দ্বাদশ শ্রেণি একাডেমিক প্রোগ্রাম ২০২০

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

লেকচার : P-11

অধ্যায় ০৪ : তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব

উদ্ভাস
একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

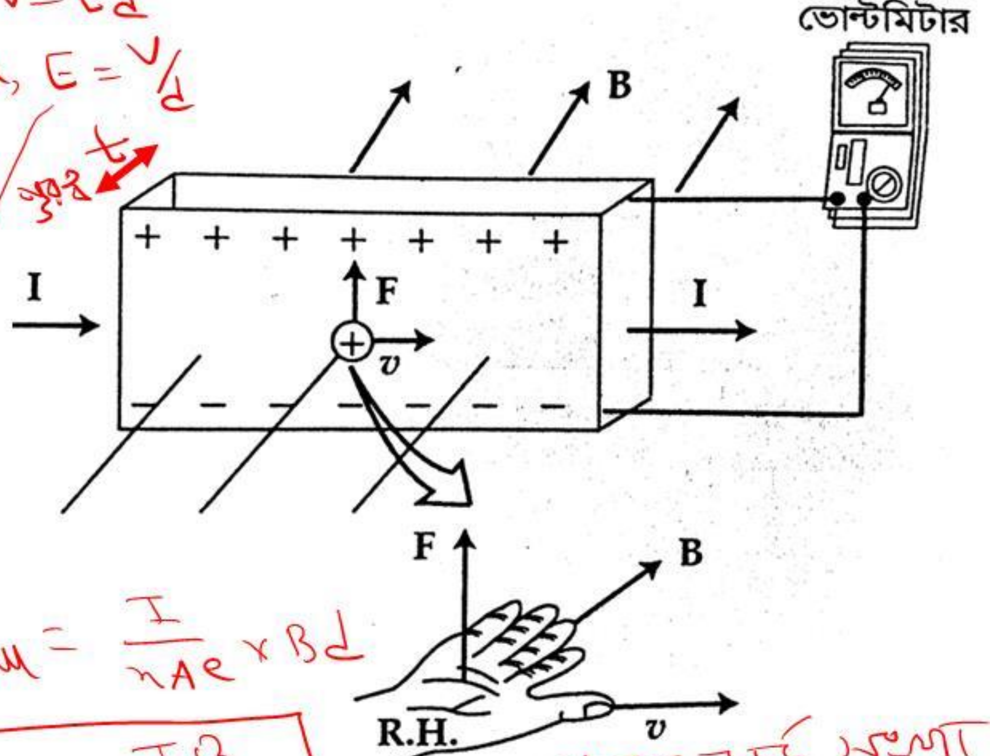
www.udvash.com

আলোচ্য বিষয়:

- হল প্রভাব
- হল এর পরীক্ষা
- পরিবাহী লুপের উপর চৌম্বক ক্ষেত্রের টর্ক
- কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রন
- ইলেকট্রনের স্পিন
- পৃথিবীর চৌম্বকত্ব

হল প্রভাব এবং পরীক্ষা

কোন বিদ্যুৎবাহী তারকে চৌম্বকক্ষেত্রে রাখলে তড়িৎ প্রবাহ ও চৌম্বকক্ষেত্র উভয়ের সাথে লম্ব দিকে বিভব পার্থক্যের সৃষ্টি হয়। এই ঘটনাকে হল প্রভাব বা হল ক্রিয়া বলে। ১৮৭৯ সালে বিজ্ঞানী এডউইন হল এটি আবিষ্কার করেন।



So, $F_m = qvB$ $[\because \theta = 90°]$

$F_E = qE$

$V = Ed$

or, $E = V/d$

$F_E = F_m$

$\Rightarrow qE = qvB$

$\Rightarrow E = vB$

$\frac{V_{Hall}}{d} = vB$

$\Rightarrow V_{Hall} = vBd$

$I = nAve$

$\Rightarrow v = \frac{I}{nAe}$

$V_{Hall} = \frac{I}{nAe} \times Bd$

$V_{Hall} = \frac{IB}{nte}$

POLL QUESTION 01

হল এর পরীক্ষা হতে কি নির্ণয় করা যায়?

(a) চার্জের প্রকৃতি
(b) হল ভোল্টেজ
(c) একক আয়তনে চার্জ সংখ্যা
(d) উপরের সবগুলো

MATH 01

0.02m প্রস্থের ধাতব পাত 6T চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্ব ভাবে অবস্থিত। পাতের মধ্যে তারণ বেগ 4×10^{-3}m/s হলে বিভব পার্থক্যের মান কত?

