3313120

कुल पृष्ठ संख्या–32 (कवर पेज सहित) क्रम संख्या....

माध्यमिक शिक्षा बोर्ड, राजस्थान, अजमेर

उच्च माध्यमिक परीक्षा

(परीक्षार्थी द्वारा स्वयं भरा 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 .... सोमवार

दिनांक .... 6 मार्च, 2017

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 हैं, अन्यथा नियमानुसार दंडित किया जायेगा।

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

(3) कुल योग भिन्न में प्राप्त होने पर उसे पूर्णांक में ही परिवर्तित कर अंकित करें (उदारणार्थ : 15 ¼ को 16, 17 ½ को 18, 19 ¾ 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 (Roundoff)	
16		अंकों में	शब्दों में
17			
18			

परीक्षक के हस्ताक्षर .... संकेतांक [| | | |]

प्रमाणित किया जाता है कि इस उत्तर पुस्तिका के निर्माण में 58 जी.एस.एम. मैपलिथो कागज ही उपयोग में लिया गया है। 161/2017

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 अनुशषां 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 लाईन 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 फाड़ें नहीं। उत्तर–पुस्तिका के मुख पृष्ठ पर अंकित संख्या के अनुसार पृष्ठ पूरे होने चाहियें।
   - (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) वस्त्र, स्केल, ज्योमेट्री बॉक्स पर कुछ न लिखकर लावें। टेबुल कें 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 अंतिम 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 हैं। किसी भी प्रकार की त्रुटि/अन्तर/विरोधाभास होने पर हिन्दी भाषा के प्रश्न को ही सही माना जाये।

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

प्र①
उ० जब किसी चालक पर विद्युत क्षेत्र लगाया जाता है तो उसमें उपस्थित मुक्त e- विद्युत क्षेत्र की विपरीत दिशा में नियत वेग से गति करने लग जाते हैं तब सभी मुक्त e- नों के वेगों के औसत मान को इलेक्ट्रानों का अपवाह वेग कहते हैं, इसे V_d से व्यक्त करते हैं।

प्र.②
उ० एक गतिशील आवेश दो क्षेत्र उत्पन्न करता है –
(i) विद्युत क्षेत्र तथा (ii) चुम्बकीय क्षेत्र।

प्र③
उ० वह अधिकतम ताप जिस पर या उससे कम ताप पर पदार्थ लौह चुम्बकीय पदार्थ की तरह तथा उससे अधिक ताप पर अनुचुम्बकीय पदार्थ की तरह व्यवहार करे तो उसे 'क्यूरी ताप' कहते हैं। इसे T_c से व्यक्त करते हैं।

प्र.④
उ० स्व-प्रेरण को विद्युत जड़त्व इसलिए कहते हैं क्योंकि इस प्रक्रिया में वि.धारा प्रवाहित करने पर प्रेरित धारा इसके बढ़ने का विरोध करती है तथा उसी स्थिति में रहना चाहती है। इसके कारण धारा का मान एक साथ नहीं बढ़ता है।

प्र⑤
उ० क्योंकि हम जानते हैं कि विद्युत चुम्बकीय तरंगों की आवृत्ति, दोलन करते हुए आवेशित कण की आवृत्ति के बराबर होती है अतः विद्युत चुम्बकीय तरंगों की आवृत्ति = 100 MHz होगी।

BSER-161/2017

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

प्र·6 उ०

इस परिघटना का नाम 'विनाशी व्यतिकरण' है।

प्र 7 उ०

प्रकाश किरण के लिए (संचरण के लिए) किसी माध्यम द्वारा उसके मार्ग में आने वाली रुकावट माध्यम का अपवर्तनांक कहलाती है। इसे साधारणतया μ से निरूपित करते हैं।

प्र 8 उ०

इस सिद्धान्त के अनुसार एक निश्चित पर किसी कण (e^- या प्रोटॉन) की स्थिति (Δx) व संवेग को (Δp) को एक साथ शुद्धता से ज्ञात नहीं किया जा सकता है इनमें कुछ अनिश्चितता होती है।

जिसे $\Delta x \cdot \Delta p \le \frac{\hbar}{2}$ से दर्शाते हैं। जहाँ $\left(\hbar = \frac{h}{2\pi}\right)$

प्र·9 उ०

$\because$ दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$

$\because$ तीनों की E_k समान है तब $\lambda \propto \frac{1}{\sqrt{m}}$

हम जानते हैं कि इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान, α-कण व प्रोटॉन से कम होता है अत: e^- की दे ब्रॉग्ली तरंग दैर्ध्य सबसे अधिक होगी।

