

পদার্থ ২য় পত্র ॥ অধ্যায় ৩ ॥ চলচৌম্ব

* পরিবাহীতে e^- এর দিক, নিম্ন বিদ্যে থেকে উচ্চ বিদ্যের দিকে।

উচ্চ প্রবাহের দিক উচ্চ বিদ্য থেকে নিম্ন বিদ্যের দিকে।

* তড়িৎ প্রবাহের ঘনত্ব, $I = \frac{Q}{t} \text{ Cs}^{-1}$ অথবা A

* 1C চার্জ = $6.25 \times 10^{18} e^-$

* তড়িৎ ক্ষেত্র, $V_d = \frac{I}{nAq}$

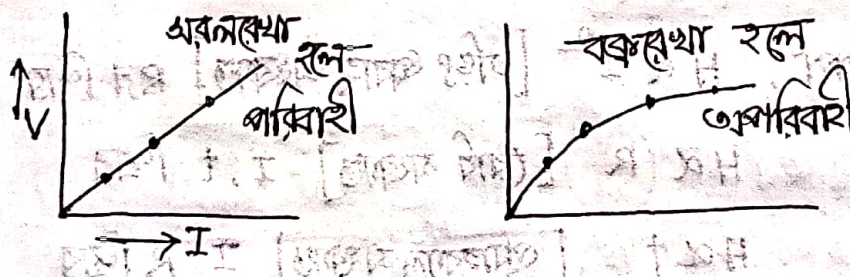
* প্রবাহ ঘনত্ব, $J = \frac{I}{A}$

* তড়িৎ ক্ষেত্র ও প্রবাহ ঘনত্বের মধ্যে সম্পর্ক, $V_d = \frac{J}{nq}$

* ওহমের সূত্র: যির ভল্টমিটার পরিবাহীর মধ্যে $I \propto V$

$\therefore \boxed{V = IR}$ $\Rightarrow I = \frac{V}{R}$
 \downarrow পরিবাহী
 \rightarrow একক মিটার

* V বনাম I এর লেখা সরলরেখা হলে $\Rightarrow I = \frac{V}{R} \mid \therefore R = \frac{1}{G}$
 তা পরিবাহী অন্যথায় অপরিবাহী।



* রোধ, $R = \frac{V}{I}$; একক ওহম Ω

* রোধের সূত্র: $R \propto L$ (দৈর্ঘ্যের সূত্র)
 $R \propto \frac{1}{A}$ (প্রস্থচ্ছেদের সূত্র)

কোনটি বলা, $R = \frac{\rho L}{A}$ \rightarrow আপেক্ষিক রোধ।

* আপেক্ষিক রোধ, $\rho = \frac{RA}{L} = \frac{R \cdot \pi r^2}{L}$ (সিলিন্ডারের ক্ষেত্র)

একক $\Omega \cdot m$

আপেক্ষিক রোধ দিয়ে উৎপাদন চিহ্নিত করা যায়।

* R রোধ বিশিষ্ট একটি পরিবাহী তারকে টেনে n গুণ লম্বা করা হলে, এর রোধ হবে, $R' = R \times n^2$

* তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পরিবাহীর রোধ বৃদ্ধি পায় এবং অর্ধপরিবাহীর রোধ কমে পায়।

* রোধের স্রোতাংশ, $R_\theta = R_0 (1 + \alpha \theta)$

$\alpha = \frac{R_\theta - R_0}{R_0 \theta}$ একক $(^\circ C)^{-1}$ বা K^{-1}

পরিবাহী α বিনামূল্যে
অর্ধপরিবাহী α ঋণাত্মক

* $\frac{R_{\theta_2}}{R_{\theta_1}} = \frac{1 + \alpha \theta_2}{1 + \alpha \theta_1}$

* জুলের গুণ: উৎপন্ন তাপ, $H \propto I^2$ [ভিডিও প্রদান অঙ্কান্ত] R, t স্থির
 $H \propto R$ [রোধ অঙ্কান্ত] I, t স্থির
 $H \propto t$ [প্রবাহকাল অঙ্কান্ত] I, R স্থির

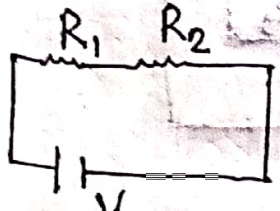
একত্রিত করে পাঠে, $H \propto I^2 R t$

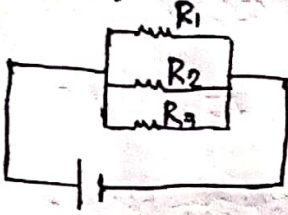
অন্যদিক থেকে $K=1$ হলে, $H = I^2 R t = \frac{V^2}{R} t = V I t$

