

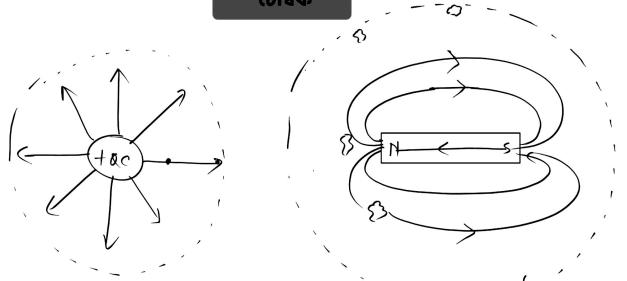
PROMIT BISWAS  
EEE, BUET

1

## চৌম্বক - পর্ব ০১

৭

## চৌম্বক

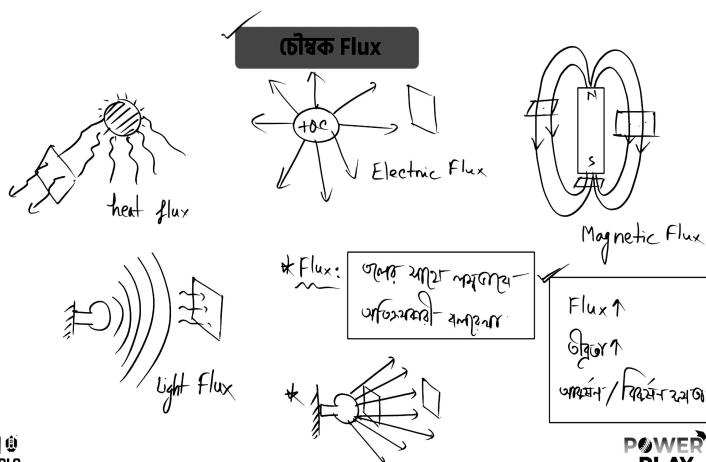


মৌলিক ক্ষেত্রের দিক্ষণ:  
 বাইরে: North → South  
 ভিতর: South → North



৭

## চৌম্বক Flux

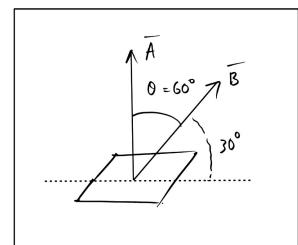
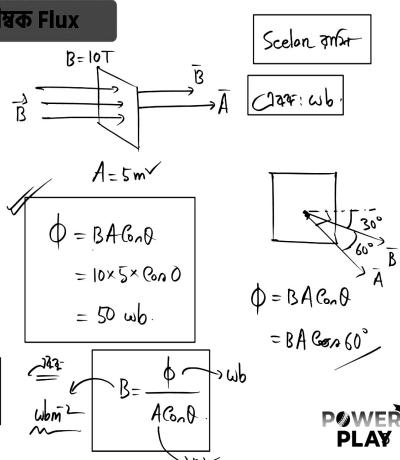


৭

## চৌম্বক Flux

$$\Phi = \bar{B} \cdot \bar{A}$$

$$= BA \cos \theta$$



6

৭

## Change &amp; Magnet

## Static Electric Force



পরস্পরের আলগাদ বিষয়



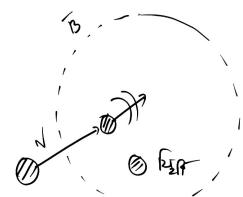
+ সংখ্যার চARGE এর বেগ  
 লেখা হয়ে রেখা



Electric Force  
 +  
 Magnetic Force

$$\begin{matrix} x & x & x & x \\ x & x & x & x \\ x & x & x & x \end{matrix} \quad \begin{matrix} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{matrix}$$

$\bar{B}$        $\bar{B}$

অন ক্ষেত্রে পিণ্ড  
 ফ্রেঅন ক্ষেত্রে  
 পিণ্ড দ্রুতি

8

### Change in a Magnetic Field

$$F_{B\max} = qVB \quad \text{meq}$$

$\sin\theta_{\max} = 1 \Rightarrow \theta = 90^\circ$

$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$$

direction:

$$\begin{aligned} & (\vec{v} \times \vec{B}) \text{ অন্তর } \\ & \vec{F} \perp \vec{v} \\ & \vec{F} \perp \vec{B} \end{aligned}$$

BONDI PATHSHALA

$$\vec{F}_B = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

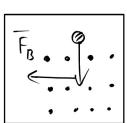
$$F_B = qVB \sin\theta$$

$q \rightarrow$  charge হোমান

$v \rightarrow$  change সূচৰ গতি

$B \rightarrow$  পথের দিক এবং বল কেন দিক

$\theta \rightarrow$  change সূচৰ কেন এবং  $B$  এর বিপরীত হোমা

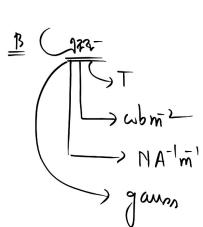


$$\begin{aligned} & F_B = qvB \sin\theta \\ & \theta = 90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = 1 \\ & F_{B\max} = qvB \\ & \theta = 0^\circ \Rightarrow \sin 0^\circ = 0 \\ & F_{B\min} = 0 \end{aligned}$$

POWER PLAY

### ?

### Change in Circular Path



$$\begin{aligned} 1T &= 1 \text{ wb m}^{-2} = 1 \text{ NA}^{-1} \text{ m}^{-1} \\ &= 10^4 \text{ gauss} \end{aligned}$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>1</sup>

### ?

02 2.5 T মনের সূচৰ চৌম্বক ক্ষেত্ৰে একটি ইলেক্ট্ৰন  $2 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$  বেগে বৃত্তাকারে গতিশীল হোলে এৱে ওপৰ কত চৌম্বক বল কোন দিকে ক্রিয়াশীল হবে?

