www.MathsApi.com

කාරා විද්‍යුතය.

tools for success...

Atlas

CR BOOK

120 PAGE

A4

SINGLE RULED

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No :

Date: / /

2016-12-19

ධාරා විද්‍යුතය (Electricity)

ධාරා විද්‍යුතයේදී විද්‍යුත් සන්නායක හරහා පවතින විද්‍යුත් ධාරාව හා එහි ඵලයන් පිළිබඳව අධ්‍යනය කෙරේ.

විද්‍යුත් ධාරාව :-

ද්‍රව්‍යයක් තුල නිදහසේ චලනය විය හැකි අංශු වර්ග කීපයක් පවතී. එවැනි ද්‍රව්‍ය තුල පැවති අංශු ප්‍රවාහය වීම මගින් ඒ තුල එක තානක සිට තවත් තානකට විද්‍යුත් ආරෝපණ ගෙන යනු ලබයි. එවැනි ආරෝපණ චලිතයක් හෙවත් ආරෝපණ ප්‍රවාහයක් විද්‍යුත් ධාරාවක් නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.

ඕනෑම ඝන වස්තුවක එහි දැලිස තුල පරමාණු නිශ්චිත ප්‍රදේශ වල අචලව පවතී. පරමාණු වල බාහිරින් පිහිටි සහසංයුජ e^n යාබද පරමාණු සමඟ බන්ධනය වී පවතී. නමුත් < ඇතැම් ද්‍රව්‍යයන් වල මෙම e^n බැඳීම දුර්වල වීම හේතුකොට ගෙන දැලිස තුල e^n බන්ධන වලින් මුක්ත වී නිදහසේ සැරිසරයි.

ස්ඵටිකය තුල බන්ධනය නොවූ e^n මුක්ත e^n හෙවත් නිදහස් e^n ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
මෙම නිදහස් e^n මගින් ආරෝපණ ගෙන යයි. e^n යක් මගින් ගෙන යන ආරෝපණය $(-)\ 1.6 \times 10^{-19}C$ වේ.
මෙම නිදහස් e^n ස්ඵටිකය තුල විවිධ වේගයන්ගෙන් යුතුව විවිධ දිශා ඔස්සේ චලනය වේ.

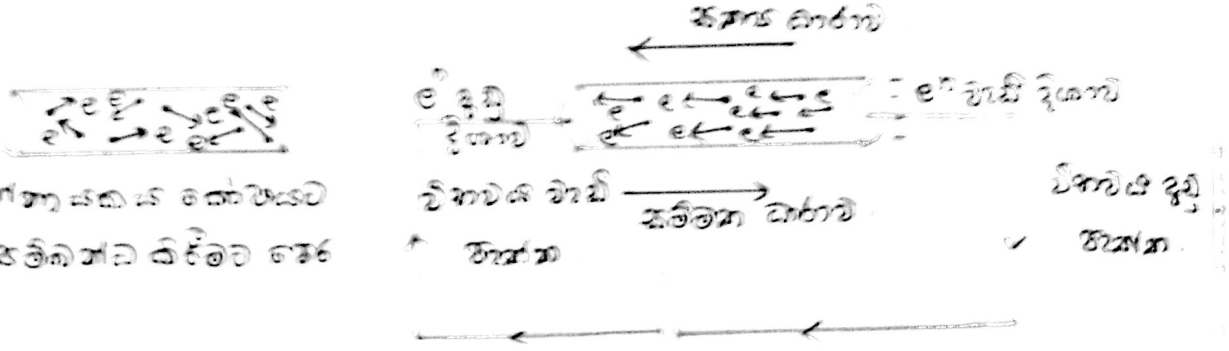
සංවෘත පරිපථ :-

විද්‍යුත් ධාරාවක් ඇතිවිය හැක්කේ නොකඩවා ප්‍රවාහය වන ආරෝපණ මගිනි. එම නිසා ධාරාවක් ඇති වීම සඳහා සංවෘත මාර්ගයක් තිබිය යුතුය.
එවැනි සංවෘත මාර්ග සංවෘත පරිපථ නමින් හැඳින් වේ.
සංවෘත පරිපථයක් තුල e^n ප්‍රවාහයක් ඇති කිරීම සඳහා එම පරිපථයට බැටරියක්, කෝෂයක් හෝ ඩයිනමෝවක් සම්බන්ධ විය යුතුය.
එවිට එම උපාංගය සමඟ තැනෙන සංවෘත මාර්ග හරහා විද්‍යුත්

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

ඔන්නවත් දැනගමු වේ
ඉහත දැනගත් කාරණේ ඇත්තේ බොහෝ මානවිකයෙන් සෑදූ සංඝෘත පරිපථයක්



ඍණාත්මකයට ඝෝෂාව සම්බන්ධ කිරීමට පෙර නිදහස් ලේ විවිධ වේග වලින් යුතුව විවිධ දිශා ඔස්සේ චලනය වේ. නමුත් ඍණාත්මකයට ඝෝෂාය සම්බන්ධ කල විට ඝෝෂාවෙන් යම් කාර්යයක් කර විවිධ දිශාවන් ඔස්සේ චලනය වූ ලේ යම් නිශ්චිත දිශාවකට චලනය වීමට සලස්වයි. එ් නිසා පරිපථය කුමක් දැයි වන ලේ ප්‍රවාහය පෙන්නුවෙන් විද්‍යුත් ධාරාවක් දැන් වේ.

සංඝෘත පරිපථයක ලේ චලනය වන්නා සීමාගත උද්දේශයකින් වුවත් වන ලේ වලට සමාන ලේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් එම උද්දේශයට දැනුණේ වන නිසා පවතින ලේ ඉලෙක්ට්‍රෝන නියෝජනයක් වේ.

පරිපථයේ ලේ ඉලෙක්ට්‍රෝන චලනය වන දිශාවට සාණ්ඩ ධාරාව පවතින අතර රෝ ඉලෙක්ට්‍රෝන දිශාවට සම්මත ධාරාව පවතින්නේ යැයි කියලනේ
ඍණාත්මකය හරහා ලේ ගමන් ගන්නේ ලේ ජීවනය වැඩි තැන්වේ සිට ලේ ජීවනය අඩු තැන්නටයි.

note:-

(*) දිගෝෂණයක් නිසා ඇති වන්නා වූ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් නිසා ලබන වෙල විද්‍යුත් විභවය (*) දිගයක් වේ. නමුත් (-) දිගෝෂණයක් ලගින් ඇති වන්නා වූ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ ලබන වෙල විභවයන් (-) අගයක් වේ.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No: Date: / /

2. කෝෂයේ (−) අග්‍රයට සම්බන්ධ සන්නායක අග්‍රයේ අඩු විභවයක් පවතින අතර කෝෂයේ (+) අග්‍රයට සම්බන්ධ සන්නායක අග්‍රයේ වැඩි විභවයක් පවතී.
ඒ අනුව සන්නායකය තුල e^n ප්‍රවාහය වන්නේ අඩු විභවයක සිට වැඩි විභවයක් දක්වාය.

3. තවද, අප සලකන සම්මත ධාරාව සන්නායක හරහා පවතින්නේ වැඩි විභවයේ සිට අඩු විභවය දක්වාය.
4. මෙහිදී අප සලකන්නේ සම්මත ධාරාව පිළිබඳවයි.
එක් කෝෂයක් පවතින පරිපථයක සම්මත ධාරාව පවතින්නේ, කෝෂයේ (+) අග්‍රයෙන් ඉවතටයි.

*. ද්‍රව්‍ය තුල විද්‍යුතය ධාරාවක් දැනී වීමේ හැකියාව මත ද්‍රව්‍ය ප්‍රධාන කොටස් 03 කට බෙදේ. ඒවා නම්,
1. විද්‍යුත්සන්නායක - conducters.
2. විද්‍යුත් පරිවාරක - Insulators.
3. විද්‍යුත් අර්ධ සන්නායක - semi conducters.

විද්‍යුත් සන්නායක :-

විද්‍යුතය හොඳින් සන්නයනය කරන ද්‍රව්‍ය විද්‍යුත් සන්නායක හෙවත් විද්‍යුත් සුසන්නායක වේ. මේවා තුලින් විද්‍යුතය හොඳින් සන්නයනය කරනු ලබන්නේ ඒවායේ පවතින නිදහස් e^n ප්‍රමාණය අධික වීමයි.

සන්නායක $1m^3$ ක නිදහස් e^n ආසන්න ලෙස 10^{28} ත් 10^{29} ත් අතර ප්‍රමාණ පවතී.
උදා:- සියලු ලෝහ.

විද්‍යුත් පරිවාරක :-

විද්‍යුතය සන්නයනය නොකරන ද්‍රව්‍ය විද්‍යුත් පරිවාරක වේ. මේවායේ දැනී e^n කදින් බැඳී පවතින නිසා e^n වලට ප්‍රවාහය වීමේ හැකියාවක් නොපවතී.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

පරිවාරක $1m^3$ ක නිදහස් e^n ආසන්න ලෙස $10^6 - 10^7$ අතර ප්‍රමාණ පවතී.

උදා:- රබර්, පොලිතීන්, පිඟන් මැටි, එබනයිට්

විද්‍යුත් අර්ධ සන්නායක:-

විද්‍යුත් සන්නායක හා විද්‍යුත් පරිවාරක වලට අතරමැදි ගුණ පෙන්වන ද්‍රව්‍ය විද්‍යුත් අර්ධ සන්නායක වේ.

විද්‍යුත් අර්ධ සන්නායක $1m^3$ ක් තුල නිදහස් e^n ආසන්න වශයෙන් $10^{16} - 10^{18}$ ක් ප්‍රමාණයක පවතී.

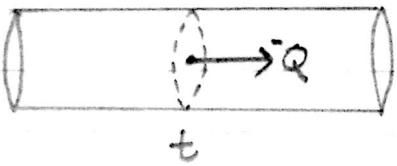
උදා:- Si - සිලිකන්, Ge - ජර්මේනියම්.

note:-

1. ධාරා විද්‍යුතයේදී අප අධ්‍යනය කරන්නේ සන්නායක තුලින් පවතින විද්‍යුත් ධාරාව පිළිබඳවයි.
2. e^n නික විද්‍යාවේදී අප අධ්‍යනය කරන්නේ අර්ධ සන්නායක තුලින් පවතින ධාරාව හා එහි ප්‍රතිඵලයන් පිළිබඳවයි.

විද්‍යුත් ධාරාවේ විශාලත්වය (I)

සන්නායකයක කිනෑම හරස්කඩක් සඳහා ඒකීය කාලයකදී ගලා යන ආරෝපණ ප්‍රමාණය විද්‍යුත් ධාරාවේ විශාලත්වය ලෙස අර්ථ දැක් වේ.



සන්නායකයේ යම් හරස්කඩක හරහා t කාලයකදී ගලා යන මුළු ආරෝපණය Q යැයි ගනිමු. ඒ අනුව ධාරාවේ විශාලත්වය I නම්,

$$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow \boxed{Q = It}$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

විද්‍යුත් ධාරාවේ ඒකක ⇒

I හි ඒකක ⇒ $\frac{Q}{t}$

$\frac{C}{S}$

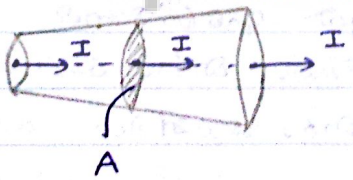
$I \Rightarrow CS^{-1}(A)$

SI ඒකකය → A //.

විද්‍යුත් ධාරාවේ SI ඒකකය ඇම්පියර් වේ.

සන්නායකයේ ධාරා ඝනත්වය. (J)

සන්නායකයේ ඒකීය හරස්කඩ වර්ගඵලයක් හරහා ගමනිත ධාරාව ධාරා ඝනත්වය ලෙස අර්ථ දැක්වේ.



සන්නායකයේ A හරස්කඩ වර්ගඵලයක් හරහා ගමනිත ධාරාව I නම්, ධාරා ඝනත්වය J නම්,

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

$$I = JA$$

J හි ඒකක ⇒ $\frac{A}{m^2}$

$= Am^{-2}$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

සන්නායකයේ කාන්න් කාන හරස්කඩ වෙනස් වුවද සන්නායකය දුරා පවතින ධාරාව එකම වේ.
නමුත්, හරස්කඩ වෙනස් වන විට සන්නායකයේ ධාරා ඝනත්වය කාන්න් කානට වෙනස් වේ.

Que →

① . සන්නායකයේ යම් හරස්කඩක් හරහා විනාඩි 2 කදී ගලා යන මුළු ආරෝපණය 48 C කි. සන්නායකය තුල ධාරාව සොයන්න.

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

$$I = \frac{\cancel{48}^{4}\ C}{\cancel{120}_{10}\ S}$$

$$I = 0.4\ Cs^{-1}$$

② . සන්නායකයේ හරස්කඩ වර්ගවලය $4mm^2$ හරහා 10ns කාලයක -දී ගලා යන මුළු ආරෝපණය $40\mu C$ කි.
(i). සන්නායකයේ පවතින ධාරාව සොයන්න.
(ii). සන්නායකයේ ධාරා ඝනත්වය සොයන්න.

(i). $I = \frac{Q}{t}$

$$I = \frac{40 \times 10^{-6}\ C}{10 \times 10^{-9}\ S}$$

$$I = 4 \times 10^{3}\ Cs^{-1}$$

(ii). $J = \frac{I}{A}$

$$J = \frac{4000\ A}{4 \times 10^{-6}\ m^2}$$

$$J = 1 \times 10^{9}\ Am^{-2}$$

www.MathsApi.com

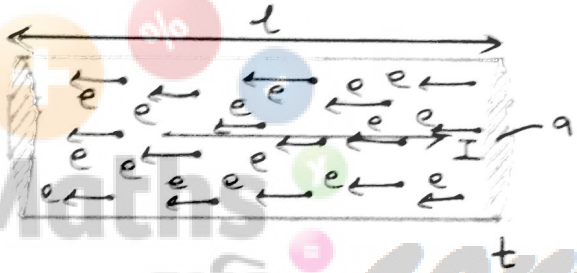
www.MathsApi.com

⊛ ආරෝපණ වාහක වල මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය

සන්නායකය තුළ පවතින නිදහස් e^n විවිධ වේගයන්ගෙන් යුතුව විවිධ දිශාවන් එස්සේ චලනයන් සිදු කරයි. නමුත් එම සන්නායකයේ දෙකලවරට විභව අන්තරයක් ලබා දුන් විට එම e^n නිශ්චිත දිශාවකට විවිධ වේගයන්ගෙන් යුතුව ප්‍රවාහය වේ.
එම e^n සියල්ලේ මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගයට ආරෝපණ වාහකයින්ගේ මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය ලෙස කියනු ලැබේ.

ආරෝපණ වාහක වල මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය (V) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම.

a හරස්කඩ වර්ග ඵලයෙන් යුතු l දිග සන්නායක කොටසක් සලකමු.



Maths අපි.com

සන්නායකයේ ඒකක පරිමාවක ඇති නිදහස් e^n ගණන = n
e^n යක ආරෝපණය = q
a සන්නායකයේ හ.ක.ව.ඵ = a

සලකන සන්නායක කොටසේ පරිමාව = la
සලකන සන්නායක කොටසේ ඇති නිදහස් e^n ගණන = lan
$\underbrace{\text{සලකන සන්නායක කොටසේ ඇති මුළු ආරෝපණය}}$ = lanq

$$Q = lanq$$

මෙම මුළු ආරෝපණ ප්‍රමාණය සන්නායකයේ යම් හරස්කඩක් හරහා ගමන් කිරීමට t කාලයක් ගත වන්නේ යැයි සිතමු.
ඒ අනුව සන්නායකයේ ධාරාව I නම්,

$$I = \frac{Q}{t} \text{ අනුව,}$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

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

$\frac{l}{t}$ = v = e^n වල මධ්‍යනය ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය

$\therefore I = v.anq$

$$\boxed{I = vanq}$$

note:-

* $I = vanq$ සමීකරණයේ,
n යනු - සන්නායක $1m^3$ ක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවයි.
එයට ඉලෙක්ට්‍රෝන (ආරෝපණ) වාහක සාන්ද්‍රතාවය යයි ද කියනු ලැබේ.

Que →

(9). හරස්කඩ වර්ගඵලය $4mm^2$ වූ තඹ සන්නායකයක් තුල ධාරාව 10A වේ. සන්නායකයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වාහක සාන්ද්‍රතාවය $2 \times 10^{28} m^{-3}$ වේ. e^n යේ ආරෝපණය $-1.6 \times 10^{-19} C$ වේ. එවිට e^n වල මධ්‍යනය ප්‍රවාහ ප්‍රවේගය සොයන්න.

$I = vanq$

$v = \frac{I}{anq}$

$v = \frac{10}{4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19}}$

$v = \frac{1}{4 \times 1.6 \times 2 \times 10^{27} \times 10^{-25}}$

$v = \frac{1}{8 \times 1.6 \times 10^{2}}$

$v = \frac{1}{}$ $\Rightarrow$ $v = \frac{1}{}$ ms^{-1}

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

④. හරස්කඩ වර්ගඵලය $10cm^2$ ක් වන සන්නායකයක යම් හරස්කඩක් තරහා 1h 15 min කදී ගලා යන ආරෝපණය 45C කි. සන්නායකයේ ඒකීය පරිමාවක ඇති නිදහස් e^- සංඛ්‍යාව $4 \times 10^{29} m^{-3}$ වේ. e^- යේ ආරෝපණය -1.6×10^{-19} C වේ. එවිට e^- වල v සොයන්න.

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

$I = \frac{45C}{4500s}$

$I = 0.01 Cs^{-1}$

$I = Vanq$

$0.01 = V \times 10 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{29} \times 1.6 \times 10^{-19}$

$V = \frac{0.01}{4 \times 1.6 \times 10^{7}}$

$V = \frac{1}{4 \times 1.6 \times 10^{9}}$

$V = \frac{1}{6.4 \times 10^{9}} \; ms^{-1}$

⑤. හරස්කඩ වර්ගඵලය $10mm^2$ ක් වන සන්නායකයක දිග 20cm ක්. සන්නායකයේ යම් හරස්කඩක් හරහා $\frac{1}{2}$ h කදී ගලා යන ආරෝපණ ප්‍රමාණය 72 C කි. සන්නායකයේ $1m^3$ ක ඇති නිදහස් e^- සංඛ්‍යාව $2 \times 10^{28} m^{-3}$ වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය -1.6×10^{-19} C වේ නම් e^- වල $t_{\frac{1}{2}}$ සොයන්න.

$q = 10mm^2$

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

$= \frac{72C}{1800s}$

$= 0.04 A.$

$n = 2 \times 10^{28} m^{-3}$

$q = 1.6 \times 10^{-19}$

$l = \frac{20}{100} = 0.2m.$

$I = Vanq$

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

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

$t = \frac{0.2 \times 10 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19}}{0.04}$

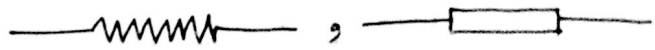
$t = \frac{2 \times 2 \times 10^{29} \times 10^{-26}}{4 \times 10^{-2}}$

$t = 1 \times 10^{5} s$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

සන්නායකයක විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය (R)

සන්නායකයක් තුලින් විදුලි ධාරාවක් ගලා යන විට, ධාරාවේ ගමනට විරුද්ධව සන්නායකය විසින් යොදනු ලබන බාධාව එහි විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය ලෙස හැඳින් වේ.
සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය සත්‍ය වශයෙන්ම ඇති වන්නේ නිදහස් e^n චලිත වන විට එම e^n සන්නායකයේ දැති පරමාණු සමඟ ගැටීම හේතුවෙනි.
ප්‍රතිරෝධයේ පරිපථ සංකේතය ⇒ 
විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයේ SI ඒකකය Ω (ඕම්) වේ.

* සන්නායකයක විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය දෙන පවතින සාධක:-
(1). සන්නායකයේ දිග. (l↑ වන විට R↑ වේ.)
(2). සන්නායකයේ හ.ක.ව.ඒ. (q↑ වන විට R↓ වේ.)
(3). සන්නායකය සෑදී ද්‍රව්‍ය වර්ගය. (T↑ විට R↑ වේ.)
(4). සන්නායකයේ උෂ්ණත්වය.

*. පරීක්ෂණමක සොයාගෙන දැති පරිදි ප්‍රතිරෝධය සන්නායකයේ දිග දැනුලෝම සමානුපාතික වන දැනර හ.ක.ව.ඒ ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ. $R \propto l$ $R \propto \frac{1}{q}$

*. සන්නායකයක උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ලෝහ පරමාණු අධික විස්තරයකින් යුක්තව කම්පනය වීමට පටන් ගනී. එවිට නිදහස් e^n සමඟ ඒවා ගැටුම් දැති කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවය ඉහල යන දැනර එවිට e^n වල ප්‍රවාහයට බාධාව දැති තවත් වැඩි වේ. එනම් උෂ්ණත්වය ඉහළ යන විට සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය ඉහල යයි.

*. සන්නායකයේ දිග හා හරස්කඩ වර්ගඵලය දැසුරින් විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීම.

*. සන්නායකයේ දිග l ද, හරස්කඩ වර්ගඵලය a ද, එහි ප්‍රතිරෝධය R ද නම්,

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

$R \propto l$

$R \propto \frac{1}{q}$

$\therefore R \propto \frac{l}{q}$

ρ සමානුපාතික නියතය විට,

$$R = \rho \frac{l}{q}$$

ρ = සන්නායකයේ ද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය / සන්නායකයේ විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධය.

සමානුපාතික නියතය ρ, සන්නායකය සෑදී ඇති ද්‍රව්‍ය වර්ගය මත හා එම ද්‍රව්‍යයේ උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතින නියතයකි.
මෙම නියතයට සන්නායකයේ විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධය යැයි කියනු ලැබේ.
විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධය ρ ට "සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධකතාවය" යැයිද කියනු ලැබේ.

Maths අපි .com

සන්නායකයේ විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධයේ ඒකක ⇒

$$R = \rho \frac{l}{q}$$

$$\rho = \frac{Rq}{l}$$

ρ හි ඒකක $\Rightarrow \frac{\Omega \times m^2}{m}$

$= \Omega m$

විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධය මූර්ත දැක්වීම :-

$R = \rho \frac{l}{q}$ → l, → $\frac{1}{q}$

ඒකක හරස්කඩ වර්ගඵලයක් හා ඒකීය දිගක් ඇති සන්නායකයක විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය සන්නායකයේ විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධය හෙවත් ප්‍රතිරෝධකතාව ලෙස මූර්ත දැක්වේ.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

ρ රඳා පවතින සාධක:-

→ සන්නායකයේ විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධය රඳා පවතින සාධක වන්නේ,

(1). සන්නායකය සෑදී ද්‍රව්‍ය වර්ගය.

(2). සන්නායකයේ උෂ්ණත්වය.

* සන්නායකයේ උෂ්ණත්වය වෙනි වන විට, ඒහි ප්‍රතිරෝධකතාව වෙනි වන දැනට ඒවිට සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය R වෙනි වේ

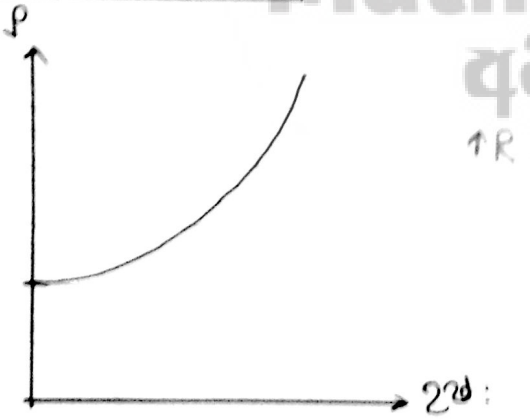
- සුජිරි සන්නායක -

පහළ උෂ්ණත්ව වලදී ද්‍රව්‍යයක විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධකතාවය ශුන්‍ය වන්නේ නම්, එම සන්නායක සුජිරි සන්නායක ලෙස හඳුන්වයි

ද්‍රව්‍ය වල උෂ්ණත්වය සමඟ ප්‍රතිරෝධකතාවය ρ විචලනය වන පුස්කාර.

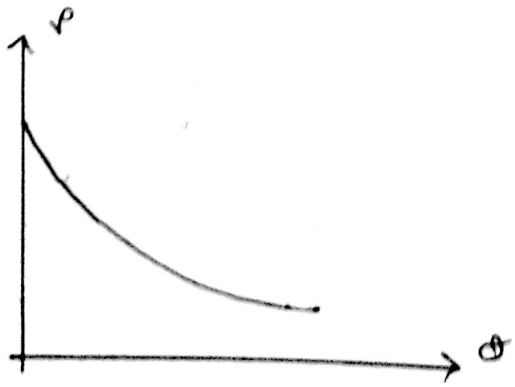
සන්නායක සඳහා

①.



$\uparrow R = \uparrow \rho \frac{l}{a}$

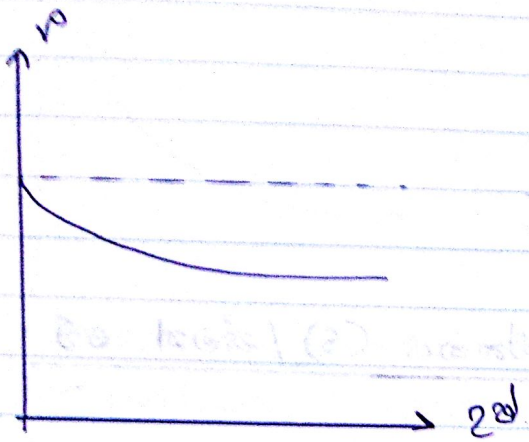
②. **අර්ධ සන්නායක සඳහා**



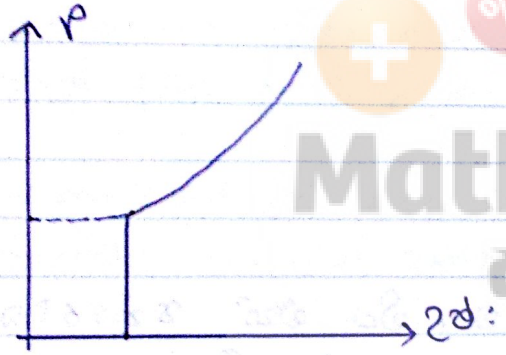
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

③. **පරිවාරක සඳහා**



④. **විද්‍යුත් සුපිරි සන්නායක සඳහා.**



සුපිරි සන්නායක ඉහළ උෂ්ණත්ව වලදී සාමාන්‍ය සන්නායක සේ ක්‍රියා කරයි.

විද්‍යුත් සන්නයනතාවය... (G)

සන්නායකයේ විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයේ පරස්පරය විද්‍යුත් සන්නයනතාව ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

$$\text{විද්‍යුත් සන්නායනතාවය} = \frac{1}{\text{විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය}}.$$

$$\boxed{G = \frac{1}{R}}$$

www.MathsApi.com

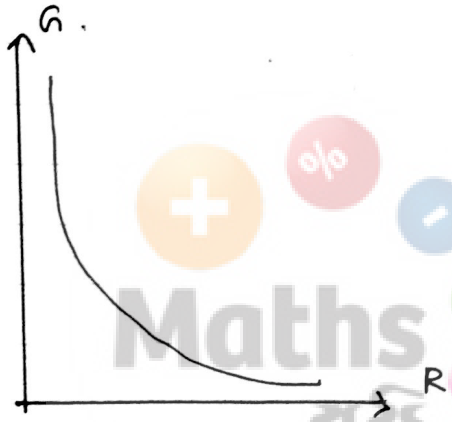
www.MathsApi.com

G හි ඒකක $\Rightarrow$ $G = \frac{1}{R}$

$= \frac{1}{\Omega}$

$= \Omega^{-1}$

* විද්‍යුත් සන්නායකතාවයේ SI ඒකකය (S) / සීමන් වේ.



සන්නායකයක උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට එහි ප්‍රතිරෝධය වැඩි වන බැවින් එහි සන්නායකතාව අඩු වී විද්‍යුතය හොඳින් සන්නයනය නොවේ.

විද්‍යුත් සන්නායකතාව (σ)

සන්නායකයේ විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධකතාවයේ අන්‍යෝන්‍යය සන්නායකයේ සන්නායකතාවය ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

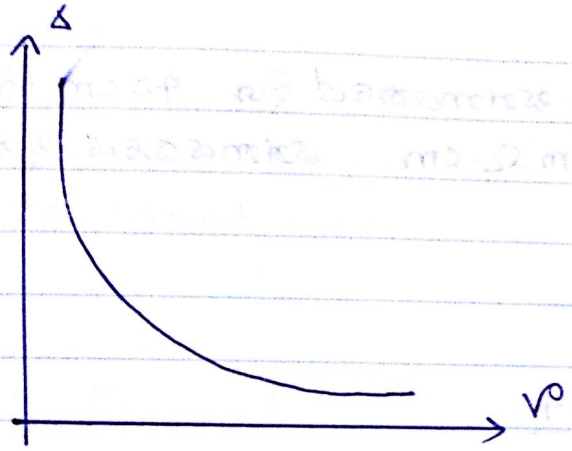
$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

විද්‍යුත් සන්නායකතාවයේ ඒකක $\Rightarrow$ $\sigma = \frac{1}{\rho}$

$= \frac{1}{\Omega m}$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com



සන්නායකයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යන විට එහි ප්‍රතිරෝධකතාව වැඩි වීම හේතුවෙන් සන්නායකයේ සන්නායකතාව අඩු වීම නිසා විද්‍යුතය ගමනට බාධාව වැඩි වී, විද්‍යුත් සන්නායකතාව අඩු වේ.

Note:-

1. සන්නායකයක උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය(R) හා විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධකතාව ρ යන (ρ) යන දෙකම වැඩි වේ.

2. සන්නායකයේ උෂ්: ඉහළ යන විට සන්නයනතාව (G) හා සන්නය-කතාව (Δ) යන රාශීන් දෙකම අඩු වේ.

