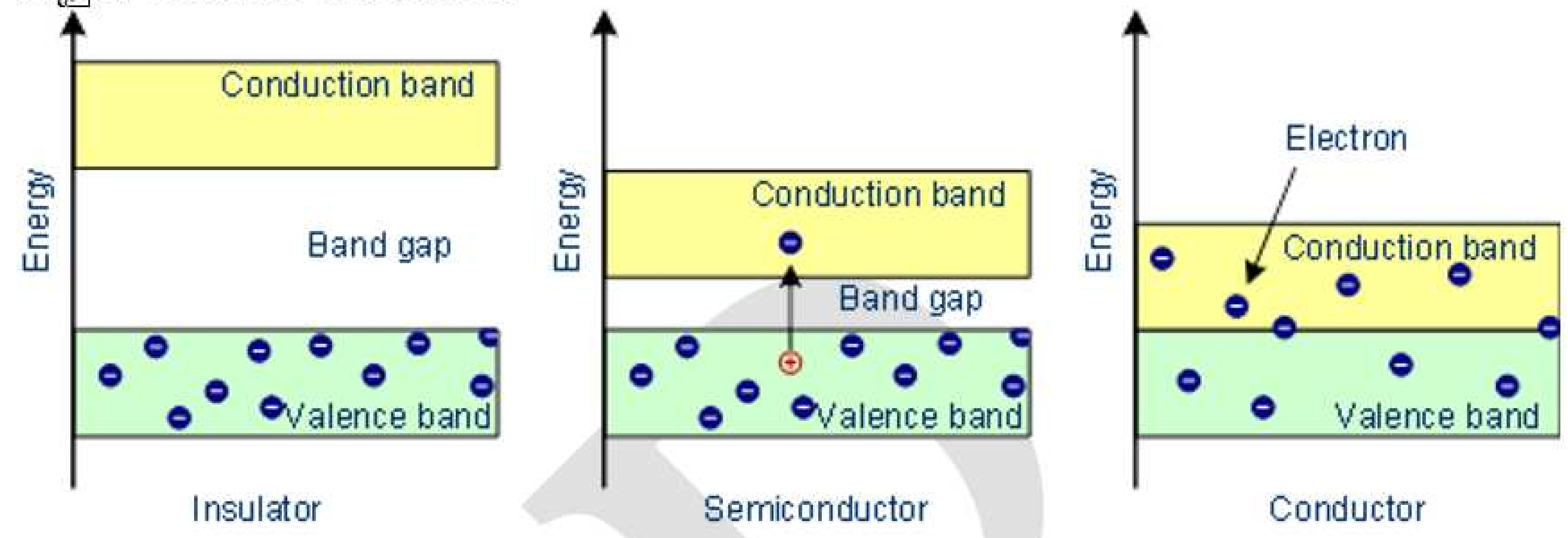
9 විද්‍යුතය

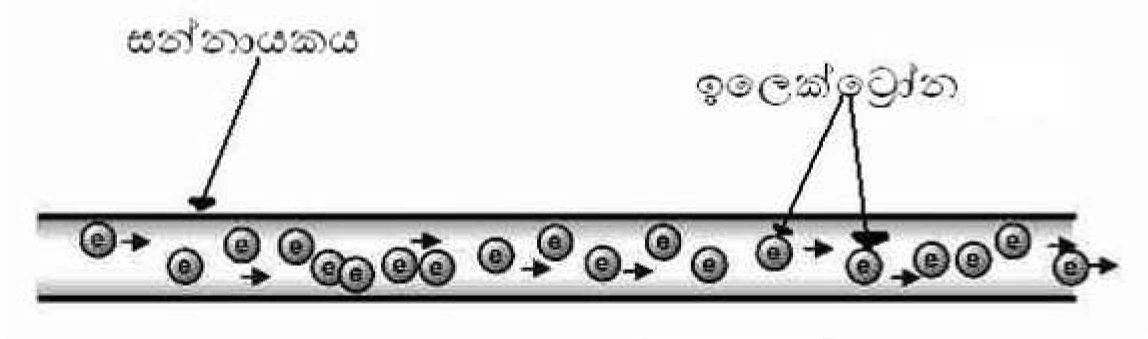
9.1 ධාරා විද්‍යුතයේ මූලික සංකල්ප සහ මූලධර්ම

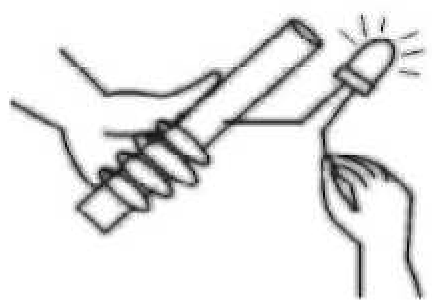
විදුලිය ගමන් කිරීමේ හැකියාව අනුව ද්‍රව්‍ය වර්ග 3 කි

- විද්‍යුත් සන්නායක conductors
- අර්ධ සන්නායක semiconductors
- විද්‍යුත් පරිවාරක insulators



- විද්‍යුත් සන්නායක ගුණය රඳා පවතින්නේ එක් එක් ද්‍රව්‍යයේ ඒකක පරිමාවක ඇති නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය අනුවයි
- නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන පිහිටීම
  - සන්නායකවල 10^{23} cm^{-3} පමණ (තඹ වැනි)
  - අර්ධ සන්නායකයක 10^{10} cm^{-3} (Si)
  - පරිවාරකයක 1 cm^{-3} (පිඟන් ගඩොල්)
- විද්‍යුත් ධාරාව යනු ආරෝපණ හෙවත් සෘණ ආරෝපිත ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලායාමේ ශීඝ්‍රතාවයයි.





- රූපයේ පරිදි හොඳින් වියලා ගත් එබනයිට් දණ්ඩක් ලෝම රෙදි කඩකින් පිරිමදින්න.
- ආරෝපණය කළ එබනයිට් දණ්ඩ එක් අතකින් අල්ලා ගෙන අනෙක් අතින් නියෝන් බල්බයක එක් අග්‍රයක් අල්ලා ගන්න.
- නියෝන් බල්බයේ අනෙක් අග්‍රය දණ්ඩේ ස්පර්ශ කර බල්බයේ දැල්වීම නිරීක්ෂණය කරන්න.
- බල්බය දැල්වීමට හේතුව එබනයිට් දණ්ඩේ සිට සන්නායක කම්බිය දිගේ විද්‍යුත් ආරෝපණ ගමන් කිරීමයි

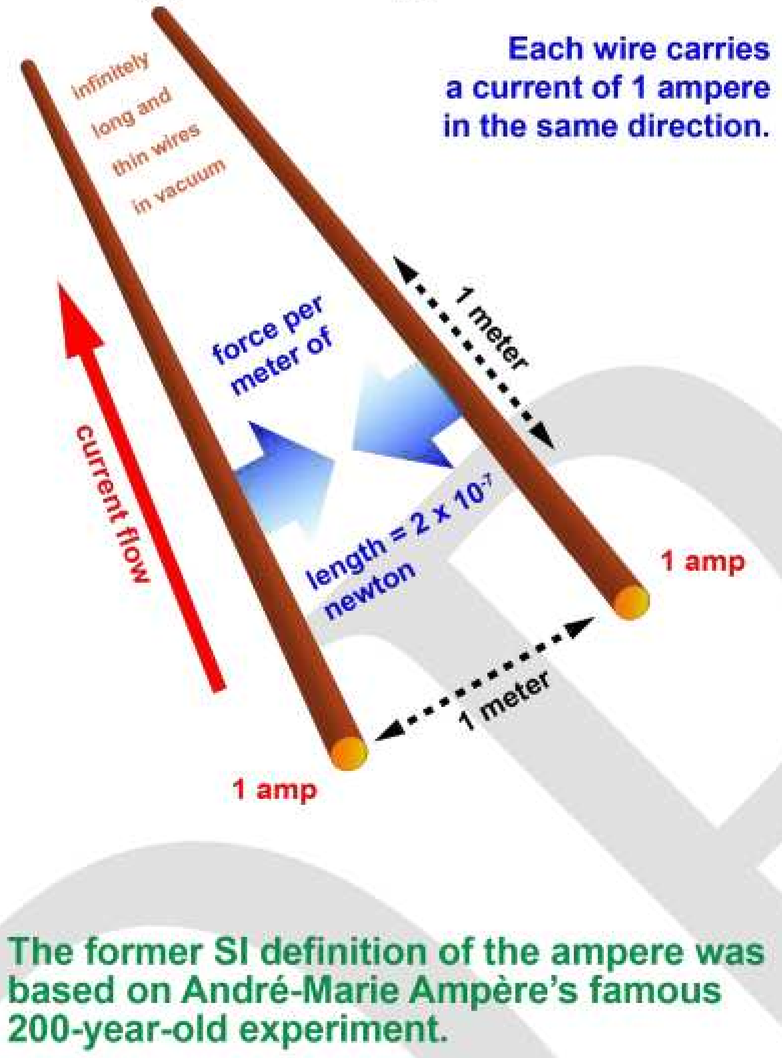
- විද්‍යුත් ආරෝපණ ගලා යෑමේ ශීඝ්‍රතාව විද්‍යුත් ධාරාව ලෙස අර්ථ දක්වයි.

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

- Q කූලෝම් (C) වලින් ද t තත්පරවලින් ද (s) ද මනින ලද විට ධාරාව මනිනු ලබන්නේ Cs^{-1} හෙවත් ඇම්පියර් (A) වලිනි.

ඇම්පියරය (A)

- මීටර් එකක පරතරයක් ඇතිව රික්තයක තබා ඇති, නොගිනිය හැකි තරමේ වෘත්තාකාර හරස්කඩකින් හා අපරිමිත දිගකින් යුත් සෘජු සමාන්තර සන්නායක කම්බි දෙකක් තුළින් යම් නියත විද්‍යුත් ධාරාවක් යැවූ විට එම කම්බි දෙක අතරේ මීටරයට නිව්ටන් 2×10^{-7} බලයක් ක්‍රියාකරයි නම්, එම විද්‍යුත් ධාරාව ඇම්පියර් එකක් වේ.



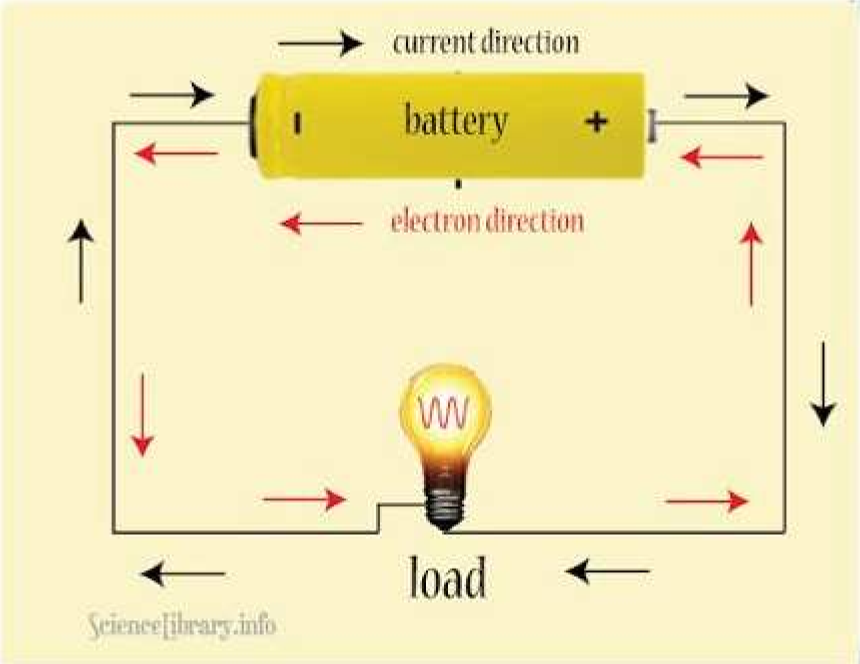
කූලෝම්ය C

- කූලෝම් 1ක් යනු, 6.24×10^{18} ක් පමණ වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණයක ඇති විද්‍යුත් ආරෝපණ ප්‍රමාණයයි.
- මිනුම් කුඩා වන අවස්ථාවේ දී සම්මත ඒකකයේ උපසර්ග වන mA , වැනි ඒකක භාවිත කරයි