Ans:

$$F_B = qVB$$

$$= (1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^6 \times 2.5) \text{ N}$$

Direction: কান্ধি দিক দিক

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>2</sup>

### ?

04 একটি ইলেক্ট্ৰন 5 T মনের সূচৰ চৌম্বক ক্ষেত্ৰে কত বেগে  $30^\circ$  কোণে গতিশীল হোলে এৱে ওপৰ ক্রিয়াশীল চৌম্বক বলের মান  $4 \times 10^{-12} \text{ N}$  হবে?

Ans:

$$F_B = qVB \sin\theta$$

$$\Rightarrow V = \frac{F_B}{qB \sin\theta} = \frac{4 \times 10^{-12}}{1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times \sin 30^\circ}$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>3</sup>

### ?

### Change in Circular Path

$$\theta = 90^\circ$$

$$\theta = 90^\circ$$

change হোমা পৰি কৃষ্ণ

change হোমা পৰি কৃষ্ণ

$$\theta = 0^\circ \text{ or } 180^\circ$$

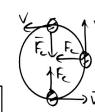
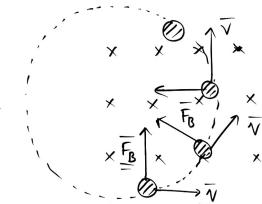
change অভিযন্ত্ৰ গতিৰ মূলে  $F_c = F_B$

$$\theta \neq 0^\circ, \theta \neq 0^\circ, \theta \neq 180^\circ \Rightarrow \frac{mv}{r} = qVB$$

stiffer helical

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY



POWER PLAY

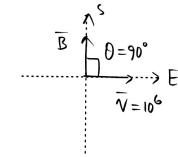
### ?

01

কোনে হানে দক্ষিণাঞ্চৰী চৌম্বক ক্ষেত্ৰে মান 10 T। একটি ইলেক্ট্ৰন এ হানে  $10^6 \text{ ms}^{-1}$  বেগে প্ৰদিকে গতিশীল হোলে এৱে ওপৰ ক্রিয়াশীল বলের মান নিৰ্ণয় কৰো।

Ans:

$$\begin{aligned} F_B &= qVB \sin\theta \\ &= 1.6 \times 10^{-19} \times 10^6 \times 10 \times \sin 90^\circ \\ &= 1.6 \times 10^{-12} \text{ N.} \end{aligned}$$



POWER PLAY<sup>2</sup>

### ?

02

একটি  $He^{2+}$  আয়ন 8.80 T প্ৰাৰ্বলেৰ কোন চৌম্বক ক্ষেত্ৰে সাথে অভিলহভাৱে অগ্ৰসৰ হচ্ছে। আয়নটিৰ বেগ  $10^5 \text{ ms}^{-1}$  হোলে, এৱে ওপৰ ক্রিয়াশীল চৌম্বক বল নিৰ্ণয় কৰো।

Ans:

$$\begin{aligned} F_B &= qVB \\ &= (2 \times 1.6 \times 10^{-19}) \times 10^5 \times 8.8 \end{aligned}$$

POWER PLAY<sup>4</sup>

### ?

05

9.1  $\times 10^{-31} \text{ C}$  মানেৰ একটি সূচৰ চৌম্বক ক্ষেত্ৰ দ্বাৰা একটি ইলেক্ট্ৰন 2.5 cm বাসাৰেৰ বৃত্তাকার পথে কত বেগে চলতে বাধ্য হোলে?

Ans:

$$F_c = F_B$$

$$\Rightarrow \frac{mv}{r} = qVB$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{mv}{r} &= qB \\ \Rightarrow v &= \frac{qRB}{m} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 2.5 \times 10^{-2} \times 9.1 \times 10^{-31}}{(9.1 \times 10^{-31})} \end{aligned}$$

POWER PLAY<sup>6</sup>

9

06  $1.57 \times 10^{-13} J$  গতিশক্তির একটি প্রোটন  $0.954 Wbm^{-2}$  মানের একটি সূচম চৌম্বক ক্ষেত্রের বলবেখার সাথে  $90^\circ$  কোণে প্রবেশ করে। প্রোটনের দ্বায় গতিগ্রহের ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

Ans:  $F_c = F_B$        $mV \rightarrow p$

$$\Rightarrow n = \frac{mv}{qB} = \frac{\sqrt{2mE_k}}{qB} \quad E_k = \frac{p^2}{2m}$$

$$= \frac{\sqrt{2 \times 1.67 \times 10^{-23} \times 1.57 \times 10^{13}}}{1.6 \times 10^{-19} \times 0.954} \Rightarrow p = \sqrt{2mE_k}$$

$$= \boxed{m}$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>7</sup>

9

07  $1\mu C$  মানের একটি চার্জ  $v = 3i - 4j$  বেগে একটি চৌম্বকক্ষেত্র  $\vec{B} = 2i + 3j + k$  তে প্রবেশ করলো। চার্জটির উপর ক্রিয়াশীল চৌম্বকবল নির্ণয় করো।

Ans:  $\bar{F} = q(\bar{v} \times \bar{B})$

$$= \boxed{N}$$

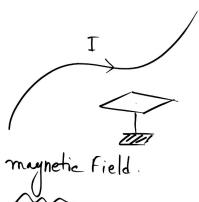
$$\bar{v} \times \bar{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & -4 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>8</sup>

