A+B1

उत्तराखण्ड विद्यालयी शिक्षा परिषद्, रामनगर (नैनीताल)	इण्टरमीडिएट परीक्षा (उत्तराखण्ड) 'अ' 12 पन्ने

इण्टर

केन्द्र संख्या की मुहर | केन्द्र व्यवस्थापक के हस्ताक्षर | नोट–परीक्षार्थी उत्तरपुस्तिका के किसी भी भाग में अपना

प्र० - 1 का उत्तर

(क) (i) यह चालक के सम्पूर्ण पृष्ठ पर एकसमान रूप से वितरित हो जाता है,

(ख) (iv) $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{\vec{P} \cdot \hat{r}}{r^2}$

(ग) (iii) चुम्बकीय क्षेत्र

(घ) (iii) ऊर्जा

(ङ) (i) 3×10^{-8} T

(च) (iii) पूरे बिम्ब का

(छ) (ii) प्रोटॉन स्थायी कण है न्यूट्रॉन अस्थायी कण है,

(ज) (iii) पॉलीएथिलीन

(झ) (ii) A व R सही है ~~परन्तु R गलत है।~~ तथा R, A की सही व्याख्या करता है,

(ञ) (ii) A तथा R दोनों सही है तथा R, A की सही व्याख्या नहीं करता है,

प्र० – 2 का उत्तर

प्रतिरोधकता में कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।

प्र० – 3 का उत्तर

$X_m = 1.9 \times 10^{-5}$

यह अनुचुम्बकीय पदार्थ है।

प्र० – 4 का उत्तर

गोलीय तरंगाग्र।

प्र० – 5 का उत्तर

$N_e = 8 \times 10^{13}\ cm^{-3}$ $N_h = 5 \times 10^{12}\ cm^{-3}$

$\because N_e > N_h$

अतः यह N प्रकार का अर्द्धचालक है।

प्र०-6 का उत्तर

वैद्युत आवेश के दो मूल गुण -

① "आवेशों के योज्यता" नियम की पालना करते हैं,

② "आवेश संरक्षण के नियम" की पालना करते हैं,

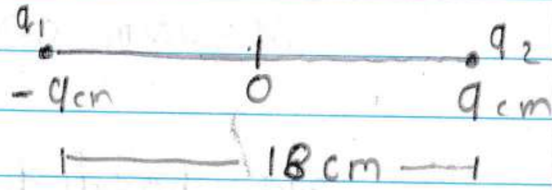
③ किसी भी वस्तु पर आवेश मूल आवेश का पूर्ण गुणज होता है,

प्र० 7 का उत्तर

$q_1 = 7\mu C$, $q_2 = -2\mu C$

दोनों आवेशों के मध्य दूरी

$r = 18\,cm = 0.18\,m$



तो $U = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \times \frac{q_1 q_2}{r}$ सूत्र से

$U = \frac{9\times10^{9} \times 7\times10^{-6} \times -2\times10^{-6} \times 100}{0.18}$

$U = -7\times10^{9-6-6+2} = -7\times10^{-1}$

$\boxed{U = -0.7\,J}$

प्र० - 8 का उत्तर

किसी चालक के अन्दर इलेक्ट्रॉन अपवाह ; विद्युत क्षेत्र मे e^- द्वारा अनुभव किए जाने वाले बल के कारण उत्पन्न होता है और बल द्वारा त्वरण उत्पन्न होना चाहिए परन्तु e^- अपरिवर्ती औसत अपवाह वेग प्राप्त कर लेते हैं क्योंकि संघट्ट के परिणामस्वरूप इनका वेग शून्य हो जाता है, परन्तु गति करते रहने के फलस्वरूप इनका श्रान्तिकाल छूट जाता है तथा ये औसत वेग जिसे "अपवाह वेग" कहते हैं उसे प्राप्त करते हैं,

अपवाह वेग - $\boxed{v_d = \frac{eE\tau}{m}}$ यह लगभग 0.1 mm/s होता है,

प्र-09 का उत्तर

$r = 20cm = 0.2m, \quad N = 200, \quad I = 1A$

अतः कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण -

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2r}$$ से

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 200 \times 10}{2 \times 0.2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 10^3}{4}$$

$B = 3.14 \times 2 \times 10^{-4}$ व $B = 6.28 \times 10^{-4}$ टेस्ला (T)

प्र० - 10 का उत्तर

"स्वप्रेरकत्व यांत्रिकी में द्रव्यमान का विद्युत चुम्बकीय अनुरूप है" —

यह कथन सत्य है क्योंकि प्रेरकत्व में संचित ऊर्जा — $U = \frac{1}{2} L I^2$ —(I)