प्र० 10 उ०

हाइड्रोजन परमाणु स्पेक्ट्रम में रिडबर्ग सूत्र

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$$

जहाँ R = रिडबर्ग नियतांक $R = 1.097 \times 10^7 \, m^{-1}$

BSER-161/2017

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

प्र॰11

जेनर डायोड का मुख्य उपयोग 'वोल्टता नियंत्रक' के रूप में किया जाता है।

प्र॰12

ऐसी संचार व्यवस्था जिसमें एक प्रेषित्र व अनेक अभिग्राही होते हैं प्रसारण संचार कहलाता है।
जैसे → टेलीविजन व रेडियो संचार।

प्र॰13

परा उच्च आवृत्ति (UHF) परिसर की आवृत्तियों का प्रसारण प्राय: आकाश तरंगों द्वारा होता है।

प्र॰14

समान्तर पट्टिका संधारित्र की धारिता c = 8PF = 8×10^{-12} F
बीच की दूरी आधी = $d/2$
व K = 5 का परावैद्युतांक भरने पर धारिता $C' = ?$

$$\because \quad C = \frac{A \times \varepsilon_0}{d} = 8PF$$

प्रश्नानुसार -

K = 5 परावैद्युतांक रखने पर धारिता $C' = KC$

$$C' = \frac{K A \times \varepsilon_0}{d} \quad \text{जब } d = d/2 \text{ तो}$$

$$C' = \frac{K A \varepsilon_0}{d/2} = \frac{5 A \times \varepsilon_0}{d} \times 2$$

$$C' = 10 \frac{A \varepsilon_0}{d} \Rightarrow 10C$$

$$C' = 10 \times 8 PF = 80 PF$$ Ans

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

प्र० (15)

यदि किसी चालक तार की भौतिक अवस्था (ताप, दाब etc) नियत रखी जायें तो चालक तार में प्रवाहित धारा दी गई वोल्टता के समानुपाती होती है

अर्थात

$V \propto I$

या $\boxed{V = IR}$ जहाँ R = चालक तार का प्रतिरोध (नियतांक)

सीमायें:- (i) यह नियम उच्च ताप पर लागू नहीं होता है क्योंकि उच्च ताप पर e- तेजी से गति करने लग जाते हैं।

(ii) इस नियम के अनुसार $V \propto I$ तो संभव है परन्तु $I \propto V$ संभव नहीं है।

BSER-161/2017

प्र. (16)

दिया है - $E = 12$ Volt व $r = 2\Omega$

तथा $I = 0.5$ Amp प्रवाहित करने पर प्रतिरोधक का प्रतिरोध (R) व परिपथ बंद होने पर V = ?

∵ हम जानते हैं

$V = E - Ir$

तब $V = 12 - 0.5(2) \Rightarrow 12 - 1$

(टर्मिनल वोल्टता) $V = 11$ volt

∵ $r = \left(\frac{E-V}{V}\right) R$ तब

मान रखने पर

$2 = \left(\frac{12-11}{11}\right) R$

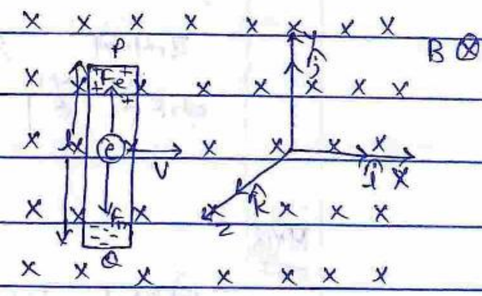
$2 = \left(\frac{1}{11}\right) R$

या $\boxed{R = 22\,\Omega}$ Ans

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

प्र(17)

माना एक l लम्बाई की चालक छड़ PQ कागज के तल में रखी है जो की लम्बवत चुम्बकीय क्षेत्र B⊗ में V वेग से दाँयी ओर गति कर रही है तब इस पर (e⁻ इसमें) लगने वाला चुम्बकीय बल -



$$\vec{F_m} = q(\vec{V} \times \vec{B})$$ ∵ $q = -e$ चालक छड़ में उपस्थित e⁻

$$\vec{F_m} = -e\,[V\hat{i} \times B(-\hat{k})]$$

$$\vec{F_m} = e\,[V \times B\,(\hat{i} \times \hat{k})]$$ ∵ परस्पर लम्बवत है $\sin\theta = 1$

$$\vec{F_m} = eVB(-\hat{j}) \quad \text{—— (1)}$$

लगने वाले इस चुम्बकीय बल के कारण चालक छड़ के इलेक्ट्रॉन P सिरे से Q सिरे की ओर अपवाह गति करेंगे जिससे इनके मध्य P से Q की ओर विद्युत क्षेत्र उत्पन्न होगा तब e⁻ नों पर लगने वाला विद्युत बल

$$\vec{F_e} = q(\vec{E})$$ ∵ $\vec{E} = E(-\hat{j})$

$$\vec{F_e} = -eE(-\hat{j})$$

$$\vec{F_e} = eE(\hat{j}) \quad \text{—— (2)}$$

इस प्रकार गति के कारण चालक छड़ का P सिरा धनात्मक व Q सिरा ऋणात्मक हो जाता है जब विद्युत बल व चु. बल परिमाण में समान हो जाते हैं तब e⁻ नों की गति रुक जाती है तब

$$F = F_e + F_m = 0$$

या $F_e = -F_m$

या $eE(\hat{j}) = -eVB(-\hat{j})$

$eE = eVB$

$E = VB$

∵ $V = El$

तब $\boxed{V = vBl}$

V = गतिक विद्युत वाहक बल

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

∵ यह विभव $V = vBl$ चालक छड़ की गति के कारण उत्पन्न हुआ है अत: इसे गतिक विद्युत वाहक बल कहते हैं।

