

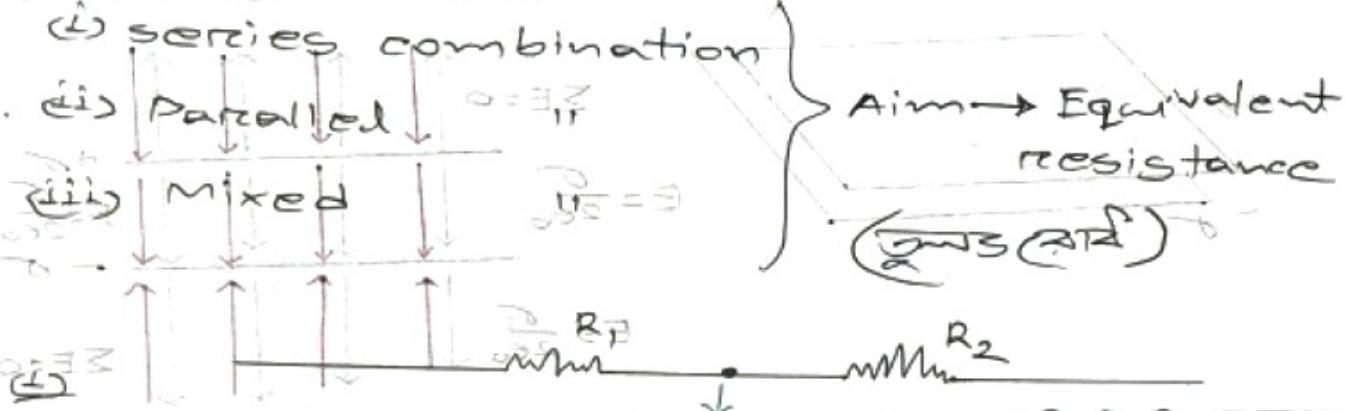
Chapter 3
Notes
(Current Electricity)

Q8

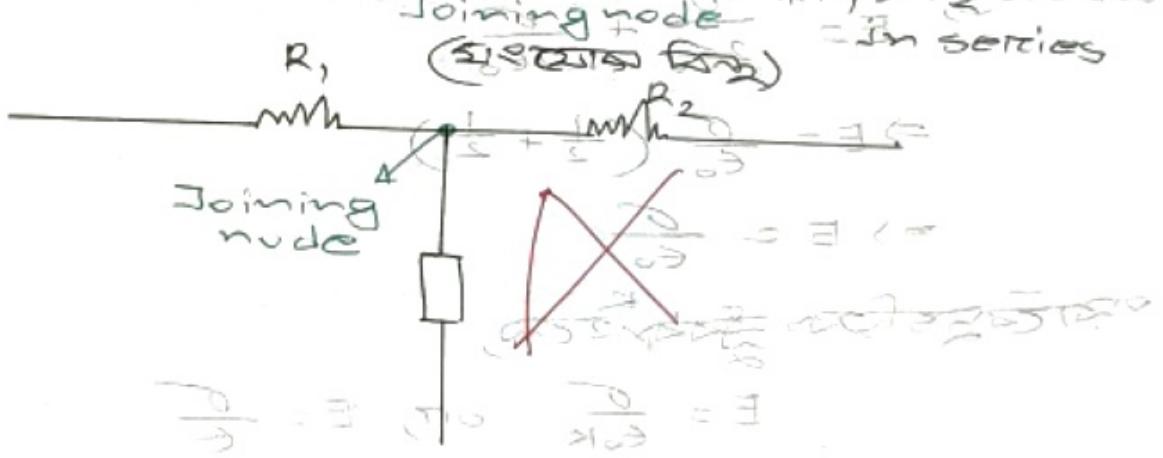
1

Topic: 01: Combination of resistance
(~~Notes Starts~~)

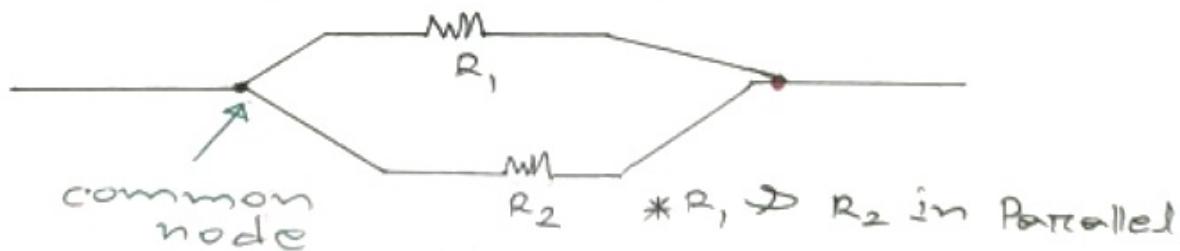
~~3 types of combination:~~



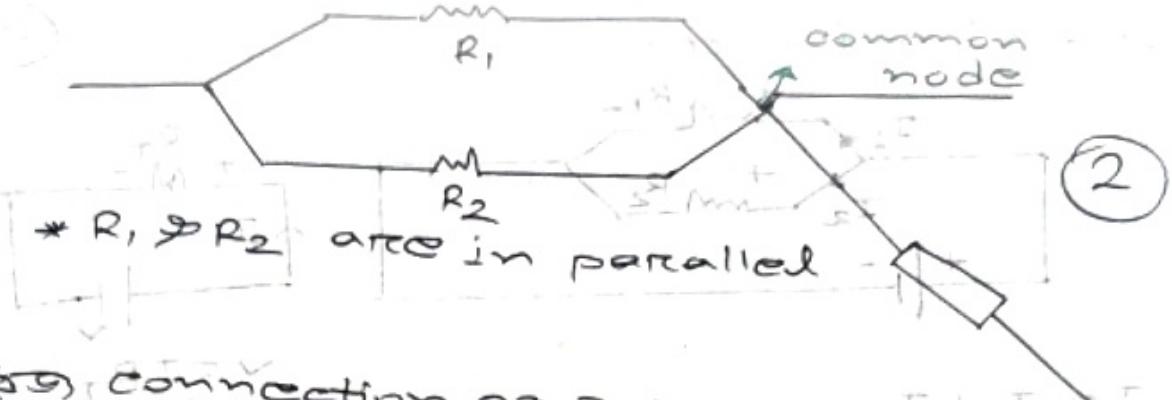
(ii)



(iii)



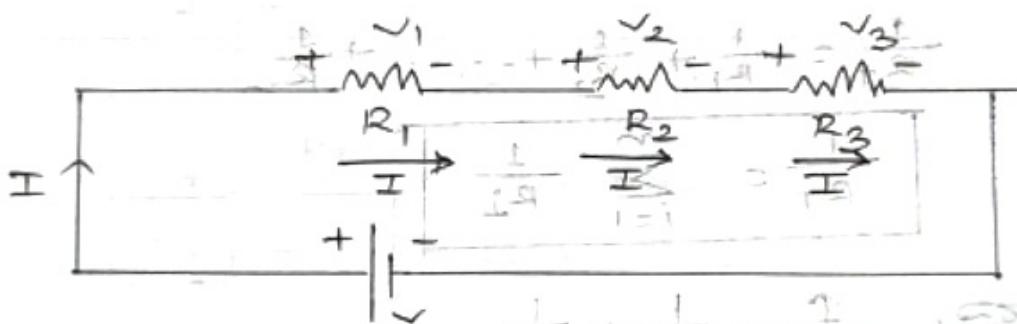
(iv)



★ Joining connection සහ Joining node නියම
කොනා පැවත්තා ඇතුළත් ප්‍රතිච්ඡල මාරුව යා, නීත් පැවත් මාරුව
යා!

★ Parallel connection සහ common node නියම
කොනා පැවත්තා ඇතුළත් ප්‍රතිච්ඡල මාරුව, නීත් පැවත් මාරුව
න්දු පැවත්තා ඇතුළත් ප්‍රතිච්ඡල මාරුව (නීත් පැවත් මාරුව)

■ series network:



$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\Rightarrow IR_T = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

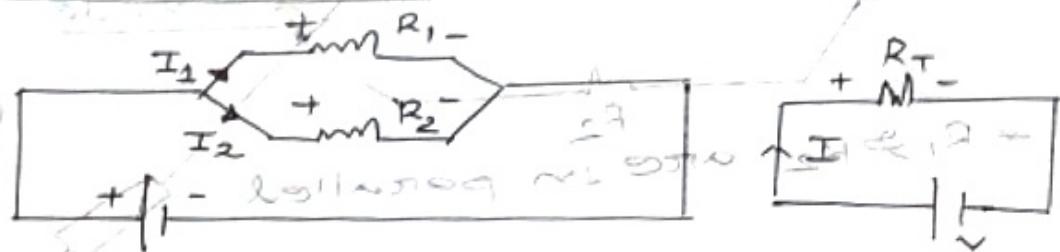
$\therefore R_1, R_2, \dots, R_n$ මාරුව හේතුවක් තෝරි කුටිය සූං සිරසෙහි මාරුව

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

$$\therefore R_T = \sum_{i=1}^n R_i$$

③ Parallel network:

(3)



$$\therefore I = I_1 + I_2 \quad \text{as per Kirchhoff's Current Law}$$

$$\Rightarrow \frac{V}{R_T} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} \quad \text{as per Kirchhoff's Voltage Law}$$

$$\therefore \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$\therefore (R_1, R_2, \dots, R_n)$ মাত্রে নথিয়ের ক্ষেত্রে প্রযোগ্য।

যদি বাসন হোল্ডেন,

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$\frac{1}{R_T} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

$$n=2 \text{ এবং}, \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\therefore R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

একই মানের n ক্ষেত্রে ক্ষেত্র যথাপুরুষভাবে প্রমাণিত করা হল।

প্রমাণঃ -

$$\text{এখন } \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_T} = n \cdot \frac{1}{R}$$

$$\Rightarrow R_T = \frac{R}{n}$$

$$\left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} = \frac{1}{R} \right]$$

* 100Ω मालवा कर्ता द्वारा उत्प्रवाहक शून्यवाले अंगुली ज्ञान

20 वाट? [MCQ]

$$\Rightarrow I = \frac{100}{R} \text{ A} \quad R = 20 \Omega$$

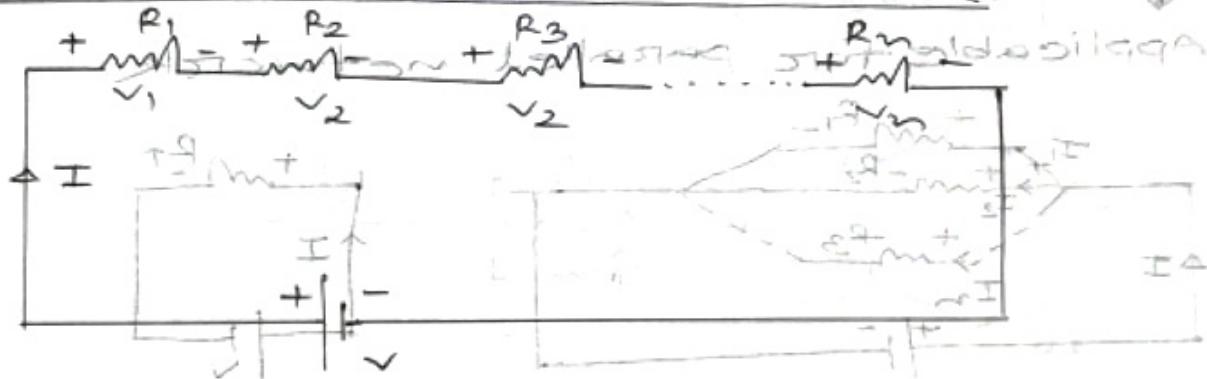
$$I = \frac{100}{20} = 5 \text{ A}$$

(4)

voltage division rule (VDR):

(पारा विभाजन नीति):
(पौरा विभाजन नीति)

"Applicable for series network":



$$V = IR_T$$

$$I = \frac{V}{R_T}$$

For R1:

$$V_1 = IR_1$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{V}{R_T} \cdot R_1$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{R_1}{R_T} \cdot V$$

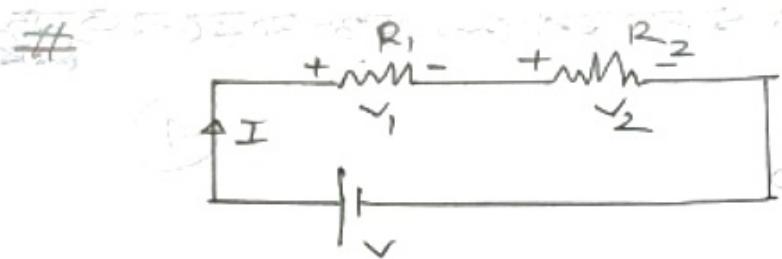
For R2:

$$V_2 = IR_2$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{R_2}{R_T} \cdot V$$

∴ From analogy

$$V_n = \frac{R_n}{R_T} \cdot V$$



$$R_T = R_1 + R_2$$

$$V_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot V$$

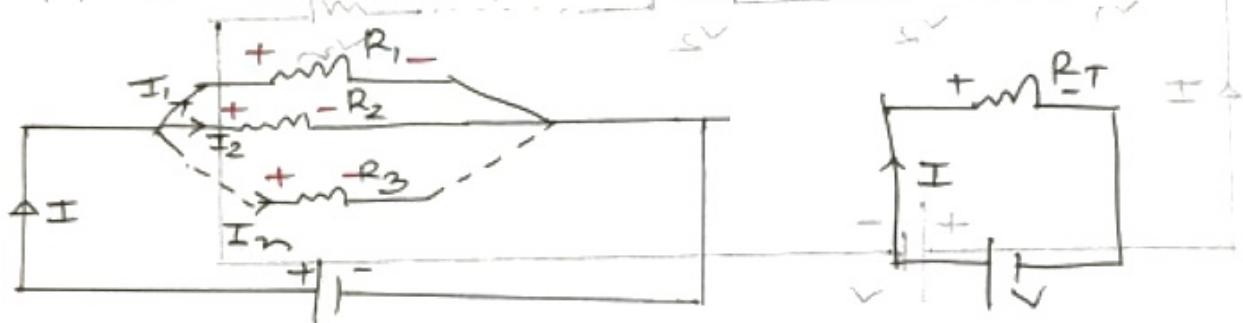
$$V_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V$$

Current division rule (CDR)

(फैस फैक्टर नियम)

: इन्ड्रोवर वाले राशि विभाजन

Applicable for parallel networks



$$V = IR_T$$

For R1:

$$V = I_1 R_1 \quad \frac{V}{R_1} = I_1 \quad \leftarrow$$

$$\Rightarrow IR_T = I_1 R_1$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{R_T}{R_1} \cdot I$$

For R2:

$$V = I_2 R_2$$

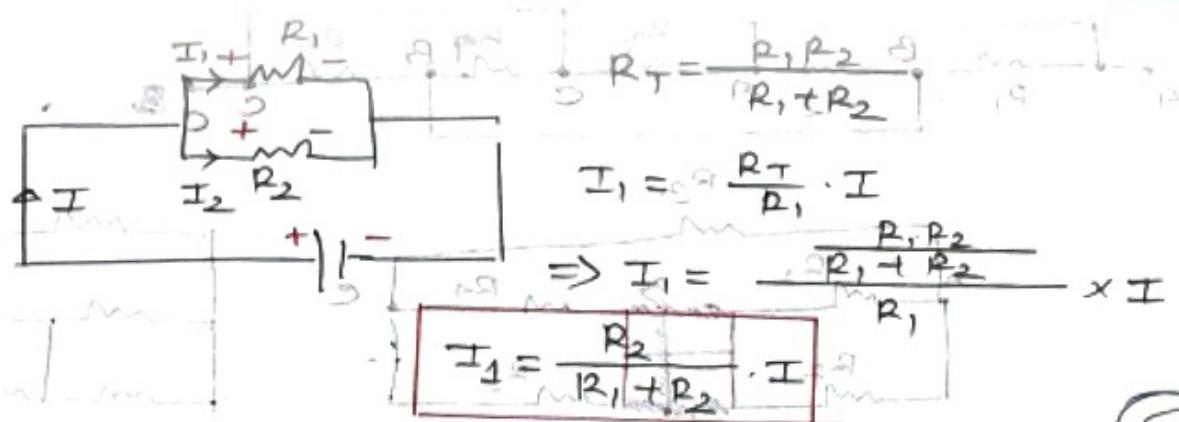
$$\Rightarrow I_2 R_2 = IR_T$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{R_T}{R_2} \cdot I$$

From analogy $\frac{I_1}{I} = \frac{V}{V}$

$$I_n = \frac{R_{Tn}}{R_n} \cdot I$$

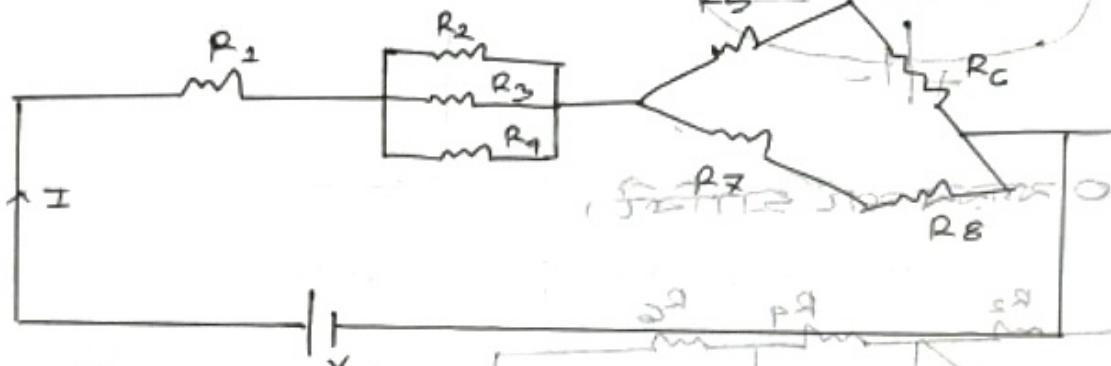
जगलो-वा मान्य



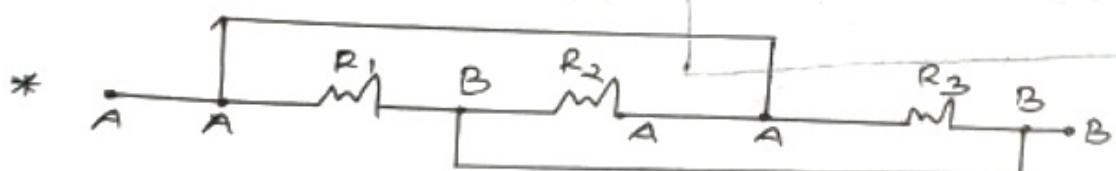
* $I_2 = \frac{R_T}{R_2} \cdot I$
~~parallel effect~~
 $\Rightarrow I_2 = \frac{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}{R_2} \cdot I$

