Numerical

01 February 2022 18:21

Magnetic Effects of Electric Current Numericals

1. इलेक्ट्रॉन का आवेश 1.6×10^{-19} कूलॉम है। यह 1000 न्यूटन/ ऐम्पियर-मीटर के चुम्बकीय क्षेत्र से $30°$ के कोण पर 5×10^{6} मी/से के वेग से गति कर रहा है। इलेक्ट्रॉन पर आरोपित चुम्बकीय बल की गणना कीजिए।

(2011, 13, 14, 16)

$q = 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम

$B = 1000$ न्यूटन / Amp-mtr , $\theta = 30°$

$v = 5 \times 10^{6}$ मी० / से०

$F = Bqv\sin\theta$

$= 1000 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^{6} \times \sin 30°$

$= 1000 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^{6} \times \frac{1}{2}$

$= 4.0 \times 10^{-10}$ न्यूटन //

2. 1 मीटर लम्बे विद्युत चालक में 2.0 ऐम्पियर की धारा बह रही है। चालक को 2.5 न्यूटन/ऐम्पियर-मीटर तीव्रता वाले चुम्बकीय क्षेत्र में 30° के कोण पर रखा जाता है। चालक पर लगने वाले चुम्बकीय बल की गणना कीजिए।

(2011, 12, 14, 15, 16, 17, 18)

$\theta = 30^\circ$ $l = 1$ मी० , $I = 2$ Amp

$B = 2.5$ -यूलर / Amp - mtr.

$F = IBl \sin\theta$

$= 2 \times 2.5 \times 1 \times \sin 30^\circ$

$= 2 \times 2.5 \times \frac{1}{2}$

$= 2.5$ -यूलर

3. 1 मीटर लम्बे तार में कितनी धारा प्रवाहित की जाये कि उसे 1.2 न्यूटन प्रति ऐम्पियर-मीटर के चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत् रखने से उस पर 0.128 न्यूटन का बल उत्पन्न हो सके? (2012)

$l = 1$ मी० , $I = ?$

$B = 1.2$ न्यूटन / Amp-mt $\quad \theta = 90°$

$F = 0.128$ न्यूटन

$F = iBl\sin\theta$

$0.128 = i \times 1.2 \times 1 \times \sin 90°$

$0.128 = i \times 1.2 \times 1 \times 1$

$\frac{0.128}{1.200} = i$

0.11 Amp $= i$

4. 1.5 मीटर लम्बे तार में 0.5 ऐम्पियर की धारा बह रही है। यह तार 3.0 न्यूटन/ऐम्पियर-मीटर की तीव्रता वाले समरूप चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् रखा जाता है। उस चालक पर लगने वाले बल की गणना कीजिए। (2014, 15, 17, 18)

$l = 1.5$ मी॰ , $i = 0.5$ Amp , $B = 3.0$ न्यूटन/Amp-mt

$\theta = 90°$

$F = 1$.

$F = iBl\sin\theta$

$= 0.5 \times 3 \times 1.5 \times \sin 90°$

$= 0.5 \times 3 \times 1.5 \times 1$

$= 2.25$ न्यूटन

5.

6. एक लम्बे सीधे तार में 3.0 ऐम्पियर विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। तार से 50 सेमी दूर स्थित बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता (चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व) ज्ञात कीजिए। (2011, 12, 15, 16, 17)

$I = 3.0$ Amp

$r = 50\,cm = 0.5\,m$

चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता $= \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2I}{r}$ (∵ चालक की लम्बाई अनन्त है)

$= 10^{-7} \times \frac{2I}{r}$ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ -यूनिट/Amp^2]

$= 10^{-7} \times \frac{2 \times 3.0}{0.5}$

$= 12 \times 10^{-7}$ -यूनिट/Amp-mt

7. एक इलेक्ट्रॉन 1200 न्यूटन प्रति ऐम्पियर-मीटर के चुम्बकीय क्षेत्र में 2×10^4 मीटर प्रति सेकण्ड के वेग से प्रवेश करता है। इलेक्ट्रॉन पर लगने वाले बल के परिमाण की गणना कीजिए, यदि वह

(i) क्षेत्र के लम्बवत् (ii) क्षेत्र के समान्तर

(iii) क्षेत्र से 30° का कोण बनाते हुए प्रवेश करे

(इलेक्ट्रॉन का आवेश = 1.6×10^{-19} कूलॉम) (2016, 18)

$q = 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम

$B = 1200$ न्यूटन / Amp-mt

$v = 2 \times 10^4$ मी०/से०

$F = qvB\sin\theta$

(i) $\theta = 90°$

$F = qvB\sin 90°$

$= 1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^4 \times 1200 \times 1$

$= 3840 \times 10^{-15}$

$= 3.84 \times 10^{-12}$ न्यूटन //

(ii) $\theta = 30°$

$F = qvB\sin 30°$

$= 1.6 \times 10^{-19} \times 1200 \times 2 \times 10^4 \times \frac{1}{2}$

$= 1.92 \times 10^{-12}$ न्यूटन

(ii) क्षेत्र के समान्तर

$\theta = 0$

$F = qvB\sin\theta$

$F = 0$

8. चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित धारावाही चालक पर लगने वाले बल का सूत्र प्राप्त कीजिए। (2016)

या

यदि कोई धारावाही चालक चुम्बकीय क्षेत्र के (i) समान्तर, (ii) लम्बवत्, (iii) 60° का कोण बनाते हुए रखा जाये तो चालक पर लगने वाले बल का सूत्र लिखिए। (2011, 13, 14, 15)

$F = iBl\sin\theta$

(i) $F = 0$

(ii) $\theta = 90°$

$F = iBl$

[2011, 13, 14, 15]

$F = iBl\sin\theta$

$F = iBl$

(iii) $\theta = 60^\circ$

$F = iBl\sin 60^\circ$

$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore F = \frac{\sqrt{3}}{2} iBl$