9

### ওইলেনস্টেডের পরীক্ষা



BONDI PATHSHALA

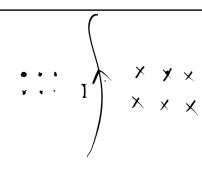
POWER PLAY<sup>9</sup>

9

### Biot – Savart law

Elemental current

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{Idl \sin\theta}{r^2}$$



BONDI PATHSHALA

$$\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7}$$

$$dB \propto I$$

$$dB \propto dl$$

$$dB \propto \sin\theta$$

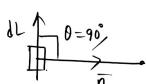
$$dB \propto \frac{1}{r^2}$$

POWER PLAY<sup>9</sup>

9

08

0.5 cm দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি সুজ পরিবাহী তারের ভেতর দিয়ে  $1 A$  তড়িৎ প্রবাহিত হলে, তার থেকে অভিস্থতারে  $0.2 m$  দূরে কোনো বিন্দুতে চৌম্বক ফ্লাক্স ঘনত্বের মান নির্ণয় করো।

magnetic field,  $\vec{B}$ 

Ans:

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{Idl \sin\theta}{r^2}$$

$$= 10^{-7} \times \frac{1 \times 5 \times 10^{-3} \times \sin 90}{(0.1)^2}$$

$$= \boxed{1}$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>1</sup>

Ans:  $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{Idl \sin\theta}{r^2}$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} = 10^{-7} \times \frac{20 \times dl \times \sin 90}{(0.1)^2}$$

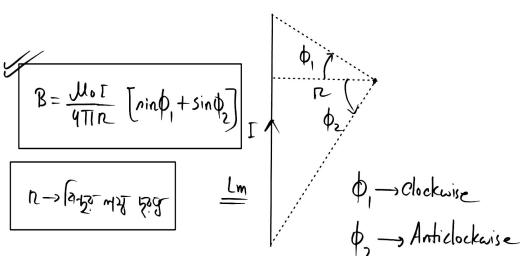
$$\Rightarrow dl = \boxed{m}$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>2</sup>

9

### নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের তারের জন্য চৌম্বকক্ষেত্র



BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>3</sup>

9

### অসীম দৈর্ঘ্যের তারের জন্য চৌম্বকক্ষেত্র

H.S.C.

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} [\sin\phi_1 + \sin\phi_2]$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi R} [\sin 90 + \sin 90]$$

$$= \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$$

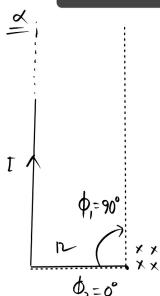
$$\frac{R}{M} \text{ ফ্লাক্স } -$$

BONDI PATHSHALA

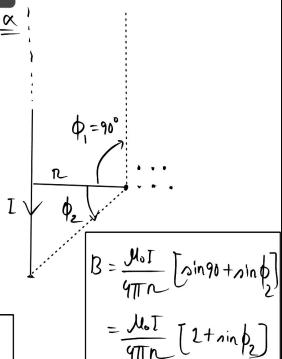
POWER PLAY<sup>4</sup>

৬

### Semi Infinite Wire



$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} [\sin 90 + \sin 0] = \frac{\mu_0 I}{4\pi r}$$

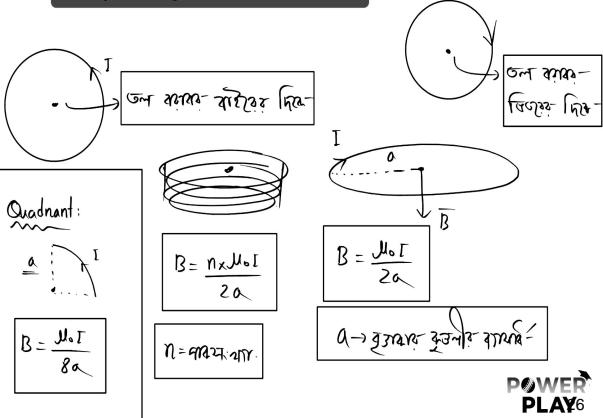


$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} [\sin 90 + \sin 0] = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} [2 + \sin \phi_2]$$

POWER PLAY<sup>5</sup>

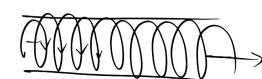
৭

### বৃত্তাকার কুণ্ডলীতে চৌম্বকফ্লো

POWER PLAY<sup>6</sup>

৮

### সলিনগ্যাডে চৌম্বকফ্লো



$$B = \mu_0 n I$$

$n \rightarrow$  অলিনগ্যাডে  
ডিপো পদ্ধতি

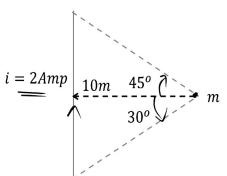
POWER PLAY<sup>7</sup>

৯

10 তারের মধ্যে কারেন্টের প্রবাহের জন্য  $m$  বিন্দুতে চৌম্বকফ্লোর মান নির্ণয় কর।

$$\text{Ans: } B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} [\sin \phi_1 + \sin \phi_2]$$

$$= \frac{10^{-7} \times 2}{10} [\sin 45 + \sin 30]$$



BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>8</sup>

১০

11 একটি লম্বা সোজা তারের মধ্যাদিয়ে 4 amp তড়িৎ প্রবাহ চললে উক্ত তার থেকে 5 cm দূরে চৌম্বক ফ্লোর মান নির্ণয় করো।

$$\text{Ans: } B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4}{2\pi \times 5 \times 10^{-2}} T$$

