Starts → 7:05 PM

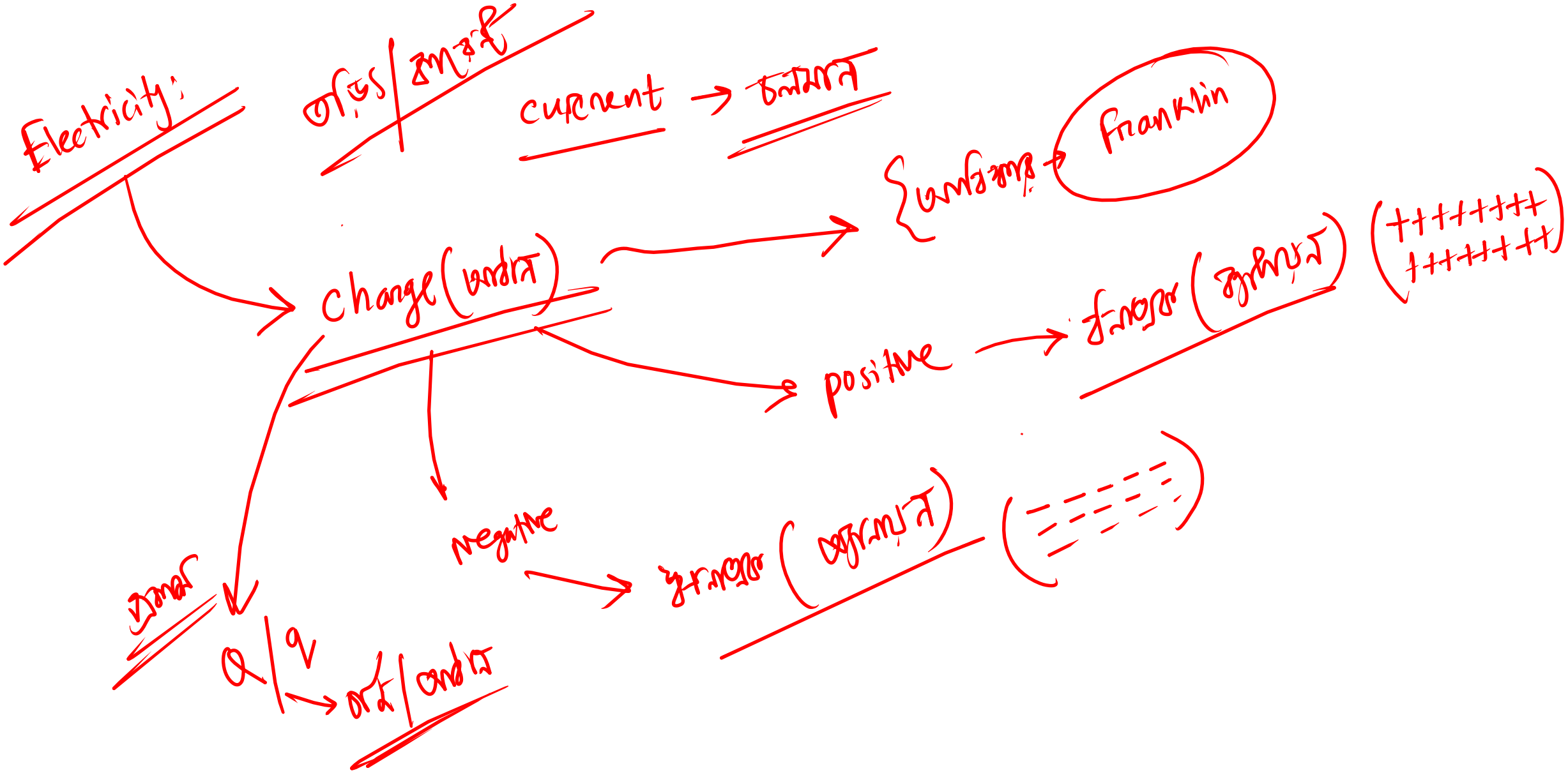
৫০তম বিসিএস প্রিলি
Pioneer Batch

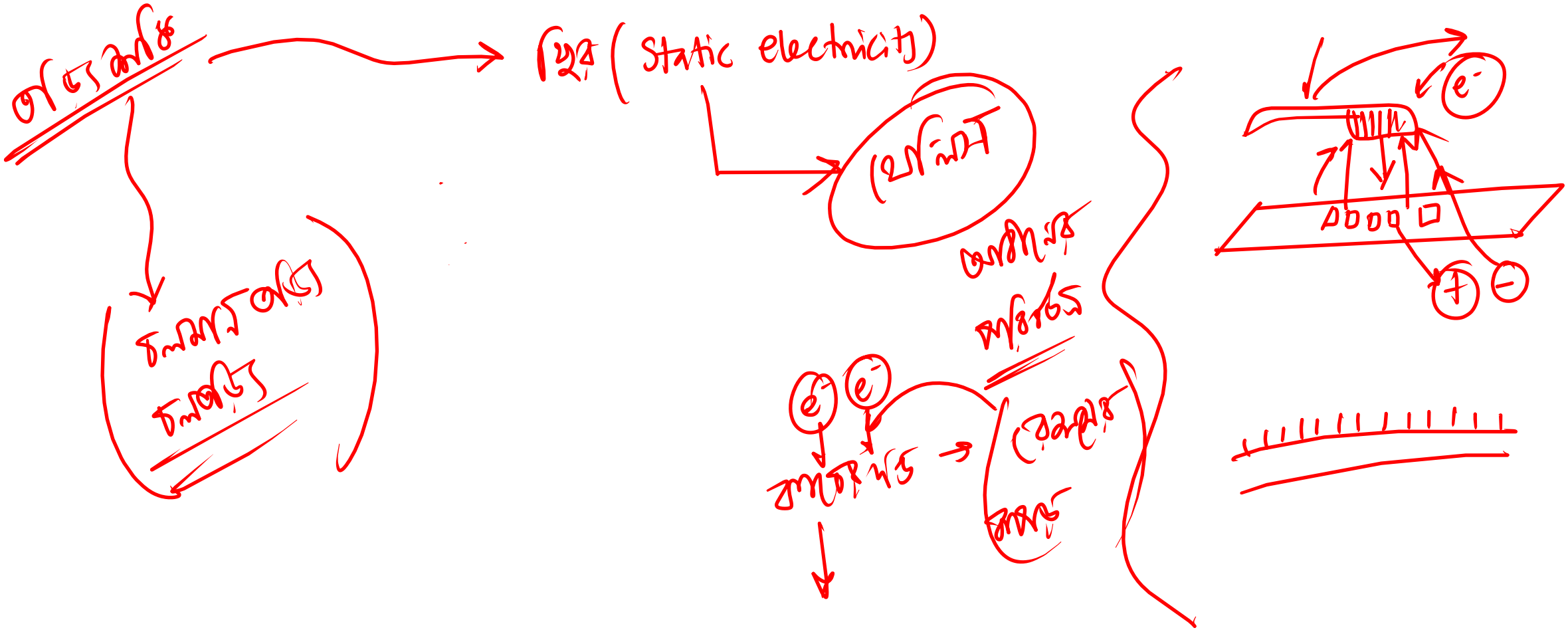
Good Evening

সাধারণ বিজ্ঞান

লেকচার: ০৭

টপিক: তড়িৎ শক্তি, তড়িৎ কোষ, বৈদ্যুতিক যন্ত্র, চুম্বক ও চৌম্বকত্ব, ভূ-চুম্বক, চুম্বকের উপর তড়িৎ প্রবাহের ক্রিয়া।


Electricity
current
charge
positive
negative
Q
q
Franklin



Theory

Q → conductor (তামার)