$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot I$

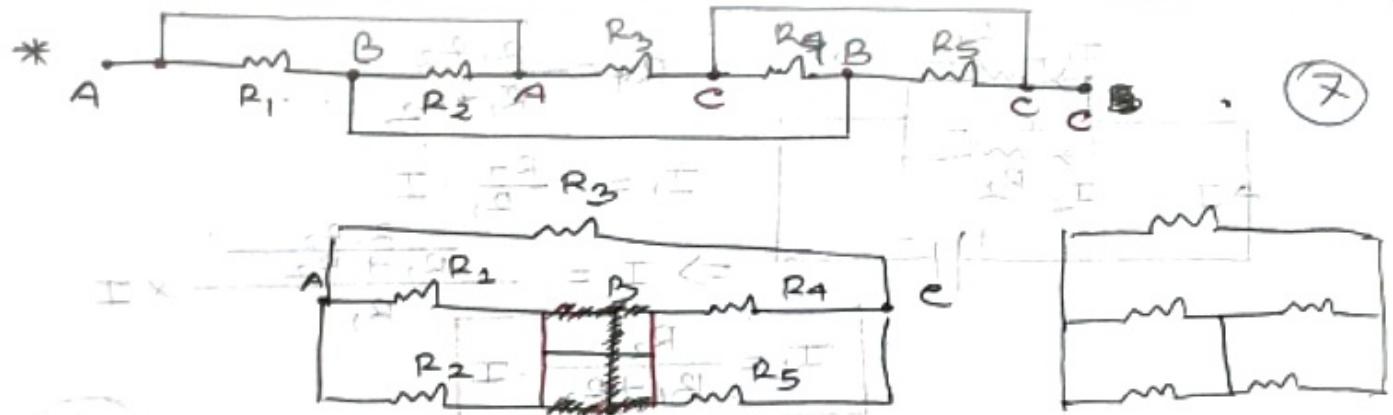
(6)



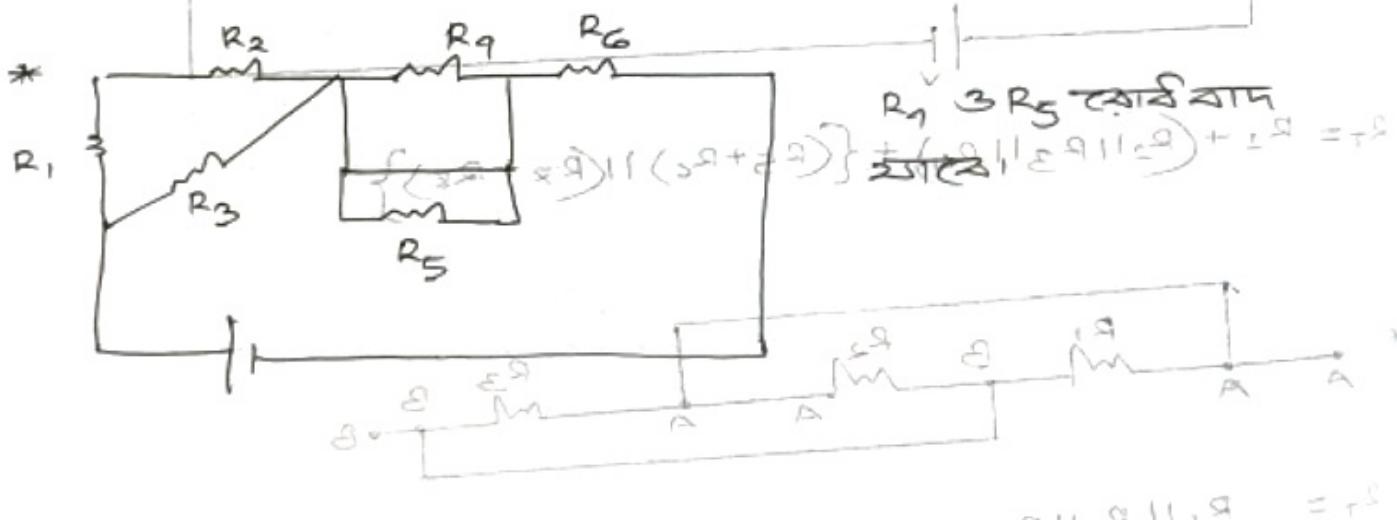
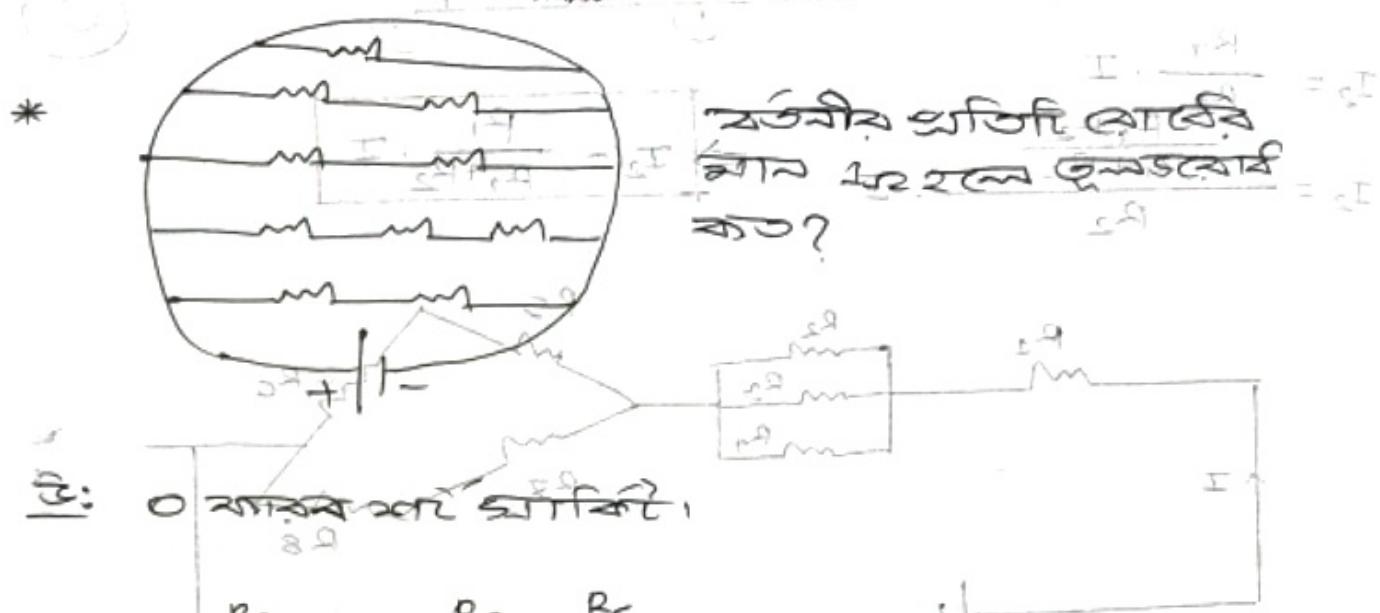
$R_T = R_1 + (R_2 || R_3 || R_4) + \{(R_5 + R_6) || (R_7 + R_8)\}$

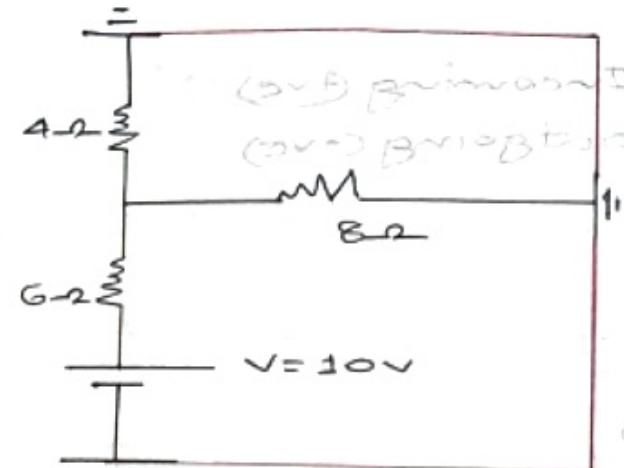
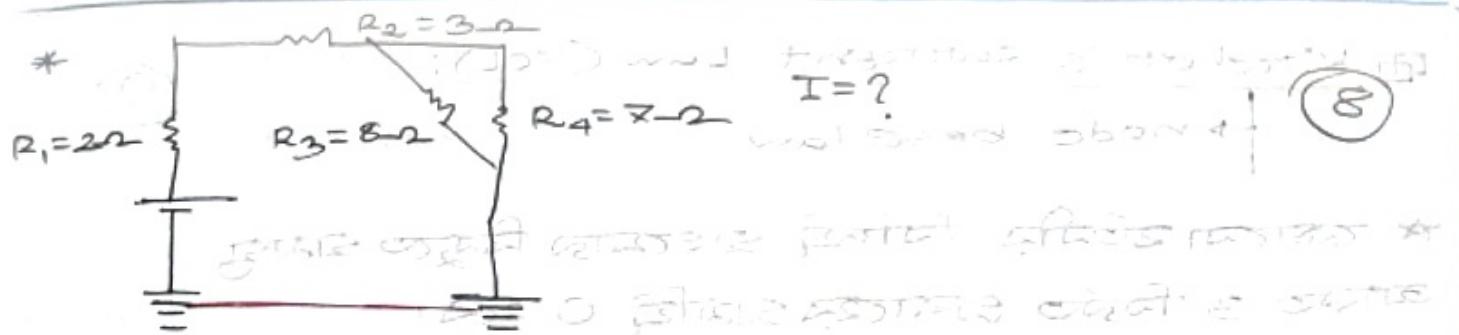


$R_T = R_1 || R_2 || R_3$



(7)





(i) ग्राम्पुर्वकीय दोनों घटार
विस्तृत करें।

(ii) 4-2 लोडकी वर्त्ती दिये
उपरिकृत घटार विस्तृत करें।

$$0 = 0.5I - 5 - 8I + 5I + 1I \Leftarrow$$

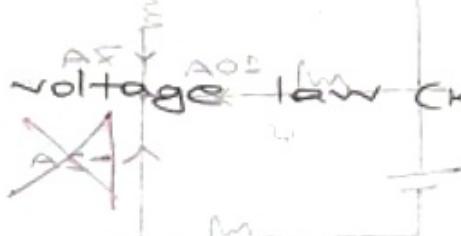
$$0 = 2I - 5 \Leftarrow$$

Ans: $I = 2.5$

Topic: 02: Kirchhoff's Law (कार्चफॉफ दृष्टि):

→ Kirchhoff's current law (KCL)

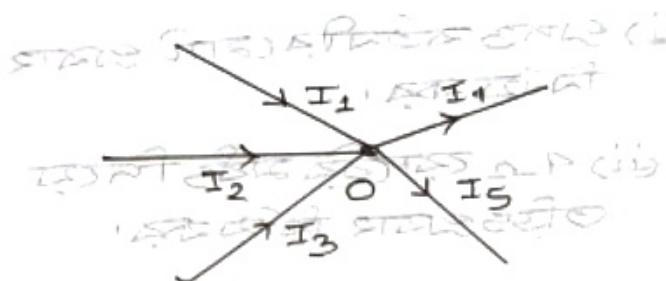
→ Kirchhoff's voltage law (KVL)



Kirchhoff's current Law (KCL):

→ node base law

* लोडों द्वारा नियन्त्रित वायरले किंवा शमशु
आवृत्ति ० नियन्त्रित अवायरले किंवा ० नियन्त्रित



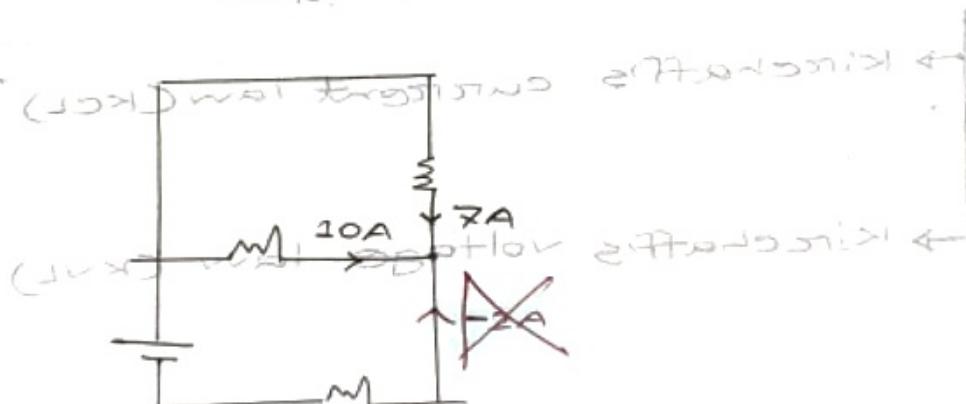
Incoming (+ve)
outgoing (-ve)

$$\text{लेखा, } \sum I_o = 0$$

$$\Rightarrow I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{\sum \text{incoming} = \sum \text{outgoing}}$$

* Kirchhoff's law form (जटिलता):



Kirchoff's Voltage Law: (KVL): (10)

→ loop based law

→ loop must be closed

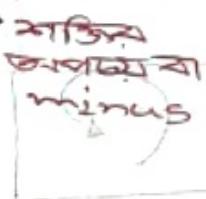
switch on

* কেন্দ্রীয় আবাহক বর্তীতে ঘূর্ণন রেখা গুলোর
গুমান্তি 0 হবে।

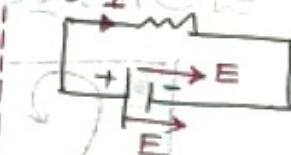
বিজ্ঞ পতন (Voltage Drop): কেন্দ্রীয় কেন্দ্রীয় কে
বা গুড়ি যত্তেও মাটি দিয়ে চালিয়ে কান্তি বর্তীত ইউ তারে
বা কোথায় যত্তেও বিজ্ঞ পতন বলে।

* বিজ্ঞ পতনের ফিল ধূম: (Sign convention):-

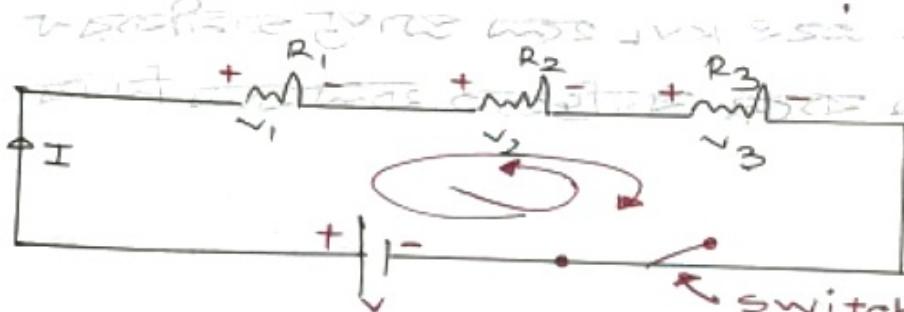
$$\begin{array}{c} + \\ \text{---} \\ - \end{array} = (-\text{ve})$$



$$\begin{array}{c} + \\ \text{---} \\ - \end{array} = (+\text{ve})$$



Electric field
(+ve) যেকে (-ve)
করিবে



switch on করান্তে

Clockwise:

$$V - V_1 - V_2 - V_3 = 0$$

$$\Rightarrow V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\Rightarrow V = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

Anticlockwise:

$$V_3 + V_2 + V_1 - V = 0$$

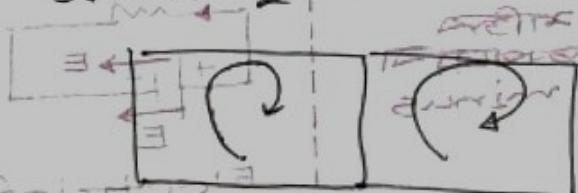
KVL ও KCL ব্যবহার করে মানিকে solve করার পদ্ধতি:

Step: 1: अनुकूल वर्णन के लिए KCL Apply
क्रॉस रेट

Step:2: ଆମଙ୍କ ନୂଠିର ବର୍ଣ୍ଣିତ ସଂଖ୍ୟାକ୍ରମ କୁଳ ଥିଲୁଗଲାଏ ହେବାର
ପରିମାଣ କରିବାକୁ ପାଇବାକୁ ପରିଚାରିତ କରିବାକାମ ହେବାର ପରିମାଣ କରିବାକୁ ପରିଚାରିତ କରିବାକାମ ହେବାର

Anticlock wise ~~forwards~~ rotation നിരുക്ക്.

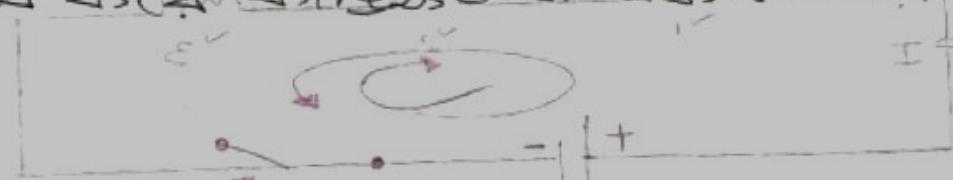
★ ମୁଣ୍ଡର ପାଇଁ କାହାର କାହାର କାହାର କାହାର କାହାର
ଭାବିତିକୁ କାହାର କାହାର କାହାର କାହାର କାହାର



$$G \cong \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$(3v\pm) = \frac{-m}{\pm} \rightarrow$$

Step:3: KCL වැං KVL නෑම යානු යම්බිකේරු න
යමුර යමාතිල කළුව තාක්සිජ්‍යත යානාත්ම පිටිය
ක්‍රෙලු නෑවා



OTIMIZAR o software

$$P = V - \mu V + \frac{1}{2}V + \frac{1}{2}V$$

$\theta = \pi - \alpha - \beta - \gamma$

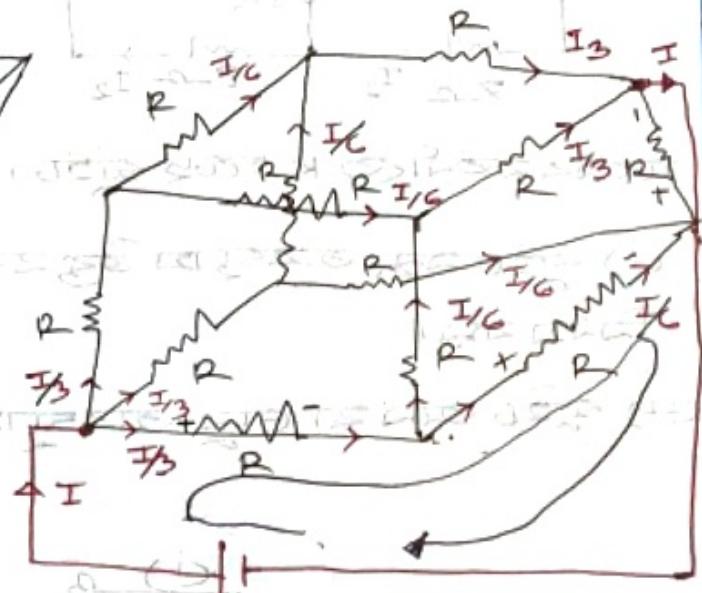
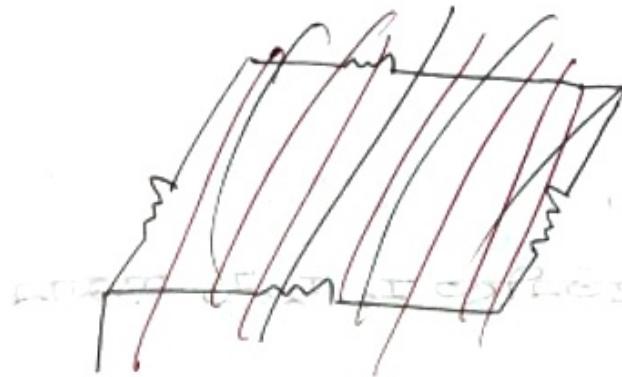
$$e^v + s^v + r = v \Leftrightarrow$$

$$\Rightarrow A = 2R_1 + 2R_2 + 2R_3$$

* एकांकी यांत्रिकीय प्रणाली यात्रा के बारे में क्या है R क्षेत्रमें वहाँ यांत्रिकीय इन विभिन्न अवधियों की संरक्षण की गयी है?

