Series : RP4QS

SET~2

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **55/4/2**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

आवोगाद्रो संख्या = $6{\cdot}023 \times 10^{23}$ प्रति ग्राम मोल

बोल्ट्ज़मान नियतांक = $1{\cdot}38 \times 10^{-23}$ 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. किसी तार को धीरे-धीरे खींचकर इसकी लंबाई 100% बढ़ा दी जाती है। इसके प्रतिरोध में वृद्धि होगी :

(A) 100% (B) 200%

(C) 300% (D) 400%

2. एक सटा-सटा कर लपेटी गई L स्व-प्रेरकत्व की लंबी परिनालिका को दो सर्वसम परिनालिकाओं में काटा जाता है। प्रत्येक छोटी परिनालिका के स्व-प्रेरकत्व का मान होगा :

(A) $\frac{L}{2}$ (B) 2L

(C) 3L (D) 4L

3. इलेक्ट्रॉन का निम्नलिखित में से कौन-सा अभिलक्षण चालक में धारा का निर्धारण करता है ?

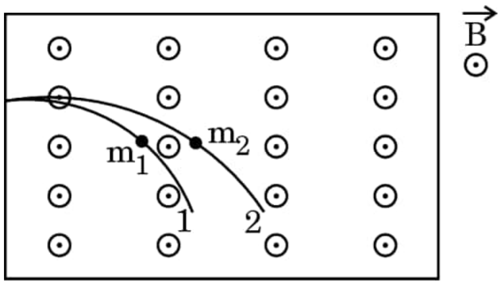
(A) केवल अपवाह वेग

(B) केवल तापीय वेग

(C) अपवाह वेग एवं तापीय वेग दोनों

(D) न तो अपवाह वेग न ही तापीय वेग

4. m_1 एवं m_2 द्रव्यमान के दो कण जिन पर आवेश क्रमशः q_1 एवं q_2 हैं समान वेग से किसी एकसमान चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में प्रक्षिप्त किए जाते हैं जिसकी दिशा ऊर्ध्वाधरतः 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) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_2}{q_1}$

SECTION A

1. A wire is gradually stretched to make it 100% longer. Its resistance will increase by :

(A) 100% (B) 200%

(C) 300% (D) 400%

2. A closely wound long solenoid of self-inductance L is cut into two identical solenoids. The value of self-inductance of each small solenoid will be :

(A) $\frac{L}{2}$ (B) 2L

(C) 3L (D) 4L

3. Which of the following characteristics of electrons determines the current in the conductor ?

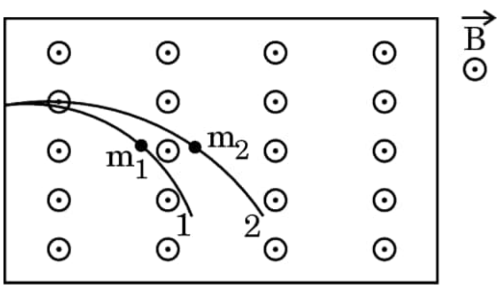
(A) Drift velocity only

(B) Thermal velocity only

(C) Both drift velocity and thermal velocity

(D) Neither drift nor thermal velocity

4. 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) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_2}{q_1}$

5. 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

6. 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।

7. किसी पश्चदिशिक-बायसित p-n संधि डायोड में, अनुप्रयुक्त वोल्टता पात अधिकांशत: :

(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

8. एक कुंडली जिसमें सटा-सटा कर 100 फेरे लपेटे गए हैं और जिसकी अनुप्रस्थ-काट का क्षेत्रफल 300 mm^2 है, इसमें 5 mA धारा प्रवाहित हो रही है। कुंडली से संबद्ध चुंबकीय आघूर्ण का परिमाण है :

(A) $6 \times 10^{-4} \text{ Am}^2$ (B) $3 \times 10^{-5} \text{ Am}^2$

(C) $1{\cdot}5 \times 10^{-4} \text{ Am}^2$ (D) $5 \times 10^{-5} \text{ Am}^2$

9. 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, क्रमश: :

(A) 14 एवं 7 (B) 10 एवं 14

(C) 0 एवं 10 (D) 10 एवं 0

5. 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

6. 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.

7. 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

8. A coil having 100 closely wound turns and area of cross-section 300 mm^2 carries a current of 5 mA. The magnitude of the magnetic moment associated with the coil is :

(A) 6×10^{-4} Am^2 (B) 3×10^{-5} Am^2

(C) $1{\cdot}5 \times 10^{-4}$ Am^2 (D) 5×10^{-5} Am^2

9. 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

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

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

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

11. 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।

12. प्रकाश-विद्युत उत्सर्जन संबंधी एक प्रयोग में, आपतित विकिरणों की आवृत्ति को अपरिवर्तित रखते हुए इसकी तीव्रता आधी कर दी जाती है। परिणामस्वरूप :

(A) अंतक विभव बढ़ जाएगा।

(B) फोटोइलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा अपरिवर्तित रहेगी।

(C) प्रकाश विद्युत धारा (फोटोकरंट) बढ़ जाएगी।

(D) अंतक विभव घट जाएगा।

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

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

11. 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.

12. In an experiment on photoelectric emission, the intensity of incident radiation is halved keeping its frequency constant. As a result :

(A) cut-off potential will increase.

(B) maximum kinetic energy of photoelectrons will remain the same.

(C) photocurrent will increase.

(D) cut-off potential will decrease.

*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) :* 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।

14. *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।

15. *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।

16. *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।

*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) :* 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.

14. *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.

15. *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.

16. *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.

खण्ड ख

17. (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*

18. 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*

19. 16 cm वक्रता त्रिज्या का एक अवतल दर्पण अपने सामने रखे किसी बिंब का दोगुना बड़ा विवर्धित वास्तविक प्रतिबिंब निर्मित करता है। बिंब की स्थिति ज्ञात कीजिए। *2*

20. सिद्ध कीजिए कि नाभिकीय द्रव्य का घनत्व सभी नाभिकों के लिए समान होता है। *2*

21. 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*

SECTION B

17. (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*

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

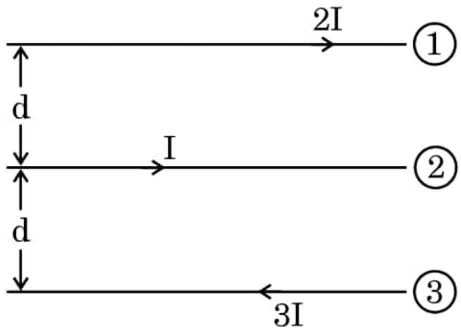
19. A concave mirror of radius of curvature 16 cm produces two-times enlarged real image of an object kept in front of it. Find the position of the object. *2*

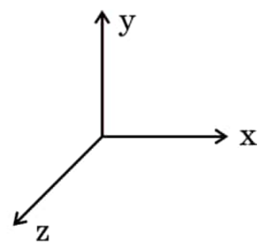
20. Prove that the density of nuclear matter is same for all nuclei. *2*

21. An electric dipole consists of two point charges +1 μC and –1 μC, 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*

खण्ड ग

22. (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 क्रमश: 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*