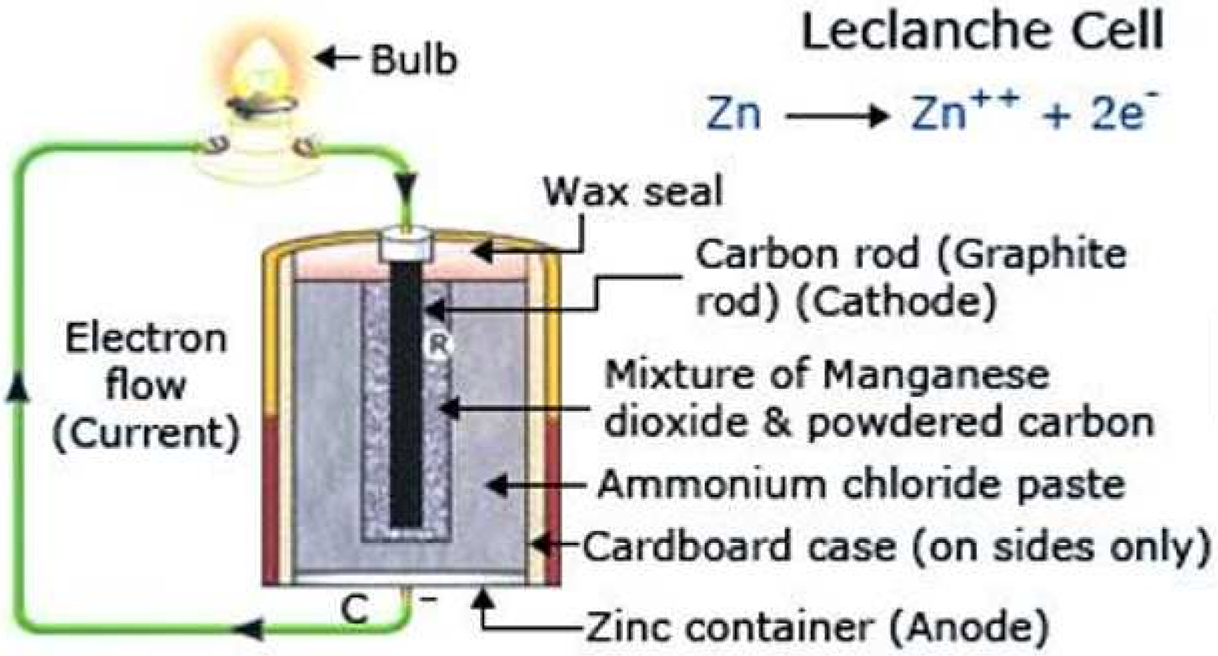
$$1\ A = 10^3\ mA = 10^6\ \mu A$$

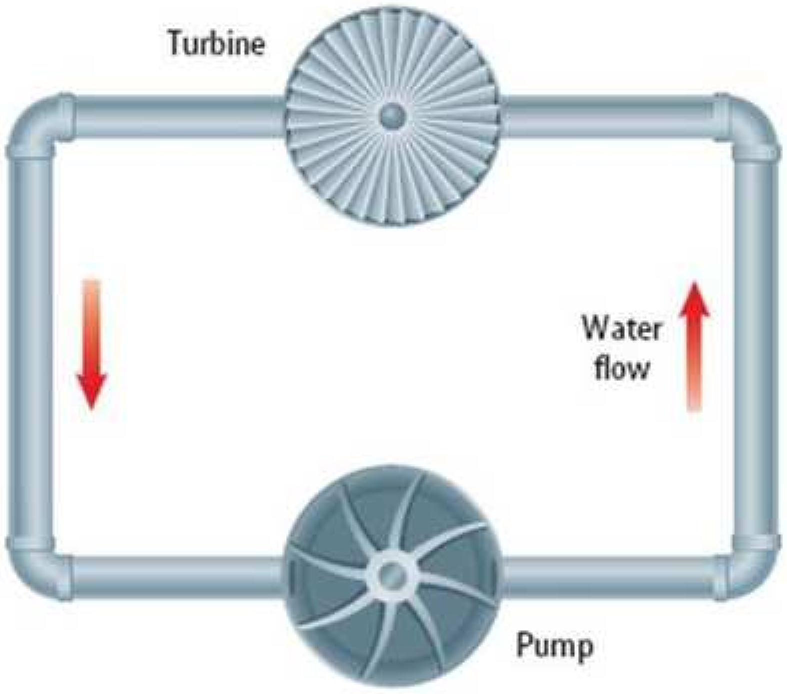
- විද්‍යුත් ධාරාව මැනීමට භාවිත කරන උපකරණය ඇමීටරය වේ.

- සන්නායකයක් තුළින් විද්‍යුත් ධාරාවක් ගලා යාමට නම් විද්‍යුත් ප්‍රභවයක් සහිත සංවෘත පරිපථයක් ගොඩ නැගිය යුතුය.

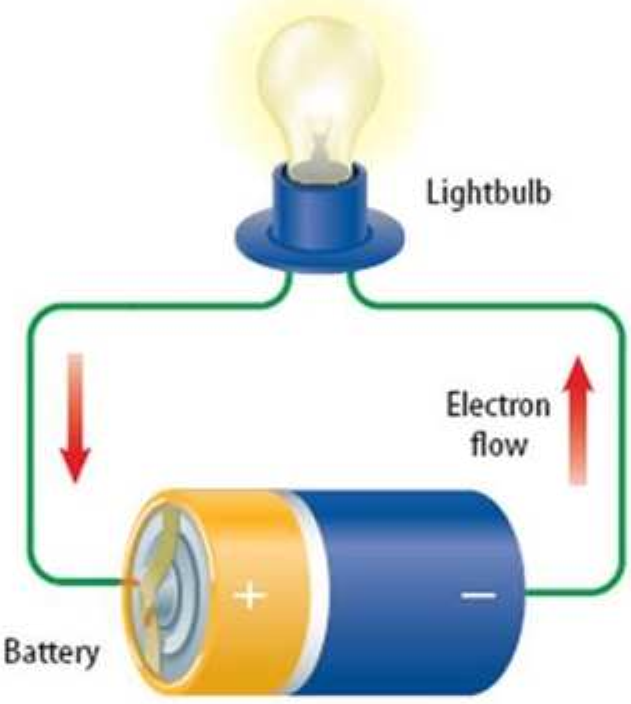


- විද්‍යුත් ප්‍රභවයක (බැටරියක) සෘණ (-) අග්‍රය සහ ධන (+) අග්‍රයෙහි ඇති ආරෝපිත වෙනස නිසා ඇති කරන බලපෑම (විද්‍යුත් පීඩනය) ආරෝපණ ගලා යාමට හේතුව වේ





A Water flows only when the pipe makes a closed loop.

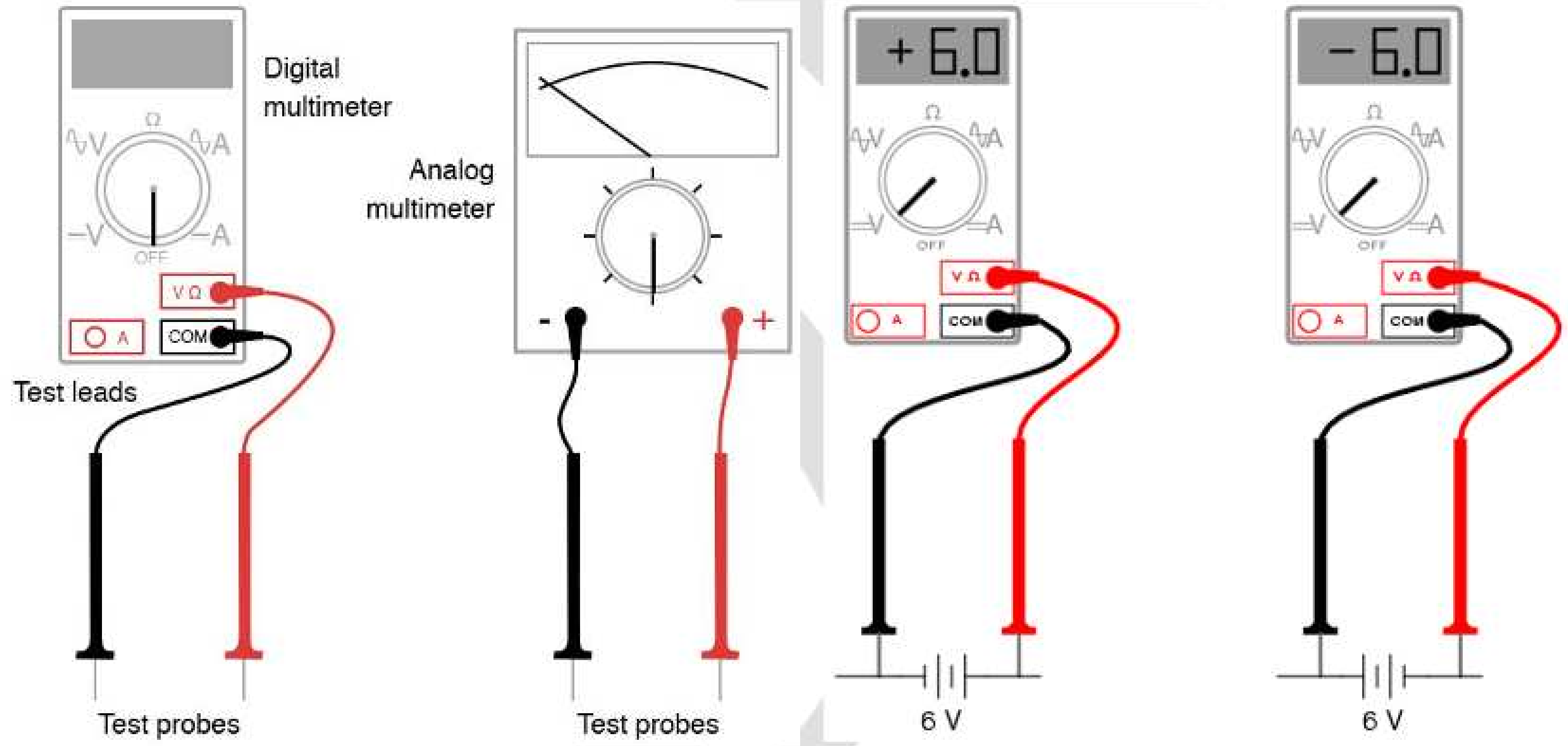


B Electric charge flows only when the wire makes a closed loop.

- ජලය වැඩි පීඩනයකින් කුඩා හරස්කඩක් ඇති නළයක් තුළින් වැඩි ජලය ප්‍රමාණයක් යැවුවහොත් එම බටය පිපිරීමට හැක. එලෙසම විදුලි ධාරාවත් වැඩි විද්‍යුත් පීඩනයක් (වැඩි වෝල්ට් අගයක්) යටතේ වැඩි ධාරාවක්, කුඩා හරස්කඩ වර්ගඵලයක් ඇති සිහින් වයරයක් තුළින් යැවුවහොත් එම වයරය පිලිස්සිය හැක.

විභව අන්තරය V

- සන්නායකයක් දෙකෙළවර ඇති වන මෙම විද්‍යුත් පීඩන වෙනස සන්නායකයේ දෙකෙළවර විභව අන්තරය ලෙස හඳුන්වයි.
  - ඒකකය වෝල්ට් - V
- විභව අන්තරය මැනීමට වෝල්ට් මීටරය භාවිත කරයි



- රූපයේ පරිදි ඩිජිටල් හෝ ඇනලොග් බහුමාපකය භාවිතයෙන්ද විභව අන්තරය මැනිය හැකිය.
- ඉහත කුමන උපකරණය භාවිත කලත් විභව අන්තරය මැනීමට අවශ්‍ය උපාංගයට (හෝ සන්නයකයක ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර) සමාන්තරගතව + හා - විභව ගලපා probes (ඒෂණ කුරු) තබා විභව අන්තරය මැනගත යුතුය.

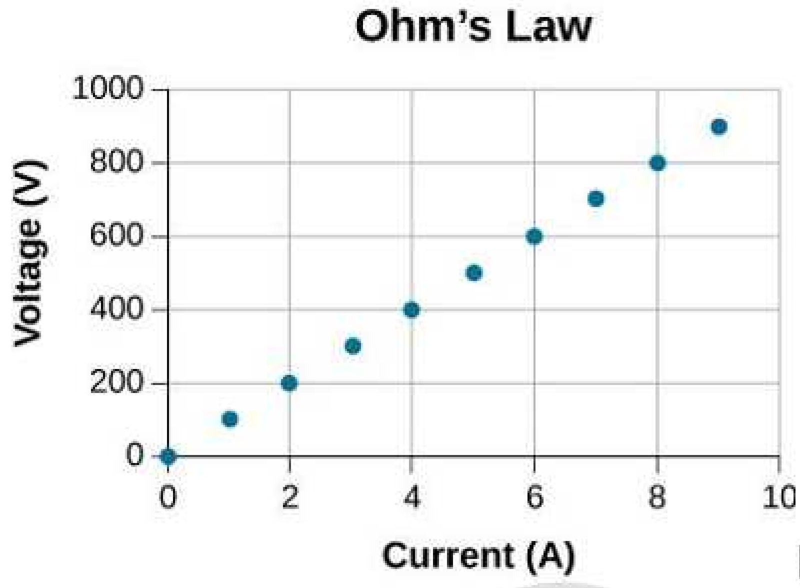
ඕම් නියමය Ohm’s Law

''උෂ්ණත්වය සහ වෙනත් භෞතික තත්වයන් නො වෙනස් ව පවතින විට සන්නායකය තුළින් ගලන විද්‍යුත් ධාරාව එහි දෙ කෙළවර පවතින විභව අන්තරයට අනුලෝම ව සමානුපාතික වේ''

$$V \propto I$$

$$V = IR$$

- සන්නායක කම්බියක් දෙපස ඇති කරන විභව අන්තරය (විද්‍යුත් පීඩන වෙනස) අනුව ඒ තුළින් ගලන ධාරාව වෙනස් වේ