प्र.(18)

विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में उत्पन्न चार तरंगें –

(i) रेडियो तरंगे
(ii) सूक्ष्म तरंगें
(iii) अवरक्त तरंगें
(iv) दृश्य तरंगें

प्र.19
उ०

अभिदृश्यक की फोकस दूरी $f_0 = -192$ cm
नेत्रिका की फोकस दूरी $f_e = 8$ cm

∴ दूरबीन की आवर्धन क्षमता $m = -\frac{f_0}{f_e}$

$$m = +\frac{(+192)}{8} = \frac{192}{8}$$

$\boxed{m = 24}$ अत: आवर्धन 24 गुना वस्तु से होगा

दोनों लेन्सों के बीच की दूरी $= f_0 + f_e$
$= 192 + 8 = 200$ cm होगी

प्र(20)

जब किसी धातु की सतह पर एक निश्चित आवृत्ति या उससे अधिक आवृत्ति का प्रकाश डाला जाता है तो उससे इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होने लग जाते हैं इसे प्रकाश विद्युत प्रभाव कहते हैं। उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों को फोटो इलेक्ट्रॉन व

BSER-161/2017

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

प्रवाहित धारा को प्रकाश विद्युत धारा कहते हैं।
यह निम्न पर निर्भर करती है –
(i) आपतित प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर करता है।
(ii) आपतित प्रकाश की आवृति पर निर्भर करता है।

प्र.21
उ०
ऐसे परिपथ या द्वार जिनके निवेशी व निर्गत के मध्य एक तर्क पूर्ण सम्बन्ध होता है लॉजिक गेट कहलाते हैं।
दो सार्वत्रिक तर्क द्वार → (i) NAND-गेट व (ii) NOR गेट हैं।

प्र.22
बोर मॉडल की निम्न दो कमीयाँ थीं –
(i) यह केवल उन परमाणुओं के लिए लागू हुआ जिनके वाह्यतम कोश में केवल एक e^- होता है।
(ii) यह इलेक्ट्रान के कोणीय संवेग के क्वा०टीकरण का कोई तर्क संगत आधार प्रस्तुत नहीं कर सका।

प्र.23
(क) किसी रेडियो एक्टिव पदार्थ के नाभिक की एकांक समय में विघटित होने की दर रेडियो एक्टिव सक्रियता कहलाती है इसे R से व्यक्त करते हैं।

$$R = -\left(\frac{dN}{dt}\right)$$

इसका S.I. मात्रक बेकरल है।

(ख) "$^{14}_{6}C$ की अर्द्धायु 5700 वर्ष है" का अर्थ है कि 5700 वर्ष बाद इसकी मात्रा अपनी प्रारंभिक मात्रा से आधी रह जाएगी।

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

प्र(24)

मॉडूलन :- कम आवृत्ति की तरंगों को अधिक दूरी तक प्रेषित नहीं किया जा सकता तब निम्न आवृत्ति की तरंगों को उच्च आवृत्ति की वाहक तरंगों पर अध्यारोपित करके अधिक दूरी तक भेजना मॉडूलन कहलाता है।

विमॉडूलन :- यह मॉडूलन के विपरीत प्रक्रिया है इसमें अभिग्राही सिरे पर मॉडूलित तरंग से मूल संकेतों को पृथक किया जाता है इसे विमॉडूलन कहते हैं।

प्र(25)

ट्रांसफार्मर में निम्न दो ऊर्जा हानि होती हैं-

(i) कुण्डली के प्रतिरोध के द्वारा :- कुण्डली के प्रतिरोध के कारण ट्रांसफार्मर में ऊर्जा हानि होती है क्योंकि कुण्डली का कुछ न कुछ प्रतिरोध अवश्य होता है अतः उस पर धारा, ऊष्मा (I^2R) के रूप में खर्च होती है।

(ii) शैथिल्य वक्र हानि :- ट्रांसफार्मर की कुण्डली के बार-बार चुम्बकन-विचुम्बकन होने से शैथिल्य वक्र के क्षेत्रफल के समान ऊर्जा हानि होती है इसमें भी ऊर्जा, ऊष्मा के रूप में खर्च होती है।