* তাপ উৎপাদনের একক জুল (J)। $1 J = 0.24 cal$

$1 cal = 4.2 J$

* উত্তপ্ত তাপের হার $P = \frac{H}{t} = I^2 R = \frac{V^2}{R} = VI$; একক $J s^{-1} / W / VA$

*  এটি একটি বৈদ্যুতিক উত্তপ্ত তাপের হার $P_1 = \frac{H_1}{t} = I^2 R_1$
 $P_2 = \frac{H_2}{t} = I^2 R_2$

*  সমান্তরাল " " " " " " , $P_1 = \frac{H_1}{t} = \frac{V^2}{R_1}$
 $P_2 = \frac{H_2}{t} = \frac{V^2}{R_2}$

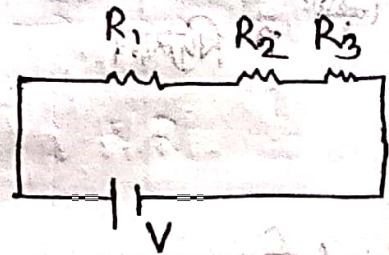
* $Q = ms \Delta \theta \rightarrow Q = H$ হলে, $I^2 R t = \frac{V^2}{R} t = V I t = ms \Delta \theta$

* আবার, $W = JH$ হলে, $J = \frac{W}{H} = \frac{Pt}{ms \Delta \theta}$ / অথবা অন্যান্য

* বৈদ্যুতিক শক্তি অধ্বায়ে :

বৈদ্যুতিক শক্তি অধ্বায়ে যেটি বৈদ্যুতিক দ্বারা একই প্রকার চলে কিন্তু বিদ্যুৎ পার্থক্য ছিল হয়।

সুতরাং, $R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$



R_1 বৈদ্যুতিক বিভব, $V_1 = I R_1 = \left(\frac{V}{R_1 + R_2 + \dots} \right) R_1$

$$= \left(\frac{V}{R_s} \right) R_1 = \left(\frac{R_1}{R_s} \right) V$$

R_2 বৈদ্যুতিক বিভব, $V_2 = I R_2 = \left(\frac{V}{R_s} \right) R_2 = \left(\frac{R_2}{R_s} \right) V$ } বিভব বিভাজন নিয়ম

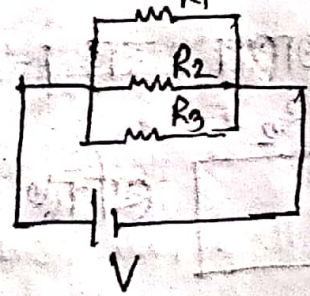
R_3 " " , $V_3 = I R_3 = \left(\frac{V}{R_s} \right) R_3 = \left(\frac{R_3}{R_s} \right) V$

* বৈদ্যুতিক সমান্তরাল অধ্বায়ে :

বৈদ্যুতিক সমান্তরাল অধ্বায়ে যেটি বৈদ্যুতিক বিভব একই হয় কিন্তু প্রকার ছিল হয়।

তুল্যত্ব, $R_p = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \right)^{-1}$

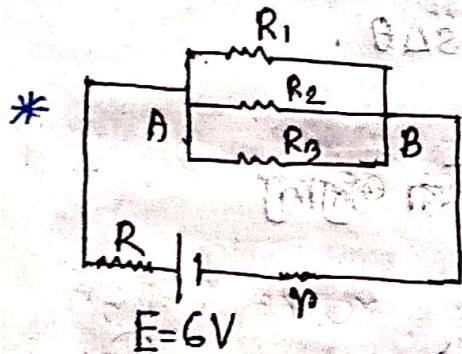
Shortcut: P মানের n অংখ্যক একতরু অমাত্রাল থাকলে, $R_p = \frac{P}{n}$



R_1 বোর্ডি প্রবাহ, $I_1 = \frac{V}{R_1}$

R_2 " " " " $I_2 = \frac{V}{R_2}$

R_3 " " " " $I_3 = \frac{V}{R_3}$



এখানে ① $R_p = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)^{-1}$

② বহিষ্কৃত তুল্যত্ব, $R_s = R_p + R$

③ মোট প্রবাহ $I = \frac{E}{R_s + r}$

④ $V_{AB} = I \cdot R_p$

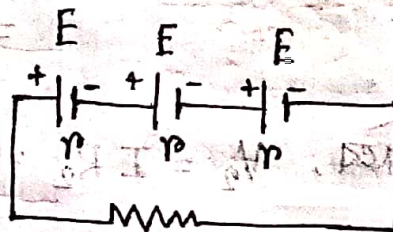
⑤ $I_1 = \frac{V_{AB}}{R_1}$; $I_2 = \frac{V_{AB}}{R_2}$; $I_3 = \frac{V_{AB}}{R_3}$

