

Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior School Certificate Examination, 2024
SUBJECT PHYSICS (CODE 55/1/1)

General Instructions: -

1	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.
2	“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 News Paper/Website etc may invite action under various rules of the Board and IPC.”
3	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-X, 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.
4	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.
5	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.
6	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.
7	If a question has parts, please award marks on the right-hand side for each part. Marks

	awarded for different parts of the question should then be totaled up and written in the left-hand margin and encircled. This may be followed strictly.
8	If a question does not have any parts, marks must be awarded in the left-hand margin and encircled. This may also be followed strictly.
9	If a student has attempted an extra question, answer of the question deserving more marks should be retained and the other answer scored out with a note “Extra Question” .
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 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:- • Leaving answer or part thereof unassessed in an answer book. • Giving more marks for an answer than assigned to it. • Wrong totaling of marks awarded on an answer. • Wrong transfer of marks from the inside pages of the answer book to the title page. • Wrong question wise totaling on the title page. • Wrong totaling of marks of the two columns on the title page. • Wrong grand total. • Marks in words and figures not tallying/not same. • Wrong transfer of marks from the answer book to online award list. • 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	Any un assessed portion, non-carrying over of marks to the title page, or totaling error detected by the candidate shall damage the prestige of all the personnel engaged in the evaluation work as also of the Board. Hence, in order to uphold the prestige of all concerned, it is again reiterated that the instructions be followed meticulously and judiciously.
16	The Examiners should acquaint themselves with the guidelines given in the “Guidelines for spot Evaluation” before starting the actual evaluation.
17	Every Examiner shall also ensure that all the answers are evaluated, marks carried over to the title page, correctly totaled and written in figures and words.
18	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.

	हल करने पर $v = -60 \text{ cm}$ (ii) $m = -\frac{v}{u}$ $= -\left(\frac{-60}{-30}\right) = -2$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	2
20.	λ_n / λ_p के लिए व्यंजक प्राप्त करना 2 $E = \frac{hc}{\lambda_p} \Rightarrow \lambda_p = \frac{hc}{E}$ $\lambda_n = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$ $\frac{\lambda_n}{\lambda_p} = \frac{h}{\sqrt{2mE}} \times \frac{E}{hc}$ $\frac{\lambda_n}{\lambda_p} = \sqrt{\left(\frac{E}{2mc^2}\right)}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	2
21.	ग्राफ का आरेखन 1 क्षेत्र अंकित करना (a) ऋणात्मक प्रतिरोध $\frac{1}{2}$ (b) ओम के नियम का पालन $\frac{1}{2}$	$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	2

क्षेत्रफल A से Δt समय में प्रवाहित आवेश की मात्रा $I \Delta t$ है, जहाँ I धारा का परिमाण है। इसलिए

$$I \Delta t = ne A |v_d| \Delta t$$

$$I \Delta t = \frac{e^2 A}{m} \tau n \Delta t |E|$$

$$I = |j|A$$

$$|j| = \frac{ne^2}{m} \tau |E|$$

$$\vec{j} = \alpha \vec{E}$$

अथवा

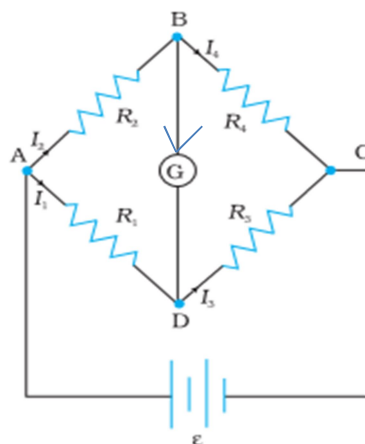
b)

व्हीट स्टोन सेतु की परिभाषा

1

संतुलन की शर्तें प्राप्त करना

2



वैकल्पिक उत्तर

यदि परिपथ आरेख की शब्दों में व्याख्या की गई हो तो पूर्ण अंक दिए जाएँ पाश ADBA के लिए:

$$-I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_g G = 0 \quad (1)$$

पाश CBDC के लिए:

$$I_4 R_4 - I_3 R_3 - I_g G = 0 \quad (2)$$

संतुलित व्हीटस्टोन सेतु के लिए, $I_g = 0$

किरचॉफ के संधि नियम को संधि D और B पर उपयोग करने पर

	एक पूर्ण चक्र में औसत शक्ति के दाएं पक्ष के दोनों पदों का माध्य लेने से प्राप्त हो सकती है। इसमें केवल समीकरण (1) के दूसरा पद ही समय पर निर्भर करता है। इसका औसत शून्य है। इसलिए; $P = \frac{V_m I_m}{2} \cos \phi$ $P = V I \cos \phi$ अथवा $P = I^2 Z \cos \phi$ अनुनाद पर, $X_C = X_L$ $\frac{1}{\omega C} = \omega L$ $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ $\Rightarrow v = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	3
26.	a) दो उदाहरण 1 b) (i) लघु तरंग बैंड के उपयोग का कारण 1 (ii) X किरण खगोलिकी केवल पृथ्वी की कक्षा में परिक्रमा करने वाले उपग्रहों से ही संभव है। 1 a) (कोई दो) गामा विकिरण की तरंगदैर्घ्य $10^{-14} \text{ m to } 10^{-15} \text{ m}$, परमाणु नाभिक से उत्पन्न होती है। • X-किरणें भारी परमाणुओं से उत्सर्जित होती हैं। • रेडियो तरंगें त्वरित इलेक्ट्रॉनों से उत्पन्न होती हैं। • प्रेषक एंटीना सबसे कुशलता से एंटीना के समान साईज़ (लम्बाई) की तरंगदैर्घ्य वाली तरंगें प्रसारित करती हैं। b) (i) आयनमंडल इन बैंडों में तरंगों को परावर्तित करता है। 1 (ii) वायुमंडल किरणों को अवशोषित करता है जबकि दृश्य तरंगें और रेडियो तरंगें वायुमंडल को भेद सकती हैं। 1 नोट: भाग (b) को केवल प्रयास किए जाने पर ही पूर्ण अंक दिए जाएँ।	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ 1 1	3

27.

• रदरफोर्ड परमाणु मॉडल की कमियां	1
• बोर की व्याख्या	1
• विभिन्न कक्ष समदूरस्थ नहीं हैं का दर्शाना	1

कमियां;

i) क्लासिकी वैद्युत चुंबकीय सिद्धांत के अनुसार कोई त्वरित आवेशित कण वैद्युत चुंबकीय तरंगों के रूप में विकिरण उत्सर्जित करता है | अतः त्वरित इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा निरंतर घटनी चाहिए | इलेक्ट्रॉन अंदर की ओर सर्पिल पथ पर चलेगा तथा अंततः नाभिक में गिर जाएगा | अतः ऐसा परमाणु स्थायी नहीं हो सकता।

ii) जब इलेक्ट्रॉन सर्पिल पथ पर अंदर नाभिक की ओर आते हैं तो कोणीय वेग और उनकी आवृत्तियां निरंतर परिवर्तित होगी | अतः इन्हे एक संतत स्पेक्ट्रम उत्सर्जित करना चाहिए जो वास्तव में प्रेक्षित रेखिक स्पेक्ट्रम के विपरीत हैं।

1

स्थायी कक्षाओं की बोर ने परिकल्पना की जिनमें इलेक्ट्रॉन ऊर्जा उत्सर्जित नहीं करते हैं।

1

वैकल्पिक उत्तर;

बोर के अभिगृहीत (कोई एक)

(i) परमाणु में कोई इलेक्ट्रॉन निश्चित स्थायी कक्षाओं में विकिरण ऊर्जा उत्सर्जित किए बिना परिक्रमण कर सकता है।

(ii) इलेक्ट्रॉन नाभिक में चारों ओर केवल उन कक्षाओं में परिक्रमण करता है जिसके लिए कोणीय संवेग का मान $h/2\pi$ का पूर्ण गुणज है।

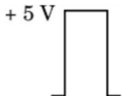
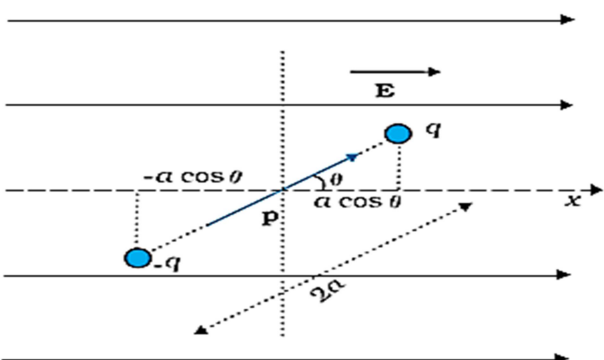
(iii) कोई इलेक्ट्रॉन अपने विशेष रूप से उल्लेखित अविकर्णी कक्षा से दूसरी निम्न ऊर्जा वाली कक्षा में संक्रमण कर सकता है | जब यह ऐसा करता है तो एक फोटॉन उत्सर्जित करता है , जिसकी ऊर्जा प्रारंभिक एवं अंतिम अवस्था की ऊर्जा के अंतर के बराबर होती है।

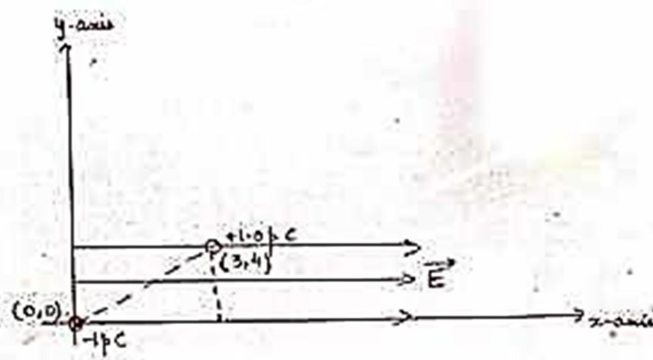
nth कक्ष की त्रिज्या -

$$r_n = \left(\frac{n^2}{m}\right) \left(\frac{h}{2\pi}\right)^2 \frac{4\pi\epsilon_0}{e^2}$$
$$r_n \propto n^2$$

1

	वैकल्पिक उत्तर; संगत कक्षों की त्रिज्याओं में अंतर $r_{n+1} - r_n = k [(n+1)^2 - n^2]$ $= k (2n + 1) \text{ यह } n \text{ पर निर्भर करता है और नियत नहीं है}$		3
28.	a) नाभिक के दो गुणों का कथन करना 1 b) नाभिक का घनत्व परमाणु के घनत्व से अधिक क्यों होता है, दर्शाना 1 c) नाभिकों के लिए नाभिकीय द्रव्य का घनत्व समान है, दर्शाना 1 a) (कोई दो) (i) नाभिक धनात्मक आवेशित होता है (ii) नाभिक में प्रोटॉन और न्यूट्रॉन होते हैं (iii) नाभिकीय घनत्व द्रव्य मान संख्या पर निर्भर नहीं करता है (iv) नाभिक की त्रिज्या $R = R_0 A^{1/3}$ होती है b) परमाणु अधिकांशतः भीतर से रिक्त होता है c) घनत्व = द्रव्यमान / आयतन $= \frac{m A}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{m A}{\frac{4}{3}\pi R_0^3 A}$ $= \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R_0^3}$ इस प्रकार घनत्व द्रव्य संख्या से स्वतंत्र होता है।	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ 1 1	3
	<u>खंड - घ</u>		
29.	(i) (A) $\frac{2(n-1)}{R}$ (ii) (D) $P/2$ (iii) (B) P	1 1 1	

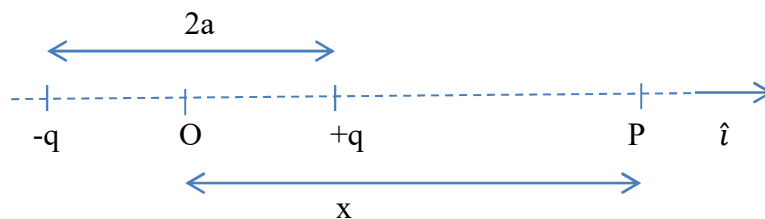
	(iv) a) (C) 2P अथवा b) (A) 6.6 D	1	4
30.	(i) (A) $\frac{V_0}{\sqrt{2}}$ (ii) (B) निवेशी सिग्नल का अर्धचक्र (iii) (C) किसी निश्चित समय पर एक अग्रदिशिक बायसित तथा दूसरा पश्चदिशिक बायसित होता है। (iv) a) (B) 50 Hz OR b) (D) 	1 1 1	4
	Section E		
31	(a) (i) - स्थितिज ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करना 2 - स्थितिज ऊर्जा के अधिकतम और निम्नतम मान $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2})$ (ii) बल आघूर्ण ज्ञात करना 2 (i)  बाह्यबल द्वारा द्विध्रुव को θ से θ_1 तक घूर्णित करने में किया गया कार्य $W = \int_{\theta_0}^{\theta_1} \tau_{ext} d\theta$	$\frac{1}{2}$	