व यांत्रिकी में गतिज ऊर्जा - $K = \frac{1}{2} m v^2$ —(II)

समी० (I) व (II) की तुलना करने पर -

$\boxed{m = L}$

अतः स्पष्ट है स्वप्रेरकत्व यांत्रिकी में द्रव्यमान के तुल्य होता है।

प्र० — 11 का उत्तर

सूक्ष्म तरंगे — इनकी तरंगदैर्ध्य (λ) परास 1mm – 0.1m के मध्य होती है।

अनुप्रयोग - (1) माइक्रोवेव ओवन में सूक्ष्मतरंग का घरेलू अनुप्रयोग किया जाता है।

कारण - क्योंकि ये तरंगे सूक्ष्म प्रकृति की होती है तथा इनकी तरंगों की तरंगदैर्ध्य सूक्ष्म अति होती है, तथा खाद्य पदार्थों अर्थात माइक्रोवेव में ऊष्मा प्रदान करती है,

प्र० -12 का उत्तर

सम्पोषी व्यतिकरण - जब दो तरंगे अध्यारोपित होती है तो अध्यारोपण के पश्चात जिन बिन्दुओं पर तरंग की तीव्रता अधिकतम होती है, उसे सम्पोषी व्यतिकरण कहते हैं।

आवश्यक शर्त - कलान्तर $\phi = \pm 2n\pi$

विनाशी व्यतिकरण - अध्यारोपण के पश्चात जिन बिन्दुओं पर तरंग की तीव्रता न्यूनतम होती है, उसे विनाशी व्यतिकरण कहते हैं,

आवश्यक शर्त - कलान्तर $\phi = \pm(2n+1)\pi$

प्र० -13 का उत्तर

दिया है - हाइड्रोजन परमाणु की ऊर्जा $= E = -13.6\,eV$

तो इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा - $K = -E = -(-13.6)$

$\boxed{K = 13.6\,eV}$

इलेक्ट्रॉन की स्थितिज ऊर्जा - $U = 2E = 2 \times -13.6$

$\boxed{U = -27.2\,eV}$

प्र० - 14 का उत्तर

1 amu = 1.66×10^{-27} Kg

तो द्रव्यमान ऊर्जा समीकरण $E = \Delta mc^2$ से

$E = (1.66 \times 10^{-27})(3 \times 10^{8})^2 = 1.66 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16}$

$E = 14.94 \times 10^{-11}$, $\boxed{E = 1.494 \times 10^{-10} J}$

तो Mev हेतु – $E = \frac{1.49 \times 10^{-10}}{1.6 \times 10^{-19} \times 10^{6} \times 10} = 9.315 \times 10^{2}$

$\boxed{E = 931.5 \text{ Mev}}$

प्र० -15 का उत्तर

वाह्यव नैज अर्द्धचालक में दो अंतर –

(i) **सान्द्रता** – नैज अर्द्धचालक में इलेक्ट्रॉन व होल की सान्द्रता समान रहती है जबकि बाह्य अर्द्धचालक में भिन्न – भिन्न होती है,

(ii) **शुद्धता** – नैज अर्द्धचालक में कोई अशुद्धि नहीं मिलाते जबकि बाह्य अर्द्धचालक में अशुद्धि मिलाई जाती है,

(iii) **चालकता** – नैज अर्द्धचालकों की चालकता बाह्य अर्द्धचालकों की अपेक्षाकृत कम होती है,

प्र० -16 का उत्तर

धारा घनत्व - किसी चालक के किसी बिन्दु से एकांक क्षेत्रफल के अभिलम्बवत गुजरने वाली धारा को उस बिन्दु पर धारा घनत्व कहते हैं,

धारा घनत्व $J = \frac{I}{A}$ मात्रक - A/m^2
विमा - $[AL^{-2}]$

धारा घनत्व (J), तार के पदार्थ की चालकता (σ) तथा चालक तार के भीतर एकसमान वैद्युत क्षेत्र के (E) मध्य संबंध -

हम जानते हैं कि $I = neAV_d$

तो

$\frac{I}{A} = neV_d$ या $J = neV_d$ —①

V_d की गणना - $V = U + at$ का औसत लेने पर

$V_d = 0 + a \cdot \tau$ या $V_d = \frac{eE\tau}{m}$ —② $\left[\because a = \frac{F}{m} = \frac{eE}{m}\right]$