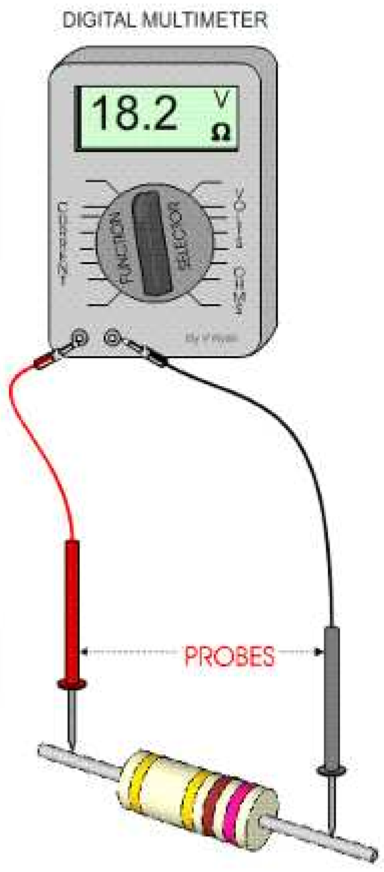


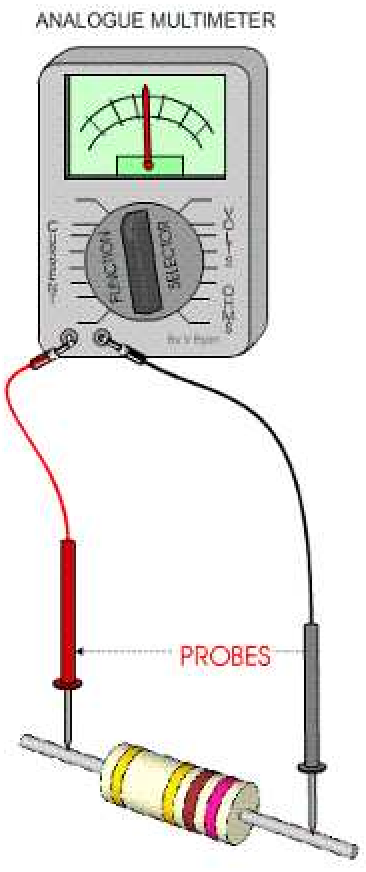
R=100 Ω

- සමානුපාතිකත්වයේ නියතය වන R සන්නායකය සතු නියතයක් වන අතර එය එම සන්නායකයේ **ප්‍රතිරෝධය** ලෙස හැඳින්වේ
- ප්‍රතිරෝධය මැනෙන ඒකකය 'ඕම්' වේ එය Ω යන සංකේතයෙන් දක්වයි

ප්‍රතිරෝධය මැනීම

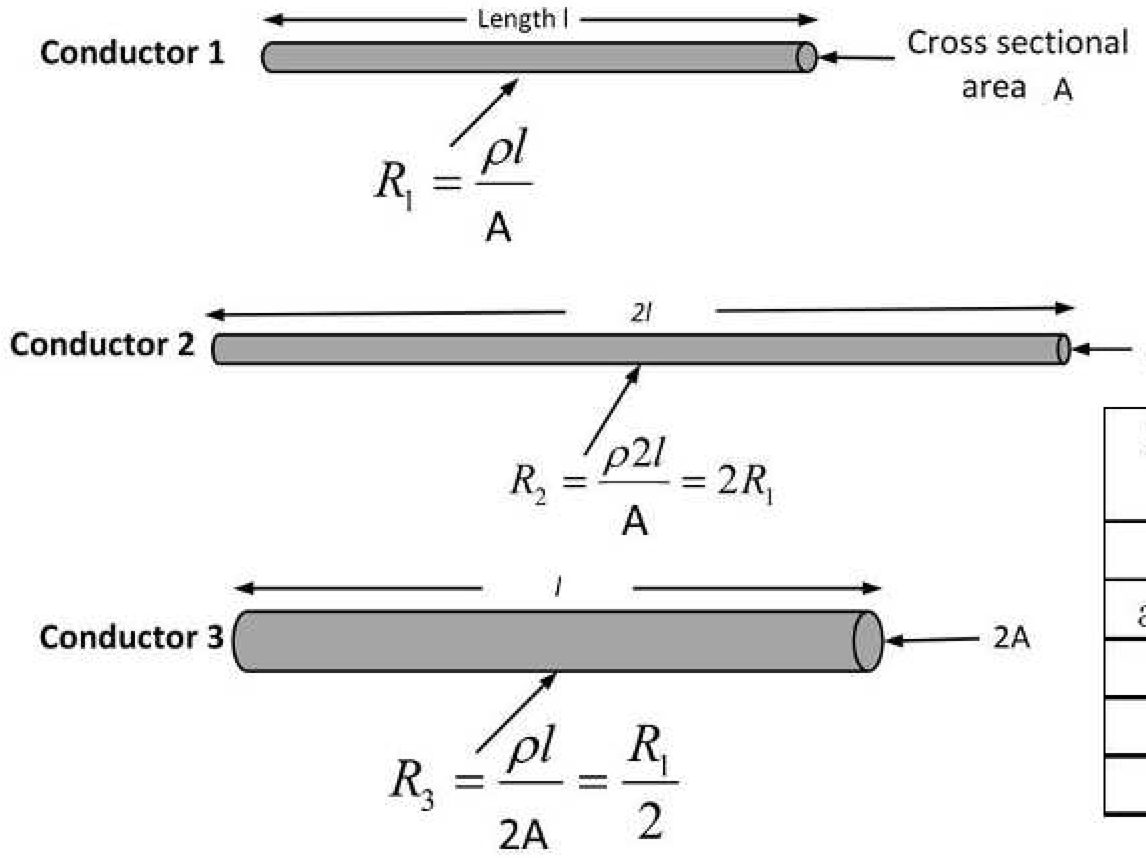
- ප්‍රතිරෝධය මැනීමට භාවිත වන උපකරණය ඕම් මීටරය වේ
- මල්ටි මීටරය මගින්ද මැනීමට හැක





සන්නායක කම්බියක ප්‍රතිරෝධය කෙරෙහි බලපාන සාධක

- දිග $R \alpha l$
- හරස්කඩ වර්ගඵලය $R \alpha \frac{1}{A}$
- $R = \frac{\rho l}{A}$
- ρ - ප්‍රතිරෝධකතාවය Resistivity (ද්‍රව්‍ය මත රඳා පවතින නියතයක් ඒකකය Ωm)



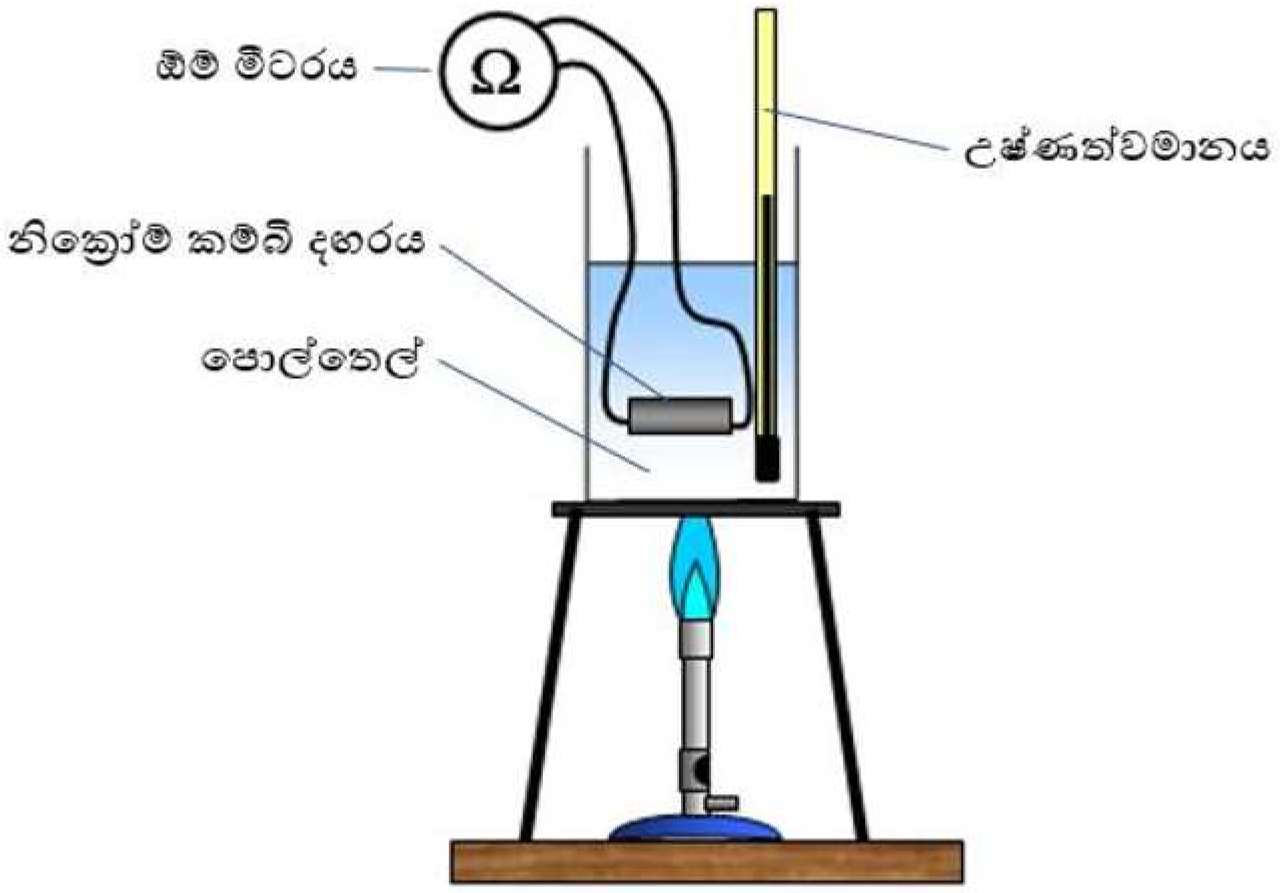
Material	Resistivity / Ωm
copper	1.7×10^{-8}
aluminium	2.7×10^{-8}
graphite	8.0×10^{-6}
silicon	2.3×10^{3}
quartz	5.0×10^{16}

ප්‍රතිරෝධය උෂ්ණත්වය සමග වෙනස් වීම

ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය α

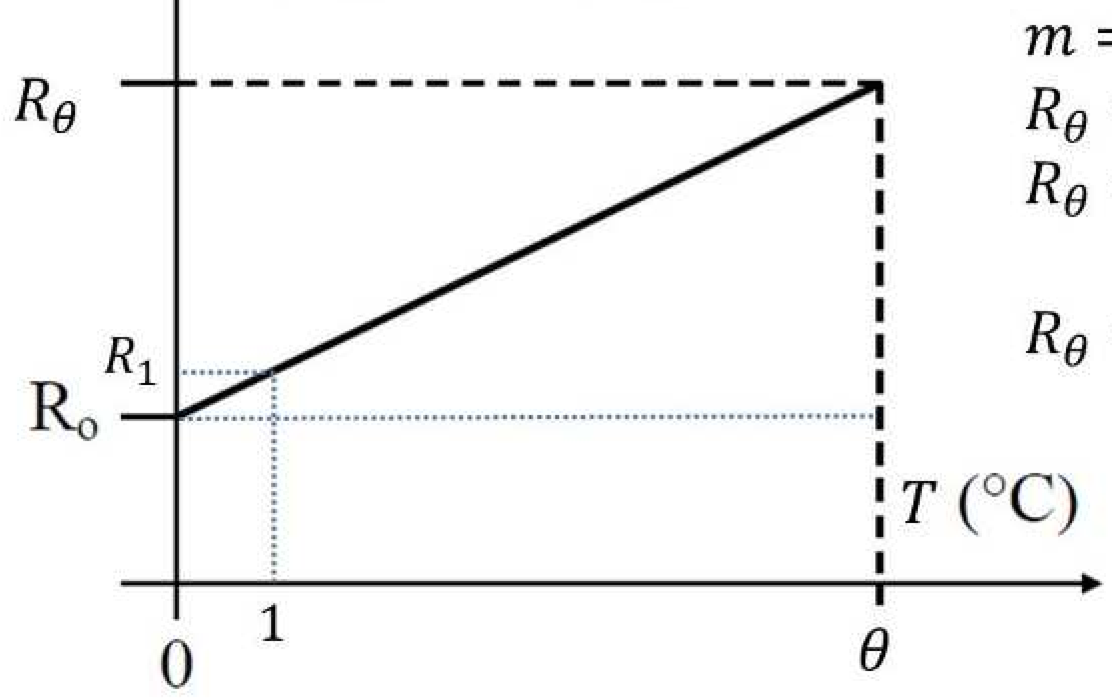
- උෂ්ණත්වය සෙල්සියස් අංශක එකකින් වැඩි කරනවිට සන්නායකයක ප්‍රතිරෝධයේ සිදුවන වෙනස සෙල්සියස් අංශක 0 දී එහි ප්‍රතිරෝධයට දරන අනුපාතය ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය නම්වේ.

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



- ඉහත ඇටවුම මගින් එක් එක් උෂ්ණත්ව වලදී නික්‍රෝම් කම්බි දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය පහත පරිදි ලැබෙන බව දැකිය හැකිය.

