कुल पृष्ठ संख्या–32 (कवर पेज सहित)

क्रम संख्या...

माध्यमिक शिक्षा बोर्ड, राजस्थान, अजमेर

उच्च माध्यमिक परीक्षा

(परीक्षार्थी ... जाना चाहिये)

Candidate's Roll No. In English

(In Figures)

(In Words) --

परीक्षार्थी का नामांक हिन्दी में

शब्दों में --

नोट :– परीक्षार्थी उपरोक्त के अतिरिक्त 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 अनुसार प्राप्तांक भरना अनिवार्य है, अन्यथा नियमानुसार दण्डित किया जायेगा।

(2) परीक्षक उत्तर पुस्तिका के अन्दर के पृष्ठों पर बायीं ओर निर्धारित स्थान में लाल इंक से अंक प्रदत्त करें।

(3) कुल योग भिन्न में प्राप्त होने पर उसे पूर्णांक में ही परिवर्तित कर अंकित करें (उदाहरणार्थ 15 1/4 को 16, 17 1/2 को 18, 19 3/4 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		प्राप्त अंकों का कुल योग (Round off)	
16		अंकों में	शब्दों में
17			
18			

परीक्षक के हस्ताक्षर .... कार्ड नामांक

प्रमाणित किया जाता है कि इस उत्तर पुस्तिका के निर्माण में 58 जी.एस.एम. कागज का ही उपयोग में लिया गया है। 164/2018

Previous Pathshala

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 होने 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 अनुचित 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 फाड़े 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, केलक्यूलेटर, मोबाईल, पेजर आदि किसी भी प्रकार का इलेक्ट्रोनिक उपकरण तथा किसी भी प्रकार का हथियार आदि ले जाना निषेध हैं।
   - (iv) प्रवेश पत्र, स्केल, ज्योमेट्री 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 सौंपे 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 करने का अधिकार है। बीच में उत्तर पुस्तिका के पृष्ठ रिक्त न छोड़ें। गणित विषय के लिए रफ कार्य उत्तर पुस्तिका के अन्तिम पृष्ठों पर करें तथा तिरछी रेखा से काटें।
6. जहाँ तक हो सके प्रश्न 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/विरोधाभास होने पर हिन्दी भाषा के प्रश्न को ही सही माना जाये।

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

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

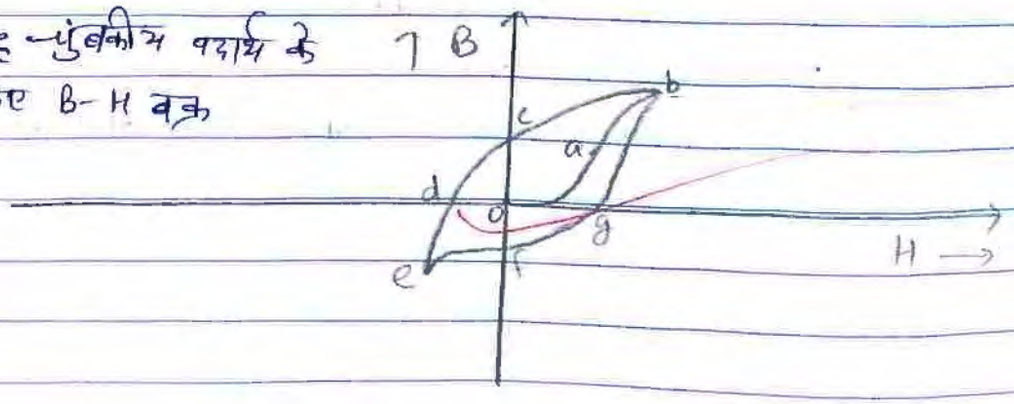
(2) अति-चालकता :- कुछ पदार्थों में प्रतिरोध में ताप के साथ परिवर्तन असामान्य होता है। ताप घटाने पर क्रमशः प्रतिरोध में कमी होती है। ताप की एक सीमा से ताप कम करने पर प्रतिरोध अचानक घटकर शून्य हो जाता है। इस घटना को अति-चालकता कहते हैं। यह घटना अति निम्न तापों पर संपन्न होती है।