V_d का मान समी० ① में रखने पर - $J = ne \times \frac{eE\tau}{m}$

$J = \frac{ne^2\tau}{m} \times E$

किसी चालक हेतु - $\frac{ne^2\tau}{m}$ एक नियतांक है जिसे चालकता

कहते है अत:
$$\vec{J} = \vec{\sigma}\cdot\vec{E}$$

जहाँ $J =$ धारा घनत्व

$\sigma =$ चालकता

$E =$ वैद्युत क्षेत्र

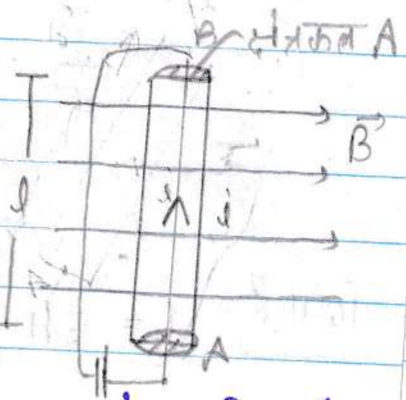
प्र०-17 का उत्तर

लारेन्ज बल - जब कोई धनावेशित कण चुम्बकीय क्षेत्र व वैद्युत क्षेत्र में एक साथ प्रवेश करता है तो उस पर लगने वाला चुम्बकीय बल लॉरेन्ज बल कहलाता है।

लॉरेन्ज बल $F = \vec{F}_{वि.क्षे.} + \vec{F}_{चु.क्षे.} = q\vec{E} + q(\vec{v}\times\vec{B})$

$$F = q\left[\vec{E} + (\vec{v}\times\vec{B})\right]$$

एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित धारावाही सीधी चालक पर लगने वाला चुम्बकीय बल -



माना AB, l लंबाई का एक चालक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में सीधा रखा गया है, माना चालक में i एम्पियर की धारा A से B की ओर प्रवाहित हो रही है।

माना N, e^- B से A क्षेत्र की ओर गति करने लगते हैं, माना इलेक्ट्रॉनों पर लगने वाला बल F है अत:

$$F = eV_d B\sin\theta$$

N, इलेक्ट्रॉन पर लगने वाला बल

$$F = NeV_d B\sin\theta \quad -(1)$$

$\because \; I = \frac{Ne}{t}$ — (ii)

[माना एकांक आयतन में इलेक्ट्रानों की संख्या n है अत: $n = \frac{N}{AL}$

$N = nAl$ — (iii)]

किसी इलेक्ट्रॉन को l दूरी तय करने में लगा समय यदि उनका अनुगमन वेग v_d हो

$$t = \frac{l}{v_d} \quad \text{— (iv)}$$

समी० (iii) व (iv) के मान समीकरण (ii) में रखने पर

$$I = \frac{N \times e}{\frac{l}{v_d}} \Rightarrow I = \frac{Nev_d}{l} \Rightarrow Nev_d = Il \quad \text{— (v)}$$

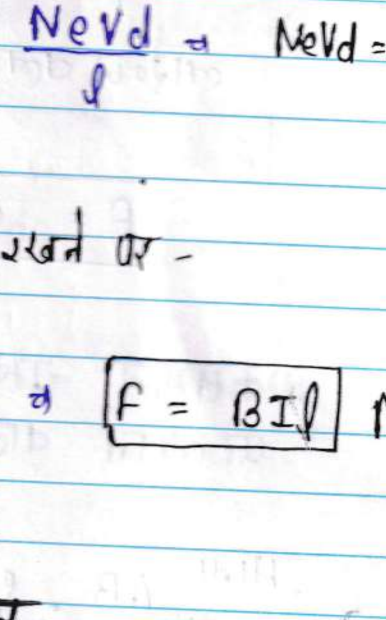
समी० (v) का मान समीकरण (i) में रखने पर -

$$F = IlB\sin\theta \quad [\because \theta = 90^\circ] \Rightarrow \boxed{F = BIl} \; N \text{ (न्यूटन)}$$

प्र०-18 का उत्तर

दिया है - $L = 5H$, $C = 80\mu f$, $R = 40\Omega$

$V_{rms} = 230V$



(a) अनुनादी आवृत्ति हेतु -

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2 \times 3.14\sqrt{5 \times 80 \times 10^{-6}}}$$

$f = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 20 \times 10^{-3}} = \frac{1000 \times 10 \times 10}{40 \times 3.14}$

