number of questions in question paper.
13	Ensure that you do not make the following common types of errors committed by the Examiner in the past :- • Answers marked as correct, but marks not awarded. (Ensure that the right tick mark is correctly and clearly indicated. It should merely be a line. Same is with the X for incorrect answer.) • Half or a part of answer marked correct and the rest as wrong, but no marks awarded.
14	While evaluating the answer books if the answer is found to be totally incorrect, it should be marked as cross (X) and awarded zero (0) Marks.
15	The Examiners should acquaint themselves with the guidelines given in the "**Guidelines for Spot Evaluation**" before starting the actual evaluation.
16	The candidates are entitled to obtain photocopy of the Answer Book on request on payment of the prescribed processing fee. All Examiners/Additional Head Examiners/Head Examiners are once again reminded that they must ensure that evaluation is carried out strictly as per value points for each answer as given in the Marking Scheme.
17	**If a candidate attempts both alternatives/options in a question where only one option/ alternative is required to be attempted, the Evaluator shall award marks in both the options. The system will take the higher of two scores and disregard the other response.**
18	**In a question having two options/alternatives, if a candidate has attempted only one, then the evaluator shall mark "NA" (Not attempted) against the option that has not been attempted by the candidate.**

HOME

HOME

MARKING SCHEME: PHYSICS (042) Session: 2025–26			
Code: 55/ 4 / 3			
	SECTION A		
Q. No.	VALUE POINTS/EXPECTED ANSWERS	Marks	Total Marks
1.	(B) Only Mo will not show photoelectric emission.	1	1
2.	(B) 2×10^8 m s^{-1}	1	1
3.	(C) 0 and 10	1	1
4.	(C) depletion region	1	1
5.	(C) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_1}{q_2}$	1	1
6.	(A) infrared region	1	1
7.	(D) decrease by 50% of its initial value.	1	1
8.	(C) τ decreases with temperature but 'n' does not change appreciably.	1	1
9.	(B) relative position and orientation of the coils	1	1
10.	(B) Mobility decreases with increase in temperature.	1	1
11.	(D) 75 Ω	1	1
12.	(B) $\frac{3}{4}$	1	1
13.	(D) Both assertion(A) and Reason (R) are false.	1	1
14.	(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, and Reason (R) is the correct explanation of Assertion (A).	1	1
15.	(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, and Reason (R) is the correct explanation of Assertion (A).	1	1

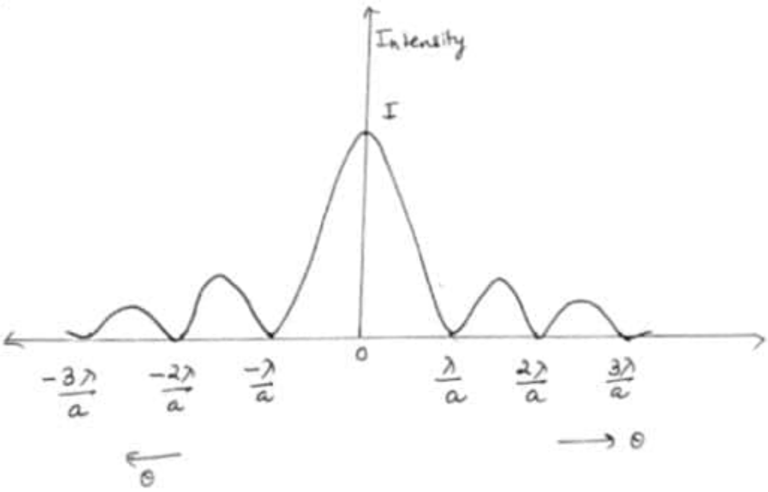
HOME

HOME

16.	(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.	1	1
	SECTION B		
17.	Finding the new value of hole concentration 1½ Identifying the semiconductor ½ $n_e n_h = n_i^2$ Hole concentration $(n_h) = \frac{n_i^2}{n_e}$ $= \frac{5\times10^8\times5\times10^8}{4\times10^{12}}$ $n_h = 6.25 \times 10^4\ m^{-3}$ The new semiconductor formed is n-type semiconductor.	½ ½ ½ ½	2
18.	Calculating the amount of work done 2 Work done in turning the dipole in an external field = - pE(cos θ_2 - cos θ_1) Given: $\theta_1 = 0°$ (stable equilibrium) and $\theta_2 = 180°$(unstable equilibrium) Net work done in turning the dipole from its position of stable equilibrium to the position of unstable equilibrium = 2pE= 2(2qa) E $= 2 \times 1 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-2} \times 100$ Net work done = 2×10^{-5} J	½ ½ ½ ½	2
19.	(a) Stating Huygens' Principle 1 Justifying the absence of the back wave 1 According to Huygens' principle, each point of the wavefront is the source of a secondary disturbance and the wavelets emanating from these points spread out in all directions with the speed of the wave. These wavelets emanating from the wavefront are usually referred to as secondary wavelets and if we draw a common tangent to all these spheres, we obtain the new position of the wavefront at a later time. The amplitude of the secondary wavelets is maximum in the forward direction and zero in the backward direction.	1 1	

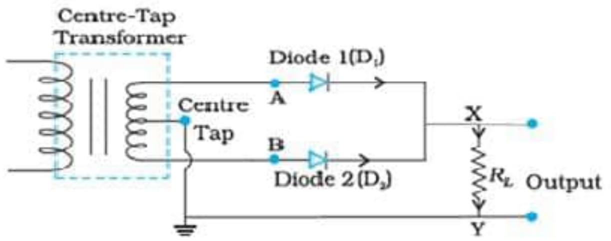
HOME

HOME

	Alternatively: Amplitude (A) ∝ (1 + cos θ); for back wave θ = 180° ⇒ Amplitude = 0 **OR** (b) (i) Depicting the variation of intensity 1 (ii) Effect on linear width 1 (i)  (ii) The linear width of the central maximum will decrease. **Note: Award ½ mark if the student gives only the formula.**	1 1	2
20.	Finding nature and focal length 2 $\frac{1}{f} = ({}^{a}\mu_{g} - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$	½	

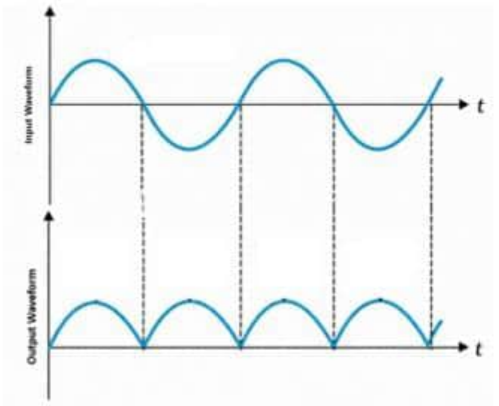
HOME

HOME

	$\frac{1}{f'} = ({}^{\ell}\mu_g - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ $\frac{f'}{f} = \frac{({}^{a}\mu_g - 1)}{({}^{\ell}\mu_g - 1)} = \frac{1.5-1}{\left(\frac{1.5}{1.25}-1\right)} = \frac{0.5}{0.25} \times 1.25$ $\frac{f'}{f} = 2.5$ or $f' = 2.5 \times 20 = 50cm$ Nature ⟶ converging.	½ ½ ½	2
21.	Differentiating between nuclear fission and nuclear fusion 1 One example each ½ + ½ **Nuclear fission:** When heavy nucleus splits into smaller nuclei. **Nuclear fusion:** If two light nuclei combine to form a single larger nucleus. Example (Nuclear fission): ${}^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{236}_{92}U \rightarrow {}^{144}_{56}Ba + {}^{89}_{36}Kr + 3{}^{1}_{0}n$ Example (Nuclear fusion): ${}^{1}_{1}H + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{2}_{1}H + e^{+} + \upsilon + 0.42Mev$	½ ½ ½ ½	2
	SECTION C		
22.	Explaining the working with the help of circuit diagram 2 Depicting the input and output waveforms ½ + ½ 	1	

HOME

HOME

	Let the input voltage A with respect to the centre tap at any instant is positive. At that instant, voltage at B being out of phase will be negative. So, diode D_1 gets forward biased and conducts (while D_2 being reverse biased is not conducting). Hence, during this positive half cycle we get an output current. When voltage at A becomes negative w.r.t. centre tap, the voltage at B would be positive. In this part of the cycle diode D_1 would not conduct but diode D_2 would be giving output current.	1	
	 	½ ½	3
23.	(a) Explaining the dual aspect of matter 1 (b) Finding de Broglie wavelength of emitted electrons 2 (a) According to the de Broglie relation, wavelength λ associated with a particle of momentum p is given as: $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ λ is the characteristic of a wave whereas momentum p is a typical characteristic of a particle. The de Broglie relation connects the two characteristics. (b) Kinetic energy of the electron $= \frac{1}{2}mv^2$ $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda}$ $v = \sqrt{\frac{2hc}{m\lambda}}$	½ ½ ½	

