

ប្រធាន

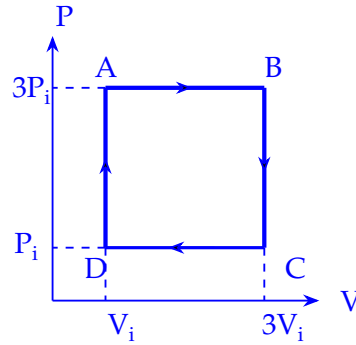
- I. (៦ ពិន្ទុ) តើបាតុភូតអូតូរ៉ាងខុសស្បែកម៉ាញ៉េទិចកើតឡើងនៅពេលណា ?
- II. (៦ ពិន្ទុ) ចូរប្រៀបធៀបពីរគ្នាទាំងបួននៃម៉ាស៊ីនបន្ទុះប្លាស្ទិក ។ តើវាគឺជាមួយដែលជាវគ្គបង្កើតកម្មន្តមេកានិច ?
- III. (១៥ ពិន្ទុ) នៅភាពដើម P_i ; V_i និង T_i នៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយត្រូវបានឆ្លងកាត់មួយវដ្តនៃដំណើរការដូចបានបង្ហាញក្នុងរូប ។

ក. គណនាកម្មន្តសរុបក្នុងមួយវដ្តនៃដំណើរការ ។

ខ. គណនាបរិមាណកម្ដៅសរុបក្នុងមួយវដ្តនៃដំណើរការ ។

គ. ចូរអនុវត្តន៍ជាលេខ ដើម្បីគណនាកម្មន្តសរុបក្នុងមួយវដ្តនៃដំណើរការដូចរូប ។ បើ 1.0mol នៃឧស្ម័នស្ថិតនៅសីតុណ្ហភាព 0°C ។

គេឱ្យ ថេរសកលនៃឧស្ម័ន $R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$



- IV. (១៥ ពិន្ទុ) ម៉ូទ័រម៉ាស៊ីនម៉ាស៊ីតនៃរថយន្តមួយដែលមានទិន្នផលកម្ដៅ 0.43 ហើយវាស្រូបកម្ដៅ 4.0MJ ពីប្រភពក្ដៅ ។ គណនា ៖

ក. កម្មន្តមេកានិចដែលបានពីស្ពឺង ។

ខ. បរិមាណកម្ដៅដែលបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាស ។

គ. កម្មន្តបានការ បើគេដឹងថាទិន្នផលគ្រឿងបញ្ចូល 0.82 ។

- V. (១៥ ពិន្ទុ) កុងដង់សាទ័រមួយផ្ទុកក្រោមតង់ស្យុង $V = 10.0\text{V}$ បានផ្ទុកថាមពលស្មើ 4.0mJ ។ កុងដង់សាទ័រនេះបានផ្ទេរបន្ទុកអគ្គិសនីទៅក្នុងបូមីនមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន និងមានអាំងឌុចតង់ $L = 2.0\text{mH}$ ។

ក. ចូរកំណត់ ខួប ប្រេកង់ និងពុលសាស្យុងផ្ទាល់នៃសៀគ្វីយោល LC នេះ ។

ខ. គណនាអំពូលទុកនៃចរន្តដែលឆ្លងកាត់បូមីន ។

- VI. (១៨ ពិន្ទុ) សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $l = 80.0\text{cm}$ អង្កត់ផ្ចិត $D = 4.0\text{cm}$ ត្រូវបានរុំជាស្លៀកជាប់ៗគ្នាចំនួន 2000 ស្លៀក ។

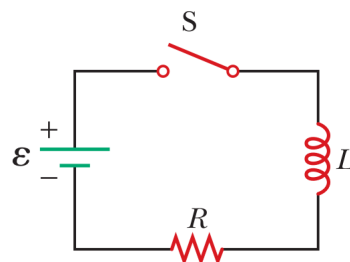
១. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីតនេះ ។ គេឱ្យ $\pi^2 = 10$ និងជំរាបដែនម៉ាញ៉េទិចក្នុងសុញ្ញកាស $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{T} \cdot \text{m/A}$