$f = \frac{10000}{1256} = 7.006$ $\Rightarrow$ $f = 7.006\ Hz$

(b) अनुनादी आवृत्ति पर $Z_{min} = R$

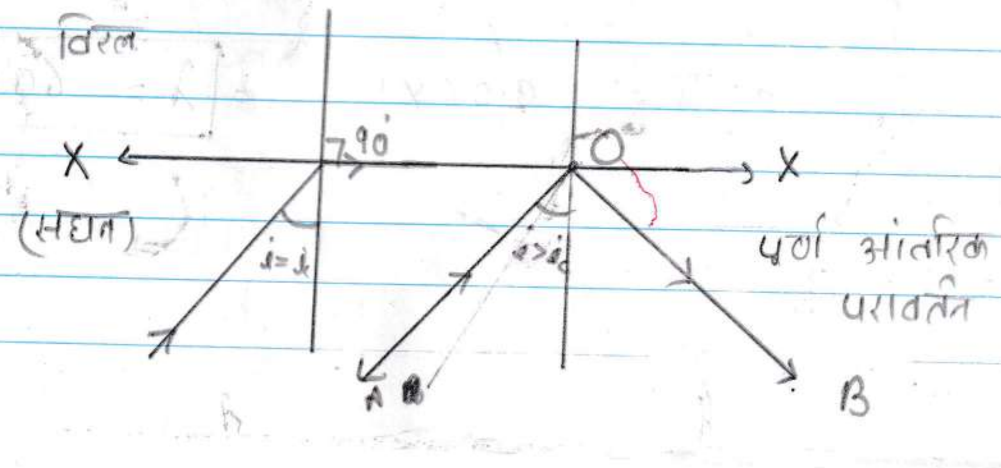
तो $\boxed{Z = R = 40\ \Omega}$

(C) $i_0 = \frac{V_0}{Z} = \frac{V_{rms}\sqrt{2}}{R} = \frac{230\sqrt{2}}{40} \Rightarrow 1.41 \times 5.75$

$= \underline{8.1075\ A}$

प्र० – 19 का उत्तर

पूर्ण आंतरिक परावर्तन – जब प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करती है तो यदि आपतन कोण (i) का मान क्रांतिक कोण i_c से अधिक हो तो प्रकाश किरण पुनः उसी माध्यम में लौट आती है। इसे प्रकाश का पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते हैं।



पूर्ण आंतरिक परावर्तन की शर्तें -

① प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जानी चाहिए,

② आपतन कोण का मान क्रांतिक कोण से अधिक हो,

अनुप्रयोग - ① हीरे की चमक में, ② प्रकाशिक तंतु में उपयोग, ③ दूर संचार में उपयोगी,

प्र०-20 का उत्तर

दिया है - $d = 0.28\,mm = 0.28\times10^{-3}\,m$ $D = 1.4\,m$

$y_4 = 1.2\,cm = 1.2\times10^{-2}\,m$ $\lambda = ?$

हल - फ्रिन्जों की दूरी $y_n = \frac{Dn\lambda}{d}$ के सूत्र से

$\because n = 4$

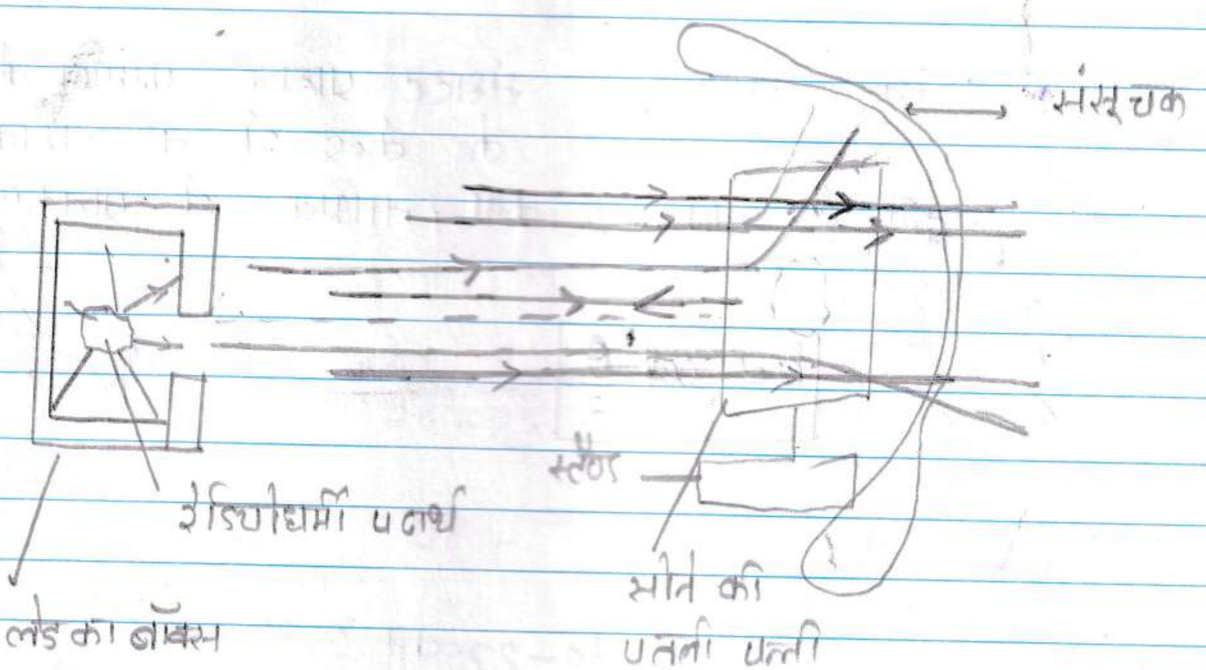
$\Rightarrow y_4 = \frac{4\times1.4\times\lambda}{0.28\times10^{-3}} \Rightarrow 1.2\times10^{-2} = \frac{4\times1.4\times\lambda}{0.28\times10^{-3}}$