HOME

HOME

	De Broglie wavelength of the electron $(\lambda') = \frac{h}{mv}$ $\lambda' = \frac{h}{m\sqrt{\frac{2hc}{m\lambda}}}$ $\lambda' = \sqrt{\frac{h\lambda}{2mc}}$	½ 1	3
24.	(a) Finding the magnitude and direction of: (i) Net magnetic field at a point on conductor (1). 1½ (ii) Net force per unit length on conductor (1). 1½ (i) Magnetic field due to conductor (2) at a point on conductor (1) is $B_1 = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$ along positive z - axis. Magnetic field due to conductor (3) at a point on conductor (1) is $B_2 = \frac{3\mu_0 I}{4\pi d}$ along negative z - axis. Magnitude of net magnetic field is $B_2 - B_1 = \frac{3\mu_0 I}{4\pi d} - \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \frac{\mu_0 I}{4\pi d}$ along negative z – axis. Direction will be along negative z axis / into the plane of the paper. (ii) Force per unit length on conductor (1) due to conductor (2) $= \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$ $= \frac{\mu_0 I^2}{\pi d}$ (attractive) Force per unit length on conductor (1) due to conductor (3) $= \frac{3\mu_0 I^2}{2\pi d}$ (repulsive) Magnitude of net force per unit length on conductor (1) due to (2) & (3) $= \frac{\mu_0 I^2}{2\pi d}$ Direction of the net force per unit length will be repulsive or along positive y-axis.	½ ½ ½ ½ ½ ½	

HOME

HOME

	OR (b) (i) Deriving expression for induced emf 1 ½ (ii) Finding the effective value of current 1 ½ (i) Induced emf $= \|\varepsilon\| = \frac{d\phi}{dt}$ $= \frac{d}{dt}(\vec{B}.\vec{A})$ $\|\varepsilon\| = \frac{d}{dt}(B_0 \sin\omega t \times \ell b)$ $= B_0\omega\ell b\cos\omega t$ (ii) Instantaneous value of current $= \frac{\|\varepsilon\|}{R} = \frac{B_0\omega\ell b\cos\omega t}{R}$ $I_{eff} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ $= \frac{B_0\omega\ell b}{R\sqrt{2}}$	 ½ ½ ½ ½ ½ ½	 3
25.	Defining X-rays 1 Production of X-rays 1 Two uses of X-rays ½ + ½ The waves of the electromagnetic spectrum whose wavelength lies between 1 nm to 10^{-3} nm. The X-rays are produced by X-ray tubes or when inner shell electrons move from one energy level to a lower energy level. **Alternatively:** Waves produced when a metal target is bombarded by high energy electrons. **Uses of X-rays:** 1. Used as a diagnostic tool in medicine. 2. For treatment of certain forms of cancer. 3. Scanning luggage at airports. 4. Inspecting materials for structural flaws. **(Any two)**	 1 1 ½ + ½	 3

HOME

HOME

26.

(a) Distinguishing between isotopes and isobars with one example.	1+1
(b) Deriving relation between atomic mass unit (u) and electron volt (eV).	1

(a) Isotopes are atoms of the same element with the same atomic number but different mass number.
Isobars are all nuclides with the same mass number. 1

Alternatively:
Isotopes of an element contain the same number of protons but different numbers of neutrons.
Isobars are atoms of different elements with the same mass number but different atomic numbers.

Examples:

${}^{2}_{1}H$ and ${}^{3}_{1}H$ (Isotopes) ½

${}^{3}_{1}H$ and ${}^{3}_{2}He$ (Isobars) ½

(Any other example should be given full credit)

(b) Einstein mass-energy equivalence is

$$E = mc^2$$

Energy equivalent of 1 u is,

$$E = 1.6605 \times 10^{-27} \times (2.9979 \times 10^{8})^2$$
$$= 1.4924 \times 10^{-10} \text{ J}$$
$$= \frac{1.4924 \times 10^{-10}}{1.602 \times 10^{-19}} \text{ eV}$$
$$= 0.9315 \times 10^{9} \text{ eV}$$

1

3

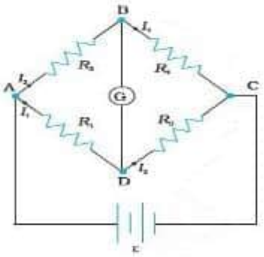
HOME

27.

(a) Explanation	1
(b) Deriving the Balance Condition of a Wheatstone Bridge	2

(a) Current is a scalar quantity because it does not follow law of vector addition. The current with an arrow is only to signify the direction of conventional current. 1

(b)



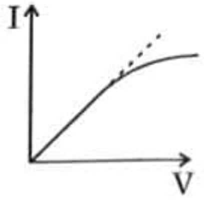
½

HOME

	In balanced condition, current Ig through G is 0. Then $I_1 = I_3$ and $I_2 = I_4$ For loop ADBA $-I_1R_1 + 0 + I_2R_2 = 0$ or $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ -------(i) For loop CBDC, using $I_3 = I_1$ and $I_4 = I_2$ $I_2R_4 + 0 - I_1R_3 = 0$ or $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_4}{R_3}$ -------(ii) From (i) and (ii), we get $\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3}$	½ ½ ½	3
28.	(a) Calculating the magnetic flux 2 (b) Calculating the mutual inductance 1 (a) $\phi_1 = N_1B_2A_1$ $= N_1 \times \frac{\mu_0 I_2}{2r_2} \times \pi r_1^2 \times N_2$ $= \frac{10\times 4\pi\times 10^{-7}\times 3\times 3.14\times 0.5\times 0.5\times 10^{-4}\times 50}{2\times 5\times 10^{-2}}$ $= 14.789\times 10^{-7}$ Wb (b) $M_{12} = \frac{\phi_1}{I_2}$ $= \frac{14.789\times 10^{-7}}{3}$ $= 4.92\times 10^{-7}$ H	½ ½ ½ ½ ½ ½	3

HOME

HOME

	SECTION D		
29.	(i) (B) real, virtual (ii) (D) apertures of objective lens and eyepieces (iii) (C) The distance between two lenses is more than $(f_0 + f_e)$ (iv) (A) 84 cm OR (D) 20	1 1 1 1	4
30.	(i) (C)  (ii) (C) equal to sum of error in voltmeter reading and the error in ammeter reading. (iii) (B) readings in both voltmeter and ammeter increase. (iv) (B) $v_2 > v_3 > v_1$ OR (C) $E_2 > E_3 > E_1$	1 1 1 1	4
	SECTION E		
31.	(a) (i) Defining: (I) Resonant frequency 1 (II) Power factor of series LCR circuit 1 Value of power factor when power dissipated is maximum. 1 (ii) Calculating: (I) Impedance of the circuit 1 (II) rms value of the current 1 (i) (I) For series LCR circuit, the frequency at which the current amplitude is maximum.	1	

HOME

HOME

Alternatively
The frequency at which the impedance is minimum (Z=R).

Alternatively
Frequency at which $X_L = X_C$

(II) Power factor: It is the ratio of resistance to impedance of the series LCR circuit. — 1

Alternatively
$\cos\phi = \frac{R}{z}$, where ϕ is the angle between the voltage and the current.

Alternatively
$\cos\phi = \frac{V_R}{V}$

$P = V_{eff} I_{eff} \cos\phi$, P is maximum when $\cos\phi$ is unity. — 1

(ii) (I) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega c}\right)^2}$ — ½

$$= \sqrt{(400)^2 + \left(100\pi \times \frac{5}{\pi} - \frac{1 \times \pi}{100\pi \times 50 \times 10^{-6}}\right)^2}$$

HOME

$$= \sqrt{160000 + 90000}$$
$$= \sqrt{250000}$$
$$= 500\Omega$$ — ½

(II) $I_{rms} = \frac{V_0}{Z\sqrt{2}}$ — ½

$$= \frac{140}{500X1.4} = 0.2A$$ — ½

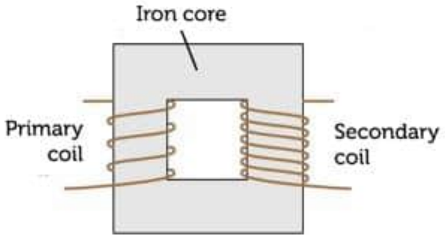
OR

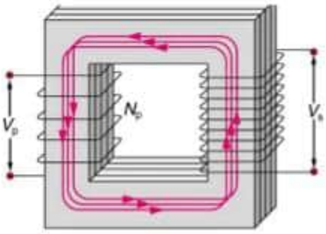
(b)

(i) Drawing Labelled diagram	1
Obtaining the ratio $\frac{V_S}{V_P}$	2
(ii) Finding	
(I) Current in the primary coil	1
(II) Output voltage	1

HOME

(i)