(12)

उत्तर:



Applying KVL,

$$V - \frac{I}{3}R - \frac{I}{6}R - \frac{I}{3}R = 0$$

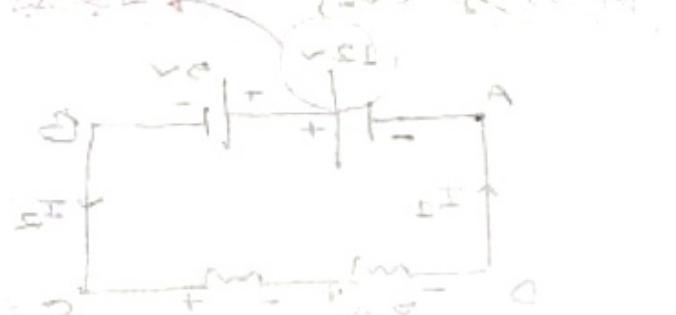
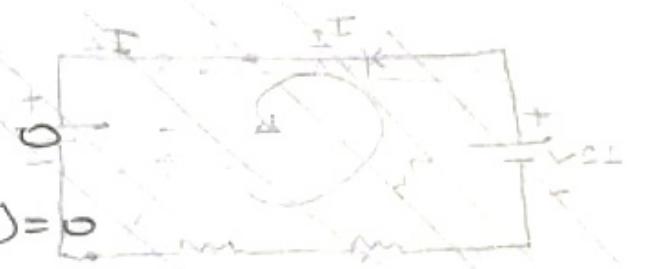
$$\Rightarrow V - IR \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \right) = 0$$

$$\Rightarrow V - IR \left(2 \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{6} \right) = 0$$

$$\Rightarrow V - IR \cdot \frac{5}{6} = 0$$

$$\Rightarrow IR_T - IR \cdot \frac{5}{6} = 0$$

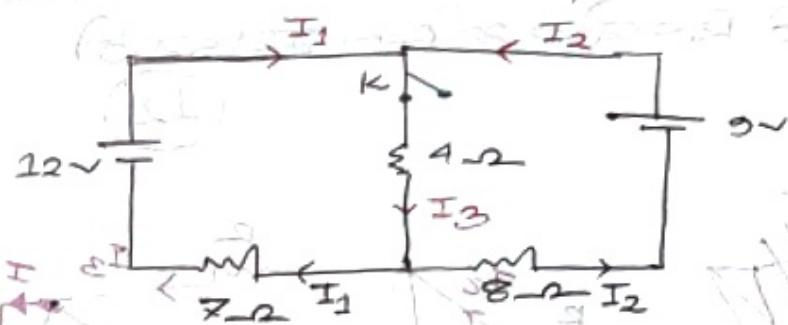
$$\Rightarrow R_T = \frac{5R}{6}$$



$$0 = 5 \times I_1 - 3 \times I_2 - I_3 - 5 \times I_4$$

$$(2 \times I_1) - I_2 = I_3 = I_4$$

13

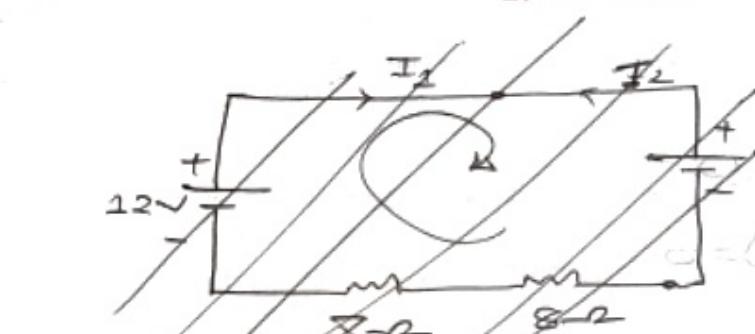


ചിത്രക്കു വരുന്നിൽ K പഠിച്ചുവരുടെ.

(i) ചൂടുചെയ്യുന്ന അടക്കായ തുറവരുന്നിൽ I_1, I_2, I_3 എന്നാൽ

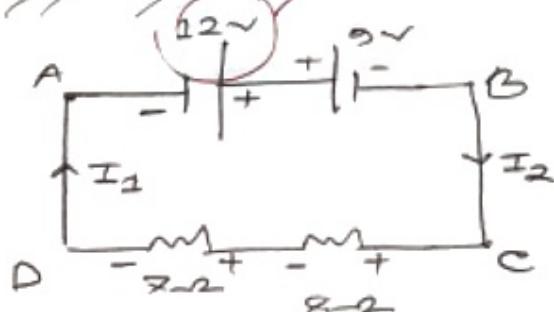
പിന്തു കൊ.

(ii) ചൂടുചെയ്യുന്ന അടക്കായ I_1, I_2, I_3 നിന്തുക്കൊ.



$$0 = 9 \frac{I}{2} - 9 \frac{I}{8} - 9 \frac{I}{4} - V \\ I_3 = 0 \\ 9 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4} \right) 9I - V = 0 \\ 9 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4} - 1 \right) 9I = V \\ 0 = 9 \cdot 9I - V$$

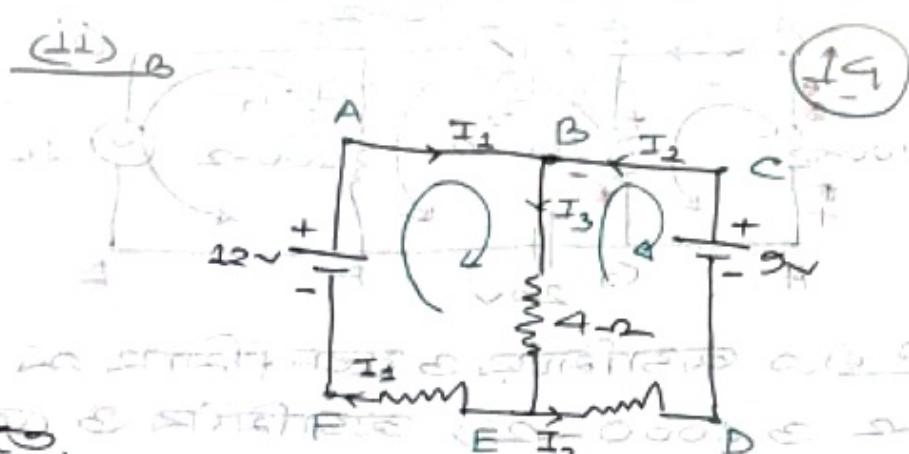
Applying KVL, $V = 9V$ അളുവാൻ $+/-$ നിൽക്കേണ്ടതുണ്ട്.



$$\text{ഒപ്പം, } I_1 = I_2 \\ \Rightarrow AB \subset DVA \xrightarrow{\text{Applying KVL,}}$$

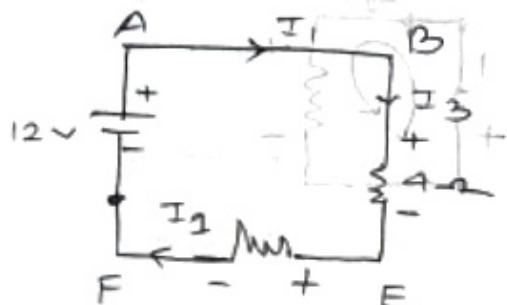
$$12 - 9 - I_2 \times 8 - I_1 \times 2 = 0 \\ \Rightarrow I_2 = I_1 = \frac{2}{10} \text{ Ans.)}$$

$$I_1 + I_2 = I_3$$

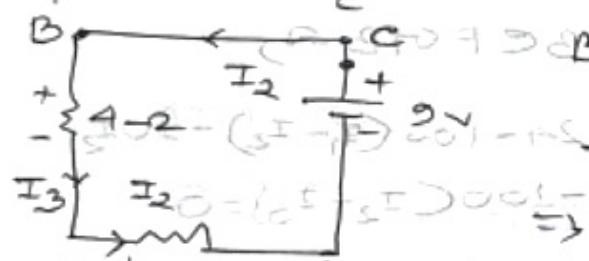


$$I_1 + I_2 = I_3$$

$$\text{आवृत्ति, } E \text{ वर्षांसे किम्बुद्ध, } I_3 = I_1 + I_2 \xrightarrow{\text{अवधि}} \text{ (1)}$$



$$\Rightarrow 4I_3 + 2I_1 = 12 \quad (ii)$$



$$-9 + 8I_2 + 4I_3 = 0$$

$$2I_1 - 2I_3 = 252, \quad 2I_1 + 4I_3 = 12$$

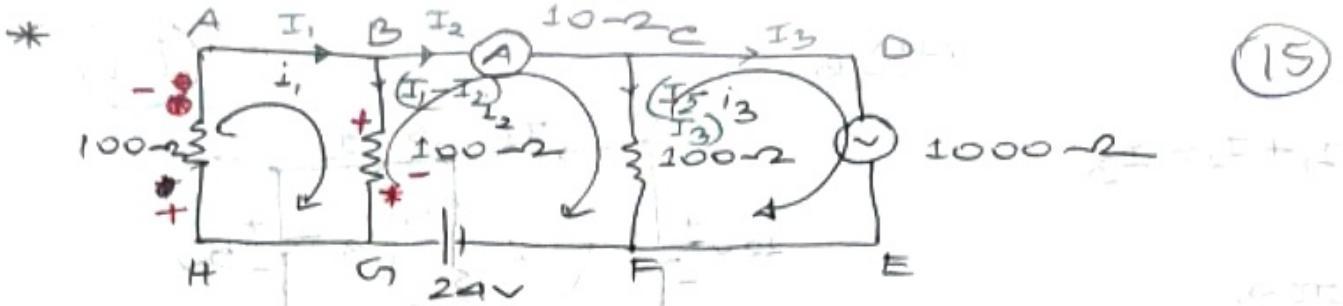
$$\underline{8I_2 + 4I_3 = 9}$$

$$2I_1 - 8I_2 = 2$$

$$0.2501 + \Rightarrow 7I_1 = 33 + 8I_2 \Rightarrow \cancel{I_1}$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{3+8I_2}{7} \quad (iv) \\ 3+8I_2 + 4I_3 = 12 \quad (iv)$$

$$\Rightarrow -8I_2 + 4I_3 = 9$$



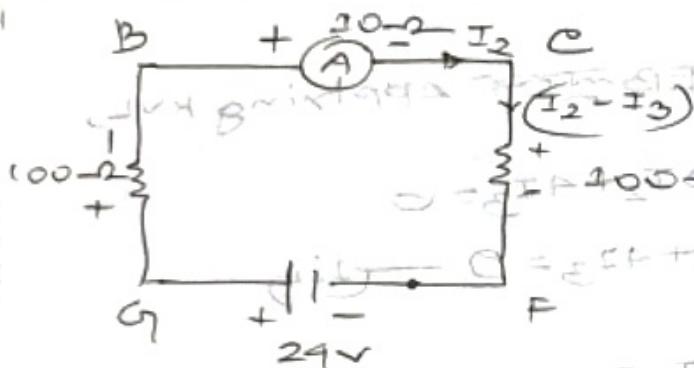
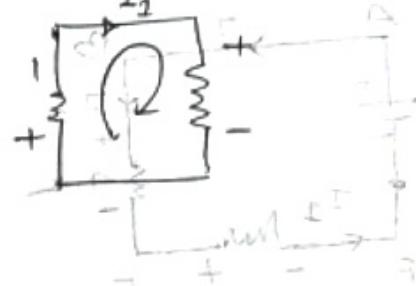
କେବଳ ଏକାମ୍ରିତ ଓ ଡେଲ୍‌ଟାମ୍ରିତ କିମ୍ବା ଏକାମ୍ରିତ ଓ ଡେଲ୍‌ଟାମ୍ରିତ
10 ohms ଓ 1000 ohms; ଏକାମ୍ରିତ ଓ ଡେଲ୍‌ଟାମ୍ରିତ
ଏବଂ ପାର୍ଶ୍ଵକାର?

Q: ABGHA - loop \Rightarrow Applying KVL

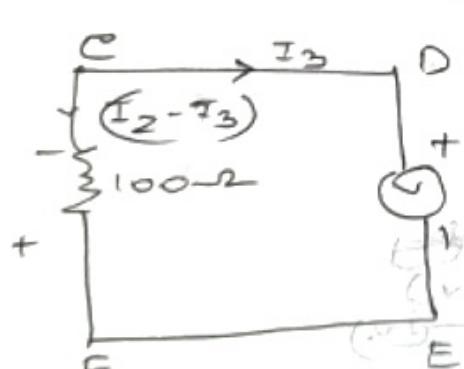
$$-100I_1 + 100(I_1 - I_2) = 0$$

$$\Rightarrow 100I_1 + 100(I_1 - I_2) = 0$$

$$\Rightarrow 2I_1 - I_2 = 0 \quad (i)$$



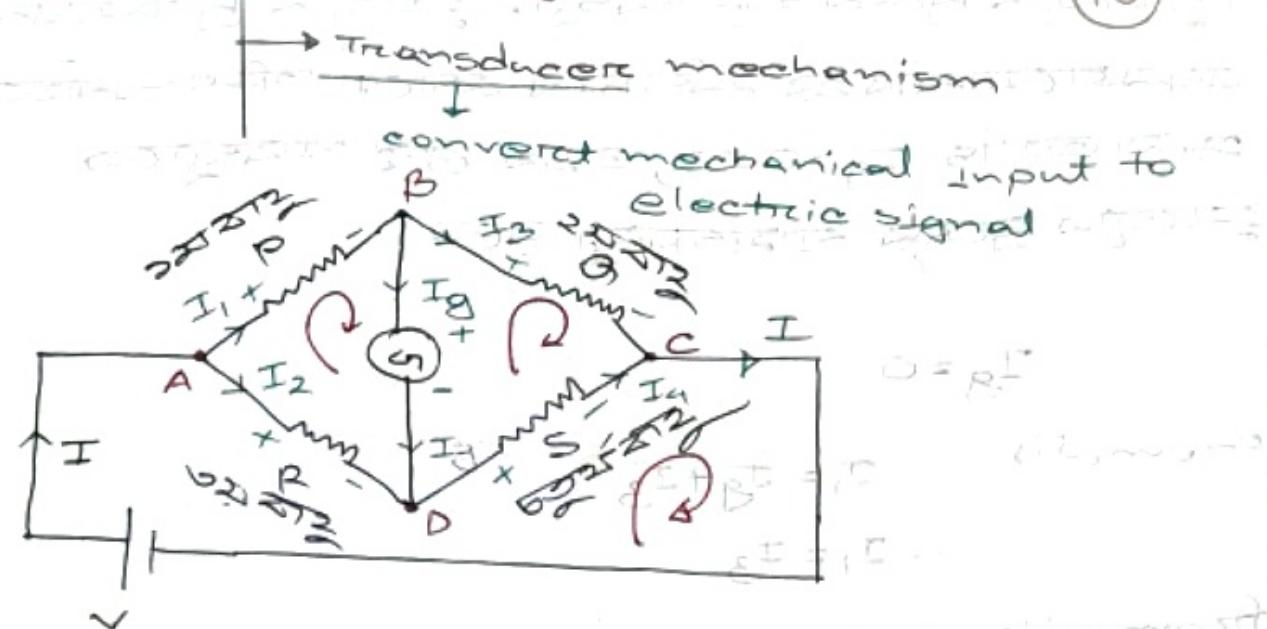
$$\begin{aligned} & BCFGB \xrightarrow{\text{KVL}} -24 - 100(I_1 - I_2) - 10I_2 \\ & -100(I_2 - I_3) = 0 \\ & \Rightarrow 10I_1 + I_2 - 10I_3 = 24 \quad (ii) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} & C \xrightarrow{\text{KVL}} CDEFEC \xrightarrow{\text{KVL}} \\ & -100(I_2 - I_3) - 1000I_3 = 0 \\ & \Rightarrow (I_2 - I_3) + 10I_3 = 0 \\ & \Rightarrow I_2 + 9I_3 = 0 \\ & \Rightarrow I_2 = -9I_3 \quad (iii) \\ & V = (I_3 \times 1000) \end{aligned}$$

Topic: 03: Wheatstone bridge:

(16)



$$P = \text{ডায়াফ্রেম বেল্ট}$$

$$R = \text{গুড়ি বাতুক বেল্ট}$$

$$Q = \text{বাতুক বেল্ট}$$

$$S = \text{চেম্প বাতুক বেল্ট}$$

$$O = \frac{I}{2} + \frac{I}{2} + \frac{I}{2} - \quad (\rightarrow) \text{most}$$

$$\text{KCL: } A \text{ কিন্তু}, \quad I = I_1 + I_2 - \frac{I}{2} = \frac{1}{2}I \quad L =$$

$$B \text{ কিন্তু}, \quad I_1 = I_8 + I_3 - \frac{I}{2} = \frac{1}{2}I \quad L =$$

$$B \text{ "}, \quad I_8 + I_2 = I_4 - \frac{I}{2} \quad (\rightarrow) \text{most}$$

$$C \text{ "}, \quad I_3 + I_9 = \frac{I}{2} + \frac{I}{2} + \frac{I}{2} - \quad (\rightarrow) \text{most}$$

$$\text{KVL: } \left[\begin{array}{l} I = \frac{I}{2} \\ I = \frac{I}{2} \end{array} \right] \quad \frac{I}{2} = \frac{I}{2} \quad L =$$

ABDA loop \rightarrow KVL অন্যান্য করে আছে,

$$- I_1 P - I_8 R + I_2 R = 0 \quad (\rightarrow) \quad R = \frac{P}{2}$$

অন্যান্য, BCDB loop \rightarrow Applying KVL

$$- I_5 Q + I_9 S + I_8 O = 0 \quad \boxed{L = \frac{Q}{2}}$$

* हुरेंटवोल्टमीटर का उपयोग करके वृत्तिकालीन वर्तन का प्रमाणित करें।

मापन विधि: वृत्तिकालीन वर्तन का प्रमाणित करने का असंभव है, क्योंकि वृत्तिकालीन वर्तन का विद्युत विभव शून्य होता है।

$$I_B = 0$$

From (i)

$$I_1 = I_B + I_3$$

$$\therefore I_1 = I_3$$

from (ii) $I_2 + I_B = I_q$

$$\Rightarrow I_2 = I_q$$

from (iii), $-I_1 P + I_B G + I_2 R = 0$

$$\Rightarrow -I_1 P = I_2 R \quad (I_1 = I_3)$$

$$\Rightarrow \frac{P}{R} = \frac{I_2}{I_1} \quad (I_2 = I_q)$$

from (iv),

$$-I_3 S + I_B S + I_2 G = 0 \quad (I_2 = I_q)$$

$$\Rightarrow \frac{S}{S} = \frac{I_2}{I_1} \quad (I_2 = I_q, I_1 = I_3)$$

From (v) & (vi),

$$\frac{P}{R} = \frac{Q}{S}$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{P}{R} = \frac{Q}{S}}$$

