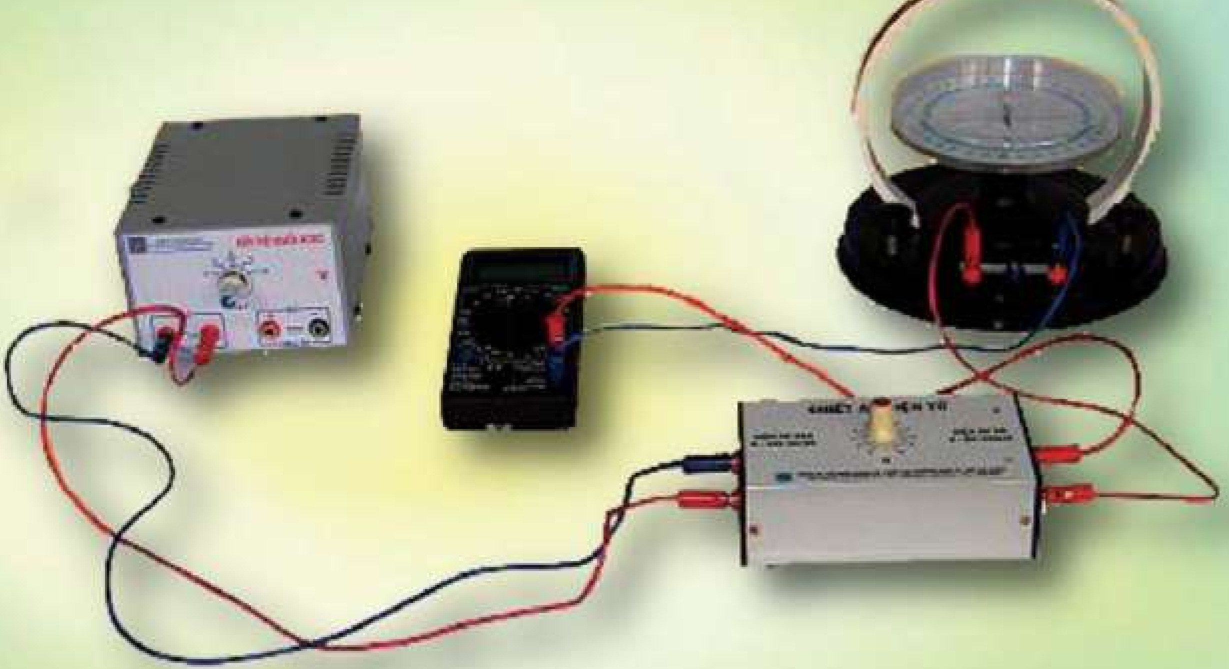
# កម្រងវិញ្ញាសារូបវិទ្យា

## សម្រាប់ត្រៀមប្រឡង

## សញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

## ថ្នាក់ទី ១២



គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ

facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

# កម្រងវិញ្ញាសា

# រូបវិទ្យា

## ថ្នាក់ទី ១២

បានទទួលការអនុញ្ញាតឱ្យបោះពុម្ពផ្សាយពី **ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា** តាមប្រកាសលេខ ៤០៧អយក.ប្រក. ចុះថ្ងៃទី ២៦ ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ ២០១៥ ដើម្បីប្រើប្រាស់នៅតាមសាលារៀន ។

ហាមថតចម្លងសៀវភៅនេះ

រក្សាសិទ្ធិ ©

**បោះពុម្ពផ្សាយដោយ**

**គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ**

អគារ ១៤៨ មហាវិថី ព្រះនរោត្តម ភ្នំពេញ

បោះពុម្ពឆ្នាំ ២០១៩

ISBN : 9-789-924-505-303

# អារម្ភកថា

សួស្តីប្អូនៗជាទីរាប់អាន! សៀវភៅដែលប្អូនៗ កំពុងកាន់ក្នុងដៃនេះ ជាសៀវភៅកម្រងវិញ្ញាសារូបវិទ្យា ដែលវិញ្ញាសាមួយចំនួនបានជ្រើសរើសចេញពីការប្រឡងនាពេលកន្លងរួចមកហើយ និងវិញ្ញាសាមួយចំនួនទៀតត្រូវបានចងក្រងនិងរៀបរៀងបន្ថែម ដោយដកស្រង់លំហាត់គន្លឹះៗ ចេញពីសៀវភៅរូបវិទ្យាថ្នាក់ទី ១២ របស់ក្រសួងអប់រំយុវជន និងកីឡា និងសៀវភៅបរទេស ។

ខ្ញុំសង្ឃឹមថា សៀវភៅនេះ នឹងជួយប្អូនៗ ឱ្យយល់ដឹងកាន់តែស៊ីជម្រៅថែមទៀតពីគន្លឹះសំខាន់ៗ ក្នុងដោះស្រាយលំហាត់រូបវិទ្យា ។

ជាទីបញ្ចប់ ខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណដ៏ជ្រាលជ្រៅចំពោះ **លោក ស៊ឹមចាន់ធី** ដែលបានជួយពិនិត្យនិងកែលំអខ្លឹមសារសៀវភៅនេះ ឱ្យកាន់តែល្អប្រសើរឡើងថែមទៀត ព្រមទាំងជូនពរដល់ប្អូនៗទាំងអស់ទទួលបានជោគជ័យក្នុងការប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ នាពេលខាងមុខ ។

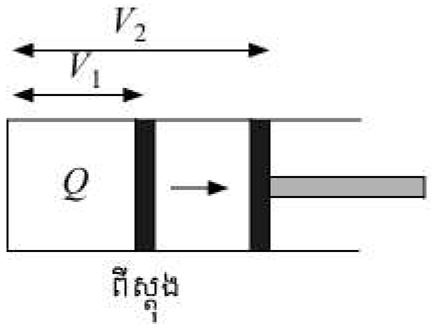
ចងក្រងនិងរៀបរៀងដោយ
លោក ទូច ចាន់ធុំ

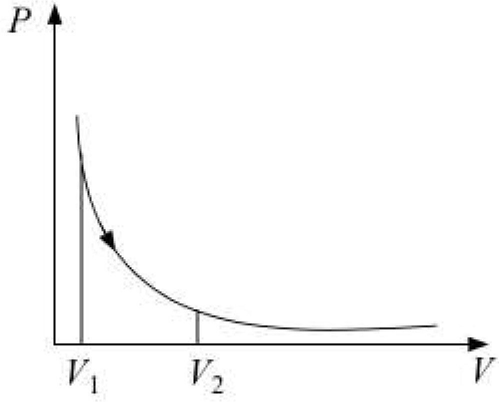
# វិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ២៥ កក្កដា ២០១១

## (រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រសង្គម)

1. គណនាល្បឿនប្រសិទ្ធនៃឧស្ម័ន $O_2$ ឋិតនៅសីតុណ្ហភាព $0°C$ ។ គេឱ្យថេរឧស្ម័នស្មើនឹង $8.31 J/mol \cdot K$ និងម៉ាសម៉ូលឧស្ម័ន $O_2 = 32 \times 10^{-3} kg/mol$ ។

2. គេដាក់ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមាន $n$ ម៉ូល នៅក្នុងស៊ីឡាំងដែលមានពីស្តុងចល័ត ។ គេផ្តល់កម្តៅ $Q$ ឱ្យប្រព័ន្ធ ឧស្ម័នបានរីកមាឌពី $V_1$ ទៅ $V_2$ ដោយរក្សាសីតុណ្ហភាព $T$ នៅដដែល(ដូចរូប) ។ កម្មន្តដែលបានបំពេញដោយប្រព័ន្ធក្នុងពេលរីកមាឌនេះគឺ $500J$ ។




ក. តើបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

ខ. គណនាកម្តៅដែលផ្តល់ឱ្យប្រព័ន្ធ ។

3. ម៉ាស៊ីនកាកណូមួយបានបំពេញកម្មន្ត $W = 2500J$ ក្នុងរយៈពេលមួយស៊ិចនៃដំណើរការនៅចន្លោះសីតុណ្ហភាព $T_h = 600K$ និង $T_C = 390K$ ។

ក. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

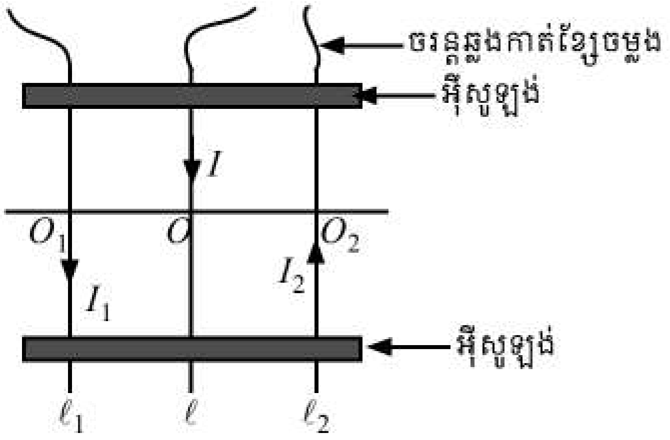
ខ. គណនាកម្តៅ $Q$ ដែលម៉ាស៊ីននោះស្រូប ។

4. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $l = 25\text{cm}$ មានកាំ $r = 2\text{cm}$ និងមានស្ពៀ $n = 10^3$ ក្នុងប្រវែង 1m ។ គេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីតមានអាំងតង់ស៊ីតេប្រែប្រួលតាមពេល តាមទំនាក់ទំនង $i = 10 - 2t$ ។ គណនា

ក. អាំងឌុចតង់ $L$ នៃសូលេណូអ៊ីត ។ គេឱ្យ $\pi^2 = 10$

ខ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌីដែលមាននៅក្នុងសូលេណូអ៊ីត ។

5. ខ្សែចម្លងពីរមានប្រវែងស្មើគ្នា $l_1 = \ell_2$ នៅនឹង ហើយស្របគ្នាឋិតនៅចម្ងាយ $d = 0.8\text{m}$ ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត$(I_1 = I_2 = 2\text{A})$ ដែលមានទិសដៅ (ដូចរូប) ។




ក. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចផ្គួបត្រង់ចំណុច $O$ $\left(O_1O = OO_2 = \frac{d}{2}\right)$ ដែលបង្កើតដោយ $I_1$ និង $I_2$ ព្រមទាំងគូររូបបញ្ជាក់ ។

គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{SI}$

ខ. ត្រង់ចំណុច $O$ គេដាក់ខ្សែចម្លងត្រង់ដែលមានប្រវែង $l = 1\text{m}$ ស្របនឹងខ្សែ $l_1 = \ell_2$ និងឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ $I = 10\text{A}$ ដែលមានទិសដៅ(ដូចរូប) ។ ខ្សែចម្លង $l$ អាចចល័តបាន ។ គណនាកម្លាំងផ្គួបដែលចរន្ត $I_1$ និង $I_2$ មានអំពើលើខ្សែ $l$ ព្រមទាំងគូររូបបញ្ជាក់ ។

គ. តាមករណីនេះ តើខ្សែ $l$ ងាកទៅខាងណា ?


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

# កំណែវិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ២៥ កក្កដា ២០១១

## (រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រសង្គម)

1. គណនាល្បឿនប្រសិទ្ធនៃឧស្ម័ន $O_2$

តាមរូបមន្ត : $v_{rms} = \sqrt{\dfrac{3RT}{M}}$

ដោយ $R = 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ , $T = 0 + 273\text{K} = 273\text{K}$ ,

$MO_2 = 32 \times 10^{-3}\text{kg/mo}$

យើងបាន

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3 \times 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K} \times 273\text{K}}{32 \times 10^{-3}\text{kg/mol}}} = 461.17\text{m/s}$$

$\boxed{v_{rms} = 461.17\text{m/s}}$ ។

2. ក. បម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ

តាមរូបមន្ត : $\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$

ក្នុងលំនាំអ៊ីសូទែមសីតុណ្ហភាពថេរ យើងបាន $\Delta T = 0$ នាំឱ្យ $\boxed{\Delta U = 0}$ ។

ខ. កម្តៅដែលផ្តល់ឱ្យប្រព័ន្ធ

តាមច្បាប់ទី1 ទែម៉ូឌីណាមិច $Q = W + \Delta U$

ដោយ $\Delta U = 0$ យើងបាន $\boxed{Q = W = 500\text{J}}$ ។

3. ក. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

តាមរូបមន្ត : $e = 1 - \dfrac{T_C}{T_h}$ ដោយ $T_h = 600\text{K}$ , $T_C = 390\text{K}$

យើងបាន

$$e = 1 - \frac{390\text{K}}{600\text{K}} = 0.35 = 35\ \%$$

$\boxed{e = 35\ \%}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

ខ. កម្តៅដែលម៉ាស៊ីនស្រូប

តាមរូបមន្ត : $e = \frac{W}{Q}$ ឬ $Q = \frac{W}{e}$

ដោយ $W = 500\text{J}$ , $e = 35\ \%$

យើងបាន

$$Q = \frac{500\text{J}}{0.35} = 7142.85\text{J}$$

$\boxed{Q = 7142.85\text{J}}$ ។

4. ក. អាំងឌុចតង់ $L$ នៃសូលេណូអ៊ីត

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

ដោយ $A = \pi r^2 = 3.14 \times (2 \times 10^{-2}\text{m})^2 = 12.56 \times 10^{-4}\text{m}^2$

$N = nl = 10^3/\text{m} \times 25 \times 10^{-2}\text{m} = 250$

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

យើងបាន

$$L = \frac{4\pi \times 10^{-7}\text{H/m} \times (250)^2 \times 12.56 \times 10^{-4}\text{m}^2}{25 \times 10^{-2}\text{m}} = 4 \times 10^{-4}\text{H}$$

$\boxed{L = 4 \times 10^{-4}\text{H}}$ ។

ខ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌុីក្នុងខណៈ $i = 10 - 2t$

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

ដោយ $i = 10 - 2t$ ឬ $\frac{di}{dt} = -2\text{A/s}$ , $L = 4 \times 10^{-4}\text{H}$

យើងបាន

$$e = -4 \times 10^{-4}\text{H} \times -2\text{A/s} = 8 \times 10^{-4}\text{V}$$

$\boxed{e = 8 \times 10^{-4}\text{V}}$ ។

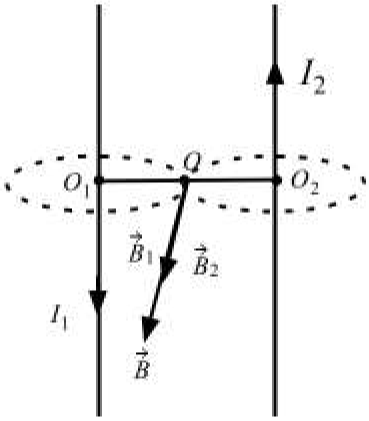


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

5. ក. អាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចផ្គួបត្រង់ចំណុច $O$

- ដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្ត $I_1$ ត្រង់ចំណុច $O$

តាមរូបមន្ត : $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi \times O_1O}$




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

$(I_1 = I_2 = 2\text{A})$ ,

$O_1O = OO_2 = \frac{d}{2} = \frac{0.8\text{m}}{2} = 0.4\text{m}$

យើងបាន

$$B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7}\text{T} \cdot \text{m/A} \times 2\text{A}}{2\pi \times 0.4\text{m}} = 10^{-6}\text{T}$$

- ដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចន្ត $I_2$ ត្រង់ចំណុច $O$

$$B_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7}\text{T} \cdot \text{m/A} \times 2\text{A}}{2\pi \times 0.4\text{m}} = 10^{-6}\text{T}$$

- អាំងតង់ស៊ីតេដែនម៉ាញេទិចផ្គួបត្រង់ចំណុច $O$

$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ ដោយ $\vec{B}_1$ និង $\vec{B}_2$ មានទិសដៅដូចគ្នា យើងបាន

$B = B_1 + B_2 = 2B_1 = 2 \times 10^{-6}\text{T}$

$\boxed{B = 2 \times 10^{-6}\text{T}}$ ។

ខ. កម្លាំងម៉ាញេទិចផ្គួបត្រង់ចំណុច $O$

- កម្លាំងម៉ាញេទិចរវាង $I_1$ និង $I$

តាមរូបមន្ត : $F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I l}{2\pi \times O_1O}$

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{SI} = 4\pi \times 10^{-7}\text{T} \cdot \text{m/A}$ , $(I_1 = I_2 = 2\text{A})$ ,

$l = 1\text{m}$ ,$I = 10\text{A}$ , $O_1O = OO_2 = \frac{d}{2} = \frac{0.8\text{m}}{2} = 0.4\text{m}$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

យើងបាន

$$F_1 = \frac{4\pi\times10^{-7}\mathrm{T\cdot m/A}\times2\mathrm{A}\times10\mathrm{A}\times1\mathrm{m}}{2\pi\times0.4\mathrm{m}} = 10^{-5}\mathrm{N}$$

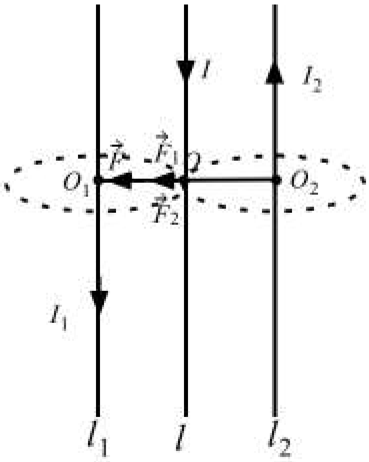
- កម្លាំងម៉ាញេទិចរវាង $I_2$ និង $I$

$$F_2 = \frac{\mu_0 I_2 I l}{2\pi\times OO_2} = \frac{4\pi\times10^{-7}\mathrm{T\cdot m/A}\times2\mathrm{A}\times10\mathrm{A}\times1\mathrm{m}}{2\pi\times0.4\mathrm{m}} = 10^{-5}\mathrm{N}$$

កម្លាំងម៉ាញេទិចផ្គូបត្រង់ចំណុច $O$

$\vec{F} = \vec{F}_1+\vec{F}_2$ ដោយ $\vec{F}_1$ និង $\vec{F}_2$ មានទិស

ដៅដូចគ្នា យើងបាន




$F = F_1+F_2 = 2F_1 = 2\times10^{-5}\mathrm{N}$

$\boxed{F = 2\times10^{-5}\mathrm{N}}$ ។

គ. ដោយ $F_1$ និង $F_2$ មានទិសដៅដូចគ្នា

ខ្សែ $l$ ងាកទៅខាង $l_1$

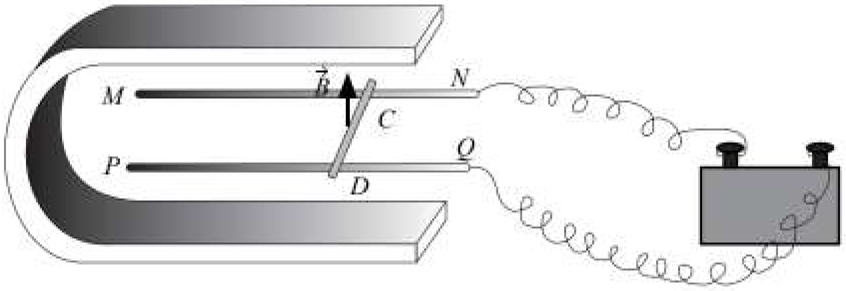

facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

# វិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ២៥ កក្កដា ២០១១

## (រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

1. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 40cm ហើយមានស្ពៀទាំងអស់ចំនួន 2000 និងមានរេស៊ីស្តង់ស្មើនឹង 16Ω ។ គេភ្ជាប់វាទៅនឹងតង់ស្យុងផ្តល់ 20V ។ គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចត្រង់ចំណុចកណ្តាលនៃអ័ក្សសូលេណូអ៊ីត ។ គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{H/m}$ ។

2. ទម្រលោហៈពីរស្របគ្នាតាមប្លង់ដេក *MN* និង *PQ* ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងជនិតាចរន្តជាប់មួយ(ដូចរូប) ។ គេដាក់របារលោហៈមូល *CD* លើទម្រយ៉ាងណាឱ្យកែងនឹងទម្រនោះ ហើយរបារនោះអាចផ្លាស់ទីលើទម្រលោហៈទាំងពីរដោយគ្មានកកិត ។ ប្លង់ *MNQP* ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $B = 0.2\text{T}$ ដែលកែងនឹងប្លង់ *MNQP* ។ចម្ងាយរវាងទម្រទាំងពីរគឺ 10cm ។ ចរន្តដែលឆ្លងកាត់សៀគ្វីមានអាំងតង់ស៊ីតេ $I = 10\text{A}$ ។ គណនា




ក. កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលមានអំពើលើរបារ

ខ. ម៉ាសរបាលោហៈមូល គេដឹងថារបារនោះផ្លាស់ទីដោយសំទុះ $a = 0.2\text{m/s}^2$ ។

3. រលកមួយបានដាលនៅលើខ្សែវែងមួយដែលឱ្យដោយសមីការ $y(x, t) = 0.00327\sin(72.1x - 2.72t)$ ។ ចំនួននីមួយៗនៃសមីការមានខ្នាត $0.00327\text{m}$ , $72.1\text{rad/m}$ , $2.72\text{rad/s}$ ។ គណនា

ក. អំព្លីទុតនៃរលក ។

ខ. ជំហានរលក ខួប និងប្រេកង់នៃរលក ។

គ. ល្បឿននៃរលក ។

4. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $l = 0.50\text{m}$ មានចំនួនស្ពៀ $N = 500$ និងមានមុខកាត់ $A = 20 \times 10^{-3}\text{m}^2$ ។ គេឱ្យចរន្តប្រែប្រួល

$i = 10\sin(100\pi t)(\text{A})$ ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីតនោះ ។គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{SI}$

ក. តើប្រេកង់នៃចរន្តនេះមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

ខ. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីតនោះ ។

គ. សរសេរកន្សោមកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌុចដែលកើតមានក្នុងសូលេណូអ៊ីត ។

5. ការប៉ាន់ស្មានទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនកាកណូមួយមានតម្លៃ 0.20 ។ គេដឹងថាម៉ាស៊ីនដំណើរការពីប្រភពដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ 272°C ។

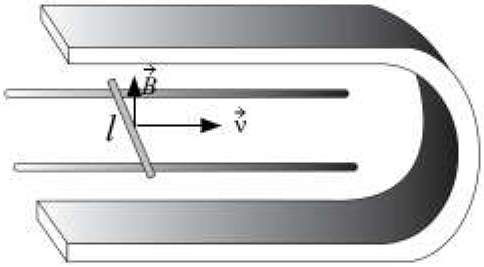
ក. គណនាសីតុណ្ហភាពប្រភពត្រជាក់គិតជាកែលវិន ។

ខ. បើគេចង់បង្កើនទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនឱ្យដល់កម្រិតដែលគេចង់បាន តើគេត្រូវធ្វើដូចម្ដេច ? ចូរពន្យល់ ។

គ. គណនាសីតុណ្ហភាពប្រភពត្រជាក់នៅពេលទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនកើនដល់ 40 % ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

6. ខ្សែចម្លងត្រង់មួយមានប្រវែង $l = 1\text{m}$ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿនថេរ $v = 0.25\text{m/s}$ ក្នុងរយៈពេល 2s ក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{B}$ ដែល $B = 0.2\text{T}$ និង $B, v$ និង $l$ កែងរៀងគ្នា ។




ក. គណនាផ្ទៃក្រឡាដែលកៀសដោយខ្សែចម្លងក្នុងរយៈពេលនៃបម្លាស់ទីនោះ ។

ខ. គណនាភ្លុចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ផ្ទៃកៀសដោយខ្សែចម្លង ។

គ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វីដែលកើតក្នុងខ្សែ ។

ឃ. តើកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វីដែលកើតក្នុងខ្សែអាស្រ័យនឹងរយៈពេលនៃបម្លាស់ទីនោះដែរឬទេ ?

# កំណែវិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ២៥ កក្កដា ២០១១

## (រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

1. អាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចនៃសូលេណូអ៊ីត

តាមរូបមន្ត : $B = \mu_0 \times \frac{N}{l} \times I$ តែ $I = \frac{V}{R}$

$B = \mu_0 \times \frac{N}{l} \times \frac{V}{R}$

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{SI} = 4\pi \times 10^{-7}\text{T} \cdot \text{m/A}$ , $N = 2 \times 10^3$ ស្ពៀ,

$l = 40\text{cm} = 0.4\text{m}$ , $V = 20\text{V}$ , $R = 16\Omega$

យើងបាន

$$B = 4\pi \times 10^{-7}\text{T} \cdot \text{m/A} \times \frac{2 \times 10^3}{0.4\text{m}} \times \frac{20\text{V}}{16\Omega} = 7.85 \times 10^{-3}\text{T}$$

$\boxed{B = 7.85 \times 10^{-3}\text{T}}$ ។

2. ក. កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលមានអំពើលើរបារ

តាមរូបមន្ត : $F = B \times I \times l \times \sin\alpha$ ឬ $F = BIl$ ព្រោះ $\vec{B} \perp \vec{l}$

ដូច្នេះ $\sin\alpha = \sin 90° = 1$

ដោយ $B = 0.2\text{T}$ , $I = 10\text{A}$ , $l = 10\text{cm} = 10^{-1}\text{m}$

យើងបាន

$$F = 0.2\text{T} \times 10\text{A} \times 10^{-1}\text{m} \times 1 = 0.2\text{N}$$

$\boxed{F = 0.2\text{N}}$ ។

ខ. ម៉ាសរបស់របារ $CD$

តាមរូបមន្ត : $F = ma$ ឬ $m = \frac{F}{a}$

ដោយ $F = 0.2\text{N}$ , $a = 0.2\text{m/s}^2$ យើងបាន



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$$m = \frac{0.2}{0.2} = 1\text{kg}$$

$\boxed{m = 1\text{kg}}$ ។

3. ក. ទីតាំងអំព្លីទុតនៃរលក

សមីការ $y = 0.00327\sin(72.1x - 2.72t)$ មានទម្រង់

$$y = A\sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda} - \frac{2\pi}{T}t\right)$$

ដូចនេះ $\boxed{A = 0.00327\text{m}}$ ។

ខ. ជំហានរលក ខួបនិងប្រេកង់រលក

ជំហានរលក $\frac{2\pi x}{\lambda} = 72.1x$ ឬ $\lambda = \frac{2 \times 3.14}{72.1} = \boxed{0.087\text{m}}$

ខួប $\frac{2\pi}{T} = 2.72$ ឬ $T = \frac{2 \times 3.14}{2.72} = \boxed{2.308\text{s}}$

ប្រេកង់រលក $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2.308} = \boxed{0.433\text{Hz}}$ ។

គ. ល្បឿនដំណាល

$v = \lambda f_1 = 0.087\text{m} \times 0.433\text{Hz} = \boxed{0.037\text{m/s}}$ ។

4. ក. ប្រេកង់នៃចរន្តប្រែប្រួល

ប្រៀបធៀបសមីការ $i = 10\sin 100\pi t$ និង $i = I_m \sin\omega t$

យើងបាន $\omega = 100\pi\text{rad/s}$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = \boxed{50\text{Hz}}$$ ។

ខ. អាំងឌុចតង់របស់សូលេណូអ៊ីត

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

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{SI} = 4\pi \times 10^{-7}\text{H/m}$ , $N = 500$ ស្ពៀ, $l = 0.50\text{m}$ ,

$A = 20 \times 10^{-3}\text{m}^2$

យើងបាន

$$L = 4\pi \times 10^{-7}\text{H/m} \times \frac{(500)^2}{0.50\text{m}} \times 20 \times 10^{-3}\text{m}^2 = 1.256 \times 10^{-2}\text{H}$$

$\boxed{L = 1.256 \times 10^{-2}\text{H}}$ ។

គ. កន្សោមកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌុិកើតក្នុងបូប៊ីន

រូបមន្ត : $e = -L\frac{di}{dt}$ តែ $i = 10\sin 100\pi t(\text{A})$

ឬ $\frac{di}{dt} = 10 \times 10^2\pi \times \cos 100\pi t$

យើងបាន

$$e = -1.256 \times 10^{-2}\text{H} \times 10^3\pi\cos 100\pi t$$

$$e = -39.44\cos 100\pi t \quad (\text{V})$$ ។

5. ក. សីតុណ្ហភាពនៃប្រភពត្រជាក់

ទិន្នផលកម្ដៅនៃម៉ាស៊ីនកាកណូ $e = 1 - \frac{T_C}{T_h}$ ឬ $T_C = (1-e)T_h$

ដោយ $e = 0.20$ , $T_h = 272 + 273\text{K} = 545\text{K}$

$$T_C = (1-0.2) \times 545\text{K} = 0.8 \times 545\text{K} = 436\text{K}$$

$T_C = 436\text{K}$ ។

ខ. គេត្រូវធ្វើដូចម្ដេច ដើម្បីបង្កើនទិន្នផលខ្ពស់ដោយពន្យល់

តាមរូបមន្ត : $e = 1 - \frac{T_C}{T_h}$ ដើម្បីឱ្យ $e$ កើនឡើង លុះត្រាតែ $\frac{T_C}{T_h}$ មានតម្លៃអប្បបរមា ដោយ $T_h = 545k =$ ថេរ ដូច្នេះ $T_C$ ត្រូវតូចបំផុតឬភ្នាក់ងារកំដៅវិវត្តតាមសុិចរេវ៉ែស៊ីប ។

គ. សីតុណ្ហភាពនៃប្រភពត្រជាក់ $T_C'$

$e' = 1 - \frac{T_C'}{T_h}$ ឬ $T_C' = (1-e')T_h$ ដោយ $e' = 0.4$

$T_C' = (1-0.4)\times 545\text{K} = 0.6\times 545\text{K} = 327\text{K}$

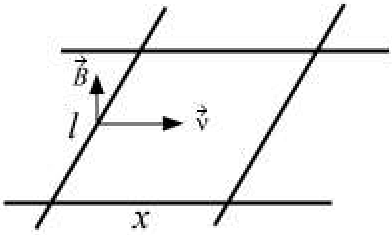
$T_C' = 327\text{K}$ ។

6. ក. ផ្ទៃក្រឡាកៀសដោយរបាចម្លង

ផ្ទៃកៀសបានចតុកោណកែង $A = l\times x$ តែ $x = \text{v}t$ នាំឱ្យ $A = l\times \text{v}\times t$

ដោយ $l = 1\text{m}$ , $\text{v} = 0.25\text{m/s}$ , $t = 2\text{s}$

យើងបាន




$A = 1\text{m}\times 0.25\text{m/s}\times 2\text{s} = 0.5\text{m}^2$

$A = 0.5\text{m}^2$ ។

ខ. ភ្លុចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ផ្ទៃកៀស

$\phi = B\times A\times\cos\theta$ តែ $(\vec{l},\vec{B}) = \theta = 0$ ឬ $\cos\theta = 1$ (ព្រោះ$B\perp$ និងផ្ទៃ$A$ )

ដោយ $B = 0.2\text{T}$ , $A = 0.5\text{m}^2$ យើងបាន

$\phi = 0.2\text{T}\times 0.5\text{m}^2 = 0.1\text{Wb}$

$\phi = 0.1\text{Wb}$ ។

គ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីកើតក្នុងរបារ

$|E| = B\times\text{v}\times l\times\sin\alpha$ តែ $\vec{B}\perp\vec{v}$ ដូច្នេះ $\sin\alpha = \sin 90^\circ = 1$

$|E| = B\times\text{v}\times l\times\sin 90^\circ = B\times\text{v}\times l$

ដោយ $B = 0.2\text{T}$ , $\text{v} = 0.25\text{m/s}$ , $l = 1\text{m}$

$|E| = 0.2\text{T}\times 0.25\text{m/s}\times 1\text{m} = 0.05\text{V}$

ឃ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីមិនអាស្រ័យនឹងរយៈពេល $t$ ទេ

ព្រោះ $|E| = \dfrac{\Delta\phi}{\Delta t} = \dfrac{BlA}{t} = \dfrac{B\times l\times\text{v}\times t}{t} = B\text{v}l$ ។

ព្រោះ $l$ តាងកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីខណៈ

# វិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ០៦ សីហា ២០១២

(រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រសង្គម)

1. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $l = 50\text{cm}$ មាន $N = 500$ និងមានមុខកាត់ $A = \frac{100}{\pi}\text{cm}^2$ ។

ក. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីតនោះ ។ គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{T}\cdot\text{m/A}$

ខ. គេឱ្យចរន្ត $i$ ប្រែប្រួលឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីតនោះដែល $\frac{di}{dt} = 2.0\text{A/s}$ ។ គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌុីដែលកើតក្នុងសូលេណូអ៊ីតនោះ ។

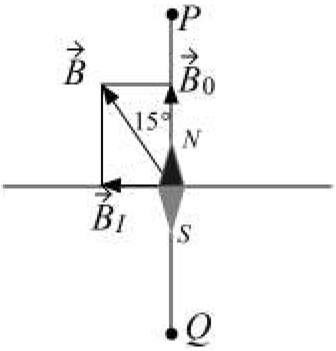
2. លំញ័រនៃចុងខ្សែ $A$ មួយឱ្យដោយសមីការ $y_A = (4\text{cm})\sin(\pi t)$ ។

ក. គណនាប្រេកង់នៃលំញ័រដោយប្រើសមីការខាងលើ ។

ខ. គេដឹងថា លំញ័រនេះដាលតាមខ្សែដោយល្បឿន $10\text{m/s}$ ។ គណនាជំហានរលក ។

គ. សរសេរសមីការរលកនៃចំណុច $O$ ដែលឋិតនៅចម្ងាយ $\frac{1}{2}\text{m}$ ពីចំណុច $A$ ។

3. ខ្សែទង់ដែង $PQ$ មួយមានប្រវែង $6.0\text{m}$ និងអង្កត់ផ្ចិត $2.0\text{mm}$ ត្រូវបានសន្ទឹងតាមខ្សែដេកក្នុងប្លង់បណ្ដោយម៉ាញេទិច ។ នៅពីក្រោមខ្សែនេះចម្ងាយ $10\text{cm}$ គេដាក់ម្ជុលមេដែក $NS$ ដែលចល័តក្នុងប្លង់






facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

ដេកជុំវិញផ្ចិត $O$ របស់វា ។ គេឱ្យចរន្ត $I$ ឆ្លងកាត់ $PQ$ តាមទិសត្បូង- ជើង ហើយចរន្តនេះធ្វើឱ្យមេដែកងាកបានមុំ $15°$ ។

ក. កំណត់ទិសដៅលំងាកនៃម្ជុលមេដែក $NS$ ។

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ $PQ$ ។

គ. គណនាផលសងប៉ូតង់ស្យែលរវាងគោល $P$ និង $Q$ ។ គេឱ្យ

$\rho = 1.6 \times 10^{-8} \Omega m$ , $B_0 = 2.0 \times 10^{-5} T$ , $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} SI$ ,

$\sin 15° = 0.26$ , $\cos 15° = 0.97$ ។

4. សីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័នម៉ូណូអាតូម $n$ ម៉ូលកើនបាន 15K ក្រោមមាឌថេរ ។ គេដឹងថាក្នុងរយៈពេលនៃកំណើនសីតុណ្ហភាពនេះ មានបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង 747.9J ។ គេឱ្យ $R = 8.31 J/mol \cdot K$ ។

ក. តើឧស្ម័ននោះមានប៉ុន្មានម៉ូល?