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

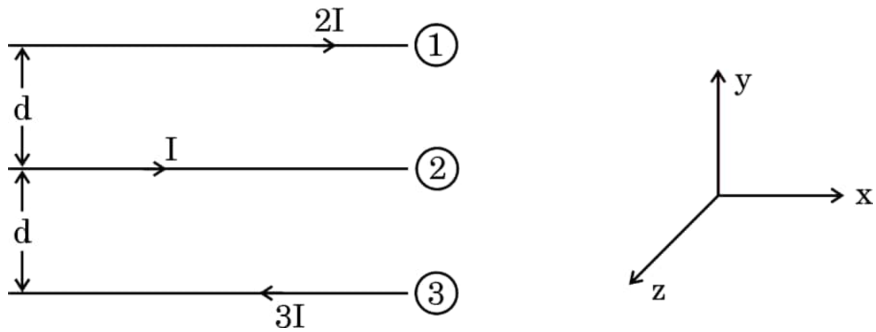
24. हाइड्रोजन परमाणु के बोर मॉडल में, परिकलन कीजिए : *3*

(क) अंतरतम इलेक्ट्रॉन कक्षा की त्रिज्या, तथा

(ख) इस कक्षा में इलेक्ट्रॉन की चाल।

SECTION C

22. (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*

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

24. In Bohr model of hydrogen atom, calculate : *3*

(a) the radius of the innermost electron orbit, and

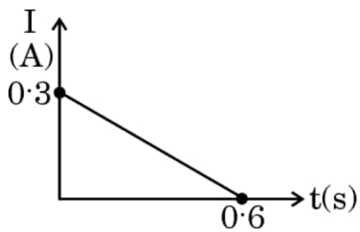
(b) the speed of electron in this orbit.

25. (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*

26. सूक्ष्मतरंगें क्या होती हैं ? इन्हें कैसे उत्पन्न किया जाता है ? सूक्ष्मतरंगों के कोई दो उपयोग दीजिए। *3*

27. $5\ cm^2$ क्षेत्रफल और $4\ \Omega$ प्रतिरोध का एक चालक आयताकार पाश (लूप) किसी एकसमान चुंबकीय क्षेत्र से, जिसकी दिशा इसके समतल के अभिलंबवत है, बाहर निकाला जाता है। लूप में प्रेरित धारा I का मान समय t के साथ चित्र में दर्शाए अनुसार परिवर्तन होता है।



ज्ञात कीजिए : *3*

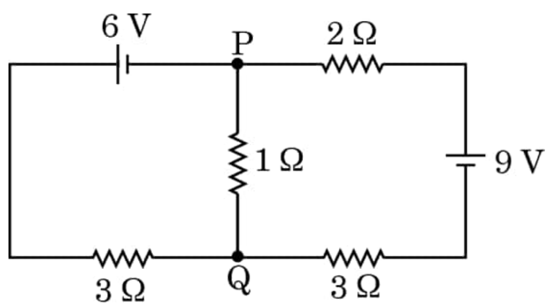
(क) लूप में से होकर गुजरने वाला कुल आवेश

(ख) लूप से संबद्ध चुंबकीय फ्लक्स में परिवर्तन

(ग) क्षेत्र में विद्यमान चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण

28. (क) किरखोफ के दोनों नियम दो भौतिक राशियों के संरक्षण नियमों पर आधारित हैं। उन राशियों के नाम बताइए।

(ख) दिए गए परिपथ में $1\ \Omega$ प्रतिरोधक में प्रवाहित होने वाली धारा का परिमाण और दिशा ज्ञात कीजिए। *3*

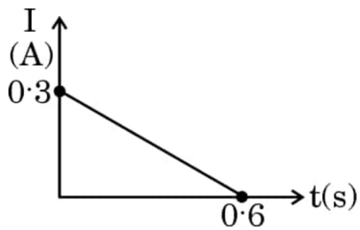


25. (a) Explain how the dual aspect of matter is evident in the de Broglie relation.

(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*

26. What are microwaves ? How are they produced ? Give any two uses of microwaves. *3*

27. A conducting rectangular loop of area 5 cm^2 and resistance 4 Ω is removed from a region of uniform magnetic field, acting normal to the plane of the loop. The value of induced current I in the loop varies with time t, as shown in the figure.



Find : *3*

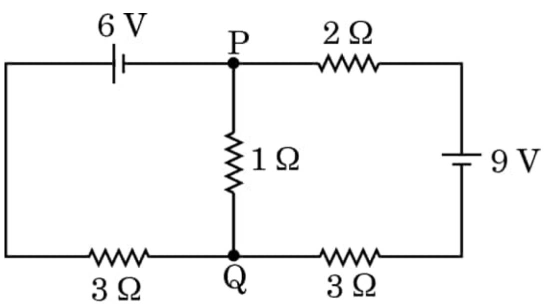
(a) total charge that passed through the loop

(b) change in magnetic flux through the loop

(c) magnitude of magnetic field in the region

28. (a) The two Kirchhoff's rules are based on law of conservation of two physical quantities. Name the quantities.

(b) Find magnitude and direction of current in 1 Ω resistor in the given circuit. *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

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

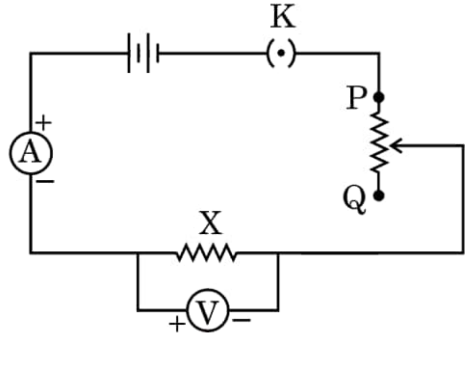
अथवा

(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

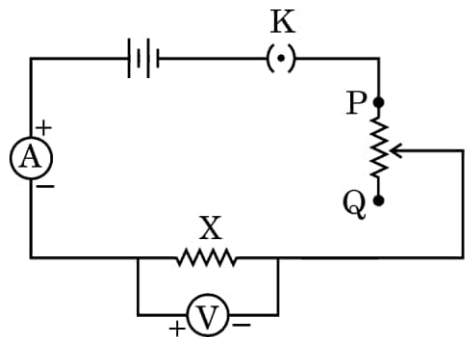
OR

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

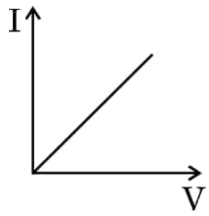
(A) 320 (B) 84

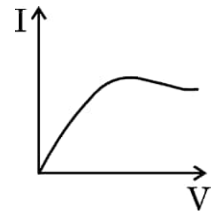
(C) 76 (D) 20

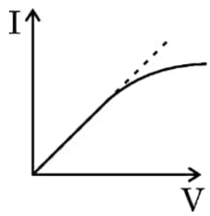
30. A student sets up the circuit as shown in the figure to find the value of unknown resistance X and records a set of readings of the voltmeter and the ammeter by using the rheostat.

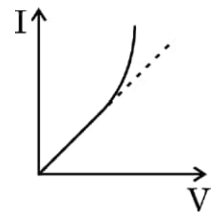


(i) यदि प्रतिरोधक X मैंगेनिन का बना हो तथा V एवं I के पाठ्यांक परिपथ को भंग किए बिना लगातार लिए गए हों, तो V और I के बीच ग्राफ का स्वरूप होगा : *1*

(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*

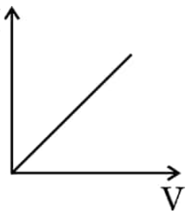
(A) ऐमीटर का पाठ्यांक कम हो जाता है और वोल्टमीटर का पाठ्यांक बढ़ जाता है।

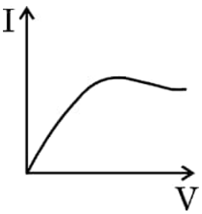
(B) वोल्टमीटर और ऐमीटर दोनों के पाठ्यांक बढ़ जाते हैं।

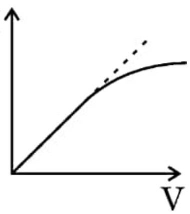
(C) ऐमीटर में पाठ्यांक बढ़ जाता है और वोल्टमीटर में पाठ्यांक कम हो जाता है।

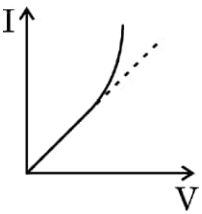
(D) वोल्टमीटर और ऐमीटर दोनों में पाठ्यांक कम हो जाते हैं।

(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*

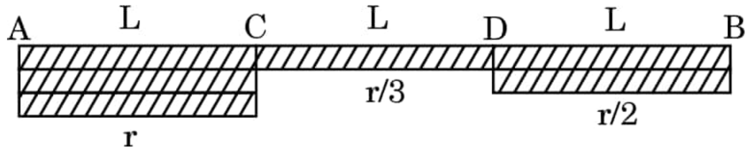
(A) reading in ammeter decreases and reading in voltmeter increases.

