# អគ្គិសនី កម្ពុជា

# ELECTRICITE DU CAMBODGE

វិទ្យាស្ថានវិទ្យាសាស្ត្រអគ្គិសនី

## INSTITUTE OF ELECTRICAL SCIENCE

# បទបង្ហាញ

# រូបវិទ្យា

## សំរាប់

# ការប្រឡងចូលរៀននៅតាមគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា

# មាតិកា

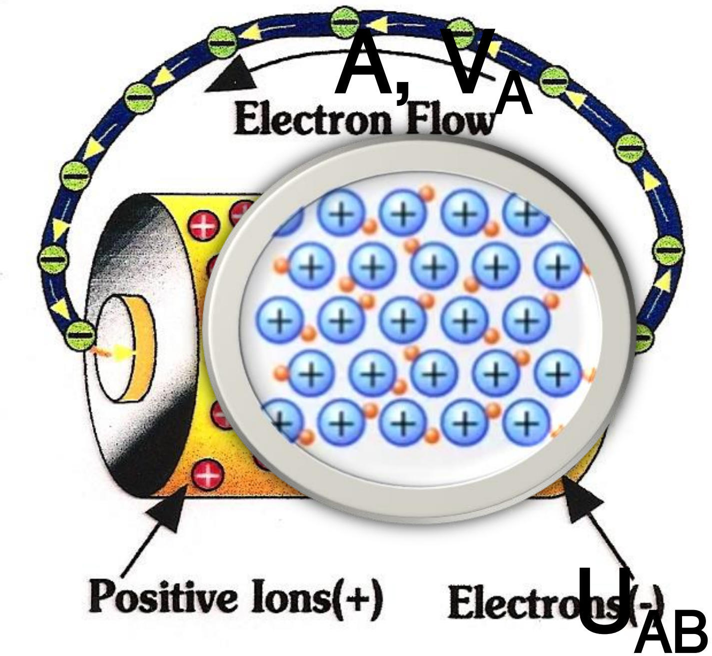
1. ធាតុសំខាន់ក្នុអគ្គិសនី
2. បង្គុំសៀគ្វីអគ្គិសនី
3. ការតគ្រឿងទទួលជាស៊េរី
4. ការតគ្រឿងទទួលជាខ្នែង
5. អនុភាព និងថាមពលអគ្គិសនី
6. ដែន និងកម្លាំងម៉ាញេទិច
7. អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

# មាតិកា

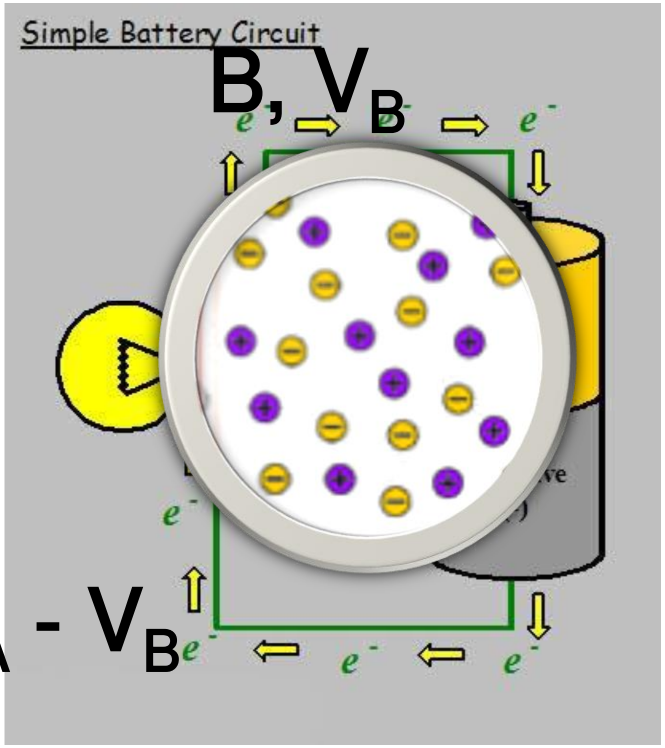
8. អូតូអាំឌុចស្យុង
9. អូតូអាំងឌុចស្យុង
10. សៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់
11. រលក
12. ទ័រម៉ូឌីណាមិច

# ១. ធាតុសំខាន់ក្នុងអគ្គសនី

តង់ស្យុង U -> ចរន្តអគ្គិសនី I <- រ៉េស៊ីស្តង់ R




A, $V_A$




B, $V_B$

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

# ១. ធាតុសំខាន់ក្នុងអគ្គិសនី

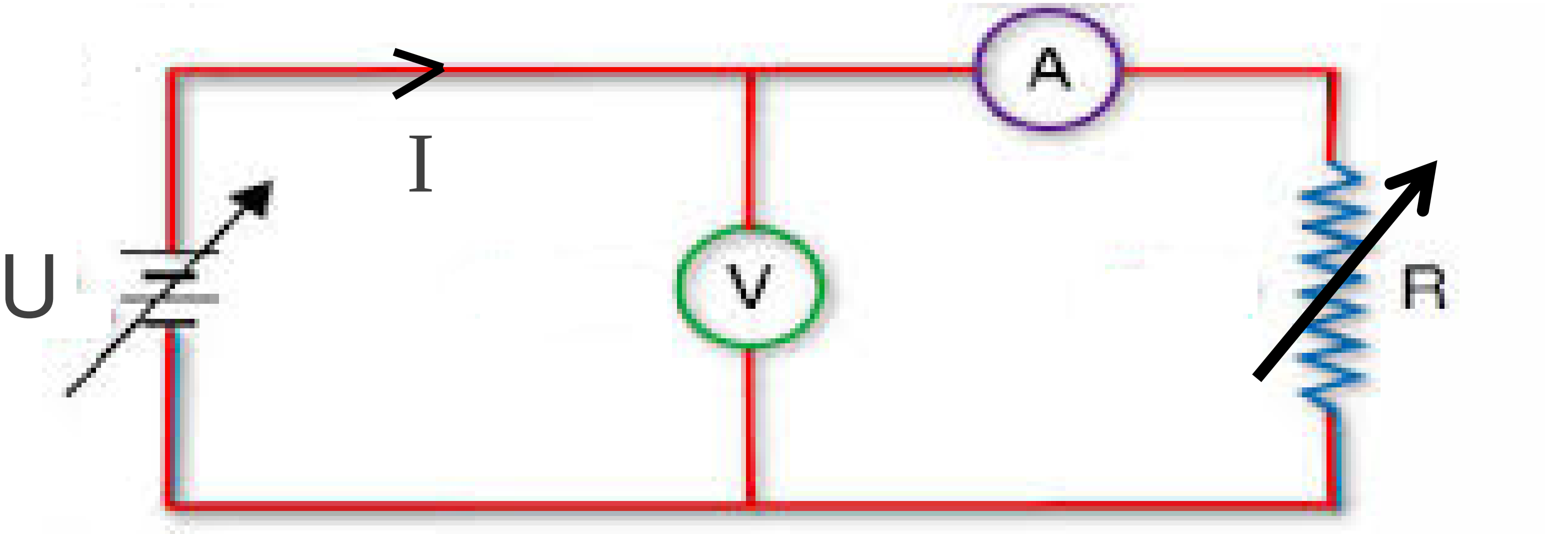
## តង់ស្យុង -> ចរន្តអគ្គិសនី <- រ៉េស៊ីស្តង់

