PHYSICS (042)
CODE: 55/4/1

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

HOME

Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior Secondary School Examination, 2026 (XIIth)
SUBJECT NAME : PHYSICS (Q.P. CODE : 042/54-4-1)

HOME

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

HOME

HOME

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

HOME

HOME

अंक योजना : भौतिकी (042) सत्र: 2025–26			
कोड: 55/ 4 / 1			
प्र. सं.	मूलयाकंन बिन्दु / अपेक्षित उत्तर	अंक	कुल अंक
	खण्ड (क)		
1.	(B) $(\rho_1 + \rho_2)$	1	1
2.	(C) $\frac{m_1}{m_2} < \frac{q_1}{q_2}$	1	1
3.	(B) ne	1	1
4.	(B) $[ML^2T^{-3}A^{-1}]$	1	1
5.	(A) $-\hat{i}$	1	1
6.	(C) 0 एवं 10	1	1
7.	(B) $2\times10^8 ms^{-1}$	1	1
8.	(B) अंतक विभव बढ़ जाएगा।	1	1
9.	(B) केवल Mo प्रकाश विद्युत उत्सर्जन प्रदर्शित नहीं करेगा।	1	1
10.	(D) प्रारंभिक मान का 50% घट जाएगा।	1	1
11.	(A) अवरक्त क्षेत्र में।	1	1
12.	(C) अवक्षय क्षेत्र में होता है।	1	1
13.	(A) अभिकथन (A) और कारण(R) दोनों सही है और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।	1	1
14.	(C) अभिकथन (A) सही है , परन्तु कारण (R) गलत है।	1	1
15.	(D) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों गलत है।	1	1
16.	(A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही है और कारण (R), अभिकथन (A)की सही व्याख्या करता है।	1	1

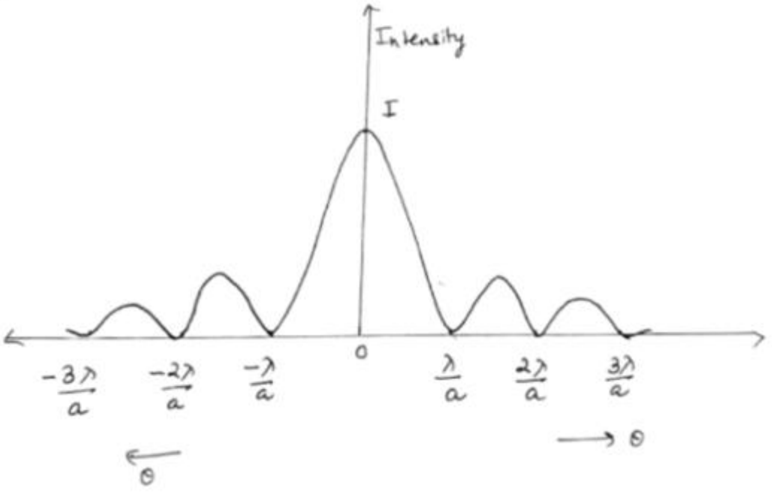
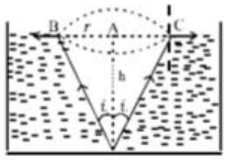
HOME