(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 क्रमशः 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 क्रमशः 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 क्रमशः खंड AC, CD एवं DB में विद्युत-क्षेत्र के मान हों, तो : *1*

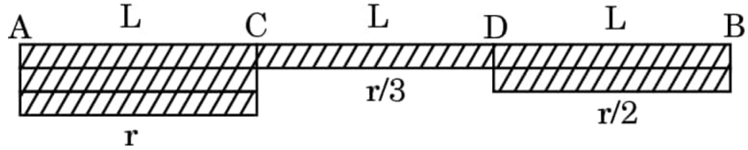
(A) $E_1 = E_2 = E_3$

(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) 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।

(ii) 'a' भुजा के किसी समबाहु त्रिभुज के शीर्षों A, B और C पर क्रमश: 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 अनुमानत: 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 ?

SECTION E

31. (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) 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

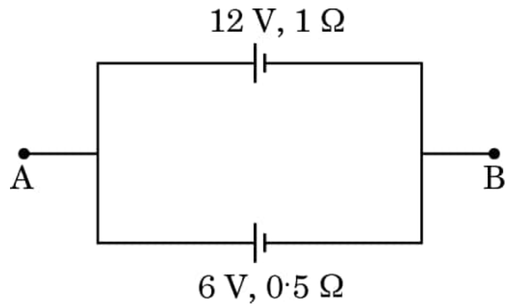
(b) (i) Answer the following giving reason :

(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 ?

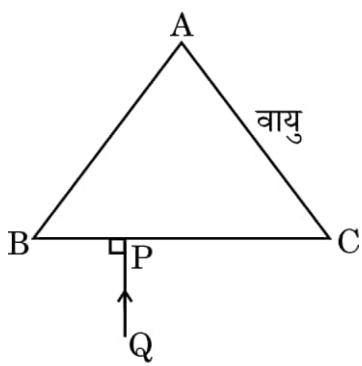
(ii) 12 V एवं 6 V विद्युत-वाहक बल (emf) के दो सेलों को पार्श्वक्रम में जोड़ा गया है, जैसा चित्र में दर्शाया गया है । उनके आंतरिक प्रतिरोध क्रमश: 1 Ω एवं 0·5 Ω हैं । बिंदुओं A एवं B के बीच इस संयोजन के तुल्य सेल के विद्युत-वाहक बल (emf) एवं आंतरिक प्रतिरोध का परिकलन कीजिए। 5



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

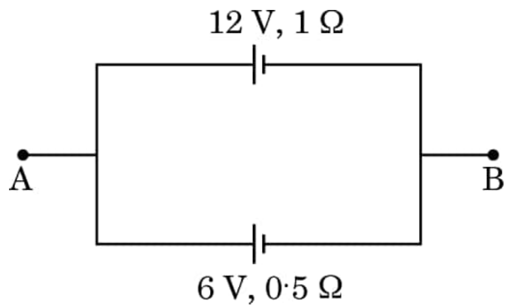
(ii) किसी प्रिज़्म के अपवर्तनांक (μ) के लिए न्यूनतम विचलन कोण (δ_m) एवं प्रिज़्म कोण (A) के पदों में व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

(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

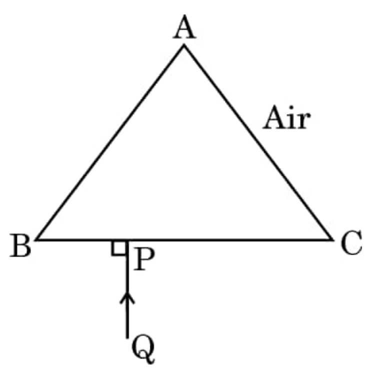
(ii) Two cells of emfs 12 V and 6 V are connected in parallel as shown in the figure. Their internal resistances are 1 Ω and 0·5 Ω respectively. Calculate the emf and internal resistance of the equivalent cell between points A and B. *5*



32. (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

(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. (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। ($\sqrt{2} = 1{\cdot}4$ 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*

(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*

33. (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 $v = 140 \sin (100\pi t)$ V. Calculate :

(I) impedance of the circuit, and

(II) rms value of current that flows in the circuit.
(Take $\sqrt{2} = 1{\cdot}4$) *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*

PHYSICS (042)
CODE: 55/4/2

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 6
19 6
20 6
21 7
SECTION-C 7
22 7
23 8
24 9
25 10
26 11
27 12
28 12
SECTION-D 13
29 13
SECTION-E 14
31 14
32 16
33 19

Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior Secondary School Examination, 2026 (XIIth)
SUBJECT NAME : PHYSICS (Q.P. CODE : 042/55-4-2)

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

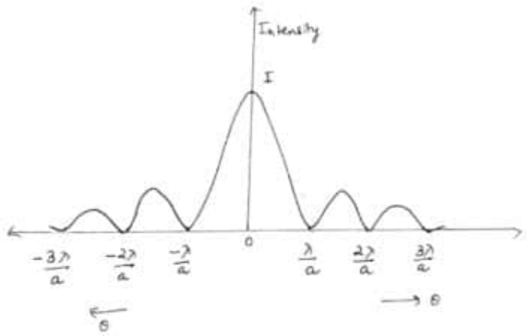
HOME

HOME

MARKING SCHEME: PHYSICS (042) Session: 2025–26			
Code: 55/ 4 / 2			
	SECTION A		
Q. No.	**VALUE POINTS/EXPECTED ANSWERS**	**Marks**	**Total Marks**
1.	(C) 300 %	1	1
2.	(A) $\frac{L}{2}$	1	1
3.	(A) Drift velocity only	1	1
4.	(C) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_1}{q_2}$	1	1
5.	(A) infrared region	1	1
6.	(D) Decrease by 50% of its initial value	1	1
7.	(C) depletion region	1	1
8.	(C) $1.5\times10^{-4}\,Am^2$	1	1
9.	(C) 0 and 10	1	1
10.	(B) $2\times10^{8}\,ms^{-1}$	1	1
11.	(B) Only Mo will not show photoelectric emission	1	1
12.	(B) maximum kinetic energy of photoelectrons will remain the same	1	1
13.	(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of Assertion (A).	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.	(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.	1	1

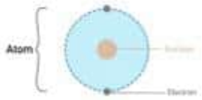
HOME

HOME

16.	(D) Both assertion(A) and Reason (R) are false.	1	1
	SECTION B		
17.	(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. **Alternatively:** Amplitude (A) $\propto (1 + \cos\theta)$; for back wave $\theta = 180° \Rightarrow$ 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 1 1	 2

