

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

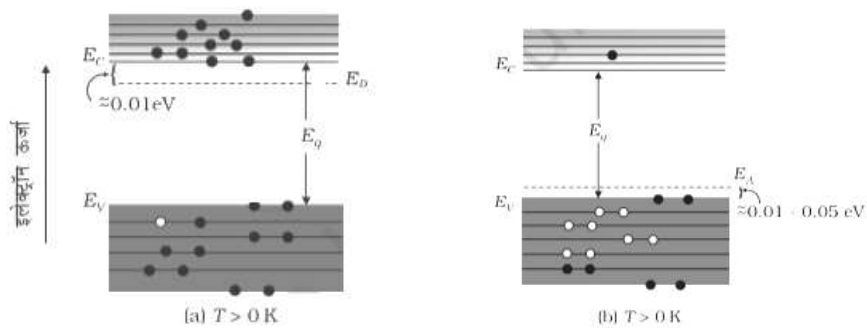
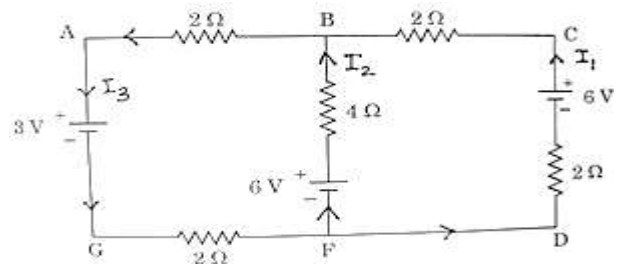
General Instructions: -

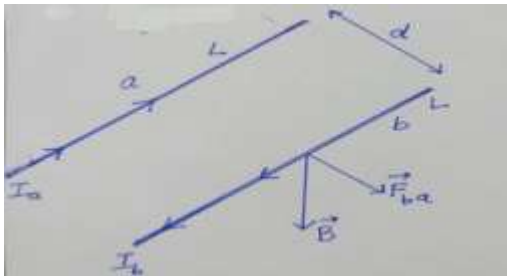
1	You are aware that evaluation is the most important process in the actual and correct assessment of the candidates. A small mistake in evaluation may lead to serious problems which may affect the future of the candidates, education system and teaching profession. To avoid mistakes, it is requested 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.

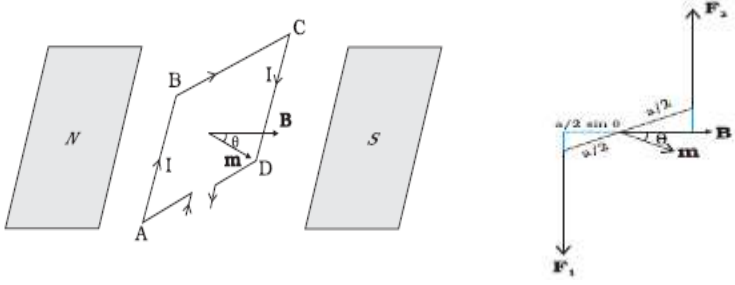
	This may also be followed strictly.
9	If a student has attempted an extra question, answer of the question deserving more marks should be retained and the other answer scored out with a note “ Extra Question ”.
10	No marks to be deducted for the cumulative effect of an error. It should be penalized only once.
11	A full scale of marks 0 – 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 unassessed 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.

18.	(a) परिणामी तीव्रता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करना 2 $x_1 = a \cos \omega t$ $x_2 = a \cos(\omega t + \phi)$ $x = x_1 + x_2$ $= a(\cos \omega t + \cos(\omega t + \phi))$ $= a(2 \cos(\omega t + \frac{\phi}{2}) \cos \frac{\phi}{2})$ $= 2a \cos \frac{\phi}{2} \cos(\omega t + \frac{\phi}{2})$ तीव्रता $I = K (\text{आयाम})^2$ जहाँ K एक स्थिरांक है। $= K(2a \cos \frac{\phi}{2})^2$ $= 4I_0 \cos^2 \frac{\phi}{2}$ $I_0 = Ka^2 =$ प्रत्येक आपतित तरंग की तीव्रता (छात्र यदि इस भाग का किसी अन्य वैकल्पिक तरीके से सही उत्तर देता है तो पूर्ण अंक दें।) अथवा (b) प्रभाव और पुष्टिकरण (i) स्रोत झिरी को झिरियों के समतल के निकट लाया जाता है 1 (ii) दो झिरियों के बीच पृथक्कन 1 (i) व्यतिकरण पैटर्न की तीक्ष्णता कम होती है $\frac{s}{S} < \frac{\lambda}{d}$ जब s कम होता है तब स्रोत के विभिन्न भागों द्वारा उत्पन्न व्यतिकरण पैटर्न अतिव्याप्त करते हैं। वैकल्पिक उत्तर : जब स्रोत झिरी, झिरियों के समतल के समीप लायी जाती है तब परदा समान रूप से प्रकाशित हो जाता है और फ्रिंज लुप्त हो जाती है। वैकल्पिक उत्तर : व्यतिकरण पैटर्न नहीं बनता। (नोट:- यदि कोई छात्र प्रश्न के इस भाग को करने का प्रयास करता है तो उसे पूर्ण अंक दिए जाएं।) (ii) $\beta = \frac{\lambda D}{d}$ जब d बढ़ता है तो β कम होता है और फ्रिंज लुप्त हो जाती है।	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	2
-----	--	--	---

19.	फोकस दूरी को ज्ञात करना लेंस की प्रकृति 1 ½ ½ हवा में उत्तल लेंस के लिए $\frac{1}{f_a} = \left(\frac{n_g}{n_a} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ द्रव में उत्तल लेंस के लिए $\frac{1}{f_l} = \left(\frac{n_g}{n_l} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ $\frac{f_l}{f_a} = \frac{1.52 - 1}{1.52 - 1.65}$ $= -6.6$ $f_l = -6.6 f_a$ $= -99\text{cm}$ लेंस की प्रकृति : अवतल या अपसारी	½ ½ ½ ½	2
20.	बंधन ऊर्जा की गणना 2 बंधन ऊर्जा = $(Zm_p + (A - Z)m_n - M_N) \times 931.5 \text{ MeV}$ B. E. = $(6 \times 1.007825 + 6 \times 1.008665 - 12.000000) \text{ MeV}$ = $(0.09894) \text{ MeV}$ B. E. = 92.16 MeV	½ ½ ½ ½	2
21.	निम्न के साथ अपमिश्रित करने पर ऊर्जा अंतराल पर प्रभावी अंतर और पुष्टिकरण (i) त्रिसंयोजी अपद्रव्य (ii) पंचसंयोजी अपद्रव्य ½ + ½ ½ + ½ (i) प्रभावशाली रूप से ऊर्जा अंतराल कम होता है। पुष्टिकरण : ग्राही ऊर्जा स्तर संयोजी बैंड के शीर्ष से कुछ ऊपर होता है। (ii) ऊर्जा अंतराल कम होता है। पुष्टिकरण : दाता ऊर्जा स्तर चालन बैंड की सतह से कुछ नीचे बनता है। वैकल्पिक उत्तर	½ ½ ½ ½	2

	 (नोट:- यदि छात्र बैंड आरेख बना देता है तो पुष्टिकरण के लिए पूर्ण अंक दिए जाएं ।)		
खंड - ग			
22.	AG, BF और CD शाखाओं में धारा का परिमाण और दिशा ज्ञात करना 1+1+1  B संधि पर किरचॉफ के नियमानुसार $I_1 + I_2 = I_3 \quad \text{.....(1)}$ बंद पाश AGFBA में $3 + 2I_3 - 6 + 4I_2 + 2I_3 = 0$ $I_2 + I_3 = \frac{3}{4} \quad \text{.....(2)}$ समीकरण (i) से $2I_1 + I_2 = \frac{3}{4} \quad \text{.....(3)}$ बंद पाश BFDCB में $-4I_2 + 6 + 2I_1 - 6 + 2I_1 = 0$ $I_2 - I_1 = 0$ $I_2 = I_1 \quad \text{.....(4)}$ समीकरण (3) में रखने पर $I_1 = \frac{1}{4} A$ समीकरण (4) में रखने पर $I_2 = \frac{1}{4} A$	1/2 1/2 1/2 1/2 1/2	

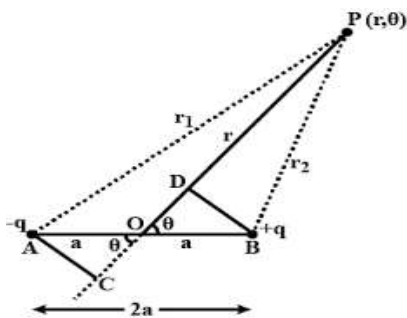
	$= 2.56 \times 10^{-3} H$ $\varepsilon = -M \frac{dI}{dt}$ $= -2.56 \times 10^{-3} \times \frac{(0-1.5)}{25 \times 10^{-3}}$ $= 0.1536 V$ $I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0.1536}{5}$ $= 0.03 A$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	3						
25. (a)	<table border="1"> <tr> <td>बल की प्रकृति की व्याख्या करना</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> </tr> <tr> <td>बल का व्यंजक प्राप्त करना</td> <td>$1\frac{1}{2}$</td> </tr> <tr> <td>एक एम्पियर को परिभाषित करना</td> <td>1</td> </tr> </table> बल की प्रकृति प्रतिकर्षक है।  I_a धारा के कारण चालक b के प्रत्येक बिंदु पर चुम्बकीय क्षेत्र $B_{ab} = \frac{\mu_0 I_a}{2\pi d}$ नीचे की ओर इंगित चालक b की लम्बाई l के खंड पर लगने वाला बल $F_{ab} = I_b l B_{ab}$ $= \frac{\mu_0 I_a I_b l}{2\pi d}$ बायीं ओर इंगित इसी प्रकार चालक a की लम्बाई l के खंड पर लगने वाला बल $F_{ba} = \frac{\mu_0 I_a I_b}{2\pi d}$ दाईं ओर इंगित एक एम्पियर वह अपरिवर्ती विद्युत धारा है जो दो लम्बे सीधे उपेक्षणीय अनुप्रस्थकाट के निर्वात में एक-दूसरे से 1m दूरी पर स्थित समान्तर चालकों में प्रवाहित हो, तो इनमें से प्रत्येक चालक की प्रति मीटर लम्बाई पर $2 \times 10^{-7} N$ का बल उत्पन्न होता है।	बल की प्रकृति की व्याख्या करना	$\frac{1}{2}$	बल का व्यंजक प्राप्त करना	$1\frac{1}{2}$	एक एम्पियर को परिभाषित करना	1	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	1
बल की प्रकृति की व्याख्या करना	$\frac{1}{2}$								
बल का व्यंजक प्राप्त करना	$1\frac{1}{2}$								
एक एम्पियर को परिभाषित करना	1								
अथवा									