ខ. តើកម្មន្តដែលបានបំពេញដោយឧស្ម័នមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

គ. គណនាកម្ដៅដែលឧស្ម័នបានស្រូប ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

# កំណែវិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ០៦ សីហា ២០១២

(រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រសង្គម)

1. ក. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

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

ដោយ$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{H/m}$ , $N = 500$ ស្ពៀ, $l = 50\text{cm} = 50 \times 10^{-2}\text{m}$ ,

$A = \frac{100}{\pi}\text{cm}^2 = \frac{100}{\pi} \times 10^{-4}\text{m}^2$

យើងបាន

$$L = 4\pi \times 10^{-7}\text{H/m} \times \frac{(500)^2 \times \frac{100}{\pi} \times 10^{-4}\text{m}^2}{50 \times 10^{-2}\text{m}} = 2.0 \times 10^{-3}\text{H}$$

$L = 2.0 \times 10^{-3}\text{H}$ ។

ខ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីវ្ទ ឬកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌុចស្យុង

តាមរូបមន្ត : $|e| = L \cdot \frac{di}{dt}$

ដោយ $L = 2.0 \times 10^{-3}\text{H} = 2.0 \times 10^{-3}\frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A}}$ , $\frac{di}{dt} = 2.0\text{A/s}$

យើងបាន

$$|e| = 2.0 \times 10^{-3}\frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A}} \times 2.0\text{A/s} = 4.0 \times 10^{-2}\text{V}$$

$|e| = 4.0 \times 10^{-3}\text{V}$ ។

2. ក. គណនាប្រេកង់ $f$

តាមសមីការ $y_A = 4\sin(\pi t)$ (cm) (1)

សមីការខាងលើមានរាង $y_A = A\sin\omega t$ (cm) (2)

ប្រៀបធៀបសមីការ (1) និង (2) យើងបាន



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$\omega = \pi$ rad/s  តែ $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\pi}{2\pi} = \frac{1}{2} = 0.50\text{Hz}$

$f = 0.50\text{Hz}$ ។

ខ. គណនាជំហានរលក

$\lambda = \frac{v}{f}$ ដោយ $v = 10\text{m/s}$ , $f = 0.50\text{Hz} = 0.50\text{s}^{-1}$

$\lambda = \frac{10\text{m/s}}{0.50\text{Hz}} = 20\text{m}$

$\lambda = 20\text{m}$ ។

គ. សរសេរសមីការរលកត្រង់ $O$

តាមសមីការ $y_A = (4\text{cm})\sin(\pi t)$

និងតាមសមីការ $y_0 = (4\text{cm})\sin 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$

ដោយ $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.50\text{Hz}} = 2.0\text{s}$ , $x = \frac{1}{2}\text{m} = 0.50\text{m}$ , $\lambda = 20\text{m}$

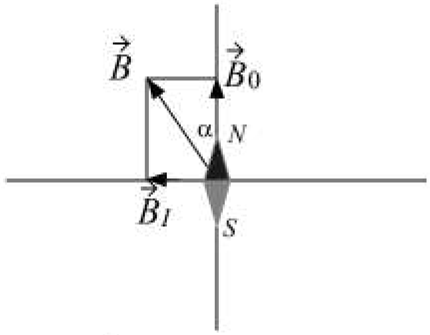
យើងបាន

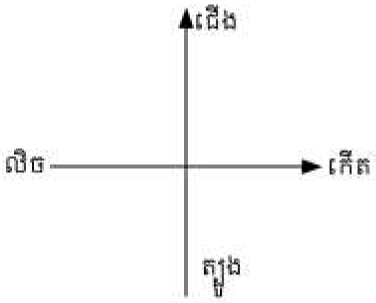
$y_0 = (4\text{cm})\sin\left(\pi t - \frac{\pi}{20}\right)$ ។

3. ក. កំណត់ទិសដៅលំងាកនៃម្ជុលមេដែក

-ពេលមិនទាន់មានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ $PQ$ ម្ជុលមេដែកចង្អុលតាមដែនម៉ាញេទិចផែនដី ។

-ពេលមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ $PQ$ នោះម្ជុលមេដែករងនូវកម្លាំងដែនម៉ាញេទិចដែលបង្កើតដោយខ្សែចម្លង 1 ទៀត ដូចនេះ ម្ជុលមេដែកត្រូវងាកតាមដែនផ្តួប : $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_0$ ។ ម្ជុលមេដែកត្រូវងាកបានមុំ $15°$ ធៀបនឹង $\vec{B}_0$ តាមទិសដៅជើងធៀបខាងលិច ។




ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង $PQ$

$\tan\alpha = \frac{B_I}{B_O}$ ឬ $B_I = B_O\tan\alpha$ ដោយ $B_I = \mu_0 \cdot \frac{I}{2\pi a}$

យើងបាន $\mu_0 \cdot \frac{I}{2\pi a} = B_O\tan\alpha$ ឬ $I = \frac{B_O\tan\alpha \times 2\pi a}{\mu_0}$

ដោយ $a = 10\text{cm} = 10 \times 10^{-2}\text{m}$ , $B_0 = 2.0 \times 10^{-5}\text{T}$ ឬ

$B_0 = 2.0 \times 10^{-5}\text{Wb/m}^2 = 2.0 \times 10^{-5}\text{V} \cdot \text{s/m}^2$ , $\tan\alpha = \tan 15° = 0.267$ ,

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

$$I = \frac{2 \times 10^{-5}\text{V} \cdot \text{s/m}^2 \times 0.267 \times 2 \times 3.14 \times 10 \times 10^{-2}\text{m}}{4\pi \times 10^{-7}\text{V} \cdot \text{s/A} \cdot \text{m}} = 2.7\text{A}$$

$I = 2.7\text{A}$ ។

គ. គណនាផលសងប៉ូលតង់ស្យែល $V_{PQ}$

តាមរូបមន្ត : $V_{PQ} = IR$ តែ $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$

ដោយ $A = \frac{\pi d^2}{4} = 3.14 \times \frac{(2 \cdot 10^{-3}\text{m})^2}{4} = 3.14 \times 10^{-6}\text{m}^2$ ,

$\rho = 1.6 \times 10^{-8}\Omega\text{m}$ , $l = 6.0\text{m}$ យើងបាន

$$R = 1.6 \times 10^{-8}\Omega\text{m} \times \frac{6.0\text{m}}{3.14 \times 10^{-6}\text{m}^2} = 3.06 \times 10^{-2}\Omega$$

ផលសងប៉ូលតង់ស្យែល $V_{PQ}$

$V_{PQ} = 2.7\text{A} \times 3.06 \times 10^{-2}\Omega = 8.3 \times 10^{-2}\text{V}$

$V_{PQ} = 8.3 \times 10^{-2}\text{V}$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

4. ក. រកចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័ន

តាមរូបមន្ត : $\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$ ឬ $n = \frac{2\Delta U}{3R\Delta T}$

ដោយ $\Delta U = 747.9\text{J}$ , $R = 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ , $\Delta T = 15\text{K}$

យើងបាន

$$n = \frac{2\times 747.9\text{J}}{3\times 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}\times 15\text{K}} = 4.0\text{mols}$$

$n = 4.0\text{mols}$ ។

ខ. គណនាកម្មន្ត

ដោយមាឌ $V$ = ថេរ និង $W = P\Delta V$

យើងបានកម្មន្ត $W = 0$ ។

គ. គណនាកម្តៅដែលឧស្ម័នស្រូប

$\Delta U = Q - W$ ឬ $Q = \Delta U + W$ ដោយ $W = 0$

យើងបាន

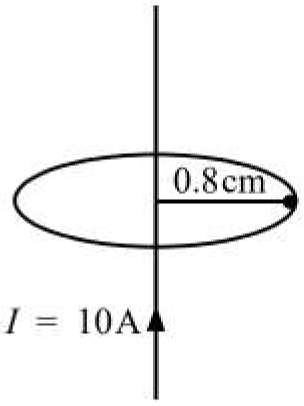
$Q = \Delta U = 747.9\text{J}$

$Q = 747.9\text{J}$ ។

# វិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ០៦ សីហា ២០១២

## (រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

1. ខ្សែចម្លងត្រង់ឈរមួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I = 10\text{A}$ ។ គណនាដែនម៉ាញេទិចដែលបង្កើតដោយចរន្តនោះត្រង់ចំណុចមួយដែលឋិតនៅចម្ងាយ 0.8cm ពីខ្សែចម្លង ។ គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{T} \cdot \text{m/A}$ ។




2. គេផ្ទុកកុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 2.0 \times 10^{-6}\text{F}$ ក្រោមតង់ស្យុង $V = 2.0\text{V}$ ។

ក. គណនាថាមពលដែលផ្ទុកក្នុងកុងដង់សាទ័រ ។

ខ. គេយកកុងដង់សាទ័រដែលបានផ្ទុករួចនោះទៅតភ្ជាប់នឹងគោលទាំងពីរនៃបូប៊ីនមួយដែលមានអាំងឌុចតង់ $L$ ។ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមាដែលឆ្លងកាត់បូប៊ីន $I_m = 2.0 \times 10^{-4}\text{A}$ ។ គណនាអាំងឌុចតង់ $L$ នៃបូប៊ីន ។

3. អង្គធាតុមួយរងនូវលំយោលពីរដែលមានទិសដៅនិងប្រេកង់ដូចគ្នា ។ លំយោលនីមួយៗមានសមីការ $y_1 = 5\sin(20t)$ និង $y_2 = 5\sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ ដែល $y_1$ និង $y_2$ គិតជាសង់ទីម៉ែត្រ (cm) និង $t$ គិតជាវិនាទី (s) ។

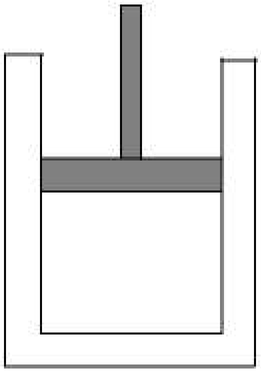
ក. សរសេរសមីការរលកតម្រួត ។

ខ. គណនាអំព្លីទុតនៃរលកតម្រួតនោះ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

4. គេដាក់ឧស្ម័នបរិសុទ្ធក្នុងស៊ីឡាំងមួយដែលមានមុខកាត់ $A = 500\text{cm}^2$ និងបិទជិតដោយគម្របខាងលើជាពីស្តុងដែលអាចចល័តបាន ។ គេផ្តល់កម្តៅបន្តិចម្តងៗឱ្យទៅឧស្ម័ននោះដោយរក្សាសម្ពាធ $P = 10^5\text{Pa}$ ឱ្យនៅដដែលហើយពីស្តុងផ្លាស់ទីឡើងលើបាន 10cm ។



កម្តៅ

ក. តើបម្លែងនេះជាលំនាំអ្វី?

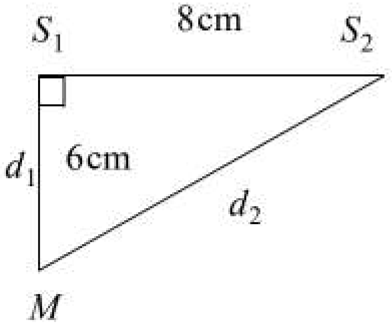
ខ. គណនាកម្មន្តដែលបានបំពេញក្នុងរយៈពេលនៃបម្លែងនេះ ។

គ. បើសិនក្នុងរយៈពេលនៃបម្លែងនេះ គេប្រើថាមពលកម្តៅអស់ 600J ។ គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងឧស្ម័ននោះ ។

5. ប្រភពរលកពីរ $S_1$ និង $S_2$ មានប្រេកង់ 100Hz ដូចគ្នា ហើយឋិតនៅចម្ងាយ $S_1S_2 = 8.0\text{cm}$ ពីគ្នា និងមានល្បឿនដំណាល $1.0\text{m/s}$ ស្មើគ្នា ។ ប្រភពរលកទាំងពីរបង្កើតឱ្យមានបាតុភូតអាំងទែផេរ៉ង់រលក ។

ក. គណនាជំហានរលកនៃរលកនីមួយៗ ។

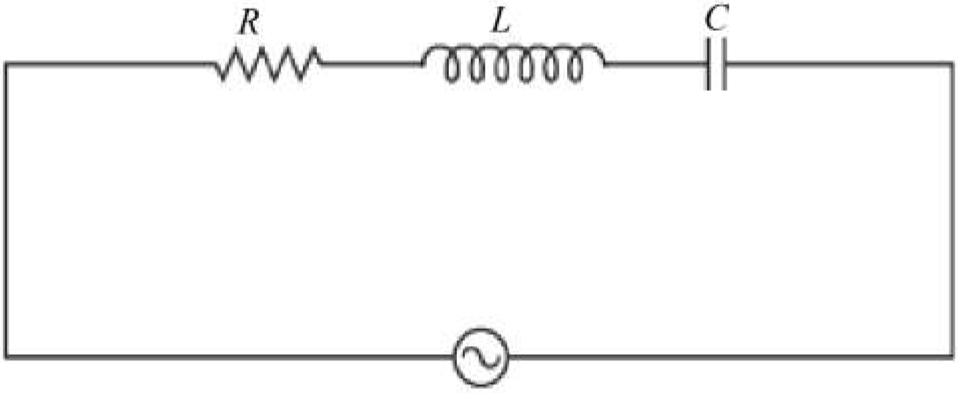
ខ. គណនាផលសងដំណាលនៅត្រង់ $M$ រវាង$S_1$ និង $S_2$ ដែលចំណុច $M$ មានចម្ងាយ $S_1M = d_1 = 6.0\text{cm}$ ហើយ$S_1M \perp S_1S_2$ (ដូចរូប) ។




គ. តើចំណុច $M$ ជាទីតាំងដែលមានអំព្លីទុតអតិបរមាឬអំព្លីទុតស្មើនឹងសូន្យ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

6. ដ្យាក្រាមខាងក្រោមបង្ហាញពីសៀគ្វី $RLC$ មួយតជាស៊េរីដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R$ អាំងឌុចតង់ $L$ និងកាប៉ាស៊ីតេ $C$ ។ គ្រឿងអគ្គិសនីទាំងនេះត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងប្រភពចរន្តឆ្លាស់ដែលមានប្រេកង់ $f = 1.0\text{kHz}$ ។ តង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៃគោលទាំងពីររបស់ $R, L, C$ នីមួយៗមានតម្លៃ 5.0V ហើយអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តគឺ $I_{rms} = 100\text{mA}$ ។



$I_{rms} = 100\text{mA}$

ក. គណនារេស៊ីស្តង់ $R$ អាំងឌុចតង់ $L$ និងកាប៉ាស៊ីតេ $C$ នៃសៀគ្វី $RLC$

ខ. គណនាតម្លៃតង់ស្យុងអតិបរមារវាងគោលទាំងពីរនៃ $C$

គ. គណនាតម្លៃបន្ទុកអតិបរមានៅលើ $C$

ឃ. គណនាតម្លៃតង់ស្យុងអតិបរមារវាងគោលទាំងពីរនៃ $L$

ង. គណនាតម្លៃអតិបរមានៃបម្រែបម្រួលចរន្ត $\frac{di}{dt}$ ក្នុង $L$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

# កំណែវិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ០៦ សីហា ២០១២

## (រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

1. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចត្រង់ $B$

តាមរូបមន្ត : $B = \mu_0 \cdot \dfrac{I}{2\pi a}$

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{T}\cdot\text{m/A}$ , $I = 10\text{A}$ , $a = 8.0\times 10^{-3}\text{m}$

យើងបាន

$$B = 4\pi \times 10^{-7}\text{T}\cdot\text{m/A} \times \frac{10\text{A}}{2\pi \times 8.0\times 10^{-3}\text{m}} = 0.25\times 10^{-4}\text{T}$$

$B = 0.25\times 10^{-4}\text{T}$ ។

2. ក. គណនាថាមពលដែលបានស្តុកក្នុងកុងដង់សាទ័រ

តាមរូបមន្ត : $E_C = \frac{1}{2}CV^2$ ដោយ $C = 2.0\times 10^{-6}\text{F}$ , $V = 2.0\text{V}$

យើងបាន

$$E_C = \frac{1}{2}\times 2.0\times 10^{-6}\text{F}\times(2.0\text{V})^2 = 4.0\times 10^{-6}\text{J}$$

$E_C = 4.0\times 10^{-6}\text{J}$ ។

ខ. គណនាអាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន

តាមរូបមន្ត : $E_m = \frac{1}{2}Li^2$ តែ $E_C = E_m$

$4.0\times 10^{-6} = \frac{1}{2}Li^2$ ឬ $L = \dfrac{2\times 4.0\times 10^{-6}}{i^2}$ ដោយ $i = 2\times 10^{-4}\text{A}$

យើងបាន

$$L = \frac{2\times 4.0\times 10^{-6}\text{J}}{(2\times 10^{-4}\text{A})^2} = 200\frac{\text{J}}{\text{A}^2} = 200\text{H}$$

$L = 200\text{H}$ ។

3. ក. សមីការរលកតម្រួត

$y = y_1 + y_2 = (5)\sin 20t + (5)\sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ ឬ

$y = 5\left[\sin 20t + \sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)\right]$

ដោយ $\sin A + \sin B = 2\sin\frac{(A+B)}{2} \times \cos\frac{(A-B)}{2}$ យើងបាន

$\sin(20t) + \sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right) = 2\sin\left(20t + \frac{\pi}{4}\right) \times \cos\frac{\pi}{4}$

$y = 5 \times 2\cos\frac{\pi}{4} \times \sin\left(20t + \frac{\pi}{4}\right) = 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sin\left(20t + \frac{\pi}{4}\right)$

$y = 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sin\left(20t + \frac{\pi}{4}\right) = 5\sqrt{2} \times \sin\left(20t + \frac{\pi}{4}\right)$

$y = 7.05\sin\left(20t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) ។

ខ. គណនាអំព្លីទុតរលកតម្រួត

តាមសមីការខាងលើ យើងបាន $A = 7.05\text{cm}$ ។

4. ក. ដោយសម្ពាធថេរ បម្លែងនេះជាលំនាំអ៊ីសូបា

ខ. គណនាកម្មន្តបំពេញដោយឧស្ម័ន

តាមរូបមន្ត : $W = P\Delta V$ តែ $\Delta V = A\Delta x$ នាំឱ្យ $W = PA\Delta x$

ដោយ $P = 10^5\text{Pa}$ , $\Delta x = 10 \times 10^{-2}\text{m}$ , $A = 500 \times 10^{-4}\text{m}^2$ យើងបាន

$W = 10^5\text{Pa} \times 500 \times 10^{-4}\text{m}^2 \times 10 \times 10^{-2}\text{m} = 500\text{J}$

$W = 500\text{J}$ ។

គ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងឧស្ម័ន

$Q = \Delta U + W$ ឬ $\Delta U = Q - W$ យើងបាន

$\Delta U = 600\text{J} - 500\text{J} = 100\text{J}$

$\Delta U = 100\text{J}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

5. ក. រកជំហានរលកនីមួយៗ

តាមរូបមន្ត : $\lambda = \frac{v}{f}$ ដោយ $v = 1.0\text{m/s}$ , $f = 10^2\text{Hz}$ យើងបាន

$\lambda = \frac{1.0\text{m/s}}{10^2\text{Hz}} = 10^{-2}\text{m}$

$\lambda = 10^{-2}\text{m}$ ។

ខ. គណនាផលសងដំណើររលកអាំងទែរផេរ៉ង់

$d_2 = \sqrt{d_1^{\ 2} + (S_1S_2)^2} = \sqrt{(6)^2 + (8)^2} = 10\text{cm}$

$d_2 - d_1 = 10\text{cm} - 6.0\text{cm} = 4.0\text{cm}$

$d_2 - d_1 = 4.0\text{cm}$ ។

គ. កំណត់ចំនួនរលក

$d_2 - d_1 = n\lambda$ ឬ $n = \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \frac{4 \cdot 10^2\text{m}}{1 \cdot 10^{-2}\text{m}} = 4$ ចំនួនគត់

ដូច្នេះ $d_2 - d_1 = 4\lambda$ ចំណុច $M$ នៅចំអំពូលទុតអតិបរមា ។

6. ក. គណនា $R, L, C$

- រេស៊ីស្តង់អង្គធាតុចម្លង $R$

តាមរូបមន្ត : $R = \frac{V}{I}$ ដោយ $V = 5.0\text{V}$ , $I = 100\text{mA} = 0.10\text{A}$

យើងបាន

$R = \frac{5.0\text{V}}{0.10\text{A}} = 50\Omega$

$R = 50\Omega$ ។

- អាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន $L$

តាមរូបមន្ត : $X_L = L\omega = L2\pi f$ ឬ $L = \frac{X_L}{2\pi f}$ តែ $X_L = R$

នាំឱ្យ $L = \frac{R}{2\pi f}$ យើងបាន

$$L = \frac{50\text{V/A}}{2 \times 3.14 \times 10^{-3}\text{Hz}} = 8.0 \times 10^{-3}\text{H}$$

$L = 8.0 \times 10^{3}\text{H} = 8.0\text{mH}$ ។

-កាប៉ាស៊ីតេក្នុងដង់សាទ័រ $C$

$Z_C = \frac{1}{C\omega}$ ឬ $C = \frac{1}{X_C\omega} = \frac{1}{X_C 2\pi f}$ តែ $Z_C = R$

$$C = \frac{1}{50\Omega \times 2 \times 3.14 \times 10^{3}\text{H}} = 3.2 \times 10^{-6}\text{F}$$

$C = 3.2\mu\text{F}$ ។

ខ. តម្លៃតង់ស្យុងអតិបរមារវាងគោលទាំងពីរក្នុងដង់សាទ័រ

$V_{Cm} = V_{rms}\sqrt{2} = 5\text{V} \times \sqrt{2} = 7.1\text{V}$

$V_{Cm} = 7.1\text{V}$ ។

គ. តម្លៃបន្ទុកអតិបរមានៃក្នុងដង់សាទ័រ

$q_m = CV_m = 3.0 \times 10^{-6}\text{F} \times 7.1\text{V} = 21 \times 10^{-6}\text{C}$

$q_m = 21 \times 10^{-6}\text{C}$ ។

ឃ. តម្លៃតង់ស្យុងអតិបរមារវាងគោលទាំងពីរនៃបូប៊ីន

$V_L = V_{rms}\sqrt{2} = 5\text{V} \times \sqrt{2} = 7.07\text{V} = 7.1\text{V}$

$V_L = 7.1\text{V}$ ។

ង. បម្រែបម្រួលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងបូប៊ីន

$|e| = L\frac{di}{dt}$ ឬ $\frac{di}{dt} = \frac{|e|}{L}$

ដោយ $L = 8.0 \times 10^{-3}\text{H} = 8.0 \times 10^{-3}\text{V} \cdot \text{s/A}$ , $|e| = V = 5.0\text{V}$

យើងបាន $\frac{di}{dt} = \frac{5.0\text{V}}{8.0 \times 10^{-3}\text{V} \cdot \text{s/A}} = 630\text{A/s}$

$\frac{di}{dt} = 630\text{A/s}$ ។

# វិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ០៥ សីហា ២០១៣

## (រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រសង្គម)

1. ធើងមួយមានមាឌ $0.5\times10^{-3}m^3$ ផ្ទុកឧស្ម័ននីត្រូសែន 2mol ក្រោមសម្ពាធ $6atm$ ($1atm = 1.013\times10^5Pa$) ។ គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចនៃម៉ូលេគុលនីមួយៗក្នុងលក្ខខណ្ឌនេះ ។

2. ប្រភពចរន្តឆ្លាស់មួយផ្តល់តង់ស្យុង 240V និងប្រេកង់ 50Hz តជាស៊េរីនិងកុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ 4700pF ។ គណនា

   ក. អាំប៉េដង់នៃកុងដង់សាទ័រ

   ខ. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តក្នុងសៀគ្វី ។

3. ម៉ាស៊ីនកាកណូមួយបានទទួលបរិមាណកម្ដៅ 3352kJ ពីប្រភពក្ដៅដែលមានសីតុណ្ហភាព 327°C ។ ម៉ាស៊ីនបានធ្វើកម្មន្តនិងបញ្ជូនកម្ដៅឱ្យប្រភពត្រជាក់ដែលមានសីតុណ្ហភាព 127°C ។ គណនា

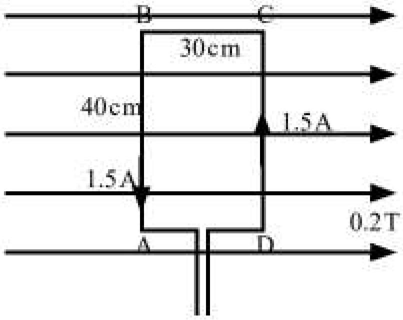
   ក. ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

   ខ. កម្មន្តធ្វើដោយម៉ាស៊ីន

   គ. បរិមាណកម្ដៅដែលបញ្ជូនទៅឱ្យប្រភពត្រជាក់ ។

4. មនុស្សឈរនៅលើផែមួយសង្កេតចលនារលកទឹកដែលមានទម្រង់ជារលកស៊ីនុយសូអ៊ីត ។ ពីការសង្កេតនេះ គាត់ឃើញថា ចម្ងាយរវាងកំពូលរលកមួយទៅរលកមួយទៀតគឺ 1.60m ហើយនៅរៀងរាល់ 4.0s ម្តង គាត់ឃើញមានកំពូលរលកមួយបានដាលមកដល់ច្រាំងនៃផែ ។ គណនាប្រេកង់និងល្បឿននៃរលកនេះ ។

5. ស៊ុមខ្សែចម្លងរាងចតុកោណកែង $ABCD$ ដាក់ក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន 0.2T ។ ទីតាំងដើមនៃស៊ុមស្របនឹងខ្សែដែនម៉ាញេទិចដូចរូប ។ គេឱ្យចរន្ត 1.5A ឆ្លងកាត់ស៊ុម ។ គណនា




ក. អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលមានអំពើលើជ្រុង $AB$

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលមានអំពើលើជ្រុង $CD$

គ. ម៉ូម៉ង់អតិបរមាលើស៊ុម ។

## កំណែវិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ០៥ សីហា ២០១៣

1. តម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិច

តាមរូបមន្ត : $K_{av} = \frac{3}{2}kT$ តែ $P \times V = nRT$ ឬ $T = \frac{PV}{nR}$

$$K_{av} = \frac{3}{2}k \times \frac{PV}{nR}$$

ដោយ $P = 6\text{atm} = 6.078 \times 10^5\text{Pa}$ , $V = 0.5 \times 10^{-3}\text{m}^3 = 5 \times 10^{-4}\text{m}^3$ ,

$n = 2\text{mol}$ , $k = 1.38 \times 10^{-23}\text{J/K}$ , $R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$

យើងបាន

$$K_{av} = \frac{3}{2} \times 1.38 \times 10^{-23}\text{J/K} \times \frac{6.078 \times 10^5\text{Pa} \times 5 \times 10^{-4}\text{m}^3}{2 \times 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}} = 3.78 \times 10^{-22}$$

$K_{av} = 3.78 \times 10^{-22}\text{J}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

2. ក. អាំប៉េដង់នៃកុងដង់សាទ័រ

តាមរូបមន្ត : $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$

ដោយ $C = 4700\text{pF} = 4700 \times 10^{-12}\text{F}$ , $f = 50\text{Hz}$

យើងបាន

$$Z_C = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 50\text{Hz} \times 4700 \times 10^{-12}\text{F}} = 6.77 \times 10^5\Omega$$

$Z_C = 6.77 \times 10^5\Omega$ ។

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តក្នុងសៀគ្វី

តាមរូបមន្ត : $I_{\text{rms}} = \frac{V}{Z_C}$

ដោយ $V = 240\text{V}$ , $Z_C = 6.77 \times 10^5\Omega$

យើងបាន

$$I_{\text{rms}} = \frac{240\text{V}}{6.77 \times 10^5\Omega} = 0.35 \times 10^{-3}\text{A} = 0.35\text{mA}$$

$I_{\text{rms}} = 0.35\text{mA}$ ។

3. ក. គណនាទិន្នផល

តាមរូបមន្ត : $e = 1 - \frac{T_e}{T_h}$

ដោយ $T_e = 127°\text{C} = 127 + 273\text{K} = 400\text{K}$

$T_h = 327°\text{C} = 327 + 273\text{K} = 600\text{K}$

យើងបាន

$$e = 1 - \frac{400\text{K}}{600\text{K}} = 1 - 0.66$$

$= 0.333 = 33.3\,\%$ ។

ខ. គណនាកម្មន្តធ្វើឱ្យម៉ាស៊ីន

តាមរូបមន្ត : $e = \dfrac{W}{Q_h} \Rightarrow W = e \times Q_h$

ដោយ $e = 0.333$ ; $Q_h = 3352\text{kJ}$

យើងបាន $W = 0.333 \times 3352\text{kJ}$

$W = 1.12 \times 10^6\text{J}$

គ. គណនាបរិមាណកម្ដៅបញ្ជូនទៅប្រភពត្រជាក់

តាមរូបមន្ត : $Q_h = W + Q_C$ ឬ $Q_C = Q_h - W$

ដោយ $Q_h = 3352\text{kJ}$ , $W = 1139.68\text{kJ}$

យើងបាន

$Q_C = 3352\text{kJ} - 1.12 \times 10^3\text{kJ} = 2.23 \times 10^6\text{J}$

$Q_C = 2.23 \times 10^3\text{J}$ ។

4. គណនាប្រេកង់ $f$ និងល្បឿន $v$ នៃរលក

-គណនាប្រេកង់ $f$

តាមរូបមន្ត : $f = \dfrac{1}{T}$ ដោយ $T = 4\text{s}$

យើងបាន

$f = \dfrac{1}{4\text{s}} = 0.25\text{Hz}$

$f = 0.25\text{Hz}$ ។

-គណនាល្បឿន $v$ នៃរលក

តាមរូបមន្ត : $v = \dfrac{\lambda}{T}$

ដោយ $\lambda = 1.6\text{m}$ , $T = 4\text{s}$

យើងបាន

$v = \dfrac{1.6\text{m}}{4\text{s}} = 0.4\text{m/s}$

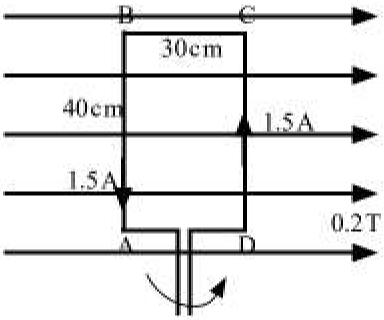
$v = 0.4\text{m/s}$ ។

5. ក. អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងមានអំពើលើជ្រុង $AB$

តាមរូបមន្ត : $F_{\mathrm{AB}} = BI\ell_{\mathrm{Ab}}$ ព្រោះ $(\vec{B} \perp \vec{\ell})$

ដោយ $B = 0.2\mathrm{T}$ , $I = 1.5\mathrm{A}$ , $\ell_{\mathrm{AB}} = 40\mathrm{cm} = 0.4\mathrm{m}$

យើងបាន




$F_{\mathrm{AB}} = 0.2\mathrm{T} \times 1.5\mathrm{A} \times 0.4\mathrm{m} = 0.12\mathrm{N}$

$F_{\mathrm{AB}} = 0.12\mathrm{N}$ ។

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងមានអំពើលើជ្រុង $F_{\mathrm{CD}}$

តាមរូបមន្ត : $F_{\mathrm{CD}} = BI\ell_{\mathrm{CD}}$ ព្រោះ $(\vec{B} \perp \vec{\ell})$

ដោយ $B = 0.2\mathrm{T}$ , $I = 1.5\mathrm{A}$ , $\ell_{\mathrm{AB}} = 40\mathrm{cm} = 0.4\mathrm{m}$

យើងបាន

$F_{\mathrm{CD}} = 0.2\mathrm{T} \times 1.5\mathrm{A} \times 0.4\mathrm{m} = 0.12\mathrm{N}$

$F_{\mathrm{CD}} = 0.12\mathrm{N}$ ។

គ. គណនាម៉ូម៉ង់

តាមរូបមន្ត : $\mu = F \times d$

ដោយ $F = 0.12\mathrm{N}$ , $d = |BC| = 30\mathrm{cm} = 30 \times 10^{-2}\mathrm{m}$

យើងបាន

$\mu = 0.12\mathrm{N} \times 30 \times 10^{-2} = 0.036\mathrm{Nm} = 36 \times 10^{-3}\mathrm{Nm}$

$\mu = 0.018\mathrm{N} \cdot \mathrm{m}$ ម៉ូម៉ង់នេះវិលផ្ទុយពីទិសដៅរង្វិលទ្រនិចនាឡិកា ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

# វិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ០៥ សីហា ២០១៣

## (រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

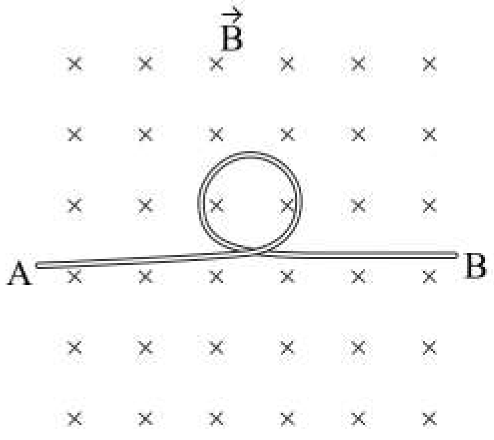
1. ម៉ាសម៉ូលនៃឧស្ម័នអុកស៊ីសែនគឺ $M = 32\text{g}$ ។ តើល្បឿនប្រសិទ្ធ ($v_{\text{rms}}$) នៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ននេះនៅសីតុណ្ហភាព $T = 300\text{K}$ ស្មើនឹងប៉ុន្មាន ? គេឱ្យថេរឧស្ម័នបរិសុទ្ធ $R = 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ ។

2. បម្លាស់ទីនៃរលកស៊ីនុយសូអ៊ីតមួយក្នុងខណៈ $t$ និងចម្ងាយ $x$ មានសមីការ $y = a\sin(\text{k}x - 2\pi ft)$ ។ ឯរលកស៊ីនុយសូអ៊ីតទីពីរផ្លាស់ទីតាមទិសដៅផ្ទុយពីទិសដៅនៃរលកទីមួយ ហើយមានសមីការ $y = a\sin(\text{k}x + 2\pi ft)$ ដែល $a$ ជាអំព្លីទុតនៃរលក $f$ ជាប្រេកង់ និង $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ ។

   ក. សរសេរសមីការតម្រួតនៃរលក ។

   ខ. បង្ហាញទីតាំងថ្នាំងនិងទីតាំងពោះ ។

3. រូបនេះបង្ហាញពីដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានមួយដែល $B = 25\text{mT}$ មានទិសដៅទៅក្នុងប្លង់នៃក្រដាស ។ អង្កត់ផ្ចិតនៃកំណួច(កំណួចរាងជារង្វង់)គឺ 2cm ។

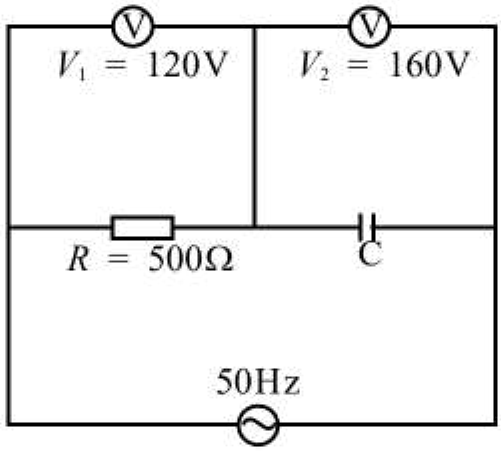



   ក. គេទាញបន្តឹងខ្សែចម្លងយ៉ាងលឿន ពេលនោះអង្កត់ផ្ចិតនៃកំណួចថយចុះរហូតដល់ស្មើនឹងសូន្យក្នុងរយៈពេល 50ms ។ គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌុីរវាងចំណុចចុងខ្សែ $A$ និង $B$ ព្រមទាំងបញ្ជាក់ទិសដៅនៃចរន្តផង ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

ខ. ឧបមាថាកំណួចមិនប្រែប្រួល ប៉ុន្តែដែនម៉ាញេទិចកើនឡើងដល់ $100\text{mT}$ ក្នុងរយៈពេល $4\times10^{-3}\text{s}$ ។ គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌុីវាងគោល $A$ និង $B$ ព្រមទាំងបញ្ជាក់ទិសដៅនៃចរន្តផង ។

4. រេស៊ីស្តរមួយមានរេស៊ីស្តង់ $500\Omega$ និងកុងដង់សាទ័រ $C$ មួយត្រូវបានតភ្ជាប់ជាសេរីទៅនឹងប្រភពចរន្តឆ្លាស់ $(AC)$ ដែលមានប្រេកង់ $50\text{Hz}$ ។ តង់ស្យុងប្រសិទ្ធត្រូវបានកត់ត្រាដោយវ៉ុលម៉ែត្រ(មានអាំប៉េដង់ខ្ពស់) $V_1$ និង $V_2$ ដែល $V_1 = 120\text{V}$ និង $V_2 = 160\text{V}$ ដូចបង្ហាញក្នុងរូប ។




គណនា

ក. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត $I$ ឆ្លងកាត់សៀគ្វី ។

ខ. អានុភាពផ្តល់ដោយប្រភព ។

គ. កាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រ ។

5. ប្រភពពន្លឺម៉ូណូក្រូម៉ាទិចមួយមានជំហានរលក $580\text{nm}$ ចាំងចូលតាមរន្ធតូចពីរ $S_1$ និង $S_2$ ឋិតនៅចម្ងាយពីគ្នា $a = 0.1\text{mm}$ បង្កើតបានអាំងទែផេរ៉ង់ពន្លឺលើអេក្រង់មួយដាក់ស្របនឹង $S_1S_2$ ឋិតនៅចម្ងាយ $d = 100\text{cm}$ ពី $S_1S_2$ ។

ក. កំណត់ទីតាំងប្រង់ងងឹតទី 3 មានអំពៀទុតអប្បរមា និងទីតាំងប្រង់ភ្លឺទី 3 មានអំពៀទុតអតិបរមា ។

ខ. រកទីតាំងប្រង់ងងឹតទី 5 និងទីតាំងប្រង់ភ្លឺទី 5 ធៀបនឹងខ្សែមេដ្យានទ័រនៃ$S_1S_2$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

គ. គណនាចន្លោះប្រវែងនីមួយៗនៅលើអេក្រង់ ។

6. ម៉ាស៊ីនកាកណូមួយមានដំណើរការនៅ ចន្លោះផើងពីរដែលមានសីតុណ្ហភាព $T_h = 850K$ និង $T_C = 300K$ ។ ម៉ាស៊ីននេះបង្កើតកម្មន្តបាន 1200J ក្នុងមួយវដ្តដោយប្រើរយៈពេល 0.25s ។ គណនា

ក. ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន ។

ខ. អានុភាពមធ្យមនៃម៉ាស៊ីន ។

គ. ថាមពលកម្ដៅបញ្ចេញដោយផើងដែលមានសីតុណ្ហខ្ពស់ក្នុងមួយវដ្ត ។

ង. ថាមពលកម្ដៅស្រូបដោយផើងដែលមានសីតុណ្ហទាបក្នុងមួយវដ្ត ។

## កំណែវិញ្ញាសារូបវិទ្យា សម័យប្រឡង ០៥ សីហា ២០១៣

### (រូបវិទ្យាថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

1. ល្បឿនប្រសិទ្ធ ($v_{rms}$) នៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន

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

ដោយ $R = 8.31 J/mol \cdot K$ , $T = 300K$ , $M = 32 \times 10^{-3} kg/mol$

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3 \times 8.31 J/mol \cdot K \times 300K}{32 \times 10^{-3} kg/mol}} = \sqrt{2337}$$

$$v_{rms} = \sqrt{2337} = 4.83 \times 10^2 m/s$$

$v_{rms} = 4.83 \times 10^2 m/s$ ។

2. ក. សរសេរសមីការតម្រួតនៃរលក

តាមរូបមន្ត : $y = y_1 + y_2$

$y_1 = a\sin(kx - 2\pi ft)$ និង $y_2 = a\sin(kx + 2\pi ft)$

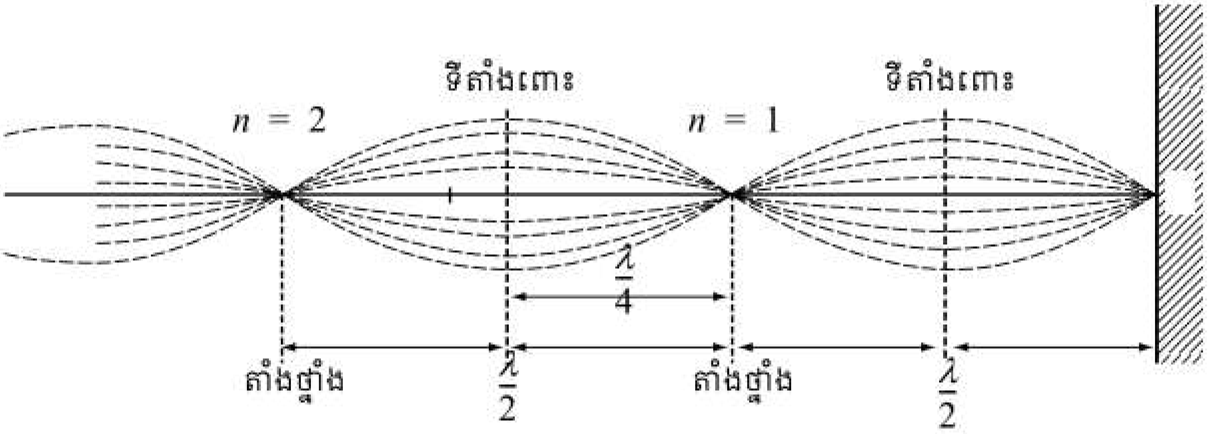
$y = a\sin(kx - 2\pi ft) + a\sin(kx + 2\pi ft)$

$y = a[\sin(kx - 2\pi ft) + \sin(kx + 2\pi ft)]$ (1)

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

$y = 2a\sin(kx)\cos(2\pi ft)$ ។

ខ. ទីតាំងថ្នាំងនិងទីតាំងពោះ




ចំពោះទីតាំងថ្នាំង អំព្លីទុតរលកជញ្ជ្រុំស្មើសូន្យ(A = 0) យើងបាន

$\sin kx = 0 = \sin n\pi$ ឬ $x = \frac{n\pi}{k}$ ដោយ $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

$x = \frac{n\pi}{\frac{2\pi}{\lambda}} = n\frac{\lambda}{2}$ ឬ $x = n\frac{\lambda}{2}$ ដែល $(n = 0, 1, 2, \ldots)$ ។

ចំពោះទីតាំងពោះ អំព្លីទុតរលកជញ្ជ្រុំ $(A = \pm 1)$ យើងបាន

$\sin kx = \pm 1 = \sin\left(\frac{\pi}{2} + n\pi\right)$ ឬ $kx = \frac{\pi}{2} + n\pi$ ដោយ $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

$\frac{2\pi}{\lambda}x = \frac{\pi}{2} + n\pi$ ឬ $x = \left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$ ដែល $(n = 0, 1, 2, \ldots)$ ។

3. ក. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌុីរវាងចំណុចចុងខ្សែ $A$ និង $B$ និងបញ្ជាក់ទិសដៅនៃចរន្ត

តាមរូបមន្ត : $|E| = N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ ឬ $E = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

បម្រែបម្រួលភ្លួចអាំងឌុចស្យុង($B$ = ថេរហើយ $A$ ប្រែប្រួល)ក្នុងរយៈពេល $\Delta t$ ៖ $\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = BA_2 - BA_1 = 0 - BA_1 = -BA_1 \quad (A_2 = 0)$

ដូច្នេះ $\Delta\phi = -BA_1$ តែ $A_1 = \pi r^2$

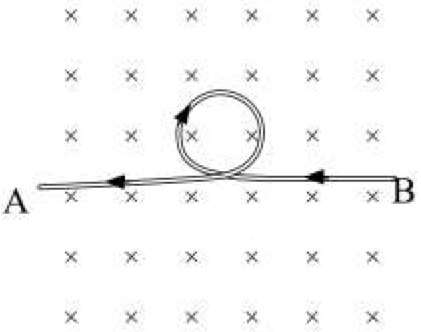
$\Delta\phi = -B\pi r^2$ ឬ $|\Delta\phi| = B\pi r^2$

ដោយ $N = 1$, $B = 25\text{mT} = 25\times10^{-3}\text{T}$, $r = \dfrac{d}{2} = \dfrac{2}{2} = 1\text{cm} = 10^{-2}\text{m}$,

$\Delta t = 50\text{ms} = 50\times10^{-3}\text{s}$ យើងបាន

$$E = 1\times\frac{25\times10^{-3}\text{T}\times3.14\times(10^{-2}\text{m})^2}{50\times10^{-3}\text{s}} = 1.57\times10^{-4}\text{V}$$

$E = 1.57\times10^{-4}\text{V} = 0.157\text{mV}$ ។




ទិសដៅចរន្ត ៖ តាមច្បាប់ឡិន ចរន្តអាំងឌ្វីរត់ក្នុងសៀគ្វីតាមទិសដៅផ្ទុយ ព្រោះចរន្តអាំងឌ្វីមានទិសដៅយ៉ាងណាឱ្យផលរបស់វាប្រឆាំងនឹងបុព្វហេតុដែលឱ្យកំណើតវា ។ ដូច្នេះចរន្តអាំងឌ្វី រត់ពីចុងខ្សែចម្លង $B$ ទៅចុងខ្សែចម្លង $A$ ។

ខ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វីរវាងចំណុចចុងខ្សែ $A$ និង $B$ និងបញ្ជាក់ទិសដៅនៃចរន្ត

តាមរូបមន្ត ៖ $E = -N\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t}$

បម្រែបម្រួលភ្លួចអាំងឌុចស្យុង($B$ = ប្រែប្រួលហើយ $A$ ថេរ)ក្នុងរយៈពេល $\Delta t$

$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = B_2A - B_1A = A(B_2 - B_1)$


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

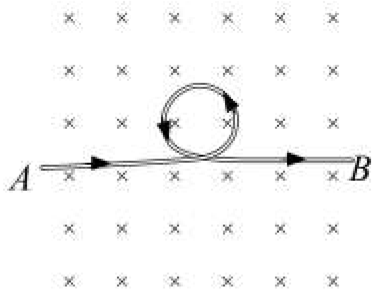
ដោយ $B_1 = 25\text{mT} = 25\times10^{-3}\text{T}$ , $B_2 = 100\text{mT} = 100\times10^{-3}\text{T}$

$A = \pi r^2 = 3.14\times(10^{-2}\text{m})^2$ , $\Delta t = 4\times10^{-3}\text{s}$ យើងបាន

$$E = 1\times\frac{3.14\times(10^{-2}\text{m})^2\times(100\times10^{-3}\text{T}-25\times10^{-3}\text{T})}{4\times10^{-3}\text{s}}$$

$$|E| = \frac{2.36\times10^{-5}\text{T}\cdot\text{m}^2}{50\times10^{-3}\text{s}} = 5.89\times10^{-3}\text{V}$$

$|E| = 5.89\times10^{-3}\text{V}$ ។




ទិសដៅចរន្ត : តាមច្បាប់ឡិន ចរន្តអាំងឌុី រត់ក្នុងសៀគ្វីតាមទិសដៅផ្ទុយ ព្រោះចរន្តអាំងឌុីមានទិសដៅយ៉ាងណាឱ្យផលរបស់វាប្រឆាំងនឹងបុព្វហេតុដែលឱ្យកំណើតវា ។

ដូច្នេះចរន្តអាំងឌុី រត់ពីចុងខ្សែចម្លង $A$ ទៅចុងខ្សែចម្លង $B$ ។

4. ក. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត ($I_{\text{rms}}$) ឆ្លងកាត់សៀគ្វី

តាមរូបមន្ត: $I_{\text{rms}} = \dfrac{V_{\text{rms}}}{Z_{\text{R}}}$

ដោយ $R = 500\Omega$ , $V_{\text{rms}} = 120\text{V}$

យើងបាន

$$I_{\text{rms}} = \frac{120\text{V}}{500\Omega} = 0.24\text{A}$$

$I_{\text{rms}} = 0.24\text{A}$ ។

ខ. អានុភាពផ្តល់ដោយប្រភព

តាមរូបមន្ត: $P_{\text{e}} = V_{\text{rms}}I_{\text{rms}}\cos\varphi$

ដោយ $V_{\text{rms}} = \sqrt{V_1^{\,2}+V_2^{\,2}} = \sqrt{(120\text{V})^2+(60\text{V})^2} = 200\text{V}$

និង $\cos\varphi = \frac{R}{Z_{RC}} = \frac{500\Omega}{\frac{10^4}{24}} = 0.6$

យើងបាន

$P_e = 200\text{V} \times 0.24\text{A} \times 0.6 = 28.8\text{W}$

$P_e = 28.8\text{W}$ ។

គ. កាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រ

តាមរូបមន្តៈ $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ ឬ $C = \frac{1}{\omega Z_C}$

ដោយ $\omega = 2\pi f = 100\pi$ , $Z_C = \frac{V_2}{I} = \frac{160\text{V}}{0.24\text{A}} = \frac{2\times10^3}{3}\Omega$ យើងបាន

$$C = \frac{1}{100\pi\ \text{rad/s} \times \frac{2\times10^3}{3}\Omega} = 0.48\times10^{-5}\text{F}$$

$C = 0.48\times10^{-5}\text{F}$ ។

5. ក. កំណត់ទីតាំងប្រង់ងងឹតទី 3 មានអំពីទុតអប្បរមា និងទីតាំងប្រង់ភ្លឺទី 3 មានអំពីទុតអតិបរមា

-កំណត់ទីតាំងប្រង់ងងឹតទី 3

តាមរូបមន្តប្រង់ងងឹត ៖ $x = (2n+1)\frac{\lambda d}{2a}$ ដែល $(n = 1, 2, 3, \ldots)$

ដោយ $\lambda = 580\text{nm} = 580\times10^{-9}\text{m}$ , $d = 100\text{cm} = 1\text{m}$ ,

$a = 0.1\text{mm} = 10^{-4}\text{m}$

ដោយប្រង់ងងឹតទី 3 ត្រូវនឹង $n = 2$ យើងបាន

$$x = (2\times2+1)\times\frac{580\times10^{-9}\text{m}\times1\text{m}}{2\times10^{-4}\text{m}} = 145\times10^{-4}\text{m}$$

$x = 145\times10^{-4}\text{m}$ ។

- កំណត់ទីតាំងប្រង់ភ្លឺទី 3

តាមរូបមន្តប្រង់ភ្លឺ ៖ $x = \frac{n\lambda d}{2a}$ ដែល $(n = 1, 2, 3, \ldots)$

ដោយទីតាំងប្រង់ភ្លឺទី 3 ត្រូវនឹង $n = 3$ យើងបាន

$$x = \frac{3 \times 580 \times 10^{-9}\text{m} \times 1\text{m}}{10^{-4}\text{m}} = 174 \times 10^{-5}\text{m}$$

$x = 174 \times 10^{-5}\text{m}$ ។

ខ. រកទីតាំងប្រង់ងងឹតទី 5 និងទីតាំងប្រង់ភ្លឺទី 5 ធៀបនឹងខ្សែមេដ្យានទ័រនៃ $S_1S_2$

- ទីតាំងប្រង់ងងឹតទី 5

ដោយប្រង់ងងឹតទី 5 ត្រូវនឹង $n = 4$ យើងបាន

$$x = (2 \times 4 + 1) \times \frac{580 \times 10^{-9}\text{m} \times 1\text{m}}{2 \times 10^{-4}\text{m}} = 261 \times 10^{-4}\text{m}$$

$x = 261 \times 10^{-4}\text{m}$ ។

ទីតាំងប្រង់ភ្លឺទី 5 ធៀបនឹងខ្សែមេដ្យានទ័រនៃ $S_1S_2$ ត្រូវនឹង $n = 5$

$$x = \frac{n\lambda d}{a} = \frac{5 \times 580 \times 10^{-9}\text{m} \times 1\text{m}}{10^{-4}\text{m}} = 29 \times 10^{-3}\text{m}$$

$x = 29 \times 10^{-3}\text{m}$ ។

គ. គណនាចន្លោះប្រង់នីមួយៗនៅលើអេក្រង់

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

ដោយ $\lambda = 580\text{nm} = 580 \times 10^{-9}\text{m}$, $d = 100\text{cm} = 1\text{m}$,

$a = 0.1\text{mm} = 10^{-4}\text{m}$

យើងបាន

$$i = \frac{580 \times 10^{-9}\text{m} \times 1\text{m}}{10^{-4}\text{m}} = 58 \times 10^{-4}\text{m}$$

$i = 58 \times 10^{-4}\text{m}$ ។

6. ក. ទិន្នផលម៉ាស៊ីន

តាមរូបមន្ត : $e = 1 - \frac{T_C}{T_h}$ ដោយ $T_C = 300\text{K}$ , $T_h = 850\text{K}$

យើងបាន

$e = 1 - \frac{300\text{K}}{850\text{K}} = 0.64$ ឬ $e = 64\ \%$ ។

ខ. អានុភាពមធ្យម

តាមរូបមន្ត : $P = \frac{W}{t}$ ដោយ $W = 1200\text{J}$ , $t = 0.25\text{s}$

យើងបាន

$$P = \frac{1200\text{J}}{0.25\text{s}} = 4800\text{W}$$

$P = 4800\text{W}$ ។

គ. ថាមពលកម្ដៅបញ្ចេញដោយធើងដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ក្នុងមួយវដ្ដ

តាមរូបមន្ត : $Q_h = W + Q_C$ ឬ $Q_C = Q_h - W$

ដោយ $Q_h = 1875\text{J}$ , $W = 1200\text{J}$

យើងបាន

$Q_C = 1875\text{J} - 1200\text{J} = 675\text{J}$

$Q_C = 675\text{J}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ខ្យល់ក្តៅក្នុងប៉ោងប៉ោងមួយមានសីតុណ្ហភាពមធ្យម 75.0°C ហើយខ្យល់ផ្នែកខាងក្រៅមានសីតុណ្ហភាព 20.0°C ។ តើផលធៀបរវាងម៉ាសមាឌខ្យល់ខាងក្នុងនិងម៉ាសមាឌខ្យល់ខាងក្រៅមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

2. កាលណាគេផ្តល់កម្តៅ 1210J ឱ្យឧស្ម័នបរិសុទ្ធម៉ូណូអាតូម 1mol សីតុណ្ហភាពវាកើនពី 272K ទៅ 276K ។ រកកម្មន្តដែលធ្វើដោយឧស្ម័នក្នុងដំណើរការនេះ ? ថេរសកលនៃឧស្ម័ន $R = 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ ។

3. ប្រភពលំញ័រមួយមានចលនាឱ្យដោយសមីការ $y = 3.00\sin\left(126t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) ។ ប្រភពនេះបញ្ជូនរលកដែលដាលផុតខ្សែប្រវែង 25.0m តែក្នុងរយៈពេល 2.50s ។ គណនាល្បឿនដំណាល $v$ ខួប $T$ និងជំហានរលក $\lambda$ ។

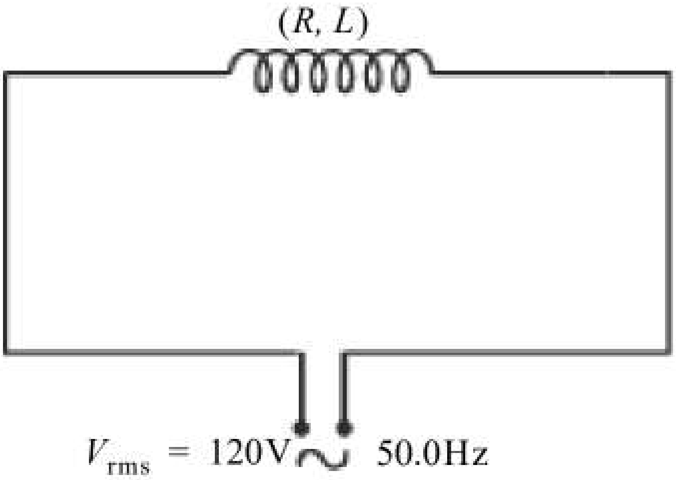
4. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 1.00m ហើយ មានអង្កត់ផ្ចិត $D = 5.00\text{cm}$ ។ ខ្សែចម្លងដែលគេយកមករុំសូលេណូអ៊ីតនេះមានអង្កត់ផ្ចិត $d = 1.00\text{mm}$ និងមានរេស៊ីស្ទីវីតេ $\rho = 1.00 \times 10^{-6}\Omega\text{m}$ ។ គណនា

ក. រេស៊ីស្តង់នៃសូលេណូអ៊ីត ។

ខ. អាំងឌុចតង់របស់វា ។

គ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌុី កាលណាមានចរន្ត $i = 5t^2$ ឆ្លងកាត់ គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{SI}$ ។

5. បូប៊ីនមួយមានរេស៊ីស្តង់ $R$ និងអាំងឌុចតង់ $L$ ត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងតង់ស្យុងឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីតដែលមានប្រេកង់ 50.0Hz និងតម្លៃតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V_{rms} = 120V$ ។ អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តឆ្លងកាត់បូប៊ីនមានតម្លៃ $I_{rms} = 1.00A$ ។




ក. គណនាអាំប៉េដង់ $Z$ របស់បូប៊ីន ។

ខ. ចូរបង្កើតកន្សោម $Z$ ជាអនុគមន៍នៃ $R$ , $L$ និងពុលសាស្យុង $\omega$ នៃចរន្ត រួចគណនារេស៊ីស្តង់ $R$ និងអាំងឌុចតង់ $L$ របស់បូប៊ីន បើគេដឹងថា កាលណាគេអនុវត្តចុងសង្ខាងវានូវតង់ស្យុងជាប់ $V_0 = 9V$ ចរន្តឆ្លងកាត់វាមានតម្លៃ $I_0 = 180mA$ ។

គ. ចូរកំណត់គម្លាតផាសរវាងតង់ស្យុងនៃបូប៊ីនធៀបនិងចរន្ត ?

គេឱ្យ $tg65° = 2.14$ ។

1. ផលធៀបរវាងម៉ាសមាឌខ្យល់

តាមរូបមន្ត : $PV = nRT$ ឬ $P = \frac{nRT}{V}$ តែ $n = \frac{m}{M}$

$P = \frac{m}{V} \times \frac{RT}{M}$ តែ $\frac{m}{V} = \rho$ យើងបាន $P = \frac{\rho RT}{M}$

សម្ពាធខ្យល់ខាងក្នុង : $P_1 = \frac{\rho_1 RT_1}{M}$

សម្ពាធខ្យល់ខាងក្រៅ: $P_2 = \frac{\rho_2 RT_2}{M}$

ដោយសម្ពាធថេរ $P_1 = P_2$

$\frac{\rho_1 RT_1}{M} = \frac{\rho_2 RT_2}{M}$ ឬ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{T_2}{T_1}$

ដោយ $T_1 = 273 + 75.0 = 348\text{K}$ , $T_2 = 273 + 20 = 293\text{K}$

$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{293\text{K}}{348\text{K}} = 0.842$

$\frac{\rho_1}{\rho_2} = 0.842$ ។

2. រកកម្មន្ត

តាមរូបមន្តបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ

តាមរូបមន្ត : $U = \frac{3}{2}nRT$ ឬ $\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$

ដោយ $n = 1\text{mol}$ , $R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$ , $\Delta T = 276\text{K} - 272\text{K} = 4.00\text{K}$

$\Delta U = \frac{3}{2} \times 1\text{mol} \times 8.31\text{J/mol} \times 4.00\text{K} = 50.0\text{J}$

$\Delta U = Q - W$ ឬ $W = Q - \Delta U = 1210\text{J} - 50.0\text{J}$

$W = 1160\text{J}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

3. រកល្បឿន $v$ ខួប $T$ និងជំហានរលក $\lambda$

-ល្បឿនដំណាលនៃរលក $v$

តាមរូបមន្ត : $v = \frac{x}{t}$ ដោយ $x = 25.0\text{m}$ , $t = 2.50\text{s}$

$$v = \frac{25.0\text{m}}{2.50\text{s}} = 10.0\text{m/s}$$

$v = 10.0\text{m/s}$ ។

-ខួប T នៃរលក

ប្រៀបធៀបសមីការ $y = 3.00\sin\left(126t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) និង

$$y = A\sin(\omega t + \varphi) \quad (\text{cm})$$

យើងបានពុលសាស្យុង $\omega = 126\text{rad/s}$

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ ឬ $T = \frac{2\pi}{\omega}$

$$T = \frac{2 \times 3.14\text{rad}}{126\text{rad/s}} = 0.0498\text{s}$$

$T = 0.0498\text{s}$ ។

-ជំហាន $\lambda$ នៃរលក

$$\lambda = vT = 10.0\text{m/s} \times 0.0498\text{s} = 0.498\text{m}$$

$\lambda = 0.498\text{m}$ ។

4. ក. រេស៊ីស្តង់របស់សូលេណូអ៊ីត

តាមរូបមន្ត : $R = \rho\frac{\ell}{A}$

ប្រវែងខ្សែ $\ell = \pi DN$ និងមុខកាត់ខ្សែ $A = \frac{\pi d^2}{4}$

ដូច្នេះយើងបាន

$$R = \rho\frac{\ell}{A} = \frac{\rho\pi DN}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4\rho DN}{d^2}$$

ដោយ $\rho = 1.00\times10^{-6}\Omega\text{m}, D = 5.00\text{cm} = 5.00\times10^{-2}\text{m}$ ,

$d = 1.00\text{mm} = 1.00\times10^{-3}\text{m}$

និង $N = \frac{L_B}{d} = \frac{1.00\text{m}}{10^{-3}\text{m}} = 10^3$ ស្ពៀ ($L_B$ ប្រវែងសូលេណូអ៊ីត)

$$R = \frac{4(1.00\times10^{-6}\Omega\text{m}\times5.00\times10^{-2}\text{m}\times10^3)}{(1.00\times10^{-3}\text{m})^2} = 200\Omega$$

$R = 200\Omega$ ។

ខ. អាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន

តាមរូបមន្ត : $L = \mu_0\frac{N^2A'}{L_B}$ តែ $A' = \frac{\pi D^2}{4}$

$$L = \frac{4\pi\times10^{-7}N^2\pi D^2}{4L_B} = \frac{\pi^2\times10^{-7}N^2D^2}{L_B}$$

ដោយ $N = 10^3$ , $D = 5.00\times10^{-2}\text{m}, \mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\text{H/m}$

$, L_B = 1.00\text{m}$

$$L = \frac{(3.14)^2\times10^{-7}\text{H/m}\times(10^3)^2\times(5.00\times10^{-2}\text{m})^2}{1.00\text{m}} = 2.46\times10^{-3}\text{H}$$

$L = 2.46\times10^{-3}\text{H}$ ។

គ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌុី

$e = -L\,\frac{di}{dt}$ ដោយ $\frac{di}{dt} = 10\text{t}$

$e = -2.46\times10^{-3}\times10\text{t} = -2.46\times10^{-2}\text{t}$ គិតជាវ៉ុល (V) ។

$e = -2.46\times10^{-2}\text{t}$ ។

5. ក. អាំប៉េដង់របស់បូប៊ីន

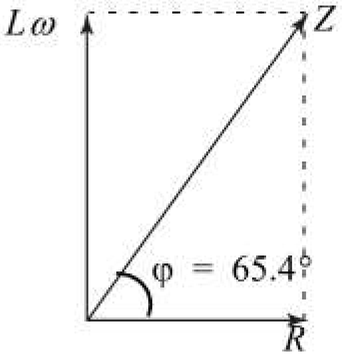
តាមរូបមន្ត : $Z = \frac{V_{rms}}{I_{rms}}$ ដោយ $V_{rms} = 120V$ , $I_{rms} = 1.00A$

$$Z = \frac{120V}{1.00A} = 120\Omega$$

$Z = 120\Omega$ ។

ខ. កន្សោម $Z$ ជាអនុគមន៍នៃ $R$ , $L$ និង $\omega$

តាមសំណង់ប្រេណែល យើងបាន




$$Z^2 = R^2 + L^2\omega^2$$

- រករេស៊ីស្តង់ R

តាមរូបមន្ត : $R = \frac{V_0}{I_0}$

ដោយ $V_0 = 9.00V$ , $I_0 = 180mA = 0.180A$

$$R = \frac{9.00V}{0.180A} = 50.0\Omega$$

$R = 50.0\Omega$ ។

- អាំងឌុចតង់ L

$Z^2 = R^2 + L^2\omega^2$ ឬ $L = \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{\omega}$

ដោយ $Z = 120\Omega$ , $R = 50.0\Omega$ , $\omega = 2\pi f = 2\pi \times 50.0 = 100\pi$

$$L = \frac{\sqrt{(120\Omega)^2 - (50.0\Omega)^2}}{100\pi} = 0.347H$$

$L = 0.347H$ ។

គ. គំលាតផាស

$\tan\varphi = \frac{L\omega}{R} = \frac{0.347H \times 100\pi rad/s}{50.0\Omega} = 2.20$ ឬ $\varphi = 65.5° = 1.14rad$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ពីស្តុងនៃម៉ាស៊ីនចំហេះក្នុងមួយផ្លាស់ទីក្នុងបំពង់ស៊ីឡាំងបាន 95.0 វដ្តក្នុង 1s ។ ចំហេះនៃម៉ាស៊ីននេះផ្តល់ទិន្នផលកម្តៅ 22.0 % និងមានអានុភាព 120 សេះ (120hp) $1hp = 750W$ ។ គណនា

   ក. កម្មន្តបានការដែលម៉ាស៊ីនបានធ្វើគិតជាស៊ូល (J) ក្នុងមួយវដ្ត ។

   ខ. បរិមាណកម្តៅដែលម៉ាស៊ីនបានទទួលពីចំហេះក្នុងមួយវដ្ត ។

   គ. បរិមាណកម្តៅដែលម៉ាស៊ីនបញ្ចេញចោលក្នុងមួយវដ្ត ។

2. លំយោលនៃរលកពីរដាលតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នាឆ្លងកាត់ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយ បង្កើតបានជារលកជញ្ជ្រុំមួយនិងមានសមីការចលនា $y_1 = 15\sin(3\pi t - 5x)$ និង $y_2 = 15\sin(3\pi t + 5x)$ ដែល $x, y_1$ និង $y_2$ គិតជាសង់ទីម៉ែត្រ (cm) និង t គិតជាវិនាទី (s) ។

