

ទិន កុសល

វិញ្ញាណសារប្រវត្តិវិទ្យា

សង្គ្រាមបង្គាប់កងទ័ព

១២

ត្រៀមប្រឈងឆមាស

ត្រៀមប្រឈងសញ្ញាប័ត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

ត្រៀមប្រឈងសិស្សពូកែ

ត្រៀមប្រឈងអាហាររូបករណ៍តារា

📌 t.me/scitej/261



រចនាប្រែប្រួលដោយ SCI-TEJ

បញ្ជាក់៖ SCI-TEJ មិនមែនជាម្ចាស់កម្មសិទ្ធិឯកសារនេះទេ គឺពួកយើងគ្រាន់តែស្វែងរកនិងចែករំលែកបន្តតែប៉ុណ្ណោះ

វិញ្ញាសាទី១

I. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមានសម្ពាធហ.52MPa នៅសីតុណ្ហ

ភាព298.15K និងមាឌ 10^{-2}m^3 ។ ចូរគណនា៖

ក. ចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធនេះ។

ខ. ម៉ាសមាឌ ប្រសិនបើ ឧស្ម័ននេះជាម៉ូលេគុល H_2 ។

គ. ម៉ាសមាឌដដែល ប្រសិនបើ ឧស្ម័ននេះជាម៉ូលេគុល O_2 ។

II. ក្នុងលំនាំនៃឧស្សាហកម្មគីមីមួយ បានផ្តល់កម្ដៅ600Jទៅ

ឲ្យប្រព័ន្ធ និងប្រព័ន្ធបានបំពេញកម្មន្ត200J។

តើថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធកើនបានប៉ុន្មាន?

III. ម៉ាស៊ីនអ៊ីដេអាល់មួយបានបំពេញកម្មន្ត 300J ។យើងដឹង

ថាម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញកម្ដៅទៅ មជ្ឈដ្ឋានក្រៅ 600J។

តើម៉ាស៊ីននោះមានទិន្នផលប៉ុន្មាន?

IV. ដុំម៉ាសមួយរងនូវលំយោលពីរដែលមានទិសដៅ និង
ប្រេកង់ដូចគ្នាលំយោលនីមួយៗមាន

សមីការ: $y_1 = 2 \sin \left(3\pi t + \frac{\pi}{6} \right) (\text{cm})$

និង $y_2 = 10 \sin \left(3\pi t + \frac{\pi}{2} \right) (\text{cm})$

ក. រកខួប ប្រេកង់ និង គម្លាតជាសនៃលំយោល។

ខ. រកអំព្វីទុតសមមូល និង ជាសង្ខេបនៃរលកតម្រួត។

គ. រកសមីការតម្រួតនៃលំយោល។

V. s_1 និង s_2 ជាប្រភពសូរពីរដែលមានជាសស្របគ្នា ដែល

$s_1 s_2 = 4.5\text{m}$ ។ លើគន្លងកែងកាត់ s_2 មានមនុស្សម្នាក់

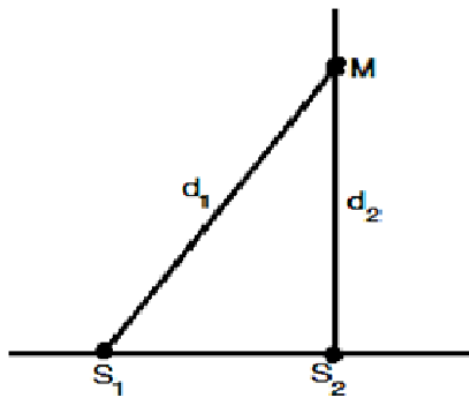
ឈរនៅត្រង់ចំណុច M មួយឃ្លាតពី s_2 មានប្រវែង

$S_2M = 20\text{m}$ (ដូចរូប) និងល្បឿនសូរ $v = 340\text{m/s}$ ។

តើប្រេកង់ណាមួយដែលបិទក្នុងចន្លោះពី 20Hz ទៅ

20000Hz មនុស្សម្នាក់នោះស្តាប់ឮសូរ៖

1. អតិបរមា
2. អប្បបរមា។



ដំណោះស្រាយ

1. ក.គណនាចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ

តាមសមីការភាពឧស្ម័នបរិសុទ្ធ $PV = nRT$

នាំឲ្យ
$$n = \frac{PV}{RT}$$

ដោយសម្ពាធ $P = 1.52\text{MPa} = 1.52 \times 10^6\text{Pa}$

មាឌ $V = 10^{-2}\text{m}^3$; $R = 8.31\text{J/mol.K}$; $T = 298.15\text{K}$

យើងបាន
$$n = \frac{(1.52 \times 10^6)(10^{-2})}{(8.31)(298.15)} = 6.135\text{mol}$$

ដូចនេះ
$$n = 6.135\text{mol}$$

ខ. គណនាម៉ាសមាឌរបស់ H_2

តាមសមីការភាពឧស្ម័នបរិសុទ្ធ $PV = nRT$

ដោយ $n = \frac{m}{M}$ នាំឲ្យ
$$PV = \frac{m}{M}RT$$

យើងបាន
$$PM = \frac{m}{V}RT = \rho RT \text{ នៅ: } \rho = \frac{PM}{RT}$$

$$\text{ម្យ៉ាងទៀត } \rho = \frac{nM}{V}$$

$$\text{ដោយ } M(H_2) = 2(1.008) = 2.016\text{g/mol}$$

$$\text{សមមូល } M(H_2) = 2.016 \times 10^{-3}\text{kg/mol}$$

$$\text{យើងបាន } \rho = \frac{(6.135)(2.016 \times 10^{-3})}{10^{-2}} = 1.24\text{kg/m}^3$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{\rho = 1.24\text{kg/m}^3}$$

គ. គណនាម៉ាសមាឌរបស់(O_2)

$$\text{តាម } \rho = \frac{nM}{V}$$

$$\text{ដោយ } M(O_2) = 2 \times 16 = 32\text{g/mol}$$

$$\text{សមមូល } M(O_2) = 32 \times 10^{-3}\text{kg/mol}$$

$$\text{យើងបាន } \rho = \frac{(6.13)(32 \times 10^{-3})}{10^{-2}} = 19.6\text{kg/m}^3$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{\rho = 19.6\text{kg/m}^3}$$

II. គណនាថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ ΔU

តាមច្បាប់ទី១ទែម៉ូឌីណាមិច: $\Delta U = \Delta Q - \Delta W$

ដោយ $\Delta Q = 600\text{J}$; $\Delta W = 200\text{J}$

នាំឲ្យ: $\Delta U = 600 - 200 = 400\text{J}$

ដូចនេះ: $\Delta U = 400\text{J}$

III. គណនាទិន្នផលរបស់ម៉ាស៊ីន:

តាមរូបមន្ត: $e = \frac{W}{Q_h} = \frac{W}{W+Q_c}$

ដោយ $W = 300\text{J}$; $Q_c = 600\text{J}$

$$\text{នាំឲ្យ } e = \frac{300}{300+600} = \frac{300}{900}$$

$$\text{ដូចនេះ } e = 0.333 = 33.3\%$$

IV. ក. រកខួប ប្រេកង់ និង គម្លាតផាសនៃលំយោល

$$\text{តាមរូបមន្តខួប: } T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ ដោយ } \omega = 3\pi \text{ rad/s}$$

$$\text{យើងបាន } T = \frac{2\pi}{3\pi} = \frac{2}{3} \text{ s}$$

$$\text{ដូចនេះ } T = 0.66 \text{ s}$$

$$\text{ហើយប្រេកង់ } f = \frac{1}{T} = \frac{3}{2} \text{ Hz}$$

$$\text{ដូចនេះ } f = 1.5 \text{ Hz}$$

$$\text{និង គម្លាតផាស } \Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$$

$$\text{ដោយ } \varphi_1 = \frac{\pi}{6} \text{ rad និង } \varphi_2 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

$$\text{នាំឲ្យ } \Delta\varphi = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \Delta\varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

ខ. រកអំព្លឺទុតសមមូល និង ផាសដើមនៃលក្ខតម្រួត

អំព្លឺទុតសមមូល

$$a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

$$\text{ដោយ } a_1 = 2\text{cm}; a_2 = 10\text{cm}; \Delta\varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\text{នាំឲ្យ } a = \sqrt{2^2 + 10^2 + 2 \times 2 \times 10 \cos \frac{\pi}{3}} = 11.14\text{cm}$$

$$\text{ដូចនេះ: } a = 11.14\text{cm}$$

$$\text{និងផាសដើមតាម } \tan \varphi = \frac{a_1 \sin \varphi_1 + a_2 \sin \varphi_2}{a_1 \cos \varphi_1 + a_2 \cos \varphi_2}$$

$$\text{ដោយ } \sin \varphi_1 = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}; \sin \varphi_2 = \sin \frac{\pi}{2} = 1$$

$$\text{និង } \cos \varphi_1 = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}; \cos \varphi_2 = \cos \frac{\pi}{2} = 0$$

$$\text{នាំឲ្យ } \tan \varphi = \frac{11\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \varphi = \frac{9\pi}{20} \text{ rad}$$

គ. រកសមីការតម្រួតនៃលំយោល

$$\text{សមីការរលកតម្រួត } y = y_1 + y_2 = a \sin(\omega t + \varphi)$$

$$\text{ដោយ } a = 11.14 \text{ cm} ; \omega = 3\pi \text{ rad/s} ; \varphi = \frac{9\pi}{20} \text{ rad}$$

$$\text{ដូចនេះសមីការគឺ } y = 11.14 \sin \left(3\pi t + \frac{9\pi}{20} \right) (\text{cm})$$

V. រកប្រេកង់ដែលមនុស្សម្នាក់នោះស្តាប់ឮសូរអតិបរមា និង
អប្បបរមា

$$\text{ចំពោះសមីការរលក } S_1 \text{ គឺ } y_1 = a \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{d_1}{\lambda} \right)$$

$$\text{ដោយ } T = \frac{1}{f} \text{ នាំឲ្យ } f = \frac{1}{T} \text{ និង } \lambda = vT = \frac{v}{f}$$

យើងបាន $y_1 = a \sin 2\pi f \left(t - \frac{d_1}{v} \right)$

ចំពោះសមីការលក្ខន្តិកៈ S_2 គឺ $y_2 = a \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{d_2}{\lambda} \right)$

$$y_2 = a \sin 2\pi f \left(t - \frac{d_2}{v} \right)$$

សមីការតម្រួត $y = y_1 + y_2$

តាមរូបមន្ត $\sin A + \sin B = 2 \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) \sin \left(\frac{A-B}{2} \right)$

យើងបាន $y = 2 a \cos \pi f \left(\frac{d_2 - d_1}{v} \right) \sin 2\pi f \left[t - \frac{(d_2 + d_1)}{2v} \right]$

ដែលអំពូទុត $A = 2 a \cos \pi f \left(\frac{d_2 - d_1}{v} \right)$

1. អំពូទុតអតិបរមា កាលណា $A_{\max} = 2a$

នាំឲ្យ $\left| \cos \pi f \left(\frac{d_2 - d_1}{v} \right) \right| = 1$ នាំឲ្យ $\left| \pi f \left(\frac{d_2 - d_1}{v} \right) \right| = k\pi$

សមមូល $f = \frac{kv}{|d_2 - d_1|}$ ដោយ $v = 340\text{m/s}$;

$S_1 S_2 = 4.5\text{m}$; $d_2 = S_2 M = 20\text{m}$;

$$d_1 = \sqrt{(S_1 S_2)^2 + (S_2 M)^2} = \sqrt{(4.5)^2 + (20)^2}$$

$$d_1 = S_1 M = 20.5\text{m}$$

យើងបាន $f = \frac{340k}{|20 - 20.5|} = 680k$ នាំឱ្យ $k = \frac{f}{680}$

តែប្រែកង់ $20\text{Hz} \leq f \leq 20000\text{Hz}$

សមមូល $\frac{20}{680} \leq k \leq \frac{20000}{680} \Leftrightarrow 0.03 \leq k \leq 29.41$

ដោយ k ជាចំនួនគត់ យើងបាន $1 \leq k \leq 29$

ដូចនេះ ប្រេកង់ដែលមនុស្សម្នាក់នោះស្តាប់ឮសូរអតិបរមា

$$f = 680k(\text{Hz})$$

(ដែល $k = 1, 2, 3, 4, \dots, 29$)

2. អំព្រីទុកអប្បបរមា កាលណា $\left| \cos \pi f \left(\frac{d_2 - d_1}{v} \right) \right| = 0$

$$\Leftrightarrow \left| \pi f \left(\frac{d_2 - d_1}{v} \right) \right| = k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$\text{សមមូល } f \left[\frac{|d_2 - d_1|}{v} \right] = \frac{1}{2} + k = \frac{1}{2} (2k + 1)$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{(2k+1)v}{2|d_2 - d_1|}$$

ដោយ $v = 340\text{m/s}$; $d_2 = 20\text{m}$; $d_1 = 20.5\text{m}$

$$\text{យើងបាន } f = \frac{(2k+1) \times 340}{2|20-20.5|} = 340(2k + 1)$$

$$\text{នាំឲ្យ } 2k = \left(\frac{f}{340} - 1\right) \Leftrightarrow k = \frac{1}{2} \left(\frac{f}{340} - 1\right)$$

$$\text{តែប្រែកង់ } 20\text{Hz} \leq f \leq 20000\text{Hz}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{20}{340} - 1\right) \leq k \leq \frac{1}{2} \left(\frac{20000}{340} - 1\right)$$

$$\text{យើងបាន } -0.47 \leq k \leq 28.91$$

$$\text{ដោយ } k \text{ ជាចំនួនគត់} \Leftrightarrow -1 \leq k \leq 29$$

ដូចនេះប្រេកង់ដែលមនុស្សម្នាក់នោះស្តាប់ឮសូរអប្បបរមា

$$\text{គឺ } f = 340(2k + 1)(\text{Hz})$$

(ដែល $k = -1, 1, 2, 3, \dots, 29$)

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី១!

វិញ្ញាសាទី២

- I. នៅសីតុណ្ហភាព 293K និងសម្ពាធ 5atm ម៉េតាន 1kmol មានម៉ាស់ 16kg ។ គណនាម៉ាស់មាឌនៃម៉េតាន ρ ក្នុងលក្ខខណ្ឌខាងលើ។

គេឱ្យ $R = 8.314\text{J/mol.K} = 8314\text{J/kmol.K}$

- II. គេសន្មតថាឧស្ម័នមួយនៅក្នុងស៊ីឡាំងដែលបិទជិត

ដោយពីស្តង់អាចរីកមាឌក្រោមសម្ពាធចេរ $200 \times 10^3\text{Pa}$

ពី 2dm^3 ទៅ 5dm^3 ។

តើកម្មន្តធ្វើដោយឧស្ម័ននេះមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

- III. ម៉ាស៊ីនកាកណ្តាស្រូបកម្ដៅ 1200 cal ក្នុងរយៈពេលមួយ

ស៊ីច និងដំណើរការនៅចន្លោះសីតុណ្ហភាព 500K

និង 300K ។

ក. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន។

ខ. គណនាកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញចោល។

គ. គណនាកម្មន្តដែលបានធ្វើក្នុងរយៈពេល

មួយស៊ីចជាស៊ីល។

IV. គេធ្វើឲ្យមានរលកពីរមានទិសដៅផ្ទុយគ្នាដាលកាត់គ្នាក្នុង

មជ្ឈដ្ឋានតែមួយបង្កើតបាន រលកជញ្ជីមួយ និងមាន

សមីការចលនាគឺ $y_1 = a \sin (kx - \omega t)$

និង $y_2 = a \sin (kx + \omega t)$ ។

ក. គណនាអេឡុងកាស្យុងរបស់សមីការចលនា

រលកនៅត្រង់ $x = 5.00\text{m}$ ។

ខ. គណនាទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំព្វីទុកស្មើសូន្យ និងទីតាំងពោះ

ត្រង់អំព្វីទុកអតិបរមារបស់សមីការចលនារលក។

គ. តើទីតាំងចលនាត្រង់ពោះអតិបរមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

$$\text{គេឱ្យ } a = 8\text{m} \ ; k = 6\text{m}^{-1} \ ; \omega = 40\text{rad/s}$$

V. គេដាក់ដ្យាប៉ាស្យុងទៅក្នុងក្លាអង្គធាតុរាវមួយធ្វើឱ្យមាន
លំញ័រមានប្រេកង់ $f = 40\text{Hz}$ បង្កើតបានជាប្រភពសូរ

S_1 និង S_2 ដែលមានជាសស្របគ្នា។ អំព្វីទុតនៃរលកមិន

ប្រែប្រួល $a = 1.0\text{cm}$ និងល្បឿនបម្រែបម្រួលជាស

$v = 2.0\text{cm/s}$ ។ សរសេរសមីការរលកតម្រូវត្រង់ចំណុច

M នៅលើផ្ទៃអង្គធាតុរាវក្នុងក្លានោះចម្ងាយ S_1 និង S_2

ប្រវែង $d_1 = 16.5\text{cm}$ និង $d_2 = 7.0\text{cm}$ ។

ដំណោះស្រាយ

I. គណនាម៉ាសមាឌនៃមេតាន: ρ

$$\text{តាមសមីការឧស្ម័នបរិសុទ្ធ } PV = \frac{m}{M}RT$$

$$\text{ដោយ } n = \frac{m}{M} \quad \text{នាំឲ្យ } M = \frac{m}{n}$$

$$\text{តែ } m = 16\text{kg} ; n = 1\text{kmol}$$

$$\text{នាំឲ្យ } M = \frac{16}{1} = 16\text{kg/kmol}$$

$$\text{យើងបាន ម៉ាស់មាឌមេកាន } \rho = \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT}$$

$$\text{តែ } T = 273 + t(^{\circ}\text{C}) = 293\text{K};$$

$$P = 5\text{atm} = 5 \times 10^5\text{Pa}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \rho = \frac{5 \times 10^5 \times 16}{8314 \times 293} = 3.33\text{kg/m}^3$$

II. គណនាកម្មន្តធ្វើដោយឧស្ម័ន:

$$\text{តាមរូបមន្ត: } W = p(V_2 - V_1) = p\Delta V$$

$$\text{ដោយ } 1\text{dm}^3 = 10^{-3}\text{m}^3 = 1\text{L}; p = 200 \times 10^3\text{Pa}$$

$$\text{ហើយ } V_1 = 2 \times 10^{-3}\text{m}^3; V_2 = 5 \times 10^{-3}\text{m}^3$$

នាំឲ្យ: $W = 200 \times 10^3 (5 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3})$

ដូចនេះ: $W = 600\text{J}$

III. ក.គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

តាម $e = \frac{T_h - T_c}{T_h}$ ដោយ $T_h = 500\text{K}; T_c = 300\text{K}$

យើងបាន $e = \frac{500 - 300}{500} = \frac{200}{500} = 0.4$

ដូចនេះ: $e = 0.4 = 40\%$

ខ. គណនាកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញចោល

តាមរូបមន្ត: $e = \frac{Q_h - Q_c}{Q_h} = 1 - \frac{Q_c}{Q_h}$ នាំឲ្យ $\frac{Q_c}{Q_h} = 1 - e$

សមមូល $Q_h = \frac{Q_c}{1 - e}$ នាំឲ្យ Q_h ស្របយក = 1200cal

និងបញ្ចេញ $Q_c = (1 - e)Q_h = (1 - 0.4) \times 1200$

$$\text{ដូចនេះ: } Q_c = 720 \text{ Cal}$$

គ. គណនាកម្មន្តដែលបានធ្វើក្នុងរយៈពេលមួយស៊ីតជាស៊ីល

$$\text{តាមរូបមន្ត: } e = \frac{W}{Q_h} \quad \text{នាំឲ្យ } W = eQ_h$$

$$\text{ដោយ } Q_h = 1200 \text{ cal}$$

$$\text{យើងបាន } W = 0.4 \times 1200 \text{ Cal} = 480 \text{ Cal}$$

$$\text{តែ } 1 \text{ Cal} = 4.186 \text{ J} \quad \text{ដូចនេះ: } W = 2009.28 \text{ J}$$

IV. ក. គណនាអេឡុងកាស្យុងរបស់សមីការចលនា

$$\text{រលកនៅត្រង់ } x = 5 \text{ m}$$

$$\text{យើងមានសមីការរលកជញ្ជីសមមូលគឺ } y_M = y_1 + y_2$$

$$y_M = 2a \sin(kx) \cos(\omega t)$$

$$\text{ដោយ } a = 8 \text{ m} ; k = 6 \text{ m}^{-1} ; \omega = 40 \text{ rad/s}$$

$$\text{យើងបាន } y_M = 2 \times 8 \times \sin(6 \times 5) \cos(40t)$$

$$y_M = -15.81 \cos(40t)$$

ដូចនេះ សមីការចលនារលកនៅត្រង់ $x = 5\text{m}$

គឺ $y_M = -15.81 \cos(40t)(\text{m})$

ខ. គណនាទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំព្វីទុកស្មើសូន្យ និងទីតាំងពោះ

ត្រង់អំព្វីទុកអតិបរមារបស់សមីការចលនារលក

- ទីតាំងថ្នាំងអំព្វីទុកស្មើសូន្យ: $2\sin(kx) = 0$

នាំឲ្យ $\sin(kx) = 0$ សមមូល $kx = n\pi \leftrightarrow x = \frac{n\pi}{k}$

ដោយ $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ នាំឲ្យ $x = n\frac{\lambda}{2}$ ហើយ $\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{\pi}{3}$

ដូចនេះ ទីតាំងថ្នាំង $x = n\frac{\pi}{6} (\text{m})$

ដែល ($n = 1, 2, 3, \dots$)

- ទីតាំងពោះអំព្វីទុកអតិបរមា: $2\sin(kx) = \pm 1$

សមមូល $\sin(kx) = \pm 1$ យើងបាន $kx = \frac{n\pi}{2}$

ដោយ $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ នាំឲ្យ $x = n \frac{\lambda}{4}$

ហើយ $\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{\pi}{3}$

ដូចនេះ ទីតាំងពោះ: $x = n \frac{\pi}{12} \text{ (m)}$

ដែល $(n = 1, 3, 5, 7 \dots)$

គ. ទីតាំងចលនាត្រង់ពោះអតិបរមា

យើងមាន $y_M = 2a \sin(kx) \cos(\omega t)$

កាលណា $y_{\max} = 2a[\sin(kx)]_{\max}$

នោះ $\sin(kx) = \pm 1$

យើងបាន $y_{\max} = 2 \times 8 \times (\pm 1) = \pm 16 \text{ m}$

ចំពោះទីតាំងពោះ: $y_{\max} = 16 \times \sin 6x \Big|_{x=n \frac{\pi}{12}}$

$$\text{នាំឲ្យ } y_{\max} = 16 \sin \left(6 \times n \frac{\pi}{12} \right)$$

$$y_{\max} = 16 \sin n \frac{\pi}{2} = \pm 16m$$

ដូចនេះ ទីតាំងចលនាត្រង់ពោះអតិបរមាគឺ

$$y_{\max} = \pm 16m$$

V. សមីការរលកតម្រួតត្រង់ចំណុច M

យើងមានចំពោះសមីការរលក s_1 គឺ

$$y_1 = a \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{d_1}{\lambda} \right)$$

ចំពោះសមីការរលក s_2 គឺ $y_2 = a \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{d_2}{\lambda} \right)$

សមីការតម្រួត $y = y_1 + y_2$

$$\text{តាមរូបមន្ត } \sin A + \sin B = 2 \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) \sin \left(\frac{A-B}{2} \right)$$

$$\text{នាំឲ្យ } y = 2 a \cos \pi f \left(\frac{d_2 - d_1}{v} \right) \sin 2\pi f \left[t - \frac{(d_2 + d_1)}{2v} \right]$$

$$\text{ដោយ } a = 1.0\text{cm} ; f = 40\text{Hz} ; v = 2\text{cm/s};$$

$$d_1 = 16.5\text{cm}; d_2 = 7.0\text{cm}$$

យើងបាន

$$y = 2 \times 1 \cos \pi \times 40 \left(\frac{7 - 16.5}{2} \right)$$

$$\sin 2\pi \times 40 \left[t - \frac{(7 + 16.5)}{2 \times 2.0} \right]$$

ដូចនេះ សមីការរលកតម្រូវត្រង់ចំណុច M

$$y = 2 \sin[80\pi t - 470\pi] (\text{cm})$$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី២!!

