

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

বিস্মিল্লাহির রাহমানির রাহীম



উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

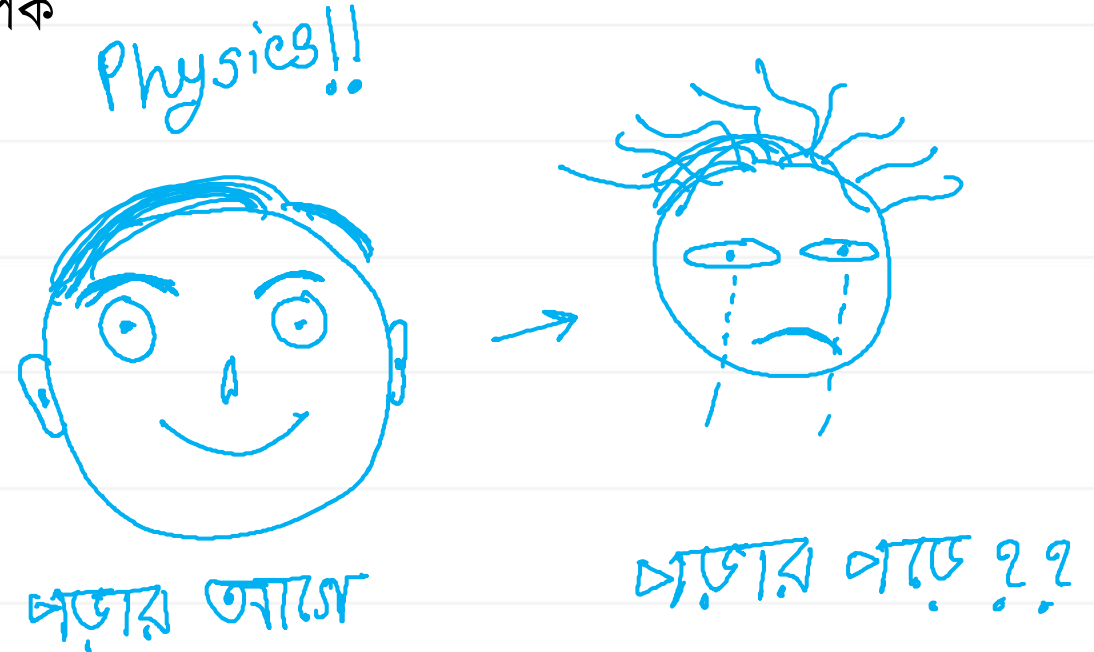
দ্বাদশ শ্রেণি: পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র (অধ্যায়-৩)

চল তড়িৎ

লেকচার : P-08

# আলোচ্য বিষয়:

- ➔ তড়িৎ কোষ
- ➔ কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ ও তড়িচ্চালক বল
- ➔ কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ ও তড়িচ্চালক বলের মধ্যে সম্পর্ক
- ➔ গাণিতিক উদাহরণ
- ➔ বিদ্যুৎ কোষের সমবায়
- ➔ গাণিতিক উদাহরণ



# তড়িৎ কোষ

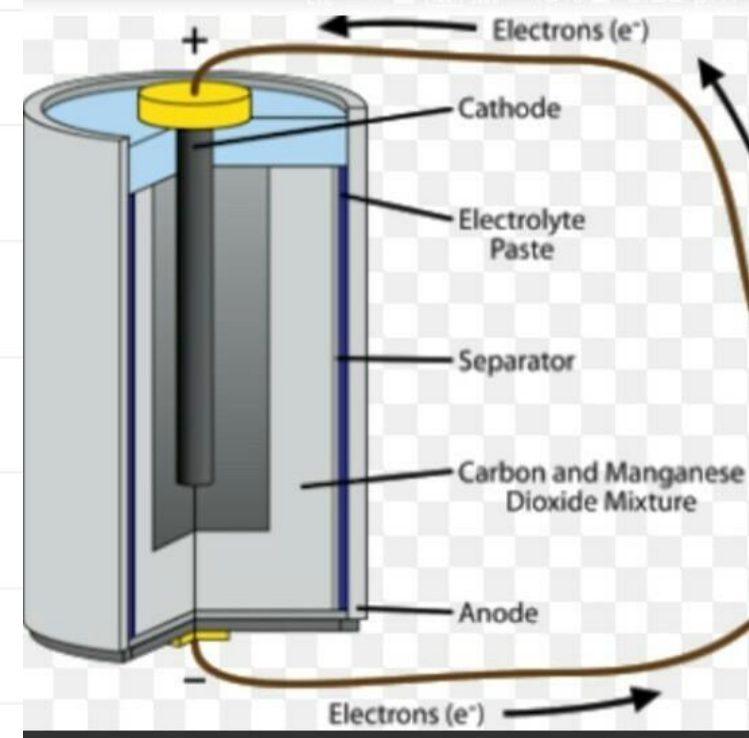
যে যন্ত্রের সাহায্যে রাসায়নিক শক্তি বা অন্য শক্তি হতে তড়িৎ শক্তি উৎপন্ন করে তড়িৎ প্রবাহ বজায় রাখা হয় তাকে তড়িৎ কোষ বলে।

কোষ দুই প্রকার।

যথাঃ

ক) প্রাথমিক কোষ বা মৌলিক কোষ

খ) গৌণ কোষ বা সঞ্চয়ী কোষ



# POLL QUESTION 01

শুষ্ক কোষ কোন প্রকারের কোষ?

(a) সঞ্চয়ী কোষ

~~(b) মৌলিক কোষ~~

# কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ ও তড়িচ্চালক বল

## তড়িচ্চালক বলঃ

একক চার্জকে কোষ সমেত কোন বর্তনীর এক বিন্দু থেকে সম্পূর্ণ বর্তনী ঘুরিয়ে আবার ওই বিন্দুতে নিতে যে কাজ সম্পন্ন করতে হয় তাকে ওই কোষের তড়িচ্চালক বল বলে। একে  $E$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

বাস্তবে কোষের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য  $<$  তড়িচ্চালক বল  
output  $<$  input