We know,

$V_{Hall} = vBd$

$= (4\times10^{-3}) \times 6 \times 0.02$

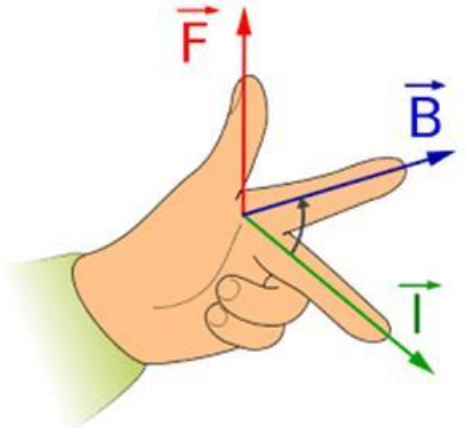
$= 4.8\times10^{-4}$ T (Am)

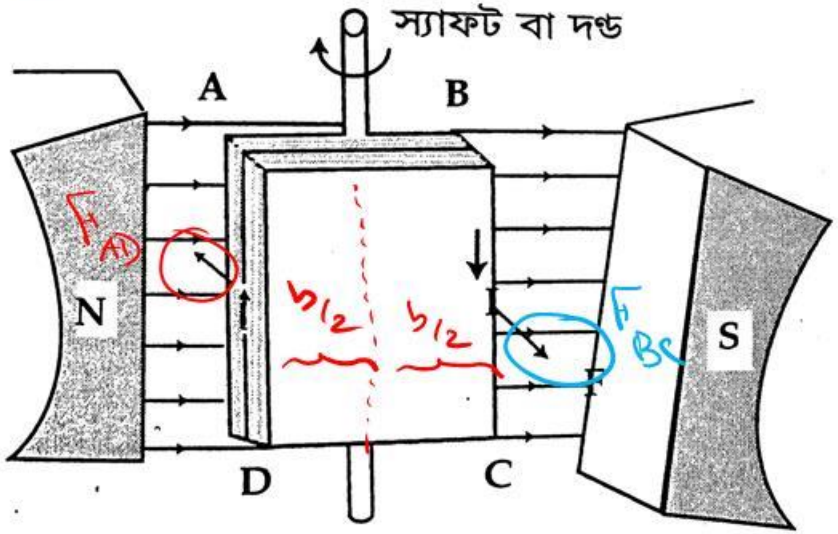
পরিবাহী লুপের উপর চৌম্বক ক্ষেত্রের টর্ক

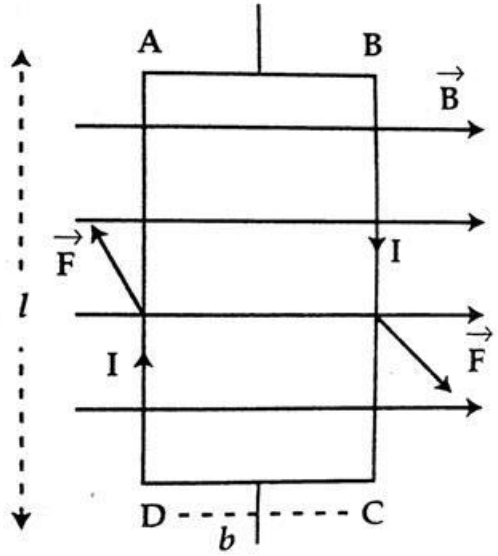
$\tau = \vec{r} \times \vec{F}$

$\tau_1 = \tau_2 = \frac{b}{2} \times F = \frac{b}{2} \times I l B \sin\theta$

F=ILB sinθ

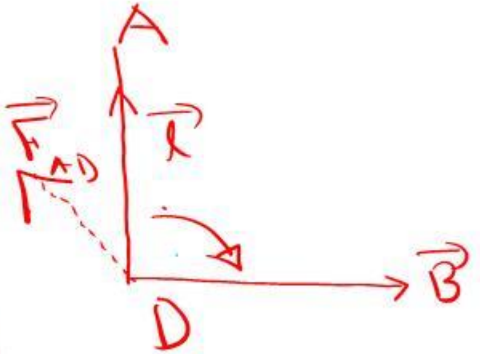


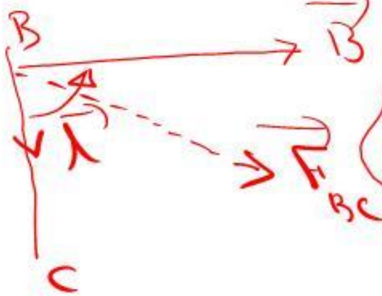




AB: so, $\vec{l} \wedge \vec{B} = 0^\circ$, so, $\vec{F}_{AB} = 0$

CD: so, $\vec{l} \wedge \vec{B} = 180^\circ$ $\Rightarrow \vec{F}_{CD} = 0$





$\tau = \tau_1 + \tau_2$

$= 2\tau_1 = 2 \cdot \frac{b}{2} I l B \sin\theta$

$\tau = I(lb) B \sin\theta$

$= I A B \sin\theta$