HOME

HOME

18.	Finding the new value of hole concentration 1½ Identifying the semiconductor ½		
	$n_e n_h = n_i^2$	½	
	Hole concentration $(n_h) = \frac{n_i^2}{n_e}$	½	
	$= \frac{5\times10^8 \times 5\times10^8}{4\times10^{12}}$ $n_h = 6.25 \times 10^4\ m^{-3}$	½	
	The new semiconductor formed is n-type semiconductor.	½	2
19.	Finding the position of object in the given question. 2		
	Given: R = − 16 cm (concave mirror) $m = -\frac{v}{u} = -2$ $v = 2u$	½	
	Now for concave mirror, $f = -8cm, v = 2u, u = ?$ $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$	½	
	$\frac{1}{2u}+\frac{1}{u}=\frac{1}{-8}$ $\frac{1+2}{2u}=\frac{1}{-8}$ $\frac{2u}{3}=-8$ $u=-\frac{24}{2}=-12cm$	½	
	$\therefore u=-12cm$	½	2
20.	Proving the density of nuclear matter to be same for all nuclei. 2		
	 Volume of a nucleus = $\frac{4}{3}\pi R^3$		

HOME

HOME

	$= \frac{4}{3}\pi(R_0 A^{\frac{1}{3}})^3$	½	
	$= \frac{4}{3}\pi R_0^3 A$	½	
	$\rho = \frac{\text{mass of nucleus}}{\text{volume of nucleus}}$	½	
	$= \frac{mA}{\frac{4}{3}\pi R_0^3 A} = \frac{3m}{4\pi R_0^3}$	½	2
21.	**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
	SECTION C		
22.	(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.	 ½ ½ ½	

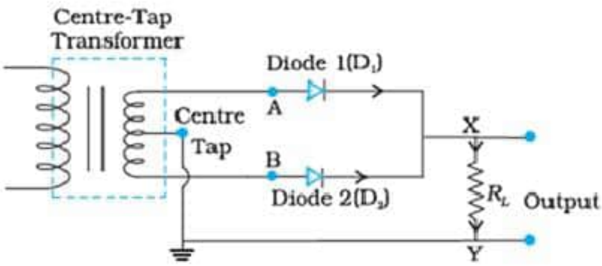
HOME

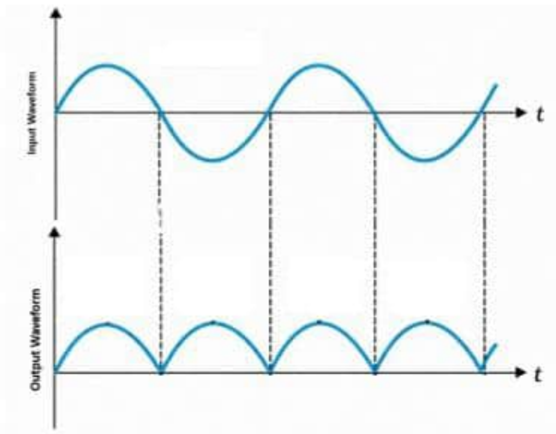
HOME

	(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. **OR** (b) (i) Deriving expression for induced emf 1 ½ (ii) Finding the effective value of current 1 ½ (i) Induced emf $=\lvert\varepsilon\rvert=\frac{d\phi}{dt}$ $=\frac{d}{dt}\left(\vec{B}.\vec{A}\right)$ $\lvert\varepsilon\rvert=\frac{d}{dt}\left(B_0 \sin\omega t\times \ell b\right)$ $=B_0\omega\ell b\cos\omega t$ (ii) Instantaneous value of current $=\frac{\lvert\varepsilon\rvert}{R}=\frac{B_0\omega\ell b\cos\omega t}{R}$ $I_{eff}=\frac{I_0}{\sqrt{2}}$ $=\frac{B_0\omega\ell b}{R\sqrt{2}}$	½ ½ ½ ½ ½ ½ ½ ½ ½	3
23.	Explaining the working with the help of circuit diagram 1 + 1 Depicting the input and output waveforms ½ + ½		

HOME

HOME

<table>
<tr>
<td></td>
<td>


</td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>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.</td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>


</td>
<td>½
½</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>24.</td>
<td>
(a) Calculating the radius of the innermost electron orbit in hydrogen atom. 1½
(b) Calculating speed of electron in the same orbit. 1½

(a) The radius of innermost electron orbit is given by,
$r = -\frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 E}$ ------(1)
where E = Energy of electron in hydrogen atom in innermost orbit (n = 1).
Using formula, $E_n = -\frac{13.6}{n^2}$ eV
</td>
<td>½</td>
<td></td>
</tr>
</table>

HOME

HOME

	For n =1, $E_1 = -\frac{13.6}{1^2} eV = -13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} J = -2.2\times10^{-18} J$ ------(2) Substituting the value of E for n =1 from equation (2) into (1), we get $r = -\frac{9\times10^9 \times (1.6\times10^{-19})^2}{2(-2.2\times10^{-18})}$ $= 5.3\times10^{-11} m$ (b) The speed of electron in this orbit is $v = \frac{e}{\sqrt{4\pi\varepsilon_0 mr}}$ $= \frac{1.6\times10^{-19}}{\sqrt{\frac{1}{9\times10^9}\times9.1\times10^{-31}\times5.3\times10^{-11}}}$ $= 2.2\times10^6 m/s$ **Alternatively** The radius of innermost electron orbit in H – atom is given by $r_n = \frac{n^2}{Z} r_0$ where $r_0 = 0.529A^0$ Using n =1, Z=1, $r_1 = 0.529\times10^{-10} m$ Speed of electron in this orbit, $v_n = \frac{1}{137}\frac{c}{n}$ where $c = 3\times10^8 m/sec$ $= \frac{1}{137}\frac{3\times10^8}{1} = 2.19\times10^6 m/s$	½ ½ ½ ½ ½	3
25.	(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.	½ ½	

HOME

HOME

	(b) Kinetic energy of the electron $= \frac{1}{2}mv^2$ $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda}$ $v = \sqrt{\frac{2hc}{m\lambda}}$ 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 ½ 1	3
26.	**Defining Microwaves 1; Production of Microwaves 1; Two uses of Microwaves ½ + ½** Microwaves are short wavelength radio waves with frequencies in gigahertz (GHz). These are produced by special vacuum tubes called klystrons, magnetrons and Gunn diodes. Uses: 1. These are used in radar system in aircraft navigation. 2. These can also be used in radar for the speed guns to time fast balls, tennis serves and automobiles. 3. These can also be used in microwave ovens. **[Any two]**	1 1 ½ + ½	3

HOME

HOME

27.

Finding:	
(a) Total charge through the loop	1
(b) Change in magnetic flux	1
(c) Magnitude of magnetic field	1

(a) Q = Area under (I–t) curve — ½

$= \frac{1}{2} \times \text{base} \times \text{height}$

$= \frac{1}{2} \times 0.6 \times 0.3 = 0.09\ \text{C}$ — ½

(b) Change in magnetic flux,

$\Delta\phi = Q R$ — ½

$= 0.09 \times 4$

$= 0.36\ \text{Wb}$ — ½

(c) Magnitude of magnetic field

$B = \frac{\Delta\phi}{A} = \frac{0.36}{5 \times 10^{-4}}$ — ½

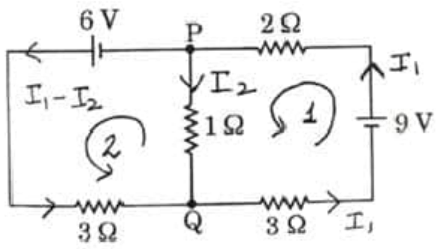
$= 720\ \text{T}$ — ½

Total: 3

HOME

28.