∴ শামকবন্ধুম: ($I_g = 0$):

78

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

$$\frac{\text{সম বাহুর বোর্ড}}{\text{বিষ বাহুর বোর্ড}} = \frac{\text{প্রতি শামক ক্ষেত্র}}{\text{প্রতি বিষ ক্ষেত্র}} \rightarrow$$

* একটি পুরোপুরি প্রিজে নির্দিষ্ট বাহুর বোর্ড শামক মেঘ, 122 ও 24 র; পুরোপুরি প্রিজে শামকবন্ধুর বাহুর বোর্ড নির্দিষ্ট কোথা?

$$\text{উ: } \frac{x^2}{123} = \frac{24}{S}$$

$$\Rightarrow S = 72 - 2 \quad (\text{Answer})$$

* একটি পুরোপুরি প্রিজে নির্দিষ্ট বাহুর বোর্ড শামক মেঘ 4-2, 12-2, 20-2 ও 40-2 রেখে তাৰ পুরোপুরি প্রিজে চতুর্থ বাহুর শামক কোথা মানে? বোর্ড কীভাৱে পুরোপুরি প্রিজে শামকবন্ধুযশ্চ বাছাই?

$$\text{উ: } \frac{x^2}{123} = \frac{20}{S'}$$

$$\Rightarrow S' = 60$$

$$60 = 40 + R$$

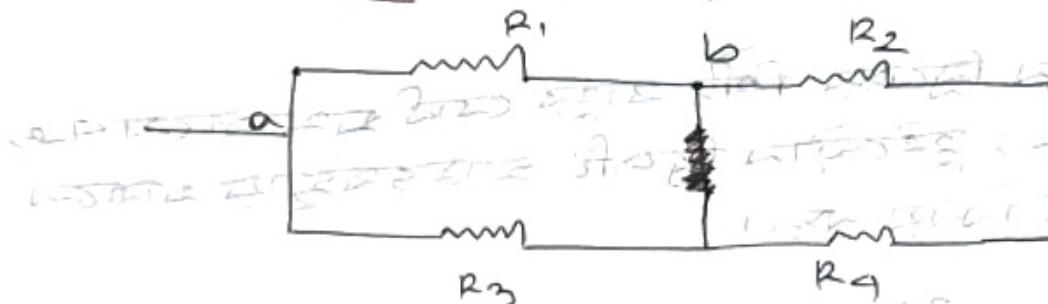
$$\Rightarrow R = 20$$

∴ 20-2 মানে বোর্ড প্ৰৱীত পুরোপুরি কোথা?

★ දාර් රාජාල රුම තොින ඇංජිනේරුවා සඳහා පෙන්වනු ලබයි 19
ස්කෑල මැදිහාල ඇංජිනේරුවා සඳහා පෙන්වනු ලබයි

Topic: 04: wye-Delta circuit:

(Y ↔ Δ circuit)



$$R_T = (R_1 \parallel R_3) + (R_2 \parallel R_4)$$



$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{6} + \frac{1}{10}$$

$$1/R_T = 0.1667$$

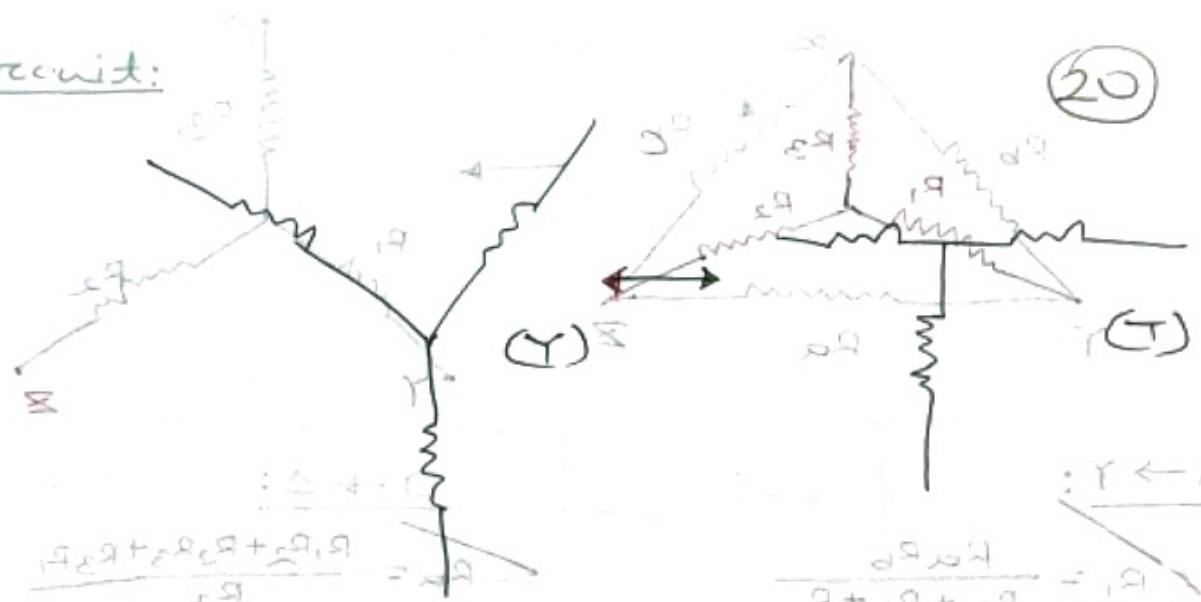
$$R_T = 6 \Omega$$

$$10 \Omega = 9.42 \Omega$$

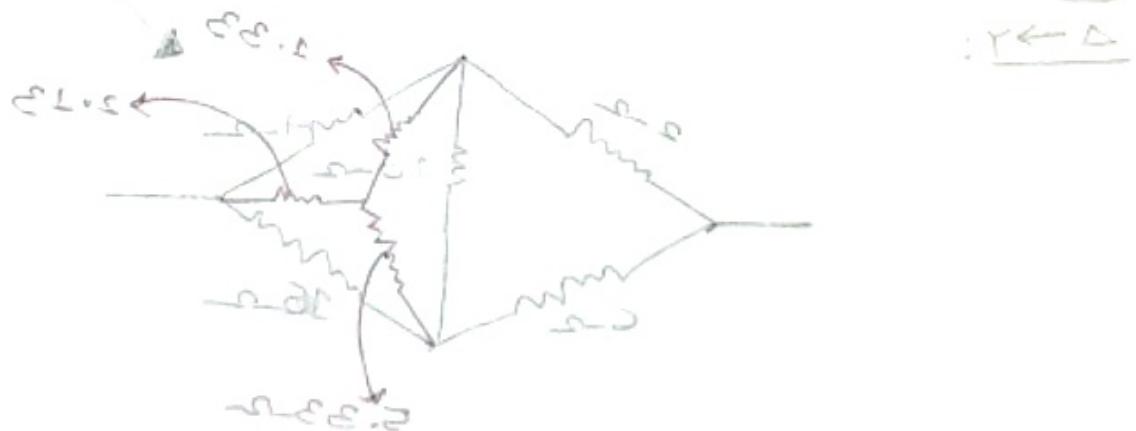
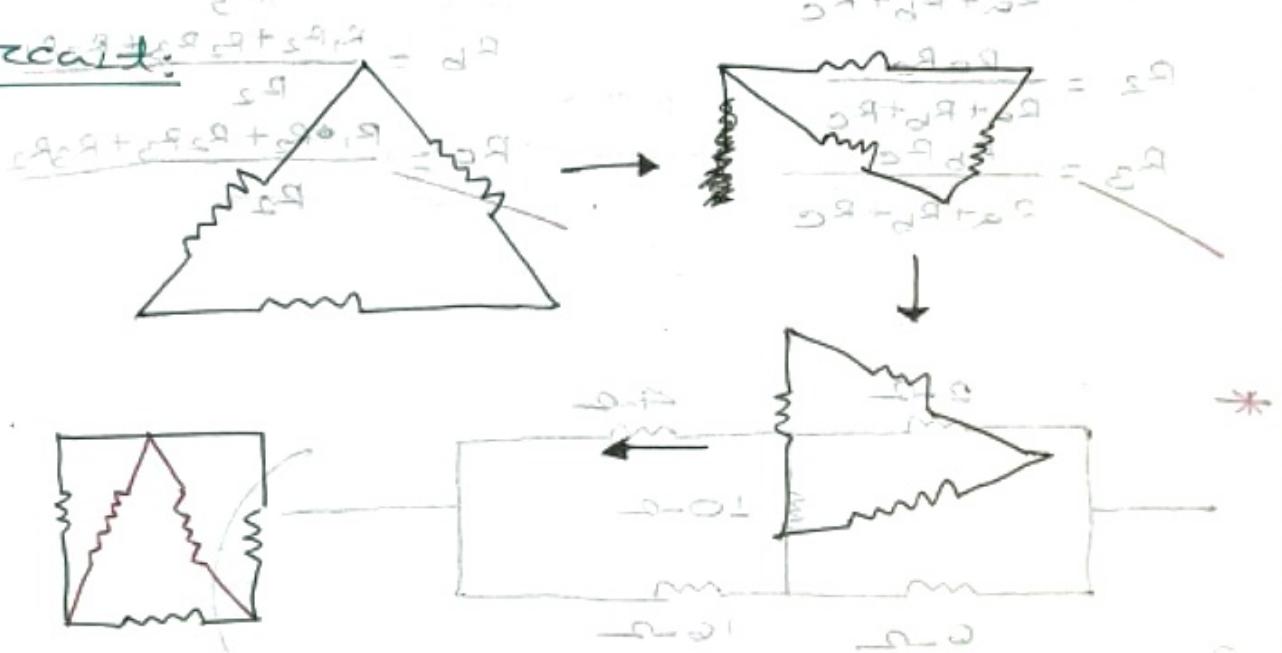
∴ Δ circuit නීතිය යාකිත්‍ය යාකිත්‍ය නීතිය!

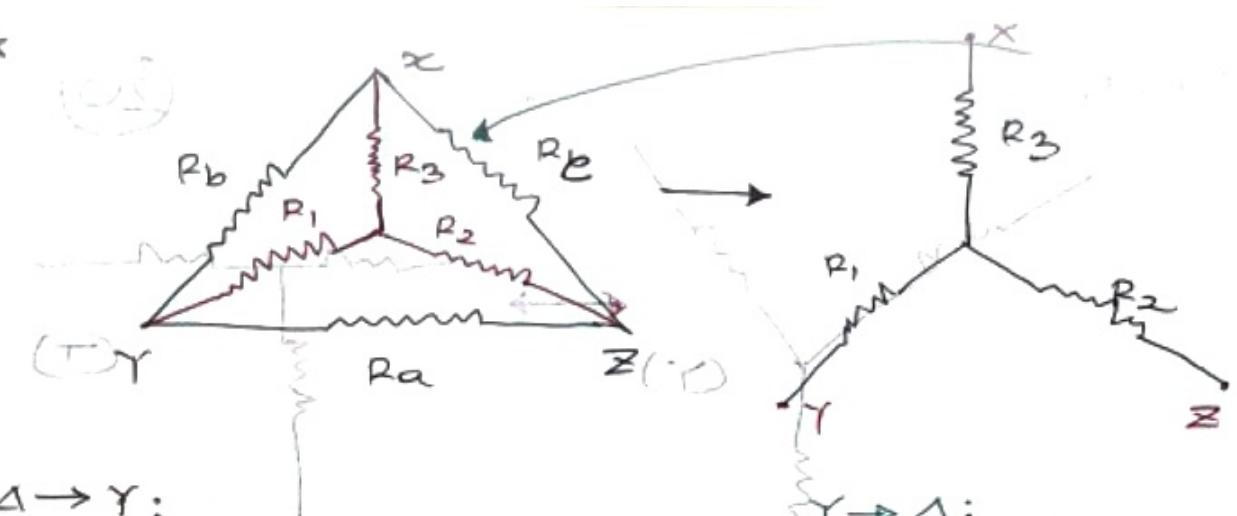
19

Y-circuit:



Δ -circuit:





$\Delta \rightarrow Y:$

$$R_1 = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b + R_c}$$

$$R_2 = \frac{R_a R_c}{R_a + R_b + R_c}$$

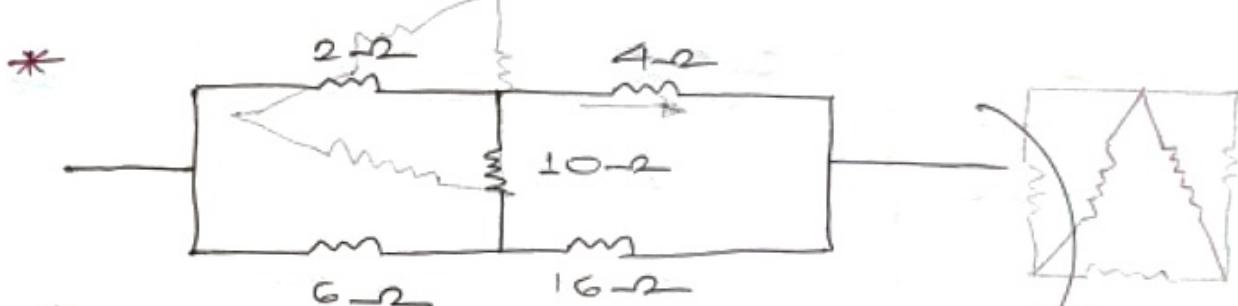
$$R_3 = \frac{R_b R_c}{R_a + R_b + R_c}$$

$Y \rightarrow \Delta:$

$$R_a = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3}$$

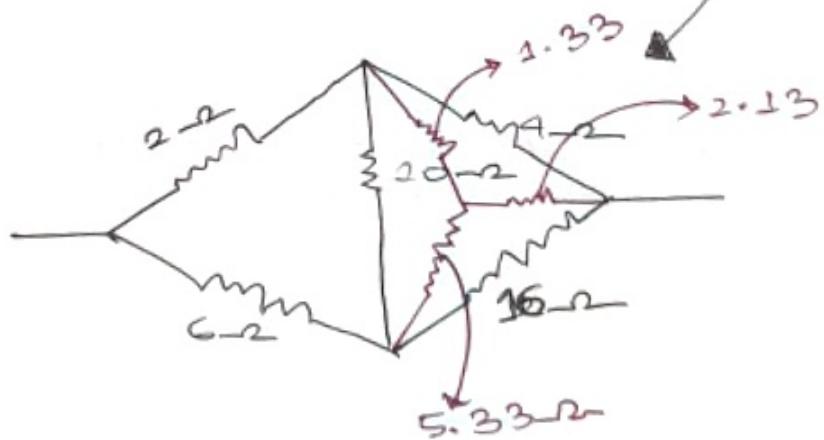
$$R_b = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2}$$

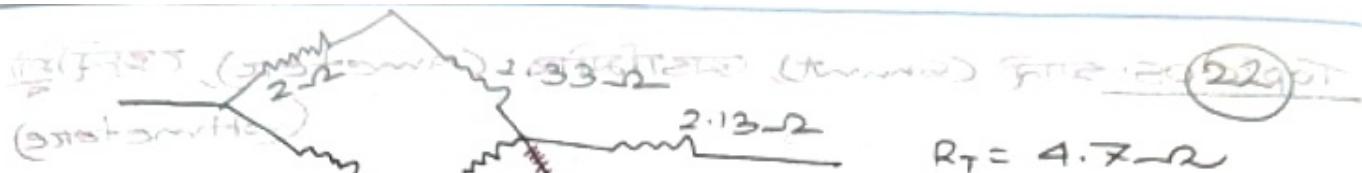
$$R_c = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1}$$



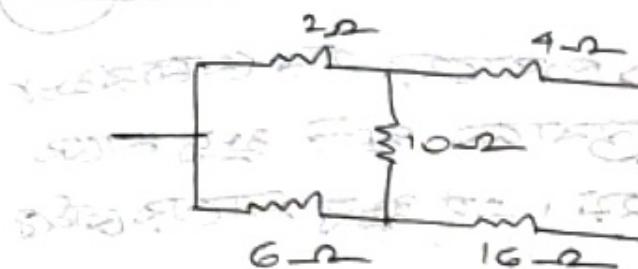
(2):

$\Delta \rightarrow Y:$



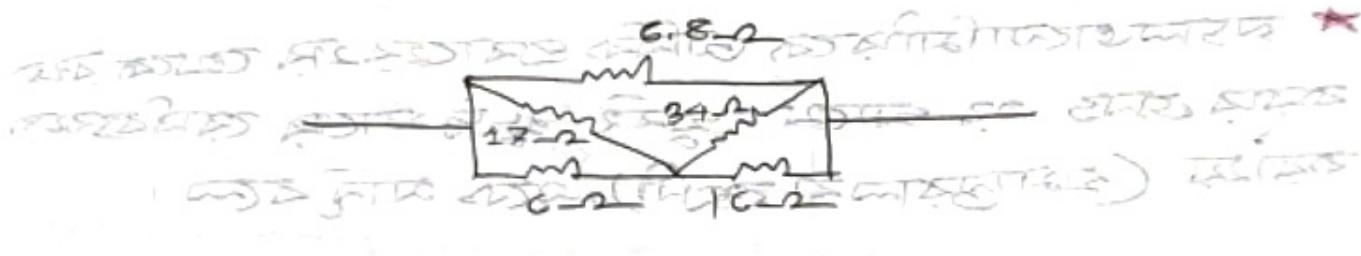


M-2: $\gamma \rightarrow \Delta$:



6.8Ω

$$\frac{c}{a} = 13 \Rightarrow 37\Omega$$

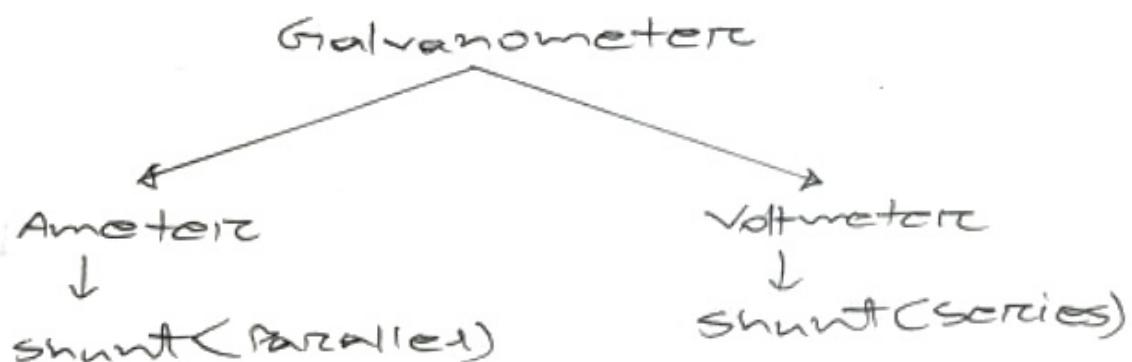


junction resolved

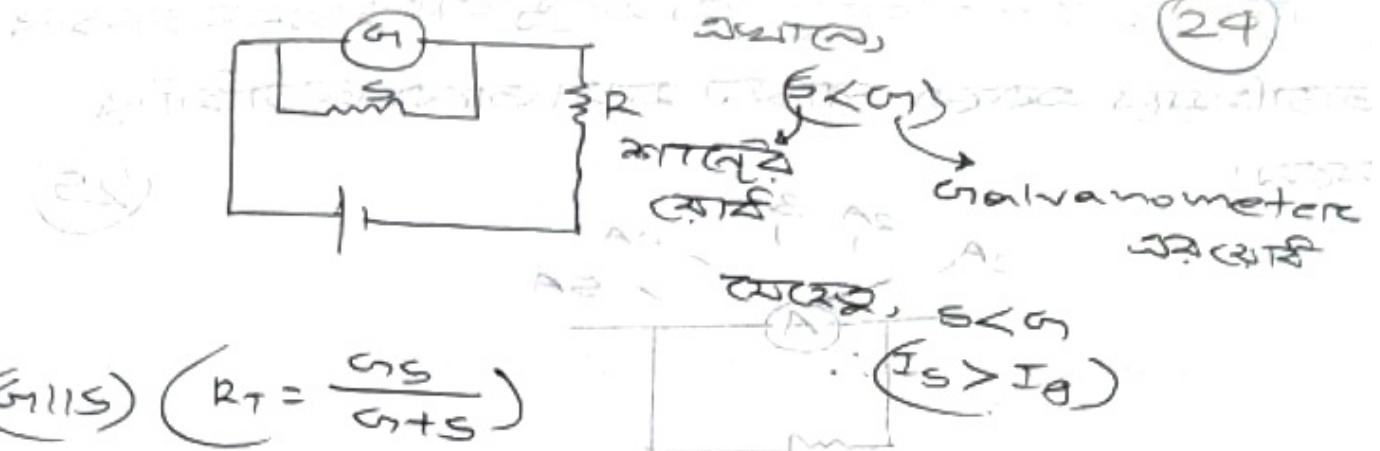


Topic-05: शून्य (Shunt), कंटीमेटर (ammeter), वोल्टमीटर (voltmeter)

ଶ୍ଵାନ୍ (shunt): ଅକ୍ଷାଂଖାମିଳିର ଏହାଟି ପ୍ଲଟିନି ଫଲ୍,



24



$$(Q115) \quad (R_T = \frac{I_g S}{I_g + S})$$

$$(I_g > I_s)$$

∴ Using (CDR). -
शान्ति विद्युत वर्णन,

$$I_g = \frac{R_T}{R_T + S} \cdot I$$

$$\Rightarrow I_g = \frac{S}{S + R_T} \cdot I$$

जहां शान्ति विद्युत वर्णन,

$$I_g = \frac{R_T}{R_T + S} \cdot I \quad \text{to get } I_g \text{ equation}$$

$$\Rightarrow I_g = \frac{S}{S + R_T} \cdot I \quad \times (S + R_T) I = S I \Leftrightarrow$$

जहां

$$I_g = \frac{S}{S + R_T} \cdot I$$

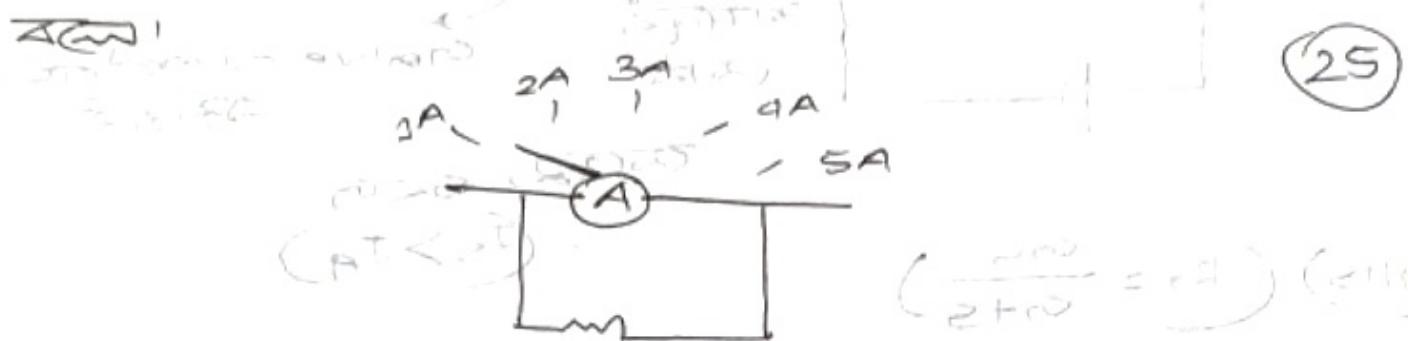
$$\frac{S}{S + R_T} = \alpha$$

$$\Rightarrow I = \frac{S + R_T}{S} \cdot I_g$$

जहां α अवृत्ति का गुणक (coefficient of shunt)

$$\left(\frac{S + R_T}{S} \right) > 1$$

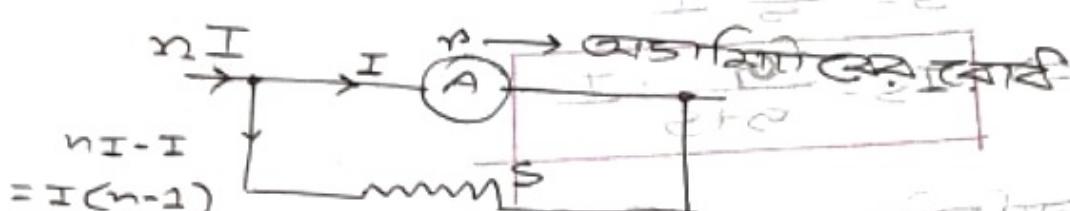
অ্যামিটের (Ammeter): যা যন্ত্রে অভিন্ন প্রবাহ প্রযুক্তি
অ্যামিটের একটা পাত্র যাকে তাকে অ্যামিটের



* ক্ষমতা অ্যামিটের ক্ষমতা কৃত্য আজ দেখো যি।

অ্যামিটের এবং পাত্র বুক্স: এই ক্ষেত্রে একটা

(নেক্স ক্ষেত্রে চাই)



Voltage drop of Ammeter = Voltage drop of

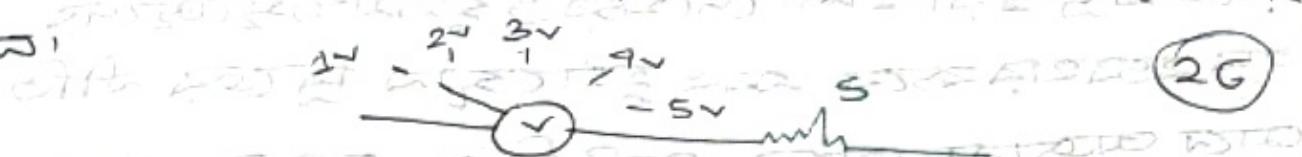
$$\Rightarrow I_r = I(n-1) \times s$$

$$\Rightarrow s = \frac{I_r}{I(n-1)}$$

$$n = \frac{\text{যদি ক্ষেত্রে মাপতে চাই}}{\text{সর্বটোক্তি মুক্ত মাপতে পারে}} = \frac{B^I}{B^I - \frac{I_r}{s}} = I$$

* একটি অ্যামিটের এবং তা দে পর্যন্ত মাপতে
পারে, অ্যামিটেরে ক্ষেত্রে অ্যামিটেরটি দ্বারা
৫A মাপতে হলে, এখ মাপতে মাপতে শান্ত
ব্যবহার ক্ষেত্রে হবে?

$$\text{উ: } n=9 \quad s = \frac{I_r}{I-1} \Rightarrow s = \frac{1}{9} = 0.11$$

অল্লমেটার (VOLTMETER): এক বিদ্যুৎ পরিসরের
বর্তন রেখার একক পাত্র হচ্ছে, তাকে অল্লমেটার
বলে। 

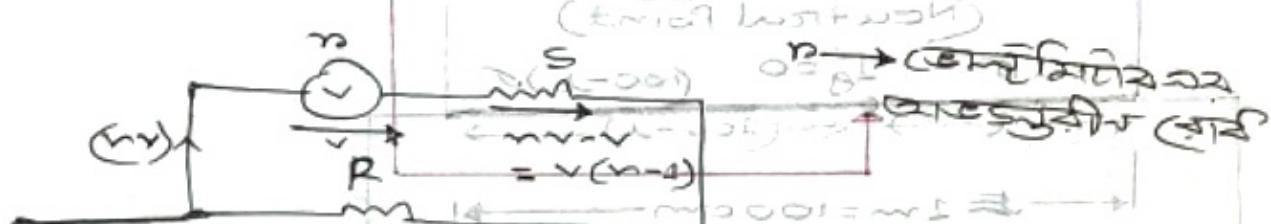
* বর্তনীতে অল্লমেটার চর্মানুরাখ চান্দমাজ আপ্যায়।

অল্লমেটার এর পাত্র ক্ষমতা:

$$n = \frac{\text{যত শাখারে গো} }{\text{সর্টিংজ শাখারে পাত্র ক্ষমতা}}$$

(যার মান কম হবে)

(যার মান বেশি হবে)



current flow of voltmeters = current flow
of shunt

$$\Rightarrow I_v = I_s$$

$$\Rightarrow \frac{v}{n} = \frac{v(n-1)}{s}$$

$$\Rightarrow s = n(n-1)$$

বাকি শাখা দুর্বল

বাকি শাখা দুর্বল

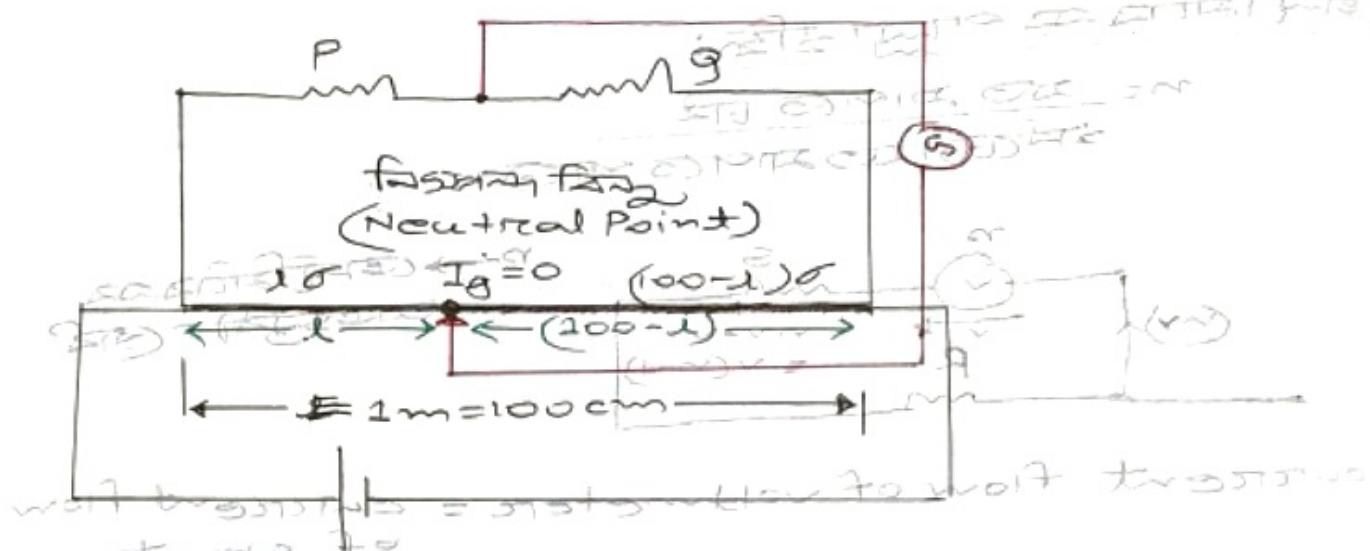
$$\frac{s}{s(n-1)} = \frac{n}{n-1}$$

$$\frac{1}{n-1} = \frac{n}{Q}$$

Topic: 06: মিটার ব্রিজ (meter bridge):

(27)

* এই কানুনটির প্রয়োগে দুটি বিদ্যুত সূত্রের প্রতি বিপরীত দৈর্ঘ্যের ক্ষেত্রে এবং তাদের প্রতি বিপরীত পরিপন্থের ক্ষেত্রে এবং অক্ষিণী পরিপন্থের ক্ষেত্রে এবং অক্ষিণী পরিপন্থের ক্ষেত্রে এবং অক্ষিণী পরিপন্থের ক্ষেত্রে এবং অক্ষিণী পরিপন্থের ক্ষেত্রে।



P - আম পাখন কোর্ট

Q → আম " "

ধীর, অক্ষিণী গড়ের প্রতি 1cm ক্ষেত্র কোর্ট = 0

যাম কাবচুম্ব,

$$\frac{P}{Q} = \frac{l}{(100-l)}$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{P}{Q} = \frac{l}{100-l}}$$

$$eI = vI \Leftrightarrow$$

$$\frac{(l-n)v}{2} = \frac{v}{n} \Leftrightarrow$$

* ଏହାର ମିଳିକ ପ୍ରିତ୍ୟେ, କାମଲାଙ୍କା ଓ ଡାନପାଦ୍ମାଙ୍କା ଫୋଟୋଫିଲ୍.

ପ୍ରଥମରୁ 10-୧ ଓ 15-୧ ରାତ୍ରି, କାମଲାଙ୍କା

(28)

(i) ମିଳିକ ପ୍ରିତ୍ୟେ ସାଥୀ ଲାଗ୍ଜ ଯେତେ ମିଳିଲା ପିଲୁକାର
ଦର୍ଶାଇଅବଶ୍ୱିତ ।

ମୁଁ ଯାହିଁ 10-୧ ରୋତ୍ତେ କାମଲାଙ୍କାରେ 10-୧ ରୋତ୍ତେ
ଅମାତ୍ରକାଳେ ପୂର୍ଣ୍ଣକାର୍ଯ୍ୟ ଭବେ ମିଳିଲା ପିଲୁକାର
ପାଇସିବା ରହେ ।

$$\frac{P}{9} = \frac{1}{(100-l)}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{15} = \frac{1}{100-l}$$

$$\Rightarrow 1000 - 10l = 150 \approx 150$$

$$\Rightarrow 25l = 2000$$

$$\Rightarrow l = 40 \text{ cm}$$

$$P = \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{10} \right)^{-1} = 2$$

$$= \left(\frac{2}{10} \right)^{-1} = 5$$

$$= 2 \times 5 = 10$$

$$P = 10$$

$$\Rightarrow \frac{5}{15} = \frac{1}{100-l}$$

$$\Rightarrow 300 - 3l = 31$$

$$\Rightarrow l = 25 \text{ cm}$$

କାମଲାଙ୍କା (40-25) cm
କାମଲାଙ୍କାର ମିଳିଲା ପିଲୁ ।

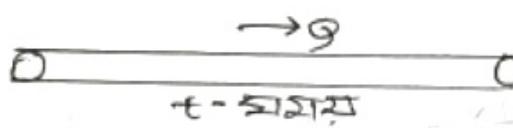
$$P = 2$$

Topic: ০৪:

(২০)

নোটিঃ: বিচিত্র যার্মীয়ের ক্ষেত্র প্রতিটি "পাইয়াম্বা"
ও একে প্রতিটি বলে।

অভিধৰণা: কোনো পরিবাহিক শক্তি দিয়ে একক যমায়
ও আর্মীন পরিবাহিত যাবাকে এই পরিবাহিত শক্তি
প্রবাহ বলে।



t যমায়ে প্রযোজিত গার্ড

$$\therefore I = \frac{Q}{t} \quad " \frac{Q}{t}$$

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

$$\frac{Q}{t} = \frac{C}{S}$$

$$\frac{C}{S} = \frac{A}{L} \leftarrow$$

$$\therefore \frac{A}{L} = 1 \text{ C}^{-1} = 1 \text{ amp}$$

* কোনো পরিবাহিক শক্তি প্রবাহ 10A বলতে কীভূত?