उपर्युक्त हानियों को कम करने के लिए क्रमशः मोटे ताँबे के तारों का प्रयोग करना चाहिए जिनका प्रतिरोध कम होता है। तथा दूसरे में ट्रांसफार्मर की क्रोड ऐसे पदार्थ की बनायी जानी चाहिए जिसकी शैथिल्य वक्र का क्षेत्रफल न्यूनतम हो जैसे → लोहा etc।

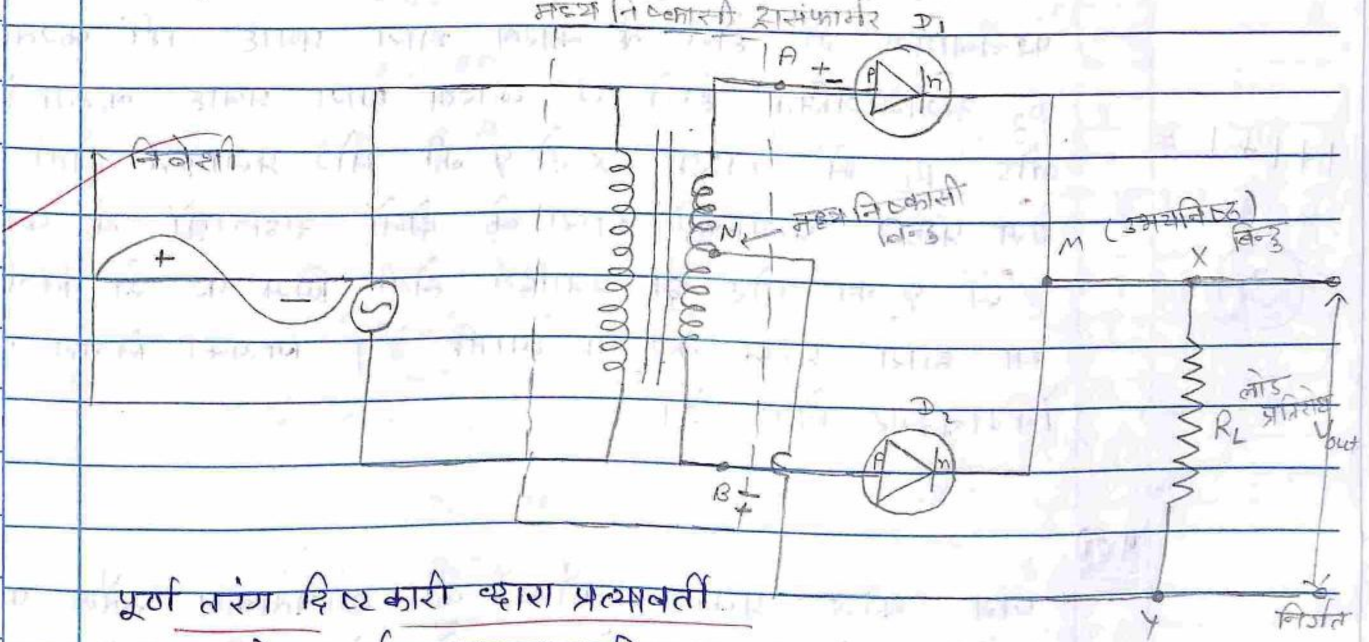
लम्बी दूरी तक विद्युत शक्ति का संचरण करने पर धारा की ऊष्मा के रूप में हानि होती है

BSER-161/2017

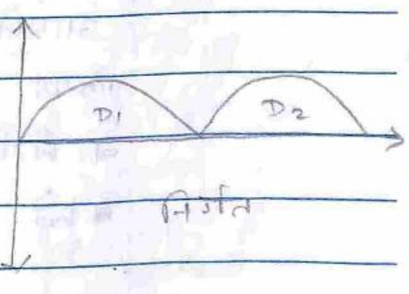
परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

जिससे बहुत कम मान की धारा प्राप्त होती है अतः इनका संचरण उच्च वोल्टता पर ही किया जाता है जिससे यह हानि नहीं होती है।

प्र(26) दीये गये परिपथ में युक्ति 'x' एक 'पूर्ण तरंग दिष्टकारी' है।



पूर्ण तरंग दिष्टकारी द्वारा प्रत्यावर्ती धारा के पूर्ण चक्र का दिष्टकरण किया जाता है इसमें एक मध्य निष्कासी ट्रांसफार्मर उपयोग किया जाता है जिसकी प्राथमिक कुण्डली में प्रत्यावर्ती स्त्रोत व द्वितीयक कुण्डली से डायोड D_1 व D_2 के P सिरे व n सिरे बिन्दु m पर उभयनिष्ठ कर दिये हैं।



बिन्दु N मध्य निष्कासी बिन्दु (शून्य विभव बिन्दु) है M व N के मध्य लोड प्रतिरोध R_L संयोजित जहाँ निर्गत संकेत प्राप्त होते हैं।