	(b) बल आघूर्ण का व्यंजक प्राप्त करना 2 आरेख खींचना 1  भुजाओं BC तथा DA पर कार्यरत बल परिमाण में समान दिशा में विपरीत तथा कुंडली के अक्ष के अनुदिश कार्य करते हैं। अक्ष के अनुदिश संरेखित होने के कारण एक दूसरे को निरस्त करते हैं। भुजाओं AB और CD पर कार्यरत बल परिमाण में समान हैं लेकिन संरेखित नहीं हैं। ये बल एक बल युग्म बनाते हैं। $F_1 = F_2 = I b B$ $\tau = F_1 \frac{a}{2} \sin \theta + F_2 \frac{a}{2} \sin \theta$ $\tau = I a b B \sin \theta$ $\tau = I A B \sin \theta$ $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$	1 1/2 1/2 1/2 1/2	3
26.	त्रिज्या के व्यंजक की व्युत्पत्ति करना 2 a_0 का संख्यात्मक मान प्राप्त करना 1 बोर के द्वितीय अधिग्रहीत से $m v r = \frac{n h}{2 \pi} \quad \dots\dots(1)$ तथा $\frac{m v^2}{r} = \frac{e^2}{4 \pi \epsilon_0 r^2} \quad (z=1)$ $v = \frac{e}{\sqrt{4 \pi \epsilon_0 m r}}$ v का मान समीकरण (1) में रखने पर $r = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m e^2}$ $n=1$ $r=a_0$ के लिए $a_0 = \frac{(6.63 \times 10^{-34})^2 \times 8.854 \times 10^{-12}}{3.14 \times 9.1 \times 10^{-31} \times (1.6 \times 10^{-19})^2}$ $= 5.29 \times 10^{-11} \text{ m}$ $= 0.53 \text{ \AA}$	1/2 1/2 1/2 1/2 1/2 1/2	3

27.	(a) रेखा की प्रवणता द्वारा निरूपण और पुष्टिकरण 1/2 + 1/2 (b) भारी कण की पहचान और पुष्टिकरण 1/2 + 1/2 (c) ग्राफ की वैधता 1/2 + 1/2 (a) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK}} = \frac{h}{\sqrt{2m}} \times \frac{1}{\sqrt{K}}$ प्रवणता $= \frac{h}{\sqrt{2m}}$ (b) प्रवणता $\propto \frac{1}{\sqrt{m}}$ m_2 की प्रवणता m_1 की प्रवणता से अधिक है इसीलिए m_1 भारी है। (c) नहीं किसी फोटॉन के लिए संवेग $= p \neq \sqrt{2mK}$	1/2 1/2 1/2 1/2 1/2 1/2	3
28.	पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि की व्याख्या 2 निवेशी और निर्गत तरंग रूप का खींचना 1 जब A पर निवेशी वोल्टता मध्य निष्कासी के सापेक्ष धनात्मक है, इस क्षण पर कला असंगत होने के कारण B पर वोल्टता ऋणात्मक होती है अतः डायोड D_1 अग्रदिशिक बायासित हो कर विद्युत चालन करता है, जबकि D_2 पश्चदिशिक बायासित होने के कारण चालन नहीं करता। इस प्रकार धनात्मक अर्धचक्र में निर्गत धारा और लोड प्रतिरोध के सिरों पर निर्गत वोल्टता प्राप्त होती है। जब A पर वोल्टता ऋणात्मक हो जाती है तब B पर वोल्टता धनात्मक होगी। इसी प्रकार डायोड D_1 चालन नहीं करता है लेकिन डायोड D_2 चालन करता है। इस प्रकार हमें धनात्मक तथा ऋणात्मक दोनों ही अर्धचक्रों में वोल्टता मिलती है।	1 1/2 1/2	

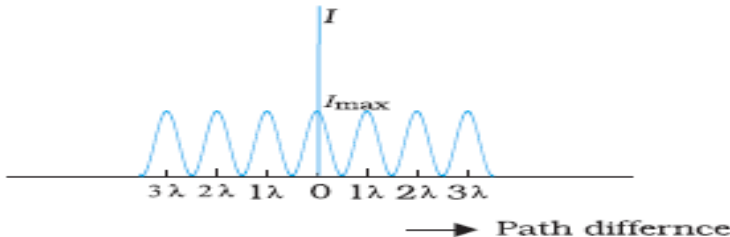
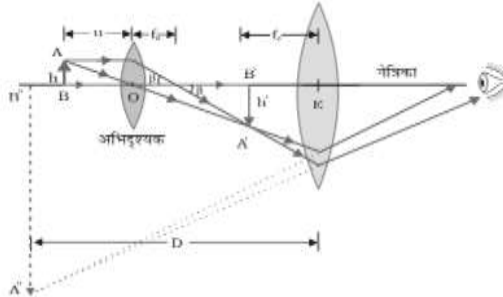
		1	3
खंड- घ			
29.	(i) (B) विद्युत अपघट्य का ताप घटने पर सेल का आंतरिक प्रतिरोध घटता है (ii) (B) 2.8 V (iii) (A) $\varepsilon = V_+ + V_- > 0$ (iv) (a) (D) 0.2A अथवा (b) (A) 1.0Ω	1 1 1 1	4
30.	(i) क्योंकि कोई भी विकल्प सही नहीं है इसीलिए छात्र को एक अंक दें। (ii) (B) 450nm (iii) (a) (A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ अथवा (b) (B) $\sin^{-1} \frac{4}{5}$ (iv) (A) $\sin^{-1} \sqrt{n^2 - 1}$	1 1 1 1	4
खंड- ङ			
31.	(a) (i) वैद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त करना 3 (ii) अज्ञात राशि n का मान ज्ञात करना 2 (i)	1/2	

	किसी वैद्युत द्विध्रुव के कारण विभव आवेशों q और $-q$ के कारण विभवों के योग के बराबर होता है। $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r_1} - \frac{q}{r_2} \right) \text{ -----(1)}$ ज्यामिति द्वारा $r_1^2 = r^2 + a^2 - 2ar \cos \theta$ $r_2^2 = r^2 + a^2 + 2ar \cos \theta$ केवल a/r के प्रथम कोटि के पदों को सम्मिलित करते है। $r_1^2 = r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} + \frac{a^2}{r^2} \right)$ $\cong r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)$ इसी प्रकार $r_2^2 \cong r^2 \left(1 + \frac{2a \cos \theta}{r} \right)$ द्विपद समीकरण का उपयोग करके a/r के प्रथम कोटि के पदों को सम्मिलित करने पर $\frac{1}{r_1} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)^{-1/2}$ $\cong \frac{1}{r} \left(1 + \frac{a \cos \theta}{r} \right) \text{ -----(2)}$ $\frac{1}{r_2} \cong \frac{1}{r} \left(1 + \frac{2a \cos \theta}{r} \right)^{-1/2} \text{ -----(3)}$ $\cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{a \cos \theta}{r} \right)$ समीकरणों (1), (2) और (3) का उपयोग करने पर $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{2a \cos \theta}{r^2}$ $= \frac{p \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ वैकल्पिक उत्तर –	1/2 1/2 1/2 1/2 1/2 1/2 1/2	
--	--	--	--



	$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon_0}$ (केवल सूत्र लिखने पर ½ अंक दें।) (गाउस सतह बेलनाकार भी हो सकती है।) जैसा चित्र से दृष्टिगोचर होता है केवल दो फ्लक्स 1 तथा 2 ही फ्लक्स में योगदान देंगे। अतः दोनों पृष्ठों से गुजरने वाले फ्लक्स $\vec{E} \cdot d\vec{S}$ बराबर है और संयोजित हो जाते है। पृष्ठ द्वारा परिवद्ध आवेश σA है जहाँ σ पृष्ठीय आवेश घनत्व है। गाउस के नियमानुसार $2EA = \sigma A / \epsilon_0$ $E = \sigma / 2\epsilon_0$ $\vec{E} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \hat{n}$ (ii) $\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r}$ प्रश्नानुसार $E_1 = \frac{\lambda_1}{2\pi\epsilon_0 r_1}$ p बिंदु पर $\vec{E} = \frac{10 \times 10^{-6}}{2\pi\epsilon_0 (10 \times 10^{-2})} \text{ N/C}$ तार 2 की ओर $E_2 = \frac{\lambda_2}{2\pi\epsilon_0 r_2}$ $\vec{E} = \frac{20 \times 10^{-6}}{2\pi\epsilon_0 (20 \times 10^{-2})} \text{ N/C}$ तार 2 की ओर $E_{net} = \frac{10 \times 10^{-6}}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{0.1} + \frac{2}{0.2} \right)$ $= 3.6 \times 10^6 \text{ N/C}$ $\vec{F}_{net} = q \times E_{net}$ $\vec{F} = 1.6 \times 10^{-19} \times 3.6 \times 10^6 \text{ N}$ $= 5.76 \times 10^{-13} \text{ N } (\hat{j})$	½ ½ ½ ½ ½ ½ ½ ½	5
--	---	---	----------

	(b)	<table><tr><td>(i) धारा सुग्राहिता को परिभाषित करना</td><td>1</td></tr><tr><td>धारा सुग्राहित की निर्भरता दर्शाना और व्याख्या</td><td>1+1</td></tr><tr><td>(ii) प्रतिरोध की गणना करना</td><td>2</td></tr></table>	(i) धारा सुग्राहिता को परिभाषित करना	1	धारा सुग्राहित की निर्भरता दर्शाना और व्याख्या	1+1	(ii) प्रतिरोध की गणना करना	2		
	(i) धारा सुग्राहिता को परिभाषित करना	1								
धारा सुग्राहित की निर्भरता दर्शाना और व्याख्या	1+1									
(ii) प्रतिरोध की गणना करना	2									
	(i)	किसी गैल्वेनोमीटर में विक्षेप प्रति इकाई धारा को इसकी धारा सुग्राहिता कहते हैं। $I_s = \frac{\theta}{I} = \frac{NBA}{K}$ धारा सुग्राहिता में वृद्धि करने के उपाय (a) कुंडली में फेरों की संख्या में वृद्धि (b) चुम्बकीय क्षेत्र में कुण्डलिनी के क्षेत्रफल में वृद्धि (c) ऐंठन प्रत्यानयन बल में कमी (कोई एक) $V_s = \frac{\theta}{V} = \frac{NBA}{KR}$ यदि कुंडली में फेरों की संख्या में वृद्धि करके धारा सुग्राहिता में वृद्धि की जाए तो गैल्वेनोमीटर के प्रतिरोध में भी वृद्धि हो जाती है। इस प्रकार वोल्टता सुग्राहिता अपरिवर्तित रहती है। (ii) $V = I_c(R + G)$ $R = \frac{V}{I_c} - G$ $= \frac{100}{20 \times 10^{-3}} - 15$ $= 5000 - 15$ $= 4985 \Omega$ गैल्वेनोमीटर को (0-100V) परिसर के वोल्टमीटर में परिवर्तित करने के लिए इसके श्रेणीक्रम में 4985Ω का प्रतिरोध जोड़ा जाएगा।	1 <							