1

(Anyone of the above)

The induced emf or voltage across secondary with N_S turns is:

$$\varepsilon_s = -N_s \frac{d\phi}{dt}$$ ½

The alternating flux ϕ also induces an emf, called back emf. This is:

$$\varepsilon_P = -N_P \frac{d\phi}{dt}$$

$\varepsilon_P = v_P$ [∵ primary coil has zero resistance]

$\varepsilon_s = v_s$ [∵ secondary coil is an open circuit]

$$v_s = -N_s \frac{d\phi}{dt} \quad \text{------(i)}$$ ½

HOME

$$v_P = -N_P \frac{d\phi}{dt} \quad \text{------(ii)}$$ ½

Dividing (i) by (ii)

$$\frac{v_s}{v_P} = \frac{N_s}{N_P}$$ ½

(ii)

(I) $P = V_P I_P$ ½

$3.3 \times 10^3 = 220 \times I_P$

$$I_P = \frac{3.3 \times 10^3}{220} = 15A$$ ½

(II)

$$\frac{v_s}{v_P} = \frac{N_s}{N_P}$$ ½

$$\frac{220}{v_s} = \frac{100}{5000}$$

$v_s = 11000V$ ½

5

HOME

32.	(a)		
	(i) Reason for: (I) Electric field perpendicular to the equipotential surface at a point. 1 (II) Reduction of electric field inside the dielectric. 1 (III) Potential difference decreases when the plates of a capacitor are brought closer. 1 (ii) Obtaining expression for the work done. 2		
	(i) (I) If the field were not normal to the equipotential surface, it would have non-zero component along the surface. To move a unit test charge against the direction of the component of the field, work would be done. This is in contradiction to the definition of equipotential surface.	1	
	Alternatively $\oint \vec{E}.\vec{dl} = V_A - V_B; V_A = V_B$ for equipotential surface $\oint \vec{E}.\vec{dl} = 0 \Rightarrow \cos\theta = 0$ as $E \neq 0 \,\&\, dl \neq 0$ and $\theta = 90^0$		
	(II) When a dielectric is placed in an external electric field, due to polarization of its molecules, an electric field is induced in a direction opposite to the external field, hence net electric field inside is reduced.	1	
	Note: Full credit to be given if explained diagrammatically.		
	Alternatively $\varepsilon = \varepsilon_0 - \varepsilon_P$		
	(III) Potential difference $(V) = \frac{Q}{C}$ $V = \frac{Qd}{A\varepsilon_0}$ $V \propto d$	1	
	(ii) Work done $= k\left[\frac{q_1q_2}{a} + \frac{q_1q_3}{a} + \frac{q_2q_3}{a}\right]$	½	
	$= \frac{k}{a}[(q)(-4q) + (q)(2q) + (-4q)(2q)]$ $= -\frac{k(10q^2)}{a}$	1	
	Work done to dissociate is $+\frac{k(10q^2)}{a}$	½	

HOME

HOME

OR

(b)

(i) Reason for:	
(I) Instantaneous establishment of current.	1
(II) Low internal resistance.	1
(III) assertion not true.	1
(ii) Calculating:	
Emf	1
Internal resistance	1

(i)

(I) Electric field is established throughout the circuit, almost instantly (with the speed of light) causing at every point a local electron drift. Establishment of a current does not have to wait for electrons from one end of the conductor travelling to the other end. However, it does take a little while for the current to reach its steady value. 1

(II) $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$

The maximum current that can be drawn from a cell is for R=0 and it is $I_{max} = \frac{\varepsilon}{r}$ 1

HOME

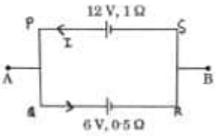
(III) The Ohm's law asserts that the plot of I vs V is linear i.e. R is independent of V. But this condition is not applicable for diodes. 1

(ii) $\varepsilon_{AB} = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 + r_2}$ ½

$= \frac{12 \times 0.5 + 6 \times 1}{1.5}$ ½

$= 8V$

Alternatively (for emf only)

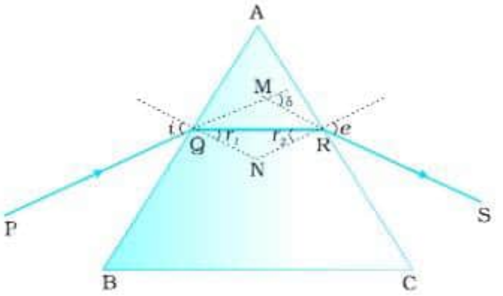


In loop PQRSP,

$-6 - 0.5I + 12 - 1 \times I = 0$

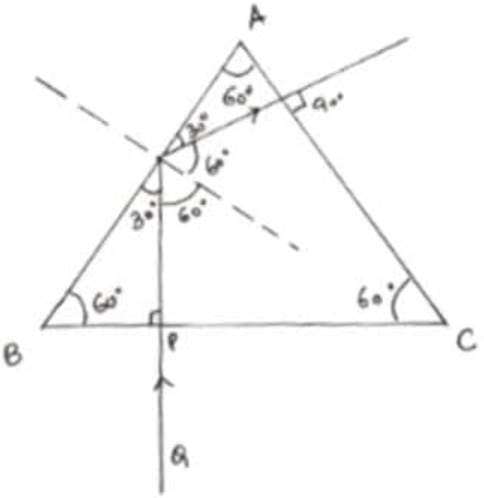
$-1.5I + 6 = 0$

HOME

	$I = \frac{6}{1.5} = 4A$ $V_{AB} = \mathcal{E} - Ir = 12 - (4\times1)$ $= 8\ V$ Internal resistance $= \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$ $= \frac{0.5\times1}{1.5}$ $= \frac{1}{3}\Omega$	½ ½	5
33.	(a) (i) Defining refractive index — 1 (ii) Deriving relation between refractive index in terms of δ_m and A. — 2 (iii) Tracing path of light and relevant explanation. — 1+1 (i) Refractive index of a medium is defined as the ratio of the speed of light in vacuum to the speed of light in the medium. **Alternatively** $n_{21} = \frac{c}{v}$ (ii)  In the quadrilateral AQNR, two of the angles (at the vertices Q and R) are right angles. Therefore, the sum of the other angles of the quadrilateral is 180°.	1 ½	

HOME

HOME

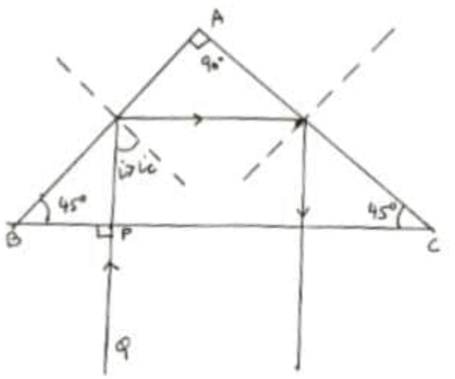
	$\angle A + \angle QNR = 180°$ From the triangle QNR, $r_1 + r_2 + \angle QNR = 180°$ Comparing these two equations, we get $r_1 + r_2 = A$ ………………(i) The total deviation δ is the sum of the deviations at the two faces. $\delta = i + e - A$ ……………….(ii) For $\delta = \delta_m$; i = e which implies $r_1 = r_2$ From equation (i) and (ii) $r = \frac{A}{2}; i = \frac{A+\delta_m}{2}$ Refractive index of the prism $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin\frac{(A+\delta_m)}{2}}{\sin\frac{A}{2}}$	½ ½ ½	
	(iii) 	1	
	The ray QP strikes the face BC normally and hence goes undeviated. As $i > i_c$, it undergoes TIR. It strikes the face AC normally and comes out undeviated.	1	

HOME

HOME

HOME

Alternatively



The ray QP strikes the surface BC normally and hence goes undeviated. As $i > i_c$, it undergoes TIR. As at face AC, $i > i_c$, it undergoes TIR. The ray comes out of the face BC undeviated.