   ក. សរសេរសមីការរលកតម្រួត ។

   ខ. គណនាអំព្លីទុតនៃរលកតម្រួតនោះនៅត្រង់ $x = 21cm$ ។

3. គេតកំណាត់សៀគ្វីមានបូប៊ីនមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R = 1\Omega$ និងអាំងឌុចតង់ $L = 1H$ និងកុងដង់សាទ័រមួយផ្គុំជាស៊េរី ហើយតភ្ជាប់ទៅនឹងផ្នាប់ចរន្តឆ្លាស់ដែលមានប្រេកង់ $f = 50Hz$ និងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V_{rms} = 115V$ ។ គណនា

   ក. កាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រដើម្បីឱ្យមានរេសូណង់ ។

   ខ. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត ក្នុងករណីមានរេសូណង់ ។

   គ. តង់ស្យុងអតិបរមារវាងគោលនៃបូប៊ីននិងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រ

   ឃ. គម្លាតផាសរវាងតង់ស្យុងនិងចរន្តឆ្លងកាត់កំណាត់សៀគ្វី ។

1. ក. កម្មន្តបានការដែលម៉ាស៊ីនបានធ្វើគិតជាស៊ូល (J) ក្នុងមួយវដ្ត

អានុភាព 1hp : $1\text{hp} = 750\text{J/s} = 750\text{W}$

អានុភាព 120hp : $120\text{hp} = 750\text{J/s} \times 120 = 90000\text{W}$

កម្មន្តក្នុងមួយវដ្ត

$$W = \frac{90000\text{W}}{95.0\text{s}^{-1}} = 947\text{J}$$

$W = 947\text{J}$ ។

ខ. បរិមាណកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបានទទួលពីចំហេះក្នុងមួយវដ្ត

តាមរូបមន្ត : $e = \frac{W}{Q_\text{h}}$ ឬ $Q_\text{h} = \frac{W}{e}$

ដោយ $W = 947\text{J}$ , $e = 22.0\,\% = 0.220$

យើងបាន

$$Q_\text{h} = \frac{947\text{J}}{0.220} = 4304\text{J}$$

$Q_\text{h} = 4304\text{J}$ ។

គ. បរិមាណកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបញ្ចេញចោលក្នុងមួយវដ្ត

តាមរូបមន្ត : $W = Q_\text{h} - Q_\text{C}$ ឬ $Q_\text{C} = Q_\text{h} - W$

ដោយ $Q_\text{h} = 4304\text{J}$ , $W = 947\text{J}$

យើងបាន

$$Q_\text{C} = 4304\text{J} - 947\text{J} = 3357\text{J}$$

$Q_\text{C} = 3357\text{J}$ ។

2. ក. សរសេរសមីការតម្រួតនៃរលក

សមីការតម្រួតនៃរលក : $y = y_1 + y_2$

$y = 15\sin(3\pi t - 5x) + 15\sin(3\pi t + 5x)$

តែ $\sin p + \sin q = 2\sin\left(\frac{p+q}{2}\right)\cos\left(\frac{p-q}{2}\right)$

$y = 2(15)\sin 3\pi t\cos 5x = 30\sin 3\pi t\cos 5x(\text{cm})$

ខ. អំព្លីទុតនៃរលកតម្រួតនោះនៅត្រង់ $x = 21\text{cm}$

បើ $x = 21$ នាំឱ្យ $5x = 5 \times 21 = 105\ \text{rad}$

តែ $\cos(105\text{rad}) = -0.2409$

ដូច្នេះ $A = 30 \times (-0.2409) = 7.23\text{cm}$ ។

3. ក. ដើម្បីឱ្យមានរេសូណង់ លុះត្រាតែកុងដង់សាទ័រមានកាប៉ាស៊ីតេ

$L\omega - \frac{1}{C\omega} = 0$ ឬ $C = \frac{1}{\omega^2 L}$

ដោយ $L = 1\text{H}$ , $\omega = 2\pi f = 2 \times \pi \times 50\text{H} = 100\pi\text{rad/s}$

$$C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{1\text{H} \times (100\pi\text{rad/s})^2} = \frac{10^{-4}}{\pi^2}\text{F}$$

$C = \frac{10^{-4}}{\pi^2}\text{F}$ ។

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តក្នុងករណីមានរេសូណង់

តាមច្បាប់អូម : $I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{Z}$

អាំប៉េដង់នៃកំណាត់សៀគ្វី

$Z = R = 1\Omega$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត

$I_{\text{rms}} = \dfrac{115\text{V}}{1\Omega} = 115\text{A}$

$I_{\text{rms}} = 115\text{A}$ ។

គ. តង់ស្យុងអតិបរមារវាងគោលនៃបូប៊ីននិងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រ

តង់ស្យុងអតិបរមារវាងគោលនៃបូប៊ីន

$V_{\text{L}} = I_{\text{m}}X_{\text{L}}$ ដោយ $I_{\text{m}} = I_{\text{rms}}\sqrt{2}$ ,

$X_{\text{L}} = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} = \sqrt{(1\Omega)^2 + (1\text{H} \times 100\pi\text{rad/s})^2}$

$X_{\text{L}} = \sqrt{(1\Omega)^2 + (314\Omega)^2} = 314\Omega$ យើងបាន

$V_{\text{L}} = 115\text{A}\sqrt{2} \times 314\Omega = 36110\sqrt{2}\ \text{V}$

$V_{\text{L}} = 36110\sqrt{2}\ \text{V}$

តង់ស្យុងអតិបរមារវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រ

$V_{\text{C}} = I_{\text{m}}X_{\text{C}}$ តែ $X_{\text{C}} = \dfrac{1}{\omega C} = \dfrac{\pi^2}{100\pi \times 10^{-4}} = 314\Omega$ យើងបាន

$V_{\text{C}} = 115\text{A}\sqrt{2} \times 314\Omega = 36110\sqrt{2}\ \text{V}$

$V_{\text{C}} = 36110\sqrt{2}\ \text{V}$ ។

ឃ. គម្លាតផាសរវាងតង់ស្យុងនិងចរន្តឆ្លងកាត់កំណាត់សៀគ្វី

កាលណាសៀគ្វីមានរេសូណង់អគ្គិសនី នោះ $L\omega = \dfrac{1}{\omega \text{C}}$ ឬ $L\text{C}\omega^2 = 1$

$$\tan\varphi = \frac{L\omega - \dfrac{1}{\omega C}}{R} = \frac{314\Omega - 314\Omega}{1\Omega} = 0 \text{ ឬ } \varphi = 0$$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

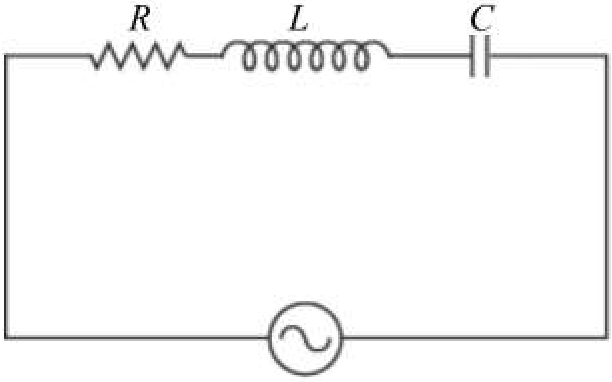
1. គេបង្វិលស៊ុមរាងចតុកោណកែងនៃបូប៊ីនមួយដែលមានបណ្តោយប្រវែង $a$ និងទទឹងប្រវែង $b$ និងមាន $N$ ស្ពៀក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានដោយល្បឿនមុំ $\omega$ ថេរ(ដូចរូប) ។

ក. បង្ហាញថាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ $E$ ក្នុងស៊ុមឱ្យដោយសមីការ $E = 2\pi fNabB\sin 2\pi ft = E_{\mathrm{m}}\sin\theta$ ដែល $E$ គិតជាវ៉ុល (V) ។

ខ. តើគេត្រូវការស្ពៀចំនួនប៉ុន្មានជុំ សម្រាប់រុំធ្វើជាបូប៊ីនរាងចតុកោណកែងដែលមានបណ្តោយប្រវែង 3.0cm និងទទឹង 1.5cm ដើម្បីផលិតកម្លាំងអគ្គិសនីចករ $E_{\mathrm{m}} = 1.50\mathrm{V}$ កាលណាគេបង្វិលស៊ុមនេះដោយល្បឿនថេរ 1800 ជុំក្នុងមួយនាទី ក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $B = 0.365\mathrm{Wb/m^2}$ ?

គ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ ខណៈស៊ុមវិលបានមុំ $\theta = \frac{\pi}{2}, \theta = \pi$ និង $\theta = 2\pi$ ។

2. គេឱ្យសៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់មួយ(ដូចរូប) ។ បូប៊ីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.318\mathrm{H}$ និងកុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេអាចប្រែប្រួលបាន ។ កំណាត់សៀគ្វីនេះទទួលចរន្តឆ្លាស់មានកន្សោម $v = 200\sin 100\pi t$ (V) ។ គេដឹងថា កាលណាកុងដង់សាទ័រមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 0.159\times 10^{-4}\mathrm{F}$ ពេលនោះចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វីលឿនផាសជាងតង់ស្យុង $\frac{\pi}{4}$ ។




$v = 200\sin 100\pi t$

ក. គណនារេស៊ីស្តង់ $R$ ។ គេយក $\frac{1}{\pi} = 0.318$

ខ. សរសេរកន្សោមចរន្តខណៈឆ្លងកាត់សៀគ្វី ។

គ. គណនាអានុភាពអគ្គិសនីក្នុងសៀគ្វី ។

## កំណែវិញ្ញាសារូបវិទ្យាសម្រាប់ត្រៀមប្រឡងមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

1. ក. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករ $E$ ក្នុងស៊ុមឱ្យដោយសមីការ

$E = 2\pi fNabB\sin 2\pi ft = E_{\mathrm{m}}\sin\theta$

តាមរូបមន្ត : $E = NAB\omega\sin\omega t$ តែ $\omega = 2\pi f$, $A = a\times b$

$E = 2\pi fNabB\sin 2\pi ft$ កម្លាំងអគ្គិសនីចលករ $E$ ដែលកើតមានក្នុងបូប៊ីន ជាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករស៊ីនុយសូអ៊ីត ។វាមានតម្លៃអតិបរមា កាលណា $\sin\omega t = 1$ និង $E_{\mathrm{m}} = 2\pi fNabB$ និង មុំកៀស $\theta = \omega t$ ដូច្នេះយើងបាន

$E = 2\pi fNabB\sin 2\pi ft = E_{\mathrm{m}}\sin\theta$ ។

ខ. គេត្រូវការស្ពៀចំនួន

$E_{\mathrm{m}} = 2\pi fNabB$ ឬ $N = \frac{E_{\mathrm{m}}}{2\pi fabB}$

ដោយ $f = 1800$ ជុំក្នុងមួយនាទីឬ $f = \frac{1800}{60} = 30$ ជុំក្នុងមួយវិនាទី


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$, a = 3.0\text{cm} = 3.0 \times 10^{-2}\text{m}$ , $b = 1.5\text{cm} = 15 \times 10^{-2}\text{m}$ ,

$B = 0.365\text{Wb/m}^2$ , $E_m = 1.50\text{V}$

$$N = \frac{1.50\text{V}}{2 \times 3.14 \times 30\text{s}^{-1} \times 3 \times 10^{-2}\text{m} \times 1.5 \times 10^{-2}\text{m} \times 0.365\text{Wb/m}^2} = 48$$

$N = 48$ ជុំ ។

គ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករខណៈស៊ុមវិលបានមុំ $\theta = \frac{\pi}{2}, \theta = \pi$ , $\theta = 2\pi$

ខណៈស៊ុមវិលបានមុំ $\theta = \frac{\pi}{2} = 90°$ ឬ $\sin 90° = 1$

$E = E_m \sin\theta$ ឬ $E = 1.50\text{V} \times 1 = 1.50\text{V}$

ខណៈស៊ុមវិលបានមុំ $\theta = \pi = 180°$ ឬ $\sin 180° = 0$

$E = E_m \sin\theta$ ឬ $E = 1.50\text{V} \times 0 = 0\text{V}$

ខណៈស៊ុមវិលបានមុំ $\theta = 2\pi = 360°$ ឬ $\sin 360° = 0$

$E = 1.50\text{V} \times 0 = 0\text{V}$ ។

2. ក. គណនារេស៊ីស្តង់ R

អាំប៉េដង់នៃបូប៊ីន $v = \text{V}m\sin\omega t$

តាមសមីការ $v = 200\sin 100\pi t$ យើងបាន $\text{V}_m = 200\text{V}$ , $\omega = 100\pi$

$\text{Z}_\text{L} = 2\pi fL$ តែ $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\text{Hz}$

ដោយ $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\text{Hz}$ , $L = 0.318\text{H} = \frac{1}{\pi}\text{H}$

$\text{Z}_\text{L} = 2\pi \times 50\text{Hz} \times \frac{1}{\pi} = 100\Omega$

អាំប៉េដង់នៃកុងដង់សាទ័រ

$\text{Z}_\text{C} = \frac{1}{2\pi fC}$ ដោយ $C = 0.159 \times 10^{-4}\text{F}$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$$Z_C = \frac{1}{2\pi \times 50\text{Hz} \times 0.159 \times 10^{-4}\text{F}} = 200\Omega$$

ប៉ុន្តែដោយចរន្តលឿនផាសជាងតង់ស្យុង យើងបាន

$$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \quad \text{ឬ} \quad R = \frac{Z_L - Z_C}{\tan\varphi}$$

ដោយ $\varphi = \frac{\pi}{4} = \frac{180}{4} = 45°$ ឬ $\tan(-45°) = -1$ , $i$ លឿនផាសជាង $v$

$$R = \frac{Z_L - Z_C}{1} = 100\Omega - 200\Omega = 100\Omega$$

$R = 100\Omega$ ។

ខ. សរសេរកន្សោមចរន្តខណៈឆ្លងកាត់សៀគ្វី

$v = 200\sin 100\pi t$ ដោយចរន្តលឿនផាសជាងតង់ស្យុង យើងបាន

$$i = I_m \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ ឬ } i = 1.41\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right), \; I_m = \frac{V_m}{Z}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 1.41 \times 10^2\Omega = 141\Omega \Rightarrow I_m = \frac{200}{141} = 1.41\text{A}$$

$i = 2.35\sin(400\pi t + \pi)$ ។

គ. គណនាអានុភាពអគ្គិសនីក្នុងសៀគ្វី

$$P = I_{rms} V_{rms} \cos\varphi$$

ដោយ $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{2.35\text{A}}{\sqrt{2}}, V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{200\text{V}}{\sqrt{2}}$ ,

$$\cos\varphi = \cos(-45°) = 0.707$$

យើងបាន

$$P = \frac{1.41\text{A}}{\sqrt{2}} \times \frac{200\text{V}}{\sqrt{2}} \times 0.707 = 100\text{W}$$

$P = 100\text{W}$ ឬ $P = RI_{rms}^2$ , $I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 100\left(\frac{1.41}{\sqrt{2}}\right)^2 = 100\Omega$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. គេបណ្ណែនឧស្ម័នមួយតាមលំនាំអាដ្យាបាទិច ។ កម្មន្តដែលបានបំពេញទៅលើឧស្ម័ននោះគឺ 850J ។

ក. ក្នុងបម្លែងនេះ តើឧស្ម័ននោះស្រូបកម្តៅដែរឬទេ ?

ខ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័ន ។

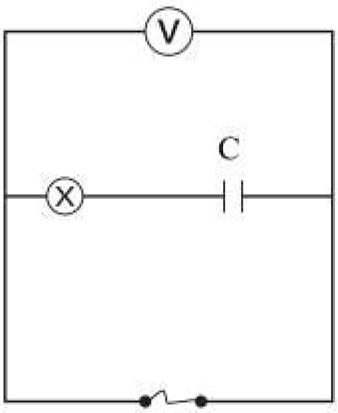
2. គ្រឿងបញ្ជូនសម្លេងពីរ $S_1$ និង $S_2$ បានបញ្ជូនមីក្រូរលកដែលមានប្រេកង់ $f = 800\text{Hz}$ ដូចរូបខាងក្រោម ។ គេផ្លាស់ទីឧបករណ៍តាមដានមួយតាមខ្សែដេកចន្លោះ $S_1$ និង $S_2$ ។ ដោយដឹងថាល្បឿនដាលនៃមីក្រូរលក $v = 345\text{m/s}$ ។

ក. តើរលកដែលបង្កើតឡើងនៅចន្លោះ $S_1$ និង $S_2$ ជារលកអ្វី ?

ខ. គណនាជំហាននៃរលកនៅក្នុងសំណួរទី 1 ។

គ. កំណត់ចម្ងាយរវាងដំណាក់ខ្លាំង (អតិបរមា) 2 បន្តបន្ទាប់គ្នានៅលើរលកដែលបានបង្កើតចន្លោះ $S_1$ និង $S_2$ ។

3. គេមានសៀគ្វីដូចរូបខាងស្តាំដែល $C = \frac{0.25}{\pi} \times 10^{-3}\text{F}$ និងចង្កៀងអគ្គិសនីមានកំណត់ចង្អុល $40\text{V} - 40\text{W}$ ។រ៉ុល






facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

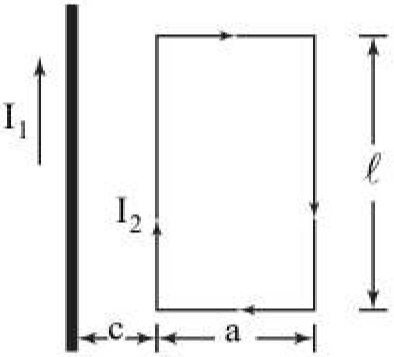
ម៉ែត្រ V ចង្អុលតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៃកំណត់សៀគ្វី $RC$ គឺ $80\sqrt{2}$V ។ ប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់មានប្រេកង់ $f = 50$Hz ។ គណនា

ក. រេស៊ីស្តង់ $R$ នៃចង្កៀងអគ្គិសនី ។

ខ. អាំងប៉េដង់នៃកំណាត់សៀគ្វី $RC$ ។

គ. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វី ។

4. រូបខាងស្តាំនេះបង្ហាញពីខ្សែចម្លងត្រង់មួយ ដែលមានចរន្តឆ្លងកាត់ $I_1 = 5.0$A ស្ថិតនៅក្នុងប្លង់នៃស៊ុមចតុកោណកែង ដែលឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I_2 = 10$A ។ រង្វាស់ប្រវែង $c = 0.10$m , $a = 0.15$m និង $\ell = 0.45$m ។ កំណត់កម្លាំងម៉ាញេទិចដែលមានអំពើលើស៊ុមចតុកោណកែង ។




5. ក្នុងស៊ីឡាំងមួយមានឧស្ម័នបរិសុទ្ធម៉ូណូអាតូមមួយម៉ូលនៅសីតុណ្ហភាព 27°C ។ ដោយរក្សាសីតុណ្ហភាពឱ្យថេរ ឧស្ម័ននោះរីកមាឌពី $V_1 = 300\text{dm}^3$ ទៅ $V_2$ ។ គេឱ្យ $R = 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ ។

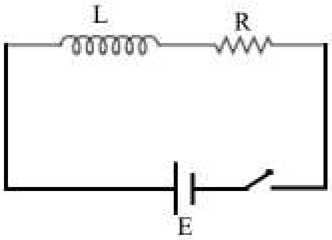
ក. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ ។

ខ. កម្មន្តដែលបំពេញដោយប្រព័ន្ធគឺ 997.2J ។ គណនាកម្តៅស្រូបដោយប្រព័ន្ធ ។

គ. គណនាមាឌស្រេច $V_2$ នៃប្រព័ន្ធ ។ ដោយដឹងថា $ln1 = 0$ , $ln1.5 = 0.40$ , $ln2 = 0.69$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

6. បូប៊ីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 40\text{H}$ (មិនគិតរេស៊ីស្តង់នៃបូប៊ីន) និងរេស៊ីស្តង់ $R = 10\Omega$ តភ្ជាប់ជាស៊េរីទៅនឹងបាតឺរីថ្មពិលមួយដែលមានកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ $E = 9\text{V}$ និងកុងតាក់មួយ ។




ក. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងបូប៊ីនករណី $t = 2\text{s}$ ក្រោយពេលបិទកុងតាក់ ។

ខ. គណនាអត្រាបម្រែបម្រួលនៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តរយៈពេល 2s ក្រោយពេលគេបិទកុងតាក់ ។

គ. តើរយៈពេលប៉ុន្មានក្រោយពេលគេបិទកុងតាក់ ដែលធ្វើឱ្យអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តកើនឡើងដល់ 0.60A ? គេឱ្យ : $ln1 = 0$ , $ln3 = 1.09$ , $ln9 = 2.19$ , $e = 2.71$ ។

## កំណែវិញ្ញាសាបរិទ្យាសម្រាប់ត្រៀមប្រឡងមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

1. ក. ក្នុងបម្លែងនេះឧស្ម័នមិនស្រូបកម្ដៅទេ $Q = 0$ ។

ខ. គណនា $\Delta U$ បម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង

$Q = W + \Delta U$ ឬ $\Delta U = Q - W = 0 - W$ ដោយកម្មន្តបំពេញទៅលើប្រព័ន្ធនោះ $W$ មានតម្លៃអវិជ្ជមាន យើងបាន

$\Delta U = 0 - (-850\text{J}) = 850\text{J}$ ។

2. ក. រលកក្នុងចន្លោះ $S_1$ និង $S_2$ ជារលកតម្រួតបាតុភូតនេះអាចជាបាតុភូតនៃរលកជញ្ជ្រុំ ព្រោះ $S_1$ បានបញ្ជូនសំលេងទៅប៉ះ $S_2$ រួចផ្លាតមកវិញ ។

ខ. គណនា $\lambda$ ជំហានរលក

តាមរូបមន្ត : $\lambda = \frac{v}{f}$ ដោយ $v = 345\text{m/s}$ , $f = 800\text{Hz}$

$$\lambda = \frac{345\text{m/s}}{800\text{Hz}} = \frac{345\text{m/s}}{800/\text{s}} = 0.43\text{m}$$

$\lambda = 0.43\text{m}$ ។

គ. កំណត់ចម្ងាយរវាងដំណាក់ខ្លាំង (អំពូលទុតអតិបរមា) 2 បន្តបន្ទាប់គ្នាគឺ $x = \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{2} = \frac{0.42}{2} = 0.21\text{m}$ ។

3. ក. រេស៊ីស្តង់ចង្កៀង

តាមរូបមន្តយើងកំណត់ថា $R$ រេស៊ីស្តង់សុទ្ធ

$P = \frac{V^2}{R}$ ឬ $R = \frac{V^2}{P}$ តាមកំណត់ចង្កូល $40\text{V} - 40\text{W}$ មានន័យថា

$P = 40\text{W}$ , $V = 40\text{V}$ យើងបាន

$$R = \frac{(40\text{V})^2}{40\text{W}} = 40\Omega$$

$R = 40\Omega$ ។

ខ. អាំងប៉េដង់នៃសៀគ្វី $RC$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \text{ ឬ } Z = \sqrt{R^2 + \left(-\frac{1}{C\omega}\right)^2} \quad (L = 0)$$

ដោយ $R = 40\Omega$ , $C = \frac{0.25}{\pi} \times 10^3\text{F}$ , $\omega = 2\pi f$

$$C\omega = \frac{0.25 \times 10^{-3}}{\pi} \times 2\pi f = 0.25 \times 10^{-3}\text{F} \times 2 \times 50\text{Hz} = 25 \times 10^{-3}\Omega$$

$\frac{1}{C\omega} = \frac{1}{25 \times 10^{-3}} = \frac{10^3}{25} = 40\Omega$ យើងបាន

$$Z = \sqrt{(40\Omega)^2 + (40\Omega)^2} = 40\Omega \times \sqrt{2} = 56.4\Omega$$

$Z = 56.4\Omega$ ។

គ. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធ

$I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{Z}$ ដោយ $V_{\text{rms}} = 80\sqrt{2}\text{V}$ , $Z = 56.4\Omega$

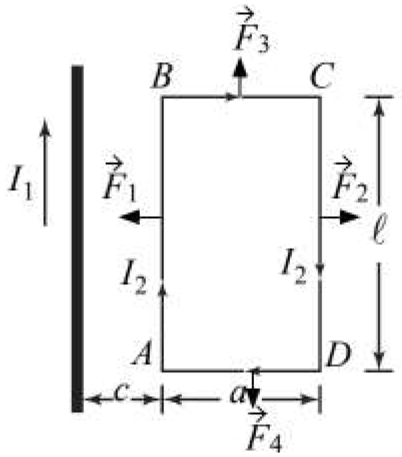
យើងបាន

$$I_{\text{rms}} = \frac{80\sqrt{2}\text{V}}{40\Omega \times \sqrt{2}} = 2.0\text{A}$$

$I_{\text{rms}} = 2.0\text{A}$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

4. កំណត់កម្លាំងម៉ាញេទិច$F_m$ ដែលបង្កើតដោយចរន្ត $I$ លើស៊ុម




$\vec{F}_m = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$ តែ $\vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 0$

$\vec{F}_m = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ឬ $F_m = F_1 - F_2$

កម្លាំងម៉ាញេទិច $F_1$ លើជ្រុង $AB$

$$F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi c}$$

កម្លាំងម៉ាញេទិច $F_2$ លើជ្រុង $CD$

$$F_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi(c+a)}$$

កម្លាំងម៉ាញេទិច $F_m$ លើស៊ុម

$$F_m = F_1 - F_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi c} - \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi(c+a)} = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi}\left(\frac{a}{c(c+a)}\right)$$

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\,\mathrm{T \cdot m/A}$ , $I_1 = 5.0\mathrm{A}$ , $I_2 = 10\mathrm{A}$ , $\ell = 0.45\mathrm{m}$ ,

$c = 0.10\mathrm{m}$ , $a = 0.15\mathrm{m}$ យើងបាន

$$F_m = \frac{4\pi \times 10^{-7}\,\mathrm{T \cdot m/A} \times 5\mathrm{A} \times 10\mathrm{A} \times 0.45\mathrm{m}}{2 \times 3.14} \times \frac{0.15\mathrm{m}}{0.10\mathrm{m}(0.10\mathrm{m} + 0.15\mathrm{m})}$$

$F_m = 2.7 \times 10^{-5}\,\mathrm{N}$ ។ មានទិសដៅដូច $F_1$

5. ក. គណនា $\Delta U$ បម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងដែល $\Delta T = 0$

$\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T$ ដោយ $\Delta T = 0$ យើងបាន $\Delta U = 0$ ។

ខ. គណនា $Q$ កម្ដៅស្រូបដោយប្រព័ន្ធដែល $\Delta U = 0$

$Q = W + \Delta U$ ឬ $Q = W = 997.2\mathrm{J}$ ។

គ. គណនាមាឌស្រេច $V_2$ នៃប្រព័ន្ធ

$$W = nRT ln\frac{V_2}{V_1} = 1 \times 8.31 \times (27 + 273) ln\frac{V_2}{V_1}$$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

ដោយ $ln\frac{V_2}{V_1} = 0.40$ ឬ $ln\frac{V_2}{V_1} = ln1.5$ យើងបាន $\frac{V_2}{V_1} = 1.5$

$V_2 = 1.5V_1 = 1.5 \times 300\text{dm}^3 = 450\text{dm}^3$

$V_2 = 450\text{dm}^3$ ។

6. ក. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $i$ ក្នុងបូប៊ីនក្នុងរយៈពេល 2s

$i = I_\text{p}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ តែ $\tau = \frac{L}{R} = \frac{40\text{H}}{10\Omega} = 4\text{s}$ , $I_\text{p} = \frac{V}{R} = \frac{E}{R} = \frac{9\text{V}}{10\Omega} = 0.9\text{A}$

$i = 0.9\left(1 - 2.71^{-\frac{2}{4}}\right) = 0.9(1 - 0.6)$

$\text{i} = 0.36\text{A}$ ។

ខ. បម្រែបម្រួលថេរនៃចរន្តក្នុងរយៈពេល 2s

$V = Ri + L\frac{di}{dt}$ ឬ $\frac{di}{dt} = \frac{V - Ri}{L}$

$\frac{di}{dt} = \frac{9\text{V} - (10\Omega \times 0.36\text{A})}{40\text{H}} = 0.13\text{A/s}$

$\frac{di}{dt} = 0.13\text{A/s}$ ។

គ. រករយៈពេលត្រូវនឹង $i = 0.60\text{A}$

$i = I_\text{p}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ឬ $\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = \frac{i}{I_\text{p}} = \frac{0.6}{0.9} = \frac{2}{3}$

$e^{-\frac{t}{\tau}} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$

$lne^{-\frac{t}{\tau}} = ln\frac{1}{3} = ln(1 - ln3) = 0 - 1.09$ យើងបាន

$-\frac{t}{\tau} = -1.09$ ឬ $t = 1.09 \times 4 = 4.36\text{s}$

$t = 4.36\text{s}$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. បូប៊ីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.50\text{H}$ និងរេស៊ីស្តង់ $R$ ។ ថេរពេលនៃបូប៊ីន $\tau = 0.50 \times 10^{-1}\text{s}$ ។ គណនារេស៊ីស្តង់ $R$ នៃបូប៊ីន ។

2. លំយោលពីរមានទិសដៅនិងប្រេកង់ដូចគ្នា បង្កើតបានជាលំយោលតម្រួត ដែលលំយោលនីមួយៗ មានសមីការ $y_1 = 10\sin(100\pi t)$ និង $y_2 = 10\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ ដោយ $y_1$ និង $y_2$ គិតជា cm ។

ក. សរសេរសមីការលំយោលតម្រួតនៃលំយោលទាំងពីរ ។

ខ. គណនាអំព្លីទុតនៃលំយោលតម្រួតនោះ ។

3. ម៉ាស៊ីនកាកណូមួយដំណើរការរវាងសីតុណ្ហភាព $T_\text{h} = 850\text{K}$ និង $T_\text{c} = 300\text{K}$ ។ ម៉ាស៊ីនបំពេញកម្មន្ត 1200J ក្នុងស៊ិចនីមួយៗដោយប្រើរយៈពេល 0.25s ។

ក. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីននេះ ។

ខ. គណនាអានុភាពនៃម៉ាស៊ីន ។

គ. តើបរិមាណកម្តៅដែលភាយចេញពីប្រភពសីតុណ្ហភាពខ្ពស់រាល់មួយវដ្តៗ(ស៊ីច)មានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

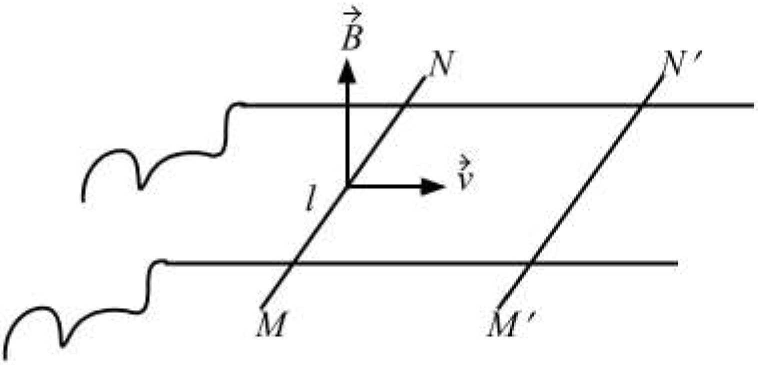
4. ក្នុងលំនាំអ៊ីសូករឧស្ម័នបរិសុទ្ធម៉ូណូអាតូម 1.00mol នៅភាពដើមមានសីតុណ្ហភាព 27.0°C បានស្រូបបរិមាណកម្តៅ 300J ។ គេឱ្យ $R = 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ ។

ក. គណនាកំណើនថាមពលក្នុងឧស្ម័ន ។

ខ. គណនាកម្មន្តបំពេញលើឧស្ម័ន ។

គ. គណនាសីតុណ្ហភាពស្រេចនៃឧស្ម័ន ។

5. គេធ្វើឱ្យរបារលោហៈ $MN$ មួយដែលមានប្រវែង $\ell = 0.50\text{m}$ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿនថេរ $v = 5.0\text{m/s}$ ក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{B}$ $(B = 2.0\text{T})$ តាមទិសដៅដូចក្នុងរូប ។ គេដឹងថា $\vec{B}$ , $\vec{v}$ និង $\ell$ កែងរៀងគ្នានិង $\vec{B}$ កែងនឹងប្លង់ចតុកោណកែង $MM'NN'$ ។




ក. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីកើតក្នុងរបារលោហៈ $MN$ ។

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌីឆ្លងកាត់របារ បើរបារនោះមានរេស៊ីស្តង់ $R = 1.0\Omega$ ។

គ. គណនាភ្លុចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ផ្ទៃកៀសដោយរបារកាលណាវាផ្លាស់ទីបានចម្ងាយ $MM' = 10.0\text{cm}$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. គណនារេស៊ី $R$ នៃនៃបូប៊ីន

តាមរូបមន្ត : $\tau = \frac{L}{R}$ ឬ $R = \frac{L}{\tau}$

ដោយ $L = 0.50\text{H}$ , $\tau = 0.50 \times 10^{-1}\text{s}$

$$R = \frac{0.50\text{H}}{0.50 \times 10^{-1}\text{s}} = 10\Omega$$

$R = 10\Omega$ ។

2. ក. សរសេរសមីការរលកតម្រួតនៃលំយោលទាំងពីរ

$$y = y_1 + y_2 = 10\sin 100\pi t + 10\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$y = 10\left[\sin 100\pi t + \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\right]$$

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

$$y = 20\left[\sin\left(\frac{100\pi t + 100\pi t + \frac{\pi}{3}}{2}\right)\cos\left(\frac{100\pi t - 100\pi t - \frac{\pi}{3}}{2}\right)\right]$$

