



(परीक्षार्थी को भ्रम न होना चाहिए)

माध्यमिक शिक्षा बोर्ड, राजस्थान, अजमेर

उच्च माध्यमिक परीक्षा



Candidate's Roll No. In English
(In Figures)

(In Words) _____

परीक्षार्थी का नामांक हिन्दी में
शब्दों में _____

नोट :- परीक्षार्थी उपरोक्त के अनिश्चित उत्तर पुस्तिका के अन्य किसी भी भाग में अपना नामांक नहीं लिखें।

माध्यम - हिन्दी अंग्रेजी

विषय भौतिक विज्ञान

परीक्षा का दिन.....

दिनांक

नोट :- परीक्षार्थी के लिए आवश्यक निर्देश इस पृष्ठ के पिछले भाग पर उल्लेखित हैं। जिन्हें सावधानी पूर्वक पढ़ लें व पालना अवश्य करें।

परीक्षक हेतु निर्देश :- (1) परीक्षक को उपरोक्त सारणी अनुक्रम प्राप्त कर लेना अनिवार्य है, अन्यथा नियमानुसार दंडित किया जाएगा।

(2) परीक्षक उत्तर पुस्तिका के अन्दर के पृष्ठों व बाह्य कवर विद्यमान कोष्ठों में लाल इंक से अंक प्रदत्त करें।

(3) कुल योग भिन्न में प्राप्त होने पर उरी पूर्णांक में ही प्ररचित कर अंकित करें (उदाहरणार्थ 15.4 को 16, 17.2 को 18, 19.3 को 20)

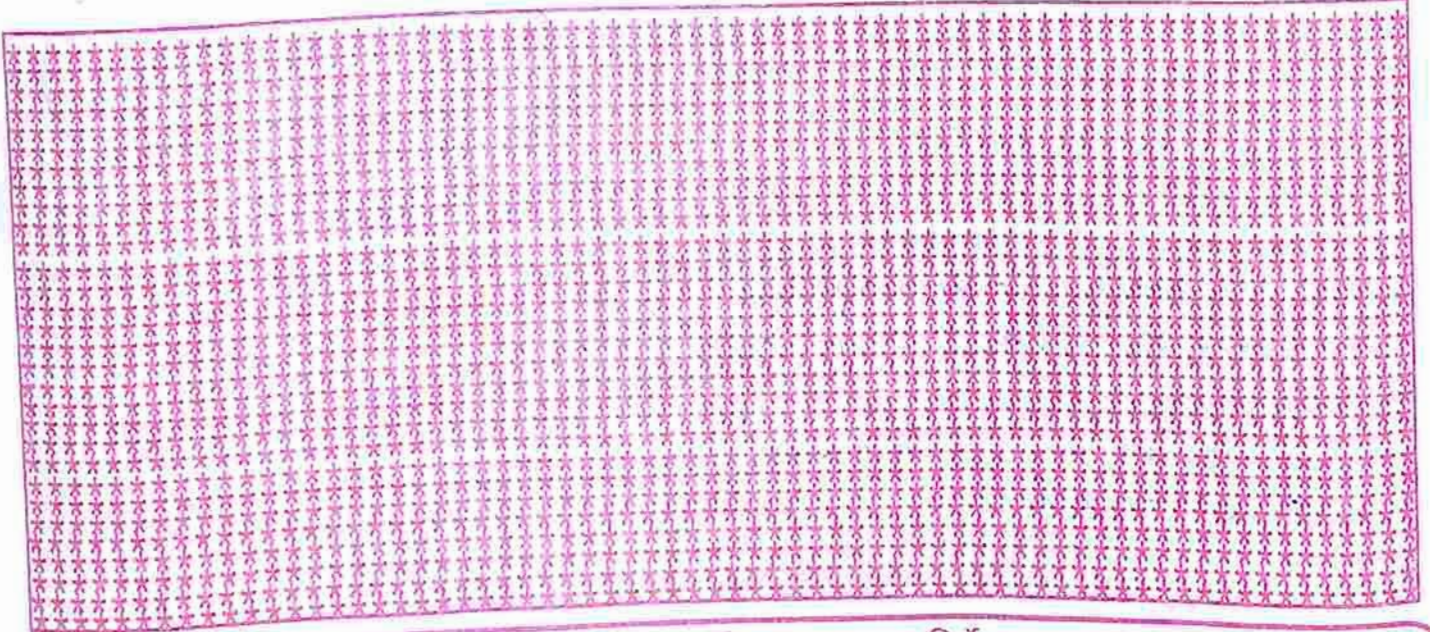
प्रश्नवार प्राप्तांकों की सारणी
(परीक्षक के उपयोग हेतु)

प्रश्नों की क्रम संख्या	प्राप्तांक	प्रश्नों की क्रम संख्या	प्राप्तांक
1		19	
2		20	
3		21	
4		22	
5		23	
6		24	
7		25	
8		26	
9		27	
10		28	
11		29	
12		30	
13		31	
14		योग	
15		प्रश्नों का कुल योग (Round off)	
16		प्रश्नों की संख्या	
17		शब्दों में	
18			

परीक्षक के हस्ताक्षर :-

संकेतनाम

प्रमाणित किया जाता है कि इस उत्तर पुस्तिका के अन्तर्गत 58 संख्याएं क्रमवार कक्षा में ही परीक्षा में लिया गया है। 16/4/2018