POWER PLAY<sup>9</sup>

১১

12 একটি খাঁড়া তারের মধ্যাদিয়ে নিচের দিকে 25 A তড়িৎ প্রবাহ চলছে। তার থেকে 7 m দূরে একটি ইলেক্ট্রন  $44 \times 10^4 \text{ ms}^{-1}$  বেগে নিচের দিকে গতিশীল। ইলেক্ট্রনের ওপর ডিয়াগোল বলের মান কত?

$$\text{Ans: } B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 25}{2\pi \times 7}$$

$$= \frac{50}{7} \times 10^{-7} T$$

$$F_B = qVBS \sin \theta$$

$$= 1.6 \times 10^{-19} \times 4.4 \times 10^5 \times \frac{50}{7} \times 10^{-7} \times \sin 90$$

$$= 4.4 \times 10^{-15} N$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>10</sup>

১২

13 দুইটি সমান্তরাল তার পরস্পর হতে  $d$  m দূরে অবস্থিত। তার দুইটিতে পরস্পর বিপরীত দিকে  $i$  A বিন্দুতে প্রবাহিত হচ্ছে। তার দুইটির মাঝে কোনো একটি তার হতে  $x$  m দূরে চৌম্বক আবেশ নির্ণয় কর।

*এখন math*

POWER PLAY<sup>11</sup>

১৩

14 একটি তড়িৎবাহী বৃত্তাকার তার কুণ্ডলীর ব্যাসার্ধ  $31.41 \times 10^{-2} \text{ m}$  ও পাক সংখ্যা 400। তারটিতে  $5 \times 10^{-7} \text{ amp}$  তড়িৎ প্রবাহিত হলে এর কেন্দ্রে চৌম্বক ফ্লোর মান নির্ণয় কর।

$$\text{Ans: } B = n \times \frac{\mu_0 I}{2a}$$

$$= 400 \times \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times 10^{-7}}{2 \times 31.41 \times 10^{-2}} T$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>12</sup>

একটি সঙ্গীয়ের দৈর্ঘ্য  $10 \text{ cm}$  এবং পাক সংখ্যা  $200$ । এর মধ্যে কোনো বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান  $2.518 \times 10^{-3} \text{ T}$  হলে এটি কত তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে নির্ণয় করো।

$$\text{Ans: } n = \frac{200}{0.1} = 2000$$

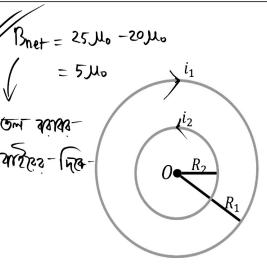
$$\begin{aligned} B &= \mu_0 n I \\ \Rightarrow I &= \frac{B}{\mu_0 n} = \frac{2.518 \times 10^{-3}}{4\pi \times 10^{-7} \times 2000} A \end{aligned}$$

১৬) বিন্দুতে নিট চৌম্বকক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর।

$$\text{Ans: } \text{আইজ ফুলীয় জন্ম}, B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2R_1}$$

$$\begin{aligned} \text{তল বরাহ ক্ষিপ্তি} &= \frac{\mu_0 \times 2}{2 \times 5 \times 10^{-2}} \\ &= \frac{\mu_0 \times 100}{5} = 20\mu_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ক্ষিপ্তি ক্ষেত্র বল}, B_2 &= \frac{\mu_0 I_2}{2R_2} = \frac{\mu_0 \times 1}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 25\mu_0 \\ \text{তল বরাহ ক্ষিপ্তি} &= i_1 = 2A \quad R_1 = 5\text{cm} \\ i_2 = 1A \quad R_2 = 2\text{cm} & \end{aligned}$$



### Amperer law

কোনো বন্ধ পথ বরাবর কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের রৈখিক সমাকলন, পথটি দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রফলের ভেতর দিয়ে প্রবাহিত মোট প্রবাহমাত্রার  $\mu_0$  গুণ।

$$\oint B dl = \mu_0 (I_1 + I_2)$$

$$\oint B dl = \mu_0 \times (5-2)$$

### চৌম্বকক্ষেত্রে তড়িৎবাহী পরিবাহী

$$\begin{aligned} F &= ILB \sin\theta \\ \bar{F} &= I(\bar{L} \times \bar{B}) \\ F_{\max} &= ILB \quad \sin\theta_{\max} = 1 \\ \theta &= 90^\circ \\ F_{\min} &= 0 \quad \sin\theta = 0^\circ \\ \theta &= 0^\circ \text{ or } 180^\circ \end{aligned}$$

কোনো স্থানে  $10^{-2} \text{ T}$  চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে  $60^\circ$  কোণ করে একটি তার স্থাপন করে এর ভিতর দিয়ে  $2 \text{ A}$  তড়িৎ প্রবাহ চালনা করা হলো। তারটির দৈর্ঘ্য  $50 \text{ cm}$  হলে এটি কত বল অন্তর্ভুক্ত করবে?

$$\begin{aligned} \text{Ans: } F &= ILB \sin\theta \\ &= 2 \times 0.5 \times 10^{-2} \times \sin 60^\circ \\ &= \square \text{ N.} \end{aligned}$$