এখানে, $E \neq V$, কারণ
r বিদ্যমান

* তড়িৎ কোষের সম্ভাব্যতা:

তড়িৎ কোষের শ্রেণি সম্ভাব্যতা: $\frac{E}{R + nr}$

তড়িৎ চালক শক্তি হ্রাস হয়।



মোট প্রবাহ $I = \frac{\text{মোট তড়িৎ চালক শক্তি}}{\text{মোট রোধ}}$

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

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

$R \gg nr$ হলে,

$I_s = n \times \frac{E}{R}$

$= n \times \text{একটি কোষের}$

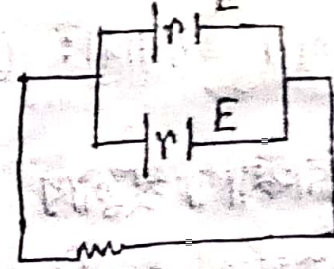
প্রবাহ

প্রবাহ

n অংখ্যক কোষের ক্ষেত্রে, $I_s = \frac{nE}{R + nr}$

• তড়িৎ কোষের সমান্তরাল সমন্বয় : n টি কোষ

তড়িৎচালক শক্তিগুলো যোগ হয় না।



• মোট প্রবাহ, $I_p = \frac{\text{তড়িৎচালক শক্তি}}{\text{মোট রোধ}}$

$$= \frac{E}{R + r_p} = \frac{E}{R + \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n}\right)^{-1}} = \frac{2E}{2R + r}$$

n সংখ্যক কোষের ক্ষেত্রে, $I_p = \frac{nE}{nR + r}$ | $nR \gg r$ হলে, $I_p = \frac{E}{R}$ = একটি কোষের প্রবাহ সমান

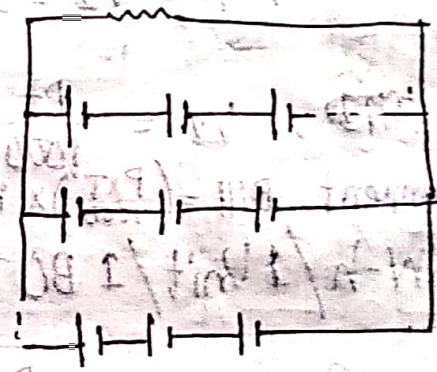
Millen's theorem

দ্বিতীয় r , ও E কে জন্য তুল্যবিশেষ, $E = \frac{E_1}{\frac{1}{n_1}} + \frac{E_2}{\frac{1}{n_2}} + \dots$

* কোষের মিশ্র সমন্বয় :

$$I_{mix} = \frac{mnE}{mR + nr}$$

কোষের সংখ্যা \swarrow
আরও
আরও
কোষের সংখ্যা



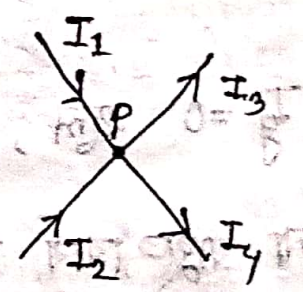
সর্বোচ্চ তড়িৎ প্রবাহের ক্ষেত্রে $mR = nr$

* কার্যসূত্র অনুসারে :

অনুসারে : ভোল্টেজ ভাগন : তড়িৎ বর্তনীয় সার্কিটে ভোল্টেজ ভাগন কিছুতে তড়িৎ প্রবাহের বীজগাণিতিক সার্কিট অনুসারে।

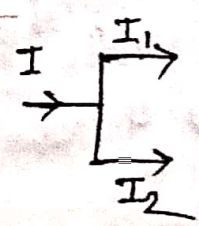
$$\Sigma I = 0$$

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$



অর্থাৎ, আগত প্রবাহের সমষ্টি = নির্গত প্রবাহের সমষ্টি

$$I = I_1 + I_2$$



* মিটার বীজ আনোমিক বোর্ড বা বোর্ড নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়।

মিটার বীজের বাহ্য ফাঁক অজানা বোর্ড P হলে, $P = \left(\frac{L}{100-L} \right) \times 9$