परीक्षार्थियों के लिए आवश्यक निर्देश

1. समस्त प्रश्नों का हल निर्धारित शब्द सीमा में इसी उत्तर पुस्तिका में करना है। विशेष परिस्थिति में अतिरिक्त उत्तर पुस्तिका पृथक से उत्तर पुस्तिका भरी हुई होना पर पर्यवेक्षक एवं वीक्षक की अनुशंसा पर ही उपलब्ध कराई जायेगी।
2. प्रश्न-पत्र पर निर्धारित स्थान पर अपना नामांक लिखें।
3. प्रश्न-पत्र हल करने के पश्चात् जिस पृष्ठ पर हल समाप्त होता है, उस पर अन्त में "समाप्त" लिखकर अन्त के सभी रिक्त पृष्ठों को तिरछी लाइन से काटें।
4. निम्न बातों का विशेष ध्यान रखें अन्यथा अनुरित साधनों की रोकथाम अधिनियम के तहत कार्यवाही की जा सकेगी।
 - (i) उत्तर पुस्तिका के ऊपर/अन्दर तथा प्रश्नोत्तर के किसी भी भाग में चाही गई सूचना के अलावा अपना नामांक, नाम, पता, फोन नम्बर अथवा पहचान की कोई अन्य प्रकार की सूचना आदि अंकित नहीं करें अन्यथा "अनुचित साधनों के प्रयोग" के अन्तर्गत कार्यवाही की जावेगी।
 - (ii) उत्तर पुस्तिका के पृष्ठों को फाड़ें नहीं। उत्तर-पुस्तिका के मुख पृष्ठ पर अंकित संख्या के अनुसार पृष्ठ पूरे होने चाहिये। परीक्षार्थी उत्तरपुस्तिका प्राप्त करते ही पृष्ठ संख्या की जांच कर लें यदि पृष्ठ कम/अधिक या क्रम में नहीं हैं तो वीक्षक से तुरन्त बदलवा लें।
 - (iii) परीक्षा केन्द्रों पर पुस्तक, लेख, कागज, केलक्यूलटर, मोबाईल, पेजर आदि किसी भी प्रकार का इलेक्ट्रॉनिक उपकरण तथा किसी भी प्रकार का हथियार आदि ले जाना निषेध है।
 - (iv) वस्त्र, स्केल, ज्यामेट्री बॉक्स पर कुछ न लिखकर लावें। टेबुल के आस-पास कोई अवैध सामग्री नहीं होनी चाहिये, इसकी जांच कर लें।
 - (v) अपनी उत्तर पुस्तिका/ग्राफ/मानचित्र आदि परीक्षा भवन से बाहर ले जाना दण्डनीय अपराध है, अतः परीक्षा समाप्ति पर उत्तर पुस्तिका वीक्षक को बिना साँपे परीक्षा कक्ष नहीं छोड़ें।
5. उत्तरों को क्रमानुसार एक ही स्थान पर लिखें। प्रश्न क्रमांक भी सही अंकित करें, अन्यथा दण्ड स्वरूप परीक्षक को 1 अंक कम अथवा अधिक का अधिकार है। बीच में उत्तर पुस्तिका के पृष्ठ रिक्त न छोड़ें। गणित विषय के लिए रफ कार्य उत्तर पुस्तिका के अन्त में पृष्ठों पर करें तथा तिरछी रेखा से काटें।
6. जहाँ तक हो सके प्रश्नों के सभी भाग के उत्तर, उत्तर पुस्तिका में एक ही स्थान पर अंकित करें।
7. भाषा विषयों को छोड़कर शेष सभी विषयों के प्रश्न-पत्र हिन्दी-अंग्रेजी दोनों भाषा में मुद्रित है। किसी भी प्रकार की त्रुटि/अन्तर/विराधाभास होने पर हिन्दी भाषा के प्रश्न को ही सही माना जाये।



शैक्षणिक द्वारा प्रश्न संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

① विद्युत विभव या विभवान्तर का मात्रक जूल/कूलाम है यह एक अदिश राशि है।

② अतिचालकता :- कुछ पदार्थों में प्रतिरोध में ताप के साथ परिवर्तन असामान्य होता है ताप घटाने पर क्रमशः प्रतिरोध में कमी होती है। ताप की एक सीमा से ताप कम करने पर प्रतिरोध अचानक घटकर शून्य हो जाता है। इस घटना को अतिचालकता कहते हैं। यह घटना अति निम्न तापों पर संपन्न होती है।

③ चारमापी का दक्षतांक → चारमापी में एकांक विक्षेप प्राप्त करने के लिए प्रवाहित धारा को चारमापी का दक्षतांक कहते हैं।

$$\text{दक्षतांक } X = \frac{I}{\phi} = \frac{C}{NBA}$$

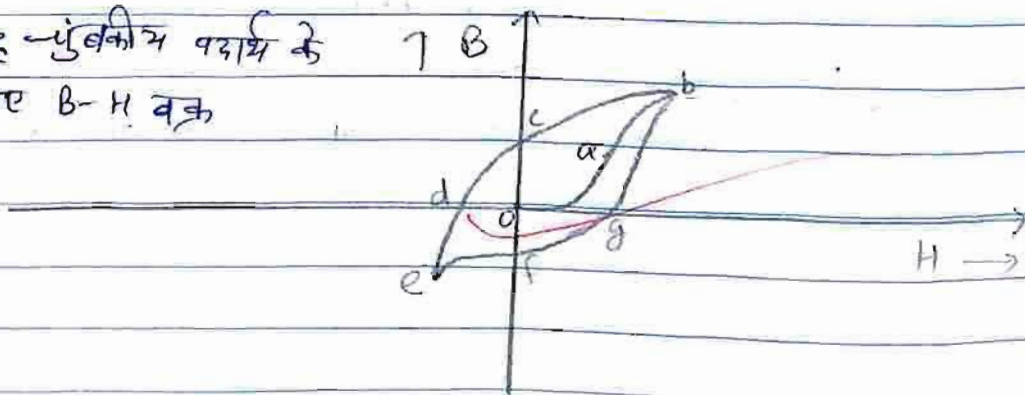
C - ऐंठन स्थिरांक

B - चुंबकीय क्षेत्र

A - क्षेत्रफल (कुण्डली का)

N - फेरों की संख्या

④ लौह-चुंबकीय पदार्थ के लिए B-H वक्र



परीक्षक द्वारा
प्रदत्त अंकप्रश्न
संख्या

परीक्षार्थ उत्तर

5) प्रत्यावर्ती चारा $\frac{T}{4}$ पर शिखर मान पर है तथा $\frac{T}{2}$ पर शून्य मान पर होती है।

अतः प्रत्यावर्ती चारा को शिखर मान से शून्य मान तक पहुँचने में लगा समय $t = \frac{T}{2} - \frac{T}{4}$

$$t = \frac{T}{4}$$

$$t = \frac{1}{4f} \quad \left\{ \because T = \frac{1}{f} \right.$$

$$t = \frac{1}{4 \times 50} \quad \left\{ \because \text{प्रश्नानुसार } f = 50 \text{ Hz} \right.$$

$$t = \frac{1}{200}$$

$$t = 0.5 \times 10^{-2} \text{ सेकण्ड}$$

6) मैक्स का नियम :- इस नियमानुसार, ध्रुवक तथा विश्लेषक पोलैराइडों से निर्गत प्रकाश की तीव्रता ध्रुवक तथा विश्लेषक की अक्षों के मध्य कोण की कोज्या के वर्ग के समानुपाती होती है।

$$I \propto \cos^2 \theta$$

$$I = I_0 \cos^2 \theta$$

I = निर्गत प्रकाश की तीव्रता

I_0 = अधिकतम तीव्रता

θ = ध्रुवक व विश्लेषक की अक्षों के बीच कोण



शिक्षक द्वारा
प्रश्न संख्या

परिभाषी उत्तर

- 7) धातु का कार्यफलन: किसी धातु पृष्ठ से इलेक्ट्रॉन के उत्सर्जन के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा की मात्रा, उस धातु का कार्यफलन कहलाती है। इसे ϕ_0 से प्रदर्शित करते हैं।

$$\phi_0 = h\nu_0$$

ν_0 = देहली आवृत्ति
 h = प्लांक नियतांक

- 8) $\sqrt{}$ वोल्ट से त्वरित इलेक्ट्रॉन के लिए डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य

~~$$\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$$~~

- 10^4 वोल्ट से त्वरित इलेक्ट्रॉन के लिए डी ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य