	$= \int_{\theta_0}^{\theta_1} pE \sin \theta \, d\theta$ $W = pE(\cos \theta_0 - \cos \theta_1)$ For $\theta_0 = \frac{\pi}{2}$ & $\theta_1 = \theta$ $= pE(\cos \frac{\pi}{2} - \cos \theta)$ $U(\theta) = -pE \cos \theta$ $= -\vec{p} \cdot \vec{E}$ 1) स्थितिज ऊर्जा अधिकतम होती है जब: $\vec{p}$ और $\vec{E}$ एक दूसरे के प्रतिसमान्तर हैं वैकल्पिक उत्तर: $\theta = 180^\circ$ अथवा π रेडियन 2) स्थितिज ऊर्जा निम्नतम है जब: $\vec{p}$ और $\vec{E}$ एक दूसरे के अनुदिश हैं वैकल्पिक उत्तर; $\theta = 0^\circ$ (ii)  $\tau = pE \sin \theta$ $= (2aq) E \sin \theta$ $= (5 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-12}) 10^3 \times \frac{4}{5}$ $= 4 \times 10^{-12} \text{ Nm}$ दिशा ऋणात्मक - Z दिशा के अनुदिश है।	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
	अथवा		

(b)

- | | |
|--|-----|
| (i) विभव के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करना | 2 ½ |
| (ii) गोले S ₁ पर नया आवेश | 2 ½ |

(i)



$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$$

$$V = V_{+q} - V_{-q}$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q}{(x-a)} - \frac{q}{(x+a)} \right]$$

$$= \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{x+a-x+a}{(x^2-a^2)} \right]$$

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{2a}{(x^2-a^2)} = \frac{p}{4\pi\epsilon_0(x^2-a^2)}$$

p, x - अक्ष के अनुदिश है इसीलिए

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \hat{i}}{(x^2-a^2)}$$

If $x \gg a$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \hat{i}}{x^2}$$

½

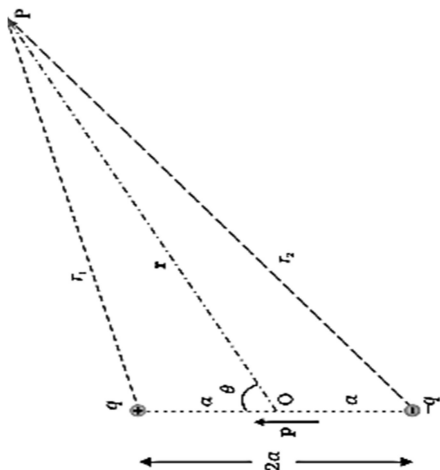
½

½

½

½

वैकल्पिक उत्तर;



$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r_1} - \frac{q}{r_2} \right) \quad \text{----- (i)}$$

ज्यामिति द्वारा

$$r_1^2 = r^2 + a^2 - 2ar \cos \theta$$

$$r_2^2 = r^2 + a^2 + 2ar \cos \theta$$

$$r_1^2 = r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} + \frac{a^2}{r^2} \right)$$

$$\cong r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)$$

$$\text{इसी प्रकार, } r_2^2 \cong r^2 \left(1 + \frac{2a \cos \theta}{r} \right)$$

$\frac{a}{r}$ में द्विपद प्रमेय का उपयोग करने तथा प्रथम कोटि के पदों को रखने पर हमें प्राप्त होता है-

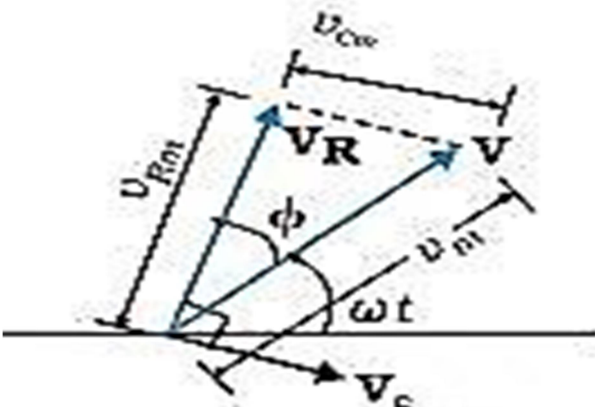
$$\frac{1}{r_1} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)^{-\frac{1}{2}} \cong \frac{1}{r} \left(1 + \frac{a}{r} \cos \theta \right) \quad \text{----- (ii)}$$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

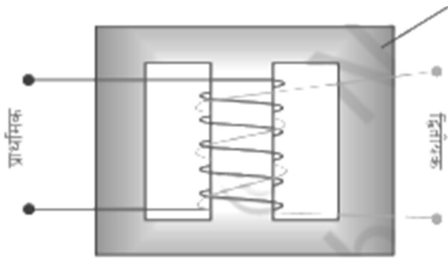
	$\frac{1}{r_2} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)^{-\frac{1}{2}} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{a}{r} \cos \theta \right) \quad \text{----- (iii)}$ $p = 2qa$ तथा समीकरणों (i), (ii) और (iii) का उपयोग करने पर $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{2a \cos \theta}{r^2} = \frac{p \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ $p \cos \theta = \vec{p} \cdot \hat{r}$ क्योंकि $\vec{r}$, x अक्ष के अनुदिश है $\Rightarrow \vec{p} \cdot \hat{r} = \vec{p} \cdot \hat{i}$ $\Rightarrow V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \hat{i}}{x^2}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
	(ii) गोले S_1 पर आवेश $Q_1 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$ $= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9} \right) \times 4\pi (1 \times 10^{-2})^2$ $= 8 \times 10^{-13} \text{ C}$ गोले S_2 पर आवेश $Q_2 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$ $= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9} \right) \times 4\pi (3 \times 10^{-2})^2$ $= 72 \times 10^{-13} \text{ C}$ पतले तार द्वारा संयोजित किए जाने पर ये उभयनिष्ठ (समान) विभव V प्राप्त कर लेते हैं तथा आवेश संरक्षित रहता है $Q_1 + Q_2 = Q'_1 + Q'_2$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	

	$= C_1 V + C_2 V$ $Q_1 + Q_2 = (C_1 + C_2) V$ $(V) = \frac{Q_1 + Q_2}{C_1 + C_2}$ समान विभव $C_1 = 4\pi\epsilon_0 r_1 = \frac{1}{9 \times 10^9} \times 10^{-2} = \frac{1}{9} \times 10^{-11} F$ $C_2 = 4\pi\epsilon_0 r_2 = \frac{1}{9 \times 10^9} \times 3 \times 10^{-2} = \frac{1}{3} \times 10^{-11} F$ $V = \frac{80 \times 10^{-13}}{\left(\frac{1}{9} + \frac{1}{3}\right) \times 10^{-11}} = 1.8 V$ $Q'_1 = C_1 V = \frac{1}{9} \times 10^{-11} \times 1.8$ $Q'_1 = 2 \times 10^{-12} C$ वैकल्पिक उत्तर; गोले S₁ पर आवेश $Q_1 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$ $= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9}\right) \times 4\pi (1 \times 10^{-2})^2$ $= 8 \times 10^{-13} C$ गोले S₂ पर आवेश $Q_2 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$ $= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9}\right) \times 4\pi (3 \times 10^{-2})^2$ $= 72 \times 10^{-13} C$ जब पतले तार द्वारा संयोजित करने पर ये गोले उभयनिष्ठ विभव (V) प्राप्त कर लेते हैं तथा आवेश संरक्षित रहता है। $Q_1 + Q_2 = Q'_1 + Q'_2$ $\frac{Q'_2}{Q'_1} = \frac{r_2}{r_1}$ हल करने पर, $Q'_1 = 2 \times 10^{-12} C$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	5
--	---	---	----------

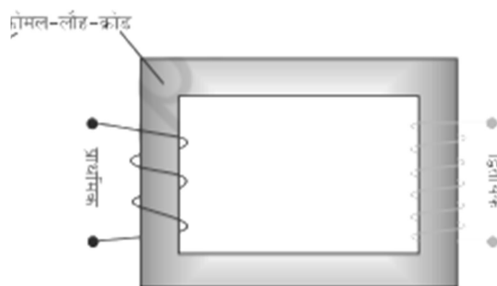
32.	(a) (i) प्रतिबाधा के लिए व्यंजक की व्युत्पन्ना करना2 (ii) कारण1 (iii) कुंडली का प्रेरकत्व2 (i)  $V_C + V_R = V$$v_m^2 = v_{rm}^2 + v_{cm}^2$$v_{rm} = i_m R$$v_{cm} = i_m X_c$$v_m^2 = (i_m R)^2 + (i_m X_c)^2$$= i_m^2 [R^2 + X_c^2]$$\Rightarrow i_m = \frac{v_m}{\sqrt{R^2 + X_c^2}}$ प्रतिबाधा $Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$ (ii) दिष्ट धारा (dc) के लिए एक प्रेरक चालक की भाँति व्यवहार करता है। As $X_L = \omega L = 2\pi v L$ For dc $v = 0 \Rightarrow X_L = 0$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1
-----	--	--

वैकल्पिक उत्तर:- प्रेरित विद्युत् वाहक बल ($\mathcal{E}$) = $-\frac{LdI}{dt}$ dc के लिए; $dI = 0 \Rightarrow \mathcal{E} = 0$ (iii) $R = \frac{110}{11} = 10 \Omega$ $i_{rms} = \frac{v_{rms}}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} = \frac{220}{\sqrt{100 + X_L^2}}$ $11 = \frac{220}{\sqrt{100 + X_L^2}}$ $\sqrt{100 + X_L^2} = \frac{220}{11} = 20\Omega$ दोनों ओर का वर्ग करने पर: $\Rightarrow 100 + X_L^2 = 400$ $\Rightarrow X_L^2 = 300 \Rightarrow X_L = 10\sqrt{3} \Omega$ $X_L = 2\pi fL \Rightarrow 10\sqrt{3} = 2\pi \times 50 \times L$ $L = \frac{\sqrt{3}}{10\pi} H$ अथवा	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$													
(b) <table border="1"><tr><td>i) उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का नामांकित आरेख खींचना</td><td>1</td></tr><tr><td>कार्यकारी सिद्धांत का विवरण</td><td>$\frac{1}{2}$</td></tr><tr><td>ऊर्जाक्षय के तीन कारण</td><td>$1\frac{1}{2}$</td></tr><tr><td>(ii) व्याख्या</td><td>1</td></tr><tr><td>(iii) (1) द्वितीयक कुंडली के सिरों पर निर्गत वोल्टता</td><td>$\frac{1}{2}$</td></tr><tr><td>(2) प्राथमिक कुंडली में धारा</td><td>$\frac{1}{2}$</td></tr></table>	i) उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का नामांकित आरेख खींचना	1	कार्यकारी सिद्धांत का विवरण	$\frac{1}{2}$	ऊर्जाक्षय के तीन कारण	$1\frac{1}{2}$	(ii) व्याख्या	1	(iii) (1) द्वितीयक कुंडली के सिरों पर निर्गत वोल्टता	$\frac{1}{2}$	(2) प्राथमिक कुंडली में धारा	$\frac{1}{2}$		
i) उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का नामांकित आरेख खींचना	1													
कार्यकारी सिद्धांत का विवरण	$\frac{1}{2}$													
ऊर्जाक्षय के तीन कारण	$1\frac{1}{2}$													
(ii) व्याख्या	1													
(iii) (1) द्वितीयक कुंडली के सिरों पर निर्गत वोल्टता	$\frac{1}{2}$													
(2) प्राथमिक कुंडली में धारा	$\frac{1}{2}$													

(i)



अथवा



किसी ट्रांसफॉर्मर का कार्यकारी सिद्धांत अन्योन्य प्रेरकत्व है ।

जब प्राथमिक कुंडली पर कोई प्रत्यावर्ती वोल्टता अनुपयुक्त की जाती है तो परिणामी धारा प्रत्यावर्ती चुंबकीय फ्लक्स उत्पन्न करती है जो द्वितीयक कुंडली से संयोजित होकर उसमे एक विद्युत् वाहक बल प्रेरित करती है।

ऊर्जा के कारण (कोई तीन)