Que →

(1). හරස්කඩ වර්ගඵලය $2\,mm^2$ ක් හා දිග 60cm ක් වන සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය සොයන්න. (සන්නායකයා සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාව $2 \times 10^{-8}\,\Omega m$ වේ.)

$$R = \rho \frac{l}{a}$$

$$= \frac{2 \times 10^{-8} \times 0.6}{2 \times 10^{-6}}$$

$$= 6 \times 10^{-3}\,\Omega$$

$$= 6\,m\Omega$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(7). හ.ක.ව.ව $4\,mm^2$ ක් වන සන්නායකයේ දිග 40 cm කි. එහි විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය $4\,m\Omega\,cm$ සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

$$R = \rho \frac{l}{a}$$

$$R = \frac{4 \times 10^{-5} \times 0.4}{4 \times 10^{-6}}$$

$$R = 4\,\Omega$$

(8). විෂ්කම්භය 7 cm ක් වන සන්නායකයක දිග 2 m ක් වේ. සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධකතාවය $1.54\,\mu\Omega m$. R සොයන්න.

$$R = \rho \frac{l}{a}$$

$$R = \frac{1.54 \times 10^{-6} \times 2}{10 \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} \times 10^{-4}}$$

$$R = \frac{10^{-3} \times 2 \times 2 \times 2 \times \overset{0.07}{\cancel{1.54}} \times \cancel{7}}{\cancel{22} \times 7 \times \cancel{7}}$$

$$R = \frac{\cancel{7} \times 8}{\cancel{7}} \times 10^{-5}$$

$$R = 8 \times 10^{-5}\,\Omega$$

$$R = 80\,\mu\Omega$$

(9). ප්‍රතිරෝධය $40\,\Omega$ වූ සන්නායකයක දිග 80 cm කි. එහි ප්‍රතිරෝධකතාවය $2 \times 10^{-8}\,\Omega m$ වේ. සන්නායකයේ යම් හරස්කඩක් හරහා 15 min ගලා යන මුළු ආරෝපණය 18 C කි. සන්නායකයේ නිදහස් e^n ඝනත්වය $2 \times 10^{28}\,m^{-3}$

(i) වේ. සන්නායකයේ හ.ක.ව.ව සොයන්න.

(ii). සන්නායකය තුළ පවතින ධාරාව සොයන්න.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No: Date: / /

(iii). සන්නායකයේ ධාරා ඝනත්වය සොයන්න.
(iv). ඉලෙක්ට්‍රන වාහක වල මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේශ ප්‍රවේගය සොයන්න.
(v). සන්නායකයේ සන්නයනතාව හා සන්නායකතාව සොයන්න.

(i). $R = \rho \frac{l}{a}$

$40 = \frac{2\times10^{-8} \times 0.8}{a}$

$a = \frac{2\times\cancel{8}^{2}\times10^{-9}}{\cancel{4}0}$

$a = 4\times10^{-10}\ m^2$

(ii). $I = \frac{Q}{t}$

$= \frac{18\ C}{900\ S}$

$= 0.02\ A$

(iii). $J = \frac{I}{A}$

$= \frac{0.02}{4\times10^{-\cancel{4}10}}$

$= \frac{1}{2}\times10^{8}$

$= 50\times10^{6}\ Am^{-2}$

(iv). $I = Vanq$

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

$V = \frac{0.02}{4\times10^{-10}\times1.6\times10^{-19}\times2\times10^{28}}$

$V = \frac{\cancel{2}^{1}\times10^{-2}}{\cancel{8}^{4}\times1.6\times10^{-1}}$

$V = \frac{10^{-1}}{6.4}$

$V = \frac{1}{64}\ ms^{-1}$

(v). $G = \frac{1}{40}\ \Omega^{-1}$

$\sigma = \frac{1}{2\times10^{-8}}\ \Omega^{-1}m^{-1}$

$\sigma = 50\times10^{6}\ Sm^{-1}$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

4 වේ.

(10) සන්නායකයක ප්‍රතිරෝධය, ඒකීය දෙගුණ වන සේ සන්නායකය

i). පත් කලහොත් නව ප්‍රතිරෝධය සොයන්න. හරස්කඩ නියත යාධි සලකන්න.

$$R = \rho \frac{l}{a}.$$

l හා a නියත වේ.

$$\therefore R \propto \rho$$

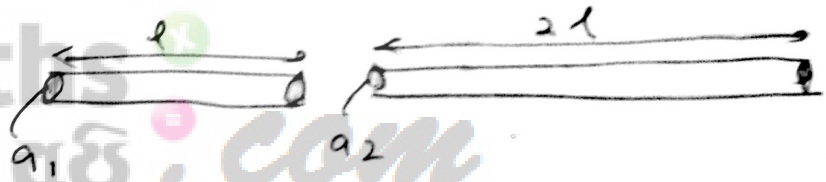
$4 \propto l \rightarrow (1)$

$R' \propto 2l \rightarrow (2)$

$\frac{(1)}{(2)}$ $\frac{4}{R'} = \frac{l}{2l}$

$R' = 8\Omega$

ii) මෙහිදී දිග දෙගුණ කරන විට a වෙනස් වුනි නම්, නව ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.



$$R = \rho \frac{l}{a}$$

$4 = \frac{\rho l}{a_1} \rightarrow (1)$

$R' = \frac{\rho 2l}{a_2} \rightarrow (2)$

$\frac{(2)}{(1)}$ $\frac{R'}{4} = \frac{2a_1}{a_2}$

සන්නායකයේ පරිමාව නියත වන නිසා

$la_1 = 2la_2$

$\frac{a_1}{a_2} = \frac{2l}{l}$

$\frac{a_1}{a_2} = 2$

$R' = 8\left(\frac{a_1}{a_2}\right)$

$R' = 8 \times 2$

$R' = 16\Omega$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

Note:-

සන්නායකයක දිග වෙනස් කිරීමේදී නව ප්‍රතිරෝධය ලබා ගැනීමට, එහි පාරම්පරික ප්‍රතිරෝධය දිග වෙනස් කිරීමේ සාධකයේ වර්ගයෙන් ගුණ කල යුතුය.

$$R_{new} = R \times (\text{දිග වෙනස් කරන සාධක})^2$$

(11) ප්‍රතිරෝධයේ 3Ω වන සන්නායකයක දිග හතර ගුණයකින් වැඩි කල විට එහි නව ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

$$R_{new} = 3 \times 4^2$$
$$= 3 \times 16$$
$$= 48\Omega$$

(12). ප්‍රතිරෝධය 10Ω ක් වන සන්නායකයක දිග අර්ධයක් කලවිට එහි නව ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

$$R_{new} = 10 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2$$
$$= 10 \times \frac{1}{4}$$
$$= 2.5\Omega$$

(13). සන්නායක දිග 20% කින් වැඩි කලවිට එහි ප්‍රතිරෝධය වැඩි වීමේ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

$R \propto l$ නිසා,

$R_1 \propto 1^2$

$R_2 \propto (1.2)^2$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{(1.2)^2}{1^2}$$

$$\frac{R_2 - R_1\%}{R_1} = \frac{1.44 - 1\%}{1}$$

$$\frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100\% = 44\%$$

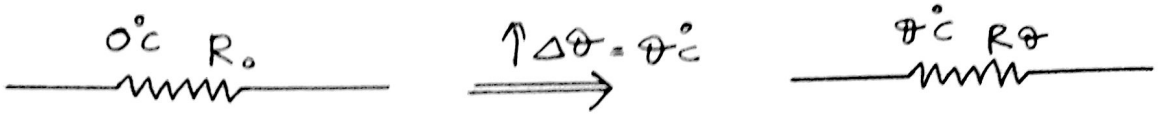
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

සන්නායකයක ප්‍රතිරෝධය කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම:-

සන්නායකයක උෂ්ණත්වය ඉහළ යන විට සන්නායක යේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන වල චලිතයට බාධා වේ. එනම්, සන්නායකයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යන විට ප්‍රතිරෝධය ඉහළ යයි.

0°C දී සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය R_0 ද, එහි උෂ්ණත්වය θ°C දක්වා ප්‍රමාණයකින් ඉහළ නංවූ විට ප්‍රතිරෝධය R_θ යයි ගනිමු.



ප්‍රතිරෝධයේ සිදුවන වෙනස් වීම $= R_\theta - R_0$

ප්‍රතිරෝධයේ සිදුවන වැඩි වීම 0°C දී ප්‍රතිරෝධය, R_0 ටත්, වැඩි කරන ලද උෂ්ණත්වය θ ටත් අනුලෝමව සමානුපාතික වන බව පරීක්ෂණාත්මකව සනාථ වේ

ඒ අනුව,

$R_\theta - R_0 \propto R_0$

$R_\theta - R_0 \propto \theta$

$\propto$ යනු සමානුපාත නියතය නම්,

$R_\theta - R_0 = \propto R_0 \theta$

$R_\theta = R_0 (1 + \propto \theta)$

$$\boxed{R_\theta = R_0 (1 + \propto \theta)}$$

මෙහි $\propto$ සන්නායකය සෑදූ ද්‍රව්‍යය මත පමණක් රඳා පවතින නියතයක් වන අතර සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

$\propto$ හි ඒකක $\Rightarrow$ $°C^{-1}$ / K^{-1}

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No.:

Date: / /

සන්නායකයක ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය අර්ථ දැක්වීම:-

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

$$\frac{R_\theta - R_0}{R_0\theta} = \alpha$$

$R_0 \rightarrow 1\Omega$, $\theta \rightarrow 1^\circ C$

0°C දී ඒකීය ප්‍රතිරෝධයක් සහිත සන්නායකයක උෂ්ණත්වය 1°C කින් ඉහල නාංගවූ විට සන්නායකයේ වැඩි වන ප්‍රතිරෝධය සන්නායක-යේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය වේ.

Note:→

(01). ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය ලෝ පවතින එකම සාධකය ද්‍රව්‍ය වර්ගයයි.

(02). සන්නායකයක ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය ඉහල අගයක් ගනී නම්, එහි උෂ්ණත්වය සමඟ ප්‍රතිරෝධයේ සිදුවන වෙනස් වීම ඉහල අගයක් වේ.

*. ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය අඩු ද්‍රව්‍යයක් ලෙස මැංගනීන් හඳුන්වා දෙයි.
මැංගනීන් වල උෂ්ණත්වය ඉහල යන විට ප්‍රතිරෝධයේ සිදුවන වෙනස් වීම ඉතා අඩුය. ∴ විදුලුත් උපාංග නිෂ්පාදනයේදී මැංගනීන් යොදා ගැනීම වාසි දායක වේ.

Que→

① පරීක්ෂණාගාරයේදී යොදා ගන්නා විභවමානය හා මීටර් සේතු වැනි උපකරණ වල කම්බි ලෙස මැංගනීන් යොදා ගන්නේ ඇයි.

මැංගනීන් වල ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්: සංගුණකය ඉහල අගයක් බැවින් උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම් වලදී ප්‍රතිරෝධයේ වෙනස වීම ඉතා අඩු අගයක් වේ.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

Note:-

$R_\theta = R_0(1 + \alpha\theta)$ ආවිෂ්කයේදී R_θ සඳහා අංදෙශකල ඍණනේ 0°C දී ඵුකිරෝධය නමන්. ගාවලුව කඳී 0°C දී ඵුකිරෝධය ලබා දී නාකහොන් එය එලසම තබා ගෙන ගාවලුව විසඳිය යුතුය.

② කම්බි කඩාවල්ලක 20°C දී ඵුකිරෝධය 11Ω ක් වේ. 40°C දී කම්බියේ ඵුකිරෝධය සොයන්න.
(කම්බිය කෑදී දුවකයේ $\alpha = 3.93 \times 10^{-3} K^{-1}$ වේ.

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

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

$11 = R_0(1 + 3.93 \times 10^{-3} \times 20) \rightarrow ①$

$R = R_0(1 + 3.93 \times 10^{-3} \times 40) \rightarrow ②$

$\frac{②}{①} \quad \frac{R}{11} = \frac{R_0(1 + 3.93 \times 10^{-3} \times 40)}{R_0(1 + 3.93 \times 10^{-3} \times 20)}$

$R = \frac{11 + 11 \times 40 \times 3.93 \times 10^{-3}}{1 + 3.93 \times 10^{-3} \times 20}$

$R = \frac{1.1572}{1.0786} \times 11$

$R = 11.8\,\Omega$

③ 10°C දී කම්බියේ ඵුකිරෝධය 0.36Ω ද, 30°C දී කම්බියේ ඵුකිරෝධය 0.40Ω ද වේ.
(i) කම්බියේ ඵුකිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සොයන්න.
(ii) 50°C කම්බියේ ඵුකිරෝධය සොයන්න.

(i) $0.36 = R_0(1 + \alpha \times 10) \rightarrow ①$

$0.40 = R_0(1 + \alpha \times 30) \rightarrow ②$

$\frac{②}{①} \quad \frac{0.40}{0.36} = \frac{1 + 30\alpha}{1 + 10\alpha} \rightarrow \frac{40}{36} = \frac{1 + 30\alpha}{1 + 10\alpha}$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

$$40 + 400\alpha = 36 + 1080\alpha$$

$$4 = 680\alpha$$

$$\alpha = \frac{4}{680} \quad \frac{1}{170}$$

$$\alpha = \frac{1000^{\circ}C^{-1}}{170}$$

$$\alpha = 0.00508\ ^{\circ}C^{-1}$$

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

$0.36 = R_0(1 + 5.0 \times 10^{-3} \times 10) \rightarrow (1)$

$R_\theta = R_0(1 + 5.0 \times 10^{-3} \times 50) \rightarrow (2)$

$$\frac{(2)}{(1)} \quad \frac{R_\theta}{0.36} = \frac{(1 + 5.0 \times 10^{-3} \times 5\theta)}{(1 + 5.0 \times 10^{-3} \times 10\theta)}$$

$$\frac{R_\theta + 100}{36} = \frac{1 + 0.25}{1 + 0.05}$$

$$R_\theta = \frac{36 \times 1.25}{100 \times 1.05}$$

$$R_\theta = \frac{45.6}{105}$$

$$R_\theta = \frac{460}{105}$$

$$R_\theta = 0.44\ \Omega$$

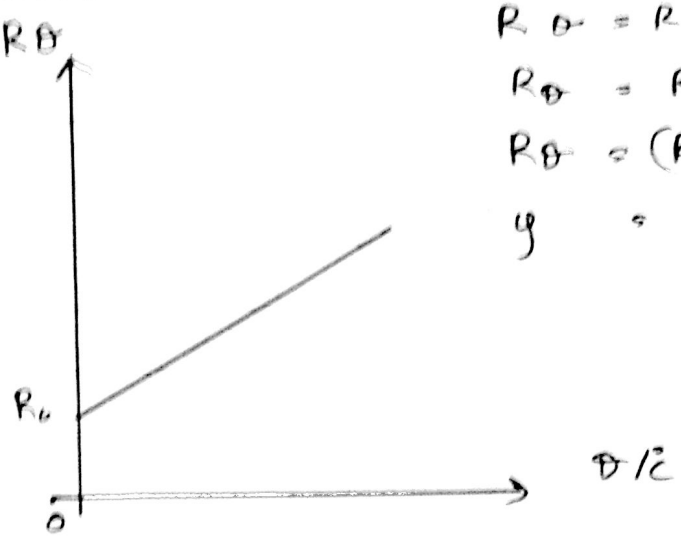
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

උෂ්ණත්වය සමඟ සන්නායකයක ප්‍රතිරෝධයේ විචලනය වන ප්‍රස්තාර:-

→ සන්නායකයන් සඳහා :-

(1)



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

$R_\theta = R_0 + R_0\alpha\theta$

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

$y = mx + c$.

අනුකුමනය $= m = R_0\alpha \rightarrow (1)$

අන්තඃඛණ්ඩය $= c = R_0 \rightarrow (2)$

$$\frac{m}{c} = \frac{R_0\alpha}{R_0}$$

$$\alpha = \frac{m}{c}$$

මෙම ප්‍රස්තාරය අනුව ගත හැකි නිගමන:-

(1). උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය රේඛීයව වැඩි වේ.

(2). ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය මගින් $0^\circ C$ දී සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය ලබා දේ.

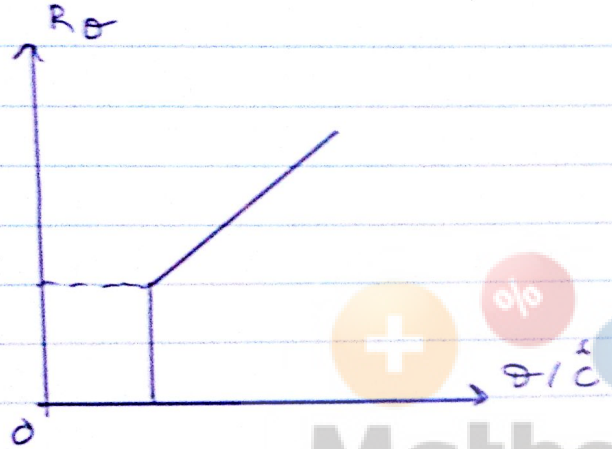
(3). ප්‍රස්තාරයේ අනුකුමනය හා අන්තඃඛණ්ඩය අතර අනුපාතය මගින් සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය α ලබා දේ.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

② සුපිරි සන්නායක සඳහා:-

සුපිරි සන්නායකයක පහළ උෂ්ණත්ව වලදී ප්‍රතිරෝධකතාව ශූන්‍ය වන බැවින් පහළ උෂ්ණත්ව වලදී ප්‍රතිරෝධය ද ශූන්‍ය වේ.
නමුත් ඉහළ උෂ්ණත්ව වලදී සාමාන්‍ය සන්නායක මෙන් ක්‍රියාකරයි.

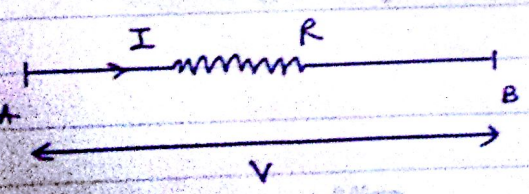


ඕම් නියමය

සන්නායකයක උෂ්ණත්වය දාදී අනෙකුත් භෞතික තත්ත්ව නියතව පවතින විට සන්නායකයේ දුගු දකර විභව අන්තරය ඒ තුළින් ගලා යන විදුලි ධාරාවට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

Note:-
සන්නායකයක උෂ්ණත්වය හා අනෙක් භෞතික තත්ව නියතව පවතින්නේ නම් සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය නියතව පවතී. ඒ අනුව ඕම් නියමය වලංගු වන්නේ සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය නියතව පවතී නම් පමණි.

R ප්‍රතිරෝධයක් සහිත සන්නායකයක දුගු දෙක අතරට V විභව අන්තරයක් ලබා දුන් විට ඒ තුළින් ගලා යන විදුලි ධාරාව I යැයි ගනිමු.



www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No: Date: / /

ඕම් නියමයට අනුව,

$V \propto I$

සමානුපාතික නියතය R නම්,

$$\boxed{V = IR}$$

මෙහි සාමානුපාතික නියතය R, සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය ලෙස හැඳින් වේ.

විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයේ ඒකක,

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

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

$$R = VA^{-1}$$

නමුත් ප්‍රතිරෝධයේ SI ඒකකය = Ω

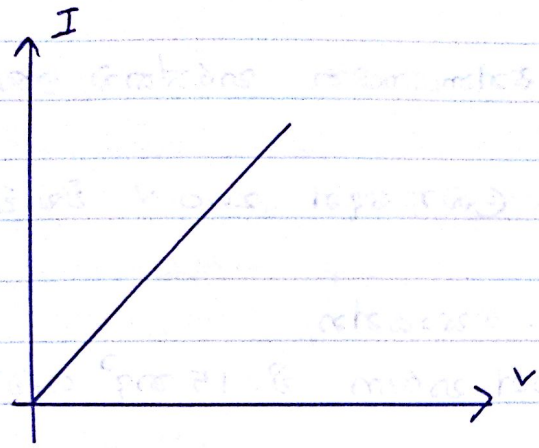
ඇතැම් සන්නායක ඕම් නියමය පිළිපදින අතර ඇතැම් සන්නායක ඕම් නියමය පිළි නොපදී.
සන්නායකය ඕම් නියමය පිළිපදී නම් ඒ කුලින් ධාරාවක් ගමන් කර විට ප්‍රතිරෝධය නොවෙනස්ව පවතී.

ඕමීය සන්නායක. (රේඛීය සන්නාය).
ඕම් නියමය පිළිපදින සන්නායක ඕමීය සන්නායක හෙවත් රේඛීය සන්නායක ලෙස හැඳින්වේ.

ඕමීය සන්නායකයක් සඳහා විභව අන්තරය V ට එදිරිව විදුලි ධාරාව I හි ප්‍රස්තාරය පහත වේ.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

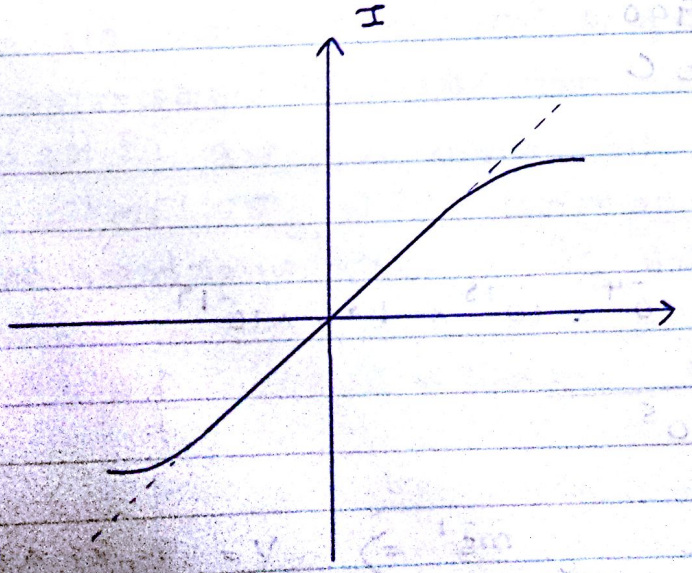


*. ඕම් නියමය පිළිනොපදින සන්නායකද පවතී. එවැනි සන්නායක හරහා ධාරාවක් ගලා යන විට සන්නායකයේ උෂ්ණත්වය ඉහලයාම හේතුවෙන් ප්‍රතිරෝධයේ සිදුවන වැඩි වීම නිසා ඉහල උෂ්ණත්ව වලදී ධාරාවේ අඩු වීමක් සිදු වේ.

උදා:- ටංග්ස්ටන් ලෝහ.

*. ටංග්ස්ටන් සූනුය හරහා විභව අන්තරයක් ලබා දුන් විට ඒ තුලින් ගලා යන ධාරාව හේතුවෙන් සූනිකාව තදින් රත් වේ.
එවිට සූනිකාවේ ප්‍රතිරෝධය ශීඝ්‍රයෙන් වැඩි වේ.
ඒ අනුව ටංග්ස්ටන් ඕම් නියමය පූර්ණව පිළිනොපදින අතර ඉහල විභව අන්තර වලදී ඕම් නියමයෙන් අපගමනය වේ.

ටංග්ස්ටන් සඳහා විභව අන්තර V ට එදිරිව ධාරාව I හි ප්‍රස්තාරය:-



www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

Que →

③ ඉතිරෝධනාවය $4 \times 10^{-5}\,\Omega m$ වූ සන්නායකයක හරස්කඩ වර්ගඵලය $2cm^2$ ක් දෙ දිග 4 m දෙ වේ.
සන්නායකයේ අගු අතරට අතරට ලබා දෙන් 200 V විභව දුන්නරය හෙතුවෙන්,

(i). සන්නායකයේ ගලායන වි.ධා. සොයන්න

(ii). සන්නායකයේ ඕනෑම හරස්කඩක් හරහා වි. 15 කදී ගලා යන ආරෝපිත ප්‍රමාණය සොයන්න

(iii). සන්නායකයේ නිදහස් e^n ඝනත්වය $10^{28}\,m^{-3}$ ට නම් දෙ, e^n යේ ආරෝපිතයේ $-1 \times 6 \times 10^{-19}\,C$ දෙ නම් නිදහස් e^n වල මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේශය සොයන්න.

(i). $R = \rho \frac{l}{a}$

$R = \frac{\cancel{4}^{2} \times 10^{-5} \times 4\,\cancel{m} \times \Omega m}{\cancel{2} \times 10^{-4}\,\cancel{m^2}}$

$R = 0.8\,\Omega$

$\therefore IR = V$

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

$I = \frac{200}{0.8}$

$I = 250\,A$

(ii). $\cancel{I = Qt}$

$\cancel{250 = Q \times 60 \times 150}$

$\cancel{Q = 250}$

$Q = It$

$Q = 250 \times 900$

$Q = 225000\,C$

(iii).

$I = Vanq$

$250 = V \times 2 \times 10^{-4} \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19}$

$V = \frac{250}{3.2 \times 10^{5}}$

$V = \frac{250}{32 \times 10^{4}}\,ms^{-1} \Rightarrow V = 7.81 \times 10^{-4}\,ms^{-1}$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

④. සන්නායකයක යම් හරස්කඩක් හරහා විනාඩි 30 කදී ගලායන මුළු ආරෝපණය 720 C කි. එම සන්නායකයේ අග්‍ර දෙක අතර 200mV ක විභව අන්තරයක් ලබා දේ. සන්නායකයේ විශිෂ්ට ප්‍රතිරෝධනය 4 μΩm ද හ.ක.ව. වීලය 2cm² ද නම් සන්නායකයේ දිග සොයන්න.

$Q = It$

$720 = I \times 30 \times 60$

$I = \frac{8\cancel{720}}{\cancel{1800}_{20}}$

$I = 0.4\,A$.

$V = IR$

$200 \times 10^{-3}\,V = 0.4\,A \times R$

$R = \frac{200 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-1}}$

$R = 5\cancel{0} \times 10^{-2}\,\Omega$

$R = 0.5\,\Omega$.

$R = \rho \frac{l}{a}$

$0.5 = \frac{{}^{2}\cancel{4} \times 10^{-6} \times l}{\cancel{2} \times 10^{-4}}$

$l = \frac{5 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-2}}$

$l = 2.5 \times 10\,m$

$l = 25m$

⑤. දිග 2m සන්නායකයක $1m^3$ ක අදක් නිදහස් e^n ගණන 10^{28} කි. සන්නායකයේ දෙකෙලවර අතර 20V ක විභව අන්තරයක් ලබා දුන් විට ආරෝපණ වාහක වල මධ්‍යන ප්‍රවේශය $4 \times 10^{-4}\,ms^{-1}$ වේ. එවිට සන්නායකයේ සන්නායකතාව සොයන්න e^n යේ ආරෝපණය $-1.6 \times 10^{-19}\,C$ වේ.

$R = \rho \frac{l}{a}$. $I = Vanq$. $V = IR$

$\frac{V}{I} = \rho \frac{l}{a} \Rightarrow \frac{V}{V'\cancel{a}nq} = \frac{\rho l}{\cancel{a}} \Rightarrow \frac{{}^{5}\cancel{20}V}{\cancel{4} \times 10^{-4} \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19}} = \rho \times 2$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

$$\rho = \frac{5}{3.2 \times 10^5}$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

$$\sigma = \frac{3.2 \times 10^5}{5}$$

$$\sigma = \frac{32 \times 10^4}{5}$$

$$\sigma = 6.4 \times 10^4 \ \Omega^{-1} m^{-1}$$

- ප්‍රතිරෝධ පද්ධති -

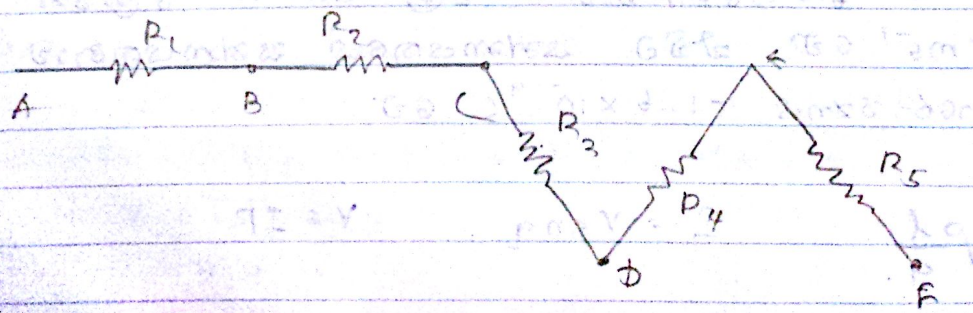
විද්‍යුත් පරිපථයක ප්‍රතිරෝධ 2 ක් හෝ ඊට වැඩි සංඛ්‍යාවක් පවතී නම්, ඊට ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියක් පවතී යැයි කියනු ලැබේ.

ප්‍රතිරෝධ පද්ධති ප්‍රධාන ආකාර 02 කි.

1. ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධ පද්ධතිය
2. සමාන්තරගත " "

ශ්‍රේණිගත :-

ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියේ ඇති ප්‍රතිරෝධ පහත ආකාරයට සම්බන්ධ වී ඇත්නම් ඊට ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියක් යැයි කියනු ලැබේ.



ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියක සෑම ප්‍රතිරෝධයක් තුලින්ම එකම ධාරාවක් ගලා යයි. නමුත් ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියේ

www.MathsApi.com

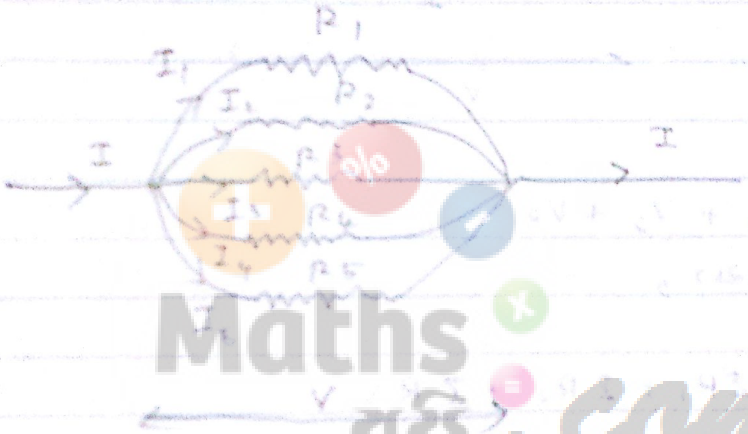
www.MathsApi.com

එක් එක් ප්‍රතිරෝධ හරහා පවතින අගු වෙනස් වේ.

ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියේ ඇති ප්‍රතිරෝධ වල විශාලත්ව වෙනස් වේ නම් එක් එක් ප්‍රතිරෝධය හරහා පවතින විභව අන්තර වෙනස් වේ.

සමාන්තරගත :-

ප්‍රතිරෝධවල අගු සමාන වන පරිදි පහත ආකාරයට ප්‍රතිරෝධ යාවී ඇත්නම්, එය සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියකි.



Maths අපි.com

සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියේ එක් එක් ප්‍රතිරෝධයේ අගු සමාන වන බැවින් සෑම ප්‍රතිරෝධයක් හරහාම එකම විභව අන්තරය පවතී.

සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියේ ඇති ප්‍රතිරෝධ වල විශාලත්ව වෙනස් වේ නම් ඒවා කුලින් ගලා යන ධාරාව වෙනස් වේ.

- ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියක සමක ප්‍රතිරෝධය -

යම් ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියක ප්‍රතිරෝධ 2ක් හෝ ඊට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක් පවතින විට පද්ධතියේ පවතින්නේ යම් විදුහුත් ලක්ෂණයක් දැ එම විදුහුත් ලක්ෂණ තිසිවක් වෙනස් නොවන සේ, එම ප්‍රතිරෝධ සියල්ල වෙනුවට යෙදිය හැකි නව ප්‍රතිරෝධය. ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියේ සමක ප්‍රතිරෝධය වේ.

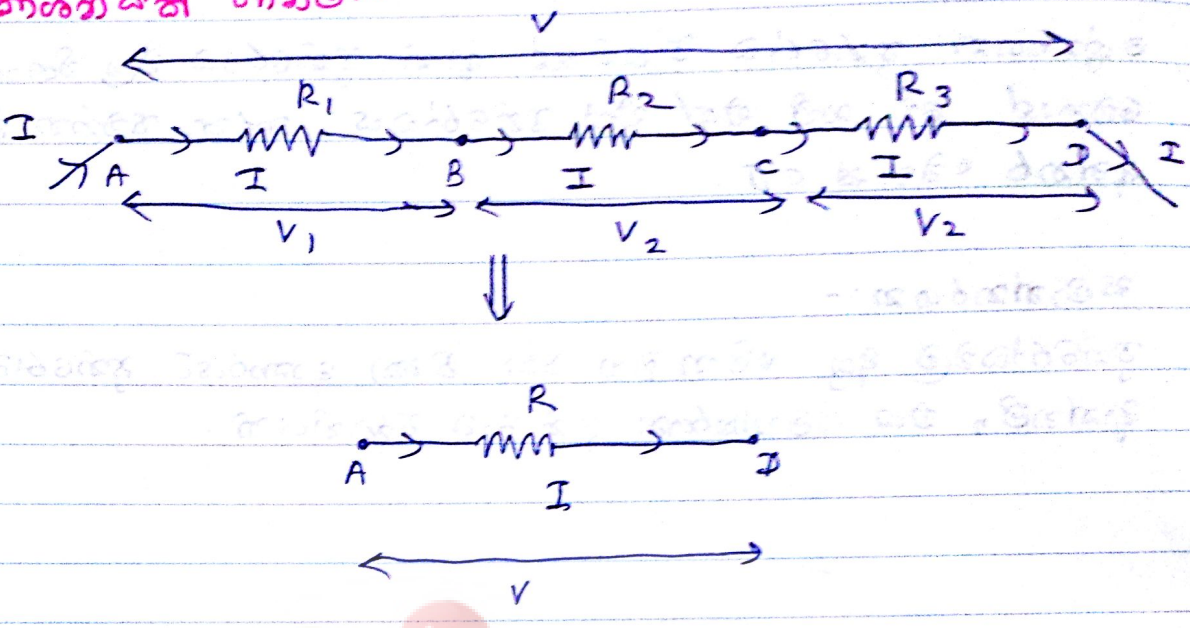
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No:

Date: / /

ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධ සඳහා ඔම්ගේ නියමය සහ ප්‍රතිරෝධය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගැනීම:-



$V = V_1 + V_2 + V_3$

$V = IR$ නිසා,

$IR = IR_1 + IR_2 + IR_3$

$\therefore R = R_1 + R_2 + R_3$

Maths Q&A .com

ලකුණ:-

(1). එක් එක් ප්‍රතිරෝධය හරහාත් සමඟ ප්‍රතිරෝධය හරහාත් පවතින්නේ එකම ධාරාවකි.

(2). ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධඝට්ටනයේ එක් එක් ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව අන්තරය බෙදී යන්නේ ප්‍රතිරෝධ අතර අනුපාතයටයි.

$V_1 = IR_1$

$V_2 = IR_2$

$V_3 = IR_3$

$V_1 : V_2 : V_3 = IR_1 : IR_2 : IR_3$

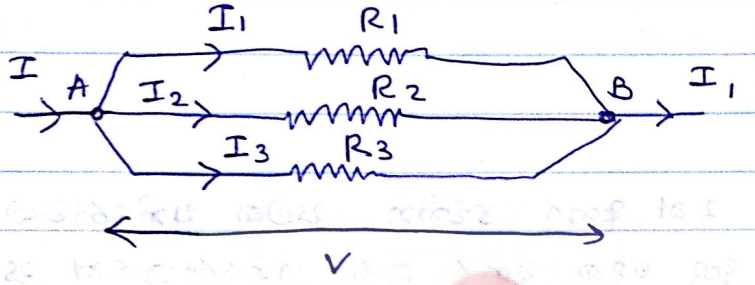
$V_1 : V_2 : V_3 = R_1 : R_2 : R_3$

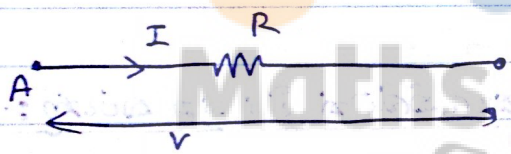
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(3). ශ්‍රේණිගත පුතිරෝධ සඳහනේ අඩු සමක පුතිරෝධය සඳහනේ වැඩි විශාලම පුතිරෝධයටත් වඩා විශාල වේ.

සමාන්තරගත පුතිරෝධ සඳහනියක සමක පුතිරෝධය සඳහා පුකාශනයක් ලබා ගැනීම:-





$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$I = \frac{V}{R}$ නිසා,

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\therefore \boxed{\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

Maths අපි .com

ලක්ෂණ:-

(1) සමාන්තරයන සඳහනියේ එක් එක් පුතිරෝධය හරහා සමකය හරහා -ත් සවකින්නේන් එකම විභව අන්තරයක්.

(2). සමාන්තරගත පුතිරෝධ සඳහනියේ එක් එක් පුතිරෝධය හරහා ධාරාව බෙදී යන්නේ පුතිරෝධ අතර පුතිලෝම වූ අනුපාතයටයි.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

$$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{V}{R_1} : \frac{V}{R_2} : \frac{V}{R_3}$$

$$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} : \frac{1}{R_3}$$

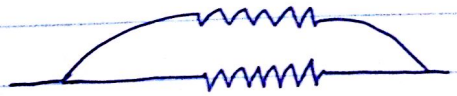
(3) සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධ ජාලයේ සමක ප්‍රතිරෝධය ජාලයේ ඇති කුඩාම ප්‍රතිරෝධයටත් වඩා කුඩා වේ.

Note:-

පරිපථයක යම් අග්‍ර 2ක් අතර පවතින සමක ප්‍රතිරෝධය අඩු/දුවම කිරීමට එම අග්‍ර දෙක අතර කුඩා ප්‍රතිරෝධයක් සම්බන්ධ කිරීම එනම්, මුල් ප්‍රතිරෝධයට උපපථයක් ලෙස කුඩා ප්‍රතිරෝධයක් සම්බන්ධ කෙරේ.

සමක ප්‍රතිරෝධය සෙවීමේදී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු :-

① ප්‍රතිරෝධ 2ක් සමාන්තරගතව යාවී ඇත්නම්,



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 R_2}$$

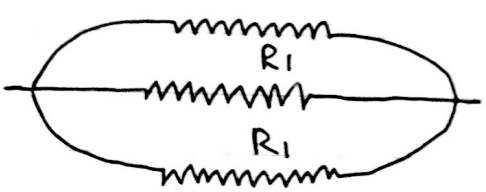
$$R = \frac{R_1 R_2}{R_2 + R_1}$$

$$\boxed{R = \frac{\text{ප්‍රතිරෝධ දෙකේ ගුණිතය}}{\text{ප්‍රතිරෝධ 2හි එකතුව}}}$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(2). විශාලත්වයෙන් සමාන ප්‍රතිරෝධ සංඛ්‍යාවක් සමාන්තරගතව යොදා ඇත්නම් :-



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{3}{R_1}$$

$$R = \frac{R_1}{3}$$

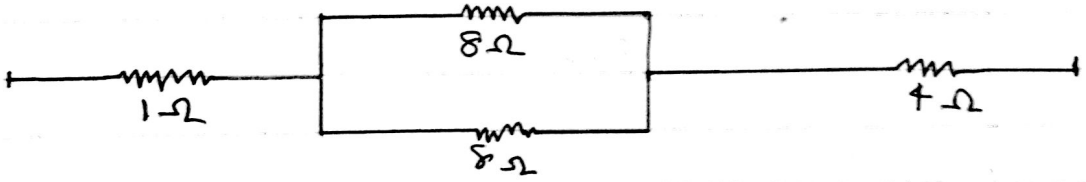
$$R = \frac{\text{1 ක ප්‍රතිරෝධයක අගය}}{\text{ප්‍රතිරෝධ ගණන}}.$$

(3). සමාන ප්‍රතිරෝධ 2 ක සමාන්තරගතව ඇති නම් සමක ප්‍රතිරෝධය වන්නේ 1 ක ප්‍රතිරෝධයක අඩකට සමාන වේ.

Que →

(19). පහත දක්වා ඇති ප්‍රතිරෝධ ජාලවල A හා B ලකුණු අතර සමක ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

(i).

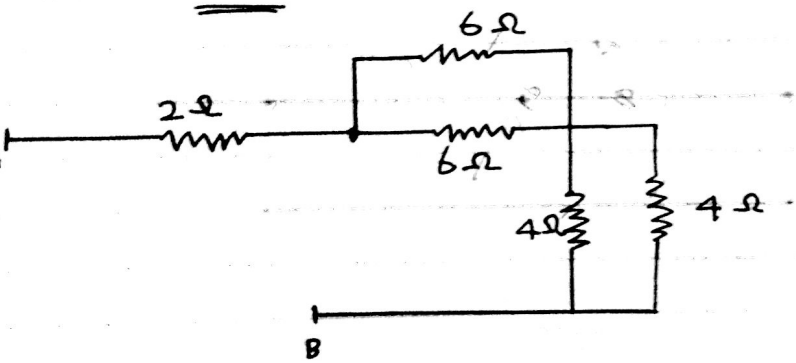


$$R = R_1 + \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{R_{34}}$$

$$R = 1\Omega + 4\Omega + 4\Omega$$

$$R = 9\Omega$$

(ii).

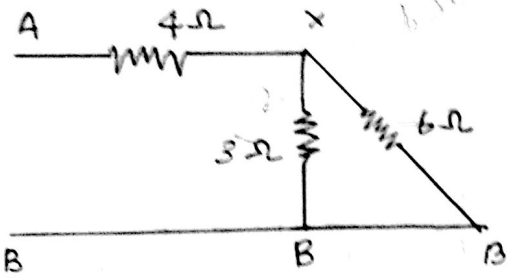


$$R = 7\Omega$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(3).

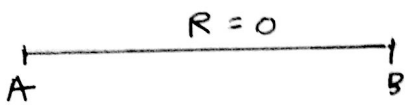


$R = 4\Omega + 2\Omega$

$= 6\Omega$

Note:-

ගාටලුවකදී ප්‍රතිරෝධය රහිත කම්බියක් තෙන්නුම් කර දැක්නම්,



$V = IR$

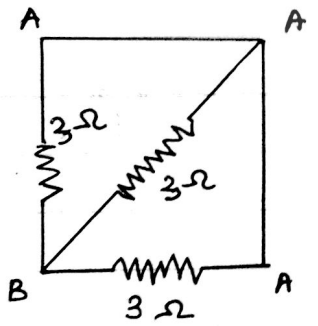
$V_{AB} = I \times 0$

$V_{AB} = 0$

$V_A = V_B$

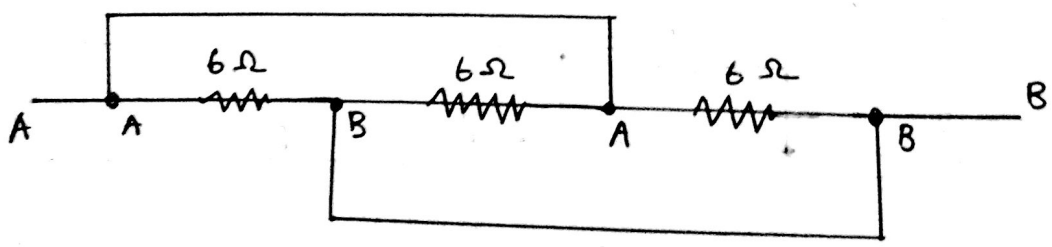
ප්‍රයෝගිකව ප්‍රතිරෝධය ඉතාම වූ කම්බි නොතැවකියද සෙද්ධාන්-තිකව එවැනි කම්බි ලබා දේ. ප්‍රතිරෝධය ඉතාම වූ කම්බියේ දෙකෙලවර විභව සමාන වන බැවින් ගාටලු වලදී එවා ඝාය වීමට එකම දුරුය දෙකෙලවර ලකුණු කරන්න.

④.



$R_{AB} = \frac{3}{3} = 1\Omega$.

⑤.

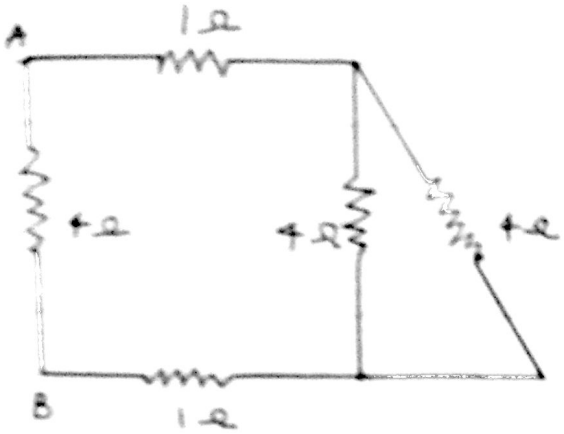


$R_{AB} = \frac{6}{3} = 2\Omega$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

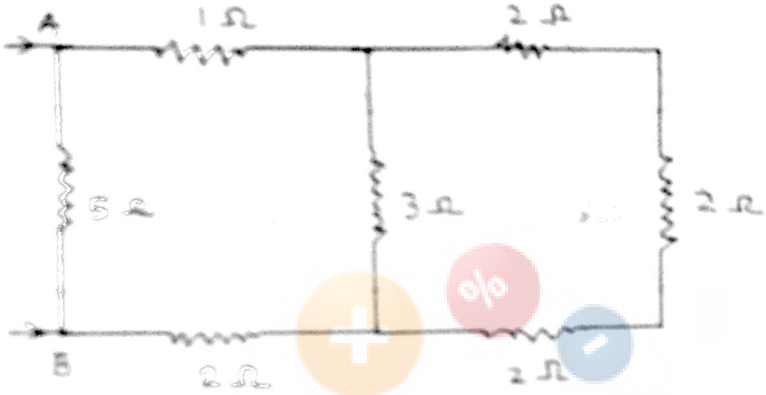
(6)



$$R_{AB} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

$$= 2\,\Omega$$

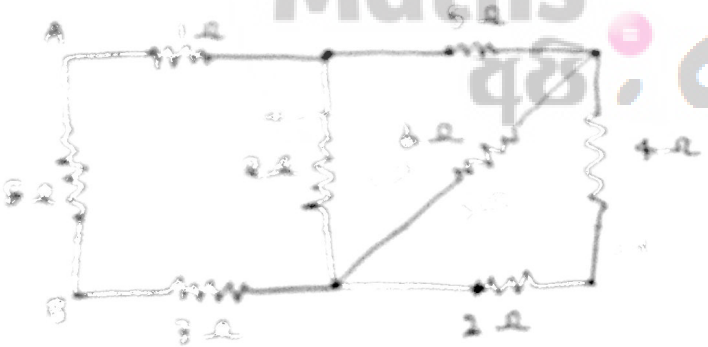
(7)



$$R_{AB} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5}$$

$$= 2.5\,\Omega$$

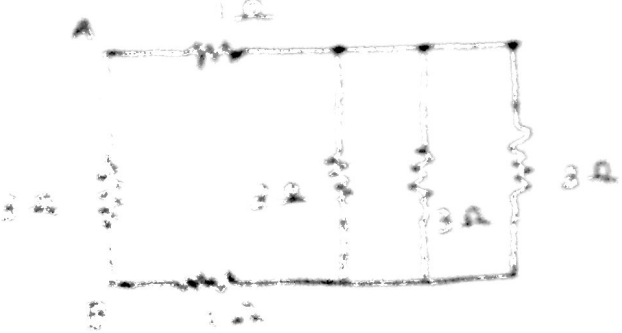
(8)



$$R_{AB} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8}$$

$$= 4\,\Omega$$

(9)



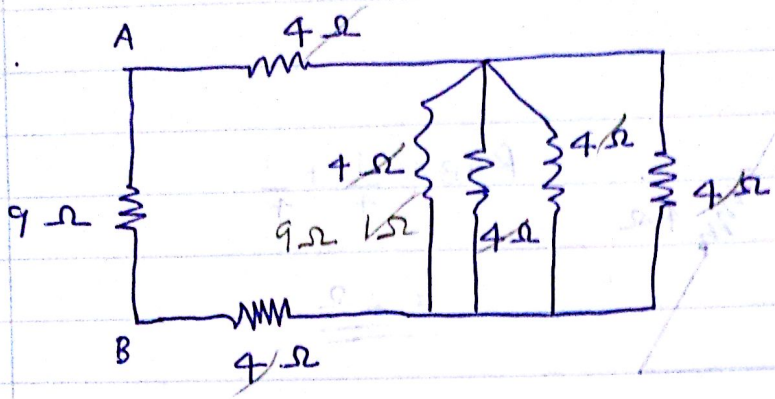
$$R_{AB} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$$

$$= 1.5\,\Omega$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

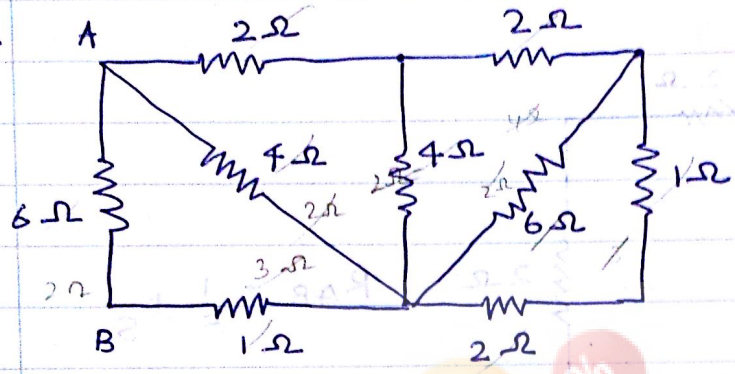
(10).



$R_{AB} = \frac{1}{9} + \frac{1}{9}$

$= 4.5\,\Omega$

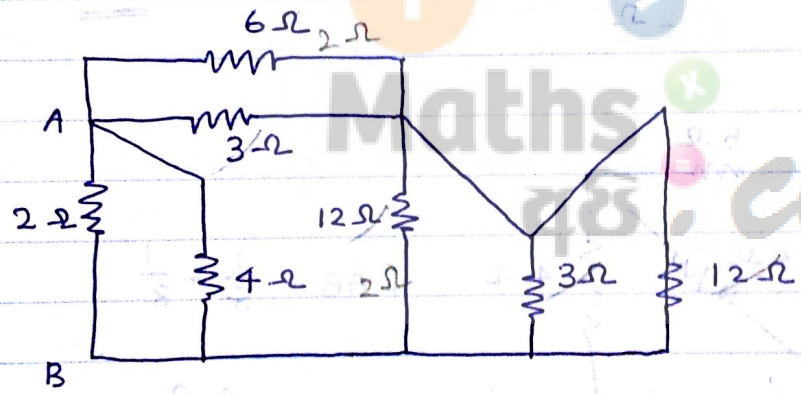
(11).



$R_{AB} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$

$= 2\,\Omega$

(12).



$R_{AB} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

$= \frac{4}{4}$

$= 1\,\Omega$

- පරිපථයකින් ප්‍රතිරෝධයක් ඉවත් කිරීම -

යම් ප්‍රතිරෝධයකට බලපෑම පරිපථයෙන් ඉවත් කිරීම එම ප්‍රතිරෝධය පරිපථයෙන් ඉවත් කරන්නෙ යැයි කියනු ලැබේ.

යම් ප්‍රතිරෝධයක් ඉවත් කිරීම සඳහා දැනට ප්‍රතිරෝධයක් සහිත සන්නායකයක් පිදාළ පින් රෝධයට සමාන්තරගතව යොදනු ලැබේ.

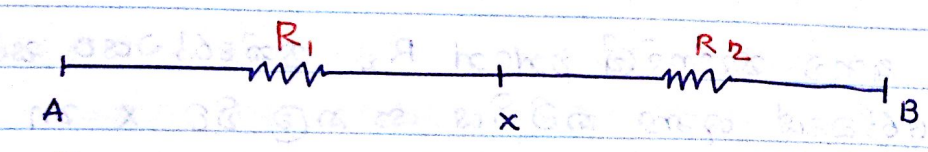
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

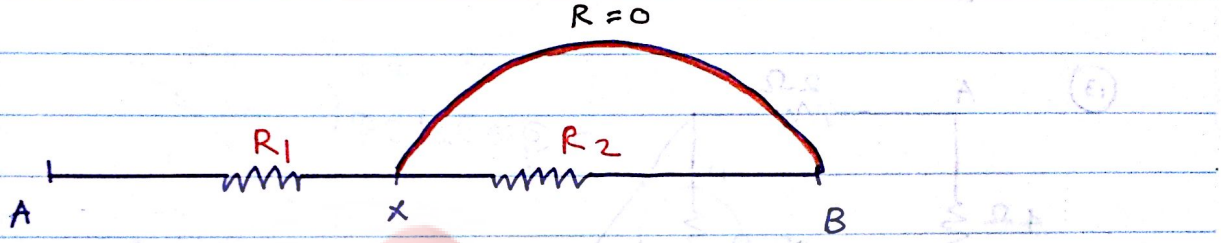
No :

Date: __/__/____

උදා :-



දී ඇති පද්ධතියේ R_2 ප්‍රතිරෝධය ඉවත්වන් කිරීමට අවශ්‍යව ඇතැයි සිතමු. ඒ සඳහා R_2 ට සමාන්තරගත ව පහත රූපයේ පරිදි ශූන්‍ය ප්‍රතිරෝධයක් සහිත සන්නායකයක් යා කල යුතුය.



x හා B අතර සමක ප්‍රතිරෝධය R_{xB} නම්,

$$\frac{1}{R_{xB}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{0}$$

$$\frac{1}{R_{xB}} = \frac{1}{R_2} + \infty$$

$$\frac{1}{R_{xB}} = \frac{1}{R_2} + \infty$$

$$\frac{1}{R_{xB}} = \infty$$

$$R_{xB} = \frac{1}{\infty}$$

$$R_{xB} = 0$$

www.MathsApi.com

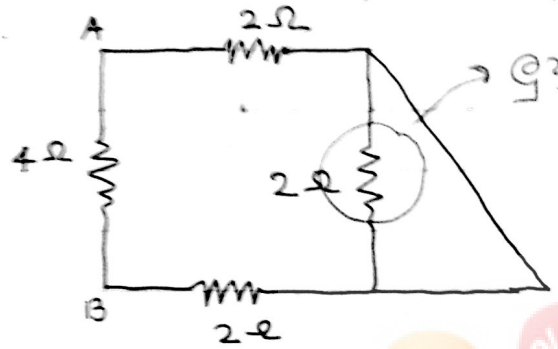
www.MathsApi.com

මේ අනුව තැනැත්තේ වන්නේ R_2 ප්‍රතිරෝධයට සමාන්තරව ප්‍රතිරෝධයේ ශුන්‍ය කම්බිය යා කල විට X හා B අතර ප්‍රතිරෝධ ශුන්‍ය වන බවයි. එනම්, R_2 ප්‍රතිරෝධය ලුහුවක් වී ඇත.

Note -

සමඟ ප්‍රතිරෝධය සෙවීමේදී ලුහුවක් ප්‍රතිරෝධ ඇත්දැයි බලා පළමුව ඒවා ගුවක් කරන්න. එම ප්‍රතිරෝධ වලින් බලපෑමක් නැත.

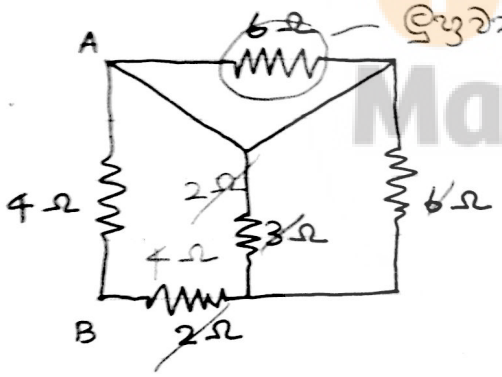
(13)



$$R_{AB} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

$$= \underline{\underline{2\Omega}}$$

(14)



$$R_{AB} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

$$= \underline{\underline{2\Omega}}$$

Note →

1. ප්‍රතිරෝධය ශුන්‍ය වූ කම්බි සෙද්‍යාන්තිකව ලබා දෙන අතර එවැනි කම්බි හරහා විභව අන්තරය ශුන්‍ය වේ. එනම්, එවැනි කම්බි වල අග්‍ර අතර විභව සමාන වේ.

2. ගාටලු වලදී විභව සමාන අග්‍ර ඇත්නම් ඒවා එකම අකුරකින් සංකේතවත් කරන්න.

3. විභව සමාන අග්‍ර එකිනෙක ස්පර්ශ කළ විට පද්ධතියේ විද්‍යුත් ලක්ෂණ වලට කිසිදු හානියක් නොවේ.

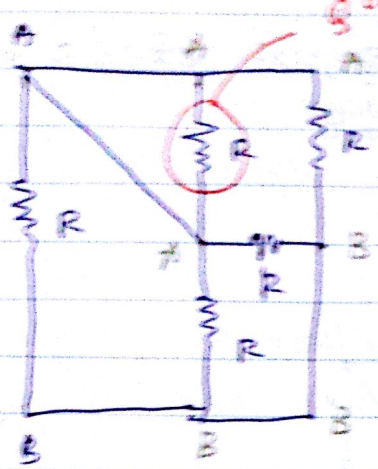
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

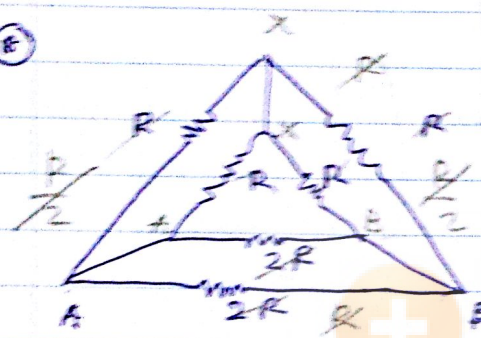
www.MathsApi.com

(14)



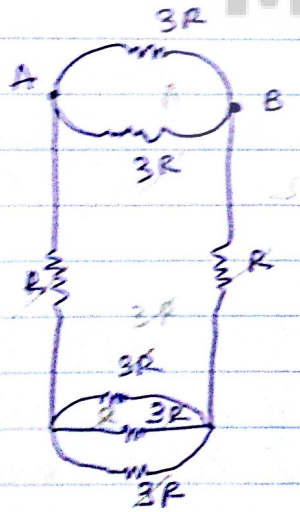
$R_{AB} = \frac{R}{4}$

(15)



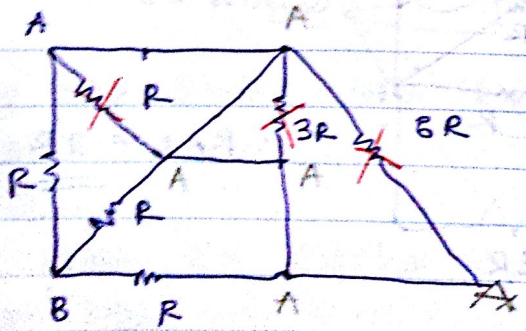
$R_{AB} = \frac{R}{2}$

(16)



$R_{AB} = R$

(20)

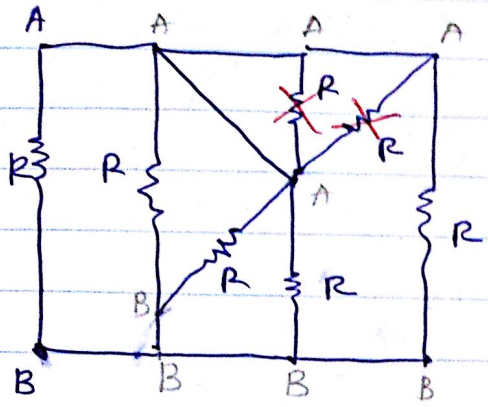


$R_{AB} = \frac{R}{3}$

www.MathsApi.com

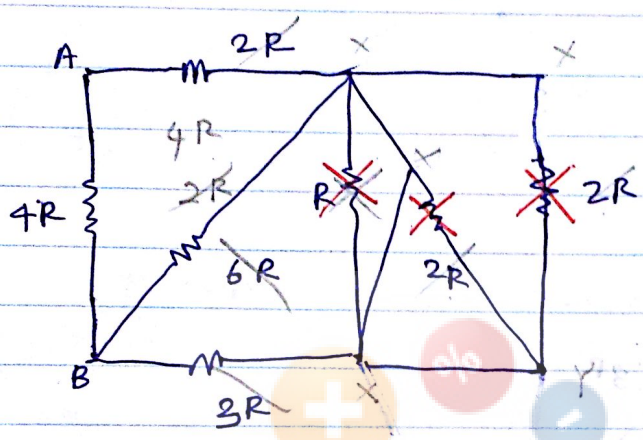
www.MathsApi.com

(21)



$R_{AB} = \frac{R}{5}$

(22)



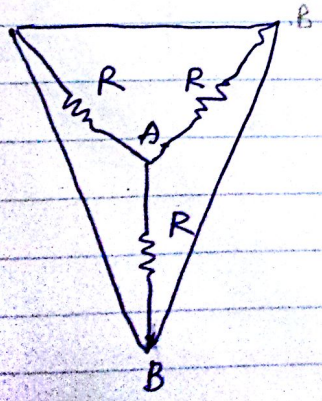
$R_{AB} = 2R$

Note → ☺

1. සර්වසමක සමඟ ප්‍රතිරෝධය යෙදිය යුතු ලක්ෂ්‍ය දෙක හරහා යන තලය වටා සිද්ධියේ ප්‍රතිරෝධ අනුබද්ධයෙන් සමමිතික වෝ නම්, එහි සමමිතික ලක්ෂ්‍ය වල විභව සමාන වේ.

2. සමඟ ප්‍රතිරෝධය යෙදීමේදී, අවශ්‍ය නම් එම ලක්ෂ්‍ය එකට පැන්සිල් කලු හැකිය.