~~$$\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{10^4}} \text{ \AA}$$~~

$$\lambda = \frac{12.27}{100} \text{ \AA}$$

$$\lambda = 0.1227 \text{ \AA}$$

- 9) प्रकाश उत्सर्जक डायोड बनाने के लिए अपमिश्रित अर्द्धचालक Gap है। Gap (गैलियम फास्फाइड) को Gap में फॉस्फोरस की अशुद्धि मिलाकर बनाया जाता है।

परीक्षाक द्वारा
प्रदत्त अंकप्रश्न
संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

11

एक समान दर से चलने वाली कृत्रिम अमिक्रिया के लिए
न्यूट्रॉन गुणन गुणांक का मान > 1 होता है

13

मैक्सवेल समीकरण -

(i) विद्युत क्षेत्र में गाउस नियम - किसी बंद पृष्ठ से संबंध
विद्युत फ्लक्स उसमें आवेश व ϵ_0 का
अनुपात होता है $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$

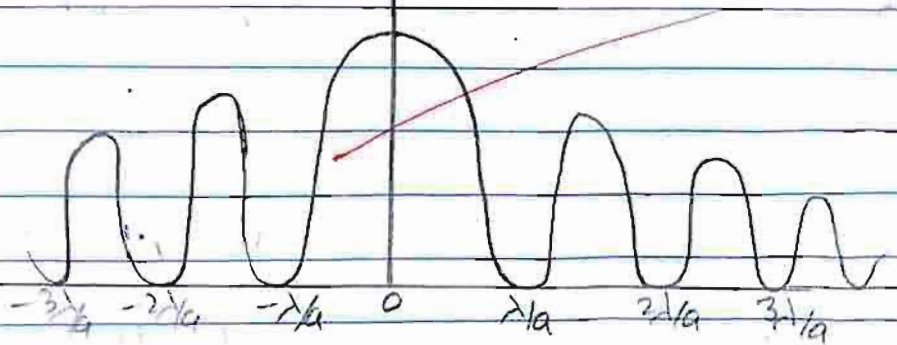
(ii) चुंबकीय क्षेत्र में गाउस नियम - किसी बंद पृष्ठ से
संबंध चुंबकीय फ्लक्स शून्य होता है

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

10

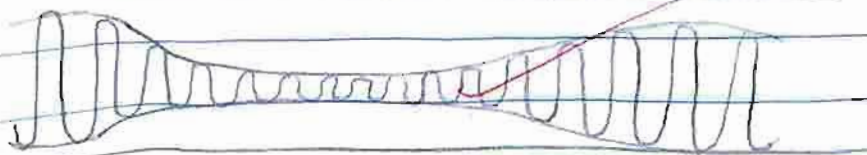
विवर्तन में तीव्रता वितरण \rightarrow

तीव्रता



12

आयाम मॉडुलित तरंग \rightarrow





प्रश्न संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

14 आवेशित गोलीय कोश की त्रिज्या $R = 10 \text{ cm} = 10 \times 10^{-2} \text{ m}$

गोलीय कोश के पृष्ठ पर विभव $V_s = 50 \text{ वोल्ट}$ — (1)

$\therefore V_s = \frac{kq}{R}$ — (2)

समी - (1) व (2) से

$\frac{kq}{R} = 50$

$q = \frac{50R}{k} = \frac{50 \times 10 \times 10^{-2}}{9 \times 10^9}$

$kq = 50R = 50 \times 10 \times 10^{-2}$

$q = 5.55 \times 10^{-10} \text{ कूलम्ब}$

गोलीय कोश के केंद्र से 20 cm दूरी पर विभव $V = \frac{kq}{r}$

$V = \frac{kq}{r}$

$V = \frac{9 \times 10^9 \times 5.55 \times 10^{-10}}{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-2}} \left\{ \begin{array}{l} r = 20 \text{ cm} \\ = 20 \times 10^{-2} \end{array} \right.$

$V = 25 \text{ वोल्ट}$

15 0°C पर चालक का प्रतिरोध $R_0 = X \Omega$

माना जिस ताप पर चालक का प्रतिरोध $3X \Omega$ होता है, वह ताप $t^\circ \text{C}$ है।

चालक का प्रतिरोध ताप गुणांक $\alpha = 0.4 \times 10^{-2} \text{ }^\circ \text{C}^{-1}$

0°C पर प्रतिरोध $R_t = R_0 (1 + \alpha t)$



परीक्षक द्वारा प्रश्न संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

परीक्षक द्वारा प्रश्न संख्या

$$R_t = R_0 + R_0 \alpha t$$

$$t = \frac{R_t - R_0}{R_0 \alpha}$$

~~$$t = \frac{3X - X}{X \alpha}$$~~

$$t = \frac{3X - X}{X \alpha}$$

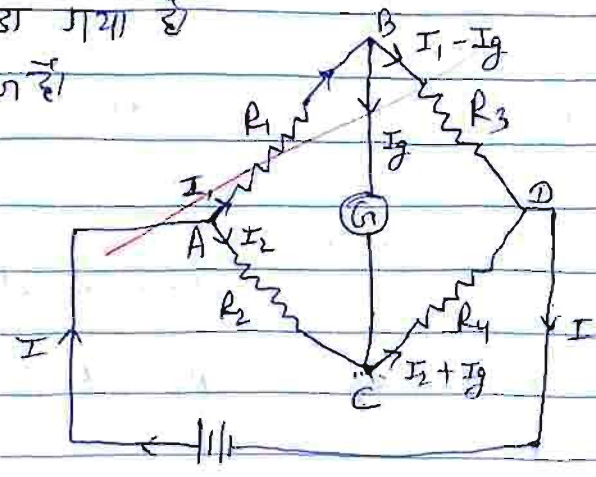
~~$$t = \frac{2}{\alpha}$$~~

$$t = \frac{2}{0.4 \times 10^{-2}}$$

$$t = 5 \times 10^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

16) किरचॉफ नियम से व्हीरस्टोन की संतुलन अवस्था के लिए प्रतिबंध \rightarrow

- चार प्रतिरोध R_1, R_2, R_3, R_4 को निम्नानुसार एक चतुर्भुज ABCD के रूप में जोड़ा गया है। चतुर्भुज के A व D शिरो के मध्य एक बैटरी जुड़ी है बिंदु B व C के मध्य एक धारा मापी जोड़ा गया है।
- धारा मापी का प्रतिरोध ज्ञ है।





प्रश्न
अंक

परीवार्षी उत्तर

किरचॉफ के वोल्टता नियम से लूप BCAB में -

$$I_3 \ell - I_2 R_2 + I_1 R_1 = 0 \quad \text{--- (1)}$$

किरचॉफ नियम से लूप BDCB में -

$$(I_1 - I_3) R_3 - (I_2 + I_3) R_4 - I_3 \ell = 0 \quad \text{--- (2)}$$

व्हीरस्टोन की साम्यावस्था में चारामापी में विक्षेप शून्य होता है अतः $I_3 = 0$

समी. (1) में $I_3 = 0$ रखने पर

$$\ell \times 0 - I_2 R_2 + I_1 R_1 = 0$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2 \quad \text{--- (3)}$$