$y = 20\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ ដោយ $\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$$y = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$y = 10\sqrt{3}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) ។

ខ. គណនាអំព្លីទុតនៃលំយោលតម្រួត

$A = 10\sqrt{3} = 10 \times 1.73\text{cm}$

$A = 17.3\text{cm}$ ។

3. ក. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

តាមរូបមន្ត : $e = 1 - \frac{T_C}{T_h}$

ដោយ $T_C = 300K$ , $T_h = 850K$

យើងបាន

$e = 1 - \frac{300}{850} = \frac{850 - 300}{850} = 0.647\ \%$

$e = 64.7\ \%$ ។

ខ. គណនាអានុភាពបានការនៃម៉ាស៊ីន

តាមរូបមន្ត : $P = \frac{W}{t}$

ដោយ $W = 1200J$ , $t = 0.25s$

យើងបាន

$P = \frac{1200J}{0.25s} = 4800J/s$

$P = 4800W$ ។

គ. កំណត់បរិមាណកម្ដៅភាយចេញពីសីតុណ្ហភាពខ្ពស់

តាមរូបមន្ត : $e = \frac{W}{Q_h}$

ដោយ $W = 1200J$ , $e = 64.7\ \% = 0.647$

យើងបាន

$Q_h = \frac{W}{e} = \frac{1200J}{0.647} = 1855J$

$Q_h = 1855J$ ។

4. ក. គណនាកំណើនថាមពលក្នុងឧស្ម័ន

$Q = W + \Delta U$ ឬ $\Delta U = Q - W$ តែ $W = P(V_2 - V_1)$ បំលែងនេះក្នុងលំនាំអ៊ីសូករដោយ $V =$ ថេរ $\Rightarrow v_2 - v_1 = 0$

យើងបាន $W = 0$

$\Delta U = Q = 300\text{J}$

$\Delta U = 300\text{J}$ ។

ខ. កម្មន្តបំពេញដោយឧស្ម័ន

$W = P_{av}\Delta V$ តែ $\Delta V = 0$ យើងបាន

$W = 0$ ។

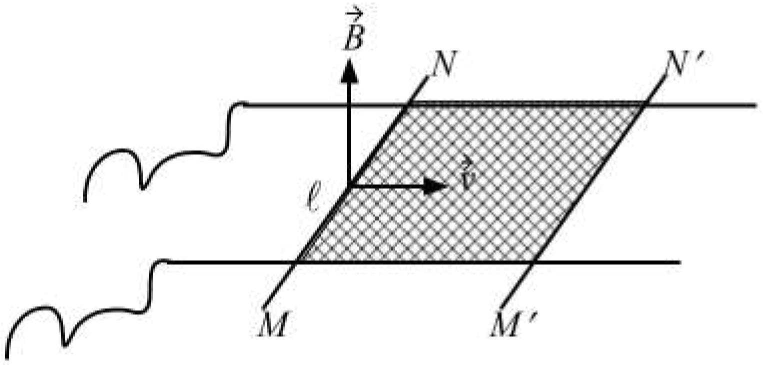
គ. គណនាសីតុណ្ហភាពស្រេច

$$\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T \quad \text{ឬ } \Delta T = \frac{2\Delta U}{3nR} = \frac{2 \times 300\text{J}}{3 \times 1\text{mol} \times 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}} = 24\text{K}$$

តែ $\Delta T = T_2 - T_1$ ឬ $T_2 = 24\text{K} + T_1 = 24\text{K} + 300\text{K} = 324\text{K}$

$T_2 = 324\text{K}$ ។

5. ក. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌុី




តាមរូបមន្ត : $|E| = Bv\ell$

ដោយ $B = 2.0\text{T}$ , $v = 5.0\text{m/s}$ , $\ell = 0.5\text{m}$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

យើងបាន

$|E| = 2.0\text{T} \times 5.0\text{m/s} \times 0.5\text{m} = 5.0\text{V}$

$|E| = 5.0\text{V}$ ។

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុី

តាមរូបមន្ត : $i = \frac{|E|}{R}$

ដោយ $|E| = 5\text{V}$ , $R = 1\Omega$

យើងបាន

$i = \frac{5\text{V}}{1\Omega} = 5\text{A}$

$i = 5\text{A}$ ។

គ. គណនាភ្លុចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់

តាមរូបមន្ត : $\phi = BA$

ដោយ $A = NM \times MM' = 0.5 \times 0.1 = 0.05\text{m}^2$ , $B = 2.0\text{T}$

យើងបាន

$\phi = 2.0\text{T} \times 0.05\text{m}^2 = 0.1\text{Wb}$

$\phi = 0.1\text{Wb}$ ។

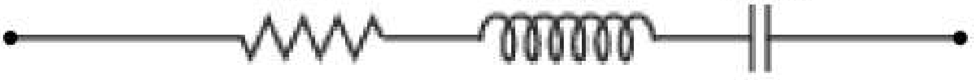
1. គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននីមួយៗនៅសីតុណ្ហភាព 200°C ។ គេឱ្យចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ
$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ , $R = 8.31 \text{J/K} \cdot \text{mol}$ ។

2. ម៉ាស៊ីនប្រើសាំងមួយមានអានុភាព 120 សេះ (120hp) ។ គណនា
ក. អានុភាពនៃម៉ាស៊ីនគិតជាវ៉ាត់ (W) ។
ខ. កម្មន្តដែលបំពេញដោយម៉ាស៊ីននោះក្នុងរយៈពេល1h គិតជាគីឡូវ៉ាត់ម៉ោង(kWh) ។
គ. កម្ដៅគិតជាស៊ូល (J) ដែលបានមកពីចំហេះសាំងក្នុងម៉ាស៊ីនក្នុងរយៈពេលមួយម៉ោង បើគេដឹងថាម៉ាស៊ីននោះផ្ដល់ទិន្នផល 30 % ។
គេឱ្យ $1\text{hp} = 750\text{W}$ , $1\text{kWh} = 36 \times 10^5 \text{J}$ ។

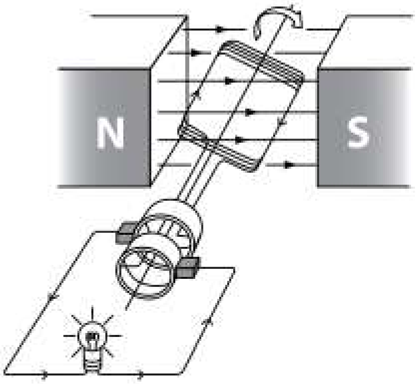
3. អង្គធាតុមួយរងនូវលំយោលពីរដែលមានទិសដៅនិងប្រេកង់ដូចគ្នា ។ លំយោលនីមួយៗមានសមីការ $y_1 = 2\sin 2\pi t$ និង $y_2 = 2\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$
ដែល $y_1$ និង $y_2$ គិតជាសង់ទីម៉ែត្រ (cm) ។
ក. សរសេរសមីការនៃលំយោលតម្រួត ។
ខ. តើអំព្លីទុតនៃលំយោលតម្រួតមានតម្លៃប៉ុន្មាន? គេឱ្យ $\cos\frac{\pi}{6} = 0.866$


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

4. ក្នុងកំណាត់សៀគ្វីមួយ គេដំឡើងជាស៊េរីនូវរេស៊ីស្ទ័រមួយដែលរេស៊ីស្តង់ $50\Omega$ បូប៊ីនមួយដែលគ្មានស្នូលដែកសុទ្ធមានអាំងឌុចតង់ 0.80H និងកុងដង់សាទ័រមួយដែលកាប៉ាស៊ីតេ $8.0\mu F$ ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តនិងអានុភាពអគ្គិសនី កាលណាគេតភ្ជាប់កំណាត់សៀគ្វីនេះនឹងឆ្នាប់ចរន្តឆ្លាស់ $V_{rms} = 110V$ ដែលមានប្រេកង់ 60Hz ។




5. ជនិតាចរន្តឆ្លាស់ $(AC)$ មួយបង្កឡើងដោយស៊ុមសំប៉ែតមួយមានរាងចតុកោណកែងដែលមានវិមាត្រ 8.0cm និង 20cm ហើយមានចំនួនស្ពៀ 500 ។ ស៊ុមនេះវិលដោយល្បឿនថេរ 120 ជុំក្នុងមួយនាទីក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន 0.60T ។ គណនា




ក. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីអតិបរមារបស់ស៊ុម

ខ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីខណៈ $t = \frac{\pi}{32}s$ គេចាត់ទុកថាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ $e = 0$ ខណៈ $t = 0$

គ. រយៈពេលដែលកម្លាំងអគ្គិសនីចលករមានតម្លៃអតិបរមា ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. តម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុល

តាមរូបមន្ត : $K_{av} = \frac{3}{2}kT$ តែ $k = \frac{R}{N_A}$

$K_{av} = \frac{3RT}{2N_A}$ ដោយ $N_A = 6.02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$ , $R = 8.31\text{J/K} \cdot \text{mol}$ ,

$T = t + 273 = 200 + 273\text{K} = 473\text{K}$

យើងបាន

$$K_{av} = \frac{3 \times 8.31\text{J/K} \cdot \text{mol} \times 473\text{K}}{2 \times 6.02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}} = 979.11 \times 10^{-23}\text{J}$$

$K_{av} = 979.11 \times 10^{-23}\text{J}$ ។

2. ក. អានុភាពនៃម៉ាស៊ីនគិតជាវ៉ាត់ (W)

$P = 120 \times 750\text{W} = 9 \times 10^{4}\text{W}$

ខ. កម្មន្តបំពេញដោយម៉ាស៊ីននោះក្នុងរយៈពេលមួយគិតជាគីឡូវ៉ាត់ម៉ោង(kWh)

តាមរូបមន្ត : $W = P \times t$

ដោយ $P = 9 \times 10^{4}\text{W} = 90\text{kW}$ , $t = 1\text{h}$ យើងបាន

$W = 90\text{kW} \times 1\text{h} = 90\text{kWh}$

$W = 90\text{kWh}$ ។

គ. កម្ដៅគិតជាស៊្ញូល (J) ដែលបានមកពីចំហេះសាំងក្នុងម៉ាស៊ីនក្នុងរយៈពេលមួយម៉ោង

តាមរូបមន្ត : $e = \frac{W}{Q_h}$ ឬ $Q_h = \frac{W}{e}$

ដោយ $W = 90\text{kWh}$ , $e = 0.30$ យើងបាន

$$Q_\text{h} = \frac{90 \times 36 \times 10^5\text{J}}{0.30} = 108 \times 10^7\text{J}$$

$Q_\text{h} = 108 \times 10^7\text{J}$ ។

3. ក. សរសេរសមីការនៃលំយោលតម្រួត

$$y = y_1 + y_2 = 2\sin 2\pi t + 2\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) = 2\left[\sin 2\pi t + \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\right]$$

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

$$y = 2 \times 2\sin\left(\frac{2\pi t + 2\pi t + \frac{\pi}{3}}{2}\right) \times \cos\left(\frac{2\pi t - 2\pi t - \frac{\pi}{3}}{2}\right)$$

$$y = 4\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \times \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) = 4\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \times 0.866$$

$y = 3.46\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) ។

ខ. អំព្លីទុតនៃលំយោលតម្រួតមានតម្លៃ

$A = 3.46\text{cm}$ ។

4. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តនិងអានុភាពអគ្គិសនី

តាមរូបមន្ត : $Z = \sqrt{R^2 + (Z_\text{L} - Z_\text{C})^2}$

ដោយ $R = 50\Omega$ , $Z_\text{L} = 2\pi fL = 2 \times 3.14 \times 60\text{Hz} \times 0.80\text{H} = 300\Omega$

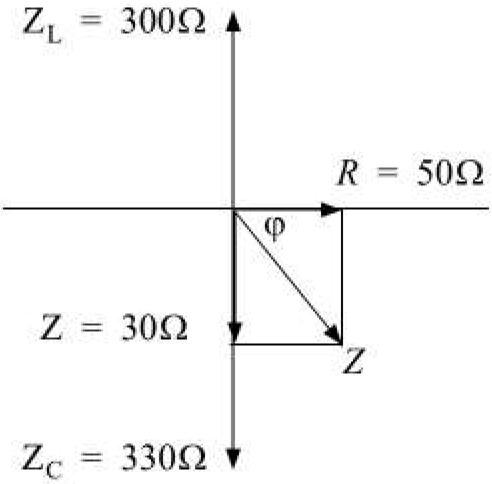
$$Z_\text{C} = \frac{1}{2\pi f\text{C}} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 60\text{Hz} \times 8 \times 10^{-6}\text{F}} = 330\Omega$$

$Z_\text{L} - Z_\text{C} = 300\Omega - 330\Omega = -30\Omega$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$Z = \sqrt{(50\Omega)^2 + (-30\Omega)^2} = 58\Omega$




សង់សំណង់ប្រេណែលអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត

$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z}$

ដោយ $V_{rms} = 110V$ , $Z = 58\Omega$

$I_{rms} = \frac{110V}{58\Omega} = 1.90A$

$I_{rms} = 1.90A$ ។

អានុភាពអគ្គិសនីក្នុងកំណាត់សៀគ្វី

$P = V_{rms}I_{rms}\cos\varphi$ តែ $\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{50\Omega}{58\Omega} = 0.86$

$P = 110V \times 1.90A \times 0.86 = 180W$

$P = 180W$ ។

5. ក. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីអតិបរមារបស់ស៊ុម

តាមរូបមន្ត : $e = -N\frac{d\phi}{dt}$ តែ $\phi = BA\cos\theta$ , $\theta = \omega t$

យើងបាន $e = -NBA\frac{d(\cos\omega t)}{dt}$ ឬ $e = -NBA\omega\sin\omega t$

$e$ អតិបរមាកាលណា $\sin\omega t = 1$ ដូចនេះ $E_m = NAB\omega$

ដោយ $N = 500$ ស្ពៀ, $A = 8.0 \times 10^{-2}m \times 20 \times 10^{-2}m = 160 \times 10^{-4}m^2$ ,

$B = 0.60T$ , $\omega = 120rev/mn = 12.6rad/s$

$E_m = 500 \times 160 \times 10^{-4}m^2 \times 0.60T \times 12.6rad/s = 60.3V$

$E_m = 60.3V$ ។

ខ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឡីខណៈ $t = \frac{\pi}{32}$s

តាមរូបមន្ត : $e = E_m \sin\omega t$

ខណៈ $t = \frac{\pi}{32}$s

$$e = 60.3\text{V}\sin\left(12.6\text{rad/s} \times \frac{\pi}{32}\text{s}\right) = 56.9\text{V}$$

$e = 57\text{V}$ ។

គ. រយៈពេលដែលកម្លាំងអគ្គិសនីចលករមានតម្លៃអតិបរមា

ដើម្បីឱ្យកម្លាំងអគ្គិសនីចលករមានតម្លៃអតិបរមា លុះត្រាតែ

របៀបទី 1

$t = \frac{T}{4}$ តែខួប $T = \frac{2\pi}{\omega}$

$$t = \frac{\frac{2\pi}{\omega}}{4} = \frac{\pi}{2\omega} = \frac{3.14\text{rad}}{2 \times 12.6\text{rad/s}} = 0.13\text{s}$$

$t = 0.13\text{s}$ ។

របៀបទី 2

$e$ អតិបរមាកាលណា $\sin\omega t = 1$ ឬ $\sin\omega t = \sin\frac{\pi}{2}$

យើងបាន

$$\omega t = \frac{\pi}{2} \text{ ឬ } t = \frac{\pi}{2\omega} = \frac{3.14}{2 \times 12.6} = 0.13\text{s}$$

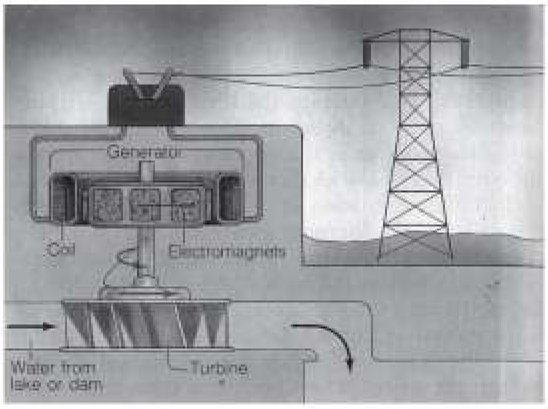
$t = 0.13\text{s}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ក. ម៉ូទ័របូមទឹកអគ្គិសនីមួយមានអានុភាពមួយសេះ(1hp = 750W) ដំណើរការក្រោមតង់ស្យុង 220V ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ម៉ូទ័រ ។
   ខ. គណនាតម្លៃនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីក្នុងរយៈពេល 5h បើគេដឹងថា ថាមពលអគ្គិសនីក្នុងមួយគីឡូវ៉ាត់ម៉ោង(1kWh) ថ្លៃ 800 រៀល ។
2. ម៉ាស៊ីនចំហេះឥន្ធនៈមួយមានកំណត់ចង្អុល 1 000hp ផ្តល់អានុភាពមេកានិចបានការ 750 000W ទៅឱ្យជនិតាអគ្គិសនី(ឌីណាម៉ូឬអាល់ទែណាទ័រ) មួយដែលផ្តល់ទិន្នផល 95 % ។ គណនាអានុភាពអគ្គិសនីដែលបង្កើតដោយជនិតានោះ ។
3. គណនាអានុភាពអគ្គិសនីដែលត្រូវផ្តល់ឱ្យទីប្រជុំជនមួយមានផ្ទះ 550 ខ្នង ។ ជាទូទៅ គេដឹងថាផ្ទះមួយខ្នងៗប្រើតង់ស្យុង 220V និងចរន្ត 20A ។ ប្រសិនបើខ្សែបណ្តាញអានុភាពអគ្គិសនីចេញពីប្រភពអាចដឹកនាំចរន្ត 1 000A ។ តើគេត្រូវការតង់ស្យុងប៉ុន្មានគីឡូវ៉ុលចេញពីប្រភព?
4. ចលនានៃដំណាលរលកមួយមានសមីការ $y = 4.0\sin\frac{2\pi}{\lambda}(x - 200t)$ ដែល $y$ គិតជាម៉ែត្រ (m) និងរយៈពេល t គិតជាវិនាទី (s) ។
   ក. គណនាល្បឿនដំណាលនៃរលក
   ខ. គេឱ្យជំហានរលក $\lambda = 2.0$m ។ គណនាប្រេកង់នៃដំណាលរលក ។
   គ. គណនាអេឡុងកាស្យុងអតិបរមានៃរលក ។
   ឃ. គណនាអេឡុងកាស្យុងត្រង់ទីតាំង $x = \frac{1}{4}$m និង $t = 0$ ។

5. គេប្រើទឹកធ្លាក់កម្ពស់ 60m ដែលមានផារទឹក $180m^3/mn$ ដើម្បីបង្វិលទួប៊ីនមួយដែលផ្តល់ទិន្នផល 0.90 ។ ទួប៊ីននេះបង្វិលអាល់ទែណាទ័រមួយដែលផ្តល់ទិន្នផល 0.90 ដែរ ។




ក. តើអាល់ទែណាទ័រផ្តល់អានុភាពអគ្គិសនីប៉ុន្មាន?

ខ. អាល់ទែណាទ័របង្កើតតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ 2500V ។ ថាមអគ្គិសនីដែលវាផ្តល់ឱ្យត្រូវបានយកទៅប្រើប្រាស់នៅចម្ងាយ 5.0km ដោយប្រើខ្សែទង់ដែងពីរដែលមានមុខកាត់ $0.80cm^2$ និងមានរេស៊ីស្ទីវីតេ $\rho = 1.60 \times 10^{-8}\Omega m$ ហើយកត្តាអានុភាពស្មើនឹង 0.85 ។ គណនាអានុភាពអគ្គិសនីបាត់ដោយផលស៊ូលតាមខ្សែដឹកនាំនិងផលធៀបអានុភាពបានការនិងអានុភាពផ្តល់ដោយអាល់ទែណាទ័រ ។

គ. ឥឡូវគេដំឡើងត្រង់ស្វូម៉ាទ័រមួយនៅដើមខ្សែ ដើម្បីដំឡើងតង់ស្យុង ត្រង់ស្វូនេះមានផលធៀបបម្លែងស្មើនឹង 20 និងទិន្នផលស្មើនឹង 0.97 ។ នៅចុងខ្សែគេប្រើត្រង់ស្វូមួយទៀត ដើម្បីបញ្ចុះតង់ស្យុង ។ ត្រង់ស្វូនេះមានទិន្នផលដូចត្រង់ស្វូមុនដែរ ។ កត្តាអានុភាពក្នុងសៀគ្វីចន្លោះត្រង់ស្វូទាំងពីរស្មើនឹង 0.85 ដែរ ។ គណនាអានុភាពអគ្គិសនីបានការរវាងគោលនៃរបុំមធ្យមនៃត្រង់ស្វូទី 2 និងផលធៀបអានុភាពនេះនិងអានុភាពផ្តល់ដោយអាល់ទែណាទ័រ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ក. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ម៉ូទ័រ

តាមរូបមន្ត : $P = VI$ ឬ $I = \frac{P}{V}$

ដោយ $P = 1\text{hp} = 750\text{W}$ , $V = 220\text{V}$

$$I = \frac{750\text{W}}{220\text{V}} = 3.40\text{A}$$

$$I = 3.40\text{A}$$

ខ. គណនាតម្លៃនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនី

ថាមពលអគ្គិសនីប្រើក្នុងរយៈពេល5h

$$E = Pt = 750\text{W} \times 5\text{h} = 3750\text{Wh} = 3.75\text{kWh}$$

តម្លៃនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនី

3.75kWh × 800 រៀល/kWh= 3 000 រៀល ។

2. គណនាអានុភាពអគ្គិសនីដែលបង្កើតដោយជនិតា

ទិន្នផលជាផលធៀបរវាងអានុភាពបានការនិងអានុភាពផ្តល់ឱ្យ

$P_{\text{output}}$ ជាអានុភាពអគ្គិសនីដែលបញ្ចេញដោយជនិតា

$P_{\text{input}}$ ជាអានុភាពអគ្គិសនីដែលផ្តល់ដោយម៉ាស៊ីន

ទិន្នផល $Rd = \frac{P_{\text{output}}}{P_{\text{input}}}$ បើគ្មានកំហាតថាមពលយើងបាន $Rd = 100\ \%$

មានន័យថា ថាមពលផ្តល់ឱ្យស្មើនឹងថាមពលបញ្ចេញ

ប៉ុន្តែដោយសារមានកំហាតថាមពល

$$\frac{P_{\text{output}}}{P_{\text{input}}} = 0.95 \text{ ឬ } P_{\text{output}} = 0.95 \times P_{\text{input}}$$

ដោយ $P_{\text{input}} = 750\ 000\text{W} = 750\text{kW}$

$P_{\text{output}} = 0.95 \times 750\text{kW} = 712.50\text{kW}$

$P_{\text{output}} = 712.50\text{kW}$ ។

3. គណនាអានុភាពអគ្គិសនីត្រូវផ្តល់ឱ្យទីប្រជុំជន

ផ្ទះមួយខ្នងៗប្រើអានុភាពអគ្គិសនី

$P = IV = 20\text{A} \times 220\text{V} = 4400\text{W}$

អានុភាពអគ្គិសនីសរុបត្រូវផ្តល់ឱ្យទីប្រជុំជន

$P_{\text{net}} = P \times 550 = 4400\text{W} \times 550 = 242 \times 10^4\text{W} = 2420\text{kW}$

បើខ្សែដឹកនាំចរន្ត 1 000A នោះគេការតង់ស្យុងប្រភព

$$V = \frac{P_{\text{net}}}{I} = \frac{242 \times 10^4\text{W}}{10^3\text{A}} = 2420\text{V} = 2.42\text{kV}$$

$V = 2.42\text{kV}$ ។

4. ក. គណនាល្បឿនដំណាលនៃរលក

តាមសមីការ $y = 4.0\sin\frac{2\pi}{\lambda}(x - 200t)$

សមីការមានរាង $y = A\sin\frac{2\pi}{\lambda}(x - vt)$

ប្រៀបធៀបសមីការទាំងពីរ យើងបាន $v = 200\text{m/s}$ ។

ខ. គណនាប្រេកង់នៃដំណាលរលក

តាមរូបមន្ត : $f = \frac{v}{\lambda}$ ដោយ $v = 200\text{m/s}$ ,$\lambda = 2.0\text{m}$ យើងបាន

$$f = \frac{200\text{m/s}}{2.0\text{m}} = 100\text{Hz}$$

$f = 100\text{Hz}$ ។

គ. គណនាអេឡុងកាស្យុងអតិបរមានៃរលក

តាមសមីការ : $y = (4.0)\sin\frac{2\pi}{\lambda}(x - 200t)$ អេឡុងកាស្យុងអតិបរមានៃរលកមានតម្លៃអតិបរមា លុះត្រា $\sin\frac{2\pi}{\lambda}(x - 200t) = 1$

ដូច្នេះ $y = 4.0\text{m} \times 1.0 = 4.0\text{m}$ ។

ឃ. គណនាអេឡុងកាស្យុងត្រង់ទីតាំង $x = \frac{1}{4}\text{m}$ និង $t = 0$

តាមសមីការ $y = (4.0)\sin\frac{2\pi}{\lambda}(x - 200t)$

ជំនួស $x = \frac{1}{4}\text{m}$ និង $t = 0$

$y = (4.0)\sin\frac{2\pi}{2} \times \frac{1}{4} = (4.0)\sin\frac{\pi}{4} = (4.0)\sin 45° = 4.0 \times 0.7071 = 2.8\text{m}$

$y = 2.8\text{m}$ ។

5. ក. អាល់ទែណាទ័រផ្ដល់អានុភាពអគ្គិសនី

អានុភាពមេកានិចនៃទន្លាក់ទឹក

$W = mgh$ តែ $W = P_{\text{m}}t$

$P_{\text{m}}t = mgh$ ឬ $P_{\text{m}} = \frac{m}{t}gh$

ដោយ $\frac{m}{t} = 180\text{m}^3/\text{mn} = \frac{180}{60} \times 10^3\text{kg/s} = 3 \times 10^3\text{kg/s}$ ,

$g = 9.80\text{m/s}^2$ , $h = 60\text{m}$

$P_{\text{m}} = 3 \times 10^3\text{kg/s} \times 9.80\text{m/s}^2 \times 60\text{m} = 1764 \times 10^3\text{W}$

$P_{\text{m}} = 1764\text{kW}$

ទិន្នផលនៃអានុភាពរបស់ទួប៊ីននិងអានុភាពនៃទន្លាក់ទឹក

$Rd = \frac{P_{\text{t}}}{P_{\text{m}}} = 0.90$ ឬ $P_{\text{t}} = 0.90P_{\text{m}}$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$P_t = 0.90 \times 1764\text{kW} = 1588\text{kW}$

អានុភាពផ្តល់ដោយអាល់ទែណាទ័រ

ទិន្នផលនៃអានុភាពរបស់អាល់ទែណាទ័រនិងអានុភាពទួប៊ីន

$Rd = \frac{P_a}{P_t} = 0.90$ ឬ $P_a = 0.90P_t$

$P_a = 0.90 \times 1588\text{kW} = 1429\text{kW}$

$P_a = 1429\text{kW}$ ។

ខ. អានុភាពបាត់ដោយផលស៊ូល

បើកន្លែងប្រើប្រាស់អគ្គិសនីដើរក្រោមតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ 2500V ដោយ

មានកត្តាអានុភាពស្មើនឹង 0.85

បើ $\bar{P}$ ជាអានុភាពមធ្យម

តាមរូបមន្តកត្តាអានុភាព : $\frac{\bar{P}}{P_a} = 0.85$ ឬ $\bar{P} = 0.85P_a$

$\bar{P} = 0.85 \times 1429\text{kW} = 1215\text{kW}$

រេស៊ីស្តង់ខ្សែទង់ដែងទាំងពីរ

$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$ ដោយ $\rho = 1.6 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$ , $\ell = 2 \times 5.0\text{km} = 10 \times 10^3\text{m}$ ,

$A = 0.8\text{cm}^2 = 0.8 \times 10^{-4}\text{m}^2$

$R = 1.60 \times 10^{-8}\Omega\text{m} \times \frac{10^4\text{m}}{0.8 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 2.0\Omega$

អានុភាពបាត់ដោយផលស៊ូលតាមបណ្តោយខ្សែ

$P_J = RI^2$ តែ $\bar{P} = IV$ ឬ $I = \frac{\bar{P}}{V}$

ដោយ $\bar{P} = 1215\text{kW}$ , $V = 2500\text{V}$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$I = \frac{1215 \cdot 10^3 \text{W}}{2500\text{V}} = 486\text{A}$

$P_\text{J} = 2.0\Omega \times (486\text{A})^2 = 4.7 \times 10^4 \text{W}$

អានុភាពនៅចុងខ្សែ

$P_f = P_\text{a} - P_\text{J} = 1429\ 000\text{W} - 472392\text{W} = 956\ 608\text{W}$

$P_f = 956\ 608\text{W}$ ។

ផលធៀបរវាងអានុភាពបានការនៅចុងខ្សែនិងអានុភាពផ្តល់ដោយអាល់ទែណាទ័រ

$\frac{P_f}{P_a} = \frac{956\ 608\text{W}}{1429\ 000\text{W}} = 0.67$ ។

គ. គណនាអានុភាពអគ្គិសនីបានការរវាងគោលនៃរបុំមធ្យមនៃត្រង់ស្វូទី 2 និងផលធៀបអានុភាពនេះនិងអានុភាពផ្តល់ដោយអាល់ទែណាទ័រ

តង់ស្យុងរវាងគោលបឋមនិងមធ្យមរបស់ត្រង់ស្វូទី 1

$V_1$ តង់ស្យុងរវាងគោលបឋម , $V_2$ តង់ស្យុងរវាងគោលមធ្យម

តាមផលធៀបបម្លែង

តាមរូបមន្ត : $\frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1} = 20$ ឬ $V_2 = 20V_1$

ដោយ $V_1 = 2500\text{V}$ (តង់ស្យុងរវាងគោលនៃអាល់ទែណាទ័រ)

$V_2 = 20 \times 2500\text{V} = 50\ 000\text{V}$

ទិន្នផលនៃអានុភាពរបស់ត្រង់ស្វូទី 1

$Rd = \frac{P_\text{s}}{P_\text{p}} = 0.97$ ឬ $P_\text{s} = 0.97P_\text{p}$

ដោយ $P_\text{p} = P_\text{a} = 1429 \times 10^3 \text{W}$ (អានុភាពនៃអាល់ទែណាទ័រ)

$P_s = 0.97 \times 1429 \times 10^3\text{W} = 1386.13 \times 10^3\text{W}$

អានុភាពបាត់ដោយផលស៊ូល

$P_J = RI_s^2$ តែ $I_s = \dfrac{P_s}{V_s \cos\varphi}$

$I_s = \dfrac{P_s}{V_s \cos\varphi} = \dfrac{1386.13 \times 10^3\text{W}}{0.85 \times 50\ 000\text{V}} = 32.61\text{A}$ ($\cos\varphi$ ជាកត្តាអានុភាព)

$P_J = 2.0\Omega \times (32.61\text{A})^2 = 2127.45\text{W}$

អានុភាពនៅសល់ចុងខ្សែ

$P'_p = P_s - P_J = 1386.13 \times 10^3\text{W} - 2127.45\text{W}$

$P'_p = 1384003\text{W}$

អានុភាពអគ្គិសនីបានការវាងគោលនៃរបុំមធ្យមនៃត្រង់ស្វូទី 2

ទិន្នផលនៃអានុភាពរបស់ត្រង់ស្វូទី 2

$Rd = \dfrac{P'_s}{P'_p} = 0.97$ ឬ $P'_s = 0.97P'_p$ ( $P'_p = P_s$ របស់ត្រង់ស្វូទី 1 )

$P'_s = 0.97 \times 1384003\text{W} = 1342.482 \cdot 10^3\text{W} = 1342.482\text{kW}$

$P'_s = 1342.482\text{kW}$ ។

ផលធៀបអានុភាពនេះនិងអានុភាពផ្តល់ដោយអាល់ទែណាទ័រ

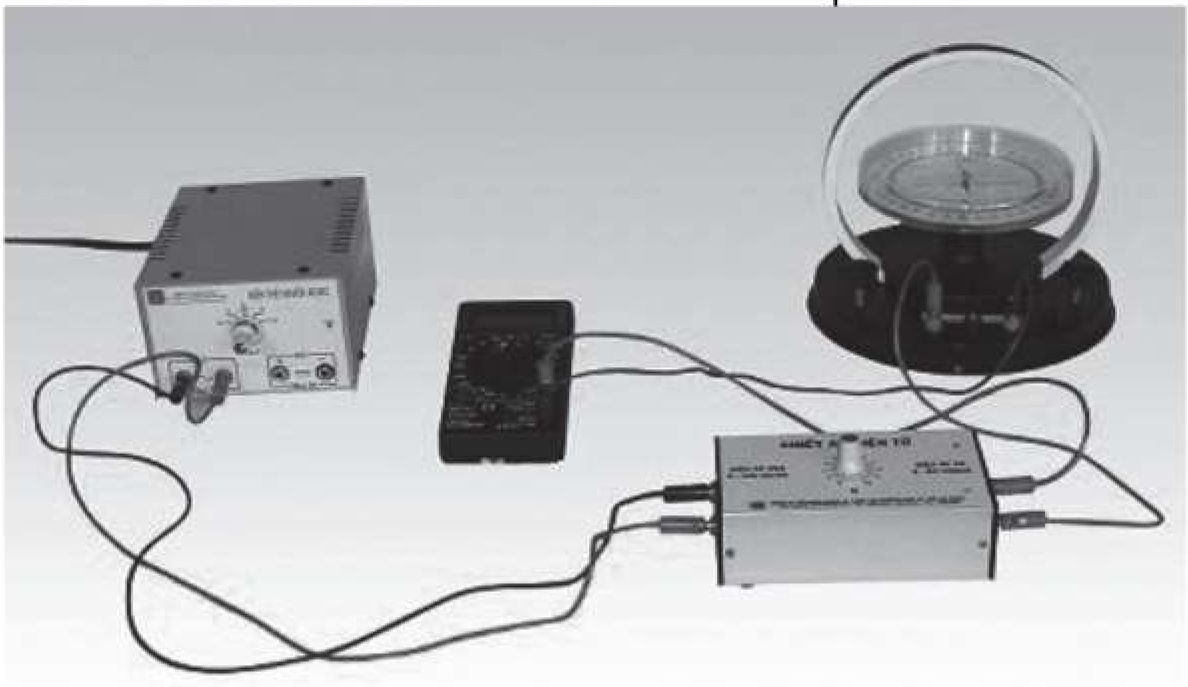
$\dfrac{P'_s}{P_a} = \dfrac{1342.482\text{kW}}{1429\text{kW}} = 0.94$

$\dfrac{P'_s}{P_a} = 0.94$


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. សៀគ្វីលំយោល $LC$ មួយកើតពីបូប៊ីនមួយដែលអាំងឌុចតង់ $L$ និងរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាននិងកុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C_1$ ឬ $C_2$ ។ បើសៀគ្វីនោះមានកាប៉ាស៊ីតេ $C_1$ វាមានប្រេកង់ $f_1 = 300\text{Hz}$ ហើយ បើវាមានកាប៉ាស៊ីតេ $C_2$ វាមានប្រេកង់ $f_2 = 400\text{Hz}$ ។ តើសៀគ្វីលំយោលនោះមានប្រេកង់ប៉ុន្មាន បើ $C_1$ និង $C_2$ តជាស៊េរី?