(23)

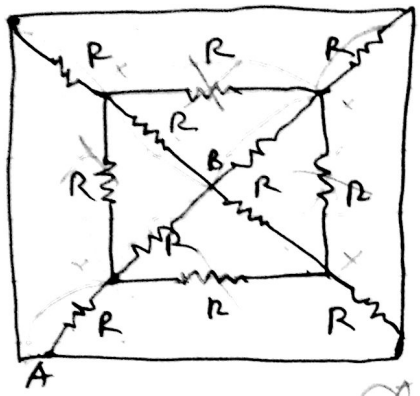


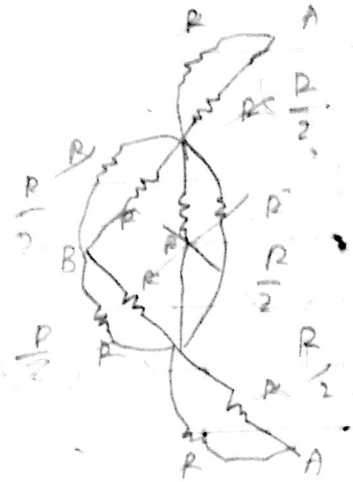
$R_{AB} = \frac{R}{3}$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

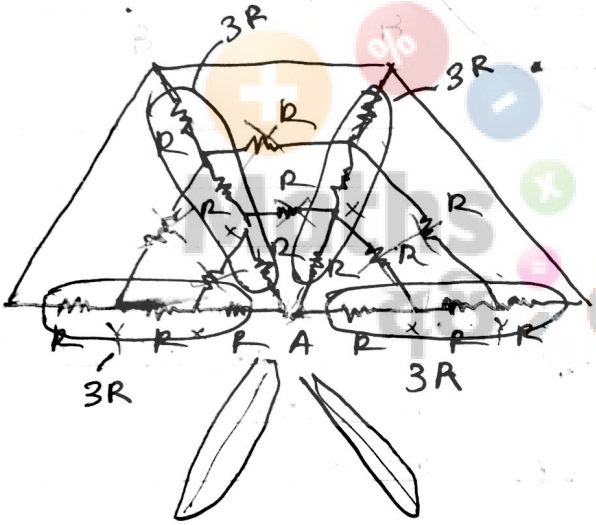
(24)



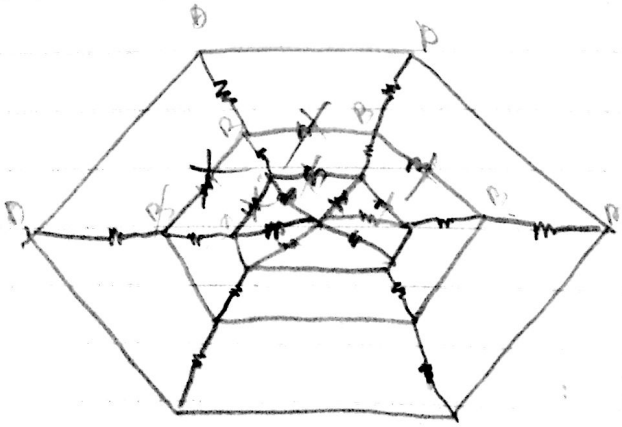


$$R_{AB} = \frac{R}{2}$$

(25)



$$R_{AB} = \frac{3R}{6} = \frac{R}{2}$$

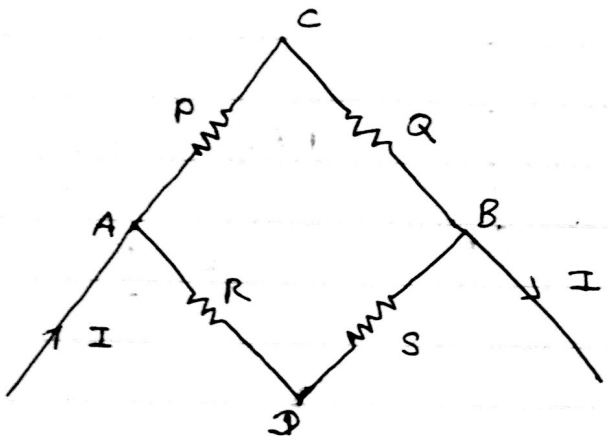


www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

— Winston circuits —

— විටිස්ටන් පරිපථය —



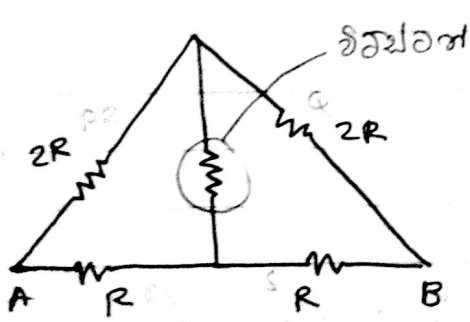
$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$ ආකාරයේ වන ප්‍රතිරෝධ පද්ධතියක් විටිස්ටන් පරිපථ-

-යක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. විටිස්ටන් පරිපථයක විශේෂත්වය වන්නේ C ලක්ෂයේ විභවය, D ලක්ෂයේ විභවයට සමාන වීමයි. එනම්, දී ඇති පරිපථයේ $V_C = V_D$ වේ.

Note →

1. සමක ප්‍රතිරෝධය සෙවීමේදී විටිස්ටන් පරිපථ ආකාර ඇත්දැයි බලා ඇත්නම්, විභව සමාන ලක්ෂ දෙක හඳුනාගෙන ධාරාව නොපවතින කම්බි පළමුව ගුවත් කරන්න.

(26).



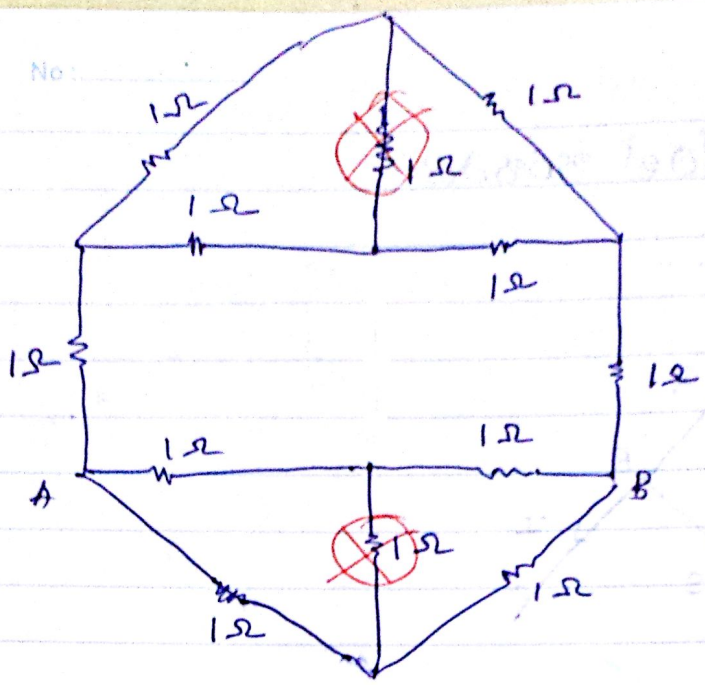
$\frac{2}{2} = \frac{1}{1}$

$R_{AB} = \frac{4R}{3}$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

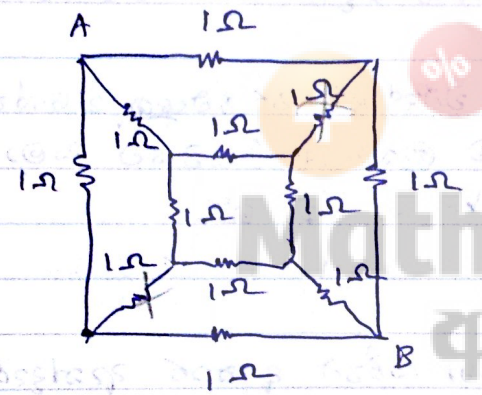
(27).

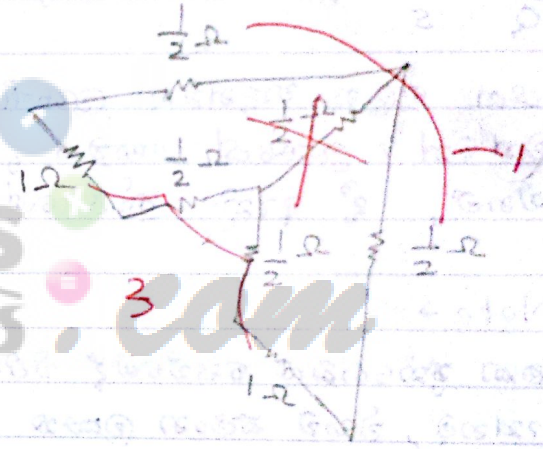


$R_{AB} = \frac{1}{3} + \frac{1}{1}$

$= \frac{3}{4}\ \Omega$

(28).

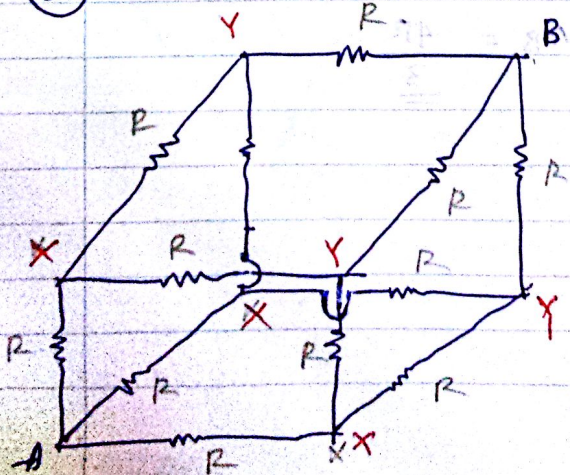




$R_{AB} = \frac{1\times 2\ \Omega}{1+2} + \frac{1}{3}\ \Omega$

$= \frac{3}{4}\ \Omega$

(29).



A හා X අතර $= \frac{R}{3}$.

X හා Y අතර $= \frac{R}{6}$

Y හා B අතර $= \frac{R\times 2}{3}$

∴ සමක ප්‍රතිරෝධය $= 5R/6$

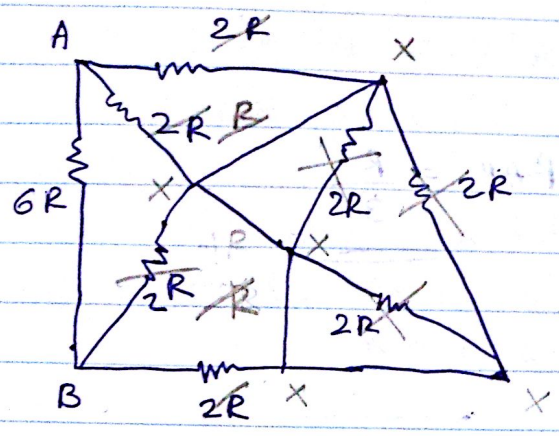
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No :

Date: / /

(30)

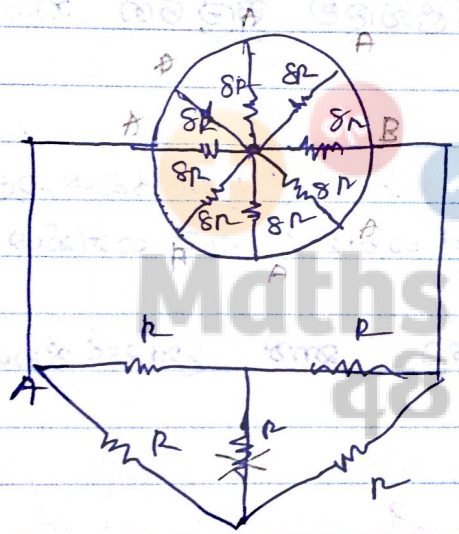


$$R_{AB} = \frac{1}{6} + \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$= \frac{2}{3}$$

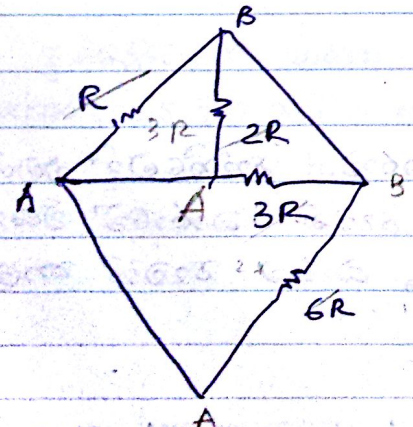
$$= \frac{3R}{2}$$

(31)



$$R_{AB} = 0$$

(32)

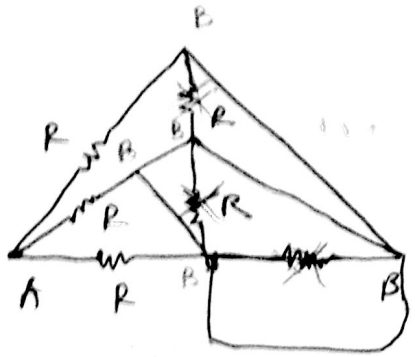


$$R_{AB} = \frac{1R}{2}$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(33)

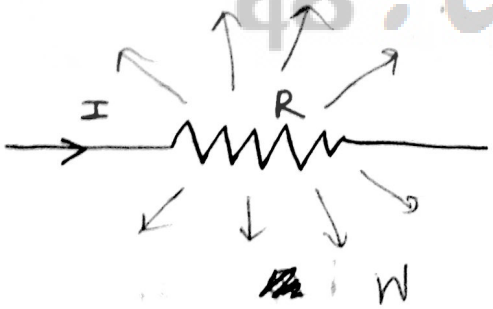


$R_{AB} = \frac{R}{3}$

විදුහුකයේ නාපන ඵලය පිළිබඳව ජූල්ගේ නියමය :-

Note

1. ප්‍රතිරෝධයක් හරහා ධාරාවක් යවන්නේදී ප්‍රතිරෝධය තුළින් ශක්තිය මුක්ත වේ. එනම්, මෙහිදී විද්‍යුත් ශක්තිය තාප ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වේ.
2. මෙහිදී ස්වභාවික ශක්ති හානියට "තාප උත්සර්ජනය" යැයි කියනු ලැබේ.



*. විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයක් තුළින් ධාරාවක් යවන්නේදී එමගින් උත්සර්ජනය වන තාපය යම්තුළින් යවන ධාරාවේ විශාලත්වයේ වර්ගයටත්, විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයටත්, ධාරාව යවන කාලයටත් අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

R ප්‍රතිරෝධය තුළින් I ධාරාවක් t කාලයක් යවන්නේදී එමගින් උත්සර්ජනය වන තාප ශක්තිය W යැයි ගනිමු. එවිට, ජූල්ගේ නියමයට අනුව,

$$W \propto I^2$$
$$W \propto R$$
$$W \propto t$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

$\therefore Q \propto I^2Rt$

k යනු සමානුපාත නියතය නම්,

$$Q = kI^2Rt$$

සියලු රාශීන් SI ඒකක වලින් ආදේශ කල විට,

$k = 1$ වේ.

$$\therefore W = I^2Rt$$

සන්නායකය හරහා මෙම නියමය නිදි නැති නම්, $V = IR$ යෙදිය හැකිය.

ඒ අනුව,

$$Q = I \times (IR) \times t$$

$IR \rightarrow V$

$$\therefore W = VIt$$

- විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයක ක්ෂමතාවය - (P)

ප්‍රතිරෝධයක් තුලින් ධාරාවක් ගැවසීමේදී එම ශක්තිය උත්පාදනය වීමේ ශීඝ්‍රතාවය ප්‍රතිරෝධයේ ක්ෂමතාව වේ.

R ප්‍රතිරෝධයක් හරහා I ධාරාවක් t කාලයක් ගලා ගැවසීමේදී උත්පාදනය වන ශක්තිය W නම්,

$$\text{ප්‍රතිරෝධයේ ක්ෂමතාව } (P) = \frac{W}{t}$$

$$P = W/t$$

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

$$P = \frac{I^2Rt}{t}$$

$$P = I^2R$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No: Date: / /

*. පන්නායකය ඕම් නියමය පිළිපදී නම්, කෙමනාව සඳහා පහත සමීකරණය වලංගු වේ.

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

$$P = \frac{VI\cancel{t}}{\cancel{t}}$$

$$\boxed{P = VI}$$

Note →

(1). යම් ප්‍රතිරෝධයක් ඕම් නියමය පිළිපදී නම්, $\boxed{W = VIt}$ හා $\boxed{P = VI}$ වලංගු වේ.

(2). ඕනෑම ප්‍රතිරෝධයක් සඳහා $\boxed{W = I^2Rt}$ හා $\boxed{P = I^2R}$ වලංගු වේ.

(3). ගාර්ලු වලදී ලබා දෙන පියලු පන්නායක ඕම්ය පන්නායක ලෙස සලකන නිසා, ගාර්ලු විසඳීමේදී ඉහත දැක් ඕනෑම සමීකරණයක් භාවිතා කල හැකිය.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No :

Date: / /

-විද්‍යුත් කෝෂ-

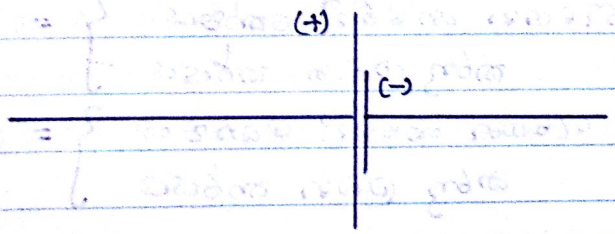
* විද්‍යුත් පරිපථයක් තුලින් ධාරාවක් පවත්වා ගැනීමට, එහි දැකි නිදහස් e^n ප්‍රවාහය කරගත යුතුය.
* ඒ සඳහා යම් බාහිර ප්‍රභවයක් මගින් කාර්යය කල යුතුය.
* විද්‍යුත් පරිපථයකදී මෙම කාර්යය කරනු ලබන්නේ කෝෂයක්, බැටරියක්, ඩයිනමෝවක් හෝ වෙනත් විද්‍යුත් ජනකයක් මගිනි.

* මේ දිනුව සංවෘත පරිපථයකදී කෝෂය ශක්තිය ජනනය කරන දිනර පරිපථයේ පුතිරෝධ මගින් ශක්තිය උත්සර්ජනය කරයි.

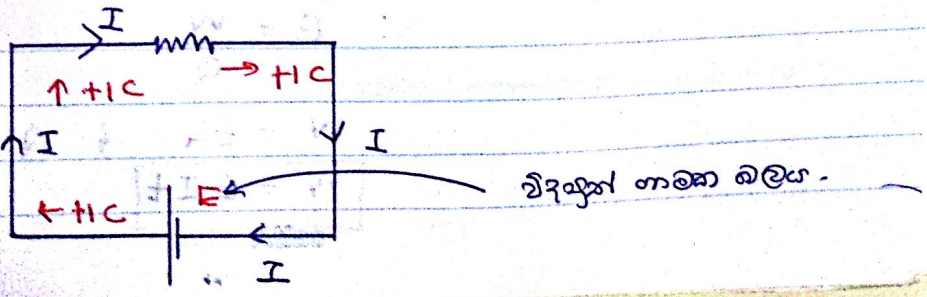
* කෙසේ නමුත් විද්‍යුත් පරිපථයක් ශක්ති සංස්ථිති නියමය පිළිපදී.

* පරිපථයක කෝෂයක් මගින් සිදු කරන්නේ දුවශ්‍ය ශක්තිය ජනනය කිරීමයි.
  මෙය කරනු ලබන්නේ කෝෂයක දැනි විද්‍යුත් ගාමක බලය නාමැති රාශිය මගිනි.

* කෝෂයක පරිපථ සංකේතය පහත දැක්වේ.



කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලය (E) අර්ථ දැක්වීම ⇒
+1C ආරෝපණයක් කෝෂය තුලින් හා බාහිර පරිපථය තුලින් ගෙන යාමේදී, කෝෂය වැය කරන කාර්යය ප්‍රමාණය, කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය ලෙස අර්ථ දැක්වේ.



www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

අර්ථ දැක්වීමට අනුව, කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලයේ ඒකක Jc^{-1} වේ.
නමුත්, විද්‍යුත් ගාමක බලයේ SI ඒකකය ද විභව අන්තරයේ ඒකක වන වෝල්ටි (V) වේ.

Note →

1. එක් කෝෂයක් දැකි පරිපථයක, සම්මත ධාරාව පවතින්නේ එම කෝෂයේ ඍ අග්‍රයෙන් ධ්‍රැවතට වේ.

2. ප්‍රතිරෝධය සරහා ධාරාව පවතින්නේ වැඩි විභවයක සිට අඩු විභවයක් දක්වාය.

කෝෂයකින් සිදු කරන කාර්යය සඳහා සමීකරණයක් ලබා ගැනීම:-

t කාලයකදී Q ආරෝපණයක් කෝෂය හා බාහිර පරිපථය තුලින් ගෙන යාමේදී කෝෂය වැය කරන ශක්ති ප්‍රමාණය W නම්,

$$\left.\begin{array}{l} Qc \text{ ආරෝපණයක් ගෙන යාමේදී කෝෂය} \\ \qquad\qquad\qquad \text{කරනු ලබන කාර්යය} \end{array}\right\} = W$$

$$\left.\begin{array}{l} +1c \text{ ආරෝපණයක් ගෙන යාමේදී කෝෂය} \\ \qquad\qquad\qquad \text{කරනු ලබන කාර්යය} \end{array}\right\} = \frac{W}{Q}$$

$$\text{විද්‍යුත් ගාමක බලය } (E) = \frac{W}{Q}$$

$$\therefore E = \frac{W}{Q}$$

$W = EQ$; $Q = It$ නිසා,

$$\boxed{W = EIt}$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

- කෝෂයක ක්ෂමතාවය -

කෝෂයක් මගින් යක්තිය ජනනය කිරීමේ ශීඝ්‍රතාවය කෝෂයේ ක්ෂමතාවය වේ.

t කාලයකදී කෝෂය ජනනය කරන යක්ති ප්‍රමාණය W යැයි ගනිමු.

ඒ අනුව,

$$\text{කෝෂයේ ක්ෂමතාව } (P) = \frac{W}{t}$$

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

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

$$\boxed{P = EI}$$

- කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය - (r)

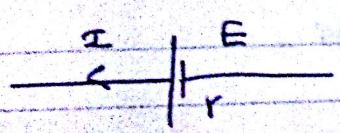
කෝෂයක් තුල, දැනි සන්නායක නොවන්න වල ප්‍රතිරෝධය කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වේ.

කෝෂයක් සංකේත කිරීමේදී එහි අසල විද්‍යුත් ගාමක බලය හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සමඟන් කරනු ලැබේ.

කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය හේතුවෙන් කෝෂය ජනනය කරන යක්තියෙන් කොටසක් කෝෂය විසින්ම උත්සර්ජනය කරයි.

කෝෂයක ප්‍රයෝජනවත් ක්ෂමතාව සෙවීමේදී එහි මුළු ක්ෂමතාවයෙන් අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයේ ක්ෂමතාවය අඩු කල යුතුය.

මෙම ප්‍රයෝජනවත් ක්ෂමතාවට සවල ක්ෂමතාවය යැයි කියනු ලැබේ.



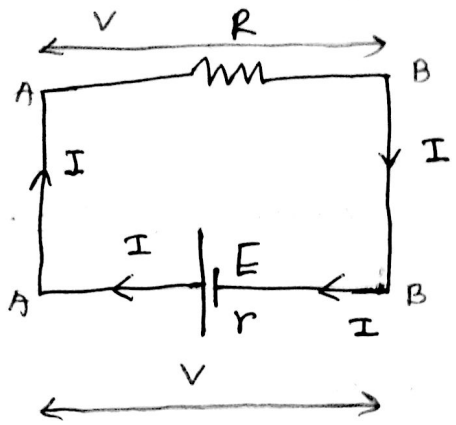
කෝෂයේ සවල ක්ෂමතාව $= EI - I^2r$.

$$\boxed{P = EI - I^2r}$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

කෝෂ සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කිරීම:-



Note:-
මෙහිදී කෝෂයේ දෙපැත්ත 2 න් පූර්ණරෝධයේ දෙපැත්ත 2 න් සමාන බැවින්, කෝෂය හා පූර්ණරෝධයේ විභව අන්තරය එකම වේ.

දී ඇති පරිපථයට ශක්ති සංස්ථිති නියමය යෙදීමෙන්,

t කාලයකදී කෝෂය ජනනය කරන ශක්තිය = t කාලයක් බාහිර පූර්ණරෝධය හා කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය මගින් උත්සර්ජනය කළ තාපය.

$$E I t = I^2 R t + I^2 r t \quad ; \; V = IR \text{ නිසා,}$$

$$E I = I^2 R + I^2 r$$

$$\boxed{E = (IR) + Ir}$$

$$\boxed{E = V + Ir}$$

E = විද්‍යුත් ගාමක බලය.
V = කෝෂයේ දෙපැත්ත අතර විභව අන්තරය.
I = කෝෂය තුළින් ගලන ධාරාව
r = කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

Note :-

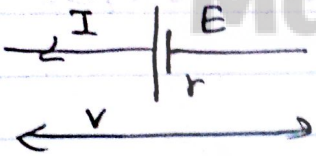
1. $E = V + Ir$ සමීකරණයේ සියලු රාශීන් කෝෂය හා සම්බන්ධ බැවින් කෝෂ සමීකරණය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

2. පරිපථයේ පවතින්නේ එක් කෝෂයක් පමණක නම් පරිපථයේ පවතින ධාරාව එම කෝෂයේ (+) අග්‍රයෙන් ගුවනට වේ.

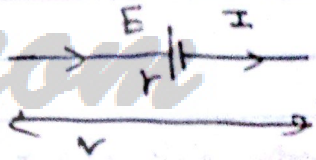
නමුත් පරිපථයට කෝෂ කීපයක් දැක්වීට දැනෙන කෝෂ වල (−) අග්‍රයෙන් ගුවනට වුවද ධාරාව පැවතිය හැකිය.

3. කෝෂයක (+) අග්‍රයෙන් ගුවනට ධාරාව පවතින විට කෝෂ සමීකරණය $E = V + Ir$ ලෙසද,
(−) අග්‍රයෙන් ගුවනට ධාරාව දැනි කෝෂ සඳහා $E = V - Ir$ ලෙසද,

සමීකරණය භාවිතා කළ යුතුයි.



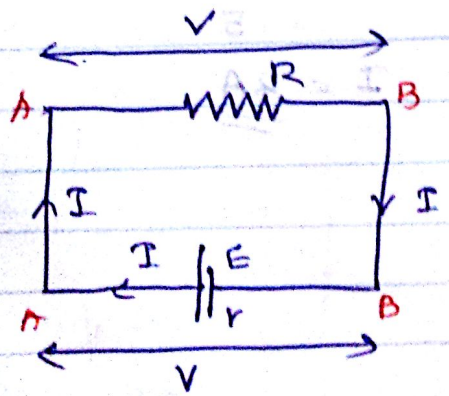
$E = V + Ir$



$E = V - Ir$

4. ගාටලුවක දී කෝෂයක අග්‍ර දැනර විනව අන්තරය සෙවීමට දවශ්‍ය වූ විට ඒ සඳහා කෝෂ සමීකරණය භාවිතා කළ යුතුයි.

එක් කෝෂයක් පමණක් දැනි පරිපථයක, පරිපථය කුලින් ගමා යන ධාරාව I සඳහා සමීකරණයක් ගැනීම.



www.MathsApi.com

$$E = V + Ir$$

$$E = IR + Ir$$

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

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

$$\boxed{I = \frac{E}{(R + r)}}$$

*. මෙහි R යනු, කෝෂයේ දුරු දිනර දැනි බාහිර සමක ප්‍රතිරෝධයයි.

Note →

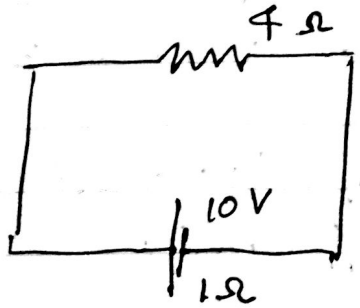
*. පරිපථයක වාසිම ධාරාවක් පවතින්නේ කෝෂය තුලිනි.

*. වීම ධාරාව ශාඛා හරහා ගමන් කිරීමේදී බෙදීමට ලක් වේ.

Que →

පහත දක්වා දැනි පරිපථ වල, කෝෂය තුලින් පවත්නා ධාරාව සොයන්න.