(ii)		1						
(iii)	पथान्तर $(\Delta) = \lambda$ $\phi = \frac{2\pi\Delta}{\lambda}$ $\phi = 2\pi$ $I = 4I_0 \cos^2 \frac{\phi}{2}$ $K = 4I_0 \cos^2 \pi = 4I_0$ पथान्तर $= \frac{\lambda}{6}$ $\phi = \pi / 3$ $I = 4I_0 \cos^2 \frac{\pi}{6}$ $= 4I_0 \times \frac{3}{4}$ $= \frac{3}{4} K$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$						
	अथवा							
(b)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">(i) नामांकित चित्र खींचना</td><td style="width: 40%; text-align: right;">1</td></tr> <tr> <td>आवर्धन क्षमता का व्यंजक</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr> <td>(iii) आवर्धक क्षमता ज्ञात करना</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> </table>	(i) नामांकित चित्र खींचना	1	आवर्धन क्षमता का व्यंजक	2	(iii) आवर्धक क्षमता ज्ञात करना	2	
(i) नामांकित चित्र खींचना	1							
आवर्धन क्षमता का व्यंजक	2							
(iii) आवर्धक क्षमता ज्ञात करना	2							
(i)		1						
	नेत्रिका द्वारा आवर्धन $m_e = \left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$ अभिवृक्षक द्वारा आवर्धन $m_o = \frac{v_0}{-u_0}$ इस प्रकार कुल आवर्धन क्षमता	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$						

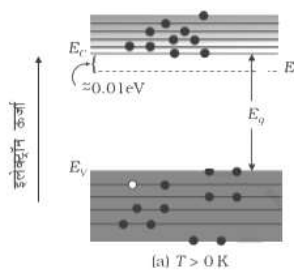
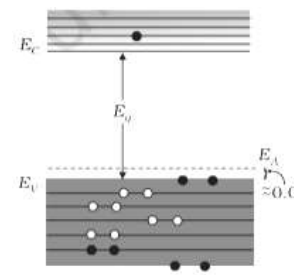
Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior School Certificate Examination, 2024
SUBJECT- PHYSICS (CODE 55/2/2)

General Instructions: -

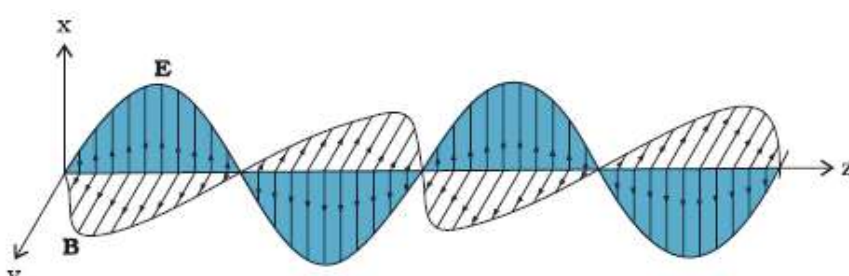
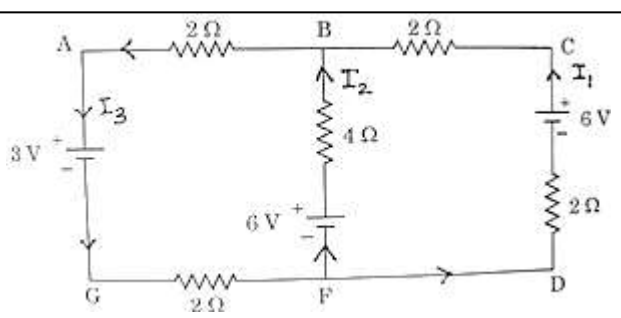
1	You are aware that evaluation is the most important process in the actual and correct assessment of the candidates. A small mistake in evaluation may lead to serious problems which may affect the future of the candidates, education system and teaching profession. To avoid mistakes, it is requested 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 – 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 unassessed 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.

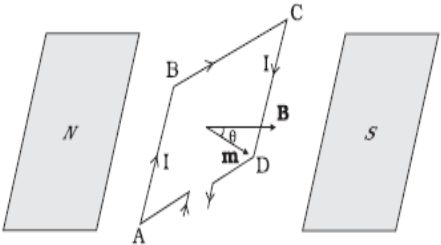
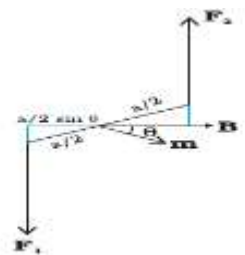
18.	फोकस दूरी को ज्ञात करना 1 ½ लेंस की प्रकृति ½ हवा में उत्तल लेंस के लिए $\frac{1}{f_a} = \left(\frac{n_g}{n_a} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ द्रव में उत्तल लेंस के लिए $\frac{1}{f_l} = \left(\frac{n_g}{n_l} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ $\frac{f_l}{f_a} = \frac{\frac{1.52-1}{1.52-1.65}}{1.65}$ $= -6.6$ $f_l = -6.6 f_a$ $= -99\text{cm}$ लेंस की प्रकृति : अवतल या अपसारी	½ ½ ½ ½	2
19.	(a) परिणामी तीव्रता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करना 2 $x_1 = a \cos \omega t$ $x_2 = a \cos(\omega t + \phi)$ $x = x_1 + x_2$ $= a(\cos \omega t + \cos(\omega t + \phi))$ $= a(2 \cos(\omega t + \frac{\phi}{2}) \cos \frac{\phi}{2})$ $= 2a \cos \frac{\phi}{2} \cos(\omega t + \frac{\phi}{2})$ तीव्रता $I = K (\text{आयाम})^2$ जहाँ K एक स्थिरांक है। $= K(2a \cos \frac{\phi}{2})^2$ $= 4I_0 \cos^2 \frac{\phi}{2}$ $I_0 = Ka^2 =$ प्रत्येक आपतित तरंग की तीव्रता (छात्र यदि इस भाग का किसी अन्य वैकल्पिक तरीके से सही उत्तर देता है तो पूर्ण अंक दें।) अथवा (b) प्रभाव और पुष्टिकरण (i) स्रोत झिरी को झिरियों के समतल के निकट लाया जाता है 1 (ii) दो झिरियों के बीच पृथकन 1	½ ½ ½ ½	

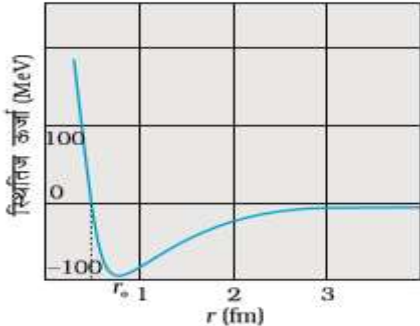
	(i) व्यतिकरण पैटर्न की तीक्ष्णता कम होती है $\frac{s}{S} < \frac{\lambda}{d}$ जब S कम होता है तब स्रोत के विभिन्न भागों द्वारा उत्पन्न व्यतिकरण पैटर्न अतिव्याप्त करते हैं। वैकल्पिक उत्तर : जब स्रोत झिरी, झिरियों के समतल के समीप लायी जाती है तब परदा समान रूप से प्रकाशित हो जाता है और फ्रिज लुप्त हो जाती है। वैकल्पिक उत्तर : व्यक्तीकरण पैटर्न नहीं बनता (नोट:- यदि कोई छात्र प्रश्न के इस भाग को करने का प्रयास करता है तो उसे पूर्ण अंक दिए जाएं।) (ii) $\beta = \frac{\lambda D}{d}$ जब d बढ़ता है तो β कम होता है और फ्रिज लुप्त हो जाती है।	1	
20.	निर्मुक्त/अवशोषित ऊर्जा की गणना 2 ऊर्जा = द्रव्यमान क्षति x 931 MeV द्रव्यमान क्षति = $\Delta m = (2 \times 12.000000 - 19.992439 - 4.002603)$ $= 0.004958u$ ऊर्जा निर्मुक्त = $0.004958 \times 931 \text{ MeV}$ $= 4.62 \text{ MeV}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	2
21.	निम्न के साथ अपमिश्रित करने पर ऊर्जा अंतराल पर प्रभावी अंतर और पुष्टिकरण (i) त्रिसंयोजी अपद्रव्य $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ (ii) पंचसंयोजी अपद्रव्य $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ (i) प्रभावशाली रूप से ऊर्जा अंतराल कम होता है। पुष्टिकरण : ग्राही ऊर्जा स्तर संयोजी बैंड के शीर्ष से कुछ ऊपर होता है। (ii) ऊर्जा अंतराल कम होता है। पुष्टिकरण : दाता ऊर्जा स्तर चालन बैंड की सतह से कुछ नीचे बनता है। वैकल्पिक उत्तर   (नोट:- यदि छात्र बैंड आरेख बना देता है तो पुष्टिकरण के लिए पूर्ण अंक दिए जाएं।)	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	2

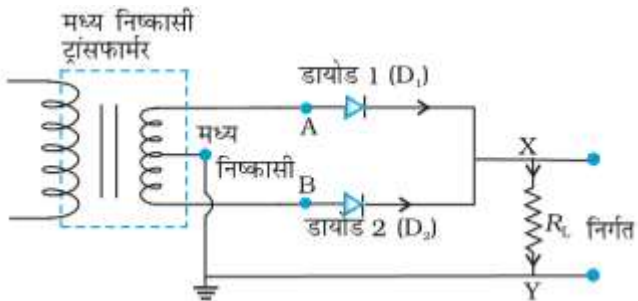
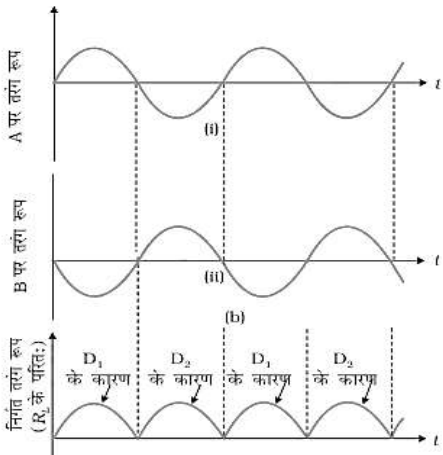
खंड- ग

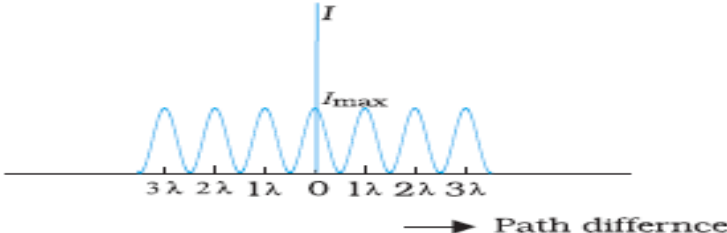
22.	(a) विद्युतचुंबकीय तरंगों की चाल को प्रभावित करने वाले घटक 1 (b) विद्युतचुंबकीय तरंगों का उत्पादन 1 (c) विद्युतचुंबकीय तरंगों का आरेख 1 (a) विद्युतचुंबकीय तरंग की चाल $v = \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}$ विद्युतचुंबकीय तरंग की चाल निम्न कारकों पर निर्भर करती है (i) माध्यम की परावैद्युता (ϵ) (ii) माध्यम की पारगम्यता (μ) (b) दोलन करता आवेश चुंबकीय विद्युत तरंग उत्पन्न करता है। (c) 	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ 1 1 3	
23.	AG, BF और CD शाखाओं में धारा का परिमाण और दिशा ज्ञात करना 1+1+1  B संधि पर किरचॉफ के नियमानुसार $I_1 + I_2 = I_3$(1) बंद पाश AGFBA में $3 + 2I_3 - 6 + 4I_2 + 2I_3 = 0$ $I_2 + I_3 = \frac{3}{4}$(2) समीकरण (i) से $2I_1 + I_2 = \frac{3}{4}$(3) बंद पाश BFDCB में	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	