# ១. ធាតុសំខាន់ក្នុងអគ្គិសនី

តង់ស្យុង -> ចរន្តអគ្គិសនី <- រ៉េស៊ីស្តង់

# ១. ធាតុសំខាន់ក្នុងអគ្គិសនី

## ច្បាប់អូម (Georg Simon Ohm)

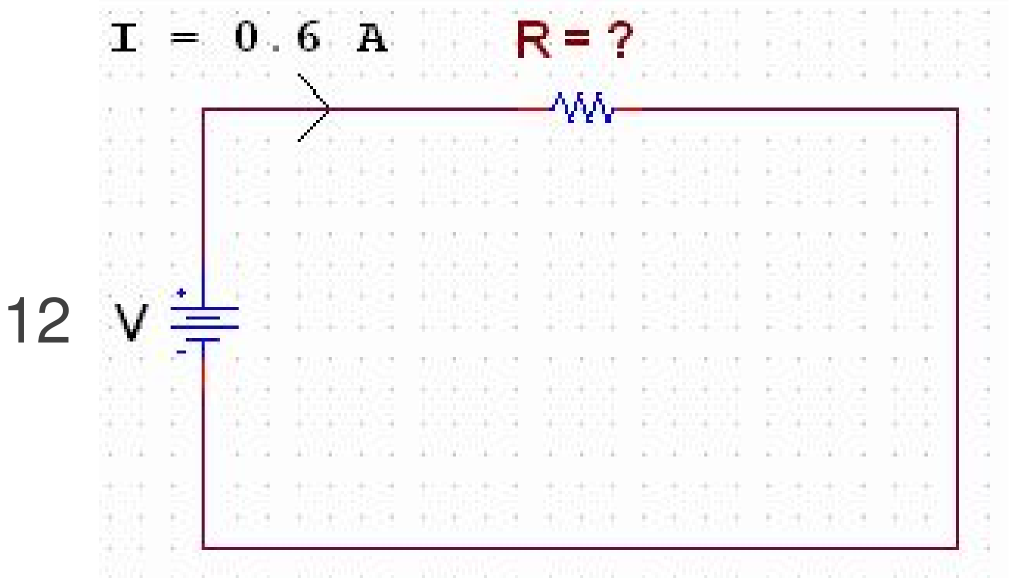



$$I = \frac{U}{R}$$

ដែល
- I គិតជា A
- U គិតជា V
- R គិតជា Ω

# ១. ធាតុសំខាន់ក្នុងអគ្គិសនី

Ex. គណនា R

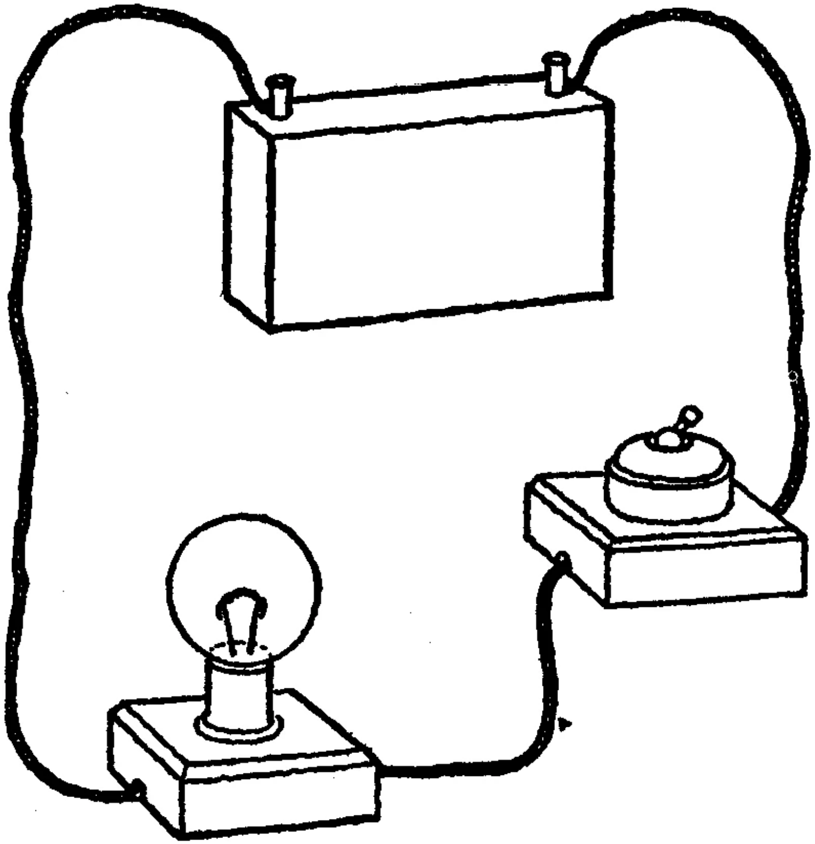



តាមច្បាប់អូម

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{12}{0.6} = 20$$

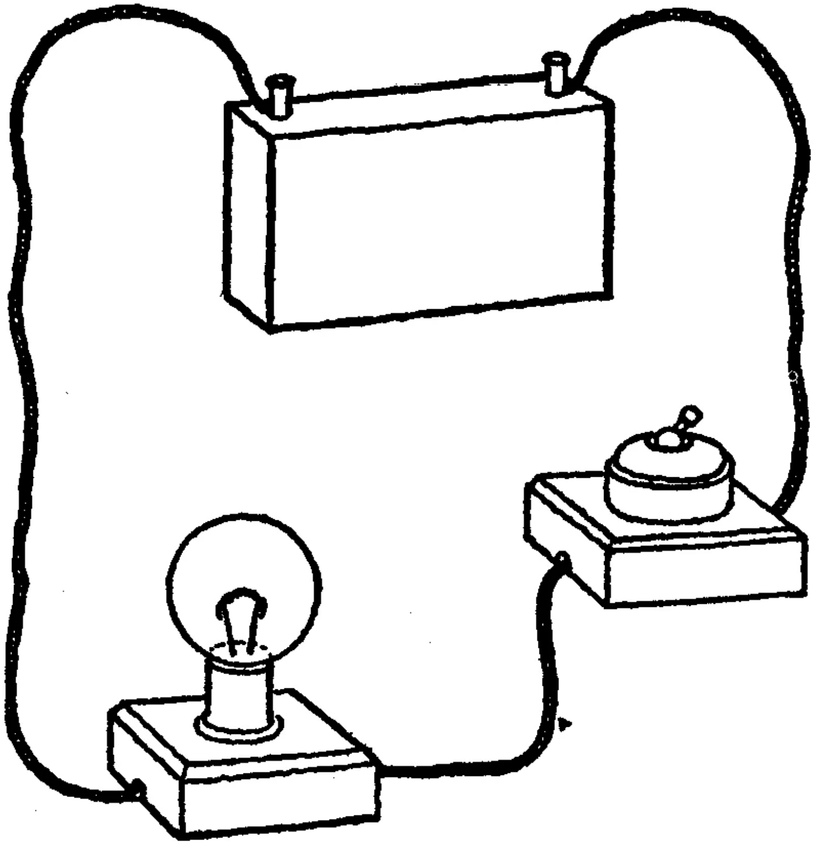
# ២- បង្គុំសៀគ្វអគ្គសនី

[illegible]