វិញ្ញាសាទី៣

I. នៅក្នុងបំពង់បិទជិតដែលមានមាឌ 20mL នៅសីតុណ្ហភាពកំណត់មួយយ៉ាងទាបមានកំណត់នីត្រូសែនរាវមានម៉ាស់ 50mg។ គណនាសម្ពាធនីត្រូសែននៅក្នុងបំពង់

នោះកាលណាបំពង់នោះមានសីតុណ្ហភាព 300K

ដោយសន្មតថា នីត្រូសែននេះជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ។

គេឱ្យ $R = 8.314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

II. ក.ពិស័រត់ត្រីកៗតាមបណ្តោយឆ្នេរសមុទ្រ។ ក្នុងមួយថ្ងៃនាងបានបំពេញកម្មន្ត $4.3 \times 10^5 \text{ J}$ និងបញ្ចេញកម្ដៅបាន $3.8 \times 10^5 \text{ J}$ ។

គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងរបស់នាង។

ខ.នាងបានប្តូរពីរតមកដើរវិញ និងបានបញ្ចេញកម្ដៅ

$1.2 \times 10^5 \text{ J}$ និងថាមពលក្នុងរបស់នាងថយចុះ

$2.6 \times 10^5 \text{ J}$ ក្នុងករណីនេះ តើនាងធ្វើកម្មន្តបានប៉ុន្មានស៊ូល?

III. ម៉ូទ័រសាំងនៃរថយន្តធរណូលបានទទួលកម្ដៅ

$2.1 \times 10^5 \text{ J/s}$ ដើម្បីឲ្យមានបន្ទុះស៊ីឡាំងឥន្ធនៈ។ វាបាន

បញ្ចេញកម្ដៅ $1.3 \times 10^5 \text{ J/s}$ ទៅមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ។

ក. គណនាកម្មន្តដែលធ្វើដោយពីស្តុងក្នុង

រយៈពេលមួយវិនាទី។

ខ. គណនាទិន្នផលកម្ដៅនៃម៉ូទ័រ។

គ. គេដឹងថាម៉ូទ័រមានទិន្នផលមេកានិច 0.85។ គណនា

កម្មន្តដែលភ្លៅម៉ូទ័របានទទួលក្នុងរយៈពេលមួយវិនាទី។

IV. ដុំម៉ាសមួយរងនូវលំយោលពីរដែលមានទិសដៅ

និងប្រេកង់ដូចគ្នាលំយោលនីមួយៗមាន

សមីការ: $y_1 = 4 \cos(2\pi t) \text{ (cm)}$

និង $y_2 = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$

ក. រកខួប ប្រេកង់ និង គម្លាតផាសនៃលំយោល។

ខ. រកអំព្លឺទុកសមមូល និង ផាសដើមនៃរលកតម្រួត។

គ. រកសមីការតម្រួតនៃលំយោល។

V. អេក្រង់សង្កេតមួយនៅចម្ងាយ 1.2m ពីប្រភពរង្វះពីរ។

ចម្ងាយរវាងរង្វះទាំងពីរគឺ 0.03cm ។ ប្រេង់ភ្លឺលំដាប់ 2

($k = 2$) គឺ 4.5cm ពីខ្សែកណ្តាល។

ក. កំណត់ជំហានរលករបស់ពន្លឺ។

ខ. គណនាចម្ងាយរវាងប្រេង់ភ្លឺពីរជាប់គ្នា

(អាំងទែប្រេង់ឬ ចន្លោះប្រេង់)។

ដំណោះស្រាយ

I. គណនាសម្ពាធនីត្រូវសែន (អាសូត)

តាមសមីការភាពខុស្ម័នបរិសុទ្ធ $PV = \frac{m}{M}RT$

នាំឲ្យ $P = \frac{m}{M} \times \frac{RT}{V}$ ដោយ $M(N_2) = 28g.mol^{-1}$

តែ $T = 300K$; $m = 50mg = 50 \times 10^{-3}g$

ហើយ $V = 20mL = 20 \times 10^{-3}m^3$

យើងបាន $P = \frac{50 \times 10^{-3} \times 8.314 \times 300}{28 \times 20 \times 10^{-3}}$

$P = 2.2 \times 10^5 Pa$ ដោយ $1atm = 10^5 Pa$

ដូចនេះ $P = 2.2atm$

II. ក.គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងរបស់ពិសី:

តាមច្បាប់ទី១ទែម៉ូឌីណាមិច: $\Delta U = \Delta Q - \Delta W$

តែ ΔQ បញ្ចេញកម្ដៅ នាំឲ្យ: $-\Delta Q = -3.8 \times 10^5 \text{J}$

ΔW បំពេញ: $\Delta W = 4.3 \times 10^5 \text{J}$

នាំឲ្យ $\Delta U = (-3.8 \times 10^5 - 4.3 \times 10^5)$

ដូចនេះ: $\Delta U = -8.1 \times 10^5 \text{J}$

២. គណនាកម្មន្តនាងធ្វើ

តាមរូបមន្ត: $\Delta U = Q - W$

នាំឲ្យ $W = Q - \Delta U$

តែ Q បញ្ចេញកម្ដៅ នាំឲ្យ: $-Q = -1.2 \times 10^5 \text{J}$

ΔU ថយចុះ: $= -2.6 \times 10^5 \text{J}$

នាំឲ្យ $W = -1.2 \times 10^5 \text{J} + (2.6 \times 10^5 \text{J})$

ដូចនេះ: $W = 1.4 \times 10^5 \text{J}$

III. ក. គណនាកម្មន្តដែលបានធ្វើដោយពីស្តុងក្នុង
រយៈពេលមួយវិនាទី

$$\text{តាមរូបមន្ត } W_M/s = Q_h/s - Q_c/s = (Q_h - Q_c)/s$$

$$\text{ដោយ } Q_h/s = 2.1 \times 10^5 \text{ J/s} ; Q_c/s = 1.3 \times 10^5 \text{ J/s}$$

$$\text{នាំឲ្យ } W_M/s = (2.1 \times 10^5 - 1.3 \times 10^5)$$

$$\text{ដូចនេះ: } W_M/s = 8 \times 10^4 \text{ J/s}$$

ខ. គណនាទិន្នផលកម្ដៅនៃម៉ូទ័រ

$$\text{តាមរូបមន្ត } e_c = \frac{W_M}{Q_h} = \frac{8 \times 10^4}{2.1 \times 10^5}$$

$$\text{ដូចនេះ: } e_c = 0.38 = 38\%$$

គ. គណនាកម្មន្តដែលក្ដៅម៉ូទ័របានទទួលក្នុង
រយៈពេលមួយវិនាទី

តាមរូបមន្ត $e_M = \frac{W_u}{W_M}$ នាំឱ្យ $W_u = e_M \times W_M$

ដោយ $e_M = 0.85$

យើងបាន $W_u = 0.85 \times 8 \times 10^4$

$$\text{ដូចនេះ: } W_u = 6.8 \times 10^4 \text{ J/s}$$

IV. ក. រកខួប ប្រេកង់ និង គម្លាតផាសនៃលំយោល

តាមរូបមន្តខួប: $T = \frac{2\pi}{\omega}$ ដោយ $\omega = 2\pi \text{ rad/s}$

យើងបាន $T = \frac{2\pi}{2\pi} = 1 \text{ s}$

ហើយប្រេកង់ $f = \frac{1}{T} = \frac{3}{2} \text{ Hz}$

និង គម្លាតផាស $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$

ដោយ $\varphi_1 = 0 \text{ rad}$ និង $\varphi_2 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$

នាំឱ្យ $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} - 0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$

ខ. រកអំព្លីទុតសមមូល និង ផាសដើមនៃរលកតម្រួត

អំព្លីទុតសមមូល

$$a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

ដោយ $a_1 = a_2 = 4\text{cm}$; $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{2}\text{rad}$

$$\text{នាំឲ្យ } a = \sqrt{4^2 + 4^2 + 2 \times 4 \times 4 \cos \frac{\pi}{2}} = 4\sqrt{2}\text{cm}$$

និងផាសដើមតាម $\tan \varphi = \frac{a_1 \sin \varphi_1 + a_2 \sin \varphi_2}{a_1 \cos \varphi_1 + a_2 \cos \varphi_2}$

ដោយ $\sin \varphi_1 = \sin 0 = 0$; $\sin \varphi_2 = \sin \frac{\pi}{2} = 1$

និង $\cos \varphi_1 = \cos 0 = 1$; $\cos \varphi_2 = \cos \frac{\pi}{2} = 0$

$$\text{នាំឲ្យ } \tan \varphi = 1 \quad \text{ដូចនេះ } \varphi = \frac{\pi}{4}\text{rad}$$

គ. រកសមីការតម្រួតនៃលំយោល

សមីការលក្ខតម្រូវ $y = y_1 + y_2 = a \cos(\omega t + \varphi)$

ដោយ $a = 4\sqrt{2}\text{cm}$; $\omega = 2\pi \text{ rad/s}$; $\varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$

ដូចនេះ សមីការតម្រូវគឺ $y = 4\sqrt{2} \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm})$

V. ក.គណនាជំហានរលករបស់ពន្លឺ

តាមរូបមន្តទីតាំងប្រង់ភ្លឺ $x_{\text{bright}} = k \frac{\lambda d}{a}$

នាំឲ្យ $\lambda = \frac{x_{\text{bright}} \times a}{kd}$

ដោយ $x_{\text{bright}} = 4.5\text{cm} = 4.5 \times 10^{-2}\text{m}$;

$d = 1.2\text{m}$; $a = 0.03\text{cm} = 0.03 \times 10^{-2}\text{m}$; $k = 2$

យើងបាន $\lambda = \frac{4.5 \times 10^{-2} \times 0.03 \times 10^{-2}}{2 \times 1.2}$
 $\lambda = 5.6 \times 10^{-7}\text{m}$

ដូចនេះ $\lambda = 560\text{nm}$

ខ. គណនាចម្ងាយរវាងប្រងភ្លឺពីរជាប់គ្នា

(អាំងទែប្រងឬ ចន្លោះប្រង)

តាមរូបមន្តអាំងទែប្រង(i) គឺជាចម្ងាយរវាងប្រងភ្លឺ

មួយទៅមួយទៀតបន្តបន្ទាប់គ្នាគឺ

$$i = \frac{\lambda d}{a}$$

$$\text{យើងបាន } i = \frac{5.6 \times 10^{-7} \times 1.2}{0.03 \times 10^{-2}} = 2.2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

ដូចនេះ $i = 2.2 \text{ cm}$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី៣!!!

វិញ្ញាសាទី៤

I. ក.គណនាម៉ាសម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូសែន។ គេឲ្យម៉ាសម៉ូល

គឺ $M = 2.016 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$ ហើយចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$$

ខ. គណនាតម្លៃមធ្យមនៃល្បឿន v_{av} នៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន

នៅសីតុណ្ហភាព 100°C ។

គ. គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុល

នៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននៅសីតុណ្ហភាព 100°C ។

$$\text{គេឲ្យ } k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

II. ក្នុងស៊ីឡាំងមួយមានឧស្ម័នបរិសុទ្ធម៉ូណូអាតូម 0.5 mol

នៅសីតុណ្ហភាព 310 K ។ ដោយរក្សាសីតុណ្ហភាពថេរ

ឧស្ម័ននេះបានរីកមាឌពី 310 dm^3 ទៅ 450 dm^3 ។

ក. គណនាកម្ពស់ដែលបានធ្វើក្នុងរយៈពេល

បម្រែបម្រួលមាឌនេះ។

ខ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័ន។

គ. គណនាកម្ដៅដែលស្រូបដោយប្រព័ន្ធ

ក្នុងរយៈពេលបម្រែបម្រួលមាឌនេះ។

III. ម៉ាស៊ីនអ៊ីដេអាល់ធ្វើការចន្លោះសីតុណ្ហភាព 317°C

និង 67°C ។ ចូរគណនាទិន្នផលរបស់ម៉ាស៊ីននេះ។

IV. រកសមីការលំយោលតម្រួតនៃលំយោលពីរដែលមានទិស

ដៅ និង ប្រេកង់ដូចគ្នានៅខាងក្រោម៖

ក. សមីការ $y_1 = 4\sin 100\pi t(\text{cm})$

និង $y_2 = 4 \sin \left(100\pi t + \frac{\pi}{2} \right) (\text{cm})$

ខ. សមីការ $y_1 = 2\sin \left(\pi t + \frac{\pi}{6} \right) (\text{cm})$

និង $y_2 = 2 \sin \left(\pi t + \frac{\pi}{2} \right) (\text{cm})$

គ. យើងមានសមីការ $y_1 = 2\sqrt{3} \sin \left(5\pi t + \frac{\pi}{6} \right) (\text{cm})$

$$y_2 = 2\sqrt{3} \sin \left(5\pi t + \frac{222\pi}{3} \right) (\text{cm})$$

និង $y_3 = 2\sqrt{3} \sin \left(5\pi t + \frac{222\pi}{3} \right) (\text{cm})$

V. ប្រភពពន្លឺម៉ូណូក្រូម៉ាទិច ដែលមានជំហានរលក

$$\lambda = 632.8\text{nm} \text{ ចាំងប៉ះកែងលើ បណ្តាញឌីប្រាក់ស្បង}$$

មានឆ្នូតពន្លឺ 6000 ខ្សែ ក្នុង 1cm ។ ចូរកំណត់មុំដែលគេ

អាចមើលឃើញអតិបរមាលំដាប់ 1 និង 2 ។

ដំណោះស្រាយ

I. ក.គណនាម៉ាស់ម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូសែន

$$\text{តាម } m = \frac{M}{N_A} \text{ ដោយ } M = 2.016 \times 10^{-3} \text{kg/mol}$$

និង $N_A = 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

$$\text{យើងបាន } m = \frac{2.016 \times 10^{-3}}{6.02 \times 10^{23}} = 3.35 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{ដូចនេះ: } m = 3.35 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

ខ. គណនាតម្លៃមធ្យមនៃល្បឿន v_{av}

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad v_{rms} = v_{av} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$\text{ដោយ } T = 273 + t(^{\circ}\text{C}) = 273 + 100 = 373 \text{ K}$$

$$\text{យើងបាន } v_{rms} = v_{av} = \sqrt{\frac{3 \times 8.314 \times 373}{2.016 \times 10^{-3}}}$$

$$\text{ដូចនេះ: } v_{rms} = v_{av} = 2.15 \text{ km/s}$$

គ. គណនាតម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុល H_2 គឺ

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad K_{av} = \frac{3}{2} kT$$

$$\text{ដោយ } T = 273 + t(^{\circ}\text{C}) = 273 + 100 = 373 \text{ K}$$

ហើយ $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{J/K}$

យើងបាន $K_{av} = \frac{3}{2} \times 1.38 \times 10^{-23} \times 373$

ដូចនេះ $\boxed{\text{ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យម } K_{av} = 7.72 \times 10^{-21} \text{J}}$

II. ក.គណនាកម្មន្តដែលបានធ្វើក្នុងរយៈពេល

បម្រែបម្រួលមាឌៈ

តាមរូបមន្តៈ $W = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$

ដោយ $n = 0.5 \text{mol}; V_1 = 310 \times 10^{-3} \text{m}^3$

ហើយ $V_2 = 450 \times 10^{-3} \text{m}^3 ; T = 310 \text{K}$

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

នាំឱ្យ $W = 0.5 \times 8.31 \times 310 \times \ln \left(\frac{450 \times 10^{-3}}{310 \times 10^{-3}} \right)$

ដូចនេះ $\boxed{W = 480 \text{J}}$

ខ. បម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងៈ

$$\text{តាម } \Delta U = \frac{i}{2} nR\Delta T = \frac{3}{2} nR(T_2 - T_1)$$

$$\text{ដោយ } T_2 = T_1 \text{ នាំឲ្យ } \boxed{\Delta U = T_2 - T_1 = 0}$$

គ. គណនាកម្ដៅដែលបានស្រូប:

$$\text{តាម } \Delta U = Q - W = 0 \quad \boxed{\text{នាំឲ្យ } Q = W = 480\text{J}}$$

III. គណនាទិន្នផលរបស់ម៉ាស៊ីន

$$\text{តាមរូបមន្ត } e = 1 - \frac{T_C}{T_H}$$

$$\text{ដោយ } T_H = 273 + t(^{\circ}\text{C}) = 273 + 317 = 590\text{K}$$

$$T_C = 273 + t(^{\circ}\text{C}) = 273 + 67 = 340\text{K}$$

$$\text{យើងបាន } e = 1 - \frac{340}{590} = 0.42 = 42\%$$

$$\text{ដូចនេះ } \boxed{e = 0.42 = 42\%}$$

IV. ក.សមីការតម្រួត $y = y_1 + y_2 = A \sin(\omega t + \varphi)$

យើងមានសមីការ $y_1 = 4\sin 100\pi t(\text{cm})$

និង $y_2 = 4 \sin \left(100\pi t + \frac{\pi}{2} \right) (\text{cm})$

តាមសមីការយើងទាញបាន $\omega = 100\pi \text{rad/s}$

ដោយអំពើទុតសមមូល

$$A = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

តែ $a_1 = a_2 = 4\text{cm}$; $\varphi_1 = 0\text{rad}$; $\varphi_2 = \frac{\pi}{2}\text{rad}$

$$A = \sqrt{4^2 + 4^2 + 2 \times 4 \times 4 \cos \left(\frac{\pi}{2} - 0 \right)} = 4\sqrt{2}\text{cm}$$

$$\text{ផាសសមមូល } \tan \varphi = \frac{a_1 \sin \varphi_1 + a_2 \sin \varphi_2}{a_1 \cos \varphi_1 + a_2 \cos \varphi_2}$$

ដោយ $\sin \varphi_1 = \sin 0 = 0$; $\sin \varphi_2 = \sin \frac{\pi}{2} = 1$

និង $\cos \varphi_1 = \cos 0 = 1$; $\cos \varphi_2 = \cos \frac{\pi}{2} = 0$

យើងបាន $\varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$

ដូចនេះ សមីការតម្រួត $y = 4\sqrt{2} \sin\left(100\pi + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm})$

ខ. យើងមានសមីការ $y_1 = 2\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$

និង $y_2 = 2\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (\text{cm})$

សមីការតម្រួត $y = y_1 + y_2 = A \sin(\omega t + \varphi)$

តាមសមីការយើងទាញបាន $\omega = \pi \text{ rad/s}$

ដោយអំពើទុតសមមូល

$$A = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

តែ $a_1 = a_2 = 2 \text{ cm}$; $\varphi_1 = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$; $\varphi_2 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$

យើងបាន $A = \sqrt{2^2 + 2^2 + 2 \times 2 \times 2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}\right)}$

$$A = \sqrt{2^2 + 2^2 + 2 \times 2 \times 2 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)}$$

ដោយ $\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ នាំឲ្យ $A = 2\sqrt{3}\text{cm}$

ផាសសមមូល $\tan \varphi = \frac{a_1 \sin \varphi_1 + a_2 \sin \varphi_2}{a_1 \cos \varphi_1 + a_2 \cos \varphi_2}$

ដោយ $\sin \varphi_1 = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$; $\sin \varphi_2 = \sin \frac{\pi}{2} = 1$