Page 7 of 17

	I_a धारा के कारण चालक b के प्रत्येक बिंदु पर चुम्बकीय क्षेत्र $B_{ab} = \frac{\mu_0 I_a}{2\pi d}$ नीचे की ओर इंगित चालक b की लम्बाई l के खंड पर लगने वाला बल $F_{ab} = I_b B_{ab}$ $= \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} l$ बायीं ओर इंगित इसी प्रकार चालक a की लम्बाई l के खंड पर लगने वाला बल $F_{ba} = \frac{\mu_0 I_a I_b}{2\pi d}$ दाईं ओर इंगित एक एम्पियर वह अपरिवर्ती विद्युत धारा है जो दो लम्बे सीधे उपेक्षणीय अनुप्रस्थकाट के निर्वात में एक-दूसरे से 1m दूरी पर स्थित समान्तर चालकों में प्रवाहित हो, तो इनमें से प्रत्येक चालक की प्रति मीटर लम्बाई पर $2 \times 10^{-7} \text{ N}$ का बल उत्पन्न होता है। अथवा (b) बल आघूर्ण का व्यंजक प्राप्त करना 2 आरेख खींचना 1   भुजाओं BC तथा DA पर कार्यरत बल परिमाण में समान दिशा में विपरीत तथा कुंडली के अक्ष के अनुदिश कार्य करते हैं। अक्ष के अनुदिश संरेखित होने के कारण एक दूसरे को निरस्त करते हैं। भुजाओं AB और CD पर कार्यरत बल परिमाण में समान है लेकिन संरेखित नहीं है। ये बल एक बल युग्म बनाते हैं। $F_1 = F_2 = I b B$ $\tau = F_1 \frac{a}{2} \sin \theta + F_2 \frac{a}{2} \sin \theta$ $\tau = I a b B \sin \theta$ $\tau = I A B \sin \theta$ $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$	1 1 1/2 1/2 1/2 1/2	3
--	---	---	--------------------------------------

26.	(a) दे ब्रोग्ली परिकल्पना की व्याख्या 1 (b) दे ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्यों का अनुपात i) समान विभव से त्वरित किए गए हैं। 1 ii) समान गतिज ऊर्जा से गतिमान हैं। 1 (a) पदार्थ के गतिमान कण उपयुक्त परिस्थितियों में तरंग सदृश्य गुण प्रदर्शित कर सकते हैं। संवेग p के साथ जुड़ी तरंगदैर्घ्य λ निम्न प्रकार दर्शायी जाती है। $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ λ तरंग का लक्षण है जबकि संवेग कण का विशिष्ट लक्षण है। (b) (i) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$ $\frac{\lambda_p}{\lambda_\alpha} = \frac{\sqrt{2 \times 4m_p \times 2e \times V}}{\sqrt{2 \times m_p \times e \times V}}$ $= 2\sqrt{2}$ (ii) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK}}$ $\frac{\lambda_p}{\lambda_\alpha} = \frac{\sqrt{2 \times 4m_p \times K}}{\sqrt{2 \times m_p \times K}}$ $= 2$	1 1/2 1/2 1/2 1/2	3
27	(a) आरेख का आरेखण 1 (b) प्रदेशों की पहचान और पुष्टिकरण i) आकर्षी नाभकीय बल 1/2 + 1/2 ii) आकर्षी नाभकीय बल 1/2 + 1/2 (a)  (नोट:- आरेख पर मान के बिना भी पूर्ण अंक दें।)	1	

	(b) $F = - \frac{dU}{dx}$ i) r_0 से अधिक दूरी के लिए बल आकर्षी है आरेख की प्रवणता धनात्मक है। ii) r_0 से कम दूरी के लिए बल प्रतिकर्षी है। आरेख की प्रवणता ऋणात्मक है।	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	3
28.	पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि की व्याख्या 2 निवेशी और निर्गत तरंग रूप का खींचना 1  जब A पर निवेशी वोल्टता मध्य निष्कासी के सापेक्ष धनात्मक है , इस क्षण पर कला असंगत होने के कारण B पर वोल्टता ऋणात्मक होती है अतः डायोड D_1 अग्रदिशिक बायासित हो कर विद्युत चालन करता है, जबकि D_2 पश्चदिशिक बायासित होने के कारण चालन नहीं करता। इस प्रकार धनात्मक अर्धचक्र में निर्गत धारा और लोड प्रतिरोध के सिरों पर निर्गत वोल्टता प्राप्त होती है। जब A पर वोल्टता ऋणात्मक हो जाती है तब B पर वोल्टता धनात्मक होगी। इसी प्रकार डायोड D_1 चालन नहीं करता है लेकिन डायोड D_2 चालन करता है। इस प्रकार हमें धनात्मक तथा ऋणात्मक दोनों ही अर्धचक्रों में वोल्टता मिलती है। 	1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1	3

खण्ड- घ														
29.	(i)	क्योंकि कोई भी विकल्प सही नहीं है इसीलिए छात्र को एक अंक दें।	1	4										
	(ii)	(B) 450nm	1											
	(iii) (a)	(A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$												
		अथवा												
	(b)	(B) $\sin^{-1} \frac{4}{5}$	1											
	(iv)	(A) $\sin^{-1} \sqrt{n^2 - 1}$	1											
30.	(i)	(B) विद्युत अपघट्य का ताप घटने पर सेल का आंतरिक प्रतिरोध घटता है	1	4										
	(ii)	(B) 2.8 V	1											
	(iii)	(A) $\varepsilon = V_+ + V_- > 0$	1											
	(iv) (a)	(D) 0.2A												
		अथवा												
	(b)	(A) 1.0Ω	1											
खंड- इ														
31.	(a)	<table> <tr> <td>(i) व्यतिकरण और विवर्तन पैटर्न में दो अंतर</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>(ii) तीव्रता वितरण ग्राफ</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(iii) प्रकाश की तीव्रता ज्ञात करना</td> <td>2</td> </tr> </table>	(i) व्यतिकरण और विवर्तन पैटर्न में दो अंतर	2	(ii) तीव्रता वितरण ग्राफ	1	(iii) प्रकाश की तीव्रता ज्ञात करना	2		1 + 1				
	(i) व्यतिकरण और विवर्तन पैटर्न में दो अंतर	2												
	(ii) तीव्रता वितरण ग्राफ	1												
	(iii) प्रकाश की तीव्रता ज्ञात करना	2												
(i)	<table> <tr> <th></th> <th>व्यतिकरण</th> <th>विवर्तन</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>समान अंतराल पर दीप्त व अदीप्त बैंड होते हैं।</td> <td>केंद्रीय दीप्त उच्चिष्ठ दूसरे उच्चिष्ठों से दो गुना चौड़ा होता है।</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>दीप्त बैंड की तीव्रता समान होती है।</td> <td>दीप्त बैंडों की तीव्रता केंद्रीय उच्चिष्ठ के दोनों ओर कम होती जाती है।</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>पहला शून्य λ/a कोण पर प्रथम उच्चिष्ठ मिलता है।</td> <td>λ/a कोण पर निम्निष्ठ मिलता है।</td> </tr> </table>		व्यतिकरण	विवर्तन	1	समान अंतराल पर दीप्त व अदीप्त बैंड होते हैं।	केंद्रीय दीप्त उच्चिष्ठ दूसरे उच्चिष्ठों से दो गुना चौड़ा होता है।	2	दीप्त बैंड की तीव्रता समान होती है।	दीप्त बैंडों की तीव्रता केंद्रीय उच्चिष्ठ के दोनों ओर कम होती जाती है।	3	पहला शून्य λ/a कोण पर प्रथम उच्चिष्ठ मिलता है।	λ/a कोण पर निम्निष्ठ मिलता है।	
	व्यतिकरण	विवर्तन												
1	समान अंतराल पर दीप्त व अदीप्त बैंड होते हैं।	केंद्रीय दीप्त उच्चिष्ठ दूसरे उच्चिष्ठों से दो गुना चौड़ा होता है।												
2	दीप्त बैंड की तीव्रता समान होती है।	दीप्त बैंडों की तीव्रता केंद्रीय उच्चिष्ठ के दोनों ओर कम होती जाती है।												
3	पहला शून्य λ/a कोण पर प्रथम उच्चिष्ठ मिलता है।	λ/a कोण पर निम्निष्ठ मिलता है।												
(ii)														
(iii)	पथान्तर $(\Delta) = \lambda$ $\phi = \frac{2\pi\Delta}{\lambda}$ $\phi = 2\pi$													
				1										
				1/2										

	$I = 4I_0 \cos^2 \frac{\phi}{2}$ $K = 4I_0 \cos^2 \pi = 4I_0$ $\text{पथान्तर} = \frac{\lambda}{6}$ $\phi = \pi / 3$ $I = 4I_0 \cos^2 \frac{\pi}{6}$ $= 4I_0 \times \frac{3}{4}$ $= \frac{3}{4} K$ अथवा (b) <table><tr><td>(i) नामांकित चित्र खींचना</td><td>1</td></tr><tr><td>आवर्धन क्षमता का व्यंजक</td><td>2</td></tr><tr><td>(iii) आवर्धक क्षमता ज्ञात करना</td><td>2</td></tr></table>	(i) नामांकित चित्र खींचना	1	आवर्धन क्षमता का व्यंजक	2	(iii) आवर्धक क्षमता ज्ञात करना	2	1/2 1/2 1/2	
(i) नामांकित चित्र खींचना	1								
आवर्धन क्षमता का व्यंजक	2								
(iii) आवर्धक क्षमता ज्ञात करना	2								
	(i) नेत्रिका द्वारा आवर्धन $m_e = \left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$ अभिदृश्यक द्वारा आवर्धन $m_o = \frac{v_o}{-u_o}$ इस प्रकार कुल आवर्धन क्षमता $m = m_o \times m_e$ $= \frac{v_o}{-u_o} \left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$ (ii) $m = \left \frac{f_o}{f_e} \right$ $f_o = 100\text{cm}$ $f_e = 5\text{cm}$ $m = \left \frac{100}{5} \right = 20$	1 1/2 1/2 1/2 1 1/2 1/2 5							
32.	(a) <table><tr><td>(i) वैद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त करना</td><td>3</td></tr><tr><td>(ii) अज्ञात राशि n का मान ज्ञात करना</td><td>2</td></tr></table>	(i) वैद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त करना	3	(ii) अज्ञात राशि n का मान ज्ञात करना	2				
(i) वैद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त करना	3								
(ii) अज्ञात राशि n का मान ज्ञात करना	2								

(i)

 $\frac{1}{2}$

किसी वैद्युत द्विध्रुव के कारण विभव आवेशों q और $-q$ के कारण विभवों के योग के बराबर होता है।

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

 $\frac{1}{2}$

ज्यामिति द्वारा

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

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

 $\frac{1}{2}$

केवल a/r के प्रथम कोटि के पदों को सम्मिलित करते हैं।

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

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

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

 $\frac{1}{2}$

द्विपद समीकरण का उपयोग करके a/r के प्रथम कोटि के पदों को सम्मिलित करने पर

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

$$\frac{1}{r_2} \cong \frac{1}{r} \left(1 + \frac{2a \cos \theta}{r} \right)^{-1/2} \text{-----(3)}$$