$\Rightarrow \lambda = \frac{1.2\times10^{-2}\times0.28\times10^{-3}}{4\times1.4} \Rightarrow \frac{3\times0.28}{14}\times10^{-5}$

$\Rightarrow \lambda = 0.06\times10^{-5}$ $\Rightarrow \boxed{\lambda = 600\,nm}$

प्र०-21 का उत्तर

गाइगर - मार्सडन का एल्फा कण प्रकीर्णन प्रयोग -



गाइगर मार्सडन प्रयोग - इस प्रयोग में रेडियोसक्रिय पदार्थ से एक सोने की पतली पत्ती पर α-कणों (न्यूट्रॉनो) की बमबारी की जाती है तो प्रयोग को उपर्युक्त चित्र में दर्शाया गया है इस प्रयोग में निकलने वाले परिणाम निम्न थे.

(1) अधिकांश एल्फा कण बहुत छोटे कोण पर विक्षेपित हुए,
(2) अधिकांश एल्फा कण बिना टकराए निकल गए,
(3) बहुत ही कम एल्फा कण 90° या उससे बड़े कोण से विक्षेपित हुए,

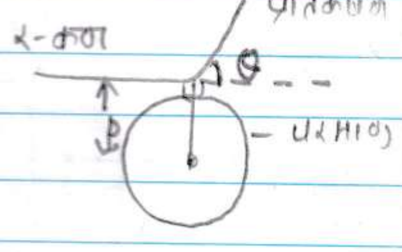
(4) बहुत ही कम अर्थात 8000 में 1 α कण अपने मार्ग में पुनः वापस लौट आए,

शेष उत्तर -

इस प्रयोग में हल्का कण द्वारा अनुरेखित प्रक्षेप पथ संघट्ट प्राचल पर निर्भर करता है।

संघट्ट प्राचल - संघट्ट प्राचल परमाणु के नाभिक के केन्द्र से वह लम्बवत न्यूनतम दूरी है जब α-कण नाभिक से प्रतिकर्षित होता है।

$$b \propto \cot\frac{\theta}{2}$$



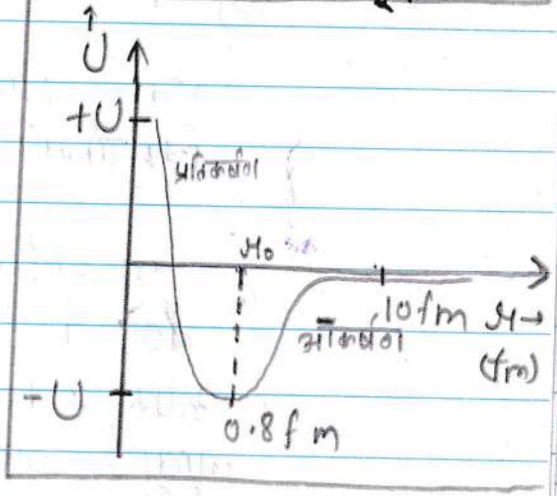
प्र० - 22 का उत्तर

नाभिकीय बल - नाभिक के भीतर न्यूक्लिऑन्स के मध्य लगने वाला वह बल जो उन्हें परस्पर बाँधे रखता है नाभिकीय बल कहलाता है।

अभिलाक्षणिक गुण - (1) यह प्रकृति का सबसे प्रबलतम बल है।

(2) यह बल आवेशों की प्रकृति पर निर्भर नहीं करता यह प्रोटॉन - प्रोटॉन (p-p), प्रोटॉन - न्यूट्रॉन (p-n) या न्यूट्रॉन - न्यूट्रॉन (n-n) सब पर समान रूप से प्रभावी रहता है।