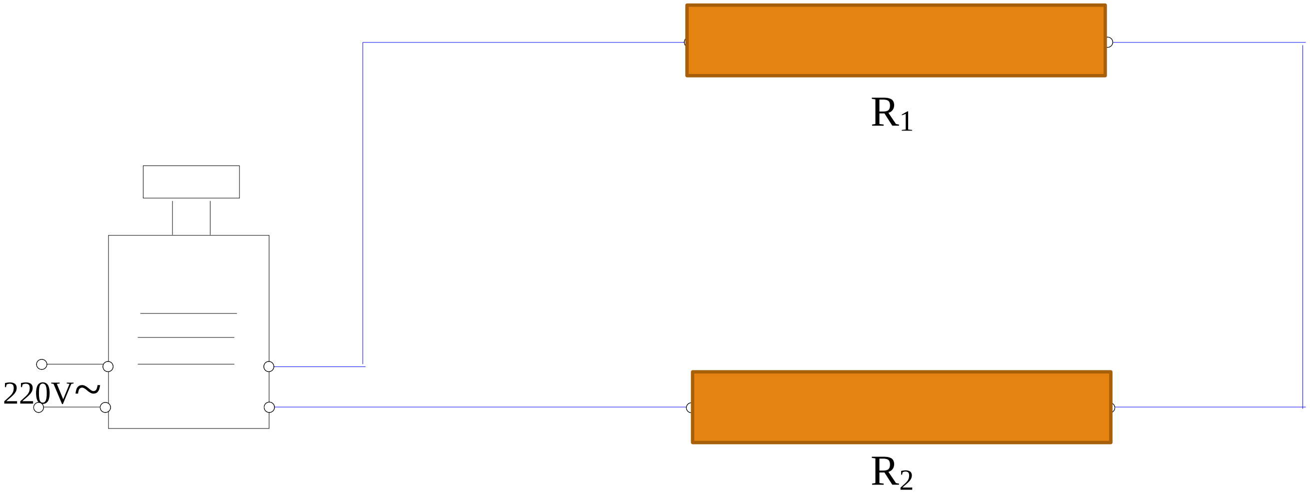


# ៣- បង្គុំសៀគ្វអគ្គសនី

[illegible]

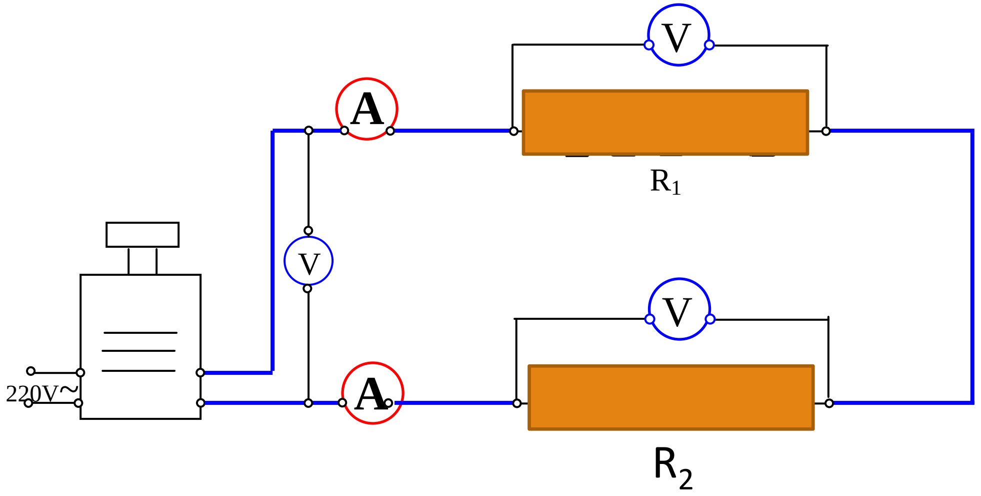


# ៤- ការតភ្ជាប់ទទួលជាសេរី




តើគេអាចធ្វើការសន្និដ្ឋានយ៉ាងដូចម្តេចអំពីអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តនិងតង់ស្យុង?

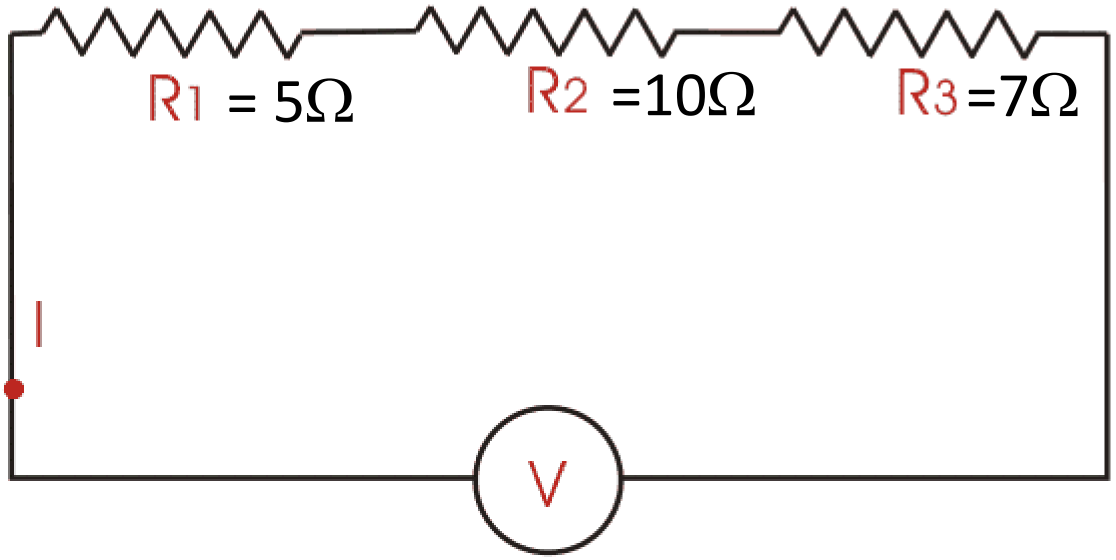
# ៤- ការតម្រៀបទទួលជាសេរី




- អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តមានតំលៃដូចគ្នាទាំងអស់ក្នុងគ្រឿងទទួលនីមួយៗ
- តង់ស្យុងប្រភពត្រូវបានផ្តល់ទៅលើគ្រឿងទទួលទាំងពីរ $U_t = U_1 + U_2$
- រ៉េស៊ីស្តង់សមមូល ( $R_e$ ) : $R_e = R_1 + R_2$

# ៤- ការតម្រៀបទទួលជាសេរី

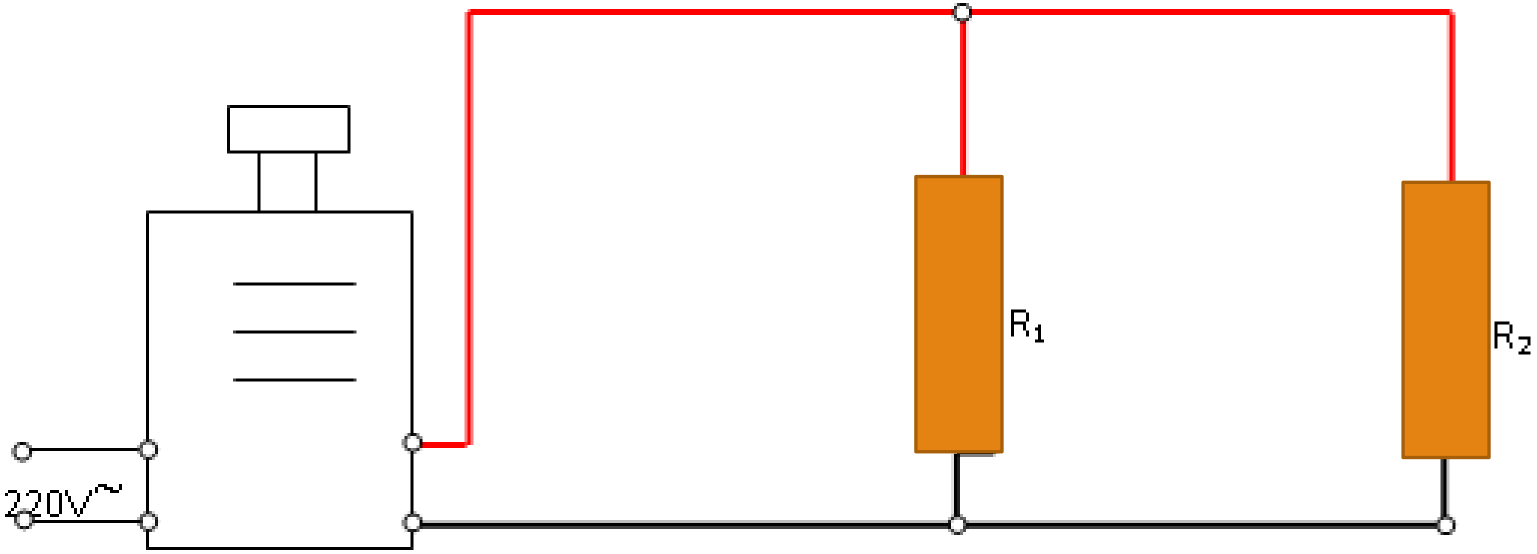
EX. គណនារ៉េស៊ីស្តង់សមមូល នៃសៀគ្វីខាងក្រោម:




ចំលើយ: $R_E = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 10 + 7 = \mathbf{22\ \Omega}$

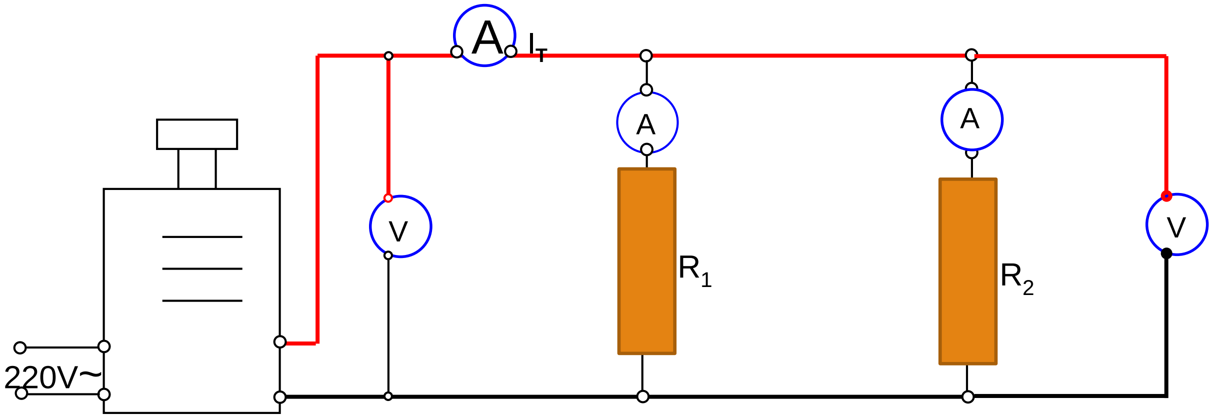
# ៥- ការតគ្រឿងទទួលជាខ្សែ

[illegible]




[illegible]

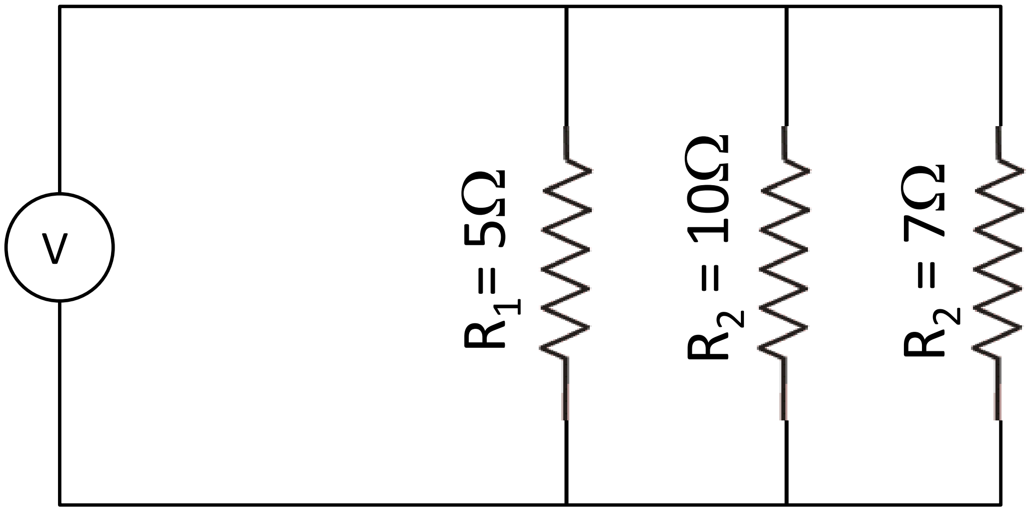
# ៥- ការតម្រៀបទទួលជាខ្នែង




- អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត: $I_t = I_1 + I_2$
- តង់ស្យុងនៅលើគោលរបស់គ្រឿងទទួលនីមួយៗមានតម្លៃដូចគ្នា
- រ៉េស៊ីស្តង់: $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ or $R_e = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$

# ៥- ការតគ្រឿងទទួលជាខ្នែង

EX. គណនារ៉េស៊ីស្តង់សមមូល នៃសៀគ្វីខាងក្រោម:




ចំលើយ: $\frac{1}{R_E} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{7} = \frac{31}{70}$