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

 $\frac{1}{2}$

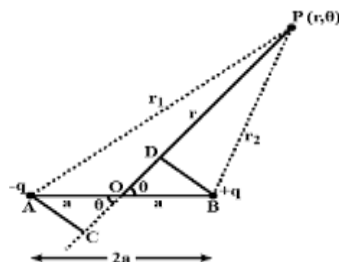
समीकरणों (1), (2) और (3) का उपयोग करने पर

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{2a \cos \theta}{r^2}$$

$$= \frac{p \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

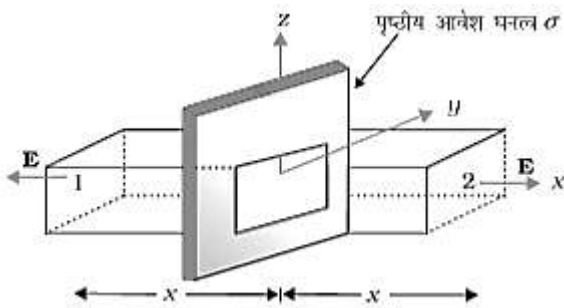
 $\frac{1}{2}$

वैकल्पिक उत्तर -

 $\frac{1}{2}$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

(नोट:- केवल सूत्र लिखने पर ½ अंक दें।)



½

(गाउस सतह बेलनाकार भी हो सकती है।)

जैसा चित्र से दृष्टिगोचर होता है केवल दो फ्लक्स 1 तथा 2 ही फ्लक्स में योगदान देंगे।

अतः दोनों पृष्ठों से गुजरने वाले फ्लक्स $\vec{E} \cdot d\vec{s}$ बराबर है और संयोजित हो जाते हैं।
पृष्ठ द्वारा परिवर्द्ध आवेश σA है जहाँ σ पृष्ठीय आवेश घनत्व है।

½

गाउस के नियमानुसार

$$2EA = \sigma A / \epsilon_0$$

½

$$E = \sigma / 2\epsilon_0$$

½

$$\vec{E} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \hat{n}$$

$$(ii) \vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r}$$

प्रश्नानुसार

$$E_1 = \frac{\lambda_1}{2\pi\epsilon_0 r_1} \quad \text{p बिंदु पर}$$

$$\vec{E} = \frac{10 \times 10^{-6}}{2\pi\epsilon_0 (10 \times 10^{-2})} \text{ N/C} \quad \text{तार 2 की ओर}$$

½

$$E_2 = \frac{\lambda_2}{2\pi\epsilon_0 r_2}$$

$$\vec{E} = \frac{20 \times 10^{-6}}{2\pi\epsilon_0 (20 \times 10^{-2})} \text{ N/C} \quad \text{तार 2 की ओर}$$

½

$$E_{net} = \frac{10 \times 10^{-6}}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{0.1} + \frac{2}{0.2} \right)$$

$$\vec{E} = \frac{20 \times 10^{-6}}{2\pi\epsilon_0 (20 \times 10^{-2})} \text{ N/C}$$

½

$$\vec{F}_{net} = q \times E_{net}$$

$$\vec{F} = 1.6 \times 10^{-19} \times 3.6 \times 10^6 \text{ N}$$

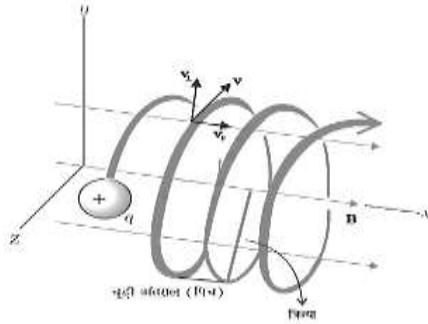
$$= 5.76 \times 10^{-13} \text{ N } (\hat{j})$$

½

5

33.

(i) कुंडलिनी/सर्पिलाकार पथ दर्शाना	1 ½
परिक्रमण की आवृत्ति प्राप्त करना	1 ½
(ii) इलेक्ट्रॉन का चुम्बकीय आघूर्ण ज्ञात करना	2



$v_{\perp} = v \sin \theta$ $\vec{B}$ के लंबवत है और

$v_{\parallel} = v \cos \theta$ $\vec{B}$

के समानांतर है

$v_{\perp}$ के कारण आवेश वर्तुल गति करता है और $v_{\parallel}$ इसे $\vec{B}$ की दिशा की ओर धकेलता है इसलिए v के दोनों चित्रानुसार अवयवों के आवेशित कण सर्पिलाकार पथ में गति करता है।

लॉरेंज बल आवश्यक अभिकेंद्र बल प्रदान करता है।

$$B q v_{\perp} = \frac{m v_{\perp}^2}{r}$$

$$v_{\perp} = \frac{B q r}{m} \quad (v_{\perp} = v \sin \theta)$$

$$\text{परिक्रमा पूरी करने में लगा समय} = T = \frac{2\pi r}{v_{\perp}} \\ = \frac{2\pi m}{Bq}$$

$$\text{आवृत्ति } \nu = \frac{1}{T} = \frac{Bq}{2\pi m}$$

(ii) चुम्बकीय आघूर्ण $m = I A$

$$I = \frac{e}{T} = e \nu$$

$$= 1.6 \times 10^{-19} \times 8 \times 10^{14}$$

$$= 1.28 \times 10^{-4} A$$

$$M = 1.28 \times 10^{-4} \times 3.14 \times (2 \times 10^{-10})^2$$

$$= 5.12 \pi \times 10^{-24} Am^2 = 1.6 \times 10^{-23} Am^2$$

अथवा

½

1

½

½

½

½

½

½

½

(b)	<table border="1"> <tr> <td>(i) धारा सुग्राहिता को परिभाषित करना</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>धारा सुग्राहित की निर्भरता दर्शाना और व्याख्या</td> <td>1+1</td> </tr> <tr> <td>(ii) प्रतिरोध की गणना करना</td> <td>2</td> </tr> </table>	(i) धारा सुग्राहिता को परिभाषित करना	1	धारा सुग्राहित की निर्भरता दर्शाना और व्याख्या	1+1	(ii) प्रतिरोध की गणना करना	2		
(i) धारा सुग्राहिता को परिभाषित करना	1								
धारा सुग्राहित की निर्भरता दर्शाना और व्याख्या	1+1								
(ii) प्रतिरोध की गणना करना	2								
(i) किसी गैल्वेनोमीटर में विक्षेप प्रति इकाई धारा को इसकी धारा सुग्राहित कहते हैं।			1						
$I_s = \frac{\theta}{I} = \frac{NBA}{K}$									
धारा सुग्राहिता में वृद्धि करने के उपाय									
(a) कुंडली में फेरों की संख्या में वृद्धि									
(b) चुम्बकीय क्षेत्र में कुंडलिनी के क्षेत्रफल में वृद्धि			1						
(c) ऐंठन प्रत्यानयन बल में कमी									
(कोई एक)									
$V_s = \frac{\theta}{V} = \frac{NBA}{KR}$									
यदि कुंडली में फेरों की संख्या में वृद्धि करके धारा सुग्राहिता में वृद्धि की जाए तो गैल्वेनोमीटर के प्रतिरोध में भी वृद्धि हो जाती है। इस प्रकार वोल्टता सुग्राहिता अपरिवर्तित रहती है।			1						
(ii) $V = I_G(R + G)$									
$R = \frac{V}{I_G} - G$			$\frac{1}{2}$						
$= \frac{100}{20 \times 10^{-3}} - 15$			$\frac{1}{2}$						
$= 5000 - 15$									
$= 4985\Omega$			$\frac{1}{2}$						
गैल्वेनोमीटर को (0-100V) परिसर के वोल्टमीटर में परिवर्तित करने के लिए इसके श्रेणीक्रम में 4985Ω का प्रतिरोध जोड़ा जाएगा।			$\frac{1}{2}$						
			5						

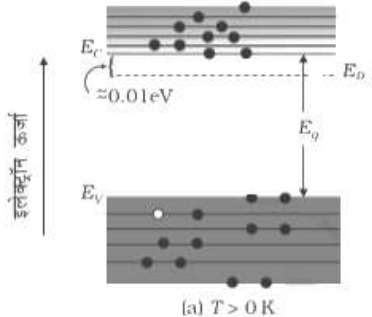
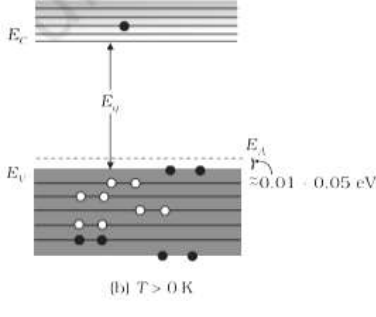
Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior School Certificate Examination, 2024
SUBJECT- PHYSICS (CODE 55/2/3)

General Instructions: -

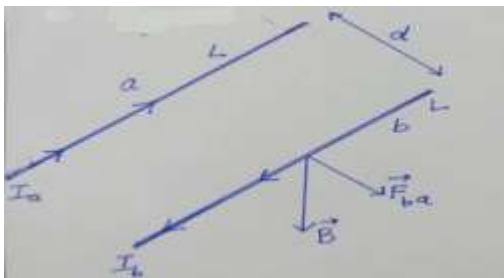
1	You are aware that evaluation is the most important process in the actual and correct assessment of the candidates. A small mistake in evaluation may lead to serious problems which may affect the future of the candidates, education system and teaching profession. To avoid mistakes, it is requested 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 (✓) 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 – 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 unassessed 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.

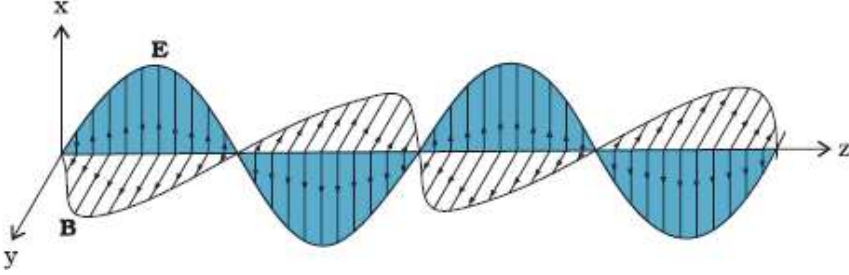
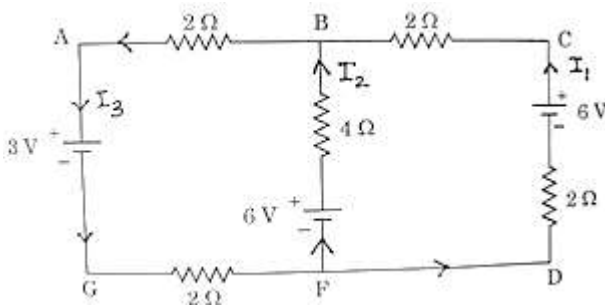
अंकन योजना : भौतिक विज्ञान (042)			
कोड :55/2/3			
प्र.सं.	मूल्यांकन बिंदु /अपेक्षित उत्तर	अंक	कुल अंक
खंड - क			
1.	(D) $\frac{1}{3}$	1	1
2.	(A) $\frac{V_d}{2}$	1	1
3.	(B) कुंडली का प्रतिरोध	1	1
4.	(C) $31.4\mu\text{Wb}$	1	1
5.	(D) चुम्बकीय फ्लक्स और शक्ति	1	1
6.	(A) $\frac{5\pi}{6}$	1	1
7.	(C) III	1	1
8.	(B) 8×10^{-28}	1	1
9.	(C) P	1	1
10.	(B) $\frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{\lambda_3}$	1	1
11.	(B) रोधिका की ऊँचाई बढ़ती है तथा हासी क्षेत्र की चौड़ाई बढ़ती है।	1	1
12.	(C) $\frac{1}{K}$	1	1
13.	(A) दोनों अभिकथन (A) और कारण (R) सही हैं और कारण (R) अभिकथन (A) की सही व्याख्या है।	1	1
14.	(C) अभिकथन (A) सही है लेकिन कारण (R) गलत है।	1	1
15.	(B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं लेकिन कारण (R) अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।	1	1
16.	(A) दोनों अभिकथन (A) और कारण (R) सही हैं और कारण (R) अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।	1	1
खंड- ख			
17.	धारा घनत्व और विद्युत क्षेत्र में संबंध व्युत्पन्न करना 2 $V = IR$ $El = \frac{I\rho l}{A} \quad (V = El, R = \frac{\rho l}{A})$ $E = \frac{I}{A} \rho$ $E = \sigma \rho$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	2
18.	निम्न के साथ अपमिश्रित करने पर ऊर्जा अंतराल पर प्रभावी अंतर और पुष्टिकरण (i) त्रिसंयोजी अपद्रव्य $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ (ii) पंचसंयोजी अपद्रव्य $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$		