क्रियाविधि:- प्रत्यावर्ती धारा के प्रथम धनात्मक अर्धचक्र के दौरान डायोड D_1 का A सिरा धनात्मक व डायोड D_2 का B सिरा ऋणात्मक होता है। तब D_1 अग्रबायस में होने के कारण धारा का प्रवाह करता है जबकि D_2 पश्चबायस में

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

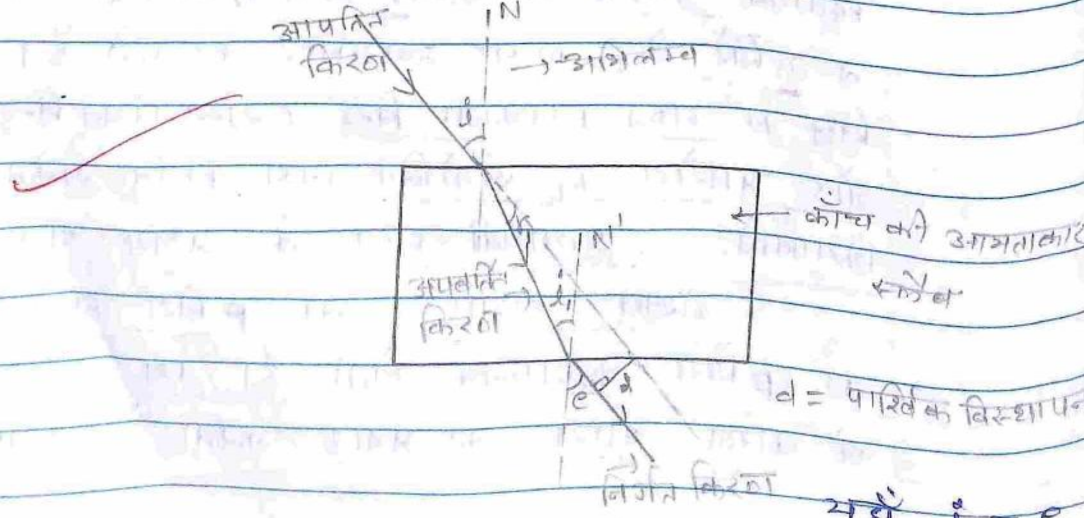
होने के कारण धारा प्रवाह नहीं करता तब लोड R_L में धारा डायोड D_1 के कारण x से y की ओर प्रवाहित होती है।

इसी प्रकार प्रत्यावर्ती धारा के शेष आधे ऋृणात्मक अर्धचक्र के दौरान डायोड D_1 का p सिरा ऋृणात्मक व D_2 का p सिरा धनात्मक होता है इस प्रकार D_1 पश्चबायस में होने के कारण धारा प्रवाह नहीं करता जबकि D_2 अग्रबायसित होने के कारण धारा प्रवाह करता है तब लोड R_L में धारा x से y की ओर प्रवाहित होती है इस प्रकार प्रत्यावर्ती धारा के दोनों अर्धचक्रों के कारण धारा x से y की ओर ही प्रवाहित होती जिस पर से निर्गत वोल्टता या धारा प्राप्त कर ली जाती है। जिसका निर्गत उपर्युक्त चित्रानुसार होता है।

BSER-161/2017

प्र.(23)

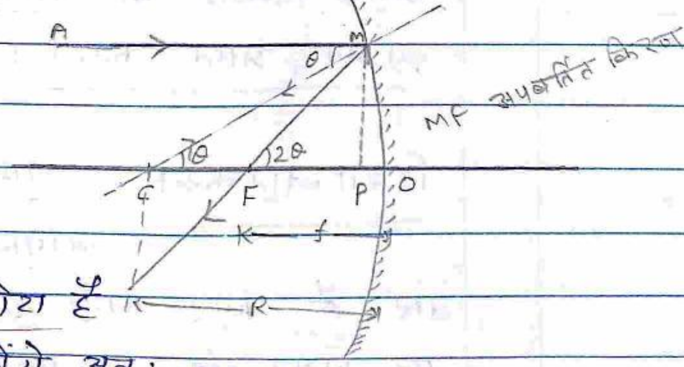
जब कोई प्रकाश काँच की आयताकार स्लैब पर तिरछी आपतित होती है तो उसके संगत निर्गत किरण, आपतित किरण के समान्तर कुछ दूरी से निकलती है आपतित किरण व निर्गत किरण के मध्य की इस दूरी को ही पार्श्विक विस्थापन कहते हैं।



यहाँ i = e होता है।

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

माना अवतल दर्पण पर एक आपतित किरण Am है जो (θ कोण पर) अपवर्तन के बाद फोकस से गुजरती है। CM अभिलम्ब है।



