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) [redacted]

(In Words) [redacted]

परीक्षार्थी का नामांक हिन्दी में

शब्दों में [redacted]

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

भाग में अपना नामांक नहीं लिखें।

माध्यम – हिन्दी ☐ अंग्रेजी ☐

विषय भौतिक विज्ञान

परीक्षा का दिन सोमवार

दिनांक 11-3-19

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।

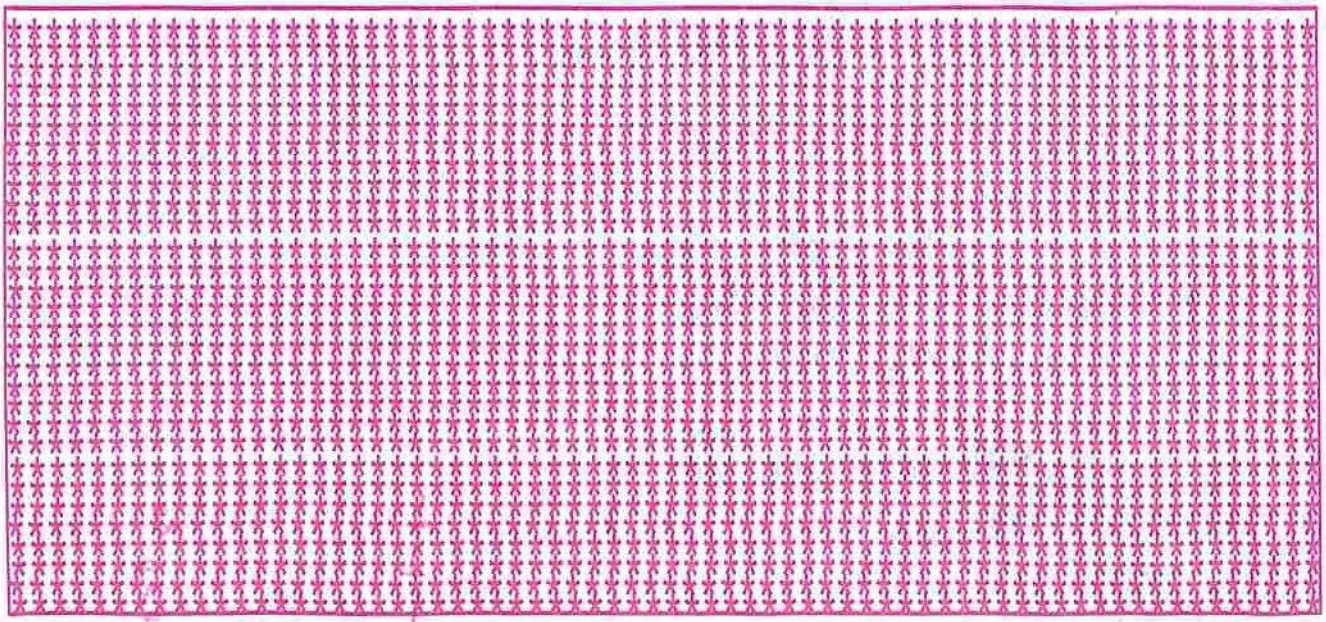
(3) कुल योग भिन्न में प्राप्त होने पर उसे पूर्णांक में ही परिवर्तित कर अंकित करें (उदारणार्थ : 15 1/4 को 16, 17 1/2 को 18, 19 3/4 को 20)

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.................संकेतांक

प्रमाणित किया जाता है कि इस उत्तर पुस्तिका के निर्माण में 58 जी.एस.एम. क्रीमवोव कागज ही उपयोग में लिया गया है।165/2019



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 अनुशंषा 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 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) वस्त्र, 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 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 है। किसी भी प्रकार की त्रुटि/अन्तर/विरोधाभास होने पर हिन्दी भाषा के प्रश्न को ही सही माना जाये।

द्वारा अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

1) $q = 10^{-9}\ C$, $r = 1\ m$, $k = 9 \times 10^{9}\ Nm^2/C^2$

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

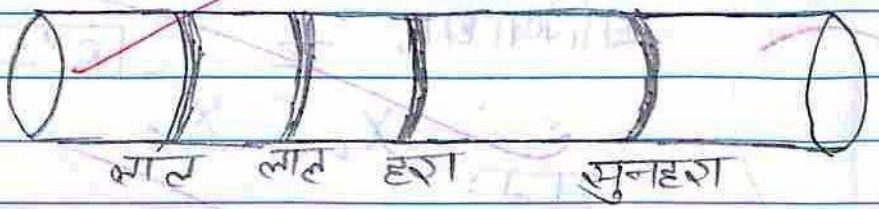
$V = \frac{9 \times 10^{9} \times 10^{-9}}{1}\ V$

$V = 9\ V$

---

2) चित्र में दर्शाए गए प्रतिरोध में वलय A का रंग लाल है।

अर्थात



3) धारावाही चालक पर बल,

$\vec{F}_m = I(\vec{l} \times \vec{B})$

या $|F_m| = I l B \sin\theta$

I = चालक में प्रवाहित धारा

B = चुम्बकीय क्षेत्र

l = चालक की लंबाई

θ = l व B के मध्य कोण

BSER-165/2019

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

4) पृथ्वी के परिणामी चुंबकीय क्षेत्र तथा इसके क्षैतिज घटक के बीच बनने वाले कोण को नति कोण (नमन कोण) कहते हैं।
पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुवों पर इसका मान 0° या 90° होता है।

5) $I_{rms} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

जहाँ I_{rms} = धारा का वर्गमाध्य मूल मान
I_0 = धारा का शिखर मान

6) $R = 10\,\Omega$, $X_L = 100\,\Omega$, $X_C = 100\,\Omega$

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

$\because X_L = X_C$

अतः $Z = R$ (अनुनादी अवस्था)