	(i) प्रभावशाली रूप से ऊर्जा अंतराल कम होता है। पुष्टिकरण : ग्राही ऊर्जा स्तर संयोजी बैंड के शीर्ष से कुछ ऊपर होता है। (ii) ऊर्जा अंतराल कम होता है। पुष्टिकरण : दाता ऊर्जा स्तर चालन बैंड की सतह से कुछ नीचे बनता है। वैकल्पिक उत्तर   (नोट:- यदि छात्र बैंड आरेख बना देता है तो पुष्टिकरण के लिए पूर्ण अंक दिए जाएं ।)	1/2 1/2 1/2 1/2 2	
19.	(a) परिणामी तीव्रता के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करना $x_1 = a \cos \omega t$ $x_2 = a \cos(\omega t + \phi)$ $x = x_1 + x_2$ $= a(\cos \omega t + \cos(\omega t + \phi))$ $= a(2 \cos(\omega t + \frac{\phi}{2}) \cos \frac{\phi}{2})$ $= 2a \cos \frac{\phi}{2} \cos(\omega t + \frac{\phi}{2})$ तीव्रता $I = K (\text{आयाम})^2$ जहाँ K एक स्थिरांक है। $= K(2a \cos \frac{\phi}{2})^2$ $= 4I_0 \cos^2 \frac{\phi}{2}$ $I_0 = Ka^2 =$ प्रत्येक आपतित तरंग की तीव्रता (छात्र यदि इस भाग को किसी अन्य वैकल्पिक तरीके से सही उत्तर देता है तो पूर्ण अंक दें।) अथवा	2 1/2 1/2 1/2 1/2	

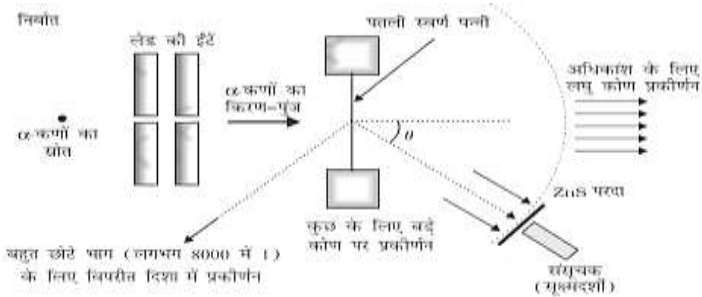
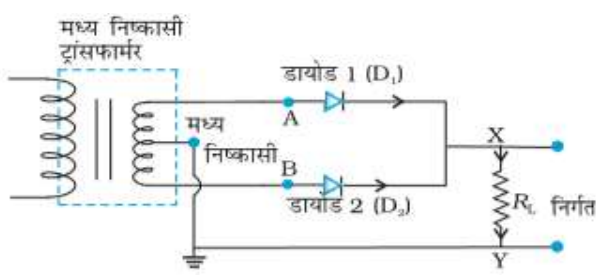
	(b) प्रभाव और पुष्टिकरण (i) स्रोत झिरी को झिरियों के समतल के निकट लाया जाता है 1 (ii) दो झिरियों के बीच पृथकन 1 (i) व्यतिकरण पैटर्न की तीक्ष्णता कम होती है $\frac{s}{S} < \frac{\lambda}{d}$ जब s कम होता है तब स्रोत के विभिन्न भागों द्वारा उत्पन्न व्यतिकरण पैटर्न अतिव्याप्त करते हैं। वैकल्पिक उत्तर : जब स्रोत झिरी, झिरियों के समतल के समीप लायी जाती है तब परदा समान रूप से प्रकाशित हो जाता है और फ्रिज लुप्त हो जाती है। वैकल्पिक उत्तर : व्यतिकरण पैटर्न नहीं बनता (नोट:- यदि कोई छात्र प्रश्न के इस भाग को करने का प्रयास करता है तो उसे पूर्ण अंक दिए जाएं।) (ii) $\beta = \frac{\lambda D}{d}$ जब d बढ़ता है तो β कम होता है और फ्रिज लुप्त हो जाती है।	1	
20.	परिक्रमण कालों का अनुपात ज्ञात करना 2 $T = \frac{2\pi r_n}{v_n}$ $r_n \propto n^2$ $v_n \propto \frac{1}{n}$ $T \propto n^3$ $\frac{T_2}{T_1} = \frac{(n_2)^3}{(n_1)^3}$ $= \frac{(2)^3}{(1)^3}$ $= \frac{8}{1}$	1/2 1/2 1/2 1/2	2
21.	फोकस दूरी को ज्ञात करना 1 1/2 लेंस की प्रकृति 1/2		

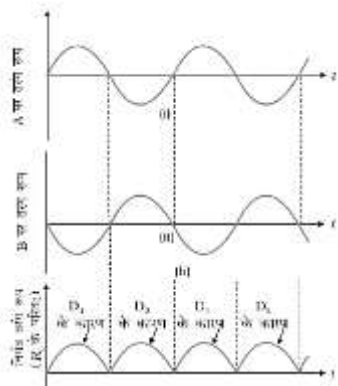
	हवा में उत्तल लेंस के लिए $\frac{1}{f_a} = \left(\frac{n_g}{n_a} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ द्रव में उत्तल लेंस के लिए $\frac{1}{f_l} = \left(\frac{n_g}{n_l} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ $\frac{f_l}{f_a} = \frac{1.52 - 1}{1.52 - 1.65}$ $= -6.6$ $f_l = -6.6 f_a$ $= -99\text{cm}$ लेंस की प्रकृति : अवतल या अपसारी	1/2 1/2 1/2 1/2	2						
22.	(a) <table><tr><td>बल की प्रकृति की व्याख्या करना</td><td>1/2</td></tr><tr><td>बल का व्यंजक प्राप्त करना</td><td>1 1/2</td></tr><tr><td>एक एम्पियर को परिभाषित करना</td><td>1</td></tr></table> बल की प्रकृति प्रतिकर्षक है।  I_a I_a धारा के कारण चालक b के प्रत्येक बिंदु पर चुम्बकीय क्षेत्र $B_{ab} = \frac{\mu_0 I_a}{2\pi d} \text{ नीचे की ओर इंगित}$ चालक b की लम्बाई l के खंड पर लगने वाला बल $F_{ab} = I_b l B_{ab}$ $= \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} l \text{ बायीं ओर इंगित}$ इसी प्रकार चालक a के लम्बाई l के खंड पर लगने वाला बल $F_{ba} = \frac{\mu_0 I_a I_b}{2\pi d} \text{ दाईं ओर इंगित}$ एक एम्पियर वह अपरिवर्ती विद्युत धारा है जो दो लम्बे सीधे उपेक्षणीय अनुप्रस्थकार के निर्वात में एक-दूसरे से 1m दूरी पर स्थित समान्तर चालकों में	बल की प्रकृति की व्याख्या करना	1/2	बल का व्यंजक प्राप्त करना	1 1/2	एक एम्पियर को परिभाषित करना	1	1/2 1/2 1/2 1/2	
बल की प्रकृति की व्याख्या करना	1/2								
बल का व्यंजक प्राप्त करना	1 1/2								
एक एम्पियर को परिभाषित करना	1								

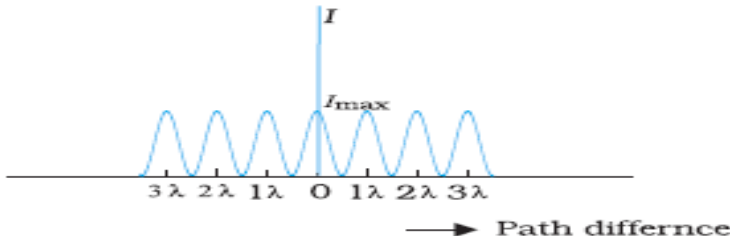
	प्रवाहित हो, तो इनमें से प्रत्येक चालक की प्रति मीटर लम्बाई पर $2 \times 10^{-7} \text{ N}$ का बल उत्पन्न होता है। अथवा (b) बल आघूर्ण का व्यंजक प्राप्त करना 2 आरेख खींचना 1 भुजाओं BC तथा DA पर कार्यरत बल परिमाण में समान दिशा में विपरीत तथा कुंडली के अक्ष के अनुदिश कार्य करते हैं। अक्ष के अनुदिश संरेखित होने के कारण एक दूसरे को निरस्त करते हैं। भुजाओं AB और CD पर कार्यरत बल परिमाण में समान हैं लेकिन संरेखित नहीं हैं। ये बल एक बल युग्म बनाते हैं। $F_1 = F_2 = I b B$ $\tau = F_1 \frac{a}{2} \sin \theta + F_2 \frac{a}{2} \sin \theta$ $\tau = I a b B \sin \theta$ $\tau = I A B \sin \theta$ $\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B}$	1	
		1	
		1/2	
		1/2	
		1/2	
		1/2	3
23.	(a) विद्युतचुंबकीय तरंगों की चाल को प्रभावित करने वाले कारक 1 (b) विद्युतचुंबकीय तरंगों का उत्पादन 1 (c) विद्युतचुंबकीय तरंगों का आरेख खींचना 1 (a) विद्युतचुंबकीय तरंग की चाल $v = \frac{1}{\sqrt{\mu \epsilon}}$ विद्युतचुंबकीय तरंग की चाल निम्न कारकों पर निर्भर करती है (i) माध्यम की परावैद्युता (ϵ) (ii) माध्यम की पारगम्यता (μ) (b) दोलन करता आवेश विद्युतचुंबकीय तरंग उत्पन्न करता है।	1/2 + 1/2	
		1	