(3) धारामापी का दक्षतांक → धारामापी में एकांक विक्षेप प्राप्त करने के लिए प्रवाहित धारा को धारामापी 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



Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

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

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

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

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

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

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

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

(6) मैलस का नियम :- इस नियमानुसार, ध्रुवक तथा विश्लेषक पोलेराइडों 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

Previous Pathshala

शिक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

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

$$\phi_0 = h\nu_0$$

ν_0 = देहली आवृति

h = प्लांक नियतांक

(8) V वोल्ट से त्वरित इलेक्ट्रॉन के लिए डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य

$$\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{V}} \text{ Å}$$

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

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

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

$$\lambda = 0.1227 \text{ Å}$$

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

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

(11) एक समान दर से चलने वाली शृंखला अभिक्रिया के लिए न्यूट्रॉन गुणन गुणांक का मान 1 होता है

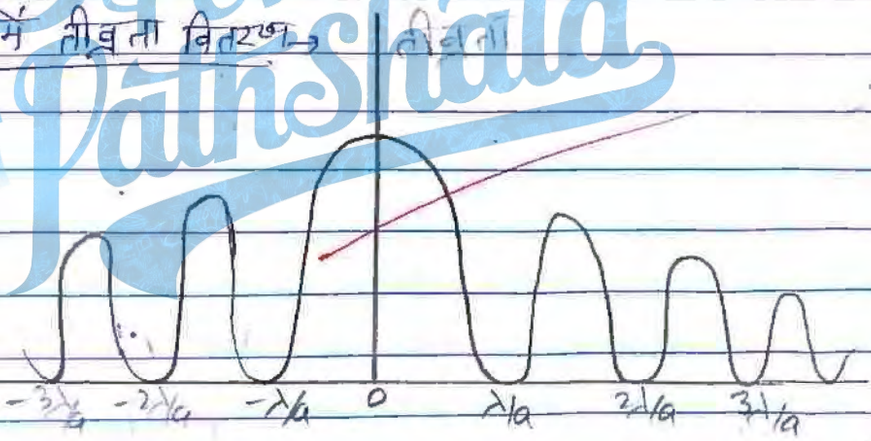
(13) मैक्सवेल समीकरणें –

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

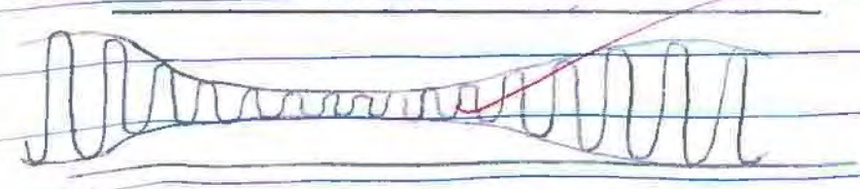
(ii) चुंबकीय क्षेत्र में गाउस नियम – किसी बंद पृष्ठ से संबंद्ध चुंबकीय फ्लक्स शून्य होता है

$$\oint \vec{B} \cdot \vec{dA} = 0$$

(10) विवर्तन में तीव्रता वितरण →



(12) आयाम मॉडुलित तरंग →



Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

(14) आवेशित गोलीय कोश की त्रिज्या $R = 10cm = 10\times10^{-2} m$

गोलीय कोश के पृष्ठ पर विभव $V_S = 50$ वोल्ट —(1)

$\because \quad V_s = \frac{Kq}{R}$ —(2)

समी. (1) व (2) से

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

$$q = \frac{50R}{K} = \frac{50\times10\times10^{-2}}{9\times10^{9}}$$

$$Kq = 50R$$

$$q = 5.55\times10^{-10} \text{ कूलाम}$$

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

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

$$V = \frac{9\times10^{9}\times 50\times10\times10^{-2}}{9\times10^{9}\times 20\times10^{-2}} \quad \left\{ r = 20cm = 20\times10^{-2} \right.$$