(Award full credit of this part if the student takes the value of A other than 60° or 90° and traces the path correctly and according to the angle taken)

HOME

OR

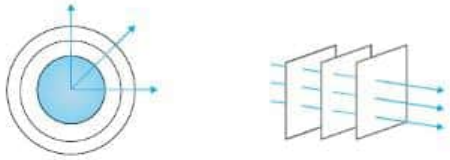
(b)

(i) Differentiating between a ray and a wavefront	1
(ii) Showing reflected wavefront	1
Verifying the law of reflection	2
(iii) Depiction of refraction.	1

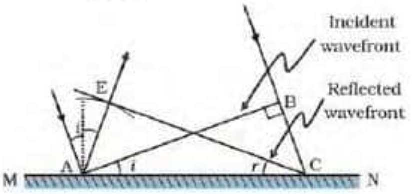
(i) Ray – It is a straight line depicting the rectilinear propagation of light. ½

Wavefront – It is the locus of points which oscillate in the same phase. ½

Alternatively

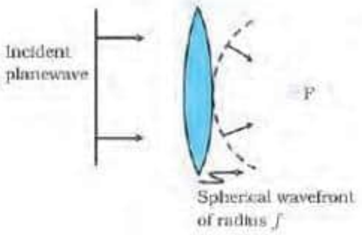


(ii)



1

HOME

	If v represents the speed of the wave in the medium and τ represents the time taken by the wavefront to advance from the point B to C then the distance $BC = v\tau$ Let CE represent the tangent plane drawn from the point C to this sphere. Then, $AE = BC = v\tau$ If we now consider the triangles EAC and BAC we will find that they are congruent. Therefore, the angles i and r would be equal. (iii) 	½ 1 ½ 1	5

HOME

HOME

PHYSICS (042)
CODE: 55/4/3

SECTION-A 4
1 4
2 4
3 4
4 4
5 4
6 4
7 4
8 4
9 4
10 4
11 4
12 4
13 4
14 4
15 4
16 4
17 5
18 5
19 5
20 6
21 7
22 7
23 8
24 9
25 10
26 10
27 11
28 12
29 12
30 12
31 13
32 15
33 17

HOME

HOME

SUBJECT NAME PHYSICS

SUBJECT CODE 042

(Q.P. CODE 55/5/1)

Marking Scheme –Hindi medium

Strictly Confidential

(For Internal and Restricted use only)

Senior Secondary School Certificate Examination, 2026

सामान्य निर्देश:-

1	सीबीएसई ने 2026 की परीक्षा से कक्षा XII की उत्तर पुस्तिका के मूल्यांकन के लिए ऑन स्क्रीन मार्किंग (ओएसएम) शुरू करने का निर्णय लिया है।
2	आप जानते हैं कि उम्मीदवारों के वास्तविक और सही आकलन में मूल्यांकन सबसे महत्वपूर्ण प्रक्रिया है। मूल्यांकन में एक छोटी सी गलती भी गंभीर समस्याओं को जन्म दे सकती है, जिससे उम्मीदवारों, शिक्षा प्रणाली और शिक्षण पेशे के भविष्य पर गहरा असर पड़ सकता है। गलतियों से बचने के लिए, आपसे अनुरोध है कि मूल्यांकन शुरू करने से पहले, मौके पर किए गए मूल्यांकन के दिशानिर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़ें और समझें।
3	"मूल्यांकन नीति एक गोपनीय नीति है क्योंकि यह आयोजित परीक्षाओं, किए गए मूल्यांकन और कई अन्य पहलुओं की गोपनीयता से संबंधित है। किसी भी तरह से इसका सार्वजनिक होना परीक्षा प्रणाली को बाधित कर सकता है और लाखों उम्मीदवारों के जीवन और भविष्य को प्रभावित कर सकता है। इस नीति/दस्तावेज़ को किसी के साथ साझा करना, किसी पत्रिका में प्रकाशित करना और समाचार पत्र/वेबसाइट आदि में छापना बोर्ड के विभिन्न नियमों और आईपीसी के तहत कार्रवाई को आमंत्रित कर सकता है।"
4	मूल्यांकन अंकन योजना में दिए गए निर्देशों के अनुसार किया जाना चाहिए। यह किसी की व्यक्तिगत व्याख्या या अन्य किसी विचार के आधार पर नहीं किया जाना चाहिए। अंकन योजना का कड़ाई से पालन किया जाना चाहिए। हालांकि, मूल्यांकन करते समय, नवीनतम जानकारी या ज्ञान पर आधारित और/या नवीन उत्तरों की शुद्धता का अलग से मूल्यांकन किया जा सकता है और उन्हें उचित अंक दिए जा सकते हैं। कक्षा XII में, दो योग्यता-आधारित प्रश्नों का मूल्यांकन करते समय, कृपया दिए गए उत्तर को समझने का प्रयास करें और यदि उत्तर अंकन योजना के अनुसार नहीं है, लेकिन उम्मीदवार द्वारा सही योग्यता का उल्लेख किया गया है, तो उचित अंक दिए जाने चाहिए।
5	अंकन योजना में उत्तरों के लिए केवल सुझाए गए अंक दिए गए हैं। ये केवल दिशानिर्देश हैं और पूर्ण उत्तर नहीं हैं। छात्र अपनी अभिव्यक्ति दे सकते हैं और यदि अभिव्यक्ति सही है, तो तदनुसार अंक दिए जाने चाहिए।
6	मुख्य परीक्षक को पहले दिन प्रत्येक मूल्यांकनकर्ता द्वारा मूल्यांकित की गई पहली पाँच उत्तर पुस्तिकाओं की जाँच करनी चाहिए, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि मूल्यांकन अंकन योजना में दिए गए निर्देशों के अनुसार किया गया है। यदि कोई भिन्नता पाई जाती है, तो विचार-विमर्श और चर्चा के बाद उसे शून्य कर दिया जाना चाहिए। शेष उत्तर पुस्तिकाएँ, जिनका मूल्यांकन किया जाना है, तभी दी जाएँगी जब यह सुनिश्चित हो जाए कि प्रत्येक मूल्यांकनकर्ता के अंकन में कोई महत्वपूर्ण भिन्नता नहीं है।
7	मूल्यांकनकर्ता सही उत्तरों पर (√) चिह्न लगाएंगे। गलत उत्तरों पर 'X' का निशान लगाया जाएगा। मूल्यांकन करते समय मूल्यांकनकर्ता सही (✓) चिह्न नहीं लगाएंगे, जिससे यह आभास होगा कि उत्तर सही है और कोई अंक नहीं दिए जाएंगे। यह मूल्यांकनकर्ताओं द्वारा की जाने वाली सबसे आम गलती है।

HOME

HOME

HOME

HOME

HOME

8	यदि किसी प्रश्न के कई भाग हैं, तो कृपया प्रत्येक भाग के लिए OSM पोर्टल में दाईं ओर अंक दें। प्रश्न के विभिन्न भागों के लिए दिए गए अंकों को OSM सिस्टम द्वारा कुल मिलाकर जोड़ा जाएगा।
9	यदि किसी प्रश्न के कोई भाग नहीं हैं, तो OSM पोर्टल में बाईं ओर के हाशिये में अंक दिए जाने चाहिए। इसका सख्ती से पालन किया जाना चाहिए।
10	किसी त्रुटि के संचयी प्रभाव के लिए कोई अंक नहीं काटे जाएंगे। इसके लिए केवल एक बार ही दंड दिया जाना चाहिए।
11	उत्तर के लिए पूर्ण अंक प्रणाली 0 से 70 (उदाहरण के लिए प्रश्न पत्र में दिए गए 0 से 80/70/60/50/40/30 अंक) का उपयोग किया जाना है। यदि उत्तर उचित हो तो पूर्ण अंक देने में संकोच न करें।
12	प्रत्येक परीक्षक को अनिवार्य रूप से पूरे कार्य समय यानी प्रतिदिन 8 घंटे मूल्यांकन कार्य करना होगा और मुख्य विषयों में प्रतिदिन 20 उत्तर पुस्तिकाओं और अन्य विषयों में प्रतिदिन 25 उत्तर पुस्तिकाओं का मूल्यांकन करना होगा (विवरण स्पॉट दिशानिर्देशों में दिया गया है)। यह कम किए गए पाठ्यक्रम और प्रश्नपत्र में प्रश्नों की संख्या को ध्यान में रखते हुए किया गया है।
13	सुनिश्चित करें कि आप परीक्षक द्वारा अतीत में की गई निम्नलिखित सामान्य त्रुटियों को न दोहराएँ: • उत्तरों को सही चिह्नित करना, लेकिन अंक न देना। (सुनिश्चित करें कि सही निशान स्पष्ट रूप से लगा हो। यह केवल एक रेखा होनी चाहिए। गलत उत्तर के लिए X का निशान भी ऐसा ही होना चाहिए।) उत्तर का आधा या आंशिक भाग सही और शेष गलत चिह्नित करना, लेकिन अंक न देना।
14	उत्तर पुस्तिकाओं का मूल्यांकन करते समय यदि उत्तर पूरी तरह से गलत पाया जाता है, तो उसे क्रॉस (X) के रूप में चिह्नित किया जाना चाहिए और शून्य (0) अंक दिए जाने चाहिए।
15	वास्तविक मूल्यांकन शुरू करने से पहले परीक्षकों को "मौके पर मूल्यांकन के लिए दिशानिर्देश" में दिए गए दिशा-निर्देशों से स्वयं को परिचित कर लेना चाहिए।
16	निर्धारित प्रोसेसिंग शुल्क का भुगतान करने पर उम्मीदवारों को अनुरोध पर उत्तर पुस्तिका की फोटोकॉपी प्राप्त करने का अधिकार है। सभी परीक्षकों/अतिरिक्त मुख्य परीक्षकों/मुख्य परीक्षकों को एक बार फिर याद दिलाया जाता है कि उन्हें यह सुनिश्चित करना होगा कि मूल्यांकन अंकन योजना में दिए गए प्रत्येक उत्तर के लिए निर्धारित अंकों के अनुसार ही किया जाए।
17	अगर कोई कैंडिडेट किसी सवाल में दोनों ऑप्शन आज़माता है, जहाँ सिर्फ़ एक ऑप्शन आज़माना ज़रूरी है, तो इवैल्यूएटर दोनों ऑप्शन में मार्क्स देगा। सिस्टम दो में से ज़्यादा वाला स्कोर लेगा और दूसरे जवाब को नज़रअंदाज़ कर देगा।
18	दो विकल्पों वाले प्रश्न में, यदि उम्मीदवार ने केवल एक का प्रयास किया है, तो मूल्यांकनकर्ता उस विकल्प के सामने "एनए" (प्रयास नहीं किया गया) चिह्नित करेगा जिसका उम्मीदवार द्वारा प्रयास नहीं किया गया है।