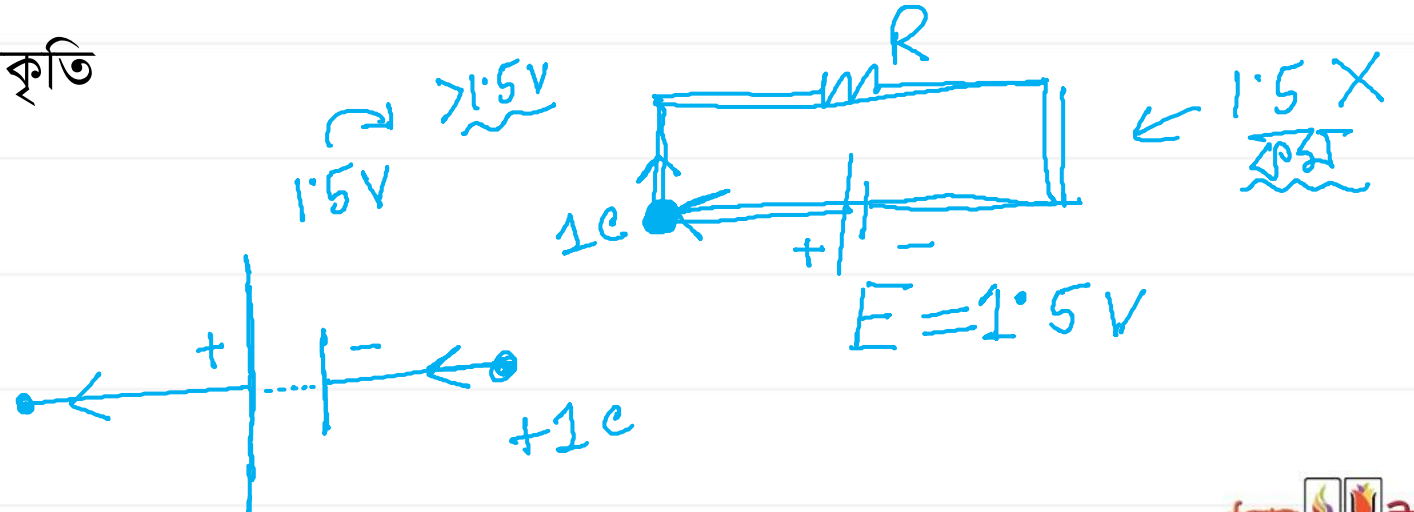
EMF

Electro motive force

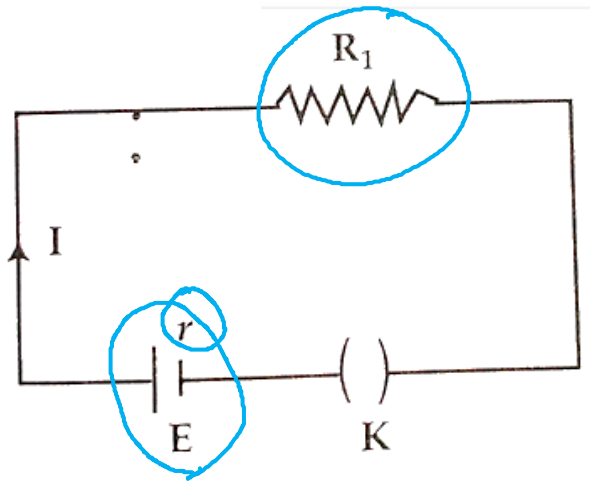
## ✓ কোষের অভ্যন্তরীণ রোধঃ

কোষের দুই প্রান্তের ধাতব পাতের মধ্যকার বিভিন্ন উপাদান তড়িৎ প্রবাহকে বাধা প্রদান করে। এই বাধাকে কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ বলে। যা নির্ভর করে-

- কোষে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থের প্রকৃতি
- কোষের পাত দুয়ের মধ্যকার দূরত্ব
- পাত দুয়ের আকার
- কোষের অভ্যন্তরীণ তাপমাত্রা



# কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ ও তড়িচ্চালক বলের মধ্যে সম্পর্ক



$E \rightarrow$  EMF (input)  
 $V \rightarrow$  (output)  
 $V < E$

~~$R_s = R_1 + r$~~

$E = IR_s$

$E = IR_1 + Ir$

$E = V + Ir$

$V = IR$  --- ohm's law

$E = I(R_1 + r)$

$E = V + Ir$   
 =  $IR_1 + Ir$   
 output      loss

এখানে,  $V$  = প্রান্তীয় বিভব পার্থক্য বা ভোল্টেজ

$Ir$  = নষ্ট ভোল্ট

$V < E$

$E = V + Ir$

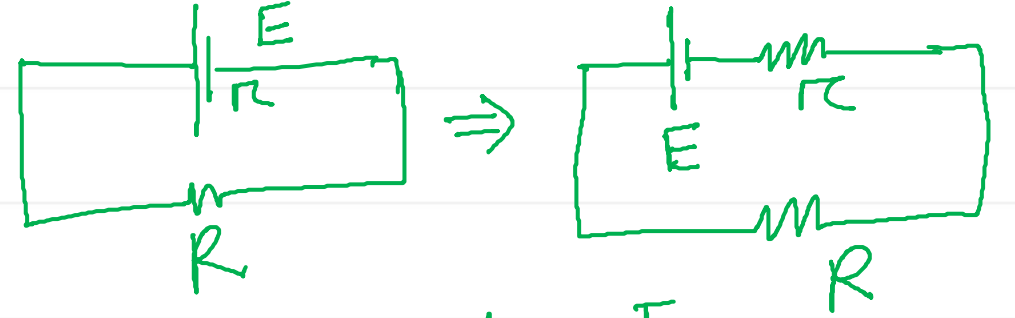
$E - Ir = V$

input - loss = output



# POLL QUESTION 02

কোন শর্তে দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ওই কোষের তড়িচ্চালক শক্তির সমান হবে?



(a) বর্তনীর প্রবাহ অনেক বেশি হলে X

~~(b) বর্তনীর প্রবাহ শূন্য হলে ✓✓~~

(c) অভ্যন্তরীণ রোধ কম হলে X

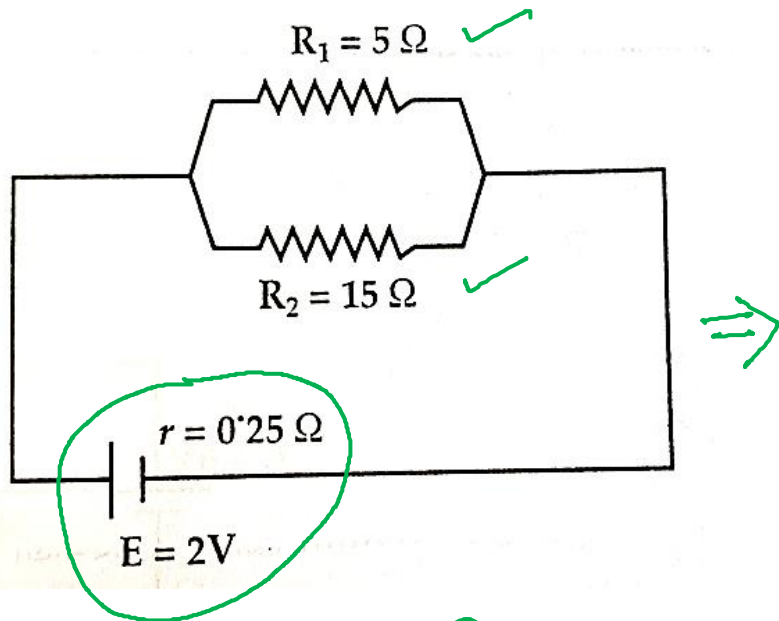
(d) সম্ভব নয়

$$E = V + Ir$$

$$E = V$$
$$I = 0$$
$$r = 0$$

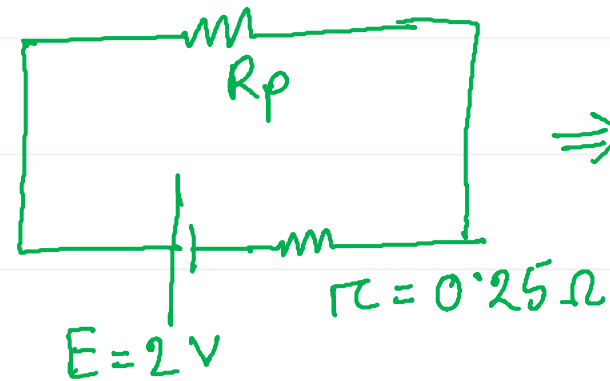
# MATH 01

বর্তনীতে কত বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে নির্ণয় কর।



$$R_s = 4\Omega$$
$$E = 2V$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{5} + \frac{1}{15} = \frac{3}{15} + \frac{1}{15} = \frac{4}{15}$$
$$R_p = \frac{15}{4} \Omega \rightarrow (R_1 \parallel R_2)$$