क्योंकि दर्पण का द्वारक छोटा है तब बिन्दु P व O संपाती होंगे अतः MO = MP

समकोण Δ MPF में

$$\tan 2\theta = \frac{MP}{PF} \quad \text{——(1)}$$

पुनः समकोण Δ MPC में

$$\tan \theta = \frac{MP}{PC} \quad \text{——(2)}$$

∵ θ अति अल्प है जो उपाक्षीय किरणों के लिए सत्य है तब

$\tan 2\theta \simeq 2\theta$ व $\tan\theta \simeq \theta$

$$2\theta = \frac{MP}{PF} \quad \text{from —(1)}$$

$$\theta = \frac{MP}{PC} \quad \text{from —(2)}$$

θ का मान रखने पर

$$\frac{2\,MP}{PC} = \frac{MP}{PF}$$

$$\frac{2}{PC} = \frac{1}{PF}$$

चिह्न परिपाटी से — $PF = -f$ व $PC = -R$

मान रखनेपर $\frac{+2}{R} = \frac{+1}{f}$ या $\boxed{f = R/2}$

यही अभीष्ट सम्बन्ध है।

28 गाउस के नियमानुसार

किसी बन्द काल्पनिक पृष्ठ से गुजरने वाला विद्युत फ्लक्स, उसमें सम्बद्ध कुल आवेश के $\frac{1}{\epsilon_0}$ गुना होता है अर्थात

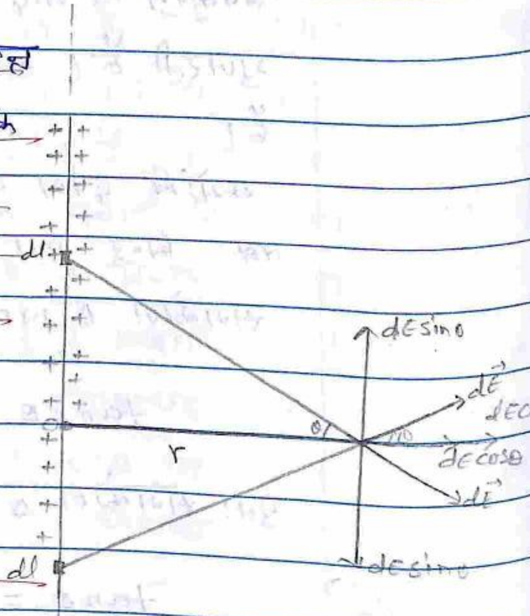
$$\boxed{\phi_e = \frac{1}{\epsilon_0} \Sigma q_{in}}$$

BSER-161/2017

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

अनन्त लम्बाई के चालक तार के कारण विद्युत क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त करना (परिमाण व दिशा) :-

दिशा ज्ञात करना :- माना एक अनन्त लम्बाई का चालक तार है जिस बिन्दु O से r दूरी पर स्थित बिन्दु P पर विद्युत की तीव्रता ज्ञात करनी है तब बिन्दु O से ऊपर-नीचे समान दूरी पर dl अल्पांश लेते हैं तब इन (लम्बाई के) अल्पांशों के कारण बिन्दु P पर लगने वाला विद्युत क्षेत्र परिमाण में समान व दिशा में भिन्न-2 होगा तब इसे इसके समान्तर व लम्बवत घटकों में वियोजित करने पर



इसके लम्बवत घटक परस्पर निरस्त हो जाते हैं क्योंकि ये विपरीत दिशा में होते हैं जबकि समान्तर घटक जुड जाते हैं जिसके कारण विद्युत क्षेत्र की दिशा OP के अनुदिश प्राप्त होती है अर्थात पृष्ठ के लम्बवत बाहर की ओर यदि सम्पूर्ण चालक तार को इसी प्रकार अल्पांशों में विभाजित मान लिया जाए तो दिशा OP के अनुदिश होगी।

विद्युत क्षेत्र का परिमाण ज्ञात करना :- चालक तार के कारण विद्युत क्षेत्र का परिमाण ज्ञात करने के लिए इसके चारों ओर एक बेलनाकार गाउसीय पृष्ठ की कल्पना करते हैं। जिस पर तीन अल्पांश क्षेत्रफलों विद्युत की दिशा व कोण निम्न प्रकार प्राप्त होते हैं। चालक तार का रेखीय आवेश घनत्व

A_1 के लिये

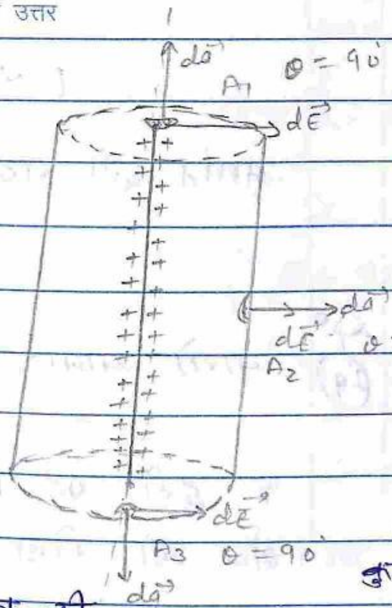
$\vec{da} \perp \vec{dE}$ $(\theta = 90^\circ)$