HOME

	खण्ड ख		
17.	किए जाने वाले कार्य का परिकलन 2		
	द्विध्रुव को घुमाने का कार्य = - pE(cos θ_2 - cos θ_1)	½	
	$\theta_1 = 0°$ [स्थाई संतुलन की अवस्था]; $\theta = 180°$ [अस्थाई संतुलन की अवस्था]	½	
	द्विध्रुव को इसके स्थाई संतुलन की अवस्था से घुमाकर अस्थाई संतुलन की अवस्था में लाने के लिए किया गया कुल कार्य $= 2pE = 2(2qa)E$		
	$= 2 \times 1 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-2} \times 100$	½	
	कुल कार्य $= 2 \times 10^{-5}$ J	½	2
18.	(क)		
	हाइगेंस का सिद्धांत लिखने के लिये 1 पश्चगामी तरंगों की अनुपस्थिति के लिये तर्क 1		
	हाइगेंस के सिद्धांत के अनुसार, तरंगाग्र का प्रत्येक बिंदु एक द्वितीयक विक्षोभ का स्रोत है और इन बिंदुओं से होने वाली तरंगिकाएँ तरंग की गति से सभी दिशाओं में फैलती हैं। तरंगाग्र से निर्गमन होने वाली इन तरंगिकाओं को प्रायः द्वितीयक तरंगिकाओं के नाम से जाना जाता है और यदि हम इन सभी गोलों पर एक उभयनिष्ठ स्पर्शक पृष्ठ खींचें तो हमें किसी बाद के समय पर तरंगाग्र की नयी स्थिति प्राप्त हो जाती है।	1	
	आगे की दिशा में द्वितीयक तरंगिकाओं का आयाम अधिकतम होता है तथा पीछे की दिशा में यह शून्य होता है।	1	
	वैकल्पिक उत्तर		
	आयाम (A) $\propto (1 + \cos\theta)$; पश्चगामी तरंग के लि;s $\theta = 180° \Rightarrow$ आयाम = 0		
	अथवा		
	(ख)		
	(i) तीव्रता में आए परिवर्तन को दर्शाने के लिए 1 (ii) रेखीय चौड़ाई पर प्रभाव 1		

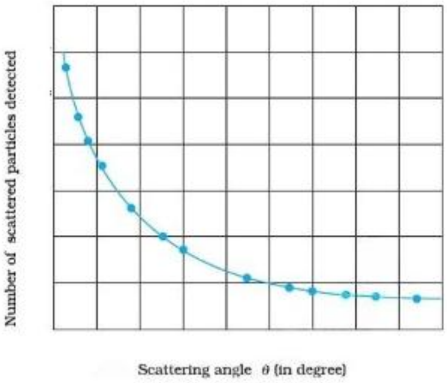
HOME

HOME

	(i)  	1	
	(ii) केंद्रीय उच्चिष्ठ की रेखीये चौड़ाई कम हो जाती है। **नोट : छात्र को केवल फार्मूला लिखने पर 1/2 अंक दिया जाए।**	1	2
19.	क्षेत्रफल का परिकलन 2  $r = h \times \tan i$ [as $i = i_c$] $\sin i_c = \frac{1}{\mu} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow i_c = 45°$ $r = h$ क्षेत्रफल $= \pi r^2$ $= 3.14 \times (1)^2$ क्षेत्रफल = $3.14\ m^2$	½ ½ ½ ½	2

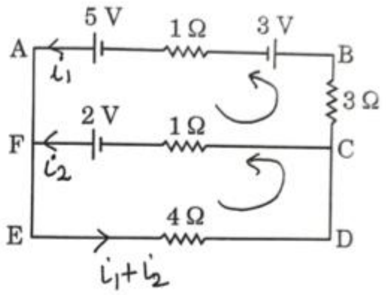
HOME

HOME

20.	ग्राफ बनाने के लिए, 1 दो निष्कर्ष ½ + ½  **ग्राफ के निष्कर्ष** 1. बहुत से ऐल्फा–कण स्वर्ण पन्नी को पार कर जाते हैं जिसका अर्थ है उनमें संघट्ट नहीं होता । 2. आपतित ऐल्फा – कणों में से केवल के कुछ ही का 1^{0} से अधिक कोण पर प्रकीर्णन होता है। 3. लगभग 8000 ऐल्फा –कणों में से 1 कण 90^{0} से अधिक विक्षेपित होता है। **(कोई दो)**	1 ½ + ½	2
21.	होल सांद्रता का नया मान ज्ञात करना 1 ½ अर्धचालक की पहचान ½ $n_e n_h = n_i^2$ होल सांद्रता $(n_h) = \frac{n_i^2}{n_e}$ $= \frac{5\times10^8 \times 5\times10^8}{4\times10^{12}}$ $n_h = 6.25 \times 10^4\ m^{-3}$ यह $n-$ प्रकार का अर्धचालक है।	½ ½ ½ ½	2