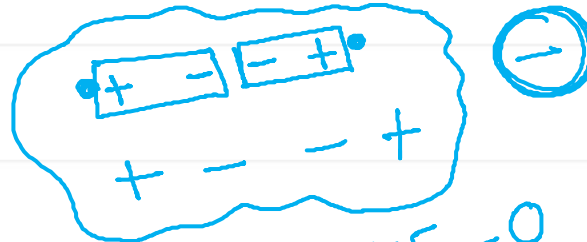
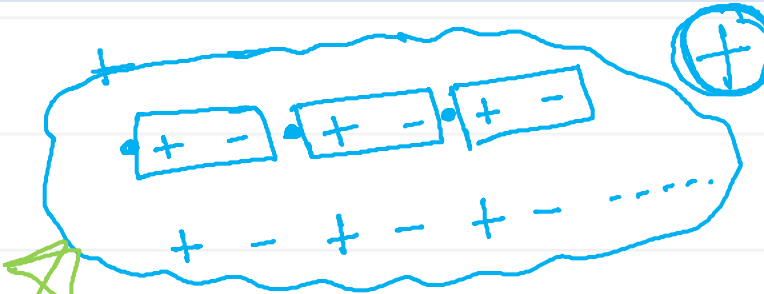
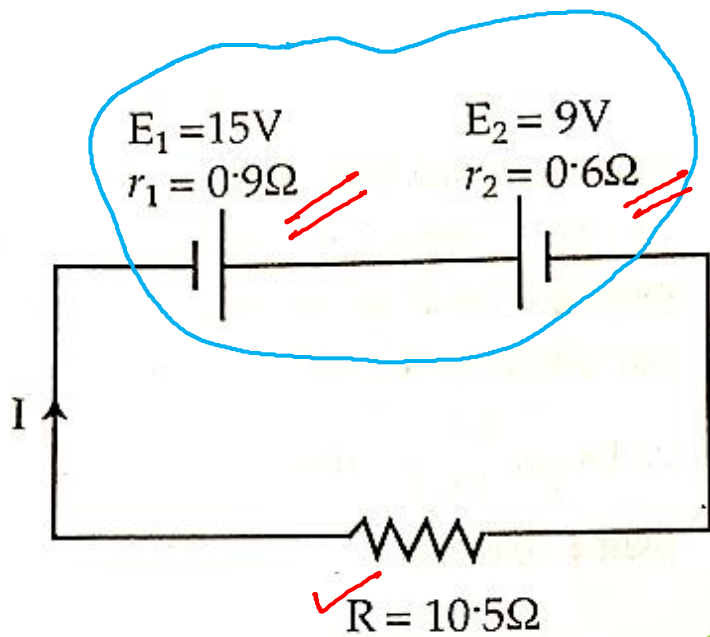
$$R_s = R_p + r = \frac{15}{4} + 0.25$$
$$= \frac{15}{4} + \frac{1}{4}$$
$$= \frac{16}{4} = 4\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{E}{R_s} = \frac{2}{4} = 0.5A$$

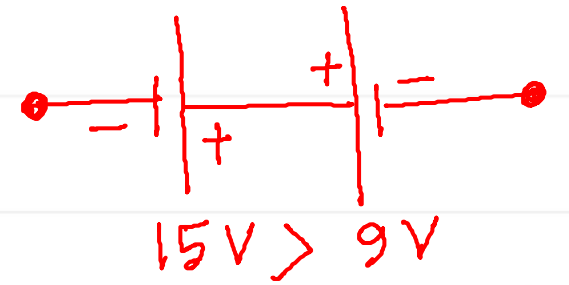
$$I = \frac{E}{(R_1 \parallel R_2) + r}$$

# MATH 02

কত বিদ্যুৎ প্রবাহিত হচ্ছে নির্ণয় কর।



i)  $1.5 - 1.5 = 0$   
 ii)  $6 - 3 = 3V$



$15 - 9 = 6V$



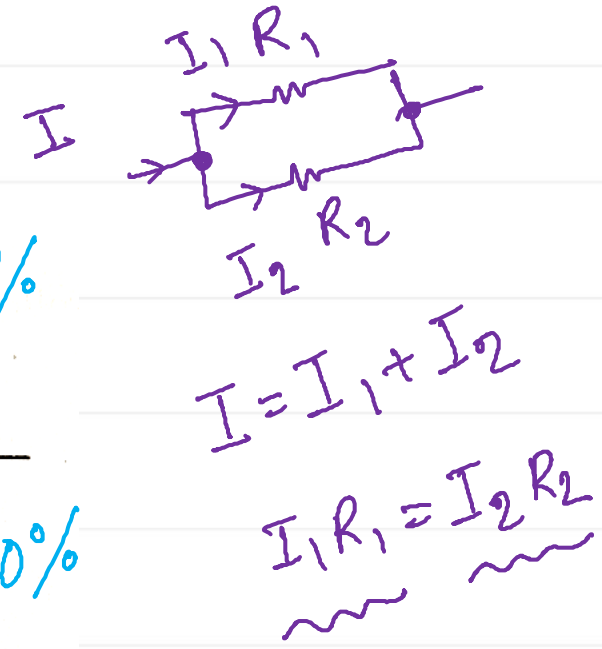
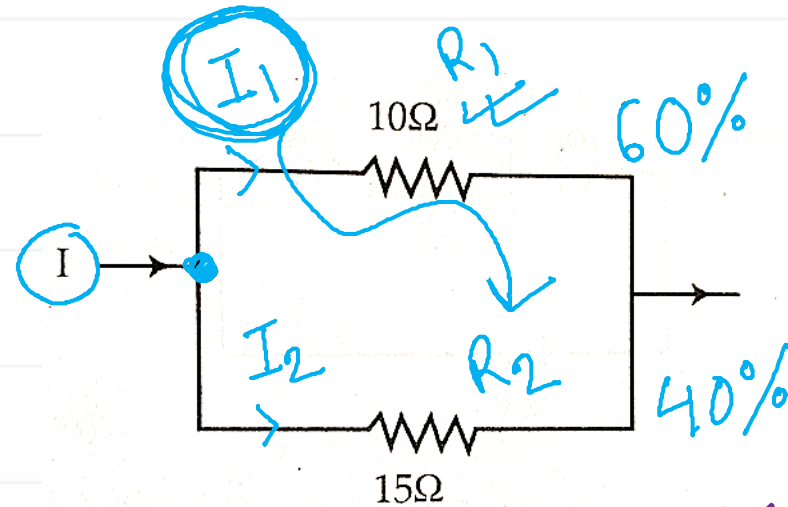
$$I = \frac{E}{R + r_1 + r_2} = \frac{6}{10.5 + 0.9 + 0.6} = \frac{6}{12} = 0.5 \text{ amp}$$



# POLL QUESTION 03

10 ohm রোধ দিয়ে কত তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে?