និង $\cos \varphi_1 = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $\cos \varphi_2 = \cos \frac{\pi}{2} = 0$

យើងបាន $\varphi = \frac{\pi}{3}\text{rad}$

ដូចនេះ សមីការតម្រួតគឺ $y = 2\sqrt{3} \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right) (\text{cm})$

គ. យើងមានសមីការ $y_1 = 2\sqrt{3} \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$

$$y_2 = 2\sqrt{3} \sin\left(5\pi t + \frac{222\pi}{3}\right) (\text{cm})$$

និង $y_3 = 2\sqrt{3} \sin\left(5\pi t + \frac{222\pi}{3}\right) (\text{cm})$

សមីការតម្រួត $y = y_1 + y_2 + y_3 = a \sin(\omega t + \varphi)$

តាមសមីការយើងទាញបាន $\omega = 5\pi \text{rad/s}$

អំព្រីទុតសមមូល $a = \sqrt{a_1^2 + (a_2 - a_3)^2}$

ដោយ $a_1 = a_2 = a_3 = 2\sqrt{3} \text{cm}$

នាំឲ្យ $a = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + (2\sqrt{3} - 2\sqrt{3})^2}$

យើងបាន $a = 2\sqrt{3}(\text{cm})$

តែ $\varphi_1 = \frac{\pi}{6} \text{rad}$ និង $\varphi_2 = \varphi_3 = \frac{222\pi}{3} \text{rad}$

ផាសសមមូល $\tan \varphi = \frac{a_2 - a_3}{a_1} = \frac{2\sqrt{3} - 2\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = 0$

នាំឲ្យ $\varphi = 0$

ដូចនេះ សមីការតម្រួតគឺ $y = 2\sqrt{3} \sin(5\pi t)(\text{cm})$

V. កំណត់មុំដែលអាចមើលឃើញអតិបរមាលំដាប់ 1 និង 2

ដោយឆ្លុះពន្លឺ 6000 ខ្សែ ក្នុង 1cm

$$\text{យើងបាន } d = \frac{1}{6000} \text{ cm} = 1.667 \times 10^{-4} \text{ cm}$$

$$d = 1667 \text{ nm}$$

$$\text{តាមរូបមន្ត } d \sin \theta_{\text{bright}} = n\lambda$$

- ចំពោះអតិបរមាលំដាប់ $n = 1$ យើងបាន $d \sin \theta_1 = \lambda$

$$\Leftrightarrow \sin \theta_1 = \frac{\lambda}{d}$$

$$\text{តែ } \lambda = 632.8 \text{ nm និង } d = 1667 \text{ nm}$$

$$\text{នាំឱ្យ } \sin \theta_1 = \frac{632.8}{1667} = 0.3796$$

$$\Rightarrow \theta_1 = \sin^{-1}(0.3796) = 22.31^\circ$$

- ចំពោះអតិបរមាលំដាប់ $n = 2$ យើងបាន $d \sin \theta_2 = 2\lambda$

$$\Leftrightarrow \sin \theta_2 = 2 \frac{\lambda}{d}$$

$$\text{នាំឱ្យ } \sin \theta_2 = 2 \times \sin \theta_1 = 2 \times 0.3796 = 0.7592$$

$$\Rightarrow \theta_2 = \sin^{-1}(0.7592) = 49.39^\circ$$

- ចំពោះអតិបរមាលំដាប់ $n = 3$ យើងបាន $d \sin \theta_3 = 3\lambda$

$$\Leftrightarrow \sin \theta_3 = 3 \frac{\lambda}{d}$$

$$\text{នាំឱ្យ } \sin \theta_3 = 3 \times \sin \theta_1 = 3 \times 0.3796 = 1.139$$

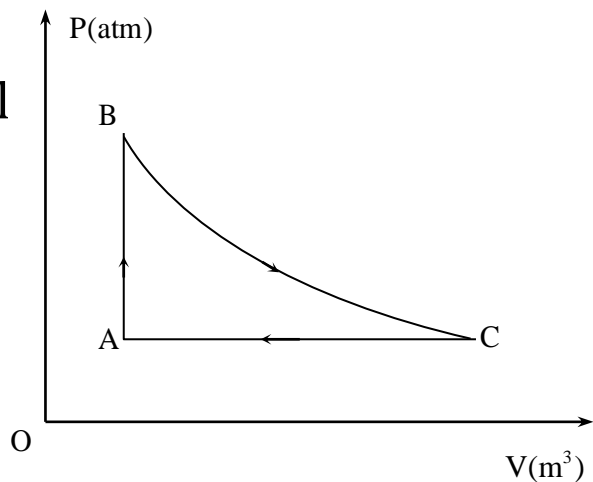
$$\Rightarrow \theta_3 \text{ គ្មានទេ ព្រោះ } \sin \theta_3 = 1.139 > 1 \text{ ។}$$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី៤!!!!

វិញ្ញាសាទី៥

- I. គេធ្វើឲ្យសុញ្ញាកាសក្នុងធុងលោហៈមួយដែលមានវិមាត្រ $(5 \times 16 \times 25)\text{cm}$ សម្អាតនៅខាងក្រៅមានតម្លៃ 10^5 Pa តើកម្លាំងសង្កត់លើផ្ទៃនីមួយៗរបស់ធុងស្មើប៉ុន្មាន? ចូរកំណត់ម៉ាសនៃដុំលោហៈមួយដែលមានទម្ងន់ស្មើនឹងកម្លាំងសង្កត់លើ។

- II. គេឲ្យឧស្ម័នអេល្យូម 1kmol ឆ្លងកាត់វដ្តនៃដំណើរការម៉ាស៊ីនដែលបង្ហាញតាមដ្យាក្រាមដូចរូប។ BC គឺជា



លំនាំអ៊ីសូទែម និង $p_A = 1\text{atm}$;

$$V_A = 22.4\text{m}^3; p_B = 2\text{atm} \quad \text{។}$$

ចាត់ទុកអេលឺប្យូមជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ។

ក. គណនាសីតុណ្ហភាព T_A ; T_B និង មាឌ V_C ។

ខ. គណនាកម្មន្តដែលផ្តល់ឲ្យមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ(កម្មន្តសរុប)។

តេឡូ $R = 8.31\text{J/mol.K}$

III. ចូរកំណត់កម្មន្តសរុបដែលម៉ាស៊ីនកាកណ្តា បានផ្តល់នូវ

បរិមាណកម្ដៅ $Q_H = 1\text{kcal}$ ប្រព័ន្ធស្រូបកម្ដៅនៅសីតុណ្ហ

ភាព 427°C និងបញ្ចេញកម្ដៅនៅសីតុណ្ហភាព 177°C ?

IV. គេមានសមីការរលក $y = 5 \sin 30 \pi \left(t - \frac{x}{240} \right)$

ដែល x និង y គិតជា cm និង t គិតជា s ។

ក. រកបម្លាស់ទីនៅពេល $t = 0\text{s}$ និង $x = 2\text{cm}$

ខ. រកជំហានរលក

គ. រកល្បឿនដំណាលរលក

ឃ. រកប្រេកង់នៃរលក

V. នៅលើទម្រង់ពីរស្របគ្នាតាមប្លង់ដេក ដែលត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងជនិតាចរន្តជាប់មួយ គេដាក់របារលោហៈ AC កែងទៅនឹងទម្រង់។ ទាំងអស់នេះស្ថិតនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន \vec{B} កែងនឹងប្លង់នៃទម្រង់។

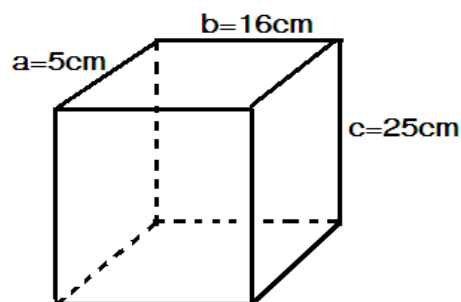
ក. របារផ្លាស់ទីតាមទិសដៅដូចរូប។ តើទិសដៅនៃចរន្ត I ក្នុងរបារយ៉ាងដូចម្តេច?

ខ. របារ AC មានប្រវែង 8cm ហើយចរន្តមានតម្លៃ $I = 1.5\text{A}$ ហើយដែនម៉ាញេទិច $B = 0.1\text{T}$ គណនាតម្លៃនៃកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច F ដែលរបាររង។

គ. បើរបារមានម៉ាស់ $m = 100\text{g}$ គណនាសំទុះរបស់របារ។

ដំណោះស្រាយ

I. គណនាកម្លាំងសង្កត់



លើផ្ទៃនីមួយៗ

តាមរូបមន្ត: $p = \frac{F}{A}$

- កម្លាំងសង្កត់លើផ្ទៃ A_1 ដែល $F_1 = pA_1$

យើងបាន $F_1 = 10^5(25 \times 16) \times 10^{-4} = 4000\text{N}$

ដូចនេះ: $F_1 = 4000\text{N}$

- កម្លាំងសង្កត់លើផ្ទៃ A_2 ដែល $F_2 = pA_2$

យើងបាន $F_2 = 10^5(5 \times 10^{-2} \times 16 \times 10^{-2})$

ដូចនេះ: $F_2 = 800\text{N}$

- កម្លាំងសង្កត់លើផ្ទៃ A_3 ដែល $F_3 = pA_3$

យើងបាន $F_3 = 10^5(5 \times 10^{-2} \times 25 \times 10^{-2})$

ដូចនេះ: $F_3 = 1250\text{N}$

- គណនាម៉ាស់មុខ bc មួយ

តាម $P = mg$ នាំឲ្យ $F_1 = mg$

យើងបាន $m = \frac{F_1}{g}$

ដោយ $F_1 = 4000\text{N}$ និង $g = 10\text{m/s}^2$

$\Rightarrow m = \frac{4000}{10} = 400\text{kg}$

ដូចនេះ: $m = 400\text{kg}$

- II. ក. គណនាសីតុណ្ហភាព $T_A; T_B$ និង មាឌ V_C

តាមសមីការភាពខ្សោនបរិសុទ្ធ $p_A V_A = nRT_A$

នាំឲ្យ $T_A = \frac{p_A V_A}{nR}$ ដោយ $p_A = 1\text{atm} = 10^5\text{Pa}$;

ចំនួនម៉ូល $n = 1\text{kmol} = 10^3\text{mol}$; $V_A = 22.4\text{m}^3$

$$\text{យើងបាន } T_A = \frac{10^5 \times 22.4}{10^3 \times 8.31} = 269\text{K}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{T_A = 269\text{K}}$$

$$\text{ហើយ } p_B V_B = nRT_B \text{ នាំឲ្យ } T_B = \frac{p_B V_B}{nR}$$

$$\text{ដោយ } p_B = 2\text{atm} = 2 \times 10^5 \text{Pa};$$

$$V_A = V_B = 22.4\text{m}^3$$

$$\text{យើងបាន } T_B = \frac{2 \times 10^5 \times 22.4}{10^3 \times 8.31} = 539\text{K}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{T_B = 539\text{K}}$$

$$\text{ចំពោះមាឌ } p_C V_C = nRT_C \text{ នាំឲ្យ } V_C = \frac{nRT_B}{p_A}$$

$$\text{ដោយ } p_C = p_A = 1\text{atm} = 10^5 \text{Pa}; T_B = 539\text{K}$$

$$\text{យើងបាន } V_C = \frac{10^3 \times 8.31 \times 539}{10^5} = 44.8\text{m}^3$$

ដូចនេះ: $V_C = 44.8\text{m}^3$

ខ. គណនាកម្មន្តដែលផ្តល់ឲ្យមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ(កម្មន្តសរុប)

តាមកម្មន្ត: $W_T = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA}$

តែ $W_{AB} = \left[p_A(V_B - V_A) + \frac{1}{2}(p_B - p_A)(V_B - V_A) \right]$

និង $W_{BC} = nRT_B \ln \frac{V_C}{V_B}$; $W_{CA} = p_A(V_A - V_C)$

យើងបាន $W_{AB} = 0$ ដោយ $V_A = V_B$; $V_C = 44.8\text{m}^3$

$W_{BC} = 10^3 \times 8.31 \times 539 \ln \left(\frac{44.8}{22.4} \right) = 3105\text{kJ}$

និង $W_{CA} = 10^5 \times (22.4 - 44.8) = -2240\text{kJ}$

ដូចនេះ: កម្មន្តសរុប $W_T = 0 + 3105 - 2240 = 865\text{kJ}$

III. គណនាកម្មន្តសរុបរបស់ម៉ាស៊ីនកាកណ្ត

តាមរូបមន្ត $W = Q_H - Q_C$

$$\text{និង } e = 1 - \frac{T_C}{T_H} = 1 - \frac{Q_C}{Q_H}$$

$$\text{នាំឲ្យ } \frac{W}{Q_H} = \frac{T_H - T_C}{T_H} \quad \text{សមមូល } W = Q_H \left(\frac{T_H - T_C}{T_H} \right)$$

$$\text{ដោយ } T_H = 273 + 427 = 700\text{K};$$

$$T_C = 273 + 177 = 450\text{K}$$

$$\text{ដោយ } 1\text{kcal} = 4.184\text{kJ}$$

$$\text{យើងបាន } W = \left(\frac{700 - 450}{700} \right) \times 4.184 = 1.49\text{kJ}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{W = 1.49\text{kJ}}$$

IV. ក.រកបម្លាស់ទីនៅពេល $t = 0\text{s}$ និង $x = 2\text{cm}$

$$\text{យើងមានសមីការ } y = 5 \sin 30 \pi \left(t - \frac{x}{240} \right)$$

$$\text{សមីការទូទៅ } y = a \sin(\omega t - kx)$$

$$\text{យើងបាន } y = 5 \sin 30 \pi \left(0 - \frac{2}{240} \right) = -\frac{5}{2} \sqrt{2} \text{cm}$$

ដូចនេះ: $y = -\frac{5}{2}\sqrt{2}\text{cm}$

ខ. រកជំហានរលក

តាមរូបមន្ត $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ នាំឲ្យ $\lambda = \frac{2\pi}{k}$

ដោយទាញពីសមីការ $k = \frac{30\pi}{240} = \frac{\pi}{8}\text{cm}^{-1}$

យើងបាន $\lambda = \frac{2\pi \times 8}{\pi} = 16\text{cm}$

ដូចនេះ: $\lambda = 16\text{cm}$

គ. រកល្បឿនដំណាលរលក

តាមរូបមន្ត $v = \frac{\omega}{k} = \frac{\lambda}{T}$ ដោយ $\omega = \frac{2\pi}{T}$

តែ $\omega = 30\pi\text{rad/s}$; $k = \frac{30\pi}{240} = \frac{\pi}{8}\text{cm}^{-1}$

យើងបាន $v = \frac{30\pi}{\frac{\pi}{8}} = 240\text{cm/s}$

ដូចនេះ: $v = 240\text{cm/s}$

យ.រកប្រេកង់នៃរលក

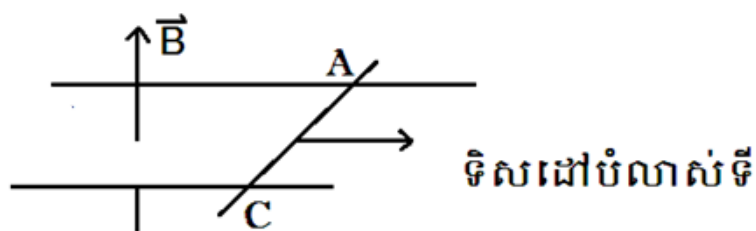
តាមរូបមន្ត: $f = \frac{\omega}{2\pi}$

ដោយ $\omega = 30\pi\text{rad/s}$

យើងបាន $f = \frac{30\pi}{2\pi} = 15\text{Hz}$

ដូចនេះ: $f = 15\text{Hz}$

V. ក.ទិសដៅនៃចរន្ត / ក្នុងរោងចក្របង្ហាញដូចរូប



ខ. គណនាតម្លៃនៃកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច F ដែលបានរង

តាមរូបមន្ត $\vec{F} = I\vec{L} \times \vec{B} \Rightarrow F = ILB \sin \alpha$

$$\text{ដោយ } \sin \alpha = \sin \frac{\pi}{2} = 1 \ (\vec{L} \perp \vec{B})$$

$$\text{យើងបាន } F = ILB$$

$$\text{តែ } I = 1.5\text{A} ; L = 8\text{cm} = 0.08\text{m} ; B = 0.1\text{T}$$

$$\text{នាំឲ្យ } F = 1.5 \times 0.08 \times 0.1 = 120 \times 10^{-4}\text{N}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{F = 120 \times 10^{-4}\text{N}}$$

គ. គណនាសំទុះរបស់វា

$$\text{តាមរូបមន្ត } F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m}$$

$$\text{ដោយ } m = 100\text{g} ; F = 120 \times 10^{-4}\text{N}$$

$$\text{យើងបាន } a = \frac{120 \times 10^{-4}}{100} = 120 \times 10^{-6}\text{m/s}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{a = 120 \times 10^{-6}\text{m/s}}$$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី៥!!!!

វិញ្ញាសាទី៦

- I. គ្រួសារមួយប្រើមេតានអស់មាឌ 342m^3 ដែលមានសីតុណ្ហភាព 15°C និងសម្ពាធ 765mmHg ។
តើគ្រួសារនេះប្រើមេតានអស់ប៉ុន្មានគីឡូក្រាម?
- II. គេឲ្យឧស្ម័នបរិសុទ្ធ 1mol រីកដោយសីតុណ្ហភាព 0°C ថេរមានមាឌពី $3\text{L} \rightarrow 10\text{L}$ ។
ក. តើកម្មន្តដែលបង្កើតឡើងក្នុងលំនាំខាងលើស្មើប៉ុន្មាន?
ខ. តើថាមពលកម្ដៅដែលប្រព័ន្ធប្តូរជាមួយមជ្ឈដ្ឋានក្រៅស្មើនឹងប៉ុន្មាន?
គ. បើប្រព័ន្ធត្រឡប់មកមាឌដើមវិញ ដោយសម្ពាធថេរ គណនាកម្មន្តដែលបង្កើតឡើងក្នុងពេលបណ្តែន និងកម្មន្តសរុប។
- III. ម៉ាស៊ីនកាកណ្តាទទួល 240J ពីប្រភពក្ដៅនិងផ្ទេរ 100J ទៅ

ប្រភពត្រជាក់ដែលមានសីតុណ្ហភាព 15°C ក្នុងខួប
នីមួយៗ

ក. ចូរគណនាកម្ពស់ធ្វើក្នុងមួយខួប។

ខ. ចូរគណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន។

គ. ចូរគណនាសីតុណ្ហភាពនៃប្រភពក្តៅ។

IV. រកសមីការលំយោលតម្រូវនៃលំយោលពីរដែលមានទិស

ដៅ និង ប្រកង់ដូចគ្នានៅខាងក្រោម៖

ក. យើងមានសមីការ $y_1 = 2 \cos(2\pi t) \text{ (cm)}$

$$y_2 = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$$

$$\text{និង } y_3 = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$$

ខ. យើងមានសមីការ $y_1 = 5 \cos(10\pi t) \text{ (cm)}$

$$y_2 = 5 \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$$

និង
$$y_3 = 5 \sin \left(10\pi t - \frac{\pi}{2} \right) (\text{cm})$$

- V. ប្រភពពន្លឺមួយមានជំហានរលក $\lambda = 580\text{nm}$ ចាំងប៉ះលើរង្វះមួយមានទទឹង $d = 0.3\text{mm}$ អេក្រង់សង្កេតនៅចម្ងាយ $L = 2.0\text{m}$ ពីរង្វះ។ រកទីតាំងប្រដាប់ដំណើរទី១ ។

ដំណោះស្រាយ

- I. គណនាម៉ាសមេតាន(CH_4)

តាមសមីការរាព $pV = \frac{m}{M}RT$ នាំឲ្យ $m = \frac{pVM}{RT}$

ដោយ $1\text{atm} = 1.013 \times 10^5\text{Pa} = 760\text{mmHg}$

$T = 273 + 15 = 288\text{K}$; $R = 8.31\text{J/mol.K}$

$V = 342\text{m}^3$; $M(\text{CH}_4) = 12 + 1 \times 4 = 16\text{g/mol}$

$$p = 765\text{mmHg} = \frac{1.013 \times 10^5\text{Pa} \times 765\text{mmHg}}{760\text{mmHg}}$$

$$\Rightarrow m = \frac{1.013 \times 10^5 \times 765}{760} \times \frac{342 \times 16 \times 10^{-3}}{8.31 \times 288}$$

ដូចនេះ: $m = 2.3 \times 10^2 \text{ kg}$

II. ក.គណនាកម្មន្តដែលបង្កើតឡើងក្នុងលំនាំខាងលើ

តាមរូបមន្ត: $W = nRT \ln \frac{V_F}{V_I}$

ដោយ $T = 273 + t(^{\circ}\text{C}) = 273 + 0 = 273\text{K}$ និង

$n = 1\text{mol}; R = 8.314\text{J/mol.K}; V_F = 10\text{L}; V_I = 3\text{L}$

យើងបាន $W = 1 \times 8.314 \times 273 \ln \left(\frac{10}{3} \right) = 2731.4\text{J}$

