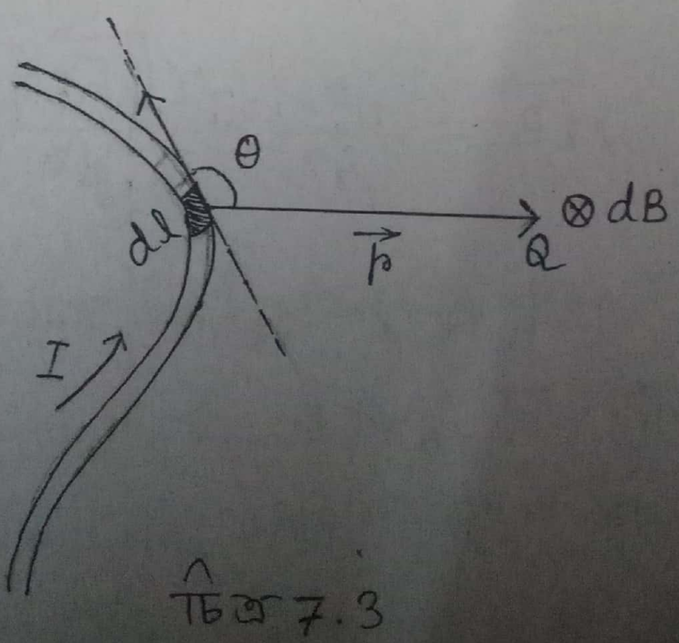
7.1 বায়'ট চেভাৰ্টৰ সূত্ৰ (BIOT – SAVART'S LAW) :

অ'ৰষ্টেডৰ পৰীক্ষাৰ পৰা জনা যায় যে চুম্বক শলাৰ বিক্ষেপৰ বিদ্যুত প্ৰৱাহৰ মান আৰু পৰিবাহী তাঁৰৰ পৰা চুম্বক শলাৰ দূৰত্বৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। কিন্তু প্ৰৱাহ চালিত পৰিবাহী তাঁৰৰ দৈৰ্ঘ্য বেছি হ'লে ইয়াৰ ওচৰত থকা কোনো এটা বিন্দুৰ পৰা পৰিবাহী তাঁৰৰ বিভিন্ন অংশৰ দূৰত্ব ভিন্ন হয় আৰু বিন্দুটোৰ সাপেক্ষে প্ৰৱাহৰ দিশো ভিন্ন হয়। সেই কাৰণে গোটেই পৰিবাহী তাঁৰৰ কাৰণে সৃষ্টি হোৱা চুম্বকক্ষেত্ৰৰ প্ৰাবল্য পোনপটীয়াকৈ পাব নোৱাৰি। এই অসুবিধা আঁতৰাবলৈ পৰিবাহীটো ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ প্ৰৱাহ খণ্ড (CURRENT ELEMENT) ৰ দ্বাৰা গঠিত বুলি ধৰা হয়।

বায়'ট আৰু চেভাৰ্টে এনে এটা ক্ষুদ্ৰ অংশৰ মাজেদি চালিত প্ৰৱাহৰ কাৰণে সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰাবল্য এটা সূত্ৰৰ সহায়ত প্ৰকাশ কৰিছে। এই সূত্ৰমতে পৰিবাহী এডালৰ প্ৰৱাহ খণ্ড dl ৰ মাজেদি I পৰিমাণৰ বিদ্যুত চালিত হোৱাৰ ফলত ইয়াৰ পৰা r দূৰত্বত থকা Q বিন্দুত সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰাবল্য dB ৰ মান



চিত্ৰ 7.3

Scanned by CamScanner

(i) বিদ্যুত প্ৰৱাহৰ মান I ৰ সমানুপাতিক,

$$dB \propto I$$

(ii) পৰিবাহীৰ প্ৰৱাহ খণ্ড dl ৰ সমানুপাতিক

$$dB \propto dl$$

(iii) প্ৰৱাহৰ দিশ আৰু Q বিন্দুৰ মাজৰ কোণৰ চাইনৰ মানৰ সমানুপাতিক,

$$dB \propto \sin\theta$$

(iv) প্ৰৱাহ খণ্ডৰ পৰা Q বিন্দুৰ দূৰত্বৰ বৰ্গৰ ব্যস্তানুপাতিক।

$$dB \propto \frac{1}{r^2}$$

গতিকে, $$dB \propto \frac{I\,dl\sin\theta}{r^2} \quad \text{-----------} (7.1)$$

বা $$dB = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\,dl\sin\theta}{r^2}$$ টেচলা ------ (7.2)