উঁ: এই পরিবাহিক শক্তি দিয়ে একে গুরু প্রযোজিত
আর্মীন 10C

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

$$\Rightarrow Q = It$$

* কোনো পরিবাহিক শক্তি দিয়ে 10S এ 2A প্রযুক্ত
প্রযোজিত হলে, এই পরিবাহিক শক্তি দিয়ে কী প্রযোজিত

প্রবাহ ঘূঁঘূক কত? উঁ: $I = 20C$ $\therefore 20 \rightarrow \frac{20}{2.0 \times 10^{10}} \text{ A}$

Graph:

$$I = \frac{Q}{t} \rightarrow Y$$

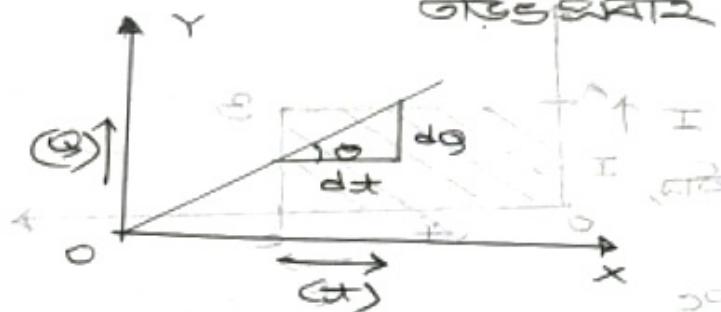
(30)

Y-x graph কা অর্থন কোন পথ যাত্রা করে গেছে

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

$$\Rightarrow Q = I t$$

$$Y = m x$$



$$I = m = \tan \theta = \frac{dQ}{dt}$$

$$(Q/t) = s$$

$I = m$ হল তেজস্ব পথের সময় এবং দূরত্বের পথের সময়। *

$$I = \frac{dQ}{dt} \text{ হল } Q(t)$$

ক্ষেত্রফল ক্ষেত্র দুরত্ব দূরত্ব

* অর্থন কোন পথ যাত্রা করে যে তখন পাওয়া যায় তাকে গতিশীল।

* যাহাতি আর্থিক পরিবারের মধ্যে পথ যাত্রা করে যাওয়ার পথের অন্তর্ভুক্ত ক্ষেত্র গতিশীল পাওয়া যায়।

* ক্ষেত্র পরিবারীর মুক্তি দিয়ে ক্ষেত্র অর্থন কোন পথ যাত্রা করে যাওয়ার পথের অন্তর্ভুক্ত ক্ষেত্র দিয়ে অবাহিত আর্থিক পথ (t) = $St^2 + bt + c$, তেও পরিবারীর মুক্তি দিয়ে $t = 5500$ এ গতিশীল নির্ধারণ।

প্র: পথের পথ দুইটি দুরত্ব মানে ক্ষেত্র ক্ষেত্র কোন পথ যাত্রা করে যাওয়ার পথের অন্তর্ভুক্ত ক্ষেত্র দিয়ে অবাহিত আর্থিক পথ (t) = $10t^2 + 2$

$$\frac{d}{dt} (t) = 10t + 2$$

$$t = 5 \text{ sec} = 5 \text{ sec}$$

অসম

(31)

$$Q = It$$

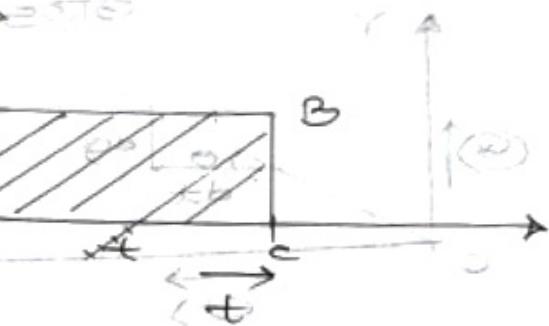


$y-x$ graph

ক্রিটিক্যাল-গ্রাফ \rightarrow অধিক পরিমাণ

$$\begin{aligned} OA &= I \\ OC &= t \\ \text{আঁচ্ছাৰি, } & \\ Q &= It \\ &= OAXOC \end{aligned}$$

$$\Rightarrow = (OABC)$$

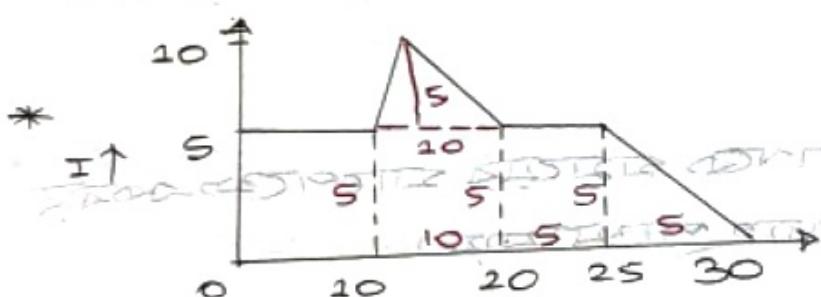


$$\frac{\partial b}{\partial b} = \text{পৰিমাণ} = m = I$$

★ ক্রিটিক্যাল বৃক্ষ গ্ৰাফ দেখলৈ তা আৰু কোনো
পাত্ৰ ঘণ্টা কৈ কৈ আৰু কোনো পৰিমাণ $F = S$

হৰাইতি

ক্রিটিক্যাল বৃক্ষ কোনো পৰিমাণ নাহি



ক্রিটিক্যাল বৃক্ষ কোনো পৰিমাণ নাহি

কোনো পৰিমাণীৰ মৰ্কট দিয়ে গ্ৰাফৰ ঘাণেক্ষত ক্রিটিক্যাল
বৃক্ষ কৈ কৈ আৰু কোনো পৰিমাণ নাহি।

ক্রিটিক্যাল মৰ্কট দিয়ে 30 sec দি মোট একটা
ক্রিটিক্যাল বৃক্ষ কৈ কৈ আৰু কোনো পৰিমাণ নাহি।

$$Q = (10 \times 5) + (10 \times 5) + (5 \times 5) + \frac{1}{2} \times 5 \times 5 + \frac{1}{2} \times 10 \times 5$$

(32)

$$= 100 + 25 + \frac{1}{2} \times 25 + 25$$

$$= 162.5 \text{ C}$$

$$Q \cdot n = \frac{162.5}{1.6 \times 10^{-9}} = 1.02 \times 10^{22}$$

আবার,

$$I = \frac{dQ}{dt}$$

$$\Rightarrow dQ = I dt$$

$$Q = \int I dt \Rightarrow Q = \boxed{Q = I t}$$

$$I A = V \text{ বৈধানিক রেখা}$$

$$I A R = V \text{ বৈধানিক রেখা}$$

* দ্রোণ বর্তনীতে সুইচ অন করার পরে, যেখানে ইয়ার
কম্পারেস টেলিফোন করে এবং $I = 6t + 10$ এলে

সুইচ অন করার পর $t=0 \text{ sec}$ থেকে $t=10 \text{ s}$ এলে

তাহে পরিষ্কার মাত্তি পিছে পাঠানো কোথায় হবে?

উ:

$$Q = \int_0^{10} (6t + 10) dt$$

$$Q = 6 \int_0^{10} \left(\frac{t^2}{2} + 10 \cdot \frac{t}{0+1} \right) dt = 400 \text{ C}$$

$$= 6 \times \frac{1}{2} \left[\int_0^{10} t^2 dt + \int_0^{10} 10 dt \right] = 400 \text{ C}$$

$$= 400 \times (100 + 10 \times 10) = 400 \text{ C}$$

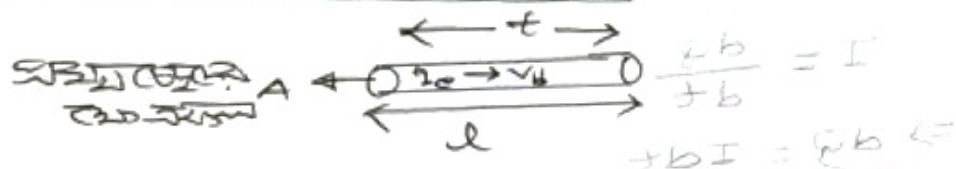
$$\therefore \frac{Q}{1.6 \times 10^{-9}} = \frac{400}{1.6 \times 10^{-9}}$$

ବ୍ୟକ୍ତିଗୁଣ ଗତି ଅବଶ୍ୟକ (Drift velocity of electron v_d):

(33)

କୋଣାରକ୍ଷା ପରିବାହିନୀ ଯଦି ଦିଲ୍ଲୀ ଏ-ଫେଲ୍‌ଡେଲ୍‌ଫେଲ୍‌ଡ୍ ବାରିକୀମୁ
ରୁ ତାକେ ଉଲ୍ଲଙ୍ଘନ ହେଉ ତାହା କ୍ଷେତ୍ରରେ $I = nAeV_d$

ଅଜାନ୍ତରେ ସାଧିମାତ୍ରା:



ପରିବାହିନୀ ରୁକ୍ଷ ଆଧୁତରେ ମୁଣ୍ଡ ଏ-ଫେଲ୍‌ଫେଲ୍‌ଫେଲ୍

ମୋଟ ଅଧିକତା $v = A$

$$\therefore \text{ମୋଟ } e \text{- ଘନତା } N = \frac{IA}{q_e}$$

$$\therefore \text{ମୋଟ } e \text{-ଅର୍ଥିମ୍ବ, } Q = Nq_e$$

$$q_e = \text{ଏକଟି } e^{-\text{କ୍ଷେତ୍ର}}$$

ବ୍ୟକ୍ତିଗୁଣ ଗତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରିବାହିନୀ

$$\text{ତତ୍ତ୍ଵଗ୍ରହଣ, } I = \frac{Q}{t}$$

$$= \frac{nAe^2q_e}{tb\left(\frac{t}{l} + \frac{1}{v_d}\right)} = nA\left(\frac{1}{l}\right) \cdot q_e$$

$$\therefore I = nA V_d q_e = \left[V_d = \frac{1}{l} \right] = \frac{nA}{l} q_e =$$

$$\boxed{V_d = \frac{I}{nA \cdot q_e}}$$

ପ୍ରତ୍ୟୋଗଦାନ
ବ୍ୟବହାର

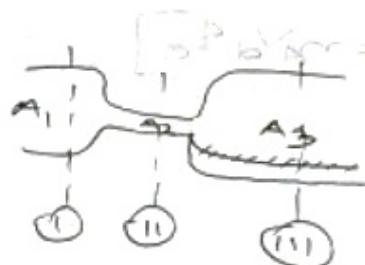
$$V = L$$

(34)

case:01: $I, n, q_e \rightarrow \text{const}$

$$V = \frac{1}{A}$$

$$\frac{I}{A} = \text{const}$$



$A_3 > A_1 > A_2$ କିମ୍ବା ଏହାକିମ୍ବା
ମହିଳିଯେ ଏହାକିମ୍ବା ଅନୁଭବ
କରୁଥିଲୁ କିମ୍ବା କିମ୍ବା = I

$$A_3 E = I$$

$$\therefore V_3 < V_1 < V_2$$

$$\therefore V_2 > V_1 > V_3$$

case:02:

$I, A, q_e \rightarrow \text{const}$

$$V = \frac{1}{n}$$

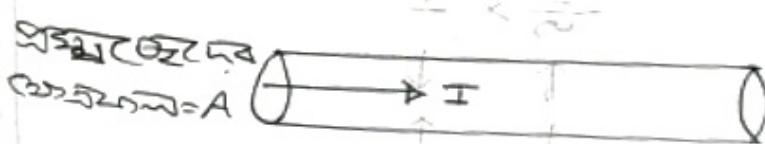
$$(n - n) \propto I$$

ସାଧାରଣ ଘନତା (Flow density) : (Q)

ଯେତେ ପାରିବାରିକ ଏବଂ ଅନୁଭବରେ ଅନୁଭବ କରି
ମହିଳିଯେ ଏ ପରିମାଣ କିମ୍ବା ପରିମାଣ କରିବାକୁ
ପରିଷ୍ଠା ଦିଲୁ।

ନାହିଁ କିମ୍ବା ନାହିଁ

କିମ୍ବା = n



ଏ ଅନୁଭବରେ ଯୋଗମନ୍ତ ମହିଳିଯେ ଉଚ୍ଚକାରିକ
 $\therefore I = Q \cdot A$

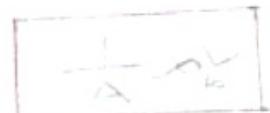
$$Q = \frac{I}{A}$$

$$J = I/A$$

(35)

$$\text{Unit: } \frac{A}{m^2} = A m^{-2}$$

$$\text{अतः } J = \frac{I}{A}$$



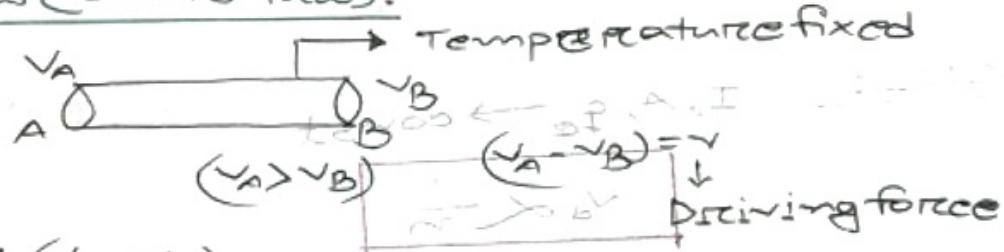
$$= \frac{n A d q e}{A} \quad [I = n A d q e]$$

$$J = n d q e$$

$$I = JA$$

$$\therefore I = \int J \cdot dA$$

■ ओम का स्वरूप (Ohm's law):



$$I \propto (V_A - V_B)$$

$$\Rightarrow I \propto v$$

$$\Rightarrow I = \sigma v$$

↳ const

$$\therefore v = \frac{1}{\sigma} \cdot I$$

For a conductor

$$v = \text{const}$$

$$ab = 8$$

| | |
|---|----|
| a | -b |
| 3 | 4 |
| 1 | 8 |
| 4 | 2 |

$$\frac{1}{ab} \times I$$



$\frac{1}{G}$ = Resistive property (विद्युतीय विवरणीय प्रमाण)

Let, $\frac{1}{S} = R$

36

Resistance (कठिन)

$$V = \mathbb{H}R$$

ବ୍ୟାପି: ପରିବାହିକ୍ ଏ ଫୈମିଲୀଙ୍ ଜନତ ଏହି ଦିନର ଏକିଛୁଟି
ଯେ ଅଳ୍ପ ପରିବାହିକ୍ ବ୍ୟାପି ବଳେ ।

$$\underline{\text{unit:}} \quad \text{m}^2 \quad (325)$$

$$\text{तरीकः, } \frac{1}{\textcircled{2}} = R$$

$$S = \frac{1}{P}$$

→ Unit: m^{-2}

$$(\text{Ohm})^{-1}, \frac{1}{\text{Ohm}}, \text{Ampere} \cdot \text{Ohm}$$

८४

(५) उपमानः २४०

(ii) অবিস্থারিত দৈর্ঘ্য: $\theta, A \rightarrow \text{const}$

ପରିଯାଚିକ ଉତ୍ସାହରେ ଜୋଗନ୍ମାଳା: $\Theta \rightarrow \text{const}$

Rox
A

৩৭ তাপমাত্রার পরিবর্তনের ফলাফল:

(37)

Let,



0°C অপরাধ পরিবর্তনের ফলে R_o

$\therefore 0^{\circ}\text{C} \quad "$

" $R_o + \Delta R$

$$\therefore \text{কোর্টি পরিবর্তন } \Delta R = R_o - R_o$$

$$\Delta R \propto R_o \quad \text{(i)}$$

$$\Delta R \propto \theta \quad \text{(ii)}$$

From (i) & (ii),

$$\Delta R \propto R_o \theta$$

$$\Rightarrow \Delta R = \alpha R_o \theta$$

↳ কোর্টি পরিবর্তনের কানুন/কোর্টি

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\Delta R}{R_o \theta}$$

↙ $(\text{unit } ^{\circ}\text{C}^{-1} \rightarrow \text{unit})$

$$\theta = 1^{\circ}\text{C}$$

$$R_o = 1\text{ m}, \quad \alpha = \Delta R$$

↓

অপরাধ
পরিবর্তন

কোর্টি পরিবর্তন: 0°C পরিস্থিতিতে ১-২ মিলিএমি
কোণে পরিবর্তন অপরাধ পরিবর্তন 1°C পরিস্থিতিতে ১মিলিএমি
কোর্টি পরিবর্তন পরিস্থিতির পরিবর্তন পরিবর্তন পরিস্থিতির
কোণে পরিবর্তন।

* কোণে পরিবর্তন পরিস্থিতির পরিবর্তন $3 \times 10^{-3} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ কোণ

কী হবে!
পৃষ্ঠা: 0°C

ଆବାଜ,



$$\alpha = \frac{\Delta R}{R_0}$$

$$\Rightarrow \Delta R = \alpha R_0 \theta$$

$$\Rightarrow R_\theta - R_0 = \alpha R_0 \theta$$

$$\Rightarrow R_\theta = R_0 (1 + \alpha \theta)$$

$R_0 = 0^\circ\text{C}$ ତାପମାତ୍ରା ପରିବାହିକ କ୍ଷେତ୍ର

$$R_\theta = \theta^\circ\text{C} \quad \text{||} \quad \text{||} \quad \text{||}$$

$$\alpha = \text{ଦୋଷକୀୟ ଅନୁକ୍ରମ } (\text{ }^\circ\text{C}^{-1})$$

$$\theta \rightarrow \text{ତାପମାତ୍ରା } (\text{ }^\circ\text{C})$$



(38)

* କୋଣେ ପରିବାହିକ 25°C ଓ 100°C ତାପମାତ୍ରା ଲାଗୁ ହୁଏଇଲେ
୫୦-୨ ଓ ୧୫୦-୨ ଅଳ୍ପ ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରା ପରିବାହିକ କୌଣସି କାହାଙ୍କି
ହୋଇଥାଏ ?

ତଃ:

$$50 = R_0 (1 + 25\alpha) \quad \text{(i)}$$

$$150 = R_0 (1 + 100\alpha) \quad \text{(ii)}$$

$$\text{(ii)} \div \text{(i)} \quad 3 = \frac{1 + 100\alpha}{1 + 25\alpha} \quad \text{[} \frac{1 + 100\alpha}{1 + 25\alpha} = 3 \text{]} \quad \text{(iii)}$$

$$\Rightarrow 3 + 75\alpha = 1 + 100\alpha$$

$$R_{120} = 16.67 \times (1 + 120 \times \frac{2}{25})$$

$$= 176.67 \text{ } \Omega$$

$$\Rightarrow 25\alpha = 2$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{2}{25}$$

$$= 0.08 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\frac{b}{a} q = \alpha$$

$$50 = R_0 (1 + 2)$$

$$\Rightarrow R_0 = 16.67 \text{ } \Omega$$

$$\boxed{16.67}$$

পরিসর

$\theta, A \rightarrow \text{const}$

পরিপরা

$\theta, l \rightarrow \text{const}$

(39)

$R \propto l$

$$\boxed{\frac{R_1}{l_1} = \frac{R_2}{l_2}}$$

$R \propto \frac{l}{A}$

$\theta, l \rightarrow \text{const}$

$\therefore RA = \text{const}$

$$\therefore R_1 A_1 = R_2 A_2$$

$$\boxed{\frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\pi r_1^2}{\pi r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

$$\Rightarrow R_1 r_1^2 = R_2 r_2^2 = \text{const}$$

Inverse Square law

কুণ্ডলিয়ার অন্তর্বর্তী ক্ষেত্র এবং প্রতিশ্রুতি

যাচ্ছান্ত পদ্ধতি

যোগাযোগ

কুণ্ডলিয়ার অন্তর্বর্তী ক্ষেত্র এবং প্রতিশ্রুতি

$R \propto l \quad \text{(i)} \quad [A = \text{const}]$

$R \propto \frac{l}{A} \quad \text{(ii)} \quad [l = \text{const}]$

from (i) & (ii)

$R \propto \frac{1}{A} \quad [\theta = \text{const}]$

$$\Rightarrow R = \rho \frac{l}{A}$$

→ যোগাযোগ

$$\boxed{\therefore R = \rho \frac{l}{A}}$$

$$P = \frac{Ra}{l}$$

Unit: $\frac{\text{Nm}}{\text{m}} = \text{N/m}$

$$P = \frac{Ra}{l}$$

$\lambda = 1\text{m}$, $A = 1\text{m}^2$, $P = R$ (प्रत्येक तरफ की लम्बाई 1m के लिए विद्युत ऊर्ध्वांशक विद्युत विशिष्टि लगती है तो इसका अर्थ यह है कि विद्युत ऊर्ध्वांशक विद्युत विशिष्टि लगती है।)

आवृत्तिगत रूप: विद्युतीय आवृत्तिगत ऊर्ध्वांशक 1m के लिए विद्युत विशिष्टि लगती है तो इसका अर्थ यह है कि विद्युत विशिष्टि लगती है।

* विद्युतीय आवृत्तिगत ऊर्ध्वांशक विद्युत विशिष्टि लगती है।

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{V}{P/l} = \frac{l}{P} \quad \text{लिंग}$$

* 4.2 विद्युतीय ऊर्ध्वांशक विद्युत विशिष्टि लगती है तो इसका अर्थ यह है कि विद्युत विशिष्टि लगती है।