समी. (2) में $I_3 = 0$ रखने पर

$$(I_1 - 0) R_3 - (I_2 + 0) R_4 - 0 \times \ell = 0$$

$$I_1 R_3 - I_2 R_4 = 0$$

$$I_1 R_3 = I_2 R_4 \quad \text{--- (4)}$$

समी. (3) व (4) से

$$\frac{I_1 R_1}{I_1 R_3} = \frac{I_2 R_2}{I_2 R_4}$$

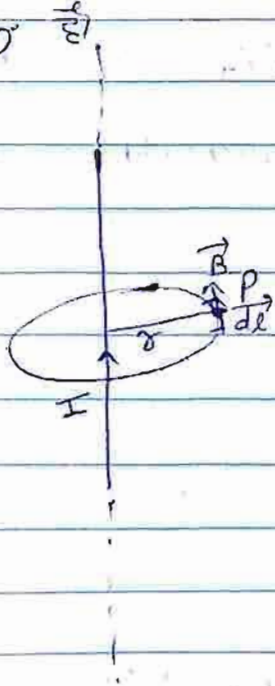
$$\boxed{\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4}}$$

परीक्षक द्वारा
प्रदत्त अंकप्रश्न
संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

परीक्षक
प्रदत्त

- (17) माना कोई अग्रंत लंबाई का चालक तार है जिसमें I धारा प्रवाहित हो रही है। इस तार से r दूरी पर चुंबकीय क्षेत्र ज्ञात करने के लिए एम्पियर लूप (वृत्ताकार) की कल्पना करते हैं। इसकी त्रिज्या r है। लूप पर B व dl के मध्य कोण θ है।



एम्पियर के नियम से.

$$\oint B \cdot dl = \mu_0 \Sigma I$$

$$\int B dl \cos \theta = \mu_0 \Sigma I$$

$$\theta = 0^\circ \text{ तथा } \cos 0^\circ = 1$$

$$\therefore \int B dl = \mu_0 I \quad \left\{ \Sigma I = I \right.$$

$$B \int dl = \mu_0 I$$

\therefore सभी अल्पांश परिधि पर है।

$$\therefore \int dl = 2\pi r$$

$$\therefore B \times 2\pi r = \mu_0 I$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$



द्वारा
अंक

प्रश्न
संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

(18)

धारामपी का प्रतिरोध $G = 99 \Omega$
पूर्ण स्केल पर विक्षेप के लिए आवश्यक धारा

$$I_g = 1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ Amp.}$$

$$\text{शुद्ध प्रतिरोध } S = 1 \Omega$$

अतः धारामपी द्वारा मापी जाने वाली अधिकतम धारा

$$I = I_g + I_s \quad \text{--- (1)}$$

\therefore धारामपी को अमीटर में बदला है

$$\therefore I_s S = I_g G$$

$$I_s = \frac{I_g G}{S} = \frac{10^{-3} \times 99}{1}$$

$$I_s = 99 \times 10^{-3} \text{ A}$$

\therefore समी. (1) से $I = I_g + I_s$

$$I = 10^{-3} + 99 \times 10^{-3}$$

$$I = 100 \times 10^{-3}$$

$$I = 0.1 \text{ A}$$

(19)

(a) क्युरी ताप :- ताप बढ़ाने पर लोह चुंबकीय पदार्थ की चुंबकीय प्रवृत्ति में कमी आती है। ताप का वह मान जिस पर एक लोह चुंबकीय पदार्थ, अनुचुंबकीय पदार्थ में बदल जाता है, क्युरी ताप कहलाता है।

(b) कक्षीय इलेक्ट्रॉन का चुंबकीय आघूर्ण \rightarrow कक्षा में गति करता हुआ इले. धारा लूप की तरह व्यवहार करता है। इस कारण इसका एक निश्चित चुंबकीय



परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर
		<p>आधुनिक होता है इलेक्ट्रॉन के चक्रण के कारण धारा इसकी गति की विपरीत दिशा में बहती है मान धारा का मान I तथा कक्षीय त्रिज्या r है</p>
		$\therefore i = \frac{q}{t}$
		$I = \frac{e}{t} \quad \left\{ \text{इलेक्ट्रॉन पर आवेश } q = e \right.$
		$I = \frac{eV}{2\pi r} \quad \left\{ \text{आवर्तकाल } t = \frac{\text{परिधि}}{\text{गति}} = \frac{2\pi r}{v} \right.$
		$I = \frac{eV}{2\pi r} \quad \text{--- (1)}$
		<p>\therefore चुंबकीय आघूर्ण $M = NIA$</p>
		$N = 1$
		$M = IA$
		$M = \frac{eV}{2\pi r} \times A \quad \left\{ \text{सभी 0 से मान रखें } r \right.$
		$M = \frac{eV}{2\pi r} \times \pi r^2 \quad \left\{ \text{क्षेत्रफल } A = \pi r^2 \right.$
		$M = \frac{1}{2} eVr$
		$v = \text{वेग}$
		$r = \text{कक्षीय त्रिज्या}$

प्रश्न संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

(21)

हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी की अधिकतम तरंगदैर्घ्य प्राप्त करने के लिए इलेक्ट्रॉन $n=3$ से $n=2$ में संक्रमण करता है

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right]$$

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left[\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right]$$

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{R \times 5}{36}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{36}{5R} \quad \text{--- (1)}$$

हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी की न्यूनतम तरंगदैर्घ्य प्राप्त करने के लिए इलेक्ट्रॉन $n=\infty$ से $n=2$ में संक्रमण करता है

$$\therefore \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right]$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{R}{4}$$

$$\lambda_{\min} = \frac{4}{R} \quad \text{--- (2)}$$

अतः (1) व (2) से

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{36 \cdot 9}{5R} \times \frac{R}{4}$$

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{9}{5}$$

$$\lambda_{\max} : \lambda_{\min} = 9 : 5$$



परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक

प्रश्न संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

22

आइंस्टीन का प्रकाश विद्युत समीकरण \rightarrow आइंस्टीन के अनुसार किसी धातु पृष्ठ पर आपतित फोटॉन की ऊर्जा दो कार्यों में खर्च होती है -

- (i) इलेक्ट्रॉन को धातु पृष्ठ से बाहर निकालने में अर्थात् कार्यफलन में
- (ii) इलेक्ट्रॉन को अधिकतम गतिज ऊर्जा प्रदान करने में

यदि आपतित फोटॉन की आवृत्ति ν , धातु का कार्यफलन ϕ_0 तथा इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा $E_{k(max)}$ हों तो

$$h\nu = \phi_0 + E_{k(max)} \quad \text{--- (1)}$$

जब धातु पृष्ठ को कार्यफलन के बराबर ऊर्जा दी जाती है तो इलेक्ट्रॉन धातु पृष्ठ से बाहर निकलता है लेकिन उसकी गतिज ऊर्जा शून्य होती है। इस स्थिति में फोटॉन की आवृत्ति देहली आवृत्ति ν_0 के बराबर है।