(a) Naming the quantities on whose conservation Kirchhoff's rules are based.	1
(b) Finding magnitude and direction of current in a resistor	2



(a)

Junction Rule

It is based on Law of Conservation of Charge. — ½

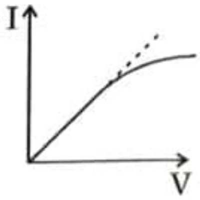
Loop Rule

It is based on Law of Conservation of Energy. — ½

HOME

	(b) Loop equation (1) $2I_1 + I_2 + 3I_1 = 9$ $5I_1 + I_2 = 9 \quad ...(1)$ Loop equation (2) $3(I_1 - I_2) - I_2 = 6$ $3I_1 - 3I_2 - I_2 = 6$ $3I_1 - 4I_2 = 6 \quad ...(2)$ Solving (1) and (2) $4(5I_1 + I_2) = 36$ $3I_1 - 4I_2 = 6$ On solving we get, $23I_1 = 42 \Rightarrow I_1 = \frac{42}{23}$ A Now, solving for I_2, $I_2 = 9 - 5I_1 = -\frac{3}{23}$A Direction of current in 1 Ω is from Q to P	½ ½ ½ ½	3
	SECTION D		HOME
29.	(i) (B) real, virtual (ii) (D) apertures of objective lens and eyepiece (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

HOME

30.	(i) (C) 	1	
	(ii) (C) equal to the sum of error in voltmeter reading and the error in ammeter reading.	1	
	(iii) (B) readings in both voltmeter and ammeter increase.	1	
	(iv) (B) $v_2 > v_3 > v_1$ OR (C) $E_2 > E_3 > E_1$	1	4
	SECTION E		
31.	(a)		

HOME

(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.

HOME

Alternatively

$$\varepsilon = \varepsilon_0 - \varepsilon_P$$

(III) Potential difference $(V) = \frac{Q}{C}$ 1

$$V = \frac{Qd}{A\varepsilon_0}$$

$$V \propto d$$

(ii) Work done $= k\left[\frac{q_1q_2}{a} + \frac{q_1q_3}{a} + \frac{q_2q_3}{a}\right]$ ½

$$= \frac{k}{a}\left[(q)(-4q) + (q)(2q) + (-4q)(2q)\right]$$ 1

$$= -\frac{k(10q^2)}{a}$$ ½

Work done to dissociate is $+\frac{k(10q^2)}{a}$

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) $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ 1

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

(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

HOME

HOME

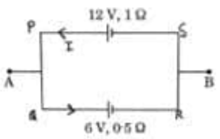
HOME

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

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

$= 8V$

Alternatively (for emf only)



In loop PQRSP,

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

$-1.5I + 6 = 0$

$I = \dfrac{6}{1.5} = 4A$

$V_{AB} = \mathcal{E} - Ir = 12 - 4 \times 1$

$= 8\ V$

HOME

Internal resistance $= \dfrac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$ ½

$= \dfrac{0.5 \times 1}{1.5}$

$= \dfrac{1}{3}\Omega$ ½

5

32. (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 the ratio of the speed of light in vacuum to the speed of light in the medium. 1

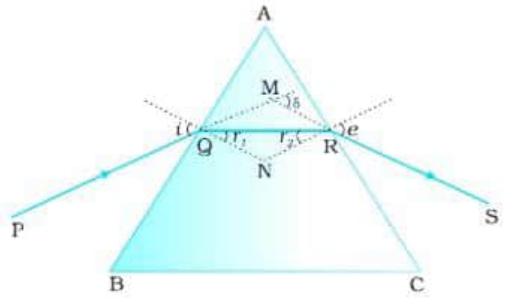
<u>**Alternatively**</u>

$n_{21} = \dfrac{c}{v}$

HOME

HOME

(ii)



½

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°.

$\angle A + \angle QNR = 180°$

From the triangle QNR,

$r_1 + r_2 + \angle QNR = 180°$

Comparing these two equations, we get

$r_1 + r_2 = A$ ………………(i) ½

The total deviation δ is the sum of the deviations at the two faces.

$\delta = i + e - A$ ……………….(ii) ½

HOME

For $\delta = \delta_m$; $i = e$ which implies $r_1 = r_2$

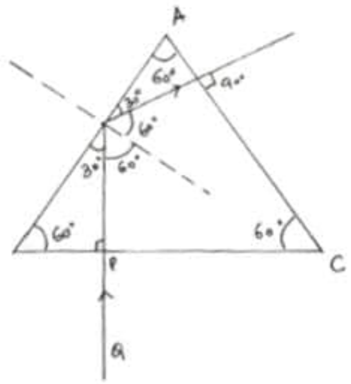
From equation (i) and (ii)

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

Refractive index of the prism

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin\frac{(A+\delta_m)}{2}}{\sin\frac{A}{2}}$$ ½

(iii)



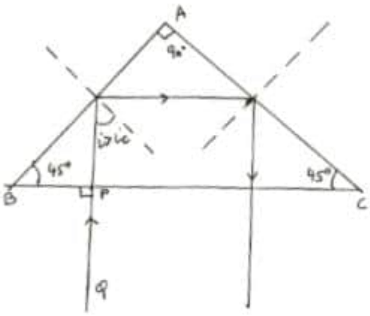
1

HOME

HOME

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

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)

OR

HOME

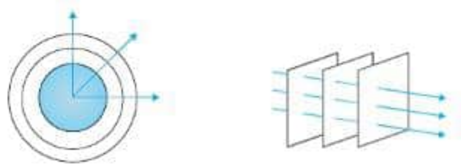
(b)

(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

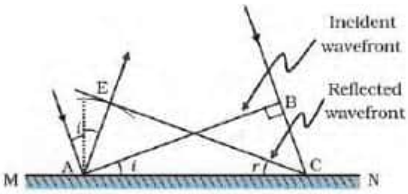
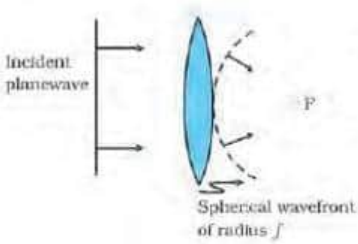
(i) Ray – It is a straight line depicting the rectilinear propagation of light. ½

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

Alternatively



HOME

	(ii)  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) 	1 ½ 1 ½ 1	5
33.	(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. **Alternatively** The frequency at which the impedance is minimum (Z=R). **Alternatively** Frequency at which $X_L = X_C$	1	

HOME

HOME

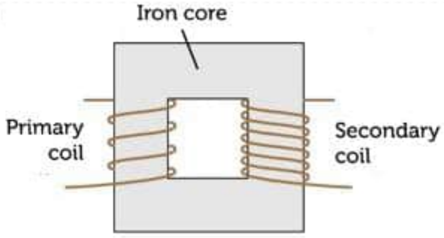
	(II) Power factor: It is the ratio of resistance to impedance of the series LCR circuit. **Alternatively** $\cos\phi = \frac{R}{z}$, where ϕ is the angle between the voltage and the current. **Alternatively** $\cos\phi = \frac{V_R}{V}$	1	
	$P = V_{eff} I_{eff} \cos\phi$, P is maximum when $\cos\phi$ is unity.	1	
	(ii) (I) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega c}\right)^2}$	½	
	$= \sqrt{(400)^2 + \left(100\pi \times \frac{5}{\pi} - \frac{1\times\pi}{100\pi\times 50\times 10^{-6}}\right)^2}$ $= \sqrt{160000 + 90000}$ $= \sqrt{250000}$ $= 500\Omega$	½	
	(II) $I_{rms} = \frac{V_0}{Z\sqrt{2}}$	½	
	$= \frac{140}{500\times 1.4} = 0.2A$	½	
	OR (b)		