HOME

HOME

HOME

HOME

अंक योजना : भौतिकी (042) सत्र: 2025–26			
	कोड: 55/ 4 / 3		
प्र. सं.	मूलयांकन बिन्दु / अपेक्षित उत्तर	अंक	कुल अंक
	खण्ड (क)		
1.	(B) केवल Mo प्रकाश विद्युत उत्सर्जन प्रदर्शित नहीं करेगा।	1	1
2.	(B) $2\times10^8\,ms^{-1}$	1	1
3.	(C) 0 एवं 10	1	1
4.	(C) अवक्षय क्षेत्र में होता है।	1	1
5.	(C) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_1}{q_2}$	1	1
6.	(A) अवरक्त क्षेत्र में।	1	1
7.	(D) प्रारंभिक मान का 50% घट जाएगा।	1	1
8.	(C) ताप से τ घटता है, किन्तु n के मान में कोई विशेष अन्तर नहीं आता।	1	1
9.	(B) दोनों कुण्डलियों की आपेक्षिक स्थितियों और अभिविन्यास पर।	1	1
10.	(B) ताप बढ़ने से गतिशीलता घटती है।	1	1
11.	(D) 75 Ω	1	1
12.	(B) $\frac{3}{4}$	1	1
13.	(D) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों गलत है।	1	1
14.	(A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही है और कारण (R), अभिकथन (A)की सही व्याख्या करता है।	1	1
15.	(A) अभिकथन (A) और कारण(R) दोनों सही है और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।	1	1
16.	(C) अभिकथन (A) सही है , परन्तु कारण (R) गलत है।	1	1

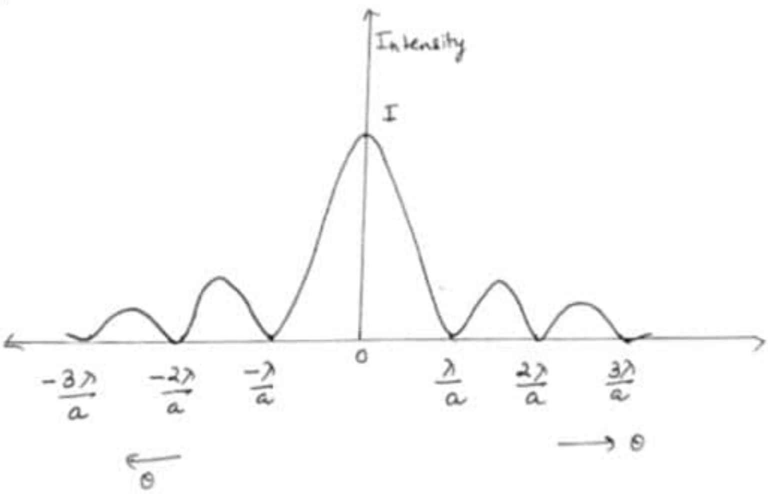
HOME

HOME

	खण्ड (ख)		
17.	हौल सांद्रता का नया मान ज्ञात करना 1 ½ अर्धचालक की पहचान ½ $n_e n_h = n_i^2$ हौल सांद्रता $(n_h) = \frac{n_i^2}{n_e}$ $= \frac{5\times10^8 \times 5\times10^8}{4\times10^{12}}$ $n_h = 6.25 \times 10^4\ m^{-3}$ यह $n-$ प्रकार का अर्धचालक है।	½ ½ ½ ½	2
18.	किए जाने वाले कार्य का परिकलन 2 द्विध्रुव को घुमाने का कार्य = - pE(cos θ_2 - cos θ_1) $\theta_1 = 0°$ [स्थाई संतुलन की अवस्था]; $\theta = 180°$ [अस्थाई संतुलन की अवस्था] द्विध्रुव को इसके स्थाई संतुलन की अवस्था से घुमाकर अस्थाई संतुलन की अवस्था में लाने के लिए किया गया कुल कार्य = 2pE = 2(2qa)E $= 2 \times 1 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-2} \times 100$ कुल कार्य = 2×10^{-5} J	½ ½ ½ ½	2
19.	(क) हाइगेंस का सिद्धांत लिखने के लिये 1 पश्चगामी तरंगों की अनुपस्थिति के लिये तर्क 1 हाइगेंस के सिद्धांत के अनुसार, तरंगाग्र का प्रत्येक बिंदु एक द्वितीयक विक्षोभ का स्रोत है और इन बिंदुओं से होने वाली तरंगिकाएँ तरंग की गति से सभी दिशाओं में फैलती हैं। तरंगाग्र से निर्गमन होने वाली इन तरंगिकाओं को प्रायः द्वितीयक तरंगिकाओं के नाम से जाना जाता है और यदि हम इन सभी गोलों पर एक उभयनिष्ठ स्पर्शक पृष्ठ खींचें तो हमें किसी बाद के समय पर तरंगाग्र की नयी स्थिति प्राप्त हो जाती है। आगे की दिशा में द्वितीयक तरंगिकाओं का आयाम अधिकतम होता है तथा पीछे की दिशा में यह शून्य होता है। **वैकल्पिक उत्तर** आयाम (A) ∝ (1 + cos θ); पश्चगामी तरंग के लि;s θ = 180° ⇒ आयाम = 0	1 1	

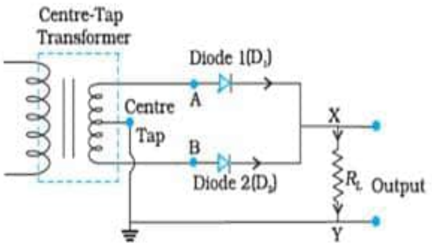
HOME

HOME

	अथवा (ख) (i) तीव्रता में आए परिवर्तन को दर्शाने के लिए 1 (ii) रेखीय चौड़ाई पर प्रभाव 1 (i)  (ii) केंद्रीय उच्चिष्ठ की रेखीये चौड़ाई कम हो जाती है। **नोट : छात्र को केवल फार्मूला लिखने पर 1/2 अंक दिया जाए।**	1 1	2
20.	प्रकृति और फोक्स दूरी ज्ञात करना 2 $\frac{1}{f} = ({}^a\mu_g - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ $\frac{1}{f'} = ({}^\ell\mu_g - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$	½	

HOME

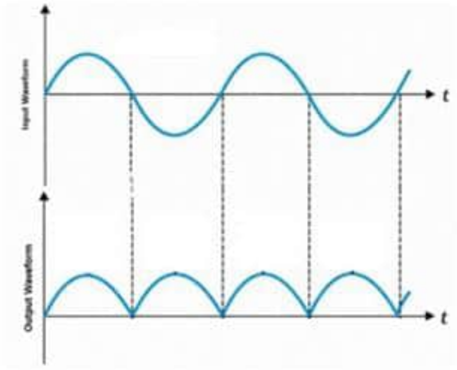
HOME

	$\frac{f'}{f}=\frac{(^{a}\mu_{g}-1)}{(^{l}\mu_{g}-1)}=\frac{1.5-1}{\left(\frac{1.5}{1.25}-1\right)}=\frac{0.5}{0.25}\times1.25$ $\frac{f'}{f}=2.5$ और $f'=2.5\times20=50cm$ प्रकृति ⟶ अभिसारी।	½ ½ ½	2
21.	नाभिकीय विखण्डन और नाभिकीय संलयन में भेद बताना 1 प्रत्येक का एक उदाहरण ½ + ½ **नाभिकीय विखण्डन:** जब एक भारी नाभिक हल्के नाभिकों में विखण्डित होता है। **नाभिकीय संलयन:** यदि दो हल्के नाभिक संलयित होकर एक भारी नाभिक बनाते हैं। उदाहरण (नाभिकीय विखण्डन): $^{1}_{0}n+^{235}_{92}U\rightarrow^{236}_{92}U\rightarrow^{144}_{56}Ba+^{89}_{36}Kr+3^{1}_{0}n$ उदाहरण (नाभिकीय संलयन): $^{1}_{1}H+^{1}_{1}H\rightarrow^{2}_{1}H+e^{+}+\upsilon+0.42Mev$	½ ½ ½ ½	2
	खण्ड ग		
22.	परिपथ आरेख की सहायता से पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि 2 निवेशी और निर्गत तरंगरूपों का चित्रण 1  मान लिजिए किसी क्षण मध्य निष्कासी के A पर निवेश वोल्टता घनात्मक है। इस क्षण कला असंगत होने के कारण B पर वोल्टता ऋणात्मक होती है। अतः डायोड D_1 अग्रदिशिक बायस होकर विद्युत चालन करता है (जबकि D_2 पश्चदिशिक बायस होने के कारण चालन नहीं करता)। अतः इस धनात्मक अर्धचक्र में हमें निर्गत	1 1	