HOME

HOME

	खण्ड ग		
22.	किरखोफ के नियम बताने के लिए ½ + ½ शाखा मे विद्युत धारा का मान ज्ञात करना 2 **संधि नियम –** किसी संधि पर संधि से प्रवेश करने वाली विद्युत धाराओं का योग इस संधि से निकलने वाली विद्युत धाराओं के योग के बराबर होता है। **पाश (लूप) नियम –** प्रतिरोधकों तथा सेलों से सम्मिलित किसी बंद पाश के चारों ओर विभव में परवर्तनों का बीजगणितीय योग शून्य होता है। **नोट – यदि गणितीय रूप से बताया गया हो तो भी पूरे अंक दिए जाने चाहिए।**  पाश AFCBA $3i_1 + i_1 - i_2 = -3+5-2$ $4i_1 - i_2 = 0$ $4i_1 = i_2$ -------(i) पाश FEDCF $i_2 + 4(i_1 + i_2) = 2$ $4i_1 + 5i_2 = 2$ -------(ii) समीकरण (i) और (ii) को हल करने पर, $i_1 = \frac{1}{12}A$ $i_2 = \frac{1}{3}A$ **नोट – यदि कोई छात्र उपरोक्त परिपथ में किसी अन्य उपयुक्त धारा वितरण का उपयोग करके हल करता है तो उसे पूर्ण अंक दिए जाएंगे।**	½ ½ ½ ½ 1	3

HOME

HOME

HOME

23. (क)

> परिमाण और दिशा ज्ञात करना
> (i) चालक (1) के किसी बिंदु पर कुल चुम्बकीय क्षेत्र 1 ½
> (ii) चालक (1) के प्रति इकाई लम्बाई पर लगने वाला कुल चुम्बकीय बल 1½

(i) चालक (2) के कारण चालक (1) के किसी बिंदु पर चुम्बकीये क्षेत्र, $B_1 = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$ धनात्मक z अक्ष के अनुदिश

चालक (3) के कारण चालक (1) के किसी बिंदु पर चुम्कीय क्षेत्र, $B_2 = \frac{3\mu_0 I}{4\pi d}$ ऋणात्मक z अक्ष के अनुदिश ½

कुल चुम्कीय क्षेत्र का परिमाण = $B_2 - B_1 = \frac{3\mu_0 I}{4\pi d} - \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \frac{\mu_0 I}{4\pi d}$ ½

दिशा ऋणात्मक अक्ष z के अनुदिश होगी /दिशा कागज के तल से भीतर की ओर होगी । ½

(ii) चालक (1) की प्रति इकाई लम्बाई पर चालक (2) के कारण लगने वाला बल $= \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} = \; = \frac{\mu_0 I^2}{\pi d}$ (आकर्षित)

चालक (1) की प्रति इकाई लम्बाई पर चालक (3) के कारण लगने वाला बल $= \frac{3\mu_0 I^2}{2\pi d}$ (प्रतिकर्षित) ½

चालक (1) की प्रति इकाई लम्बाई पर चालक (2) एवं चालक (3) के कारण लगने वाला कुल चुम्कीय बल का परिमाण $= \frac{\mu_0 I^2}{2\pi d}$ ½

चालक(1) की प्रति इकाई लम्बाई पर कुल चुम्बकीय बल प्रतिकर्षित होता है / धनात्मक y अक्ष के अनुदिश। ½

अथवा

(ख)

> (i) प्रेरित विद्युत – वाहक बल के लिए व्यंजक 1 ½
> (ii) प्रभावी धारा का मान ज्ञात करना 1 ½

(i) विद्युत – वाहक बल $|\varepsilon| = \frac{d\phi}{dt}$ ½

$$= \frac{d}{dt}(\vec{B}.\vec{A})$$

$$|\varepsilon| = \frac{d}{dt}(B_0 \sin\omega t \times \ell b)$$ ½

$$= B_0 \omega \ell b \cos\omega t$$ ½

(ii) तात्कालिक धारा $= \frac{|\varepsilon|}{R} = \frac{B_0 \omega \ell b \cos \omega t}{R}$ ½