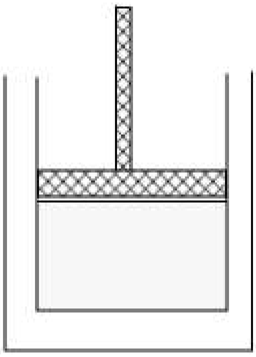
2. សូលេណូអ៊ីតមួយមានអ័ក្សកែងនឹងប្លង់បណ្តោយម៉ាញេទិចនៃផែនដីនិងមានប្រវែង $\ell = 1.0\text{m}$ និងមានចំនួនស្ពៀ $N = 1000$ ជុំឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I$ ។ នៅត្រង់ផ្ចិត $O$ នៃសូលេណូអ៊ីត គេដាក់ម្ជុលមេដែកមួយ ។ គណនា



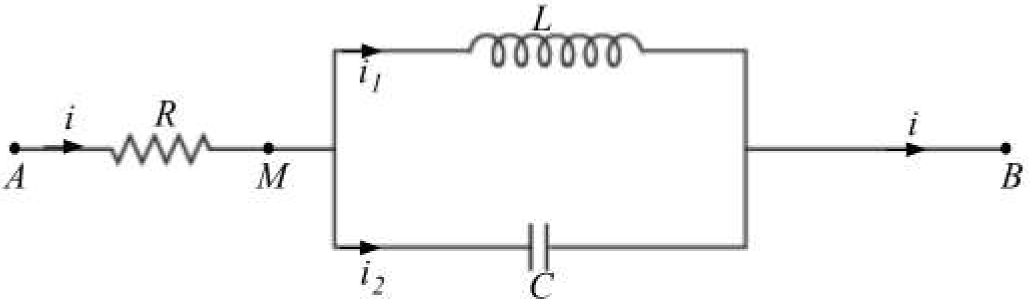
ក. តម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចត្រង់ផ្ចិត $O$ នៃសូលេណូអ៊ីត បើម្ជុលមេដែកងាកបានមុំ $30°$ ។ គេឱ្យអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចផ្តុំដេកនៃផែនដី $B_0 = 2.0 \times 10^{-5}\text{T}$ ។

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $I$ ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត ។

3. ក្នុងម៉ាស៊ីនចំហាយមួយ ពីស្តុងបានផ្លាស់ទីចូលទៅក្នុងស៊ីឡាំងដោយសំពាធ $P = 10^5\text{Pa}$ ហើយបានបំពេញកម្មន្តលើពីស្តុង 0.94J ។ ពីស្តុងនោះមានអង្កត់ផ្ចិត 2.0cm ។ គណនាប្រវែងបម្លាស់ទីនៃពីស្តុង ។



4. គេឱ្យសៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់មួយដូចរូប ។ រេស៊ីស្តរ $R$ មួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R = 200\Omega$ កុងដង់សាទ័រ $C$ មួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-4}\text{F}$ បូប៊ីនមួយ L ដែលមានអាំងឌុចតង់ $L = \frac{1}{\pi}\text{H}$ និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈដែលឆ្លងកាត់បូប៊ីនមានកន្សោម $i_1 = 2.0\sin(100\pi t)$ ដែល $i$ គិតជាអំពែ (A) ។




ក. ចូរសរសេរកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈដើម ។

ខ. ចូរសរសេរកន្សោមតង់ស្យុងខណៈ $V_{AB}$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ប្រេកង់នៃលំយោល បើ$C_1$ និង $C_2$ តជាស៊េរី

បើសៀគ្វីមានកុងដង់សាទ័រ $C_1$

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} \text{ ឬ } C_1 = \frac{1}{4\pi^2 L f_1^2}$$

បើសៀគ្វីមានកុងដង់សាទ័រ $C_2$

$$f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} \text{ ឬ } C_2 = \frac{1}{4\pi^2 L f_2^2}$$

បើសៀគ្វីមានកុងដង់សាទ័រ $C_1$ និង $C_2$ តជាស៊េរី

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ ឬ } C = \frac{1}{4\pi^2 L f^2}$$

ដោយ $C_1$ និង $C_2$ តជាស៊េរី

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \text{ ឬ } \frac{1}{\frac{1}{4\pi^2 L f^2}} = \frac{1}{\frac{1}{4\pi^2 L f_1^2}} + \frac{1}{\frac{1}{4\pi^2 L f_2^2}}$$

$$\Leftrightarrow 4\pi^2 L f^2 = 4\pi L f_1^2 + 4\pi^2 L f_2^2 \Leftrightarrow f^2 = f_1^2 + f_2^2 \Leftrightarrow f = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$$

ដោយ $f_1 = 300\text{Hz}$ , $f_2 = 400\text{Hz}$

$$\Leftrightarrow f = \sqrt{300^2 + 400^2}$$

$f = 500\text{Hz}$ ។

2. ក. តម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចត្រង់ផ្ចិត $O$ នៃសូលេណូអ៊ីត បើមេដែកងាកបានមុំ $30°$

ពេលគ្មានចរន្ត I ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត មេដែករងនូវដែនម៉ាញេទិចផ្ដេកនៃផែនដី $B_0 = 2.0 \times 10^{-5}\text{T}$ ។

ពេលមានចរន្ត $I$ ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត សូលេណូអ៊ីតបង្កើតបានអាំងឌុចស្យុង $B_1 = \mu_0 \cdot \dfrac{NI}{L}$ ។ ក្រោមអំពើនៃដែនម៉ាញេទិច $B_1$ ធ្វើឱ្យម្ជុលមេដែកងាកបានមុំ $30°$ ដូច្នេះ $\tan\alpha = \dfrac{B_1}{B_0}$ ឬ $B_1 = \tan\alpha B_0$

ដោយ $\alpha = 30°$ , $B_0 = 2.0 \times 10^{-5}\text{T}$ យើងបាន

$B_1 = \tan 30° \times 2.0 \times 10^{-5}\text{T}$ តែ $\tan 30° = 0.5773$

$B_1 = 0.5773 \times 2.0 \times 10^{-5}\text{T} = 1.2 \times 10^{-5}\text{T}$

$B_1 = 1.2 \times 10^{-5}\text{T}$ ។

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត I ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត

$B_1 = \mu_0 \cdot \dfrac{NI}{L}$ ឬ $I = \dfrac{LB_1}{\mu_0 N} = \dfrac{L}{\mu_0 N} \times B_0 \tan\theta$

ដោយ $B_0 = 2.0 \times 10^{-5}\text{T}$, $L = 1.0\text{m}$ , $N = 1000$ ជុំ, $\theta = 30°$

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

$$I = \frac{1.0\text{m} \times 2.0 \times 10^{-5}\text{T} \times \tan 30°}{(4\pi \times 10^{-7}\text{Wb/A} \cdot \text{m}) \times 1000} = 9.2 \times 10^{-3}\text{A}$$

$I = 9.2 \times 10^{-3}\text{A}$ ។

3. គណនាប្រវែងបម្លាស់ទីនៃពីស្តុង

$W = Fd$ ឬ $d = \dfrac{W}{F}$ តែ $F = P \cdot A$ , $A = \dfrac{\pi D^2}{4}$

នាំឱ្យ $d = \dfrac{W}{P \times \dfrac{\pi D^2}{4}} = \dfrac{4W}{P \times \pi D^2}$

ដោយ $W = 0.94\text{J}$ , $P = 10^5\text{Pa}$ , $D = 2.0 \times 10^{-2}\text{m}$ យើងបាន

$$d = \frac{0.94\text{J} \times 4}{10^5\text{Pa} \times 3.14 \times (2.0 \times 10^{-2}\text{m})^2} = 3.0 \times 10^{-2}\text{m}$$

$d = 3.0 \times 10^{-2}\text{m}$ ។

4. ក. សរសេរកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេខណៈនៃចរន្តដើម

សមីការ $i_1 = (2.0)\sin(100\pi t)$ មានរាង $i_1 = I_{1\max}\sin(\omega t)$

ប្រៀបធៀបសមីការ$i_1 = (2.0)\sin(100\pi t)$ និង $i_1 = I_{1\max}\sin(\omega t)$

យើងបាន : $(I_{1\max} = 2.0\text{A})$ និង $\omega = 100\pi$

បូប៊ីនមានអាំប៉េដង់

$$Z_L = L\omega = \frac{1}{\pi} \times 100\pi = 100\Omega$$

$$Z_L = 100\Omega$$

កុងដង់សាទ័រមានអាំប៉េដង់

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{1}{2\pi} \times 10^{-4}\text{F} \times 100\pi} = 200\Omega$$

$$Z_C = 200\Omega$$

តង់ស្យុងអតិបរមា

$$V_m = V_{MB} = Z_L I_{1m} = 100\Omega \times 2.0\text{A} = 200\text{V} \quad (I_{1m} = 2.0\text{A})$$

ក្នុងករណីអាំងឌុចតង់សុទ្ធ តង់ស្យុងលឿនផាស$\frac{\pi}{2}$ ជាងចរន្ត

$v_{MB} = V_m \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) = 200\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ យើងបាន

$v_1 = V_L = (200)\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ និង $v_2 = V_C = (200)\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$

ចរន្តខណៈឆ្លងកាត់កុងដង់សាទ័រ

$$i_2 = i_C = I_{2m}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\right)$$

អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមាឆ្លងកាត់កុងដង់សាទ័រ

$I_{2m} = \frac{V_m}{Z_C} = \frac{200\text{V}}{200\Omega} = 1\text{A}$ យើងបាន

$i_2 = I_{2m}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\right) = \sin(100\pi t + \pi)$

អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដើម $i = i_1 + i_2 = 2.0\sin(100\pi t) + \sin(100\pi t + \pi)$

តាមសំណង់ប្រេណែល $i = i_1 - i_2 = 2A - 1A = 1A$ ហើយ $\varphi = 0$

យើងបាន $i = \sin(100\pi t)$ (A) ។

ខ. ចូរសរសេរកន្សោមតង់ស្យុងខណៈ $v_{AB}$

តង់ស្យុងអតិបរមារវាងចុងទាំងនៃរេស៊ីស្ទរ $R$

$V_{Rm} = V_{AM} = Ri_m = 200\Omega \times 1A = 200V$

ក្នុងករណីរេស៊ីស្តង់សុទ្ធ ចរន្តនិងតង់ស្យុងស្របផាសគ្នា

$v_{AM} = 200\sin(100\pi t)$

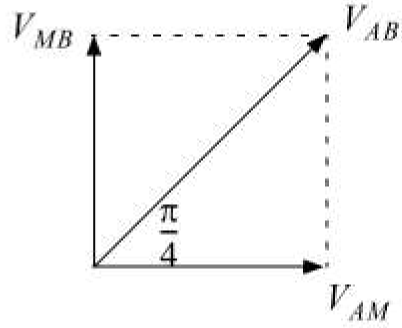
ផលបូកតង់ស្យុង $v_{AB} = v_{AM} + v_{MB}$

$v_{AB} = 200\sin(100\pi t) + 200\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ ឬ

$v_{AB} = V_{AB}\sin(100\pi t + \varphi)$

សង់សំណង់ប្រេណែល

ដោយ $v_{AB} = V_{AM}\sqrt{2}$ ហើយផាសដើម $\frac{\pi}{4}$




ដូច្នេះយើងបាន

$v_{AB} = 200\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ ។

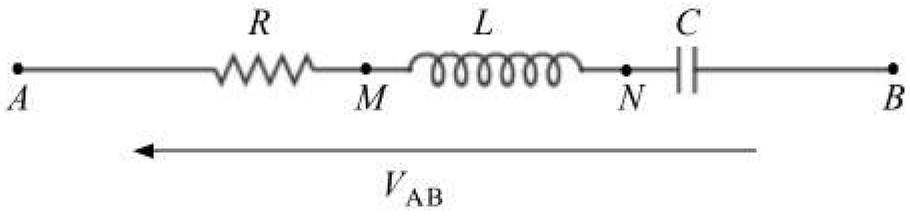
1. ឧស្ម័នមានមាឌ $10\ell$ មានសម្ពាធ $2.0 \times 10^{5}\text{Pa}$ នៅសីតុណ្ហភាព $20°\text{C}$ ។ ក្នុងលំនាំអ៊ីសូបា ឧស្ម័ននោះបានស្រូបបរិមាណកម្ដៅ $5000\text{J}$ ហើយថាមពលក្នុងរបស់វាបានកើន $2000\text{J}$ ។ គណនា

   ក. កម្មន្តដែលបានបំពេញដោយឧស្ម័ននោះ

   ខ. មាឌនៃឧស្ម័ននៅភាពស្រេច

   គ. សីតុណ្ហភាពស្រេចនៃឧស្ម័ននោះ ។

2. គេឱ្យសៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់មួយដូចរូប ។ រេស៊ីស្តរ $R$ មួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R = 100\sqrt{3}\Omega$ កុងដង់សាទ័រ $C$ មួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = \frac{1}{2\pi}\cdot 10^{-4}\text{F}$ បូប៊ីនមួយ $L$ ដែលមានអាំងឌុចតង់ $L = \frac{1}{\pi}\text{H}$ និងតង់ស្យុងខណៈរវាងគោល $A$ និង $B$ មានកន្សោម $v_{AB} = 200\sqrt{2}\sin(200\pi t)$ ដែល $v_{AB}$ គិតជាវ៉ុល (V) ។ ចូរសរសេរកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈនិងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V_{AN}$ និង $V_{NB}$ ។




3. ខ្សែចម្លងមួយមានរេស៊ីស្តង់ $R_t = 120\Omega$ នៅសីតុណ្ហភាព $20.0°\text{C}$ ។ គេឱ្យមេគុណកម្ដៅនៃរេស៊ីស្តង់ $\alpha = 1.50 \times 10^{-3}\frac{1}{°\text{C}}$ ។ គណនា

   ក. រេស៊ីស្តង់នៅសីតុណ្ហភាព $0°\text{C}$

   ខ. រេស៊ីស្តង់នៅសីតុណ្ហភាព $15.0°\text{C}$ ។

4. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 1.0m ហើយមាន 1000 ស្ពៀនិងមានអង្កត់ផ្ចិត 5.0cm ។ ខ្សែលោហៈដែលគេយកមករុំលើសូលេណូអ៊ីតនោះមានអង្កត់ផ្ចិត 0.80mm និងមានរេស៊ីស្ទីវីតេ $\rho = 1.6\times10^{-8}\Omega m$ ។

ក. គណនារេស៊ីស្តង់នៃសូលេណូអ៊ីត

ខ. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

គ. សរសេរកន្សោមកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌីក្នុងសូលេណូអ៊ីត កាលណាគេឱ្យអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $i = 5t^2+2$ ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត ។

ឃ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករនោះនៅខណៈ $t = 10s$ និងខណៈ $t = 0$ ។

## កំណែវិញ្ញាសារូបវិទ្យាសម្រាប់ត្រៀមប្រឡងមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

1. ក. កម្មន្តដែលបានបំពេញដោយឧស្ម័ននោះ

តាមច្បាប់ទែម៉ូឌីណាមិច $Q = W+\Delta U$ ឬ $W = Q-\Delta U$

ដោយ $Q = 5000J$ , $\Delta U = 2000J$

យើងបាន

$W = 5000J - 2000J = 3000J$

$W = 3000J$ ។

ខ. មាឌនៃឧស្ម័ននៅភាពស្រេច

តាមលំនាំអ៊ីសូបា $W = P\Delta V = P(V_2-V_1)$ ឬ $V_2 = \frac{W}{P}+V_1$

ដោយ $W = 3000J, P = 2\times10^5Pa$ , $V_1 = 10\ell = 10\times10^{-3}m^3 = 10^{-2}m^3$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

យើងបាន

$$V_2 = \frac{3000\text{J}}{2\times10^5\text{Pa}} + 10^{-2}\text{m}^3 = 2.5\times10^{-2}\text{m}^3$$

$V_2 = 2.5\times10^{-2}\text{m}^3$ ។

គ. សីតុណ្ហភាពស្រេចនៃឧស្ម័ននោះ

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ ឬ $T_2 = \frac{P_2V_2}{P_1V_1}\times T_1$

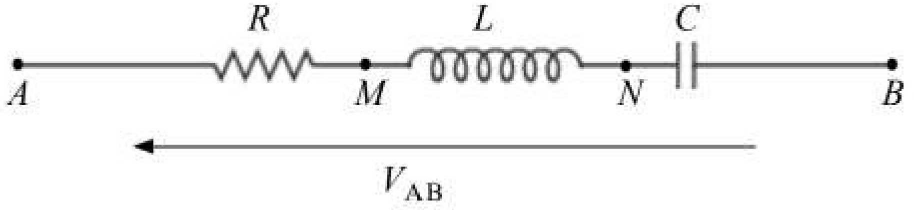
ដោយក្នុងលំនាំអ៊ីសូបាសម្ពាធថេរ $P_1 = P_2$

យើងបាន $T_2 = \frac{V_2}{V_1}\times T_1$

$$T_2 = \frac{2.5\times10^{-2}\text{m}^3}{10^{-2}\text{m}^3}\times 293\text{K} = 730\text{K}$$

$T_2 = 730\text{K}$ ។

2. សរសេរកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈនិងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V_{\text{AN}}$ និង $V_{\text{NB}}$




សមីការ $\text{v}_{\text{AB}} = 200\sqrt{2}\sin(200\pi t)$ មានរាង $\text{v}_{\text{AB}} = A\sin(\omega t)$

ប្រៀបធៀបសមីការ $\text{v}_{\text{AB}} = 200\sqrt{2}\sin(200\pi t)$ និង $\text{v}_{\text{AB}} = A\sin(\omega t)$

យើងបាន $(\text{v}_{\text{AB}})_{\text{m}} = 200\sqrt{2}$ និង $\omega = 200\pi$

អាំប៉េដង់នៃបូប៊ីន

$$Z_{\text{L}} = L\omega = \frac{1}{\pi}\times 200\pi = 200\Omega$$

អាំប៉េដង់នៃកុងដង់សាទ័រ

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{1}{2\pi}\cdot 10^{-4}\text{F}\times 200\pi} = 100\Omega$$

អាំប៉េដង់នៃកំណាត់សៀគ្វី

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{(100\sqrt{3})^2 + (100)^2} = 200\Omega$$

អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមាឆ្លងកាត់កំណាត់សៀគ្វី

$$I_m = \frac{(v_{AB})_m}{Z} = \frac{200\sqrt{2}}{200\Omega} = \sqrt{2}\text{A}$$

ដោយ $Z_L > Z_C$ គេថាចរន្តយឺតផាស$\varphi$ ជាងតង់ស្យុង

$$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{200\Omega - 100\Omega}{100\sqrt{3}\Omega} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\tan\varphi = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ ឬ } \varphi = 30° = \frac{\pi}{6}$$

គេបានកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈ

$$i = I_m\sin(\omega t - \varphi) \text{ ឬ } i = \sqrt{2}\sin\left(200\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$$

តង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $(V_{AN})_{rms}$ និង $(V_{NB})_{rms}$

$$(V_{AN})_{rms} = \sqrt{(V_{AM})^2_{rms} + (V_{MN})^3_{rms}} = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

តែ $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1\text{A}$

$$(V_{AN})_{rms} = \sqrt{(RI_{rms})^2 + (Z_L I_{rms})^2} = \sqrt{(100\sqrt{3}\Omega\times 1\text{A})^2 + (200\Omega\times 1\text{A})^2}$$

$$(V_{AN})_{rms} = \sqrt{30\ 000 + 40\ 000} = 265\text{V}$$ ។

$$(V_{NB})_{rms} = Z_C I_{rms} = 100\Omega\times 1\text{A} = 100\text{V}$$ ។

3. ក. រេស៊ីស្តង់នៅសីតុណ្ហភាព 0°C

$$R_t = R_0(1+\alpha t) \text{ ឬ } R_0 = \frac{R_t}{(1+\alpha t)}$$

ដោយ $R_t = 120\Omega$ , $\alpha = 1.50\times10^{-3}\frac{1}{°C}$ , $t = 20.0°C$

យើងបាន

$$R_0 = \frac{120\Omega}{1+\left(1.50\times10^{-3}\frac{1}{°C}+20.0°C\right)} = 117\Omega$$

$R_0 = 117\Omega$ ។

ខ. រេស៊ីស្តង់នៅសីតុណ្ហភាព 15.0°C

$$R_{15} = R_0(1+\alpha t) = 117\Omega\left(1+1.50\times10^{-3}\frac{1}{°C}\times15.0°C\right) = 119\Omega$$

$R_{15} = 119\Omega$ ។

4. គណនារេស៊ីស្តង់នៃសូលេណូអ៊ីត

$$R = \rho\cdot\frac{\ell}{A} = \rho\cdot\frac{\pi DN}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4\rho DN}{d^2}$$ ($\ell$ ប្រវែងខ្សែចម្លង)

ដោយ $\rho = 1.6\times10^{-8}\Omega\text{m}$ , $D = 5.0\times10^{-2}\text{m}$ , $d = 8.0\times10^{-4}\text{m}$ , $N = 10^3$

យើងបាន

$$R = \frac{4\times1.6\times10^{-8}\Omega\text{m}\times5.0\times10^{-2}\text{m}\times10^3}{(8.0\times10^{-4}\text{m})^2} = 5.0\Omega$$

$R = 5.0\Omega$ ។

ខ. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

$$L = \mu_0\cdot\frac{N^2A}{\ell} = \mu_0\cdot\frac{N^2\times\pi D^2}{4\ell} = \mu_0\cdot\frac{N^2\times\pi D^2}{4\ell}$$

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\frac{\text{H}}{\text{m}}$ , $\pi = 3.14$ , $D = 5 \times 10^{-2}\text{m}$ ,

$N = 10^3$ , $\ell = 1\text{m}$ ($\ell$ ប្រវែងបូប៊ីន)

យើងបាន

$$L = 4 \times 3.14 \cdot 10^{-7}\frac{\text{H}}{\text{m}} \times \frac{(10^3)^2 \times 3.14 \times (5.0 \times 10^{-2}\text{m})^2}{4 \times 1.0\text{m}} = 25 \times 10^{-4}\text{H}$$

$$L = 25 \times 10^{-4}\text{H}$$

គ. សរសេរកន្សោមកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌុីក្នុងសូលេណូអុីត កាលណាគេឱ្យអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $i = 5t^2 + 2$ ឆ្លងកាត់សូលេណូអុីត

$|e| = L \cdot \frac{di}{dt}$ ដោយ $i = 5t^2 + 2$ ឬ $\frac{di}{dt} = 10t$

យើងបាន

$|e| = 25 \times 10^{-4}\text{H} \times 10t = 25 \times 10^{-3}t$ ។

ឃ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករនោះនៅខណៈ$t = 10\text{s}$ និងខណៈ $t = 0$

បើ $t = 10\text{s}$ : $|e| = 25 \times 10^{-3}\text{H} \times 10\text{s} = 25 \times 10^{-2}\text{V}$ ។

បើ $t = 10\text{s}$ : $|e| = 25 \times 10^{-3}\text{H} \times 0\text{s} = 0\text{V}$ ។

1. ម៉ាស៊ីនកម្តៅមួយបានបញ្ចេញបរិមាណកម្តៅ $\frac{1}{3}$ នៃកម្តៅដែលស្រូបពីផុងក្តៅ ។

ក. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

ខ. បើបរិមាណកម្តៅស្រូបពីផុងក្តៅស្មើនឹង 2400J ។ គណនាបរិមាណកម្តៅដែលម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាស ។

គ. កម្មន្តដែលម៉ាស៊ីនបានបំពេញ ។

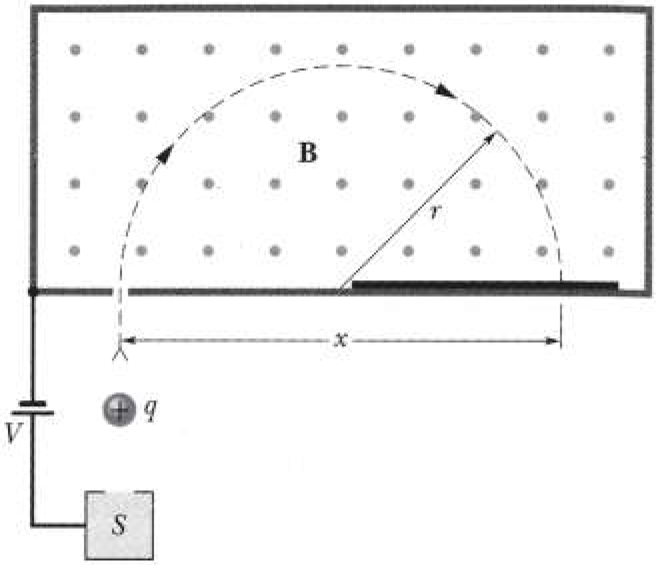
2. គេយកកុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាបាស៊ីតេ 2.0μF ទៅផ្ទុកដោយប្រើជនិតាដែលបញ្ចេញអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត 5.0mA ក្នុងរយៈពេល 5.0ms ។ គណនា

ក. បន្ទុកនៃកុងដង់សាទ័រ

ខ. តង់ស្យុងរវាងគោលទាំងពីរនៃកុងដង់សាទ័រ

គ. រយៈពេលដែលផ្ទុកកុងដង់សាទ័រ បើវាមានតង់ស្យុងអតិបរមា 18V ។

3. ប្រូតុងមួយផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $v_0$ ចូលទៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $B$ កែងនឹងល្បឿន $v_0$ ។




ក. ចូរបង្ហាញថា កន្សោមគន្លង $R = \frac{mv_0}{|e|B}$



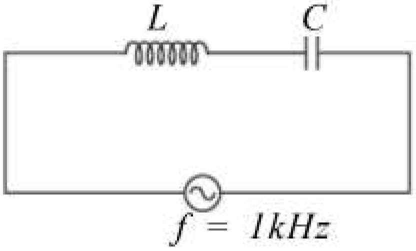
facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

ខ. គណនាល្បឿន $v_0$ បើ $R = 0.50\text{m}$ , $B = 0.40\text{T}$ និង $m_e = 1.67\times10^{-27}\text{kg}$

គ. ចូរសរសេរកន្សោមថាមពលស៊ីនេទិចនៃប្រូតុងជាអនុគមន៍នៃ $R, B, e, m_e$ ។

ឃ. គណនាថាមពលស៊ីនេទិចគិតជា ស៊ូល (J) និងអេឡិចត្រុងវ៉ុល (eV) បើ $R = 0.50\text{m}$ និង $B = 0.40\text{T}$ ។

4. គេបង្កើតសៀគ្វីយោលមួយដោយប្រើបូប៊ីនមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាននិងមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.20\text{H}$ និងកុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $C$ ។




ក. រកតម្លៃកាប៉ាស៊ីតេ ដើម្បីឱ្យប្រេកង់ផ្ទាល់នៃសៀគ្វីស្មើនឹង 1kHz

ខ. តើប្រេកង់ផ្ទាល់នោះមានតម្លៃដូចម្តេចវិញ បើគេបន្ថែមកុងដង់សាទ័រមួយទៀតដូចគ្នានឹងកុងដង់សាទ័រមុន ហើយតវាជាស៊េរី ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ក. ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

$e = 1 - \frac{Q_C}{Q_h}$ ដោយ $Q_C = \frac{1}{3}Q_h$

$e = 1 - \frac{\frac{1}{3}Q_h}{Q_h} = 1 - \frac{1}{3} = 0.67 = 67\ \%$

$e = 67\ \%$ ។

ខ. បរិមាណកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាស

$Q_C = \frac{1}{3}Q_h$ ដោយ $Q_h = 2400\text{J}$

$Q_C = \frac{1}{3} \times 2400\text{J} = 800\text{J}$

$Q_C = 800\text{J}$ ។

គ. កម្មន្តដែលម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញ

$W = Q_h - Q_C = 2400\text{J} - 800\text{J} = 1600\text{J}$

$W = 1600\text{J}$ ។

2. ក. បន្ទុកនៃកុងដង់សាទ័រ

បន្ទុកផ្ទុកក្នុងកុងដង់សាទ័រក្នុងរយៈពេល $t$ គឺ $Q = It$

ដោយ $I = 5.0\text{mA} = 5.0 \times 10^{-3}\text{A}$ , $t = 5.0\text{ms} = 5.0 \times 10^{-3}\text{s}$

$Q = 5.0 \times 10^{-3}\text{A} \times 5.0 \times 10^{-3}\text{s} = 25 \times 10^{-6}\text{C}$

$Q = 25 \times 10^{-6}\text{C}$ ។

ខ. តង់ស្យុងរវាងគោលទាំងពីរនៃកុងដង់សាទ័រ

$V = \frac{Q}{C}$ ដោយ $Q = 25 \times 10^{-6}\text{C}$ , $C = 2.0\mu\text{F} = 2.0 \times 10^{-6}\text{F}$

$V = \frac{25 \times 10^{-6}\text{C}}{2.0 \times 10^{-6}\text{F}} = 12.5\text{V}$ ឬប្រហែល 13V គួរតែយកតម្លៃជាក់ស្ដែង ។

$V = 13\text{V}$ ។

គ. រយៈពេលដែលផ្ទុកកុងដង់សាទ័រ បើវាមានតង់ស្យុងអតិបរមា 18V

បើ $t'$ ជារយៈពេលដែលគេផ្ទុកកុងដង់សាទ័រ គេបាន

$Q' = It'$ តែ $Q' = CV'$ ដូច្នេះ $CV' = It'$ ឬ $t' = \dfrac{CV'}{I}$

ដោយ $C = 2.0 \times 10^{-6}\text{F}$ , $V' = 18\text{V}$ , $I = 5.0 \times 10^{-3}\text{A}$

$$t' = \frac{2.0 \times 10^{-6}\text{F} \times 18\text{V}}{5.0 \times 10^{-3}\text{A}} = \frac{36}{5} \times 10^{-3}\text{s} = 7.2\text{ms}$$

$t' = 7.2\text{ms}$ ។

3. ក. បង្ហាញថា កន្សោមគន្លង $R = \dfrac{mv_0}{|q|B}$

$F = ev_0 B\sin\alpha$ ដោយ $F$ ជាកម្លាំងចូលផ្ចិត $F = m_e \cdot \dfrac{v_0^2}{R}$

យើងបាន

$m_e \cdot \dfrac{v_0}{R} = ev_0 B\sin\alpha$ ឬ $R = \dfrac{m_e v_0}{eB\sin\alpha}$

ដោយ $v_0 \perp B$ នាំឱ្យ $\alpha = 90°$ និង $\sin 90° = 1$

$R = \dfrac{m_e v_0}{eB}$ ។

ខ. គណនាល្បឿន $v_0$ បើ $R = 0.5\text{m}$ និង $B = 0.4\text{T}$

$R = \dfrac{m_e v_0}{eB}$ ឬ $v_0 = \dfrac{eBR}{m_e}$

ដោយ $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ , $R = 0.50\text{m}$ , $B = 0.40\text{T}$ ,

$m_e = 1.67 \times 10^{-27}\text{kg}$

$$v_0 = \frac{1.6 \times 10^{-19}\text{C} \times 0.40\text{T} \times 0.50\text{m}}{1.67 \times 10^{-27}\text{kg}} = 1.9 \cdot 10^7\text{m/s}$$

$v_0 = 1.9 \cdot 10^7\text{m/s}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