A_2 के लिये

$\vec{da} \parallel \vec{dE}$ $(\theta = 0^\circ)$

A_3 के लिये

$\vec{da} \perp \vec{dE}$ $(\theta = 90^\circ)$



तब गाउस के नियम व वि. फ्लक्स की परिभाषा से —

कुल आवेश $\Sigma q_{in} = q$

$$\phi = \oint \vec{E}\,\vec{da} = \frac{1}{\varepsilon_0} \Sigma q_{in}$$

$$\int_{A_1} \vec{E}\,\vec{da} + \int_{A_2} \vec{E}\cdot\vec{da} + \int_{A_3} \vec{E}\cdot\vec{da} = \frac{q}{\varepsilon_0}$$

$$\int_{A_1} E\,da\cos 90^\circ + \int_{A_2} E\,da\cos 0^\circ + \int_{A_3} E\,da\cos 90^\circ = \frac{q}{\varepsilon_0}$$

$$\int_{A_2} E\,da = \frac{q}{\varepsilon_0}$$

$\left\{ \lambda = \frac{q}{l},\ q = \lambda l \right\}$

$$E \int_A da = \frac{\lambda l}{\varepsilon_0}$$

चालक का वक्र पृष्ठ का क्षे०

$(A = 2\pi r l)$

$$E \cdot 2\pi r l = \frac{\lambda l}{\varepsilon_0}$$

$$E = \frac{\lambda}{2\pi r \varepsilon_0}$$

2 का गुणा व भाग

$$E = \frac{2\lambda}{4\pi\varepsilon_0 r}$$

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = k$

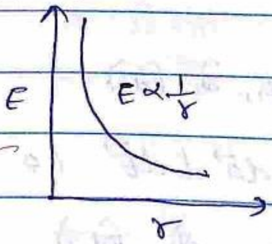
$$E = \frac{2k\lambda}{r}$$

सदिश रूप में $\boxed{\vec{E} = \frac{2k\lambda}{r}\hat{n}}$

BSER-161/2017

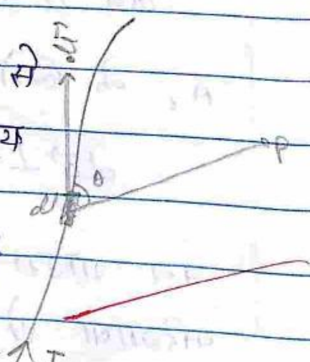
परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

$E \propto \frac{1}{r}$



अर्थात दूरी बढने पर घटता है।

(29) बायो सावार्ट के नियम अनुसार किसी चालक तार से r दूरी पर स्थित बिन्दु P पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता –
प्रवाहित धारा (I), अल्पांश लम्बाई (dl) व dl व बिन्दु P के स्थिति सदिश के मध्य बने कोण की ज्या के समानुपाती व बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होती है।



अर्थात $dB \propto \frac{I\,dl \sin\theta}{r^2}$

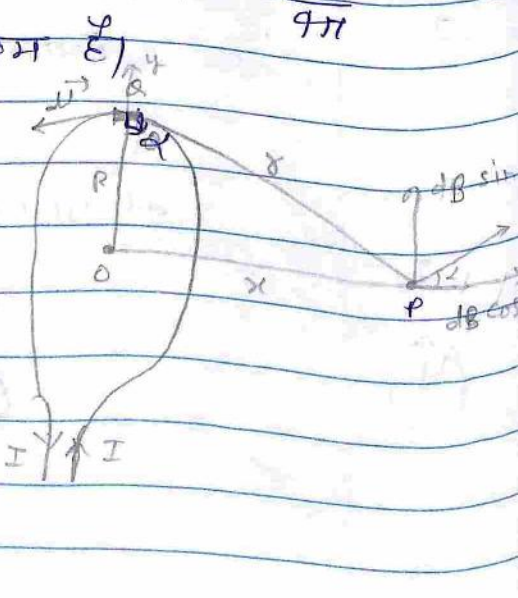
या $dB = K \frac{I\,dl \sin\theta}{r^2}$

जहाँ K = नियतांक

$K = \frac{\mu_0}{4\pi}$

$$dB = \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right) \frac{I\,dl \sin\theta}{r^2}$$

यही बायो सावार्ट का नियम है।



माना एक वृत्ताकार धारावाही पाश जिसकी त्रिज्या R व इसमें I धारा प्रवाहित हो रही है इससे x दूरी पर बिन्दु P पर चु. क्षेत्र की गणना करनी है तब पाश के बिन्दु Q पर

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

dl लम्बाई का अल्पांश लिया तब

अल्पांश के कारण r दूरी पर चुम्बकीय क्षेत्र –

बायो सावार्ट के नियम से

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\, dl \sin\theta}{r^2} \quad (\because \theta = 90)$$