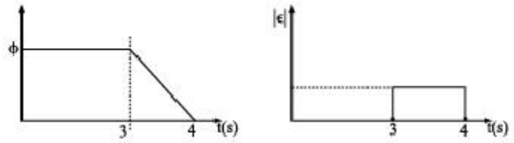
प्रभावी धारा का मान $I_{eff} = \frac{I_o}{\sqrt{2}}$ ½

$$= \frac{B_0 \omega \ell b}{R\sqrt{2}}$$ ½ 3

HOME

HOME

HOME

24.	(क) ज्ञात करना प्रेरित धारा की दिशा 1 लूप में धारा के बने रहने का समय 1 (ख) चुम्बकीय फ्लक्स एवं प्रेरित विद्युत –वाहक बल के परिमाण के परिवर्तन का ग्राफ 1 (क) क्योंकि लूप से जुड़ा चुंबकीय फ्लक्स घट रहा है इस कारण लेंज के नियम के अनुसार प्रेरित धारा दक्षिणावर्त दिशा में होगी। $t=\frac{25\,cm}{25\,cm/s}=1s$ (ख)  	1 1 ½+½	3
25.	अवरक्त तरंगो को परिभाषित करना 1 ऊष्मा तरंगें कहलाने का कारण 1 दो उपयोग ½ + ½ अवरक्त तरंगें गर्म पिंडों एव अणुओ से उत्पन्न होती है। **वैकल्पिक** अवरक्त तरंगों का तरंगदैर्ध्य परास 1mm से 700nm होता है। अवरक्त तरंगों को ऊष्मा तरंगें इसलिए कहा जाता है क्योंकि अधिकांश पदार्थों में विद्यमान जल के अणु अवरक्त तरंगों को तुरंत अवशोषित कर लेते हैं। अवशोषण के पश्चात उनकी तापीय गति बढ़ जाती है, अर्थात वे गर्म हो जाते हैं और अपने परिवेश को गर्म करने लगते हैं। **वैकल्पिक** जब अवरक्त तरंगे किसी माध्यम से गुजरतीं हैं तब उस माध्यम को गर्म कर देतीं हैं। **उपयोग:** 1. अवरक्त लैम्पों का उपयोग कायचिकित्सा में किया जाता है।. 2. पृथ्वी के औसत तापमान को बनाए रखने में मदद करते हैं। 3. इनका उपयोग सैन्य उद्देश्यों के लिए उपग्रहों उपग्रहों में में किया जाता है। 4. इनका उपयोग उपग्रहों में फसलों की वृद्धि का अवलोकन करने के लिए किया जाता है। 5. इनका उपयोग रिमोट स्विच में किया जाता है। **(कोई दो)**	1 1 ½ + ½	3

HOME

HOME

<table>
<tr><td>26.</td><td>(क) द्रव्य की द्वैती प्रकृति की व्याख्या 1
(ख) दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का मान उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों के लिए 2

(क) दे ब्रॉग्ली की प्रस्तवाना के अनुसार, संवेग p के कण के साथ जुड़ी तरंगदैर्ध्य λ निम्न प्रकार दर्शायी जा सकती है।
$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$
λ तरंग का लक्षण है और संवेग p कण का विशिष्ट लक्षण है।
दे ब्रॉग्ली की प्रस्तवाना इन दोनों को जोड़ती है।

(ख) इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा $= \frac{1}{2}mv^2$
$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda}$
$v = \sqrt{\frac{2hc}{m\lambda}}$
इलेक्ट्रॉन की दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य $(\lambda') = \frac{h}{mv}$
$\lambda' = \frac{h}{m\sqrt{\frac{2hc}{m\lambda}}}$
$\lambda' = \sqrt{\frac{h\lambda}{2mc}}$</td><td>½
½

½

½

1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>27.</td><td>(क) A का मान ज्ञात करना। 1
(ख) अभिक्रिया में विमुक्त ऊर्जा के परिमाण का परिकलन 2

(क) ${}^{2}_{1}H + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{A}_{2}X + {}^{1}_{0}n$
अभिकारकों की द्रव्यमान संख्या = उत्पादों की द्रव्यमान संख्या
$\therefore A = 3$