$$V = 25 \text{ वोल्ट}$$

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

माना जिस ताप पर चालक का प्रतिरोध $3X\ \Omega$ होता है, वह ताप $t°C$ है।

चालक का प्रतिरोध ताप गुणांक $\alpha = 0.4\times10^{-2}\ °C^{-1}$

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

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

$R_t = R_0 + R_0\alpha t$

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

~~$t = 3X - X$~~

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

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

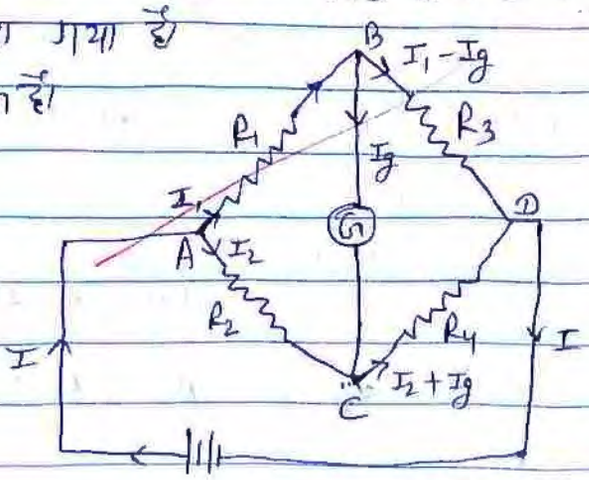
$t = \frac{2}{0.4\times10^{-2}}$

$t = 5\times10^{2}\,^{\circ}C$

(16) किरचॉफ नियम से व्हीटस्टोन की संतुलन अवस्था के लिए प्रतिबंध →

चार प्रतिरोध R_1, R_2, R_3, R_4 को चित्रानुसार एक चतुर्भुज ABCD के रूप में जोड़ा गया है चतुर्भुज के A व D सिरों के मध्य एक बैटरी जुड़ी है बिंदु B व C के मध्य एक धारामापी जोड़ा गया है

धारामापी का प्रतिरोध G है।



Previous Pathshala

उत्तरदाता द्वारा अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

किर्चॉफ के वोल्टता नियम से लूप BCAB में –

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

किरचॉफ नियम से लूप BDCB में –

$$(I_1 - I_g) R_3 - (I_2 + I_g) R_4 - I_g G = 0 \quad \text{——} (2)$$

∵ व्हीटस्टोन की साम्यावस्था में धारामापी में विक्षेप शून्य होता है अतः $I_g = 0$

∴ समी. (1) में $I_g = 0$ रखने पर

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

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

समी. (2) में $I_g = 0$ रखने पर

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

$$I_1 R_3 - I_2 R_4 = 0$$

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

समी. (3) व (4) से

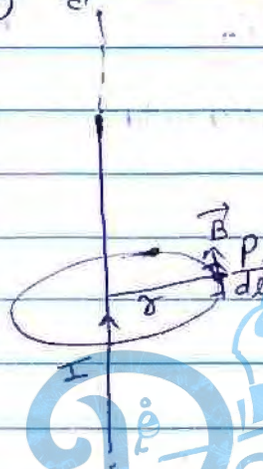
$$\frac{I_1 R_1}{I_1 R_3} = \frac{I_2 R_2}{I_2 R_4}$$

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

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

(17) माना कोई अनंत 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 0° है।



एम्पियर के नियम से,

$$\oint \vec{B} \cdot \vec{dl} = \mu_0 \Sigma I$$

$$\oint B\,dl\cos\theta = \mu_0 \Sigma I$$

$\theta = 0^\circ$ तथा $\cos 0 = 1$

$$\therefore \oint B\,dl = \mu_0 I \quad \{\Sigma I = I$$

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

∵ सभी अल्पांश परिधि पर हैं।

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

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

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

Previous Pathshala

द्वारा अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

(18) धारामापी का प्रतिरोध $G = 99\ \Omega$
पूर्ण स्केल पर विक्षेप के लिए आवश्यक धारा

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

शण्ट प्रतिरोध $S = 1\ \Omega$

अतः धारामापी द्वारा मापी जाने वाली अधिकतम धारा

$I = I_g + I_s$ — (1)