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\, dl}{r^2} \quad \text{--- (1)}$$

सम्पूर्ण पाश के कारण चुम्बकीय क्षेत्र –

चित्र से

$$B = \int dB \cos\alpha \qquad \left(\cos\alpha = \frac{R}{r}\right)$$

$$B = \int \frac{\mu_0 I\, dl}{4\pi r^2}\cdot\frac{R}{r}$$

$$B = \int \frac{\mu_0 I R}{4\pi r^3}\cdot dl$$

$$B = \frac{\mu_0 I R}{4\pi r^3}\int dl$$

समाकलन करने पर –

$$B = \frac{\mu_0 I R}{4\pi r^3} \times 2\pi R$$

चित्र से – $r^2 = R^2 + x^2$

$r = (R^2 + x^2)^{1/2}$

$$B = \frac{\mu_0 I R^2}{2 r^3}$$

r^3 का मान रखने पर

$$\boxed{B = \frac{\mu_0 I R^2}{2 (R^2 + x^2)^{3/2}}}$$

जब $x \ll R$ तो $x^2 \simeq 0$

$$B = \frac{\mu_0 I R^2}{2 (R^2)^{3/2}} \quad \text{या} \quad B = \frac{\mu_0 I R^2}{2 R^3}$$

$$\boxed{B = \frac{\mu_0 I R^2}{2 R^3}}$$

अक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता है

BSER-161/2017

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

2π का गुणा व भाग करने पर

$$B = \frac{\mu_0 I R^2 2\pi}{4\pi x^3}$$

$$B = \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right) \frac{2 I \pi R^2}{x^3} \quad \because \pi R^2 = A$$

$$B = \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right) \frac{2 I A}{x^3} \quad M = NIA$$

$N = 1$ तो

$m = IA$

$$\boxed{B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2M}{x^3}} *$$

AP

BSER-161/2017

प्र 30 पॉलेराइड :- एक ऐसी युक्ति जिसके द्वारा समतल ध्रुवित प्रकाश प्राप्त किया जाता है पॉलेराइड कहलाती है।

इसके निम्न उपयोग हैं –

(i) समतल ध्रुवित प्रकाश प्राप्त करने में।

(ii) प्रकाश की चाकचौंध को रोकने में।

ध्रुवित प्रकाश, आंशिक ध्रुवित प्रकाश व अध्रुवित प्रकाश की पहचान निम्न प्रकार करेंगे –

(i) यदि पॉलेराइड का एक चक्कर घुमाने पर प्रकाश की तीव्रता में कोई परिवर्तन नहीं होता तो वह अध्रुवित प्रकाश होता है।

(ii) यदि पॉलेराइड का एक चक्कर घुमाने में प्रकाश की तीव्रता दो बार अधिकतम व दो बार शून्य हो जाये तो प्राप्त प्रकाश ध्रुवित प्रकाश होता है।

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या

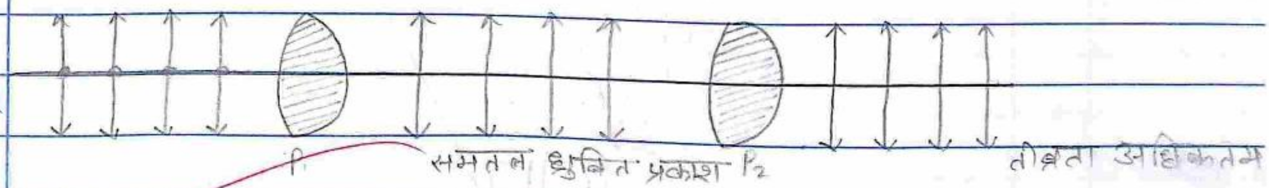
परीक्षार्थी उत्तर

(iii) यदि पॉलेराइड का एक चक्कर घुमाने में प्रकाश की तीव्रता एक बार भी शून्य नहीं होती तो प्राप्त प्रकाश आंशिक ध्रुवित होता है।

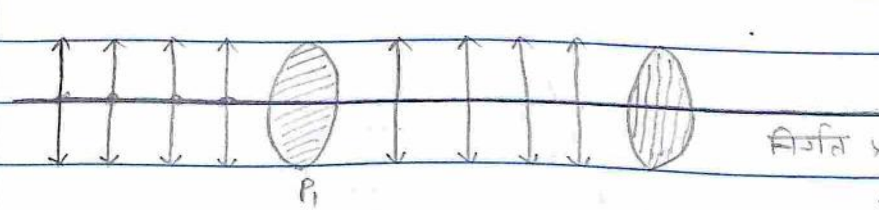
चित्र :-

अध्रुवित प्रकाश

2



समान्तर व्यवस्था $(\theta = 0^\circ)$



निर्गत प्रकाश की तीव्रता न्यूनतम होगी।

क्रॉसित व्यवस्था $(\theta = 90^\circ)$

समाप्त