अतः $Z = 10\,\Omega$

7) लैंस की क्षमता (P) उसकी फोकस दूरी का व्युत्क्रम होती है अर्थात

$$P = \frac{1}{f}$$

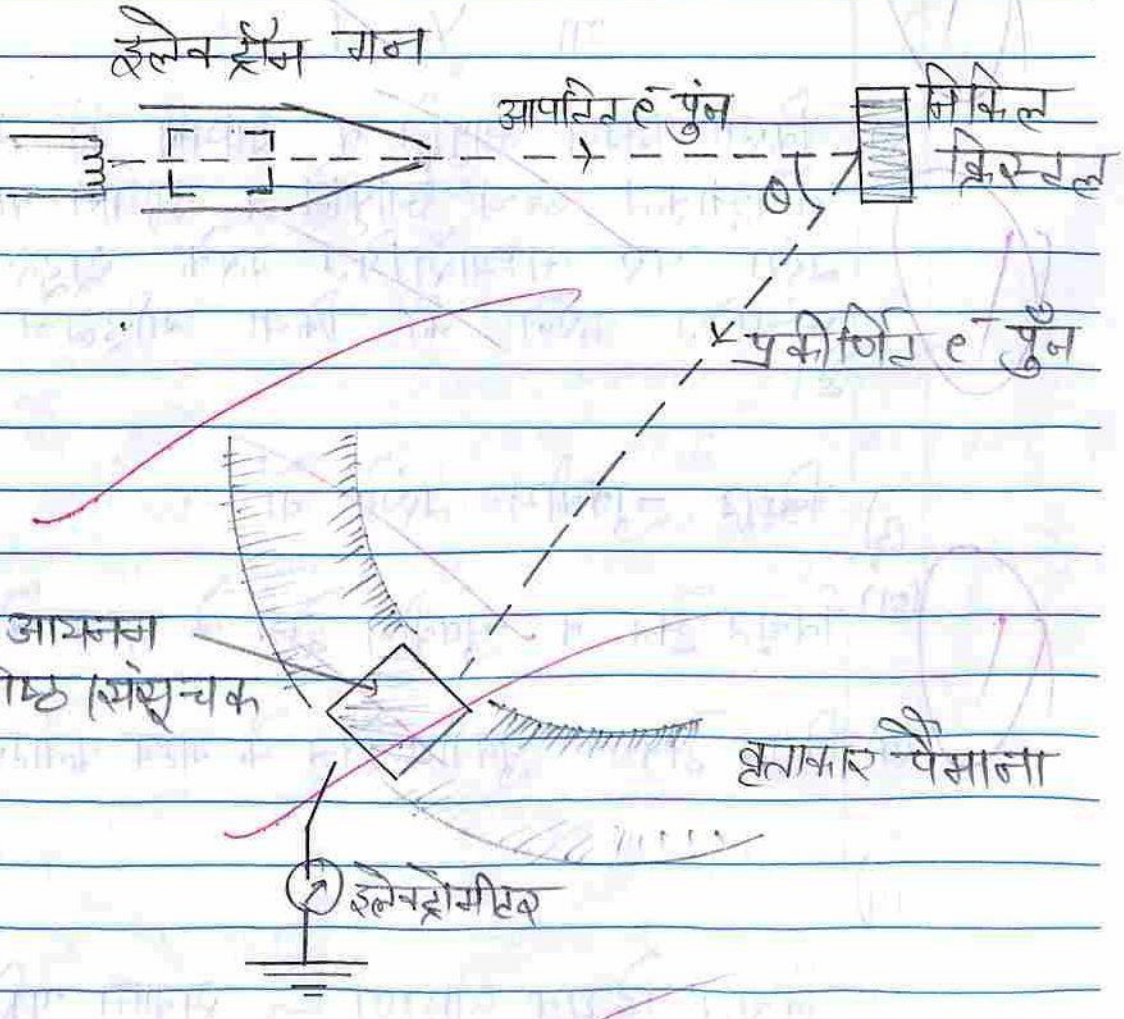
अर्थात लैंस द्वारा किरणों को फोकसित करने की क्षमता लैंस की क्षमता कहलाती है।

BSER-169/2019

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

8) किसी प्रकाशिक संवेदी सतह हेतु वह न्यूनतम आवृत्ति जिसका प्रकाश आपतित होने पर सतह प्रकाश विद्युत प्रभाव दर्शाती है अर्थात सतह से e⁻ निकलना आरंभ हो जाता है, देहली आवृत्ति कहलाती है।

9)



θ = प्रकीर्णन कोण

डेविसन- जर्मर प्रयोग

BSER-165/2019

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

10) $n_2 = 2, 3, 4, 5 \ldots$ से $n_1 = 1$ में लौटने पर प्राप्त हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की श्रेणी लाइमैन श्रेणी है।

11) चित्र में निर्गमि सिग्नल,

$Y = 1.1$

या $Y = 1$

12) किसी निम्न आवृत्ति व आयाम की तरंग को अपेक्षाकृत उच्च आवृत्ति व आयाम वाली वाहक तरंग पर अध्यारोपित करके सुदूर क्षेत्रों तक संचरित करने की क्रिया मॉडूलन कहलाती है।

13) विद्युत चुंबकीय तरंगों में :

(अ) विद्युत क्षेत्र व चुंबकीय क्षेत्र के मध्य कोण = 90°

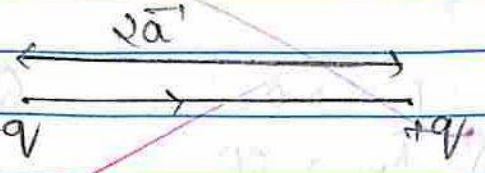
(ब) विद्युत क्षेत्र व चुंबकीय क्षेत्र के मध्य कलांतर = 0.

14)

अ) विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण → समान परिमाण व दो विजातीय आवेशों (जो अल्प दूरी पर हों) से बना निकाय विद्युत द्विध्रुव कहलाता है।

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

इस द्विध्रुव आघूर्ण में आवेशों के परिमाण व उनके मध्य दूरी के गुणनफल को विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण कहते हैं। इसे p से दर्शाते हैं।