២. គេយកសូលេណូអ៊ីតខាងលើមកតភ្ជាប់ជាស៊េរីជាមួយរេស៊ីស្តង់មួយដែលមានតម្លៃ $R = 4.0\Omega$ រួចភ្ជាប់ទៅនឹងបាតេរី $\mathcal{E} = V = 6.0\text{V}$ ដូចបានបង្ហាញក្នុងរូប ៖

ក. គណនាថេរពេលនៃសៀគ្វី RL

ខ. គណនាតម្លៃចរន្តអគ្គិសនីក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍

គ. គណនាចរន្តដែលឆ្លងកាត់សៀគ្វី នៅខណៈ $t = 2\text{ms}$ និង $t = \infty$ ក្រោយពេលបិទកុងតាក់ S ។ គេឱ្យ $e^{-1} = 0.367$

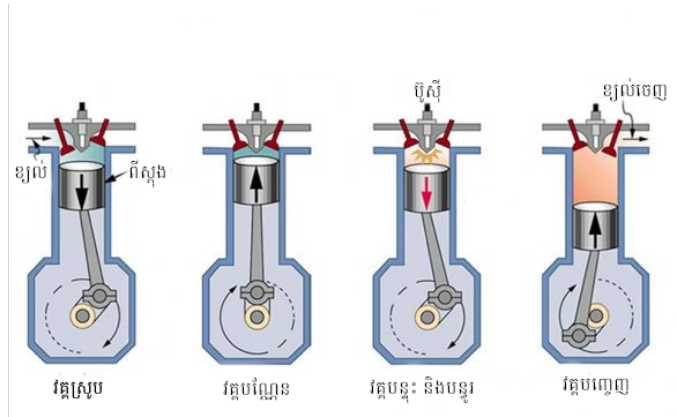


I. បាតុភូតអូតូអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចកើតឡើងនៅពេលដែលមានបម្រែបម្រួលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វីដែលមានបូមីន ។

II. វគ្គទាំងបួននៃម៉ាស៊ីនបន្ទុះបួនវគ្គ

- វគ្គទី១ វគ្គស្រូប
- វគ្គទី២ វគ្គបណ្តុះ
- វគ្គទី៣ វគ្គបន្ទុះ និងបន្ទុរ
- វគ្គទី៤ វគ្គបញ្ចេញ ។

វគ្គ ដែល បង្កើត កម្មន្ត មេកានិច គឺ វគ្គទី៣ វគ្គ បន្ទុះ និង បន្ទុរ ។



III. ក. គណនាកម្មន្តសរុបក្នុងមួយវដ្តនៃដំណើរការ

គេបាន $W = W_{AB} + W_{BC} + W_{CD} + W_{DA}$

លំនាំពី A ទៅ B ជាលំនាំអ៊ីសូបារ (សម្ពាធថេរ)

តាមរូបមន្ត $W_{AB} = P_A \Delta V$

ដោយ $P_A = 3P_i$

$V_A = V_i$ និង $V_B = 3V_i$

$\Rightarrow W_{AB} = 3P_i (3V_i - V_i) = 6P_i V_i$

លំនាំពី B ទៅ C ជាលំនាំអ៊ីសូករ (មាឌថេរ)

$\Rightarrow W_{BC} = 0J$

លំនាំពី C ទៅ D ជាលំនាំអ៊ីសូបារ (សម្ពាធថេរ)

តាមរូបមន្ត $W_{CD} = P_C \Delta V$

ដោយ $P_C = P_i$

$V_C = 3V_i$ និង $V_D = V_i$

$\Rightarrow W_{CD} = P_i (V_i - 3V_i) = -2P_i V_i$

លំនាំពី D ទៅ A ជាលំនាំអ៊ីសូករ (មាឌថេរ)