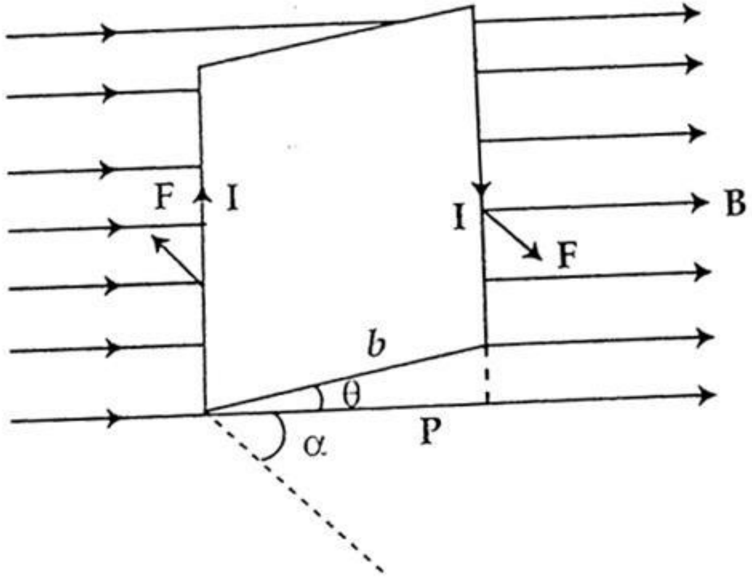
পরিবাহী লুপের উপর চৌম্বক ক্ষেত্রের টর্ক

$\tau = NIAB$

পাকের সংখ্যা

$\tau = NIAB\sin\theta$

$\vec{\tau} = NI(\vec{A} \times \vec{B})$



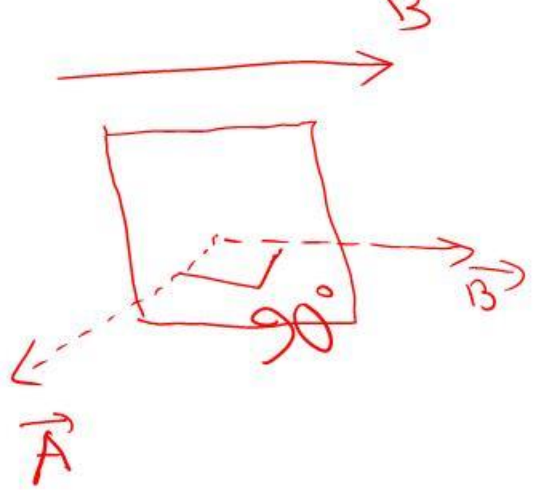
MATH 02

আয়তাকার কুণ্ডলীর দৈর্ঘ্য 15cm প্রস্থ 10cm।কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা 500 এবং এর মধ্যে 5A তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে।কুণ্ডলীর তলকে 5×10^{-3} T এর চৌম্বকক্ষেত্রের সাথে সমান্তরালে স্থাপন করলে প্রযুক্ত টর্কের মান কত?

$\tau = NIAB \sin\theta$

$= 500 \times 5 \times (0.15 \times 0.1) \times 5 \times 10^{-3} \times \sin(90^\circ)$

$= 0.1875$ Nm (Am)



POLL QUESTION 02

হাইড্রোজেন পরমাণুতে ইলেকট্রন যখন কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান হয় তখন এর চৌম্বক ভ্রামকের মান কত?