conductor → তামা, দস্তা, রুপা → Ag, Cu, Zn

Electric inductance

A → B

A → B

I

+q

field

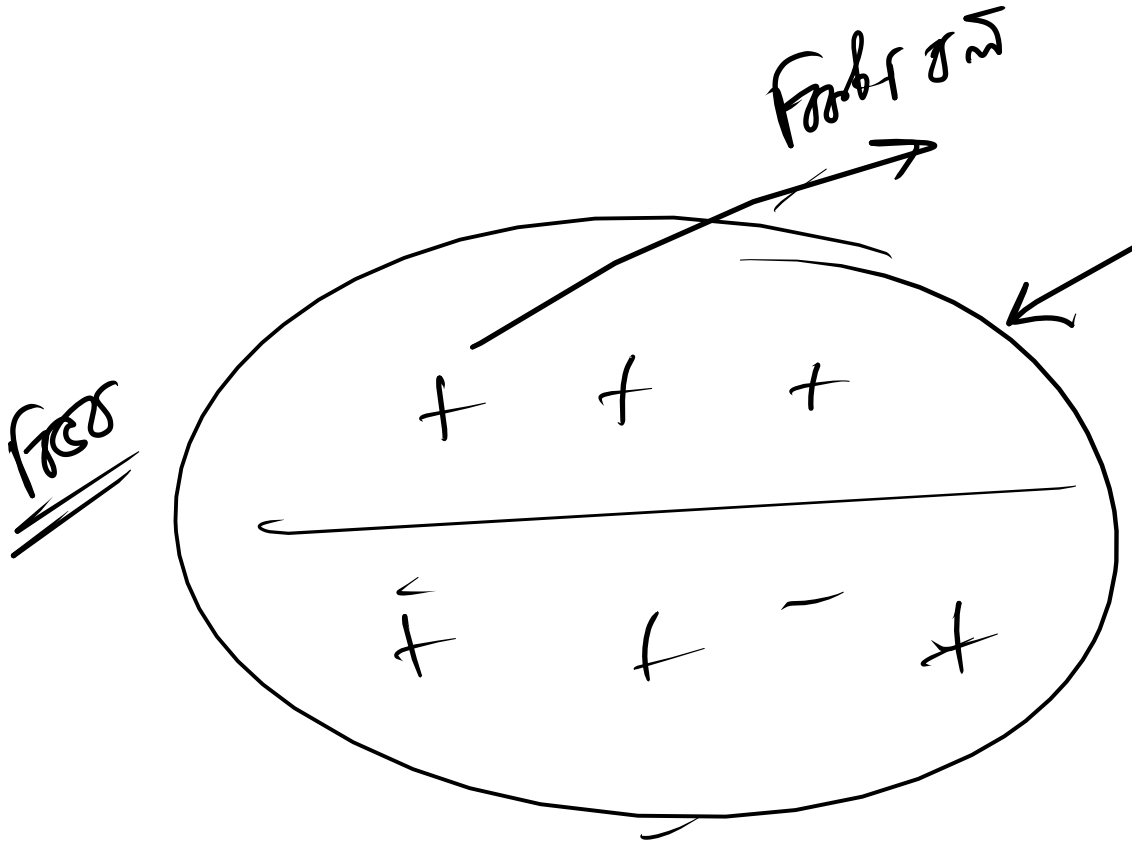
A → B

I

+ + + +

conductor

Electric field

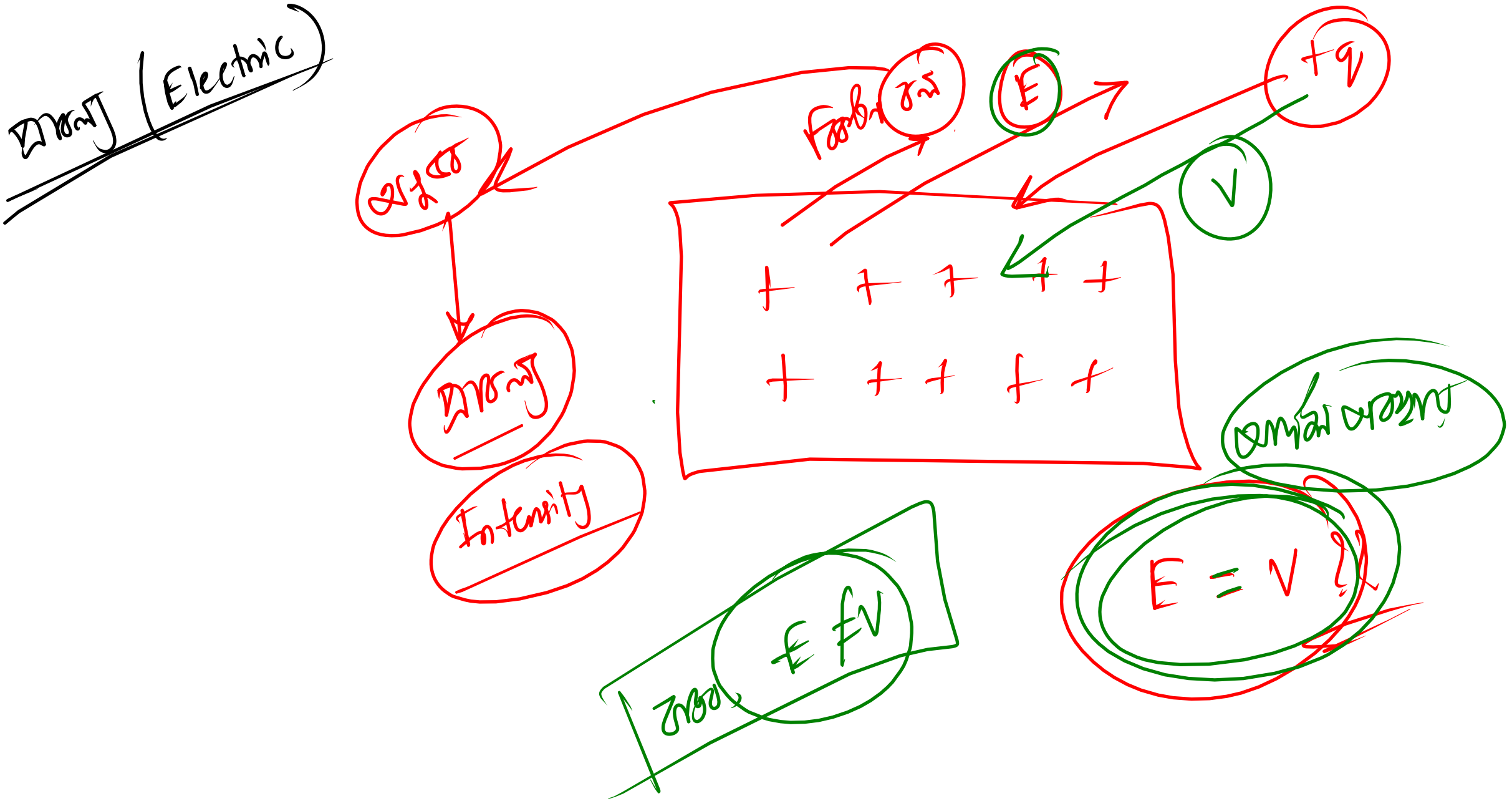


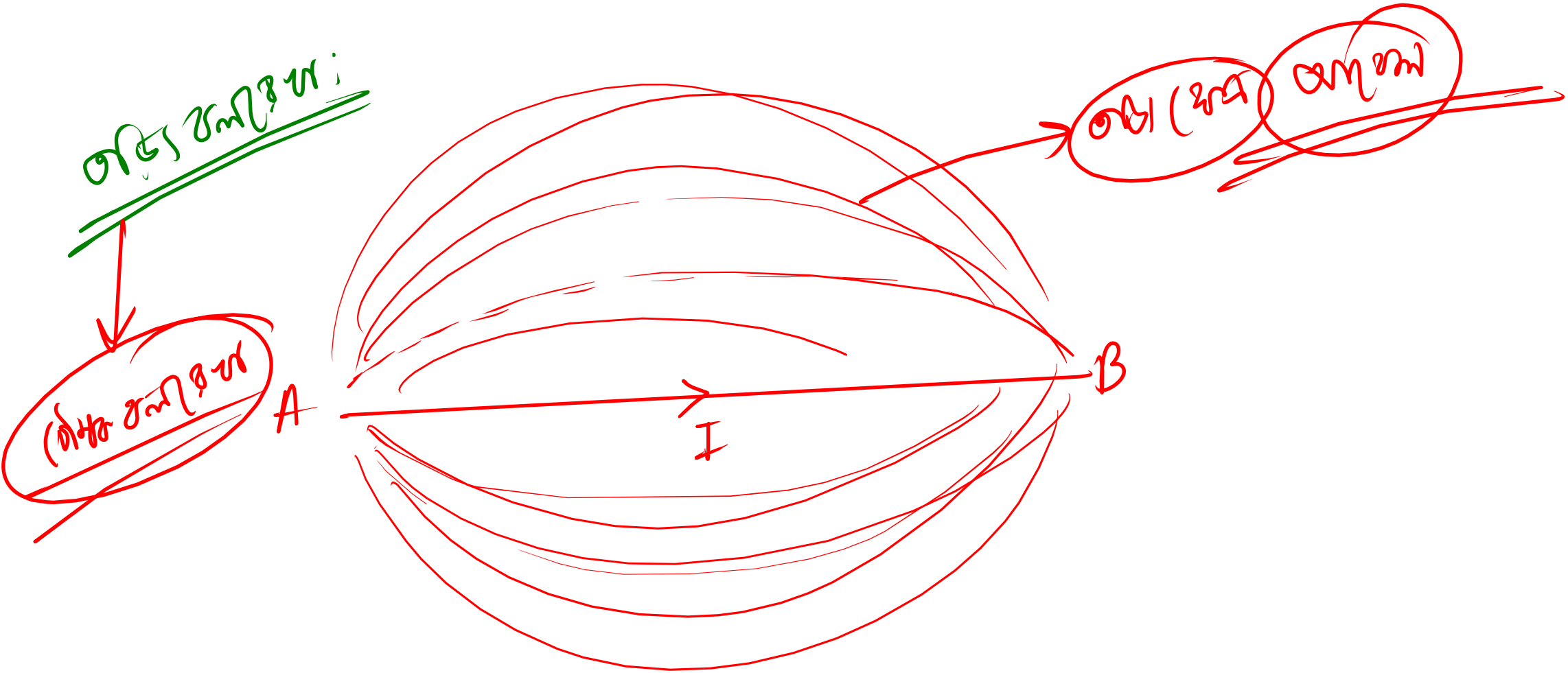
q ⟶ W কাজ

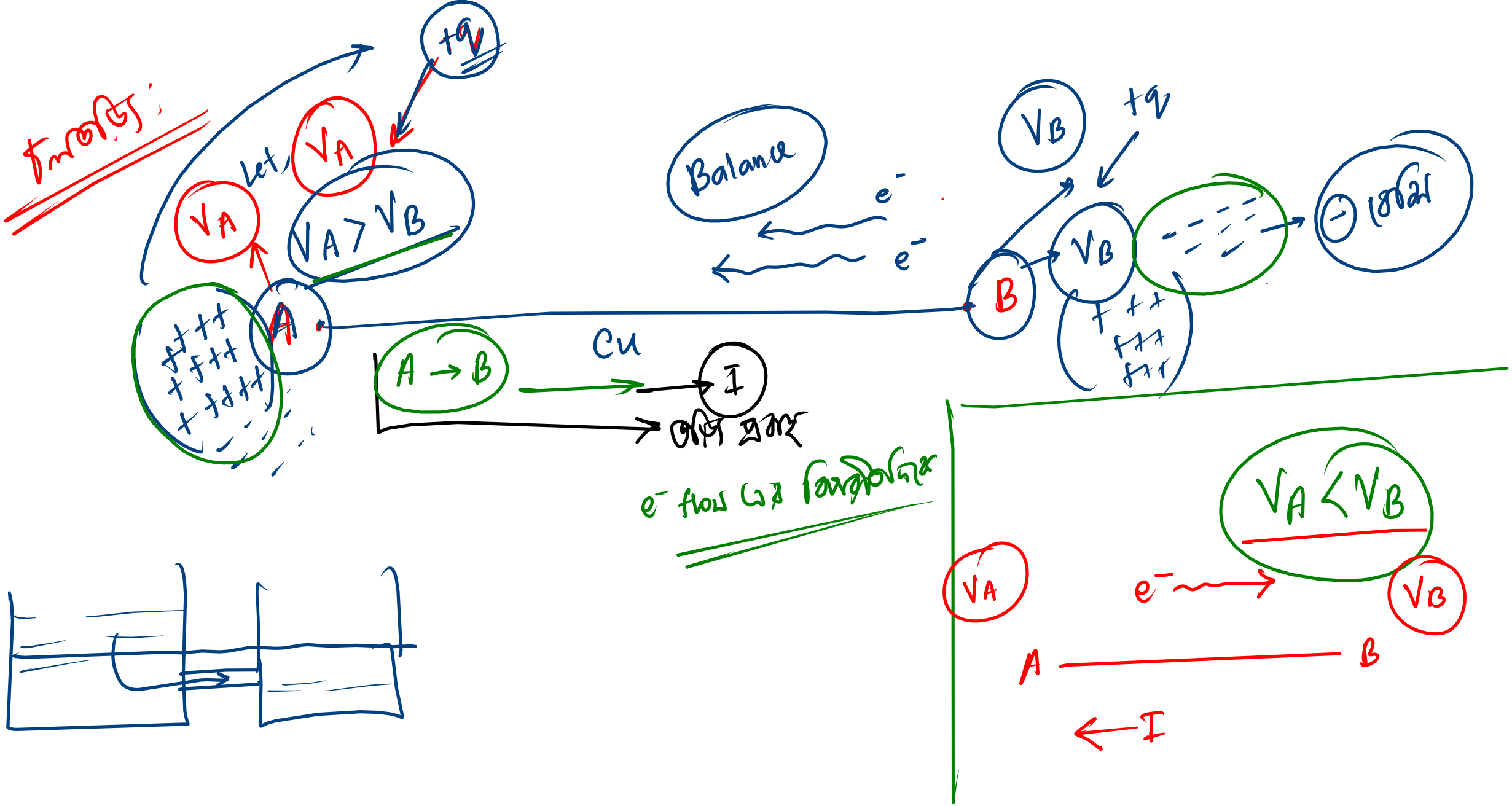
∴ +1 ⟶ (W/q) "

বিভব, V = $V = \frac{W}{q}$

$W = V \times q$


Intensity
E = V


A
B
I


তাড়িৎ
+q
Let,
V_A
V_A
$V_A > V_B$
A
Balance
e⁻
e⁻
V_B
+q
B
V_B
A → B
Cu
I
ধনাত্মক প্রবাহ
e⁻ flow এর বিপরীতমুখে
$V_A < V_B$
V_A
e⁻
V_B
A
B
I

ধারকত্ব → Q/V

তড়িৎপ্রবাহ → I

সময় → t

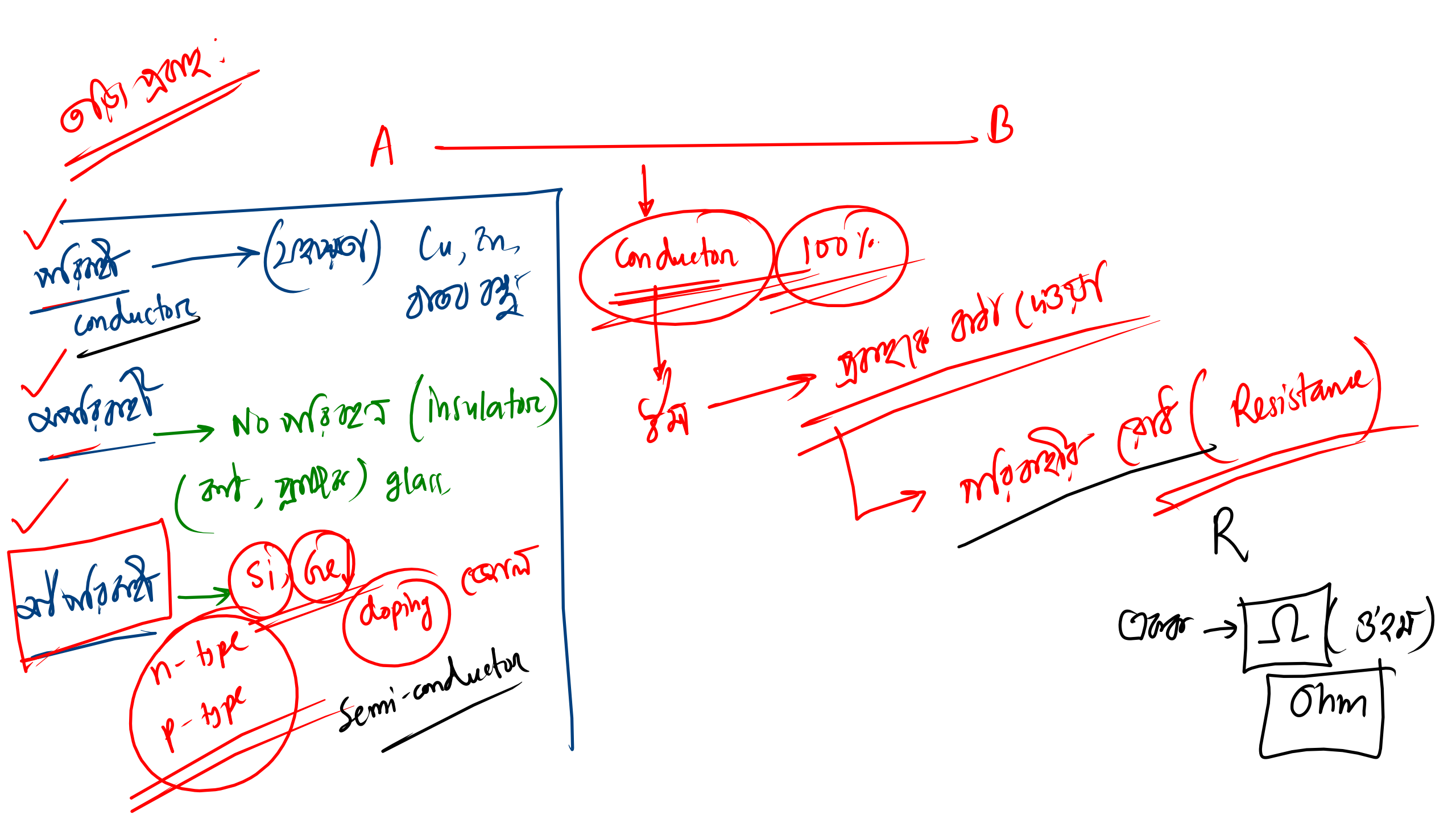
t ⟶ q পরিমাণ তড়িৎ

$\therefore 1$ ⟶ q/t

$\therefore I = q/t$

$\therefore q = It$

তড়িৎপ্রবাহের একক হচ্ছে অ্যাম্পিয়ার। একে সংক্ষেপে A লেখা হয়।


A
B
Conductor
100%
Cu, Zn,
conductor
Semi-conductor
Si
Ge
doping
n-type
p-type
glass
R
Ohm

ক্রমশ:

$R \rightarrow$ { পরিবাহীর দৈর্ঘ্য, L ✓
পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল A ✓
তাপমাত্রা, T

i) $R \propto L$ (A, T ধ্রুব)

ii) $R \propto \frac{1}{A}$ (L, T ধ্রুব)

iii) $R \propto T$ (A, L ধ্রুব) → পরিবাহক

(i) + (ii) → $R \propto \frac{L}{A}$

$\therefore R = \rho \frac{L}{A}$

ρ → Constant

ρ → ধ্রুবক

ওহমের সূত্র (Ohm's Law)

$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$

$\Rightarrow \rho = \frac{R \times A}{L}$

$= R \times \frac{A}{L}$

$= R \times \frac{1}{1}$

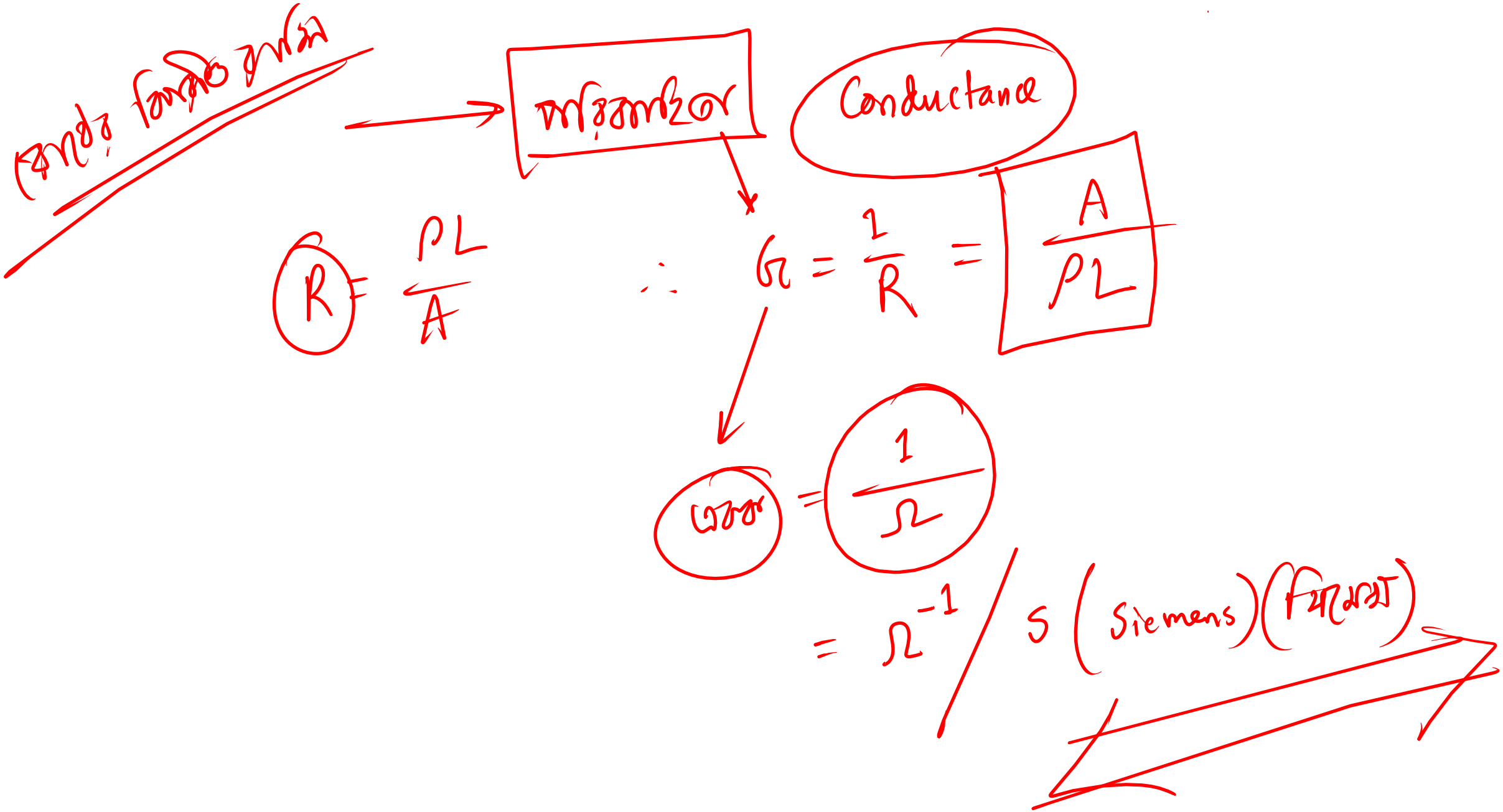
$\rho = R$

$\frac{m^2}{m} = m$

$L = 1$ (একক)

$A = 1$ (একক)

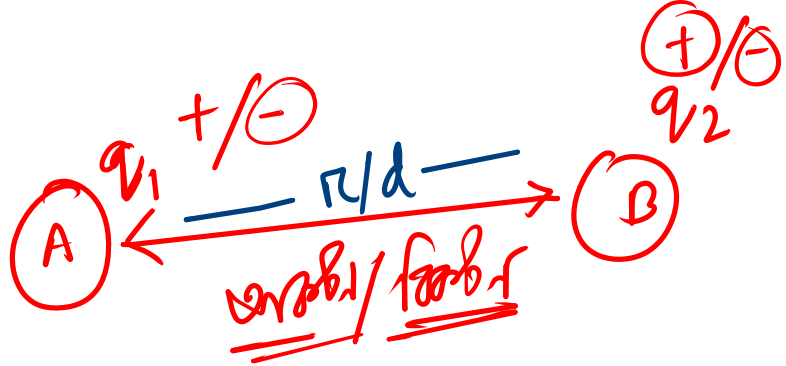
- q → coulomb (C)
- I → Ampere (A)
- t → second/hr (s)/hr
- R → Ω
- $\rho \Rightarrow \Omega \cdot m$


পরিবাহিতা
পরিবাহকত্ব
Conductance
$R = \frac{\rho L}{A}$
$\therefore G = \frac{1}{R} = \frac{A}{\rho L}$
একক
$= \frac{1}{\Omega}$
$= \Omega^{-1}$
S (Siemens) (সিমেন্স)

Coulomb's Law:

(দুই) q

বল, F



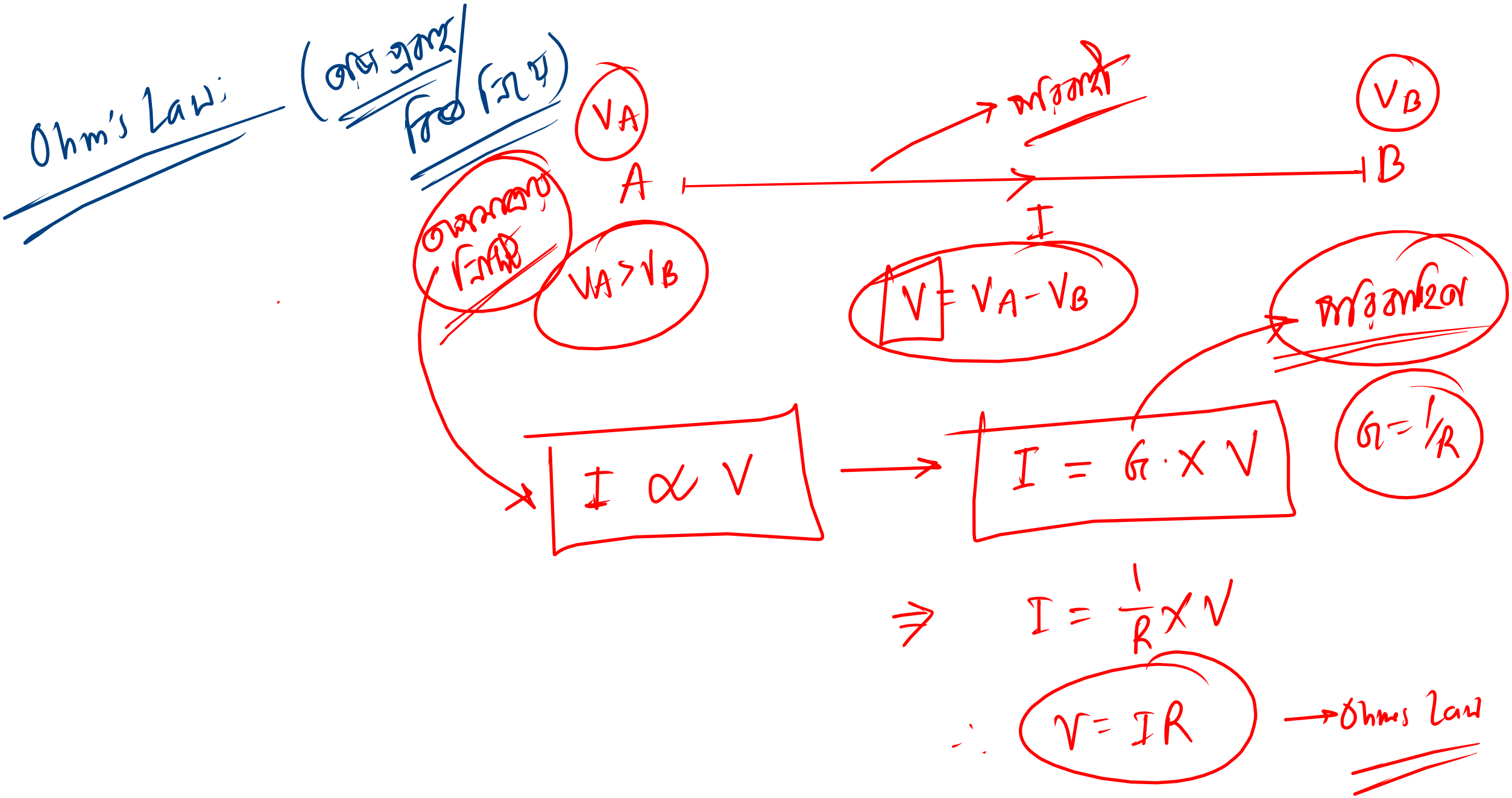
i) $F \propto (q_1 \times q_2)$

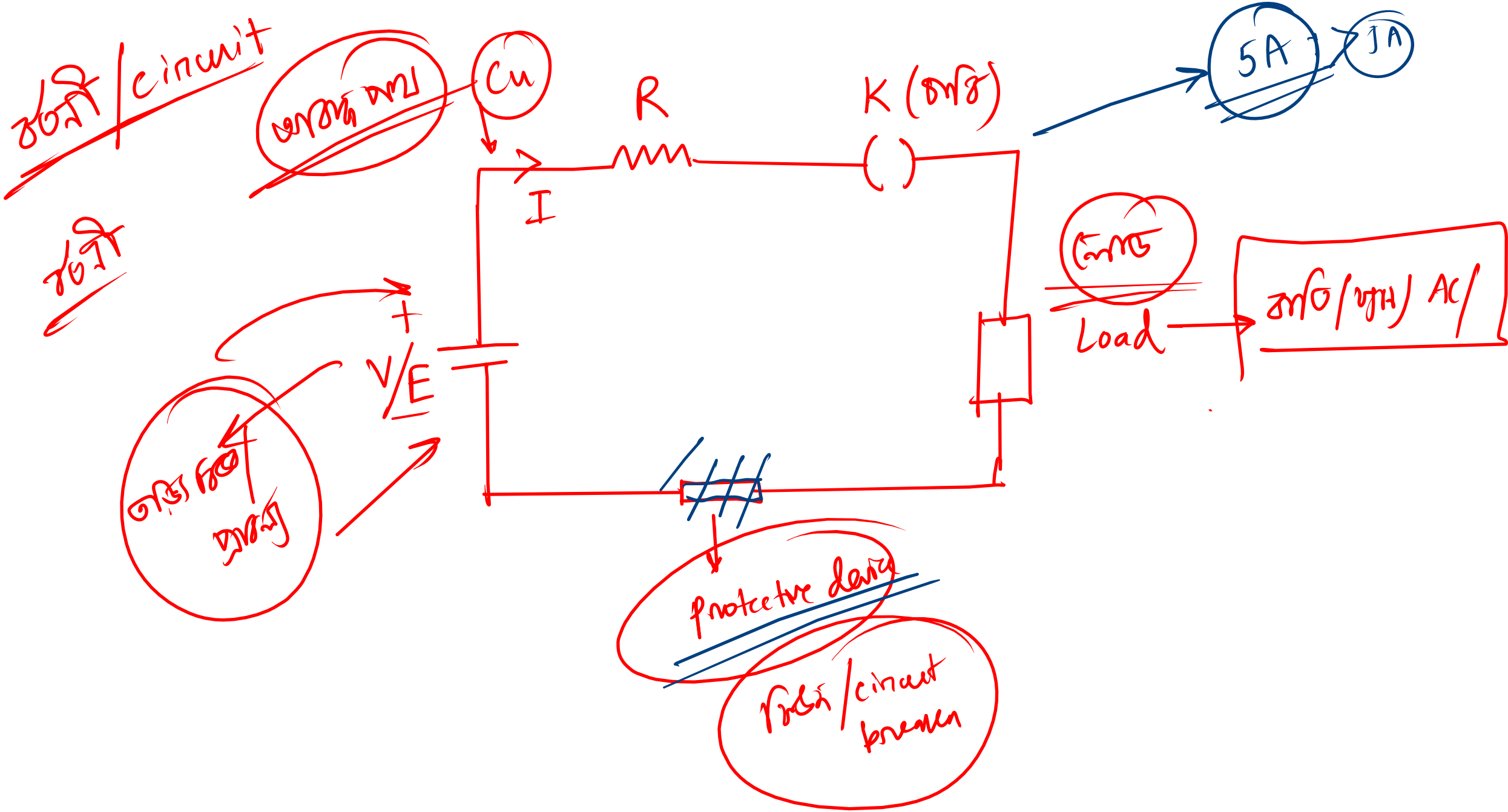
ii) $F \propto \frac{1}{r^2}$

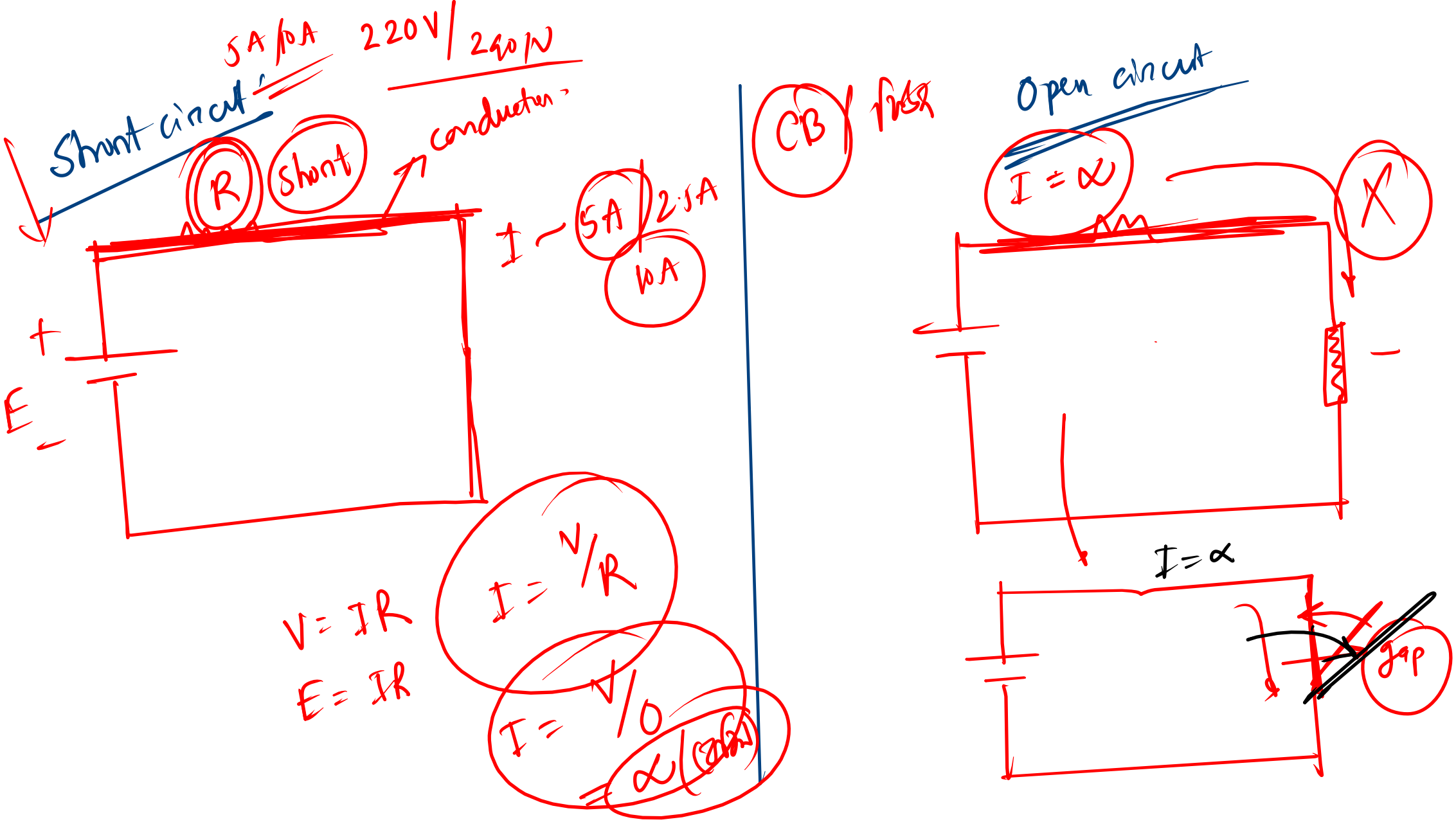
$$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

ধ্রুবক

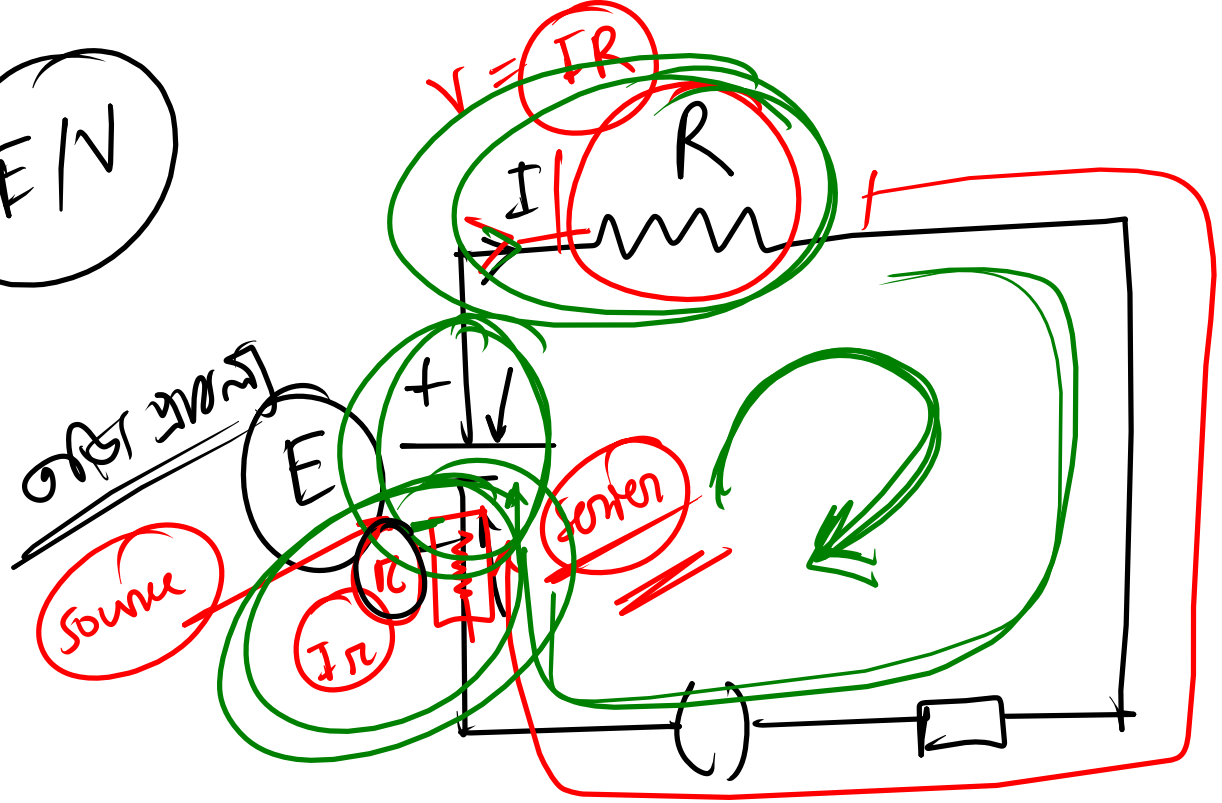
$$F = K \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$$


Ohm's Law:
V_A
A
V_B
B
I
$V_A > V_B$
$V = V_A - V_B$
$I \propto V$
$I = G \times V$
$G = 1/R$
$\Rightarrow I = \frac{1}{R} \times V$
$\therefore V = IR$
→ Ohms Law


R
K (সুইচ)
I
+
V/E
Load
5A
protective device
circuit breaker


5A/10A
220V/240V
Short circuit
conductor
R
Short
I
5A
2.5A
10A
+
E
−
V = IR
E = IR
I = V/R
I = V/0
∝
CB
fuse
Open circuit
I = ∝
X
−
I = ∝
gap