नाभिकीय युग्म की स्थितिज ऊर्जा का उनके बीच की दूरी के फलन के रूप में वक्र -

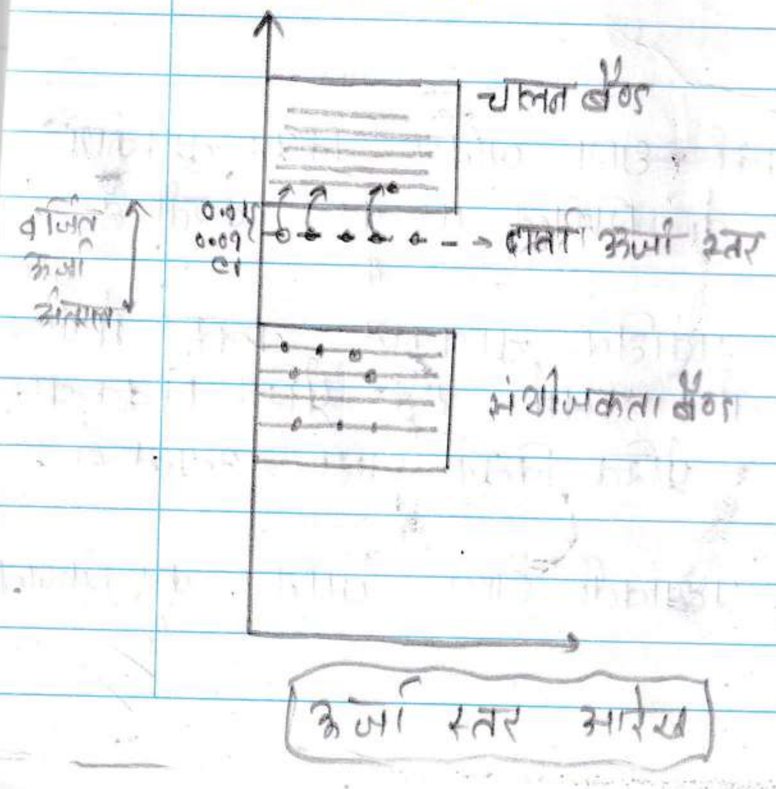


ग्राफ से स्पष्ट है $r_0 = 0.8$ fm पर स्थितिज ऊर्जा न्यूनतम व उसके बाद बढ़ने लगती है,

प्र० - 23 का उत्तर

तापमान $T > 0K$ पर -

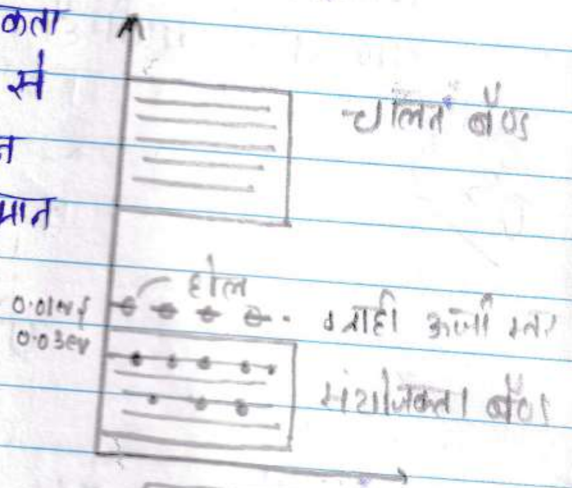
① n- टाइप अर्द्धचालक - $T > 0K$ पर n टाइप अर्द्धचालक में चालन बैंड के नीचे एक दाता ऊर्जा स्तर बन जाता है जो इस प्रकार के अर्द्धचालक में पंचसंयोजी अशुद्धि मिलाने के कारण प्राप्त होता है, क्योंकि उनसे जुड़े एक अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन मुक्त हो जाते हैं।



⊙ इस प्रकार के अर्द्धचालक में 'दाता ऊर्जा स्तर' का निर्माण चालन बैंड के निम्न ऊर्जा स्तर के बीच होता है, जिसमें इलेक्ट्रॉन उपस्थित होते हैं इन्हें 0.01 - 0.07eV की ऊर्जा देने पर यह मुक्त होकर चालन बैंड में प्रवेश करते हैं।

② P टाइप अर्द्धचालक – इस प्रकार के अर्द्धचालक में $T > 0K$ ताप पर एक ग्राही ऊर्जा स्तर बन जाता है जो इसमें त्रिसंयोजी अशुद्धि मिलाने के कारण प्राप्त होता है