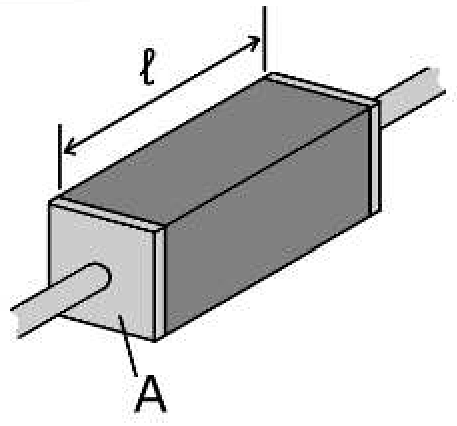
R_0 - 0 °C දී ප්‍රතිරෝධය
R_1 - 1 °C දී ප්‍රතිරෝධය
R_θ - θ °C දී ප්‍රතිරෝධය
α - ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය
θ - උෂ්ණත්වය °C වලින්



$$y = mx + c$$
$$R_\theta = m\theta + R_0$$
$$m = \frac{R_\theta - R_0}{\theta} = \frac{R_1 - R_0}{1},\ \alpha = \frac{R_1 - R_0}{R_0(1°C)}$$
$$m = R_0\alpha$$
$$R_\theta = R_0\alpha\theta + R_0$$
$$R_\theta = R_0(\alpha\theta + 1)$$
$$R_\theta = R_0(1 + \alpha\theta)$$

උෂ්ණත්වය අනුව ප්‍රතිරෝධකතාවයේ වෙනස් වීම ρ

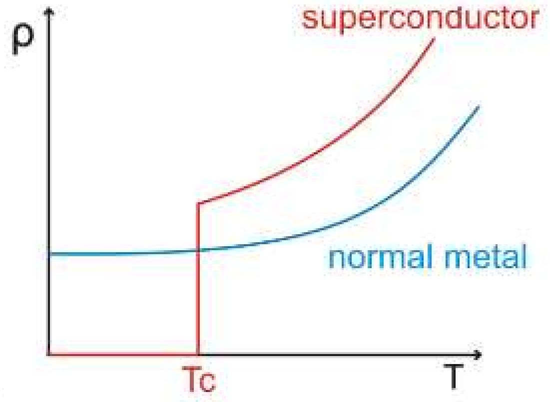
- ප්‍රතිරෝධකතාවය යනු ඒකීය හරස්කඩ වර්ගඵලයක් හා ඒකීය දිගක් සහිත පදාර්ථ කොටසක විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධයයි.
- ඒකීය පරිමාවක පවතින නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය මත සහ ඒවාගේ ප්ලාවිත ප්‍රවේගය (Drift velocity) මත රඳාපවතී.
- උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට ඉලෙක්ට්‍රෝන එකිනෙක හා කම්පනය වන පරමාණු සමග ගැටීම වැඩිවන නිසා ප්ලාවිත ප්‍රවේගය අඩු වේ.



- උෂ්ණත්වය අඩු කරන විට ඉහත සාධක අඩු වන නිසා ප්‍රතිරෝධකතාවය අඩු වේ.

සුපිරිසන්නායක Superconductors

- ප්‍රස්තාරයට අනුව උෂ්ණත්වය අඩුකරගෙන යන විට Tc නම් සංක්‍රමණ උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතිරෝධකතාවය ශුන්‍ය අගයකට පත්වේ . එනම් ප්‍රතිරෝධය ශුන්‍ය තත්ත්වයට පත්වේ . මෙම අවස්ථාව සුපිරි සන්නායක අවස්ථාව ලෙස හඳුන්වයි.



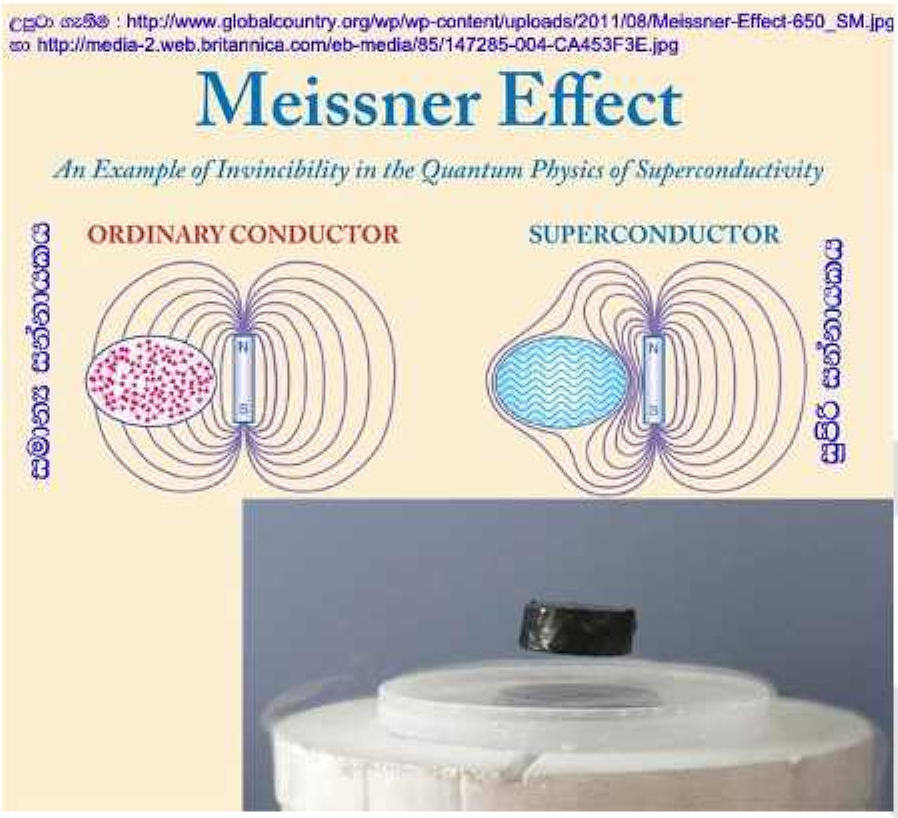
MATERIAL	T- CRITICAL
Gallium	1.1K
Aluminium	1.2K
Indium	3.4K
Tin	3.7K
Mercury	4.2K
Lead	7.2K
Niobium	9.3K
Niobium-Tin	17.9K
La-Ba-Cu-oxide	30.0K
Y-Ba-Cu-oxide	92.0K
Tl-Ba-Cu-oxide	125K

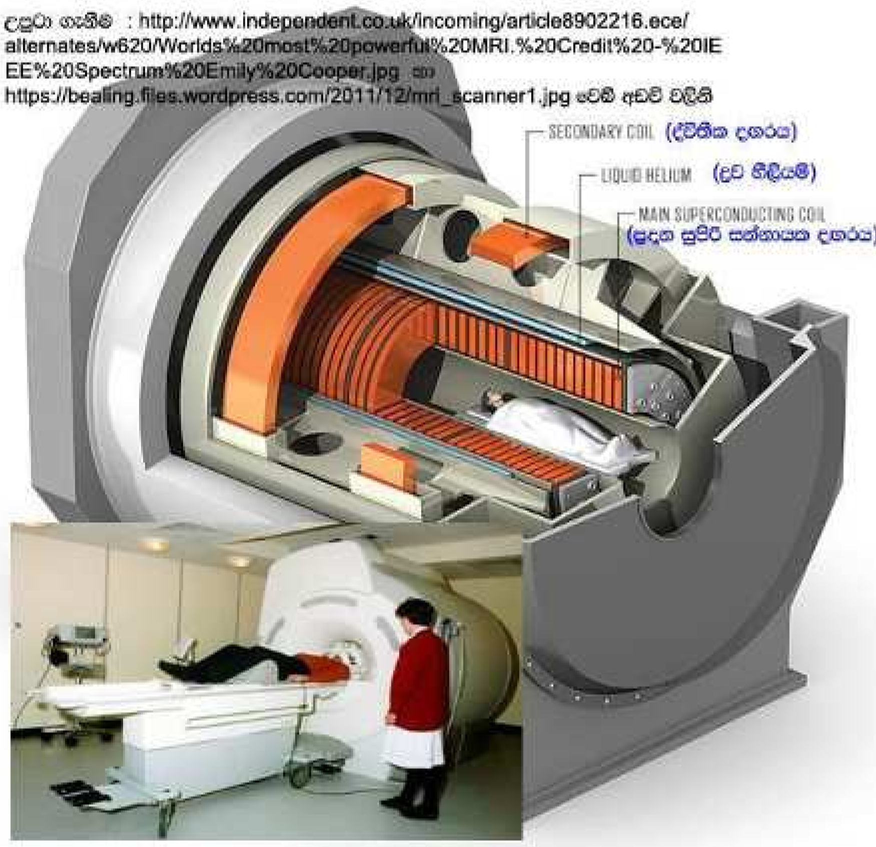
- මෙසේ හැසිරෙන ද්‍රව්‍ය සුපිරි සන්නායක නම් වේ.
- ස්වභාවයේ පවතින ද්‍රව්‍ය සුපිරි සන්නායක අවස්ථාවට එළඹෙන්නේ ඉතා පහළ උෂ්ණත්ව වලදීය.

උදා: රසදිය සඳහා සංක්‍රමණ (අවධි) උෂ්ණත්වය 4.2K වේ.

සුවිශේෂී ගුණ

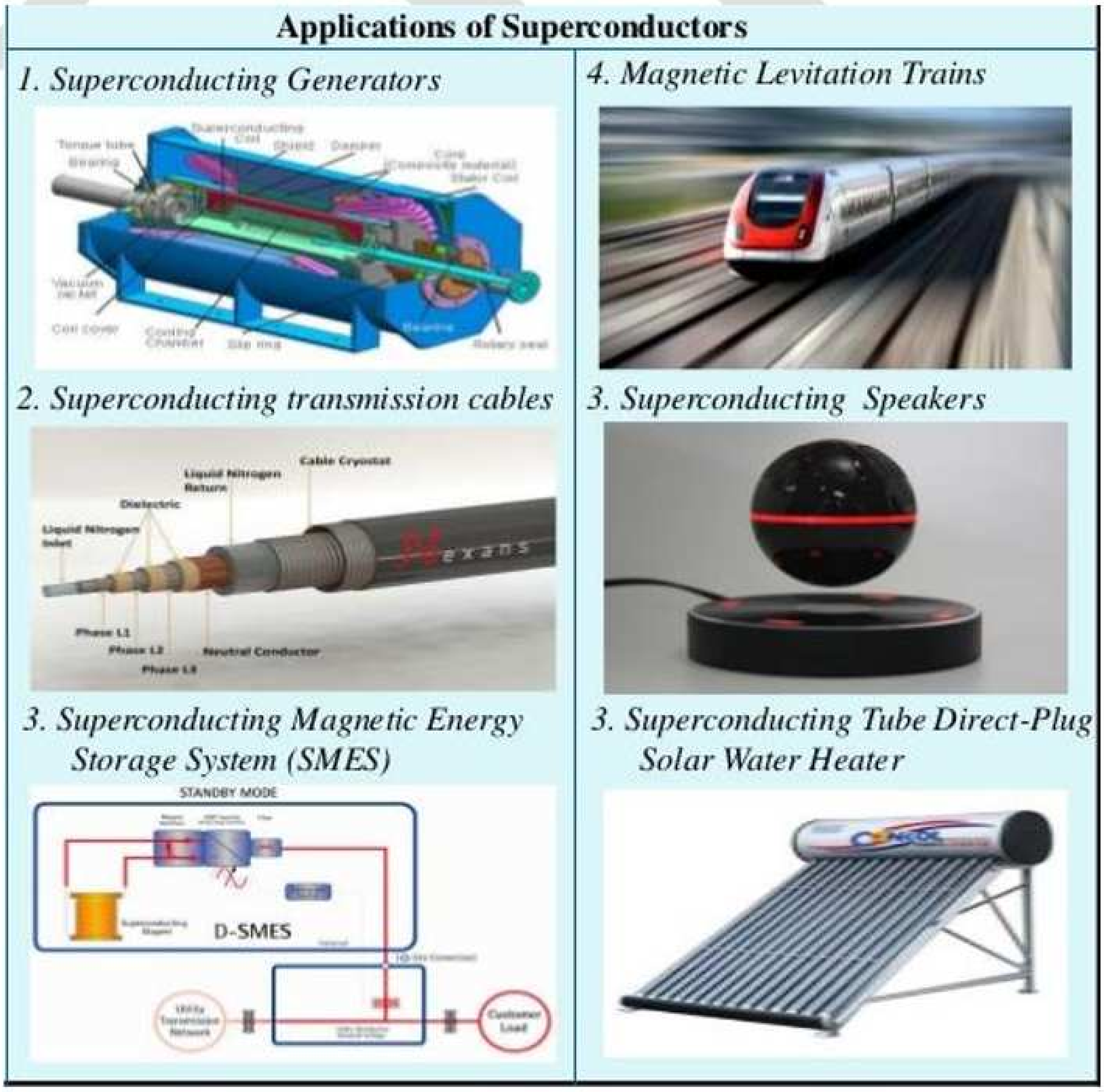
- චුම්භක ක්ෂේත්‍ර විකර්ෂණය කිරීම
- සුපිරි සන්නායක කම්බි පුඩුවක් තුළින් ගලන විදුලි ධාරාවකට බල සැපයුමක් නොමැතිව අත්‍යන්තව නොනැසී පැවතිය හැකිය.