ইয়াত $\frac{\mu_0}{4\pi}$ হ'ল S.I এককত সমানুপাতিক ধ্ৰুৱক।

ওপৰৰ সমীকৰণ (7.1) বা (7.2) সম্বন্ধটোক বায়'ট-চেভাৰ্টৰ সূত্ৰ বোলা হয়। ভেক্টৰ ৰূপত সম্বন্ধটো হ'ব

$$\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I(\vec{dl}\times\vec{r})}{r^3} \quad \text{---------} (7.3)$$

ভেক্টৰ পূৰণ নিয়ম অনুসৰি সমীকৰণ (7.3)ৰ পৰা ক'ব পাৰি যে চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ দিশ পৰিবাহী dl আৰু Q বিন্দু থকা সমতল খনৰ লম্ব দিশত থাকিব।

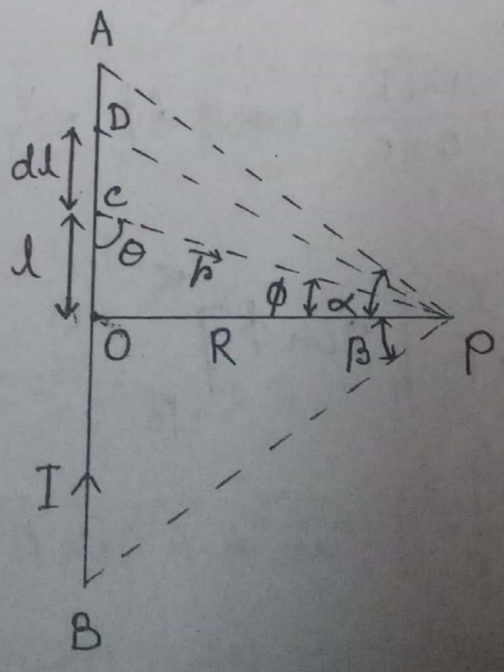
7.2 বায়'ট চেভাৰ্টৰ সূত্ৰৰ প্ৰয়োগ (APPLICATIONS OF BIOT-SAVART'S LAW):

1. প্ৰৱাহ চালিত পোন পৰিবাহীৰ কাৰণে চুম্বক ক্ষেত্ৰ (MAGNETIC FIELD DUE TO A STRAIGHT CONDUCTOR CARRYING CURRENT)

ধৰা হ'ল AB এডাল দীঘল পোন পৰিবাহী তাঁৰ আৰু ইয়াৰ মাজেদি B ৰ পৰা A ৰ দিশত I বিদ্যুত প্ৰৱাহ চালিত হৈছে। তাঁৰডালৰ পৰা R দূৰত্বত থকা P বিন্দুত চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰাবল্য নিৰ্ণয় কৰিব লাগে। পৰিবাহী তাঁৰডাল ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ প্ৰৱাহ মানুৰ দ্বাৰা গঠিত বুলি কল্পনা কৰা হ'ল, আৰু ইয়াৰ এটা ক্ষুদ্ৰ অংশ CD ($CD = dl$) ৰ কাৰণে P বিন্দুত সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰাবল্য হ'ব

$$\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{\vec{dl} \times \vec{r}}{r^3} \quad \text{--------} \quad (1)$$

ইয়াত $\vec{r}$ হৈছে $\vec{dl}$ সাপেক্ষে P বিন্দুৰ অৱস্থান ভেক্টৰ। P বিন্দুত $\vec{dB}$ ৰ দিশ কাগজৰ সমতলৰ লম্ব দিশত আৰু পাঠকৰ পৰা আতঁৰলৈ (ভিতৰ ফালে)।



চিত্ৰ 7.4

আমি dB ৰ মান লিখিব পাৰো;