①.



$$V = IR$$

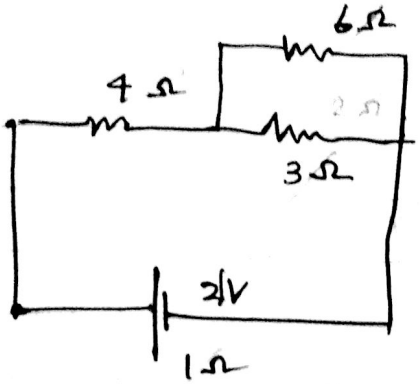
$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{10}{5}$$

$$I = 2A$$

www.MathsApi.com

(2)



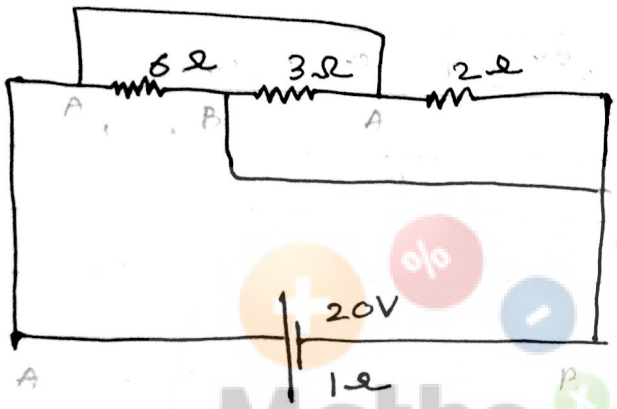
$V = IR$

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

$I = \frac{21V}{7\Omega}$

$I = 3\ A$

(3)



$\frac{1}{6} + \frac{1\times2}{3\times2} + \frac{1\times3}{2\times3} = \frac{6}{6}$

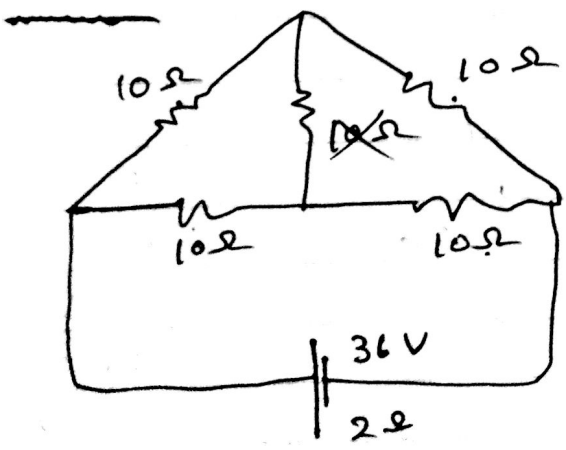
$V = IR$

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

$I = \frac{20V}{2}$

$I = 10\ A$

(4)



$V = IR$

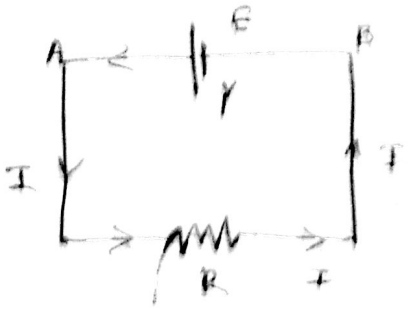
$I = \frac{36}{12}$

$I = 3\ A$

www.MathsApi.com

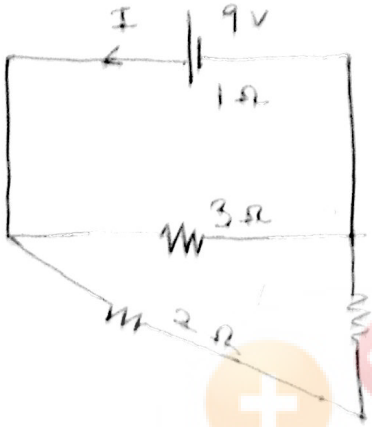
www.MathsApi.com

(5)



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

(6)



$V = IR$

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

$I = \frac{9}{3}$

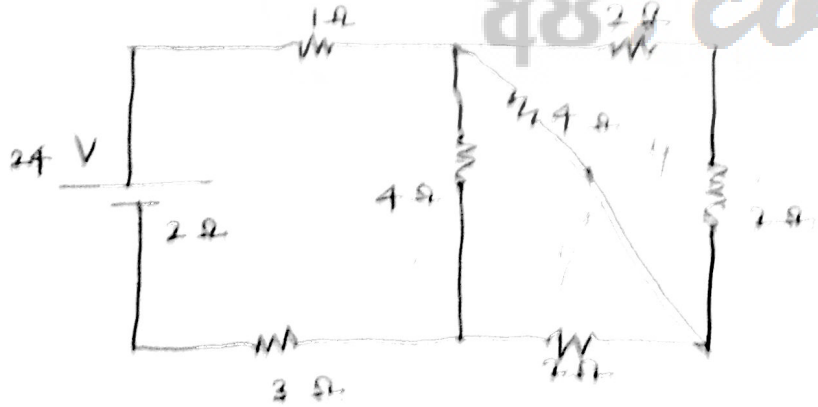
$I = 3A$

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

$I = \frac{9V}{2+1}$

$I = 3A$

(7)

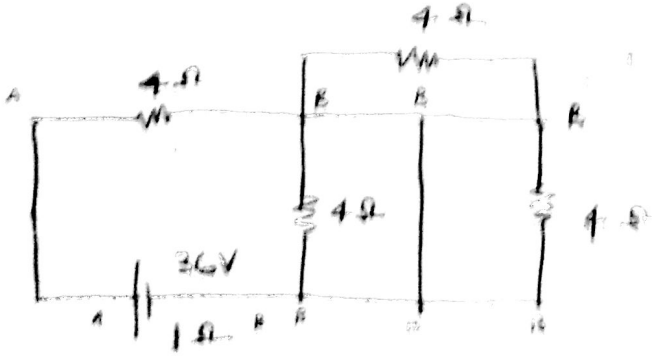


$I = \frac{E}{R+r}$

$I = \frac{24V}{(6+2)\Omega}$

$I = 3A$

(8)



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

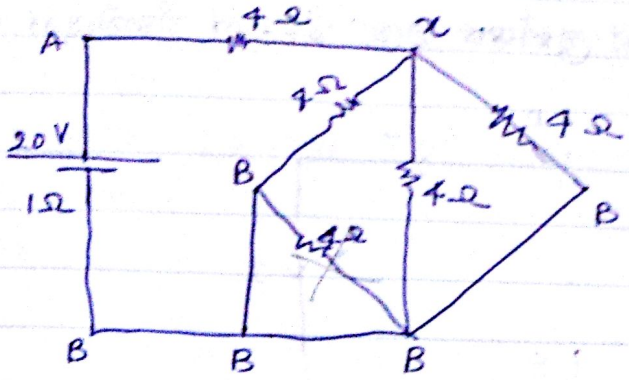
$= \frac{36V}{9+1}$

$= 3.6A$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(9)



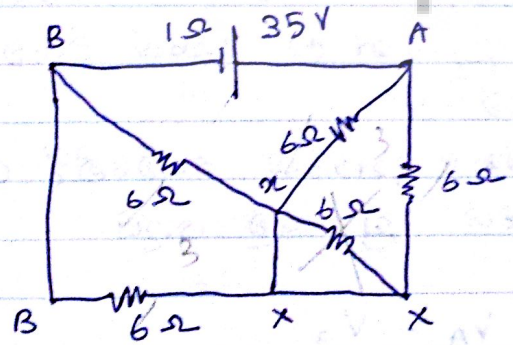
$$I = \frac{E}{R+r}$$

$$= \frac{20V}{\frac{4}{3} + \frac{4}{3}}$$

$$= \frac{20 \times 3}{8}$$

$$= 3.75\ A$$

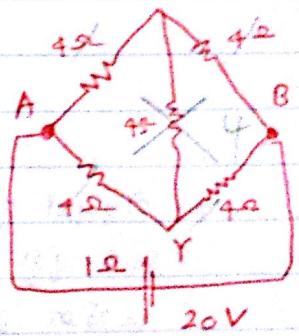
(10)



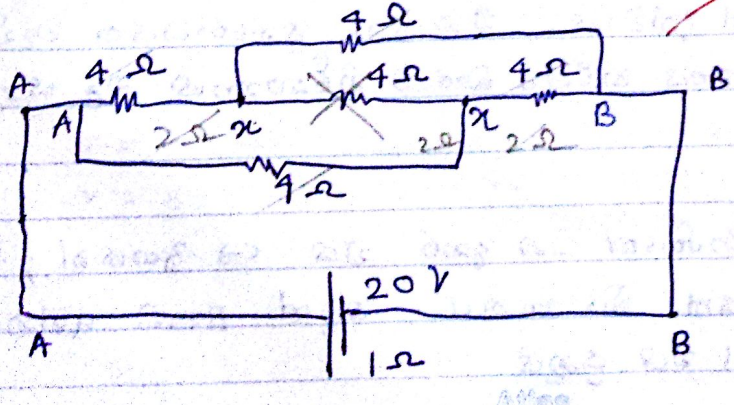
$$I = \frac{E}{R+A}$$

$$I = \frac{35V}{(6+1)\Omega}$$

$$I = 5A$$



(11)



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

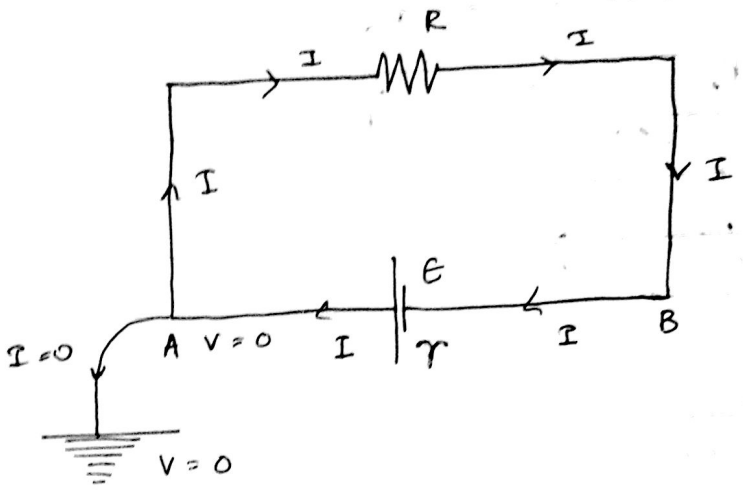
$$= \frac{20V}{4+1}$$

$$= 4\ A$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

විද්‍යුත් පරිපථයක දී දැනි ලක්ෂ්‍ය වල විද්‍යුත් විභවයන් සෙවීම:



විභවය සෙවීමේදී වැදගත් කරුණු:-

1. පෘථිවිය විද්‍යුත් වශයෙන් උදාසීන වස්තුවක් ලෙස සලකනු ලැබේ.
2. පෘථිවියේ විද්‍යුත් විභවය සෑම විටම ශුන්‍ය වේ.
3. විද්‍යුත් පරිපථයක යම් ලක්ෂ්‍යයක් භූගත කිරීමෙන් එම ලක්ෂ්‍යයේ විද්‍යුත් විභවය ද ශුන්‍ය වේ. $V_A = 0\,V$
4. භූගත සන්නායකය හරහා විද්‍යුත් ධාරාවක් නොපවතී.
5. කෝෂයක් හැලකු විට එහි දුගු දැන් (+) දුගුයේ විභවය (-) දුගුයේ විභවයට වඩා වැඩි වේ.
6. කෝෂයක දුගු දෙක දැනර විභව දන්නරය සෙවීමේදී (+) දුගුයේ විභවයෙන් (-) දුගුයේ විභවය දැඩි කල යුතුයි.

$$V_{AB} = V_A - V_B.$$

7. විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරාව පවතින්නේ වැඩි විභවයක සිට අඩු විභවයක් දක්වාය. එබැවින් ප්‍රතිරෝධයක වැඩි විභවය සහිත දුගුය තීරණය කිරීමට ධාරාව නිර්ක්ෂණය කළ යුතුයි. ඒ අනුව,

8. විභවය දැදිශ රාශියක් වන දැනර එය (-) දුගයක්, (+) දුගයක් හෝ ශුන්‍ය දුගුයක් විය හැකිය. තමුන් විභව දන්නරය සෑම විටම (+) දුගයක් විය යුතුයි.

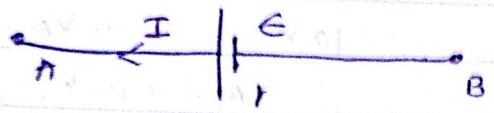
www.MathsApi.com

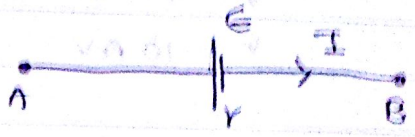
www.MathsApi.com

9. ප්‍රතිරෝධයක විභව අන්තරය සෙවීම සඳහා $V = IR$ සූත්‍රයි යොදනු ලැබේ.

10. කෝෂයන දුගු දෙක දිනර විභව අන්තරය සෙවීම සඳහා කෝෂ සමීකරණය දිදාළ පරිදි යෙදිය යුතුයි.

එහි දී,



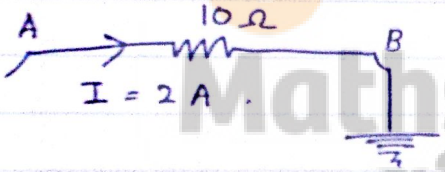


$\epsilon = V + Ir$ $\qquad$ $\epsilon = V - Ir$

Que →

පහත දක්වා දැනි පරිපථ කොටස් වල දී දැනි ලක්ෂ්‍ය වල විද්‍යුත් විභවය සොයන්න.

①.



$V = IR$

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

$IR = V$

$V = 2 \times 10$

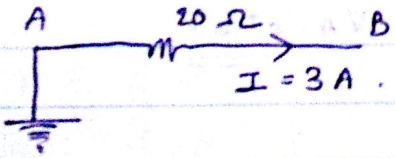
$V = 20$

$V_{AB} = V_A - V_B$

$20\,V = V_A - 0$

$V_A = 20\,V$

②.



$V = IR$

$V = 3 \times 20$

$V = 60\,V$

$V_{AB} = V_A - V_B$

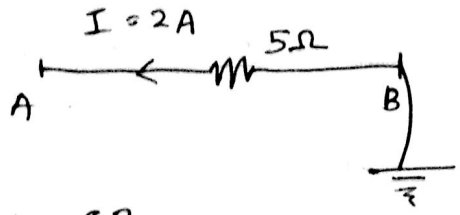
$60\,V = 0 - V_B$

$V_B = -60\,V$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(3).



$V = IR$

$V = 2 \times 5$

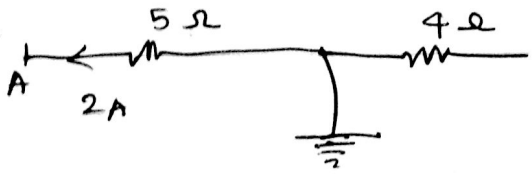
$V = 10 V$

$V_{AB} = V_B - V_A$

$10V = 0 - V_A$

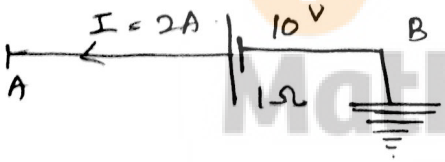
$V_A = -10V$

(4).



$V_A = -10V$

(5)



$V_{AB} = V_B - V_A$

$12V = 0 - V_A$

$V_A = -12V$

$E = V + Ir$

$10 = V_{AB} + 2 \times 1$

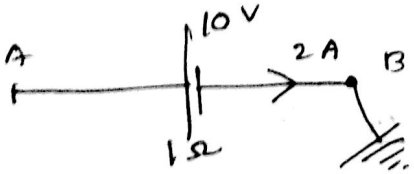
$V_{AB} = 8$

$8 = V_A - V_B$

$8 = V_A - 0$

$V_A = +8V$

(6).



$E = V - Ir$

$10 = V_{AB} - 2 \times 1$

$12 = V_{AB}$

$V_{AB} = V_A - V_B$

$V_A = 12V$

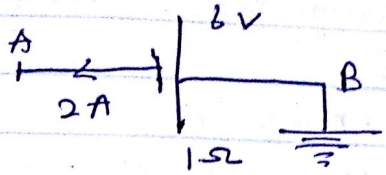
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No :

Date: / /

(7).



$E = V - Ir$

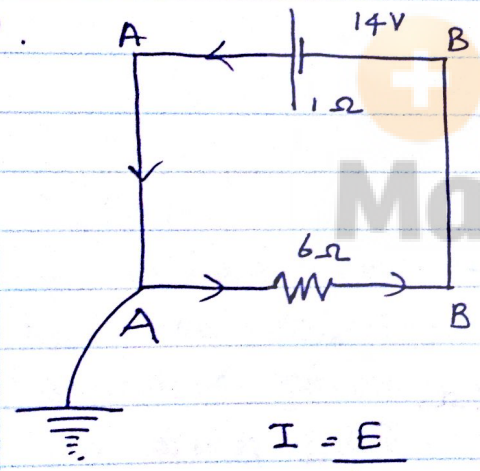
$6 = V_{AB} - 2 \times 1$

$8 = V_{AB}$

$8 = V_B - V_A$

$V_A = -8V$.

(8).



$E = V + Ir$

$14 = V_{AB} + 2 \times 6$

$2 = V_{AB}$

$2 = V_A - V$

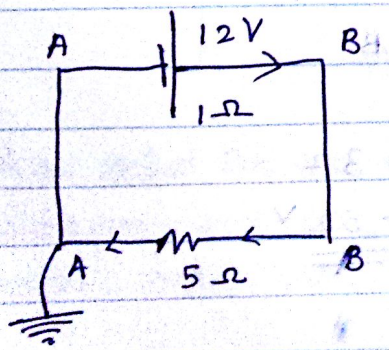
$V = -2V$

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

$I = \frac{14}{6+1}$

$I = 2A$.

(9).



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

$I = \frac{12}{5+1}$

$I = 2A$.

$E = V + Ir$

$12 = V_{AB} + 2 \times 1$

$10 = V_{AB}$.

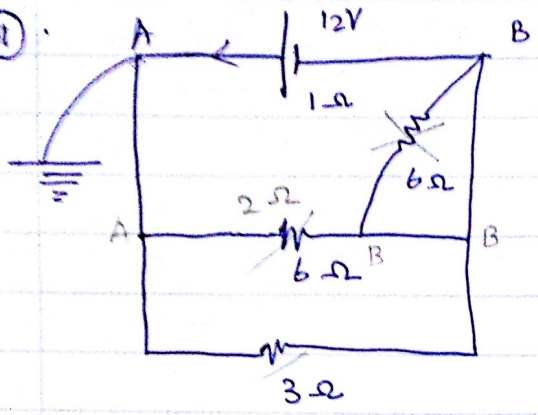
$10 = V_B - V_A$

$V_B = 10V$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(11)



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

$$I = \frac{12}{2+1}$$

$$I = 4A$$

$$E = V + Ir$$

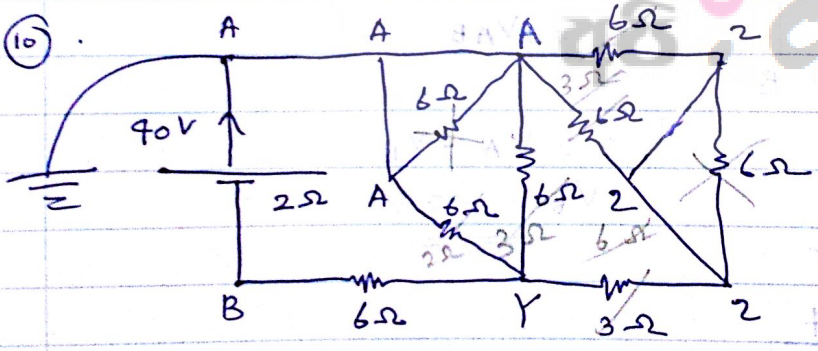
$$12 = V_{AB} + 4 \times 1$$

$$V_{AB} = 8$$

$$8 = V_A - V_B$$

$$V_B = -8V$$

(10)



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

$$= \frac{40}{8+2}$$

$$I = 4A$$

$$E = V + Ir$$

$$40 = V_{AB} + 4 \times 2$$

$$32 = V_{AB}$$

$$V_A - V_B = 32$$

$$V_B = -32V$$

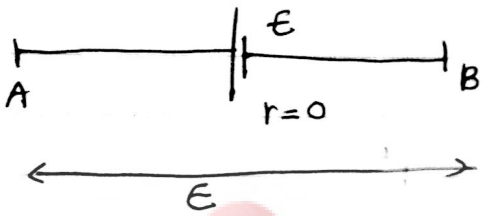
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලය සඳහා දෙ අර්ථ දැක්වීම

1. $E = V + Ir$ අනුව,
   $r = 0$ විට,
   $E = V$ වේ.

අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශුන්‍ය වූ කෝෂයක අග්‍ර අතර විභව අන්තරය එහි විද්‍යුත් ගාමක බලය වේ.

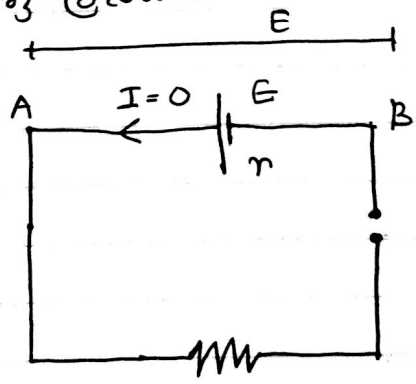


$V_{AB} = E$

Note:-

(1). ප්‍රායෝගිකව අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශුන්‍ය වූ කෝෂ නොපවතී. නමුත් සෛද්ධාන්තිකව එවැනි කෝෂ ලබා දෙයි.

(2). අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශුන්‍ය වූ කෝෂයකට පරිපූර්ණ කෝෂයක් යැයි කියනු ලැබේ.



$E = V + Ir$

$I = 0$ නිසා,

$E = V$

$V_{AB} = E$ //.

(3). කෝෂය තුළින් ධාරාවක් නොපවතී නම්, එනම් කෝෂය විවෘත පරිපථයක දැනි විට, එහි අග්‍ර අතර විභව අන්තරය විද්‍යුත් ගාමක බලය වේ.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

Note:-

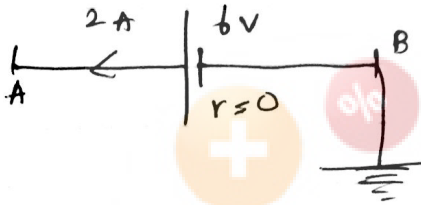
(1). ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරාවක් නැත්නම්, ඒ හරහා විභව දුන්තරයක් නොමැත

(2). නමුත්, කෝෂයක් තුලින් ධාරාවක් නොවැවතියද, කෝෂය හරහා විභව දුන්තරයක් වෙනි. එය කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලයට සමාන වේ.

Que →

පහත දක්වා ඇති පරිපථ කොටස් වල දී දැක්වී ලක්ෂ්‍ය වල විභව සොයන්න.

①



$E = V + Ir$

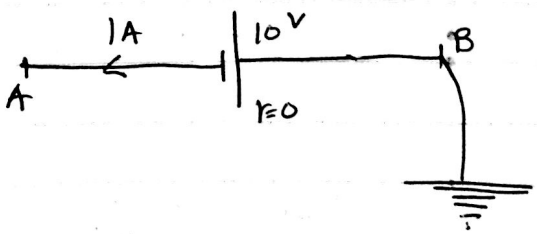
$E = V_{AB}$

$V_{AB} = 6V$

$V_A - V_B = 6V$

$V_A = 6V$

②



$E = V - Ir$

$E = V_{AB}$

$V_{AB} = 10V$

$V_B - V_A = 10V$

$V_A = -10V$

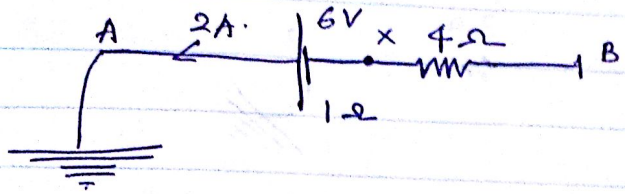
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No :

Date: / /

③



I ක්‍රමය

$E = V_{Ax} + Ir$

$E = V_{Ax} + 2 \times 1$

$6 - 2 = V_{Ax}$

$V_A - V_x = 4$

$V_x = -4V$

~~$V = IR$~~

~~$V = 2A \times 4\Omega$~~

~~$V = 8V$~~

ප්‍රතිරෝධයට,

$V_{Bx} = IR$

$V_B - V_x = 2 \times 4$

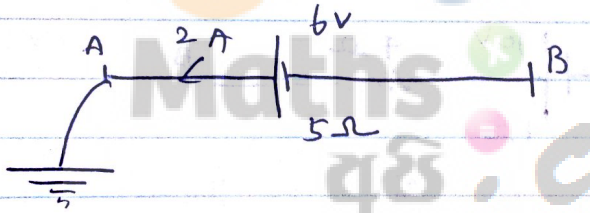
$V_B + 4 = 8$

$V_B = 4V$

~~$E = V + Ir$~~

~~$E =$~~

II ක්‍රමය



$E = V + Ir$

$6 = V_{AB} + 2 \times 5$

$V_{AB} = -4$

$V_A - V_B = -4$

$-V_B = -4$

$\therefore V_B = 4V$

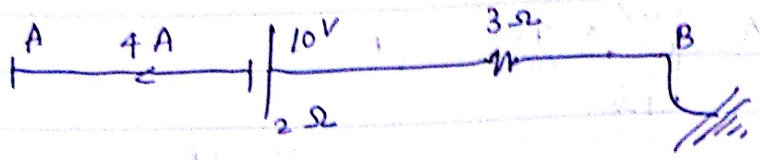
Note:-

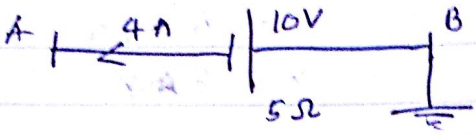
යම් ප්‍රතිරෝධයක් කෝෂය සමඟ ශ්‍රේණිගත්ව පවතී නම්, එම ප්‍රතිරෝධයද, කෝෂය කුලට දමා කෝෂ සමීකරණය පමණක් භාවිතයෙන් විභවය සෙවීම පහසු වේ.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(4)





$E = V - Ir$

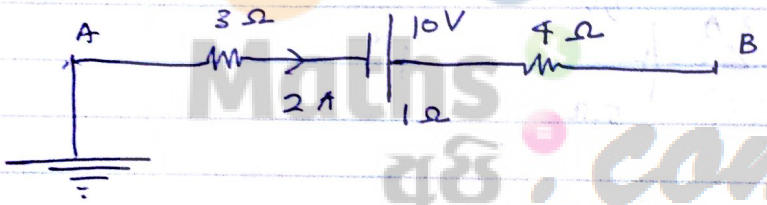
$10 = V_{AB} - 4 \times 5$

$V_{AB} = +30$

$V_B - V_A = +30$

$V_A = -30V$

(5)



$E = V + Ir$

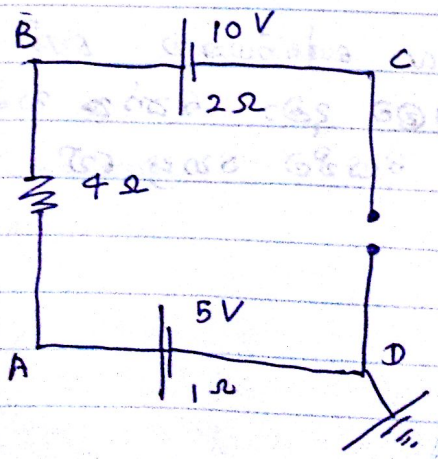
$10 = V_{AB} + 2 \times 8$

$V_{AB} = -6V$

$V_B - V_A = -6V$

$V_B = -6V$

(6)



A, B ଏବଂ C ର ବିଭବ ସମାନ ।

ଏଣୁ $I = 0$ ହେବ ।

$\therefore$ AD ଶାଖାରେ,

$E = V + Ir$

$V_A - V_D = 5$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

AB ඉරට,

$V = IR$

$V_A - V_B = 0$

$5V = V_B$

$V_B = 5V$

AC ඉරට,

$E = V + Ir$

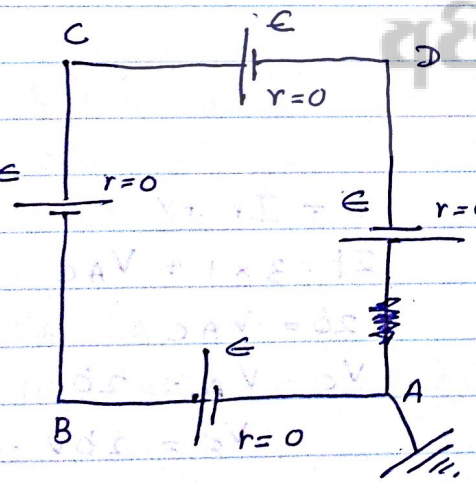
$E = V_{BC}$

$E = V_B - V_C$

$10 = 5V - V_C$

$V_C = -5V$

(7).