\therefore समी. (1) से

$$h\nu_0 + h\nu_0 = \phi_0 + 0$$

$$\therefore \phi_0 = h\nu_0$$

समी. (1) में मान रखें पर

$$h\nu = h\nu_0 + E_{k(max)}$$

$$E_{k(max)} = h(\nu - \nu_0)$$

इसे ही आइंस्टीन का प्रकाश विद्युत समीकरण कहते हैं।

क द्वारा
त अंक

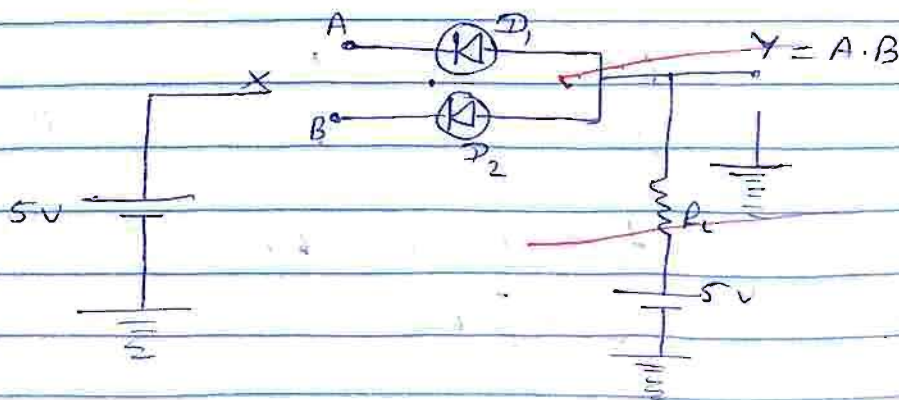
परीक्षार्थी उत्तर

आइंस्टीन के प्रकाश विद्युत समीकरण से प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या →

- (i) आइंस्टीन के अनुसार, फोटॉन की आवृत्ति, देहली आवृत्ति से कम होने पर इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा शून्यात्मक प्राप्त होती है जो कि असंभव है अतः देहली आवृत्ति से कम आवृत्ति पर प्रकाश विद्युत प्रभाव संभव नहीं है।
- (ii) फोटॉन उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा फोटॉन की आवृत्ति पर निर्भर करती है, न कि तीव्रता पर।
- (iii) फोटॉन की तीव्रता प्रति सेकंड उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की संख्या के समानुपाती होती है।
- (iv) धातु पृष्ठ पर फोटॉन प्रेर के आपतित होने तथा इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन के बीच कोई समयान्तराल नहीं होता है।

- (23) (a) तार्किक द्वार :- गणितीय संक्रियाओं को हल करने के लिए उपयोग में लाये जाने वाले अंकुरण द्वारा लॉजिक द्वार कहलाते हैं। इन्हें डायोडों व ट्रांजिस्टर्स की सहायता से बनाया जाता है।

(b) विनिवेशी AND गेट का परिपथ चित्र -



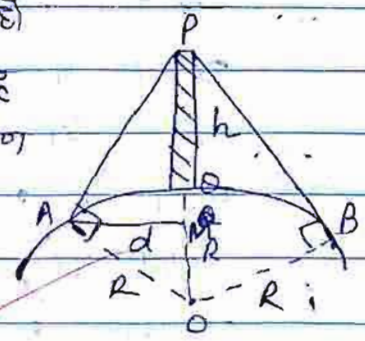


परीक्षक द्वारा प्रश्न संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

परीक्षक प्रश्न

24) आकाश तरंग संचरण में अधिकतम दूरी व एन्टेना की ऊंचाई में संबंध \rightarrow 100-200 MHz की विद्युत चुंबकीय तरंगों का संचरण आकाश तरंग संचरण होता है इसमें विद्युत चुंबकीय तरंगे जोममण्डल में गति करती हुई सीधे प्रेषित से अभिप्राही तक गमन करती हैं इनका संचरण दृष्टि रेखा संचरण होता है माना कोई h ऊंचाई का एंटेना है पृथ्वी की वक्रता के कारण यह A तथा B बिंदुओं तक ही संचरण करता है पृथ्वी की त्रिज्या R है



ΔAOP से

$$(OP)^2 = (OA)^2 + (AP)^2$$

$$(AP)^2 = (OP)^2 - (OA)^2$$

$$(AP)^2 = (R+h)^2 - R^2$$

$$(AP)^2 = R^2 + h^2 + 2Rh - R^2$$

$$(AP)^2 = h^2 + 2Rh \quad \text{--- (1)}$$

ΔAMP से

$$(AM)^2 = (AP)^2 - (MP)^2$$

$$(AM)^2 = (AP)^2 - (PO)^2 \quad \left\{ MP \cong OP \right.$$

$$d^2 = R^2 + 2Rh - R^2$$

{ समी. ① से मात्र रखने पर

$$d = \sqrt{2Rh}$$

अतः $d = \sqrt{2Rh}$ इरी तक दोनों ओर प्रसारण कर सकता है।

यदि प्रति प्रति $d = \sqrt{2Rh_T}$ तथा ग्राही $d = \sqrt{2Rh_R}$ की ऊँचाई h_T तथा h_R है तो

$$d = \sqrt{2Rh_T} + \sqrt{2Rh_R}$$

(25) (a) सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता \rightarrow सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता अंतिम प्रतिबिंब द्वारा नेत्र पर अंतरित कोण β व स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम इरी पर रखे बिंब के द्वारा अंतरित कोण α के अनुपात के बराबर होती है। आवर्धन क्षमता अधिक होने पर प्रतिबिंब अधिक स्पष्ट होता है। ऐसा सूक्ष्मदर्शी अधिक सुग्राही होता है।
आवर्धन क्षमता $m = \frac{\beta}{\alpha}$

(b) लेंस से बिंब की इरी $u = -20 \text{ cm}$
प्रतिबिंब उगुना आवर्धित व वास्तविक है।

$$m = -3$$

\therefore लेंस के लिए

$$m = \frac{f}{f+u}$$

$$-3 = \frac{f}{f-20}$$

$$-3f + 60 = f$$

$$4f = 60$$

$$f = 15 \text{ cm}$$

परीक्षक द्वारा
प्रश्न संख्याप्रश्न
संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

(26)