(ख) द्रव्यमान क्षति, ΔM = अभिकारकों का द्रव्यमान − उत्पादों का द्रव्यमान।
$= \left[2\times m({}^{2}_{1}H)\right] - \left[m({}^{A}_{2}X) + m({}^{1}_{0}n)\right]$
$= [2\times 2.014102] - [3.016049 + 1.0086654]$
$\Delta M = 0.00349\ u$
विमुक्त ऊर्जा $= \Delta M \times 931.5\ MeV/c^2$
$= 0.00349 \times 931.5$
विमुक्त ऊर्जा = 3.25 MeV</td><td>1

½

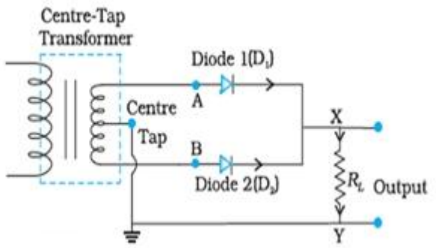
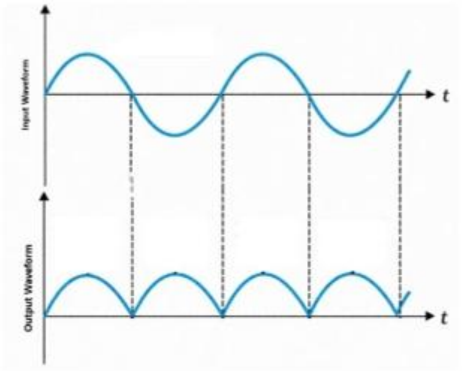
½

½

½</td><td>3</td></tr>
</table>

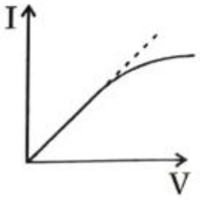
HOME

HOME

28.	परिपथ आरेख की सहायता से पूर्ण तरंग दिष्टकारी की कार्यविधि 2 निवेशी और निर्गत तरंगरूपों का चित्रण 1		
		1	
	मान लिजिए किसी क्षण मध्य निष्कासी के A पर निवेश वोल्टता घनात्मक है। इस क्षण कला असंगत होने के कारण B पर वोल्टता ऋणात्मक होती है। अतः डायोड D_1 अग्रदिशिक बायस होकर विद्युत चालन करता है (जबकि D_2 पश्चदिशिक बायस होने के कारण चालन नहीं करता)। अतः इस धनात्मक अर्धचक्र में हमें निर्गत धारा प्राप्त होती है। इसी प्रकार किसी अन्य क्षण पर, जब A पर वोल्टता ऋणात्मक हो जाती है तब B पर वोल्टता धनात्मक होगी। इसलिए डायोड D_1 चालन नहीं करता, लेकिन डायोड D_2 चालन करता है।	1	
		½ ½	
			3

HOME

HOME

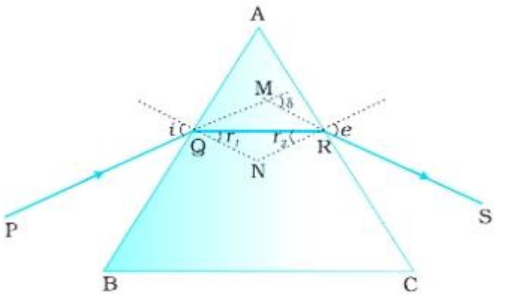
	खण्ड घ		
29.	(i) (C)  (ii) (C) वोल्टमीटर के पठन में त्रुटि एवं ऐमीटर के पठन में त्रुटि के योगफल के बराबर होती है। (iii) (B) वोल्टमीटर और ऐमीटर दोनों का पाठ्यांक बढ़ जाते हैं। (iv) (B) $v_2 > v_3 > v_1$ अथवा (C) $E_2 > E_3 > E_1$	1 1 1 1	4
30.	(i) (B) वास्तविक, आभासी (ii) (D) अभिदृश्यक लेंस और नेत्रिका के द्वारकों पर (iii) (C) दोनों लेंसों के बीच दूरी $(f_0 + f_e)$ से अधिक होती है। (iv) (A) 84 cm अथवा (D) 20	1 1 1 1	4
	खण्ड ङ		
31.	(क) (i) अपवर्तनांक को परिभाषित करना 1 (ii) प्रिज्म के अपवर्तनांक के लिए δ_m एवं A के पदों में व्यंजक का व्युत्पन्न 2 (iii) प्रकाश के गमन पथ का अनुरेखन और संगत व्याख्या (i) किसी माध्यम का अपवर्तनांक निर्वात में प्रकाश की गति और उस माध्यम में प्रकाश की गति के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है।. **वैकल्पिक** $n_{21} = \frac{c}{v}$	1	