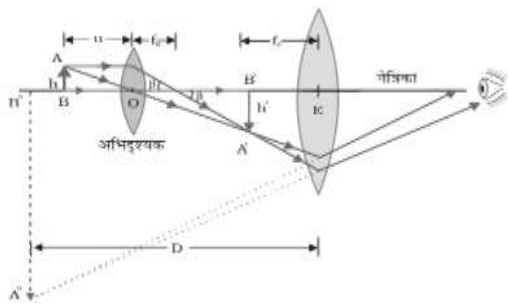
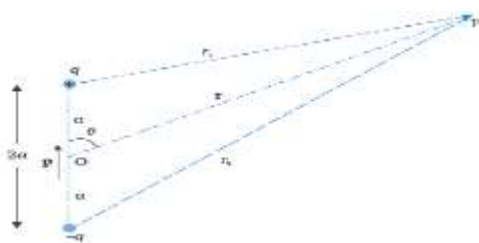
		1	3
24.	(a) निर्गत वोल्टता ज्ञात करना 1 (b) तात्क्षणिक वोल्टता ज्ञात करना 1 (c) धारा ज्ञात करना 1 (a) $V_p(\text{rms}) = \frac{140}{\sqrt{2}} = \frac{140}{1.4} = 100V$ $\therefore V_s = \frac{N_s}{N_p} V_p = \frac{1000}{200} 100 = 500V$ (b) $v_s = 500\sqrt{2} \sin 100\pi t = 700 \sin 100\pi t$ (c) निर्गत शक्ति = निवेशी शक्ति $I_s = \frac{5000}{500} = 10A$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 1	3
25.	AG, BF और CD शाखाओं में धारा का परिमाण और दिशा ज्ञात करना 1+1+1  B संधि पर किरचॉफ के नियमानुसार $I_1 + I_2 = I_3$(1) बंद पाश AGFBA में $3 + 2I_3 - 6 + 4I_2 + 2I_3 = 0$ $I_2 + I_3 = \frac{3}{4}$(2) समीकरण (i) से $2I_1 + I_2 = \frac{3}{4}$(3)	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	

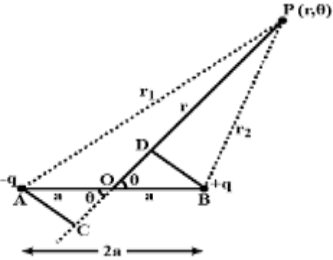
	बंद पाश BFDCB में $-4I_2 + 6 + 2I_1 - 6 + 2I_1 = 0$ $I_2 - I_1 = 0$ $I_2 = I_1$(4) समीकरण (3) में रखने पर $I_1 = \frac{1}{4}A$ समीकरण (4) में रखने पर $I_2 = \frac{1}{4}A$ समीकरण (2) से $I_3 = \frac{1}{2}A$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	3
खंड- ग			
26.	(a) अभिलक्षणों की विवेचना करना 1 $\frac{1}{2}$ (b) अधिक स्थायी नाभिक की पहचान करना और कारण 1 $\frac{1}{2}$ (a) नाभिकीय बलों के अभिलक्षण:- 1. प्रकृति में संतृप्ता 2. r_0 से अधिक दूरी के लिए आकर्षक, r_0 से कम दूरी के लिए प्रतिकर्षक 3. विद्युत आवेश पर निर्भर नहीं करते अर्थात् n-n, n-p और p-p के बीच लगने वाले नाभिकीय बल लगभग समान परिमाण के होते हैं। 4. गुरुत्वाकर्षण बल से अधिक शक्तिशाली। (कोई तीन) (b) ${}^8_4X$ अधिक स्थायी क्योंकि ${}^8_4X$ में न्यूट्रॉनों संख्या और प्रोटॉनों संख्या का अनुपात ${}^5_3Y$ से ज्यादा है।	$1\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1	3
27.	(a) व्यवस्था आरेख का आरेखण करना 1 (b) निष्कर्षों की व्याख्या 1 (c) उपगमन की निकटतम दूरी को पारिभाषित करना 1		

	(a)  (b) -परमाणु का कुल धनात्मक आवेश तथा इसका अधिकांश द्रव्यमान नाभिक में सकेन्द्रित होता है। - इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर कक्षा में चक्कर लगाते हैं। - नाभिक का आकार लगभग 10^{-15}m से 10^{-14}m होता है। - परमाणु के भीतर का अधिकांश भाग खाली है। (c) नाभिक के केंद्र से गतिमान आवेशित कण की वह दूरी जिस पर इसकी सम्पूर्ण गतिज ऊर्जा स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है। वैकल्पिक उत्तर:- नाभिक के केंद्र से गतिमान आवेशित कण की दूरी जिस पर वह क्षण भर के लिए रुक जाता है और अपनी गति की दिशा उलट देता है।	1	
	(b) -परमाणु का कुल धनात्मक आवेश तथा इसका अधिकांश द्रव्यमान नाभिक में सकेन्द्रित होता है। - इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर कक्षा में चक्कर लगाते हैं। - नाभिक का आकार लगभग 10^{-15}m से 10^{-14}m होता है। - परमाणु के भीतर का अधिकांश भाग खाली है। (c) नाभिक के केंद्र से गतिमान आवेशित कण की वह दूरी जिस पर इसकी सम्पूर्ण गतिज ऊर्जा स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है। वैकल्पिक उत्तर:- नाभिक के केंद्र से गतिमान आवेशित कण की दूरी जिस पर वह क्षण भर के लिए रुक जाता है और अपनी गति की दिशा उलट देता है।	1	3
28.	पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि की व्याख्या 2 निवेशी और निर्गत तरंग रूप का खींचना 1  जब A पर निवेशी वोल्टता मध्य निष्कासी के सापेक्ष धनात्मक है, इस क्षण पर कला असंगत होने के कारण B पर वोल्टता ऋणात्मक होती है अतः डायोड D_1 अग्रदिशिक बायासित हो कर विद्युत चालन करता है, जबकि D_2 पश्चदिशिक बायासित होने के कारण चालन नहीं करता। इस प्रकार धनात्मक अर्द्धचक्र में निर्गत धारा और लोड प्रतिरोध के सिरों पर निर्गत वोल्टता प्राप्त होती है। जब A पर वोल्टता ऋणात्मक हो जाती है तब B पर वोल्टता धनात्मक होगी। इसी	1	½

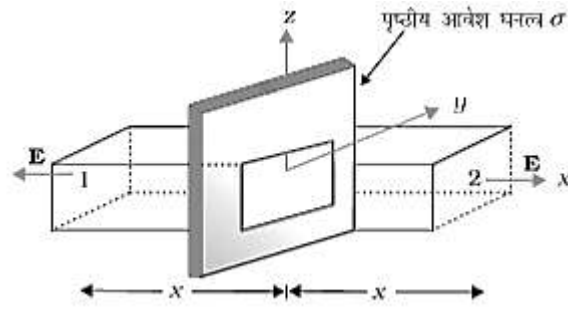
	प्रकार डायोड D_1 चालन नहीं करता है लेकिन डायोड D_2 चालन करता है। इस प्रकार हमें धनात्मक तथा ऋणात्मक दोनों ही अर्धचक्रों में वोल्टता मिलती है। 	$\frac{1}{2}$	
	खंड- घ	1	3
29.	(i) क्योंकि कोई भी विकल्प सही नहीं है इसीलिए छात्र को एक अंक दें। (ii) (B) 450nm (iii) (a) (A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ अथवा (b) (B) $\sin^{-1} \frac{4}{5}$ (iv) (A) $\sin^{-1} \sqrt{n^2 - 1}$	1 1 1 1 4	
30.	(i) (B) विद्युत अपघट्य का ताप घटने पर सेल का आंतरिक प्रतिरोध घटता है (ii) (B) 2.8 V (iii) (A) $\varepsilon = V_+ + V_- > 0$ (iv) (a) (D) 0.2A अथवा (b) (A) 1.0Ω	1 1 1 1 4	
	खंड- ङ		
31.	(a) (i) व्यतिकरण और विवर्तन पैटर्न में दो अंतर 2 (ii) तीव्रता वितरण ग्राफ 1 (iii) प्रकाश की तीव्रता ज्ञात करना 2		

(i)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>व्यतिकरण</th> <th>विवर्तन</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>सामान अंतराल पर, दीप्त व अदीप्त बैंड होते हैं।</td> <td>केंद्रीय दीप्त उच्चिष्ठ दूसरे उच्चिष्ठों से दो गुना चौड़ा होता है।</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>दीप्त बैंड की तीव्रता समान होती है।</td> <td>दीप्त बैंडों की तीव्रता केंद्रीय उच्चिष्ठ के दोनों ओर कम होती जाती है।</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>पहला शून्य λ/a कोण पर प्रथम उच्चिष्ठ मिलता है।</td> <td>λ/a कोण पर निम्निष्ठ मिलता है।</td> </tr> </tbody> </table>		व्यतिकरण	विवर्तन	1	सामान अंतराल पर, दीप्त व अदीप्त बैंड होते हैं।	केंद्रीय दीप्त उच्चिष्ठ दूसरे उच्चिष्ठों से दो गुना चौड़ा होता है।	2	दीप्त बैंड की तीव्रता समान होती है।	दीप्त बैंडों की तीव्रता केंद्रीय उच्चिष्ठ के दोनों ओर कम होती जाती है।	3	पहला शून्य λ/a कोण पर प्रथम उच्चिष्ठ मिलता है।	λ/a कोण पर निम्निष्ठ मिलता है।	1 + 1
	व्यतिकरण	विवर्तन												
1	सामान अंतराल पर, दीप्त व अदीप्त बैंड होते हैं।	केंद्रीय दीप्त उच्चिष्ठ दूसरे उच्चिष्ठों से दो गुना चौड़ा होता है।												
2	दीप्त बैंड की तीव्रता समान होती है।	दीप्त बैंडों की तीव्रता केंद्रीय उच्चिष्ठ के दोनों ओर कम होती जाती है।												
3	पहला शून्य λ/a कोण पर प्रथम उच्चिष्ठ मिलता है।	λ/a कोण पर निम्निष्ठ मिलता है।												
(ii)		1												
(iii)	पथान्तर $(\Delta) = \lambda$ $\phi = \frac{2\pi\Delta}{\lambda}$ $\phi = 2\pi$ $I = 4I_0 \cos^2 \frac{\phi}{2}$ $K = 4I_0 \cos^2 \pi = 4I_0$ पथान्तर $= \frac{\lambda}{6}$ $\phi = \pi/3$ $I = 4I_0 \cos^2 \frac{\pi}{6}$ $= 4I_0 \times \frac{3}{4}$ $= \frac{3}{4} K$ अथवा	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$												
(b)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>(i) नामांकित चित्र खींचना</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>आवर्धन क्षमता का व्यंजक</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>(iii) आवर्धक क्षमता ज्ञात करना</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	(i) नामांकित चित्र खींचना	1	आवर्धन क्षमता का व्यंजक	2	(iii) आवर्धक क्षमता ज्ञात करना	2							
(i) नामांकित चित्र खींचना	1													
आवर्धन क्षमता का व्यंजक	2													
(iii) आवर्धक क्षमता ज्ञात करना	2													