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{dl \sin\theta}{r^2}$$

চিত্ৰ 7.4 ৰ পৰা পাওঁ,

$$l = R \tan\phi$$

$$\therefore dl = R \sec^2\phi \, d\phi$$

আকৌ, $r = R \sec\phi$

$$\sin\theta = \sin(90-\phi) = \cos\phi$$

উক্ত মানবোৰ সমীকৰণ (   ) বহুৱাই পাওঁ,

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{R \sec^2\phi \, d\phi \cos\phi}{(R\sec\phi)^2}$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \cos\phi \, d\phi$$

গতিকে গোটেই পৰিবাহীডালে P বিন্দুত সৃষ্টি কৰা চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰাবল্য হ'ব,

$$B = \int_{-\beta}^{\alpha} \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \cos\phi \, d\phi = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \int_{-\beta}^{\alpha} \cos\phi \, d\phi$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \Big[\sin\phi\Big]_{-\beta}^{\alpha} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \left[\sin\alpha - \sin(-\beta)\right]$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \left[\sin\alpha + \sin\beta\right] \quad \text{---------} (3)$$

সমীকৰণ (3) ৰ সহায়ত প্ৰবাহ চালিত পোন পৰিবাহীৰ কাষে কোনো বিন্দুত

(7)

চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ মান উলিয়াব পাৰি।
অসীম দৈৰ্ঘ্যৰ তাঁৰ এডালৰ বাবে,

$$\alpha = \frac{\pi}{2} \text{ আৰু } \beta = \frac{\pi}{2}$$

গতিকে চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ মান হ'ব,

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}\left[\sin\frac{\pi}{2} + \sin\frac{\pi}{2}\right]$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} \quad \text{..............} (4)$$

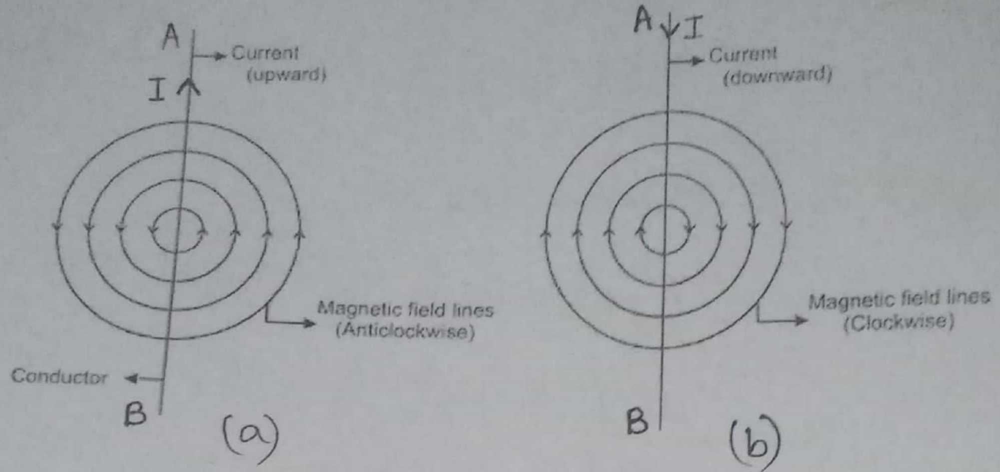
সমীকৰণ (4) ৰ পৰা প্ৰৱাহ চালিত অসীম দৈৰ্ঘ্যৰ পৰিবাহীৰ পৰা R দূৰত্বত থকা কোনো বিন্দুত সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ মান উলিয়াব পাৰি।

<u>প্ৰৱাহ চালিত পোন পৰিবাহীৰ বাবে সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ দিশ ঃ</u>

এই ক্ষেত্ৰত চুম্বকীয় বলৰেখাৰ দিশ মেক্সৱেলৰ সোঁহতীয়া স্ক্ৰু নিয়ম বা সোঁহতীয়া বুঢ়া আঙুলিৰ নিয়মৰ সহায়ত পাব পাৰি।
প্ৰৱাহ চালিত পোন পৰিবাহীৰ বাবে সৃষ্টি হোৱা চুম্বক বলৰেখাৰ দিশ পৰিবাহী ডালৰ লম্ব দিশত থকা সমতলত পৰিবাহী ডালক কেন্দ্ৰ কৰি সৃষ্টি হোৱা কিছুমান এককেন্দ্ৰিক বৃত্ত হিচাপে থাকে।