HOME

HOME

HOME

(ii)



½

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

$\angle A + \angle QNR = 180°$

त्रिभुज QNR से,

$r_1 + r_2 + \angle QNR = 180°$

इन दोनों समीकरणों की तुलना करने पर, हमें प्राप्त होगा

$r_1 + r_2 = A$ ....(i) ½

कुल विचलन δ दोनों फलकों पर विचलनों का योग है

$\delta = i + e - A$ ....(ii) ½

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

HOME

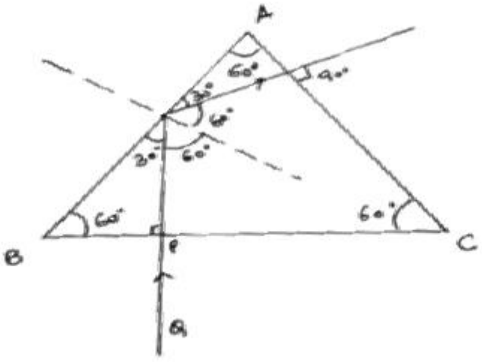
समीकरण (i) और (ii) से

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

प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनाक ½

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

(iii)

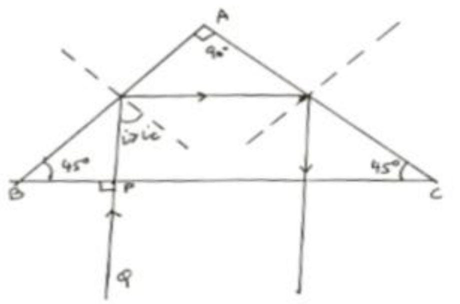


1

HOME

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

वैकल्पिक



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

HOME

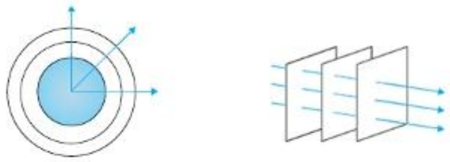
अथवा

(b)

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

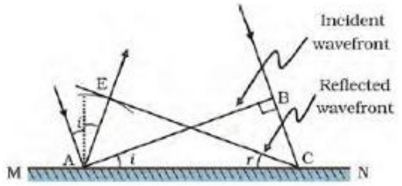
(i) किरणः यह प्रकाश के सीधी रेखा में प्रसार को दर्शाने वाली एक सीधी रेखा है। ½
तरंगाग्रः समान कला में दोलन करने वाली सभी बिन्दुओं का बिन्दु पथ तरंग्राग कहलाता है। ½

वैकल्पिक



HOME

(ii) 1



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

$BC = v\tau$

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

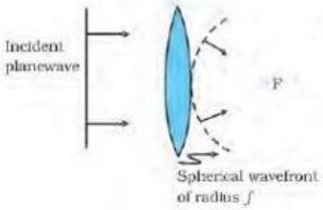
मान लीजिए CE इस गोले पर बिदु C से खींची गई स्पर्शी समतल को निरूपित करती है। स्पष्टतया

$AE = BC = v\tau$

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

यह परावर्तन का नियम है। ½

(iii) 1



5

HOME

32. (क)

(i) परिभाषा:

(I) अनुनादी आवृत्ति 1

(II) शक्ति गुणांक 1

अधिकतम क्षयित शक्ति के लिए शक्ति गुणांक का मान 1

(ii) परिकलन:

(I) परिपथ की प्रतिबाधा 1

(II) धारा का वर्ग–माध्य मूल (rms) मान 1

(i)