১৮)  $0.5$  মিটার লম্বা একটি সোজা তার  $2 \text{ weber}/\text{m}^2$  চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হলো। তারটির মধ্য দিয়ে  $5 \text{ A}$  তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। তারটির ওপর প্রযুক্ত বল নির্ণয় কর, যখন—  
(ক) তারটি চৌম্বক ক্ষেত্রের লম্ব বরাবর;  
(খ) তড়িৎ প্রবাহ এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক একই।

$$\begin{aligned} \text{Ans: } i) \quad F &= ILB \sin\theta \\ &= 5 \times 0.5 \times 2 \times \sin 90^\circ \\ &= \square \text{ N.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ii) \quad F &= ILB \sin\theta \\ &= 5 \times 0.5 \times 2 \times \sin 45^\circ \\ &= \square \text{ N.} \end{aligned}$$

১৯)  $0.5$  মিটার লম্বা একটি সোজা তার  $2 \text{ weber}/\text{m}^2$  চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করা হলো। তারটির মধ্য দিয়ে  $5 \text{ A}$  তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। তারটির ওপর প্রযুক্ত বল নির্ণয় কর, যখন—

- (ক) তড়িৎ প্রবাহ এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক একই
- (খ) তড়িৎ প্রবাহ এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক পরস্পর বিপরীতমুখী।

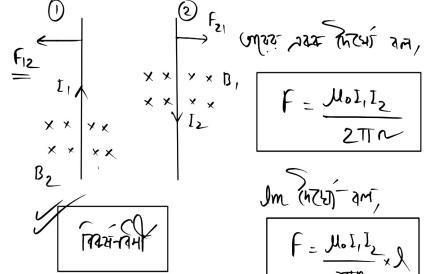
$$\begin{aligned} (\text{ক}) \quad F &= 0 \text{ N.} & (\text{খ}) \quad F &= 0 \text{ N.} \\ \theta = 0^\circ & & \theta = 180^\circ & \end{aligned}$$

১৯)  $0.8 \text{ m}$  দীর্ঘ একটি তার কোনো চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্বভাবে অবস্থিত। তারটিতে  $10 \text{ A}$  বিন্দুত চালনা করলে এর ওপর  $0.2 \text{ N}$  বল অন্তর্ভুক্ত হয়। চৌম্বক ক্ষেত্রের চৌম্বক ফ্লাই ঘনত্ব কত?

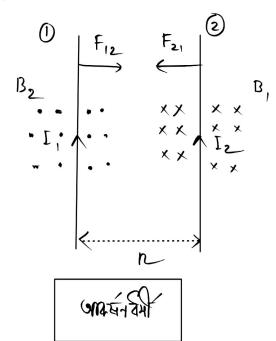
$$\text{Ans: } F = ILB$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow B &= \frac{F}{IL} \\ &= \frac{0.2}{10 \times 0.8} \text{ T} \end{aligned}$$

## ভিত্তিক সমান্তরাল পরিবাহী



BONDI PATHSHALA



POWER PLAY<sup>1</sup>

টি

20 পরম্পর হতে  $25 \times 10^{-2}$  m বাধানে অবস্থির 5m দৈর্ঘ্যের দুটি তারের উভয়ের মধ্যে দিয়ে 50 A বিদ্যুৎ প্রবাহীটি হলে এদের মধ্যে ডিয়াগ্নেল বলের মান নির্ণয় কর।

Am:

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} \times l$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times 50}{2\pi \times 25 \times 10^{-2}} \times 5 \text{ N}$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>2</sup>

টি

21 দুটি সমান্তরাল তারের মধ্যের দূরত্ব 3 cm এবং প্রতিটি তারে 120 amp প্রবাহমাত্রা চলছে। যে কোনো একটি তারের 1 m দৈর্ঘ্যের ওপর ডিয়াগ্নেল বল নির্ণয় কর।

Am:

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 120 \times 120}{2\pi \times 0.03}$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>3</sup>

টি

## বিদ্যুৎবাহী কুণ্ডলীতে টর্ক

$$F_1 = IaB \sin 90^\circ = IaB$$

$$F_2 = IbB \sin 0^\circ = 0$$

$$F_3 = IaB \sin 90^\circ = IaB$$

$$\gamma = 10 \times d$$

$$T = Iab \times b = I(a \times b) \times B = IAB$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>4</sup>

টি

## বিদ্যুৎবাহী কুণ্ডলীতে টর্ক

$$\bar{\gamma} = \bar{M} \times \bar{B}$$

$$\bar{\gamma} = I(\bar{A} \times \bar{B})$$

$$\bar{\gamma} = IAB \sin \theta$$

$$\theta \rightarrow \bar{A} \text{ & } \bar{B} \text{ এর মধ্যবর্তী ক্ষেত্র}$$

$$\bar{\gamma} = nI(\bar{A} \times \bar{B})$$

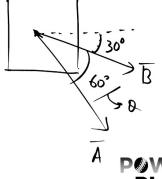
$$\bar{\gamma} = nIA \sin \theta$$

Am:

Magnetic moment,  $\bar{M} = I\bar{A}$

$\bar{M} = nIA$

বেগ গুরুত্বের দ্বারা  $\bar{M}$  পরিবর্তিত হওয়া হলো



POWER PLAY<sup>5</sup>

টি

## বিদ্যুৎবাহী কুণ্ডলীতে টর্ক

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>6</sup>

টি

## বিদ্যুৎবাহী কুণ্ডলীতে টর্ক

22 100 পার্ক ও  $5 \times 10^{-2}$  ব্যাসার্কিলিষ্ট একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলীতে বিদ্যুত প্রবাহমাত্রা 1 আপ্পিয়ার। একে  $10^{-2} Wbm^{-2}$  বিশিষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রে  $30^\circ$  কোণে রাখলে কত মানের টর্ক কুণ্ডলীতে প্রযুক্ত হবে?