- (a) 0.6 ✗
- (b) 0.5
- ✓ (c) 0.6 I ✓✓✓
- (d) 0.5 I



$$I_1 = I \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$= I \times \frac{15}{10 + 15}$$

$$= 0.6 I$$

$$V = I_1 R_1 = I_2 R_2$$

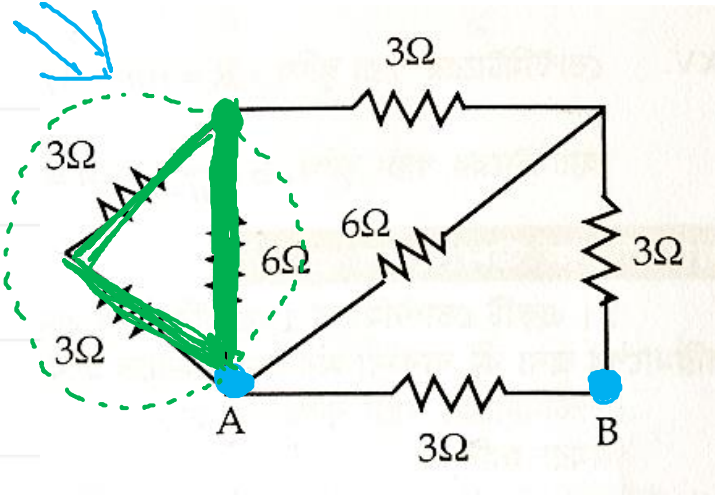
$$V = I R_p$$

$$I_1 = I \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V = I \left( \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right) = I_1 R_1$$

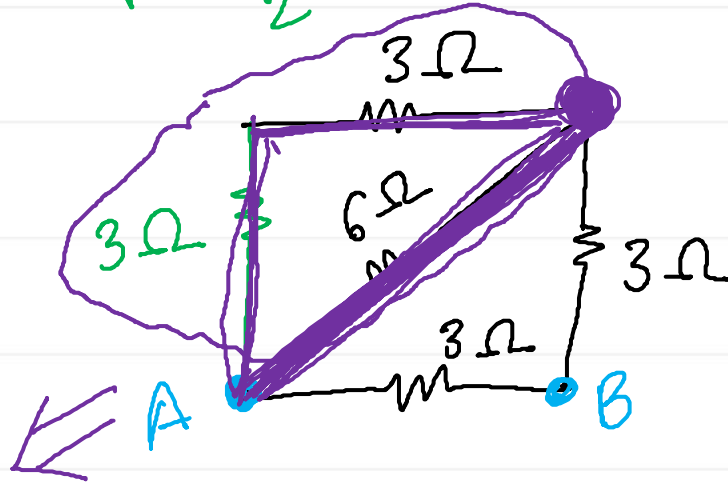
# MATH 03

তুল্য রোধ নির্ণয় কর।



$$3 + 3 = 6\Omega \parallel 6\Omega$$

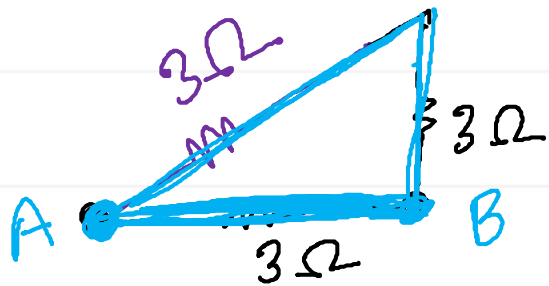
$$R_p = \frac{6}{2} = 3\Omega$$



$$3 + 3 = 6\Omega$$

$$6 \parallel 6\Omega$$

$$R_p = \frac{6}{2} = 3\Omega$$



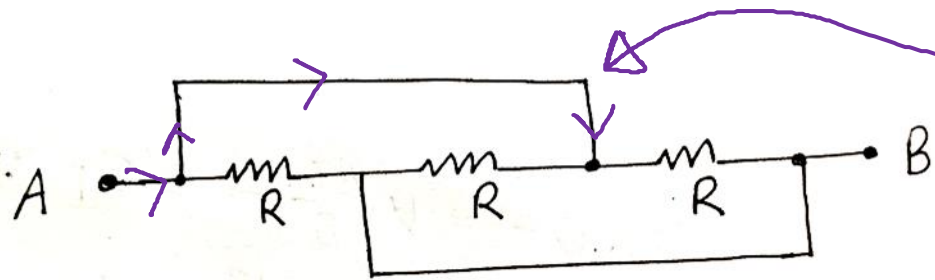
$$3 + 3 = 6\Omega \left. \vphantom{3 + 3} \right\} \frac{1}{R_p} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{6} + \frac{2}{6}$$

$$6\Omega \parallel 3\Omega \left. \vphantom{6\Omega} \right\} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

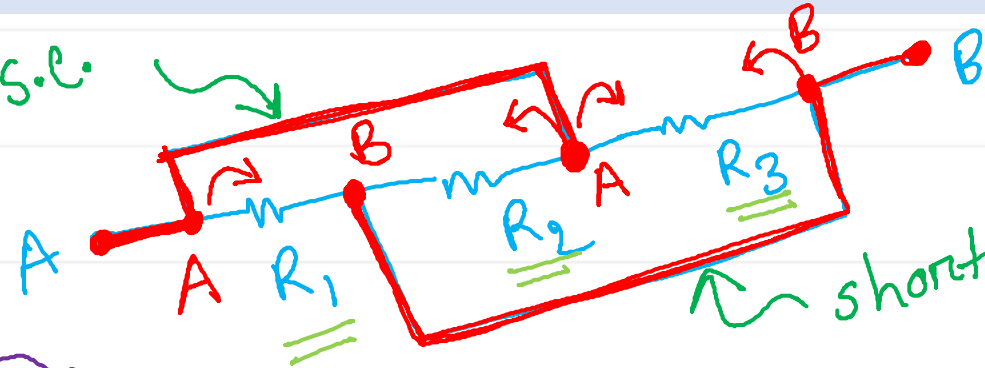
$$R_p = 2\Omega$$

# MATH 04

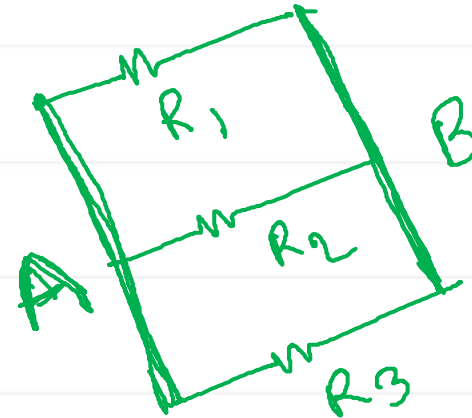
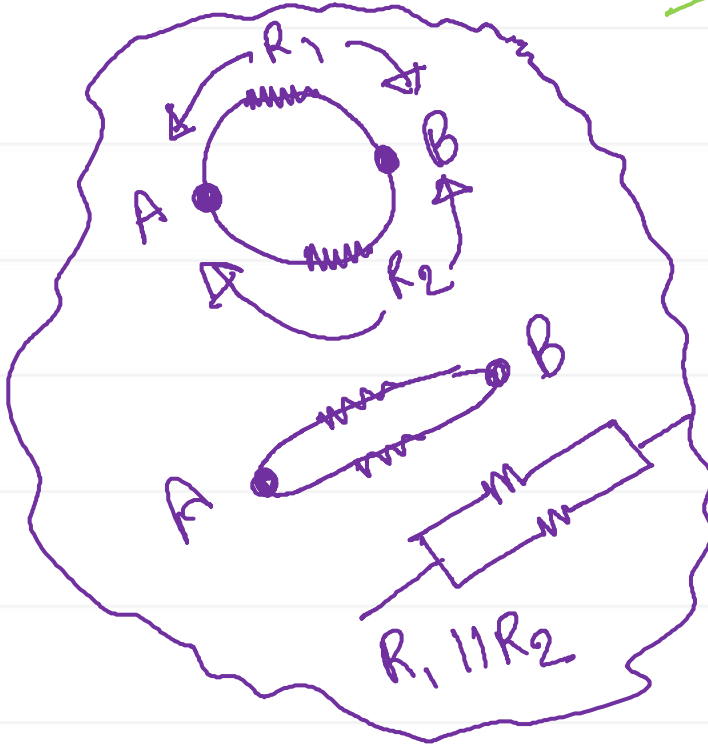
তুল্য রোধ নির্ণয় কর।