(I) श्रेणीबद्ध LCR परिपथ के लिए, वह आवृत्ति जिस पर धारा का आयाम अधिकतम होता है। 1

वैल्पिक

जिस आवृत्ति पर श्रेणीबद्ध LCR परिपथ की प्रतिबाधा न्यूनतम होती है।

वैल्पिक

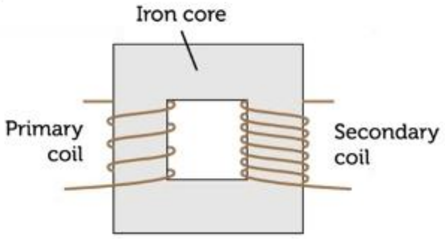
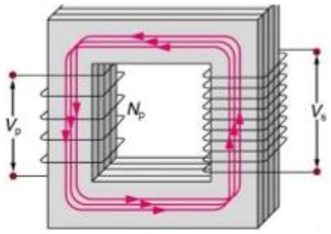
वह आवृत्ति जिस पर $X_L = X_C$

HOME

	(II) शक्ति गुणांक: प्रतिरोध और प्रतिबाधा के अनुपात को शक्ति गुणांक कहते हैं। **वैकल्पिक** $\cos\phi = \frac{R}{Z}$, जहाँ ϕ विभव और विद्युत के बीच का कोण है। **वैकल्पिक** $\cos\phi = \frac{V_R}{V}$ $P = V_{eff} I_{eff} \cos\phi$, P अधिकतम होगा जब $\cos\phi = 1$	1 1	
	(ii) (I) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega c}\right)^2}$ $= \sqrt{(400)^2 + \left(100\pi \times \frac{5}{\pi} - \frac{1\times\pi}{100\pi \times 50 \times 10^{-6}}\right)^2}$ $= \sqrt{160000 + 90000}$ $= \sqrt{250000}$ $= 500\Omega$	½ ½	
	(II) $I_{rms} = \frac{V_0}{\sqrt{2}Z}$ $= \frac{140}{1.4 \times 500} = 0.2A$	½ ½	
	अथवा **(ख)** (i) नामांकित आरेख — 1 द्वितीयक वोल्टता एवं प्राथमिक वोल्टता का अनुपात — 2 (ii) ज्ञात करना (I) प्राथमिक कुंडली में धारा — 1 (II) निर्गत वोल्टता — 1		

HOME

HOME

	(i)		
	 	1	
	(कोई एक)		
	N_S लपेटों वाली द्वितीयक कुंडली के सिरों के बीच प्रेरित वोल्टता		
	$\varepsilon_s = -N_s \frac{d\phi}{dt}$	½	
	प्रत्यावर्ती फ्लक्स, ϕ प्राथमिक कुडली में भी एक emf प्रेरित करता है जिसे पश्च विद्युत वाहक वल कहते हैं।		
	$\varepsilon_P = -N_P \frac{d\phi}{dt}$		
	$\varepsilon_P = v_P$ [∵प्राथमिक कुंडली का प्रतिरोध शून्य होता है।]		
	$\varepsilon_s = v_s$ [∵ द्वितीय कुंडली का पिरपथ खुला है।]		
	$v_s = -N_s \frac{d\phi}{dt}$ ------(i)	½	
	$v_P = -N_P \frac{d\phi}{dt}$ ------(ii)	½	
	समीकरण (i) को (ii) से भाग करने पर		
	$\frac{v_s}{v_P} = \frac{N_s}{N_P}$	½	
	(ii)	½	
	(I) $P = V_P I_P$		
	$3.3\times10^3 = 220\times I_P$		
	$I_P = \frac{3.3\times10^3}{220} = 15A$	½	
	(II)		
	$\frac{v_s}{v_P} = \frac{N_s}{N_P}$	½	
	$\frac{220}{v_s} = \frac{100}{5000}$		
	$v_s = 11000V$	½	
			5