उः $R = 9\Omega$
 $l_1 = l$
 $l_2 = 2l$

$$I = P \cdot \frac{1}{A}$$

$$I = P \cdot \frac{1}{A}$$

$$w = E$$

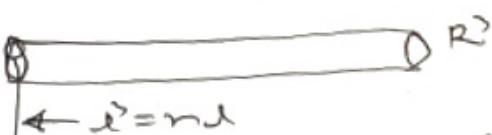
* लाला लियारि ऊर्ध्वांशक विद्युत विशिष्टि लगती है तो इसका अर्थ यह है कि विद्युत विशिष्टि लगती है।

(~~जबकि लाला लियारि ऊर्ध्वांशक विद्युत विशिष्टि लगती है~~) $R = 3 \quad P = \frac{Ra}{l} = 3$

$$\longleftrightarrow l \quad \rightarrow \quad P = \frac{R'A'}{nl} = \frac{3A'}{nl}$$

$$\Rightarrow A' = A'nl$$

$$\Rightarrow A' = \frac{A}{n} \quad \begin{array}{l} \text{अनुपातिक विद्युत विशिष्टि} \\ \text{लगती है।} \end{array}$$

A'  R'
 $\leftarrow l' = nl$

$$n = \frac{\text{विद्युतिक लंबाई}}{\text{वास्तु लंबाई}}$$

$$\therefore \frac{R'A'}{l'} = \frac{RA}{l}$$

$$\Rightarrow \frac{R'A'}{nl} = \frac{RA}{l}$$

$$\Rightarrow R' = n^2 R$$

★ କୋଣେ ଅଧିକ ଶଂକୁତି କରେ ଏହା ଦେଖିବାରେ ମୁହଁ ଛୁଟାଯାଇଲା

2cm:-

(41)

$$R' = \frac{R}{m}$$

Topic:- 08: ବୈଦ୍ୟତିକ ଶଂକୁତି ଓ ବୈଦ୍ୟତିକ ଶାନ୍ତି ।
(Electric power & Electric energy)

ବୈଦ୍ୟତିକ ଶଂକୁତି (Power) : (P)

$$\text{ପରିଷ୍ଠି} P = \frac{W}{t}$$

$$\text{ଆର୍ଥ}, V = \frac{W}{t}$$

$$W = Vt$$

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

$$\Rightarrow P = \frac{VQ}{t}$$

$$\Rightarrow P = VIE$$

$$\Rightarrow P = IR \cdot I$$

$$\Rightarrow P = I^2 R$$

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

$$P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

* ବୈଦ୍ୟତିକ ଶାନ୍ତି (Energy) : E

$$E = W$$

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

$$\therefore E = W = Pt$$

$$E = P \cdot t$$

$$E = I^2 R t$$

→ (heat loss)

$$E = \frac{V^2}{R} \cdot t$$

$$\frac{E}{t} = \frac{V^2}{R}$$

$$E = \frac{V^2}{R} \cdot t$$

* 1 unit ore 1 B.O.T. পৰিবেশ প্ৰতি

(42)

~~পৰিবেশ~~ 1 unit = 1 Kw-hr

$$\Rightarrow 1 \text{ unit} = 1000 \text{W} \times 3600 \text{sec}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ unit} = 3.6 \times 10^6 \text{ watt} \cdot \text{sec}$$

$$\therefore [1 \text{ unit} = 3.6 \times 10^6 \text{ Joule}]$$

$$\therefore 1 \cdot B.O.T = 1 \text{ unit} = 1 \text{Kwh} = 3.6 \times 10^6 \text{ Joule}$$

* একটি কেন্দ্ৰীয় জ্বলন উৎসু 220V-300W
এটি দৈন নকশাৰ ক্ষেত্ৰে দায়ব্যাপ ঘৰে প্ৰকল্পেৰত
দীক্ষা বিনুড়ু ৫৮ আছোৱে, যেহোৱে ঘৰি unit পৰিমাণ
বিনুড়ু ৫৮ ১০ টা।

$$E = W = Pt$$

$$= (300 \times 30 \times 86400) \text{ w-s}$$

$$= 216 \text{ Kw-hr} = 216 \text{ unit}$$

1 unit বিনুড়ু বৰ্ষ মোট ১০ টকা

∴ 216 " " " " 2160 টকা

* কলেজ যোৰ মতো
কোৱা শিল্পৰ ক্ষিয়াচনীৰ কলাৰ কলাৰ
১০% এৰ প্ৰিভিং কলমোৰ তাপমাত্ৰা -৩°C এবং প্ৰিভিং
তাপমাত্ৰা ২২°C, শিল্পৰ ক্ষিয়াচনীৰ ঘৰি মেঝেৰ ৩.৬Kw
গৱাঞ্চি বাটৰে ফেৰৰ দেয়, তাৰ শিল্পৰ ক্ষিয়াচনীৰ
বিনুড়ু অবস্থিত ঘৰি unit বিনুড়ুৰ মোট ১২ টকা

④ ~~What factors affect fast food
prices? Explain~~

price \times cost = time $\uparrow \downarrow$

cost \times 0.2 = time $\uparrow \downarrow$

↓
Slow \times 0.8 = time ↑

slow \times 0.2 = time ↓

Topic:-09: জুলোর অণীয় ক্ষিয়া:

14

$$\text{পরিপন্থীক অধি=R}$$

$$\rightarrow \text{প্রসূত তাপমাত্রা}=H$$

$$H \propto I^{\sim} \quad \text{(i) } [R, t \rightarrow \text{const}]$$

$$H \propto R \quad \text{(ii) } [I, t \rightarrow \text{const}]$$

$$\therefore H \propto t \quad \text{(iii) } [I, R \rightarrow \text{const}]$$

from (i), (ii), (iii),

$$H \propto I^{\sim} R t$$

$$\Rightarrow H = K \cdot I^{\sim} R t$$

$$H = 1 \text{ unit}, \quad I = 1 \text{ unit}, \quad R = 1 \text{ unit}$$

$$t = 1 \text{ unit}$$

$$K = 1$$

$$H = I^{\sim} R t$$

$$H = P t$$

$$m s \Delta \theta = P t$$

$$m s \Delta \theta = I^{\sim} R t$$

$$m s \Delta \theta = V I t$$

$$m s \Delta \theta = \frac{V}{P} \cdot t$$

* ගෝජි විශ්වාස තාක්ෂණික ත්‍යාගීන්ගේ Heater නැංවා ඇතුළත් බඟාමාර් 8cm
හෝ 25 cm² ; මෙම Heater නිෂ්පාදනය 25°C
ගැනීමානාර් පානින්දා පානින්දා ක්‍රියා ත්‍යාගීන් නැංවා ඇතුළත් 10.2
හෝ ප්‍රාග්ධනානා CA. 2 ලෝ ත්‍යාගීන් Heater නිෂ්පාදනය
මෙහි පානින්දා පානින්දා පානින්දා පානින්දා පානින්දා පානින්දා
කුඩා ප්‍රාග්ධනය නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත්
නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත්

ප්‍රාග්ධනය නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත්

$$\rho = \frac{m}{V}$$

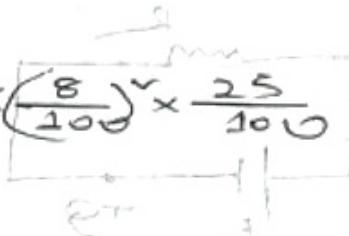
(E) වෘත්තීය ප්‍රාග්ධනය නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත්

$$\Rightarrow m = \rho V$$

$$= 1000 \times \pi r^2 l$$

$$= 1000 \times 3.1416 \times \left(\frac{8}{100} \right)^2 \times \frac{25}{100}$$

$$\therefore m = 5.02656 \text{ kg}$$



වෘත්තීය ප්‍රාග්ධනය නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත්

$$\Rightarrow t = \frac{P_{\text{වෘත්තීය}}}{I^2 R} = \frac{4200 \times 75 \times \pi}{6^2 \times 10}$$

$$= 4328.24 \text{ sec}$$

$$+ 10 \text{ sec} = 4428.24 \text{ sec}$$

වෘත්තීය ප්‍රාග්ධනය නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත්

Dra. Nikhil Ranjan Dkare ආයත සිංහල ප්‍රාග්ධනය නැංවා ඇතුළත්

අභ්‍යන්තර ප්‍රාග්ධනය නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත්
සෑම ප්‍රාග්ධනය නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත් නැංවා ඇතුළත්

Topic: 10: ଅଇମ୍ପାଲିକ ଶାଖି 3 କୋଣ୍ଡ୍ର ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍

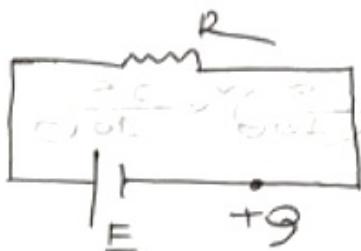
(16)

Electromotive force (emf) (or
combination of cell)

* ଅଇମ୍ପାଲିକ ଶାଖି (electromotive force): (emf):

ଏକା ଚିନିଆକ ଆଧୀନକୁ ଯୋଗୀ ସତନ୍ତିର ଯନ୍ତ୍ରରେ ଯୁଦ୍ଧିଷ୍ଠିତ ଆନତେ ଯେ ପରିମାଣଶାଖି ଯଦ୍ୟାକାରୀ
ହୀନ୍ତିର କାହାର କାହାର ଏହା ତାଙ୍କେ ଯେ ସତନ୍ତିର ଅଇମ୍ପାଲିକ
ଶାଖି କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା

(E)



ଏ ଆଧୀନକୁ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଯୁଦ୍ଧିଷ୍ଠିତ ଆନତେ

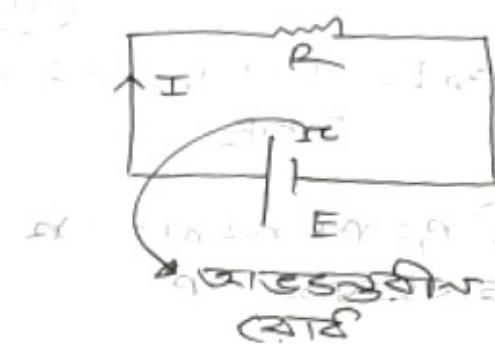
• 1 •

$$E = \frac{W}{Q} = V = 1$$

$$\text{Unit: } \text{V/C} = 1 \text{ C}^{-1} = 1 \text{ volt}$$

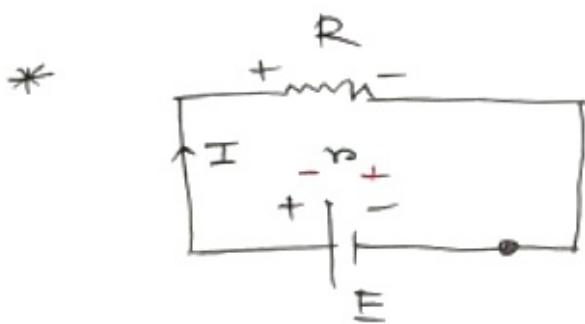
* କୋଣ୍ଡ୍ର ଅଇମ୍ପାଲିକ କୋଣ୍ଡ୍ର ଅଇମ୍ପାଲିକ ଶାଖି 1.5 v କିମ୍ବା
କିମ୍ବା କିମ୍ବା?

ଉତ୍ତର: ଦେବୀଯ, ଏହି ଅଇମ୍ପାଲିକ ଅଇମ୍ପାଲିକ କୋଣ୍ଡ୍ର ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍
ବିଦ୍ୟୁତ୍ କାହା ହେବ ଓ ଏହି କାହା ହେବନ୍ତିରେ ଏକା ଚିନିଆକ
ବାଧୀନକୁ ସତନ୍ତିର ଯନ୍ତ୍ରରେ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଯୁଦ୍ଧିଷ୍ଠିତ ଆନତେ
କୁଠିଥାରେ 1.5 v.



$$E = IR + Ir \rightarrow \text{Energy loss due to internal resistance}$$

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



Using KVL,

$$E - IR - Ir = 0$$

$$\Rightarrow E = IR + Ir$$

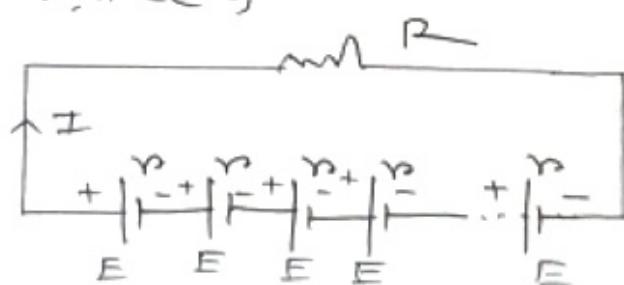
$$\Rightarrow I = \frac{E}{R+r}$$

* কোষের যোগাযোগ (Combination of cells):

- (i) স্রীজনী যোগাযোগ (Series combination)
- (ii) ঘণ্টান্ত্রিক যোগাযোগ (Parallel combination)
- (iii) মিশ্র যোগাযোগ (Mixed combination)

* স্রীজনী যোগাযোগ (Series combination):

E গভীরতেক মাত্রা বিশিষ্ট ন হওয়াতে, সেই যোগাযোগে স্রীজনী অঙ্ক করা হলো,



(48)

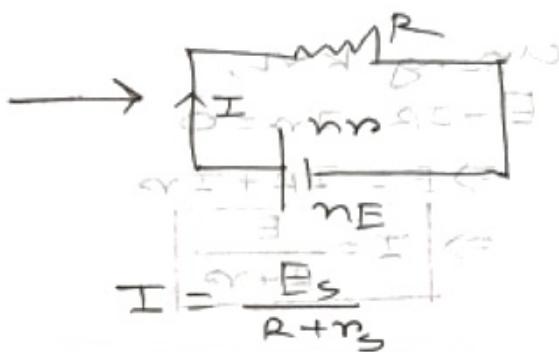
এখানে,

মোট বা মুক্ত উৎপন্ন শব্দ $E_s = E + Et$... হয়েছে

$$= nE$$

কোণের দ্রুতি অস্থিতিকীর্ণ ক্ষেত্র $n = n_1 + n_2 + n_3 + \dots$

$$\text{সর্বমুক্তি} = nE$$

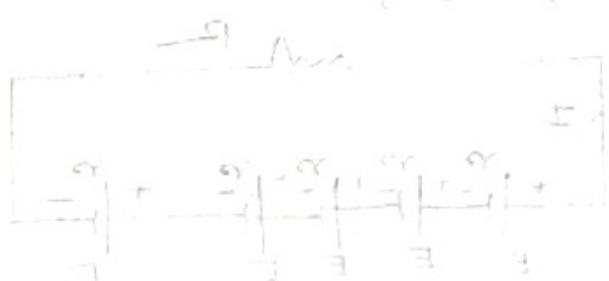


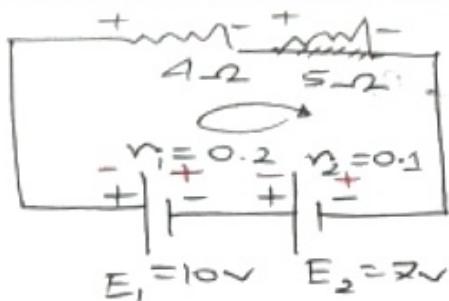
$$\Rightarrow I_s = \frac{nE}{R + nL}$$

যদি, $R >> nL$ এবং $R + nL \approx R$ হয়ে যাবে

$I_s = \frac{nE}{R}$ হওয়ার প্রমাণ কোথায় মন্তব্য দিয়ে
 $\Rightarrow I_s = n \times \left(\frac{E}{R} \right)$ হয়ে যাবে

* যদি বর্তনীর দ্রুতি কোণের অস্থিতিকীর্ণ ক্ষেত্র অগ্রগতি
 অবক্ষেত্রে হয় তবে বর্তনীর মূল ধৰ্ম বর্তনীর
 অগ্রগতি কোণের মন্তব্য দিয়ে উত্তিষ্ঠানের নাম

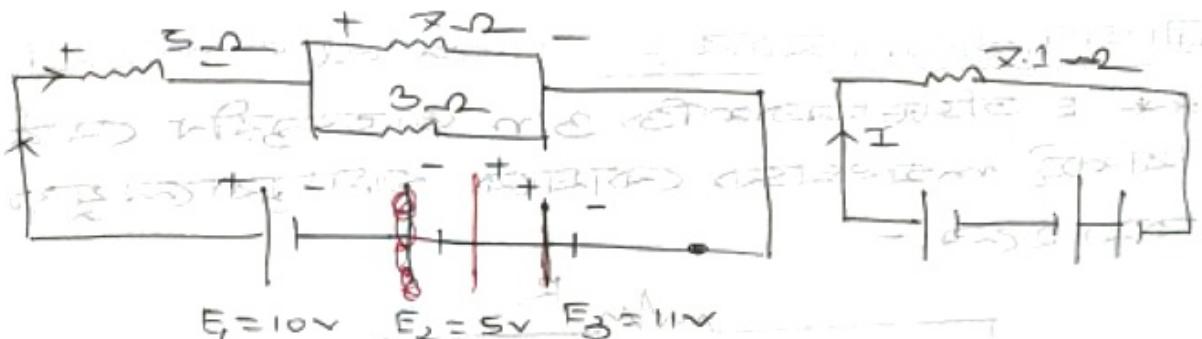




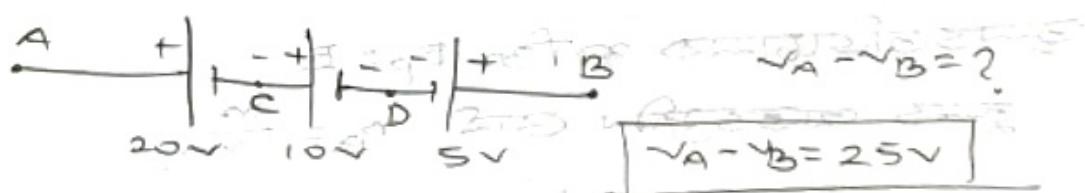
ஒப்புதலை மிகவும் செய்திட

(49)

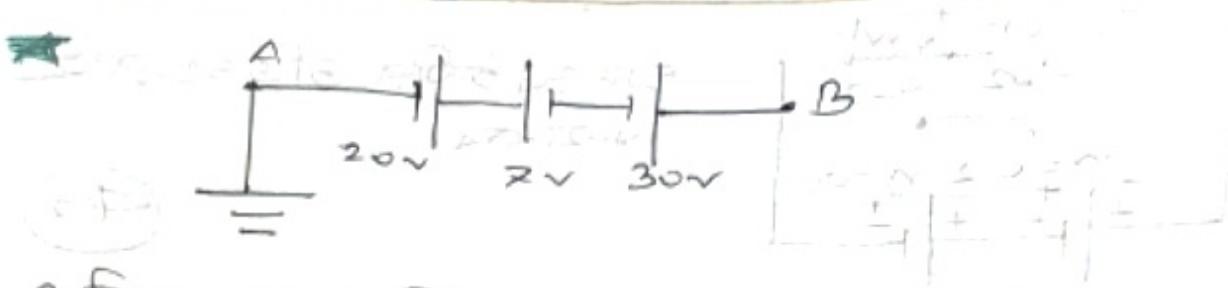
$$\begin{aligned}
 & (a) : 10 + 10 - 4I - 5I - 0.2I - 0.1I = 0 \\
 & \Rightarrow 17 - 9.3I = 0 \\
 & \Rightarrow I = \frac{17}{9.3} = 1.82 \text{ Amp.}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 & (b) : 11 - 5 + 10 - 2 \cdot 1I = 0 \\
 & \Rightarrow I = \frac{16}{2 \cdot 1} = 2.25 \text{ A.}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 & (c) : V_C - V_A = -20 \text{ V} \quad \text{Method 2:} \\
 & -V_D - V_C = -10 \text{ V} \quad V_B - V_A = -20 - 10 + 5 \\
 & V_B - V_D = +5 \quad \therefore V_A - V_B = -5 + 10 + 20 \\
 & V_B - V_A = -25 \text{ V}
 \end{aligned}$$