(a) फ्लक्स क्षरण

(b) कुंडलिनियों का प्रतिरोध

(c) भंवर धाराएँ

(d) शैथिल्य

(ii) नहीं

तदनरूप धारा में परिवर्तन होता है तथा निर्गत शक्ति निवेशी शक्ति के बराबर होती है।

1

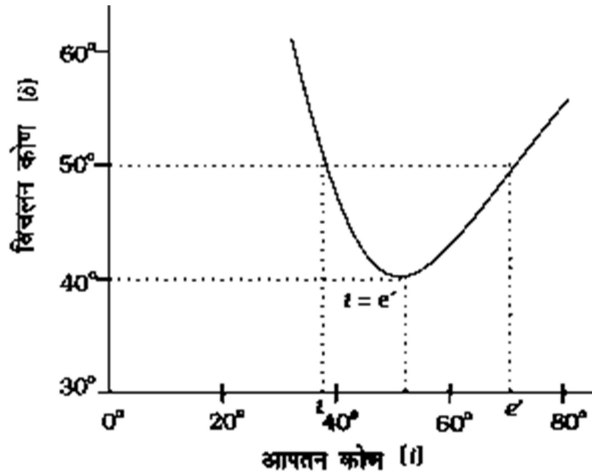
$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

(i)



1

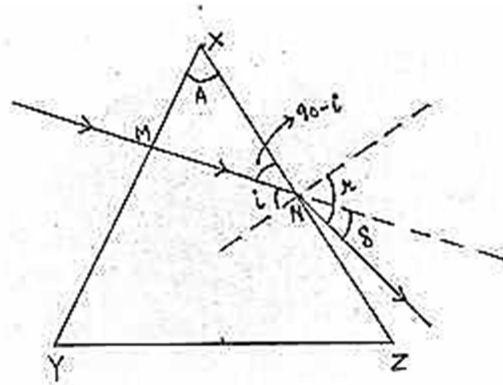
न्यूनतम विचलन कोण वह है जिस पर आपतन कोण निर्गत कोण के बराबर होता है।

1

वैकल्पिक उत्तर

वह कोण जिस पर विचलन न्यूनतम होता है ।

(ii)



XZ फलक पर:-

$$\mu \sin i = 1 \times \sin r \quad \text{----- (1)}$$

$$r = i + \delta \quad [\text{from diagram}] \quad \text{----- (2)}$$

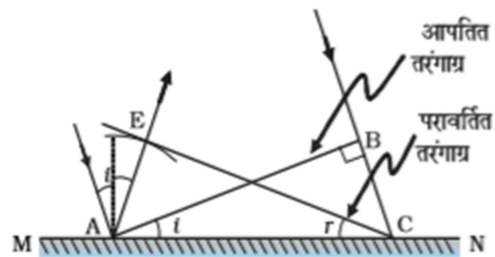
$$\begin{aligned} \text{In } \triangle XMN; \quad A + (90 - i) + 90 &= 180 \\ \Rightarrow A &= i \quad \text{----- (3)} \end{aligned}$$

समीकरण (1) में समीकरणों (2) और (3) को रखने पर

$$\begin{aligned} \mu \sin A &= \sin (A + \delta) \\ \mu &= \frac{\sin (A + \delta)}{\sin A} \end{aligned}$$

 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$

(iii) (1) $\mu = \frac{\sin\left(\frac{A + \delta_m}{2}\right)}{\sin \frac{A}{2}}$ $\sqrt{2} = \frac{\sin\left(\frac{60 + \delta_m}{2}\right)}{\sin 30^\circ}$ $\Rightarrow \sin\left(\frac{60 + \delta_m}{2}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}} = \sin 45^\circ$ $\frac{60 + \delta_m}{2} = 45^\circ \Rightarrow \delta_m = 30^\circ$ (2) $i = \frac{A + \delta_m}{2}$ $\Rightarrow i = \frac{60 + 30}{2}$ $i = 45^\circ$ अथवा	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
(b) (i) हाइगेन्स के सिद्धांत का कथन अपरावर्तित तरंगाग्र की रचना परावर्तन कोण = आपतन कोण का सत्यापन (ii) कला संबद्ध स्रोतों की परिभाषा व्याख्या (iii) अज्ञात तरंगदैर्घ्य का मान ज्ञात करना $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$ 1 $1 \frac{1}{2}$ (i) किसी तरंगाग्र का प्रत्येक बिंदु द्वितीयक विक्षोभ का स्रोत होता है तथा इनसे उत्सर्जित होने वाली तरंगिकाएँ सभी दिशाओं प्रकाश कि चाल से फैलती है। तरंगाग्र से निर्गमन होने वाली इन तरंगिकाएँ को प्रायः द्वितीयक तरंगिकाएँ कहते हैं और यदि हम इन गोलों पर एक उभयनिष्ठ स्पर्शक पृष्ठ खींचें तो हमें किसी बाद के समय पर तरंगाग्र की नई स्थिति प्राप्त हो जाती है	$\frac{1}{2}$	



$\triangle EAC \cong \triangle BAC$ हैं, इसीलिए $\angle i = \angle r$

(ii) दो स्रोत कला सम्बन्ध कहलाते हैं यदि उनके बीच समय के साथ कालांतर परिवर्तित नहीं हो।

नहीं, दो स्वतंत्र सोडियम लैंप कला सम्बन्ध नहीं होते। क्योंकि उनके बीच कालांतर समय के साथ स्थिर नहीं रहता।

(iii)

$$\begin{aligned}
 4\beta_2 &= 5\beta_1 \\
 4 \times \frac{\lambda D}{d} &= 5 \times \frac{\lambda_{\text{known}} D}{d} \\
 \Rightarrow \lambda &= \frac{5}{4} \times \lambda_{\text{known}} \\
 &= \frac{5}{4} \times 520 \\
 &= 650 \text{ nm}
 \end{aligned}$$

$\frac{1}{2}$

1

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

1

5

Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior School Certificate Examination, 2024
SUBJECT PHYSICS (CODE 55/1/2)

General Instructions: -

1	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.
2	“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 News Paper/Website etc may invite action under various rules of the Board and IPC.”
3	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-X, 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.
4	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.
5	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.
6	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.
7	If a question has parts, please award marks on the right-hand side for each part. Marks awarded for different parts of the question should then be totaled up and written in the left-hand margin and encircled. This may be followed strictly.

8	If a question does not have any parts, marks must be awarded in the left-hand margin and encircled. This may also be followed strictly.
9	If a student has attempted an extra question, answer of the question deserving more marks should be retained and the other answer scored out with a note “ Extra Question ”.
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 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:- • Leaving answer or part thereof unassessed in an answer book. • Giving more marks for an answer than assigned to it. • Wrong totaling of marks awarded on an answer. • Wrong transfer of marks from the inside pages of the answer book to the title page. • Wrong question wise totaling on the title page. • Wrong totaling of marks of the two columns on the title page. • Wrong grand total. • Marks in words and figures not tallying/not same. • Wrong transfer of marks from the answer book to online award list. • 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	Any un assessed portion, non-carrying over of marks to the title page, or totaling error detected by the candidate shall damage the prestige of all the personnel engaged in the evaluation work as also of the Board. Hence, in order to uphold the prestige of all concerned, it is again reiterated that the instructions be followed meticulously and judiciously.
16	The Examiners should acquaint themselves with the guidelines given in the “ Guidelines for spot Evaluation ” before starting the actual evaluation.
17	Every Examiner shall also ensure that all the answers are evaluated, marks carried over to the title page, correctly totaled and written in figures and words.
18	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.

Page 3 of 23

	खंड ग		
22.	Q_1 की प्रकृति 1 Q_1 का मान 2 Q_1 की प्रकृति ऋणात्मक होगी माना , $Q_1 = Q_3 = q$ $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{qQ_2}{d} + \frac{qq}{2d} + \frac{Q_2q}{d} \right] = 0$ $\frac{1}{4\pi\epsilon_0 d} \left[qQ_2 + \frac{q^2}{2} + Q_2q \right] = 0$ $2qQ_2 + \frac{q^2}{2} = 0$ $2qQ_2 = -\frac{q^2}{2}$ $Q_1 = q = -4Q_2$	1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1	3
23.	a) धारा घनत्व की परिभाषा $\frac{1}{2}$ अदिश या सदिश का निर्धारण $\frac{1}{2}$ दर्शाना $\vec{j} = \alpha \vec{E}$ 2 धारा घनत्व प्रति सेकंड प्रति एकांक क्षेत्रफल से लंबवत प्रवाहित होने वाले आवेश की मात्रा है। वैकल्पिक उत्तर: $j = \frac{I}{A}$ यह एक सदिश राशि है।	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	

क्षेत्रफल A से Δt समय में प्रवाहित आवेश की मात्रा $I \Delta t$ है, जहाँ I धारा का परिमाण है। इसलिए

$$I \Delta t = ne A |v_d| \Delta t$$

$$I \Delta t = \frac{e^2 A}{m} \tau n \Delta t |E|$$

$$I = |j|A$$

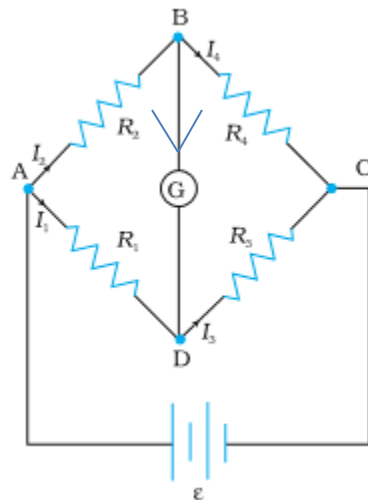
$$|j| = \frac{ne^2}{m} \tau |E|$$

$$\vec{j} = \alpha \vec{E}$$

अथवा

b)

व्हीट स्टोन सेतु को परिभाषित करना	1
संतुलन की शर्तें प्राप्त करना	2



वैकल्पिक उत्तर:

यदि परिपथ आरेख की शब्दों में व्याख्या की गई हो तो पूर्ण अंक दिए जाएँ
पाथ ADBA के लिए:

$$-I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_g G = 0 \quad (1)$$

पाथ CBDC के लिए:

$$I_4 R_4 - I_3 R_3 - I_g G = 0 \quad (2)$$

संतुलित व्हीटस्टोन सेतु के लिए, $I_g = 0$

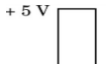
किरचॉफ के संधि नियम का संधि D और B पर अनुप्रयोग करने पर
 $I_1 = I_3$ & $I_2 = I_4$

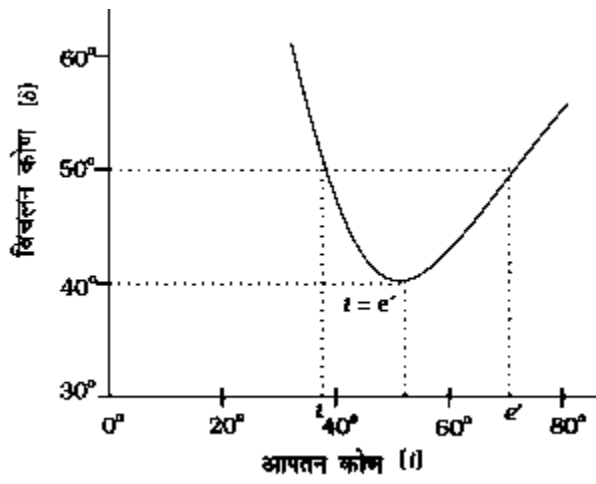
	समीकरण (1) और (2) से $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \text{ and } \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_4}{R_3}$ $\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3}$	$\frac{1}{2}$	3
24.	(a) चुम्बक को नीचे दिए अनुसार घुमाने में किया गया कार्य ज्ञात करना (i) क्षेत्र की दिशा के अभिलंबवत 1 (ii) क्षेत्र की दिशा के विपरीत संरेखित 1 (b) उपरोक्त प्रकरणों के लिए चुम्बक पर बल आघूर्ण $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ (a) (i) $W = -mB(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$ $= -mB(\cos 90^\circ - \cos 0^\circ)$ $= mB$ $W = 2.5 \times 0.32$ $W = 0.8 \text{ J}$ (ii) $W = -mB(\cos 180^\circ - \cos 0^\circ)$ $= 2 mB$ $= 2 \times 0.8$ $W = 1.6 \text{ J}$ (b) (i) $\tau = mB \sin \theta$ $= 0.8 \text{ Nm}$ (ii) $\tau = 0$	1 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	3
25)	(a) दी गयी परिघटना की व्याख्या करना 1 (b) दो कारकों का उल्लेख जिन पर धारा निर्भर करती है 1 (c) कुंडली Q में धारा की दिशा जब (i) R में वृद्धि होती है। $\frac{1}{2}$ (ii) R में कमी होती है। $\frac{1}{2}$		