គ. កន្សោមថាមពលស៊ីនេទិចនៃប្រូតុងជាអនុគមន៍នៃ $R, B, e, m$

$$K = \frac{1}{2}m_e v^2$$ តែ $$v_0 = \frac{eBR}{m_e}$$

$$K = \frac{1}{2}m_e\left(\frac{eBR}{m_e}\right)^2 = \frac{(eBR)^2}{2m_e}$$ ។

ឃ. គណនាថាមពលស៊ីនេទិចគិតជា ស៊្សូល(J) និងអេឡិចត្រុងវ៉ុល

$$K = \frac{1}{2}m_e v^2 = \frac{1}{2}m_e {v_0}^2 = \frac{1}{2} \times 1.67 \times 10^{-27}\text{kg} \times (1.9 \times 10^7 \text{m/s})^2$$

$$K = 3.1 \times 10^{-13}\text{J}$$

ដោយ $1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{J}$ ឬ $1\text{J} = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}}\text{eV}$ យើងបាន

$$K = \frac{3.1 \times 10^{-13}}{1.6 \times 10^{-19}}\text{eV} = 1.9 \times 10^6\text{eV}$$

$$K = 1.9 \times 10^6\text{eV}$$ ។

4. ក. រកតម្លៃកាប៉ាស៊ីតេ ដើម្បីឱ្យប្រេកង់ផ្ទាល់នៃសៀគ្វីស្មើនឹង 1.0kHz

$$\omega^2 = \frac{1}{CL}$$ ឬ $$C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{(2\pi f)^2 L}$$ ព្រោះ $\omega = 2\pi f$

$$C = \frac{1}{(2\pi f)^2 L}$$ ដោយ $L = 0.20\text{H}$ , $f = 1\text{kHz} = 10^3\text{Hz}$

$$C = \frac{1}{(2\pi f)^2 L} = \frac{1}{4 \times (3.14)^2 \times (10^3\text{Hz})^2 \times 0.20\text{H}} = 1.3 \times 10^{-7}\text{F}$$

$$C = 1.3 \times 10^{-7}\text{F}$$ ។

ខ. បើគេជំនួសកុងដង់សាទ័រនោះដោយកុងដង់សាទ័រពីរតជាស៊េរី ប្រេកង់ផ្ទាល់នោះមានតម្លៃ

តាង $C$ ជាកាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រពីរតជាស៊េរី

$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{2}{C}$ ឬ $C' = \frac{C}{2}$

តាមរូបមន្ត៖ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ឬ $f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$

ដោយ $f' = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC'}}$ ឬ $f'^2 = \frac{1}{\frac{4\pi^2 LC}{2}} = 2f^2$

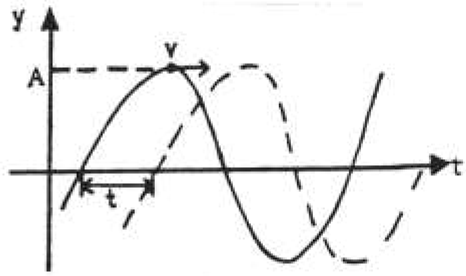
$f' = f\sqrt{2} = 10^3\text{Hz} \times \sqrt{2} = 1.4 \times 10^3\text{Hz}$

$f' = 1.4 \times 10^3\text{Hz}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ចលនានៃរលកមួយមានសមីការ $y = (0.20)\sin[0.4\pi(x-60t)]$ ដែល $y, x$ គិតជាសង់ទីម៉ែត្រ (cm) និងរយៈពេល $t$ គិតជាវិនាទី (s) ។ គណនា




ក. អំព្លីទុតនៃរលក

ខ. ជំហាននៃរលក

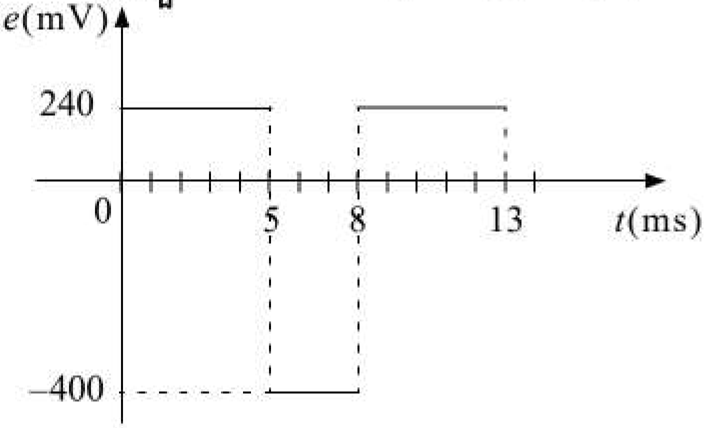
គ. ល្បឿនដំណាលនៃរលក

ឃ. ប្រេកង់ដំណាលនៃរលក

ង. គណនាអេឡុងកាស្យុងត្រង់ទីតាំង $x = 5.5\text{cm}$ និង $t = 0.020\text{s}$ ។

2. នៅក្នុងសៀគ្វី $LC$ ដែលមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន ហើយតង់ស្យុងរវាងគោលទាំងពីរនៃកុងដង់សាទ័រមានតម្លៃ 250V កាលណាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងបូប៊ីនមានតម្លៃសូន្យ ។ គណនាតម្លៃដាច់ខាតនៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត កាលណាតង់ស្យុងរវាងគោលទាំងពីរនៃកុងដង់សាទ័រមានតម្លៃ 100V ។ គេឱ្យកាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រ $0.50\mu\text{F}$ និងអាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន 0.20H ។

3. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌុចស្យុងដោយបូប៊ីនមួយដែលមានអាំងឌុចតង់ $L = 40\text{mH}$ ប្រែប្រួលតាមពេលឱ្យតាមក្រាបដូចរូបខាងក្រោម ។

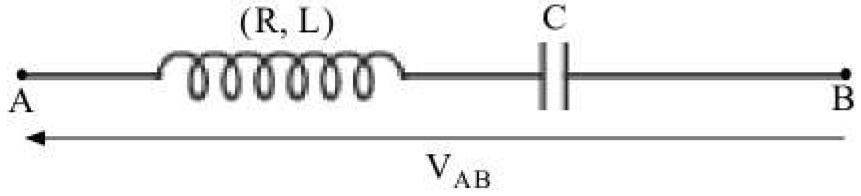


ក. ចូរបង្ហាញថាបម្រែបម្រួល $\frac{di}{dt}$ ជាអនុគមន៍ $e$ និង $L$

ខ. គណនា $\frac{di}{dt}$ នៅចន្លោះពេលនីមួយៗ

គ. សរសេរកន្សោម $i(t)$ ចំពោះចន្លោះនីមួយៗ បើ $t = 5\text{ms}$ និង $i = 0$ រួចសង់ក្រាបតាងបម្រែបម្រួលនោះ ។

4. ឌីប៉ូល $(A, B)$ មួយកើតពីបូប៊ីនមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R = 63\Omega$ និងអាំងឌុចតង់ $L = 2.5 \times 10^{-4}\text{H}$ ហើយតជាស៊េរីនឹងកុងដង់សាទ័រមួយ ដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 2.5 \times 10^{-4}\text{F}$ ។ ឌីប៉ូលនោះត្រូវបានតភ្ជាប់នឹងតង់ស្យុងឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីត $v_{AB}$ ដែលមានពុលសាស្យុង $\omega$ និងប្រេកង់ $f$ ។




ក. ចូរសរសេរកន្សោមអាំប៉េដង់ $Z$ ជាអនុគមន៍នៃ $R, L, C, \omega$

ខ. ដូចម្តេចហៅថា រេសូណង់អគ្គិសនី? គណនាប្រេកង់ $f_0$ នៃលំយោលក្នុងករណីសៀគ្វីមានរេសូណង់អគ្គិសនី

គ. ឧបមាថា $f = f_0$ ក្នុងលក្ខខណ្ឌនេះ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តក្នុងឌីប៉ូល ព្រមទាំងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងគោលទាំងពីរនៃកុងដង់សាទ័រនិងបូប៊ីន ។ គេឱ្យតម្លៃតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V_{AB} = 0.63\text{V}$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ក. គណនាអំព្លីទុតនៃរលក

បម្លាស់ទី $y$ នៃដំណាលរលកត្រង់ទីតាំង $x$ ខណៈ $t$ ឱ្យដោយសមីការ $y = A\sin\left[\frac{2\pi}{\lambda}(x - vt)\right]$ ដែល $A$ ជាអំព្លីទុត , $\lambda$ ជាជំហានរលក $v$ ជាល្បឿនដំណាលនៃរលកតាមបណ្តោយអ័ក្ស $ox$ ។ បើយើងប្រៀបធៀបសមីការ $y = A\sin\left[\frac{2\pi}{\lambda}(x - vt)\right]$ និងសមីការ $y = 0.20\sin[0.4\pi(x - 60t)]$

យើងបាន $A = 0.20\text{cm}$ ។

ខ. ជំហាននៃរលក $\frac{2\pi}{\lambda} = 0.4\pi$ ឬ $\lambda = \frac{2\pi}{0.4\pi} = 5.0\text{cm}$ ។

គ. ល្បឿនដំណាលនៃរលក $v = 60\text{cm/s}$ ។

ឃ. ប្រេកង់ដំណាលនៃរលក $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{60\text{cm/s}}{5.0\text{cm}} = 12\text{Hz}$ ។

ង. អេឡុងកាស្យុងត្រង់ទីតាំង $x = 5.5\text{cm}$ និង $t = 0.020\text{s}$

$y = 0.20\sin 0.4\pi(\text{x} - 60\text{t})$

$y = 0.20\sin[0.4\pi(5.5 - 60 \times 0.020)]$

$y = 0.20\sin[0.4\pi(5.5 - 1.2)]$

$y = 0.20\sin(0.40 \times 4.3\pi)$

$y = 0.20\sin(1.72\pi) = 0.20 \times (-0.77) = -0.15\text{cm}$

$y = -0.15\text{cm}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

2. តម្លៃដាច់ខាតនៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តកាលណាតង់ស្យុងរវាងគោលទាំងពីរនៃកុងដង់សាទ័រមានតម្លៃ 100V

ថាមពលនៃសៀគ្វី $LC$

$$E_{\mathrm{LC}} = E_{\mathrm{L}} + E_{\mathrm{C}} = \frac{1}{2}CV^2 + \frac{1}{2}Li^2$$

កាលណា $V_1 = 250\mathrm{V}$ , $i = 0$ : $E_{\mathrm{LC}} = \frac{1}{2}CV_1^{\ 2} + 0$

កាលណា $V_2 = 100\mathrm{V}$ , $i \neq 0$ : $E'_{\mathrm{LC}} = \frac{1}{2}CV_2^{\ 2} + \frac{1}{2}Li^2$

តាមច្បាប់រក្សាថាមពល $E_{\mathrm{LC}} = E'_{\mathrm{LC}}$

$\frac{1}{2}CV_1^{\ 2} + 0 = \frac{1}{2}CV_2^{\ 2} + \frac{1}{2}Li^2$ ឬ

$$i^2 = \frac{(\mathrm{V}^2{}_1 - \mathrm{V}^2{}_2)\mathrm{C}}{\mathrm{L}} = \frac{[(250\mathrm{V})^2 - (100\mathrm{V})^2] \times 5.0 \times 10^{-7}\mathrm{F}}{0.20\mathrm{H}}$$

$$i^2 = \frac{[(250\mathrm{V})^2 - (100\mathrm{V})^2] \times 5.0 \times 10^{-7}\mathrm{F}}{0.20\mathrm{H}} = 1312.5 \times 10^{-4}\mathrm{A}^2$$

$$i = \sqrt{1312.5 \times 10^{-4}\mathrm{A}^2} = 0.36\mathrm{A}$$

$i = 0.36\mathrm{A}$ ។

3. ក. បង្ហាញបម្រែបម្រួល $\frac{di}{dt}$ ជាអនុគមន៍ $e$ និង $L$

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

ខ. គណនា $\frac{di}{dt}$ នៅចន្លោះពេលនីមួយៗ

ចន្លោះពេល $[0, 5]$ យើងបាន : $\frac{di_1}{dt_1} = -\frac{240\mathrm{mV}}{40\mathrm{mH}} = -6\mathrm{A/s}$

ចន្លោះពេល $[5, 8]$ យើងបាន : $\frac{di_2}{dt_2} = -\frac{(-400\mathrm{mV})}{40(\mathrm{mH})} = 10\mathrm{A/s}$

ចន្លោះពេល $[8, 13]$ យើងបាន : $\frac{di_3}{dt_3} = -\frac{240\mathrm{mV}}{40\mathrm{mH}} = -6\mathrm{A/s}$

គ. សរសេរកន្សោម $i(t)$ ចំពោះចន្លោះនីមួយៗ រួចសង់ក្រាបតាងបម្រែបម្រួលនោះ បើខណៈ $t = 5\text{ms}$ , $i = 0$

- ចន្លោះពេល $[0, 5]$ យើងបាន : $\frac{di_1}{dt_1} = -6\text{A/s}$ ឬ $di_1 = -6dt$

$i_1 = -6t_1 + C_1$ បើខណៈ $t = t_1 = 5\text{ms} = 5\times10^{-3}\text{s}$ , $i = i_1 = 0$

$0 = -6\times5\cdot10^{-3} + C_1$ ឬ $C_1 = 0.03$

$i_1 = -6t_1 + 0.03$ ។

- ចន្លោះពេល $[5, 8]$ យើងបាន : $\frac{di_2}{dt_2} = 10\text{A/s}$ ឬ $di_2 = 10dt$

$i_2 = 10t_2 + C_2$ បើខណៈ $t = t_2 = 5\text{ms} = 5\times10^{-3}\text{s}$ , $i = i_2 = 0$

$0 = 10\times5\cdot10^{-3} + C_2$ ឬ $C_2 = -0.05$

$i_2 = 10t_2 - 0.05$ ។

- ចន្លោះពេល $[8, 13]$ យើងបាន : $\frac{di_3}{dt_3} = -6\text{A/s}$ ឬ $di_3 = -6dt$

$i_3 = -6t_3 + C_3$ ឬត្រូវដោះស្រាយតាមខាងក្រោមប្រសើរជាង

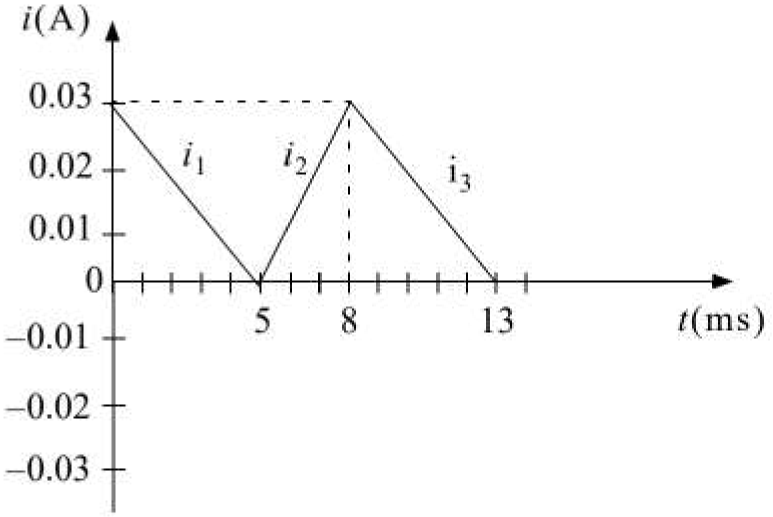
$i_3 = -6t_3 + C_3$

$i_3 = i = 0, t = 5\times10^{-3}$ ។

$\Rightarrow 0 = -6\times5\times10^{-3} + C_3$

$C_3 = 0.03\text{A} \Rightarrow i_3 = -6i_3 + 0.03(\text{A})$

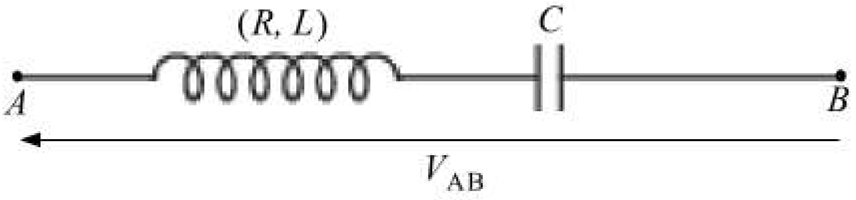
សង់ក្រាបតាងបម្រែបម្រួល






facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

4. ក. សរសេរកន្សោមអាំប៉េដង់ $Z$ ជាអនុគមន៍នៃ $R, L, C, \omega$




អាំប៉េដង់នៃកំណាត់សៀគ្វី $Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$ ។

ខ. រេសូណង់នៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តនិងប្រេកង់ $f_0$ នៃរេសូណង់ក្នុងសៀគ្វី $RLC$ កាលណា $Z = R$ ឬអាំងតង់ស៊ីតេមានតម្លៃអតិបរមា គេថាសៀគ្វីនោះមានរេសូណង់ $X_L = X_C$

យើងបាន

$L\omega_0 = \frac{1}{C\omega_0}$ ឬ $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ តែ $f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi}$

$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ដោយ $L = 2.5 \times 10^{-4}\text{H}$ , $C = 2.5 \times 10^{-4}\text{F}$

$$f_0 = \frac{1}{2 \times 3.14\sqrt{2.5 \cdot 10^{-4}\text{H} \times 2.5 \cdot 10^{-4}\text{F}}} = 6.4 \times 10^2\text{Hz}$$

$f_0 = 6.4 \times 10^2\text{Hz}$ ។

គ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តក្នុងឌីប៉ូលព្រមទាំងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងគោលទាំងពីរនៃកុងដង់សាទ័រនិងបូប៊ីន

អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត $I_{rms}$ ឆ្លងកាត់កំណាត់សៀគ្វី

$I_{rms} = \frac{V_{AB}}{Z}$ ដោយ $V_{AB} = 0.63\text{V}$ , $Z = R = 63\Omega$

$I_{rms} = \frac{0.63\text{V}}{63\Omega} = 0.010\text{A}$

$I_{rms} = 0.010\text{A}$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

តង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងគោលទាំងពីរនៃកុងដង់សាទ័រ

$$V_C = Z_C I_{rms} = \frac{1}{C\omega_0} I_{rms} = \frac{I_{rms}}{C2\pi f_0} = \frac{I_{rms}}{2\pi C \times \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}} = \frac{I_{rms}\sqrt{LC}}{C}$$

$$V_C = \frac{0.010\text{A} \times \sqrt{2.5\times10^{-4}\text{H} \times 2.5\times10^{-4}\text{F}}}{2.5\times10^{-4}\text{F}} = 0.010\text{V}$$

$V_C = 0.010\text{V}$ ។

តង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងគោលទាំងពីរនៃបូប៊ីន

$$V_L = Z_L I_{rms} = I_{rms}\sqrt{R^2 + (L\omega)^2} \text{ ឬ } V_L = I_{rms}\sqrt{R^2 + (L2\pi f_0)^2}$$

$$V_L = I_{rms}\sqrt{R^2 + 4\pi^2 L^2 f_0^2} \text{ តែ } f_0^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$$

$$V_L = I_{rms}\sqrt{R^2 + 4\pi^2 L^2 \times \frac{1}{4\pi^2 LC}} = I_{rms}\sqrt{R^2 + \frac{L}{C}}$$

$$V_L = 0.01\text{A}\sqrt{(63\Omega)^2 + \frac{2.5\times10^{-4}\text{H}}{2.5\times10^{-4}\text{F}}} = 0.63\text{V}$$

$V_L = 0.63\text{V}$ ។

1. គេបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពអេល្យូមដែលមានមាឌដើម $2.00\text{m}^3$ នៅសីតុណ្ហភាព $0°\text{C}$ និងមានសម្ពាធថេរ $10^5\text{Pa}$ រហូតដល់មាឌរបស់វានៅត្រឹម $1.50\text{m}^3$ ។ គណនាសីតុណ្ហភាពនៃអេល្យូមក្នុងលក្ខខណ្ឌមាឌនោះ ។

2. ប្រភពរលកពីរ $S_1$ និង $S_2$ មានផាសនិងអំព្លីទុតដូចគ្នាហើយឋិតនៅចម្ងាយ $S_1S_2 = 10\text{cm}$ និងមានជំហានរលក $\lambda = 2.0\text{cm}$ ។ កំណត់ចំនួនរលកចន្លោះប្រភពទាំងពីរដែលមានអំព្លីទុតអតិបរមានិងអប្បបរមា ។

3. គេយកកុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 5.0\text{pF}$ ទៅផ្ទុកក្រោមតង់ស្យុង $V = 10\text{V}$ ។ បន្ទាប់គេយកកុងដង់សាទ័រដែលផ្ទុករួចនោះទៅភ្ជាប់នឹងបូប៊ីនមួយដែលមានអាំងឌុចតង់ $L = 2.0\text{mH}$ និងមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន ។ នៅខណៈ $t = 0$ គេបិទសៀគ្វី ។ ចូររកកន្សោមបន្ទុក $q(t)$ នៃកុងដង់សាទ័រនិងអាំងតង់ស៊ីតេចន្ត $i(t)$ ។

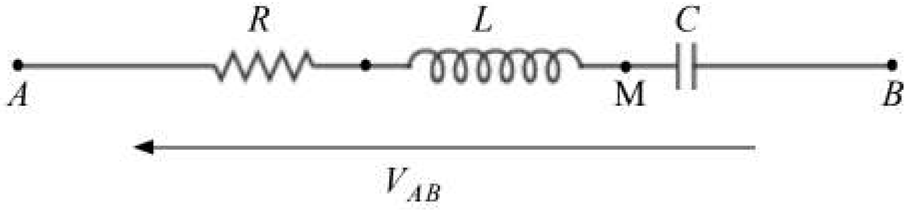
4. ប្រូតុងមួយមានម៉ាស $m = 1.67 \times 10^{-27}\text{kg}$ និងបន្ទុក $e = 1.60 \times 10^{-19}\text{C}$ ផ្លាស់ទីក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{B}$ ដោយល្បឿន $\vec{v} \perp \vec{B}$ លើគន្លងវង់មួយដែលមានកាំ $R$ និងប្រេកង់ $f = 5.00\text{MHz}$ ។ គណនា

ក. តម្លៃនៃអាំងឌុចស្យុង $B$

ខ. កាំនៃគន្លង $R$ បើគេឱ្យ $v_0 = 10^5\text{m/s}$

គ. រយៈពេលដែលប្រូតុងផ្លាស់ទីបាន 1 ជុំ ។

5. គេឱ្យសៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់មួយដូចរូប ។ រេស៊ីស្តរ $R$ មួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R = 100\Omega$ កុងដង់សាទ័រ$C$ មួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = \frac{100}{\pi}\mu F$ បូប៊ីន មួយ $L$ ដែលមានអាំងឌុចតង់ $L = \frac{1.5}{\pi}H$ (រេស៊ីស្តង់របស់វាអាចចោលបាន)រវាងចុងទាំងពីរ $AB$ គេភ្ជាប់វាទៅនឹងតង់ស្យុងឆ្លាស់ $v_{AB} = 100\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ ដែល $v_{AB}$ គិតជាវ៉ុល (V) ។




ក. ចូរសរសេរកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈដែលឆ្លងកាត់កំណាត់សៀគ្វី ។

ខ. ចូរសរសេរកន្សោមតង់ស្យុងខណៈ $v_{AM}$ រវាងចុងទាំងពីរ $A$ និង $M$ ។ គេឱ្យ $\tan 26.6° = 0.50$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. គណនាសីតុណ្ហភាពនៃអេល្យ៉ូមក្នុងលក្ខខណ្ឌមាឌនោះ

តាមរូបមន្ត : $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ តែសម្ពាធបរិយាកាសថេរ $P_1 = P_2$

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ឬ $T_2 = \frac{T_1V_2}{V_1}$

ដោយ $T_1 = 273\text{K}$ , $V_2 = 1.50\text{m}^3$ , $V_1 = 2.0\text{m}^3$

$$T_2 = \frac{273\text{K} \times 1.5\text{m}^3}{2.00\text{m}^3} = 205\text{K}$$

$T_2 = 205\text{K}$ ។

2. កំណត់ចំនួនរលកចន្លោះប្រភពពីរដែលមានអំព្លីទុតអតិបរមានិងអប្បបរមា

-រលកមានអំព្លីទុតអតិបរមា កាលណា

តាមរូបមន្ត : $d_2 - d_1 = \lambda\text{k}$ ដោយ $\lambda = 2\text{cm}$

ដូចនេះ $d_2 - d_1 = 2\text{k}$

$d_2 - d_1 = 2\text{k}$ (1)

$d_1 + d_2 = S_1S_2 = 10$ (2)

បូកអង្គនិងអង្គនៃសមីការ (1) និង (2)

$d_2 = 5 + \text{k}$ ដោយ $0 \le d_2 \le 10$ យើងបាន $0 \le 5 + \text{k} \le 10$

$\Rightarrow \text{k} = [-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5]$

ដូច្នេះចំនួនរលកដែលមានអំព្លីទុតអតិបរមាមាន 11 ។

-រលកមានអំព្លីទុតអប្បបរមា កាលណា

$d_2 - d_1 = (2\text{k} + 1)\frac{\lambda}{2} = (2\text{k} + 1)\frac{2}{2} = 2\text{k} + 1$ (3)

$d_2 + d_1 = S_1S_2 = 10$ (4)

បូកអង្គនិងអង្គនៃសមីការ (3) និង (4)

$d_2 = 5.5 + \mathrm{k}$ ដោយ $0 \le d_1 \le 10$ យើងបាន $0 \le 5.5 + \mathrm{k} \le 10$

$\Rightarrow \mathrm{k} = [-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4]$

ដូច្នេះចំនួនរលកដែលមានអំព្លីទុតអតិបរមាមាន 10 ។

3. រកកន្សោមបន្ទុក $q(t)$ នៃកុងដង់សាទ័រនិងអាំងតង់ស៊ីតេចន្ត $i(t)$

កាលណាគេយកកុងដង់សាទ័រទៅផ្ទុកក្រោមតង់ស្យុង $V = 10\mathrm{V}$ វាមាន

បន្ទុក $q_0 = CV = 5.0 \times 10^{-12}\mathrm{F} \times 10\mathrm{V} = 5.0 \times 10^{-11}\mathrm{C}$

យើងដឹងថានៅក្នុងសៀគ្វី $LC$ បម្រែបម្រួល $q(t)$ និង $i(t)$ ជាអនុគមន៍

ស៊ីនុយសូអ៊ីត ដូច្នេះយើងបាន

$q(t) = \mathrm{q_m}\sin(\omega \mathrm{t} + \varphi)$

ខណៈ $t = 0$ , $q = q_0 = q_\mathrm{m} = 5.0 \times 10^{-11}\mathrm{C}$

យើងបាន $q = q_0 \sin\varphi$ លុះត្រា $\sin\varphi = 1$ ឬ $\varphi = 90° = \frac{\pi}{2}$

ដោយ $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{2.0 \times 10^{-3}\mathrm{H} \times 5.0 \times 10^{-12}\mathrm{F}}} = 10^7 \mathrm{rad/s}$

ខណៈ $t$

$q(t) = 5.0 \times 10^{-11}\sin\left(10^7\mathrm{t} + \frac{\pi}{2}\right)$ ដោយ $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$

យើងបាន

$i(t) = 5.0 \times 10^{-11} \times 10^7 \cos\left(10^7\mathrm{t} + \frac{\pi}{2}\right)$

$i(t) = 5.0 \times 10^{-4}\cos\left(10^7\mathrm{t} + \frac{\pi}{2}\right)$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

4. ក. តម្លៃនៃអាំងឌុចស្យុង B

$R = \frac{mv_0}{|q|B}$ ឬ $B = \frac{mv_0}{|q|R}$ តែ $v_0 = \omega R = 2\pi fR$

$$B = \frac{mv_0}{|q|R} = \frac{m2\pi fR}{|q|R} = \frac{m2\pi f}{|q|}$$

ដោយ $m = 1.67 \times 10^{-27}\text{kg}$ , $e = |q| = 1.60 \times 10^{-19}\text{C}$ ,

$f = 5\text{MHz} = 5.00 \times 10^{6}\text{Hz}$

$$B = \frac{1.67 \times 10^{-27}\text{kg} \times 2 \times 3.14 \times 5.00 \times 10^{6}\text{Hz}}{1.60 \times 10^{-19}\text{C}} = 0.328\text{T}$$

$B = 0.328\text{T}$ ។

ខ. កាំនៃគន្លង $R$ បើគេឱ្យ $v_0 = 10^5\text{m/s}$

$v_0 = \omega R = 2\pi fR$ ឬ $R = \frac{v_0}{2\pi f}$

$$R = \frac{v_0}{2\pi f} = \frac{10^5\text{m/s}}{2 \times 3.14 \times 5.00 \times 10^{6}\text{Hz}} = 3.18 \times 10^{-3}\text{m}$$

$R = 3.18 \times 10^{-3}\text{m}$ ។

គ. រយៈពេលដែលប្រូតុងផ្លាស់ទីបានជុំ

ដោយរយៈពេលមួយជុំស្មើនឹងមួយខួប យើងបាន

$$t = T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{v_0}{R}} = \frac{2\pi R}{v_0}$$

$$t = T = \frac{2 \times 3.14 \times 3.18 \times 10^{-3}\text{m}}{10^5\text{m/s}} = 2.00 \times 10^{-7}\text{s}$$

$t = T = 2.00 \times 10^{-7}\text{s}$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

5. ក. សរសេរកន្សោមចរន្តខណៈដែលឆ្លងកាត់កំណាត់សៀគ្វី

អាំប៉េដង់នៃបូប៊ីន $Z_L = L\omega$

តាមសមីការ $v_{AB} = 100\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ យើងបាន $V_m = 100\sqrt{2}$

$\omega = 100\pi$ និង $Z_L = \frac{1.5}{\pi} \times 100\pi = 150\Omega$

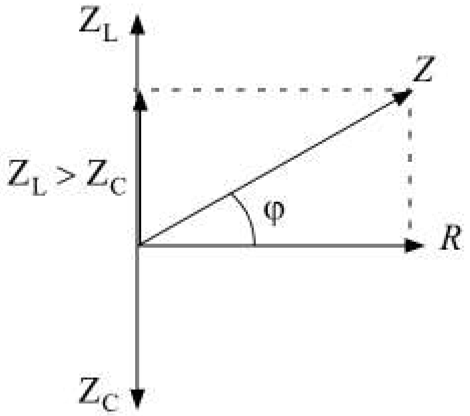
អាំប៉េដង់នៃកុងដង់សាទ័រ $Z_C = \frac{1}{C\omega}$

ដោយ $C = \frac{100}{\pi}\mu F = \frac{100}{\pi} \times 10^{-6}F$ , $\omega = 100\pi$

$$Z_C = \frac{1}{\frac{100}{\pi} \times 10^{-6}F \times 100\pi} = 100\Omega$$

អាំប៉េដង់នៃកំណាត់សៀគ្វី *RLC*

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{(100)^2 + (150 - 100)^2} = 112\Omega$$




អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមាឆ្លងកាត់កំណាត់សៀគ្វី (*RLC*)

$I_m = \frac{V_m}{Z}$ ដោយ $V_m = 100\sqrt{2}$ ,  $Z = 112\Omega$

$$I_m = \frac{100\sqrt{2}V}{112\Omega} = 1.26A$$

បើ $\varphi$ ជាគម្លាតផាសរវាង $V$ និង $I$  យើងបាន

$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{150\Omega - 100\Omega}{100\Omega} = \frac{1}{2}$ ឬ $\varphi = \tan^{-1}(0.50) = 0.46$ rad

ដោយ $Z_L > Z_C$ ចរន្តយឺតផាសជាងតង់ស្យុង ដូច្នេះយើងបានកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈ $i = 1.26\sin(100\pi t - 0.46)$ (A) ។

ខ. សរសេរកន្សោមតង់ស្យុងខណៈ $v_{AM}$ រវាងចុងទាំង $A$ និង $M$

អាំប៉េដង់រវាងចុង $AM$

$$Z_{AM} = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(100\Omega)^2 + (150\Omega)^2} = 180\Omega$$

តង់ស្យុងអតិបរមារវាងចុង $AM$

$$(V_{AM})_m = Z_{AM} I_m = 180\Omega \times 1.26\text{A} = 227\text{V}$$

ហើយ $\tan\varphi' = \dfrac{X_L}{R} = \dfrac{150\Omega}{100\Omega} = 1.5$ ឬ $\varphi' = \tan^{-1}(1.5) = 0.98$ rad

ដោយតង់ស្យុងលឿនផាសជាងចរន្ត ដូច្នេះយើងបានកន្សោមតង់ស្យុង

$$v_{AM} = 227\sin(100\pi t - 0.46 + 0.98) \text{ (V)}$$

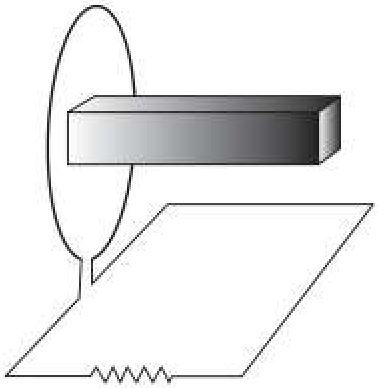
$$v_{AM} = 227\sin(100\pi t + 0.52) \text{ (V)}$$ ។



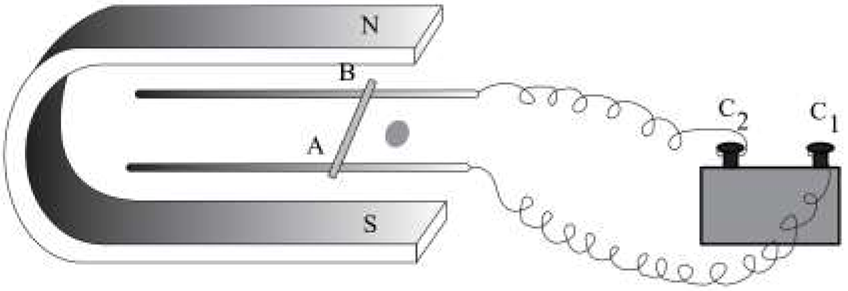
facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. បន្ទុកអគ្គិសនីពីរ $+2q$ និង $+q$ ឋិតត្រង់ចំណុច $A$ និង $B$ ចម្ងាយពីគ្នា $\ell$ ។ តើនៅត្រង់ចំណុចណានៃអង្កត់ $AB$ ដែលដែនអគ្គិសនីស្មើសូន្យ?