(50)

B বিন্দুর পারমিয়ান্স, $V_B = ?$

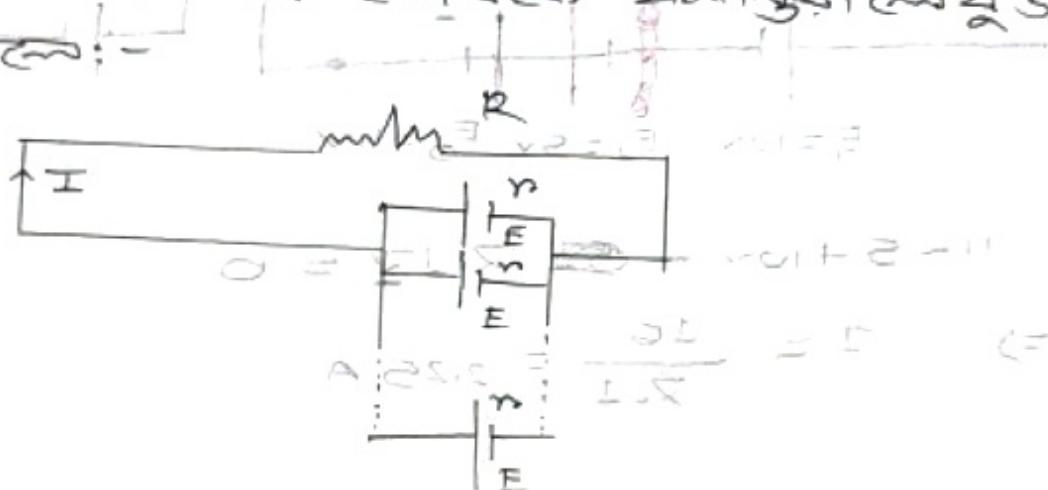
$$\text{উি: } V_B - V_A = 20 - 2 + 30V = 48V$$

$$V_B = 48V$$

$$I = \frac{V_B}{R} = \frac{48}{10} = 4.8A$$

যোগাত্মক যোবায় (Parallel combination):

** E উৎসের ক্ষমতাক্ষমতা ও n অন্তর্ভুক্ত হোল্ড
বিশিষ্ট প্রয়োগের ক্ষেত্রে যোগাত্মক যোবা
হয়ে।



যোগাত্মক যোবা $E_p = E + E'$

যোগাত্মক যোবা $\frac{E_p}{R} = \frac{n}{m}$

$$\text{যোবা } I_p = \frac{E_p}{R + n/m}$$

$$I_p = \frac{E}{R + \frac{n}{m}}$$

$$\boxed{\frac{E}{nR + m} = I_p}$$

**

$$I_p = \frac{mE}{mR + r}$$

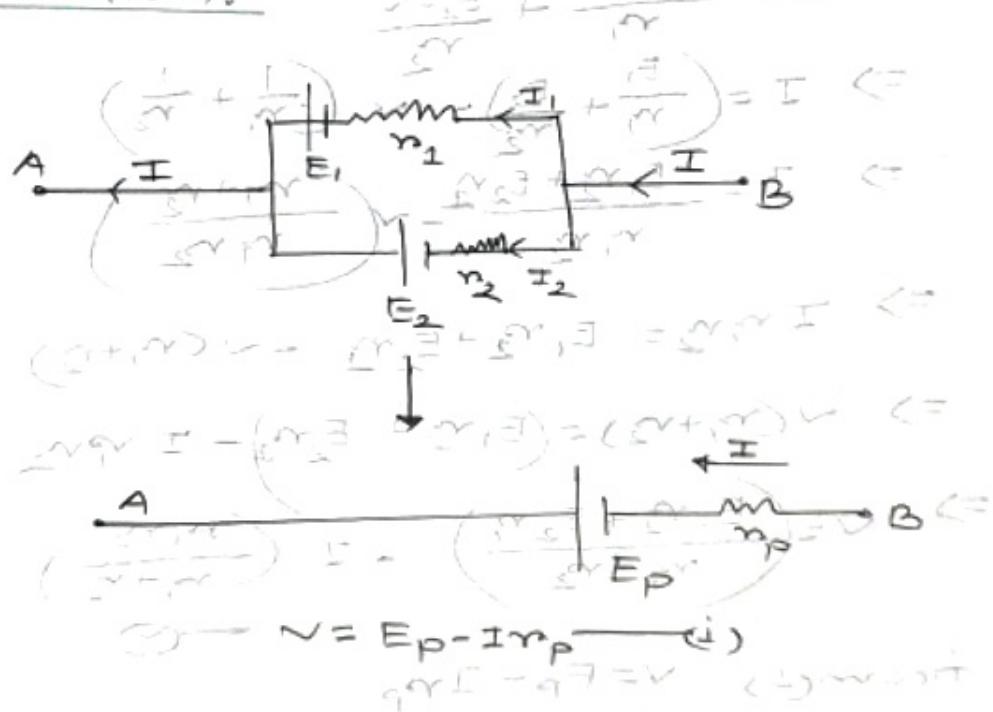
when $R \gg r$ then $mR + r \approx mR$

$$\therefore I_p = \frac{mE}{mR} = \left(\frac{E}{R} \right) \text{ when } R \gg r$$

একটি কোণের মানের পরিবর্তনে,

* কোণের মানের পরিবর্তনে বর্তনীর ঘোঁট কোণের অভিভূতীয় অলঞ্চনা অবক্ষেপন হলে বর্তনীর মূল ঘৰাই ফ্রেজেনে একটি কোণের অন্ত ধূলাকে স্থাপন

* observation:



$$\text{সূত্র } I = I_1 + I_2 \quad \text{(i)}$$

আমরা জানি,

মোট দুটি বৈদ্যুতিক পথের সমষ্টি একটি।

(52)

For I_1 ,

$$V = E_1 - I_1 r_1 - \left(\frac{I_1}{n_1} \right) r_2 = \frac{E_1 - V}{n_1} = \frac{E_1 - V}{n_1 + n_2}$$

$$\therefore I_1 = \frac{E_1 - V}{n_1} \quad \text{(ii)}$$

For I_2 ,

$$V = E_2 - I_2 r_2$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{E_2 - V}{r_2} \quad \text{(iii)}$$

From (i), (ii) & (iii) the value of V

$$I = I_1 + I_2$$

$$\Rightarrow I = \frac{E_1 - V}{n_1} + \frac{E_2 - V}{n_2}$$

$$\Rightarrow I = \left(\frac{E_1}{n_1} + \frac{E_2}{n_2} \right) - V \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)$$

$$\Rightarrow I = \frac{E_1 r_2 + E_2 r_1}{n_1 n_2} - V \left(\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right)$$

$$\Rightarrow I n_1 n_2 = E_1 r_2 + E_2 r_1 - V (n_1 + n_2)$$

$$\Rightarrow V (n_1 + n_2) = (E_1 r_2 + E_2 r_1) - I n_1 n_2$$

$$\Rightarrow V = \left(\frac{E_1 r_2 + E_2 r_1}{n_1 + n_2} \right) - I \left(\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \right)$$

$$\text{from (i)} \quad V = E_p - I R_p$$

comparing (i) & (ii)

$$E_p = \frac{E_1 r_2 + E_2 r_1}{r_1 + r_2}$$

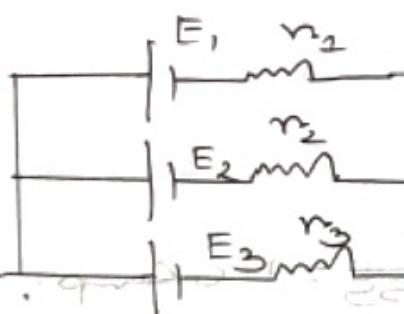
$$\therefore r_p = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$$

$$\Rightarrow E_p = \frac{E_1 r_2 + E_2 r_1}{r_1 + r_2}$$

$$\Rightarrow E_p = \frac{\frac{E_1 r_2}{r_1 r_2} + \frac{E_2 r_1}{r_1 r_2}}{\frac{r_1}{r_1 r_2} + \frac{r_2}{r_1 r_2}}$$

$$\Rightarrow E_p = \frac{\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}}{\frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_1}}$$

$$E_p = \frac{\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}}{\frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_1}}$$



$$E_p = \frac{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n}}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n}}$$

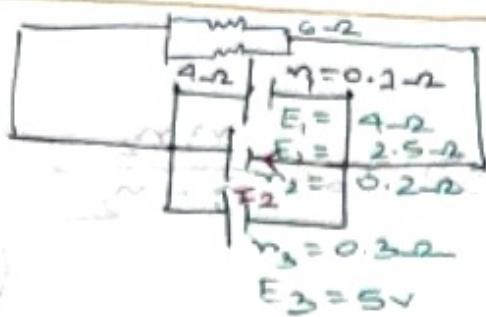
$$E_p = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{M_i}}$$

$$\frac{1}{r_p} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n}$$

$$\frac{1}{r_p} = M_s - \frac{1}{r_1}$$

$$h^2 = \frac{1}{M_s} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n}$$

$$h^2 = \frac{1}{M_s} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n}$$



(*) କେବଳ ପାରିପଦ୍ଧତି

(54)

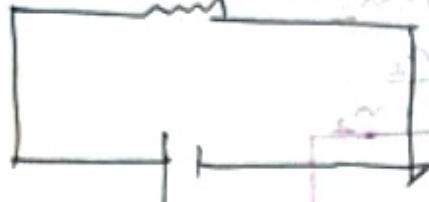
$$R_1 = 0.2 \Omega, R_2 = 0.2 \Omega, R_3 = 0.3 \Omega$$

$$E_1 = 4V, E_2 = 2.5V, E_3 = 5V$$

ନିମ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶଫ୍ଟ୍ ଏଲାଗ୍ରାଫ୍ ହାଲିଯାଇଛି ।

(c):

$$R_T = 2.4 \Omega$$



$$n_p = \frac{1}{\frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.2} + \frac{1}{0.3}} = 0.055 \Omega = n_p$$

$$E_p = \frac{\frac{4}{0.1} + \frac{2.5}{0.2} + \frac{5}{0.3}}{\frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.2} + \frac{1}{0.3}}$$

$$E_p = 3.8V$$

$$I = \frac{E_p}{R_T + n_p} = \frac{3.8}{2.4 + 0.055} = 1.6Amp.$$

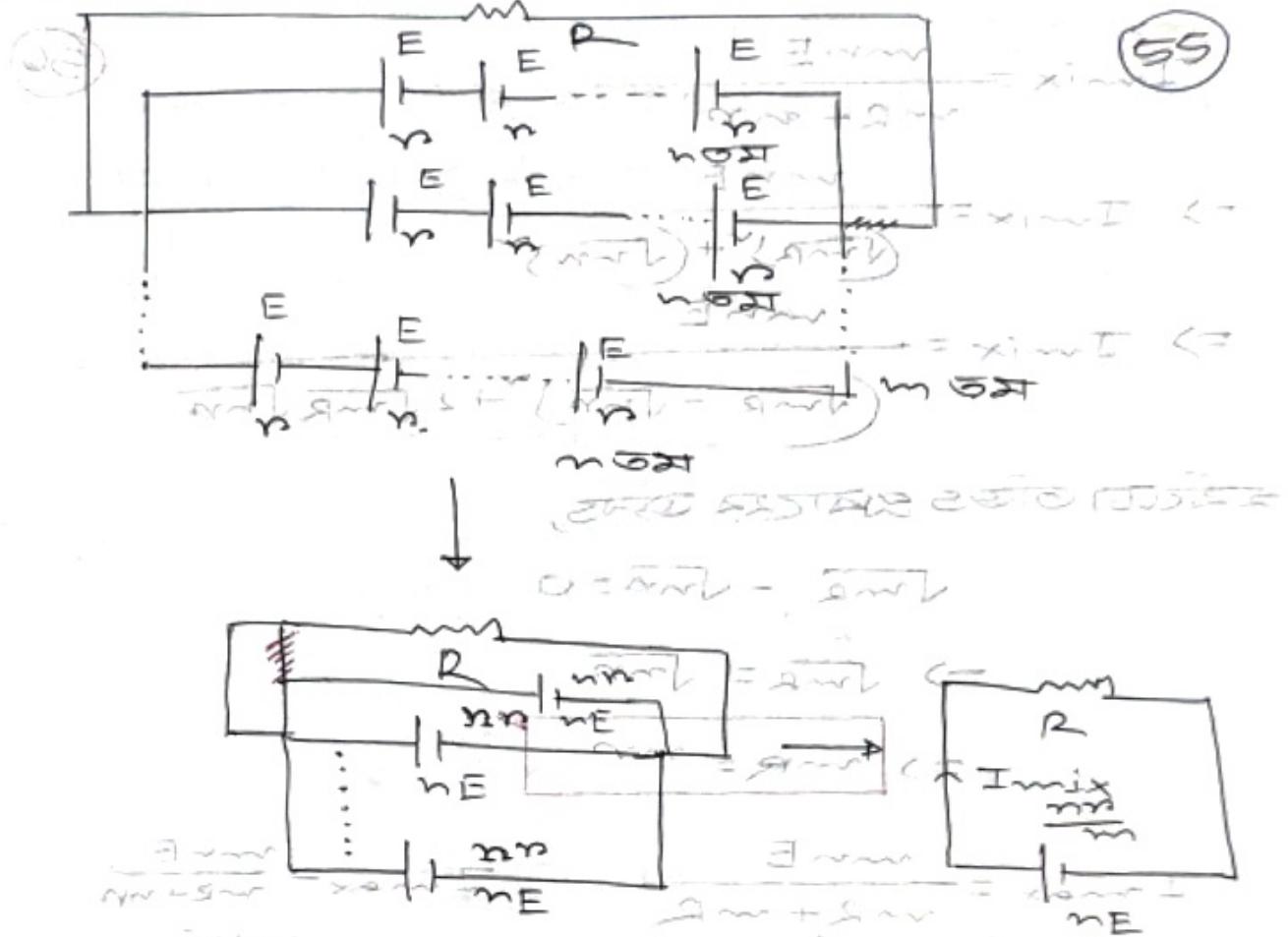
$$V = E_p - I n_p$$

$$I_2 = \frac{E_2 - V}{R_2}$$

$$\begin{aligned} V &= E_p - I n_p \\ &= 3.8 - (1.6 \times 0.055) \\ &= 3.712 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_2 &= \frac{E_2 - V}{R_2} \\ &= \frac{2.5 - 3.712}{0.2} \\ &= -6.06 Amp \end{aligned}$$

মিল্ড কোম্বিনেশন (Mixed combination):



m = number of branch

n = number of cells in each branch
 \therefore Total cells = $m \times n$

$$E_T = mE$$

$$n_T = \frac{mn}{m}$$

$$\therefore I_{\text{mix}} = \frac{E_T}{R + R_T}$$

$$\Rightarrow I_{\text{mix}} = \frac{mE}{R + \frac{mn}{m}}$$

$$I_{\text{mix}} = \frac{mE}{mR + mn}$$

* ଯେତେବେଳେ ଏହିସ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପାଇୟାର କାମ:

$$I_{\text{mix}} = \frac{mnE}{mR + mn}$$

$$\Rightarrow I_{\text{mix}} = \frac{mnE}{(\sqrt{mR})^2 + (\sqrt{mn})^2}$$

$$\Rightarrow I_{\text{mix}} = \frac{mnE}{mR + mn} \quad \text{or} \quad I_{\text{mix}} = \frac{mnE}{(\sqrt{mR} - \sqrt{mn})^2 + 2\sqrt{mR}\sqrt{mn}}$$

ଯେତେବେଳେ ଏହିସ ଲକ୍ଷ୍ୟ କାମ,

$$\sqrt{mR} - \sqrt{mn} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{mR} = \sqrt{mn}$$

$$\Rightarrow mR = mn$$

$$I_{\text{max}} = \frac{mnE}{mR + mn}$$

$$I_{\text{max}} = \frac{mnE}{2mR}$$

$$\Rightarrow I_{\text{max}} = \frac{mE}{2R}$$

$$I_{\text{max}} = \frac{mnE}{2mn} = \frac{E}{2}$$

$$\Rightarrow I_{\text{max}} = \frac{mE}{2R}$$

$$\frac{m}{m+n} = \frac{1}{2}$$

* 1-2 අභ්‍යන්තරීය රෝර් 320V තේව්‍යාලක් මුදල
විශිෂ්ට 200ft තේව්‍යාලක් යොගිල් යුතු කෙරෙමු
රාස්‍ය 100-2 මාලුව මාන්‍ය මාන්‍ය මාන්‍ය මාන්‍ය
දියු නැති රැකි උබි ප්‍රාථමික මාන්‍ය මාන්‍ය. (5x)

(ශ) රැකි රැකි තේව්‍යාලක මිශ්‍ය නෑත්.

(ශ) නැති රැකි තේව්‍යාලක කිරීමේ මාන්‍ය මාන්‍ය මාන්‍ය
දියු නැති රැකි උබි ප්‍රාථමික මාන්‍ය මාන්‍ය.

$$\text{ඉ) } I = \frac{200 \times 20}{20 + 200} = \frac{200 \times 20}{220} = \frac{200 \times 20}{200 + (200 \times 0.2)}$$

$$= \frac{200 \times 20}{220} = \frac{18000}{220} = 18 \text{ Amp}$$

(ශ) නැති රැකි උබි,
නැති රැකි උබි නැති රැකි උබි නැති රැකි උබි
ප්‍රාථමික උබි නැති රැකි උබි නැති රැකි උබි
ප්‍රාථමික උබි නැති රැකි උබි නැති රැකි උබි

සේවී, ප්‍රාථමික උබි

\therefore නැති රැකි උබි නැති රැකි උබි

$$R = \frac{V}{I} = \frac{200}{18} = 11.11\text{m}$$

ව්‍යුහයාද නැති,

$$R = \frac{V}{I} = \frac{200}{18} = 11.11\text{m}$$

$$= 100m = 100 \times 11.11 = 1111\text{m}$$

3" 1000 ft. dip limit

bottom 3000 ft. dip limit

~~3" 1000 ft. dip limit~~

$$\boxed{y = 3}$$

(5)

3" 1000 ft. dip limit

dip limit

$$= \frac{3 \times 300 \times 500}{(3 \times 100) + 300}$$

" 30 ft.

3000 ft.