⊙ इस अर्द्धचालक में संयोजकता बैण्ड के उच्च ऊर्जा स्तर से ऊपर एक ऊर्जा स्तर बन जाता है जहाँ कोटर विद्यमान होते हैं इसे 'ग्राही ऊर्जा स्तर' कहते हैं।



ऊर्जा स्तर आरेख

प्र०-24 का उत्तर

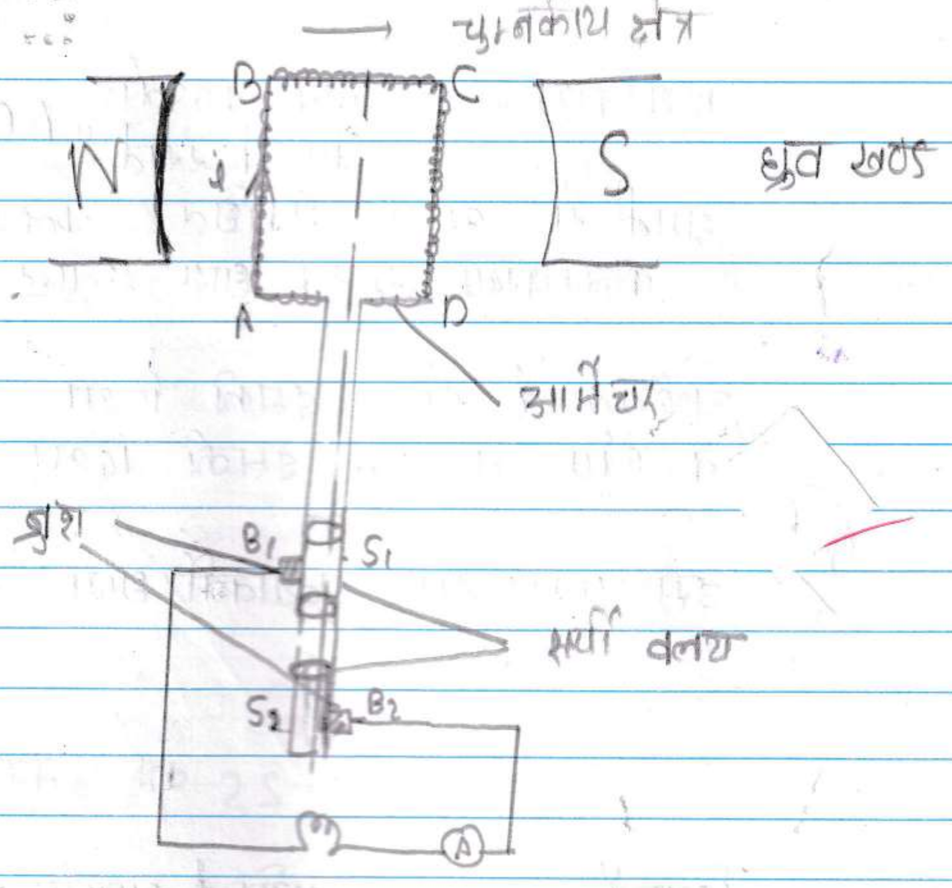
प्रत्यावर्ती धारा जनित्र – यह एक ऐसी युक्ति है जो यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलती है।

सिद्धान्त – प्रत्यावर्ती धारा जनित्र विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करती है।

किसी कुण्डली से संबंधित चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन किया जाता है तो उसमें एक प्रेरित विद्युत वाहक बल जब फलस्वरूप प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न हो जाती हैं।

यही प्रत्यावर्ती धारा जनित्र का सिद्धान्त है

संरचना -



इसकी संरचना निम्न प्रकार से है -

① क्षेत्र चुम्बक - इसमें दो अवतलाकार प्रबल क्षेत्र चुम्बक खण्ड N व S होते हैं।

② आर्मेचर - इसमें ABCD के क्रोड के ऊपर कुण्डली के तार लपेटे जाते हैं इसे "आर्मेचर" कहते हैं।

③ सर्पी वलय - आर्मेचर के दोनों सिरों का सम्बन्ध अलग-2 वलयों से कर देते हैं जिन्हें सर्पी वलय कहते हैं।

④ कार्बन ब्रुश - सर्पी वलय S_1 व S_2 से दो ब्रुश B_1 व B_2 जुड़े रहते हैं जिनका संबंध बाह्य परिपथ से कर देते हैं।

कार्यविधि - जब कुण्डली ABCD को चुम्बकीय क्षेत्र में रखते हैं तो कुण्डली के घूमने से उससे संबंधित फ्लक्स परिवर्तित होता है फलस्वरूप प्रेरित धारा उत्पन्न हो जाती है।