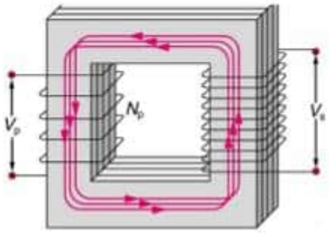
(i) Drawing Labelled diagram	1
Obtaining the ratio $\frac{V_S}{V_P}$	2
(ii) Finding	
(I) Current in the primary coil	1
(II) Output voltage	1

HOME

HOME

(i)





1

(Anyone of the above)

The induced emf or voltage across secondary with N_S turns is: ½

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

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

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

Dividing (i) by (ii) ½

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

(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

HOME

PHYSICS (042)
CODE: 55/4/2

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(a) 5
17(b) 5
18 6
19 6
20 6
21 7
22 7
23 8
24 9
25 10
26 11
27 11
28 12
29 13
30 13
31 13
32 16
33 19

Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior Secondary School Examination, 2026 (XIIth)
SUBJECT NAME : PHYSICS (Q.P. CODE : 042/54-4-2)

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.

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
HOME

HOME

अंक योजना : भौतिकी (042) सत्र: 2025–26			
कोड: 55/ 4 / 2			
प्र. सं.	मूलयाकंन बिन्दु / अपेक्षित उत्तर	अंक	कुल अंक
	खण्ड (क)		
1.	(C) 300 %	1	1
2.	(A) $\frac{L}{2}$	1	1
3.	(A) केवल अपवाह वेग	1	1
4.	(C) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_1}{q_2}$	1	1
5.	(A) अवरक्त क्षेत्र में।	1	1
6.	(D) प्रारंभिक मान का 50% घट जाएगा।	1	1
7.	(C) अवक्षय क्षेत्र में होता है।	1	1
8.	(C) $1.5\times10^{-4}\,Am^2$	1	1
9.	(C) 0 एवं 10	1	1
10.	(B) $2\times10^8\,ms^{-1}$	1	1
11.	(B) केवल Mo प्रकाश विद्युत उत्सर्जन प्रदर्शित नहीं करेगा।	1	1
12.	(B) फोटोइलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा परिवर्तित रहेगी।	1	1
13.	(A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही है और कारण (R), अभिकथन (A)की सही व्याख्या करता 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.	(C) अभिकथन (A) सही है , परन्तु कारण (R) गलत है।	1	1
16.	(D) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों गलत है।	1	1

HOME

HOME

	खण्ड (ख)		

17. (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। 1

आगे की दिशा में द्वितीयक तरंगिकाओं का आयाम अधिकतम होता है तथा पीछे की दिशा में यह शून्य होता है। 1

वैकल्पिक उत्तर

आयाम (A) $\propto (1 + \cos\theta)$; पश्चगामी तरंग के लि;s $\theta = 180° \Rightarrow$ आयाम = 0

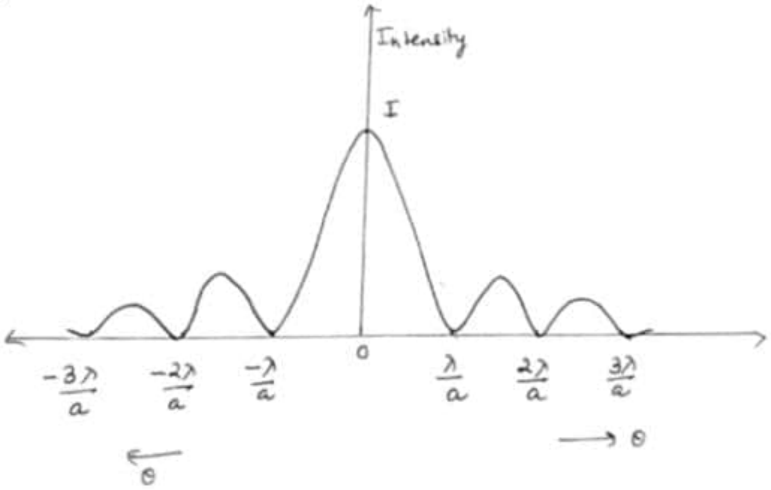
अथवा

(ख)

(i) तीव्रता में आए परिवर्तन को दर्शाने के लिए	1
(ii) रेखीय चौड़ाई पर प्रभाव	1

HOME

(i)



1

(ii) केंद्रीय उच्चिष्ठ की रेखीये चौड़ाई कम हो जाती है। 1

नोट : छात्र को केवल फार्मूला लिखने पर 1/2 अंक दिया जाए। 2

HOME

18.

होल सांद्रता का नया मान ज्ञात करना	1 ½
अर्धचालक की पहचान	½

$$n_e n_h = n_i^2$$ ½

होल सांद्रता $(n_h) = \frac{n_i^2}{n_e}$ ½

$$= \frac{5\times10^8 \times 5\times10^8}{4\times10^{12}}$$

$$n_h = 6.25 \times 10^4\ m^{-3}$$ ½

यह $n-$ प्रकार का अर्धचालक है। ½

Total: 2

19.

बिम्ब की स्थिति ज्ञात करना।	2

दिया है: R = − 16 cm (अवतल दर्पण)

$$m = -\frac{v}{u} = -2$$

$$v = 2u$$ ½

वास्तविक प्रतिबिम्ब के लिए,

$$f = -8cm, v = 2u, u = ?$$ ½

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{2u} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-8}$$ ½

$$\frac{1+2}{2u} = \frac{1}{-8}$$

$$\frac{2u}{3} = -8$$

$$u = -\frac{24}{2} = -12cm$$ ½

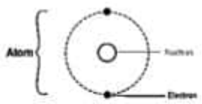
$$\therefore u = -12cm$$

Total: 2

HOME

20.

सिद्ध करना कि नाभिकीय द्रव्य का घनत्व सभी नाभिकों के लिए समान होता है।	2



नाभिक का आयतन $= \frac{4}{3}\pi R^3$

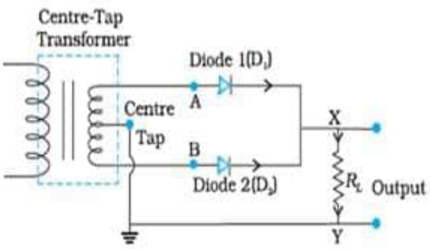
HOME

	$=\frac{4}{3}\pi(R_0A^{\frac{1}{3}})^3$ $=\frac{4}{3}\pi R_0^{\ 3}A$ ρ = नाभिक का द्रव्यमान / नाभिक का घनत्व $=\frac{mA}{\frac{4}{3}\pi R_0^{\ 3}A}=\frac{3m}{4\pi R_0^{\ 3}}$	½ ½ ½ ½	2
21.	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 $= 2 \times 10^{-5}$ J	½ ½ ½ ½	2
	खण्ड ग		
22.	(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 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 कुल चुम्कीय क्षेत्र का परिमाण $= B_2 - B_1 = \frac{3\mu_0 I}{4\pi d}-\frac{\mu_0 I}{2\pi d}=\frac{\mu_0 I}{4\pi d}$ 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 ½ ½	

HOME

HOME

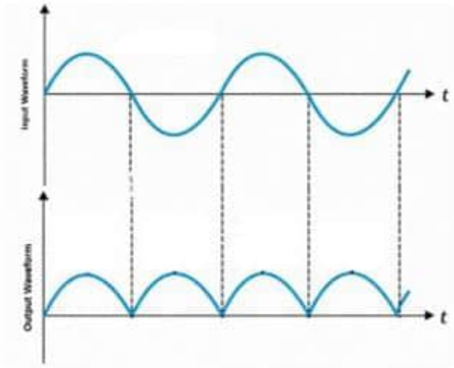
HOME

	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 चुम्बकीय 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।	½	
	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 $I_{eff} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$	½	
	$= \frac{B_0 \omega \ell b}{R\sqrt{2}}$	½	3
23.	परिपथ आरेख की सहायता से पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि 2 निवेशी और निर्गत तरंगरूपों का चित्रण 1		
	 	1	

HOME

HOME

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 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। 1



½

½

3

HOME

24.