භාවිත වන අවස්ථා

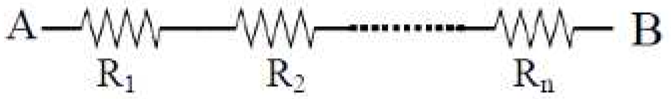
- වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී මිනිස් මොළයේ ඡායාරූප ලබා ගැනීමට භාවිත කෙරෙන චුම්භක අනුනාද ප්‍රතිබිම්බ පරිලෝකන යන්ත්‍රය (MRI Scanner)



විද්‍යුත් පරිපථයක ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධ කළ හැකි ආකාර

1. ශ්‍රේණිගත
2. සමාන්තරගත

ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධයකට අදාළ සමක ප්‍රතිරෝධය (Equivalent resistance)



මෙම සියල්ල වෙනුවට යෙදිය හැකි තනි ප්‍රතිරෝධය **සමක** ප්‍රතිරෝධය නම් වේ.

R සමක

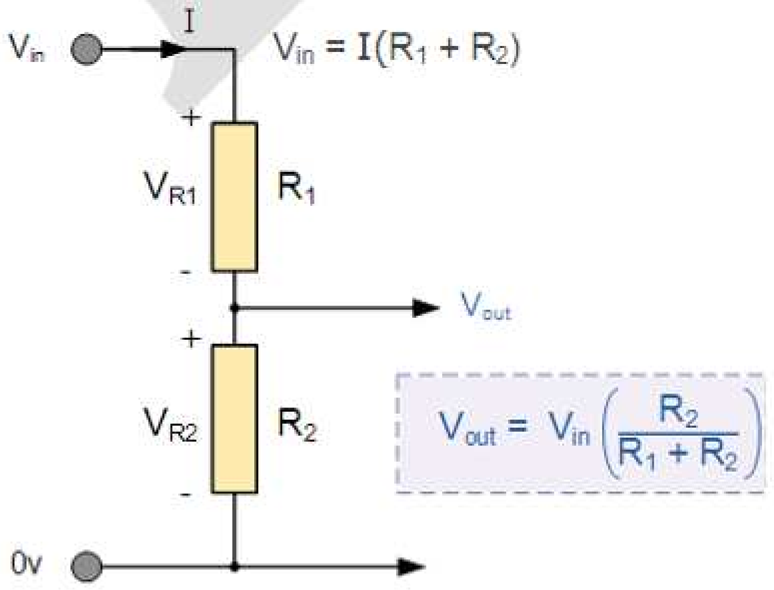
එවිට R සමක $=R_1+R_2+R_3+\ldots..+R_n$

$R_1, R_2, R_3, \ldots\ldots R_n$ යන සියල්ල සර්වසම ප්‍රතිරෝධ නම්

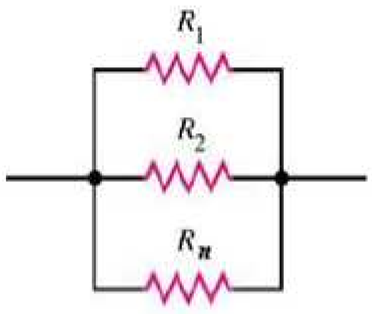
සමක $= \underbrace{R + R + R + \ldots\ldots\ldots + R}_{n \text{ ගණනක්}}$

R සමක $= nR$

- ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධක විභව බෙදුමක් ලෙස භාවිත කළ හැක



සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධක සම්බන්ධයක් සඳහා සමක ප්‍රතිරෝධය



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

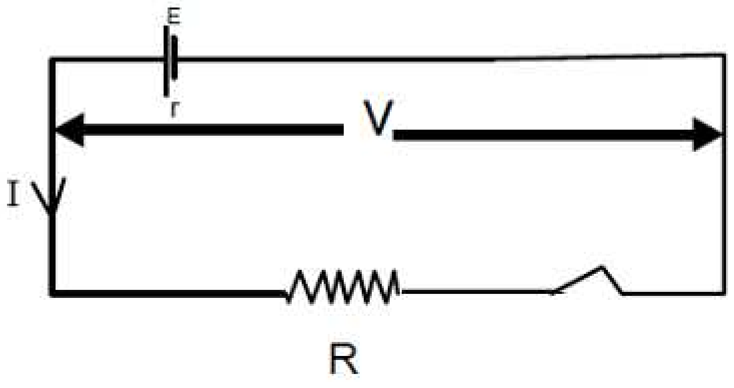
ඉහත ප්‍රතිරෝධ සියල්ල සර්ව සම වූයේ නම්

$$\frac{1}{R} = \underbrace{\frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \ldots + \frac{1}{R}}_{n \text{ ගණනක් පවතී}}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{n}{R} \Rightarrow R = \frac{R}{n} \quad \text{වේ}$$

විද්‍යුත් ගාමක බලය E (Electromotive force)

- විවෘත පරිපථ තත්ත්ව යටතේ ඇති කෝෂයක අග්‍ර අතර විභව අන්තරය හෙවත් කෝෂයක් තුළින් ධාරාවක් ගලා නොයන අවස්ථාවේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය එහි විද්‍යුත් ගාමක බලය ලෙස හඳුන්වයි
- කෝෂයක් සංවෘත පරිපථයක පවතින විට එහි අග්‍ර අතර විභව අන්තරය හෙවත් කෝෂයක් තුළින් ධාරාවක් ගලා යන විට අග්‍ර අතර විභව අන්තරය බොහෝ විට විද්‍යුත්ගාමක බලයට වඩා අඩු අගයක් ගනී
- එයට හේතුව කෝෂය තුළින් ධාරාව ගැලීමට ප්‍රතිරෝධයක් පැවතීමයි
- කෝෂයක් තුළ පවතින මෙම ප්‍රතිරෝධය කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය *(r)* ලෙස හඳුන්වයි



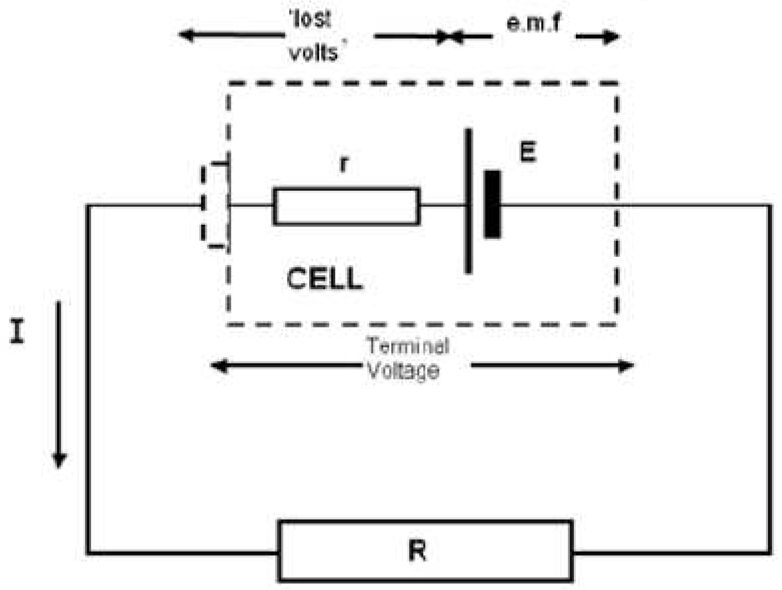
කෝෂය තුළින් I ධාරාවක් ගලන විට කෝෂය අභ්‍යන්තරයේ විභව බැස්ම $= Ir$

බාහිර ප්‍රතිරෝධය R හරහා විභව බැස්ම $= IR$

එම නිසා,

$$E = IR + Ir$$
$$E = V + Ir$$
$$V = E - Ir$$

Internal resistance.



E = V+Ir

E = IR = Ir

∴ E = I(R+r)

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

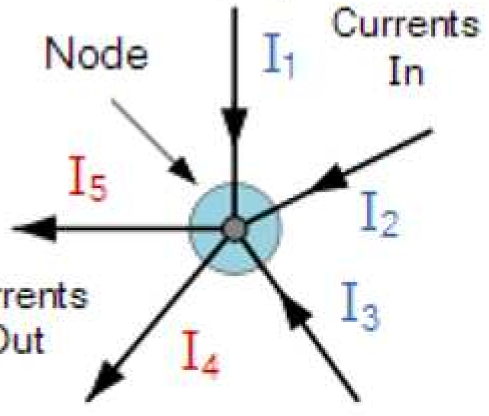
කර්චොෆ් නියම

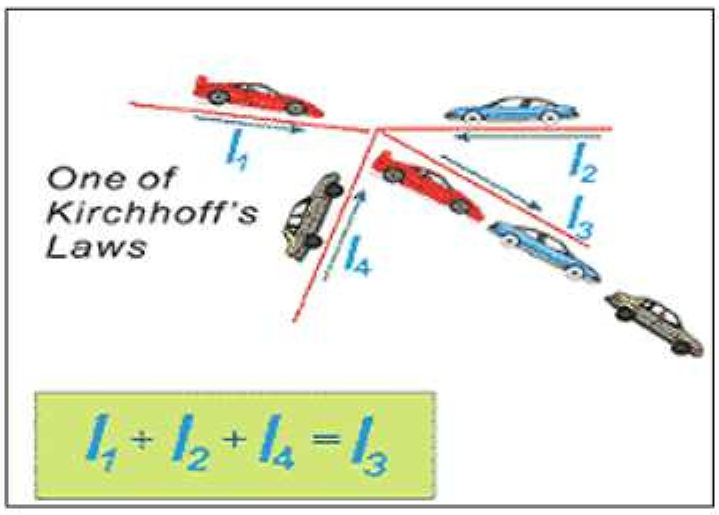
කර්චොෆ්ගේ පළමු වැනි නියමය

- විද්‍යුත් පරිපථයක යම් සන්ධියක් වෙතට ගලා එන ධාරාවන්ගේ වීජීය ඓක්‍යය ශුන්‍ය වේ.

$$\sum i = 0$$

Currents Entering the Node
Equals
Currents Leaving the Node





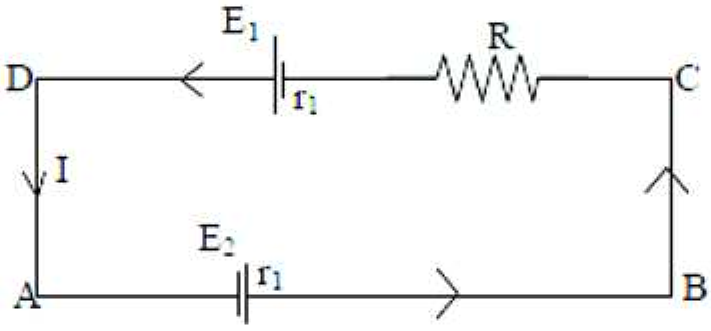
$$I_1 + I_2 + I_3 + (-I_4 + -I_5) = 0$$

කර්චොෆ්ගේ දෙවන නියමය

- විද්‍යුත් පරිපථ ජාලයක ඕනෑම සංවෘත පුඩුවක IR විභව බැස්මවල වීජීය ඓක්‍යය පුඩුවෙහි ඇති විද්‍යුත් ගාමක බලවල වීජීය ඓක්‍යයට සමාන වේ.

$$\sum E = \sum IR$$

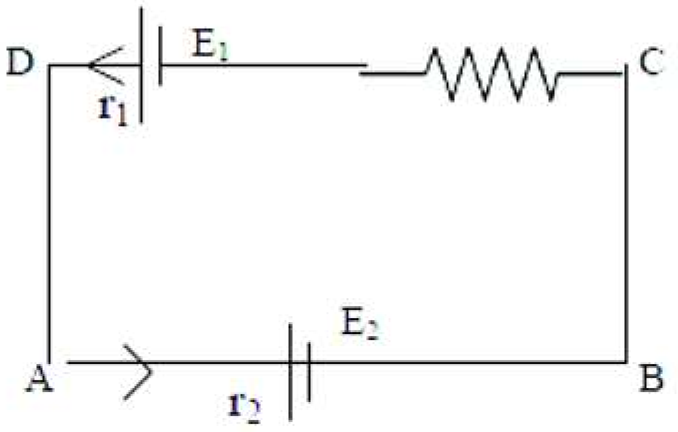
ABCDA සංවෘත පුඩුවට කර්චොෆ්ගේ දෙවන නියමයෙන්



$\sum E = \sum IR$

$E_1 + E_2 = Ir_1 + Ir_1 + IR$

ABCDA පරිපථයට කර්චොෆ්ගේ දෙවන නියමයෙන්

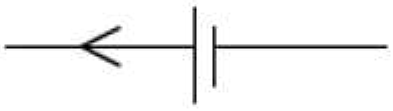


$\sum E = \sum IR$

$E_1 - E_2 = Ir_1 + Ir_2 + IR$

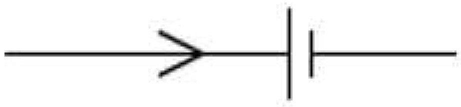
- කෝෂයකින් ධාරාව පිටතට ගලා එන විට කෝෂයේ අග්‍ර අතර විභව අන්තරය $E - Ir$ මගින් ද,