$$\Rightarrow R_E = \frac{70}{31} = 2.33\Omega$$

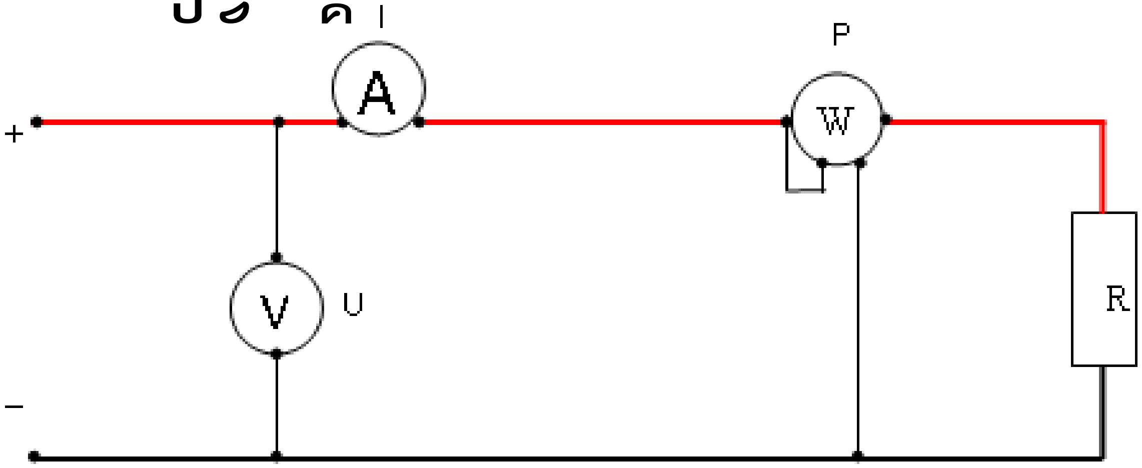
# ៦- អនុភាព និងថាមពលអគ្គិសនី

អនុភាពអគ្គិសនី

ថាមពលអគ្គិសនី

# ៦- អនុភាព និងថាមពលអគ្គិសនី

គេមានសៀគ្វីអគ្គិសនី




អនុភាពអគ្គិសនី P

$$P = UI$$

P ជា W, U ជា V និង I ជា A

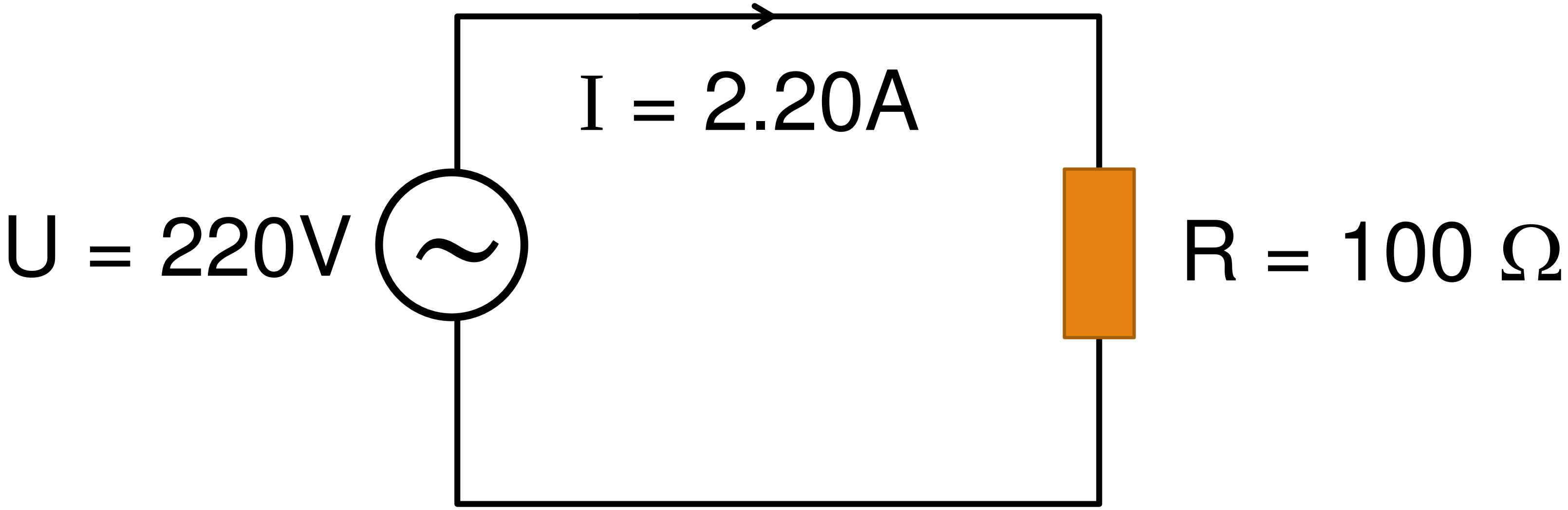
ថាមពលអគ្គិសនី W

$$W = Pt$$

W ជា Ws, P ជា W និង t ជា s

# ៦- អនុភាព និងថាមពលអគ្គិសនី

Ex. គណនាអនុភាព និងថាមពលអគ្គិសនីរបស់
បន្ទុក ដូចរូបភាពខាងក្រោម:




ដោយដឹងថា បន្ទុកនេះប្រើប្រាស់អស់រយៈពេល
៥ ម៉ោង។

# ៦- អនុភាព និងថាមពលអគ្គិសនី

## ចម្លើយ

- ✓ គណនាអនុភាពរបស់បន្ទុក តាមរូបមន្ត

  $P = UI = 220 \times 2.25 = 495W$ ឬ 0.495

- ✓ ថាមពលអគ្គិសនីដែលបានប្រើប្រាស់ តាមរូបមន្ត

  $W = Pt = 495 \times 5 = 2,475$ Wh ឬ 2.475 kWh

# ៧- ដែន និងកម្លាំងម៉ាញេទិច

➢ **មេដែក**

# ៧- ដែន និងកម្លាំងម៉ាញេទិច

## មេដែកមាន ពីរយ៉ាង:

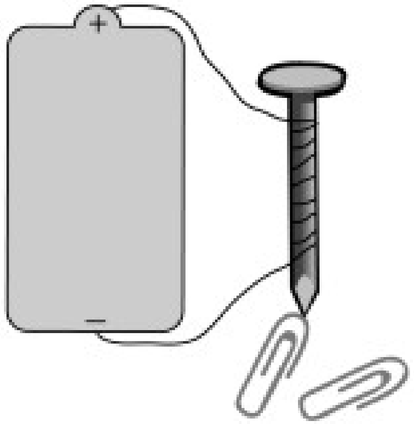
- មេដែកធម្មជាតិ
- មេដែកសិប្បនិម្មិត

## អន្តរកម្មម៉ាញេទិច

# ៧- ដែក និងកម្លាំងម៉ាញេទិច

## មេដែកមាន ពីរយ៉ាង:

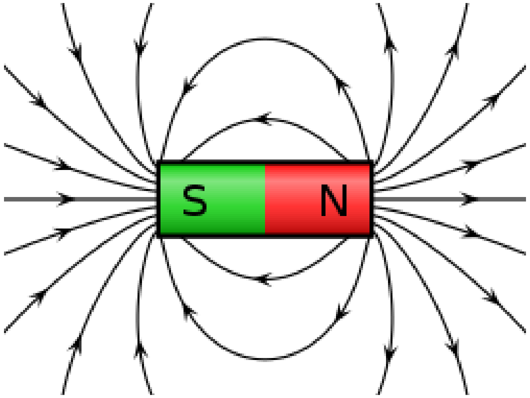
- មេដែកធម្មជាតិ
- មេដែកសិប្បនិម្មិត

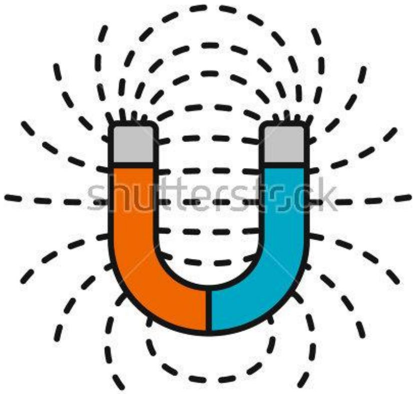


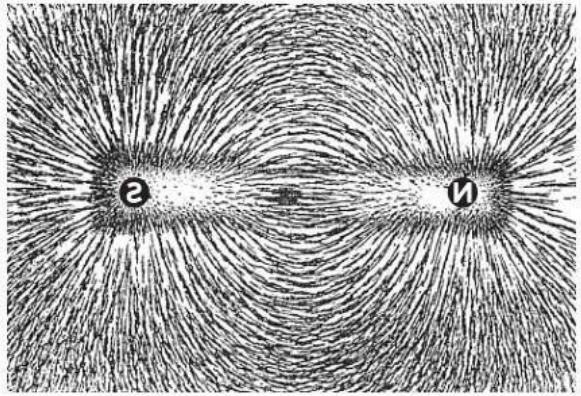
## អន្តរកម្មម៉ាញេទិច

# ៧- ដែន និងកម្លាំងម៉ាញេទិច

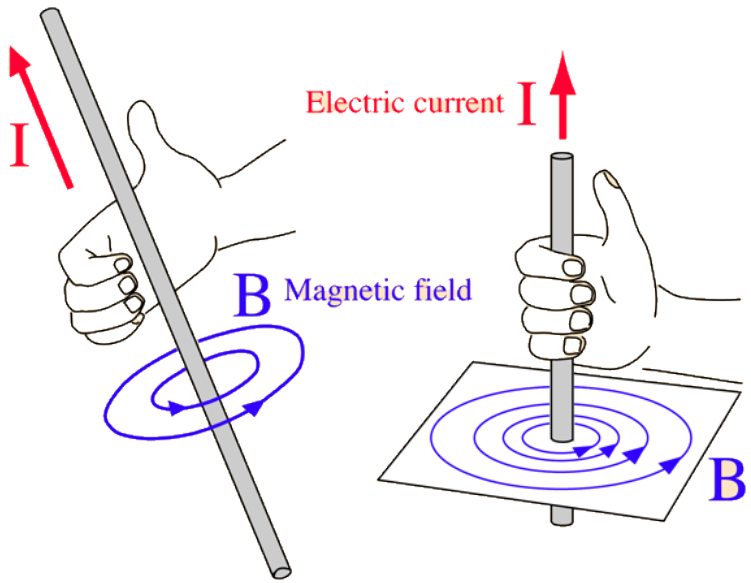
## ខ្សែដែនម៉ាញេទិច





# ដែនម៉ាញេទិចនៃចរន្តអគ្គិសនី




តម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $\vec{B}$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$$