HOME

33.	**(क)** (i) कारण: (I) समविभव पृष्ठ पर विद्युत–क्षेत्र का अभिलंबवत होना 1 (II) किसी परावैद्युतीय पदार्थ के भीतर विद्युत–क्षेत्र का कम होना 1 (III) प्लेटों के बीच दूरी कम होना पर विभवांतर का कम होना 1 (ii) कृत कार्य का व्यंजक प्राप्त करना 2 (i) (I) यदि विद्युत क्षेत्र समविभव पृष्ठ के अभिलंबवत् नहीं है तो इस क्षेत्र का पृष्ठ के अनुदिश कोई शून्येत्तर घटक होगा। किसी एकाकं परिक्षण आवेश का क्षेत्र की इस घटक की विरुद्ध दिशा में गति करने के लिए कुछ कार्य करना आवश्यक होगा। परंतु यह किसी समविभव पृष्ठ की परिभाषा के विरुद्ध है। **वैकल्पिक:** $\oint \vec{E}.\vec{dl} = V_A - V_B; V_A = V_B$ समविभव पृष्ठ के लिए $\oint \vec{E}.\vec{dl} = 0 \Rightarrow \cos\theta = 0$ क्योंकि $E \neq 0 \,\&\, dl \neq 0$ इसलिए $\theta = 90^0$ (II) जब एक बाह्य विद्युत क्षेत्र में कोई परावैद्युतीय पदार्थ रखा जाता है तो इसके अणुओं के ध्रुविकरण के कारण बाह्य क्षेत्र के विपरीत दिशा में एक विद्युत क्षेत्र प्रेरित हो जाता है, जिसके कारण कुल विद्युत क्षेत्र कम हो जाता है। **नोट–यदि आरेख के माध्यम से व्याख्या की गई हो तो इसे पूरे अंक दिये जाएँ।** **वैकल्पिक** $\varepsilon = \varepsilon_0 - \varepsilon_P$ (III) विभवांतर $(V) = \frac{Q}{C}$ $V = \frac{Qd}{A\varepsilon_0}$ $V \propto d$	1 1 1	

HOME

HOME

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

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

$$= -\frac{k(10q^2)}{a}$$

विघटन के लिए किया गया कार्य $+\frac{k(10q^2)}{a}$. ½

अथवा

(ख)

(i) कारण:	
(I) विद्युत धारा का तात्क्षणिक रूप से स्थापित होना।	1
(II) आंतरिक प्रतिरोध कम होना	1
(III) दृढ़कथन का सत्य न होना।	1
(ii) परिकलिन:	
विधुत वाहक बल	1
आंतरिक प्रतिरोध	1

HOME

(i)

(I) पूर्ण परिपथ में विद्युत क्षेत्र लगभग तत्काल स्थापित हो जाता है (प्रकाश के वेग से) जो प्रत्येक बिंदु पर स्थानीय इलेक्ट्रॉन अपवाह उत्पन्न करता है। परिपथ में विद्युत धारा स्थापित होने के लिए यह प्रतिक्षा नहीं करनी पड़ती कि इलेक्ट्रॉन चालक में एक सिरे से दूसरे सिरे तक जाएंगे। फिर भी, धारा स्थायी मान प्राप्त करने में अल्प समय अवश्य लेती है। 1

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

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

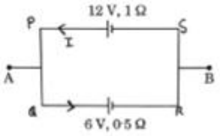
(III)ओम का नियम दावा करता है कि V तथा I के बीच ग्राफ रैखिक है अर्थात् R, V पर निर्भर नहीं करता है। परंतु यह दशा डायोड पर लागू नहीं होती। 1

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

$$= \frac{12\times0.5+6\times1}{1.5}$$ ½

$$= 8V$$

वैकल्पिक (केवल विद्युत वाहक बल के लिए)



HOME

	पाश PQRSP, $-6-0.5I+12-1\times I=0$ $-1.5I+6=0$ $I=\frac{6}{1.5}=4A$ $V_{AB}=\varepsilon-Ir=12-4\times1$ $=8\ V$ आंतरिक प्रतिरोध $=\frac{r_1r_2}{r_1+r_2}$ $=\frac{0.5\times1}{1.5}$ $=\frac{1}{3}\Omega$	½ ½	5

HOME

HOME