যদি প্ৰৱাহৰ দিশ পৰিবাহীৰ B বিন্দুৰ পৰা A বিন্দুলৈ হয় তেন্তে চুম্বক বলৰেখাৰ দিশ ঘড়ীৰ কাটাৰ বিপৰীত দিশত থাকিব (চিত্ৰ 7.5 (a))

আকৌ প্ৰৱাহৰ দিশ A ৰ পৰা B লৈ হ'লে, চুম্বক বলৰেখাৰ দিশ ঘড়ীৰ কাটাৰ দিশত হ'ব (চিত্ৰ 7.5 (b))।



চিত্ৰ 7.5

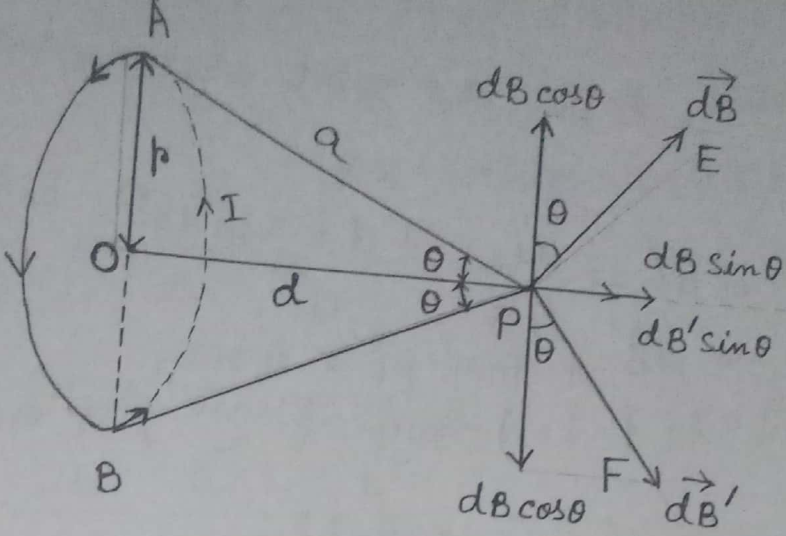
2. প্ৰৱাহ চালিত বৃত্তাকাৰ কুণ্ডলীৰ বাবে কোনো বিন্দুত চুম্বক ক্ষেত্ৰ (MAGNETIC FIELD AT A POINT A CIRCULAR COIL CARRYING CURRENT)

(i) কুণ্ডলীৰ অক্ষৰ কোনো বিন্দুত (AT A POINT ON THE AXIS OF THE COIL)

ধৰা হ'ল a ব্যাসাৰ্দ্ধৰ কুণ্ডলী এটাৰ মাজেদি I প্ৰৱাহ চালিত হৈছে। কুণ্ডলীটোৰ কেন্দ্ৰ O ৰ পৰা d দূৰত্বত অক্ষত থকা P বিন্দুত চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰাবল্য নিৰ্ণয় কৰিব লাগে। চিত্ৰ 7.6

কুণ্ডলীটোৰ দুটা সমান দৈৰ্ঘ্যৰ প্ৰৱাহ খণ্ড ($d\vec{l}$) A আৰু B ত কল্পনা কৰা হ'ল। A আৰু B কুণ্ডলীটোৰ ব্যাসৰ বিপৰীত ফালে অৱস্থিত।

চিত্ৰ 7.6



যিহেতু $AO = r$, $OP = d$

$$\therefore AP = a = \sqrt{r^2+d^2}$$

ধৰা হ'ল $\angle APO = \theta = \angle BPO$

এতিয়া বায়'ট-চেভাৰ্টৰ সূত্ৰ অনুসৰি A ত $I\,dl$ প্ৰৱাহ খণ্ডৰ বাবে P বিন্দুত চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰাবল্য হ'ব,

$$\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\,\vec{dl}\times\vec{a}}{a^3}$$