Am:

$$I = 1A$$

$$B = 10^2 T$$

$$A = \pi r^2$$

$$= \pi \times 25 \times 10^{-4}$$

$$= 25\pi \times 10^{-4} m^2$$

$$\bar{\gamma} = nIA B \sin \theta$$

$$= 100 \times 1 \times 25\pi \times 10^{-4} \times 10^2 \times \sin 60^\circ$$

$$= \square Nm$$

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>7</sup>

**23** ঘনভাবে জড়ানো একটি সলিনয়েডের পাক সংখ্যা 800 এবং প্রবাহচেদের ফ্রেক্টফল  $2.2 \times 10^{-5} m^2$ । এতে 2.5 A প্রবাহমাত্রা চলছে। 0.16 T প্রবাহের একটি অনুভূমিক চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে 45° কোণে স্থাপন করলে সলিনয়েডে কত টর্ক দিয়া করবে?

**A<sub>m:</sub>**

$$\begin{aligned}\gamma &= \pi IAB \sin\theta \\ &= 800 \times 2.5 \times 2.2 \times 10^{-5} \times 0.16 \times \sin 45^\circ \\ &= \boxed{0.16 Nm}\end{aligned}$$

**BONDI PATHSHALA** **POWER PLAY<sup>9</sup>**

**24** 2 cm দীর্ঘ ও 1 cm প্রস্থের একটি আয়তাকার কুণ্ডলী 2 T মানের সুবম চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরালে স্থাপন করা হলো। কুণ্ডলীতে 4 A তত্ত্ব প্রবাহিত করলে এর ওপর ত্রিয়ারত টর্কের মান নির্ণয় করো।

**A<sub>m:</sub>**

$$\begin{aligned}\gamma &= IAB \sin\theta \\ &= 4 \times 2 \times 10^{-4} \times 2 \times \sin 90^\circ \\ &= \boxed{0.16 Nm}\end{aligned}$$

**BONDI PATHSHALA** **POWER PLAY<sup>10</sup>**

**25** একটি আয়তাকার কুণ্ডলীর দৈর্ঘ্য 12 cm প্রস্থ 8 cm এবং পাক সংখ্যা 50। এই কুণ্ডলীকে 0.4 T চৌম্বক আবেশ বিনিষ্ঠ চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে মেঝে 5 A প্রবাহ চালনা করলে কুণ্ডলীর টর্ক নির্ণয় করো। যখন কুণ্ডলী তল (a) চৌম্বক ক্ষেত্রের লম্ব দিকে থাকে।  
(b) চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরালে থাকে।

**A<sub>m:</sub>**

(a)  $\gamma = 0 \text{ Nm}$ .  
 $\theta = 0^\circ$

(b)  $\theta = 90^\circ$   
homework

**BONDI PATHSHALA** **POWER PLAY<sup>11</sup>**

**26** একটি বর্তনীতে 5 টি সমান আকারের পাক আছে। প্রতিটি পাকের ফ্রেক্টফল  $0.02 m^2$ । বর্তনীর মধ্যদিয়ে 3 amp বিদ্যুত প্রবাহিত হলে এর চৌম্বক আমকের মান কত হবে?

**A<sub>m:</sub>**

$$\begin{aligned}M &= nIA \\ &= (5 \times 0.02 \times 3) \\ &= 0.3 \text{ Am}\checkmark\end{aligned}$$

**BONDI PATHSHALA** **POWER PLAY<sup>12</sup>**

**27** Find the magnetic moment.

**A<sub>m:</sub>**

$$\begin{aligned}M &= IA \\ &= 2 \times \pi r \\ &= 18\pi \text{ Am}\checkmark\end{aligned}$$

$$\bar{M} = 18\pi \hat{j} \text{ Am}\checkmark$$

**BONDI PATHSHALA** **POWER PLAY<sup>13</sup>**

**28** Find the magnetic moment.

**A<sub>m:</sub>**

$$\begin{aligned}M &= IA \\ &= 1 \times (2 \times 3) \\ &= 6 \text{ Am}\checkmark\end{aligned}$$

**BONDI PATHSHALA** **POWER PLAY<sup>14</sup>**

**Lorentz Force**

$\bar{F}_E = q\bar{E}$

$\bar{F}_B = qvB \sin\theta$

$\bar{F}_{net} = \bar{F}_B + \bar{F}_E$

**BONDI PATHSHALA** **POWER PLAY<sup>15</sup>**

**Hall Effect**

$N = E \times d$

$N_H = E \times d = Bvd$

$F = qvB \sin\theta$

$= qvB \sin 90^\circ$

$\bar{F} = q(\bar{v} \times \bar{B})$

Cond'n:  $F_E = F_B$

$\Rightarrow qE = qvB$

$E = vB$  Hall electric field,

**BONDI PATHSHALA** **POWER PLAY<sup>16</sup>**

### Hall Effect

$$n = \frac{BI}{V_H \times e}$$

$$J = nAe$$

$$\Rightarrow V_H = \frac{I}{nAe} = \frac{I}{n \times d \times t \times e}$$

$$V_H = Bvd$$

$d \rightarrow$  প্রেইল বাহুর দৈর্ঘ্য  
জিঃ মত প্রেইল দৈর্ঘ্য

পরিমাণ় পরিমাণ এবং পরিমাণ এ-  
ক্ষণ নির্মিত  
Charge carrier প্রক্রিয়া নির্মিত

$$V_H = Bvd$$

$$= B \times \frac{I}{n \times t \times e} \times d$$

$$= \frac{BI}{n \times t \times e}$$

পরিমাণ পরিমাণ

পরিমাণ পরিমাণ

$t \rightarrow$  পরিমাণ পরিমাণ

পরিমাণ পরিমাণ

পরিমাণ পরিমাণ

POWER PLAY

29 4 cm দীর্ঘ, 1 cm প্রস্থ ও  $10^{-3}$  cm পুরুত্বের একটি পরিবাহীর মধ্যে দিয়ে  $3 A$  তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। পরিবাহীর তলের সাথে লম্বভাবে  $1.5 T$  চৌম্বক ক্ষেত্র প্রযোগ করা হলে এর প্রস্থ বরাবর  $10^{-5} V$  হল বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হয়। চার্জ বাহকের তাড়ন বেগ এবং পরিবাহীর প্রতি ঘনমিটারে চার্জের সংখ্যা নির্ণয় কর।