ដែល $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ SI$

$I$ គិតជា A

D គិតជា m

B គិតជា T

# ៧- ដែន និងកម្លាំងម៉ាញេទិច

Ex. ខ្សែចម្លងត្រង់មួយ ត្រូវបានឆ្លងកាត់ដោយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត 2.25A ។គណនាអាំងតង់ស៊ីតេនៃអាំឌុចស្យុងម៉ាញេទិចត្រង់ចំណុចមួយដែលមានចម្ងាយ 0,5m ។

# ចម្លើយ

## គណនាអាំងតង់ស៊ីតេនៃអាំឌុចស្យុងម៉ាញេទិច

តាមរបមន្ត $\vec{B}$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$$

ដោយ

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ {}^{Tm}/_{A}$

$I$ = 2.25 A

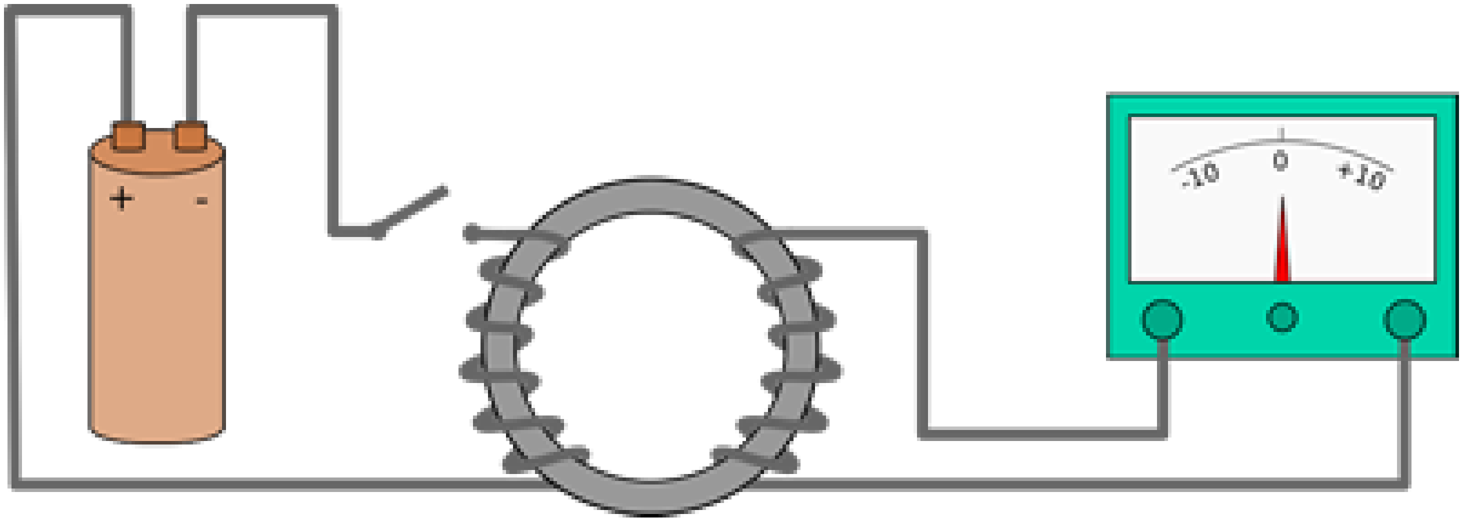
D = 0.5 m

B គិតជា T

$$\Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2.25}{2\pi \times 0.5} = \mathbf{9 \times 10^{-7}\ T}$$

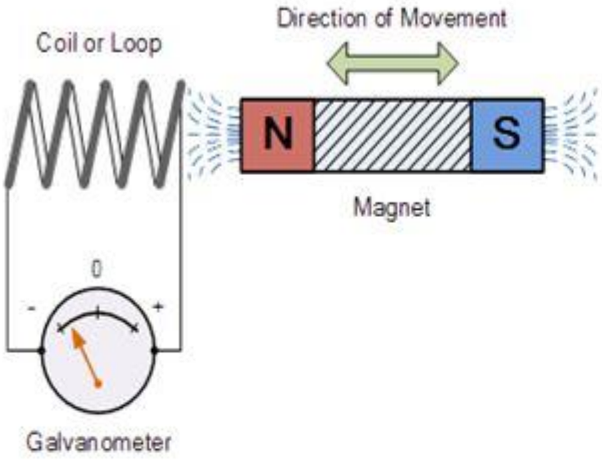
# ៨. អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

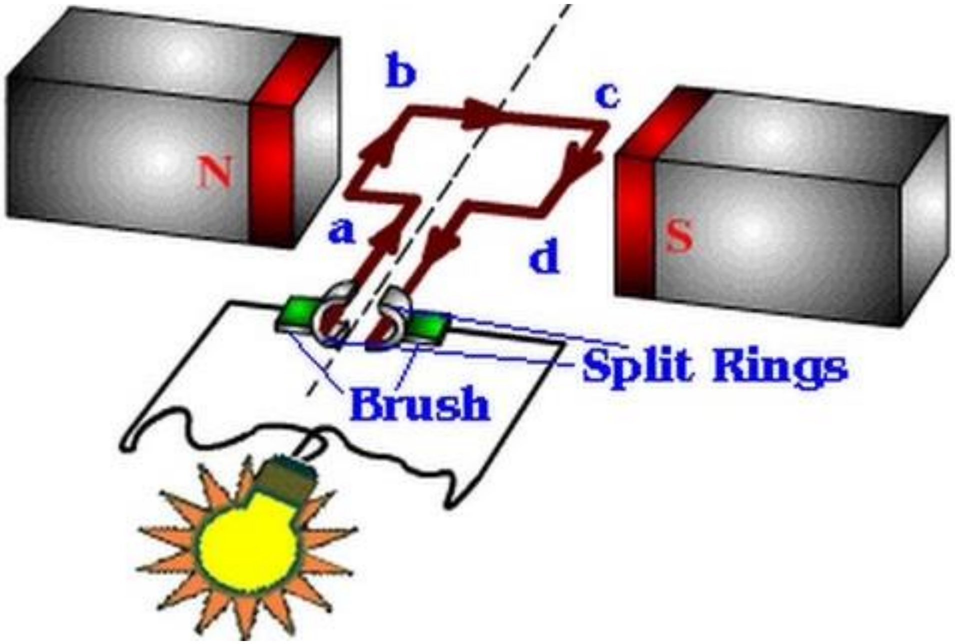
អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច



# ៨. អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

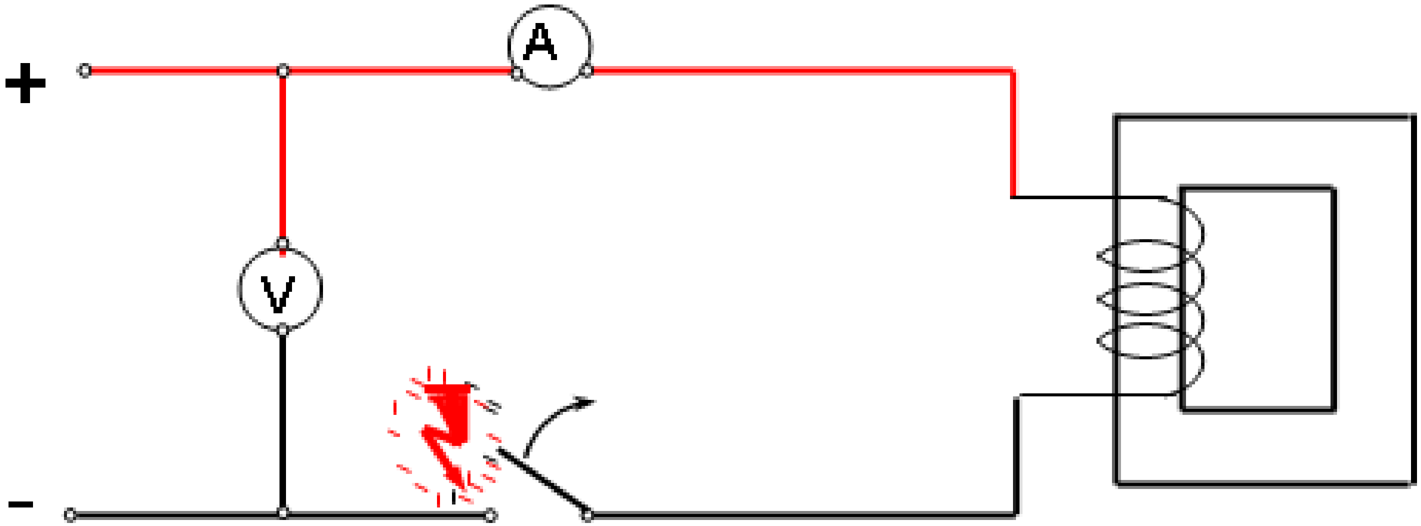
## ជនិតា



# ៩. អូតូអាំងឌុចស្យុង

## អូតូអាំងឌុចស្យុង



# ១០. សៀគ្វចរន្តឆ្លាស់

- ចរន្តឆ្លាស់ ជាចរន្តអគ្គិសនីដែលប្តូរទិសដៅពីរដងក្នុងមួយខួប។
- ចរន្តឆ្លាស់ដែលងាយជាងគេ គឺចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីតដែលមាន អាំងតង់ស៊ីតេខណៈ $i(t)$

នៅខណៈ $t$ មានកន្សោម $$i(t) = I_m \sin(\omega t + \varphi)$$

ដែល $i(t)$ ជាកន្សោមចរន្ត ; $\omega$ ជាពុលសាស្យុង គិតជា $(rad/s)$

$I_m$ ជាអំព្លីទុតឬអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរិមា គិតជា $(A)$

$\varphi$ ជាផាសដើមរបស់ចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីត $(rad)$

# ១០. សៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់

- កន្សោមតង់ស្យុងខណៈ មានកន្សោម $V(t) = V_m \sin \omega t$

  $V(t)$ ជាកន្សោមតង់ស្យុង (V)

  $V_m$ ជាតង់ស្យុងអតិបរិមាគិតជា (V)

- កំណាត់សៀគ្វីមានតែរេស៊ីស្តង់សុទ្ធ មានអាំប៉េដង់ $Z_R = R$ ហើយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត និងតង់ស្យុងស្របផាសគ្នា។

  $Z_R$ ជាអាំប៉េដង់រេស៊ីស្តង់សុទ្ធ គិតជា $(\Omega)$

  $R$ ជារេស៊ីស្តង់របស់រេស៊ីស្ទរ គិតជា $(\Omega)$

# ១០. សៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់

- កំណាត់សៀគ្វីមានតែអាំងឌុចតង់សុទ្ធ មានអាំប៉េដង់៖

$$\boxed{Z_L = L\omega}$$ ហើយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត យឺតផាស $\frac{\pi}{2}$

ជាងតង់ស្យុង ។

$Z_L$ ជាអាំប៉េដង់បូប៊ីន $(\Omega)$

$L$ ជាអាំងឌុចតង់របស់បូប៊ីន $(H)$

ករណីបូប៊ីនមានរេស៊ីស្តង់ $Z_L = \sqrt{R_L^2 + (L\omega)^2}$ ដែល $R_L$ ជារេស៊ីស្តង់របស់បូប៊ីន។

# ១០. សៀគ្វចរន្តឆ្លាស់

- កំណាត់សៀគ្វីមានតែកុងដង់សាទ័រសុទ្ធ មានអាំប៉េដង់ $Z_c = \frac{1}{C\omega}$ ហើយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត លឿនផាស $\frac{\pi}{2}$ ជាងតង់ស្យុង ។

$Z_C$ ជាអាំប៉េដង់កុងដង់សាទ័រសុទ្ធ គិតជា ($\Omega$)

C ជាកាប៉ាស៊ីតេរបស់កុងដង់សាទ័រ គិតជា (F)

# ១០. សៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់

- អានុភាពមធ្យមផ្ទេរក្នុងសៀគ្វីមួយជាផលធៀបរវាងថាមពលសរុបនឹងរយៈពេលផ្ទេរនោះ។

$$P = \frac{W}{t} \text{ នាំឱ្យ } P = VI\cos\varphi$$

$\cos\varphi$ ជាកត្តាអានុភាព

P ជាអានុភាពមធ្យម (W)

W ជាថាមពលសរុប (J)

VI ជាអានុភាពទំនង (W)

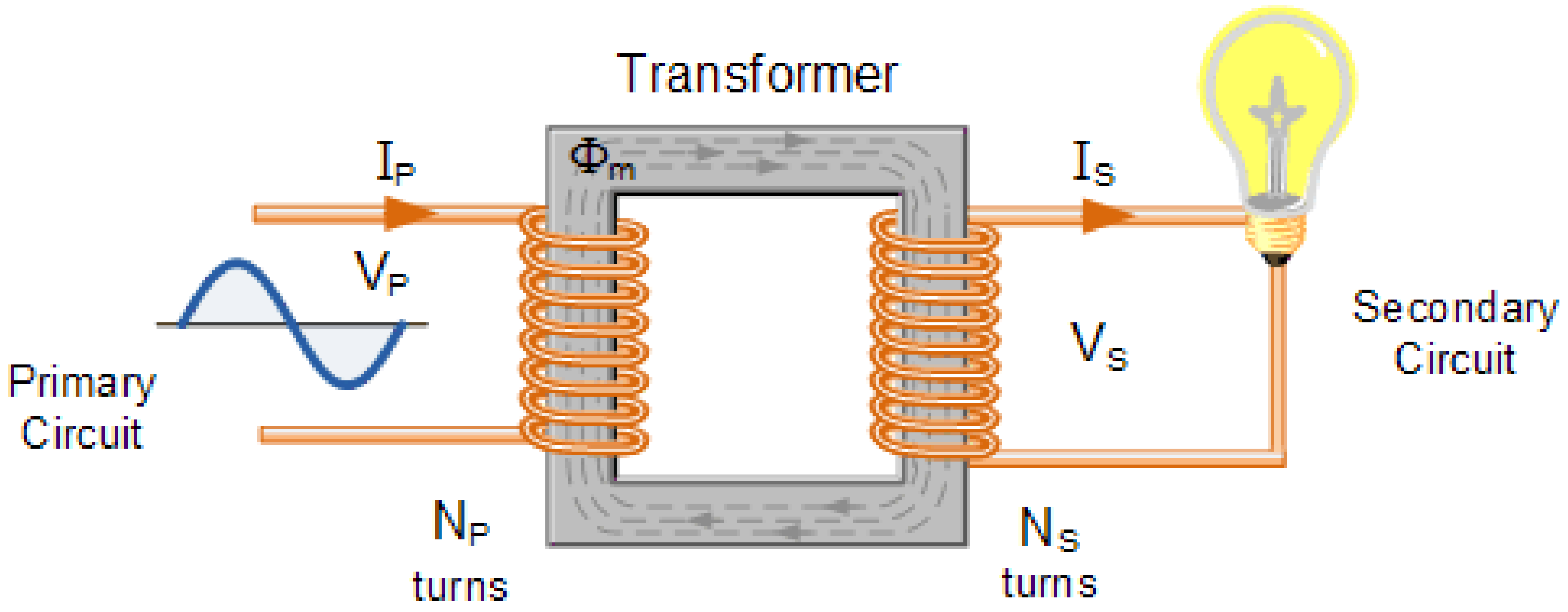
# ១០. សៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់

- ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រ

# ១០. សៀគ្វចរន្តខ្លាស់

- ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រ

# ១០. សៀគ្វបរន្តឆ្លាស់



# ១០. ស្មើច្បឆ្លងឆ្លាស់

- រូបមន្តផលធៀបបំលែងត្រង់ស្វូម៉ាទ័រអ៊ីដេអាល់ (ទិន្នផល 100% ដែល )៖

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{I_1}{I_2} = K$$

$V_2$ ជាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរប៉ុំមធ្យម (V)

$V_1$ ជាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរប៉ុំបឋម (V)

$I_1$ ជាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធនៅរប៉ុំបឋម (A)

$I_2$ ជាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធនៅរប៉ុំមធ្យម (A)

$n_2$ ជាចំនួនស្ពៀនៅរប៉ុំមធ្យម

$n_1$ ជាចំនួនស្ពៀនៅរប៉ុំបឋម

K ជាផលធៀបបំលែងរបស់ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រ

# ១០. សៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់

Ex. សៀគ្វី ចរន្តឆ្លាស់ RLC តជាស៊េរីមា $R = 425\Omega$, $L = 1.25H$, $C = 3.50\mu F$, $\omega = 377 rad/s$ និង $V_m = 150V$ ។

ក. កំណត់ $Z_L$ , $Z_C$ , $Z$

ខ. គណនាចរន្តអតិបរិមារបស់សៀគ្វី

គ. គណនាគម្លាតផាសរវាងចរន្ត និងតង់ស្យុង

ឃ. គណនាតង់ស្យុងអតិបរិមានិង កន្សោមតង់ស្យុងរវាងគោលនៃធាតុនីមួយៗ

# ១០. សៀគ្វចរន្តឆ្លាស់

## ចម្លើយ

ក. កំណត់ $Z_L$ ,$Z_C$ ,$Z$

តាម $Z_L = L\omega,\ Z_C = \dfrac{1}{C\omega}$ , $Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \dfrac{1}{C\omega}\right)^2}$

ដោយ $R = 425\Omega,\ L = 1.25H,\ C = 3.50\mu F = 3.50\times10^{-6} F,\ \omega = 377 rad/s$

$$Z_L = L\omega = (1.25)(377) = 471\Omega$$

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{3.50\times10^{-6}\times377} = 758\Omega$$

$$Z = \sqrt{425^2 + (471 - 758)^2} = 513\Omega$$

# ១០. សៀគ្វចរន្តឆ្លាស់

ខ. គណនាចរន្តអតិបរិមារបស់សៀគ្វី

$$I_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{150}{513} = 0.292A$$

គ. គណនាគម្លាតផាស រវាងចរន្ត និងតង់ស្យុង

$$\tan\varphi = \frac{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)}{R}$$

$$\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)}{R}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{471-758}{425}\right) = -0.594rad$$

ឃ. គណនាតង់ស្យុងអតិបរិមារវាងគោលនៃធាតុនីមួយៗ

$$V_{R\max} = I_{\max}R = (0.292)(425) = 124\text{V}$$

$$V_{L\max} = I_{\max}Z_L = (0.292)(471) = 138\text{V}$$

$$V_{C\max} = I_{\max}Z_C = (0.292)(758) = 221\text{V}$$

កន្សោមតង់ស្យុង រវាងគោលនៃធាតុនីមួយៗ

$$V_R(t) = V_{R\max}\sin(\omega t) = 124\sin(377t)\ (\text{V})$$

$$V_L(t) = V_{L\max}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) = 138\cos(377t)\ (\text{V})$$

$$V_C(t) = V_{C\max}\sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) = -221\cos(377t)\ (\text{V})$$

# ១១. រលក

- រលកគឺជាការបណ្ដូនថាមពលពីចំណុចមួយទៅចំណុចផ្សេងទៀតតាមរយៈមជ្ឈដ្ឋានណាមួយ ។
- សមីការនៃចលនាស៊ីនុយស្វ៊ីតមានរាង៖

$$y = a\sin(\omega t + \phi)$$

y ជាអេឡុងកាស្យុង(m),

$\omega t + \phi$ ជាផាសនៅខណៈ(t),

a ជាអំព្លីទុត(m),

$\omega$ ជាពុលសាស្យុង(rad/s),

$\phi$ ជាផាសដើម(rad)

## ឧទាហរណ៍

គណនាប្រេកង់ និងល្បឿនដំណាលរលក ដែលសមីការរលកឱ្យដោយ

$$y = 0.60\sin\left[2\pi\left(\frac{x}{55} - \frac{t}{0.05}\right)\right] (m)$$

**ចម្លើយ** យើងមានសមីការរាង $y = A\sin(kx - \omega t)$

ប្រេកង់ $f = \frac{1}{T}$

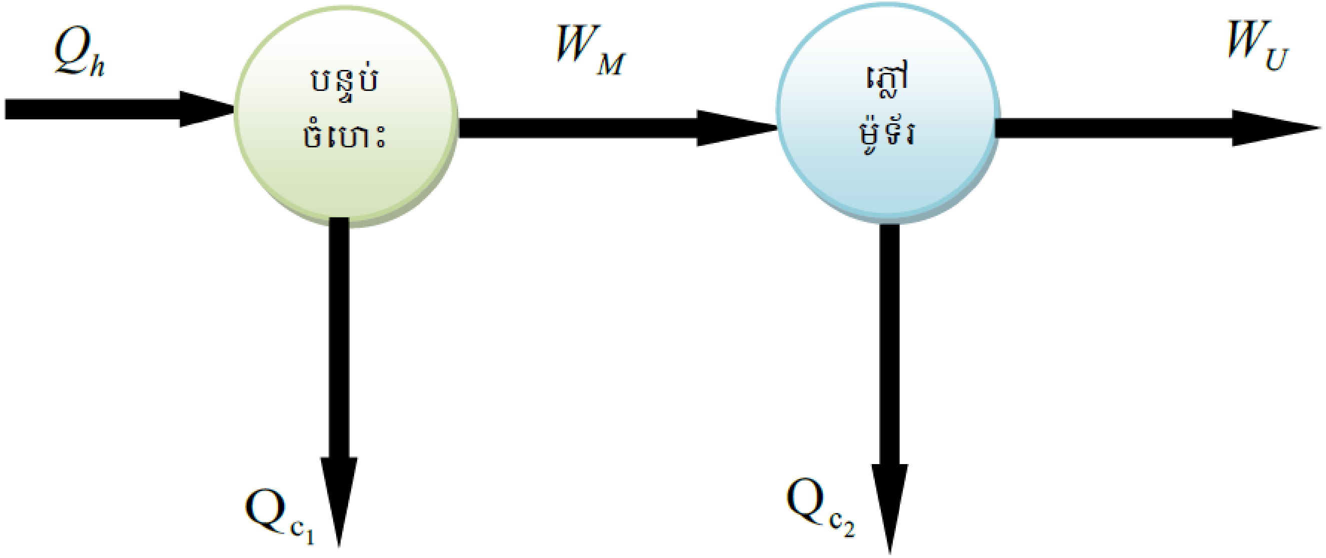
ដោយ $T = 0.05s$

$$f = \frac{1}{0.05} = 20Hz$$

ល្បឿនដំណាលរលក $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{55}{0.05} = 1100m/s$

## ម៉ាស៊ីនសាំង និងម៉ាស៊ូត

- ម៉ូទ័របន្ទុះបួនវគ្គ៖ វគ្គស្រូប វគ្គបណ្ណែន វគ្គបន្ទុះនិងបន្ធូរ វគ្គបញ្ចេញ។
- ម៉ាស៊ីនម៉ូទ័រ



# II. Temple of Cambodia

**Thank You**