	(a) अन्योन्य प्रेरण जब एक प्रत्यावर्ती वोल्टता प्राथमिक कुंडली के सिरों के बीच लगाई जाती है तो परिणामी धारा एक प्रत्यावर्ती चुंबकीय फ्लक्स उत्पन्न करती है जो द्वितीयक कुंडली से सम्बंधित हो जाता है और उसमें विद्युत् वाहक बल प्रेरित होता है। (b) कारक जिन पर कुंडली Q में उत्पन्न धारा निर्भर करती है: (कोई दो) (i) कुंडलियों P और Q में फेरों की संख्या (ii) कुंडली P से प्रवाहित धारा (iii) कुंडली Q का प्रतिरोध (iv) दो कुंडलियों का अन्योन्य प्रेरकत्व (c) कुंडली Q से प्रवाहित धारा की दिशा (i) दक्षिणावर्ती (R में वृद्धि होने पर) (ii) वामावर्ती (R में कमी होने पर)	1 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
26.	• रदरफोर्ड परमाणु मॉडल की कमियां 1 • बोर् की व्याख्या 1 • विभिन्न कक्ष समदूरस्थ नहीं हैं को दर्शाना 1 कमियां; i) क्लासिकी चुंबकीय वैद्युत सिद्धांत के अनुसार कोई त्वरित आवेशित कण वैद्युत चुंबकीय तरंगों के रूप में विकिरण उत्सर्जित करता है। अतः त्वरित इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा निरंतर घटनी चाहिए। इलेक्ट्रॉन अंदर की ओर सर्पिल पथ पर चलेगा तथा अंततः नाभिक में गिर जाएगा। अतः ऐसा परमाणु स्थायी नहीं हो सकता। ii) जब इलेक्ट्रॉन सर्पिल पथ पर अंदर नाभिक की ओर आते हैं तो कोणीय वेग और इस प्रकार उनकी आवृत्तियाँ निरंतर परिवर्तित होंगी। अतः इन्हें एक संतत स्पेक्ट्रम उत्सर्जित करना चाहिए जो वास्तव में प्रेक्षित रेखिक स्पेक्ट्रम के विपरीत हैं। स्थाई कक्षाओं की बोर् ने परिकल्पना की जिनमें परिक्रमण करते इलेक्ट्रॉन ऊर्जा उत्सर्जित नहीं करते हैं।	1 1	3

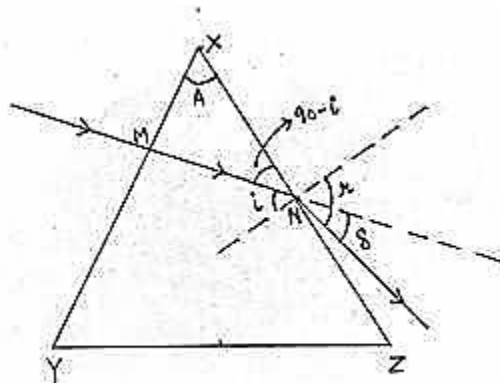
	वैकल्पिक उत्तर; बोर के अभिगृहीत (कोई एक) (i) परमाणु में कोई इलेक्ट्रॉन निश्चित स्थाई कक्षाओं में विकिरण ऊर्जा उत्सर्जित किये बिना परिक्रमण कर सकता है। (ii) इलेक्ट्रॉन नाभिक में चारों ओर केवल उन कक्षाओं में परिक्रमण करता है जिसके लिए कोणीय संवेग का मान $h/2\pi$ का पूर्ण गुणज है। (iii) कोई इलेक्ट्रॉन अपने विशेष रूप से उल्लेखित अविकर्णी कक्षा से दूसरी निम्न ऊर्जा वाली कक्षा में संक्रमण कर सकता है। जब यह ऐसा करता है तो एक फोटॉन उत्सर्जित करता है, जिसकी ऊर्जा प्रारंभिक एवं अंतिम अवस्था की ऊर्जा के अंतर के बराबर होती है। nth कक्षा की त्रिज्या ज्ञात करना $r_n = \left(\frac{n^2}{m}\right) \left(\frac{h}{2\pi}\right)^2 \frac{4\pi\epsilon_0}{e^2}$ $r_n \propto n^2$ वैकल्पिक उत्तर; संगत कक्षों की त्रिज्याओं में अंतर $r_{n+1} - r_n = k [(n+1)^2 - n^2]$ $= k (2n + 1) \text{ यह } n \text{ पर निर्भर करता है और नियत नहीं है।}$	1	3
27.	a) दो उदाहरण 1 b) (i) लघु तरंग बैंड के उपयोग का कारण 1 (ii) “X किरण खगोलिकी केवल पृथ्वी की कक्षा में परिक्रमा करने वाले उपग्रहों से ही संभव है” का कारण 1 a) (कोई दो) - गामा विकिरण की तरंगदैर्घ्य $10^{-14} \text{ m to } 10^{-15} \text{ m}$, परमाणु नाभिक से उत्पन्न होती है। - X-किरणें भारी परमाणुओं से उत्सर्जित होती हैं। - रेडियो तरंगें त्वरित इलेक्ट्रॉनों से उत्पन्न होती हैं। - प्रेषक एंटीना सबसे कुशलता से एंटीना के समान साईज़ (लम्बाई)	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	

	की तरंगदैर्घ्य वाली तरंगें प्रसारित करती है। b) (i) आयनमंडल इन बैंडों में तरंगों को परावर्तित करता है। (ii) वायुमंडल किरणों को अवशोषित करता है जबकि दृश्य तरंगें और रेडियो तरंगें वायुमंडल को भेद सकती हैं। नोट: भाग (b) को केवल प्रयास किए जाने पर ही पूर्ण अंक दिए जाएँ।	1 1	3
28.	(a) नाभिकीय बलों के दो अभिलाक्षणिक गुण 1 (b) स्थितिज ऊर्जा और पृथक्करण के बीच विचरण का ग्राफ खींचना 1 दो महत्वपूर्ण निष्कर्ष 1 (i) नाभिकीय बलों के गुण (कोई दो) नाभिकीय आवेशों के बीच लगने वाले कूलॉम बल तथा द्रव्यमानों के बीच लगने वाले गुरुत्वाकर्षण बल की तुलना में अधिक शक्तिशाली होता है। (ii) दो न्यूक्लियनों के बीच दूरी बढ़कर कुछ फेम्टोमीटर से अधिक करने पर उनके बीच लगने वाला नाभिकीय बल तेज़ी से घट कर शून्य हो जाता है। (iii) न्यूट्रॉन-न्यूट्रॉन, न्यूट्रॉन-प्रोटॉन एवं प्रोटॉन-प्रोटॉन के बीच लगने वाले नाभिकीय बल लगभग समान परिमाण के होते हैं। (iv) नाभिकीय बल आवेशों पर निर्भर नहीं करता। (b) नोट: यदि ग्राफ पर मान चिह्नित न किए गए हों, तो भी छात्र को पूर्ण	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ 1	

	अंक दे दिए जाएँ निष्कर्ष:- (i) r_0 दूरी पर स्थितिज ऊर्जा न्यूनतम होती है। (ii) r_0 से अधिक न होने पर न्यूक्लियाओं के बीच आकर्षक बल होता है और r_0 से कम दूरी पर प्रतिकर्षक बल होता है।	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	3
	खंड घ		
29.	(i) (A) $\frac{V_0}{\sqrt{2}}$ (ii) (B) निवेशी सिग्नल का अर्धचक्र (iii) (C) किसी निश्चित समय पर एक अग्रदिशिक बायसित तथा दूसरा पश्चदिशिक बायसित होता है। (iv) a) (B) 50 Hz अथवा b) (D) 	1 1 1 1	4
30.	(i) (A) $\frac{2(n-1)}{R}$ (ii) (D) $P/2$ (iii) (B) P (iv) a) (C) $2P$ अथवा b) (A) 6.6 D	1 1 1 1	4

		खंड ड.		
31.	(a) (i) आपतन कोण के साथ विचलन कोण में विचरण को दर्शाने वाले ग्राफ का आरेखन न्यूनतम विचलन कोण की परिभाषा (ii) अपवर्तनांक के लिए संबंध $n = \frac{\sin(A + \delta)}{\sin A}$ (iii) (1) न्यूनतम विचलन कोण ज्ञात करना (2) आपतन कोण ज्ञात करना 1 1 1 1 1 (i)  न्यूनतम विचलन कोण वह है जिस पर आपतन कोण निर्गत कोण के बराबर होता है। वैकल्पिक उत्तर वह कोण जिस पर विचलन न्यूनतम होता है। 1 1			

(ii)



XZ फलक पर:-

$$\mu \sin i = 1 \times \sin r \quad \text{----- (1)}$$

$$r = i + \delta \quad [\text{चित्र से}] \quad \text{----- (2)}$$

$$\Delta XMN \text{ में ; } A + (90 - i) + 90 = 180$$

$$\Rightarrow A = i \quad \text{----- (3)}$$

समीकरण (1) में समीकरणों (2) और (3) को रखने पर

$$\mu \sin A = \sin (A + \delta)$$

$$\mu = \frac{\sin (A + \delta)}{\sin A}$$

(iii)

$$(1) \quad \mu = \frac{\sin \left(\frac{A + \delta_m}{2} \right)}{\sin \frac{A}{2}}$$

$$\sqrt{2} = \frac{\sin \left(\frac{60 + \delta_m}{2} \right)}{\sin 30^\circ}$$

$$\Rightarrow \sin \left(\frac{60 + \delta_m}{2} \right) = \frac{1}{\sqrt{2}} = \sin 45^\circ$$

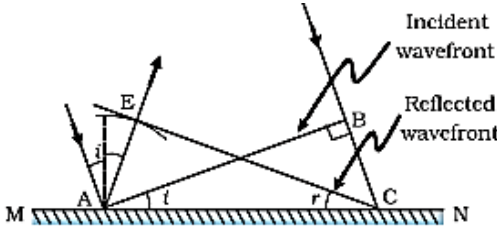
$$\frac{60 + \delta_m}{2} = 45^\circ \Rightarrow \delta_m = 30^\circ$$

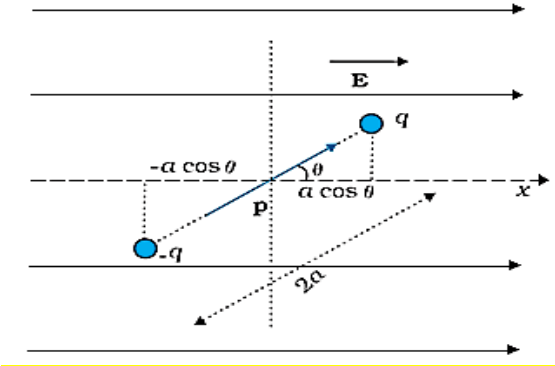
$$(2) \quad i = \frac{A + \delta_m}{2}$$

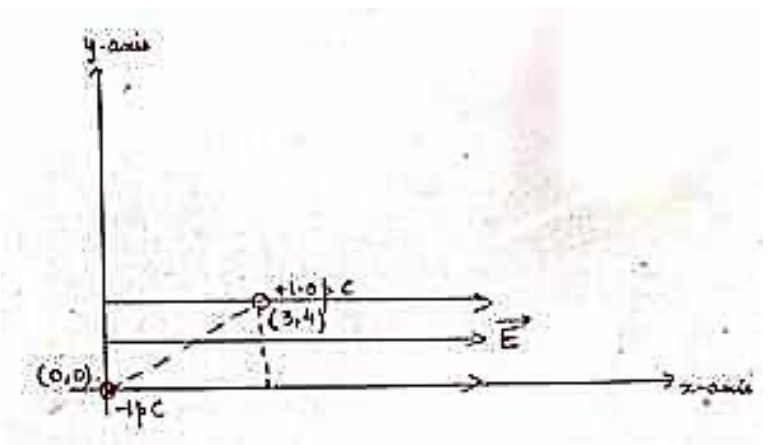
$$\Rightarrow i = \frac{60 + 30}{2}$$

$$i = 45^\circ$$

 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$

	(b) अथवा <table> <tr> <td>(i) हाइगेन्स के सिद्धांत का कथन</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>अपरावर्तित तरंगाग्र की रचना</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>परावर्तन कोण = आपतन कोण का सत्यापन</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(ii) कला संबद्ध स्रोतों की परिभाषा</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>व्याख्या</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(iii) अज्ञात तरंगदैर्घ्य का मान ज्ञात करना</td> <td>1 1/2</td> </tr> </table> किसी तरंगाग्र का प्रत्येक बिंदु द्वितीयक विक्षोभ का स्रोत होता है तथा इनसे उत्सर्जित होने वाली तरंगिकाएँ सभी दिशाओं प्रकाश की चाल से फैलती है। तरंगाग्र से निर्गमन होने वाली इन तरंगिकाएँ को प्रायः द्वितीयक तरंगिकाएँ कहते हैं और यदि हम इन गोलों पर एक उभयनिष्ठ स्पर्शक पृष्ठ खींचें तो हमें किसी बाद के समय पर तरंगाग्र की नई स्थिति प्राप्त हो जाती है।  $\triangle EAC \cong \triangle BAC$ हैं, इसीलिए $\angle i = \angle r$ (ii) दो स्रोत कला सम्बन्ध कहलाते हैं यदि उनके बीच समय के साथ कालांतर परिवर्तित नहीं हो। नहीं, दो स्वतंत्र सोडियम लैंप कला सम्बन्ध नहीं होते। क्योंकि उनके बीच कालांतर समय के साथ स्थिर नहीं रहता। (iii) $4\beta_2 = 5\beta_1$ $4 \times \frac{\lambda D}{d} = 5 \times \frac{\lambda_{\text{known}} D}{d}$ $\Rightarrow \lambda = \frac{5}{4} \times \lambda_{\text{known}}$	(i) हाइगेन्स के सिद्धांत का कथन	1/2	अपरावर्तित तरंगाग्र की रचना	1/2	परावर्तन कोण = आपतन कोण का सत्यापन	1	(ii) कला संबद्ध स्रोतों की परिभाषा	1/2	व्याख्या	1	(iii) अज्ञात तरंगदैर्घ्य का मान ज्ञात करना	1 1/2	1/2 1/2 1 1/2 1/2+1/2 1/2	
(i) हाइगेन्स के सिद्धांत का कथन	1/2														
अपरावर्तित तरंगाग्र की रचना	1/2														
परावर्तन कोण = आपतन कोण का सत्यापन	1														
(ii) कला संबद्ध स्रोतों की परिभाषा	1/2														
व्याख्या	1														
(iii) अज्ञात तरंगदैर्घ्य का मान ज्ञात करना	1 1/2														