(a) 9.27×10^{-24} Wb

(b) 9.27×10^{-27} Am

(c) 9.27×10^{-24} Am²

(d) 9.27×10^{-27} Wb

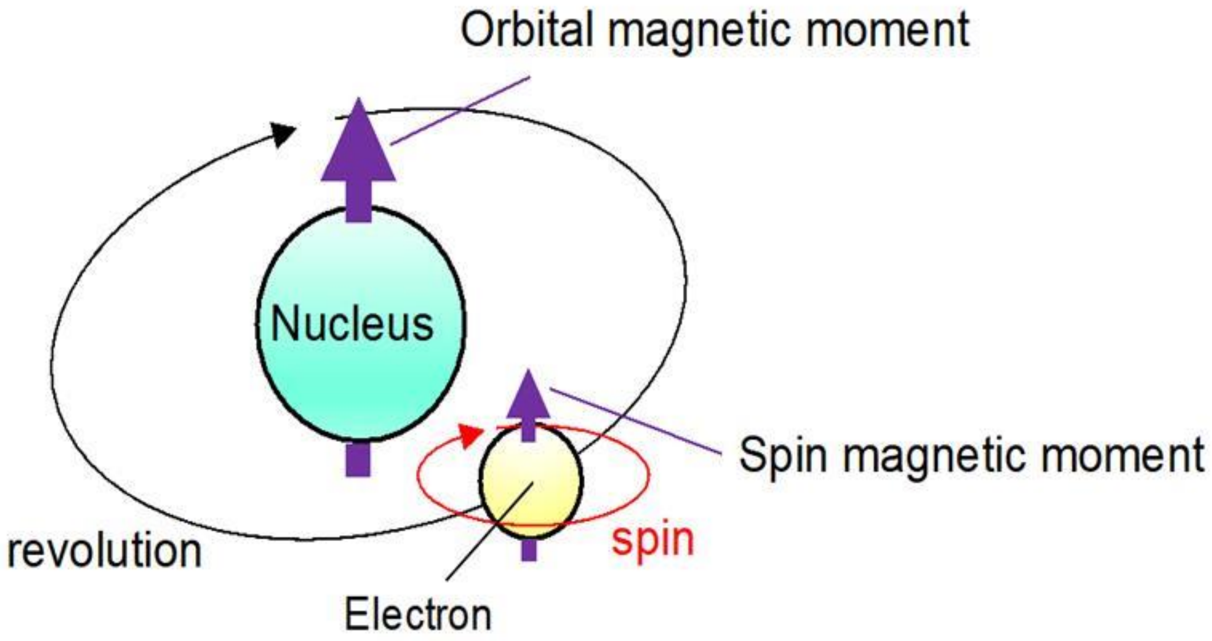
$\mu = NIA$

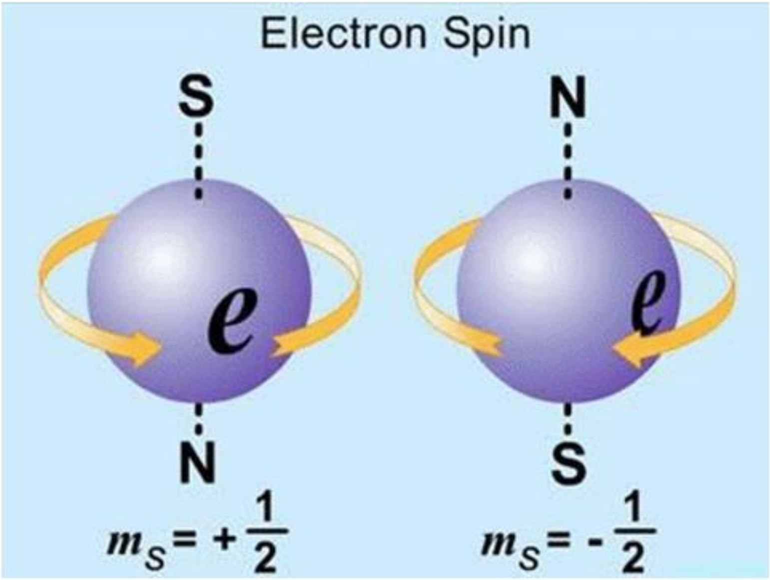
Amp – m²

Am²

ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের স্পিন

* অরবিটাল চৌম্বক দ্বিপোল ভ্রামক ≠ অক্ষীয় চৌম্বক দ্বিপোল ভ্রামক

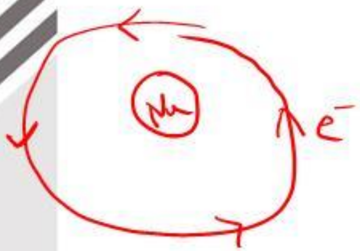




ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের স্পিন

*** কক্ষীয় (অরবিটাল) গতির জন্য** চৌম্বক ভ্রামকের নুন্যতম মানকে **বোর ম্যাগনেটন** বলে।

- 1 বোর ম্যাগনেটন= 9.27×10^{-24} A m²



$I = \frac{q}{t} = \frac{e}{T} = \frac{e}{\frac{2\pi r}{v}} = \frac{ev}{2\pi r}$

$B = \frac{\mu_0 I}{2r} = \frac{\mu_0 \cdot \frac{ev}{2\pi r}}{2r} = \frac{\mu_0 ev}{4\pi r}$

$\mu_l = IA = \frac{ev}{2\pi r} \times \pi r^2 = \frac{evr}{2} = \frac{e}{2m}(mvr)$

$\Rightarrow \mu_l = -\frac{e}{2m}(\vec{L})$ orbital কৌণিক ভরবেগ

বোরের মতে, $L = \frac{nh}{2\pi}$

So $\mu_L = -\frac{e}{2m} \times \frac{nh}{2\pi}$ (বোর ম্যাগনেটন)

if $n = 1 \rightarrow \mu_L = 9.27 \times 10^{-24}$ Am²

$\mu_s = -\frac{e}{m}\vec{S}$ স্পিন কৌণিক ভরবেগ

$\vec{\mu} = \vec{\mu}_l + \vec{\mu}_s$

উদ্ভাস
একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

POLL QUESTION 03

ভৌগলিক অক্ষের সাথে ভূ চৌম্বক অক্ষ কত কোণে আছে?