C සහ B ඉරට

$Ir + V = E$

$E = V_{CB}$

$V_C - V_B = E$

$0 - V_B = E$

$V_B = +E$

A සහ D ඉරට,

$E = V + Ir$

$E = V_{AD}$

$V_A - V_D = E$

$V_D = +E$

C සහ D ඉරට,

$E = V + Ir$

$E = V_{CD}$

$V_C - V_D = E$

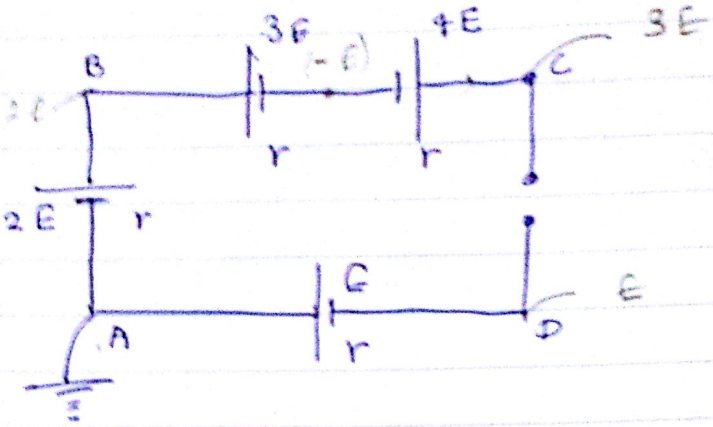
$V_C - E = E$

$V_C = 2E$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(9)



$V_B - V_A = 2E$

$V_B = 2E + Ir$

$V_A - V_D = E + Ir$

$V_D = 0$

(10)

(11)

(12)

(13)

(14)

(15)

(16)

(17)

(18)

(19)

(20)

(21)

(22)

(23)

(24)

(25)

(26)

(27)

(28)

(29)

(30)

(31)

(32)

(33)

(34)

(35)

(36)

(37)

(38)

(39)

(40)

(41)

(42)

(43)

(44)

(45)

(46)

(47)

(48)

(49)

(50)

(51)

(52)

(53)

(54)

(55)

(56)

(57)

(58)

(59)

(60)

(61)

(62)

(63)

(64)

(65)

(66)

(67)

(68)

(69)

(70)

(71)

(72)

(73)

(74)

(75)

(76)

(77)

(78)

(79)

(80)

(81)

(82)

(83)

(84)

(85)

(86)

(87)

(88)

(89)

(90)

(91)

(92)

(93)

(94)

(95)

(96)

(97)

(98)

(99)

(100)

(101)

(102)

(103)

(104)

(105)

(106)

(107)

(108)

(109)

(110)

(111)

(112)

(113)

(114)

(115)

(116)

(117)

(118)

(119)

(120)

(121)

(122)

(123)

(124)

(125)

(126)

(127)

(128)

(129)

(130)

(131)

(132)

(133)

(134)

(135)

(136)

(137)

(138)

(139)

(140)

(141)

(142)

(143)

(144)

(145)

(146)

(147)

(148)

(149)

(150)

(151)

(152)

(153)

(154)

(155)

(156)

(157)

(158)

(159)

(160)

(161)

(162)

(163)

(164)

(165)

(166)

(167)

(168)

(169)

(170)

(171)

(172)

(173)

(174)

(175)

(176)

(177)

(178)

(179)

(180)

(181)

(182)

(183)

(184)

(185)

(186)

(187)

(188)

(189)

(190)

(191)

(192)

(193)

(194)

(195)

(196)

(197)

(198)

(199)

(200)

(201)

(202)

(203)

(204)

(205)

(206)

(207)

(208)

(209)

(210)

(211)

(212)

(213)

(214)

(215)

(216)

(217)

(218)

(219)

(220)

(221)

(222)

(223)

(224)

(225)

(226)

(227)

(228)

(229)

(230)

(231)

(232)

(233)

(234)

(235)

(236)

(237)

(238)

(239)

(240)

(241)

(242)

(243)

(244)

(245)

(246)

(247)

(248)

(249)

(250)

(251)

(252)

(253)

(254)

(255)

(256)

(257)

(258)

(259)

(260)

(261)

(262)

(263)

(264)

(265)

(266)

(267)

(268)

(269)

(270)

(271)

(272)

(273)

(274)

(275)

(276)

(277)

(278)

(279)

(280)

(281)

(282)

(283)

(284)

(285)

(286)

(287)

(288)

(289)

(290)

(291)

(292)

(293)

(294)

(295)

(296)

(297)

(298)

(299)

(300)

(301)

(302)

(303)

(304)

(305)

(306)

(307)

(308)

(309)

(310)

(311)

(312)

(313)

(314)

(315)

(316)

(317)

(318)

(319)

(320)

(321)

(322)

(323)

(324)

(325)

(326)

(327)

(328)

(329)

(330)

(331)

(332)

(333)

(334)

(335)

(336)

(337)

(338)

(339)

(340)

(341)

(342)

(343)

(344)

(345)

(346)

(347)

(348)

(349)

(350)

(351)

(352)

(353)

(354)

(355)

(356)

(357)

(358)

(359)

(360)

(361)

(362)

(363)

(364)

(365)

(366)

(367)

(368)

(369)

(370)

(371)

(372)

(373)

(374)

(375)

(376)

(377)

(378)

(379)

(380)

(381)

(382)

(383)

(384)

(385)

(386)

(387)

(388)

(389)

(390)

(391)

(392)

(393)

(394)

(395)

(396)

(397)

(398)

(399)

(400)

(401)

(402)

(403)

(404)

(405)

(406)

(407)

(408)

(409)

(410)

(411)

(412)

(413)

(414)

(415)

(416)

(417)

(418)

(419)

(420)

(421)

(422)

(423)

(424)

(425)

(426)

(427)

(428)

(429)

(430)

(431)

(432)

(433)

(434)

(435)

(436)

(437)

(438)

(439)

(440)

(441)

(442)

(443)

(444)

(445)

(446)

(447)

(448)

(449)

(450)

(451)

(452)

(453)

(454)

(455)

(456)

(457)

(458)

(459)

(460)

(461)

(462)

(463)

(464)

(465)

(466)

(467)

(468)

(469)

(470)

(471)

(472)

(473)

(474)

(475)

(476)

(477)

(478)

(479)

(480)

(481)

(482)

(483)

(484)

(485)

(486)

(487)

(488)

(489)

(490)

(491)

(492)

(493)

(494)

(495)

(496)

(497)

(498)

(499)

(500)

(501)

(502)

(503)

(504)

(505)

(506)

(507)

(508)

(509)

(510)

(511)

(512)

(513)

(514)

(515)

(516)

(517)

(518)

(519)

(520)

(521)

(522)

(523)

(524)

(525)

(526)

(527)

(528)

(529)

(530)

(531)

(532)

(533)

(534)

(535)

(536)

(537)

(538)

(539)

(540)

(541)

(542)

(543)

(544)

(545)

(546)

(547)

(548)

(549)

(550)

(551)

(552)

(553)

(554)

(555)

(556)

(557)

(558)

(559)

(560)

(561)

(562)

(563)

(564)

(565)

(566)

(567)

(568)

(569)

(570)

(571)

(572)

(573)

(574)

(575)

(576)

(577)

(578)

(579)

(580)

(581)

(582)

(583)

(584)

(585)

(586)

(587)

(588)

(589)

(590)

(591)

(592)

(593)

(594)

(595)

(596)

(597)

(598)

(599)

(600)

(601)

(602)

(603)

(604)

(605)

(606)

(607)

(608)

(609)

(610)

(611)

(612)

(613)

(614)

(615)

(616)

(617)

(618)

(619)

(620)

(621)

(622)

(623)

(624)

(625)

(626)

(627)

(628)

(629)

(630)

(631)

(632)

(633)

(634)

(635)

(636)

(637)

(638)

(639)

(640)

(641)

(642)

(643)

(644)

(645)

(646)

(647)

(648)

(649)

(650)

(651)

(652)

(653)

(654)

(655)

(656)

(657)

(658)

(659)

(660)

(661)

(662)

(663)

(664)

(665)

(666)

(667)

(668)

(669)

(670)

(671)

(672)

(673)

(674)

(675)

(676)

(677)

(678)

(679)

(680)

(681)

(682)

(683)

(684)

(685)

(686)

(687)

(688)

(689)

(690)

(691)

(692)

(693)

(694)

(695)

(696)

(697)

(698)

(699)

(700)

(701)

(702)

(703)

(704)

(705)

(706)

(707)

(708)

(709)

(710)

(711)

(712)

(713)

(714)

(715)

(716)

(717)

(718)

(719)

(720)

(721)

(722)

(723)

(724)

(725)

(726)

(727)

(728)

(729)

(730)

(731)

(732)

(733)

(734)

(735)

(736)

(737)

(738)

(739)

(740)

(741)

(742)

(743)

(744)

(745)

(746)

(747)

(748)

(749)

(750)

(751)

(752)

(753)

(754)

(755)

(756)

(757)

(758)

(759)

(760)

(761)

(762)

(763)

(764)

(765)

(766)

(767)

(768)

(769)

(770)

(771)

(772)

(773)

(774)

(775)

(776)

(777)

(778)

(779)

(780)

(781)

(782)

(783)

(784)

(785)

(786)

(787)

(788)

(789)

(790)

(791)

(792)

(793)

(794)

(795)

(796)

(797)

(798)

(799)

(800)

(801)

(802)

(803)

(804)

(805)

(806)

(807)

(808)

(809)

(810)

(811)

(812)

(813)

(814)

(815)

(816)

(817)

(818)

(819)

(820)

(821)

(822)

(823)

(824)

(825)

(826)

(827)

(828)

(829)

(830)

(831)

(832)

(833)

(834)

(835)

(836)

(837)

(838)

(839)

(840)

(841)

(842)

(843)

(844)

(845)

(846)

(847)

(848)

(849)

(850)

(851)

(852)

(853)

(854)

(855)

(856)

(857)

(858)

(859)

(860)

(861)

(862)

(863)

(864)

(865)

(866)

(867)

(868)

(869)

(870)

(871)

(872)

(873)

(874)

(875)

(876)

(877)

(878)

(879)

(880)

(881)

(882)

(883)

(884)

(885)

(886)

(887)

(888)

(889)

(890)

(891)

(892)

(893)

(894)

(895)

(896)

(897)

(898)

(899)

(900)

(901)

(902)

(903)

(904)

(905)

(906)

(907)

(908)

(909)

(910)

(911)

(912)

(913)

(914)

(915)

(916)

(917)

(918)

(919)

(920)

(921)

(922)

(923)

(924)

(925)

(926)

(927)

(928)

(929)

(930)

(931)

(932)

(933)

(934)

(935)

(936)

(937)

(938)

(939)

(940)

(941)

(942)

(943)

(944)

(945)

(946)

(947)

(948)

(949)

(950)

(951)

(952)

(953)

(954)

(955)

(956)

(957)

(958)

(959)

(960)

(961)

(962)

(963)

(964)

(965)

(966)

(967)

(968)

(969)

(970)

(971)

(972)

(973)

(974)

(975)

(976)

(977)

(978)

(979)

(980)

(981)

(982)

(983)

(984)

(985)

(986)

(987)

(988)

(989)

(990)

(991)

(992)

(993)

(994)

(995)

(996)

(997)

(998)

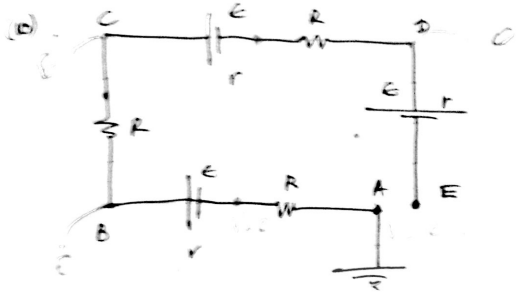
(999)

(1000)

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(ii)

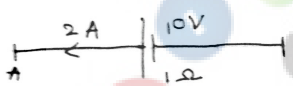


$V_B = E$

$V_C = 2E$

$V_D = 0$

(i) A ට සාපේක්ෂව B හි විභවය සොයන්න.



$E = V + Ir$

$10 = V_{AB} + 2 \times 1$

$8 = V_{AB}$

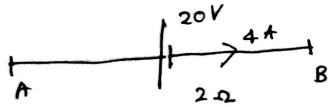
$V_A - V_B = 8\ V$

A ට සාපේක්ෂව විභව සොයන විට,

$V = 0$ නිසා,

$V_B = -8V$

(ii)



A ට සාපේක්ෂව B හි විභවය සොයන්න.

$E = V - Ir$

$20 = V_{AB} - 4 \times 2$

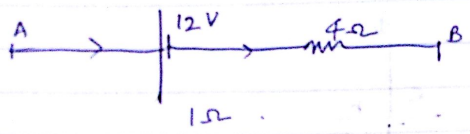
$V_A - V_B = 28V$; A ට සාපේක්ෂ විට $V_A = 0$

$\therefore V_B = -28\ V$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(15)



A ට සාපේක්ෂව B හි විභවය සොයන්න.

$E = V + Ir$

$12 = V_{AB} - 2.4 \times 5$

$V_{AB} = 24\ V$

$V_A - V_B = 24\ V$

$V_B = -24\ V$

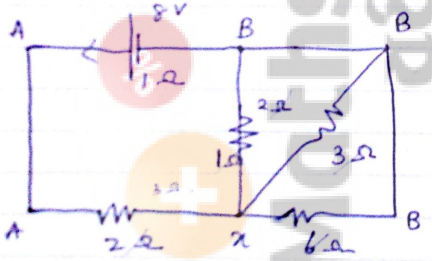
$V = IR$

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

$I = \frac{12}{5}$

$I = 2.4\ A$

(16)



$V = IR$

$I = \frac{8V}{4\Omega}$

$I = 2A$

$E = V + Ir$

$8 = V_{AB} + 2 \times 1$

$V_{AB} = 6\ V$

$V_A - V_B = 6\ V$

$V_B = -6V$

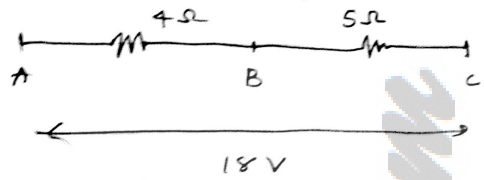
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

ශ්‍රේණියකදී ප්‍රතිරෝධ හරහා විභව බෙදීයන ආකාරය:-

* ශ්‍රේණිගතවන ප්‍රතිරෝධ වල් දිගට විභව අන්තර බෙදී යන්නේ, ප්‍රතිරෝධවල දිගට සමානුපාතයටයි.

උදා: ①



$V = IR$

$\frac{V}{R}$ = නියතයක්. $\therefore V \propto R$.

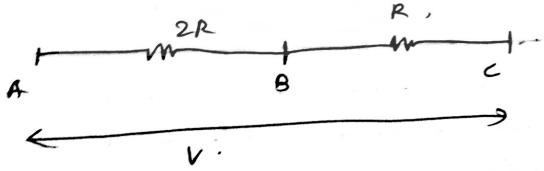
$R_{AB} : R_{BC} = 4 : 5$

$V_{AB} : V_{BC} = 4 : 5$

$V_{AB} = \frac{4}{9} \times 18^{2}\ V$ $\quad V_{BC} = \frac{5}{9} \times 18^{2}\ V$

$= 8V$ $\quad = 10V$.

②



$V_{AB} : V_{BC} = 2 : 1$

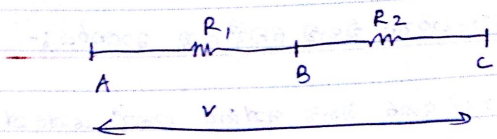
$V_{AB} = \frac{2}{3} \times V$ $\quad V_{BC} = \frac{1}{3} \times V$

$= \frac{2V}{3}$ // $\quad = \frac{V}{3}$ //

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(3).



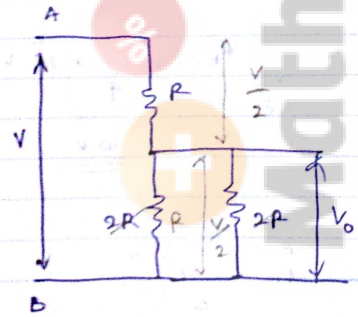
$$V_{AB} = \frac{R_1}{R_1+R_2} \times V$$

$$V_{BC} = \frac{R_2}{R_1+R_2} V$$

Que:-

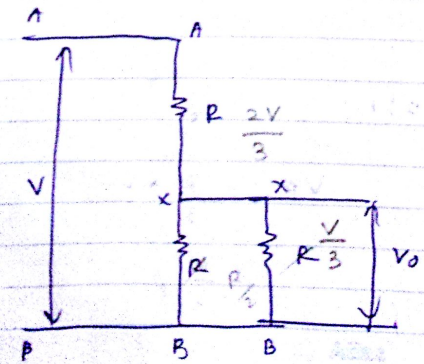
(4). පහත දක්වා දැක් පරිපථ තොටස් වල A හා B දුනර V විභව දන්නරයක් ලබා දී ඇත. පෙන්වා දැනි V_0 විභව දන්නරයි කොයන්න

(1).



$$\therefore V_0 = \frac{V}{2}$$

(2).

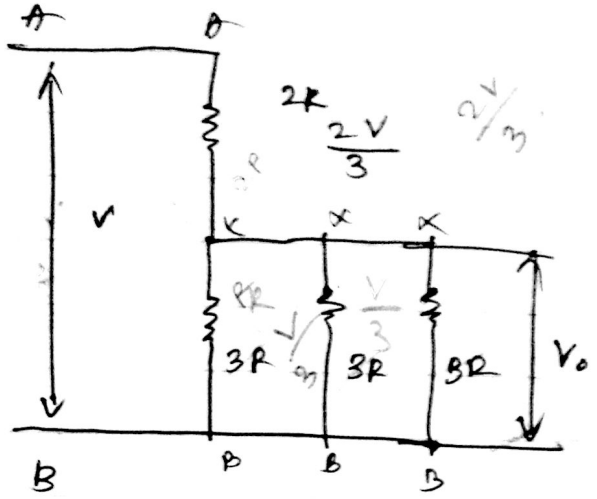


$$V_0 = \frac{V}{3}$$

www.MathsApi.com

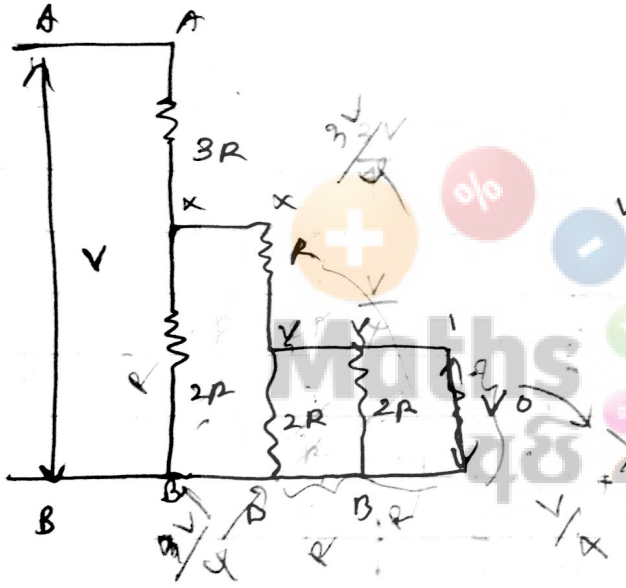
www.MathsApi.com

(3)



$V_0 = \frac{V}{3}$

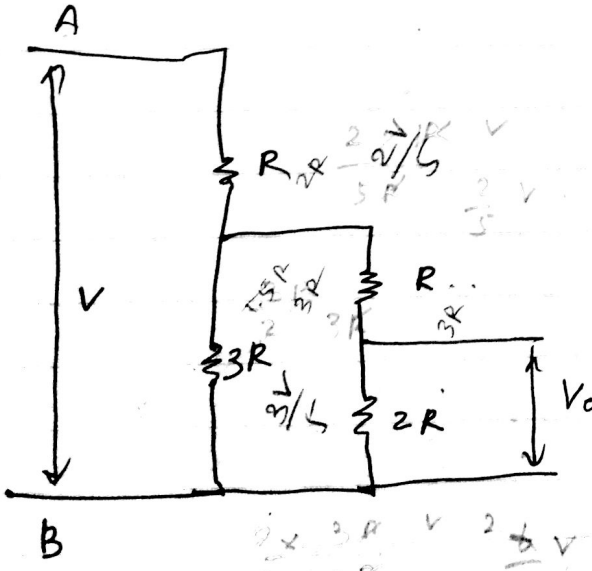
(4)



$V_{YB} = \frac{V}{4} \times \frac{1}{2}$

$= \frac{V}{8}$

(5)



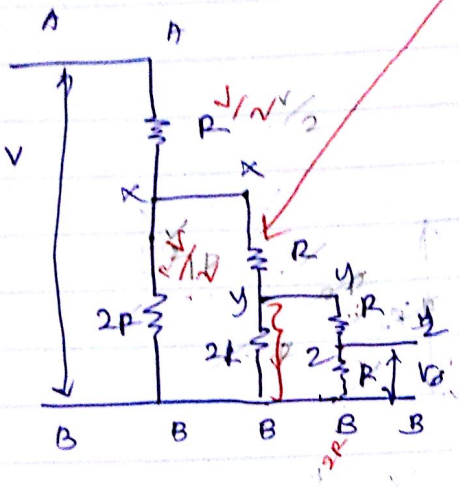
$V_0 = \frac{4}{5} V$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

මේකේ දී ඔය සංකල වරහන දාලා නිරයන කොටසේ සමක ප්‍රතිරෝධය වරහන්න. ඉන් පස්සේ කලින් හන්නු විදිහටයි ඉදාළ ප්‍රමාණය ලබා ගන්නේ.

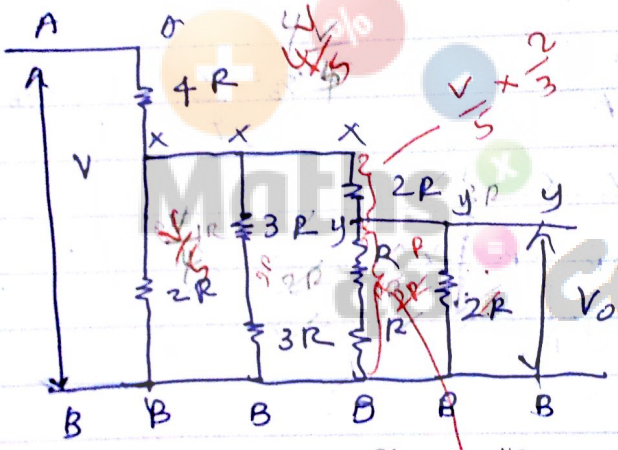
(6)



$V_0 = \frac{V}{8}$

$\frac{V}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{V}{8}$

(7)

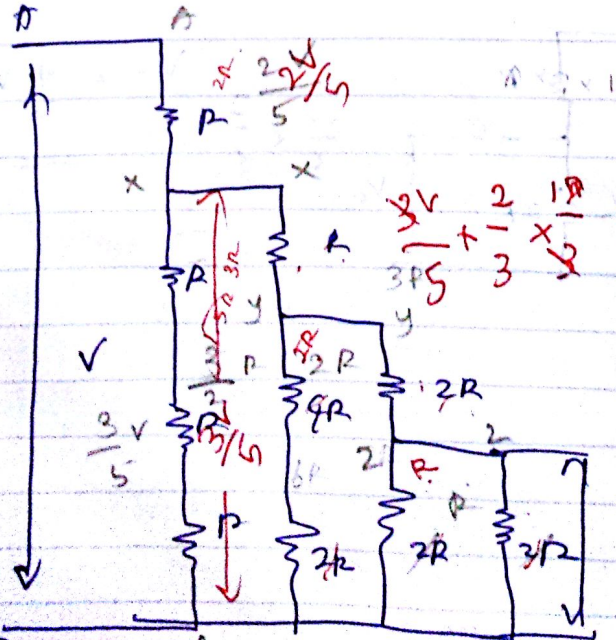


$V_0 = \frac{V}{10}$ $\frac{V}{15}$.

$\frac{V}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{V}{15}$

$\frac{V}{5} \times \frac{1}{3}$ (සමක ප්‍රතිරෝධය යලකන්න මේ කොටස.)

(8)



$\frac{3V}{5} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2V}{15}$

$V_0 = \frac{2V}{15}$

$\frac{3V}{5} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2V}{15}$

$V_0 = \frac{3V}{5}$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

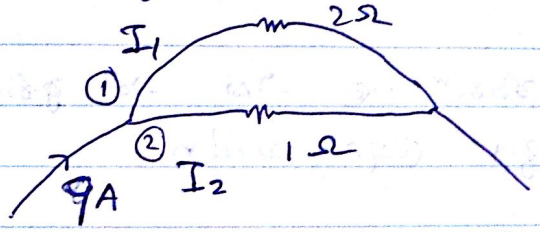
No :

Date: / /

පරිපථයක ප්‍රතිරෝධ හරහා ධාරාව බෙදී යන අයුරු:—

යම් සමාධියකදී ප්‍රතිරෝධ 2ක් හරහා ධාරාව බෙදී යන්නේ ප්‍රතිරෝධ වල පරස්පර අනර අනුපාතයටයි.

උදා:- ①



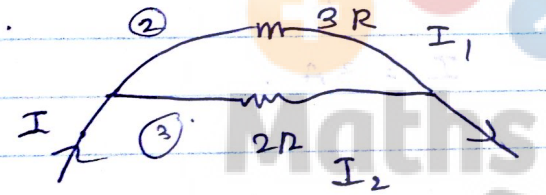
$V = IR$

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

$\frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} = I_1 : I_2$

$I_1 = 1 \times 3 = 3A$ $\quad I_2 = 2 \times 3 = 6A$

②



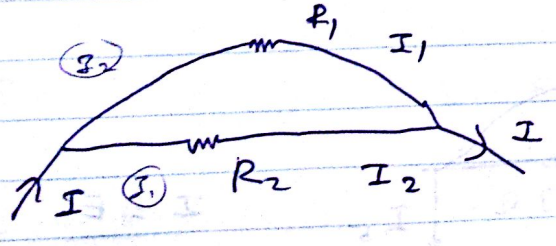
$R_2 : R_1 = I_1 : I_2$

$R_2 : R_1$

$I_1 : I_1$

$I_1 = \frac{2I}{5}$ $\quad I_2 = \frac{3I}{5}$

③



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

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

$I_1 = \frac{R_2 I}{R_1 + R_2}$ $\quad I_2 = \frac{R_1 I}{R_1 + R_2}$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

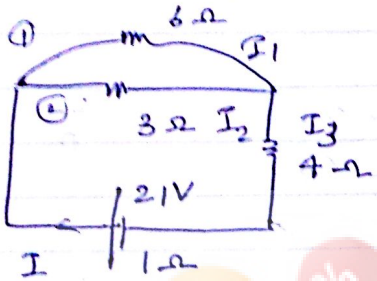
Note:-

සන්ධියකදී යම් කොටා 2ක් බස්සේ බාරාව බෙදීමට පුළුවන් වීම එක් එක් කොටාවේ දුන්න සමක ප්‍රතිරෝධය සොයා ගත යුතුයි.

Que:-

පහත දක්වා දුන්න පරිපථ වල එක් එක් ප්‍රතිරෝධය හරහා බාරාව බෙදී යම දැයුරු ලකුණු කරන්න.

①.



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

$$I = \frac{21}{7}$$

$$I = 3A.$$

~~$E = V + Ir$~~

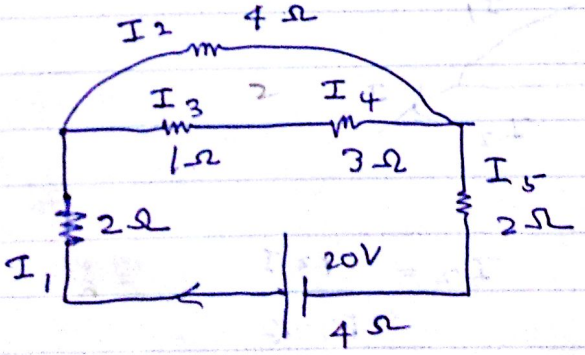
~~$21 =$~~

$I_1 = 1A$

$I_2 = 2A$

$I_3 = 3A$

②.



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

$$I = \frac{20}{10}$$

$$I = 2A.$$

$I_1 = 2A.$

$I_2 = 1A$

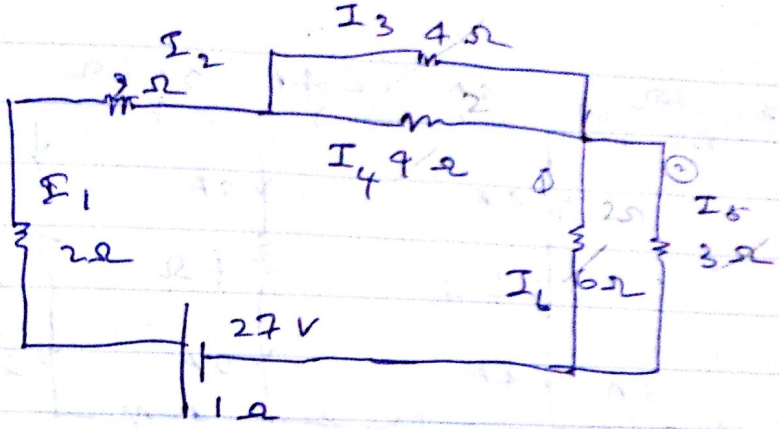
$I_4 / I_3 = 1A$

$I_5 = 2A$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(3)



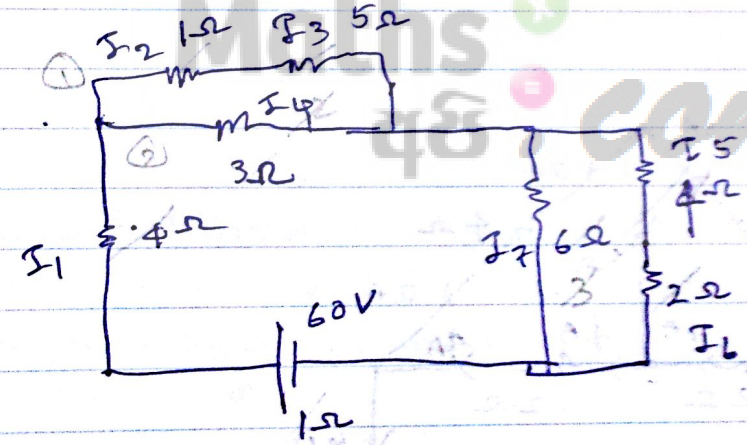
$$I = \frac{E}{R+r}$$

$$I = \frac{27}{8+1}$$

$$I = 3\ A$$

$I_1 = 3\ A$
$I_2 = 3\ A$
$I_3 = 1.5\ A$
$I_4 = 1.5\ A$
$I_5 = 2\ A$
$I_6 = 1A$

(4)



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

$$I = \frac{60}{9+1}$$

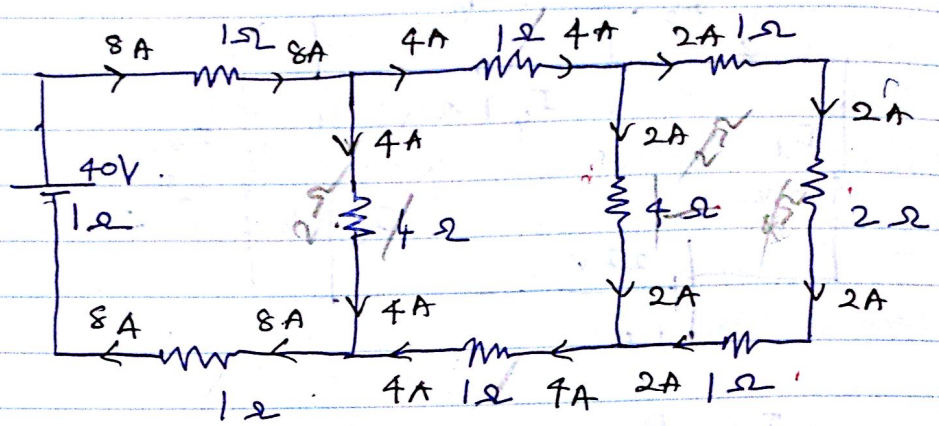
$$I = 6\ A$$

$I_1 = 6A$
$I_2 = 2A$
$I_3 = 2A$
$I_4 = 4A$
$I_5 = 3A$
$I_6 = 3A$
$I_7 = 3A$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(5).

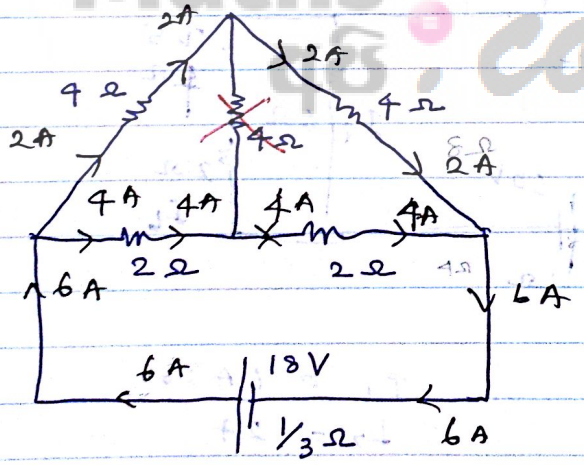


$$I = \frac{E}{R+r}$$

$$I = \frac{40}{4+1}$$

$$I = 8A$$

(6).



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

$$I = \frac{18V}{\frac{8\times3}{3\times3} + \frac{1\times8}{3\times8}}$$

$$I = \frac{18}{\frac{9}{3}}$$

$$I = \frac{18\times3}{9} \Rightarrow I = 6A$$

www.MathsApi.com

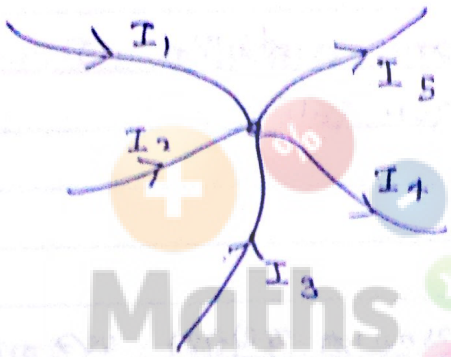
www.MathsApi.com

විද්‍යුත් ධාරාව පිළිබඳ කර්වොෆ්ගේ නියමය -

පළමු නියමය

විද්‍යුත් පරිපථයක යම් සන්ධියකදී ධාරාවන්ගේ වීජ වෙනසය සැම විටම ශූන්‍ය වේ.