	$= \frac{5}{4} \times 520$ $= 650 \text{ nm}$	1	5
32.	(a) (i) • स्थितिज ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करना 2 • स्थितिज ऊर्जा के अधिकतम और निम्नतम मान $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2})$ (ii) बल आघूर्ण ज्ञात करना 2 (i)  बाह्यबल द्वारा द्विध्रुव को θ से θ_1 तक घूर्णित करने में किया गया कार्य $W = \int_{\theta_0}^{\theta_1} \tau_{ext} d\theta$ $= \int_{\theta_0}^{\theta_1} pE \sin \theta d\theta$ $W = pE(\cos \theta_0 - \cos \theta_1)$ For $\theta_0 = \frac{\pi}{2}$ & $\theta_1 = \theta$ $= pE(\cos \frac{\pi}{2} - \cos \theta)$ $U(\theta) = -pE \cos \theta$ $= -\vec{p} \cdot \vec{E}$ 1) स्थितिज ऊर्जा अधिकतम होती है जब: $\vec{p}$ और $\vec{E}$ एक दूसरे के प्रतिसमान्तर हैं वैकल्पिक उत्तर: $\theta = 180^\circ$ अथवा π रेडियन	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	

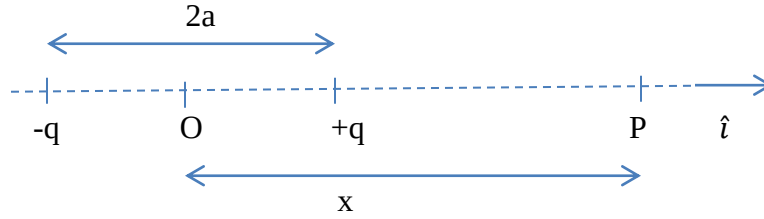
	2) स्थितिज ऊर्जा निम्नतम है जब: $\vec{p}$ और $\vec{E}$ एक दूसरे के अनुदिश हैं वैकल्पिक उत्तर; $\theta = 0^\circ$ (ii)  $\tau = pE \sin \theta$ $= (2aq) E \sin \theta$ $= (5 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-12}) 10^3 \times \frac{4}{5}$ $= 4 \times 10^{-12} \text{ Nm}$ दिशा ऋणात्मक - Z दिशा के अनुदिश है।	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	

अथवा

(b)

(i) विभव के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करना	2 ½
(ii) गोले S_1 पर नया आवेश	2 ½

(i)



½

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$$

½

$$V = V_{+q} - V_{-q}$$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q}{(x-a)} - \frac{q}{(x+a)} \right]$$

½

$$= \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{x+a-x+a}{(x^2-a^2)} \right]$$

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{2a}{(x^2-a^2)} = \frac{p}{4\pi\epsilon_0(x^2-a^2)}$$

½

P, x - अक्ष के अनुदिश है, इसीलिए

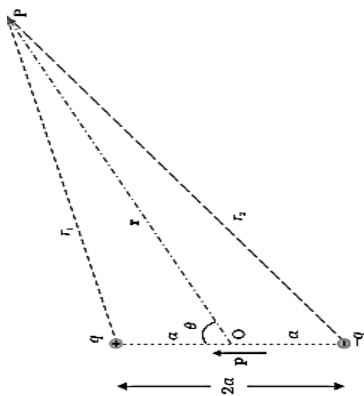
$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \hat{i}}{(x^2-a^2)}$$

If $x \gg a$

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \hat{i}}{x^2}$$

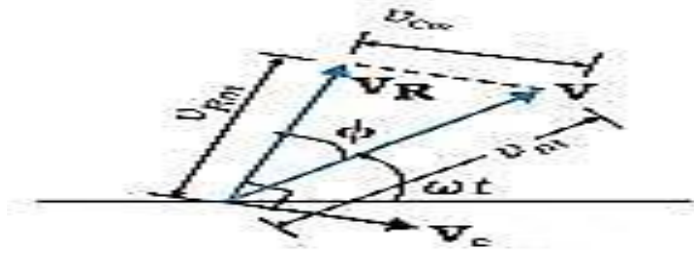
½

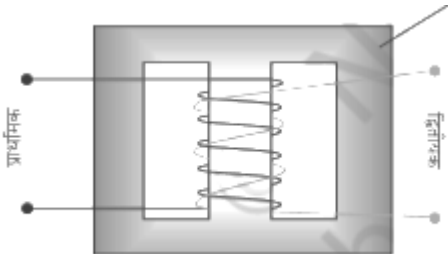
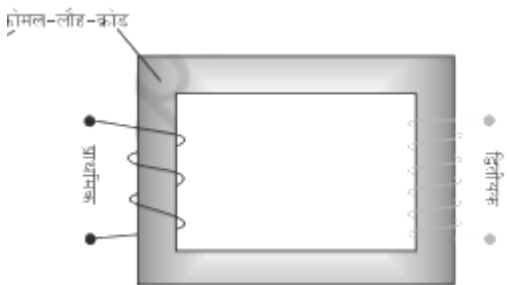
वैकल्पिक उत्तर;



	$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r_1} - \frac{q}{r_2} \right) \quad \text{----- (i)}$ ज्यामिति द्वारा $r_1^2 = r^2 + a^2 - 2ar \cos \theta$ $r_2^2 = r^2 + a^2 + 2ar \cos \theta$ $r_1^2 = r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} + \frac{a^2}{r^2} \right)$ $\cong r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)$ $r_2^2 \cong r^2 \left(1 + \frac{2a \cos \theta}{r} \right)$ इसी प्रकार, $\frac{a}{r}$ में द्विपद प्रमेय का उपयोग करने तथा प्रथम कोटि के पदों को रखने पर हमें प्राप्त होता है- $\frac{1}{r_1} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)^{-\frac{1}{2}} \cong \frac{1}{r} \left(1 + \frac{a}{r} \cos \theta \right) \quad \text{----- (ii)}$ $\frac{1}{r_2} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)^{-\frac{1}{2}} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{a}{r} \cos \theta \right) \quad \text{----- (iii)}$ $p = 2qa$ तथा समीकरणों (i), (ii) और (iii) का उपयोग करने पर $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{2a \cos \theta}{r^2} = \frac{p \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ $p \cos \theta = \vec{p} \cdot \hat{r}$ क्योंकि $\vec{r}$, x अक्ष के अनुदिश है $\Rightarrow \vec{p} \cdot \hat{r} = \vec{p} \cdot \hat{i}$ $\Rightarrow V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \hat{i}}{x^2}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
	(ii) गोले S_1 पर आवेश $Q_1 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$ $= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9} \right) \times 4\pi (1 \times 10^{-2})^2$ $= 8 \times 10^{-13} \text{ C}$ गोले S_2 पर आवेश $Q_2 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$	$\frac{1}{2}$	

	$= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9} \right) \times 4\pi (3 \times 10^{-2})^2$ $= 72 \times 10^{-13} \text{ C}$	1/2	
	पतले तार द्वारा संयोजित किए जाने पर ये उभयनिष्ठ (समान) विभव V प्राप्त कर लेते हैं तथा आवेश संरक्षित रहता है $Q_1 + Q_2 = Q'_1 + Q'_2$ $= C_1 V + C_2 V$ $Q_1 + Q_2 = (C_1 + C_2) V$ समान विभव $(V) = \frac{Q_1 + Q_2}{C_1 + C_2}$	1/2	
	$C_1 = 4\pi\epsilon_0 r_1 = \frac{1}{9 \times 10^9} \times 10^{-2} = \frac{1}{9} \times 10^{-11} \text{ F}$ $C_2 = 4\pi\epsilon_0 r_2 = \frac{1}{9 \times 10^9} \times 3 \times 10^{-2} = \frac{1}{3} \times 10^{-11} \text{ F}$ $V = \frac{80 \times 10^{-13}}{\left(\frac{1}{9} + \frac{1}{3} \right) \times 10^{-11}} = 1.8 \text{ V}$ $Q'_1 = C_1 V = \frac{1}{9} \times 10^{-11} \times 1.8$ $Q'_1 = 2 \times 10^{-12} \text{ C}$	1/2	
	वैकल्पिक उत्तर; गोले S₁ पर आवेश $Q_1 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$ $= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9} \right) \times 4\pi (1 \times 10^{-2})^2$ $= 8 \times 10^{-13} \text{ C}$	1/2	
	गोले S₂ पर आवेश $Q_2 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$ $= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9} \right) \times 4\pi (3 \times 10^{-2})^2$ $= 72 \times 10^{-13} \text{ C}$	1/2	
	जब पतले तार द्वारा संयोजित करने पर गोले उभयनिष्ठ विभव (V) प्राप्त कर लेते हैं तथा आवेश संरक्षित रहता है। $Q_1 + Q_2 = Q'_1 + Q'_2$ $\frac{Q'_2}{Q'_1} = \frac{r_2}{r_1}$ हल करने पर, $Q'_1 = 2 \times 10^{-12} \text{ C}$	1/2	
		1/2	5

33.	(a) <table><tr><td>(i)</td><td>प्रतिबाधा के लिए व्यंजक की व्युत्पन्ना करना</td><td>2</td></tr><tr><td>(ii)</td><td>कारण</td><td>1</td></tr><tr><td>(iii)</td><td>कुंडली का प्रेरकत्व</td><td>2</td></tr></table> (i)  $V_C + V_R = V$ $V_m^2 = V_{rm}^2 + V_{cm}^2$ $V_{rm} = i_m R$ $V_{cm} = i_m X_c$ $V_m^2 = (i_m R)^2 + (i_m X_c)^2$ $= i_m^2 [R^2 + X_c^2]$ $\Rightarrow i_m = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + X_c^2}}$ $\Rightarrow \text{प्रतिबाधा } Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$ (ii) दिष्ट धारा (dc) के लिए एक प्रेरक चालक की भाँति व्यवहार करता है। जैसा कि $X_L = \omega L = 2\pi \nu L$ dc के लिए $\nu = 0 \Rightarrow X_L = 0$ वैकल्पिक उत्तर:- प्रेरित विद्युत् वाहक बल ($\mathcal{E}$) = $-\frac{L di}{dt}$ dc के लिए; $di = 0 \Rightarrow \mathcal{E} = 0$ (iii) $R = \frac{110}{11} = 10 \Omega$ $i_{rms} = \frac{V_{rms}}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} = \frac{220}{\sqrt{100 + X_L^2}}$	(i)	प्रतिबाधा के लिए व्यंजक की व्युत्पन्ना करना	2	(ii)	कारण	1	(iii)	कुंडली का प्रेरकत्व	2	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$	
(i)	प्रतिबाधा के लिए व्यंजक की व्युत्पन्ना करना	2										
(ii)	कारण	1										
(iii)	कुंडली का प्रेरकत्व	2										

