WILL STUDY

इंटरमीडिएट करना अब हुआ आसान !

PHYSICS

अध्याय – 05

चुम्बकत्व एवं द्रव्य

हाय दोस्तो,

अगर आपने मेरा दोनो चैनल सब्सक्राइब नहीं किया है तो कर ले एक चैनल पर मैं गणित पढ़ता हूं और दूसरी चैनल पर हम भौतिकी, रसायन, जीव विज्ञान और अन्य टॉपिक के महत्वपूर्ण प्रश्न बताया जाता है। अगर आप आपको इस नोट्स में कोई दिक्कत होता है तो आप हमसे संपर्क कर सकते है और मुझे इंस्टाग्राम पर फॉलो भी कर सकते है।

MATH SOLUTION

Follow us on Instagram

WILL STUDY SUBSCRIBE to I WILL STUDY

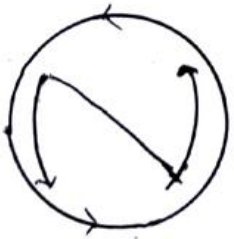
SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

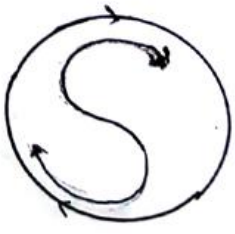
SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

[चुम्बकत्व एवं द्रव्य]

दण्ड चुम्बक का एक धारावाही परिनालिका की तरह व्यवहार :-

यदि किसी धारावाही परिनालिका को स्वतंत्र रूप से लटकाएं तो वह सदैव उत्तर दक्षिण दिशा में ठहरती है। इसी प्रकार जब दो धारावाही परिनालिकाओं को एक-दूसरे के निकट लाया जाता है तो वे परस्पर आकर्षित या प्रतिकर्षित होते हैं। इससे स्पष्ट है कि धारावाही परिनालिका का व्यवहार एक दण्ड चुम्बक की भाँति होता है। इसके सिरे भी उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुव होते हैं। धारावाही परिनालिका के सिरों की ध्रुवता परिनालिका में धारा की दिशा पर निर्भर करता है तथा घड़ी के नियम से दी जाती है। यदि परिनालिका के किसी सिरे को सामने से देखने पर धारा वामावर्त (एंटीक्लॉक वाइज) हो तो वह सिरा उत्तरी ध्रुव (N-Pole) होगा। तथा दूसरा सिरा दक्षिणी ध्रुव होगा। परन्तु यदि धारा की दिशा दक्षिणावर्त (क्लॉकवाइज) हो तो सामने वाला सिरा दक्षिणी ध्रुव होगा। तथा दूसरा सिरा उत्तरी ध्रुव होगा।





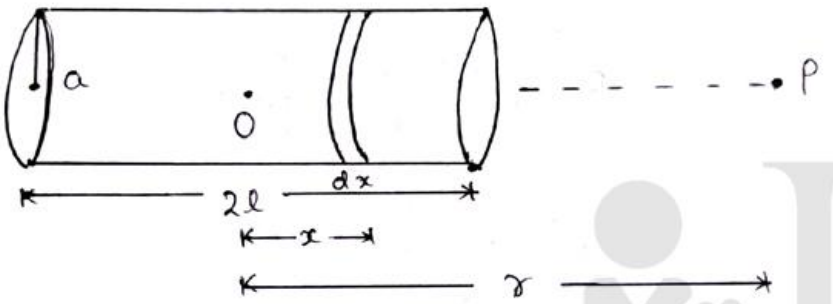
vist to "www.ncertvipnote.com"

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

यदि दो परिनालिकाओं के उत्तरी ध्रुव अथवा दक्षिणी ध्रुव परस्पर निकट लाते है तो उनमे प्रतिकर्षण होता है। परन्तु जब एक का उत्तरी ध्रुव तथा दूसरे के दक्षिणी ध्रुव के निकट लाया जाता है तो उनमे आकर्षण होता है। धारावाही परिनालिका तथा दंड चुम्बक एक समान व्यवहार करते है।

गाणितीय रूप :—



माना 2l लम्बाई तथा a त्रिज्या वाली एक परिनालिका है जिसमे धारा i प्रवाहित हो रही है तथा प्रति एकांक लम्बाई मे n फेरे है। माना परिनालिका के केन्द्र O से r दूरी पर एक बिन्दु P है तथा केन्द्र से x दूरी पर dx लम्बाई का परिनालिका का एक छोटा अवयव है। यह अवयव वृत्ताकार धारा लूप है जिसमे $n \cdot dx$ फेरे है।