(a) 9°

[illegible] 11.5°

(b) 15°

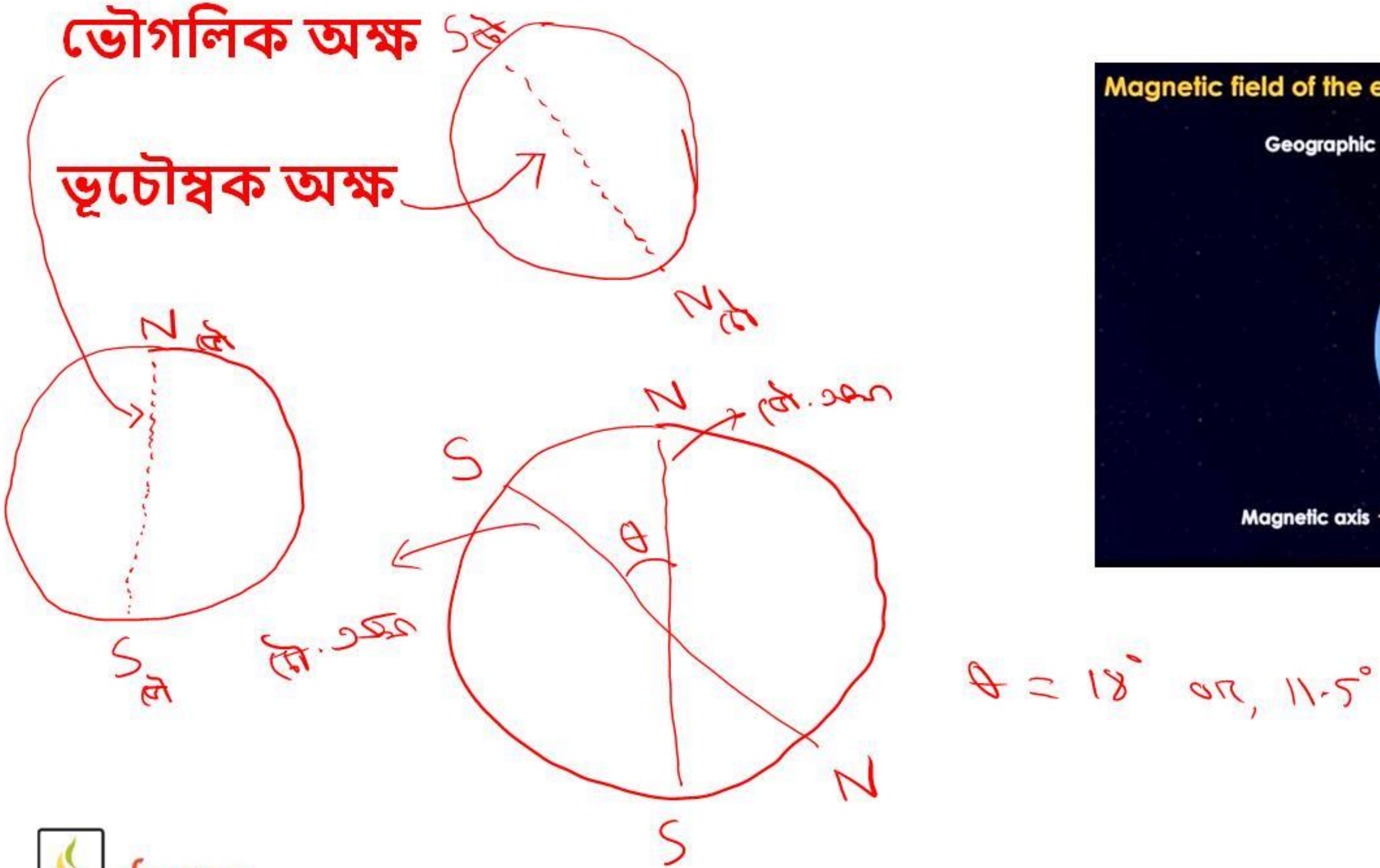
(c) 18°

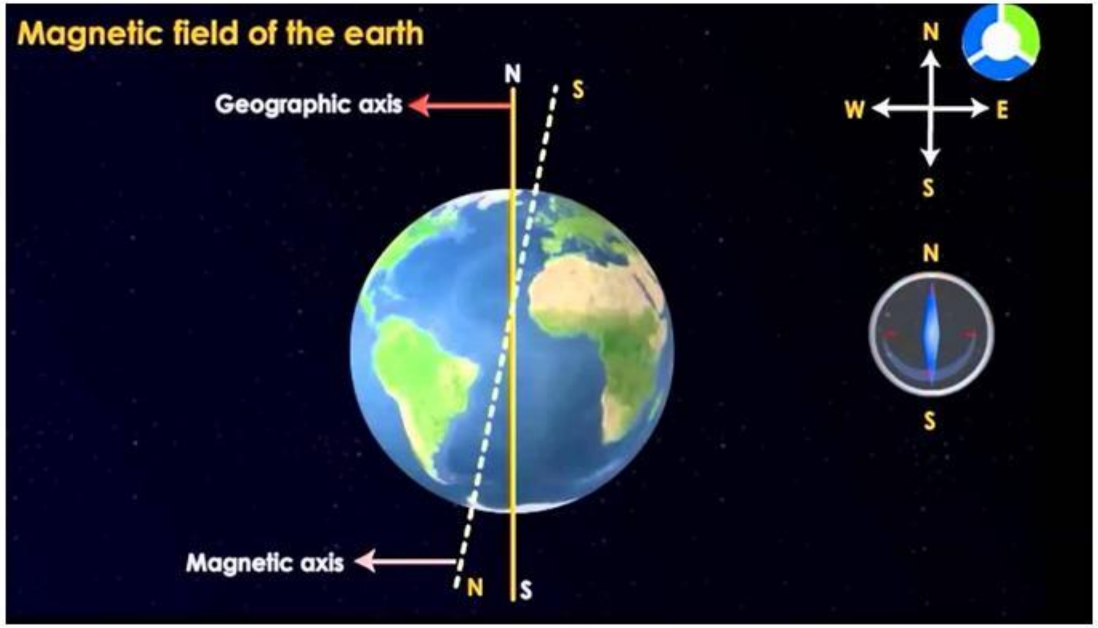
(d) 30°

ভূচৌম্বকত্ব

ভৌগলিক অক্ষ

ভূচৌম্বক অক্ষ

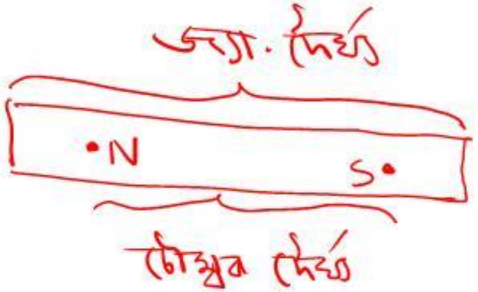




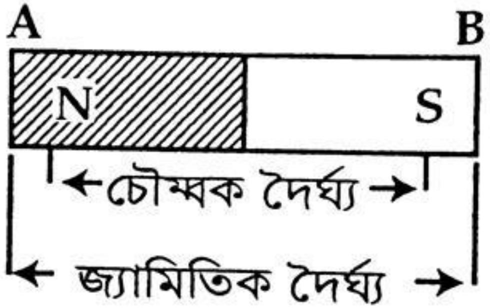