" " " " " " " " P হলে, $P = \left(\frac{100-L}{L} \right) \times 9$

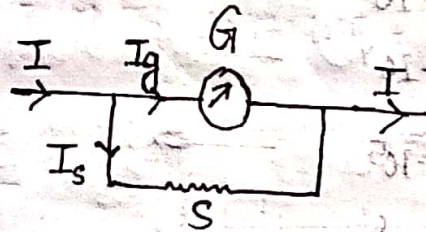
ও হচ্ছে ক্রমা-ভারের বোর্ড।

L হচ্ছে ~~কো~~ বাহ্য প্রান্ত থেকে নিষ্কাশিত দূরত্ব।

* নিষ্কাশিত দূরত্ব বাহ্যে নাহা অজানা বোর্ড নির্ণয়ে।

ভারের দৈর্ঘ্য বাহ্যে নাহা আনোমিক বোর্ড নির্ণয়ে।

* আনোমিক বোর্ডের ~~স্থানান্তরে~~ বোর্ড।



G ও S যথাক্রমে
গ্যামাটোমিটার ও
শান্টের বোর্ড

গ্যামাটোমিটারের প্রবাহ, $I_g = \left(\frac{S}{S+G} \right) I$

শান্টের প্রবাহ, $I_s = \left(\frac{G}{G+S} \right) I$

কোনো ডিভাইসের বুলি
অনুযায়ী, সুবিধাব ২টি
বোর্ড possible থাকলেই
Possible.

Shunt: মূল প্রবাহের 1% গ্যামাটোমিটারে গেলে, শান্ট $S = \frac{G}{\frac{1}{100} - 1}$

* গোল্ডেনসিগনালের আশায়ে তড়িৎচালক শক্তি নির্ণয় করা হয় যে:

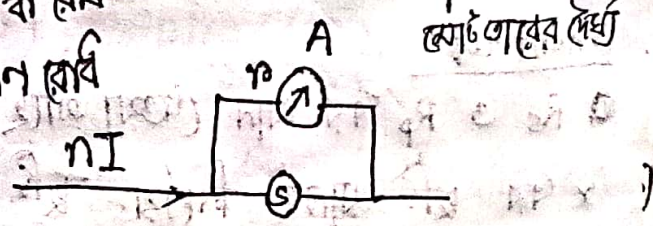
তড়িৎচালক শক্তির মাত্রা তুলনা করা হয়।

$E = IR$; $\frac{E_1}{E_2} = \frac{I_1}{I_2}$

$E = \frac{LIR}{L}$

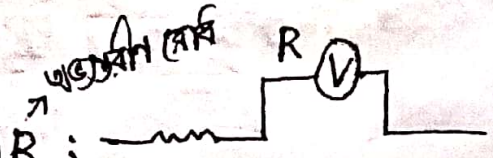
↑
গোল্ডেনসিগনের দৈর্ঘ্য

* অ্যামিটারের পালা বৃদ্ধি, $S = \frac{n}{n-1}$



যদিও বৃদ্ধি করতে হয়

* অল্টারনেটের পালা বৃদ্ধি/অনিতে যুক্ত বোর্ড, $R_1 = (n-1)R$



↓
যদিও বৃদ্ধি নাহ।

* কার্যকর কালার কোড :
$$\text{বৈধি} = xy \times 10^z \pm \left(xy \times 10^z \times \frac{P}{100} \right)$$

\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow
 অ্যবলার মান অ্যবলার মান অ্যবলার মান অ্যবলার মান অ্যবলার মান

* কোডের অ্যভ্যুজীল বৈধি,
$$R = \left(\frac{I_1}{I_2} - 1 \right) R$$

\leftarrow R না থাকে অ্যভ্যুজীল নিম্নলিখিত বিধির দ্বারা
 \rightarrow R থাকে অ্যভ্যুজীল নিম্নলিখিত বিধির দ্বারা

কালো	0	10^0	$\frac{P}{x}$
বাদামী	1	10^1	$\frac{P}{x}$
লাল	2	10^2	$\frac{P}{x}$
বহলা	3	10^3	$\frac{P}{x}$
হালুদ	4	10^4	$\frac{P}{x}$
হালুদ	5	10^5	$\frac{P}{x}$
নীল	6	10^6	$\frac{P}{x}$
হালুদ	7	10^7	$\frac{P}{x}$
হালুদ	8	10^8	$\frac{P}{x}$
হালুদ	9	10^9	$\frac{P}{x}$
হালুদ	-1	10^{-1}	$\frac{P}{x}$
হালুদ	-2	10^{-2}	$\frac{P}{x}$
হালুদ	x	x	x

Shortcut

১. R_s ও R_p এর মান দেয়া আছে তখন,
$$x^2 - R_s x + (R_s \times R_p) = 0$$

x এর দুটি মানই নির্ণয় দুটি হয়