s.c.



$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$
$$R_p = \frac{R}{3}$$



$$R_1 || R_2 || R_3$$

# POLL QUESTION 04

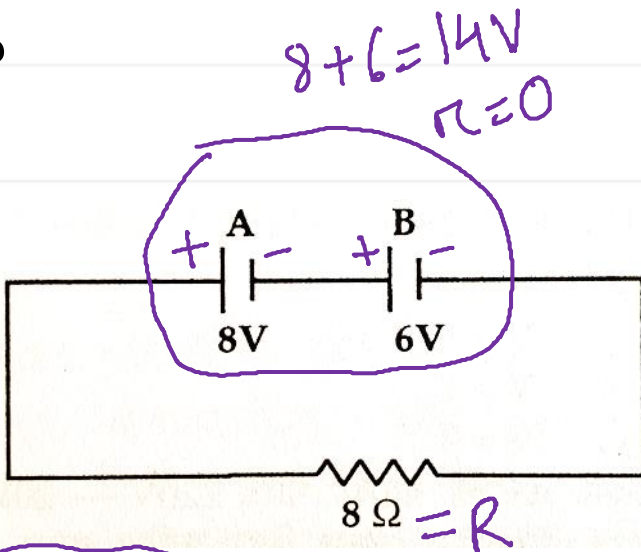
কত তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে?

(a) 0.57 amp

~~(b) 1.75 amp~~

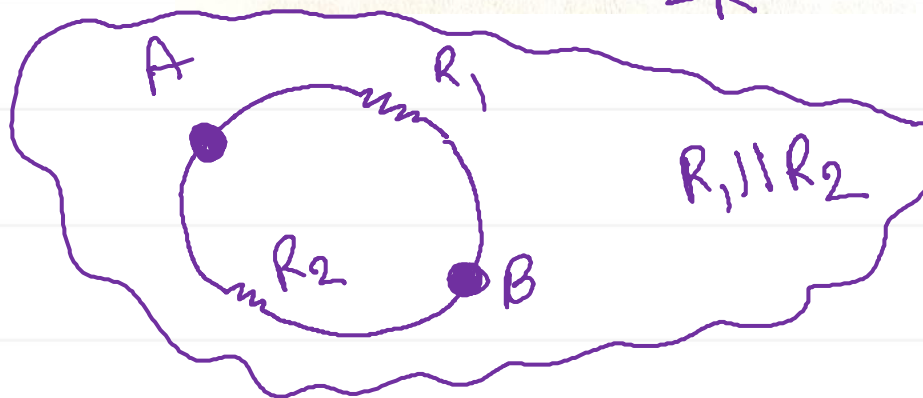
(c) 0.25 amp

(d) 4 amp



$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{14}{8+0} = \frac{7}{4}$$

$$= 1.75$$



$$4) \frac{7(1)}{\frac{4}{3}}$$

$$\frac{3}{4} = .75$$

# MATH 05

একটি ১০০০ ওহম রোধের ভোল্টমিটার ১৫ ভোল্ট পর্যন্ত মাপতে পারে। কি ব্যবস্থা নিলে এর দ্বারা ১৫০ ভোল্ট পর্যন্ত মাপা সম্ভব?

$$r = 1000 \Omega$$

$$V = 15 \text{ V}$$

$$V' = 150 \text{ V}$$

$$n = \frac{V'}{V} = \frac{150}{15} = 10$$

$$R = r(n-1)$$

$$= 1000(10-1)$$

$$= 9000 \Omega$$



[**কোনটিতে** ৯০০০Ω যুক্ত]



# MATH 06

একটি ২ ওহম অভ্যন্তরীণ রোধের অ্যামিটার ০.২ অ্যাম্পিয়ার পর্যন্ত মাপতে পারে। কি ব্যবস্থা নিলে এর দ্বারা ২ অ্যাম্পিয়ার পর্যন্ত মাপা সম্ভব?