$\Rightarrow W_{DA} = 0J$

គេបានកម្មន្តសរុបគឺ $W = 6P_i V_i + 0 - 2P_i V_i + 0 = 4P_i V_i (J)$

ដូចនេះ: $W = 4P_i V_i (J)$

២. គណនាបរិមាណកម្ដៅសរុបក្នុងមួយវដ្តនៃដំណើរការ

តាមរូបមន្ត $Q = \Delta U + W$

ដោយ $\Delta U = 0$ (ឧស្ម័នរងបម្លែងបិទ)

$$W = 4P_i V_i$$

$$\Rightarrow Q = W = 4P_i V_i \text{ (J)}$$

ដូចនេះ: $Q = 4P_i V_i \text{ (J)}$

គ. គណនាកម្មន្តសរុបក្នុងមួយវដ្តនៃដំណើរការ

យើងមាន $W = 4P_i V_i$

តែ $P_i V_i = nRT_i$

គេបាន $W = 4nRT_i$

ដោយ $n = 1.0\text{mol}$

$$R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$$

$$T_i = 0 + 273 = 273\text{K}$$

$$\Rightarrow W = 4 \times 1.0 \times 8.31 \times 273 = 9074.52\text{J} \approx 9.08\text{kJ}$$

ដូចនេះ: $W = 9074.52\text{J} \approx 9.08\text{kJ}$

IV. ក. គណនាកម្មន្តមេកានិចដែលបានពីពីស្ដុង

តាមរូបមន្ត $e = \frac{W}{Q_h}$

$$\Rightarrow W = e \times Q_h$$

ដោយ $e = 0.43$

$$Q_h = 4.0\text{MJ} = 4.0 \times 10^6\text{J}$$

គេបាន $W = 0.43 \times 4.0 \times 10^6 = 172 \times 10^4\text{J}$

ដូចនេះ: $W = 172 \times 10^4\text{J}$

២. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាស

តាមរូបមន្ត $W = Q_h - Q_c$

$$\Rightarrow Q_c = Q_h - W$$

ដោយ $Q_h = 4.0 \times 10^6\text{J} = 400 \times 10^4\text{J}$

$$W = 172 \times 10^4\text{J}$$

$$\Rightarrow Q_c = 400 \times 10^4 - 172 \times 10^4 = 228 \times 10^4\text{J}$$

ដូចនេះ: $Q_c = 228 \times 10^4\text{J}$

គ. គណនាកម្មន្តបានការ បើគេដឹងថាទិន្នផលគ្រឿងបញ្ចូល 0.82

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad e_M = \frac{W_u}{W_M}$$

$$\Rightarrow W_u = e_M \times M_M$$

$$\text{ដោយ} \quad e_M = 0.82$$

$$W_M = W = 172 \times 10^4 \text{J}$$

$$\text{គេបាន} \quad W_u = 0.82 \times 172 \times 10^4 = 141.04 \times 10^4 \text{J} = 14104 \times 10^2 \text{J}$$

$$\text{ដូចនេះ} \quad \boxed{W_u = 141.04 \times 10^4 \text{J} = 14104 \times 10^2 \text{J}}$$

V. ក. ចូរកំណត់ ខួប ប្រេកង់ និងពុលសាស្ត្រងផ្ទាល់នៃសៀគ្វីយោល LC នេះ

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad E_C = \frac{1}{2} CV^2$$

$$\Rightarrow C = \frac{2E_C}{V^2}$$

$$\text{ដោយ} \quad E_C = 4.0 \text{mJ} = 4.0 \times 10^{-3} \text{J}$$

$$V = 10 \text{V}$$

$$\text{គេបាន} \quad C = \frac{2 \times 4.0 \times 10^{-3}}{(10)^2} = 8.0 \times 10^{-5} \text{F}$$

- ខួប

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$\text{ដោយ} \quad L = 2.0 \text{mH} = 2.0 \times 10^{-3} \text{H}$$

$$C = 8.0 \times 10^{-5} \text{F}$$

$$\text{គេបាន} \quad T_0 = 2\pi\sqrt{2.0 \times 10^{-3} \times 8.0 \times 10^{-5}} = \boxed{8\pi \times 10^{-4} \text{s}}$$