	(i)  नेत्रिका द्वारा आवर्धन $m_e = \left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$ अभिवृत्त्यक द्वारा आवर्धन $m_o = \frac{v_0}{-u_0}$ इस प्रकार कुल आवर्धन क्षमता $m = m_o \times m_e$ $= \frac{v_0}{-u_0} \left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$ (ii) $m = \left \frac{f_o}{f_e} \right$ $f_o = 100\text{cm}$ $f_e = 5\text{cm}$ $m = \left \frac{100}{5} \right = 20$	1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$					
32.	(a) <table><tr><td>(i) वैद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त करना</td><td>3</td></tr><tr><td>(ii) अज्ञात राशि n का मान ज्ञात करना</td><td>2</td></tr></table> (i)  किसी वैद्युत द्विध्रुव के कारण विभव आवेशों q और -q के कारण विभवों के योग के बराबर होता है। $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r_1} - \frac{q}{r_2} \right) \text{-----(1)}$ ज्यामिति द्वारा	(i) वैद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त करना	3	(ii) अज्ञात राशि n का मान ज्ञात करना	2	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
(i) वैद्युत विभव के लिए व्यंजक प्राप्त करना	3						
(ii) अज्ञात राशि n का मान ज्ञात करना	2						

	$r_1^2 = r^2 + a^2 - 2ar \cos \theta$ $r_2^2 = r^2 + a^2 + 2ar \cos \theta$ केवल a/r के प्रथम कोटि के पदों को सम्मिलित करते हैं। $r_1^2 = r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} + \frac{a^2}{r^2} \right)$ $\cong r^2 \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)$ इसी प्रकार $r_2^2 \cong r^2 \left(1 + \frac{2a \cos \theta}{r} \right)$ द्विपद समीकरण का उपयोग करके a/r के प्रथम कोटि के पदों को सम्मिलित करने पर $\frac{1}{r_1} \cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{2a \cos \theta}{r} \right)^{-1/2}$ $\cong \frac{1}{r} \left(1 + \frac{a \cos \theta}{r} \right) \text{ -----(2)}$ $\frac{1}{r_2} \cong \frac{1}{r} \left(1 + \frac{2a \cos \theta}{r} \right)^{-1/2} \text{ -----(3)}$ $\cong \frac{1}{r} \left(1 - \frac{a \cos \theta}{r} \right)$ समीकरणों (1), (2) और (3) का उपयोग करने पर $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{2a \cos \theta}{r^2}$ $= \frac{p \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ वैकल्पिक उत्तर –  The diagram shows an electric dipole with charges $+q$ at point B and $-q$ at point A, separated by a distance $2a$. The center is O. A point P is located at a distance r from O, at an angle θ from the dipole axis AB. Distances r_1 and r_2 are the distances from P to the charges $-q$ and $+q$ respectively. A perpendicular is dropped from P to the axis AB at point D. $r_2 = r + a \cos \theta$ $r_1 = r - a \cos \theta$ $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$ $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r - a \cos \theta} - \frac{1}{r + a \cos \theta} \right)$ $= \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{2a \cos \theta}{r^2 - a^2 \cos^2 \theta} \right)$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	
--	--	---	--

$= \frac{p}{4\pi\epsilon_0 r^2} \left(\frac{\cos \theta}{1 - \frac{a^2}{r^2} \cos^2 \theta} \right)$	1/2
$r \gg a$ के लिए $\frac{a^2}{r^2}$ को नगण्य मानते हुए	
$V = \frac{P \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	1/2
(ii) माना कि समबाहु त्रिभुज की भुजा 'a' है ।	
स्थितिज ऊर्जा = $U = \frac{kq_1q_2}{a} + \frac{kq_2q_3}{a} + \frac{kq_1q_3}{a}$	1/2
प्रश्नानुसार	
$U = \frac{k(q)(2q)}{a} + \frac{k(2q)(nq)}{a} + \frac{k(q)(nq)}{a} = 0$	1/2
$= \frac{2q^2}{a} + \frac{2nq^2}{a} + \frac{nq^2}{a} = 0$	1/2
$2 + 2n + n = 0$	
$3n = -2$	
$n = -\frac{2}{3}$	1/2
अथवा	
(b)	
(i) * गाउस के नियम का कथन	1
* विद्युत क्षेत्र के लिए व्यंजक प्राप्त करना	2
(ii) इलेक्ट्रॉन द्वारा अनुभव किया जाने वाला बल ज्ञात करना	2
(i) किसी बंद पृष्ठ से गुजरने वाला विद्युत फ्लक्स = $\frac{q}{\epsilon_0}$ जहाँ q पृष्ठ द्वारा परिबद्ध कुल आवेश है।	1
वैकल्पिक उत्तर	
किसी बंद सतह पर विद्युत क्षेत्र का सतही समाकलन सतह से परिबद्ध कुल आवेश का $\frac{1}{\epsilon_0}$ गुना होता है।	
$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon_0}$	
(केवल सूत्र लिखने पर 1/2 अंक दें।)	



1/2

(गाउस सतह बेलनाकार भी हो सकती है।)

जैसा चित्र से दृष्टिगोचर होता है केवल दो फ्लक्स 1 तथा 2 ही फ्लक्स में योगदान देंगे।

अतः दोनों पृष्ठों से गुजरने वाले फ्लक्स $\vec{E} \cdot d\vec{s}$ बराबर है और संयोजित हो जाते हैं।

1/2

पृष्ठ द्वारा परिवद्ध आवेश σA है जहाँ σ पृष्ठीय आवेश घनत्व है।

गाउस के नियमानुसार

$$2EA = \sigma A / \epsilon_0$$

$$E = \sigma / 2\epsilon_0$$

$$\vec{E} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \hat{n}$$

1/2

1/2

$$(ii) \vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r}$$

प्रश्नानुसार

$$E_1 = \frac{\lambda_1}{2\pi\epsilon_0 r_1} \quad \text{p बिंदु पर}$$

$$\vec{E} = \frac{10 \times 10^{-6}}{2\pi\epsilon_0 (10 \times 10^{-2})} \text{ N/C} \quad \text{तार 2 की ओर}$$

1/2

$$E_2 = \frac{\lambda_2}{2\pi\epsilon_0 r_2}$$

$$\vec{E} = \frac{20 \times 10^{-6}}{2\pi\epsilon_0 (20 \times 10^{-2})} \text{ N/C} \quad \text{तार 2 की ओर}$$

1/2

$$E_{net} = \frac{10 \times 10^{-6}}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{0.1} + \frac{2}{0.2} \right)$$

$$= 3.6 \times 10^6 \text{ N/C}$$

1/2

$$\vec{F}_{net} = q \times E_{net}$$

$$\vec{F} = 1.6 \times 10^{-19} \times 3.6 \times 10^6 \text{ N}$$

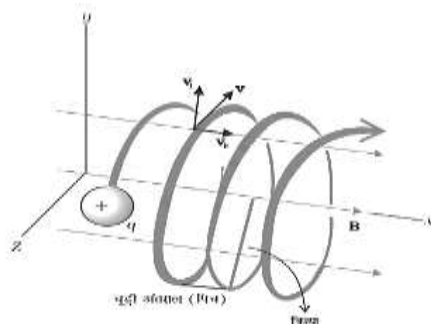
$$= 5.76 \times 10^{-13} \text{ N } (\hat{j})$$

1/2

5

33.

- | | |
|---|-----|
| (i) कुंडलिनी/सर्पिलाकार पथ दर्शाना | 1 ½ |
| परिक्रमण की आवृत्ति प्राप्त करना | 1 ½ |
| (ii) इलेक्ट्रॉन का चुम्बकीय आघूर्ण ज्ञात करना | 2 |



$v_{\perp} = v \sin \theta$ $\vec{B}$ के लंबवत है और

$$v_{\parallel} = v \cos \theta \quad \vec{B}$$

के समानांतर है

$v_{\perp}$ के कारण आवेश वर्तुल गति करता है और $v_{\parallel}$ इसे $\vec{B}$ की दिशा की ओर धकेलता है इसलिए v के दोनों चित्रानुसार अवयवों के आवेशित कण सर्पिलाकार पथ में गति करता है।

लॉरेंज बल आवश्यक अभिकेंद्र बल प्रदान करता है।

$$B q v_{\perp} = \frac{m v_{\perp}^2}{r}$$

$$v_{\perp} = \frac{B q r}{m} \quad (v_{\perp} = v \sin \theta)$$

$$\text{परिक्रमा पूरी करने में लगा समय} = T = \frac{2\pi r}{v_{\perp}} = \frac{2\pi m}{B q}$$

$$\text{आवृत्ति} \quad v = \frac{1}{T} = \frac{B q}{2\pi m}$$

(ii) चुम्बकीय आघूर्ण $m = I A$

$$I = \frac{e}{T} = e v$$

$$= 1.6 \times 10^{-19} \times 8 \times 10^{14}$$

$$= 1.28 \times 10^{-4} \text{ A}$$

$$M = 1.28 \times 10^{-4} \times 3.14 \times (2 \times 10^{-10})^2$$

$$= 5.12 \pi \times 10^{-24} \text{ Am}^2 = 1.6 \times 10^{-23} \text{ Am}^2$$

अथवा

½

1

½

½

½

½

½

½

½

(b)	<table> <tr> <td>(i) धारा सुग्राहिता को परिभाषित करना</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>धारा सुग्राहित की निर्भरता दर्शाना और व्याख्या</td> <td>1+1</td> </tr> <tr> <td>(ii) प्रतिरोध की गणना करना</td> <td>2</td> </tr> </table>	(i) धारा सुग्राहिता को परिभाषित करना	1	धारा सुग्राहित की निर्भरता दर्शाना और व्याख्या	1+1	(ii) प्रतिरोध की गणना करना	2		
(i) धारा सुग्राहिता को परिभाषित करना	1								
धारा सुग्राहित की निर्भरता दर्शाना और व्याख्या	1+1								
(ii) प्रतिरोध की गणना करना	2								
(i) किसी गैल्वेनोमीटर में विक्षेप प्रति इकाई धारा को इसकी धारा सुग्राहिता कहते हैं।		1							
$I_s = \frac{\theta}{I} = \frac{NBA}{K}$									
धारा सुग्राहिता में वृद्धि करने के उपाय									
(a) कुंडली में फेरों की संख्या में वृद्धि									
(b) चुम्बकीय क्षेत्र में कुण्डलिनी के क्षेत्रफल में वृद्धि		1							
(c) ऐंठन प्रत्यानयन बल में कमी									
(कोई एक)									
$V_s = \frac{\theta}{V} = \frac{NBA}{KR}$									
यदि कुंडली में फेरों की संख्या में वृद्धि करके धारा सुग्राहिता में वृद्धि की जाए तो गैल्वेनोमीटर के प्रतिरोध में भी वृद्धि हो जाती है। इस प्रकार वोल्टता सुग्राहिता अपरिवर्तित रहती है।		1							
(ii) $V = I_G(R + G)$									
$R = \frac{V}{I_G} - G$		$\frac{1}{2}$							
$= \frac{100}{20 \times 10^{-3}} - 15$		$\frac{1}{2}$							
$= 5000 - 15$									
$= 4985 \Omega$		$\frac{1}{2}$							
गैल्वेनोमीटर को (0-100V) परिसर के वोल्टमीटर में परिवर्तित करने के लिए इसके श्रेणीक्रम में 4985Ω का प्रतिरोध जोड़ा जाएगा।		$\frac{1}{2}$	5						