$$r = 2\Omega$$

$$I = 0.2A$$

$$I' = 2A$$

$$n = \frac{I'}{I} = \frac{2}{0.2} = 10$$

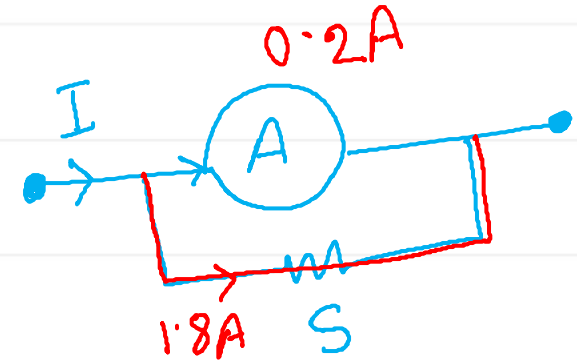
$$S = \frac{r}{(n-1)}$$

$$= \frac{2}{10-1}$$

$$= \frac{2}{9} = 2 \times \frac{1}{9}$$

$$= 2 \times 0.11$$

$$= 0.22\Omega$$



সমান্তরালে

$$0.22\Omega$$

যুক্ত

# POLL QUESTION 05

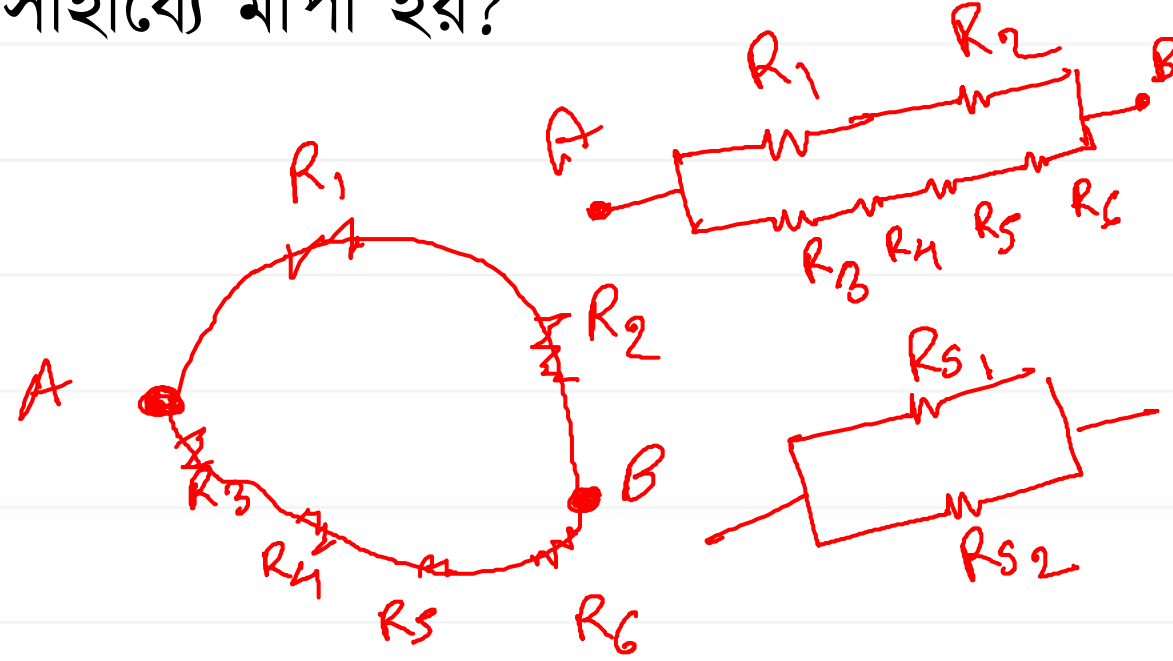
কোষের তড়িচ্চালক বল কোন যন্ত্রের সাহায্যে মাপা হয়?

(a) গ্যালভানোমিটার (I)

(b) মিটার ব্রিজ

~~(c) পটেনশিওমিটার~~ ✓

(d) অ্যামিটার (I)



# বিদ্যুৎ কোষের সমবায়

বর্তমানের জন্য অনেক ক্ষেত্রেই কতকগুলো বিদ্যুৎ কোষকে একত্রে যুক্ত করা হয়। একে **বিদ্যুৎ কোষের সমবায়** বলে এবং দলবদ্ধ বিদ্যুৎ কোষগুলোকে একত্রে **ব্যাটারি** বলে।

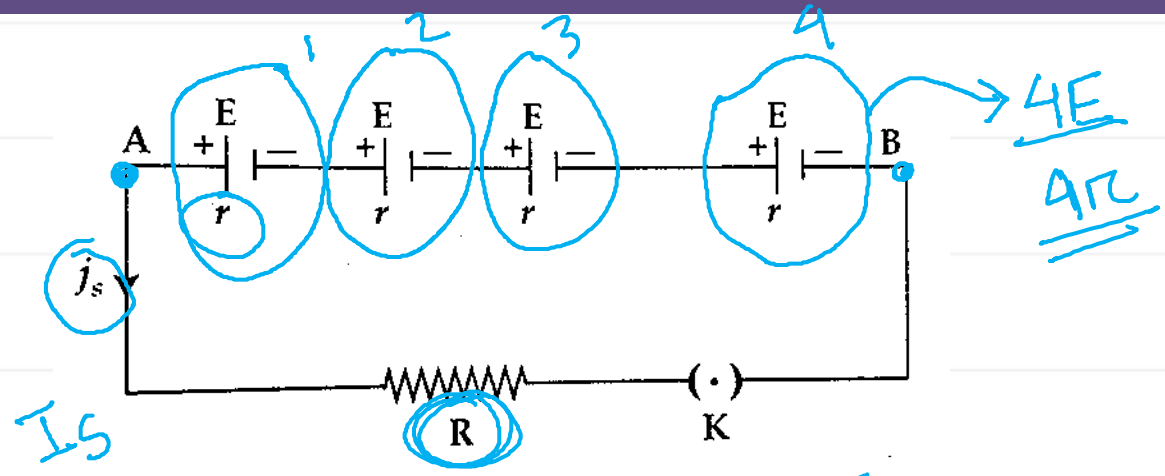
বিদ্যুৎ কোষের সমবায় ৩ প্রকার। যথাঃ

ক) শ্রেণী সমবায়

খ) সমান্তরাল সমবায়

গ) মিশ্র সমবায়

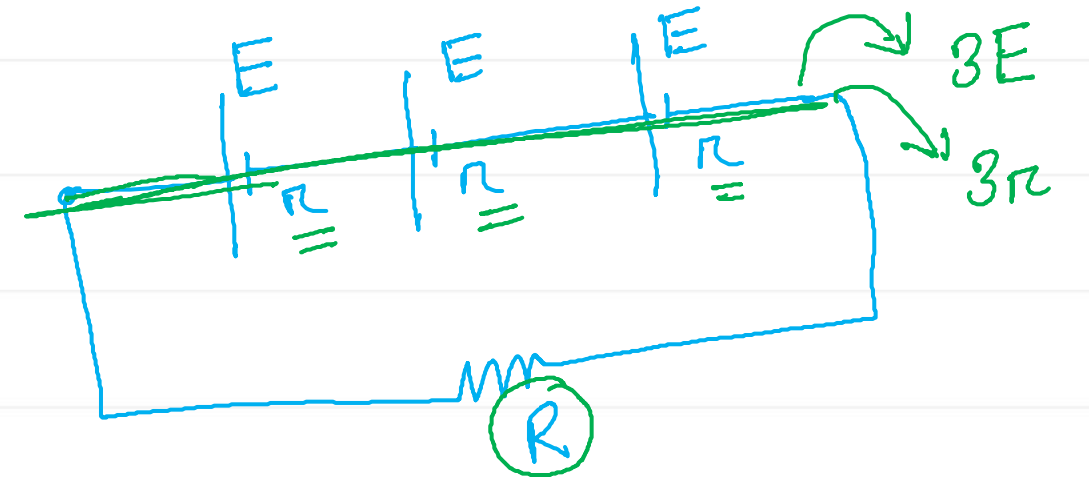
# শ্রেণী সমবায়



$$1.5 + 1.5 + 1.5 + 1.5 = 4 \times 1.5$$

$$r + r + r + r = 4r$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4E}{R + 4r}$$