- ប្រេកង់

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad f_0 = \frac{1}{T_0}$$

$$\text{គេបាន} \quad f_0 = \frac{1}{8\pi \times 10^{-4}} = \boxed{\frac{1}{8\pi} \times 10^4 \text{Hz}}$$

- ពុលសាស្ត្រង

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad \omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$$

$$\text{គេបាន} \quad \omega_0 = \frac{2\pi}{8\pi \times 10^{-4}} = \frac{1}{4} \times 10^4 = \boxed{25.0 \times 10^2 \text{rad/s}}$$

២. គណនាអំព្លីទុតនៃចរន្តដែលឆ្លងកាត់បូមីន

តាមរូបមន្ត $E_{CL} = E_{Cm} = E_{Lm}$

ម្យ៉ាងទៀត $\frac{1}{2}CV_m^2 = \frac{1}{2}Li_m^2$

នាំឱ្យ $i_m = \sqrt{\frac{CV_m^2}{L}}$

ដោយ $V_m = V = 10V$

$C = 8 \times 10^{-5}F$

$L = 2.0mH = 2.0 \times 10^{-3}H$

គេបាន $i_m = \sqrt{\frac{8 \times 10^{-5} (10)^2}{2 \times 10^{-3}}} = 2.0A$

ដូចនេះ: $i_m = 2.0A$

VI. ១. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

តាមរូបមន្ត $L = \mu_0 \frac{N^2 A}{l}$

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T \cdot m/A$

$N = 2000 = 2 \times 10^3$ ស្លៀ

$l = 80.0cm = 80 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-1}m$

$D = 4.0cm = 4.0 \times 10^{-2}m$

តែ $A = \pi R^2 = \pi \frac{D^2}{4} = \pi \frac{(4.0 \times 10^{-2})^2}{4} = 4\pi \times 10^{-4}m^2$

គេបាន $L = 4\pi \times 10^{-7} \frac{(2 \times 10^3)^2 \times 4\pi \times 10^{-4}}{8 \times 10^{-1}} = 8\pi^2 \times 10^{-4} = 8.0 \times 10 \times 10^{-4} = 8.0 \times 10^{-3}H$

ដូចនេះ: $L = 8.0 \times 10^{-3}H = 8.0mH$

២. ក. គណនាថេរពេលនៃសៀគ្វី

តាមរូបមន្ត $\tau = \frac{L}{R}$

ដោយ $L = 8.0 \times 10^{-3}H$

$R = 4.0\Omega$

$\Rightarrow \tau = \frac{8.0 \times 10^{-3}}{4.0} = 2 \times 10^{-3}s$

ដូចនេះ: $\tau = 2 \times 10^{-3}s = 2ms$

២. គណនាតម្លៃចរន្តអគ្គិសនីក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍

តាមរូបមន្ត $I_P = \frac{E}{R}$

ដោយ $E = V = 6.0V$

$R = 4.0\Omega$

$\Rightarrow I_P = \frac{6.0}{4.0} = \frac{3}{2} = 1.5A$

ដូចនេះ: $I_P = 1.5A$

គ. គណនាចរន្តដែលឆ្លងកាត់សៀគ្វីនៅខណៈ $t = 2\text{ms}$ និង $t = \infty$ ក្រោយពេលបិទកុងតាក់ S

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad i = I_p \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$\text{ដោយ} \quad I_p = \frac{3}{2}\text{A} = 1.5\text{A} \quad \text{និង} \quad \tau = 2 \times 10^{-3}\text{s} = 2\text{ms}$$

$$\text{បើ} \quad t = 2\text{ms}$$

$$\Rightarrow i = I_p \left(1 - e^{-\frac{2}{2}}\right) = 0.63I_p = 0.63 \times 1.5 = \boxed{0.945\text{A}}$$

$$\text{បើ} \quad t = \infty$$

$$\Rightarrow i = I_p \left(1 - e^{-\frac{\infty}{2}}\right) = 1I_p = 1 \times 1.5 = \boxed{1.5\text{A}} \quad \text{ព្រោះ } e^{-\infty} = 0$$