E/V



$$-E + IR + Ir = 0$$

$$E = I(R+r)$$

$$\therefore I = \frac{E}{R+r}$$

$$I = \frac{E}{R+r}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{E}{R+r}$$

$$E = IR + Ir$$

$$\Rightarrow E = V + Ir$$

Ir → অভ্যন্তরীণ ভোল্ট

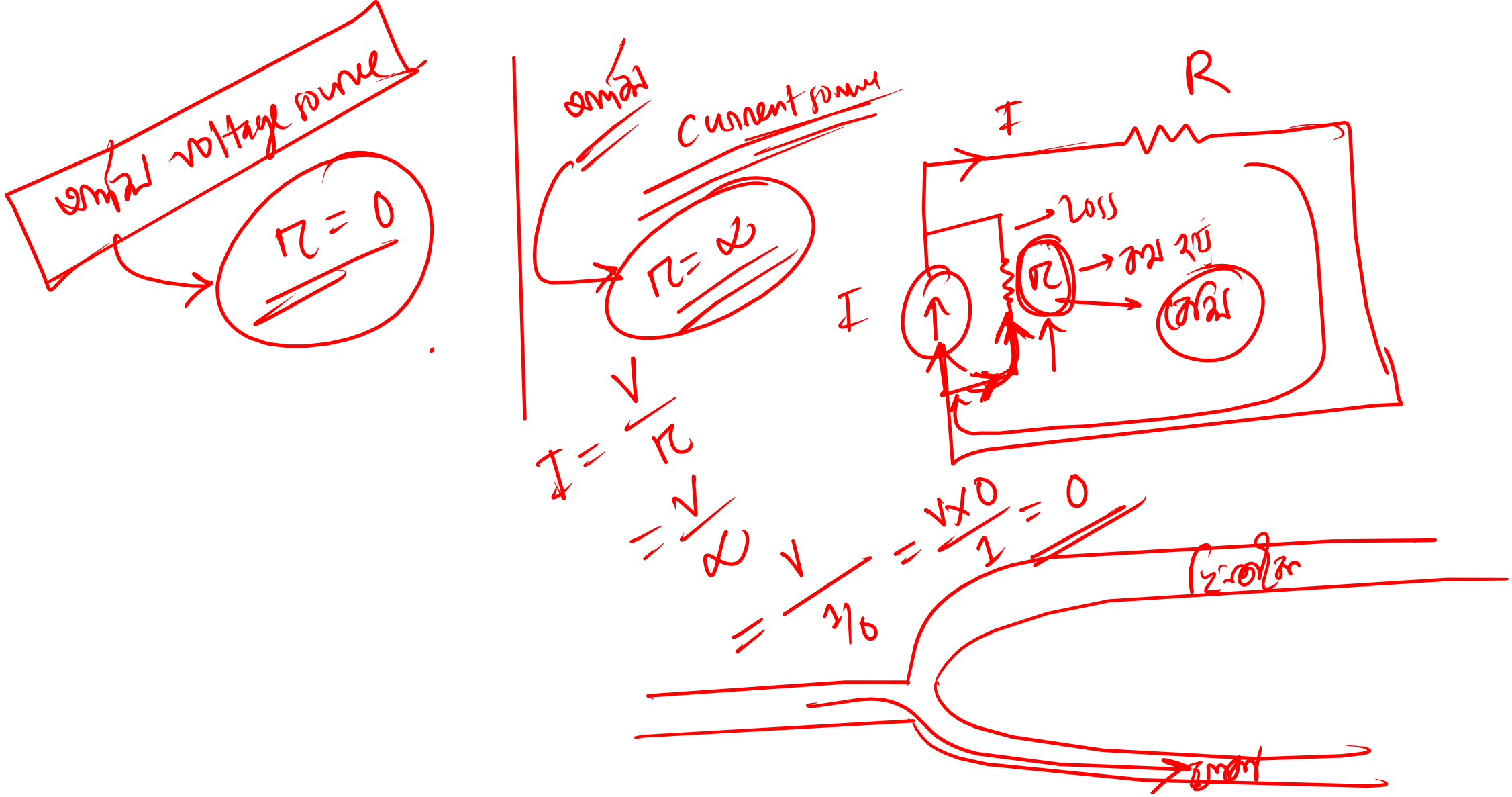
E > V

0

r = 0 হলে

E = V

আদর্শ


R
I
Loss
I
V
R
V
R
V
∞
V
0
V x 0
I
= 0

$\frac{1}{0} = 0$ 2π

$\frac{1}{0} =$ something 2π

$\frac{1}{0} = 1$

$\frac{0}{\sin 12/2/3} = 0$

$\frac{1/2/3}{0} = \infty$

আধান

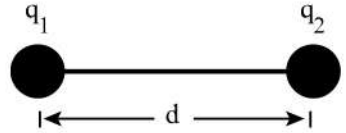
যার উপস্থিতিতে কোনো বস্তু অন্য কোনো বস্তুকে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ করার ক্ষমতা লাভ করে তথা যার উপস্থিতিতে কোনো বস্তুতে স্থির তড়িৎ সঞ্চার হয় এবং যার গতিতে তড়িৎ প্রবাহ, তড়িৎ ক্ষেত্র ও চৌম্বক ক্ষেত্রের উদ্ভব হয় তাকে আধান বা চার্জ বলে। ১৭৪৭ সালে বেঞ্জামিন ফ্রাঙ্কলিন, ভিট্রিয়াস বা ধনাত্মক আধান এবং রেসিনাস বা ঋণাত্মক আধান নামকরণ করেন। আধান বা চার্জের একক কুলম্ব।

❑ স্থির তড়িৎ

যে তড়িৎ সাধারণত কুপরিবাহী পদার্থের উপর উৎপন্ন হয় এবং চলাচল করতে পারে না তাকে স্থির তড়িৎ বলে। খ্রিষ্টপূর্ব ৬০০ অব্দে গ্রিক দার্শনিক থেলিস এই প্রকার বিদ্যুৎ আবিষ্কার করেন। তিনি এই প্রকার বিদ্যুৎকে ঘর্ষণ বিদ্যুৎ বলে অভিহিত করেন। স্থির বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য ভ্যান ডি গ্রাফ (Van de Graf) কর্তৃক আবিষ্কৃত জেনারেটর যন্ত্রের ব্যবহার উল্লেখযোগ্য।

➢ স্থির তড়িৎ এর ব্যবহার

✓ স্থির বিদ্যুৎ স্প্রে ব্যবহার করে গাড়ি, সাইকেল, আলমারি ও অন্যান্য ধাতব জিনিস রং করা হয়।
✓ স্থির বিদ্যুতের কৌশল দ্বারা লেজার প্রিন্টারের সাহায্যে ছাপার কাজ করা হয়।
✓ ফটোকপি করার কাজেও স্থির তড়িৎ ব্যবহার করা হয়।



❑ কুলম্বের সূত্র

বিজ্ঞানী কুলম্ব ১৭৮৭ সালে দুইটি আধানের মধ্যে আকর্ষণ বল সম্পর্কিত **একটি সূত্র** আবিষ্কার করেন। সূত্রটি হলো:
"নির্দিষ্ট মাধ্যমে দুটি বিন্দু আধানের মধ্যে ক্রিয়াশীল আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বলের মান আধানদ্বয়ের গুণফলের সমানুপাতিক, মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক এবং এই বল এদের সংযোজক সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে।"
দুটি আধান q_1 ও q_2 পরস্পর d দূরত্বে থাকলে, তাদের মধ্যে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল, F হবে- $F \propto \frac{q_1 q_2}{d^2}$

❑ স্থির তড়িৎ সংক্রান্ত সংজ্ঞা

তড়িৎ আবেশ	কোন একটি তড়িৎ আহিত বস্তুর প্রভাবে কোন পরিবাহককে আহিত করার পদ্ধতিকে তড়িৎ আবেশ বলে।
তড়িৎ ক্ষেত্র	একটি চার্জিত বস্তুর চারপাশে যে অঞ্চলব্যাপী ঐ চার্জিত বস্তুর প্রভাব বজায় থাকে, সে অঞ্চলকে চার্জিত বস্তুটির তড়িৎ ক্ষেত্র বলে।
তড়িৎ তীব্রতা	তড়িৎ ক্ষেত্রের কোন বিন্দুতে একটি একক ধনাত্মক আধান স্থাপন করলে সেটি যে বল অনুভব করে তাকে ঐ বিন্দুর তড়িৎ তীব্রতা বলে। এটি ভেক্টর রাশি। তড়িৎ তীব্রতাকে, $F = qE$ সূত্রের সাহায্যে প্রকাশ করা হয়।
তড়িৎ বলরেখা	তড়িৎ ক্ষেত্রে একটি মুক্ত ধনাত্মক আধান স্থাপন করলে চার্জটি বল অনুভব করবে। ফলে চার্জটি যে পথে পরিভ্রমণ করে তাকে তড়িৎ বলরেখা বলে।

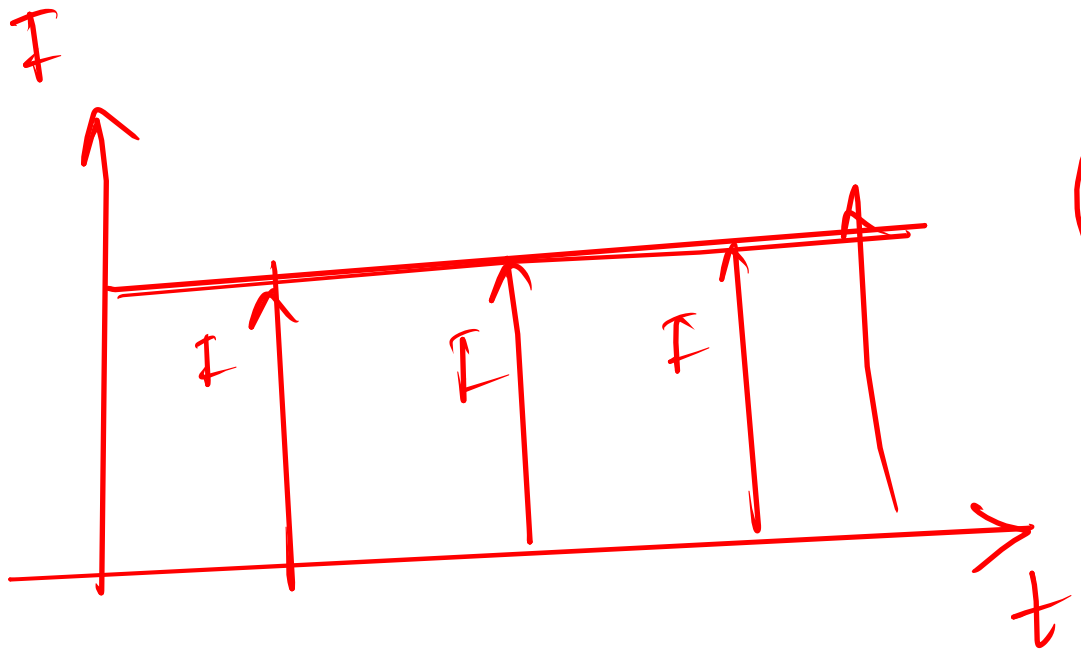
তড়িৎ বিভব	অসীম থেকে প্রতি একক ধনাত্মক আধানকে পরিবাহকের খুব নিকটে আনতে তড়িৎ বল দ্বারা বা তড়িৎ বলের বিরুদ্ধে যে পরিমাণ কাজ সম্পন্ন হয় তাকে ঐ পরিবাহকের বিভব বলে। এটি একটি স্কেলার রাশি। বিভবের একক ভোল্ট (v)
	যদি q ধনাত্মক আধানকে অসীম থেকে তড়িৎ ক্ষেত্রে আনতে w পরিমাণ কাজ সম্পন্ন হয় তবে, বিভব- $$V = \frac{w}{q}$$ পৃথিবী এত বিশাল যে, এতে আধান যোগ-বিয়োগ করলে এর মোট আধানের তথা বিভবের কোন পরিবর্তন হয় না। তাই পৃথিবীর বিভবকে শূন্য ধরা হয়।

তড়িৎ প্রবাহের একক Ampire অ্যাপিয়ার একে 'A' দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

- **একমুখী প্রবাহ/অপর্যায়বৃত্ত প্রবাহ/ডিসি প্রবাহ:** যে তড়িৎ সর্বদা একই দিকে প্রবাহিত হয়, তাকে একমুখী প্রবাহ বলে। যেমন: স্টোরেজ ব্যাটারি, পেন্সিল ব্যাটারি ইত্যাদি থেকে একমুখী তড়িৎ প্রবাহ (Direct Current) পাওয়া যায়।

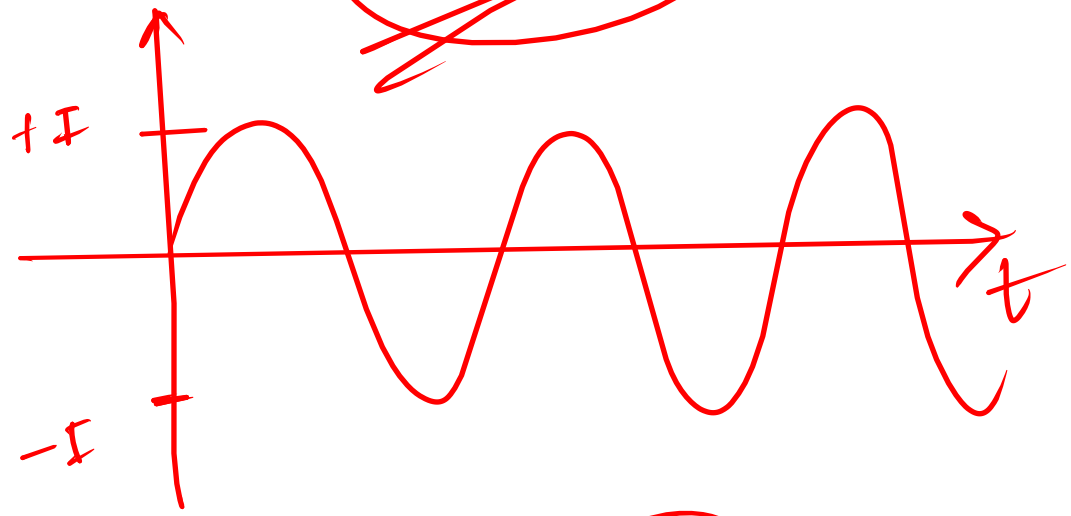
- **পরিবর্তী প্রবাহ/পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ/এসি প্রবাহ:** যে তড়িৎ প্রবাহ সময়ের সাথে সাথে দিক পরিবর্তন করে তাকে পরিবর্তী প্রবাহ (Alternating Current) বলে। জেনারেটর দিয়ে পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহ উৎপন্ন করা হয়। বাসা-বাড়ি, অফিস-আদালত, কল-কারখানা ইত্যাদিতে যে বিদ্যুৎ ব্যবহার করা হয় তা মূলত পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহ। বাংলাদেশে ব্যবহৃত তড়িৎ প্রতি সেকেন্ডে ৫০ বার দিক পরিবর্তন করে। যুক্তরাষ্ট্রে প্রতি সেকেন্ডে ৬০ বার দিক পরিবর্তন করে।

DC



AC

দিক পরিবর্তন



220V dc → AC

$\sqrt{2} \times 220$

≠ 414

AC → inductance (ভোল্টেজ বাড়ে বলে)

❑ তড়িৎ প্রবাহ

পরিবাহী

রুপা (সবচেয়ে উত্তম ধাতব পরিবাহক), স্বর্ণ, মার্কারি, দস্তা, অ্যালুমিনিয়াম, এসিড, লোহা, ভেঁজামাটি ইত্যাদি।

অপরিবাহী

প্লাস্টিক, রাবার, কাঠ, কাঁচ, মোম, চীনামাটি, এবোনাইট, কাগজ ইত্যাদি।

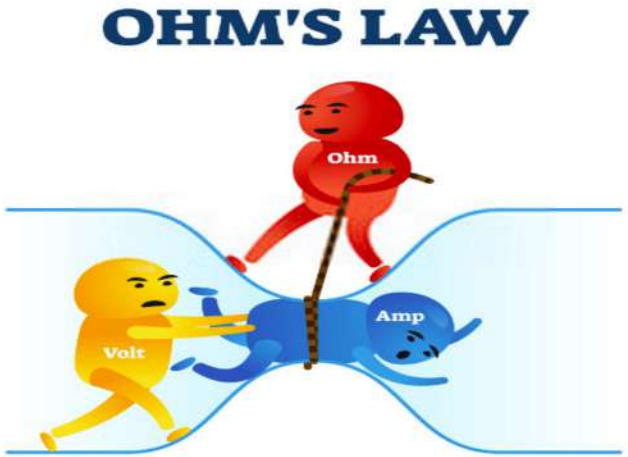
অর্ধ-পরিবাহী

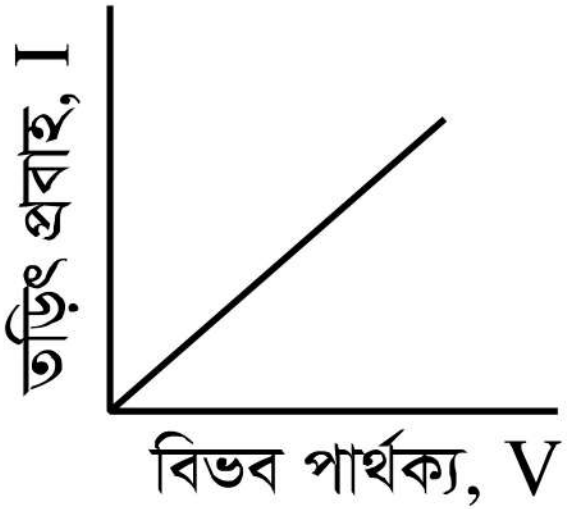
সিলিকন, জার্মেনিয়াম, আর্সেনাইড, গ্যালিয়াম ইত্যাদি।

❑ ও'মের বা ওহমের সূত্র

"তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোন পরিবাহীর মধ্য দিয়ে যে তড়িৎ প্রবাহ চলে তা ঐ পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক।" মনে করি, AB পরিবাহকে দুই প্রান্তের বিভব V_A ও V_B অতএব, বিভব পার্থক্য $V = V_A - V_B$ [যেখানে, $V_A > V_B$] । এখন স্থির তাপমাত্রায় পরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ I হলে ও'মের সূত্রানুসারে, $I \propto V$ বা $I = GV$ [এখানে G একটি সমানুপাতিক ধ্রুবক। একে **তড়িৎ পরিবাহীর পরিবাহিতা** বলে এবং এর একক সিমেন্স σ]