$$I = \frac{3E}{R + 3r}$$



$$I = \frac{mE}{R + mr}$$

# POLL QUESTION 06

যদি  $E=E_1=E_2=E_3$  এবং বর্তনীর রোধ  $R$  হয় তাহলে মূল প্রবাহ নির্ণয় কর।

(a)  $\frac{3E}{3R+r}$

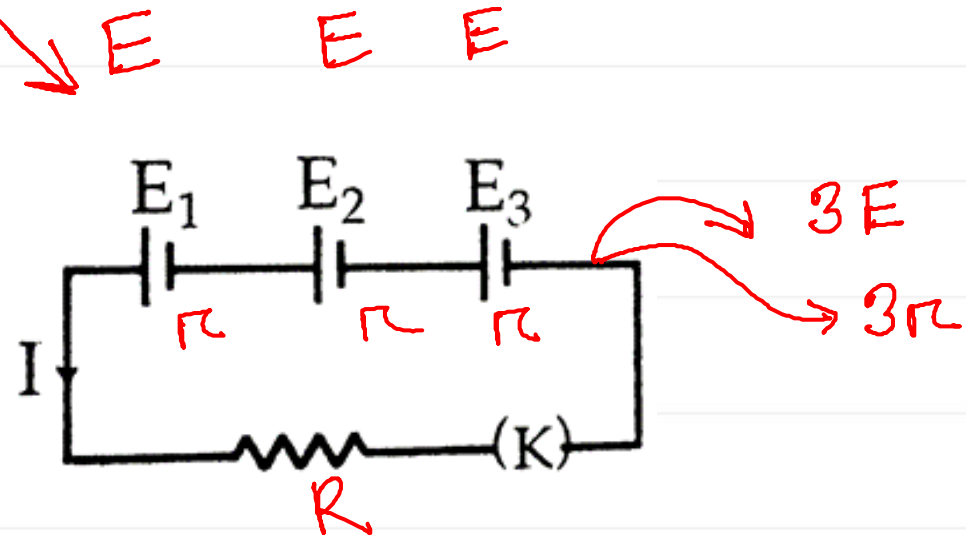
(b)  $\frac{E}{3R+r}$

~~(c)  $\frac{3E}{R+3r}$~~

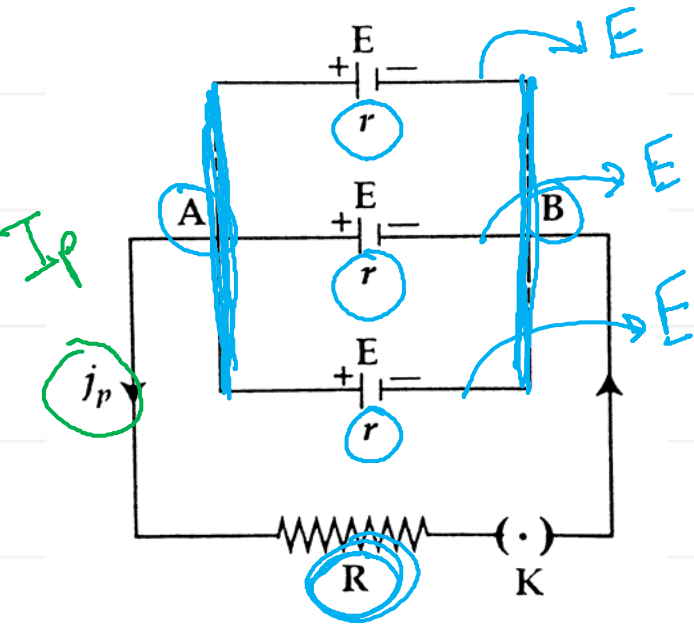
(d)  $\frac{3E}{3R+3r}$

$I = \frac{\text{Branch 1 voltage}}{\text{total রোধ}}$

$= \frac{3E}{R+3r}$

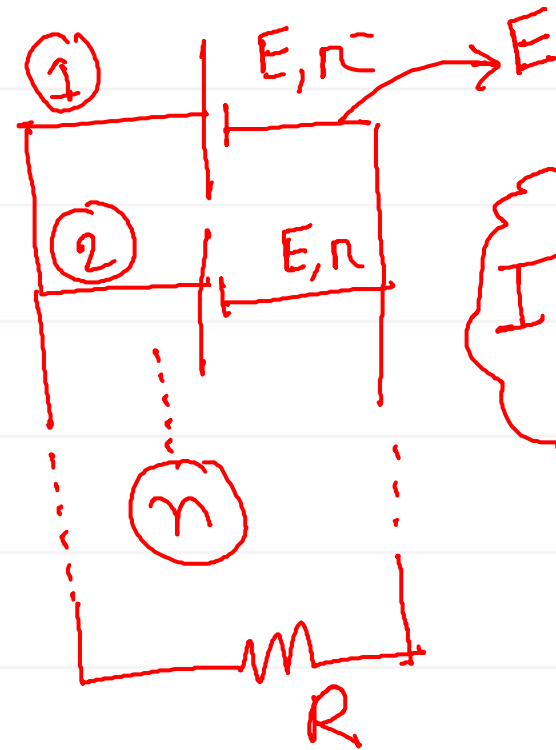


# সমান্তরাল সমবায়

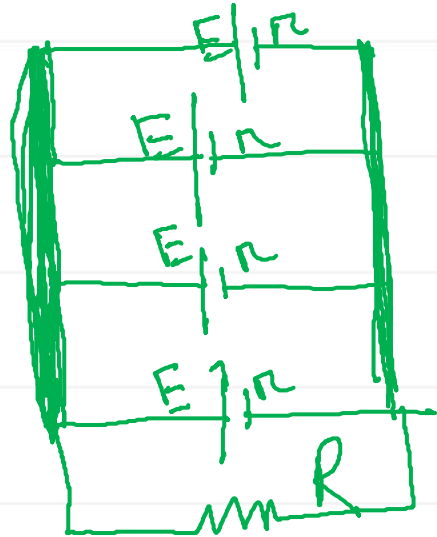


$$I = \frac{E}{R + \frac{r}{3}} ; \frac{1}{r_p} = \frac{1}{r} + \frac{1}{r} + \frac{1}{r} = \frac{3}{r}$$

$$r_p = \frac{r}{3}$$

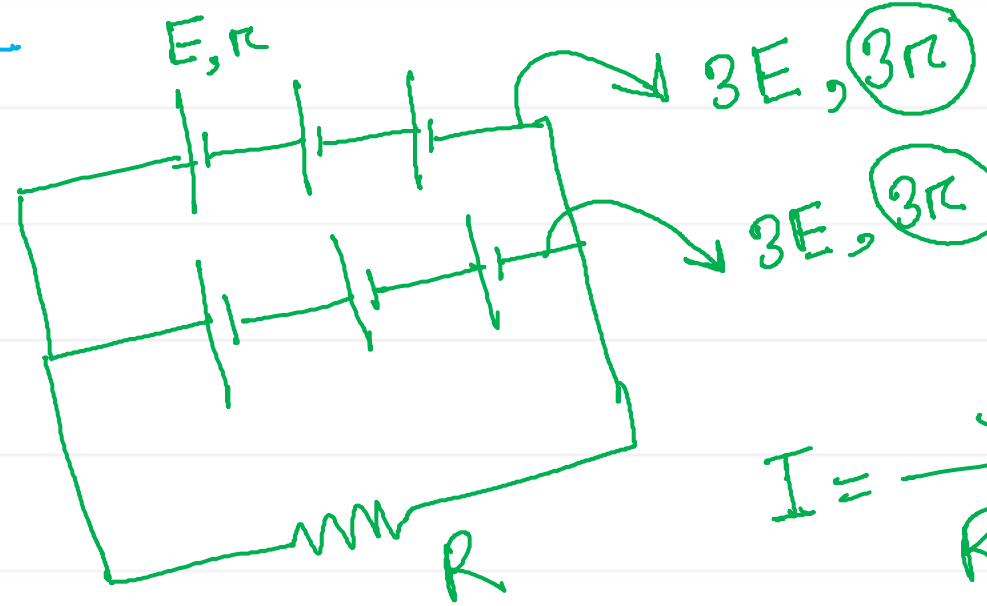
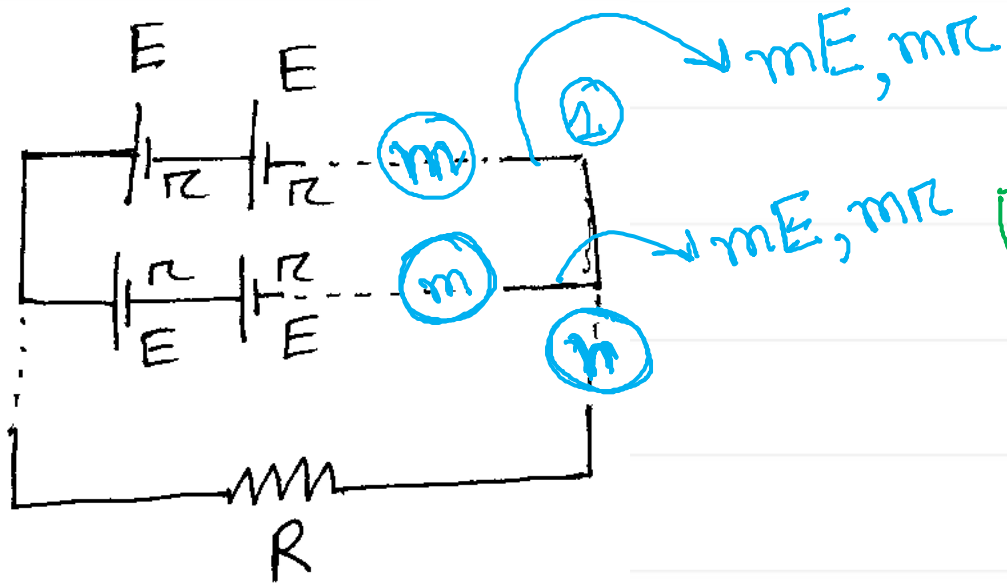