HOME

HOME

HOME

	धारा प्राप्त होती है। इसी प्रकार किसी अन्य क्षण पर, जब A पर वोल्टता ऋणात्मक हो जाती है तब B पर वोल्टता धनात्मक होगी। इसलिए डायोड D_1 चालन नहीं करता, लेकिन डायोड D_2 चालन करता है।		
		½ ½	3
23.	**(क) द्रव्य की द्वैती प्रकृति की व्याख्या — 1** **(ख) दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का मान उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों के लिए — 2**		
	(क) दे ब्रॉग्ली की प्रस्तवना के अनुसार, संवेग p के कण के साथ जुड़ी तरंगदैर्ध्य λ निम्न प्रकार दर्शायी जा सकती है। $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ λ तरंग का लक्षण है और संवेग p कण का विशिष्ट लक्षण है। दे ब्रॉग्ली की प्रस्तवाना इन दोनों को जोड़ती है।	½ ½	
	(ख) इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा $= \frac{1}{2}mv^2$ $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda}$ $v = \sqrt{\frac{2hc}{m\lambda}}$	½	
	इलेक्ट्रॉन की दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य $(\lambda') = \frac{h}{mv}$	½	
	$\lambda' = \frac{h}{m\sqrt{\frac{2hc}{m\lambda}}}$ $\lambda' = \sqrt{\frac{h\lambda}{2mc}}$	1	3

HOME

HOME

24.	(क)		
	परिमाण और दिशा ज्ञात करना (i) चालक (1) के किसी बिंदु पर कुल चुम्बकीय क्षेत्र 1 ½ (ii) चालक (1) के प्रति इकाई लम्बाई पर लगने वाला कुल चुम्बकीय बल 1½		
	(i) चालक (2) के कारण चालक (1) के किसी बिंदु पर चुम्बकीये क्षेत्र, $B_1 = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$ धनात्मक z अक्ष के अनुदिश	½	
	चालक (3) के कारण चालक (1) के किसी बिंदु पर चुम्कीय क्षेत्र, $B_2 = \frac{3\mu_0 I}{4\pi d}$ ऋणात्मक z अक्ष के अनुदिश	½	
	कुल चुम्कीय क्षेत्र का परिमाण = $B_2 - B_1 = \frac{3\mu_0 I}{4\pi d} - \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \frac{\mu_0 I}{4\pi d}$	½	
	दिशा ऋणात्मक अक्ष z के अनुदिश होगी /दिशा कागज के तल से भीतर की ओर होगी ।		
	(ii) चालक (1) की प्रति इकाई लम्बाई पर चालक (2) के कारण लगने वाला बल = $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} = = \frac{\mu_0 I^2}{\pi d}$ (आकर्षित)	½	
	चालक (1) की प्रति इकाई लम्बाई पर चालक (3) के कारण लगने वाला बल = $\frac{3\mu_0 I^2}{2\pi d}$ (प्रतिकर्षित)	½	
	चालक (1) की प्रति इकाई लम्बाई पर चालक (2) एवं चालक (3) के कारण लगने वाला कुल चुम्ब्कीय बल का परिमाण = $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi d}$	½	
	चालक(1) की प्रति इकाई लम्बाई पर कुल चुम्बकीय बल प्रतिकर्षित होता है / धनात्मक y अक्ष के अनुदिश।		
	अथवा		
	(ख)		
	(i) प्रेरित विद्युत – वाहक बल के लिए व्यंजक 1 ½ (ii) प्रभावी धारा का मान ज्ञात करना 1 ½		
	(i) विद्युत – वाहक बल $\lvert\varepsilon\rvert = \frac{d\phi}{dt}$	½	
	$= \frac{d}{dt}(\vec{B}.\vec{A})$		
	$\lvert\varepsilon\rvert = \frac{d}{dt}(B_0 \sin\omega t \times \ell b)$	½	
	$= B_0 \omega \ell b \cos\omega t$	½	
	(ii) तात्कालिक धारा $= \frac{\lvert\varepsilon\rvert}{R} = \frac{B_0 \omega \ell b \cos\omega t}{R}$	½	
	प्रभावी धारा का मान $I_{eff} = \frac{I_o}{\sqrt{2}}$	½	
	$= \frac{B_0 \omega \ell b}{R\sqrt{2}}$	½	3

HOME

HOME

25.	X- किरणों को परिभाषित करना 1 X- किरणों का उत्पादन 1 X- किरणों के दो उपयोग ½ + ½ वैद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम की वह तरंगें जिनका तरंगदैर्ध्य परास 1 nm से 10^{-3} nm है। X-किरण नलिका और आंतरिक शैलों के इलेक्ट्रॉनों जब एक ऊर्जा स्तर से कम ऊर्जा स्तर पर जाने से X-किरणें उत्पन्न होती है। **वैकल्पिक:** किसी धात्वीय लक्ष पर उच्च ऊर्जा के इलेक्ट्रानों की बौछार करने से उत्पन्न होती हैं। प्रयोग **X-**किरणें**:** 1. नैदानिक साधन के रूप में उपयोग होता है। 2. कुछ प्रकार के कैंसर के उपचार में। 3. हवाई अड्डों पर सामान की स्कैनिंग करने में। सामग्रियों में संरचनात्मक दोषों का निरिक्षण करने में। **(कोई दो)**	1 1 ½ + ½	3
26.	(a) समस्थानिकों एवं समभारिकों के बीच एक उदाहरण के साथ भेद बताना। 1+1 (b) परमाणु द्रव्यमान मात्रक (u) एवं इलेक्ट्रॉन–वोल्ट (eV) में सम्बन्ध व्युत्पन्न करना। 1 (a) एक ही तत्व के वे परमाणु जिनका परमाणु क्रमान समान लेकिन द्रव्यमान संख्या असमान होती हैं, समस्थानिक कहलाते हैं। ऐसे सभी नाभिक जिनकी द्रव्यमान संख्या समान होती है समभारिक कहलाते है। **वैकल्पिक:** एक ही तत्व के समस्थानिक वे होते हैं जिनमें प्रोटॉनों की संख्या समान लेकिन न्यूट्रानों की संख्या असमान होती है। भिन्न तत्वों के वह परमाणु जिनकी द्रव्यमान संख्या समान और परमाणु क्रमांक असमान होता है। उदाहरण: ^2_1H and ^3_1H (समस्थानिक) ^3_1H and ^3_2He (समभारिक) **(किसी और उपयुक्त उदाहरण पर इस भाग के पूरे अंक दिए जाए)** (b) आंइस्टाइन का द्रव्यमान–ऊर्जा समतुल्यता संबंध हो, $E = mc^2$ 1 u के समतुल्य ऊर्जा है, $E = 1.6605\times10^{-27}\times(2.9979\times10^8)^2$ $= 1.4924 \times 10^{-10}$ J $= \frac{1.4924\times10^{-10}}{1.602\times10^{-19}}$ eV $= 0.9315 \times 10^9$ eV	1 ½ ½ 1	3

HOME

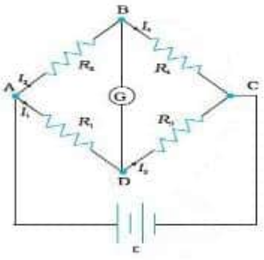
HOME

27.

(a) व्याख्या करना	1
(b) व्हीटस्टोन सेतू के संतुलन प्रतिबंध के लिए समीकरण व्युत्पन्न करना	2

(a) धारा एक अदिश राशि है क्योंकि यह सदिश योग के नियम का पालन नहीं करती। धारा को एक तीर से दर्शाना केवल इसकी पारंपरिक दिशा को दर्शाता है। — 1

(b)



— ½

संतुलन की स्थिति में, गैल्वेनोमीटर में धारा Ig is 0.