हम जानते है कि वृत्ताकार धारावाही लूप के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र $B = \frac{\mu_0 n i a^2}{2(a^2+x^2)^{3/2}}$

अत: dx खण्ड के कारण बिन्दु P पर चुम्बकीय क्षेत्र, $dB = \frac{\mu_0 (n \cdot dx) i a^2}{2\{a^2+(r-x)^2\}^{3/2}}$

vist to "www.ncertvipnote.com"

पूरे परिनालिका के कारण चुम्बकीय क्षेत्र

$$B = \int_{-l}^{l} \frac{\mu_0 n i a^2 dx}{2\{a^2 + (r-x)^2\}^{3/2}}$$

यदि दूरी r बहुत अधिक है अर्थात् $r >> a$ तथा $r >> x$ तब,

$$\{a^2 + (r-x)^2\}^{3/2} = \{r^2\}^{3/2} = r^3$$

इस प्रकार

$$B = \int_{-l}^{l} \frac{\mu_0 n i a^2}{2r^3} dx$$

$$B = \frac{\mu_0 n i a^2}{2r^3} \int_{-l}^{l} dx$$

$$B = \frac{\mu_0 n i a^2}{2r^3} [x]_{-l}^{l}$$

$$B = \frac{\mu_0 n i a^2}{2r^3} [l + l]$$

$$B = \frac{\mu_0 n i a^2}{r^3} l$$

$$B = \frac{\mu_0 n i a^2 l \cdot 2\pi}{2\pi r^3}$$

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{(n \cdot 2l) i \pi a^2}{r^3}$$

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{NiA}{r^3}$$

$$\boxed{B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{m}{r^3}}$$

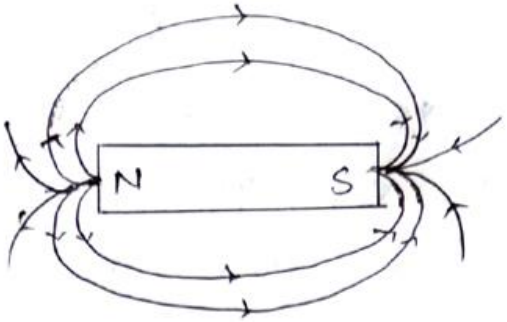
जहाँ चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण $m = Ni$.

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL
SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL
I WILL STUDY
vist to "www.ncertvipnote.com"

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ :-

(1)



जब किसी कम्पास सुई को एक दण्ड चुम्बक के चुम्बकीय क्षेत्र मे रखा जाता है तो सुई एक निश्चित दिशा मे ठहरती है। जैसे-जैसे चुम्बकीय सुई को क्षेत्र मे चलाते है, सुई के ठहरने की दिशा निरन्तर बदलती रहती है। कंपास सुई के चलने का मार्ग एक वक्र रेखा है जो दण्ड चुम्बक के उत्तरी ध्रुव से आरम्भ होकर दक्षिणी ध्रुव पर समाप्त होती जाती है, यही वक्रीय मार्ग चुम्बकीय बल रेखा कहलाता है।

गुण :-

(i) किसी चुम्बक की चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ सतत बन्द लूप बनाती है।

(ii) क्षेत्र रेखा के किसी बिन्दु पर खींची गई स्पर्श रेखा उस बिन्दु पर परिणामी चुम्बकीय क्षेत्र B की दिशा बताती है।

(iii) चुम्बकीय बल रेखाएँ सदैव चुम्बक के उत्तरी ध्रुव से निकलती है तथा वक्र बनाते हुए दक्षिणी ध्रुव मे प्रवेश करती है।

(iv) दो बल-रेखाएँ एक-दूसरे को कभी नही काटती है।

(v) चुम्बक के ध्रुव के समीप चुम्बकीय क्षेत्र प्रबल होता है। ध्रुव से दूर जाने पर चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता घटती जाती है।

vist to "www.ncertvipnote.com"

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र :- हमारी पृथ्वी इस प्रकार व्यवहार करती है जैसे इसके गर्भ में एक बहुत शक्तिशाली चुम्बक रखा हो जिसका दक्षिणी ध्रुव पृथ्वी के उत्तरी ध्रुव की ओर तथा उत्तरी ध्रुव पृथ्वी के दक्षिणी ध्रुव की ओर हो। पृथ्वी के जिन दो स्थानों पर चुम्बकीय सुई पृथ्वी के सतह के लम्बवत् अर्थात् ऊर्ध्वाधर हो जाती है, उन स्थानों को पृथ्वी के ध्रुव कहते हैं। ये ध्रुव भौगोलिक ध्रुवों से कुछ हटकर हैं।