ভূচৌম্বকত্ব

ভৌগোলিক অক্ষ

ভূচৌম্বক অক্ষ



চৌম্বক দৈর্ঘ্য = 0.85 × জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য

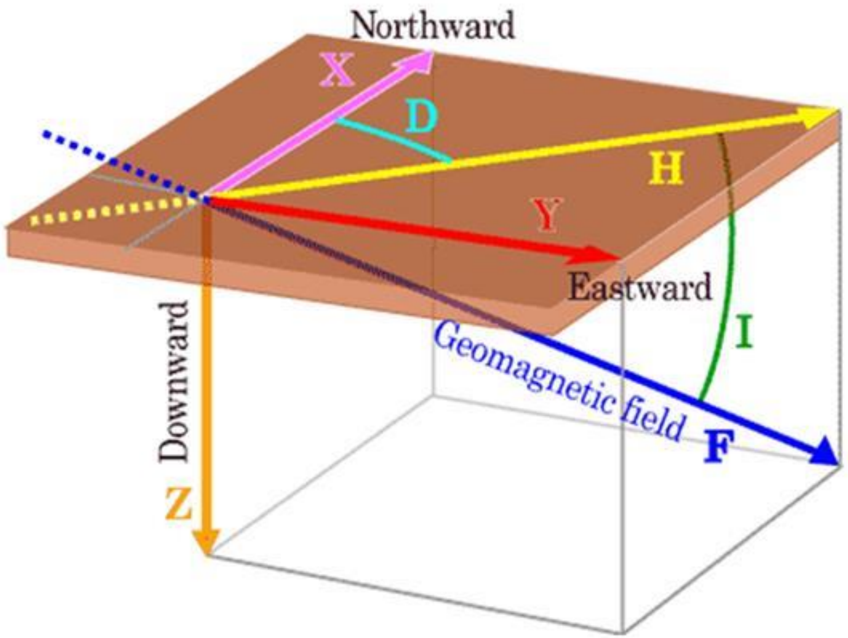


ভূচৌম্বকত্ব

1. বিচ্যুতি কোণ(θ)

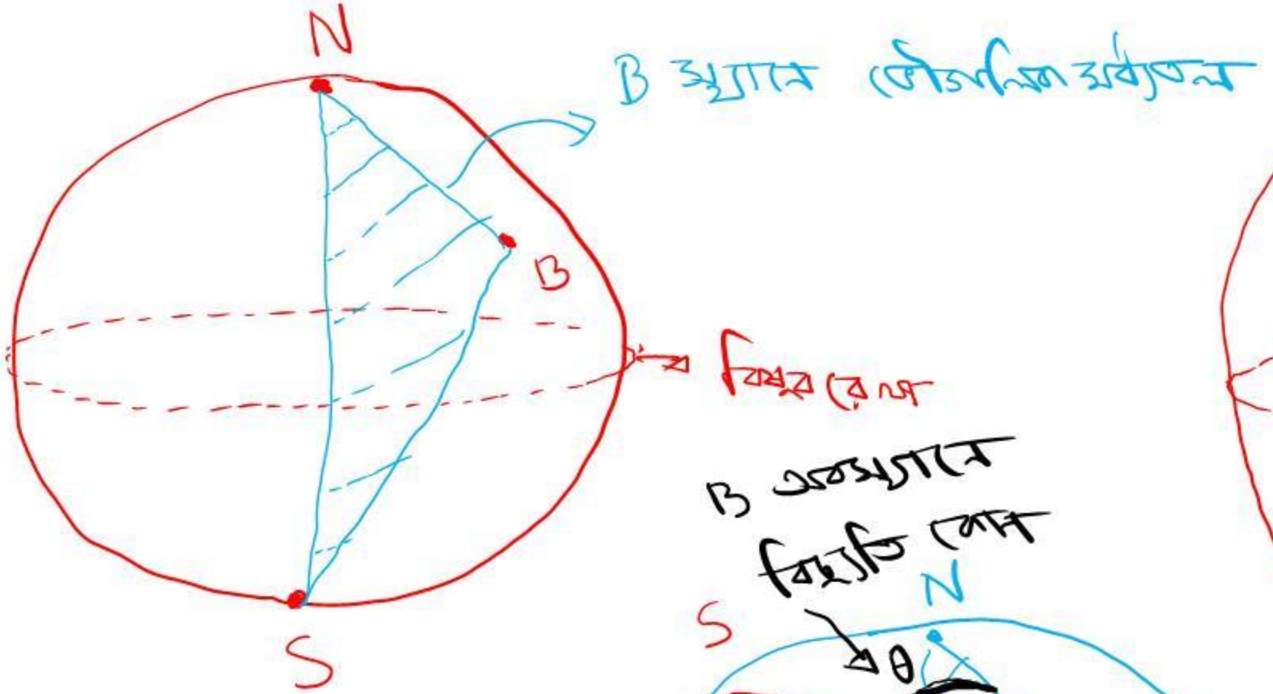
2. বিনতি কোণ(δ)