যিহেতু $\vec{dl}$ কাগজৰ পৃষ্ঠৰ লম্বভাবে আছে গতিকে $\vec{dl}\times\vec{a}$ ভেক্টৰ কাগজৰ পৃষ্ঠত থাকিব। কিন্তু $\vec{dl}$ আৰু $\vec{a}$ ৰ মাজৰ কোণ 90° হোৱা বাবে, $\vec{dB}$ ৰ মান হ'ব,

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\,dl\sin 90^\circ}{a^2} = \frac{\mu_0 I\,dl}{4\pi a^2}$$

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

চিত্ৰত $\vec{dB}$ ৰ দিশ $\vec{PE}$ ৰ দিশত।

একেদৰে, B ত dl প্ৰৱাহ খণ্ডৰ বাবে P বিন্দুত চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্য হ'ব,

$$dB' = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I\,dl \sin 90^\circ}{a^2} = \frac{\mu_0 I\,dl}{4\pi(r^2+d^2)} \quad \text{---- (2)}$$

চিত্ৰত $\vec{dB'}$ ৰ দিশ $\vec{PF}$ ৰ দিশত।

সমীকৰণ (1) আৰু (2) ৰ পৰা পাওঁ,

$$dB = dB' = \frac{\mu_0 I\,dl}{4\pi(r^2+d^2)}$$

এই $\vec{dB}$ আৰু dB' ভেক্টৰ দুটা, দুটা উপাংশত ভাগ কৰিব পাৰি;

(i) $dB \sin\theta$ আৰু $dB' \sin\theta$ অক্ষৰ একে দিশত থাকিব আৰু উপাংশ দুটা যোগ হ'ব।

(ii) $dB \cos\theta$ আৰু $dB' \cos\theta$ অক্ষৰ লম্ব দিশত বিপৰীত ফালে থাকিব। অৰ্থাৎ এই উপাংশ দুটাই ইটোৱে সিটোক প্ৰশমিত কৰিব।

দেখা গ'ল যে, $2dl$ দৈৰ্ঘ্যৰ বাবে মুঠ চুম্বকীয় প্ৰাবল্য হ'ব $2dB \sin\theta$, গতিকে প্ৰতি dl দৈৰ্ঘ্যৰ বাবে প্ৰাবল্য হ'ব $dB \sin\theta$। এই প্ৰাবল্যৰ দিশ কুণ্ডলীৰ অক্ষৰ দিশত হ'ব। গতিকে গোটেই কুণ্ডলীটোৰ বাবে P বিন্দুত চুম্বক প্ৰাবল্য হ'ব,

$$B = \oint dB \sin\theta = \oint \frac{\mu_0 I\,dl}{4\pi(r^2+d^2)} \sin\theta$$

$$\left(\text{চিত্ৰ মতে, } \sin\theta = \frac{r}{\sqrt{r^2+d^2}},\ \oint dl = 2\pi r \right)$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi (r^2+d^2)} \frac{r}{\sqrt{r^2+d^2}} 2\pi r$$

$$= \frac{\mu_0 I \; 2\pi r^2}{4\pi \; (r^2+d^2)^{3/2}}$$

কুণ্ডলীটোত পাকৰ সংখ্যা N হ'লে,

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2\pi N I r^2}{(r^2+d^2)^{3/2}} \text{ ---------- (3)}$$

বিশেষ অৱস্থা :

1. যেতিয়া P বিন্দুটো কুণ্ডলীৰ কেন্দ্ৰত থাকে, তেতিয়া $d = 0$ আৰু

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

2. P বিন্দুটো কেন্দ্ৰৰ পৰা বহু দূৰত্বত থাকিলে, $d >> r$, গতিকে $d^2 + r^2 = d^2$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2\pi N I r^2}{d^3} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2NI}{d^3} A$$