ដូចនេះ: $W = 2731.4\text{J}$

ខ. គណនាថាមពលកម្ដៅដែលប្រព័ន្ធប្តូរជាមួយ

មជ្ឈដ្ឋានក្រៅ

តាមច្បាប់ទី១ទែម៉ូឌីណាមិច $\Delta U = Q - W$

ដោយ $T =$ ថេរ សមមូល $\Delta T = 0$ នាំឲ្យ $\Delta U = 0$

និងកម្មន្ត $W = 2731.4\text{J}$

$$\text{យើងបាន } Q = W = 2731.4\text{J}$$

គ. គណនាកម្មន្តដែលបង្កើតឡើងក្នុងពេលបំព្រួន

និងកម្មន្តសរុប

តាមរូបមន្ត $W' = p(V_F - V_I)$ ដោយ $pV_I = nRT$

$$\text{នាំឲ្យ } p = \frac{nRT}{V_I} \quad \text{តែ } V_I = 3\text{L} = 3 \times 10^{-3}\text{m}^3$$

$$\text{យើងបាន } p = \frac{1 \times 8.31 \times 273}{3 \times 10^{-3}} = 226863\text{Pa}$$

$$\Rightarrow W' = 226863(3 \times 10^{-3} - 10 \times 10^{-3})$$

$$\text{ដូចនេះ: } W' = -1588\text{J}$$

$$\text{កម្មន្តសរុប } W_T = W + W' = 2731 - 1588 = 1143\text{J}$$

III. ក. គណនាកម្មន្តធ្វើក្នុងខួប

$$\text{តាមរូបមន្ត } W = Q_H - Q_C = 240 - 100 = 140\text{J}$$

ដោយ $Q_H = 240\text{J}$; $Q_C = 100\text{J}$

ដូចនេះ $W = 140\text{J}$

ខ. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

តាមរូបមន្ត $e = \frac{Q_H - Q_C}{Q_H} = \frac{240 - 100}{240} = 0.58$

ដូចនេះ $e = 58\%$

គ. គណនាសីតុណ្ហភាពនៃប្រភពក្ដៅ

តាមរូបមន្ត $e = \frac{T_H - T_C}{T_H}$ នាំឲ្យ $T_H = \frac{T_C}{1 - e} = \frac{288}{1 - 0.58}$

ដោយ $T_C = 273 + t(^{\circ}\text{C}) = 273 + 15 = 288\text{K}$

យើងបាន $T_H = 691\text{K}$

IV. ក. យើងមានសមីការ $y_1 = 2 \cos(2\pi t) \text{ (cm)}$

$$y_2 = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$$

$$\text{និង } y_3 = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$$

សមីការតម្រួត $y = y_1 + y_2 + y_3 = a \cos(\omega t + \varphi)$

តាមសមីការយើងទាញបាន $\omega = 2\pi \text{rad/s}$

អំព្រីទុតសមមូល $a = \sqrt{a_1^2 + (a_2 - a_3)^2}$

ដោយ $a_1 = 2\text{cm}$ និង $a_2 = a_3 = 4\text{cm}$

នាំឲ្យ $a = \sqrt{(2)^2 + (4 - 4)^2} = 0$

ផាសសមមូល $\tan \varphi = \frac{a_2 - a_3}{a_1} = \frac{4 - 4}{2} = 0$

នាំឲ្យ $\varphi = 0$

ដូចនេះ សមីការលកតម្រួតគឺ $y = 0\text{cm}$

ខ. យើងមានសមីការ $y_1 = 5 \cos(10\pi t) (\text{cm})$

$$y_2 = 5 \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (\text{cm})$$

និង $y_3 = 5 \sin\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{cm})$

សមីការតម្រួត $y = y_1 + y_2 + y_3 = a \sin(\omega t + \varphi)$

ដោយ $y_1 = 5 \cos(10\pi t)$ តាមលក្ខខណ្ឌមុំបំពេញ

យើងមាន $\cos \theta = \sin\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right)$

ដោយ $\sin \theta \cos \frac{\pi}{2} + \cos \theta \sin \frac{\pi}{2} = \cos \theta$

យើងបាន $y_1 = 5 \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$

តាមសមីការយើងទាញបាន $\omega = 10\pi \text{ rad/s}$

អំពូទុតសមមូល $a = \sqrt{a_1^2 + (a_2 - a_3)^2}$

ដោយ $a_1 = a_3 = a_2 = 5\text{cm}$

នាំឲ្យ $a = \sqrt{(5)^2 + (5 - 5)^2} = 5\text{cm}$

ផាសសមមូល $\tan \varphi = \frac{a_2 - a_3}{a_1} = \frac{5 - 5}{5} = 0$

នាំឲ្យ $\varphi = 0$

ដូចនេះ សមីការលកតម្រួត គឺ $y = 5 \sin(10\pi t)$

V. គណនាទីតាំងប្រង់ងងឹតទី១

តាមរូបមន្ត $x_{dark} \approx L \sin \theta_{dark}$

ដែល L ជាចម្ងាយពីរង្វះទៅអេក្រង់សង្កេត = 2.0m

តែអាំងទែផេរីង់បំផ្លាញ(ប្រង់ងងឹត)ចំពោះរង្វះទោល:

$$d \sin \theta_{dark} = n\lambda$$

នាំឲ្យ $\sin \theta_{dark} = n \frac{\lambda}{d}$ ដោយ $n = \pm 1$

យើងបាន $\sin \theta_{dark} = \pm \frac{\lambda}{d}$

ហើយ $\lambda = 580nm = 580 \times 10^{-9}m$

និង $d = 0.3mm = 0.3 \times 10^{-3}m$

$$\Rightarrow \sin \theta_{dark} = \pm \frac{580 \times 10^{-9}}{0.3 \times 10^{-3}} = \pm 1.933 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow x_{dark} = x_1 = 2 \times (\pm 1.933 \times 10^{-3})$$

ដូចនេះ $x_{dark} = \pm 3.87 \times 10^{-3} \text{m}$

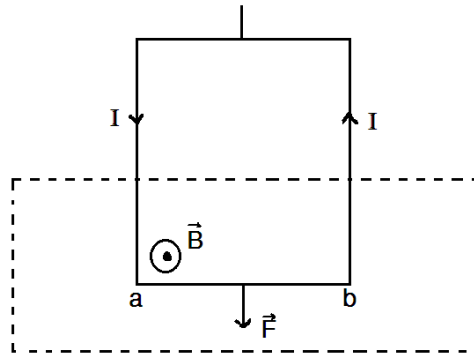
ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី៦!

វិញ្ញាសាទី៧

- I. ម៉ាសមាឌនៃឧស្ម័នមួយមាន $6 \times 10^{-2} \text{kg/m}^3$ ល្បឿននៃម៉ូលេគុលនេះ $v_{\text{rms}} = 500 \text{m/s}$ ។ គណនាសម្ពាធឡស្ម័ននោះ។
- II. គេមានឧស្ម័នបរិសុទ្ធ 0.04mol ដាក់ក្នុងស៊ីឡាំងបិទជិតដោយពីស្តុងដែលអាចផ្លាស់ទីដោយគ្មានកកិត។ នៅភាពដើមឧស្ម័នមានសីតុណ្ហភាព $T_0 = 300 \text{K}$ មាឌ $V_0 = 1 \text{L}$ និង សម្ពាធនៃ $p_0 = 10^5 \text{Pa}$ ។
 - ក. គេបង្កើនតាមអ៊ីសូទែមរហូតដល់ $p_1 = 10p_0$ ។ គណនាមាឌស្រេច V_1 កម្ពស់ W និងកម្ដៅប្តូរជាមួយមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ Q រួចសន្និដ្ឋាន(ទទួលឬបញ្ចេញ)?
 - ខ. គេឲ្យឧស្ម័នរីកតាមអាដ្យាបាទិចធរណីមាត្រ។ សម្ពាធថ្មីស្មើនឹងសម្ពាធដើម p_0 ចូរគណនា៖

- a. មាឌស្រួច V_2
- b. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង ΔU
- បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព ΔT , កម្មន្ត W ដែលប្រព័ន្ធបង្កើត។
- III. ប្រភេទម៉ាស៊ីនកាកណ្តាមួយត្រូវបានរៀបចំ ឡើងដោយ
ដំណើរការរវាងសីតុណ្ហភាព 480K និង 300K ។ សន្មត
ថាម៉ាស៊ីនផលិតថាមពលមេកានិច 1.2kJ ពេលស្រូប
កម្ដៅ 1kcal ។ ចូរប្រៀបធៀបទិន្នផលអតិបរមា (កម្ដៅ)
និងទិន្នផលពិត (បានការ)។
- IV. ស៊ុមរាងចតុកោណកែងត្រូវបានព្យួរត្រង់ឈរដូចរូប។ ដែន
ម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានមួយ \vec{B} ស្ថិតតាមទិសដេកកែងនឹង
ប្លង់នៃស៊ុម។ ភាគខ្សែ ab មានប្រវែង $l = 10\text{cm}$ ស្ថិតក្នុង
ដែនដូចរូប ហើយភាគខាងលើមិនស្ថិតក្នុងដែនទេ។
ឌីណាម៉ូម៉ែត្រ ដែលព្យួរនឹងស៊ុមបង្ហាញកម្លាំងទាញចុះ

ក្រោម $F = 3.48 \times 10^{-2} \text{N}$ កាលណាស៊ីមឆ្លងកាត់
ចរន្ត $I = 0.245 \text{A}$ ។ គណនាតម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេ
ទិច B របស់ដែន។



V. គេមានស៊ីឡាំងមួយក្នុងនោះមានឧស្ម័នបរិសុទ្ធ។ តើ
សម្ពាធច្រីរបស់ឧស្ម័ន នៅក្នុងស៊ីឡាំងទៅជាប៉ុន្មាន បើគំ
រេពីស្តុងត្រូវបានគេសង្កត់ចុះអស់ $1/4$ នៃកម្ពស់
ដើមដោយសីតុណ្ហភាពថេរ ។ គេឱ្យ $p = 3 \text{atm}$

ដំណោះស្រាយ

I. គណនាសម្ពាធឡស្ម័ន

$$\text{តាមរូបមន្ត } v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} v_{\text{rms}}^2 = \frac{RT}{M} \quad (1)$$

និង តាម $pV = nRT = \frac{m}{M} RT$

$$\Rightarrow \frac{RT}{M} = \frac{p}{\rho} \quad (2)$$

តាមសមីការ(1) និង (2)

យើងបាន $p = \rho \frac{1}{3} v_{\text{rms}}^2$

ដោយ $\rho = 6 \times 10^{-2} \text{kg/m}^3$; $v_{\text{rms}} = 500 \text{m/s}$

$$\Rightarrow p = \frac{1}{3} \times 6 \times 10^{-2} \times 500 = 5000 \text{Pa}$$

ដូចនេះ: $p = 5000 \text{Pa} = 5 \text{kPa}$

II. ក.គណនាមាឌ V_1 កម្មន្ត W និងកម្ដៅប្តូរជាមួយ

មជ្ឈដ្ឋានក្រៅ

ករណី $T =$ ថេរ យើងបាន $p_0 V_0 = p_1 V_1$

$$\text{នាំឲ្យ } V_1 = \frac{p_0 V_0}{p_1} \text{ ដោយ } p_0 = 10^5 \text{ Pa}; p_1 = 10p_0$$

$$\text{និង } V_0 = 1\text{L} = 10^{-3}\text{m}^3$$

$$\text{យើងបាន } V_1 = \frac{10^5 \times 10^{-3}}{10 \times 10^5} = 10^{-4}\text{m}^3 = 0.1\text{L}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{V_1 = 10^{-4}\text{m}^3 = 0.1\text{L}}$$

$$\text{តាមរូបមន្តកម្មន្ត } W = p_0 V_0 \ln \frac{V_1}{V_0}$$

$$\text{យើងបាន } W = 10^5 \times 10^{-3} \ln \left(\frac{0.1\text{L}}{1\text{L}} \right) = -230\text{J}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{W = -230\text{J}}$$

$$\text{កម្ដៅ } Q = \Delta U + W = 0 + W = -230\text{J}$$

$$\text{ព្រោះ } T = \text{ថេរ} \quad \text{នាំឲ្យ } \Delta T = 0$$

$$\text{សមមូល } \Delta U = \frac{3}{2} n R \Delta T = 0$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{Q \text{ បញ្ចេញ}}$$

ខ. a. គណនាមាឌស្រួច V_2

$$\text{តាម } p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma \quad \text{នាំឲ្យ } V_2^\gamma = \frac{p_1 V_1^\gamma}{p_2}$$

$$\text{សមមូល } V_2 = V_1 \left(\frac{p_1}{p_2} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \quad \text{ដោយ } p_2 = p_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$\text{ហើយ } p_1 = 10p_0 = 10^6 \text{ Pa}; \gamma = 1.4; V_1 = 0.1 \text{ L}$$

$$\text{យើងបាន: } V_2 = 0.1 \left(\frac{10^6}{10^5} \right)^{\frac{1}{1.4}} = 0.5 \text{ L}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{V_2 = 0.5 \text{ L} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3}$$

b. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង ΔU

$$\text{តាមរូបមន្ត: } \Delta U = \frac{5}{2} n R \Delta T \quad \text{តែ } T_2 = \frac{p_2 V_2}{n R}$$

$$\text{ដោយ } n = 0.04 \text{ mol}; R = 8.31 \text{ J/mol.K}$$

$$\text{នាំឲ្យ } T_2 = \frac{10^5 \times 5 \times 10^{-4}}{0.04 \times 8.31} = 150 \text{ K}$$

$$\text{យើងបាន } \Delta T = T_2 - T_0 = 150 - 300 = -150 \text{ K}$$

ដូចនេះ: $\Delta U = \frac{5}{2} \times 0.04 \times 8.31 \times (-150) = -125\text{J}$

កម្មន្តតាមរូបមន្ត: $\Delta U = Q - W$

ដោយ $Q = 0$ យើងបាន $W = -\Delta U = 125\text{J}$

III. ប្រៀបធៀបទិន្នផលកម្ដៅ និងទិន្នផលពិត $\frac{e}{e_c}$

ទិន្នផលកម្ដៅ $e = \frac{T_H - T_C}{T_H} = \frac{480 - 300}{480}$

ដោយ $T_H = 480\text{K}$; $T_C = 300\text{K}$

យើងបាន $e = 0.38 = 38\%$

ទិន្នផលពិត $e_c = \frac{W_M}{Q_H}$ ដោយ $W_M = 1.2\text{kJ}$

និង $Q_H = 1\text{kcal} = 4.18\text{kJ}$

យើងបាន $e_c = \frac{1.2}{4.18} = 0.29 = 29\%$

$$\text{ដូចនេះ } \frac{e}{e_c} = \frac{0.38}{0.29} = 1.3$$

IV. គណនាតម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច B របស់ដែន

$$\text{តាមរូបមន្ត } \vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B} \Rightarrow F = IlB \sin \alpha$$

$$\text{នាំឲ្យ } B = \frac{F}{Il \sin \alpha}$$

$$\text{ដោយ } F = 3.48 \times 10^{-2} \text{N} ; I = 0.245 \text{A}$$

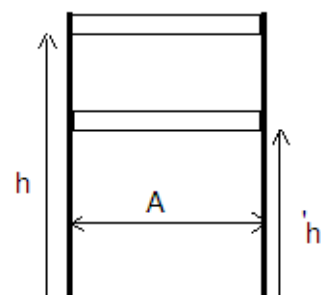
$$\text{និង } l = ab = 10 \text{cm} = 0.1 \text{m} ; \sin \alpha = 1$$

$$\text{យើងបាន } B = \frac{3.48 \times 10^{-2}}{0.245 \times 0.1} = 1.42 \text{T}$$

$$\text{ដូចនេះ } B = 1.42 \text{T}$$

V. គណនាសម្ពាធច្រីរបស់ឧស្ម័ន:

តាមច្បាប់ប៊ិយម៉ាវ៉ូត(សមីការអ៊ីសូទែម $T = \text{ថេរ}$)



$$p'V' = pV$$

នាំឱ្យ $p'Ah' = pAh$

$$p'h' = ph$$

ដោយ $h' = \frac{3}{4}h$ នាំឱ្យ $\frac{3}{4} p'h = ph$

ដូចនេះ $p' = \frac{4}{3}p = 4\text{atm}$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី៧!

វិញ្ញាសាទី៨

- I. ម៉ូលេគុលប្រាំមានល្បឿនរៀងគ្នា 12, 16, 32, 40 និង 48m/s ។ ចូរគណនា៖
 - ក. ល្បឿនមធ្យមរបស់ម៉ូលេគុល (v_{av}) ។
 - ខ. ល្បឿនបួសការេនៃមធ្យមការេ (v_{rms}) ។
- II. ឧស្ម័នមួយរីកមាឌពី 0.5m^3 រហូតដល់ 0.7m^3 កាលណាសម្ពាធកើនឡើងពី 10^5Pa ដល់ $2.5 \times 10^5\text{Pa}$ ។ គណនាកម្មន្តបំពេញដោយឧស្ម័ននេះ។
- III. ប្រភេទម៉ាស៊ីនកាកណ្តាមួយត្រូវបានរៀបចំ ឡើងដោយដំណើរការរវាងសីតុណ្ហភាព 480K និង 300K ។ សន្មតថាម៉ាស៊ីនផលិតថាមពលមេកានិច 1.2kJ ពេលស្រូបកម្ដៅ 1kcal ។ ចូរប្រៀបធៀបទិន្នផលអតិបរមា (កម្ដៅ) និងទិន្នផលពិត (បានការ)។

1. IV.គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ ក្នុងករណី
នីមួយៗដូចខាងក្រោម:

ក. ប្រព័ន្ធស្រូបកម្ដៅ 500cal និង បំពេញកម្មន្ត 400J។

ខ. ប្រព័ន្ធស្រូបកម្ដៅ 300cal និងរងនូវកម្មន្ត 400J ។

គ. ប្រព័ន្ធខស្ម័នមានមាឌថេរ និងបំភាយថាមពលកម្ដៅ
អស់ 1200cal ។

V. អេឡិចត្រុងមួយផ្លាស់ទីដោយល្បឿន \vec{v} ($v = 10^7 \text{ m/s}$)
ចូលក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន \vec{B} ដែល \vec{v} កែងនឹង
ដែនម៉ាញេទិច \vec{B} ($B = 0.01 \text{ T}$) ។

ក. គណនាកាំនៃគន្លង

ខ. គណនាខួបនៃរង្វិល

គ. រកបម្រែបម្រួលថាមពលស៊ីនេទិចរបស់អេឡិចត្រុង ក្នុង
ចលនារង្វិលនេះ។

គេឲ្យ ម៉ាស់អេឡិចត្រុង $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$

បន្ទុកអេឡិចត្រុង $-e = -1.6 \times 10^{-19} \text{C}$

ដំណោះស្រាយ

I. ក.គណនាល្បឿនមធ្យមរបស់ម៉ូលេគុល (v_{av})

$$\text{តាមរូបមន្ត } v_{av} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N v_i$$

$$\text{នាំឲ្យ } v_{av} = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5}{5}$$

$$\text{ដោយ } v_1 = 12 \text{m/s} ; v_2 = 16 \text{m/s} ; v_3 = 32 \text{m/s}$$

$$v_4 = 40 \text{m/s} ; v_5 = 48 \text{m/s}$$

$$\text{យើងបាន } v_{av} = \frac{12 + 16 + 32 + 40 + 48}{5} = 29.6 \text{m/s}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{v_{av} = 29.6 \text{m/s}}$$

ខ. គណនាល្បឿនឫសការ៉េនៃមធ្យមការ៉េ (v_{rms})

$$\text{តាមរូបមន្ត } v_{\text{rms}}^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N v_i^2$$

$$\Rightarrow v_{\text{rms}}^2 = \frac{1}{5} (v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + v_4^2 + v_5^2)$$

$$\text{ដោយ } v_1 = 12\text{m/s} ; v_2 = 16\text{m/s} ; v_3 = 32\text{m/s}$$

$$v_4 = 40\text{m/s} ; v_5 = 48\text{m/s}$$

$$\text{យើងបាន } v_{\text{rms}}^2 = \frac{1}{5} (12^2 + 16^2 + 32^2 + 40^2 + 48^2)$$

$$\boxed{\text{ដូចនេះ: } v_{\text{rms}} = 32.6\text{m/s}}$$

II. គណនាកម្មន្តបំពេញដោយឧស្ម័ននេះ

$$\text{តាម } W = P_1 \Delta V + \frac{1}{2} (P_2 - P_1) \Delta V$$

$$\text{តែ } \Delta V = V_2 - V_1 \text{ ដោយ } V_1 = 0.5\text{m}^3 ; V_2 = 0.7\text{m}^3$$

$$\text{នាំឲ្យ } \Delta V = 0.7 - 0.5 = 0.2\text{m}^3$$

$$\text{និង } P_1 = 10^5\text{Pa} ; P_2 = 2.5 \times 10^5\text{Pa}$$

$$\Rightarrow W = 10^5 \times 0.2 + \frac{1}{2} (2.5 \times 10^5 - 10^5) \times 0.2$$

$$\text{ដូចនេះ: } W = 3.5 \times 10^4 \text{J}$$

III. ប្រៀបធៀបទិន្នផលកម្ដៅ និងទិន្នផលពិត $\frac{e}{e_c}$

$$\text{ទិន្នផលកម្ដៅ } e = \frac{T_H - T_C}{T_H} = \frac{480 - 300}{480}$$

$$\text{ដោយ } T_H = 480\text{K} ; T_C = 300\text{K}$$

$$\text{យើងបាន } e = 0.38 = 38\%$$

$$\text{ទិន្នផលពិត } e_c = \frac{W_M}{Q_H} \text{ ដោយ } W_M = 1.2\text{kJ}$$

$$\text{និង } Q_H = 1\text{kcal} = 4.18\text{kJ}$$

$$\text{យើងបាន } e_c = \frac{1.2}{4.18} = 0.29 = 29\%$$

$$\text{ដូចនេះ: } \frac{e}{e_c} = \frac{0.38}{0.29} = 1.3$$

IV. ក. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ

$$\text{តាមរូបមន្ត } \Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

$$\text{ដោយ } 1\text{cal} = 4.18\text{J}$$

$$\text{នាំឲ្យ } \Delta Q = 500\text{cal} = \frac{500\text{cal}}{1\text{cal}} \times 4.18\text{J} = 2090\text{J}$$

$$\text{និង } \Delta W = 400\text{J}$$

$$\text{យើងបាន } \Delta U = 2090 - 400 = 1690\text{J}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{\Delta U = 1690\text{J}}$$

ខ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ

$$\text{តាមរូបមន្ត } \Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

$$\text{ដោយ } \Delta Q = 300\text{cal} = 1254\text{J}; \Delta W = -400\text{J}$$

$$\text{យើងបាន } \Delta U = 1254 - (-400) = 1654\text{J}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{\Delta U = 1654\text{J}}$$

គ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ

$$\text{តាមរូបមន្ត } \Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

$$\text{ដោយ } \Delta Q = -1200\text{cal} = -5016\text{J};$$

$$\Rightarrow \Delta W = 0 (V = \text{ថេរ})$$

$$\text{យើងបាន } \Delta U = -5016 - 0 = -5016\text{J}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{\Delta U = -5016\text{J}}$$

V. ក. គណនាកាំនៃគន្លង

$$\text{តាមរូបមន្ត } R = \frac{mv}{|q|B}$$

$$\text{ដោយ } m = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}; |-e| = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$$

$$\text{ដែនម៉ាញ៉េទិច } B = 0.01\text{T}; v = 10^7\text{m/s}$$

$$\text{យើងបាន } R = \frac{9.1 \times 10^{-31} \times 10^7}{1.6 \times 10^{-19} \times 0.01} = 5.7 \text{mm}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{R = 5.7 \text{mm}}$$

ខ. គណនាខួបនៃអង្វិល

$$\text{តាម } T = \frac{2\pi R}{v}$$

$$\text{ដោយ } R = 5.7 \text{mm} = 5.7 \times 10^{-3} \text{m} ; v = 10^7 \text{m/s}$$

$$\Rightarrow T = \frac{2 \times 3.14 \times 5.7 \times 10^{-3}}{10^7} = 3.6 \times 10^{-9} \text{s}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{T = 3.6 \times 10^{-9} \text{s}}$$

គ. រកបម្រែបម្រួលថាមពលស៊ីនេទិចរបស់អេឡិចត្រុងក្នុង

ចលនាអង្វិលនេះ

$$\text{តាមរូបមន្ត } K = \frac{1}{2}mv^2$$

ដោយ $m = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$ និង $v = 10^7\text{m/s}$

យើងបាន $K = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times (10^7)^2$

ដូចនេះ $K = 4.55 \times 10^{-17}\text{J}$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី៨!