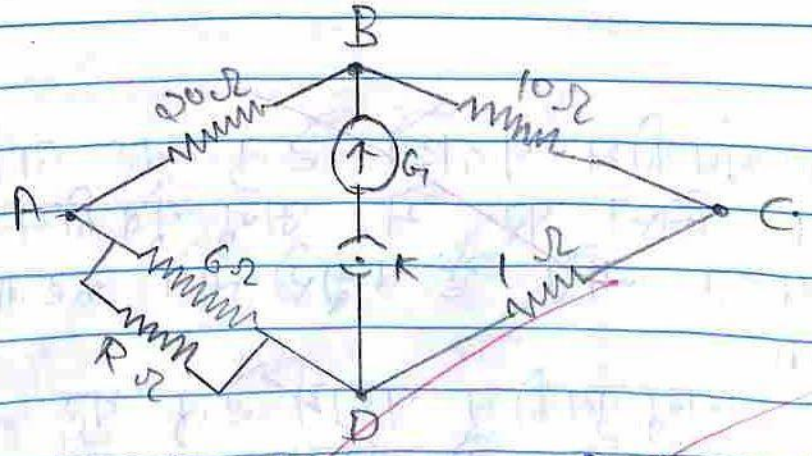
यहाँ

$$\vec{p} = 2\vec{a}q$$

इसकी दिशा ऋणावेश से धनावेश की ओर होती है अतः सदिश राशि है।

ब) समविभव पृष्ठ : वह पृष्ठ जिसके सभी बिंदुओं पर विभव समान हो अर्थात् एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक इकाई आवेश के स्थानांतरण में कृत कार्य शून्य हो समविभव पृष्ठ कहलाता है। इसमें दो बिंदुओं के बीच विभवांतर शून्य होता है।

15)



A व D के बीच तुल्य ~~धारिता~~ प्रतिरोध,

$$R_{eq} = \frac{6R}{6+R}$$

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

संतुलन अवस्था में,

$$\frac{P}{Q} = \frac{R_x}{S}$$

यहाँ $P = 20\,\Omega$, $Q = 10\,\Omega$

$R_x = R_{eq} = \frac{6R}{6+R}$, $S = 1\,\Omega$

अतः

$$\frac{20\ \Omega}{10\ \Omega} = \frac{\frac{6R}{6+R}\ \Omega}{1\ \Omega}$$

या $\frac{6R}{6+R} = 2$

या $3R = 6 + R$

या $2R = 6$

या $R = 3\,\Omega$

---

16)

अ) लौहचुंबकीय पदार्थों हेतु वह अधिकतम ताप जिस पर ये अनुचुंबकीय पदार्थों में बदल जाते हैं क्यूरी ताप कहलाता है अथवा

अनुचुंबकीय पदार्थ हेतु वह न्यून ताप जिस पर ये लौहचुंबकीय पदार्थों जैसा व्यवहार दर्शाते हैं क्यूरी ताप कहलाता है।

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

ब) $l = 0.1\ m$

$l = 1 \times 10^{-1}\ m$; $m = 40\ A\ m$

$M = ml$

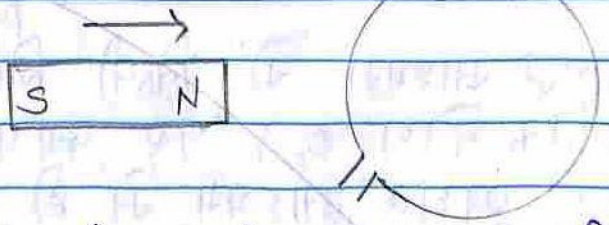
$M = 1 \times 10^{-1} \times 40\ A m^2$

या $M = 4\ A m^2$

---

17) लेंज नियम : विद्युत-चुंबकीय प्रेरण की प्रत्येक दशा में परिपथ में प्रेरित विद्युत वाहक बल व प्रेरित धारा की दिशा इस प्रकार होती है कि यह उस कारण का विरोध करे जिससे उसकी उत्पत्ति हुई है। यह ऊर्जा संरक्षण पर आधारित है।

ऊर्जा संरक्षण व लैंज नियम –



यदि एक दंड चुंबक का उत्तरी ध्रुव ~~चुंबक~~ कुण्डली के समीप लाया जाए तो दो स्थितियाँ प्रेक्षित की जा सकती हैं:

अ) यदि लेंज नियम ऊर्जा संरक्षण पर आधारित न हो तो कुंडली का सिरा दक्षिण ध्रुव (S ध्रुव) की तरह

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

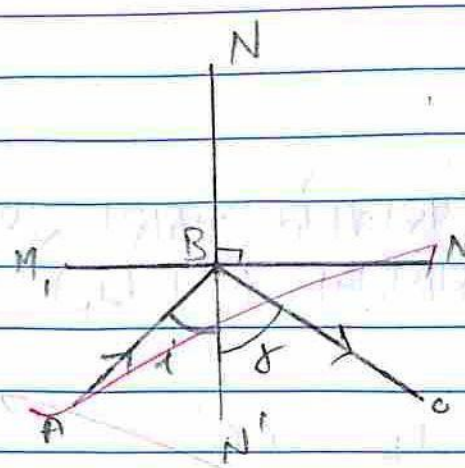
व्यवहार करेगा व एक बार में जरा-सा धकेलने पर ही दण्ड चुंबक आकर्षण स्वरूप कुंडली की ओर त्वरित होगा व ऊर्जा में भारी मात्रा में वृद्धि हो जा सकेगी।

(ब) यदि कुंडली का सिर N ध्रुव के समान व्यवहार करेगा तो प्रतिकर्षण स्वरूप चुम्बक को गति करने हेतु इसके विरुद्ध कार्य करना पड़ेगा जो इसकी वैद्युत चुंबकीय स्थितिज ऊर्जा में संचित होगा।

अतः स्थिति (ब) ऊर्जा संरक्षण पर आधारित है अतः कुल ऊर्जा संरक्षित रहती है अर्थात्
लेंज का नियम ऊर्जा संरक्षण नियम का पालन करता है।

(अ) **पूर्ण आंतरिक परावर्तन →** जब प्रकाश की किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में किसी निश्चित कोण से अधि (क्रांतिक कोण θ_c) पर आपतित होती है तो वह सघन माध्यम में ही पूर्णतः परावर्तित हो जाती है, तो यह घटना पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहलाती है। इसमें प्रकाश (आपतित) की तीव्रता व परावर्तित प्रकाश की तीव्रता समान (अपवर्तन नहीं होने के कारण) होती है

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर



यहाँ $i > \theta_c$

ब) **विवर्तन →** प्रकाश के किसी अपारदर्शी अवरोधक या द्वारक (प्रकाश तरंगदैर्घ्य की कोटि का) पर मुड़ने की प्रवृत्ति व उसकी ज्यामितीय छाया में प्रसार होने की घटना को प्रकाश का विवर्तन कहते हैं। यह तरंगों का अभिलाक्षणिक गुण है। यह दो प्रकार का होता है:

अ) फ्रेनेल विवर्तन
ब) फ्रॉनहाफर विवर्तन

17) अ) मैलस नियम से सम्बन्धित सूत्र,

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

यहाँ
I = निर्गत प्रकाश तीव्रता
I_0 = अधिकतम निर्गत प्रकाश तीव्रता
θ = ध्रुवक व विश्लेषक की अक्षों के बीच कोण

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

~~ख)~~

ब) चूँकि परावर्तित प्रकाश पूर्णतः ध्रुवित है अतः आपतन कोण (i_p) ब्रूस्टर कोण है। तब,

$$i_p = 60^\circ$$

$$\therefore \quad n = \tan i_p \quad \text{(ब्रूस्टर नियम)}$$

$$n = \tan 60^\circ$$

$$n = \sqrt{3}$$

या $\underline{n = 1.73}$

परावर्तन नियमानुसार,

$$i_p = r' = 60^\circ$$

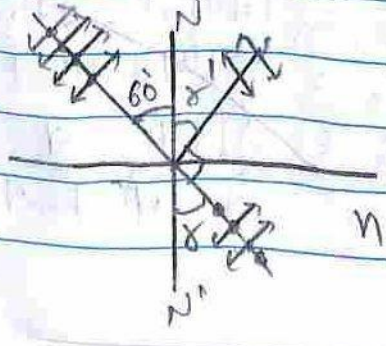
जहाँ r' = परावर्तन कोण

$$\therefore \quad r' + r = 90^\circ$$

$$60^\circ + r = 90^\circ$$

या $r = 30^\circ$

अतः अपवर्तन कोण $\underline{r = 30^\circ}$



BR-165/2019

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

20) दे-ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य,

$$\lambda = \frac{h}{mV}$$

या $$\lambda = \frac{h}{p}$$

$\therefore p = \sqrt{2mE_k}$ (E_k = गतिज ऊर्जा)
(m = द्रव्यमान)

अतः $$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$$

यदि कण को V विभवांतर से त्वरित किया जाए तब $E_k = qV$ (q = कण का आवेश)

तब, $$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mqV}}$$

इलेक्ट्रॉन हेतु, $m = m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg
$q = e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

तथा $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s

$$\lambda_e = \frac{6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}}{\sqrt{(2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 9.1 \times 10^{-31}) \text{ V kg C}}}$$

या $$\lambda_e = \frac{12.27 \text{ A}}{\sqrt{V}}$$

BSER-16/2019

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

अब, यदि $V = 100\ V$

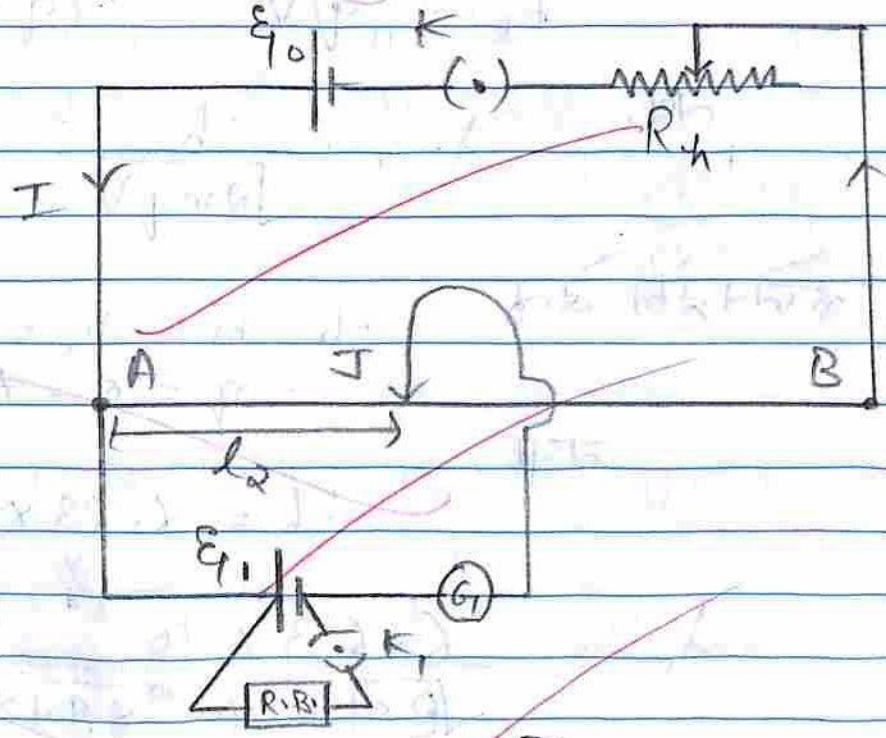
तब $I_e = \frac{12.27\ A}{\sqrt{100}}$

या $I_e = \frac{12.27\ A}{10}$

या $I_e = 1.227\ A$

---

21)



प्राथमिक सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करना

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

यहाँ

ε_0 = मानक सेल

ε_1 = प्राथमिक सेल

R_h = धारा नियंत्रक

K, K_1 = कुंजियाँ

R.B. = प्रतिरोध बॉक्स

Ⓖ = धारामापी

J = विसर्पी कुंजी

सर्वप्रथम कुंजी K को बंद करके व K_1 खुला रखकर धारामापी में शून्य विक्षेप प्राप्त करते हैं। इसे संतुलन लंबाई कहते हैं। माना यह l_1 है तब विभवमापी के अविक्षेप स्थिति सिद्धांत से,

$$\varepsilon_1 = \mu l_1 \quad —— (1)$$

अब, K_1 को बंद कर प्रतिरोध बॉक्स में से प्रतिरोध निकालते हैं व शून्य विक्षेप स्थिति पुनः ज्ञात करते हैं, माना यह l_2 है तब,

$$V = \mu l_2 \quad —— (2)$$

यदि प्रतिरोध बॉक्स से निकाला गया प्रतिरोध R हो व इसमें धारा I प्रवाहित हो तब,

$$V = IR \quad —— (3)$$

$$\because \varepsilon_1 = V + Ir$$

जहाँ r सेल का आंतरिक प्रतिरोध है,

$$\varepsilon_1 - V = Ir$$

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

या $r = \frac{E_1 - V}{I}$

समी. (1), (2) व (3) से,

$$r = \left(\frac{\mu l_1 - \mu l_2}{V}\right) R \quad \left\{\because I = \frac{V}{R}\right\}$$

$$r = \left(\frac{\mu l_1 - \mu l_2}{\mu l_2}\right) R$$

$$r = \frac{\mu (l_1 - l_2) R}{\mu l_2}$$

$$\boxed{r = \left(\frac{l_1 - l_2}{l_2}\right) R}$$

BSER 1652

---

2) दो अभिगृहीत निम्नानुसार है:

(i) किसी परमाणु (हाइड्रोजन सदृश) में e^- (इलेक्ट्रॉन) नाभिक के परित: निश्चित त्रिज्या की कक्षाओं में ही चक्कर लगा सकते हैं। इन्हें स्थायी कक्षा कहते हैं व इनमें इलेक्ट्रॉन वैद्युत-चुंबकीय विकिरण

शिक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

उत्सर्जित नहीं करते हैं।

(ii) परमाणु में e^- (इलेक्ट्रॉन) केवल उन्हीं कक्षाओं में गमन कर सकता है जिनमें इसका कोणीय संवेग (L), $h/2\pi$ का पूर्ण गुणज हो।

अर्थात

$$L = \frac{nh}{2\pi}$$

या $$mv_n r_n = \frac{nh}{2\pi}$$

जहाँ

m = e^- का द्रव्यमान

v_n = nवीं कक्षा में e^- का वेग

r_n = कक्षा की त्रिज्या

तथा

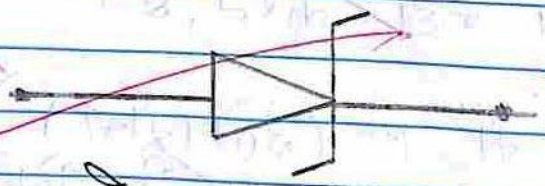
$n = 1, 2, 3, 4, \ldots$ मुख्य क्वांटम संख्या है।

---

23 अ) उक्त मिश्रण में से ग्राही अशुद्धि गैलियम (Ga) है।

किसी नैज अर्द्धचालक में इसे अपमिश्रित करने पर p प्रकार का अर्द्धचालक बनता है। यहाँ Ga एक e^- ग्रहण करता है अतः ग्राही (Acceptor) अशुद्धि है।

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर



BSER-165/2019

ब)

जेनर डायोड

इसके सिरों पर वोल्टता (उत्क्रम) V_z नियत रहती है जब यह पश्च अभिनति में भंजन क्षेत्र में होता है।

२४) $|\vec{E}| = 300\ V/m$

$C = 3\times 10^8\ m/s$

$|\vec{B}| = ?$

हम जानते हैं कि, $c = \frac{|\vec{E}|}{|\vec{B}|}$

या $|\vec{B}| = \frac{|\vec{E}|}{c}$

जहाँ c प्रकाश का वेग है।

अतः $|\vec{B}| = \frac{300}{3\times 10^8}\ T$

$|\vec{B}| = 10^{-6}\ T$

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

25) रदरफोर्ड सोडी नियम → इस नियमानुसार किसी क्षण रेडियोसक्रिय पदार्थ के क्षय होने की दर, उस क्षण उपस्थित अविघटित नाभिकों की संख्या के समानुपाती होती है।

यदि किसी क्षण अविघटित नाभिक N हो (t पर) रदरफोर्ड-सोडी नियमानुसार,

$$\frac{dN}{dt} \propto N$$

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

जहाँ λ = क्षयांक या क्षय नियतांक है। ऋणात्मक चिन्ह N के घटने को दर्शाता है।

माना, किसी क्षण t पर पदार्थ के अविघटित नाभिक N व t=0 समय पर प्रारंभिक नाभिक N_0 है। t+dt समय पर अविघटित नाभिक घटकर N-dN रह जाते हैं तब रदरफोर्ड-सोडी नियमानुसार,

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

या $$\frac{dN}{N} = -\lambda dt$$

समाकलन करने पर

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

$$\int \frac{dN}{N} = -\lambda \int dt$$

$$\log_e N = -\lambda t + C \quad \text{---} (1)$$

जब $t=0$ तो $N=N_0$

अतः

$$C = \log_e N_0$$

तब समी. (1) से,

$$\log_e N = -\lambda t + \log_e N_0$$

$$-\lambda t = \log_e N - \log_e N_0$$

$$-\lambda t = \log_e \left(\frac{N}{N_0}\right)$$

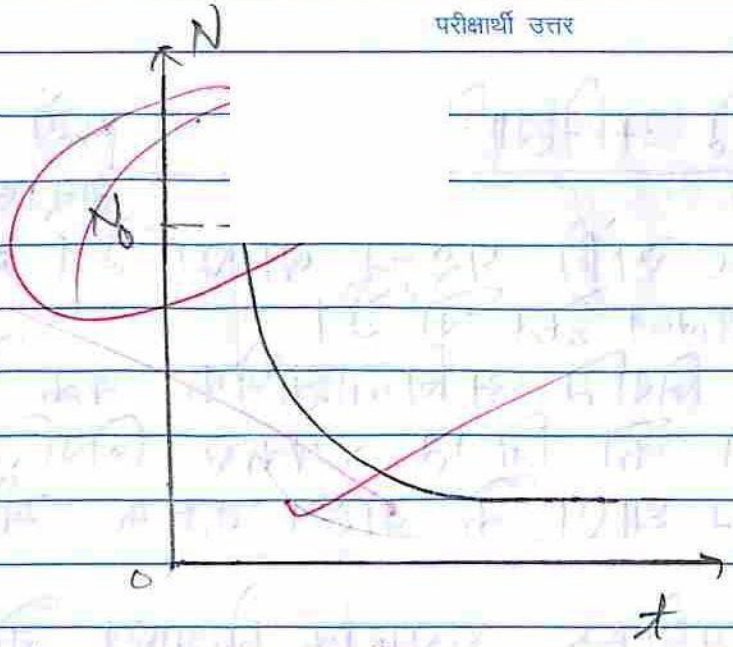
प्रतिलघुगुणक लेने पर,

$$e^{-\lambda t} = N/N_0$$

या $\boxed{N = N_0 e^{-\lambda t}}$

अतः किसी रेडियोसक्रिय पदार्थ को क्षय होने में अनन्त समय लग सकता है। यही चर घातांकी नियम है।