$\therefore I = \frac{1}{R} \times V$ [এখানে R = পরিবাহকের রোধ] $\boxed{I = \frac{V}{R}}$





❑ রোধ

পরিবাহীর যে ধর্মের ফলে তার মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ বাধাগ্রস্থ হয় তাকে পরিবাহীর রোধ বলে। রোধকে R দ্বারা প্রকাশ করা হয়। রোধের একক ও'ম (Ω)। অর্ধ পরিবাহীর তাপমাত্রা বাড়লে রোধ হ্রাস পায়।

➢ কোন পরিবাহীর রোধ নির্ভর করে চারটি বিষয়ের উপর:

তাপমাত্রা বাড়ালে প্রায় সব পরিবাহকের রোধ বৃদ্ধি পায়। তবে কার্বন, সিলিকন, জার্মেনিয়াম ইত্যাদির রোধ হ্রাস পায়। ভেঁজা অবস্থায় মানবদেহের রোধ 10000Ω এবং শুকনো অবস্থায় রোধ $50000\,\Omega$।

❑ তড়িৎ পরিমাপক যন্ত্র

- **গ্যালভানোমিটার:** যে যন্ত্রের সাহায্যে পরিবাহীতে বিদ্যুৎ প্রবাহের অস্তিত্ব ও পরিমাণ নির্ণয় করা হয়, তাকে গ্যালভানোমিটার বলে।
- **অ্যামিটার:** যে যন্ত্রের সাহায্যে বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ সরাসরি অ্যাম্পিয়ারে পরিমাপ করা যায়, তাকে অ্যামিটার বলে।
- **ভোল্টমিটার:** যে যন্ত্রের সাহায্যে কোন বর্তনীর দুই বিন্দুর বিভব পার্থক্য সরাসরি ভোল্ট এককে পরিমাপ করা যায়, তাকে ভোল্টমিটার বলে।
- **মাল্টিমিটার:** যে যন্ত্রের সাহায্যে তড়িৎ প্রবাহ, বিভব পার্থক্য এবং রোধ একই সাথে পরিমাপ করা যায়, তাকে মাল্টিমিটার বলে।

চিত্র: গ্যালভানোমিটার ও মাল্টিমিটার

বৈদ্যুতিক ক্ষমতার হিসাব

তড়িৎ প্রবাহের ফলে একক সময়ে সম্পাদিত কাজ বা তড়িৎ শক্তি ব্যয়ের হারকে **বৈদ্যুতিক ক্ষমতা** বলে। কোন উৎস বা যন্ত্র t সময়ে W পরিমাণ কাজ সম্পাদন করলে, ক্ষমতা $P = \frac{\text{কাজ}}{\text{সময়}} = \frac{W}{t}$

সুতরাং, $w = P \times t$

$t \rightarrow W$

$\therefore 1 \rightarrow W/t = P$

$I = \frac{q}{t}$

$v = \frac{w}{q}$

$v = IR$

$W = V \times q$

$V \times I \times t$

ক্ষমতার বিভিন্ন সমীকরণ:

$$P = \frac{w}{t} = \frac{VIt}{t} = VI \quad [\because w = VIt]$$

আবার, $P = \frac{w}{t} = \frac{I^2Rt}{t} = I^2R \quad [\because w = I^2Rt]$

এবং $P = \frac{w}{t} = \frac{v^2t}{Rt} = \frac{V^2}{R} \quad [\because w = \frac{V^2t}{R}]$

$\therefore P = \frac{W}{t} = \frac{VIt}{t} = VI$

$P = IR \times I$

$V = IR$

I^2R

$P = V \times \frac{V}{R} = \frac{V^2}{R}$

একক: বৈদ্যুতিক ক্ষমতার ব্যবহারিক একক ওয়াট (Watt)।

Unit

ক্ষমতা

kW

$P = VI$

$P = \frac{W}{t}$

kW / kWh → unit

$W = P \times t$

$= \frac{P(kW) \times t(hr)}{1000}$

$= \frac{Pt}{1000}$ kWh → 1 unit

$= $

1 unit = 1 kWh

❑ বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয়ের হিসাব

বিদ্যুৎ সরবরাহ কোম্পানিগুলো তাদের সরবরাহকৃত বিদ্যুৎ শক্তির পরিমাণ কিলোওয়াট-ঘন্টা (kwh) এককে করে থাকে। সারা বিশ্বের সকল কোম্পানি এই একক ব্যবহার করে বলে একে বোর্ড অব ট্রেড (B.O.T) একক বলে।

$$\mathbf{N = \frac{ওয়াট \times ঘন্টা}{1000} = \frac{P \times T}{1000}\ (kwh)}$$

➢ একটি বৈদ্যুতিক বাতির গায়ে 220V ও 60W লেখার অর্থ-

- ✓ 220V বিভব পার্থক্যে বাতিটির ক্ষমতা $P = 60W$ অর্থাৎ 220V এর সংযোগ যুক্ত করলে বাতিটিতে প্রতি সেকেন্ডে 60J বিদ্যুৎ খরচ হয় এবং সর্বাপেক্ষা বেশি ও সুষম আলো পাওয়া যায়।
- ✓ 220V বিভব পার্থক্যে বাতিটির মধ্য দিয়ে, $I = \frac{P}{V} = \frac{60}{220} = \frac{3}{11}$ A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়।
- ✓ বাতিটির রোধ $R = \frac{V}{I} = \frac{220}{3/11} = 806.6\Omega$

➢ 1000W এর একটি মোটর প্রতিদিন ২ ঘন্টা করে চললে নভেম্বর মাসের মোট ব্যয়িত শক্তি-

(a) 60000 unit

(b) 60 unit

(c) 6000 kw-hour

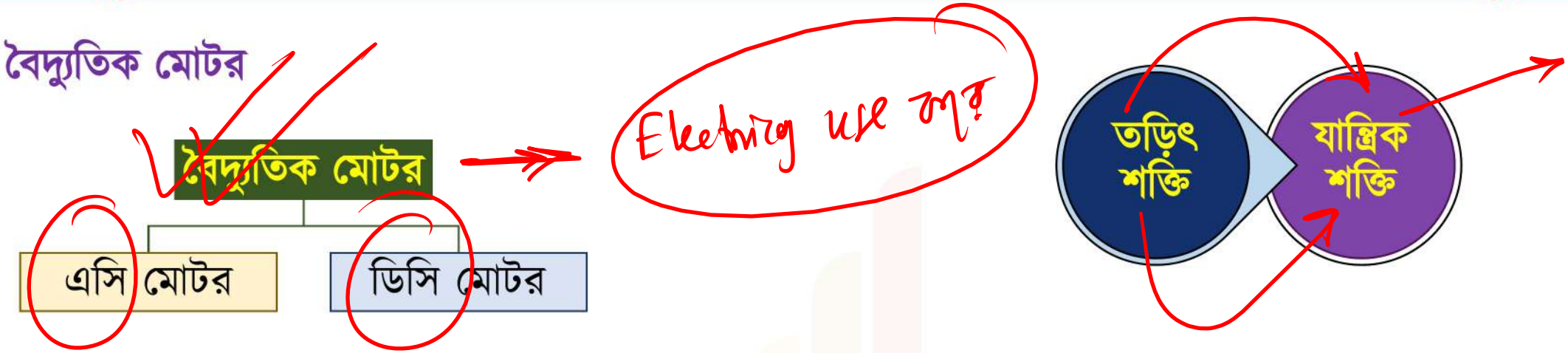
(d) 60000 kw-hour

30×2=60h

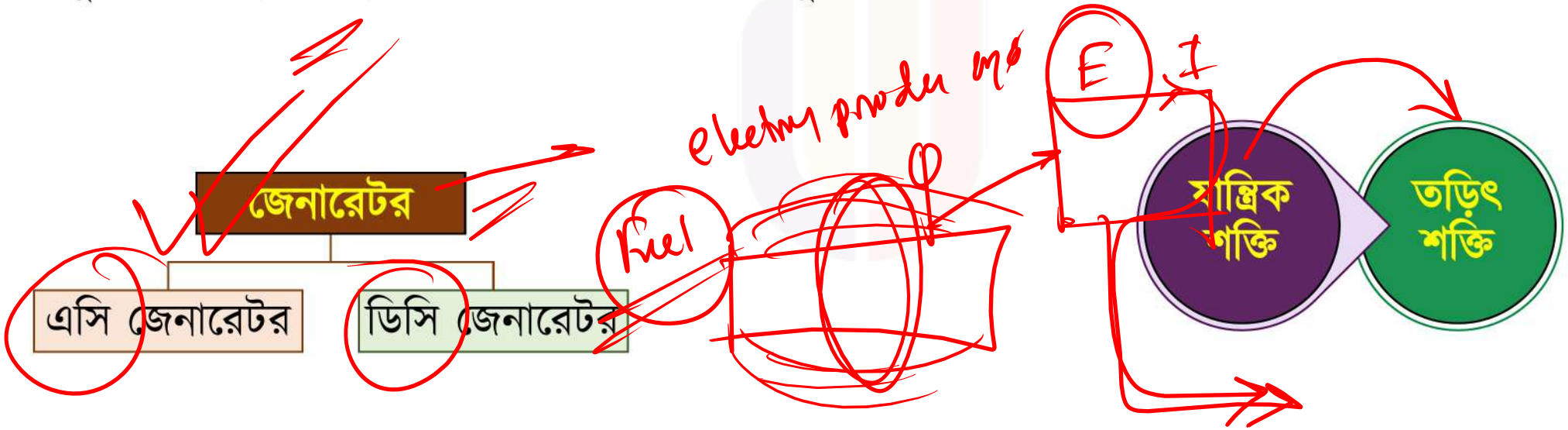
$N = \frac{P \times t}{1000} = (1\text{kW} \times 60\text{h})$

$= 60\text{ kWh} = 60\text{ unit}$

❑ বৈদ্যুতিক মোটর



✓ বৈদ্যুতিক পাখা, পাম্প, রোলিং মিল ইত্যাদিতে বৈদ্যুতিক মোটর ব্যবহৃত হয়।



➢ **মোটরের গতি এবং শক্তি নিম্নোক্তভাবে বৃদ্ধি করা যায়-**

✓ তড়িৎ প্রবাহের মান বৃদ্ধি করে।

✓ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা বৃদ্ধি করে।

✓ শক্তিশালী চুম্বক ব্যবহার করে।

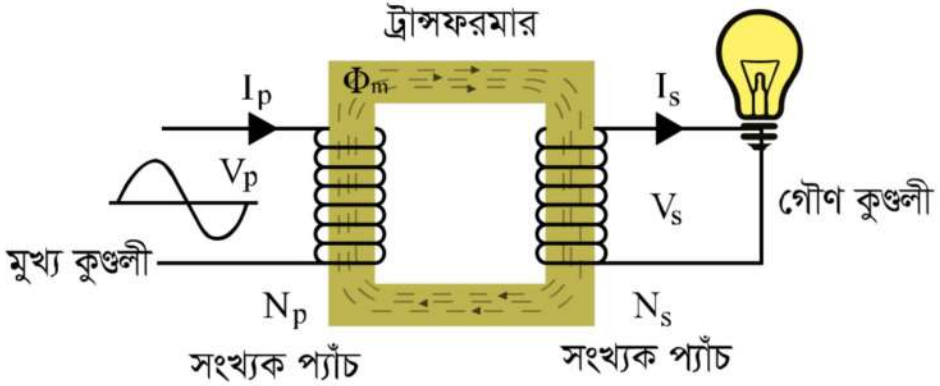
✓ কুণ্ডলীর ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি করে।

❑ ট্রান্সফরমার

যে যন্ত্রের সাহায্যে বৈদ্যুতিক বিভব পার্থক্যের মান পরিবর্তন করা যায় তাকে ট্রান্সফরমার বলে। ট্রান্সফরমার সাধারণত দুই প্রকারের হয়। যথা:

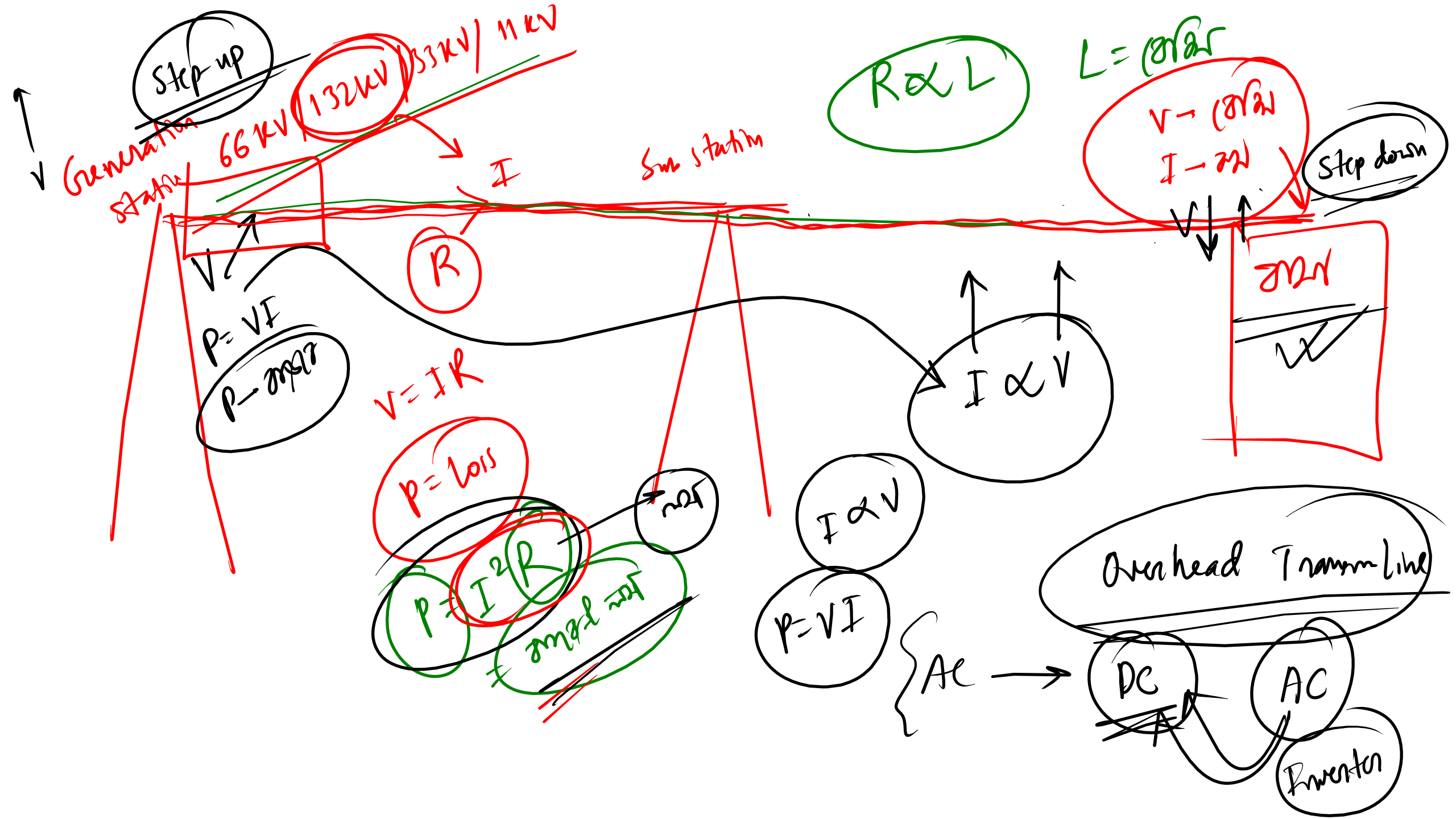
➢ উচ্চধাপী বা আরোহী:

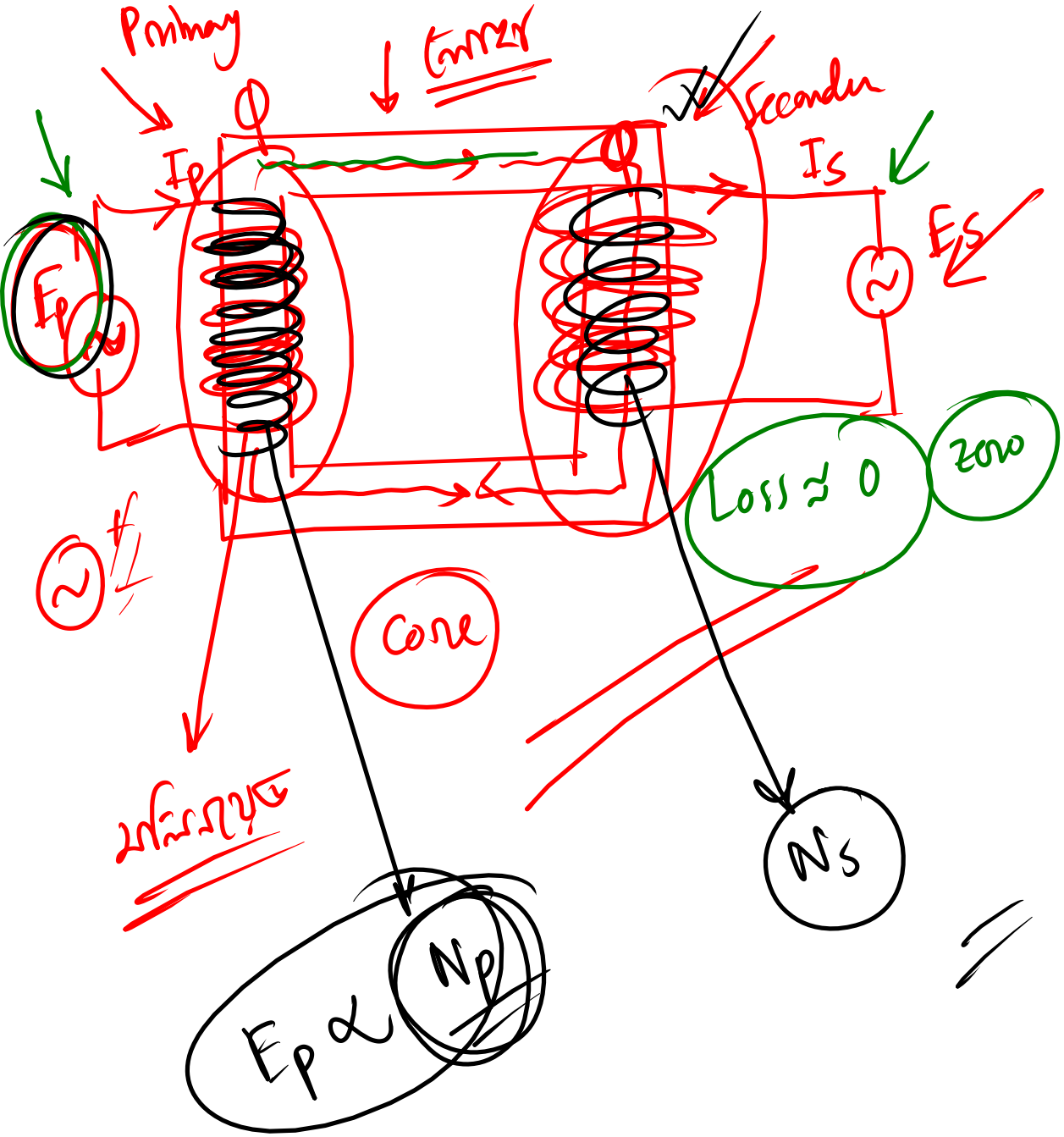
নিম্ন ভোল্টেজ (উচ্চ প্রবাহ) → আরোহী/ উচ্চধাপী ট্রান্সফরমার (Step up Transformer) → উচ্চ ভোল্টেজ (নিম্ন প্রবাহ)



➢ নিম্নধাপী বা অবরোহী ট্রান্সফরমার:

উচ্চ ভোল্টেজ (নিম্ন প্রবাহ) → নিম্নধাপী ট্রান্সফরমার (Step down Transformer) → নিম্ন ভোল্টেজ (উচ্চ প্রবাহ)


Step up
Generation station
66 kV / 132 kV / 33 kV / 11 kV
V
I
R
Sub station
R ∝ L
L = দূরত্ব
V → বেড়ে
I → কমে
Step down
P = VI
P → একই
V = IR
P = Loss
P = I²R
কমে
একই থাকে
I ∝ V
I ∝ V
P = VI
Overhead Transmission Line
AC →
DC
AC
Inverter



$P = V I$

primary, $P_p = E_p \times I_p$ ($E = V$)

secon, $P_s = E_s \times I_s$

$$P_p = P_s$$

$$E_p \times I_p = E_s \times I_s$$

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$E \propto \frac{1}{I}$$

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s}$$

❑ ট্রান্সফরমারের ব্যবহার-

➤ আমাদের শিল্প কারখানায় ব্যবহৃত বিদ্যুতে বিভব পার্থক্য-

(a) 10 V

(b) 220 V

(c) 400 KV

(d) 440 V

❑ আদর্শ ভোল্টেজ উৎসের অভ্যন্তরীণ রোধ কত? [৪৪তম বিসিএস]

(ক) অসীম (খ) শূন্য (গ) অতি ক্ষুদ্র (ঘ) অনেক বড়

❑ একটি আদর্শ তড়িৎ উৎসের অভ্যন্তরীণ রোধ কত? [৪৩তম বিসিএস]

(ক) শূন্য (খ) অসীম (গ) অতিক্ষুদ্র (ঘ) যে কোনো মান

❑ ১০০ ওয়াট-এর একটি বৈদ্যুতিক বাল্ব ১ ঘণ্টা চললে কত শক্তি ব্যয় হয়? [৪১তম বিসিএস]

(ক) ১০০ জুল (খ) ৬০ জুল (গ) ৬০০০ জুল (ঘ) ৩৬০০০০ জুল

❑ একটি বাল্বে 60W-220V লেখা আছে। বাল্বটির রোধ কত ওহম (Ohm)? [৪০তম বিসিএস]

(ক) 16.36 (খ) 160 (গ) 280 (ঘ) 806.67

❑ কোনো বস্তুতে আধানের অস্তিত্ব নির্ণয়ের যন্ত্র হলো- [৩৫তম বিসিএস]

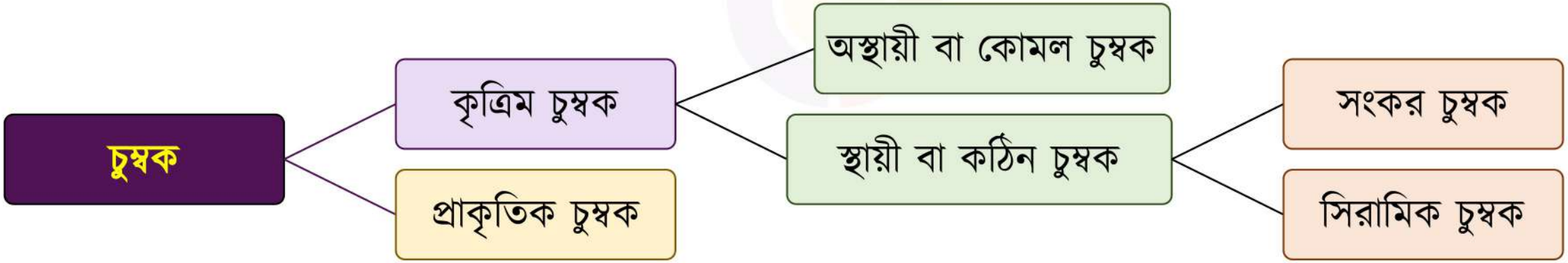
(ক) এ্যামিটার (খ) অণুবীক্ষণ যন্ত্র (গ) ভোল্টমিটার (ঘ) তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্র

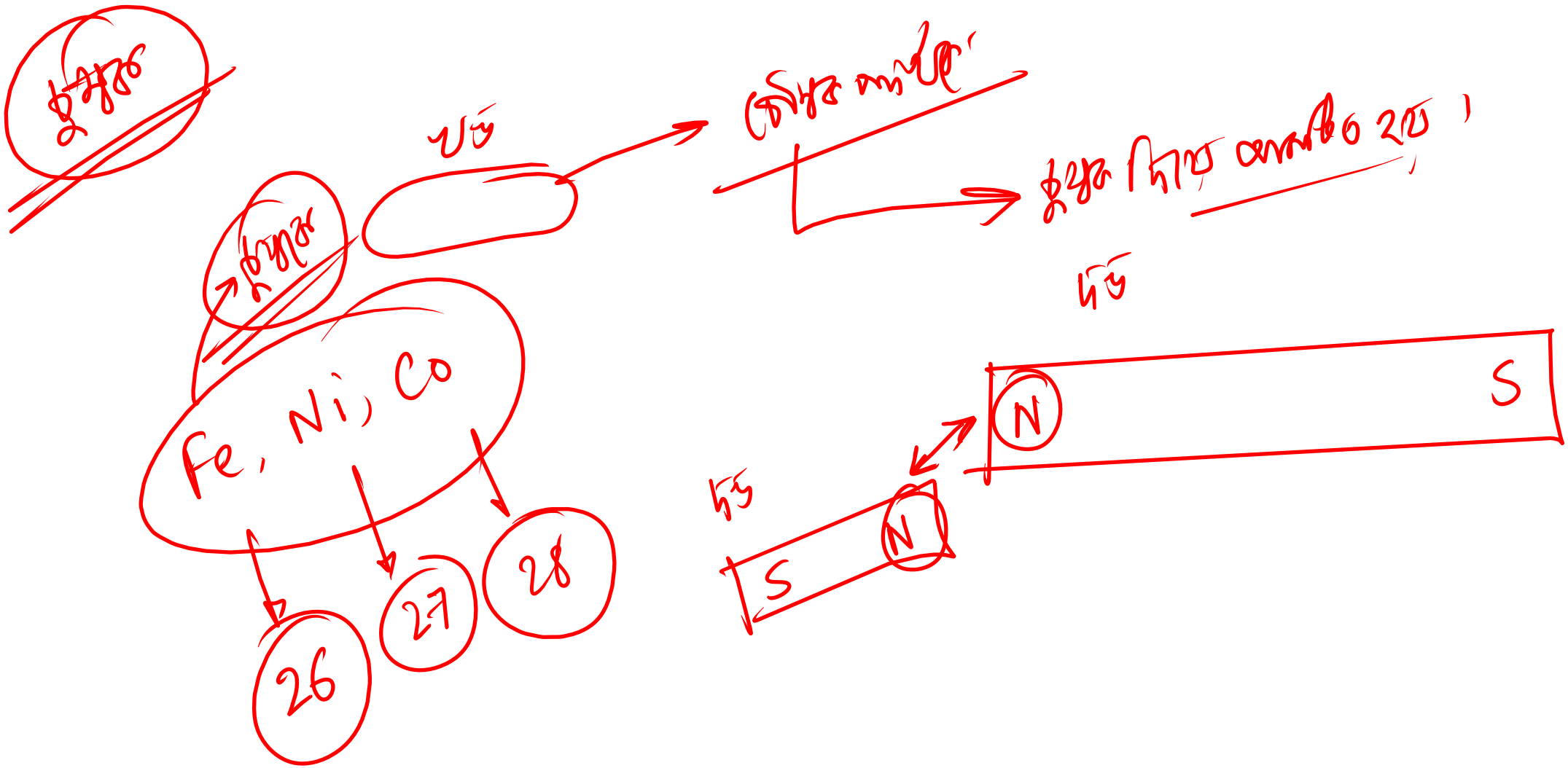
চুম্বক

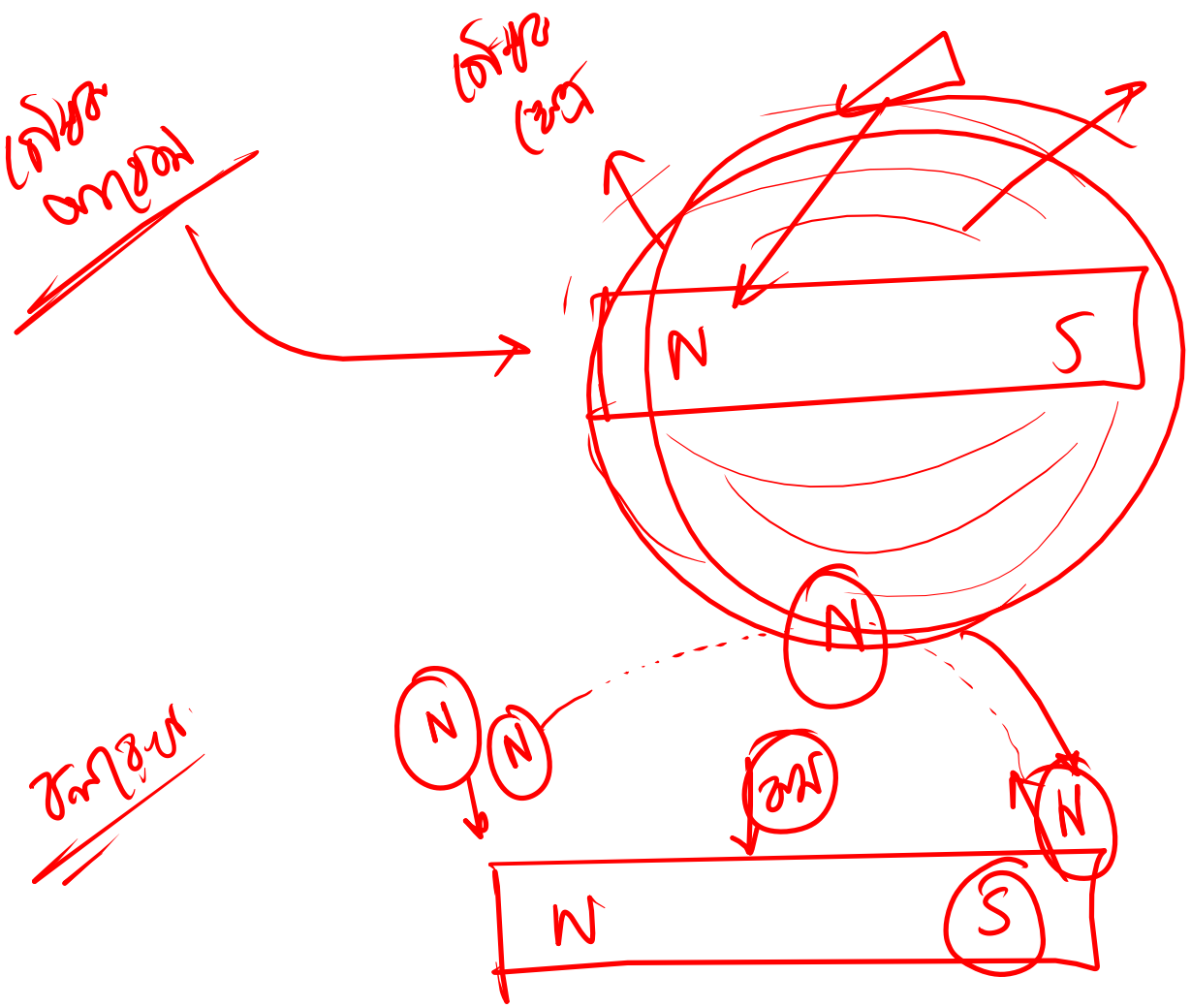
যে সকল বস্তু চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে অন্য কোনো চুম্বক বা চৌম্বক পদার্থের উপর বল প্রয়োগ করতে পারে তাদের চুম্বক বলে। আর চুম্বকের এই বল প্রয়োগ করতে পারার ক্ষমতাকে তার চৌম্বকত্ব বলে।