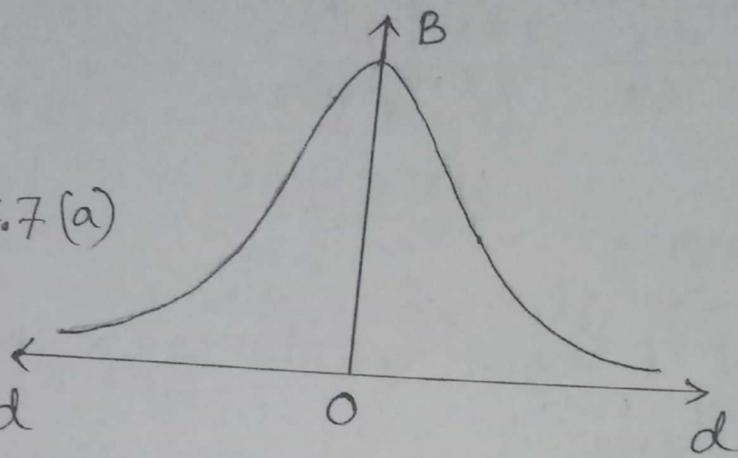
(ইয়াত, $\pi r^2 = A =$ কুণ্ডলীৰ প্ৰস্থচ্ছেদ আৰু $NIA = M =$ চুম্বকীয় দ্বিমেৰু ভ্ৰামক।)

$$\therefore B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2M}{d^3} \text{ ------- (4)}$$

এই প্ৰকাশ ৰাশিটো M দ্বিমেৰুৰ ভ্ৰামকৰ, চুম্বক দ্বিমেৰু এটাৰ অক্ষীয় বিন্দুত চুম্বক প্ৰাবল্যৰ মানৰ সমান। ইয়াৰ পৰা দেখা যায় যে প্ৰৱাহ চালিত কুণ্ডলী বা লুপ (LOOP) এটা চুম্বক

দ্বিমেৰুৰ অনুৰূপ্য।

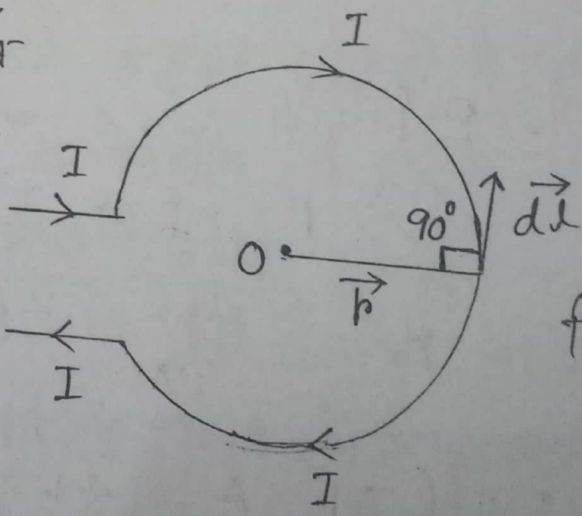
প্ৰৱাহ চলিত বৃত্তাকাৰ কুণ্ডলীৰ অক্ষত সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ মানৰ পৰিৱৰ্তন কেন্দ্ৰৰ পৰা দূৰত্বৰ সৈতে তলৰ চিত্ৰ 7.7(a)ত দেখুওৱা হৈছে। দেখা যায় যে চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ মান কুণ্ডলীৰ কেন্দ্ৰত সৰ্বোচ্চ আৰু কেন্দ্ৰৰ পৰা আঁতৰিলে ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ মান ক্ৰমাত কমি আহে।



চিত্ৰ 7.7 (a)

(ii) কুণ্ডলীটোৰ কেন্দ্ৰত সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্য

I প্ৰৱাহ চলিত r ব্যাসাৰ্দ্ধৰ বৃত্তাকাৰ কুণ্ডলী এটা কল্পনা কৰা হ'ল (চিত্ৰ 7.7(b))। কুণ্ডলীটো বহুতো ক্ষুদ্ৰ প্ৰৱাহ খণ্ড dl ৰ দ্বাৰা গঠিত বুলি ধৰা হ'ল।



চিত্ৰ 7.7(b)

বায়'ট-চেভাৰ্টৰ সূত্ৰমতে, $\vec{dl}$ প্ৰৱাহ খণ্ডৰ বাবে বৃত্তাকাৰ কুণ্ডলীৰ কেন্দ্ৰত সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্য

$$\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi} I \left(\frac{\vec{dl} \times \vec{r}}{r^3} \right) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I\, dl \sin\theta}{r^2}$$