វិញ្ញាសាទី៩

- I. ភាគល្អិត α មួយមានម៉ាស់ $m = 6.68 \times 10^{-27} \text{kg}$
 បន្ទុក $q = +2e$ ផ្លាស់ទីឆ្លងកាត់ផលសងប៉ូតង់ស្យែល
 មួយ $V = 1000 \text{V}$ ចូលក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិច $B = 0.2 \text{T}$
 កែងនឹងទិសដៅចលនា ។ ចូរគណនាកាំនៃគន្លង ។
- II. បូប៊ីនមួយមានចំនួនស្បៀងរាងចតុកោណចំនួន 120 ហើយ
 មានទំហំ $25 \text{cm} \times 30 \text{cm}$ ។ បូប៊ីននេះផលិតកម្លាំង
 អគ្គិសនីចលករអតិបរមា 65V កាលណាវាវិលដោយ
 ល្បឿនមុំ 190rad/s ក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចមួយ ។ គណនា
 អាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច B ។
- III. បូប៊ីនមួយអាចចាត់ទុកថាជាសូលេណូអ៊ីត ដែលមានផ្ទៃ
 មុខកាត់ $A = 200 \text{cm}^2$ មាន $n = 1000$ ស្បៀក្នុងមួយ

ម៉ែត្រ និងមានប្រវែង $l = 50\text{cm}$ ។

ក. គណនាអាំងឌុចតង់នៃបូមីន។

ខ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីអូតូអាំងឌ្វី ដែលកើតមានក្នុង

បូមីន បើគេធ្វើឲ្យអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រែប្រួលពី 0

ទៅ 10A ក្នុងរយៈពេល 5s ។

គ. រកកន្សោមកម្លាំងអគ្គិសនីចលកអូតូអាំងឌ្វី បើគេធ្វើឲ្យ

ចរន្តធ្លាក់កាត់បូមីនដែលមាន

សមីការ $i = I_{\max} \sin \omega t$

បើគេឲ្យ $I_{\max} = 10\text{A}$

និង $\omega = 1000\pi = 3.14 \times 10^3 \text{rad/s}$

IV. កំណត់សៀគ្វីមួយមានអំពូលចង្អៀងមួយ ដែលមាន

រស្មីស្តង់ $R = 300\Omega$ និងកុងដង់សាទ័រមួយ ។ គេតបុង

សងខាងនៃសៀគ្វីនេះ ភ្ជាប់ចរន្តឆ្លាស់មួយដែលមានកង់

ស្យុងប្រសិទ្ធ $V = 120V$ និងមានប្រេកង់ $f = 50Hz$ ។

ក. គណនាកាប៉ាស៊ីតេ បើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធ

ស្មើនឹង $I = 0.24A$ ។

ខ. រកកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈជាអនុគមន៍ពេល t ។

V. កាំរស្មីឡាស៊ែ CO_2 ប្រើក្នុងការវះកាត់បញ្ចេញរស្មី

ដែលមានអានុភាព $50W$ និងមានជំហានរលក

$\lambda_0 = 10.6\mu m$ ។

ក. គណនាថាមពលផូតុងដែលបញ្ចេញដោយកាំរស្មី ។

ខ. កំណត់ចំនួនផូតុងដែលបានបញ្ចេញក្នុងរយៈពេល

មួយវិនាទី ។

ដំណោះស្រាយ

I. គណនាកាំនៃគន្លង

តាមរូបមន្ត $R = \frac{mv}{qB}$ (1)

តាមច្បាប់រក្សាថាមពលស៊ីនេទិច $\frac{1}{2}mv^2 = qV$

យើងបាន $v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$ (2)

តាមសមីការ (1)និង(2) $\Rightarrow R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mV}{q}}$

ដោយ $m = 6.68 \times 10^{-27} \text{kg}$; $V = 1000 \text{V}$

និង $q = +2e = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$; $B = 0.2 \text{T}$

$$\Rightarrow R = \frac{1}{0.2} \sqrt{\frac{2 \times 6.68 \times 10^{-27} \times 1000}{2 \times 1.6 \times 10^{-19}}} = 32 \text{mm}$$

ដូចនេះ $R = 32 \text{mm}$

II. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច B

តាមរូបមន្តកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ $E = NBA\omega$

$$\text{នាំឲ្យ } B = \frac{E}{NA\omega}$$

ដោយ $N = 120$; $E = 65V$; $\omega = 190\text{rad/s}$

និង $A = 25\text{cm} \times 30\text{cm} = 750\text{cm}^2 = 75 \times 10^{-3}\text{m}^2$

$$\Rightarrow B = \frac{65}{120 \times 75 \times 10^{-3} \times 190} = 0.04T$$

ដូចនេះ $B = 0.04T$

III. គណនាអាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន

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

$$\text{តែ } n = \frac{N}{l} \Rightarrow N = nl$$

$$\text{យើងបាន } L = \mu_0 n^2 l A$$

$$\text{ដោយ } \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Tm/A} ; n = 1000 = 10^3$$

ស្មើ

$$l = 50\text{cm} = 50 \times 10^{-2}\text{m};$$

$$A = 200\text{cm}^2 = 200 \times 10^{-4}\text{m}^2 = 2 \times 10^{-2}\text{m}^2$$

$$\Rightarrow L = (4\pi \times 10^{-7})(10^3)^2(50 \times 10^{-2})2 \times 10^{-2}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{L = 12.56\text{mH}}$$

- ខ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីអូតូអាំងឌ្វិដែលកើតមានក្នុងបូមីន
អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រែប្រួលពី 0 ទៅ 10A ក្នុងរយៈពេល 5s

$$\text{តាមរូបមន្ត } e = -L \frac{di}{dt}$$

$$\text{ដោយ } \frac{di}{dt} = \frac{[10-0]\text{A}}{5\text{s}} = 2\text{A/s} ; L = 12.56 \times 10^{-3}\text{H}$$

$$\text{យើងបាន } e = 12.56 \times 10^{-3} \times 2 = 25.2 \times 10^{-3}\text{V}$$

ដូចនេះ: $e = 25.2 \times 10^{-3} \text{V}$

គ. រកកន្សោមកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្វិ

តាមរូបមន្ត $e = -L \frac{di}{dt}$

ដោយសមីការ $i = I_{\max} \sin \omega t$

នាំឲ្យ $\frac{di}{dt} = I_{\max} \omega \cos \omega t$

យើងបាន $e = -LI_{\max} \omega \cos \omega t$

ដោយ $I_{\max} = 10\text{A}$; $L = 12.56 \times 10^{-3}\text{H}$

និង $\omega = 1000\pi = 3.14 \times 10^3 \text{rad/s}$

$\Rightarrow e = -(12.56 \times 10^{-3}) \times 10 \times (3.14 \times 10^3)$

$\times \cos 1000\pi t$

ដូចនេះ: $e = -396 \cos 1000\pi t$

IV. ក.គណនាកាប៉ាស៊ីតេ

$$\text{តាមរូបមន្ត } Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

$$\text{ទាញបាន } C = \frac{1}{\omega\sqrt{Z^2 - R^2}}$$

$$\text{តែ } Z = \frac{V}{I} \quad \text{ដោយ } V = 120V ; I = 0.24A$$

$$\Rightarrow Z = \frac{120}{0.24} = 500\Omega$$

$$R = 300\Omega ; \omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 100\pi \text{rad/s}$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{100\pi \times \sqrt{(500)^2 - (300)^2}} = 8 \times 10^{-6}F$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{C = 8 \times 10^{-6}F}$$

ខ. រកកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈជាអនុគមន៍ពេល t

$$\text{តាមសមីការ } i = I_{\max} \sin(\omega t + \varphi)$$

$$\text{ដោយ } I_{\max} = I\sqrt{2} = 0.24 \times \sqrt{2} = 0.34A$$

$$\text{តាម } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{300}{500} = 0.6 \Rightarrow \varphi = 0.93\text{rad}$$

$$\text{និង } \omega = 100\pi\text{rad/s}$$

$$\text{យើងបាន } i = 0.34 \sin(100\pi t + 0.93)$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{i = 0.34 \sin(100\pi t + 0.93) \text{ (A)}}$$

V. ក.គណនាថាមពលផូតុងដែលបញ្ចេញដោយកាំរស្មី

$$\text{តាមរូបមន្ត } E = hf = \frac{hc}{\lambda_0}$$

$$\text{ដោយ } h = 6.63 \times 10^{-34}\text{J.s} ; c = 3 \times 10^8\text{m/s}$$

$$\text{និង } \lambda_0 = 10.6\mu\text{m} = 10.6 \times 10^{-6}\text{m}$$

$$\text{យើងបាន } E = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{10.6 \times 10^{-6}}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{E = 1.87 \times 10^{-20}\text{J}}$$

ខ. កំណត់ចំនួនផូតុងដែលបានបញ្ចេញក្នុងរយៈពេល

មួយវិនាទី

$$\text{តាមរូបមន្ត } P = Nh\nu = N \frac{hc}{\lambda_0} = NE$$

$$\Rightarrow N = \frac{P}{E}$$

$$\text{ដោយ } P = 50W ; E = 1.87 \times 10^{-20}J$$

$$\text{យើងបាន } N = \frac{50}{1.87 \times 10^{-20}} = 2.67 \times 10^{21}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{N = 2.67 \times 10^{21}}$$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី៩!!!

វិញ្ញាសាទី១០

- I. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 28 cm ហើយមានអង្កត់ផ្ចិត 1 cm ។ កាលណាវាឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត 8.8 A ដែនម៉ាញេទិច វាមានតម្លៃ 0.2 T ។ គណនាចំនួនស្បៀសរូប ។ គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$
- II. ខ្សែចម្លងប្រវែង 1.6m ត្រូវបានរុំជាបូប៊ីនដែលមានកាំ 3.2 cm ។ បើបូប៊ីនវិលដោយល្បឿន 95 ជុំ/មួយនាទី ក្នុងដែនម៉ាញេទិចដែលមានតម្លៃ 0.07T ។ ចូរគណនា តម្លៃនៃកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ?
- III. គេចង់សង់បូប៊ីនមួយដែលមានឆស៊ីស្តង់ និងអាំងឌុចតង់ គេយកខ្សែចម្លងដែលមានកំរាស់អ៊ីសូឡង់អាចចោលបាន ទៅរុំលើស៊ីឡាំងអ៊ីសូឡង់មួយដែលមានប្រវែង $l = 40\text{cm}$

មានអង្កត់ផ្ចិត $D = 10 \text{ cm}$ ជាស្មៀគ្នាជាប់ៗគ្នាចំនួនពីរជាន់

ដែលក្នុងមួយជាន់មានចំនួនស្មៀ 500 ។

a. គណនាឥសីស្តង់ R នៃបូមីន បើខ្សែចម្លងនោះមាន

ឥសីស្តីវីតេ $\rho = 1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ។

b. គណនាអាំងឌុចតង់នៃបូមីន ។

IV. បូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.1 \text{ H}$ និងមានឥសីស្តង់

$R = 12 \Omega$ ។ គេភ្ជាប់បូមីនទៅនឹងតង់ស្យុងឆ្លាស់ដែល

មានតម្លៃប្រសិទ្ធ $V = 110 \text{ V}$ និងប្រេកង់ 60 Hz ។

a. គណនាអាក្រក់តង់របស់បូមីន Z_L ។

b. គណនាអាំប៉េដង់របស់បូមីន Z ។

c. គណនាចរន្តឆ្លងកាត់បូមីន I ។

d. គណនាគម្លាតផាសនៃចរន្តធៀបនឹងតង់ស្យុង ។

e. គណនាកត្តាអានុភាព និងអានុភាពមធ្យមរបស់បូមីន ។

V. អនុគមន៍កម្មនុទាញរបស់សូដ្យូមគឺ 2.3 eV ។ ចូររក

ជំហានរលកពន្លឺអតិបរមា ដែលអាចផ្តាច់អេឡិចត្រុង

ចេញពីអាតូមសូដ្យូម?

ដំណោះស្រាយ

I. គណនាចំនួនស្មៀសរុប:

$$\text{តាមរូបមន្ត: } B = \mu_0 \frac{N}{l} I$$

$$\text{នាំឲ្យ } N = \frac{Bl}{\mu_0 I}$$

$$\text{ដោយ } B = 0.2\text{T} ; I = 8.8\text{A}; l = 28\text{cm} = 28 \times 10^{-2}\text{m}$$

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

$$\text{នាំឲ្យ } N = \frac{0.2 \times 28 \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 8.8} = 5064 \text{ស្មៀ}$$

ដូចនេះ: $N = 5064 \text{ ស្ប៉ែ}$

II. គណនាតម្លៃនៃកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ:

តាម $|E| = Bvl$

ដោយ $B = 0.07T$ តែ $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi}{\omega}$

នាំឲ្យ $v = R\omega$ ដោយ $R = 3.2\text{cm} = 3.2 \times 10^{-2}\text{m}$

និង $\omega = 95\text{rad/mn} = \frac{95}{60} = 1.6\text{rad/s}$

នាំឲ្យ $v = 3.2 \times 10^{-2} \times 1.6 = 5.06 \times 10^{-2}\text{m/s}$

ហើយ $l = 1.6\text{m}$

$\Rightarrow |E| = 0.07 \times 5.06 \times 10^{-2} \times 1.6 = 5.67\text{mV}$

ដូចនេះ: $|E| = 5.67\text{mV}$

IV. a. គណនាស៊ីស្តង់ R នៃបូមីន

តាមរូបមន្ត: $R = \rho \frac{l}{A}$

តែ $\rho = 1.6 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$; $l = 40 \text{ cm} = 40 \times 10^{-2} \text{m}$

ហើយ $A = \frac{\pi D^2}{4}$

ដោយ $D = 10 \text{cm} = 10^{-1} \text{m}$

$$\Rightarrow A = \frac{3.14 \times (10^{-1})^2}{4} = 7.85 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

យើងបាន $R = 1.6 \times 10^{-8} \times \frac{40 \times 10^{-2}}{7.85 \times 10^{-3}}$

ដូចនេះ: $R = 8.15 \Omega$

b. គណនាអាំងឌុចតង់នៃបូមីន

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

ដោយ $N = 1000$ ស្លៀ; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T m/A}$

$$\Rightarrow L = 4\pi \times 10^{-7} \frac{(10^3)^2 \times 7.85 \times 10^{-3}}{40 \times 10^{-2}}$$

ដូចនេះ: $L = 25\text{mH}$

IV. a. គណនាអាក្រក់តង់របស់បូមីន Z_L

តាមរូបមន្ត: $Z_L = L\omega$

តែ $\omega = 2\pi f$

យើងបាន $Z_L = 2\pi fL$

ដោយ $f = 60\text{Hz}$; $L = 0.1\text{H}$

នាំឲ្យ $Z_L = 2 \times 3.14 \times 60 \times 0.1$

ដូចនេះ: $Z_L = 37.7\Omega$

b. គណនាអំប៊ែដង់របស់បូមីន Z

តាមរូបមន្ត $Z = \sqrt{Z_R^2 + Z_L^2}$

ដោយ $Z_R = R = 12\Omega$; $Z_L = 37.7\Omega$

$$\text{នាំឲ្យ } Z = \sqrt{(12)^2 + (37.7)^2} = 39.6\Omega$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{Z = 39.6\Omega}$$

c. គណនាចរន្តឆ្លងកាត់បូមីន

$$\text{តាមរូបមន្ត: } V = ZI \quad \text{នាំឲ្យ } I = \frac{V}{Z}$$

$$\text{ដោយ } V = 110V ; Z = 39.6\Omega$$

$$\text{នាំឲ្យ } I = \frac{110}{39.6} = 2.78A$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{I = 2.78A}$$

d. គណនាគម្លាតជាសនៃចរន្តធៀបនឹងតង់ស្យុង

$$\text{តាម } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{12}{39.6} = 0.303$$

$$\text{នាំឲ្យ } \varphi = \cos^{-1}(0.303) = 72.4^\circ$$

ដូចនេះ $\varphi = 72.4^\circ$

e. គណនាកត្តាអានុភាព និងអានុភាពមធ្យមរបស់បូមីន

តាម $\cos \varphi = 0.30$

តាមទំនាក់ទំនង $P = VI \cos \varphi$

ដោយ $V = 110V$; $I = 2.78A$

នាំឲ្យ $P = 110 \times 2.78 \times 0.303 = 92.6W$

ដូចនេះ $\cos \varphi = 0.30$ និង $P = 92.6W$

V. គណនាជំហានរលកពន្លឺអតិបរមាដែលអាចផ្ដាច់អេឡិចត្រុង

ត្រង់ចេញពីអាតូមសូដ្យូម:

តាមរូបមន្ត $E_o = hf$ តែ $f = \frac{c}{\lambda}$

នាំឲ្យ $E_o = \frac{hc}{\lambda}$

$$\text{យើងបាន } \lambda = \frac{hc}{E_0}$$

$$\text{ដោយ } c = 3 \times 10^8 \text{ m/s; } h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$E_0 = 2.3\text{eV} \text{ តែ } 1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Rightarrow E_0 = \frac{2.3\text{eV}}{1\text{eV}} \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{នាំឱ្យ } \lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3.10^8}{2.3 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 540 \text{ nm}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{\lambda = 540 \text{ nm}}$$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី១០!!!

វិញ្ញាសាទី១១

- I. រលកស៊ីនុយសូអ៊ីតពីរត្រូវបានឲ្យដោយសមីការដូចខាងក្រោម៖

$$y_1 = 5 \sin[\pi(4x - 1200t)]$$

$$y_2 = 5 \sin[\pi(4x - 1200t - 0.25)]$$

ដែល y_1 ; y_2 ; x គិតជា ម៉ែត្រ (m) និង t គិតជា s

- ក. គណនាអំព្លឺទុកនៃរលកជួប ។

- ខ. គណនាប្រេកង់នៃរលកជួប ។

- II. គេតំឡើងសៀគ្វី (LC) មួយដោយប្រើបូមីន(វេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន) មានអាំងឌុចតង់ $L = 0.5H$ និងកុងដង់សាទ័រមានកាប៉ាស៊ីតេ C ។

- ក. រកតម្លៃ C ដែលត្រូវជ្រើសរើសដើម្បីឲ្យប្រេកង់ផ្ទាល់ស្មើនឹង $2kHz$?

ខ. កាលណានៅក្នុងសៀគ្វី គេជំនួសកុងដង់សាទ័រដើម
ដោយកុងដង់សាទ័រឯកលក្ខណ៍ពីរ:

❖ ដាក់ជាស៊េរី

❖ ដាក់ជាខ្ទែង

គណនាប្រេកង់ផ្ទាល់។

III. ប្រដាប់តំឡើងតង់ស្យុងមួយពីតង់ស្យុង 120V ទៅតង់

ស្យុង 1800V ។ នៅរំបូបបំបែកមាន 100 ជុំ តើនៅរំបូ

មធួមមានប៉ុន្មានជុំ? តើត្រង់ស្នូជាប្រដាប់តំឡើង

ឬទន្លាក់តង់ស្យុង?

IV. គេមានត្រង់ស្នូមួយប្រើជាមួយតង់ស្យុងច្រកចូល 220V

និងតង់ស្យុងច្រកចេញ 12V ត្រូវនឹងចរន្តច្រកចេញ 4A ។

ក. តើត្រង់ស្នូជាប្រដាប់តំឡើង ឬទន្លាក់តង់ស្យុង?