උදා:- පහත දක්වා ඇති පරිදි විද්‍යුත් පරිපථයක x නමැති සන්ධියක් සලකමු.



Maths අපි.com

සන්ධියේදී ධාරාවන්ගේ වීජ වෙනස ගැනීමට දිශාවක සැලකිය යුතුයි. මෙහිදී සන්ධිය වෙතට පවතින ධාරා (+) ලෙසද, සන්ධියෙන් ඉවතට පවතින ධාරා (−) ලෙසද සලකමු.

කර්වොෆ්ගේ පළමන නියමයට අනුව;

$$I_1 + I_2 + I_3 + (-I_4) + (-I_5) = 0$$

$$\underbrace{I_1 + I_2 + I_3}_{\text{සන්ධිය වෙතට පවතින ධාරාව}} = \underbrace{I_4 + I_5}_{\text{සන්ධිය ඉවතට පවතින ධාරාව}}$$

Note:-

1. කර්වොෆ්ගේ පළමන නියමය අනුව ගමන වන්නේ යම් සන්ධියක් වෙතට පවතින ධාරාව වීම සන්ධියෙන් ඉවතට පවතින ධාරාවට සමාන බවයි.
2. "කර්වොෆ්ගේ පළමන නියමය ආරෝපතා සංස්ථිය විදහා දක්වයි." පැහැදිලි කරන්න.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(i). යම් සන්නායකයක විනුම හරස්කඩක් හරහා ඒකීය කාලයකදී ගලා යන ආරෝපනය විද්‍යුත් ධාරාවේ විශාලත්වය වේ.

(ii). කර්චොෆ්ගේ පළවන නියමයට අනුව ගමන වන්නේ යම් සන්ධියක් වෙතට පවතින ධාරාව එම සන්ධියෙන් ඉවතට පවතින ධාරාවට සමාන වන බවයි.

(iii). එනම්, ඒකීය කාලයකදී යම් සන්ධියක් වෙතට ගලා එන ආරෝ-පනය එම ඒකීය කාලය තුලදී එම සන්ධියෙන් ඉවතට ගලා ගිය ආරෝපනයට සමාන වේ.

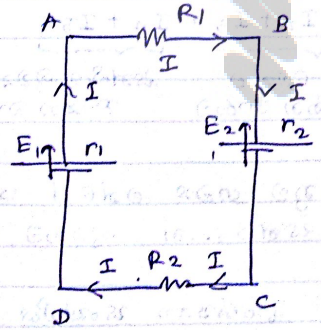
(iv). මේ අනුව සන්ධියේදී ආරෝපනය බිහි වීමක් හෝ විනාශ වීමක් සිදු නොවේ.

එනම්, ආරෝපනය ප්‍රමාණය සංස්ථිතික වේ. ඒ බව කර්චොෆ්ගේ පළමුවන නියමයෙන් විදහා දක්වයි.

දෙවන නියමය →

විද්‍යුත් පරිපථයක යම් සංවෘත පුඩුවක සලකනු ලබන වක්‍රීය දිශාවක් ඔස්සේ පවතින විද්‍යුත් ගාමක බලයන්ගේ වීජ වෙක්ෂ එම දිශාව ඔස්සේ පවතින ධාරාවන්ගෙන්, ප්‍රතිරෝධයන්ගෙන් ගුණිත වල වීජ වෙක්ෂයට සමාන වේ.

කර්චොෆ්ගේ දෙවන නියමය ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලෙස පහත පරිදි ලිවිය හැකිය.



$\overrightarrow{ABCDA}$,

$$E_1 - E_2 = IR_1 + IR_2 + Ir_1 + Ir_2$$

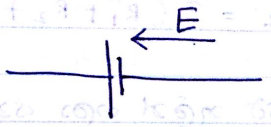
$$\boxed{\Sigma E = \Sigma IR}$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No: කෝෂයක } වෝල්ටීයතා ගන්නේ (+) සිට (−) ට.
විද්‍යුත් ගාමක බලය (−) සිට (+) ට.

කර්චොෆ් නියමය යෙදීමේදී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු:-
කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය (−) දුගුයේ සට & (+) දුගුයට පවතී යායි සලකනු ලැබේ.



. පරිපථයේ ඇති සංවෘත පුඩුවක් තොරා ගන්න, එම සංවෘත පුඩුව නාමකරණය කරන්න.

. පරිපථයේ ධාරාව පවතින දැයුරු ලකුණු කරන්න.
(ධාරාව ලකුණු කිරීමේදී විද්‍යුත් ගාමක බලය වැඩි කෝෂයේ (+) දුගුයෙන් ඉවතට පවතින සේ ධාරාව ලකුණු කිරීම පහසු වේ.)

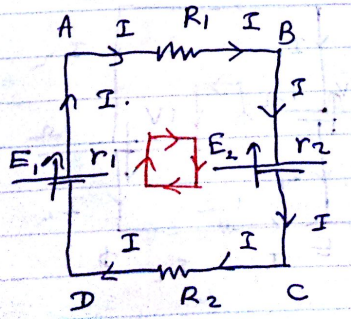
. වක්‍රීය දිශාවක් තොරා ගන්න.

. වක්‍රීය දිශාවට පවතින විද්‍යුත් ගාමක බලය (+) ලෙසද, ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ විද්‍යුත් ගාමක බලය (−) ලෙසද සලකනු ලැබේ.

. වක්‍රීය දිශාවට පවතින ධාරා (+) ලෙසද, ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ ධාරා (−) ලෙසද සලකනු ලැබේ.

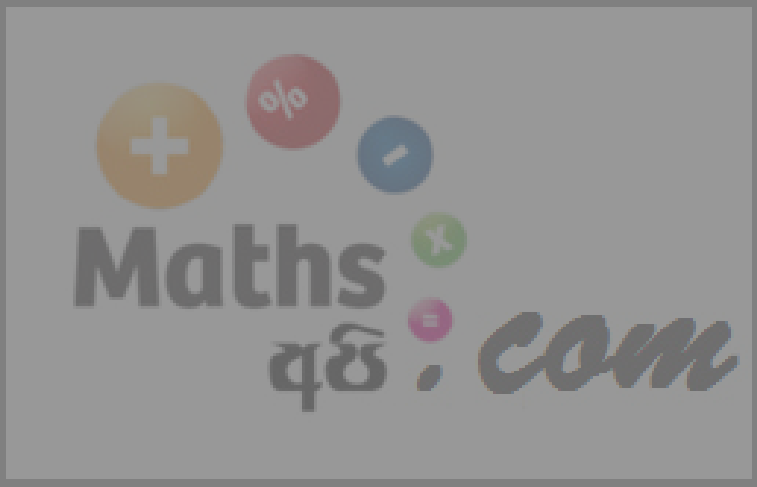
. ප්‍රතිරෝධ සඳහා වක්‍රීය දිශාව බල නොපායි.

උදා:-



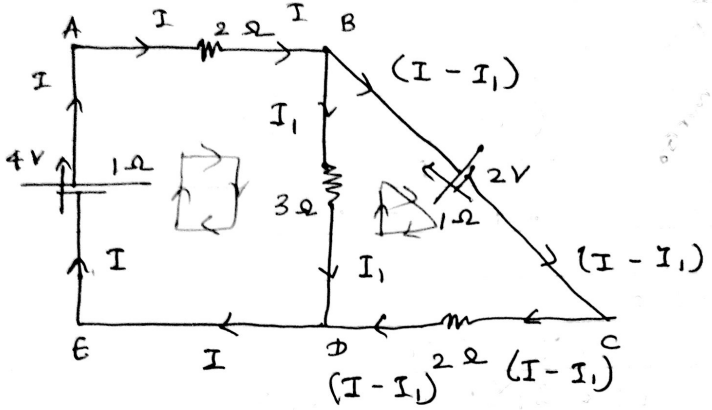
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com



www.MathsApi.com

(iii).



(i

$\overrightarrow{ABDEA}$;

$$\Sigma E = \Sigma IR$$
$$4 = 2I + I + 3I_1$$
$$4 = 3I + 3I_1 \longrightarrow (1)$$

$\overrightarrow{BCDB}$;

$$\Sigma E = \Sigma IR$$
$$-2 = (I - I_1) \times 3 - I_1 \times 3 \longrightarrow (2)$$
$$-2 = 3I - 3I_1 - 3I_1$$
$$-2 = 3I - 6I_1 \longrightarrow (2)$$

$(1) \times (2)$

$$8 = 6I + 6I \longrightarrow (3)$$

$(3) + (2)$

$$8 - 2 = 9I$$
$$6 = 9I$$
$$I = 6/9\ A \quad / \quad I = 2/3\ A$$

$I = 2/3$ in (1),

$$4 = 3 \times \frac{2}{3} + 3I_1$$

$$\frac{2}{3} = I_1 \Longrightarrow I_1 = 2/3\ A$$

$\therefore (I - I_1) = 0A$ //

www.MathsApi.com
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

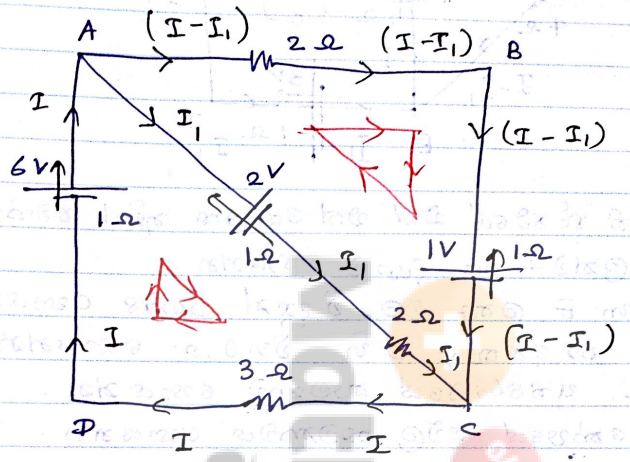
No :

Date: / /

Note:-

යම් කෝෂයක (-) දුගුරයෙන් ඉවතට ධාරාව ගමන් නම්, එම කෝෂයේ විද්‍යුත්, ගා, බලය මැඩ හැවැත්වීමට ඉබල කෝෂය මගින් කාර්යය ප්‍රමාණයක් සිදු කරයි.

(iv)



$\overrightarrow{ACDA}$;

$$\Sigma E = \Sigma IR$$

$$6 - 2 = I(1+3) + I_1 \times 1 + I_1 \times 2$$

$$4 = 4I + 3I_1 \longrightarrow (1)$$

$\overrightarrow{ABCA}$;

$$\Sigma E = \Sigma IR$$

$$1 = 3(I - I_1) - I_1 \times 3$$

$$1 = 3I - 3I_1 - 3I_1$$

$$1 = 3I - 6I_1 \longrightarrow (2)$$

(1) × 2

$$8 = 8I + 6I_1 \rightarrow (3)$$

(3) + (2)

$$9 = 11I$$

$$I = \frac{9}{11} A$$

$$\therefore (I - I_1) = \frac{9 \times 3}{11 \times 3} - \frac{8}{33} = \frac{19}{33} A$$

$I = 10/11 A$ (1) ම,

$$4 = 4 \times I + 3I_1$$

$$4 = 4 \times \frac{9}{11} + 3 \times I_1$$

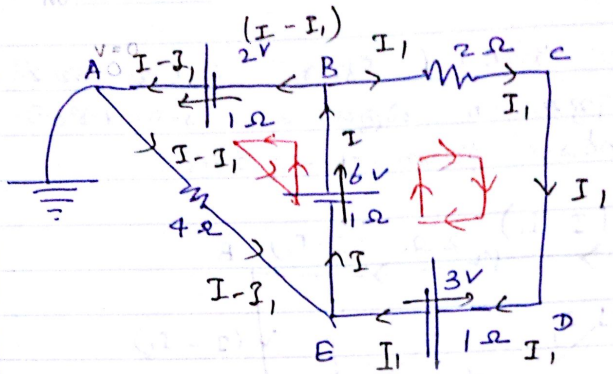
$$3I_1 = \frac{44 - 36}{11}$$

$$I_1 = 8/33 A$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(V):



(1). දී ඇති ජාලයේ එක් එක් කෝෂය තුළින් ජවනින කාරාවේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

(2). B හා E ලක්ෂ වල විදුලි විභවය සොයන්න.

(3). E ට සාපේක්ෂව D හි විභවය සොයන්න.

(4). 4Ω ප්‍රතිරෝධයේ කමතාව සොයන්න.

(5). 3V කෝෂයේ සවිල කමතාවය සොයන්න.

(6). 6V කෝෂයෙන් තත්පර 10 කදී ජනනය කරන ශක්තිය සොයන්න.

(2)

---

(1). කර්චොෆ් නියමය යොදමු.

$\overrightarrow{BCDEB}$;

$$\Sigma E = \Sigma IR$$

$$6 - 3 = I \times 1 + I_1(2 + 1)$$

$$3 = I + 3I_1 \longrightarrow (1)$$

$\overrightarrow{BAEB}$;

(3)

$$\Sigma E = \Sigma IR$$

$$6 + 2 = I \times 1 + 1 + 4(I - I_1)$$

$$8 = I + 5I - 5I_1$$

$$8 = 6I - 5I_1 \longrightarrow (2)$$

(4)

(1) × 5

$$15 = 5I + 15I_1 \longrightarrow (3)$$

(2) × 3

$$24 = 18I - 15I_1 \longrightarrow (4)$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(3). E ට හැරේකුව D ට විභවය පෙන්වය
$V_E = 0$ ලෙස සලකමු.

3V කෝෂයට

$$E = V - Ir$$

$$E = (V_E - V_D) - Ir$$

$$3 = (V_E - V_D) - \frac{10}{23} \times 1$$

$$V_E = -\frac{79}{23} V$$

(4). $P = I^2 R$

$$P = \frac{29}{23} \times \frac{29}{23} \times 4$$

(5). විද්‍යුත් ගාමක බලය මාව පවත්වා ඇත. ∴ කාමකවයේ පෙවිය නොහැකියි.

2V කෝෂයේ කාමකවය පොයන්න.

2V කෝෂයේ පවල කාමකවය $= EI - I^2 r$

$$= 2 \times \frac{29}{23} - \left(\frac{29}{23}\right)^2 \times 1$$

$$= \frac{29}{23}\left(2 - \frac{29}{23}\right)$$

$$= \frac{29}{23} \times \frac{17}{23}$$

(6). $W = EIt$

$$W = 6 \times \frac{10}{23} \times 10$$

$$W = \frac{600}{23} J$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

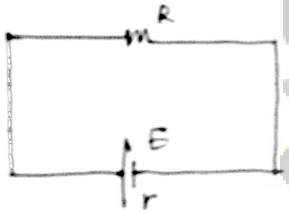
ඇමීටරය:-

විද්‍යුත් පරිපථයක යම් ශාඛාවක් ඔස්සේ පවතින ධාරාව මැනීමට ඇති පහසුම උපකරණය ඇමීටරය වුවද එය එකරම් නිරවද්‍ය උපකරණයක් නොවේ.

ඇමීටරය තුල ඇති සන්නායක දඟර වල ප්‍රතිරෝධය ඇමීරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

යම් ශාඛාවක් හරහා ධාරාවක් සෙවීමේදී ඇමීටරය එම ශාඛාවට ශ්‍රේණිගතව යා කල යුතුයි.
ඇමීරය හරහා ගමන් ගන්නා ධාරාව ඇමීටර පාඨාංකයට සමාන වේ.

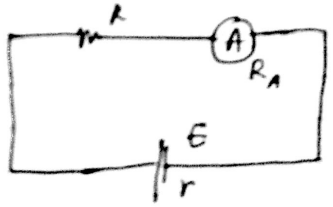
Que → ඇමීටරය එකරම් නිරවද්‍ය උපකරණයක් නොවන්නේ මන්දා පැහැදිලි කරන්න.



* මෙම පරිපථයේ ධාරාව මැන ගත යුතුව ඇත.
* මෙහි ධාරාව (I);

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

* ප්‍රතිරෝධය හරහා පවතින ධාරාව මැනීමට ඇමීටරය පහත රූපයේ පරිදි ප්‍රතිරෝධය හා ශ්‍රේණිගතව යා කරනු ලැබේ.



* ඇමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය හේතුවෙන් පරිපථයේ පවතින සමක ප්‍රතිරෝධය වැඩි වී කෝෂය තුලින් ඇදගන්නා ධාරාව

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

දැනුවේ. මේ දැනුව ක්ෂේත්‍රය කුලින් පවතින නව ධාරාව වන්නේ,

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

$\therefore$ $I' < I$ වේ.

මෙමගින් ගමක වන්නේ ඇමීටරය කුලින් මාතෙන්නේ, මාතිය යුතු ධාරාවට වඩා දැනු ධාරාවකි. ඒ හේතු වන්නේ ඇමීටරයට දහසන්කර ප්‍රතිරෝධයක් පැවතීමයි.
ඒ දැනුව ඇමීටරය එකරම් නිරවද්‍ය උපකරණයක් නොවේ.

Note :-
ඇමීටරයක් වඩාත් නිරවද්‍ය වීමට නම් එහි දහසන්කර ප්‍රතිරෝධය ගුණ කුඩා විය යුතුය.

පරිපූර්ණ ඇමීටරය :-
දහසන්කර ප්‍රතිරෝධය ශුන්‍ය වූ ඇමීටරය පරිපූර්ණ ඇමීටරයක් වේ.

(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No :

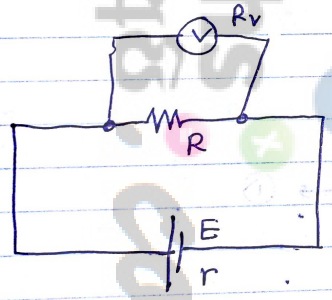
Date: / /

වෝල්ට් මීටරය (V)

පරිපථයක යම් ලක්ෂ දෙකක් අතර පවතින විභව අන්තරය එනම් වෝල්ටීයතාව මැන ගැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි පහසුම උපකරණය වෝල්ට් මීටරය වුවද එය එකරම් නිරවද්‍ය උපකරණයක් නොවේ.

වෝල්ට් මීටරයේ අභ්‍යන්තරයේ ඇති සන්නායක දගරයේ ප්‍රතිරෝධය වෝල්ට් මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (R_V) වේ.

යම් විද්‍යුත් උපාංගයක් හරහා පවතින විභව අන්තරය මැනීමේදී වෝල්ට් මීටරය එම උපාංගය සමඟ සමාන්තරගතව යා කරනු ලැබේ.
එය පහත රූපයේ දක්වා ඇත.



Note:-
පරීක්ෂණාගාරයේදී විභව අන්තරයක් මැනීමට ගත හැකි උපකරණ කීපයක් පහත දක්වා ඇත.

(1). වෝල්ට් මීටරය.
(2). ගැල්වනෝ මීටරය.
(3). මල්ටි මීටරය / බහු මීටරය
(4). විභවමානය. (නිරවද්‍යතාවයෙන් වැනිම උපකරණය.)
(5). කැතෝඩ කිරණ දෝලනේක්ෂය.
(6). ස්වර්ණපත්‍ර විද්‍යුත් දර්ශකය.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

Q.11 → ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିଭବ ପାର୍ଥକ୍ୟ ସହିତ ସଂଯୋଗ କରାଯାଇଥିବା ପରିବାହୀ ତାରର ପ୍ରତିରୋଧ କେତେ ?

ଉତ୍ତର → ଧରାଯାଉ ଦୁଇଟି ବିନ୍ଦୁ A ଓ B ର ବିଭବ ପାର୍ଥକ୍ୟ V_{AB} ଏବଂ ତାରର ପ୍ରତିରୋଧ R ।

ତାରଟି ଦେଇ ଚାଳିତ ତଡ଼ିତ୍ ପ୍ରବାହ I ହେଲେ,

ଓହ୍ମଙ୍କ ସୂତ୍ରରୁ,

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

$$V = IR.$$

$$V_{AB} = \frac{E}{R+r} \times R$$

$$V_{AB} = \frac{ER}{R+r} \quad \rightarrow (1)$$

* A ଓ B ଭିତରେ ଥିବା ବିଭବ ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ମାପିବା ପାଇଁ ଏକ ଭୋଲ୍ଟମିଟର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଭୋଲ୍ଟମିଟରର ପ୍ରତିରୋଧ ଯେତେ ଅଧିକ ହେବ ଏହା ସଠିକ ମାପ ଦେବ । ଅର୍ଥାତ୍ ଭୋଲ୍ଟମିଟରର ପ୍ରତିରୋଧ R_V ଯେତେ ଅଧିକ ହେବ ଏହା ସଠିକ ମାପ ଦେବ ।

* ଏଠାରେ ଭୋଲ୍ଟମିଟର ସହିତ ଏକ ପ୍ରତିରୋଧକ R ସମାନ୍ତରାଳରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଛି ।

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

ධාරාව වැඩි වේ.

* කෝෂයේ දුනු දකර තව සමක ඉතිරෝධය R'_{AB} නම්,

$$R'_{AB} = \frac{RR_V}{R+R_V}$$

* ඒ දුනුව කෝෂය තුළින් දැකි තව ධාරාව I' තහක ඉරිදි ලිවිය හැකිය.

$$I' = \frac{E}{\frac{RR_V}{R+R_V} + r}$$

$$I' = \frac{E}{\left(\frac{RR_V}{R+R_V}\right) + r}$$

*. A හිදී ධාරාව බෙදී ගමන් කරන දකර R හරහා තව ධාරාව I_1' යැය ගනිමු.

$$I_1' = I' \times \frac{R_V}{R+R_V}$$

$$I_1' = \frac{E}{\left\{\left[\frac{RR_V}{R+R_V}\right] + r\right\}} \times \frac{R_V}{R+R_V}$$

$$I_1' = \frac{E}{\frac{RR_V + r(R+R_V)}{\cancel{(R+R_V)}}} \times \frac{R_V}{\cancel{(R+R_V)}}$$

$$I_1' = \frac{ER_V}{RR_V + r(R+R_V)}$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

$$I_1' = \frac{E}{R + \frac{r(R+R_V)}{R_V}}$$ (2)

*. R හරහා නව විභව අන්තරය = V'_{AB} නම්,

$$V'_{AB} = IR$$

$$V'_{AB} = \frac{E}{R + \frac{r(R+R_V)}{R_V}} \times R$$

$$V'_{AB} = \frac{ER}{R + \frac{r(R+R_V)}{R_V}} \longrightarrow (2)$$ (1)

$$\Rightarrow V'_{AB} = \frac{ER}{R + r\left(\frac{R}{R_V}+1\right)}$$

$\therefore$ $V'_{AB} < V_{AB}$ බව පෙනී යයි. (2)

වෝල්ටි මීටරය සවි කිරීමට පෙර $V_{AB} = \frac{ER}{R+r}$.

වෝල්ටි මීටරය සවි කළ පසුව $V'_{AB} = \frac{ER}{R + r\left(\frac{R}{R_V}+1\right)}$

*. මෙම ප්‍රකාශන මගින් පැහැදිලි වන්නේ වෝල්ටි මීටරය සවිකල පසු A හා B අතර විභව අන්තරය අඩු වී දැනි බවයි. එනම්, වෝල්ටි මීටරය මගින් ලබා දෙන්නේ මැනිය යුතු විභව අන්තරයට වඩා අඩු විභව අන්තරයක් වේ. ඒ අනුව වෝල්ටි මීටරය එකරමි නිරවද්‍ය උපකරණයක් නොවේ. (1)

(2)

*. Note :-

(1). ඉහත ප්‍රකාශනය මගින් තහවුරු වන්නේ, වෝල්ටි මීටරය වඩාත් නිරවද්‍ය උපකරණයක් වීමට එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය R_V වඩා විශාල අගයක් පැවතිය යුතු බවයි

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

② වඩාන් නිවාරදි ඇමීටරයක් වීමට නම් එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ඇමීටරය යුතු අතර වඩාන් නිවාරදි වෝල්ටි මීටරයක් වීමට නම්, එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය අධික විය යුතුය.

පරිපූර්ණ වෝල්ටි මීටරය:-

අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය අනන්තයක් වූ වෝල්ටි මීටරය පරිපූර්ණ වෝල්ටි මීටරයක් වේ.

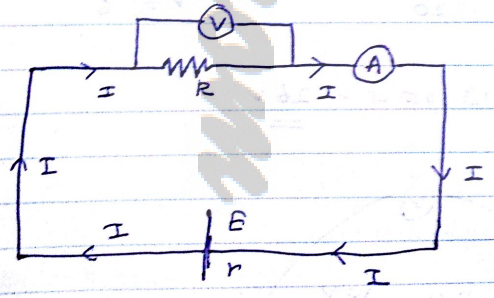
පරිපූර්ණ වෝල්ටි මීටරයක් හරහා ධාරාවක් නොපවතී.

Note →

(1). යම් සංවෘත පුඩුවක වෝල්ටි මීටරයක් පවතී නම්, එම පුඩුව හරහා ධාරාවක් නොපවතී.

(2). පරිපූර්ණ ඇමීටරයක් යම් ප්‍රතිරෝධයකට සමාන්තරගතව සම්බන්ධ වුවහොත් එම ප්‍රතිරෝධය ලුහුවත් වේ.

පහත දක්වා ඇත්තේ R ප්‍රතිරෝධය හරහා ඇති විභව අන්තරයක්, ධාරාවක් මැනීමට සකස් කල හැල පරිපථයකි.



Note →

(1). ඇමීටරය තුලින් ගලා යන ධාරාව ඇමීටර පාඨාංකය වේ.

(2). යම් විදසුත් උපාංගයක් හරහා වෝල්ටි මීටරයක් සම්බන්ධ කර ඇත්නම් එම උපාංගය හරහා ඇති විභව අන්තරය වෝල්ටි මීටර පාඨාංකය වේ.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(3) . ତଳେଦିଆଯାଇଥିବା ସ୍ଥିତି ପାଇଁ (1) ଗୁଣନଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା

ପ୍ରକାଶ . (ଗୁଣନଫଳ ନିୟମ ଦେଖ)

(4) . ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥର ଅଂଶବିଶେଷ ତଳେଦିଆଯାଇଛି ଯାହାର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତର ବିଭବାନ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ।

ଏହି ପରି ଆଉ ପଢିବାପାଇଁ ଭିଜିଟ୍ କରନ୍ତୁ ଆମର ଓଡିଆ ଶିକ୍ଷା ପୋର୍ଟାଲ୍ "ମାଟ୍ସ ଅପି"

ପ୍ରଶ୍ନ : ୨

କାରଣ ସହିତ ସ୍ଥିତି ଅନୁଯାୟୀ ଏକାଧିକ ସଠିକ ଉତ୍ତର ଥାଇପାରେ, ସେଗୁଡିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ।

(ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଠିକ ଉତ୍ତର ପାଇଁ ଅର୍ଦ୍ଧନମ୍ବର ଲେଖାଯିବ, ଭୁଲ ଉତ୍ତର ପାଇଁ ଶୂନ୍ୟ ଦିଆଯିବ ।)

(1)

ଗୁଣନଫଳ ନିୟମ ପ୍ରୟୋଗ କରି,

$V = 6 + 4r$

$V = 4 + 2 \times 1$

$V = 6$

(2)

ଗୁଣନଫଳ ନିୟମ ପ୍ରୟୋଗ କରି,

$V = 10$

$V = 2 + 4 \times 2$

$V = 2 + 8$

$V = IR$

$V = 5 \times 4$

$V = 20\ V$

ଏଥିରୁ ଦେଖାଯାଉଛି, ବିଭବାନ୍ତର = $E_1 - E_2$

$= 10\ V$

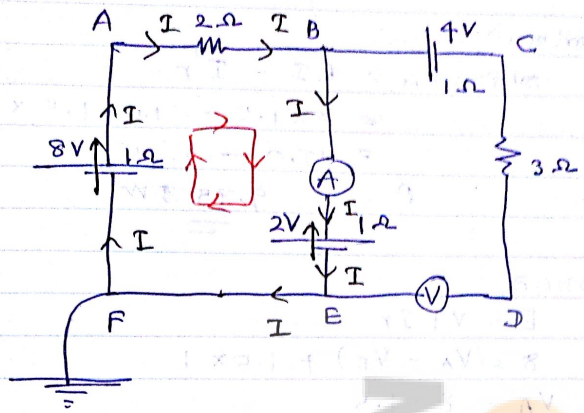
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

No :

Date: / /

②.



(1). වෝල්ට් මීටරයේ හා ඇමීටරයේ කාඩාංක සොයන්න.

(2) - 8V කෝෂයේ පවල ක්ෂමතාව සොයන්න.

(3) . A ලක්ෂයේ විභවය සොයන්න.

(4) . වෝල්ට් මීටරය හා ඇමීටරය එකිනෙක ගුවමාරු කළ හොත් ඒවායේ නව කාඩාංකය සොයන්න.

(ඇමීටරය හා V මීටරය පරිපූර්ණ වේ.)

(1) . කර්චොෆ් නියමය යොදමු.

∴ ABEFA ;

$$\Sigma E = \Sigma IR$$

$$8 - 2 = I(1 + 2 + 2)$$

$$6 = 5I$$

$$I = \frac{6}{4}$$

$$I = 1.5\,A$$

∴ A කාඩාංකය = 1.5A

B හා E දකරට,

කෝෂයට,

$$E = V - Ir$$

$$2 = V + 1.5 \times 1$$

$$V = 2 + 1.5$$

$$V = 3.5\,V$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(2). 8V කෝෂයට,

කෘත්‍රිම ක්ෂය $= EI - I^2 r$

$= 8 \times 1.5 - 1.5 \times 1.5 \times 1$

$= 12.0 - 2.25$

$P = 9.75\ W$

(3). 8V කෝෂයට,

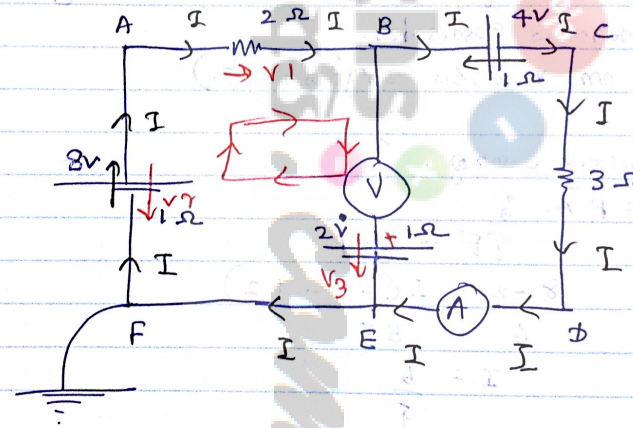
$E = V + Ir$

$8 = (V_A - V_F) + 1.5 \times 1$

$V_A = 8 - 1.5$

$V_A = 6.5\ V$

(4).