∵ धारामापी को अमीटर में बदला है।

$\therefore I_s S = I_g G$

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

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

∴ समी (1) से $I = I_g + I_s$

$I = 1 \times 10^{-3} + 99 \times 10^{-3}$

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

$I = 0.1\ A$

(19) (a) क्यूरी ताप :- ताप बढ़ाने पर लौह चुंबकीय पदार्थ की चुंबकीय प्रवृति में कमी आती है। ताप का वह मान जिस पर एक लौह चुंबकीय पदार्थ, अनु-चुंबकीय पदार्थ में बदल जाता है, क्यूरी ताप कहलाता है।

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

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

आघूर्ण होता है इलेक्ट्रॉन के चक्रण के कारण धारा इसकी गति की विपरीत दिशा में बहती है माना धारा का मान I तथा कक्षीय त्रिज्या r है

$$\therefore \quad I = \frac{q}{t}$$

$$I = \frac{e}{t}$$ {इलेक्ट्रॉन पर आवेश q = e

$$I = \frac{ev}{2\pi r}$$ {आवर्तकाल $t = \frac{\text{परिधि}}{\text{चाल}} = \frac{2\pi r}{v}$

$$I = \frac{ev}{2\pi r} \quad \text{--- (1)}$$

∴ चुंबकीय आघूर्ण M = NIA

N = 1 है

M = IA

$$M = \frac{ev}{2\pi r} \times A$$ {समी. (1) से मान रखने पर

$$M = \frac{ev}{2\pi r} \times \pi r^2$$ {क्षेत्रफल $A = \pi r^2$

$$\boxed{M = \frac{1}{2} evr}$$

v = वेग

r = कक्षीय त्रिज्या

Previous Pathshala

द्वारा अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

(21) हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में बामर श्रेणी की अधिकतम तरंगदैर्ध्य 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 तरंगदैर्ध्य प्राप्त करने के लिए इलेक्ट्रॉन $n=\infty$ से $n=2$ में संक्रमण करता है।

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

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

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

समी. (1) व (2) से

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

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

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

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

(22) आंइस्टीन का प्रकाश विद्युत समीकरण → आंइस्टीन के अनुसार किसी चातु पृष्ठ पर आपतित फोटॉन की ऊर्जा दो कार्यों में खर्च होती है-

(i) इलेक्ट्रॉन को चातु पृष्ठ से बाहर निकालने में अर्थात कार्यफलन में

(ii) इलेक्ट्रॉन को अधिकतम गतिज ऊर्जा प्रदान करने में

यदि आपतित फोटॉन की आवृति ν, चातु का कार्यफलन ϕ_0 तथा इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा $E_{k(max)}$ है तो

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

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

∴ समी. (1) से

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

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

समी. (1) में मान रखने पर

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

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

इसे ही आंइस्टीन का प्रकाश विद्युत समीकरण कहते हैं।

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्राप्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

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

(i) आइंस्टीन के अनुसार, फोटॉन की आवृति, देहली आवृति से कम होने पर इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा ऋणात्मक प्राप्त होती है जो कि असंभव है। अतः देहली आवृति से कम आवृति पर प्रकाश विद्युत प्रभाव संभव नहीं है।

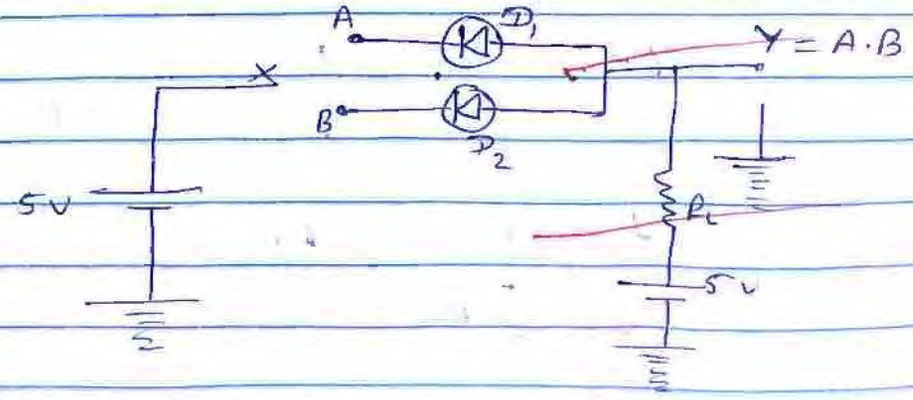
(ii) फोटॉन उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा फोटॉन की आवृति पर निर्भर करती है, न कि तीव्रता पर।