$11 = \frac{220}{\sqrt{100 + X_L^2}}$$\sqrt{100 + X_L^2} = \frac{220}{11} = 20\Omega$ दोनों ओर का वर्ग करने पर: $\Rightarrow 100 + X_L^2 = 400$$\Rightarrow X_L^2 = 300 \Rightarrow X_L = 10\sqrt{3}\Omega$$X_L = 2\pi fL \Rightarrow 10\sqrt{3} = 2\pi \times 50 \times L$$L = \frac{\sqrt{3}}{10\pi}H$ अथवा	1/2 1/2 1/2													
(b) <table><tr><td>(i) उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का नामांकित आरेख खींचना</td><td>1</td></tr><tr><td>कार्यकारी सिद्धांत का विवरण</td><td>1/2</td></tr><tr><td>ऊर्जाक्षय के तीन कारण</td><td>1 1/2</td></tr><tr><td>(ii) व्याख्या</td><td>1</td></tr><tr><td>(iii) (1) द्वितीयक कुंडली के सिरों पर निर्गत वोल्टता</td><td>1/2</td></tr><tr><td>(2) प्राथमिक कुंडली में धारा</td><td>1/2</td></tr></table>  (i) अथवा  किसी ट्रांसफॉर्मर का कार्यकारी सिद्धांत अन्योन्य प्रेरण है।	(i) उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का नामांकित आरेख खींचना	1	कार्यकारी सिद्धांत का विवरण	1/2	ऊर्जाक्षय के तीन कारण	1 1/2	(ii) व्याख्या	1	(iii) (1) द्वितीयक कुंडली के सिरों पर निर्गत वोल्टता	1/2	(2) प्राथमिक कुंडली में धारा	1/2	1	
(i) उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का नामांकित आरेख खींचना	1													
कार्यकारी सिद्धांत का विवरण	1/2													
ऊर्जाक्षय के तीन कारण	1 1/2													
(ii) व्याख्या	1													
(iii) (1) द्वितीयक कुंडली के सिरों पर निर्गत वोल्टता	1/2													
(2) प्राथमिक कुंडली में धारा	1/2													

	जब प्राथमिक कुंडली पर कोई प्रत्यावर्ती वोल्टता अनुपयुक्त की जाती है तो परिणामी धारा प्रत्यावर्ती चुंबकीय फ्लक्स उत्पन्न करती है जो द्वितीयक कुंडली से संयोजित होकर उसमें एक विद्युत् वाहक बल प्रेरित करती है। ऊर्जा के कारण (कोई तीन) (a) फ्लक्स क्षरण (b) कुंडलिनियों का प्रतिरोध (c) भंवर धाराएँ (d) शैथिल्य (ii) नहीं तदनुरूप धारा में परिवर्तन होता है तथा निर्गत शक्ति निवेशी शक्ति के बराबर होती है। $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$ $V_s = \frac{N_s}{N_p} \times V_p = \frac{3000}{200} \times 90$ $V_s = 1350 V$ (2) $\frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p}$ □ $I_p = \frac{3000}{200} \times 2 = 30 A$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	5
--	--	---	----------

Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior School Certificate Examination, 2024
SUBJECT PHYSICS (CODE 55/1/3)

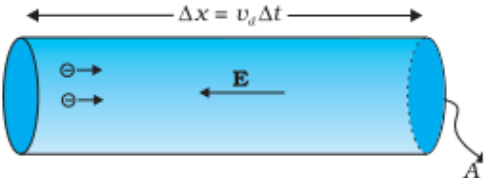
General Instructions: -

1	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.
2	“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 News Paper/Website etc may invite action under various rules of the Board and IPC.”
3	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-X, 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.
4	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.
5	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.
6	Evaluators will mark($\sqrt{}$) 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.
7	If a question has parts, please award marks on the right-hand side for each part. Marks awarded for different parts of the question should then be totaled up and written in the left-

	hand margin and encircled. This may be followed strictly.
8	If a question does not have any parts, marks must be awarded in the left-hand margin and encircled. This may also be followed strictly.
9	If a student has attempted an extra question, answer of the question deserving more marks should be retained and the other answer scored out with a note “ Extra Question ”.
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 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:- • Leaving answer or part thereof unassessed in an answer book. • Giving more marks for an answer than assigned to it. • Wrong totaling of marks awarded on an answer. • Wrong transfer of marks from the inside pages of the answer book to the title page. • Wrong question wise totaling on the title page. • Wrong totaling of marks of the two columns on the title page. • Wrong grand total. • Marks in words and figures not tallying/not same. • Wrong transfer of marks from the answer book to online award list. • 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	Any un assessed portion, non-carrying over of marks to the title page, or totaling error detected by the candidate shall damage the prestige of all the personnel engaged in the evaluation work as also of the Board. Hence, in order to uphold the prestige of all concerned, it is again reiterated that the instructions be followed meticulously and judiciously.
16	The Examiners should acquaint themselves with the guidelines given in the “ Guidelines for spot Evaluation ” before starting the actual evaluation.
17	Every Examiner shall also ensure that all the answers are evaluated, marks carried over to the title page, correctly totaled and written in figures and words.
18	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.

अंकन योजना: भौतिकी (०४२)			
कोड: ५५/१/३			
प्रश्न संख्या	मूल्यांकन बिंदु/अपेक्षित उत्तर	अंक	कुल अंक
	खंड अ		
1.	(B) शून्य	1	1
2.	(B) पथ B	1	1
3.	(B) $\vec{E}$ and $\vec{j}$ दोनों $-x$ अक्ष के अनुदिश है।	1	1
4.	(C) $\left(\frac{a}{b}\right)^2$	1	1
5.	(B) $\frac{G}{1000} \Omega$	1	1
6.	(B) $(-0.8 \text{ mN}) \hat{i}$	1	1
7.	(D) 2200V - 50 HZ	1	1
8.	(C) जे. सी. बोस	1	1
9.	(A) संवेग	1	1
10.	(C) $\frac{1}{3}$	1	1
11.	(C) $n_f = 2$ तथा $n_i = 4$	1	1
12.	(B) चालन इलेक्ट्रॉनों की संख्या में वृद्धि होती है।	1	1
13.	(A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R) अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।	1	1
14.	(D) अभिकथन (A) गलत है तथा कारण (R) भी गलत है।	1	1
15.	(A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R) अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।	1	1
16.	(D) अभिकथन (A) गलत है तथा कारण (R) भी गलत है।	1	1
	खंड ख		
17.	प्रतिरोध में प्रतिशत वृद्धि की गणना करना 2 जब तार को एक समान रूप से खींचा गया; $\Rightarrow Al = A'l' \Rightarrow A' = \frac{lA}{1.25l}$	$\frac{1}{2}$	

20.	निम्न की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना (i) परावर्तित प्रकाश 1 (ii) अपवर्तित प्रकाश 1 (a) (i) $v = v \lambda$ $3 \times 10^8 = 5 \times 10^{14} \times \lambda$ $\lambda = 600 \text{ nm or } 6 \times 10^{-7} \text{ m}$ (ii) $\lambda_{\text{medium}} = \frac{\lambda_{\text{air}}}{\mu}$ $\lambda_{\text{medium}} = \frac{600 \text{ nm}}{1.5}$ $= 400 \text{ nm or } 4 \times 10^{-7} \text{ m}$ अथवा (b) वक्रित पृष्ठ की त्रिज्या की गणना करना 2 $\frac{1}{f} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ $\frac{1}{16} = (1.4 - 1) \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{\infty} \right)$ $\frac{1}{16} = 0.4 \times \frac{1}{R}$ $R = 16 \times 0.4$ $R = 6.4 \text{ cm}$	1	
21.	विसरण धारा तथा अपवाह धारा में अंतर करना 1 संधि निर्माण में उनकी भूमिका की व्याख्या करना 1 विसरण धारा: बहुसंख्यक आवेश वाहकों के प्रवाह के कारण होती है। अपवाह धारा: अल्पांश आवेश वाहकों के प्रवाह के कारण होती है। p.n संधि के निर्माण के समय तथा p- एवं n- फलकों के सिरों पर सांद्रता प्रवणता के कारण होल p- फलक से n- फलक को विसरित होते हैं तथा इलेक्ट्रॉन n- फलक से p- फलक की ओर विसरित होते हैं। आवेश वाहकों की इस गति के कारण विसर्जन धारा प्रवाहित होती है। संधि के n- फलक	1	2

	पर धनात्मक स्पेस चार्ज क्षेत्र तथा p- फलक पर ऋणात्मक स्पेस चार्ज क्षेत्र होने के कारण संधि पर धनात्मक आवेश से ही एक विद्युत् क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है। इस विद्युत् क्षेत्र के कारण आवेश वाहकों की गति जिसकी दिशा n- से p- की ओर होती है उसको अपवाह धारा कहते हैं।		2
	खंड ग		
22.	किए गए कार्य की गणना करना 3 $C = \frac{A\epsilon_0}{d}; C' = \frac{A\epsilon_0}{d'}$ $\Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} \Rightarrow C' = \frac{1}{5} \times 20$ $C' = 4\text{pF}$ किया गया कार्य = ऊर्जा में अंतर $= \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C'} - \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ $= \frac{Q^2}{2} \left[\frac{1}{4} - \frac{1}{20} \right] \times 10^{12}$ हल करने पर; किया गया कार्य = $\frac{8}{5} J$ $= 1.6J$	1 1 1	3
23.	a) - धारा घनत्व की परिभाषा - अदिश या सदिश का निर्धारण - दर्शाना $\vec{j} = \alpha \vec{E}$ धारा घनत्व प्रति सेकंड प्रति एकांक क्षेत्रफल से लंबवत प्रवाहित होने वाले आवेश की मात्रा है। वैकल्पिक उत्तर: $j = \frac{I}{A}$ यह एक सदिश राशि है। 	1/2 1/2	

क्षेत्रफल A से Δt समय में प्रवाहित आवेश की मात्रा $I \Delta t$ है, जहाँ I धारा का परिमाण है। इसलिए

$$I \Delta t = ne A |v_d| \Delta t$$

$$I \Delta t = \frac{e^2 A}{m} \tau n \Delta t |E|$$

$$I = |j|A$$

$$|j| = \frac{ne^2}{m} \tau |E|$$

$$\vec{j} = \alpha \vec{E}$$

अथवा

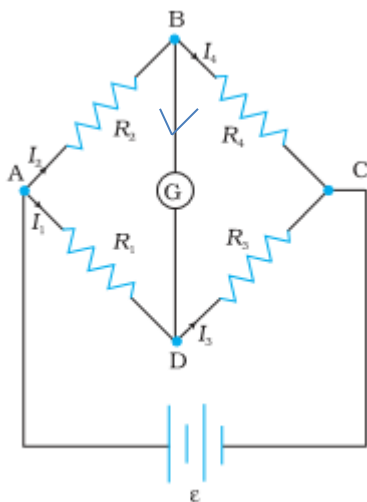
b)

व्हीट स्टोन सेतु को परिभाषित करना

1

संतुलन की शर्तें प्राप्त करना

2



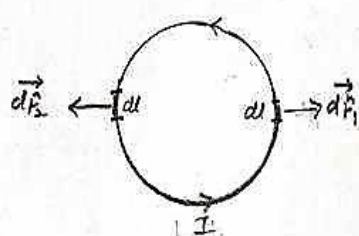
वैकल्पिक उत्तर

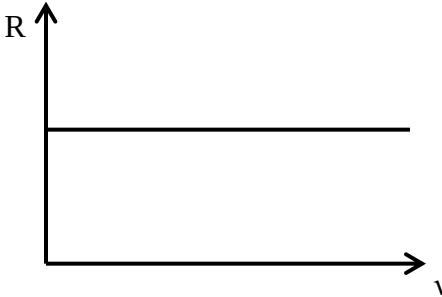
यदि परिपथ आरेख की शब्दों में व्याख्या की गई हो तो पूर्ण अंक दिए जाएँ
पाथ ADBA के लिए:

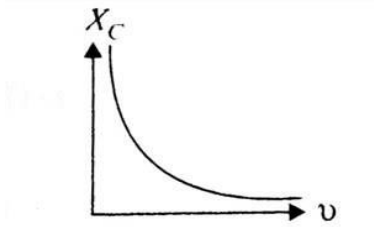
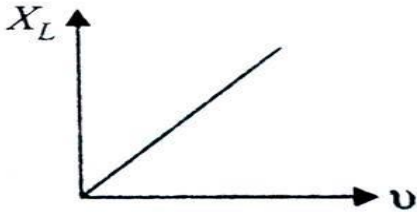
$$-I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_g G = 0 \quad (1)$$

पाथ CBDC के लिए:

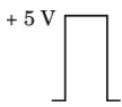
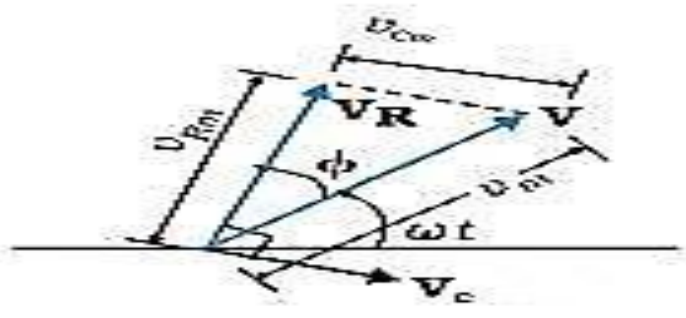
$$I_4 R_4 - I_3 R_3 - I_g G = 0 \quad (2)$$