(a) अंतरतम इलेक्ट्रॉन कक्षा की त्रिज्या परिकलन करना	1½
(b) इस कक्षा में इलेक्ट्रॉन की चाल ज्ञात करना	1½

(a) अंतरतम इलेक्ट्रॉन कक्षा की त्रिज्या दी गई है, ½

$$r = -\frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0 E} \quad \text{------(1)}$$

जहाँ E = हाइड्रोजन परमाणु में अंतरतम कक्षा (n = 1) में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा

सूत्र $E_n = -\frac{13.6}{n^2}\text{eV}$

n =1 के लिए, $E_1 = -\frac{13.6}{1^2}\text{eV} = -13.6 \times 1.6 \times 10^{-19}\text{J} = -2.2\times10^{-18}\text{J}$ ------(2)

समी (2) से (n = 1) के लिए E का मान समी (1) में रखने पर, हमें प्राप्त होता है।

$$r = -\frac{9\times10^9 \times (1.6\times10^{-19})^2}{2(-2.2\times10^{-18})}$$ ½

$$= 5.3\times10^{-11}\text{m}$$ ½

(b) इस कक्षा में इलेक्ट्रॉन की चाल

HOME

	$v=\frac{e}{\sqrt{4\pi\varepsilon_0 mr}}$ $=\frac{1.6\times10^{-19}}{\sqrt{\frac{1}{9\times10^9}\times9.1\times10^{-31}\times5.3\times10^{-11}}}$ $=2.2\times10^6 m/s$ **वैकल्पिक** हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की अंतरतम कक्षा की त्रिज्या $r_n=\frac{n^2}{Z}r_0$ जहाँ $r_0=0.529A^0$ प्रयोग n =1, Z=1, $r_1=0.529\times10^{-10}m$ इस कक्षा में इलेक्ट्रॉन की चाल, $v_n=\frac{1}{137}\frac{c}{n}$ जहाँ $c=3\times10^8 m/sec$ $=\frac{1}{137}\left(\frac{3\times10^8}{1}\right)=2.19\times10^6 m/s$	½ ½ ½	3
25.	(क) द्रव्य की द्वैती प्रकृति की व्याख्या — 1 (ख) दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का मान उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों के लिए — 2 (क) दे ब्रॉग्ली की प्रस्तवाना 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। (ख) इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा $=\frac{1}{2}mv^2$ $\frac{1}{2}mv^2=\frac{hc}{\lambda}$ $v=\sqrt{\frac{2hc}{m\lambda}}$ इलेक्ट्रॉन की दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य $(\lambda')=\frac{h}{mv}$ $\lambda'=\frac{h}{m\sqrt{\frac{2hc}{m\lambda}}}$ $\lambda'=\sqrt{\frac{h\lambda}{2mc}}$	½ ½ ½ ½ 1	3

HOME

HOME

26.	सूक्ष्मतरंगों को परिभाषित करना 1 सूक्ष्मतरंगों को उत्पन्न करना 1 सूक्ष्मतरंगों के दो उपयोग ½ + ½ सूक्ष्मतरंगे लघु तरंगदैर्ध्य की रेडियो तरंगे ही हैं। जिनकी आवृत्तियाँ GHz के परास में होती हैं।	1	
	ये विशेष प्रकार की निर्वात् नलिकाओं जिन्हें क्लाइस्ट्रॉन, मेगनेट्रॉन अथवा गन डायोड कहते हैं।	1	
	उपयोग: 1. विमान संचालन में रडार प्रणाली के लिए इनका उपयोग होता है। 2. रडार, तेज गेंदों जैसे कि टेनिस में सर्व की गई गेंदों या वाहनों की गति ज्ञात। 3. इनका इस्तेमाल माक्रोवेव अवन में भी किया जाता है। **[कोई दो]**	½ + ½	3
27.	**ज्ञात करना:** (a) पाश में से गुजरने वाला कुल आवेश 1 (b) चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन 1 (c) चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण 1		
	(a) Q = (I–t) वक्र के अंतर्गत क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} \times$ आधार $\times$ ऊँचाई	½	
	$= \frac{1}{2} \times 0.6 \times 0.3 = 0.09\ C$	½	
	(b) चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन, $\Delta\phi = QR$ $= 0.09 \times 4$	½	
	$= 0.36\ Wb$	½	
	(c) चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण $B = \frac{\Delta\phi}{A} = \frac{0.36}{5\times10^{-4}}$	½	
	$= 720\ T$	½	3

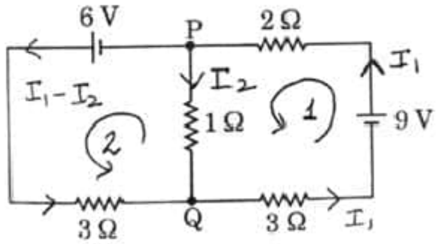
HOME

HOME

28.

(a) किरखोफ के दोनों नियम जिन दो भौतिक राशियों के संरक्षण नियमों पर आधारित हैं उनको नामित करना — 1

(b) एक प्रतिरोधक में प्रवाहित धारा का परिणाम और दिशा ज्ञात करना — 2



(a)
संधि नियम
किरखोफ का प्रथम नियम या संधि नियम — ½

पाश नियम
किरखोफ का दूसरा नियम या पाश (लूप) नियम — ½

HOME

(b)
पाश (1) का समीकरण

$$2I_1 + I_2 + 3I_1 = 9$$
$$5I_1 + I_2 = 9 \qquad ...(1)$$ ½

पाश (2) का समीकरण

$$3(I_1 - I_2) - I_2 = 6$$
$$3I_1 - 3I_2 - I_2 = 6$$
$$3I_1 - 4I_2 = 6 \qquad ...(2)$$ ½

समीकरण (1) और (2) को हल करने पर

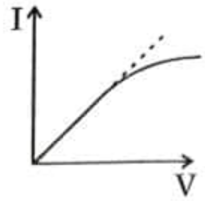
$$4(5I_1 + I_2) = 36$$

$$3I_1 - 4I_2 = 6$$

$$23I_1 = 42 \Rightarrow I_1 = \frac{42}{23}\,A$$
$$I_2 = 9 - 5I_1 = -\frac{3}{23}A$$ ½