(iii) फोटॉन की तीव्रता प्रति सेकंड उत्सर्जित इलेक्ट्रानों की संख्या के समानुपाती होती है।

(iv) धातु पृष्ठ पर फोटॉन के आपतित होने तथा इलेक्ट्रान उत्सर्जन के बीच कोई समयान्तराल नहीं होता है।

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

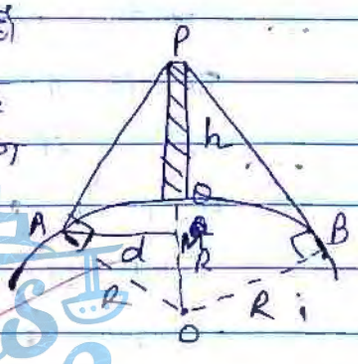
(b) द्विनिवेशी AND गेट का परिपथ चित्र -



Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

(24) आकाश तरंग संचरण में अधिकतम दूरी व एन्टेना की ऊँचाई में संबंध → 100 – 200 MHz की विद्युत चुंबकीय तरंगों का संचरण आकाश तरंग संचरण होता है इसमें विद्युत चुंबकीय तरंगे ओमण्डल में गति करती हुई सीच प्रेषित से अभिग्राही तक गमन करती हैं इनका संचरण दृष्टि रेखा संचरण होता है माना कोई h ऊँचाई का एंटिना 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

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

$$(AM)^2 = (AP)^2 - (PQ)^2 \quad \{ MP \simeq QP$$

$$d^2 = h^2 + 2Rh - h^2 \quad \{ \text{समी. ① से मान रखने पर}$$

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

Previous Pathshala

परीक्षार्थी उत्तर

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

यदि प्रेषित एंटिना की ऊंचाई h_T तथा ग्राही एंटिना की ऊँचाई h_R है तो

अधिकतम प्रसारण दूरी $d = \sqrt{2Rh_T} + \sqrt{2Rh_R}$

(25) (a) सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता → सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता अंतिम प्रतिबिंब द्वारा नेत्र पर अंतरित कोण β व स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी 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) लेन्स से बिम्ब की दूरी $u = -20\ cm$

प्रतिबिंब 3 गुना आवर्धित व वास्तविक है।

$\therefore m = -3$

$\because$ लेंस के लिए

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

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

$$-3f + 60 = f$$

$$4f = 60$$

$$f = 15\ cm$$

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

(26)

द्रव्यमान क्षति :- किसी नाभिक का द्रव्यमान, उसमें उपस्थित न्यूक्लिऑनों के गणना द्वारा प्राप्त द्रव्यमान से सदैव कम होता है। द्रव्यमान का यह अंतर द्रव्यमान क्षति कहलाता है। यदि नाभिक में A न्यूक्लिऑन 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 न्यूक्लिऑन बंधन मुक्त हो जायें, नाभिकीय बंधन ऊर्जा कहलाती है।

आइंस्टीन के अनुसार

$E = mc^2$ { c = प्रकाश का वेग

द्रव्यमान में क्षति = Δm { m = नाभिक का वास्तविक द्रव्यमान, m_p = प्रोटॉन का द्रव्यमान, m_n = न्यूट्रॉन का द्रव्यमान