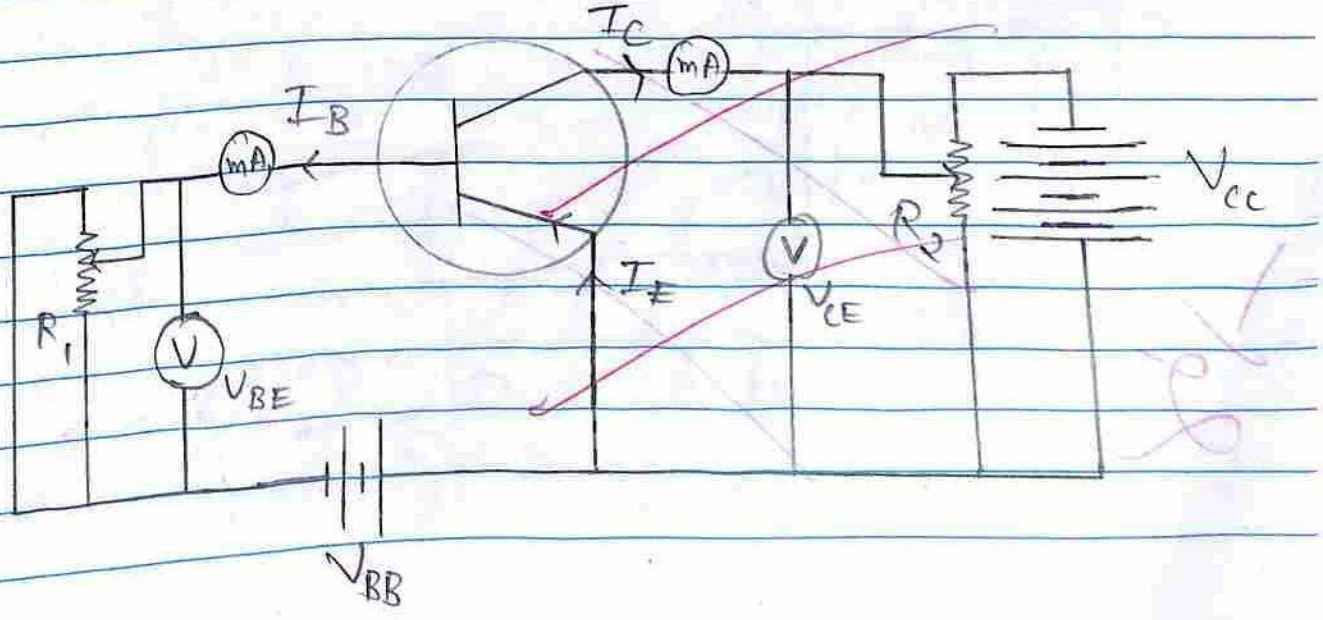
रेडियोसक्रिय पदार्थ हेतु अर्द्ध आयु व माध्य आयु का अनुपात.



$$\frac{T_{1/2}}{\tau} = \frac{.693}{1}$$

अथवा $T_{1/2} : \tau = 693 : 1000$

26) प्रायोगिक व्यवस्था



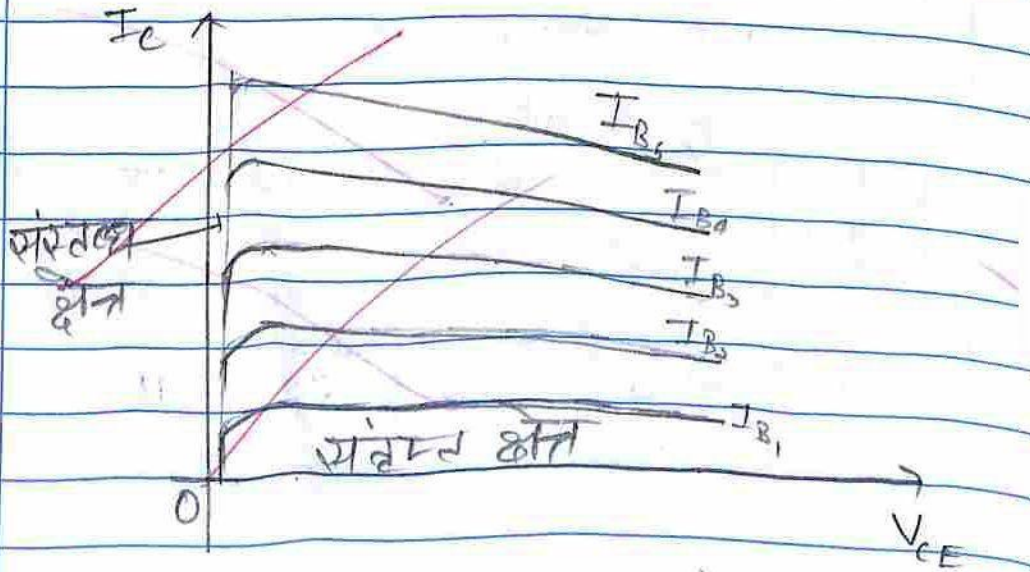
परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

निर्गत अभिलाक्षणिक वक्र: यहाँ E-B संधि अग्रबायस व B-C संधि पश्चबायस है। ट्रांजिस्टर प्रचालन क्षेत्र में है।

निर्गत अभिलाक्षणिक वक्र हेतु निवेशी धारा को नियत रखकर निर्गत वोल्टता व निर्गत धारा के मध्य ग्राफ खींचा जाता है।

उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में वक्र प्राप्त करने हेतु यहाँ प्रायोगिक व्यवस्था वांछित है। सर्वप्रथम विभव विभाजक व्यवस्था R_1 से I_B को नियत रख R_2 व्यवस्था द्वारा V_{CE} के मान क्रमागत रूप से बढ़ाते हैं व I_C का मान सारणीबद्ध कर लेते हैं। तत्पश्चात I_B के अन्य मानों पर भी यही प्रक्रिया अपनाते हैं।