पृथ्वी के चुम्बकीय उत्तरी ध्रुव तथा चुम्बकीय दक्षिणी ध्रुव को मिलाने वाली रेखा पृथ्वी की चुम्बकीय अक्ष कहलाती है। यह पाया गया है कि पृथ्वी की चुम्बकीय अक्ष, पृथ्वी की घूर्णन अक्ष से 11.3° का कोण बनाती है।

जिन स्थानों पर चुम्बकीय सुई पृथ्वी की सतह के समान्तर अर्थात् क्षैतिज रहती है, उन स्थानों से गुजरने वाली तथा पृथ्वी के ध्रुवों को मिलाने वाली रेखा के लम्बवत् तल पृथ्वी के गोले की सतह को एक वृत्त में काटता है। इस वृत्त को चुम्बकीय निरक्ष कहते हैं।

पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के घटक :- पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक $B_H = B_E \cos\theta$

पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्ध्वाधर घटक,

$B_V = B_E \sin\theta$

पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र $B_E = \sqrt{B_H^2 + B_V^2}$

vist to "www.ncertvipnote.com"

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

$$\tan\theta = \frac{B_V}{B_H}$$

$$\boxed{\theta = \tan^{-1}\frac{B_V}{B_H}}$$ जहाँ θ नमन कोण है।

नमन कोण वह कोण है जो पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा तथा क्षैतिज दिशा के बीच बनता है।

Ques- किसी स्थान पर नमन कोण 60° है तथा भू-चुम्बकीय क्षेत्र के ऊर्ध्वाधर घटक की तीव्रता 6×10^{-5} T है। उस स्थान पर भू-चुम्बकीय क्षेत्र की सम्पूर्ण तीव्रता ज्ञात कीजिए।

Soln :- नमन कोण $\theta = 60°$

$B_V = 6\times10^{-5}$ T

$B_E = ?$

$\because B_V = B_E \sin\theta$

$$B_E = \frac{B_V}{\sin\theta}$$

$$B_E = \frac{6\times10^{-5}}{\sin 60°} = \frac{6\times10^{-5}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$B_E = \frac{12\times10^{-5}}{\sqrt{3}} = \frac{12\times10^{-5}}{1.73}$$

$$B_E = 6.93\times10^{-5}\ T$$

Ques- पृथ्वी तल पर किसी स्थान पर चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक 3×10^{-5} वेबर/m^2 है तथा परिणामी चुम्बकीय क्षेत्र 6×10^{-5} वेबर/m^2 है। उस स्थान पर नति कोण ज्ञात कीजिए।

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL
SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL
WILL STUDY
vist to "www.ncertvipnote.com"

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

Soln:-

$B_H = 3 \times 10^{-5}$ वेबर / मी.^{2}

$B_E = 6 \times 10^{-5}$ वेबर / मी.^{2}

$\because B_H = B_E \cos\theta$

$$\cos\theta = \frac{B_H}{B_E}$$

$$\cos\theta = \frac{3 \times 10^{-5}}{6 \times 10^{-5}}$$

$$\cos\theta = \frac{1}{2}$$

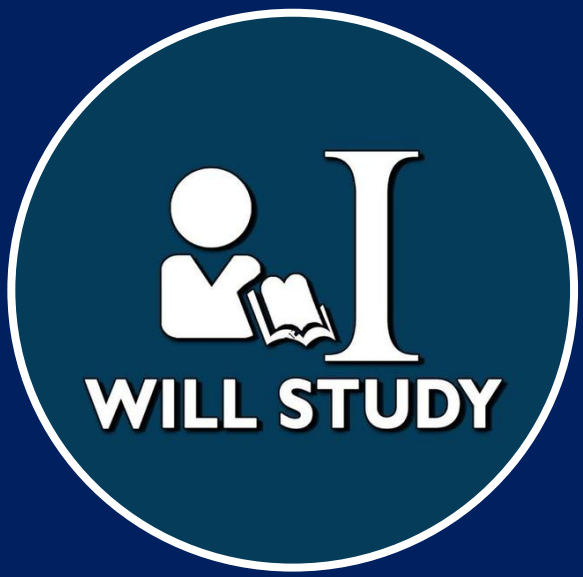
$$\cos\theta = \cos 60^\circ$$

$$\theta = 60^\circ$$

WILL STUDY

SUBSCRIBE I WILL STUDY YOUTUBE CHANNEL

vist to "www.ncertvipnote.com"



SUBSCRIBE

SUBSCRIBE

VISIT TO

NVN-OPEN

Also Read & Watch

Maths All Chapter Important Question

Maths Chapter-wise Solutions in Hindi

Study Motivation

Unsolved Paper Solutions

Click Here