द्रव्यमान क्षति :- किसी नाभिक का द्रव्यमान, उसमें उपस्थित न्यूक्लियॉनों के गणना द्वारा प्राप्त द्रव्यमान से सदैव कम होता है। द्रव्यमान का यह अंतर द्रव्यमान क्षति कहलाता है। यदि नाभिक में A न्यूक्लियॉन व Z प्रोटॉन हैं तो

$$\Delta m = Zm_p + (A-Z)m_n - m$$

नाभिकीय बंधन ऊर्जा व द्रव्यमान क्षति में संबंध →

वह न्यूनतम ऊर्जा जिसे नाभिक को देने पर समस्त न्यूक्लियॉन बंधन मुक्त हो जायें; नाभिकीय बंधन ऊर्जा कहलाती है। आइंस्टीन के सूत्रानुसार

$$E = mc^2 \quad \{ c = \text{प्रकाश का वेग} \}$$

$$\therefore \text{द्रव्यमान में क्षति} = \Delta m$$

नाभिकीय बंधन ऊर्जा

$m =$ नाभिक का वास्तविक द्रव्यमान
 $m_p =$ प्रोटॉन का द्रव्यमान
 $m_n =$ न्यूट्रॉन का द्रव्यमान

$$E_b = \Delta mc^2$$

$$E_b = [Zm_p + (A-Z)m_n - m] c^2$$

प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा :- नाभिकीय बंधन ऊर्जा तथा न्यूक्लियॉन संख्या A के अनुपात को प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा कहते हैं।

$$E_{bn} = \frac{E_b}{A}$$

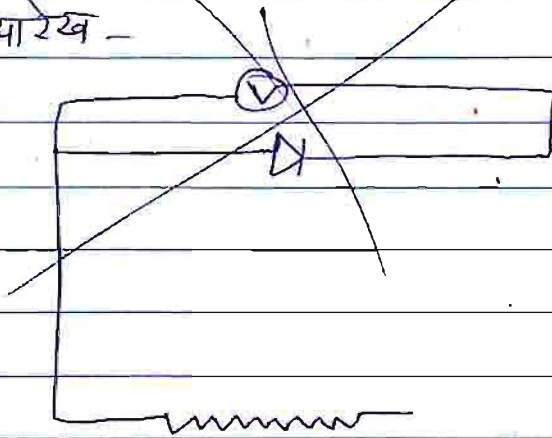
$$E_{bn} = \frac{[Zm_p + (A-Z)m_n - m] c^2}{A}$$



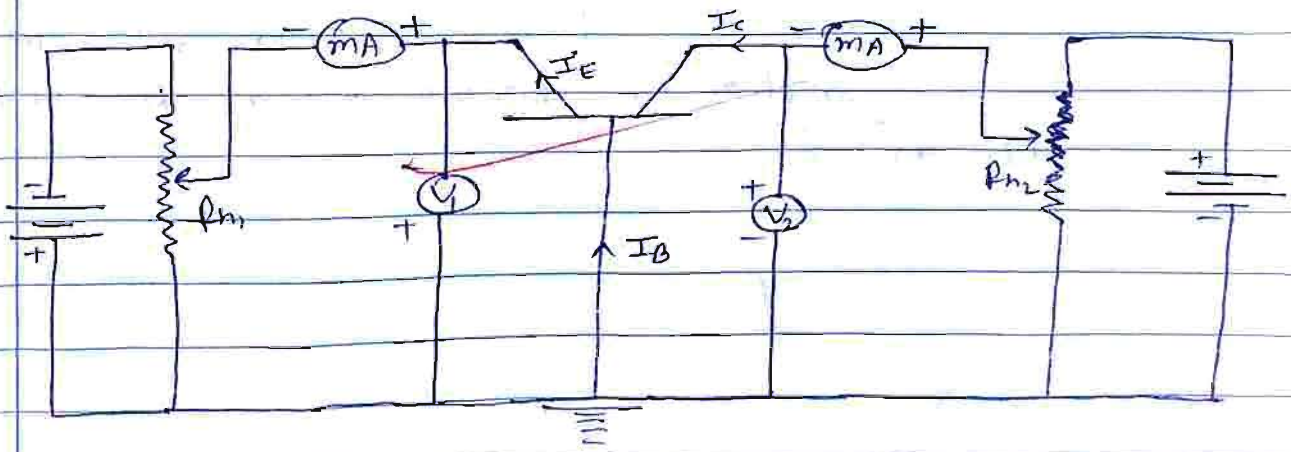
अंक द्वारा
प्रश्न संख्या

परिभाषी उत्तर

(27) P-N संचिक में उत्क्रम अभिनत अभिलाङ्गिक वक्र प्राप्त करने के लिए आरेख -



(27) NPN - ट्रांजिस्टर के उन्मनिष्ठ आचार विन्यास में अभिलाङ्गिक वक्र प्राप्त करने के लिए परिपथ -



उन्मनिष्ठ आचार विन्यास में चारा लाभ गुणांक α तथा उन्मनिष्ठ उत्सर्जक में चारा लाभ गुणांक β में संबंध -

$$\therefore I_E = I_B + I_C$$

$$\therefore \Delta I_E = \Delta I_B + \Delta I_C$$

ΔI_C का भाग देने पर



परीक्षक द्वारा प्रश्न संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

$$\frac{\Delta I_E}{\Delta I_C} = \frac{\Delta I_B}{\Delta I_C} + 1$$

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{\beta} + 1$$

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{1 + \beta}{\beta}$$

$$\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$$

$$\left. \begin{aligned} \therefore \alpha &= \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} \\ \beta &= \frac{\Delta I_E}{\Delta I_B} \end{aligned} \right\}$$

28) विद्युत क्षेत्र की तीव्रता → एकक आवेश को विद्युत क्षेत्र में लाने पर उसके द्वारा अनुभव किए गए आकर्षण या प्रतिकर्षण बल को विद्युत क्षेत्र की तीव्रता कहते हैं।

$$E = \frac{F}{q}$$

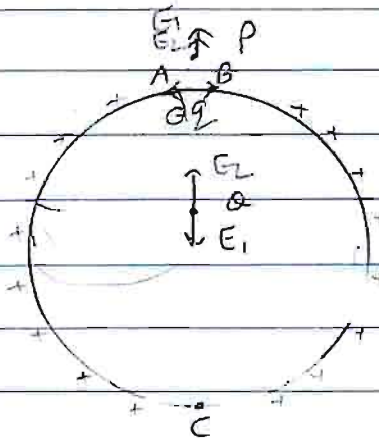
यदि $q = 1 \text{ C}$

$$E = F$$

आवेशित चालक की सतह पर बल → जब किसी चालक को एकसमान आवेश से आवेशित किया जाता है तो अंश परस्पर प्रतिकर्षित करते हैं। इस प्रकार एक अंश पर अन्य अंशों द्वारा प्रतिकर्षण बल लगने से परिणामी बल उत्पन्न होता है। एकक इंगुल पर यह बल विद्युत दाब कहलाता है।



द्वारा अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर
------------	---------------	-------------------



माना किसी चालक गोले को σ आवेश व R त्रिज्या आवेश घनत्व से आवेशित किया गया है। गोले पर अर्धचंद्र AB है जिस पर शेष भाग ACB द्वारा परिणामी बल F उत्पन्न होता है। गोले की सतह के निकट कोई बिंदु P है तथा गोले के अंदर बिंदु Q है AB के कारण विद्युत क्षेत्र E_1 व ACB के कारण E_2 है।

बिन्दु P पर विद्युत क्षेत्र $E = E_1 + E_2$

$$\frac{\sigma}{\epsilon_0} = E_1 + E_2 \quad \text{--- (1)}$$

\therefore गोले की सतह पर वि. क्षेत्र = $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$