1 Ω में विद्युत धारा की दिशा Q से P होगी। — ½ — 3

HOME

	खण्ड घ		
29.	(i) (B) वास्तविक, आभासी (ii) (D) अभिदृश्यक लेंस और नेत्रिका के द्वारकों पर (iii) (C) दोनों लेंसों के बीच दूरी $(f_0 + f_e)$ से अधिक होती है। (iv) (A) 84 cm अथवा (D) 20	1 1 1 1	4
30.	(i) (C)  (ii) (C) वोल्टमीटर के पठन में त्रुटि एवं ऐमीटर के पठन में त्रुटि के योगफल के बराबर होती है। (iii) (B) वोल्टमीटर और ऐमीटर दोनों का पाठ्यांक बढ़ जाते हैं। (iv) (B) $v_2 > v_3 > v_1$ अथवा (C) $E_2 > E_3 > E_1$	1 1 1 1	4
	खण्ड ङ		
31.	**(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। **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। **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 $(V) = \frac{Q}{C}$ $V = \frac{Qd}{A\varepsilon_0}$ $V \propto d$ (ii) कृत कार्य $= k\left[\frac{q_1q_2}{a} + \frac{q_1q_3}{a} + \frac{q_2q_3}{a}\right]$ $= \frac{k}{a}[(q)(-4q) + (q)(2q) + (-4q)(2q)]$ $= -\frac{k(10q^2)}{a}$ विघटन के लिए किया गया कार्य $+\frac{k(10q^2)}{a}$. अथवा **(ख)** (i) कारण: (I) विद्युत धारा का तात्क्षणिक रूप से स्थपित होना। — 1 (II) आंतरिक प्रतिरोध कम होना — 1 (III) दृढ़कथन का सत्य न होना। — 1 (ii) परिकलिन: विधुत वाहक बल — 1 आंतरिक प्रतिरोध — 1	1 1 1 ½ 1 ½	

HOME

HOME

HOME

(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) $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ — 1

R=0 के लिए सेल से अधिकतम धारा प्राप्त की जा सकती है। $I_{max} = \frac{\varepsilon}{r}$

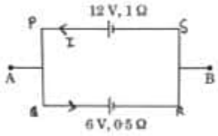
(III)ओम का नियम दावा करता है कि V तथा I के बीच ग्राफ रैखिक है अर्थात् R, V पर निर्भर नहीं करता है। परंतु यह दशा डायोड पर लागू नहीं होती। — 1

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

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

$= 8V$

वैकल्पिक (केवल विद्युत वाहक बल के लिए)



HOME

पाश PQRSP,

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

$-1.5I + 6 = 0$

$I = \frac{6}{1.5} = 4A$

$V_{AB} = \varepsilon - Ir = 12 - 4 \times 1$

$= 8\ V$

आंतरिक प्रतिरोध $= \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$ — ½

$= \frac{0.5 \times 1}{1.5}$ — 5

$= \frac{1}{3}\Omega$ — ½

HOME

32. (क)

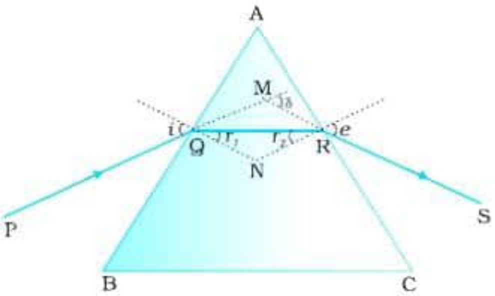
(i) अपवर्तनांक को परिभाषित करना	1
(ii) प्रिज्म के अपवर्तनांक के लिए δ_m एवं A के पदों में व्यंजक का व्युत्पन्न	2
(iii) प्रकाश के गमन पथ का अनुरेखन और संगत व्याख्य	1+1

(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।. — 1

वैकल्पिक उत्तर

$$n_{21} = \frac{c}{v}$$

(ii)



½

HOME

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 — ½

$r_1 + r_2 = A$ ………………(i)

कुल विचलन δ दोनों फलकों पर विचलनों का योग है — ½

$\delta = i + e - A$ ……………….(ii)

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

समीकरण (i) और (ii) से

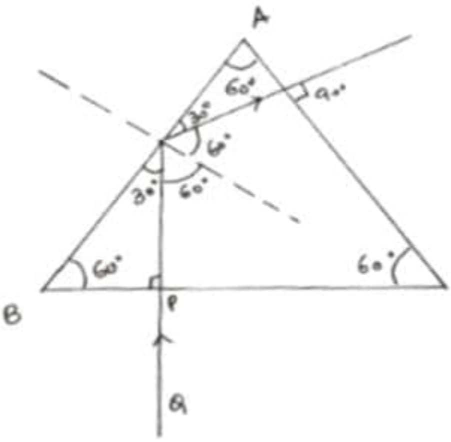
$$r = \frac{A}{2}; i = \frac{A + \delta_m}{2}$$

प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनाक। — ½

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

HOME

(iii)

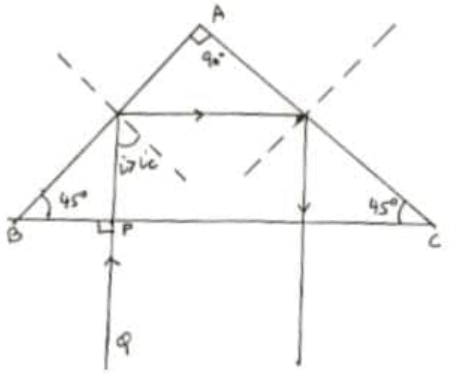


1

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

HOME

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)

HOME

HOME

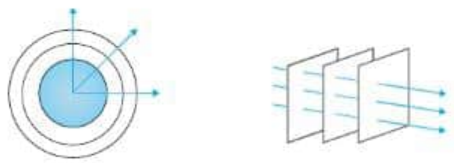
अथवा

(b)

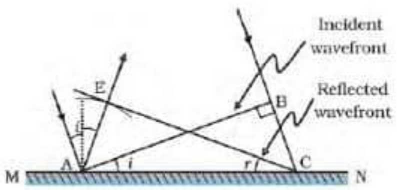
(i) किरण और तरंगाग्र में अंतर 1
(ii) समतल तरग का दंशाना हाइगेंस के सिंद्धात के उपयोग से परावर्तन के नियम की पुष्टि
(iii) समतल तरंग के अपवर्तन का चित्रण 1

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

वैकल्पिक



(ii)



1

HOME

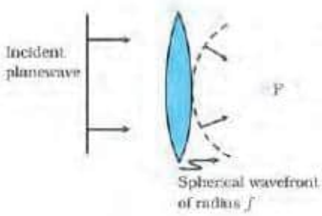
यदि v माध्यम में तरग की चाल को निरूपित करता है तथा यदि τ तरंग द्वारा बिंदु B से C तक आगे बढ़ने में लिए गये समय को निरूपित करता है, तब दूरी ½

$BC = v\tau$

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

यह परावर्तन का नियम है। ½

(iii)



1

5

HOME

33.	(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 गुणांक: प्रतिरोध और प्रतिबाधा के अनुपात को शक्ति गुणांक कहते हैं। **वैकल्पिक** $\cos\phi = \frac{R}{Z}$, जहाँ 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	
	(II) $I_{rms} = \frac{V_0}{\sqrt{2}Z}$	½	
	$= \frac{140}{1.4 \times 500} = 0.2A$	½	

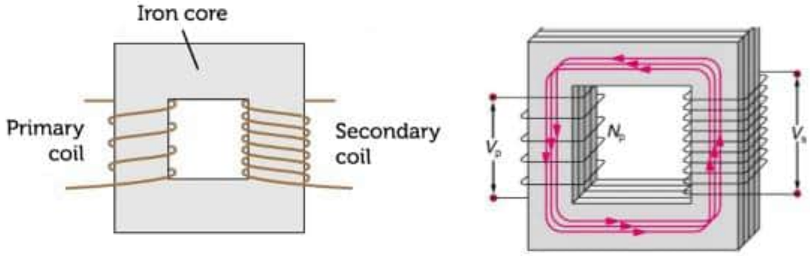
HOME

HOME

HOME

	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

HOME

(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 कुंडली का पिरपथ खुला है।]

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

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

समीकरण (i) को (ii) से भाग करने पर

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

(ii) ½

(I) $P = V_P I_P$

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

HOME

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

HOME