तब $I_1 = I_3$ और $I_2 = I_4$ — ½

पाश ADBA में

$$-I_1R_1 + 0 + I_2R_2 = 0$$

और $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ -------(i) — ½

पाश CBDC में,

$I_3 = I_1$ और $I_4 = I_2$ कों लेकर

$$I_2R_4 + 0 - I_1R_3 = 0$$

और $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_4}{R_3}$ -------(ii)

(i) और (ii) से, हमें प्राप्त होता है।

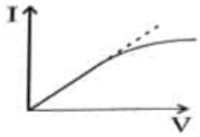
$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3}$$ — ½

कुल अंक: 3

HOME

HOME

HOME

28.	(a) संबद्ध चुंबकीय फलक्स का परिकलन 2 (b) अन्योन्य प्रेरकत्व का परिकलन 1		
	(a) $\phi_1 = N_1 B_2 A_1$	½	
	$= N_1 \times \frac{\mu_0 I_2}{2r_2} \times \pi r_1^2 \times N_2$	½	
	$= \frac{10 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 3 \times 3.14 \times 0.5 \times 0.5 \times 10^{-4} \times 50}{2 \times 5 \times 10^{-2}}$	½	
	$= 14.789 \times 10^{-7}$ Wb	½	
	(b) $M_{12} = \frac{\phi_1}{I_2}$	½	
	$= \frac{14.789 \times 10^{-7}}{3}$		
	$= 4.92 \times 10^{-7}$ H	½	3
	खण्ड घ		
29.	(i) (B) वास्तविक, आभासी	1	
	(ii) (D) अभिदृश्यक लेंस और नेत्रिका के द्वारकों पर	1	
	(iii) (C) दोनों लेंसों के बीच दूरी $(f_0 + f_e)$ से अधिक होती है।	1	
	(iv) (A) 84 cm अथवा (D) 20	1	4
30.	(i) (C) 	1	
	(ii) (C) वोल्टमीटर के पठन में त्रुटि एवं ऐमीटर के पठन में त्रुटि के योगफल के बराबर होती है।	1	
	(iii) (B) वोल्टमीटर और ऐमीटर दोनों का पाठ्यांक बढ़ जाते हैं।	1	
	(iv) (B) $v_2 > v_3 > v_1$ अथवा (C) $E_2 > E_3 > E_1$	1	4

HOME

HOME

	खण्ड ङ		
31.	**(क)** (i) परिभाषा: (I) अनुनादी आवृत्ति 1 (II) शक्ति गुणांक 1 अधिकतम क्षयित शक्ति के लिए शक्ति गुणांक का मान 1 (ii) परिकलन: (I) परिपथ की प्रतिबाधा 1 (II) धारा का वर्ग–माध्य मूल (rms) मान 1		
	(i) (I) श्रेणीबद्ध LCR परिपथ के लिए, वह आवृत्ति जिस पर धारा का आयाम अधिकतम होता है। **वैल्पिक** जिस आवृत्ति पर श्रेणीबद्ध LCR परिपथ की प्रतिबाधा न्यूनतम होती है। **वैल्पिक** वह आवृत्ति जिस पर $X_L = X_C$	1	
	(II) शक्ति गुणांकः प्रतिरोध और प्रतिबाधा के अनुपात को शक्ति गुणांक कहते हैं। **वैकल्पिक** $\cos\phi = \frac{R}{z}$, जहा ϕ विभव और विद्युत के बीच का कोण है। **वैकल्पिक** $\cos\phi = \frac{V_R}{V}$	1	
	$P = V_{eff} I_{eff} \cos\phi$, P अधिकतम होगा जब $\cos\phi = 1$	1	
	(ii) (I) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega c}\right)^2}$	½	
	$= \sqrt{(400)^2 + \left(100\pi \times \frac{5}{\pi} - \frac{1\times\pi}{100\pi\times 50\times 10^{-6}}\right)^2}$ $= \sqrt{160000 + 90000}$ $= \sqrt{250000}$ $= 500\Omega$	½	

HOME

HOME

(II) $I_{rms} = \frac{V_0}{\sqrt{2}Z}$ ½

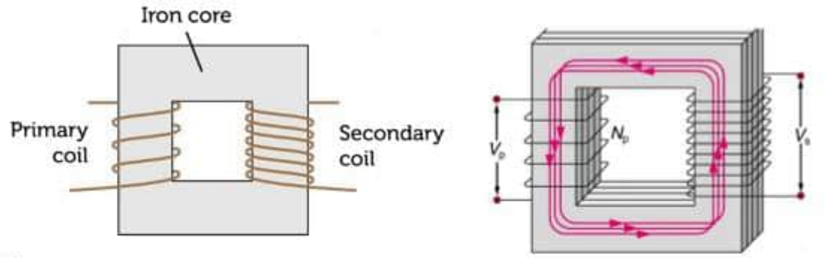
$= \frac{140}{1.4 \times 500} = 0.2A$ ½

अथवा

(ख)

(i) नामांकित आरेख	1
द्वितीयक वोल्टता एवं प्राथमिक वोल्टता का अनुपात	2
(ii) ज्ञात करना	
(I) प्राथमिक कुंडली में धारा	1
(II) निर्गत वोल्टता	1

(i)



1

(कोई एक)

N_S लपेटों वाली द्वितीयक कुंडली के सिरों के बीच प्रेरित वोल्टता

$\varepsilon_s = -N_s \frac{d\phi}{dt}$ ½

प्रत्यावर्ती फ्लक्स, ϕ प्राथमिक कुडली में भी एक emf प्रेरित करता है जिसे पश्च विद्युत वाहक वल कहते हैं।

$\varepsilon_P = -N_P \frac{d\phi}{dt}$

$\varepsilon_P = v_P$ [∵प्राथमिक कुंडली का प्रतिरोध शून्य होता है।]

$\varepsilon_s = v_s$ [∵ द्वितीय कुडली का पिरपथ खुला है।]

$v_s = -N_s \frac{d\phi}{dt}$ ------(i) ½

$v_P = -N_P \frac{d\phi}{dt}$ ------(ii) ½

स्मीकरण (i) को (ii) से भाग करने पर

$\frac{v_s}{v_P} = \frac{N_s}{N_P}$ ½

HOME

HOME

(ii)

(I) $P = V_P I_P$ ½

$3.3\times10^3 = 220\times I_P$

$I_P = \dfrac{3.3\times10^3}{220} = 15A$ ½

(II)

$\dfrac{v_s}{v_P} = \dfrac{N_s}{N_P}$ ½

$\dfrac{220}{v_s} = \dfrac{100}{5000}$

$v_s = 11000V$ ½

5

---

32. **(क)**

(i) कारण:	
(I) समविभव पृष्ठ पर विद्युत–क्षेत्र का अभिलंबवत होना	1
(II) किसी परावैद्युतीय पदार्थ के भीतर विद्युत–क्षेत्र का कम होना	1
(III) प्लेटों के बीच दूरी कम होना पर विभवांतर का कम होना	1
(ii) कृत कार्य का व्यंजक प्राप्त करना	2

HOME

(i)

(I) यदि विद्युत क्षेत्र समविभव पृष्ठ के अभिलंबवत् नहीं है तो इस क्षेत्र का पृष्ठ के अनुदिश कोई शून्येत्तर घटक होगा। किसी एकाक परिक्षण आवेश का क्षेत्र की इस घटक की विरुद्ध दिशा में गति करने के लिए कुछ कार्य करना आवश्यक होगा। परंतु यह किसी समविभव पृष्ठ की परिभाषा के विरुद्ध है। 1

वैकल्पिक:

$\oint \vec{E}.\vec{dl} = V_A - V_B; V_A = V_B$ समविभव पृष्ठ के लिए

$\oint \vec{E}.\vec{dl} = 0 \Rightarrow \cos\theta = 0$ क्योंकि $E \neq 0 \,\&\, dl \neq 0$ इसलिए $\theta = 90^0$

(II) जब एक बाह्य विद्युत क्षेत्र में कोई परावैद्युतीय पदार्थ रखा जाता है तो इसके अणुओं के ध्रुविकरण के कारण बाह्य क्षेत्र के विपरीत दिशा में एक विद्युत क्षेत्र प्रेरित हो जाता है, जिसके कारण कुल विद्युत क्षेत्र कम हो जाता है। 1