E-Ir

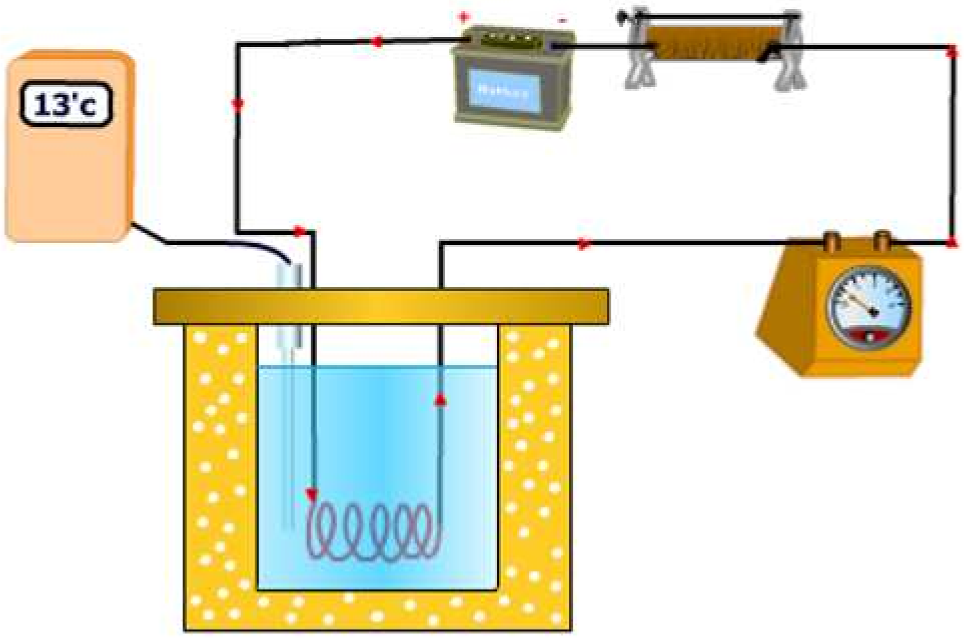


E+Ir

- කෝෂයක් ආරෝපණය වන සේ කෝෂය තුළට ධාරාව ගලා එන විට අග්‍ර අතර විභව අන්තරය $E + Ir$ මගින් දැක්වේ



විද්‍යුත් ධාරාවේ තාපන ඵලය



පොල් තෙල් අඩංගු බීකරයක් තුළ නික්‍රෝම් කම්බි දඟරයක් ගිල්වා දඟරයේ දෙකෙළවරට රූපයේ පරිදි ධාරා නියාමකය, ඇමීටරය, සහ කෝෂය සහිත පරිපථය අටවන්න.

බලපාන සාධක

- ධාරාව I
- ප්‍රතිරෝධය R
- කාලය t

(තාපන ඵලය) $H = I^2Rt$

- විවිධ විද්‍යුත් උපකරණවලට V විභව අන්තරයක් සැපයූ විට I ධාරාවක් t කාලයක් ගමන් කරන්නේ නම් එමගින් ජනනය වන ශක්තිය (W)

$W = VIt \quad (V = IR)$

$W = I^2Rt$

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

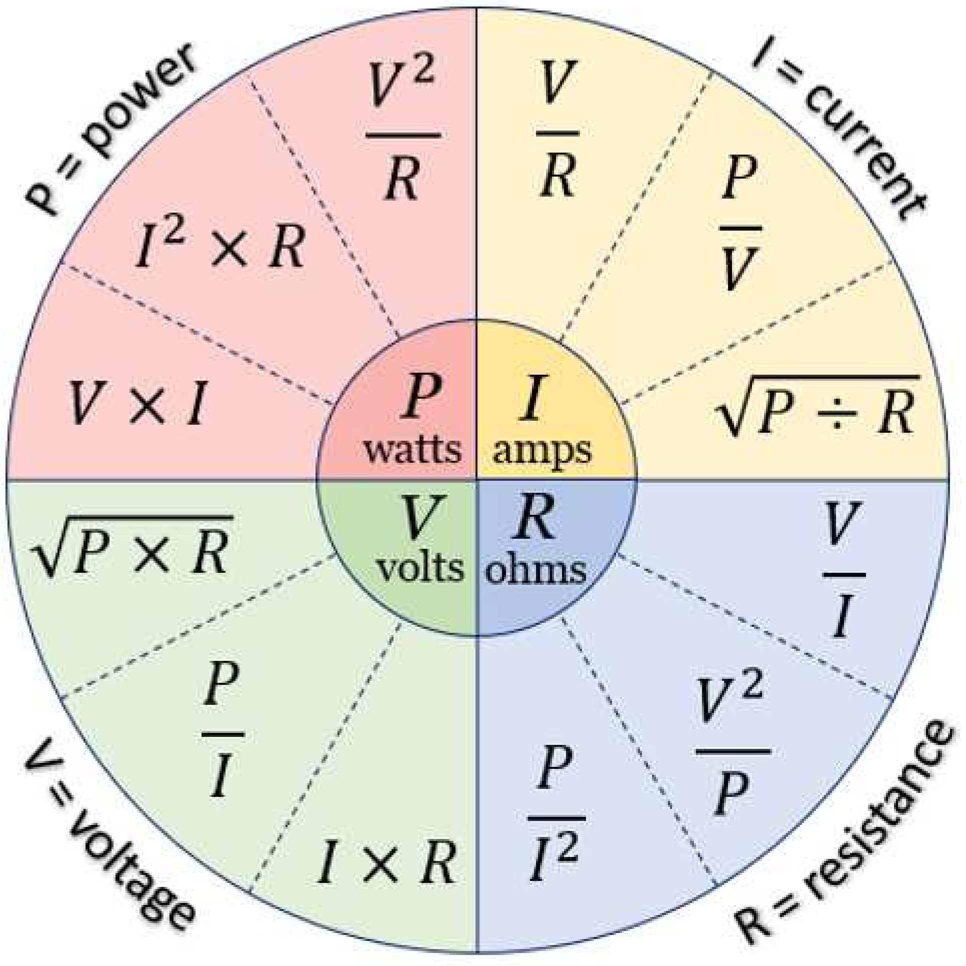
ක්ෂමතාව

ක්ෂමතාවය $=$ $\frac{\textbf{ශක්තිය}}{\textbf{කාලය}}$

$P = VI \quad (V = IR)$

$P = I^2R$

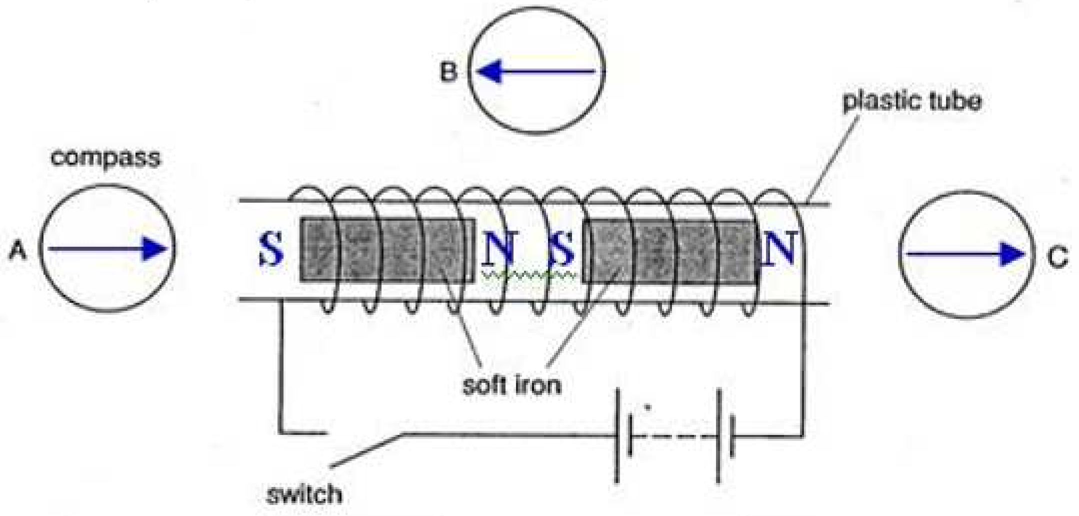
$$P = \frac{V^2}{R}$$

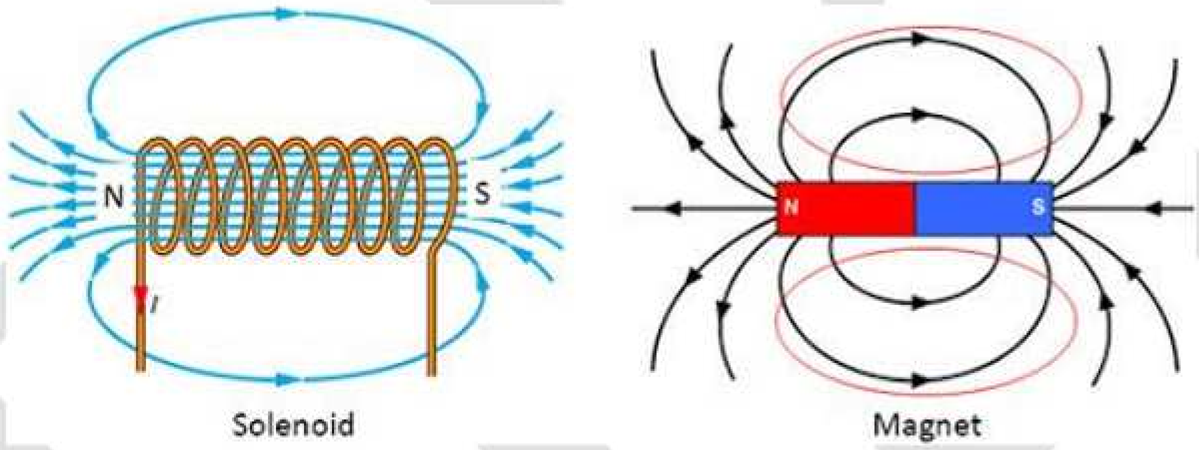


9.2 විද්‍යුතය හා චුම්බකත්වය

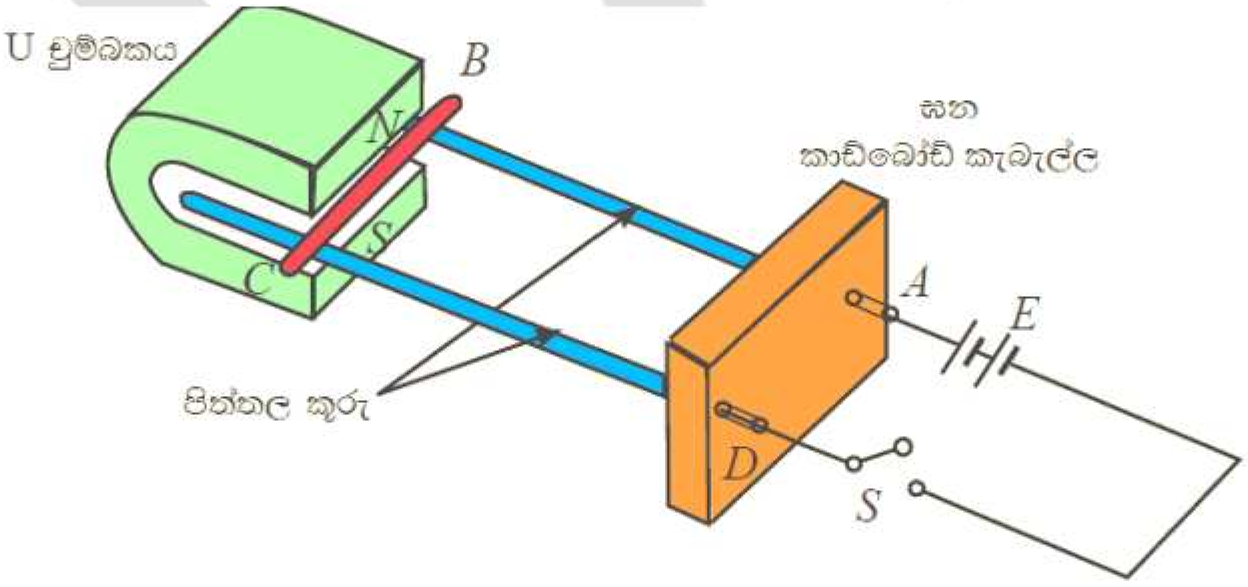
විද්‍යුත් ධාරාවේ චුම්බක ඵලය

- පරිවාරක බටයක් වටා පරිවරණය කරන ලද සන්නායකයක් ඔතා සාදාගන්නා ලද පරිනාලිකාවක් සලකමු.
- ධාරාව ගලන විට ඒ අසල තැබූ මාලිමාවක කටුවෙහි උත්ක්‍රමණයක් පෙන්වයි.
- එය දණ්ඩ චුම්බකයක් අසලදී මාලිමාවක උත්ක්‍රමණයට සමාන වේ.





චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව තබා ඇති ධාරාව ගලා යන සන්නායකයක් මත බලය

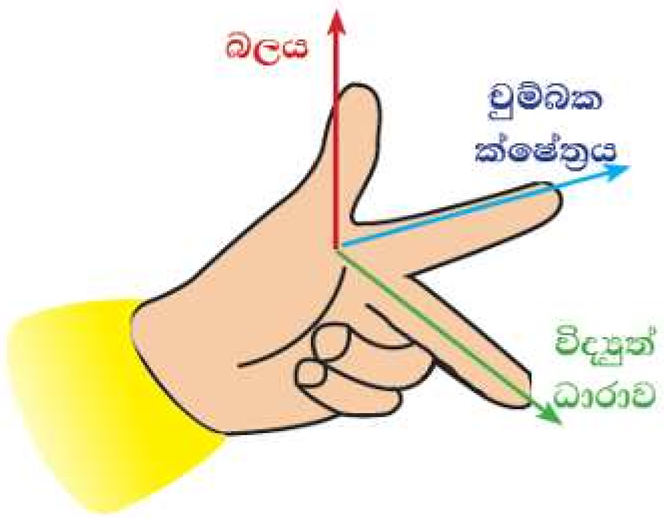


- ඉහත ක්‍රියාකාරකමෙහි දී චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවත් සන්නායකය තුළ ධාරාව ගලන දිශාවත් එකිනෙකට ලම්බක ව පිහිටන පරිදි සකස් කර ඇත.
- එවිට චලනය සිදු වන්නේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවත් ධාරාව ගලන දිශාවත් යන දිහා දෙකට ම ලම්බක ව බව ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.
- මෙහි දී ඇති වන බලයේ විශාලත්වය පහත සඳහන් සාධක තුන මත රඳා පවතී.
  - සන්නායකයේ ගලන ධාරාවේ විශාලත්වය
  - චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුළ තබන සන්නායකයේ දිග
  - චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ප්‍රබලතාව

- මෙම සාධක තුන වැඩි වූ විට ඇති වන බලය වැඩි වෙයි. මෙම සාධක තුන අඩු වන විට ඇති වන බලය අඩුවේ. එනම්, ඇතිවන බලය මෙම සාධක තුනට ම අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.
- බලයේ දිශාව සෙවීමට "ෆ්ලෙමිංගේ වමත් නීතිය" යොදා ගත හැකිය

ෆ්ලෙමිංගේ වමත් නීතිය (Fleming's left-handed rule)

- වම් අතෙහි මහපටඟිල්ල, දබරැඟිල්ල සහ මැදඟිල්ල එකිනෙකට ලම්බකව තබාගෙන ධාරාවේ දිශාවට මැදගිල්ලත් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට දබරැඟිල්ලත් යොමුකළ විට මාපටඟිල්ල යොමුවන දිශාව, සන්නායකය මත බලය ඇති වන දිශාවයි.

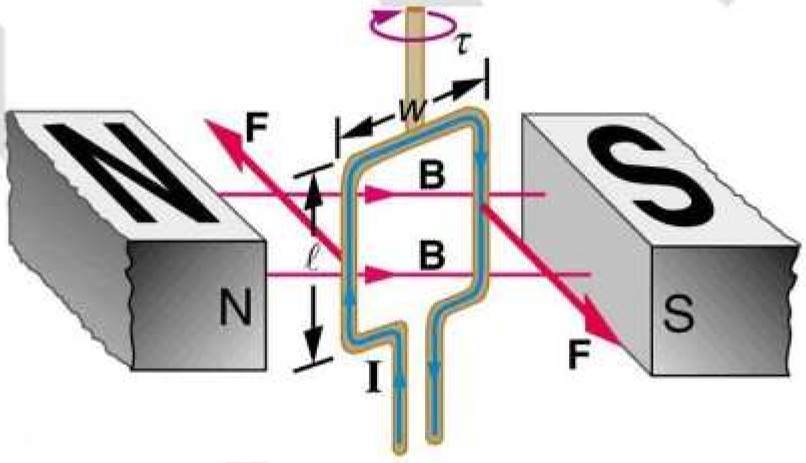


බලයේ විශාලත්වය

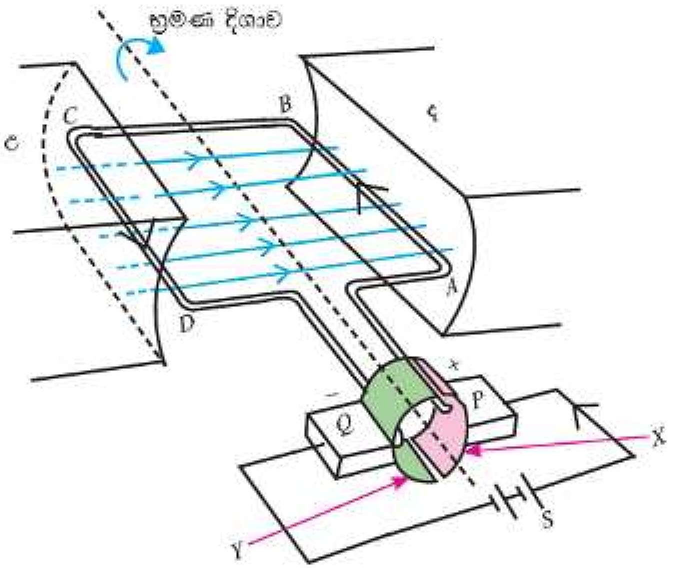
$F = B I l$ යන සමීකරණයෙන් ලැබේ

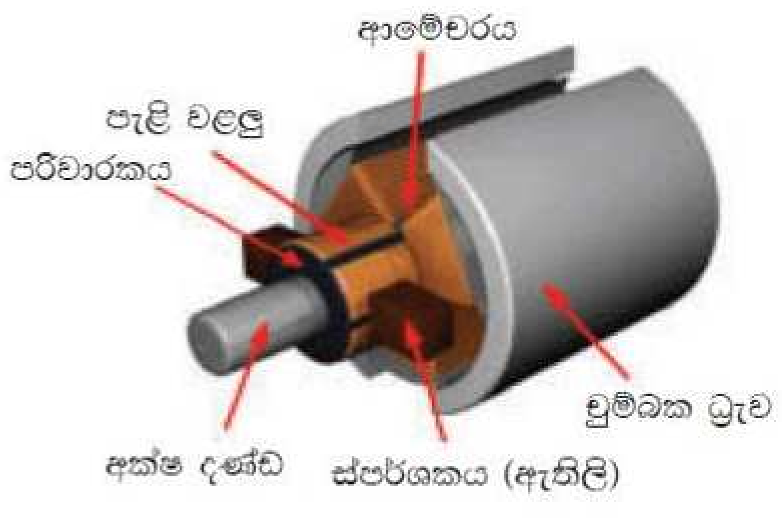
- B - චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය
- I - ධාරාව
- l - චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මඟින් කපා හරින කම්බියේ දිග

චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක තබා ඇති ධාරාව ගලන සෘජුකෝණාස්‍ර කම්බි රාමුවක් මත බල



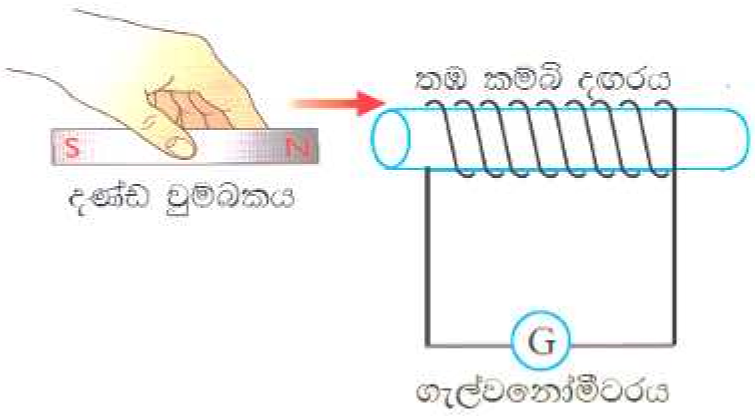
මෝටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වය තේරුම් ගැනීම සඳහා කොටස් සරල ආකාරයකින් පෙන්වන පහත රූපසටහන සලකමු





විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය

පරිනාලිකාවක අග්‍රවලට මැද බිංදු ගැල්වනෝ මීටරයක් සම්බන්ධ කරන්න.

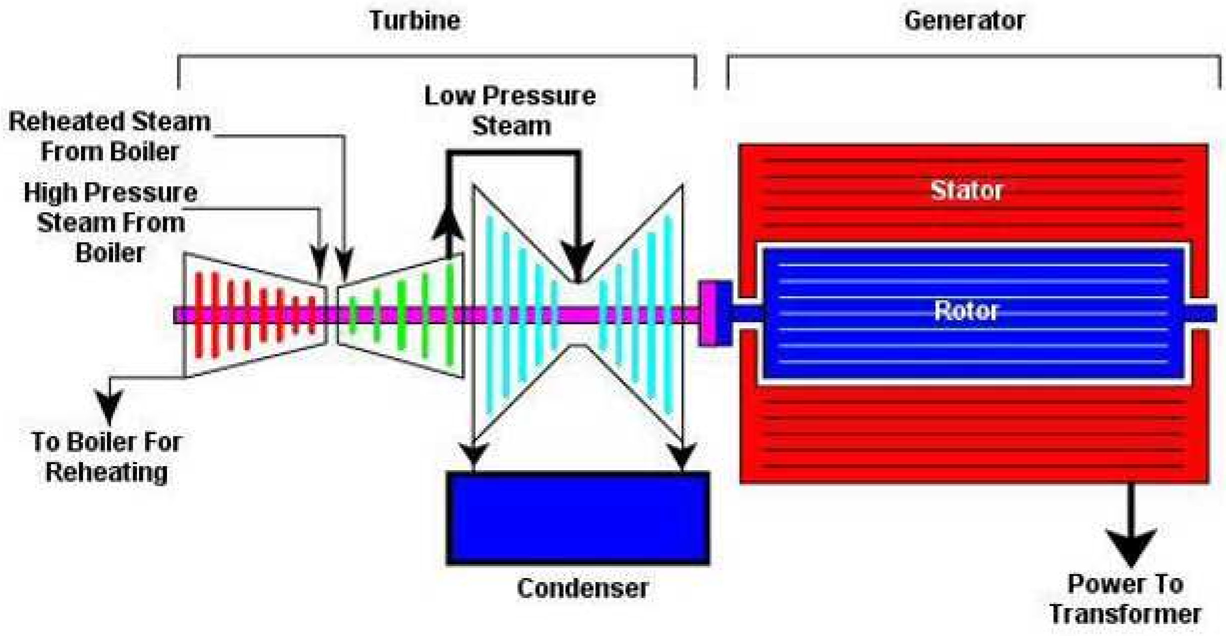


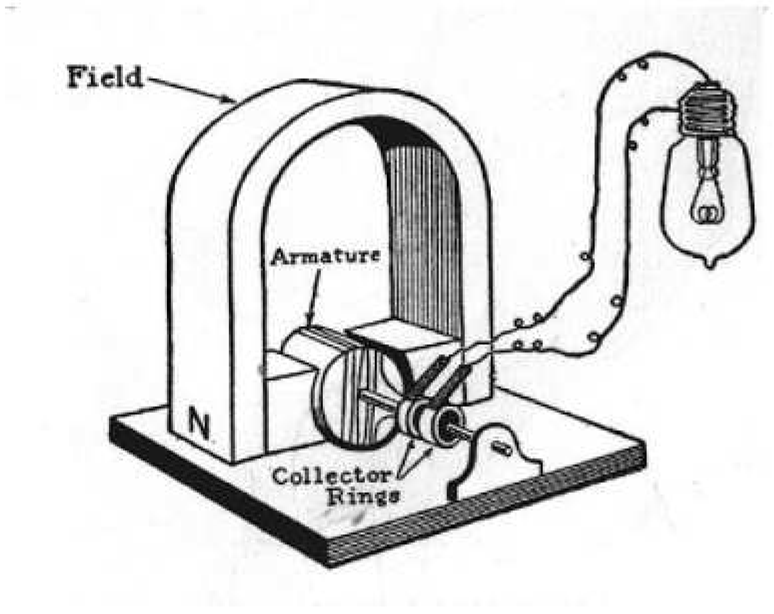
පහත සඳහන් එක් එක් අවස්ථාවේ ගැල්වනෝ මීටරයේ උත්ක්‍රමණය නිරීක්ෂණ කරන්න.