$$I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}$$



$$I = \frac{E}{R + \frac{r}{4}}$$

# মিশ্র সমবায়



$$\frac{1}{r_p} = \frac{1}{3r} + \frac{1}{3r}$$

$$I = \frac{3E}{R + \frac{3r}{2}}$$

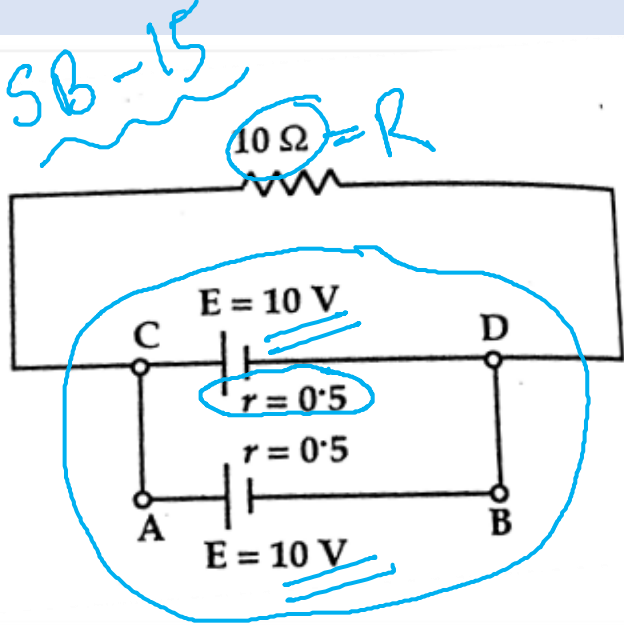
$$I = \frac{mE}{R + \frac{nr}{n}}$$

$$I = \frac{mnE}{nR + nr}$$

$$I = \frac{\text{branch ৯ E}}{R + \frac{\text{branch ৯ r}}{\text{branch number}}}$$

# মিশ্র সমবায়

১০ ওহম রোধে উৎপন্ন তাপ শক্তির মান নির্ণয় কর।



$$P = I^2 R$$

$$= 0.976^2 \times 10$$

$$= 9.52 \text{ W}$$

$$I = \frac{10}{10 + \frac{0.5}{2}}$$

$$= 0.976 \text{ A}$$

power → ক্ষতি  
স্বল্পে



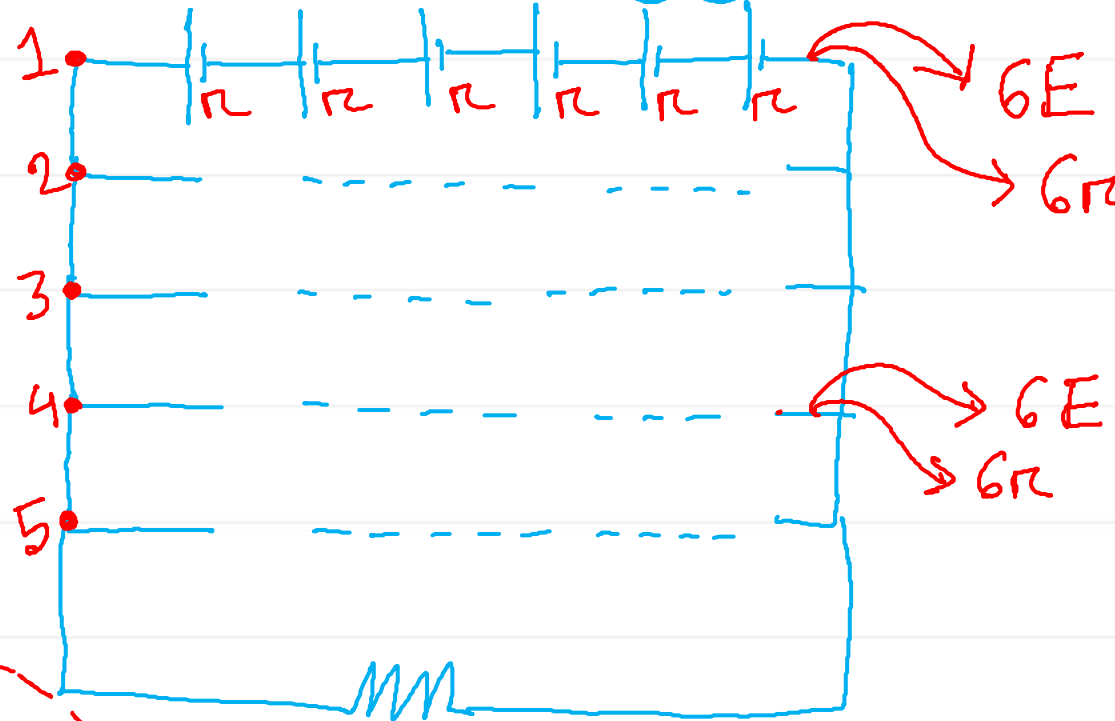
# MATH 07

৫ ওহম অভ্যন্তরীণ রোধের এবং ১০ ভোল্ট তড়িচ্চালক শক্তির ৩০ টি রোধ কে ৫ টি ব্রাঞ্চে সুষম ভাবে সাজান হল। এর সাথে ৩০ ওহম এর রোধ সমান্তরালে যুক্ত করা হলে তুল্য প্রবাহ নির্ণয় কর।

$$r = 5 \Omega$$

$$E = 10V$$

$$30 \text{টি} = 5 \times 6$$



$$I = \frac{6E}{R + \frac{6r}{5}}$$

$$I = \frac{30E}{5R + 6r} = \frac{5}{3} = 1.67 \text{ amp}$$

$$\frac{1}{r_p} = \frac{1}{6r} + \dots$$

$$= \frac{5}{6r}$$

$$r_p = \frac{6r}{5}$$

$$30 \Omega = R$$

লেগে থাকো সৎভাবে,  
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে

উদ্ভাস-উন্মেষ শিক্ষা  
পরিবার