नोट–यदि आरेख यदि आरेख के माध्यम से व्याख्या की गई हो तो इसे पूरे अंक दिये जाए।

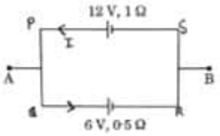
वैकल्पिक

$\varepsilon = \varepsilon_0 - \varepsilon_P$

	(III) विभवांतर $(V)=\dfrac{Q}{C}$ $V=\dfrac{Qd}{A\varepsilon_0}$ $V\propto d$	1 ½	
	(ii) कृत कार्य $=k\left[\dfrac{q_1q_2}{a}+\dfrac{q_1q_3}{a}+\dfrac{q_2q_3}{a}\right]$ $=\dfrac{k}{a}[(q)(-4q)+(q)(2q)+(-4q)(2q)]$ $=-\dfrac{k(10q^2)}{a}$	1	
	विघटन के लिए किया गया कार्य $+\dfrac{k(10q^2)}{a}$.	½	
	अथवा **(ख)**		
	(i) कारण: (I) विद्युत धारा का तात्क्षणिक रूप से स्थापित होना। 1 (II) आंतरिक प्रतिरोध कम होना 1 (III) दृढ़कथन का सत्य न होना। 1 (ii) परिकलिन: विधुत वाहक बल 1 आंतरिक प्रतिरोध 1		
	(i) (I) पूर्ण परिपथ में विद्युत क्षेत्र लगभग तत्काल स्थापित हो जाता है (प्रकाश के वेग से) जो प्रत्येक बिंदु पर स्थानीय इलेक्ट्रॉन अपवाह उत्पन्न करता है। परिपथ में विद्युत धारा स्थापित होने के लिए यह प्रतिक्षा नहीं करनी पड़ती कि इलेक्ट्रॉन चालक में एक सिरे से दूसरे सिरे तक जाएंगे। फिर भी, धारा स्थायी मान प्राप्त करने में अल्प समय अवश्य लेती है।	1	
	(II) $I=\dfrac{\varepsilon}{R+r}$ R=0 के लिए सेल से अधिकतम धारा प्राप्त की जा सकती है। $I_{max}=\dfrac{\varepsilon}{r}$	1	
	(III) ओम का नियम दावा करता है कि V तथा I के बीच ग्राफ रैखिक है अर्थात् R, V पर निर्भर नहीं करता है। परंतु यह दशा डायोड पर लागू नहीं होती।	1	
	(ii) $\varepsilon_{AB}=\dfrac{\varepsilon_1r_2+\varepsilon_2r_1}{r_1+r_2}$	½	
	$=\dfrac{12\times0.5+6\times1}{1.5}$ $=8V$	½	

HOME

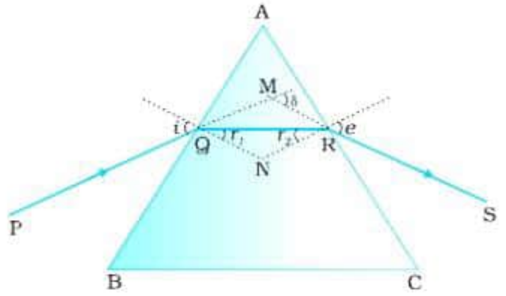
HOME

	वैकल्पिक (केवल विद्युत वाहक बल के लिए)  पाश PQRSP, $-6-0.5I+12-1\times I=0$ $-1.5I+6=0$ $I=\frac{6}{1.5}=4A$ $V_{AB}=\mathcal{E}-Ir = 12 - 4\times 1$ $= 8\ V$ आंतरिक प्रतिरोध $=\frac{r_1 r_2}{r_1+r_2}$ $=\frac{0.5\times 1}{1.5}$ $=\frac{1}{3}\Omega$	½ ½	5
33.	(क) (i) अपवर्तनांक को परिभाषित करना 1 (ii) प्रिज़्म के अपवर्तनांक के लिए δ_m एवं A के पदों में व्यंजक का व्युत्पन्न 2 (iii) प्रकाश के गमन पथ का अनुरेखन और संगत व्याख्या (i) किसी माध्यम का अपवर्तनांक निर्वात में प्रकाश की गति और उस माध्यम में प्रकाश की गति के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है। **वैकल्पिक** $n_{21}=\frac{c}{v}$	1	

HOME

HOME

(ii)



½

चतुर्भुज AQNR, में दो कोण (Q तथा R शीर्षा पर) समकोण है। इसलिए इस भुजा के अन्य दो कोणों का योग 180° है।

$\angle A + \angle QNR = 180°$

त्रिभुज QNR से,

$r_1 + r_2 + \angle QNR = 180°$

इन दोनों समीकरणों की तुलना करने पर, हमें प्राप्त होगा

$r_1 + r_2 = A$ ………………(i) ½

कुल विचलन δ दोनों फलकों पर विचलनों का योग है

$\delta = i + e - A$ ……………….(ii) ½

For $\delta = \delta_m$; $i = e$ अर्थात $r_1 = r_2$

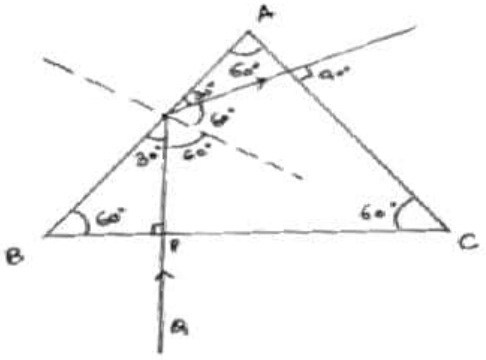
समीकरण (i) और (ii) से

$$r = \frac{A}{2}; i = \frac{A + \delta_m}{2}$$

प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनाक ½

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{s\,in\frac{(A + \delta_m)}{2}}{s\,in\frac{A}{2}}$$

(iii)



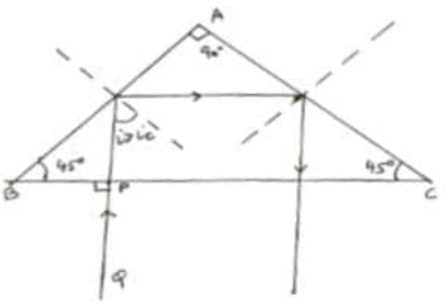
1

HOME

HOME

किरण QP सतह BC से अभिलंबवत रूप से टकराती है और इसलिए बिना विचलित हुए आगे बढ़ती है। चूंकि $i > i_c$ है, इसलिए इसमें पूर्ण आंतरिक परावर्तन होता है। यह सतह AC से अभिलंबवत है इसलिए बिना विचलित हुए बाहर निकल जाती है। 1

वैकल्पिक



किरण QP सतह BC से अभिलंबवत रूप से टकराती है और इसलिए बिना विचलित हुए आगे बढ़ती है। चूंकि $i > i_c$ है, इसलिए इसमें पूर्ण आंतरिक परावर्तन होता है। चूंकि AC सतह पर $i > i_c$ इसमें पूर्ण आंतरिक परिवर्तन होता है।
किरण बिना विचलित हुए BC सतह से बाहर निकल जाती है।
(अगर छात्र A को 60° अथवा 90° न लेकर किसी भी कोण का कोई भी मूल्य लेकर सही आरेखित खिंचता है तब उसे पूरे अंक दिए जाए)

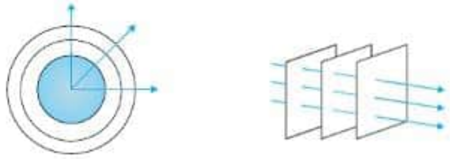
अथवा

(b)

(i) किरण और तरंगाग्र में अंतर	1
(ii) समतल तरग का दर्शाना हाइगेंस के सिंद्धात के उपयोग से परावर्तन के नियम की पुष्टि	
(iii) समतल तरंग के अपवर्तन का चित्रण	1

(i) किरणः यह प्रकाश के सीधी रेखा में प्रसार को दर्शाने वाली एक सीधी रेखा है। ½
तरंगाग्रः समान कला में दोलन करने वाली सभी बिन्दुओं का बिन्दु पथ तरंग्राग कहलाता है। ½

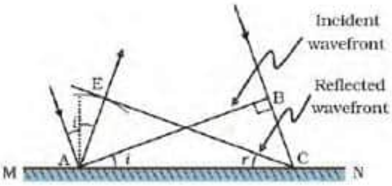
वैकल्पिक



HOME

HOME

(ii)



1

यदि v माध्यम में तरग की चाल को निरूपित करता है तथा यदि τ तरंग द्वारा बिंदु B से C तक आगे बढ़ने में लिए गये समय को निरूपित करता है, तब दूरी ½

$$BC = v\tau$$

परावर्तित तरगाग्र का निर्माण करने के लिए हम बिंदु A से त्रिज्या $v\tau$ का गोला खींचते हैं

मान लीजिए CE इस गोले पर बिदु C से खींची गई स्पर्शी समतल को निरूपित करती है। स्पष्टतया

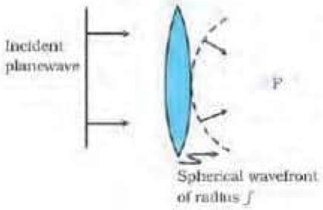
$AE = BC = v\tau$

अब यदि हम त्रिभुजों EAC तथा BAC पर विचार करें तो हम पाँएगे कि ये सर्वांगसम हैं और इसीलिए, कोण i तथा r बराबर होगें। 1

½

यह परावर्तन का नियम है।

(iii)



1

HOME

5

HOME