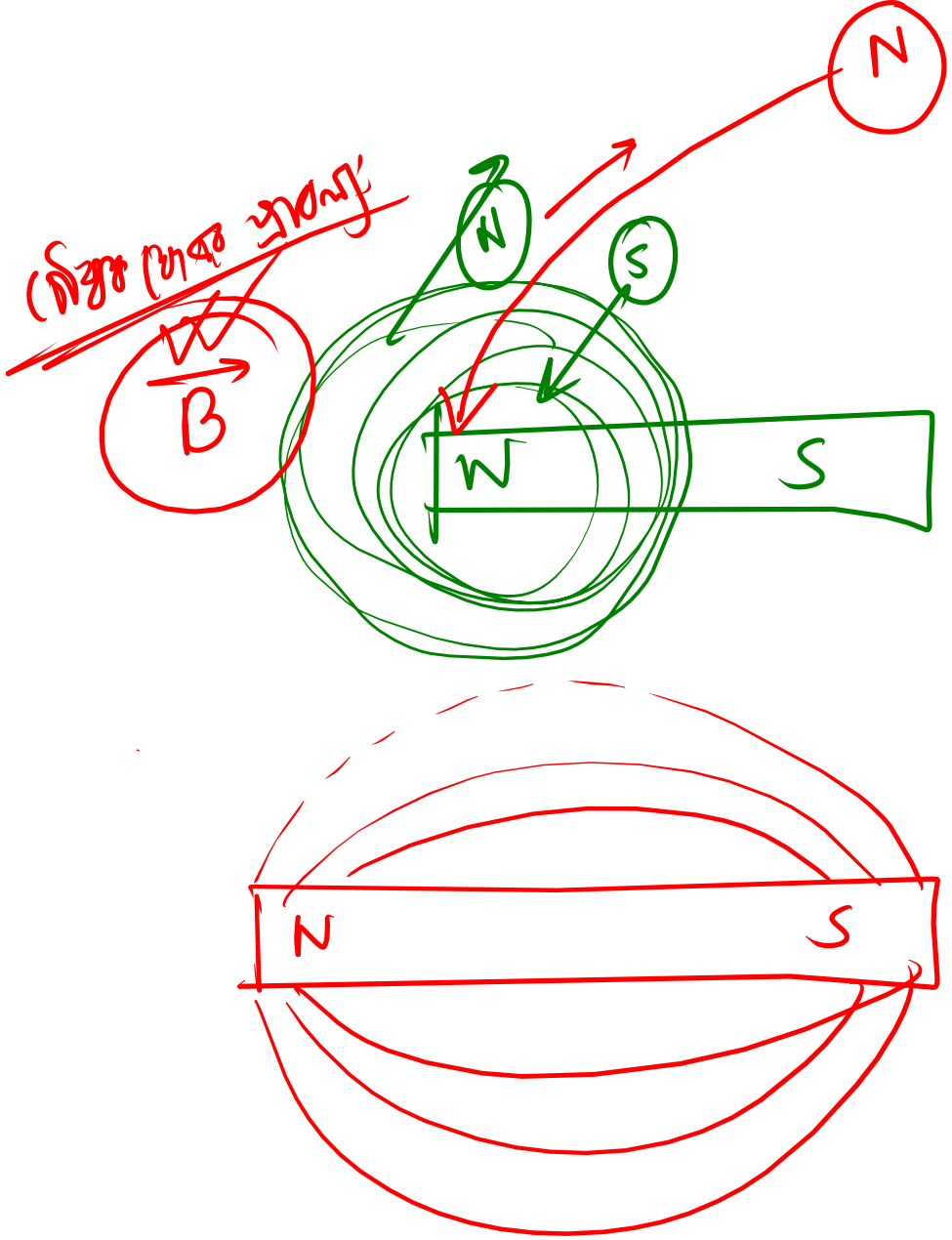
চিত্র: চুম্বক শলাকা

➢ চুম্বকের প্রকারভেদ-




চুম্বক
ধর্ম
চৌম্বক পদার্থ
চুম্বক কিছু পদার্থকে টানে।
চুম্বক
Fe, Ni, Co
26
27
28
ধর্ম
N
S
ধর্ম
N
S


N
S
N
N
N
N
S


B
N
S
N
N
S

➤ প্রাকৃতিক চুম্বক

দিক নির্দেশী ধর্মের কারণে আগে প্রাকৃতিক চুম্বককে লোডস্টোন বলা হত। রাসায়নিকভাবে প্রাকৃতিক চুম্বক ম্যাগনেটাইট (Fe_3O_4) দিয়ে তৈরি। এছাড়াও টাইটানিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম এবং ম্যাঙ্গানিজের মত ধাতুর অপদ্রব্য মিশ্রিত থাকে।

➤ কৃত্রিম চুম্বক

কৃত্রিম চুম্বক ২ প্রকার- ক. অস্থায়ী কৃত্রিম চুম্বক খ. স্থায়ী কৃত্রিম চুম্বক

❑ অস্থায়ী চুম্বক:

প্রস্তুতি: সাধারণত কাঁচা লোহা, নিকেল ও লোহার সংকর ধাতু ইত্যাদি অস্থায়ী চুম্বক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

ব্যবহার: মোটর, জেনারেটর, ট্রান্সফরমার ইত্যাদি তৈরিতে অস্থায়ী চুম্বক ব্যবহৃত হয়। কলিং বেলে নরম লোহা ব্যবহার করা হয়, কারণ বিদ্যুৎ প্রবাহ নরম লোহাকে দ্রুত অস্থায়ী চুম্বকে পরিণত হতে পারে।

স্থায়ী চুম্বক

সংকর চুম্বক

প্রস্তুত: সংকর চুম্বক তৈরিতে ইস্পাত, 'এলনিকো' নামক সংকর, ফেরাইট ইত্যাদি পদার্থ ব্যবহৃত হয়।

ব্যবহার: শক্তিশালী নিওডিমিয়াম তৈরিতে।

সিরামিক চুম্বক

প্রস্তুত: সিরামিক চুম্বক তৈরিতে CrO_2, স্ট্রনসিয়াম কার্বনেট ($SrCO_3$) ও আয়রন অক্সাইড ব্যবহার করা হয়।

ব্যবহার: ক্যাসেটের ফিতায়, টেপরেকর্ডার ও কম্পিউটারের স্মৃতির ফিতায়।

মুলত্ব

ফেরোচৌম্বক পদার্থ

লোহা, নিকেল, কোবাল্ট, ইস্পাত ইত্যাদি।

প্যারাচৌম্বক পদার্থ

সোডিয়াম, অ্যান্টিমনি, বাতাস ম্যাঙ্গানিজ, তরল অক্সিজেন, ক্রোমিয়াম, অ্যামোনিয়া, অ্যালুমিনিয়াম, টাংস্টেন, ম্যাগনেশিয়াম ইত্যাদি।

ডায়াচৌম্বক পদার্থ

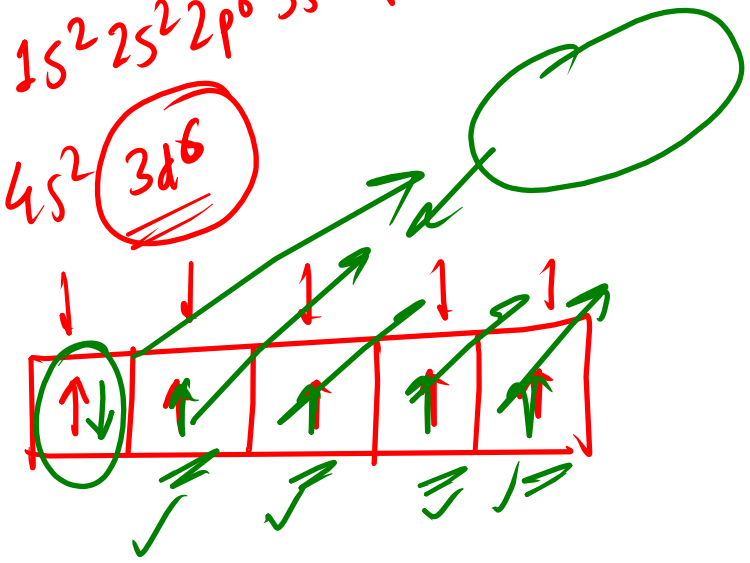
তামা, রুপা, দস্তা, বিসমাথ, সীসা, পারদ, কাচ, মার্বেল, হিলিয়াম, পানি, আর্গন, হাইড্রোজেন, লবণ(NaCl) ইত্যাদি ডায়াচৌম্বক পদার্থ।

Fe, Ni, Co

Fe → (26)

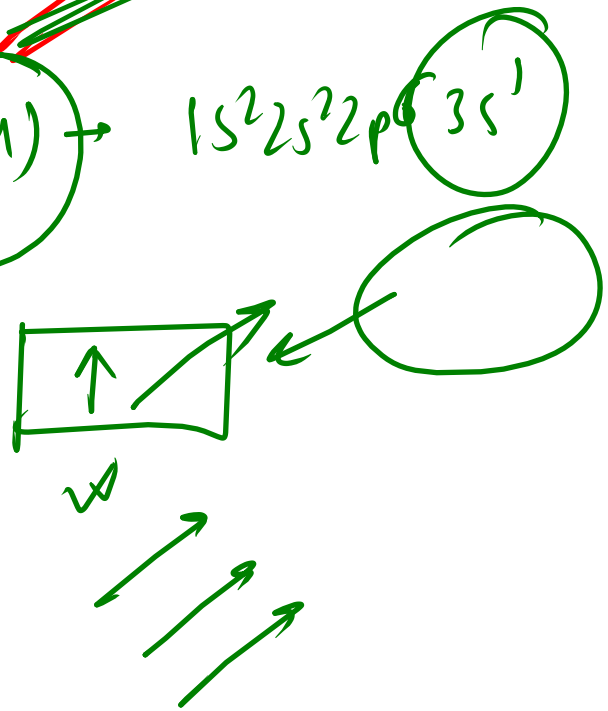
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$4s^2$ $3d^6$



Na

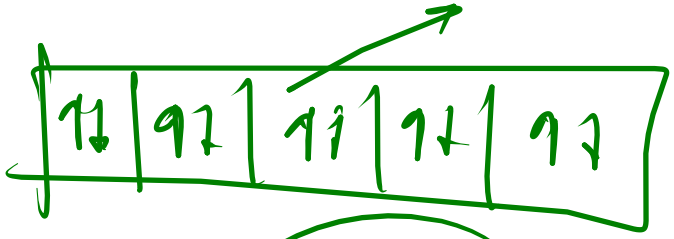
Na (11) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$



Zn

(30)

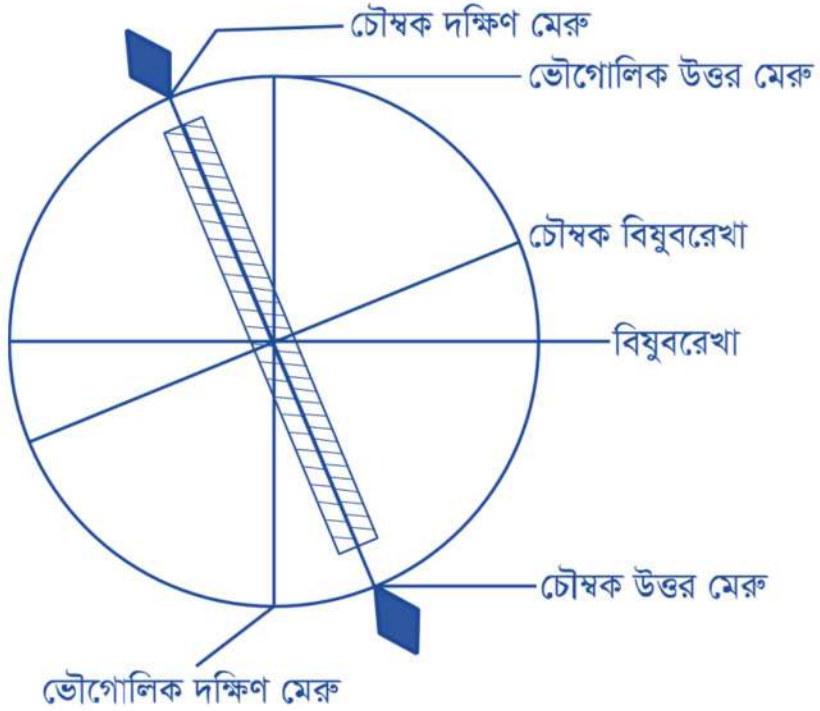
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$



H_2O, Co_2, CO, O_2, N_2

➢ ভূ-চুম্বক

১৬০০ খ্রিস্টাব্দে রানি এলিজাবেথের পারিবারিক চিকিৎসক ড. গিলবার্ট বিভিন্ন পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণ করেন যে, পৃথিবী একটি চুম্বক একে ভূ-চুম্বক বলে। সাধারণ চুম্বকের মতো এর দুটি মেরু আছে। পদার্থবিজ্ঞানের যে শাখায় পৃথিবীর চুম্বকত্ব এবং এতদসংক্রান্ত বিভিন্ন বিষয় জানা যায় তাকে ভূ-চুম্বকত্ব বা পৃথিবীর চৌম্বকত্ব বলে। ভূ-চুম্বকের উত্তর মেরু ভৌগোলিক দক্ষিণ মেরু হতে ২২০০ কি.মি. পশ্চিমে অ্যান্টার্কটিকা মহাদেশের ভিক্টোরিয়া অঞ্চলে এবং ভূ-চুম্বকের দক্ষিণ মেরু ভৌগোলিক উত্তর মেরু হতে ২৫০০ কি.মি. দূরে কানাডার বুথিয়া উপদ্বীপে অবস্থিত।



চিত্র: ভূ-চুম্বক

➢ ভূ-চুম্বকত্বের উপাদান

বিচ্যুতি কোণ

বিনতি কোণ

ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক প্রাবল্য

❑ চুম্বক সংক্রান্ত কিছু সংজ্ঞা

- **চুম্বক মেরু:** কোন চুম্বকের যে অঞ্চলে চুম্বকের আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল বেশি সেই অঞ্চলকে ঐ চুম্বকের মেরু বলে।

- **চৌম্বক আবেশ:** কোন চৌম্বক পদার্থকে কোন শক্তিশালী চুম্বকের নিকটে আনলে ঐ চুম্বক পদার্থটি সাময়িকভাবে চুম্বকে পরিণত হয় বা অন্য কোন চৌম্বক পদার্থকে আকর্ষণ করে। এ ঘটনাকে চৌম্বক আবেশ বলে । চৌম্বক আবেশের আন্তর্জাতিক একক টেসলা বা ওয়েবার/মিটার^২।

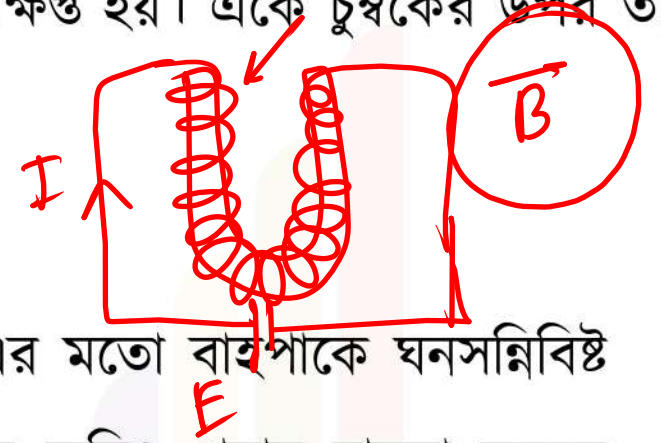
- **চৌম্বক ফ্লাক্স:** চুম্বকের চারদিকে যে অঞ্চল জুড়ে বল রেখা ক্রিয়াশীল থাকে তাকে চৌম্বকক্ষেত্র বলে। কোনো চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে বাস্তব বা কল্পিত কোনো তলের মধ্যে দিয়ে অতিক্রান্ত চৌম্বক বলরেখা সংখ্যাকে চৌম্বক ফ্লাক্স বলে। চৌম্বক ফ্লাক্সের একক ওয়েবার।

- **চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য:** চুম্বক ক্ষেত্রের কোন বিন্দুতে একক শক্তির একটি উত্তর মেরু স্থাপন করলে যে বল অনুভব করে তাকে ঐ ক্ষেত্রের প্রাবল্য বলে।

- **চৌম্বক বলরেখা:** কোনো চৌম্বকক্ষেত্রে একটি বিচ্ছিন্ন উত্তর মেরুকে মুক্তাবস্থায় স্থাপন করলে মেরুটি যে পথে পরিভ্রমণ করে তাকে চৌম্বক বলরেখা বলে।

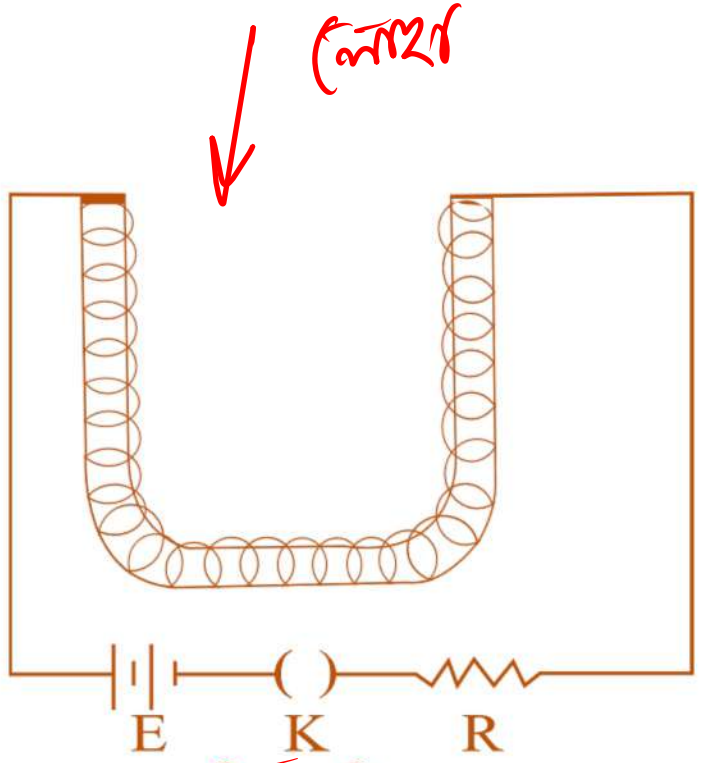
❑ চুম্বকের উপর তড়িৎ প্রবাহের ক্রিয়া

কোনো পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহ চালালে তার চারপাশে একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়। ঐ তারের কাছে তখন একটি চুম্বক শলাকা রাখলে শলাকাটি বিক্ষিপ্ত হয়। একে চুম্বকের উপর তড়িৎপ্রবাহের ক্রিয়া বলে।