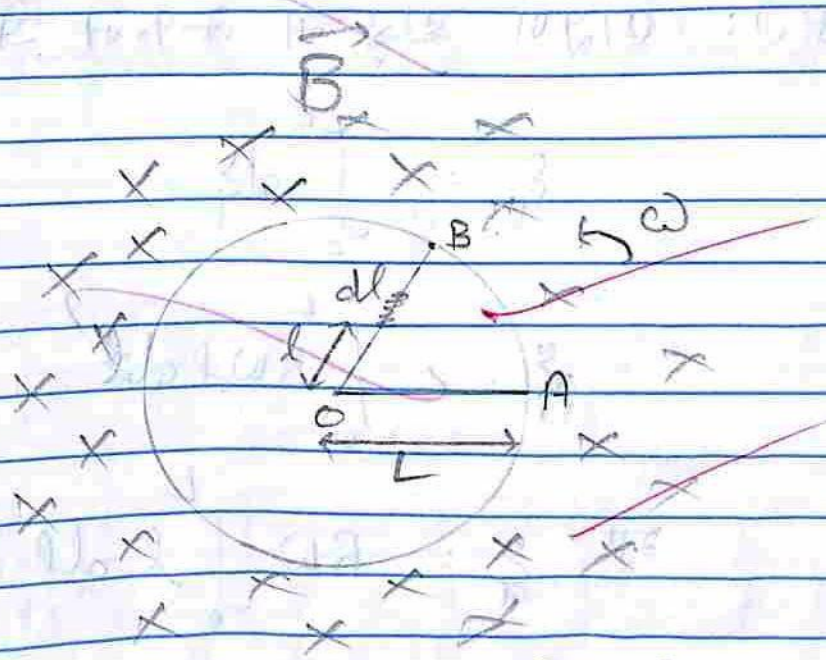
V_{CE} व I_C के मध्य वक्र निम्नानुसार प्राप्त होता है:



परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

उपर मिश्रणों में से उभयनिष्ठ आधार धारा प्रवर्धन गुणांक (α) का संभावित मान 0.9 होगा।

27)



माना एक धात्विक छड़ जो कि कागज के तल के लंबवत् अंदर की ओर कार्यरत समरूप चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में एक समान कोणीय वेग ω से घूर्णन कर रही है। छड़ की लंबाई L है। घूर्णन के कारण इसमें प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है। किसी क्षण जब छड़ की स्थिति OB पर है तो अल्पांश dl पर उत्पन्न ~~चुंबकीय~~ प्रेरित वि.वा. बल,

$$d\varepsilon = Bv\,dl$$

जहाँ v छड़ का रैखिय वेग है।

यदि dl की घूर्णन अक्ष से दूरी l है तो

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

$$V = \omega l$$

तब

$$d\mathcal{E} = B\omega l\, dl$$

अतः संपूर्ण छड़ में उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल,

$$\mathcal{E} = \int_0^L d\mathcal{E}$$

$$\mathcal{E} = \int_0^L B\omega l\, dl$$

या $$\mathcal{E} = B\omega \int_0^L l\, dl$$

$$\mathcal{E} = B\omega \left[\frac{l^2}{2}\right]_0^L$$

$$\mathcal{E} = B\omega \left[\frac{L^2}{2} - 0\right]$$

या $$\boxed{\mathcal{E} = \frac{1}{2} B\omega L^2}$$

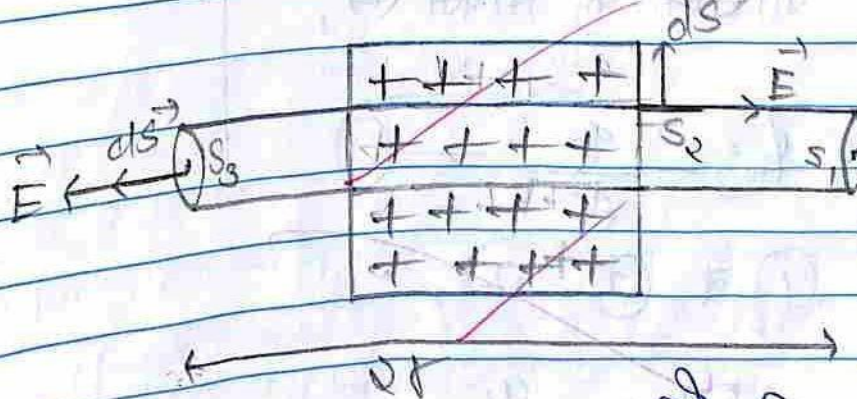
या $$\boxed{\mathcal{E} = \frac{1}{2} BvL}$$

BSER-165/2019

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

(28) (स) गाउस नियमानुसार, निर्वात या वायु में स्थित किसी बंद पथ (या वक्र) से सम्बद्ध विद्युत फ्लक्स का मान, उस वक्र द्वारा परिबद्ध कुल आवेश के बीजगणितीय योग का $1/\epsilon_0$ गुना होता है। अर्थात् फ्लक्स ϕ व आवेश Σq हो तो,

$$\phi = \frac{\Sigma q_{(परिबद्ध)}}{\epsilon_0}$$



माना एक अचालक परत है जिस पर पृष्ठ आवेश घनत्व σ है। इसका क्षे. A है। इससे r दूरी पर कोई बिंदु P पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात करने हेतु एक बेलनाकार गाउसीय पृष्ठ की कल्पना करते हैं जिसकी लंबाई 2r है तब पारित फ्लक्स,

$$\phi = \oint_{S_1} \vec{E}\cdot d\vec{S} + \oint_{S_2} \vec{E}\cdot d\vec{S} + \oint_{S_3} \vec{E}\cdot d\vec{S}$$

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

$$\phi = \oint_{S_1} E\,ds \cos 0^\circ + \oint_{S_2} E\,ds \cos 90^\circ + \oint_{S_3} E\,ds \cos 0^\circ$$

$$\phi = E\oint_{S_1} ds + 0 + E\oint_{S_3} ds$$

$$\phi = EA + EA \quad \left\{ \because \oint ds = A \text{ व } S_1 = S_3 \right\}$$