A.m:

$$V_H = Bvd$$

$$\Rightarrow V = \frac{V_H}{B \times d}$$

$$= \left( \frac{10^{-5}}{1.5 \times 0.01} \right) m/s$$

$$V_H = \frac{BI}{n \times t \times e}$$

$$\Rightarrow n = \frac{BI}{V_H \times t \times e} = \frac{15 \times 3}{10^{-5} \times 10^{-5} \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

POWER PLAY

30

1.4 T চৌম্বক ফ্লাই ঘনত্বের চৌম্বক ক্ষেত্রে 2.5 cm প্রস্থ এবং 1 mm পুরু একটি তামার পাত স্থাপন করে পাতের তেতর দিয়ে 150 A বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করা হলো। পাতের আড়াআড়ি হল বিভব পার্থক্য নির্ণয় কর। পাতের একক আয়তন ইলেক্ট্রনের সংখ্যা  $8.4 \times 10^{28} m^{-3}$ ।

A.m:

$$V_H = \frac{BI}{n \times t \times e}$$

$$= \frac{1.4 \times 150}{8.4 \times 10^{28} \times 10^{-3} \times 1.6 \times 10^{-19}} V$$

POWER PLAY

BONDI PATHSHALA

Homework

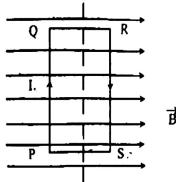
POWER PLAY

31

চিত্রে,  $PQ = RS = 0.1 m$ ;  $QR = PS = 0.05 m$ ; পাকসংখ্যা,  $N = 50$ ; প্রবাহমাত্রা,  $I = 1 A$ ; চৌম্বক ক্ষেত্র,  $B = 0.2 T$

ক. আয়তাকার কয়েলটির চৌম্বক মোমেন্ট কত হবে?

[দি. বো. ২০১৯]



POWER PLAY

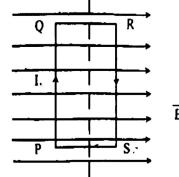
BONDI PATHSHALA

32

চিত্রে,  $PQ = RS = 0.1 m$ ;  $QR = PS = 0.05 m$ ; পাকসংখ্যা,  $N = 50$ ; প্রবাহমাত্রা,  $I = 1 A$ ; চৌম্বক ক্ষেত্র,  $B = 0.2 T$

খ. আয়তাকার কয়েলটি সমান সংখ্যাক পাকবিশিষ্ট বৃত্তাকার কয়েলে পরিষ্ঠিত করা হলে টর্কের মান বাঢ়বে কি না - বিশ্লেষণগুরুত্বক মতামত দাও।

[দি. বো. ২০১৯]



POWER PLAY

BONDI PATHSHALA

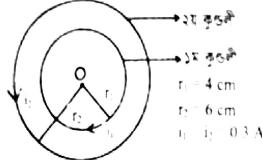
POWER PLAY

33

একজন শিক্ষার্থী দুটি কুণ্ডলীকে সমাক্ষীয়ভাবে নিচের চিত্রের ন্যায় সাজিয়ে সঞ্চা করলে যে, কেবলমাত্র ১ম কুণ্ডলীতে প্রবাহ চালনা করলে কেবলে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্র  $9.42 \times 10^{-4} T$  পাওয়া যায়। সে ২য় কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা নিম্নেছিল 450। পরবর্তীতে উভয় কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে একই প্রবাহ চালনা করা হয় এবং কুণ্ডলীর ব্যাস বরাবর 80 C মানের একটি চার্জকে  $10ms^{-1}$  বেগে চালনা করা হয়।

ক. ১ম কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা নির্ণয় কর।

[ক. বো. ২০১৯]



POWER PLAY

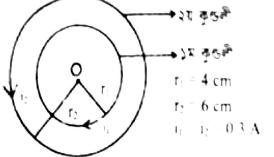
BONDI PATHSHALA

33

একজন শিক্ষার্থী দুটি কুণ্ডলীকে সমাক্ষীয়ভাবে নিচের চিত্রের ন্যায় সাজিয়ে সঞ্চা করলে যে, কেবলমাত্র ১ম কুণ্ডলীতে প্রবাহ চালনা করলে কেবলে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্র  $9.42 \times 10^{-4} T$  পাওয়া যায়। সে ২য় কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা নিম্নেছিল 450। পরবর্তীতে উভয় কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে একই প্রবাহ চালনা করা হয় এবং কুণ্ডলীর ব্যাস বরাবর 80 C মানের একটি চার্জকে  $10ms^{-1}$  বেগে চালনা করা হয়।

খ. দ্বিতীয় কুণ্ডলীতে প্রবাহের দিক পরিবর্তন করা হলে কেবল অতিক্রম করার মুহূর্তে চার্জটির চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাবে কী পরিবর্তন হবে? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

[ক. বো. ২০১৯]



POWER PLAY

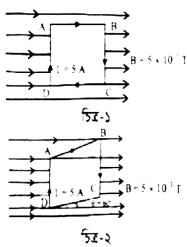
BONDI PATHSHALA

POWER PLAY

34 উভয় চিত্রে ABCD আয়তাকার কুঙলীর দৈর্ঘ্য 15 cm এবং প্রস্থ 10 cm। কুঙলীর পাকসংখ্যা 500।

ক. ১ং চিত্রে কুঙলীর ওপর প্রযুক্ত টর্কের মান কত?