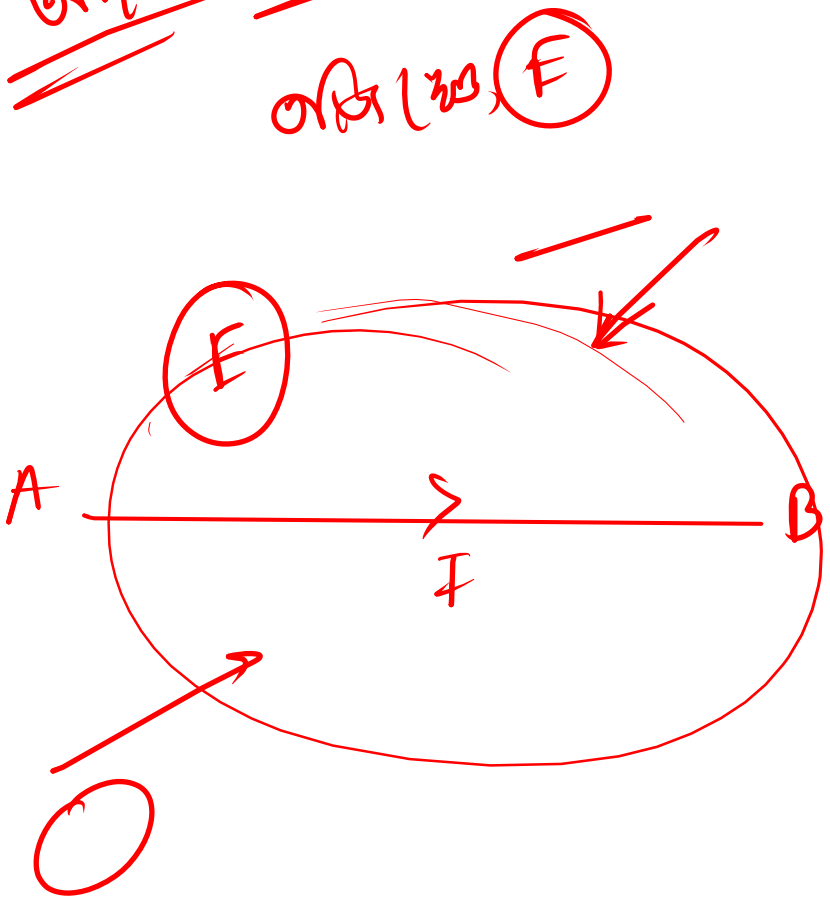
➤ সলিনয়েড

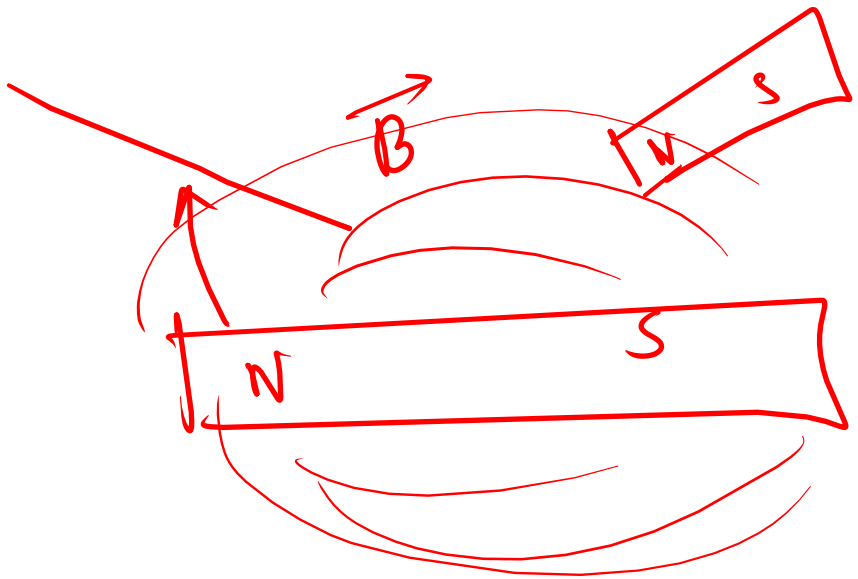
একটি লম্বা অন্তরিত পরিবাহী তারকে স্প্রিং এর মতো বাহুপাকে ঘনসন্নিবিষ্ট করে মাজিয়ে বা কয়েল তৈরি করে তা দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে একটি দণ্ড চুম্বকের ন্যায় চৌম্বকক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়। এরকম কুণ্ডলীকে সলিনয়েড বলে।

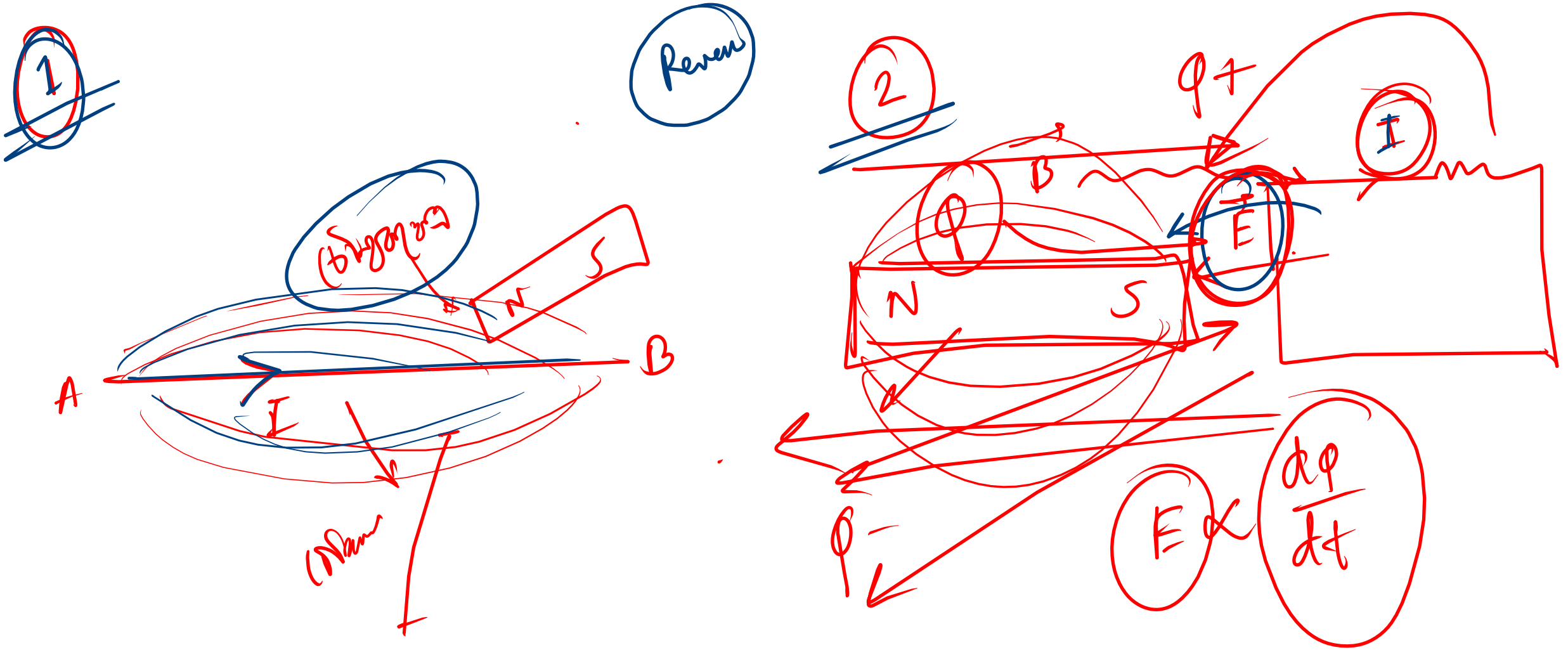


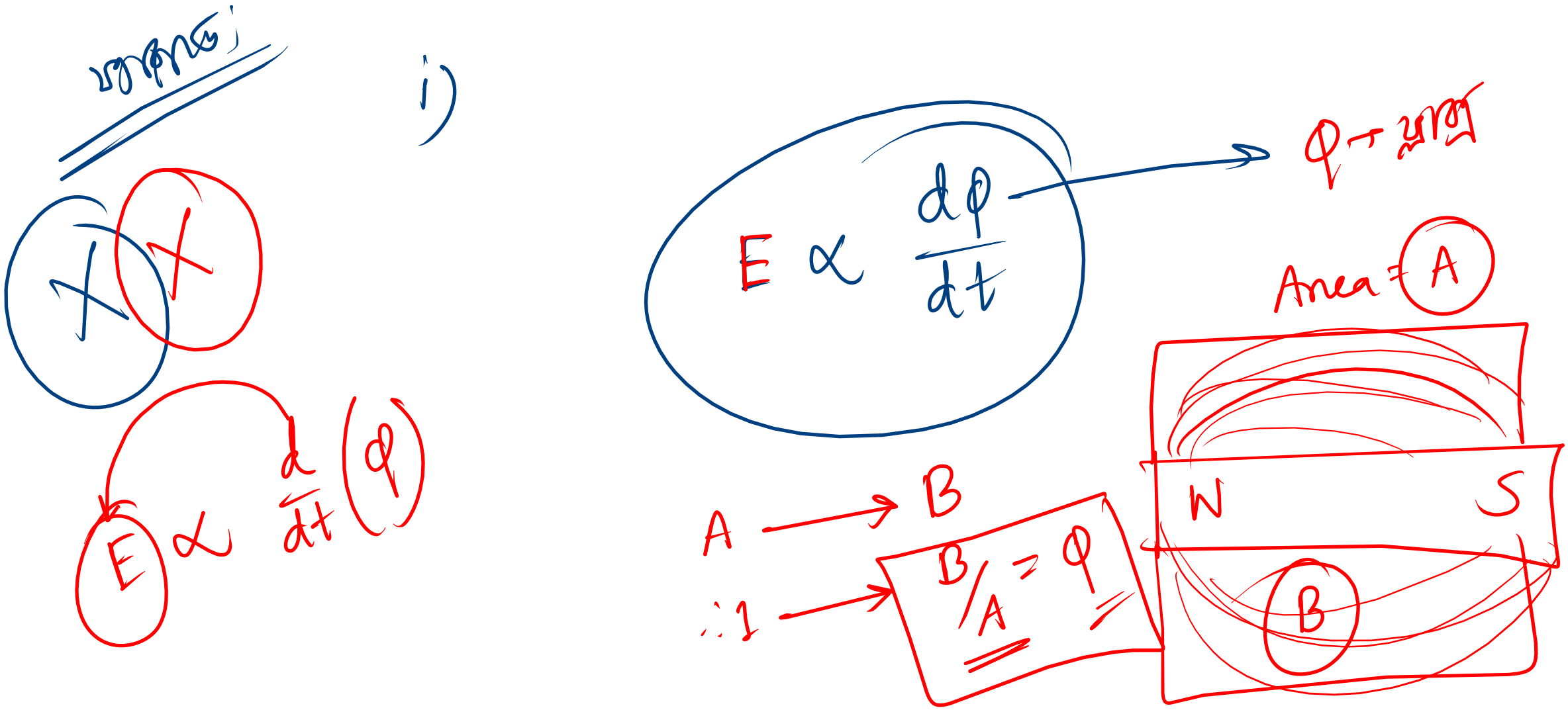
চিত্র: সলিনয়েড

ভাগ্য: Inductance






1
Reverse
N
S
A
B
I
2
B
N
S
I
E
E ∝ dφ/dt


i)
$E \propto \frac{d\phi}{dt}$
$\phi \rightarrow$ ফ্লাক্স
Area = A
A → B
∴ 1
$B/A = \phi$
N
S
B

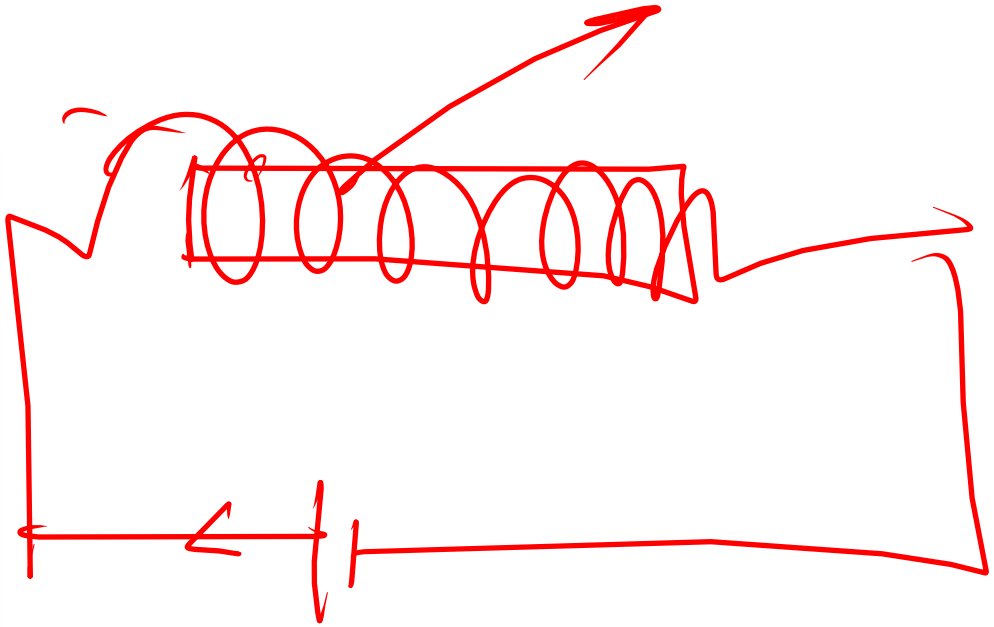
➤ ইলেকট্রিক এলার্মে ব্যবহৃত চুম্বক-

(a) সিরামিক চুম্বক

(b) অস্থায়ী চুম্বক

(c) নিওডিমিয়াম

(d) এলনিকো



- **বাতাস একটি -** [৪৫তম বিসিএস]
  (ক) ডায়াচুম্বকীয় পদার্থ
  (খ) প্যারাচুম্বকীয় পদার্থ
  (গ) ফেরোচুম্বকীয় পদার্থ
  (ঘ) অ্যান্টিফেরোচুম্বকীয় পদার্থ
- **পানির অণু একটি-** [৪৩তম বিসিএস]
  (ক) প্যারাচুম্বক (খ) ডায়াচুম্বক (গ) ফেরোচুম্বক (ঘ) অ্যান্টিফেরোচুম্বক
- **কোনটিকে চুম্বকে পরিণত করা যায়?** [৩৩তম বিসিএস]
  (ক) তামা (খ) ইস্পাত (গ) পিতল (ঘ) স্বর্ণ
- **টেপ রেকর্ডার এবং কম্পিউটারে স্মৃতি ফিতায় কি ধরনের চুম্বক ব্যবহৃত হয়?** [২৮তম বিসিএস]
  (ক) স্থায়ী চুম্বক বা সিরামিক চুম্বক
  (খ) অস্থায়ী চুম্বক
  (গ) সংকর চুম্বক
  (ঘ) প্রাকৃতিক চুম্বক
- **ক্যাসেটের ফিতার শব্দ রক্ষিত থাকে কি হিসেবে?** [২৩তম বিসিএস]
  (ক) বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র হিসেবে
  (খ) মেমোরি চিপ হিসেবে
  (গ) চৌম্বক ক্ষেত্র হিসেবে
  (ঘ) কার্বন ক্ষেত্র হিসেবে
- **কোন পদার্থটি চৌম্বক পদার্থ নয়?** [২০তম বিসিএস]
  (ক) কাঁচা লৌহ (খ) ইস্পাত (গ) অ্যালুমিনিয়াম (ঘ) কোবাল্ট

Best of Luck

Record

Pdf → গ্রুপের নোটিশ

BCS কঠিন নয়;
প্রস্তুতি যদি গোছানো হয়

Facebook Page
https://www.facebook.com/uttoronacademy

Facebook Group (BCS উত্তরণ)
https://www.facebook.com/groups/www.uttoron.academy

YouTube Channel
https://www.youtube.com/@Uttoron

উত্তরণ
ক্যারিয়ার এন্ড স্কিলস একাডেমি

BCS অনলাইন ও অফলাইনের সমন্বয়ে গোছানো প্রস্তুতি
(https://www.youtube.com/watch?v=MFKW8FSNnP0)

একটি উদ্যম-উন্মেষ প্রতিষ্ঠান

09666775566
www.uttoron.academy