ខ. តើចរន្តច្រកចូលអតិបរមាស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

V. គេតំឡើងសៀគ្វី(RLC)មួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ R ឬប៊ីន
មានអាំងឌុចតង់ L និងកុងដង់សាទ័រដែលមានកាប៉ាស៊ី
តេ C តជាស៊េរីដូចរូប ។ គេភ្ជាប់សៀគ្វីទៅនឹងប្រភពចរន្ត
ធ្លាស់ដែលមានតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $110V$ និងមាន
ប្រេកង់ $60Hz$ ។

ក. គណនាអាក្រក់តង់របស់ $Z_R ; Z_L ; Z_C$ ។

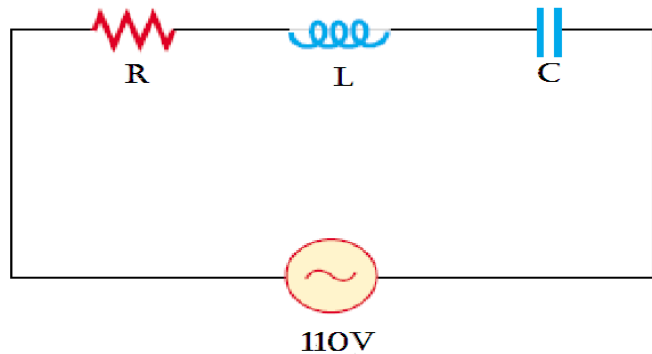
ខ. គណនាអាំប៉េដង់របស់សៀគ្វី Z ។

គ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ I ឆ្លងកាត់សៀគ្វី។

ឃ. គណនាកត្តាអានុភាពរបស់សៀគ្វី និងគម្លាតជាសរុប

ចរន្ត និងតង់ស្យុង φ ។ គេឱ្យ $C = 1.66 \times 10^{-4} \text{F}$

$$L = 0.07 \text{H} ; R = 9\Omega$$



ដំណោះស្រាយ

I. ក.គណនាអំព្លីទុតនៃរលកជួប

យើងមានសមីការ

$$y_1 = 5 \sin[\pi(4x - 1200t)]$$

$$y_2 = 5 \sin[\pi(4x - 1200t - 0.25)]$$

តាមសមីការរលកតម្រូវ $y = y_1 + y_2$

យើងបាន

$$= 5[\sin \pi(4x - 1200t) + \sin \pi(4x - 1200t - 0.25)]$$

$$\text{តាមរូបមន្ត } \sin a + \sin b = 2 \cos \left(\frac{a-b}{2} \right) \sin \left(\frac{a+b}{2} \right)$$

$$\Rightarrow y = 10 \cos\left(\frac{0.25\pi}{2}\right) \sin \pi \left(4x - 1200t - \frac{0.25\pi}{2}\right)$$

តាមសមីការខាងលើយើងទាញបាន

$$\Rightarrow A = 10 \cos\left(\frac{0.25\pi}{2}\right) \quad \text{តែ } \cos\left(\frac{0.25\pi}{2}\right) = 0.92$$

$$\Rightarrow A = 10 \times 0.92 = 9.2\text{m}$$

ដូចនេះ: $A = 9.2\text{m}$

ខ. គណនាប្រេកង់នៃរលកជួប

តាមរូបមន្ត $\omega = 2\pi f \quad \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi}$

តាមសមីការ $\omega = 1200\pi\text{rad/s}$

យើងបាន $f = \frac{1200\pi}{2\pi} = 600\text{Hz}$

ដូចនេះ: $f = 600\text{Hz}$

II. ក.រកតម្លៃ c ដែលត្រូវជ្រើសរើសដើម្បីឲ្យប្រេកង់ផ្ទាល់

ស្មើនឹង 2kHz

$$\text{តាម } f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Leftrightarrow 4\pi^2 f_0^2 = \frac{1}{LC}$$

$$\text{យើងបាន } C = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 L}$$

ដោយ $f_0 = 2\text{kHz} = 2 \times 10^3 \text{Hz}$ និង $L = 0.5\text{H}$

$$\text{នាំឲ្យ } C = \frac{1}{4\pi^2 \times (2 \times 10^3)^2 \times 0.5} = 0.0126 \times 10^{-6} \text{F}$$

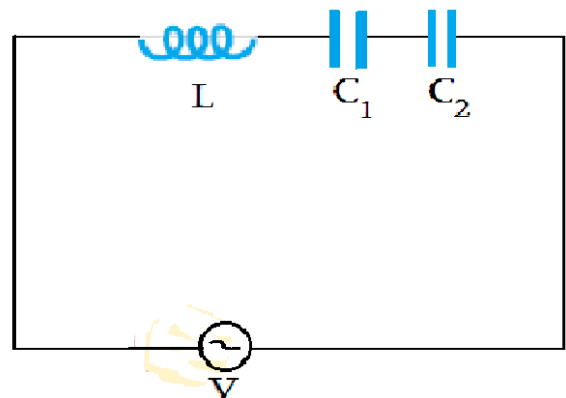
$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{C = 0.0126 \times 10^{-6} \text{F}}$$

ខ. គណនាប្រេកង់ផ្ទាល់

❖ ករណីក្នុងដង់សាទ័រតជាស៊េរី

$$\text{តាម } f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC'}}$$

$$\text{តែ } C' = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$



ហើយ $C = C_1 = C_2$

$$\Rightarrow C' = \frac{C}{2} \quad \text{យើងបាន} \quad f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2}{LC}}$$

ដោយ $C = 0.0126 \times 10^{-6} \text{F}$; $L = 0.5 \text{H}$

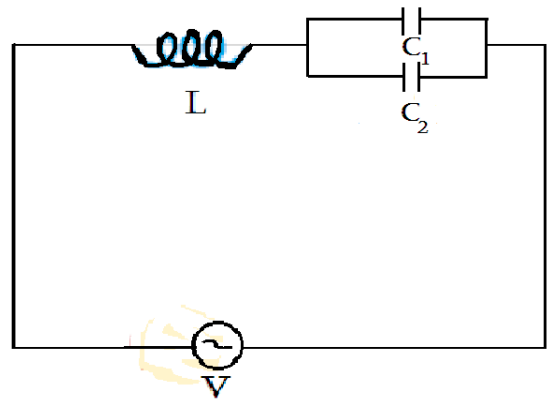
$$\Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2}{0.5 \times 0.0126 \times 10^{-6}}} = 2837 \text{Hz}$$

ដូចនេះ: $f_0 = 2837 \text{Hz}$

❖ ករណីក្នុងដង់សាទ័រតជាខ្លីង

$$\text{តាម } f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC'}}$$

តែ $C' = C_1 + C_2$



ហើយ $C = C_1 = C_2 \Rightarrow C' = 2C$

$$\text{យើងបាន } f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{2LC}}$$

$$\text{ដោយ } C = 0.0126 \times 10^{-6} \text{F} ; L = 0.5 \text{H}$$

$$\Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{2 \times 0.5 \times 0.0126 \times 10^{-6}}} = 1418 \text{Hz}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{f_0 = 1418 \text{Hz}}$$

III. រកចំនួនជុំនៅរំបុំមធ្យម n_2

$$\text{តាមទំនាក់ទំនង } \frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow n_2 = n_1 \frac{V_2}{V_1}$$

$$\text{ដោយ } n_1 = 100 \text{ជុំ} ; V_1 = 120 \text{V} ; V_2 = 1800 \text{V}$$

$$\text{យើងបាន } n_2 = 100 \times \frac{1800}{120} = 1500 \text{ជុំ}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{n_2 = 1500 \text{ជុំ}}$$

$$\text{តាមទំនាក់ទំនង } \frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1500}{100} = \frac{1800}{120} = 15 > 1$$

\Rightarrow ត្រង់ស្វជាប្រដាប់តំឡើងតង់ស្យុង ។

IV. ក.ត្រង់ស្វជាប្រដាប់តំឡើង ឬទន្លាក់តង់ស្យុង

$$\text{តាមទំនាក់ទំនង } \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{12V}{220V} = 0.05 < 1$$

\Rightarrow ត្រង់ស្វជាប្រដាប់ទន្លាក់តង់ស្យុង ។

ខ. គណនាចរន្តច្រកចូលអតិបរមា

$$\text{តាមទំនាក់ទំនង } \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2} \quad \Rightarrow I_1 = I_2 \frac{V_2}{V_1}$$

$$\text{ដោយ } V_2=12V ; V_1 = 220V ; I_2 = 4A$$

$$\Rightarrow I_1 = 4 \times \frac{12}{220} = 0.22A$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{I_1 = 0.22A}$$

V. ក.គណនាអាក់តង់របស់វ៉ុលស៊ីស្តង់ Z_R អាំងឌុចតង់ Z_L

និងកុងដង់សាទ័រ Z_C

❖ ចំពោះរស្មីស្តង់ R មានធរណីតម្លៃគឺ $Z_R = R = 9\Omega$

❖ ចំពោះអាំងឌុចតង់ L មានធរណីតម្លៃគឺ $Z_L = L\omega$

តែ $\omega = 2\pi f$ ដោយ $f = 60\text{Hz}$; $L = 0.07\text{H}$

$$\Rightarrow Z_L = 2\pi fL = 2 \times 3.14 \times 60 \times 0.07 = 28\Omega$$

ដូចនេះ $Z_L = 28\Omega$

❖ ចំពោះកុងដង់សាទ័រ C មានធរណីតម្លៃគឺ $Z_C = \frac{1}{C\omega}$

ដោយ $C = 1.66 \times 10^{-4}\text{F}$; $\omega = 2\pi f$

ហើយ $f = 60\text{Hz}$

$$\Rightarrow Z_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 60 \times 1.66 \times 10^{-4}} = 16\Omega$$

ដូចនេះ: $Z_C = 16\Omega$

ខ. គណនាអំប៉ែងរូបសៀគ្វី Z

តាមរូបមន្ត $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

ដោយ $Z_R = R = 9\Omega$; $Z_L = 28\Omega$; $Z_C = 16\Omega$

យើងបាន $Z = \sqrt{(9)^2 + (28 - 16)^2} = 15\Omega$

ដូចនេះ: $Z = 15\Omega$

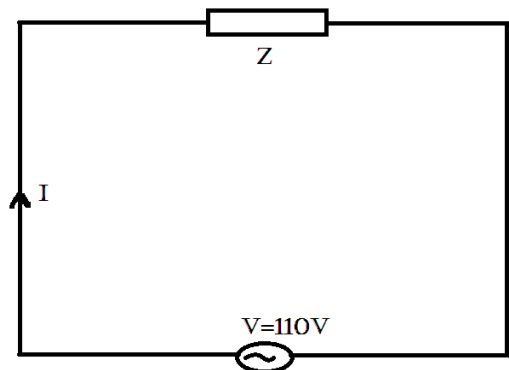
គ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ I ឆ្លងកាត់សៀគ្វី

តាមរូបមន្ត $V = ZI \Rightarrow I = \frac{V}{Z}$

ដោយ $V = 110V$

$Z = 15\Omega$

យើងបាន $I = \frac{110}{15} = 7.33A$



ដូចនេះ $I = 7.33A$

ឃ. គណនាកត្តាអានុភាពរបស់សៀគ្វី គម្លាតជាសរាងចរន្ត
និងតង់ស្យុង

កត្តាអានុភាពតាម $\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{9}{15} = 0.6$

គម្លាតជាសរាងចរន្ត និងតង់ស្យុង $\varphi = \cos^{-1} 0.6$

$\Rightarrow \varphi = 53.1^\circ$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី១១!!!

វិញ្ញាសាទី១២

I. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 50cm ហើយមានចំនួន

ស្មើ 1000 ។ ចូរកំណត់រ៉ូចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច

ត្រង់ផ្ចិតនៃសូលេណូអ៊ីត កាលណាវាឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត

20A ។ គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Tm/A}$

II. របាលោហៈមួយមានប្រវែង 0.5m ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន

2.0m/s កែងនឹងដែនម៉ាញេទិច។ ប្រសិនបើជាកម្លាំង

អគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វីដែលកើតមានចុង របាមានតម្លៃ

0.75V ។ ចូរគណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច B ។

III. ចូរគណនាអាំងឌុចស្យុងនៃសូលេណូអ៊ីតមានប្រវែង

$l = 40\text{cm}$ មានមុខកាត់ $A = 20\text{cm}^2$ ហើយមានចំនួន

ស្មើ $N = 1000$ ។

IV. បាច់ពន្លឺសម្បូរមានប្រេកង់ចន្លោះ $4.00 \times 10^{14} \text{ Hz}$ និង

$7.90 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ចាំងប៉ះទៅលើផ្ទៃសូដ្យូមដែលមាន

កម្ពស់ទំនាញយក $E_0 = 2.28 \text{ eV}$ ។ គណនាប្រេកង់នៃ

ពន្លឺដើម្បីអោយអេឡិចត្រុងអាចដាច់ចេញ។

V. កុងដង់សាទ័រដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 10 \mu\text{F}$ តជាស៊េរី

ជាមួយរេស៊ីស្តង់ $R = 40 \Omega$ ចុងទាំងពីរនៃកំណាត់សៀគ្វី

តទៅនឹងតង់ស្យុងឆ្លាស់ដែលមានតម្លៃប្រសិទ្ធ

$V = 110 \text{ V}$ និងប្រេកង់ $f = 60 \text{ Hz}$ ។

ក. គណនាអាក្រក់របស់កុងដង់សាទ័រ Z_C ។

ខ. គណនាអាំងប៉េដង់របស់សៀគ្វី Z ។

គ. គណនាចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វី I ។

ឃ. គណនាកត្តាអានុភាពរបស់សៀគ្វី $\cos \varphi$ ។

ង. គណនាអានុភាពមធ្យមនៃសៀគ្វី P ។

ដំណោះស្រាយ

I. កំណត់វ៉ុចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច

.ចំណុចចាប់លើអ័ក្សបូប៊ីន

.ទិសស្រប និងអ័ក្សបូប៊ីន

.ទិសដៅកំណត់តាមវិធានមនុស្សអំពៃ

.អាំងតង់ស៊ីតេ $B = \mu_0 \frac{N}{l} I$

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Tm/A}$; $I = 2.0\text{A}$

$$l = 50\text{cm} = 50 \times 10^{-2}\text{m} ; N = 10^3$$

$$\Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{10^3}{5 \times 10^{-1}} \times 2 = 5 \times 10^{-3}\text{T}$$

ដូចនេះ: $B = 5 \times 10^{-3}\text{T}$

II. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច B

តាមរូបមន្ត $|E| = B \cdot v \cdot l$

$$\Rightarrow B = \frac{|E|}{v \cdot l}$$

ដោយ $|E| = 0.75\text{V} ; v = 2.0 \text{ m/s} ; l = 0.5\text{m}$

$$\Rightarrow B = \frac{0.75}{2 \times 0.5} = 7.5\text{T}$$

ដូចនេះ: $B = 7.5\text{T}$

III. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

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

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Tm/A}$; $N = 10^3$

$A = 20\text{cm}^2 = 20 \times 10^{-4} \text{m}^2$

$l = 40\text{cm} = 40 \times 10^{-2} \text{m}$

$$\Rightarrow L = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{(1000)^2 \times (2 \times 10^{-1})^2}{40 \times 10^{-2}}$$

ដូចនេះ:
$$L = 0.13 \text{H}$$

IV. គណនាប្រេកង់នៃកាំពន្លឺដើម្បីអោយអេឡិចត្រុង

អាចដាច់ចេញ

តាមរូបមន្ត
$$E_0 = hf \Rightarrow f = \frac{E_0}{h}$$

ដោយ $E_0 = 2.28\text{eV}$; តែ $1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{J}$

$$\text{នាំឲ្យ } E_0 = \frac{2.28\text{eV}}{1\text{eV}} \times 1.6 \times 10^{-19}\text{J}$$

ដោយ $E_0 = 3.65 \times 10^{-19}\text{J}$; $h = 6.62 \times 10^{-34}\text{J.s}$

$$\text{យើងបាន } f = \frac{3.65 \times 10^{-19}\text{J}}{6.62 \times 10^{-34}\text{J.s}} = 5.5 \times 10^{-14}\text{Hz}$$

ដូចនេះ: $f = 5.5 \times 10^{-14}\text{Hz}$

V. ក.គណនាអាក្រក់តង់របស់កុងដង់សាទ័រ Z_C

$$\text{តាមរូបមន្ត } Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{C2\pi f}$$

តែ $f = 60\text{Hz}$; $C = 10\mu\text{F} = 10 \times 10^{-6}\text{F}$

$$\Rightarrow Z_C = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 60 \times 10 \times 10^{-6}}$$

ដូចនេះ: $Z_C = 265\Omega$

ខ. គណនាអាំងប៉េដង់ស៊ីតេសរុប Z

តាមរូបមន្ត $Z = \sqrt{Z_R^2 + Z_C^2}$

ដោយ $Z_R = R = 40\Omega$; $Z_C = 265\Omega$

$\Rightarrow Z = \sqrt{(40)^2 + (265)^2} = 268\Omega$

ដូចនេះ: $Z = 268\Omega$

គ. គណនាចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វី I

តាមរូបមន្ត $V = ZI$

$\Rightarrow I = \frac{V}{Z}$

ដោយ $V = 110V$; $Z = 268\Omega$

$$\text{នាំឲ្យ } I = \frac{110}{268} = 0.410\text{A}$$

ឃ. គណនាកត្តាអានុភាពរបស់សៀគ្វី

$$\text{តាម } \cos\varphi = \frac{R}{Z}$$

$$\text{តែ } R = 40\Omega ; Z = 268\Omega$$

$$\text{យើងបាន } \cos\varphi = \frac{40}{268} = 0.149$$

ង. គណនាអានុភាពមធ្យមនៃសៀគ្វី P

$$\text{តាមរូបមន្ត } P = IV\cos\varphi = 110 \times 0.410 \times 0.149$$

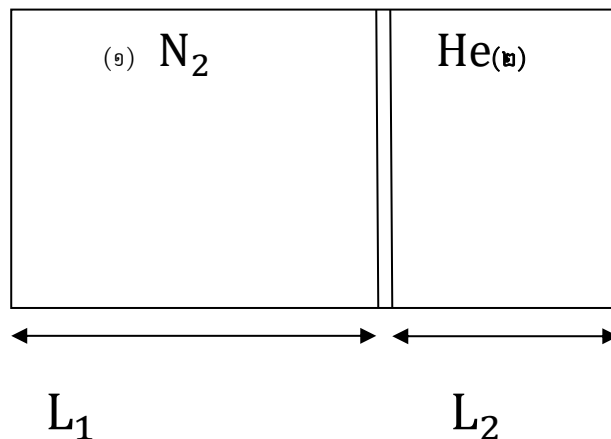
$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{P = 6.72\text{W}}$$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី១២!!

វិញ្ញាសាទី១៣

- I. ស៊ីឡាំងបិទជិតដូចរូប មានពីស្តុងផ្លាស់ទីដោយសេរីដែល
ខណ្ឌចែកគ្នាជាពីរតំបន់(១) និង(២)។ តំបន់(១) មាន
ឧស្ម័ននីត្រូសែន(N_2) ម៉ាស់ 25mg និងតំបន់(២) មាន
ឧស្ម័នអេលីយ៉ូម(He) ម៉ាស់40mg ។ ពេលមានលំនឹងគេ
បើកគំរូបពីស្តុង ចូររកផលធៀបចំនួនម៉ូល $\frac{n_1}{n_2}$ និង

ប្រវែង $\frac{L_1}{L_2}$?



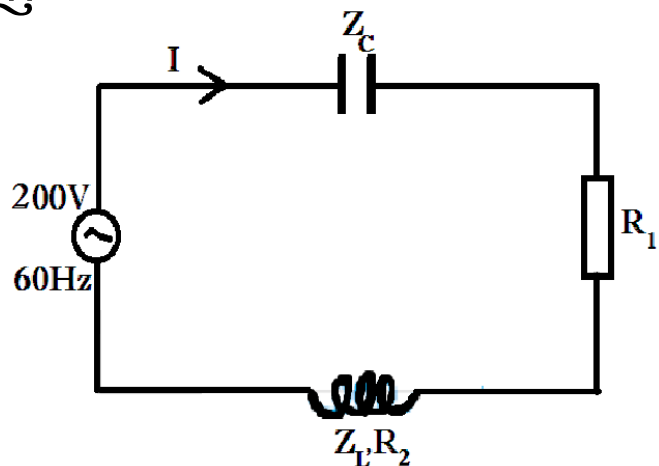
- II. ខ្សែចម្លងមួយមានមុខកាត់ $A = 5.0 \times 10^{-7} m^2$ ប្រវែង

$L = 20\text{m}$ និងឥស្សីស្តង់ $R = 0.64\Omega$ ។ ចូររកឥស្សីស្តង់រំពេច
របស់ខ្សែចម្លង និងប្រភេទខ្សែចម្លង។

III. សៀគ្វីតជាស៊េរីដូចបង្ហាញ

ក្នុងរូបត្រូវគេត

ភ្ជាប់ទៅនឹង



តង់ស្យុង 200V ដែលមាន

ប្រេកង់ 60Hz ។ ធាតុនៃសៀគ្វីមានក្នុងដង់សាទ័រដែល

មានឥរិយាបថ $Z_C = 20\Omega$ ឥស្សីស្តង់ $R_1 = 44\Omega$ និង

បូមីនមួយដែលមានឥរិយាបថ $Z_L = 90\Omega$ និងឥស្សីស្តង់

$R_2 = 36\Omega$ ។

ក. គណនាចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វី I ។

ខ. គណនាផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃគោលនីមួយៗរបស់ធាតុ
នៃសៀគ្វី ។

គ. កត្តាអានុភាពនៃសៀគ្វី ។

ឃ. អានុភាពស៊ីដោយសៀគ្វី ។

ង. អានុភាពស៊ីដោយបូប៊ីន ។

IV. ផង់ α មានម៉ាស់ $m = 6.7 \times 10^{-27} \text{kg}$ ត្រូវបានធ្វើ

ចលនាចូលទៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $B =$
 0.34T ដោយល្បឿនកែងនឹង \vec{B} ។

ក. គណនាកាំគន្លងរបស់ផង់ក្នុងដែនម៉ាញេទិចនេះ ។

ខ. គណនាខួបនៃរង្វិល ។

V. អេឡិចត្រុងនៃអាតូម H មួយផ្លាស់ទីពីនីវ៉ូថាមពល E_2

មក E_1 ។ ចូរកំណត់ជំហានរលក λ និងប្រេកង់ f នៃពន្លឺ

ដែលបញ្ចេញដោយអាតូមនោះ?