बिन्दु Q पर विद्युत क्षेत्र

$$E = E_1 - E_2$$

$$0 = E_1 - E_2$$

$$E_1 = E_2 \quad \text{--- (2)}$$

चालक गोले के अंदर विद्युत क्षेत्र = 0

समी. (1) व (2) से

$$E_1 = E_2 = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \quad \text{--- (3)}$$

अर्धचंद्र AB , शेष भाग ACB के विद्युत क्षेत्र में उपस्थित है। अतः इस पर लगने वाला बल

$$dF = E_2 \cdot dQ$$

$$dF = E_2 \cdot dQ$$

$$dF = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \cdot dQ$$



परीक्षक द्वारा
प्रदत्त अंक

प्रश्न
संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

परीक्षक
प्रदत्त

$$dF = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \times \sigma dA \quad \left\{ \because \sigma = \frac{dq}{dA} \right.$$

$$dF = \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0} dA \quad \text{--- (4)}$$

समाकलन से

$$dF = \int \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0} dA$$

$$F = \int \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0} dA$$

\therefore विद्युत दाब $P = \frac{dF}{dA}$

समी. (4) से

$$P = \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0}$$

\therefore परिणामी विद्युत क्षेत्र E है $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ --- (5)

$$P = \frac{\sigma^2 \epsilon_0}{2\epsilon_0^2}$$

समी. (5) से

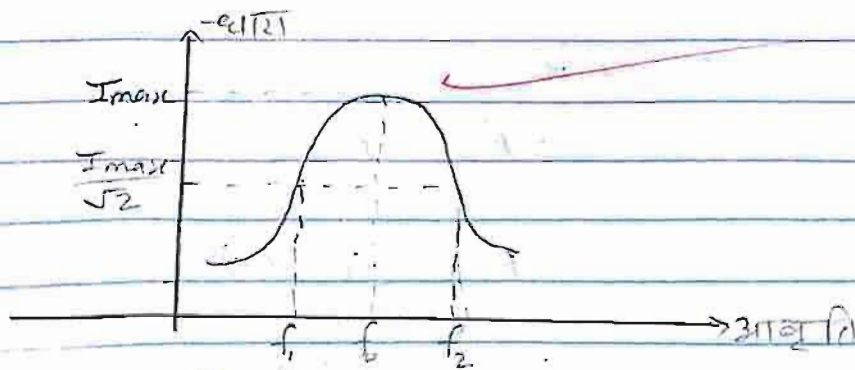
$$P = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$$

(29) अर्द्ध-शक्ति बिन्दु आवृतियों :- प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में अनुनादी आवृत्ति पर धारा का मान अधिकतम होता है। धारा व आवृत्ति के मध्य वक्र खींचने पर दो ऐसे बिन्दु प्राप्त होते हैं जिन पर शक्ति, अधिकतम शक्ति की आधी तथा धारा, अधिकतम धारा की $\frac{1}{\sqrt{2}}$ गुनी होती है इन बिन्दुओं को अर्द्धशक्ति बिन्दु आवृत्ति कहते हैं।

$$P_{\text{rms}} = \frac{(P_{\text{rms}})_{\text{max}}}{2}$$

$$I_{\text{rms}} = \frac{(I_{\text{rms}})_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$$

प्रत्यावर्ती धारा व आवृत्ति में वक्र :-



f_0 = अनुनादी आवृत्ति
 f_1 व f_2 अर्द्ध शक्ति आवृत्तियाँ हैं।

बैंड चौड़ाई के लिए व्यंजक :- अर्द्ध शक्ति आवृत्तियों का अन्तर बैंड चौड़ाई कहलाता है।

$$\Delta f = f_2 - f_1$$

अर्द्ध शक्ति बिन्दु आवृत्तियों पर

परीक्षक द्वारा
प्रदत्त अंकप्रश्न
संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

$$I_{rms} = \frac{(I_{rms})_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{V_{rms}}{Z} = \frac{V_{rms}}{Z_{min}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \left\{ \begin{array}{l} Z = \text{प्रतिबाधा} \\ I = \frac{V}{R} \end{array} \right.$$

$$\sqrt{2} Z_{min} = Z \quad \text{--- (1)}$$

\therefore अनुनादी आवृत्ति पर $Z_{min} = R$

समी. (1) से

$$\text{प्रतिबाधा } Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\therefore \sqrt{2} \times R = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

वर्ग करने पर

$$2R^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$$

$$R^2 = (X_L - X_C)^2$$

$$X_L - X_C = \pm R$$

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = \pm R \quad \text{--- (2)}$$

समी. (2) में

$$\omega = \omega_2 \text{ पर}$$

$$\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C} = +R \quad \text{--- (3)}$$

इसी प्रकार

$$\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C} = -R \quad \text{--- (4)}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X_L = \text{प्रेरकीय प्रतिबाधा} \\ = \omega L \\ X_C = \text{धारित्रीय प्रतिबाधा} \\ = \frac{1}{\omega C} \end{array} \right.$$

समी. (3) व (4) को जोड़ने पर

$$\omega_2 L + \omega_1 L - \frac{1}{\omega_2 C} - \frac{1}{\omega_1 C} = 0$$

$$(\omega_1 + \omega_2) L - \frac{1}{C} \left[\frac{1}{\omega_1} + \frac{1}{\omega_2} \right] = 0$$

$$\cancel{(\omega_1 + \omega_2)} L - \frac{1}{C} \left[\frac{\omega_1 + \omega_2}{\omega_1 \omega_2} \right] = 0$$

$$L = \frac{1}{C \omega_1 \omega_2} = 0$$

$$L = \frac{1}{C \omega_1 \omega_2}$$

$$\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC} \quad \text{--- (5)}$$

समी. (3) में से (4) को घटाने पर

$$\omega_2 L - \omega_1 L - \frac{1}{\omega_2 C} + \frac{1}{\omega_1 C} = 2R$$

$$(\omega_2 - \omega_1) L + \frac{1}{C} \left[\frac{1}{\omega_1} - \frac{1}{\omega_2} \right] = 2R$$

$$(\omega_2 - \omega_1) L + \frac{1}{C} \left[\frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega_1 \omega_2} \right] = 2R$$

$$(\omega_2 - \omega_1) L + \frac{1}{C} \left[\frac{\omega_2 - \omega_1}{\cancel{1/C}} \right] = 2R$$

$$\left\{ \text{(5) से } \omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC} \right.$$