	संतुलित व्हीटस्टोन सेतु के लिए, $I_g = 0$ किरचॉफ के संधि नियम को संधि D और B पर उपयोग करने पर $I_1 = I_3$ & $I_2 = I_4$ समीकरण (1) और (2) से $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \text{ and } \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_4}{R_3}$ $\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	3						
24.	गणना करना <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">(a) नेट बल</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr> <td>(b) बल आघूर्ण</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr> <td>(c) औसत बल</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> </table> (a) नेट बल = शून्य समरूपता के अनुसार कुंडली के प्रत्येक तत्व पर बल कुंडली के व्यास के विपरीत तत्व पर लगे बल के बराबर और विपरीत दिशा में होता है। अतः नेट बल शून्य है। वैकल्पिक उत्तर: $d\vec{f}_1 = I d\vec{l} \times \vec{B}$ $d\vec{f}_2 = I d\vec{l} \times \vec{B}$ $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$  कुंडली के किसी भी व्यास के सिरों पर उपस्थित तत्वों पर चुंबकीय बल समान व विपरीत है इसीलिए वे एक दूसरे को रद्द कर देंगे। (b) कुंडली पर बल आघूर्ण $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$ $\tau = mB \sin \theta \quad [\vec{m} \parallel \vec{B}]$ $\tau = mB \sin 0^\circ \quad \theta = 0^\circ$ $\tau = 0$	(a) नेट बल	1	(b) बल आघूर्ण	1	(c) औसत बल	1	1 1	
(a) नेट बल	1								
(b) बल आघूर्ण	1								
(c) औसत बल	1								

	(c) $f_{avg} = e(\vec{v}_d \times \vec{B})$ $= e v_d B \sin 90^\circ$ $= e v_d B$ $\therefore I = ne A v_d$ $v_d = \frac{I}{ne A}$ $f_{avg} = e \times \frac{I}{ne A} B$ $= \frac{IB}{nA}$ $= \frac{4 \times 0.5}{10^{28} \times 0.2 \times 10^{-4}}$ $= 10^{-23} \text{ N}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	3
25.	(a) (i) आवृत्ति के साथ प्रतिरोध का विचरण दर्शाते हुए ग्राफ खींचना $\frac{1}{2}$ (ii) आवृत्ति के साथ संधारित्रिय प्रतिघात का विचरण दर्शाते हुए ग्राफ खींचना $\frac{1}{2}$ (iii) आवृत्ति के साथ प्रेरकीय प्रतिघात के विचरण दर्शाते हुए ग्राफ खींचना $\frac{1}{2}$ (b) उत्तर और पुष्टिकरण $\frac{1}{2} + 1$ (a) (i) 	$\frac{1}{2}$	

	(ii)  (iii)  (b) हाँ, V_L और V_C प्रयुक्त वोल्टता से अधिक हो सकती है। V_L और V_C विपरीत कला में हो।	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1	3
26.	a) नाभिक के दो गुणों को लिखना 1 b) नाभिक का घनत्व किसी परमाणु के घनत्व से ज़्यादा क्यों 1 c) सभी नाभिकों के लिए नाभिकीय द्रव्य का घनत्व समान दर्शाना 1 a) (कोई दो) (i) नाभिक धनात्मक आवेशित होता है (ii) नाभिक में प्रोटॉन और न्यूट्रॉन होते हैं (iii) नाभिकीय घनत्व द्रव्यमान संख्या पर निर्भर नहीं करता है (iv) नाभिक की त्रिज्या, $R = R_0 A^{1/3}$ है b) किसी परमाणु में अधिक मात्रा में रिक्त स्थान होता है। परमाणु को अधिकांश द्रव्यमान नाभिक में सकेन्द्रित होता है। c) घनत्व = द्रव्यमान / आयतन	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ 1	

	$n^2 [n^2 - 2n + 1] \cong n^4$ $E_n - E_{n-1} \cong k \frac{2n}{n^4} \cong \frac{2k}{n^3}$ (2) समीकरण (1) और (2) से : $v \cong \frac{\alpha}{n^3}$	1	3
28.	a) दो उदाहरण 1 b) (i) लघु तरंग बैंड के उपयोग का कारण 1 (ii) “X किरण खगोलिकी केवल पृथ्वी की कक्षा में परिक्रमा करने वाले उपग्रहों से ही संभव है” का कारण 1 a) (कोई दो) - गामा विकिरण की तरंगदैर्घ्य 10^{-14} m to 10^{-15} m, परमाणु नाभिक से उत्पन्न होती है। - X-किरणें भारी परमाणुओं से उत्सर्जित होती हैं। - रेडियो तरंगें त्वरित इलेक्ट्रॉनों से उत्पन्न होती हैं। - प्रेषक एंटीना सबसे कुशलता से एंटीना के समान साईज़ (लम्बाई) की तरंगदैर्घ्य वाली तरंगें प्रसारित करती हैं। b) (i) आयनमंडल इन बैंडों में तरंगों को परावर्तित करता है। (ii) वायुमंडल किरणों को अवशोषित करता है जबकि दृश्य तरंगें और रेडियो तरंगें वायुमंडल को भेद सकती हैं। नोट: भाग (b) को केवल प्रयास किए जाने पर ही पूर्ण अंक दिए जाएँ।	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ 1 1	3
	खंड घ		
29.	(i) (A) $\frac{2(n-1)}{R}$ (ii) (D) $P/2$ (iii) (B) P (iv) a) (C) $2P$ अथवा	1 1 1 1	

	b) (A) 6.6 D		4
30.	(i) (A) $\frac{V_o}{\sqrt{2}}$ (ii) (B) निवेशी सिग्नल का अर्धचक्र (iii) (C) किसी निश्चित समय पर एक अग्रदिशिक बायसित तथा दूसरा पश्चदिशिक बायसित होता है। (iv) a) (B) 50 Hz अथवा b) (D) 	1 1 1 1	4
	खंड ड.		
31.	(a) (i) प्रतिबाधा के लिए व्यंजक की व्युत्पन्ना करना 2 (ii) कारण 1 (iii) कुंडली का प्रेरकत्व 2 (i)  $V_C + V_R = V$ $v_m^2 = v_{rm}^2 + v_{cm}^2$	$\frac{1}{2}$	

$v_{rm} = i_m R$ $v_{cm} = i_m X_c$ $v_m^2 = (i_m R)^2 + (i_m X_c)^2$ $= i_m^2 [R^2 + X_c^2]$ $\Rightarrow i_m = \frac{v_m}{\sqrt{R^2 + X_c^2}}$ प्रतिबाधा $\Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$ (ii) दिष्ट धारा (dc) के लिए एक प्रेरक चालक की भाँति व्यवहार करता है। जैसा कि $X_L = \omega L = 2\pi \nu L$ dc के लिए $\nu = 0 \Rightarrow X_L = 0$ वैकल्पिक उत्तर:- विद्युत् वाहक बल = $-\frac{LdI}{dt}$ dc के लिए; ; $dI = 0 \Rightarrow \mathcal{E} = 0$ (iii) $R = \frac{110}{11} = 10 \Omega$ $i_{rms} = \frac{v_{rms}}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} = \frac{220}{\sqrt{100 + X_L^2}}$ $11 = \frac{220}{\sqrt{100 + X_L^2}}$ $\sqrt{100 + X_L^2} = \frac{220}{11} = 20\Omega$ दोनों ओर का वर्ग करने पर: $\Rightarrow 100 + X_L^2 = 400$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
---	--	--

$$\Rightarrow X_L^2 = 300 \Rightarrow X_L = 10\sqrt{3} \Omega$$

$$X_L = 2\pi fL \Rightarrow 10\sqrt{3} = 2\pi \times 50 \times L$$

$$L = \frac{\sqrt{3}}{10\pi} H$$

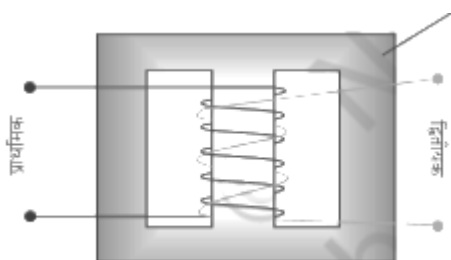
અથવા

 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$

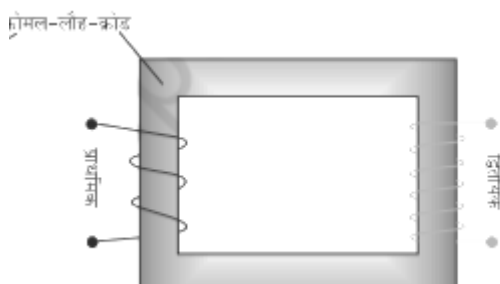
(b)

(i) उच्चायी ट्रांसफॉर्मर का नामांकित आरेख खींचना	1
कार्यकारी सिद्धांत का विवरण	½
ऊर्जाक्षय के तीन कारण	1½
(ii) व्याख्या	1
(iii) (1) द्वितीयक कुंडली के सिरों पर निर्गत वोल्टता	½
(2) प्राथमिक कुंडली में धारा	½

(i)

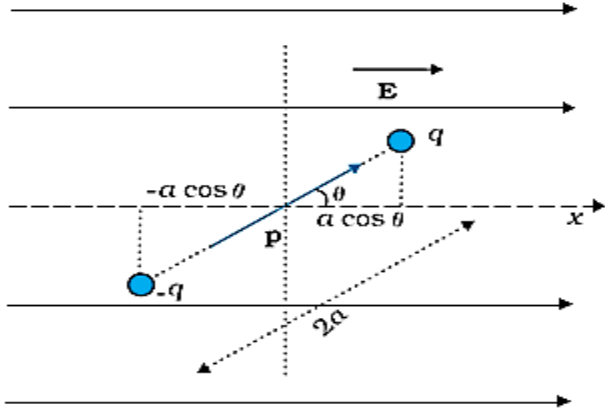


अथवा



1

	किसी ट्रांसफॉर्मर का कार्यकारी सिद्धांत अन्योन्य प्रेरकत्व है। जब प्राथमिक कुंडली पर कोई प्रत्यावर्ती वोल्टता अनुपयुक्त की जाती है तो परिणामी धारा प्रत्यावर्ती चुंबकीय फ्लक्स उत्पन्न करती है जो द्वितीयक कुंडली से संयोजित होकर उसमें एक विद्युत् वाहक बल प्रेरित करती है। ऊर्जा के कारण (कोई तीन) (a) फ्लक्स क्षरण (b) कुंडलिनियों का प्रतिरोध (c) भंवर धाराएँ (d) शैथिल्य (ii) नहीं तदनुरूप धारा में परिवर्तन होता है तथा निर्गत शक्ति निवेशी शक्ति के बराबर होती है। (iii) (1) $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$ $V_s = \frac{N_s}{N_p} \times V_p = \frac{3000}{200} \times 90$ $V_s = 1350 V$ (2) $\frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p}$ □ $I_p = \frac{3000}{200} \times 2 = 30 A$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	5
--	--	---	----------

32.	(a) (i) • स्थितिज ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करना 2 • स्थितिज ऊर्जा के अधिकतम और निम्नतम मान $(\frac{1}{2} + \frac{1}{2})$ (ii) बल आघूर्ण ज्ञात करना 2 (i)  बाह्यबल द्वारा द्विध्रुव को θ से θ_1 तक घूर्णित करने में किया गया कार्य $W = \int_{\theta_0}^{\theta_1} \tau_{ext} d\theta$ $= \int_{\theta_0}^{\theta_1} pE \sin \theta d\theta$ $W = pE(\cos \theta_0 - \cos \theta_1)$ For $\theta_0 = \frac{\pi}{2}$ & $\theta_1 = \theta$ $= pE(\cos \frac{\pi}{2} - \cos \theta)$ $U(\theta) = -pE \cos \theta$ $= -\vec{p} \cdot \vec{E}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
	1) स्थितिज ऊर्जा अधिकतम होती है जब: $\vec{p}$ और $\vec{E}$ एक दूसरे के प्रतिसमान्तर हैं	$\frac{1}{2}$	