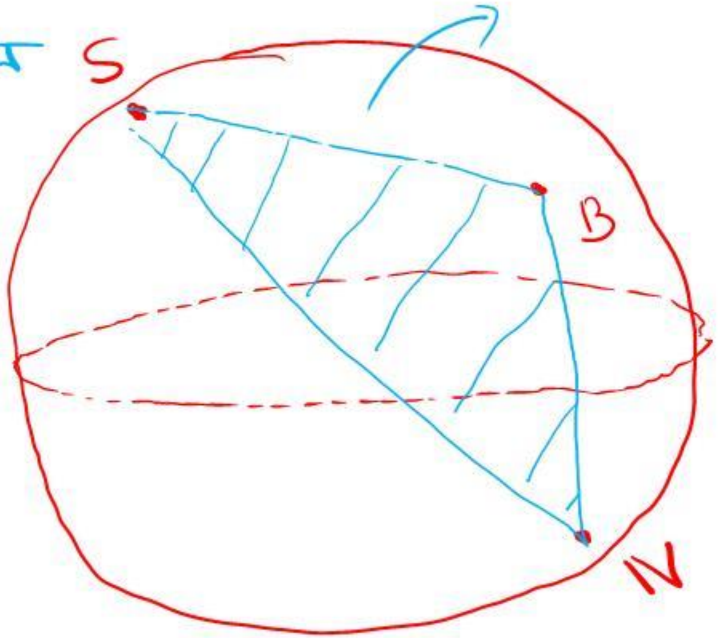
3. আনুভুমিক প্রাবল্য (H)

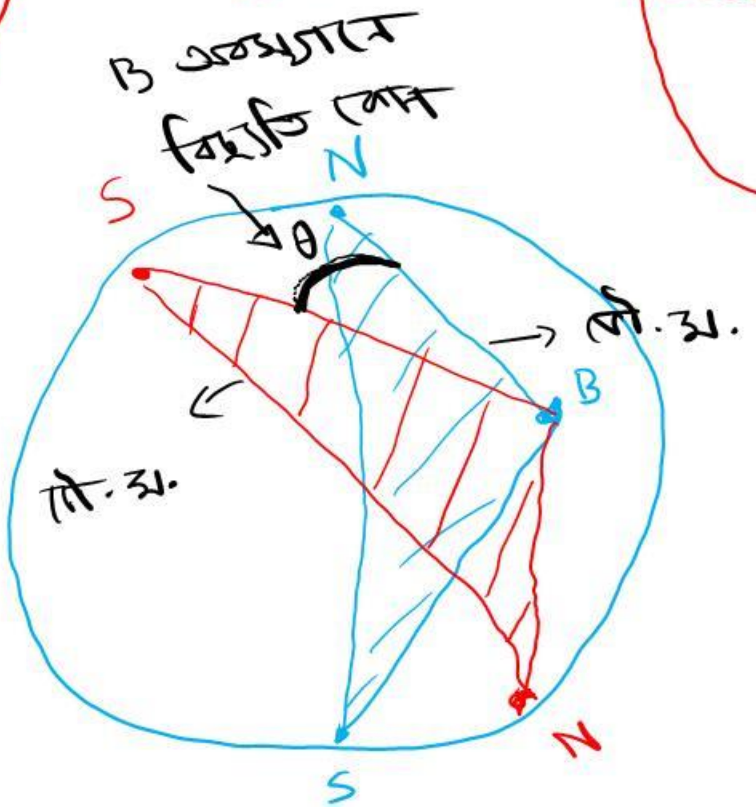


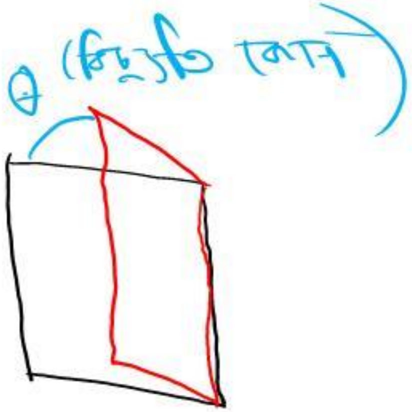
একটি তল তৈরি করতে minimum 3 টি point দরকার