ដំណោះស្រាយ

I. រកផលធៀបចំនួនម៉ូល $\frac{n_1}{n_2}$ និងប្រវែង $\frac{L_1}{L_2}$

❖ រកចំនួនម៉ូល N_2 តាម $n_1 = \frac{m_1}{M_1} = \frac{25 \times 10^{-3}}{28}$

ដូចនេះ $n_1 = 8.9 \times 10^{-4} \text{ mol}$

❖ រកចំនួនម៉ូល He តាម $n_2 = \frac{m_2}{M_2}$

យើងបាន $n_2 = \frac{40 \times 10^{-3}}{4} = 10^{-2} \text{ mol}$

តាមសមីការរោគឧស្ម័នបរិសុទ្ធ $pV = nRT$

❖ ចំពោះតំបន់(១) $p_1 V_1 = n_1 R T_1$ (1)

❖ ចំពោះតំបន់(២) $p_2 V_2 = n_2 R T_2$ (2)

ដោយ $p_1 = p_2$ និង $T_1 = T_2$

តាមសមីការ (1) និង(2)

យើងបាន $\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$

សមមូល $\frac{n_1}{n_2} = \frac{A L_1}{A L_2} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{8.9 \times 10^{-4}}{10^{-2}}$

ដូចនេះ $\frac{n_1}{n_2} = \frac{L_1}{L_2} = 0.089$

II. រករស្មីស្ទីរីតេរបស់ខ្សែចម្លង និងប្រភេទខ្សែចម្លង

❖ ចំពោះរស្មីស្ទីរីតេរបស់ខ្សែចម្លង

តាមរូបមន្ត $R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \rho = R \frac{A}{L}$

ដោយ $R = 0.64 \Omega$; $A = 5 \times 10^{-7} \text{m}^2$; $L = 20\text{m}$

$$\Rightarrow \rho = 0.64 \frac{5 \times 10^{-7}}{20} = 1.8 \times 10^{-8} \Omega$$

ដូចនេះ: $\rho = 1.8 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$

ចំពោះប្រភេទខ្សែចម្លងដោយប្រាក់មានរស្មីស្ទីតប្រហែល

$$\rho = 1.8 \times 10^{-8} \Omega \cdot m \text{ ដូចនេះ ខ្សែចម្លងជាប្រាក់ ។}$$

III. ក.គណនាចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វី I

តាមរូបមន្ត $V = ZI \Rightarrow I = \frac{V}{Z}$

$$\text{តែ } Z = \sqrt{Z_R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\Rightarrow Z = \sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\text{ដោយ } R_1 = 44\Omega ; R_2 = 36\Omega ; Z_L = 90\Omega$$

$$Z_C = 30\Omega ; V = 200V$$

$$\Rightarrow Z = \sqrt{(44 + 36)^2 + (90 - 30)^2} = 100\Omega$$

នាំឲ្យ $I = \frac{200}{100} = 2A$

ដូចនេះ: $I = 2A$

គ. គណនាផលសងប៉ូតង់ស្យែល(តង់ស្យុង)

នៃគោលនីមួយៗរបស់ធាតុនៃសៀគ្វី

❖ តង់ស្យុងចំពោះកុងដង់សាទ័រ C

តាមរូបមន្ត: $V_C = Z_C I$ ដោយ $I = 2A$; $Z_C = 30\Omega$

នាំឲ្យ $V_C = 30 \times 2 = 60V$

ដូចនេះ: $V_C = 60V$

❖ តង់ស្យុងចំពោះបូប៊ីន L

តាមរូបមន្ត $V_L = Z'_L I$

តែ $Z'_L = \sqrt{(R_2)^2 + (Z_L)^2}$

ដោយ $R_2 = 36\Omega$; $Z_L = 90\Omega$; $I = 2A$

យើងបាន $V_L = \sqrt{(R_2)^2 + (Z_L)^2} I$

នាំឲ្យ $V_L = \sqrt{(36)^2 + (90)^2} \times 2 = 194V$

ដូចនេះ: $V_L = 194V$

❖ តង់ស្យុងចំពោះវ៉ុលតេស្ត R

តាមរូបមន្ត $V_{R_1} = R_1 I$

ដោយ $R_1 = 44\Omega$ $I = 2A$

នាំឲ្យ $V_{R_1} = 44 \times 2 = 88V$

ដូចនេះ: $V_{R_1} = 88V$

គ. កត្តាអានុភាពនៃសៀគ្វី

$$\text{តាម } \cos\varphi = \frac{R}{Z}$$

$$\text{តែ } R = R_1 + R_2 = 80\Omega ; \quad Z = 100\Omega$$

$$\text{នាំឲ្យ } \cos\varphi = \frac{80}{100} = 0.8$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{\cos\varphi = 0.8}$$

ឃ. គណនាអានុភាពមធ្យម (ស៊ីដោយសៀគ្វី) នៃសៀគ្វី P

$$\text{តាមរូបមន្ត } P = IV\cos\varphi$$

$$\text{ដោយ } V = 200V ; \quad I = 2A ; \quad \cos\varphi = 0.8$$

$$\text{យើងបាន } P = 200 \times 2 \times 0.8 = 320W$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{P = 320W}$$

ង. គណនាអានុភាពស៊ីដោយបូប៊ីន

$$\text{តាមរូបមន្ត } P_L = R_2 I^2$$

$$\text{យើងបាន } P_L = 36 \times 2^2 = 144W$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{P_L = 144W}$$

IV. ក. គណនាកាំនៃគន្លងរបស់ផង់

$$\text{តាមរូបមន្ត: } R = \frac{mv}{|q|B} \quad (1)$$

តាមច្បាប់រក្សាថាមពលស៊ីនេទិច

$$\frac{1}{2}mv^2 = qV \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qV}{m}} \quad (2)$$

តាមសមីការ (1) និង (2)

យើងបាន
$$R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2Vm}{q}}$$

ដោយ $B = 0.34\text{T}$; $V = 1900\text{V}$; $m = 6.7 \times 10^{-27}\text{kg}$

និង $q = +e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$

$$\Rightarrow R = \frac{1}{0.34} \sqrt{\frac{2 \times (1900) \times 6.7 \times 10^{-27}}{1.6 \times 10^{-19}}} = 0.04\text{m}$$

ដូចនេះ: $R = 0.04\text{m}$

ខ. គណនាខួបនៃអង្វិល

តាមរូបមន្ត
$$T = \frac{2\pi R}{v}$$

ដោយ
$$v = \frac{|q|RB}{m}$$

$$\text{នាំឲ្យ } v = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 0.04 \times 0.34}{6.7 \times 10^{-27}} = 3.2 \times 10^5 \text{ m/s}$$

$$\text{យើងបាន } T = \frac{2 \times 3.14 \times 0.04}{3.2 \times 10^5} = 7.7 \times 10^{-7} \text{ s}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{T = 7.7 \times 10^{-7} \text{ s}}$$

V. គណនាជំហានរលក λ និងប្រេកង់ f នៃពន្លឺដែលបញ្ចេញ

ដោយអាតូម H

$$\text{តាមរូបមន្ត } E_p - E_n = E_0 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{p^2} \right) = \frac{hc}{\lambda_{n,p}}$$

$$\text{នាំឲ្យ } \frac{1}{\lambda} = \frac{E_0}{hc} \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{p^2} \right)$$

$$\text{ដោយ } n = 1 ; p = 2 ; h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} ; E_0 = 13.6 \text{ eV}$$

$$\text{ដោយ } R = \frac{E_0}{hc} = 1.097373 \times 10^7 \text{m}^{-1}$$

ហៅថា ថេរ Rydberg ។

$$\text{យើងបាន } \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{p^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = \frac{3}{4} R \Rightarrow \lambda = \frac{4}{3R}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{4}{3 \times 1.097373} = 121.5 \text{nm}$$

$$\diamond \text{ប្រេកង់តាម } f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{121.5 \times 10^{-9}}$$

ដូចនេះ

$$f = 2.5 \times 10^{15} \text{Hz}$$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី១៣!!

វិញ្ញាសាទី១៤

- I. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $L = 600\text{mm}$ ហើយមានចំនួនស្លៀ $N = 2000$ ។ ចូរគណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច B នៃសូលេណូអ៊ីត កាលណាវាឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I = 5\text{A}$ ។
- II. បូមីនមួយមានរេស៊ីស្តង់ $R = 6\Omega$ និងមានអាំងឌុចតង់ L ក. គណនាអាំងឌុចតង់ L បើថេរពេលមានតម្លៃ $\tau = 0.002\text{s}$ ។
- ខ. បូមីននោះមានប្រវែង $l = 30\text{cm}$ មានចំនួនស្លៀ $N = 10^3$ ចូរគណនាអង្កត់ផ្ចិតនៃបូមីន។
- គ. គេធ្វើឲ្យចរន្តប្រែប្រួល $i = 2t$ ឆ្លងកាត់បូមីន។ រកកន្សោមតង់ស្យុងរវាងគោលនៃបូមីន ។

III. គេយកកុងដង់សាទ័រមួយ ដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C =$

$1.2\mu\text{F}$ ទៅផ្ទុកក្រោមតង់ស្យុង $V = 24\text{V}$ ។ គេធ្វើ

បន្ថែមកុងដង់សាទ័រនោះ ទៅក្នុងបូប៊ីនមួយដែលមាន

អាំងឌុចតង់ $L = 28\text{mH}$ និងវេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន។

គណនាខួប និងប្រេកង់នៃលំយោលអគ្គិសនី ។

IV. បន្ទប់មួយមានវិមាត្រ $25 \times 10 \times 7 \text{ m}^3$ ត្រូវបានបំពេញ

ដោយឧស្ម័ននីត្រូសែន ដែលមានសម្ពាធ 100kPa និង

សីតុណ្ហភាព 27°C ។ គណនាម៉ាសឧស្ម័ននៅក្នុងបន្ទប់?

គណនាបរិមាណកម្ដៅ ដែលត្រូវការដើម្បីកំឡើងសីតុណ្ហ

ភាពនៅក្នុងបន្ទប់ 1°C ។ គេឱ្យ $R = 8.314\text{kJ/kmol} \cdot \text{K}$

កម្ដៅម៉ាសនៃនីត្រូសែន $c = 0.74\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$

V. ឧបមាថា មានកាំរស្មីពីរមួយពណ៌ស្វាយ $\lambda_V = 400\text{nm}$

និងមួយទៀតពណ៌ក្រហម $\lambda_R = 650\text{nm}$ ។

ក. គណនាថាមពលរបស់ផូតុងនីមួយៗ ជា J និង eV ។

ខ. គណនាថាមពលផូតុង x ($\lambda_x = 1\text{nm}$) និង អាំងប្រា

ក្រហមដែលមាន ($\lambda_{IR} = 10\mu\text{m}$) ។

គេឱ្យ $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{J.s}$; $C = 3 \times 10^8\text{m/s}$

ដំណោះស្រាយ

I. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច B នៃសូលេណូអ៊ីត

តាមរូបមន្ត $B = \mu_0 nI$ តែ $n = \frac{N}{L}$

យើងបាន $B = \mu_0 \frac{N}{L} I$

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{Tm/A}$; $N = 2000$ ស្លៀ

$L = 600\text{mm} = 0.6\text{m}$; $I = 5\text{A}$

$$\text{នាំឱ្យ } B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{2000}{0.6} \times 5 = 0.021\text{T}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{B = 0.021\text{T}}$$

II. ក.គណនាអាំងឌុចតង់ L

$$\text{តាមរូបមន្តថេរពេល } \tau = \frac{L}{R} \Rightarrow L = \tau R$$

$$\text{ដោយ } R = 6\Omega \quad ; \tau = 0.002\text{s}$$

$$\text{យើងបាន } L = 0.002 \times 6 = 12 \times 10^{-3}\text{H}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{L = 12 \times 10^{-3}\text{H}}$$

ខ. គណនាអង្កត់ធ្នឹតនៃបូប៊ីន

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

$$\text{ដោយ } L = 12 \times 10^{-3}\text{H} ; l = 30\text{cm} = 0.3\text{m}$$

ចំនួនស្លៀង $N = 1000$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T.m/A}$

$$\text{នាំឲ្យ } A = \frac{12 \times 10^{-3} \times 0.3}{4\pi \times 10^{-7} \times (1000)^2} = 0.28 \times 10^{-2} \text{m}^2$$

$$\text{តែ } A = \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow D = \sqrt{\frac{A4}{\pi}} = \sqrt{\frac{0.28 \times 10^{-2} \times 4}{3.14}}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{D = 6 \times 10^{-2} \text{m}}$$

គ. រកកន្សោមតង់ស្យុងរវាងគោលនៃបូមីន

$$\text{តាម } V(t) = Ri + L \frac{di}{dt}$$

$$\text{ដោយ } L = 12 \times 10^{-3} \text{H} ; R = 6\Omega$$

$$I = 2t \Rightarrow \frac{di}{dt} = 2$$

$$\text{យើងបាន } V(t) = 6 \times 2t + 12 \times 10^{-3} \times 2$$

ដូចនេះ: $V(t) = 12t + 0.024$

III. គណនាខួប និងប្រេកង់នៃលំយោលអគ្គិសនី

❖ ចំពោះខួបតាមរូបមន្ត $T = 2\pi\sqrt{LC}$

ដោយ $L = 28\text{mH} = 28 \times 10^{-3}\text{H}$

និង $C = 1.2\mu\text{F} = 12 \times 10^{-7}\text{F}$

យើងបាន $T = 2 \times 3.14\sqrt{28 \times 10^{-3} \times 12 \times 10^{-7}}$

ដូចនេះ: $T = 1.15 \times 10^{-3}\text{s}$

❖ ចំពោះប្រេកង់តាមរូបមន្ត $f = \frac{1}{T}$

នាំឲ្យ $f = \frac{1}{1.15 \times 10^{-3}} = 8.7 \times 10^2\text{Hz}$

ដូចនេះ: $f = 8.7 \times 10^2\text{Hz}$

IV. គណនាម៉ាសឧស្ម័ននៅក្នុងបន្ទប់

តាមសមីការភាពឧស្ម័នបរិសុទ្ធ $PV = nRT$

$$\text{តែ } n = \frac{m}{M} \quad \text{នាំឲ្យ } PV = \frac{m}{M} RT$$

$$\text{សមមូល } m = \frac{PVM}{RT}$$

$$\text{ដោយ } P = 100\text{kPa} = 10^5\text{Pa}; M(\text{N}_2) = 28\text{kg/kmol}$$

$$V = 2.5 \times 10 \times 7\text{m}^3 ; R = 8.314\text{J/mol.K}$$

$$T = 273.15 + 27 = 300.15\text{K}$$

$$\text{យើងបាន } m = \frac{10^5 \times 2.5 \times 10 \times 7 \times 28}{8.314 \times 300.15} = 196\text{kg}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{m = 196\text{kg}}$$

❖ គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលត្រូវការដើម្បីកំឡើងសីតុណ្ហ

ភាពនៅក្នុងបន្ទប់ 1°C

តាមរូបមន្ត $\Delta Q = mc\Delta T$

ដោយ $m = 196\text{kg}$; $c = 0.74\text{kJ/kg.K}$

និង $\Delta T = 1\text{K} = 1^\circ\text{C}$

យើងបាន $\Delta Q = 196 \times 0.74 \times 1 = 145\text{kJ}$

ដូចនេះ $\Delta Q = 145\text{kJ}$

V. ក.គណនាថាមពលរបស់ផូតុងគិតជា J និង eV

❖ ចំពោះកាំរស្មីពណ៌ស្វាយ $\lambda_V = 400\text{nm}$ មានថាមពល

តាមរូបមន្ត $E_V = \frac{hC}{\lambda_V}$

ដោយ $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{J.s}$; $C = 3 \times 10^8\text{m/s}$

និង $\lambda_V = 400\text{nm} = 400 \times 10^{-9}\text{m}$

$$\text{យើងបាន } E_V = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{E_V = 4.97 \times 10^{-19} \text{J}}$$

$$\text{ដោយ } 1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{J}$$

$$\text{យើងបាន } E_V = \frac{4.97 \times 10^{-19} \text{J}}{1.6 \times 10^{-19} \text{J}} \times 1\text{eV}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{E_V = 3.1\text{eV}}$$

❖ ចំពោះកាំរស្មីពណ៌ក្រហម $\lambda_R = 650\text{nm}$ មានថាមពល

$$\text{តាមរូបមន្ត } E_R = \frac{hC}{\lambda_R}$$

$$\text{ដោយ } h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J.s} ; C = 3 \times 10^8 \text{m/s}$$

$$\text{និង } \lambda_R = 650\text{nm} = 650 \times 10^{-9} \text{m}$$

$$\text{យើងបាន } E_R = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{650 \times 10^{-9}}$$

$$\text{ដូចនេះ: } E_R = 3.06 \times 10^{-19} \text{J}$$

$$\text{ដោយ } 1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{J}$$

$$\text{យើងបាន } E_R = \frac{3.06 \times 10^{-19} \text{J}}{1.6 \times 10^{-19} \text{J}} \times 1\text{eV}$$

$$\text{ដូចនេះ: } E_R = 1.9\text{eV}$$

ខ. គណនាថាមពលរបស់កាំរស្មី x

❖ ចំពោះផូតុង x ($\lambda_x = 1\text{nm}$) មានថាមពល

$$\text{តាមរូបមន្ត } E_x = \frac{hc}{\lambda_x}$$

$$\text{ដោយ } h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J.s} ; c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$$

និង $\lambda_x = 1\text{nm} = 1 \times 10^{-9}\text{m}$

យើងបាន $E_x = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1 \times 10^{-9}}$

ដូចនេះ: $E_x = 1989 \times 10^{-19}\text{J}$

ដោយ $1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{J}$

យើងបាន $E_x = \frac{1989 \times 10^{-19}\text{J}}{1.6 \times 10^{-19}\text{J}} \times 1\text{eV}$

ដូចនេះ: $E_x = 1.243\text{keV}$

❖ ចំពោះអាំងហ្វ្រាក្រហមដែលមាន ($\lambda_{IR} = 10\mu\text{m}$)

មានថាមពលតាមរូបមន្ត $E_{IR} = \frac{hC}{\lambda_{IR}}$

ដោយ $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{J.s}$; $C = 3 \times 10^8\text{m/s}$

និង $\lambda_{IR} = 10\mu\text{m} = 10 \times 10^{-6}\text{m}$

យើងបាន $E_{IR} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{10 \times 10^{-6}}$

ដូចនេះ $E_{IR} = 19.89 \times 10^{-21}\text{J}$

ដោយ $1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{J}$

យើងបាន $E_{IR} = \frac{0.1989 \times 10^{-19}\text{J}}{1.6 \times 10^{-19}\text{J}} \times 1\text{eV}$

ដូចនេះ $E_{IR} = 0.124\text{keV}$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី១៤!!