∴ नाभिकीय बंधन ऊर्जा

$$E_b = \Delta m c^2$$

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

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

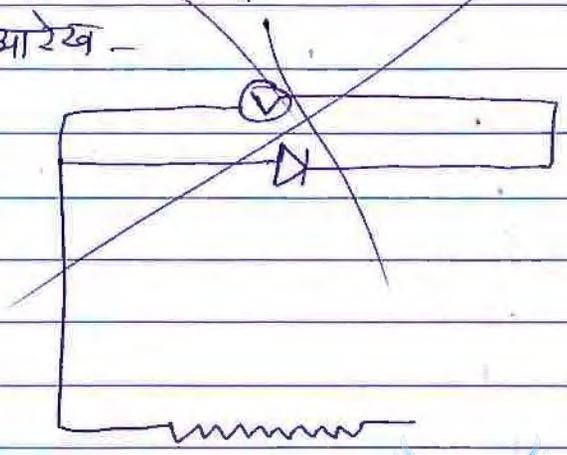
$$E_{bn} = \frac{E_b}{A}$$

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

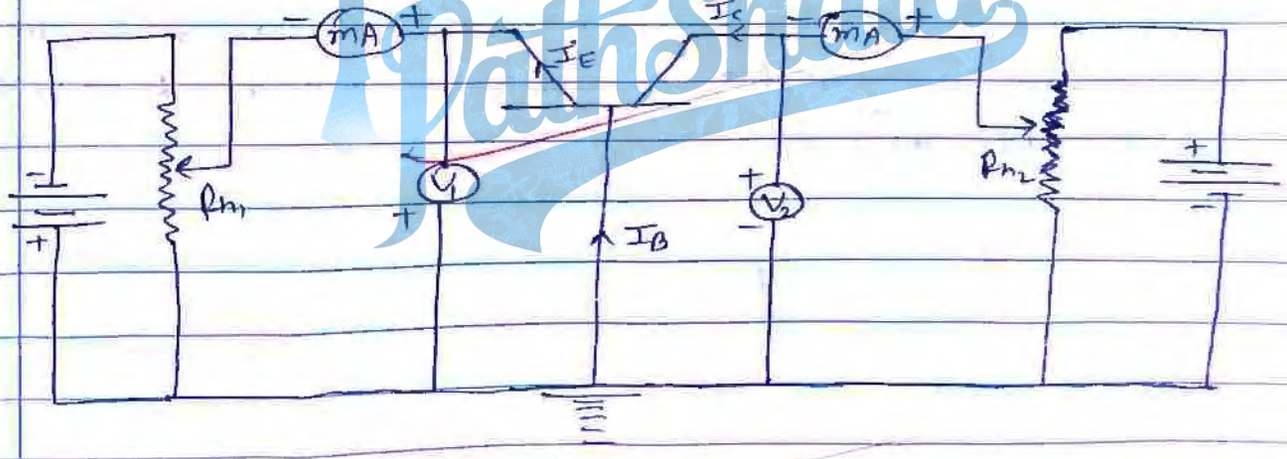
Previous Pathshala

परीक्षार्थी उत्तर

(27) P-N संधि में उत्तम अभिनत अभिलाक्षणिक वक्र प्राप्त करने के लिए आरेख -



(27) NPN - ट्रांजिस्टर के उभयनिष्ठ आधार विन्यास में अभिलाक्षणिक वक्र प्राप्त करने के लिए परिपथ -



उभनिष्ठ आधार विन्यास में धारा लाभ गुणांक α तथा उभयनिष्ठ उत्सर्जक में धारा लाभ गुणांक β में संबंध -

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

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

ΔI_C का भाग देने पर

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

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

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

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

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

$\because \alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$

$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$

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

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

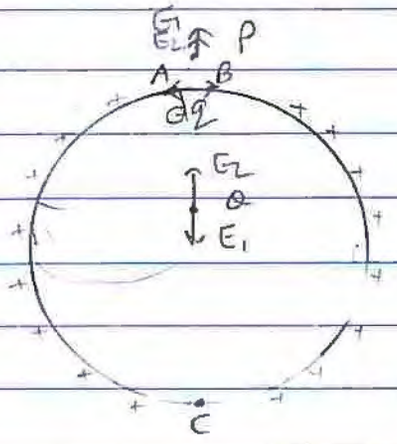
यदि $q = 1\,C$

$$\boxed{E = F}$$

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

Previous Pathshala

द्वारा अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर



माना किसी चालक गोले को Q आवेश व σ पृष्ठ आवेश घनत्व से आवेशित किया गया है। गोले पर अल्पांश 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 $E = E_1 + E_2$

$\frac{\sigma}{\epsilon_0} = E_1 + E_2$ —— (1)   { ∵ गोले की सतह पर वि. क्षेत्र $= \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ }

बिन्दु Q पर विद्युत क्षेत्र $E = E_1 - E_2$

$0 = E_1 - E_2$ { चालक गोले के अंदर विद्युत क्षेत्र = 0 }

$E_1 = E_2$ —— (2)

समी. (1) व (2) से

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

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

~~$dF = E_2 dq \; dF_0$~~

$$dF = E_2 dq$$

$$dF = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} dq$$

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

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

$$dF = \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0} dA \quad \text{—④}$$

समाकलन से

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

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

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

समी. ④ से

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

$\because$ परिणामी विद्युतक्षेत्र E हो $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ —⑤

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

समी. ⑤ से

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

Previous Pathshala

प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

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

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

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

प्रत्यावर्ती धारा व आवृति में वक्र :-

f_0 = अनुनादी आवृति
f_1 व f_2 अर्द्ध शक्ति आवृतियाँ हैं,

बैण्ड चौड़ाई के लिए व्यंजक :- अर्द्ध शक्ति आवृतियों का अन्तर बैण्ड चौड़ाई कहलाता है,

$$\Delta f = f_2 - f_1$$

अर्द्ध शक्ति बिंदु आवृतियों पर

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

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

$$\frac{V_{rms}}{Z} = \frac{V_{rms}}{Z_{min}} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$ { Z = प्रतिबाधा, ~~I_{rms}~~ $I = \frac{V}{R}$ }

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

∵ ~~अन~~ अनुनादी आवृति पर $Z_{min} = R$

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

समी. (1) से

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

वर्ग करने पर

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

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

$$X_L - X_C = \pm R$$

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = \pm R \quad \text{---} (2)$$ { X_L = प्रेरकीय प्रतिघात $= \omega L$, X_C = धारितीय प्रतिघात $= \frac{1}{\omega C}$ }

समी. (2) में $\omega = \omega_2$ पर

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

इसी प्रकार

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

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

समी. ③ व ④ को जोड़ने पर

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

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

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

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

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

$$\omega_1\omega_2 = \frac{1}{LC} \quad \text{———} ⑤$$

समी. ③ में से ④ को घटाने पर

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

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

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

$$(\omega_2 - \omega_1) L + \frac{1}{C}\left[\frac{\omega_2 - \omega_1}{1/LC}\right] = 2R \quad \left\{ ⑤ \text{ से } \omega_1\omega_2 = \frac{1}{LC}\right.$$

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

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

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

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

$$2\pi f_2 - 2\pi f_1 = \frac{R}{L} \qquad \left\{ \omega = 2\pi f \right.$$

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

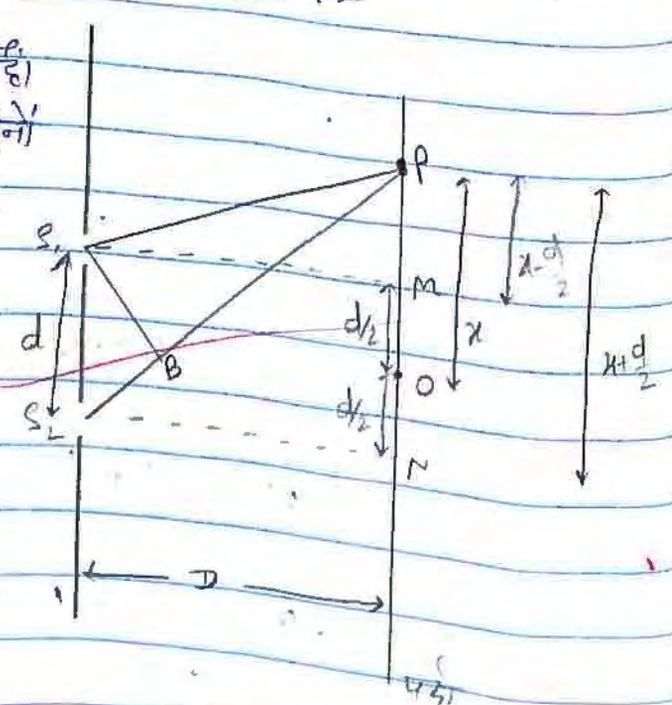
(30) **प्रकाश के व्यतिकरण के लिए आवश्यक शर्तें :-**