যিহেতু $\vec{dl}$ আৰু $\vec{r}$ ৰ মাজৰ কোণ $\theta = 90^\circ$, গতিকে,

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I\, dl \sin 90^\circ}{r^2}$$

$$= \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I\, dl}{r^2}$$

এতিয়া গোটেই কুণ্ডলীটোৰ বাবে O বিন্দুত সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্য হ'ব,

$$B = \oint dB = \oint \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{r^2} dl$$

$$= \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{r^2} \oint dl = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{r^2} 2\pi r$$

$$= \frac{\mu_0 I}{2r}$$

যদি কুণ্ডলীটোৰ পাকৰ সংখ্যা N হয়, তেন্তে

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2r}$$

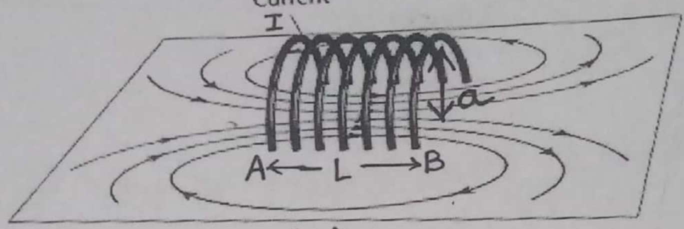
প্ৰৱাহ চালিত বৃত্তাকাৰ কুণ্ডলীৰ বাবে সৃষ্টি হোৱা চুম্বকক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ দিশ :

যদি বৃত্তাকাৰ কুণ্ডলী এটাত প্ৰৱাহ ঘড়ীৰ কাটাৰ দিশত প্ৰৱাহিত হয় তেন্তে কেন্দ্ৰত সৃষ্টি হোৱা চুম্বকক্ষেত্ৰৰ দিশ কুণ্ডলীৰ সমতলৰ লম্বদিশত ভিতৰলৈ ক্ৰিয়া কৰিব। আৰু প্ৰৱাহ ঘড়ীৰ কাটাৰ বিপৰীত দিশত প্ৰৱাহিত হ'লে, চুম্বকক্ষেত্ৰৰ দিশ কুণ্ডলীৰ সমতলৰ লম্বদিশত বাহিৰলৈ ক্ৰিয়া কৰিব।

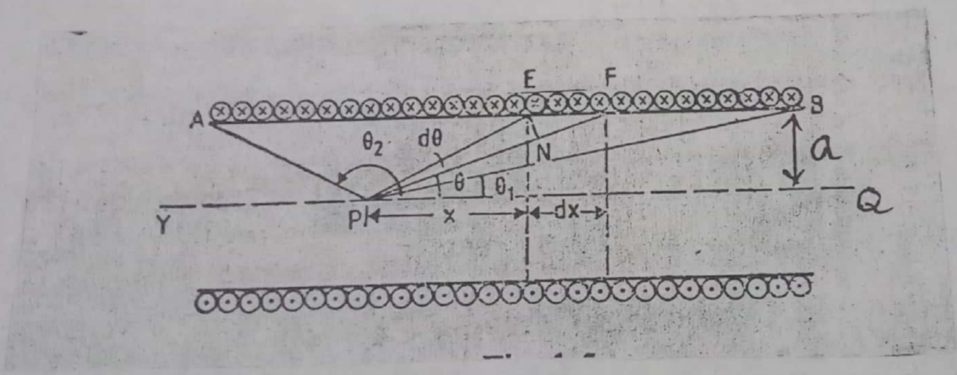
3. ছলেনয়ড এটাৰ বাবে সৃষ্টি হোৱা চুম্বক ক্ষেত্ৰ (MAGNETIC FIELD DUE TO A SOLENOID) :

ধৰা হ'ল I প্ৰৱাহ চালিত AB এটা ছলেনয়ড। ছলেনয়ডটোৰ ব্যাসাৰ্ধ a আৰু দৈৰ্ঘ্য L। ইয়াৰ প্ৰতি একক দৈৰ্ঘ্যত থকা পাকৰ সংখ্যা N, ইয়াৰ অক্ষত থকা P বিন্দুত চুম্বকক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ মান উলিয়াব লাগে। ছলেনয়ডটোৰ অক্ষত P বিন্দুৰ পৰা x দূৰত্বত dx দৈৰ্ঘ্যৰ ক্ষুদ্ৰ অংশ এটা কল্পনা কৰা হ'ল। এই dx দৈৰ্ঘ্যত থকা পাকৰ সংখ্যা হ'ব Ndx.