- දඟරය දෙසට චුම්බකයේ උත්තර ධ්‍රැවය ළං කරමින්
- දඟරය අසල චුම්බකය නිසලව තබමින්
- චුම්බකය දඟරයෙන් ඉවතට ගෙන යමින්
- චුම්බකය ගෙන යන වේගය වෙනස් කරමින්
- දඟරයේ පොට සංඛ්‍යාව වැඩි කර චුම්බකය ළං කරමින්
- චුම්බකය නිසල ව තබා දඟරය ගෙන යමින්

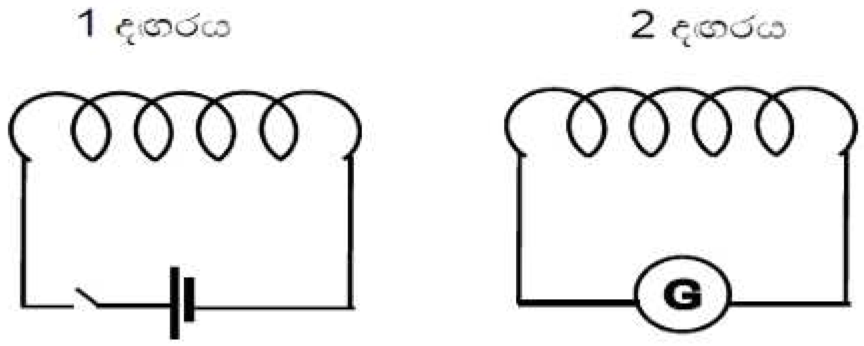
➢ චුම්බකය හා දඟරය අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් නොමැති විට දඟරය තුළින් ධාරාවක් නොගලයි
➢ චුම්බකය හා දඟරය අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් ඇති විට දඟරය තුළින් ධාරාවක් ගලයි
➢ චුම්බකයේ චලිත දිශාව අනුව ධාරාවේ දිශාව මාරු වේ
➢ චලනය කරන වේගය වැඩි කරන විට ධාරාව වැඩි වේ

- දඟරයක් හරහා චුම්බක ක්ෂේත්‍රය වෙනස් වන විට දඟරයේ විද්‍යුත් ගාමක බලයක් හට ගන්නා මෙම සංසිද්ධිය විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය ලෙස හඳුන්වයි
- චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක කම්බි දඟරයක් භ්‍රමණය වීමෙන් ද විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය සිදුවේ
- ඩයිනමෝවක සිදු වන්නේ ද මෙයයි





පරිණාමක (transformers)



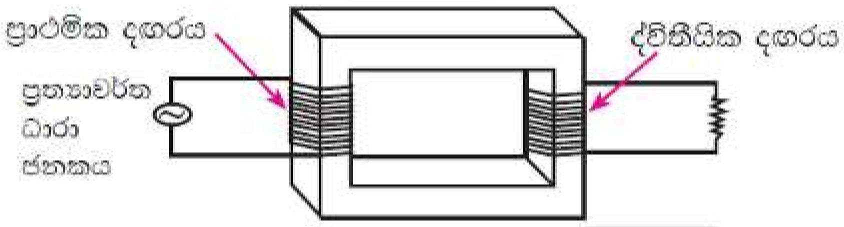
කම්බි දඟර දෙකක් ගෙන පළමු දඟරයට ස්විචයක් හා කෝෂයක් ද, දෙවැන්නට මැද බිංදු ගැල්වනෝ මීටරයක් ද සන්ධි කරන්න.
පහත සඳහන් එක් එක් අවස්ථාවේ ගැල්වනෝ මීටරයේ උත්ක්‍රමණය නිරීක්ෂණ කරන්න.

- ස්විචය සංවෘත කරන විට
- ස්විචය සංවෘත ව පවතින විට
- ස්විචය විවෘත ව පවතින විට
- ස්විචය නැවත නැවත සංවෘත විවෘත කරන විට
- කෝෂය වෙනුවට ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සැපයුමක් සම්බන්ධ කර ස්විචය සංවෘත ව ඇති විට

පළමු දඟරයෙහි සරල ධාරාව වෙනස් වනවිට පමණක් ද ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරාව සැපයූ විට අඛණ්ඩව ද දෙවන දඟරයෙහි ධාරාවක් හටගන්නා බව ගල්වනෝ මීටරයේ උත්ක්රමණයෙන් පෙනේ.

➢ ප්‍රත්‍යාවර්තක වෝල්ටීයතාවක් එක් අගයකින් වෙනත් අගයකට වෙනස් කිරීම පරිණාමක මගින් සිදු කෙරේ.

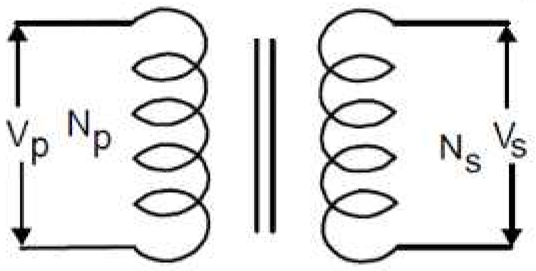
රූපයේ දැක්වෙන්නේ පරිණාමකයක සරල ආකාරයකි.
මෙහි මෘදු යකඩ වළල්ලක පරිවරණය කරන ලද තඹ කම්බි දඟර දෙකක් ඔතා ඇත.



ප්‍රාථමික දඟරය	ද්විතීයික දඟරය
පොට ගණන N_P	පොට ගණන N_S
විද්‍යුත්ගාමක බලය V_P	ප්‍රේරිත විද්‍යුත්ගාමක බලය V_S

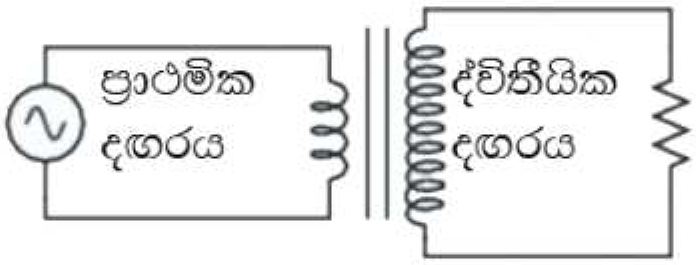
- සාමාන්‍යයෙන් පරිණාමකයක එක් දඟරයකට ප්‍රත්‍යාවර්තක ප්‍රභවයක් සම්බන්ධ කෙරෙන අතර දෙවන දඟරය භාරයකට (ප්‍රතිරෝධකයක් හෝ ප්‍රත්‍යාවර්තක විදුලියෙන් ක්‍රියාකරන උපකරණයක්) සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.
- පරිණාමකයට විද්‍යුත් ශක්තිය සපයන පළමු දඟරය ප්‍රාථමික දඟරය හෙවත් ප්‍රදානය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- ශක්තිය පිටතට ලබාගන්නා දඟරය ද්විතීයික දඟරය හෙවත් ප්‍රතිදානය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.
- ප්‍රාථමික දඟරයට සපයන ප්‍රත්‍යාවර්තක විභවය V_P ලෙස ද ද්විතීයිකයෙන් පිටතට ලැබෙන විභවය V_S ලෙස ද හඳුන්වයි

පරිණාමකයක දඟරවල පොට සංඛ්‍යා හා විභව අතර අනුපාතය සඳහා සමීකරණය

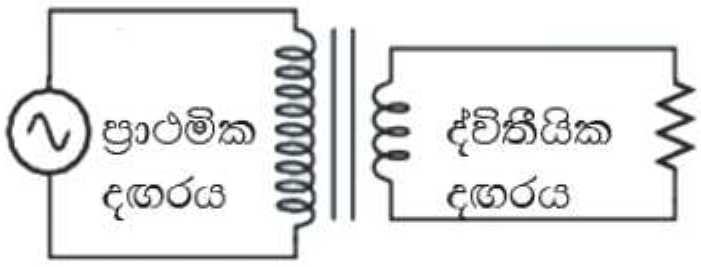


$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s}$$

අවකර සහ අධිකර පරිණාමක



සැපයුම් වෝල්ටීයතාවට වඩා වැඩි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවක් ලබාදෙන පරිණාමක **අධිකර පරිණාමක** වේ. මේවායේ ප්‍රාථමික දඟරයේ පොට ගණනට වඩා ද්විතීයික දඟරයේ පොට ගණන වැඩි ය.



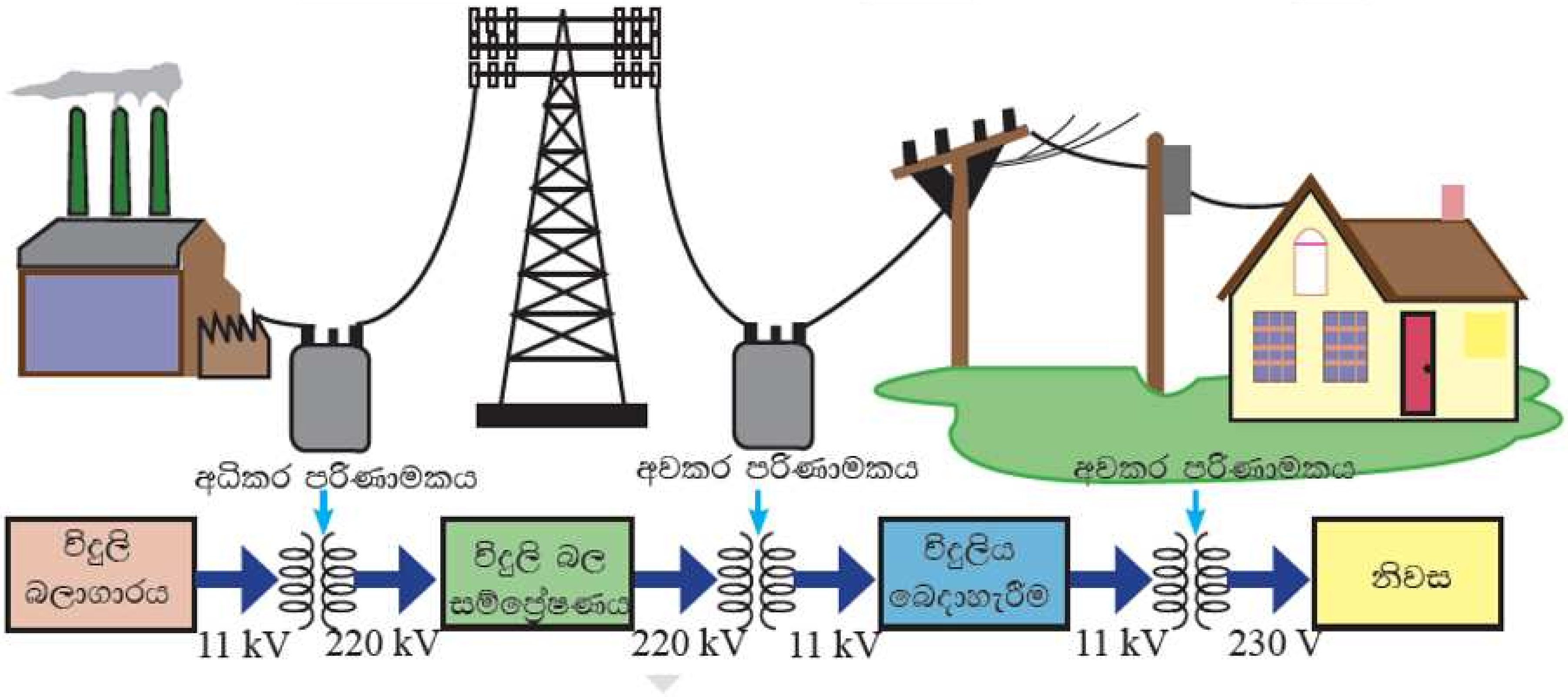
සැපයුම් වෝල්ටීයතාවට වඩා අඩු ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවක් ලබාදෙන පරිණාමක **අවකර පරිණාමක** වේ. මේවායේ ප්‍රාථමික දඟරයේ පොට ගණනට වඩා ද්විතීයික දඟරයේ පොට ගණන අඩු ය.

- අවකර පරිණාමක තාක්ෂණික ව යොදා ගන්නා අවස්ථා සඳහා උදාහරණ.

උදා: වෙල්ඩින් සඳහා යොදා ගන්නා පරිණාමක
ජව සැපයුම් බෙදා හැරීම් පොළ පරිණාමක

- අධිකර පරිණාමක යොදා ගන්නා අවස්ථා සඳහා උදාහරණ.

උදා: ජව සම්ප්‍රේෂණය සඳහා යොදා ගන්නා පරිණාමක
රූපවාහිනී යන්ත්‍රවල (CRT)



පරිපූර්ණ පරිණාමක

- ශක්ති හානියක් සිදු නො වන පරිණාමක පරිපූර්ණ පරිණාමක නම් වේ
- නමුත් ශක්ති හානියක් පවතින නිසා ප්‍රායෝගික ව නොපවතී.
- ඕනෑම උපකරණයක් භාවිතයේ දී අපට අවශ්‍ය ශක්තිය හැර වෙනත් ශක්ති (තාපය වැනි) පිටවන හෙයින් කාර්යක්ෂමතාව 100% නොවේ.
- පරිණාමකවල දී ද ප්‍රාථමික දඟරයට ලබා දෙන මුළු ශක්තිය ද්විතීයිකයෙන් ලබා ගත නොහැකි ය.
- නමුත් මෙහිදී පරිපූර්ණ පරිණාමකයක ශක්ති හානියක් නැතැයි උපකල්පනය කළහොත් එහි කාර්යක්ෂමතාවය 100% වේ.
- එවිට ප්‍රාථමිකයේ ජවයත් ද්විතීයිකයේ ජවයත් සමාන වේ.

ජවය = විභව අන්තරය × ධාරාව

නිසා පහත සම්බන්ධතාවය ලබා ගත හැකි ය.

ප්‍රාථමිකයේ ජවය = ද්විතීයිකයේ ජවය

මේ අනුව,

$$\therefore V_P I_P = V_S I_S$$

I_p = ප්‍රාථමික දඟරයේ ධාරාව

I_s = ද්විතීයික දඟරයේ ධාරාව

V_p = ප්‍රාථමිකයේ විභව අන්තරය

V_s = ද්විතීයිකයේ විභව අන්තරය