प्रथम अर्द्धचक्र के दौरान इसकी दिशा A से B की ओर व शेष चक्र में इसकी दिशा उलट जाती है,

इस प्रकार हमें प्रत्यावर्ती धारा प्राप्त होती है।

प्र० - 25 का उत्तर

दिया है - f_0 = दूरबीन के अभिदृश्यक की फोकस दूरी = 140cm

f_e = नेत्रिका की फोकस दूरी = 5.0cm

तो

(i) (a) यदि प्रतिबिम्ब अनन्त पर बने तो -

$$m = -\frac{f_0}{f_e}\left(1 + \frac{f_e}{\infty}\right) \text{ से } \quad \boxed{m = -\frac{f_0}{f_e}}$$

$$m = -\frac{140}{5} \quad \boxed{m = -28}$$

ऋणात्मक चिन्ह यह दर्शाता है कि प्रतिबिम्ब वस्तु के सापेक्ष उल्टा है।

(b) अन्तिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दर्शन की अल्पतम दूरी हेतु -

आवर्धन - $m = -\frac{f_o}{f_e}\left(1 + \frac{f_e}{D}\right)$ से

$m = -\frac{140}{5}\left(1 + \frac{5}{25}\right) = -\frac{140}{5}\left(\frac{1+5}{5}\right)$

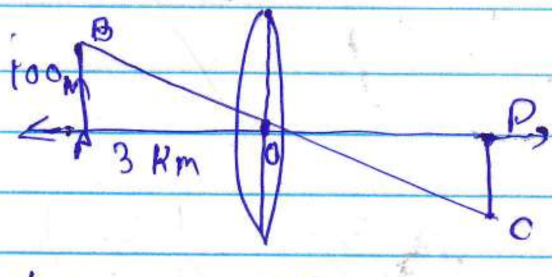
$\Rightarrow m = -\frac{140}{5} \times \frac{6}{5} \Rightarrow$ $\boxed{m = -33.6}$

ऋणात्मक चिन्ह का अर्थ यह है कि प्रतिबिम्ब वस्तु के सापेक्ष उल्टा है।

(ii) सामान्य समायोजन हेतु - $L = |f_o| + |f_e|$

$\Rightarrow L = 140 + 5 \Rightarrow$ $\boxed{L = 145 cm}$

(iii)



मीनार के प्रतिबिम्ब की ऊँचाई =

$\frac{100}{DC} = \frac{OD}{3}$

$\Rightarrow DC = \frac{3}{100} \times OD$, $\boxed{h' = \frac{3 km}{100 m} \times OD}$

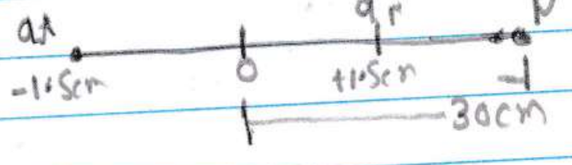
प्र० - 28 का उत्तर

(i) वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण का मात्रक - C-m

कूलॉम - मीटर

(ii) $q_A = 2.5 \times 10^{-7}\ C$, $q_B = -2.5 \times 10^{-7}\ C$

अक्षीय स्थिति पर -



$$E = \frac{2KP}{r^3}$$

$$E = \frac{2 \times 9 \times 10^9 \times 2.5 \times 10^{-7} \times 3 \times 10^{-2}}{30 \times 30 \times 30 \times 10^{-6}}$$

$$= \frac{18 \times 2.5 \times 3 \times 10^2 \times 10^{-3} \times 10^{-2}}{9 \times 3 \times 10^{-6}} \quad 5 \times 10^{-1} \times 10^4$$

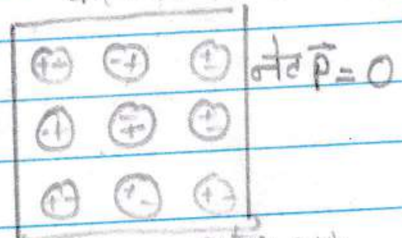
$$= 0.5 \times 10^4$$

$$\boxed{E = .5 \times 10^3\ N/C}$$

(iii) ध्रुवीय अणु - वे अणु जिनमें ध्रुवता विद्यमान होती है परन्तु बाह्य क्षेत्र की अनुपस्थिति के कारण उनका नेट द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है, ध्रुवीय अणु कहलाते हैं,

जैसे - HCl, H_2O आदि।

⊙ ये बाह्य विद्युतक्षेत्र में रखने पर उसकी दिशा में संरेखित होते हैं,



ध्रुवीय अणु