वैकल्पिक उत्तर

$$\theta = 180^\circ \text{ अथवा } \pi \text{ रेडियन}$$

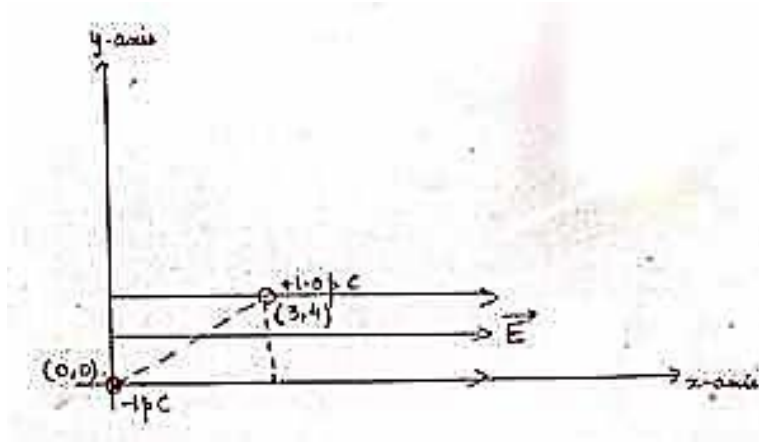
(2) स्थितिज ऊर्जा निम्नतम है जब:

$\vec{p}$ और $\vec{E}$ एक दूसरे के अनुदिश हैं

वैकल्पिक उत्तर;

$$\theta = 0^\circ$$

(ii)



$$\tau = pE \sin \theta$$

$$= (2aq) E \sin \theta$$

$$= (5 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-12}) 10^3 \times \frac{4}{5}$$

$$= 4 \times 10^{-12} \text{ Nm}$$

दिशा ऋणात्मक - Z दिशा के अनुदिश है।

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

अथवा

(b)

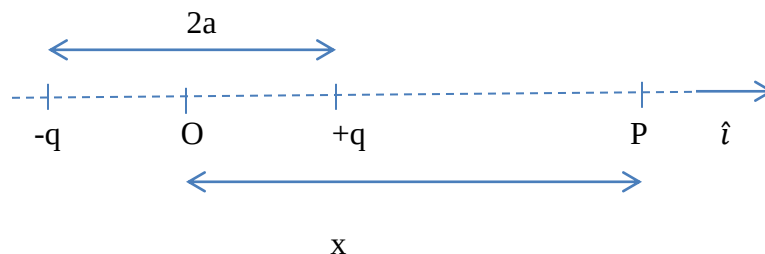
(i) विभव के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करना

2 ½

(ii) गोले S_1 पर नया आवेश

2 ½

(i)

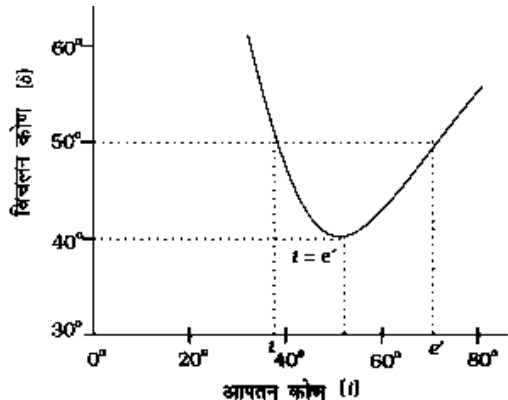


$\frac{1}{2}$

	$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$ $V = V_{+q} - V_{-q}$ $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q}{(x-a)} - \frac{q}{(x+a)} \right]$ $= \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{x+a-x+a}{(x^2-a^2)} \right]$ $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{2a}{(x^2-a^2)} = \frac{p}{4\pi\epsilon_0(x^2-a^2)}$ P, x - अक्ष के अनुदिश है इसीलिए $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \hat{i}}{(x^2-a^2)}$ If $x \gg a$ $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \hat{i}}{x^2}$ वैकल्पिक उत्तर; $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r_1} - \frac{q}{r_2} \right) \quad \text{----- (i)}$ ज्यामिति द्वारा $r_1^2 = r^2 + a^2 - 2ar \cos \theta$ $r_2^2 = r^2 + a^2 + 2ar \cos \theta$ $r_1^2 = r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} + \frac{a^2}{r^2} \right)$ $\cong r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
--	---	---	--

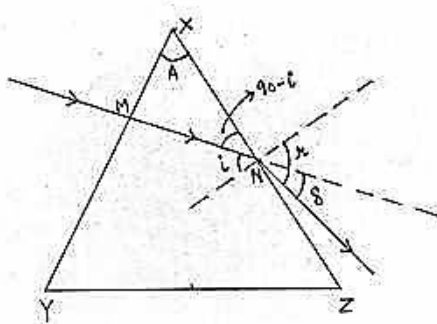
	प्रतिबाधा, $r_2^2 \cong r^2 \left(1 + \frac{2a \cos \theta}{r}\right)$ $\frac{a}{r}$ में द्विपद प्रमेय का उपयोग करने तथा प्रथम कोटि के पदों को रखने पर हमें प्राप्त होता है- $\frac{1}{r_1} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r}\right)^{-\frac{1}{2}} \cong \frac{1}{r} \left(1 + \frac{a}{r} \cos \theta\right) \quad \text{----- (ii)}$ $\frac{1}{r_2} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r}\right)^{-\frac{1}{2}} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{a}{r} \cos \theta\right) \quad \text{----- (iii)}$ $p = 2qa$ तथा समीकरणों (i), (ii) और (iii) का उपयोग करने पर $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{2a \cos \theta}{r^2} = \frac{p \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ $p \cos \theta = \vec{p} \cdot \hat{r}$ क्योंकि $\vec{r}$, x अक्ष के अनुदिश है $\Rightarrow \vec{p} \cdot \hat{r} = \vec{p} \cdot \hat{i}$ $\Rightarrow V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \hat{i}}{x^2}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
	(ii) गोले S_1 पर आवेश $Q_1 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$ $= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9}\right) \times 4\pi (1 \times 10^{-2})^2$ $= 8 \times 10^{-13} \text{ C}$ गोले S_2 पर आवेश	$\frac{1}{2}$	

	$Q_2 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$ $= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9} \right) \times 4\pi (3 \times 10^{-2})^2$ $= 72 \times 10^{-13} \text{ C}$ पतले तार द्वारा संयोजित किए जाने पर ये उभयनिष्ठ (समान) विभव V प्राप्त कर लेते हैं तथा आवेश संरक्षित रहता है।	$\frac{1}{2}$	
	$Q_1 + Q_2 = Q'_1 + Q'_2$ $= C_1 V + C_2 V$ $Q_1 + Q_2 = (C_1 + C_2) V$ समान विभव $(V) = \frac{Q_1 + Q_2}{C_1 + C_2}$ $C_1 = 4\pi\epsilon_0 r_1 = \frac{1}{9 \times 10^9} \times 10^{-2} = \frac{1}{9} \times 10^{-11} \text{ F}$ $C_2 = 4\pi\epsilon_0 r_2 = \frac{1}{9 \times 10^9} \times 3 \times 10^{-2} = \frac{1}{3} \times 10^{-11} \text{ F}$ $V = \frac{80 \times 10^{-13}}{\left(\frac{1}{9} + \frac{1}{3} \right) \times 10^{-11}} = 1.8 \text{ V}$ $Q'_1 = C_1 V = \frac{1}{9} \times 10^{-11} \times 1.8$ $Q'_1 = 2 \times 10^{-12} \text{ C}$ वैकल्पिक उत्तर; गोले S_1 पर आवेश	$\frac{1}{2}$	
	$Q_1 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$ $= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9} \right) \times 4\pi (1 \times 10^{-2})^2$ $= 8 \times 10^{-13} \text{ C}$ गोले S_2 पर आवेश $Q_2 = \text{पृष्ठीय आवेश घनत्व} \times \text{पृष्ठीय क्षेत्रफल}$	$\frac{1}{2}$	

	$= \left(\frac{2}{\pi} \times 10^{-9} \right) \times 4\pi (3 \times 10^{-2})^2$ $= 72 \times 10^{-13} C$ जब पतले तार द्वारा संयोजित करने पर ये गोले उभयनिष्ठ विभव (V) प्राप्त कर लेते हैं तथा आवेश संरक्षित रहता है। $Q_1 + Q_2 = Q'_1 + Q'_2$ $\frac{Q'_2}{Q'_1} = \frac{r_2}{r_1}$ हल करने पर, $Q'_1 = 2 \times 10^{-12} C$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	5										
33.	(a) <table border="1"> <tr> <td>(i) आपतन कोण के साथ विचलन कोण में विचरण को दर्शाने वाले ग्राफ का आरेखण</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>न्यूनतम विचलन कोण की परिभाषा</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(ii) अपवर्तनांक के लिए संबंध $n = \frac{\sin(A + \delta)}{\sin A}$ का सत्यापन</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(iii) (1) न्यूनतम विचलन कोण ज्ञात करना</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(2) आपतन कोण ज्ञात करना</td> <td>1</td> </tr> </table> (i)  न्यूनतम विचलन कोण वह है जिस पर आपतन कोण निर्गत कोण के	(i) आपतन कोण के साथ विचलन कोण में विचरण को दर्शाने वाले ग्राफ का आरेखण	1	न्यूनतम विचलन कोण की परिभाषा	1	(ii) अपवर्तनांक के लिए संबंध $n = \frac{\sin(A + \delta)}{\sin A}$ का सत्यापन	1	(iii) (1) न्यूनतम विचलन कोण ज्ञात करना	1	(2) आपतन कोण ज्ञात करना	1	1	
(i) आपतन कोण के साथ विचलन कोण में विचरण को दर्शाने वाले ग्राफ का आरेखण	1												
न्यूनतम विचलन कोण की परिभाषा	1												
(ii) अपवर्तनांक के लिए संबंध $n = \frac{\sin(A + \delta)}{\sin A}$ का सत्यापन	1												
(iii) (1) न्यूनतम विचलन कोण ज्ञात करना	1												
(2) आपतन कोण ज्ञात करना	1												

1

(ii) वह कोण जिस पर विचलन न्यूनतम होता है



----- (1)

----- (2)

----- (3)

 $\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

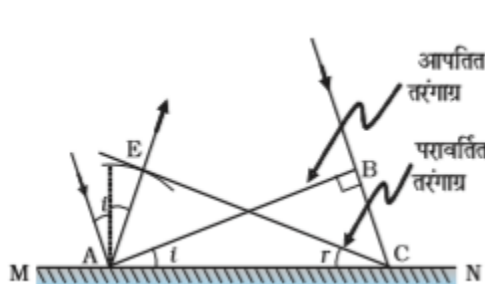
 $\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$

$i = 45^\circ$

	अथवा														
(b)	<table> <tr> <td>(i) हाइगेन्स के सिद्धांत का कथन</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>अपरावर्तित तरंगाग्र की रचना</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>परावर्तन कोण = आपतन कोण का सत्यापन</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(ii) कला संबद्ध स्रोतों की परिभाषा</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>व्याख्या</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(iii) अज्ञात तरंगदैर्घ्य का मान ज्ञात करना</td> <td>1 1/2</td> </tr> </table>	(i) हाइगेन्स के सिद्धांत का कथन	1/2	अपरावर्तित तरंगाग्र की रचना	1/2	परावर्तन कोण = आपतन कोण का सत्यापन	1	(ii) कला संबद्ध स्रोतों की परिभाषा	1/2	व्याख्या	1	(iii) अज्ञात तरंगदैर्घ्य का मान ज्ञात करना	1 1/2		
(i) हाइगेन्स के सिद्धांत का कथन	1/2														
अपरावर्तित तरंगाग्र की रचना	1/2														
परावर्तन कोण = आपतन कोण का सत्यापन	1														
(ii) कला संबद्ध स्रोतों की परिभाषा	1/2														
व्याख्या	1														
(iii) अज्ञात तरंगदैर्घ्य का मान ज्ञात करना	1 1/2														
	किसी तरंगाग्र का प्रत्येक बिंदु द्वितीयक विक्षोभ का स्रोत होता है तथा इनसे उत्सर्जित होने वाली तरंगिकाएँ सभी दिशाओं प्रकाश की चाल से फैलती है। तरंगाग्र से निर्गमन होने वाली इन तरंगिकाएँ को प्रायः द्वितीयक तरंगिकाएँ कहते हैं और यदि हम इन गोलों पर एक उभयनिष्ठ स्पर्शक पृष्ठ खींचें तो हमें किसी बाद के समय पर तरंगाग्र की नई स्थिति प्राप्त हो जाती है।	1/2													
		1/2													
	$\Delta EAC \cong \Delta BAC$ हैं, इसीलिए $\angle i = \angle r$	1													
	(ii) दो स्रोत कला सम्बन्ध कहलाते हैं यदि उनके बीच समय के साथ कालांतर परिवर्तित नहीं हो। नहीं, दो स्वतंत्र सोडियम लैंप कला सम्बन्ध नहीं होते। क्योंकि उनके बीच कालांतर समय के साथ स्थिर नहीं रहता।	1/2													
		1/2 + 1/2													