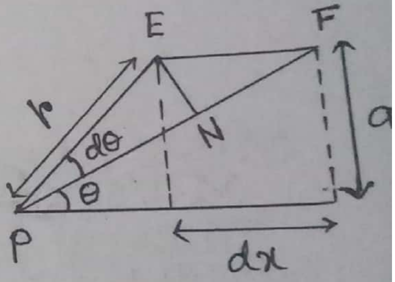
চিত্ৰ 7.8



(a)



(b)



(c)

ছলেনয়ডটোৰ dx দৈৰ্ঘ্যৰ ক্ষুদ্ৰ অংশৰ বাবে P বিন্দুত সৃষ্টি হোৱা চুম্বকক্ষেত্ৰৰ প্ৰাবল্য,

$$dB = \frac{\mu_0 N\, dx\, I a^2}{2(a^2+x^2)^{3/2}} \quad \text{-------} (1)$$

চিত্ৰত $dx = EF$, $PE = p$, $\angle BPQ = \theta_1$,
$\angle EPQ = \theta$, $\angle EPF = d\theta$, $\angle APQ = \theta_2$

আকৌ, E বিন্দুৰ পৰা PF ৰ ওপৰত EN লম্ব টনা হৈছে।
ΔENF ৰ পৰা পাওঁ, $EN = EF \sin\theta$
আৰু ΔPNE ৰ পৰা পাওঁ, $EN = p\,d\theta$

$$\therefore dx \sin\theta = p\,d\theta \quad \text{আৰু} \quad p = \sqrt{a^2 + x^2}$$

সমীকৰণ (1) ৰ পৰা পাওঁ,

$$dB = \frac{\mu_0 N I a^2 dx}{2p^3} = \frac{\mu_0 N I a^2 \left(\frac{p\,d\theta}{\sin\theta}\right)}{2p^3}$$

$$= \frac{\mu_0 N I a^2 d\theta}{2p^2 \sin\theta}$$

আকৌ, $\frac{a}{p} = \sin\theta$

$$\therefore dB = \frac{\mu_0 N I}{2\sin\theta} \sin^2\theta\, d\theta$$

$$= \frac{1}{2}\mu_0 N I \sin\theta\, d\theta \quad \text{------------} (2)$$

যদি চলেনয়ডটোৰ আদি আৰু অন্তিম মূৰ দুটাই P বিন্দুৰ সৈতে ক্ৰমে θ_1 আৰু θ_2 কোণ গঠন কৰে তেন্তে P বিন্দুত মুঠ চুম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্য হ'ব,

$$B = \int dB = \frac{\mu_0 N I}{2}\int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin\theta\, d\theta = \frac{1}{2}\mu_0 N I(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$$

(i) অসীম দৈৰ্ঘ্যৰ ক্ষীণ চলেনয়ড এটাৰ ক্ষেত্ৰত

P বিন্দুটো চলেনয়ডটোৰ কেন্দ্ৰত থাকিলে,

$$\theta_1 = 0, \quad \theta_2 = \pi$$

গতিকে,
$$B = \frac{\mu_0 NI}{2}(\cos 0 - \cos \pi)$$
$$= \mu_0 NI$$

অৰ্থাৎ চলেনয়ডটোৰ কেন্দ্ৰত চুম্বকক্ষেত্ৰৰ মান স্থিৰে থাকে।

(ii) P বিন্দুটো চলেনয়ডৰ এটা মূৰ (B বিন্দু)ত থাকিলে,

$\theta_1 = \frac{\pi}{2}$, $\theta_2 = \pi$, গতিকে

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2}\left(\cos \frac{\pi}{2} - \cos \pi\right)$$
$$= \frac{\mu_0 NI}{2}$$

দেখা গ'ল যে চলেনয়ড এটাৰ কেন্দ্ৰত চুম্বকক্ষেত্ৰৰ মান, চলেনয়ডটোৰ মূৰত সৃষ্টি হোৱা চুম্বকক্ষেত্ৰৰ মানৰ দুগুণ।

Scanned by CamScanner