කර්චොෆ් නියමය යෙදීම,

$\overrightarrow{ABCDEFA}$;

$\Sigma E = \Sigma IR$

$8 - 4 = I(1 + 2 + 1 + 3)$

$2 + 2 = 7I$

$I = +\frac{4}{7}\ A$

∴ හැමිටර පාඨාංකය $= \frac{4}{7}\ A$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

ශ්‍රී ලංකාවේදී

$V = IR$

$V = \frac{4}{7} \times 2$

$V = \frac{8}{7}\ V$

බෝල්ට් 2ම් කෝෂය වන්නා බාරාවක් නැත.

∴ විනය ඉන්තරය = මිදුයුත් නිවක කලය.

$\therefore V_3 = 2$

කෝෂයට

$E = V + Ir$

$8 = V + \frac{4}{7} \times 1$

$V = 8 - \frac{4}{7}$

$V = \frac{56 - 4}{7}$

$V = \frac{52}{7}\ V$

∴ බෝල්ට් මීටර තාක්ෂංකය = $2 + \frac{8}{7} - \frac{52}{7}$

$= \frac{14 + 8 - 52}{7}$

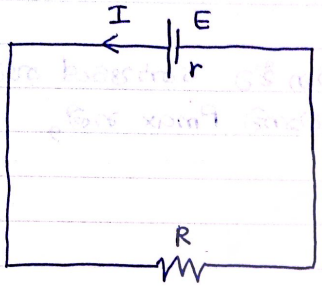
$= -\frac{30}{7}\ V$

∴ තාක්ෂංකය = $\frac{30}{7}\ V$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

ඒක් කෝෂයක් තමනාන් තවත්නා පරිපථයක කෝෂය තුලින් තවතින සෙයුරු උපරිම ධාරාව සෙවීම :-



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

$$I = \frac{E}{\sqrt{(R+r)^2}}$$

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + 2Rr + r^2}}$$

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + 2Rr + r^2 - 4Rr + 4Rr}}$$

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 - 2Rr + r^2 + 4Rr}}$$

$$I = \frac{E}{\sqrt{(R-r)^2 + 4Rr}}$$

මේ අනුව,

$R = r$ නම්,

කෝෂය තුලින් උපරිම ධාරාව (I_{max}) පවතී.

$$I_{max} = \frac{E}{\sqrt{(R-R)^2 + 4 \times r \times r}}$$

$$I_{max} = \frac{E}{\sqrt{4r^2}}$$

$$\boxed{\therefore I_{max} = \frac{E}{2r}}$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

* කෝෂයක් කුලින් උපරිම ධාරාවක් පැවතීමට අවශ්‍යතාවයි. වන්නේ, බාහිර ප්‍රතිරෝධය කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයට සමාන වීමයි.

* කෝෂය කුලින් උපරිම ධාරාව පවතින විට කෝෂයේ ක්ෂමතාව උපරිම වේ. කෝෂයේ උපරිම ක්ෂමතාව P_{max} නම්,

$$P = EI \text{ අනුව,}$$

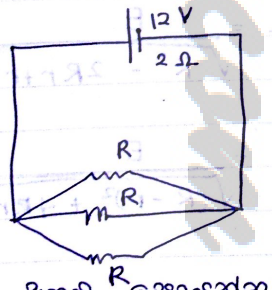
$$P_{max} = E \times I_{max}$$

$$P_{max} = E \times \frac{E}{2r}$$

$$\boxed{\therefore P_{max} = \frac{E^2}{2r}}$$

Ex:-

①.



රූපයේ දක්වා ඇති පරිපථයේ කෝෂය කුලින් පැවතිය හැකි උපරිම ධාරාව පවතී.

(i). R හි අගය සොයන්න.
(ii). කෝෂය කුලින් පැවතිය හැකි උපරිම ධාරාව?
(iii). කෝෂයේ උපරිම ක්ෂමතාවය?

(i). $2\Omega = \frac{R}{3}$

$R = 6\Omega$

(ii). $I_{max} = \frac{E}{2r}$

$I_{max} = \frac{12}{2 \times 2}$

$I_{max} = 3A$

www.MathsApi.com

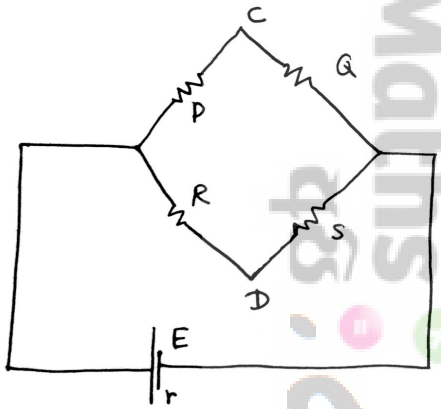
www.MathsApi.com

(iii) . $P_{max} = \frac{E^2}{2r}$

$= \frac{144}{4}$

$= 36\ W$

- වීන්ස්ටන් පරිපථ මූලධර්මය -



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

සා. කා.යු $\Rightarrow V_C = V_D$

සාධනය :-

$V_{AB} = I_1(P+Q) = I_2(R+S)$

$I_2 = \frac{I_1(P+Q)}{(R+S)} \rightarrow (1)$

PO, $V = IR$

$V_A - V_C = I_1 P \rightarrow (2)$

RO,

$V_A - V_D = I_2 R \rightarrow (3)$

(4) - (5)

$V_D - V_C = I_1 P - I_2 R$

$V_D - V_C = I_1 P - \left(\frac{P+Q}{R+S}\right) I_1 R$

$V_D - V_C = I_1\left(P - \left(\frac{P+Q}{R+S}\right) R\right)$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

$$V_D - V_C = I_1 \left[\frac{P(R+S) - (P+Q)R}{(R+S)} \right]$$

$$V_D - V_C = \frac{I_1}{(R+S)} \left[\cancel{PR} + PS - \cancel{PR} - RQ \right]$$

$$V_D - V_C = \frac{I_1 QS}{(R+S)} \left[\frac{PS - RQ}{QS} \right]$$

$$V_D - V_C = \frac{I_1 QS}{(R+S)} \left[\frac{P}{Q} - \frac{R}{S} \right]$$

මෙහිදී,

$\frac{P}{Q} > \frac{R}{S}$ නම්,

$V_D - V_C > 0$ වේ $\therefore V_D > V_C$

$\frac{P}{Q} < \frac{R}{S}$ නම්,

$V_D - V_C < 0$ වේ. $\therefore V_D < V_C$

$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$ විට,

$V_D = V_C$

$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$ වන පරි ඵය වින්ස්ටන් පරිපථයක් ලෙස හඳුන්වන දැනර එහි විශේෂත්වය වන්නේ, C ලක්ෂයේ විභවය D ලක්ෂයේ විභවයට සමාන වීමයි.

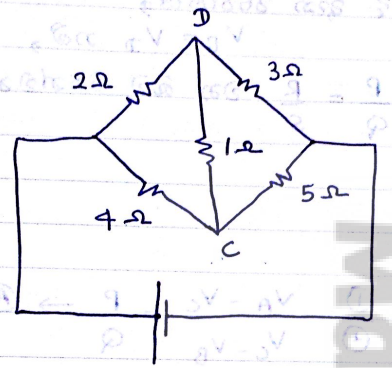
වින්ස්ටන් පරිපථයේ C හා D දැනර සන්නායකයක් සම්බන්ධ කලද ඒ තුලින් ධාරාවක් නොපවතී.

ProMate

www.MathsApi.com

Ex :-

① .

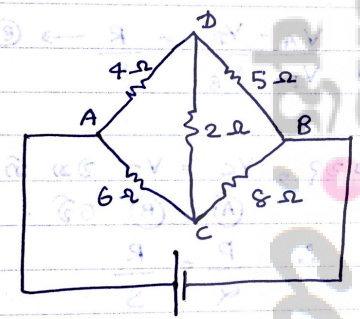


මෙම පරිපථයේ Dc අතුරින් පවතින ධාරාවේ දිශාව කුමක්ද?

$V_D > V_C$ වේ.

∴ 1Ω හරහා ධාරාව D සිට C දක්වා වේ.

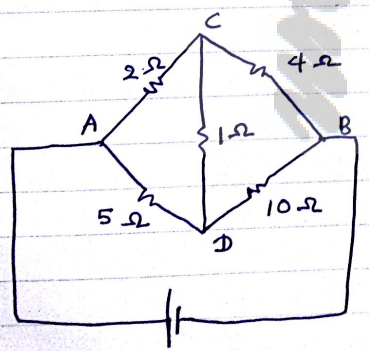
② .



$V_D < V_C$ වේ.

∴ ධාරාව C සිට D දක්වා වේ.

③ .

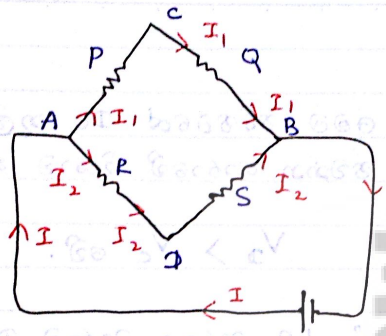


$V_D = V_C$

∴ ධාරාවක් C හා D අතර නොපවතී.

www.MathsApi.com
www.MathsApi.com

Note :→



$V = IR$ සෙදුම.

PවA

$V_A - V_C = I_1 P \rightarrow ①$

QවA

$V_C - V_B = I_1 Q \rightarrow ②$

RවA

$V_A - V_D = I_2 R \rightarrow ③$

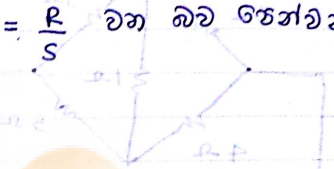
SවA

$V_D - V_B = I_2 S \rightarrow ④$

දැන් ඉහත පරිපථයේ,

$V_C = V_D$ නම්,

$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$ වන බව පෙන්වන්න.



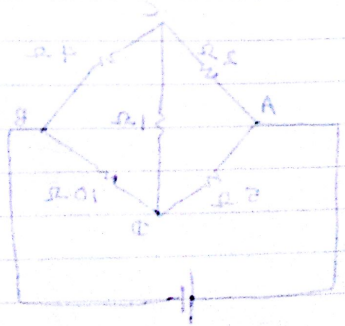
$\frac{①}{②} \quad \frac{V_A - V_C}{V_C - V_B} = \frac{P}{Q} \rightarrow Ⓐ$

$\frac{③}{④} \quad \frac{V_A - V_D}{V_D - V_B} = \frac{R}{S} \rightarrow Ⓑ$

නමුත්, $V_C = V_D$ වන නිසා,

Ⓐ = Ⓑ වේ.

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

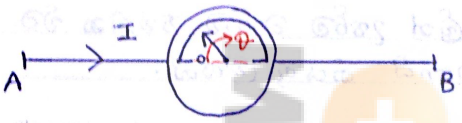


www.MathsApi.com
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

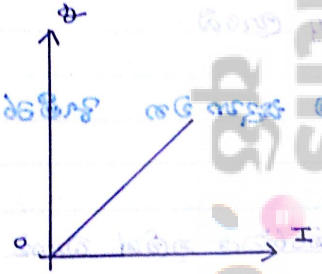
ගැල්වනෝමීටරය -

ගැල්වනෝමීටරයක් නිහදවා ඇත්තේ එහි උත්කුමකාය ඒ කුලින් පවතින ධාරාවට අනුලෝමව සමානුපාතික වන ලෙස ය.



මෙහි,

$I \propto \phi$ වේ.



ගැල්වනෝමීටරයේ අභ්‍යන්තරයේ ඇති සන්නායක, දැහැර වල ප්‍රතිරෝධය ගැල්වනෝමීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය R_G ලෙස හැඳින් වේ.

R_G ප්‍රතිරෝධයට,

$$V = IR$$

$$V_{AB} = IR_G$$

R_G නියත වන නිසා,

$$V_{AB} \propto I$$

$I \propto \phi$ වන නිසා,

② $\longleftarrow V_{AB} \propto \phi$ වේ.

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

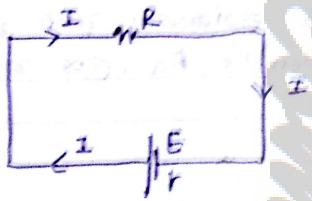
මේ දුනුව පැහැදිලි වන්නේ ගල්වනෝ මීටරයේ උන්කුමනාය වැනි දුනු දැනර විභව දැන්නරයට දැනුලෝමව සමානුපාතික වන බවයි. ඒ දුනුව ගමන වන්නේ ගල්වනෝමීටරයක් කුඩා කාරාවක් හා කුඩා විභව දැන්නරයක් මැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි බවයි.

ගල්වනෝමීටරය නැලින් උපරිම කාරාව පවතින විට වියට උපරිම උන්කුමනායක් දැනෙයි කියනු ලැබේ.

ගල්වනෝමීටරය නැලින් පැවතිය හැකි උපරිම කාරාව නිෂ්පාදනයේදී නිෂ්පාදකයා විසින් නිර්ණය කරනු ලැබේ.

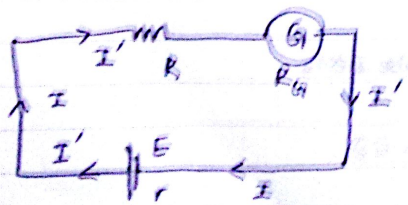
ගල්වනෝ මීටරයක් කාරාවක් මැනීම සඳහා වන දැමීටරයක් බවට පරිවර්තනය කිරීම:-

*. පහත දක්වා ඇති පරිපථයේ R ප්‍රතිරෝධය නැලින් කාරාව සෙවිය යුතුව දැන.



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

*. R හරහා කාරාව මැනීමට පහත රූපයේ පරිදි ගල්වනෝමීටරය R ට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.



ගල්වනෝමීටරයේ පවතින ප්‍රතිරෝධය හේතුවෙන් පරිපථයේ පවතින කාරාවේ දැඩි වීමක් දැක්ම වේ.

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

$\therefore I' < I$ වේ.

www.MathsApi.com

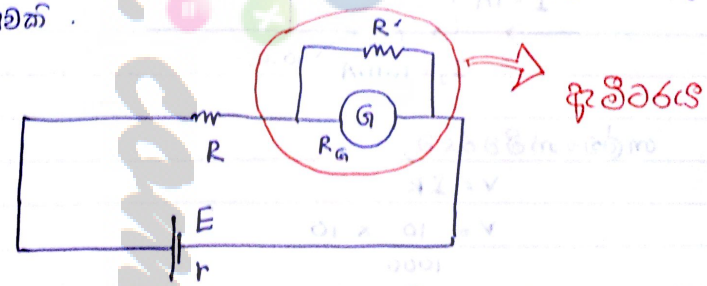
www.MathsApi.com

* මෙමගින් පැහැදිලි වන්නේ ගැල්වනෝමීටරය මගින් මැනිය යුතු ධාරාවට වඩා දුඩු ධාරාවක් සඳහා විටම ලබා දෙන බවයි. ඊට හේතුව එහි දැනි දුහසන්කර ප්‍රතිරෝධයයි.

* ගැල්වනෝමීටරය ධාරාවක් මැනීමට යෝග්‍ය උපකරණයක් බවට පත් කිරීමේදී එහි දැනි දුහසන්කර ප්‍රතිරෝධය හැකිනාක් දුවම වන පරිදි පසක් කල යුතුය.
ඒ සඳහා ගැල්වනෝමීටරයට සමාන්තරගතව (උප පටයක් සේ) කුඩා ප්‍රතිරෝධයක් සම්බන්ධ කල යුතුය.

* මෙලෙස ගැල්වනෝමීටරයන් උපපට කල පද්ධතිය දැමීටරයක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

* පහත දක්වා ඇත්තේ ගැල්වනෝමීටරය දැමීටරයක් ලෙස යොදා ගන්නා දුවස්ථාවකි.



(මෙහි R' යනු කුඩා ප්‍රතිරෝධයකි.)

Note:→

* ගැල්වනෝමීටරයක් දැමීටරයක් බවට පරිවර්තනයේදී සුලුව කල යුත්තේ ගැල්වනෝමීටරය සමඟ උපපට කිරීමට බලාපොරොත්තු වන ප්‍රතිරෝධය සොයා ගැනීමයි.

* ඒ සඳහා ගැල්වනෝමීටරය තුලින් වැවතිය හැකි උපරිම ධාරාව ඒ තුලින් යැවිය හැකි පරිදි උපපට ප්‍රතිරෝධය දැගය කීරණය කිරීමයි.

ProMate

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

*. ඒ සඳහා ගැල්වනෝ මීටර් ප්‍රතිරෝධයේ විභව අන්තරය උපපථයේ විභව අන්තරයට සමාන කිරීමයි.

Ex:-

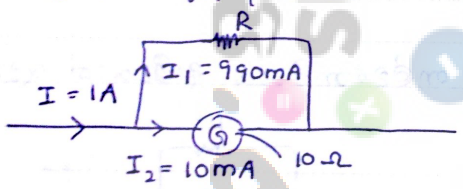
①. අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 10Ω වන ගැල්වනෝමීටරයක් තුලින් 10mA ක ධාරාවක් ගලා යන විට එහි පූර්ණ පරිමාණ උත්කුමණය පෙන්නුම් කරයි.

(i). මෙම ගැල්වනෝමීටරය 1A ක උපරිම ධාරාවක් මැනිය හැකි. ඇමීටරයක් බවට පරිවර්තනය කරන්නේ කෙසේ ද?

(ii). ඔබ සකසා ගත් ඇමීටරය මගින් ධාරාව මනින්නේ කෙසේ ද?

(iii). ගැල්වනෝ මීටර පරිමාණයක්, ඇමීටර පරිමාණයක් එකම සටහනක දක්වමින් ඇමීටරය ඇඳ දක්වන්න.

(i).



ගැල්වනෝමීටරයට,

$$V = IR$$

$$V = \frac{10}{1000} \times 10$$

ප්‍රතිරෝධයට,

$$V = IR$$

$$10 \times \frac{10}{1000} = \frac{990}{1000} \times R$$

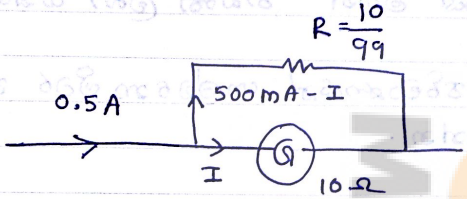
$$R = \frac{10}{99}\ \Omega$$

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

—(G)— සමඟ 10/99 Ω ප්‍රතිරෝධයක් සමාන්තරගතව යෙදූ විට මෙය 1A ක උපරිම ධාරාවක් දක්වා මැනිය හැකි ඇමීටරයක් බවට පත් කල හැකි වේ.

(ii).



$$10I = 500 - I \times \frac{10}{99}$$

$$99I = 500I$$

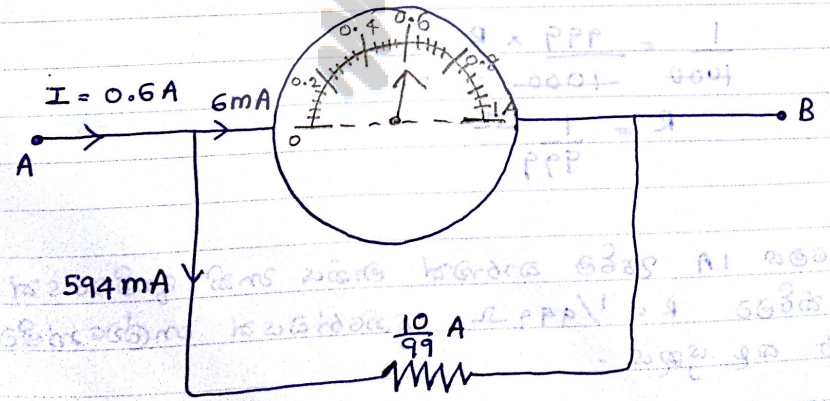
$$100I = 500$$

$$I = 5mA$$

මනින ධාරාව	—(G)— පාඨාංකය
1A = 1000mA →	10mA
0.5A = 500mA →	5mA
0.2A = 200mA →	2mA
-	-
-	-
-	-

*. මෙම වගුවට අනුව ගැල්වනෝමීටර පාඨාංකය 100 න් ගුණ කිරීමෙන් ධාරාව මැන ගත හැකිය. (පරිපථයේ ධාරාව.)

(iii).



www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

Que →

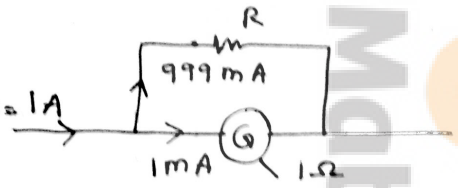
② අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1Ω වන ගැල්වනෝමීටරයක පූර්ණ පරිමාණ උත්කුමණය 1mA වේ. මෙය 1A දක්වා මැනිය හැකි

(i). දැමීටරයක් බවට පරිවර්තනය කරන්නෙ කෙසේද?

(ii). සකස් කරන ලද දැමීටරය මගින් පාඨාංක ලබා ගන්නේ කෙසේද?

(iii). බව සකස් කළ දැමීටර පරිමාණයක් ගැල්වනෝමීටර පරිමාණයක් කිකම සටහනක දැඳ දක්වන්න.

(i).



ගැල්වනෝමීටරයට,

$$V = IR$$

$$V = \frac{1}{1000} \times 1$$

ප්‍රතිරෝධයට,

$$V = IR$$

$$\frac{1}{1000} = \frac{999}{1000} \times R$$

$$R = \frac{1}{999}\ \Omega$$

∴ මෙය 1A දැරීම කාරාවක් මැනිය හැකි දැමීටරයක් බවට පත් කිරීමට $R = 1/999\ \Omega$ ප්‍රතිරෝධයක් ගැල්වනෝමීටරයට දැරීම කළ යුතුය.

(ii).

1000 mA ⟶ 1mA

500 mA ⟶ 0.5 mA

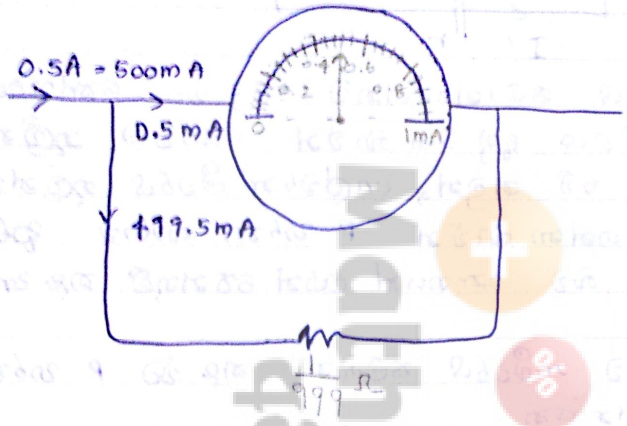
200 mA ⟶ 0.2 mA

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

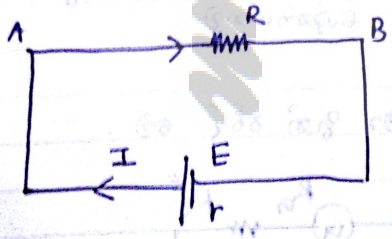
∴ ගැල්වනෝ මීටර තාඩාංකය 1000 න් ගුණ කර පරිපථයේ ධාරාව සොයාගන්න.

iii).



ගැල්වනෝ මීටරයක් විභව දෙන්කරයක් මැන ගත හැකි වෝල්ට් මීටරයක් බවට පරිවර්තනය කිරීම:-

පහත දක්වා දැක්වූ පරිපථයේ R ප්‍රතිරෝධය හරහා පවතින විභව දෙන්කරය මැනගත යුතුව දැක.

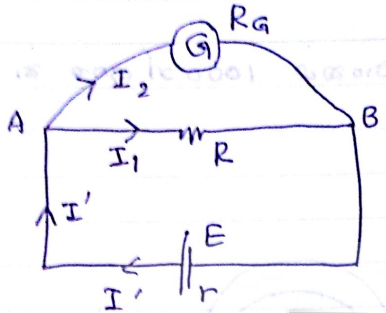


AB දිගර විභව දෙන්කරය මැන ගැනීමට AB ට සමාන්තරගතව ගැල්වනෝ මීටරය පහත රූපයේ පරිදි සා කල යුතුයි.

ProMate

www.MathsApi.com

www.MathsApi.com



ගැල්වනෝමීටරය සමාන්තරගතව යෙදූ විට කෝෂයේ දුගු දැකර සමත ප්‍රතිරෝධය දුඩු වන බැවින් කෝෂය තුලින් දැද ගන්නා ධාරාව වැඩි වේ. නමුත්, ගැල්වනෝමීටරය තුලින්ද ධාරාවක් යෙදී ගමන් ගන්නා බැවින් R හරහා ධාරාව ආරම්භක ධාරාවට වඩා දුඩු වන බව ගණනයක් මගින් පෙන්නුම් කළ හැකිය. (1) (2)

ඒ දැනුව, ගැල්වනෝමීටරය සම්බන්ධ කළ විට R හරහා පවතින්නේ දුඩු විභව දුන්කරයකි. (i).

ඒ දැනුව, ගැල්වනෝමීටරය ලබා දෙන්නේ මානියා යුතු විභව දුන්කරයට වඩා දුඩු දුගයකි. (ii).

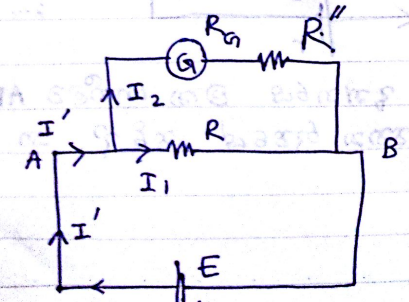
(iii)

මෙහිදී ගැල්වනෝමීටර ශාඛාව හරහා පවතින ධාරාව ගුණමක් දුඩු තිරීමට ගැල්වනෝමීටර ශාඛාවේ ප්‍රතිරෝධය ~~දුඩු~~ වැඩි කළ යුතුය. (iv).

ඒ සඳහා —(G)— සමගා ~~දෙපසයක්~~ ශ්‍රේණිගතව සේ දැඩිත ප්‍රතිරෝධයක් යා කළ යුතුය.

(i)

එය පහත රූපයේ දක්වා දැක් පරිදි වේ.



www.MathsApi.com

අධික ධාරිතාවයක් යෝජනාගත්ව සම්බන්ධ කල විට එම —G— මූලාංශු අදිසකය වෝල්ට් මීටරය ලෙස භාවිත කළ හැක.

ගැල්වනෝමීටරයක් වෝල්ට්මීටරයක් බවට පරිවර්තනය කිරීමේදී,

(1). පූර්ණයෙන්ම ගැල්වනෝ මීටරය සඳහා යෝජනා ගත්ව ඇති පූර්ණරෝධය නිර්ණය කිරීම.

(2). එහිදී —G— හරහා ධාවනිය හැකි උපරිම විභව අන්තරය ඇති වන ලෙස ශ්‍රේණිගතව යොදන ප්‍රතිරෝධය නිරූපණය කරනු ලැබේ.

Que →

ඉහත කරුණු අනුව ප්‍රතිරෝධය 10Ω ක් වූ ගැල්වනෝමීටරය 1A ක ධාරාව දැරීම පරිමාණය උත්කුමණය වේ.

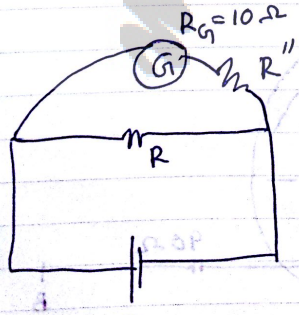
(i). මෙම ගැල්වනෝ මීටරයෙන් මැනිය හැකි උපරිම විභව අන්තරය කුමක්ද?

(ii). මෙම ගැල්වනෝ මීටරය 100V ක උපරිම විභව අන්තරයක් මැනිය හැකි වෝල්ට් මීටරයක් බවට පරිවර්තනය කරන්නේ කෙසේද?

(iii). බව සකස් කරන ලද වෝල්ට් මීටරයෙන් හැඩාංක ලබා ගන්නේ කෙසේද?

(iv). සකස් කරන ලද වෝල්ට් මීටරයේ වෝල්ට් මීටර පරිමාණය හා ගැල්වනෝ මීටර පරිමාණය සලකුණු කරන්න.

(i).

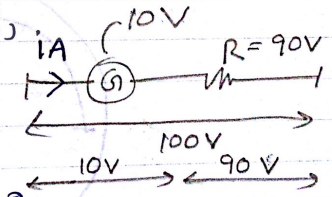


$V_{max} = I_{max} R$

$= 1 \times 10$

$= 10V$

(ii)



$V = IR$

$90 = 1 \times R$

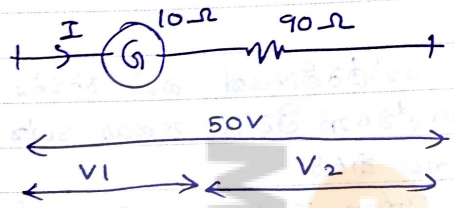
$R = 90\Omega$

∴ දී ඇති —G— සඳහා 90Ω ප්‍රතිරෝධයක් සඳහා ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතුය.

www.MathsApi.com
www.MathsApi.com

www.MathsApi.com

(iii). මනින විභව දෙන්නරය 50 V වන විට, ගැල්වනෝ මීටර් පාඨාංකය පහත පරිදි සෙවිය හැකිය.



$V_1 = 50 \times \frac{10\,\Omega}{100\,\Omega}$ V $\qquad V_2 = 50 \times \frac{90\,\Omega}{100\,\Omega}$

$V_1 = 5V \qquad V_2 = 45V$

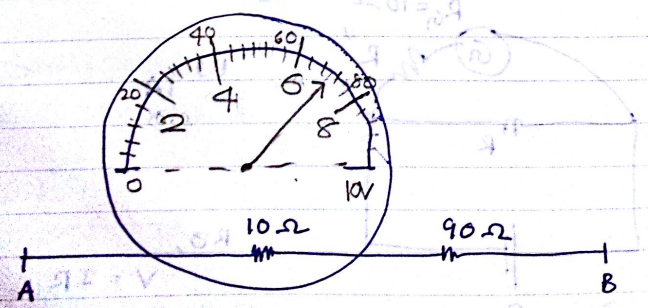
100 V → 10V

50V → 5V

මනින විභව දෙන්නරය	G පාඨාංකය
100V →	10V
50V →	5V
-	-

∴ ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව දෙන්නරය ලබා ගැනීමට ගැල්වනෝ මීටර් පාඨාංකය 10 න් ගුණ කිරීමෙන් ලබා ගත හැකිය.

(iv).



www.MathsApi.com