(i) व्यतिकारी तरंगें एक ही दिशा में गति करनी चाहिए तथा इनकी आवृत्ति समान होनी चाहिए।

(ii) व्यतिकारी तरंगें परस्पर कला संबद्ध होनी चाहिए।

यंग के द्विस्लिट प्रयोग में फ्रिंज चौड़ाई :-

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



Previous Pathshala

प्राप्तांक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

ΔS_1MP से

$$(S_1P)^2 = (S_1M)^2 + (MP)^2$$

$$(S_1P)^2 = D^2 + \left(x - \frac{d}{2}\right)^2 \quad \text{--- (1)}$$

ΔS_2NP से $(S_2P)^2 = (S_2N)^2 + (PN)^2$

$$(S_2P)^2 = D^2 + \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 \quad \text{--- (2)}$$

(1) व (2) से $(S_2P)^2 - (S_1P)^2 = D^2 + \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 - D^2 - \left(x - \frac{d}{2}\right)^2$

$$(S_2P - S_1P)(S_2P + S_1P) = \left(x + \frac{d}{2} + x - \frac{d}{2}\right)\left(x + \frac{d}{2} - x + \frac{d}{2}\right)$$

$\because S_2P \simeq S_1P \simeq D$

$$\therefore (S_2P - S_1P)(D + D) = 2x \times d$$

$$(S_2P - S_1P) = \frac{2xd}{2D}$$

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

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

अदीप्त फ्रिंज चौड़ाई :-

$\beta_{\text{अदीप्त}}$ = (n+1) वीं दीप्त फ्रिंज की स्थिति − n वीं दीप्त फ्रिंज की स्थिति

दीप्त फ्रिंज (संपोषी व्यतिकरण) के लिए पथान्तर

$$\Delta x = n\lambda$$

Previous Pathshala

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर | परीक्षक प्रदत्त

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

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

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

$$\boxed{\beta_{\text{अदीप्त}} = \frac{\lambda D}{d}}$$

दीप्त फ्रिंज चौड़ाई :- $\beta_{\text{दीप्त}}$ = $(n+1)$ वीं अदीप्त फ्रिंज स्थिति − nवीं अदीप्त फ्रिंज की स्थिति

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

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

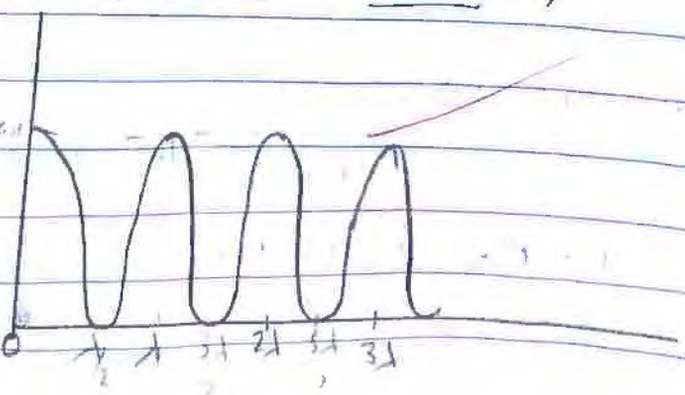
$(n+1)$ वीं अदीप्त फ्रिंज की स्थिति $x_{n+1} = \frac{(2n+3)\lambda D}{2d}$ — (7)

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

$$\beta_{\text{दीप्त}} = \frac{2\lambda D}{2d}$$

$$\boxed{\beta_{\text{दीप्त}} = \frac{\lambda D}{d}}$$

यंग द्विस्लिट प्रयोग में तीव्रता वितरण →



Previous Pathshala

प्राप्तांक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

(20) वर्गाकार लूप की भुजा की लंबाई $\ell = 4m$

चुंबकीय क्षेत्र $B_1 = 2.5\ T$

लूप के बाहर चुंबकीय क्षेत्र शून्य $B_2 = 0$

लूप का वेग $v = 2m/s$

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

$= (2.5 - 0)\ell v$

$= 2.5 \times 4 \times 2$

$= 20$ वोल्ट

समाप्त

Previous Pathshala