B স্থানে চৌম্বক মধ্যতল

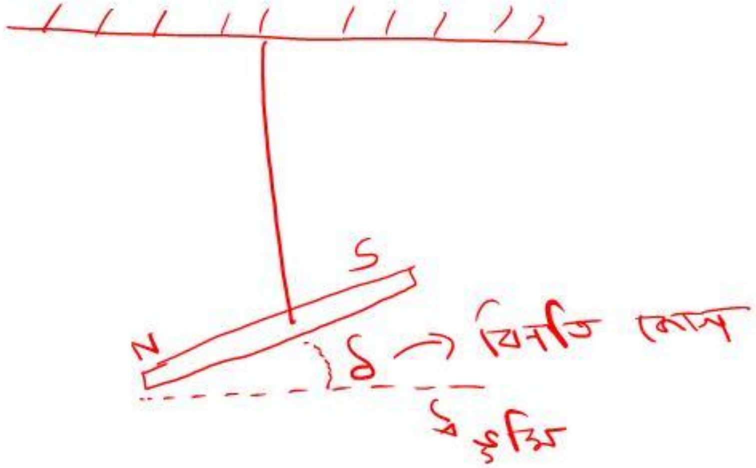


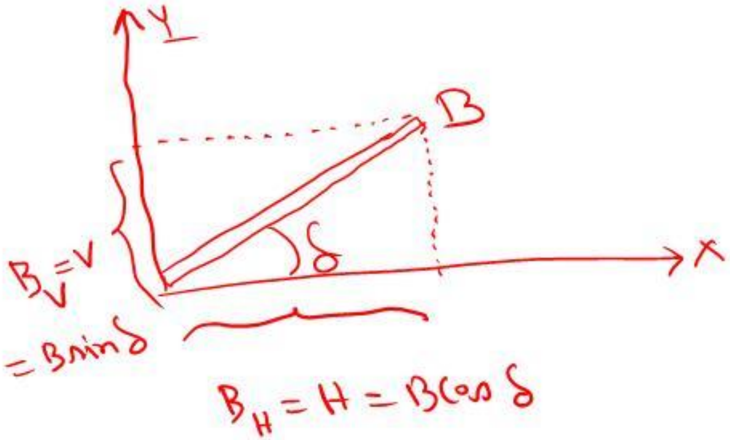






ঢাকার বিনতি কোণ 31° N





$$\frac{V}{H} = \frac{B\sin\delta}{B\cos\delta} = \tan\delta$$

$$B = \sqrt{H^2 + V^2}$$

$$\left\{ \begin{aligned} B_H &= B\cos\delta \\ B_V &= B\sin\delta \end{aligned} \right\}$$

POLL QUESTION 04

দণ্ড চুম্বক আনুভূমিক ভাবে ঝুলন্ত থাকলে চৌম্বক ক্ষেত্রের উলম্ব উপাংশ কেমন হবে?

So, $\delta = 0$

now, $B_v = V = B \sin(\delta)$

$= B \sin(0^\circ) = 0$

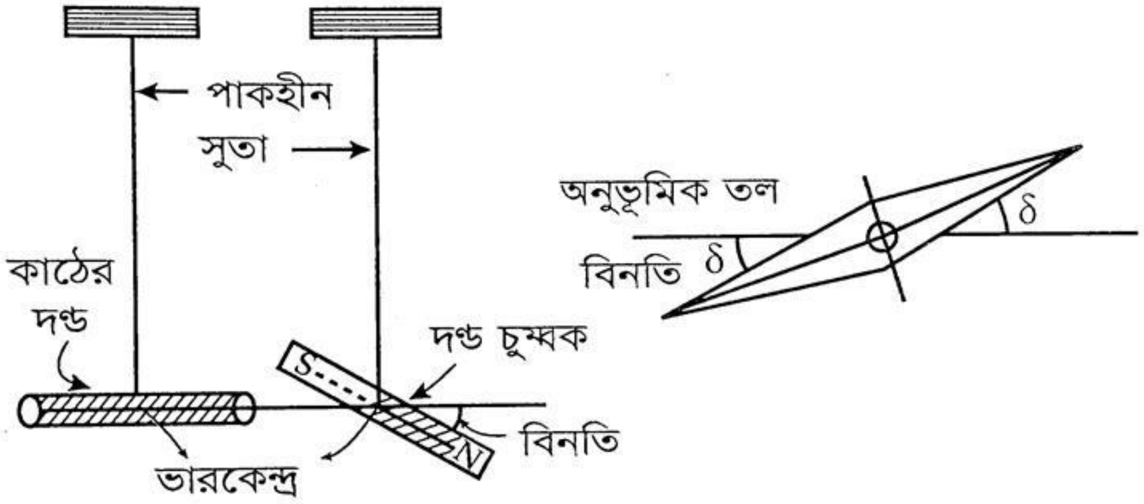
(a) সর্বোচ্চ

(b) সর্বনিম্ন

(c) শূন্য ✓

(d) পর্যাপ্ত তথ্য দেয়া নেই

ভূচৌম্বকত্ব



না বুঝে মুখস্থ করার অভ্যাস
প্রতিভাকে ধ্বংস করে।