$$(\omega_2 - \omega_1) L + L (\omega_2 - \omega_1) = 2R$$

$$2L (\omega_2 - \omega_1) = 2R$$



परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक

प्रश्न संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

$$\omega_2 - \omega_1 = \frac{R}{L}$$

$$2\pi f_2 - 2\pi f_1 = \frac{R}{L}$$

$$f_2 - f_1 = \frac{R}{2\pi L}$$

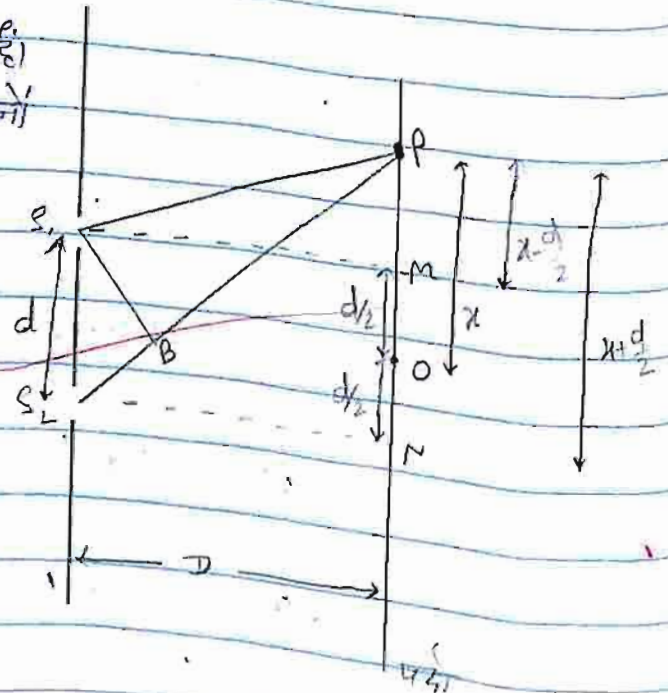
$$\omega = 2\pi f$$

(36) प्रकाश के व्यतिकरण के लिए आवश्यक शर्तें :-

- (i) व्यतिकारी तरंगों एक ही दिशा में गति करनी चाहिए तथा इनकी आवृत्ति समान होनी चाहिए।
- (ii) व्यतिकारी तरंगों परस्पर कला संबन्ध होनी चाहिए।

यंग के द्विस्लिट प्रयोग में फ्रिज चौड़ाई :-

दो संकीर्ण स्लिट S_1 व S_2 हैं। इनके बीच दूरी d है। इन दोनों से चलने वाली तरंगें P पर अन्धकारोपित होती हैं। दोनों के बीच पथान्तर $S_2P - S_1P$ है।





प्रश्न संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

$\Delta S_1 MP$ से

$$(S_1 P)^2 = (S_1 M)^2 + (MP)^2$$

$$(S_1 P)^2 = D^2 + \left(x - \frac{d}{2}\right)^2 \quad \text{--- (1)}$$

$\Delta S_2 NP$ से

$$(S_2 P)^2 = (S_2 N)^2 + (PN)^2$$

$$(S_2 P)^2 = D^2 + \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 \quad \text{--- (2)}$$

① व ② से $(S_2 P)^2 - (S_1 P)^2 = D^2 + \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 - D^2 - \left(x - \frac{d}{2}\right)^2$

$$(S_2 P - S_1 P)(S_2 P + S_1 P) = \left(x + \frac{d}{2} + x - \frac{d}{2}\right) \left(x + \frac{d}{2} - x + \frac{d}{2}\right)$$

$$\therefore S_2 P - S_1 P = D$$

$$(S_2 P - S_1 P)(D + D) = 2x \times d$$

$$(S_2 P - S_1 P) = \frac{2xd}{2D}$$

$$\Delta x = \frac{xd}{D}$$

$$x = \frac{\Delta x D}{d} \quad \text{--- (3)}$$

अदीप्त प्रिजल - बोर्ड :-

अदीप्त = (n+1) वीं डीफ्रिज की स्थिति - n वीं डीफ्रिज की स्थिति

डीफ्रिज प्रिजल (संयोजी व्यतिकरण) के लिए पथान्तर

$$\Delta x = n\lambda$$

परीक्षक द्वारा
प्रदत्त अंकप्रश्न
संख्या

परीक्षार्थी उत्तर

परीक्षक
प्रदत्त

$$n\text{वीं दीप्त फ्रिंज की स्थिति } x_n = \frac{n\lambda D}{d} \quad (4)$$

$$(n+1)\text{वीं दीप्त फ्रिंज की स्थिति } x_{n+1} = \frac{(n+1)\lambda D}{d} \quad (5)$$

$$\therefore \text{अन्तर्वेध} = \frac{(n+1)\lambda D}{d} - \frac{n\lambda D}{d}$$

$$\boxed{\text{अन्तर्वेध} = \frac{\lambda D}{d}}$$

दीप्त फ्रिंज चौड़ाई :- अन्तर्वेध = (n+1)वीं अदीप्त फ्रिंज स्थिति - nवीं अदीप्त फ्रिंज की स्थिति

$$\text{अदीप्त फ्रिंज के लिए पथान्तर } \Delta x = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$$

$$\therefore n\text{ वीं अदीप्त फ्रिंज की स्थिति } x_n = \frac{(2n+1)\lambda D}{2d} \quad (6)$$

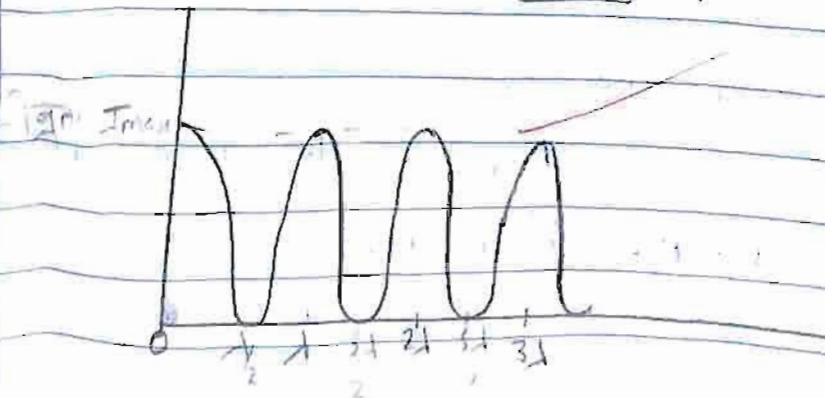
$$(n+1)\text{ वीं अदीप्त फ्रिंज की स्थिति } x_{n+1} = \frac{(2n+3)\lambda D}{2d} \quad (7)$$

$$\therefore \text{दीप्त फ्रिंज चौड़ाई} = \frac{(2n+3)\lambda D}{2d} - \frac{(2n+1)\lambda D}{2d}$$

$$\text{अन्तर्वेध} = \frac{\lambda D}{2d}$$

$$\boxed{\text{अन्तर्वेध} = \frac{\lambda D}{d}}$$

थॉम द्विसिद्ध प्रयोग में तीव्रता वितरण →



द्वारा अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर
------------	---------------	-------------------

20

वर्गीकार लूप की त्रुजा की लंबाई $l = 4\text{ m}$

चुंबकीय क्षेत्र $B_1 = 2.5\text{ T}$

लूप के बाहर चुंबकीय क्षेत्र शून्य $B_2 = 0$

लूप का वेग $v = 2\text{ m/s}$

\therefore लूप में 1 सेकंड में प्रेरित वि. वा. बल $e = (B_1 - B_2) l v$

$$= (2.5 - 0) l v$$

$$= 2.5 \times 4 \times 2$$

$$= 20 \text{ वोल्ट}$$

समाप्त