វិញ្ញាសាទី១៥

I. សូលេណូអ៊ីតមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.1\text{H}$ ។

ក. ចូរឲ្យកន្សោមកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្វី ដែលកើត

មានកាលណាគេធ្វើឲ្យចរន្ត $i = 3t^2$ ឆ្លងកាត់បូមីន។

ខ. តើតម្លៃនៃកម្លាំងអគ្គិសនីចលករនោះ ស្មើនឹងប៉ុន្មាននៅ

ខណៈ $t_1 = 1\text{s}$ និង $t_2 = 10\text{s}$ ។

II.ក.គេផ្ទុកកុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 1\mu\text{F}$

ក្រោមតង់ស្យុង $V = E = 2\text{V}$ ។ គណនាថាមពលដែល

កុងដង់សាទ័រផ្ទុក ។

ខ. កុងដង់សាទ័រដែលផ្ទុករួច នោះបានតភ្ជាប់ទៅនឹងគោល

នៃបូមីនដែលអាំងឌុចតង់ $L = 0.1\text{H}$ និងវេស៊ីស្តង់អាច

ចោលបាន ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា ។

III. អាំប៉េដង់នៃសៀគ្វី R, L, C ស្មើនឹង $Z_1 = 8\Omega$ មានប្រេកង់

$f_1 = 60\text{Hz}$ កើតមានបាតុភូតរេសូណង់ ហើយមាន

អាំប៉េដង់ $Z_2 = 10\Omega$ នៅប្រេកង់ $f_2 = 80\text{Hz}$ ។ គណនា

តម្លៃអាំងឌុចតង់ L និងកាប៉ាស៊ីតេ C ។

IV. ប្រភពពន្លឺមួយបញ្ចេញពន្លឺមើលឃើញមានជំហានរលក

ពីរ $\lambda = 430\text{nm}$ និង $\lambda' = 510\text{nm}$ ។ គេប្រើរង្វះអាំងទែ

ផេរ៉ង់ដែលមាន $d = 1.5\text{m}$ និង $a = 0.025\text{mm}$ ។

ក. គណនាចម្ងាយញែករវាងប្រង់ភ្លឺលំដាប់ 3 ។

ខ. បើគេសិក្សារូបភាពទាំងអស់នៃអាំងទែផេរ៉ង់ដោយពីរ

ជំហានរលក ហើយមើលទៅប្រង់ត្រួតគ្នា តើវាមានទីតាំង

ណាស្មើអេក្រង់ ឬ ទេ ដែលប្រង់ភ្លឺរបស់ជំហានរលកទាំង

ពីរត្រួតស៊ីគ្នាទាំងស្រុង ។

V. ក.គណនានីវ៉ូថាមពលបីដំបូងរបស់លីចូម Li ។

ខ. គណនាជំហានរលកបីដំបូង ($n_1 = 1; n_h = 2,3,4$)

ដំណោះស្រាយ

I. ក.រកកន្សោមកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្វី ដែលកើត

មាន:

$$\text{តាមរូបមន្ត } e = -L \frac{di}{dt}$$

$$\text{ដោយ } L = 0.1H ; i = 3t^2 \Rightarrow \frac{di}{dt} = 6t$$

$$\text{នាំឱ្យ } e = -0.1 \times 6t = -0.6t$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{e = -0.6t}$$

ខ. គណនាតម្លៃនៃកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ:

$$\text{ដោយ } e = -0.6t$$

❖ នាខណៈ: $t_1 = 1\text{s}$ ត្រូវនឹង $e_1 = -0.6t_1$

នាំឲ្យ $e_1 = -0.6 \times 1 = -0.6\text{V}$

ដូចនេះ: $|e_1| = 0.6\text{V}$

❖ នាខណៈ: $t_2 = 10\text{s}$ ត្រូវនឹង $e_2 = -0.6t_2$

នាំឲ្យ $e_2 = -0.6 \times 10 = -6\text{V}$

ដូចនេះ: $|e_2| = 6\text{V}$

II. ក.គណនាថាមពលរបស់កុងដង់សាទ័រដែលផ្ទុក

តាមរូបមន្ត $E_{CL} = E_C = \frac{1}{2}CV^2$

ដោយ $C = 1\mu\text{F} = 10^{-6}\text{F}$; $V = E = 2\text{V}$

នាំឲ្យ $E_C = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times (2)^2 = 2 \times 10^{-6}\text{J}$

ដូចនេះ: $E_{CL} = E_C = 2 \times 10^{-6}\text{J}$

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា

$$\text{តាម } E'_{CL} = E'_C + E'_L$$

$$\text{ពេលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា } i_{\max} \Rightarrow V_C = 0$$

$$\text{នាំឲ្យ } E'_{CL} = E'_L = E_{CL} = E_C = \frac{1}{2} Li_{\max}^2$$

$$\text{យើងបាន } i_{\max} = \sqrt{\frac{2E'_{CL}}{L}}$$

$$\text{ដោយ } L = 0.1\text{H} ; E'_{CL} = E_{CL} = 2 \times 10^{-6}\text{J}$$

$$\text{នាំឲ្យ } i_{\max} = \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 10^{-6}}{0.1}} = 6.32 \times 10^{-3}\text{A}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{i_{\max} = 6.32\text{mA}}$$

III. គណនាតម្លៃអាំងឌុចតង់ L និងកាប៉ាស៊ីតេ C

$$\text{តាមរូបមន្ត } Z_1 = \sqrt{R_1^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_1})^2}$$

❖ ចំពោះប្រេកង់ $f_1 = 60\text{Hz}$ មានអសូណង់ $Z_{L_1} = Z_{C_1}$

$$\Rightarrow Z_1 = R_1 = 8\Omega$$

យើងបាន $L\omega_1 = \frac{1}{C\omega_1}$ តែ $\omega_1 = 2\pi f_1$

នាំឲ្យ $2\pi f_1 L = \frac{1}{2\pi f_1 C}$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{4\pi^2 f_1^2 C} \quad (1)$$

❖ ចំពោះប្រេកង់ $f_2 = 80\text{Hz}$

យើងមាន $Z_2 = \sqrt{R_2^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2}$

ដោយ $Z_2 = 10\Omega$; $R_1 = R_2 = 8\Omega$

យើងបាន $10^2 = \sqrt{8^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2}$

$$\text{នាំឲ្យ } (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2 = 10^2 - 8^2 = 36$$

$$\Rightarrow Z_{L_2} - Z_{C_2} = 6\Omega$$

$$\text{សមមូល } L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2} = 6\Omega$$

$$\text{តែ } \omega_2 = 2\pi f_2 \quad \text{នាំឲ្យ } 2\pi f_2 L - \frac{1}{2\pi f_2 C} = 6\Omega \quad (2)$$

តាមសមីការ (1) និង (2)

$$\text{យើងទាញបាន } C = 0.00027F = 27 \times 10^{-5}F$$

$$\text{និង } L = 0.0261H$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{C = 27 \times 10^{-5}F ; L = 0.0261H}$$

IV. ក.គណនាចម្ងាយព្រែករាងប្រង់ភ្លឺលំដាប់ $k = 3$

$$\text{តាមរូបមន្ត } \Delta x = i = x' - x = k\lambda' \frac{d}{a} - k\lambda \frac{d}{a}$$

$$\Delta x = k \frac{d}{a} (\lambda' - \lambda)$$

ដោយ $d = 1.5\text{m}$; $a = 0.025\text{mm} = 25 \times 10^{-6}\text{m}$

$\lambda' = 510\text{nm} = 510 \times 10^{-9}\text{m}$

និង $\lambda = 430\text{nm} = 430 \times 10^{-9}\text{m}$

នាំឲ្យ $i = \Delta x = 3 \frac{1.5}{25 \times 10^{-6}} (510 - 430) \times 10^{-9}$

ដូចនេះ $i = \Delta x = 1.4 \times 10^{-2}\text{m}$

ខ. គណនាទីតាំងរបស់ប្រង់ភ្លឺ ករណីត្រួតស៊ីគ្នាទាំងស្រុង:

យើងបាន $x_k(\lambda) = x_{k'}(\lambda')$

សមមូល $k'\lambda' \frac{d}{a} = k\lambda \frac{d}{a} \Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{k'}{k}$

នាំឲ្យ $\frac{k'}{k} = \frac{430}{510} = \frac{43}{51}$

ហើយ $x = k\lambda \frac{d}{a}$ ដោយ $k = 51$

$$\text{យើងបាន } x = 51 \times 430 \times 10^{-9} \frac{1.5}{0.025 \times 10^{-3}}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{x = 1.32\text{m} = x'}$$

V. ក.គណនានីវ៉ូថាមពលបីដំបូង

$$\text{តាមរូបមន្ត } E_n = -13.6 \frac{Z^2}{n^2}$$

ដោយលីចូម Li មាន $Z = 3$

$$\text{យើងបាន } E_n = -13.6 \times \frac{3^2}{n^2} = -\frac{122.4}{n^2} \text{ eV}$$

❖ ចំពោះ $n = 1$

$$\text{នាំឲ្យ } E_1 = -13.6 \times \frac{3^2}{1^2} = -\frac{122.4}{1^2} = -122.4\text{eV}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{E_1 = -122.4\text{eV}}$$

❖ ចំពោះ $n = 2$

$$\text{នាំឲ្យ } E_2 = -13.6 \times \frac{3^2}{2^2} = -\frac{122.4}{2^2} = -30.60\text{eV}$$

ដូចនេះ: $E_2 = -30.60\text{eV}$

❖ ចំពោះ $n = 3$

នាំឲ្យ $E_3 = -13.6 \times \frac{3^2}{3^2} = -\frac{122.4}{3^2} = -13.6\text{eV}$

ដូចនេះ: $E_3 = -13.6\text{eV}$

❖ ចំពោះ $n = 4$

នាំឲ្យ $E_4 = -13.6 \times \frac{3^2}{4^2} = -\frac{122.4}{4^2} = -7.56\text{eV}$

ដូចនេះ: $E_4 = -7.56\text{eV}$

ខ. គណនាជំហានរលកប៊ីដំបូង

❖ ពីនីវ៉ូថាមពល $n = 2$ មក $n = 1$

យើងបាន $\Delta E_{2 \rightarrow 1} = E_2 - E_1$

នាំឲ្យ $\Delta E_{2 \rightarrow 1} = -30.60 - (-122.4) = 91.8\text{eV}$

$$\text{តាមរូបមន្ត } \Delta E_{2 \rightarrow 1} = \frac{hC}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{hC}{\Delta E_{2 \rightarrow 1}}$$

$$\text{ដោយ } hC = 1240 \text{eV} \cdot \text{nm} ; \Delta E_{2 \rightarrow 1} = 91.8 \text{eV}$$

$$\Rightarrow \lambda_1 = \frac{1240}{91.8} = 13.5 \text{nm}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{\lambda_1 = 13.5 \text{nm}}$$

❖ ពិន្ទុថាមពល $n = 3$ មក $n = 1$

$$\text{យើងបាន } \Delta E_{3 \rightarrow 1} = E_3 - E_1$$

$$\text{នាំឲ្យ } \Delta E_{3 \rightarrow 1} = -13.6 - (-122.4) = 108.8 \text{eV}$$

$$\text{តាមរូបមន្ត } \Delta E_{3 \rightarrow 1} = \frac{hC}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{hC}{\Delta E_{3 \rightarrow 1}}$$

$$\text{ដោយ } hC = 1240 \text{eV} \cdot \text{nm} ; \Delta E_{3 \rightarrow 1} = 108.8 \text{eV}$$

$$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{1240}{108.8} = 11.39 \text{nm}$$

ដូចនេះ: $\lambda_2 = 11.39\text{nm}$

❖ ពីនីវ៉ូថាមពល $n = 4$ មក $n = 1$

យើងបាន $\Delta E_{4 \rightarrow 1} = E_4 - E_1$

នាំឲ្យ $\Delta E_{4 \rightarrow 1} = -7.56 - (-122.4) = 114.75\text{eV}$

តាមរូបមន្ត $\Delta E_{4 \rightarrow 1} = \frac{hc}{\lambda_3} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{hc}{\Delta E_{4 \rightarrow 1}}$

ដោយ $hc = 1240\text{eV} \cdot \text{nm}$; $\Delta E_{4 \rightarrow 1} = 114.75\text{eV}$

$\Rightarrow \lambda_3 = \frac{1240}{114.75} = 10.8\text{nm}$

ដូចនេះ: $\lambda_3 = 10. \text{nm}$

វិញ្ញាសាទី១៦

I. ចូរបង្ហាញថាឧស្ម័ន 1mol នៅលក្ខខណ្ឌស្តង់ដា

មានមាឌ 22.4L ។

II. គេអោយសមីការរលកជញ្ជីមួយគឺ

$$y = 0.15(\sin 5x \cos 300t)(\text{cm})$$

ចូរគណនា

ក. អំព្រីទុតអតិបរមាលំយោលត្រង់ទីតាំងពោះ។

ខ. ទីតាំងថ្នាំង

គ. ជំហានរលក

ឃ. ប្រេកង់របស់រលក

ង. ល្បឿនរលក

III. បូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.02\text{H}$ បានស្តុក

ថាមពលអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច $E_L = 0.5\text{mJ}$ ។

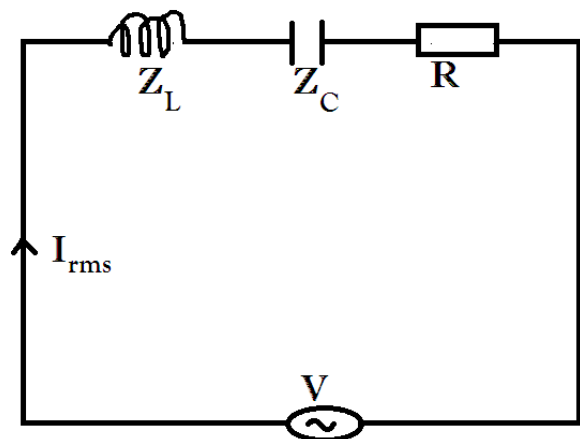
គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលឆ្លងកាត់បូមីន ។

IV. គេតំឡើងសៀគ្វីមួយតជាស៊េរី ដូចរូប មានចរន្តប្រសិទ្ធ

$I_{\text{rms}} = 2\text{A}$ ឆ្លងកាត់សៀគ្វី ។

ក. គណនាអាំងប៉េដង់

របស់សៀគ្វី។



ខ. គណនាកត្តាអានុភាព

និងគម្លាតផលសងរវាងចរន្តនិងតង់ស្យុង។

គ. គណនាអានុភាពស៊ីដោយអស៊ីស្តង់ ។

ឃ. គណនាតង់ស្យុងអតិបរមារបស់អាក់តង់បូមីន ។

V. ពន្លឺមួយមានប្រេកង់ 10^{15}Hz ចាំងប៉ះទៅលើផ្ទៃបន្ទះ

សូដ្យូម។ អេឡិចត្រុងដែលផ្តាច់ចេញតាម ផលជូត

អគ្គិសនីមានថាមពលស៊ីនេទិចអតិបរមា 1.78eV ។

គណនាកម្រិតទំនាញយករបស់អេឡិចត្រុងនៃលោហៈ។

ដំណោះស្រាយ

I. បង្ហាញថាឧស្ម័ន 1mol នៅលក្ខខណ្ឌស្តង់ដា

មានមាឌ 22.4L

តាមសមីការភាពឧស្ម័នបរិសុទ្ធ $PV = nRT$

នាំឲ្យ $V = \frac{nRT}{P}$ ដោយដឹងថានៅលក្ខខណ្ឌ

ស្តង់ដាឧស្ម័នមានសម្ពាធ $P = 1.013 \times 10^5\text{Pa}$ ត្រូវនឹង

សីតុណ្ហភាព 0°C ស្មើនឹង $T = 273.15\text{K}$

$$R = 8.31 \text{ J/molK} ; n = 1\text{mol}$$

$$\text{នាំឲ្យ } V = \frac{1 \times 8.31 \times 273.15}{1.013 \times 10^5} = 22.4\text{L}$$

ដូចនេះ: $V = 22.4\text{L}$

II. ក.គណនាអំព្លីទុតត្រង់ទីតាំងពោះ

សមីការលកជញ្ជីមានរាង $y = A \sin kx \cos \omega t$

យើងមាន $y = 0.15 \sin 5x \cos 100t$

ត្រង់ទីតាំងពោះ: $y_{\max} = 0.15 \sin 5x$

នោះ: $\sin 5x = \pm 1$

នាំឲ្យ $5x = \pm n \frac{\pi}{2}$

យើងបាន $x = \pm n \frac{\pi}{10}$ ដែល $n = 1 ; 3 ; 5 \dots \dots \dots$

ដូចនេះ: $A = 0.15\text{m}$

ខ. គណនាទីតាំងថ្នាំង

$$y_{\max} = 0 \Leftrightarrow A \sin kx = 0$$

ដោយ $A = 0.15\text{m}$

$$\Rightarrow \sin 5x = 0 \text{ សម្រាប់ } 5x = 0; n\pi;$$

យើងបាន $x = n \frac{\pi}{5}$ ដែល $n = 0; 1; 2 \dots \dots \dots$

នាំឲ្យ $x = n \frac{\pi}{5} \text{cm}$

ដូចនេះ: $x = n \frac{\pi}{5} \text{ cm}$

គ. គណនាជំហានរលក

តាមរូបមន្ត $\lambda = \frac{2\pi}{k}$

ដោយ $k = 5\text{m}^{-1} \Rightarrow \lambda = \frac{2 \times 3.14}{5}$

ដូចនេះ: $\lambda = 1.26\text{m}$

ឃ. គណនាប្រេកង់របស់រលក

តាមរូបមន្ត $\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi}$

យើងបាន $f = \frac{300}{2 \times 3.14} = 47.7\text{Hz}$

ដូចនេះ: $f = 47.7\text{Hz}$

ង. ល្បឿនរបស់រលក

$$\text{តាមរូបមន្ត } v = f\lambda = \frac{\omega}{2\pi} \times \frac{2\pi}{k} = \frac{\omega}{k}$$

$$\text{ដោយ } \omega = 300\text{rad/s} ; k = 5\text{m}^{-1}$$

$$\text{យើងបាន } v = \frac{300}{5} = 60\text{m/s}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{v = 60\text{m/s}}$$

III. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលឆ្លងកាត់បូមីន

$$\text{តាមរូបមន្ត } E_L = \frac{1}{2} Li^2$$

$$\text{នាំឲ្យ } i = \sqrt{\frac{2E_L}{L}}$$

$$\text{ដោយ } E_L = 0.5\text{mJ} = 0.5 \times 10^{-3}\text{J} ; L = 0.02\text{H}$$

$$\text{យើងបាន } i = \sqrt{\frac{2 \times 0.5 \times 10^{-3}}{0.02}} = 0.224\text{A}$$

$$\text{ដូចនេះ: } i = 0.224\text{A}$$

IV. ក.គណនាអាំងប៉េដង់នៃសៀគ្វី

$$\text{តាមរូបមន្ត } Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\text{ដោយ } R = 30\Omega ; Z_L = 20\Omega ; Z_C = 60\Omega$$

$$\text{យើងបាន } Z = \sqrt{30^2 + (20 - 60)^2} = 50\Omega$$

$$\text{ដូចនេះ: } Z = 50\Omega$$

ខ. គណនាកត្តាអានុភាព និងគម្លាតផលសងចរន្តតង់ស្យុង

❖ កត្តាអានុភាព

តាម $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$ តែ $R = 30\Omega$; $Z = 50\Omega$

យើងបាន $\cos \varphi = \frac{30}{50} = 0.6$

ដូចនេះ: $\cos \varphi = 0.6$

❖ គម្លាតផលសងរវាងចរន្ត និងតង់ស្យុង

តាម $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

ដោយ $R = 30\Omega$; $Z_L = 20\Omega$; $Z_C = 60\Omega$

យើងបាន $\varphi = \tan^{-1} \left(\frac{20-60}{30} \right) = -53^\circ$

ដូចនេះ: $\varphi = -53^\circ$

គ. គណនាអានុភាពស៊ីដោយវេស៊ីស្តង់

តាមរូបមន្ត $P = RI_{\text{rms}}^2$

ដោយ $R = 30\Omega$; $I_{\text{rms}} = 2\text{A}$

យើងបាន $P = 30 \times 2^2 = 120\text{W}$

ដូចនេះ $P = 120\text{W}$

ឃ. គណនាតង់ស្យុងអតិបរមារបស់បូមីន

តាមរូបមន្ត $V_{L_{\text{max}}} = Z_L I_{\text{max}}$

តែ $I_{\text{max}} = \frac{I_{\text{rms}}}{\sqrt{2}}$

នាំឲ្យ $V_{L_{\text{max}}} = Z_L \frac{I_{\text{rms}}}{\sqrt{2}}$

ដោយ $Z_L = 20\Omega$; $I_{\text{rms}} = 2\text{A}$

យើងបាន $V_{L_{\max}} = 20 \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 56.6W$

ដូចនេះ: $V_{L_{\max}} = 56.6W$

V. គណនាកម្ពស់ទំនាញយករបស់អេឡិចត្រុងនៃលោហៈ

តាមរូបមន្ត $K_{\max} = E - W_0$

នាំឲ្យ $W_0 = E - K_{\max}$

ដោយ $E = hf$ តែ $h = 6.63 \times 10^{-34}J$; $f = 10^{15}Hz$

ហើយ $K_{\max} = 1.78eV$ ($1eV = 1.6 \times 10^{-19}J$)

យើងបាន $K_{\max} = \frac{1.78eV \times 1.6 \times 10^{-19}J}{1eV}$

នោះ: $K_{\max} = 2.85 \times 10^{-19}J$

នាំឲ្យ $W_0 = 6.63 \times 10^{-34} \times 10^{15} - 2.85 \times 10^{-19}$

ដូចនេះ: $W_0 = 3.78 \times 10^{-19} \text{J}$

ចប់កំណែវិញ្ញាសាទី១៦!!!



KHLAZ
Beyond the classes



តម្លៃពិសេស

4\$/h



បង្រៀនតាមគេហដ្ឋាន



បង្រៀនតាម Online

zoom

សេវាកម្មបង្រៀនរបស់យើង OUR TUITION SERVICES

- គណិតវិទ្យា | MATHEMATICS
- វិទ្យាសាស្ត្រ | SCIENCES
- ភាសាខ្មែរ និងភាសាបរទេស |
KHMER LANGUAGE AND
FOREIGN LANGUAGES
- កុំព្យូទ័រ | COMPUTER
- ត្រៀមប្រឡង | EXIT EXAM
PREPARATION

WE ARE OFFERING TUTORING SERVICE
IN ALL SUBJECT AREAS, FROM
KINDERGARTEN TO GRADE 12TH

ខ្លួនយើងផ្តល់ជូននូវសេវាកម្មបង្រៀនតាមគេហដ្ឋានលើមុខវិជ្ជា គណិតវិទ្យា វិទ្យាសាស្ត្រ ភាសាបរទេស និងកុំព្យូទ័រចាប់ពីថ្នាក់មតេយ្យ ដល់ថ្នាក់ទី១២ ក្នុងតម្លៃសមរម្យ ដោយគ្រូបង្រៀនដែលមានគុណភាព និងបទពិសោធន៍វិជ្ជាជីវៈយូរឆ្នាំ។ មុខវិជ្ជាទាំងអស់ត្រូវបានបង្រៀនជាភាសាខ្មែរនិងភាសាអង់គ្លេស ដើម្បីផ្តល់ភាពងាយស្រួលដល់សិស្សានុសិស្សនៅតាមសាលារដ្ឋ និងសាលាអន្តរជាតិ ក្នុងការជ្រើសរើស។

Khlaz provides home tutoring services on Mathematic, Sciences, Foreign Language and Computer, starting from Pre-K through grade 12th with hundreds of qualified tutors and acceptable fee. All subjects are taught both in Khmer language and English language to make sure that either students in public schools or in international private schools meet the preferred options.



#119E0, Street 204, Teok Laak 3, Toulkork, Phnom Penh

☎ 092/098-280-092

✉ khlaz.info@gmail.com



WWW.KHLAZ.COM