[য. বো. ২০১৯]



BONDI PATHSHALA

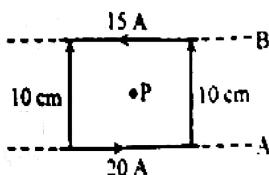
POWER PLAY<sup>6</sup>

35 B তারকে A তারের ওপর অন্তরক খুটি দ্বারা 10 cm ব্যবধানে পৃথক করে স্থাপন করা হয়। চিআনুয়ায়ি P বিন্দুতে A

ও B তারের ঠিক মাঝখানে অবস্থিত। B তারের একক দৈর্ঘ্যের ভর 0.06122 gm

ক. P বিন্দুতে লক্ষি চৌম্বকক্ষেত্রের মান কত?

[সা. বো.; কু. বো.; চ. বো.; য. বো.; ব. বো. ২০১৯]



BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>7</sup>

36 AB = 6 m দীর্ঘ সরল তারটি হতে 'a' সম দূরত্বে অবস্থিত P বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্র  $2 \times 10^{-5} T$ । আফফান

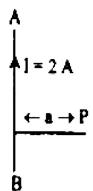
তারটিকে 3 পাকের কুঙলীতে পরিণত করে একই পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত করে বলল, কুঙলীর কেন্দ্রে

চৌম্বকক্ষেত্রের মান  $2.0 \times 10^{-5} T$

অপেক্ষা বেশি হবে। চৌম্বক প্রবেশ্যতা  $4\pi \times 10^{-7} TmA^{-1}$

ক. লম্ব দূরত্ব 'a' এর মান নির্ণয় করো।

[ট. বো. ২০১৭]



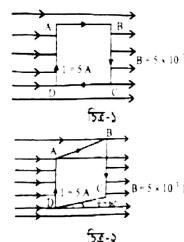
BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>9</sup>

34 উভয় চিত্রে ABCD আয়তাকার কুঙলীর দৈর্ঘ্য 15 cm এবং প্রস্থ 10 cm। কুঙলীর পাকসংখ্যা 500।

খ. ২য় চিত্রে পাকসংখ্যার কত পরিবর্তন করলে উভয় টর্কের মান একই থাকবে? গণিতিক বিশ্লেষণে দেখো।

[য. বো. ২০১৯]



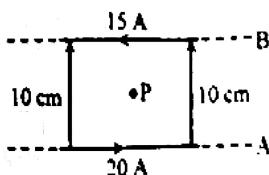
BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>6</sup>

35 B তারকে A তারের ওপর অন্তরক খুটি দ্বারা 10 cm ব্যবধানে পৃথক করে স্থাপন করা হয়। চিআনুয়ায়ি P বিন্দুতে A

ও B তারের ঠিক মাঝখানে অবস্থিত। B তারের একক দৈর্ঘ্যের ভর 0.06122 gm  
খ. অন্তরক খুটি সরিয়ে নিলে B তারটি শূন্যে ভাসমান থাকবে কি না গণিতিক বিশ্লেষণসহ যাচাই কর।

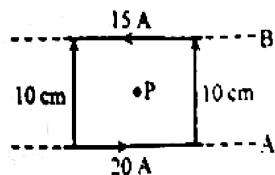
[সা. বো.; কু. বো.; চ. বো.; য. বো.; ব. বো. ২০১৯]



35 B তারকে A তারের ওপর অন্তরক খুটি দ্বারা 10 cm ব্যবধানে পৃথক করে স্থাপন করা হয়। চিআনুয়ায়ি P বিন্দুতে A

ও B তারের ঠিক মাঝখানে অবস্থিত। B তারের একক দৈর্ঘ্যের ভর 0.06122 gm

খ. অন্তরক খুটি সরিয়ে নিলে B তারটি শূন্যে ভাসমান থাকবে কি না গণিতিক বিশ্লেষণসহ যাচাই কর।



POWER PLAY<sup>8</sup>

36 AB = 6 m দীর্ঘ সরল তারটি হতে 'a' সম দূরত্বে অবস্থিত P বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্র  $2 \times 10^{-5} T$ । আফফান

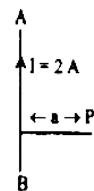
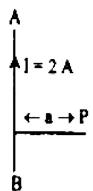
তারটিকে 3 পাকের কুঙলীতে পরিণত করে একই পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত করে বলল, কুঙলীর কেন্দ্রে

চৌম্বকক্ষেত্রের মান  $2.0 \times 10^{-5} T$

অপেক্ষা বেশি হবে। চৌম্বক প্রবেশ্যতা  $4\pi \times 10^{-7} TmA^{-1}$

খ. আফফানের পর্যবেক্ষণ সঠিক হিল কি-না, যথাযথ বিশ্লেষণসহ মন্তব্য করো।

[ট. বো. ২০১৭]



70

PHYSICS OF STUPID

# THE END

BONDI PATHSHALA

POWER PLAY<sup>1</sup>