$$\phi = 2EA \quad \text{--- (1)}$$

गाउस के नियम से,

$$\phi = \frac{q}{\epsilon_0} \quad \text{--- (2)}$$

(1) व (2) से,

$$2EA = \frac{q}{\epsilon_0}$$

या $E = \frac{q}{2\epsilon_0 A}$

या $\boxed{E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}}$

जहाँ $\sigma = \frac{q}{A}$

BSER-165/2019

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

ब) यहाँ $\Sigma q = 2\mu C + (-1)\mu C$

$\Sigma q = 1\mu C$

अतः $\Sigma q_{(परिबद्ध)} = 1\mu C$

गाउस नियम से,

$$\phi = \frac{\Sigma q_{(परिबद्ध)}}{\epsilon_0}$$

$$\phi = \frac{1\mu C}{\epsilon_0}$$

$$\phi = \frac{1}{8.85} \times 10^{6} \text{ V m}$$

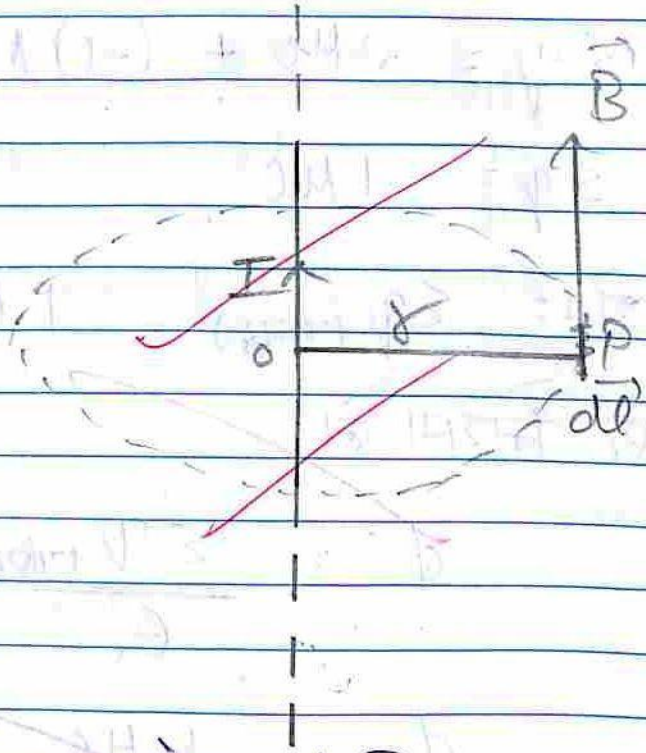
या $\phi = 11.2 \times 10^{4}$ V m

स) एम्पियर के परिपथीय नियमानुसार किसी पथ में चुंबकीय क्षेत्र का रैखिक समाकलन, पथ द्वारा परिबद्ध धाराओं के बीजगणितीय योग तथा निर्वात की चुंबकशीलता μ_0 के गुणनफल के बराबर होता है अर्थात

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

BSER-165/2019

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर



ब)

एक अनंत लंबाई का धारावाही चालक जिसमें धारा I प्रवाहित करने पर P पर चुंबकीय क्षेत्र B उत्पन्न हो जाता है जिसकी दिशा अल्पांश dl की दिशा के संपाती है। यहां ऐम्पियरियन पथ की त्रिज्या r है तब परिपथीय नियम से,

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

$$\oint B \, dl \cos 0 = \mu_0 I \quad \{\because \cos 0 = 1, \ \Sigma I = I\}$$

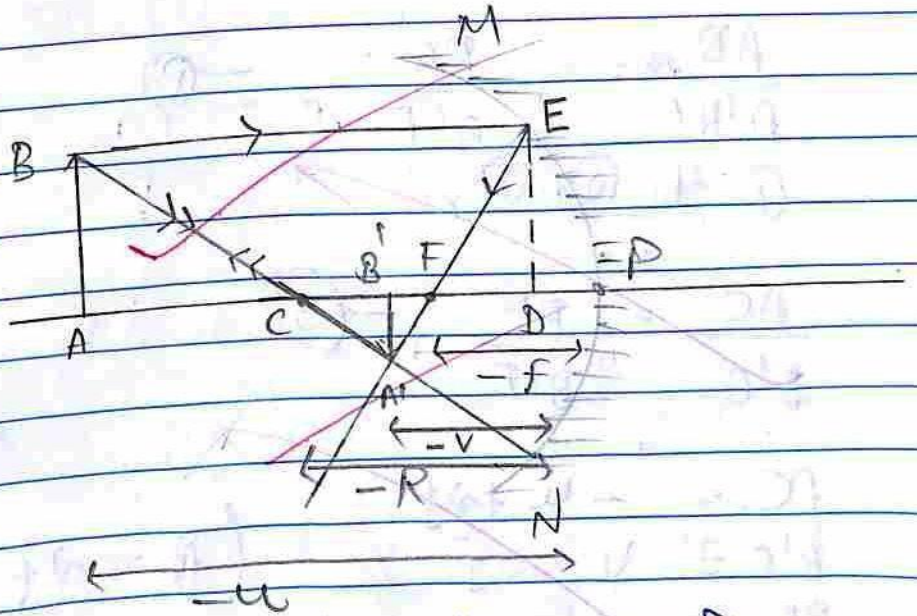
$$B \oint dl = \mu_0 I$$

$$B (2\pi r) = \mu_0 I$$

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

या $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ $\left[\because \oint dl = 2\pi r \right]$

30)
अ)



माना, दर्पण की वक्रता त्रिज्या R, फोकस दूरी f, बिंब दूरी u व प्रतिबिंब दूरी v है।

तब ΔABC व $\Delta A'B'C$ से

$\Delta ABC \sim \Delta A'B'C$

अत:

$$\frac{AB}{A'B} = \frac{AC}{B'C} \quad \text{—(1)}$$

तथा $\Delta A'B'F \sim \Delta DEF$

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक | प्रश्न संख्या | परीक्षार्थी उत्तर

$$\frac{DE}{A'B'} = \frac{DF}{B'F}$$

यदि द्वारक छोटा हो तो,

$AB = DE$ व $DF = PF$

अतः

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{PF}{B'F} \quad \text{—(2)}$$

(1) व (2) से,

$$\frac{AC}{B'C} = \frac{PF}{B'F} \quad \text{—(3)}$$

$AC = -u + 2f$

$B'C = v - 2f$ $\quad (R = 2f)$

$PF = -f$

$B'F = f - v$

(3) से,

$$\frac{2f-u}{v-2f} \neq \frac{-f}{f-v}$$

$(2f-u)(f-v) = -f(v-2f)$

$2f^2 - fu - 2fv + uv = -fv + 2f^2$

परीक्षक द्वारा प्रदत्त अंक	प्रश्न संख्या	परीक्षार्थी उत्तर

$$-uv = -fv - fu$$

$$uv = f(v+u)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{v+u}{vu}$$

या $$\boxed{\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}}$$

यही दर्पण सूत्र है।

ब) $R = 10$ Cm

$\because R = 2f$

या $f = \frac{R}{2}$

$f = \frac{10 \text{ Cm}}{2}$

$f = 5$ Cm