2. ក្នុងបូប៊ីនវែងមួយដែលមានស្ពៀ $N = 200$ គេប្រែប្រួលភ្លុចម៉ាញេទិចពី 0.060 ទៅ 0.025Wb ក្នុងរយៈពេល 0.50s ។ បូប៊ីននេះត្រូវបានគេភ្ជាប់ទៅនឹងរេស៊ីស្តរមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R = 2.0\Omega$ ។ គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តរ ។



3. គេប្រើឧបករណ៍ពិសោធដូចខាងក្រោម ។ ក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាននៃមេដែករាង $U$ គេដាក់កំណាត់ខ្សែចម្លង $AB$ ដែលឋិតលើរបារចម្លងអគ្គិសនីពីរស្របគ្នានិងតភ្ជាប់ទៅនឹងគោលទាំងពីរនៃប្រភពអគ្គិសនី ។ គេឃើញកំណាត់ខ្សែចម្លង $AB$ ផ្លាស់ទីទៅខាងឆ្វេងដៃ ។




ក. កំណត់គោលទាំងពីរ $C_1$ និង $C_2$ នៃប្រភពអគ្គិសនី ។

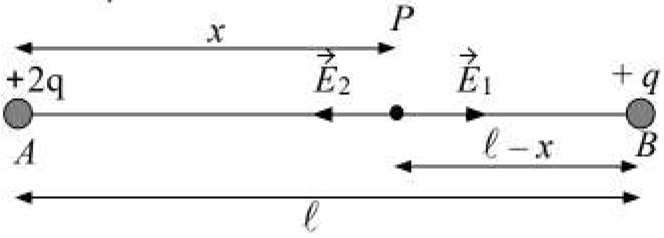
ខ. គណនាកម្លាំង $F$ ដែលធ្វើឱ្យ $AB$ ផ្លាស់ទី ដោយដឹងថា $AB$ កែងនឹងខ្សែដែនម៉ាញេទិចឬខ្សែអាំងឌុចស្យុងនៃមេដែកជានិច្ចដែល $AB = 5.0\text{cm}$ ចរន្តរត់ក្នុង $AB$ គឺ 20A និងអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច 0.020T ។

គ. ចំណុច $O$ នៃកម្លាំង $F$ ផ្លាស់ទីបានចម្ងាយ $OO' = 3.0\text{cm}$ ។ គណនាភ្លុចម៉ាញេទិចដែលឆ្លងកាត់ផ្ទៃកៀសដោយ $AB$ ។

ឃ. គណនាកម្មន្តនៃកម្លាំង $F$ ដែលធ្វើឱ្យ $AB$ ផ្លាស់ទី ។

## កំណែវិញ្ញាសារូបវិទ្យាសម្រាប់ត្រៀមប្រឡងមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

1. ឧបមាថា ត្រង់ចំណុច $P$ ដែលមានចម្ងាយ $x$ ពីបន្ទុកអគ្គិសនី $+2q$ និងចម្ងាយ $\ell - x$ ពីបន្ទុកអគ្គិសនី $-q$ (ដូចរូប) ។




ដែនអគ្គិសនីដែលបង្កើតដោយបន្ទុកអគ្គិសនី $+2q$

$$E_1 = 9 \cdot 10^9 \times \frac{2q}{x^2}$$

ដែនអគ្គិសនីដែលបង្កើតដោយបន្ទុកអគ្គិសនី $-q$

$$E_2 = 9 \cdot 10^9 \times \frac{|q|}{(\ell - x)^2}$$

ដើម្បីឱ្យដែនអគ្គិសនីត្រង់ចំណុច $P$ ស្មើសូន្យ លុះត្រាតែផលបូកដែនអគ្គិសនីទាំងពីរ $\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 0$ ឬ $E_1 - E_2 = 0$ ឬ $E_1 = E_2$

$$9 \cdot 10^9 \times \frac{2q}{x^2} = 9 \cdot 10^9 \times \frac{|q|}{(\ell - x)^2}$$

$$x^2 = 2(\ell - x)^2$$

$$x^2 = 2\ell^2 - 4\ell x + 2x^2$$

$2\ell^2 - 4\ell x + x^2 = 0$ យើងបាន

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-4\ell)^2 - 4 \times (1) \times (2\ell^2)$$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$\sqrt{\Delta} = \sqrt{8\ell^2}$ នាំឱ្យ $x = \frac{4\ell \pm \sqrt{8\ell^2}}{2}$

$x = 2\ell \pm \ell\sqrt{2}$ ឬ

$x = \ell(2+\sqrt{2}) = 3.41\ell$ (មិនយក)និង $x = \ell(2-\sqrt{2}) = 0.588\ell$

ដូច្នេះចំណុច $P$ ត្រូវឋិតនៅត្រង់ $x = 0.588\ell$ ពី $\omega_3^{-p} + 2q$ ។

2. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករនិងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តរ

កម្លាំងអគ្គិសនីចលករ

$|E| = N\frac{|\Delta\phi|}{\Delta t}$

ដោយ $N = 200$ , $|\Delta\phi| = |0.025 - 0.060| = 0.035\text{Wb}$ , $\Delta t = 0.50\text{s}$

$|E| = 200 \times \frac{0.035Wb}{0.50s} = 14\text{V}$

$|E| = 14\text{V}$ ។

គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តរ

$I = \frac{E}{R}$ ដោយ $|E| = 14\text{V}$ , $R = 2.0\Omega$

$I = \frac{14V}{2.0\Omega} = 7.0\text{A}$

$I = 7.0\text{A}$ ។

3. ក. កំណត់គោលទាំងពីរ $C_1$ និង $C_2$ នៃប្រភពអគ្គិសនី

យើងលាបាតដៃឆ្វេងយ៉ាងណាឱ្យខ្សែដែនម៉ាញេទិចរត់ទម្លុះបាតដៃពីប៉ូល N ទៅ S ហើយម្រាមដៃកណ្ដាលចង្អុលទិសដៅចរន្ត(ចរន្តរត់ពីគោល + ទៅ - ) នោះមេដៃកន្ធែកចង្អុលទិសដៅបំលាស់ទីនៃអង្គធាតុចម្លង $(AB)$ ដូច្នេះ $C_1$ ជាគោលវិជ្ជមាននិង $C_2$ គោលអវិជ្ជមាននៃប្រភពអគ្គិសនី ។

ខ. គណនាកម្លាំង $F$ ដែលធ្វើឱ្យ $AB$ ផ្លាស់ទី

$F = BI\ell$ ដោយ $B = 0.020\text{T}$ , $I = 20\text{A}$ , $\ell = 5.0\text{cm} = 5.0 \times 10^{-2}\text{m}$

$F = 0.020\text{T} \times 20\text{A} \times 5.0 \times 10^{-2}\text{m} = 2.0 \times 10^{-2}\text{N}$

$F = 2.0 \times 10^{-2}\text{N}$ ។

គ. គណនាភ្លុចម៉ាញេទិចដែលឆ្លងកាត់ផ្ទៃកៀសដោយ $AB$ កាលណា $AB$ ផ្លាស់ទីបានចម្ងាយ $OO' = 3.0\text{cm}$ ផ្ទៃរបស់វាកៀសបានផ្ទៃចតុកោណកែង

$A = AB \times OO' = 5.0 \times 10^{-2}\text{m} \times 3.0 \times 10^{-2}\text{m} = 15 \times 10^{-4}\text{m}^2$

ភ្លុចម៉ាញេទិចដែលឆ្លងកាត់ផ្ទៃកៀសគឺ

$\phi = BA = 0.020\text{T} \times 15 \times 10^{-4}\text{m}^2 = 3.0 \times 10^{-5}\text{Wb}$

$\phi = 3.0 \times 10^{-5}\text{Wb}$ ។

ឃ. គណនាកម្មន្តនៃកម្លាំង $F$ ដែលធ្វើឱ្យ $AB$ ផ្លាស់ទី

$W = Fd$ តែ $d = OO' = 3.0\text{cm} = 3.0 \times 10^{-2}\text{m}$

$W = 2.0 \times 10^{-2}\text{N} \times 3.0 \times 10^{-2}\text{m} = 6.0 \times 10^{-4}\text{J}$

$W = 6.0 \times 10^{-4}\text{J}$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមានៃចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីត ដោយដឹងថាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត $I_{rms} = 6.0\text{A}$ ។
2. គណនាកាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រមួយដែលអាំប៉េដង់ $25\Omega$ កាលណាគេភ្ជាប់វាក្នុងសៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់ដែលមានប្រេកង់ 400Hz ។
3. ចូរសរសេរកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈជាអនុគមន៍នៃពេលដែលចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីតមានប្រេកង់ 50Hz និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធ 1A ។
4. គេឱ្យកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈជាអនុគមន៍នៃពេល ដែលចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីតមានសមីការ $i = 7.07\sin(6080t)\ (\text{A})$ ។ គណនាខួបប្រេកង់ និងអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត ។
5. គេយកខ្សែទង់ដែងប្រវែង 5.00m និងមានអង្កត់ផ្ចិត 1.00mm មករុំជាស្ពៀជាប់ៗគ្នាលើស៊ីឡាំងដែលមានកាំ 3.00cm ធ្វើជាសូលេណូអ៊ីតមួយ ។ គណនា

   ក. ចំនួនស្ពៀនិងប្រវែងសូលេណូអ៊ីត

   ខ. រេស៊ីស្តង់និងអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

   គ. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត កាលណាគេភ្ជាប់វានឹងប្រភពចរន្តឆ្លាស់ដែលមានប្រេកង់ 60Hz និងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ 20V ។

   (គេឱ្យ $\rho = 1.70 \times 10^{-8}\Omega\text{m}$ )

1. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា

   តាមរូបមន្ត : $I_m = I_{rms}\sqrt{2}$

   $I_m = I_{rms}\sqrt{2} = 6.0\text{A} \times \sqrt{2} = 8.5\text{A}$

   $I_m = 8.5\text{A}$ ។

2. គណនាកាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រ

   អាំប៉េដង់នៃនៃកុងដង់សាទ័រ $Z_C = \dfrac{1}{2\pi fC}$ ឬ $C = \dfrac{1}{2\pi f Z_C}$

   ដោយ $Z_C = 25\Omega$

   $C = \dfrac{1}{2 \times 3.14 \times 400 \times 25} = 1.6 \times 10^{-5}\text{F} = 16\mu\text{F}$

   $C = 16\mu\text{F}$ ។

3. សរសេរកន្សោមអនុគមន៍ពេល

   $i = I_m \sin\omega t$ ដោយ $I_{rms} = \dfrac{I_m}{\sqrt{2}}$ ឬ $I_m = I_{rms}\sqrt{2} = 1\text{A} \times \sqrt{2}$ ,

   $\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 50 = 314$

   $i = \sqrt{2}\sin(314t)$ ។

4. គណនាខួប ប្រេកង់និងអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត

   ប្រៀបធៀប $i = I_m \sin\omega t$ និង $i = 7.07\sin(6080t)$ យើងបាន

   $I_{max} = 7.07\text{A}$ , $\omega = 6080$

   ប្រេកង់

   $\omega = 2\pi f = 6080$ ឬ $f = \dfrac{\omega}{2\pi} = \dfrac{6080}{2 \times 3.14} = 968\text{Hz}$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

ខួប

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{968\text{Hz}} = 1.03\times10^{-3}\text{s}$$

អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត

$$I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{7.07}{\sqrt{2}} = 5.00\text{A}$$ ។

5. ក. ចំនួនស្ពៀនិងប្រវែងសូលេណូអ៊ីត

$\ell = C\times N$ ឬ $N = \frac{\ell}{C} = \frac{5.00\text{m}}{C}$ ($\ell$ ប្រវែងខ្សែ)

$C$ ជាប្រវែងមួយជុំរង្វង់ឬបរិមាត្ររង្វង់នៃសូលេណូអ៊ីត

$C = 2\pi r$ ដោយកាំសូលេណូអ៊ីត $r = 3.00\text{cm} = 3.00\times10^{-2}\text{m}$

$$C = 2\pi r = 2\times3.14\times3.00\times10^{-2}\text{m} = 0.188\text{m}$$

ចំនួនស្ពៀដែលខ្សែទង់ដែងប្រវែង 5m រុំជាសូលេណូអ៊ីត

$N = \frac{5.00\text{m}}{0.188\text{m}} = 26.5$ ជុំ ។

$L_s$ ជាប្រវែងសូលេណូអ៊ីតស្មើនឹងចំនួនជុំគុណនឹងអង្កត់ផ្ចិតខ្សែ$L_s = d\times N$

ដោយ $d = 1.00\times10^{-3}\text{m}$, $N = 26.5$ ជុំ

យើងបាន

$L_s = 26.5\times10^{-3}\text{m}$ ។

ខ. រេស៊ីស្តង់និងអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

រេស៊ីស្តង់នៃសូលេណូអ៊ីត

$R = \rho\cdot\frac{\ell}{A}$ ដោយ $\rho = 1.70\times10^{-8}\Omega\text{m}$, $\ell = 5.00\text{m}$,

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.14\times(10^{-3}\text{m})^2}{4}$$


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$$R = 1.70 \times 10^{-8}\Omega\text{m} \times \frac{5.00\text{m}}{\frac{3.14 \times (10^{-3}\text{m})^2}{4}} = 0.108\Omega$$

$R = 0.108\Omega$ ។

អាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{L_s}$ ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{H/m}$ , $N = 26.5$ ,

$A = \pi r^2 = 3.14 \times (3.00 \times 10^{-2}\text{m})^2 = 2.826 \times 10^{-3}\text{m}^2$ ,

$L_s = 26.5 \times 10^{-3}\text{m}$

$$L = \frac{4\pi \cdot 10^{-7}\text{H/m} \times (26.5)^2 \times 2.826 \times 10^{-3}\text{m}^2}{26.5 \times 10^{-3}\text{m}} = 9.41 \times 10^{-5}\text{H}$$

$L = 9.41 \times 10^{-5}\text{H}$ ។

គ. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត

អាំប៉េដង់នៃសូលេណូអ៊ីត $Z = \sqrt{R^2 + X_L}$

$R = 0.108\Omega$ , $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 60\text{Hz} \times 9.41 \times 10^{-5}\text{H} = 3.55 \times 10^{-2}\Omega$

$$Z = \sqrt{(0.108\Omega)^2 + (0.0355)^2} = 0.114\Omega$$

អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត

តាមរូបមន្ត : $I_{rms} = \frac{V}{Z}$

ដោយ $V = 20\text{V}$ , $Z = 0.114\Omega$

$$I_{rms} = \frac{20V}{0.114\Omega} = 175\text{A}$$

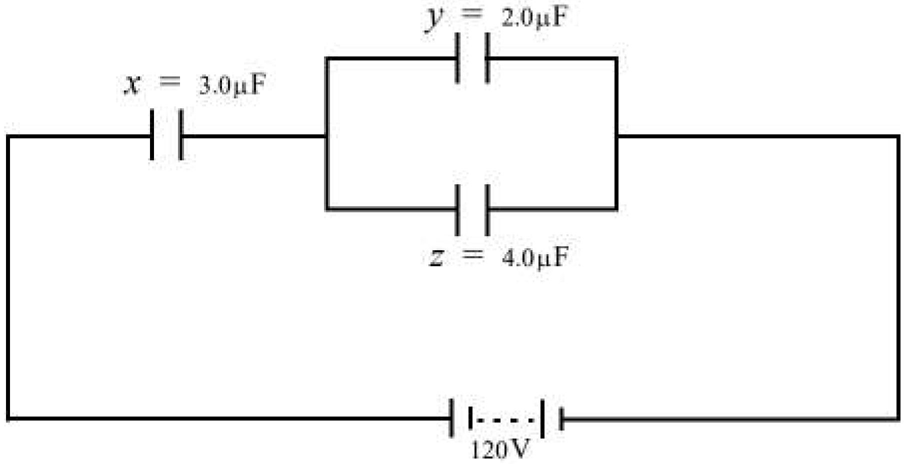
$I_{rms} = 175\text{A}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ចំណុចបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាន $Q$ ឋិតត្រង់ចំណុច $A$ បង្កើតដែនអគ្គិសនីត្រង់ចំណុច $M$ ដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ $5.0\times10^{3}\mathrm{V/m}$ ។ គណនាដែនអគ្គិសនីដែលបង្កើតដោយបន្ទុក $Q$ ត្រង់ចំណុច $N$ ដែល $|AN| = \frac{|AM|}{3}$ និងគូររូបបញ្ជាក់ ។

2. គណនាបន្ទុកអគ្គិសនីនៃកុងដង់សាទ័រនិងផលសងប៉ូតង់ស្យែលនីមួយរបស់វាដូចរូបបង្ហាញខាងក្រោម ។




3. បូប៊ីនមួយមានអាំងឌុចតង់ 0.40H និងមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបានហើយតជាស៊េរីជាមួយរេស៊ីស្តរមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ $120\Omega$ ។ បូប៊ីននិងរេស៊ីស្តរត្រូវភ្ជាប់ទៅនឹងតង់ស្យុងឆ្លាស់ 100V ដែលមានប្រេកង់ $\frac{200}{\pi}\mathrm{Hz}$ ។ គណនា

ក. អាំប៉េដង់សរុបនៃសៀគ្វី

ខ. កត្តាអានុភាព

គ. កំណត់គម្លាតផាស $\varphi$

ឃ. អានុភាពមធ្យម ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. គណនាដែនអគ្គិសនីដែលបង្កើតដោយបន្ទុក $Q$ ត្រង់ចំណុច $N$

ដែនអគ្គិសនីបង្កើតដោយបន្ទុក $Q$ ត្រង់ចំណុច $M$

$E_M = 9.0 \times 10^9 \times \frac{Q}{r^2}$ តែ $r = AM$

$E_M = 9.0 \times 10^9 \times \frac{Q}{(AM)^2}$ (1)

ដែនអគ្គិសនីបង្កើតដោយបន្ទុក $Q$ ត្រង់ចំណុច $N$

$E_N = 9.0 \times 10^9 \times \frac{Q}{(AN)^2}$ តែ $|AN| = \frac{|AM|}{3}$

$E_N = 9.0 \times 10^9 \times \frac{Q}{\left(\frac{AM}{3}\right)^2} = 9.0 \times 10^9 \times \frac{Q}{\frac{(AM)^2}{9}}$ ឬ

$E_N = 9.0 \times 10^9 \times \frac{Q}{(AM)^2} \times 9$ (2)

តាមសមីការ (1) និង (2) យើងបាន

$E_N = 9E_M = 9 \times 5.0 \times 10^3 \mathrm{V/m} = 45 \times 10^3 \mathrm{V/m}$

$E_N = 45 \times 10^3 \mathrm{V/m}$ ។

រូបបញ្ជាក់ដែនអគ្គិសនីត្រង់ $M$ និង $N$

2. គណនាបន្ទុកអគ្គិសនីនៃកុងដង់សាទ័រនិងផលសងប៉ូតង់ស្យែល

ដោយកុងដង់សាទ័រ $C_y$ និង $C_z$ ផ្គុំជាខ្នែង ដូច្នេះកាប៉ាស៊ីតេសមមូលនៃ

កុងដង់សាទ័រពីរគឺ $C_{yz} = C_y + C_z$

ដោយ $C_y = 2.0\mu F = 2.0 \times 10^{-6}\mathrm{F}$ , $C_z = 4.0\mu\mathrm{F} = 4.0 \times 10^{-6}\mathrm{F}$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$C_{yz} = 2.0 \times 10^{-6}\text{F} + 4.0 \times 10^{-6}\text{F} = 6.0 \times 10^{-6}\text{F}$

ដោយកុងដង់សាទ័រ $C_{yz}$ ផ្គុំជាសេរីជាមួយកុងដង់សាទ័រ $C_x$ ដូច្នេះ កាប៉ាស៊ីតេសមមូលនៃកុងដង់សាទ័រពីរគឺ

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_{yz}} + \frac{1}{C_x} \text{ ឬ } C = \frac{C_x C_{yz}}{C_x + C_{yz}}$$

ដោយ $C_x = 3.0\mu\text{F} = 3.0 \times 10^{-6}\text{F}$ , $C_{yz} = 6.0 \times 10^{-6}\text{F}$

$$C = \frac{3.0 \times 10^{-6}\text{F} \times 6.0 \times 10^{-6}\text{F}}{3.0 \times 10^{-6}\text{F} + 6.0 \times 10^{-6}\text{F}} = 2.0 \times 10^{-6}\text{F}$$

$C = 2.0 \times 10^{-6}\text{F}$ ។

បន្ទុកអគ្គិសនីឆ្លងកាត់សៀគ្វីទាំងមូល

$Q = CV$ ដោយ $C = 2.0 \times 10^{-6}\text{F}$ , $V = 120\text{V}$

$Q = 2.0 \times 10^{-6}\text{F} \times 120\text{V} = 240 \times 10^{-6}\text{C}$

ផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃកុងដង់សាទ័រ $C_x$

$V_x = \frac{q_x}{C_x}$ ដោយ $q_x = Q = 240 \times 10^{-6}\text{C}$ , $C_x = 3.0 \times 10^{-6}\text{F}$

$$V_x = \frac{240 \times 10^{-6}\text{C}}{3.0 \times 10^{-6}\text{F}} = 80\text{V}$$

ផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃកុងដង់សាទ័រ $C_{yz}$

$V_{yz} = 120\text{V} - V_x = 120\text{V} - 80\text{V} = 40\text{V}$

បន្ទុកអគ្គិសនីនៃកុងដង់សាទ័រ $C_y$

$q_y = C_y V_{yz} = 2.0 \times 10^{-6}\text{F} \times 40\text{V} = 80 \times 10^{-6}\text{C}$

បន្ទុកអគ្គិសនីនៃកុងដង់សាទ័រ $C_y$

$q_z = C_z V_{yz} = 4.0 \times 10^{-6}\text{F} \times 40\text{V} = 160 \times 10^{-6}\text{C}$ ។

3. ក. អាំប៉េដង់សរុបនៃសៀគ្វី

$Z = \sqrt{R^2 + Z^2_L}$ តែ $X_L = L\omega = L2\pi f$ នាំឱ្យ $Z = \sqrt{R^2 + (L2\pi f)^2}$

ដោយ $R = 120\Omega$ , $L = 0.40\text{H}$ , $f = \frac{200}{\pi}\text{Hz}$

$Z = \sqrt{(120\Omega)^2 + \left(2 \times 3.14 \times 0.4\text{H} \times \frac{200}{\pi}\text{Hz}\right)^2}$

$Z = \sqrt{(120\Omega)^2 + (160\Omega)^2} = 200\Omega$

$Z = 200\Omega$ ។

ខ. កត្តាអានុភាព $(\cos\varphi)$

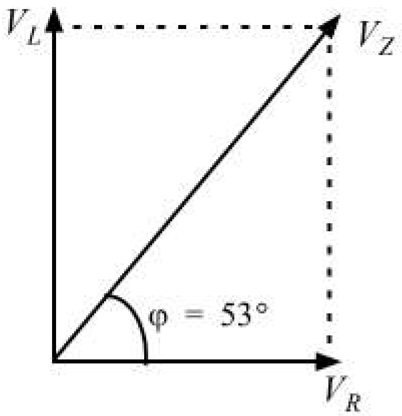
$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$ ដោយ $R = 120\Omega$ , $Z = 200\Omega$

$\cos\varphi = \frac{120\Omega}{200\Omega} = 0.6$

$\cos\varphi = 0.6$

គ. កំណត់ផាស $\varphi$

$\cos\varphi = 0.6$ ឬ $\varphi = 53°$




ឃ. អានុភាពមធ្យម

$P = V_{rms} I_{rms} \cos\varphi$ តែ $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z}$

$P = V_{rms} \times \frac{V_{rms}}{Z}\cos\varphi = \frac{V_{rms}^2}{Z}\cos\varphi$

ដោយ $V_{rms} = 100\text{V}$ , $Z = 200\Omega$ , $\cos\varphi = 0.6$

$P = \frac{(100\text{V})^2}{200\Omega} \times 0.6 = 30\text{W}$

$P = 30\text{W}$ ។

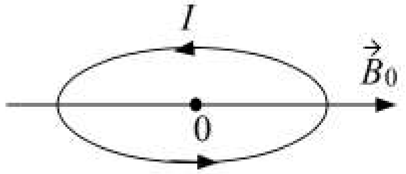


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ត្រង់ស្វូមួយនៅរបុំបឋមមានចំនួនស្ពៀ 50 ជុំ និងនៅរបុំមធ្យមមានចំនួនស្ពៀ 200 ជុំ ។ នៅរបុំបឋម គេតភ្ជាប់វានឹងតង់ស្យុងឆ្លាស់ 5.0V ។ តើវ៉ុលម៉ែត្រដែលគេតភ្ជាប់នឹងរបុំមធ្យមចង្អុលតង់ស្យុងឆ្លាស់មានតម្លៃស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

2. បំពង់ស៊ីឡាំងមួយមានឧស្ម័នអុកស៊ីសែន 12L នៅសីតុណ្ហភាព 20°C និង 15atm ។ គេបានដំឡើងសីតុណ្ហភាពវារហូតដល់ 35°C ពេលនោះគេឃើញមាឧឧស្ម័នថយចុះមកនៅត្រឹម 8.5L ។ គណនាសំពាធស្រេចនៃឧស្ម័នគិតជា atm (ដោយឧស្ម័ននោះគិតថាជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ) ។

3. ខ្សែចម្លងវង់មួយមានកាំ $R = 5.0\text{cm}$ ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I = 5.0\text{A}$ ។ វង្វង់ត្រូវបានដាក់ស្របនឹងខ្សែដែនម៉ាញេទិចដែលមានអាំងឌុចស្យុង $B_0 = 8.0\times10^{-5}\text{T}$ បង្ហាញដូចរូប ។ កំណត់អាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $B$ ត្រង់ផ្ចិត $O$ នៃវង្វង់ខ្សែ ។




4. បូប៊ីនមួយមានអាំងឌុចតង់ 102mH និងរេស៊ីស្តង់ 24Ω ត្រូវភ្ជាប់នឹងបណ្តាញអគ្គិសនីដែលមានតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ 240V និងប្រេកង់ 50Hz ។ គណនា
   ក. អាំប៉េដង់នៃបូប៊ីន
   ខ. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តឆ្លងកាត់បូប៊ីន
   គ. តង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងគោលនៃរេស៊ីស្តង់និងរវាងគោលទាំងពីរនៃបូប៊ីន
   ឃ. កំណត់គំលាតផាសរវាងតង់ស្យុងនិងចរន្តអគ្គិសនី
   ង. សង់សំណង់ប្រេណែល ។

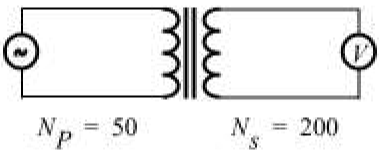

facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. វ៉ុលម៉ែត្រដែលគេតភ្ជាប់នឹងរបុំបធ្យមចង្អុលតង់ស្យុងឆ្លាស់មានតម្លៃ

$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$ ឬ $V_S = \frac{N_S}{N_P} \times V_P$

ដោយ $V_P = 5.0\text{V}$ , $N_P = 50$ ជុំ, $N_S = 200$ ជុំ

$V_S = \frac{200}{50} \times 5.0\text{V} = 20\text{V}$




$V_S = 20\text{V}$ ។

2. គណនាសំពាធស្រេចនៃឧស្ម័នគិតជា atm

សមីការភាពនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ

$P_iV_i = nRT_i$ (1) សមីការភាពដើមនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ

$P_fV_f = nRT_f$ (2) សមីការភាពស្រេចនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ

តាមសមីការ (1) និង (2)

$P_f = \frac{P_iV_iT_f}{V_fT_i}$

ដោយមាឧឧស្ម័នគិតលីត្រ(L) ហើយសំពាធគិតជាអាត់ម៉ូស្វ៊ែ (atm)

យើងត្រូវប្តូរខ្នាតសីតុណ្ហភាពពី °C ទៅ K

$P_i = 15\text{atm}$ , $V_i = 12\text{L}$ , $V_f = 8.5\text{L}$ , $T_i = (273 + 20)\text{K} = 293\text{K}$ ,

$T_f = (273 + 35)\text{K} = 308\text{K}$

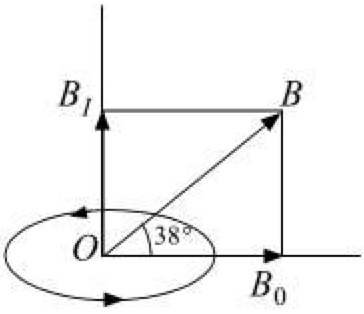
$P_f = \frac{15\text{atm} \times 12\text{L} \times 308\text{K}}{8.5\text{L} \times 293\text{K}} = 22\text{atm}$

$P_f = 22\text{atm}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

3. កំណត់អាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $B$ ត្រង់ផ្ចិត $O$ នៃរង្វង់ខ្សែ ពេលគ្មានចរន្តឆ្លងកាត់ ខ្សែចម្លងរងនូវអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច$B_0 = 8.0 \times 10^{-5}\text{T}$ ដែលមានទិសស្របនឹងខ្សែចម្លង ។ ពេលមានចរន្តឆ្លងកាត់ ខ្សែចម្លងបង្កើតអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $B_I$ មួយទៀតនៅត្រង់ផ្ចិត$O$ ដែលមានទិសកែងនឹងប្លង់ខ្សែចម្លង




$B_I = \frac{\mu_0 I}{2R}$ ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{Wb/A}\cdot\text{m}$ ,$I = 5.0\text{A}$ ,

$R = 5.0\text{cm} = 5.0 \times 10^{-2}\text{m}$ យើងបាន

$$B_I = 4\pi \times 10^{-7}\frac{\text{Wb}}{\text{A}\cdot\text{m}} \times \frac{5\text{A}}{2 \times 5 \times 10^{-2}\text{m}} = 6.3 \times 10^{-5}\text{Wb/m}^2$$

$$B_I = 6.3 \times 10^{-5}\text{T}$$

អាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចផ្គួបរវាង $B_0 = 8.0 \times 10^{-5}\text{T}$ និង $B_I = 6.3 \times 10^{-5}\text{T}$

តាមទ្រឹស្តីពីតាគ័រ : $B = \sqrt{B_0^{\,2} + B_I^{\,2}} = \sqrt{(8.0 \times 10^{-5}\text{T})^2 + (6.28 \times 10^{-5}\text{T})^2}$

$$B = 1.0 \times 10^{-4}\text{T}$$

មុំផ្គុំរវាង $\vec{B}_0$ និង $\vec{B}$ គឺ $\tan\alpha = \frac{B_I}{B_0} = \frac{6.28 \times 10^{-5}\text{T}}{8.0 \times 10^{-5}\text{T}} = 0.785$ ឬ $\alpha = 38°$ ។

4. ក. អាំប៉េដង់នៃបូប៊ីន

$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L)^2}$ តែ $Z_L = L\omega$ ,$\omega = 2\pi f$ នាំឱ្យ $Z = \sqrt{R^2 + (L2\pi f)^2}$

ដោយ $R = 24\Omega$ , $L = 102\text{mH} = 102 \times 10^{-3}\text{H}$ , $f = 50\text{Hz}$

យើងបាន $Z = \sqrt{(24\Omega)^2 + (2 \times 3.14 \times 102 \times 10^{-3}\text{H} \times 50\text{Hz})^2} = 40\Omega$

$Z = 40\Omega$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តឆ្លងកាត់បូប៊ីន

$I_{rms} = \dfrac{V_{rms}}{Z}$ ដោយ $V_{rms} = 240\text{V}$ , $Z = 40\Omega$

$I_{rms} = \dfrac{240\text{V}}{40\Omega} = 6.0\text{A}$

$I_{rms} = 6.0\text{A}$ ។

គ. តង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងគោលនៃរេស៊ីស្តង់និងរវាងគោលទាំងពីរនៃបូប៊ីន

តង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងចុងទាំងពីរនៃរេស៊ីស្តង់

$(V_R)_{rms} = I_{rms}R$ ដោយ $I_{rms} = 6.0\text{A}$ , $R = 24\Omega$

$(V_R)_{rms} = 6.0\text{A} \times 24\Omega = 144\text{V}$

$(V_R)_{rms} = 144\text{V}$ ។

តង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងគោលទាំងពីរនៃបូប៊ីន

$(V_L)_{rms} = I_{rms}Z_L$

ដោយ $I_{rms} = 6.0\text{A}, Z_L = 2 \times 3.14 \times 102 \times 10^{-3}\text{H} \times 50\text{Hz} = 32\Omega$

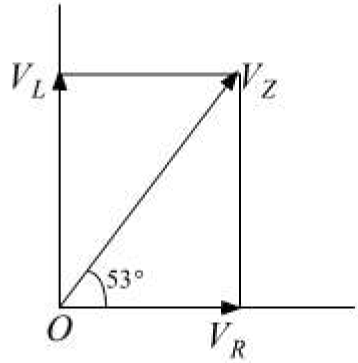
$(V_L)_{rms} = 6.0\text{A} \times 32\Omega = 192\text{V}$

$(V_L)_{rms} = 192\text{V}$ ។

ឃ. កំណត់គំលាតផាសរវាងតង់ស្យុងនិងចរន្ត

$\tan\varphi = \dfrac{Z_L}{R} = \dfrac{32\Omega}{24\Omega} \approx 1.32$ ឬ $\varphi \approx 53°$ ។

ង. សង់សំណង់ប្រេណែល

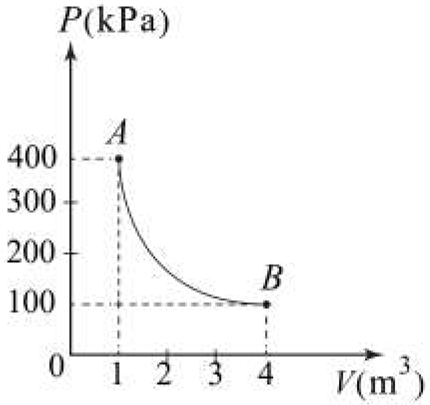



តាមរូបយើងសង្កេតឃើញថា $V_R$ ស្របផាសនឹង $i$ ។ ចំណែក $V_L$ លឿនផាស $\frac{\pi}{2}$ ជាង $i$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ឧបមាថាឧស្ម័នម៉ូណូអាតូម 145mol រីកមាឌតាមលំនាំអ៊ីសូទែមពី $1.00\text{m}^3$ ទៅ $4.00\text{m}^3$ ដូចបង្ហាញក្នុងដ្យាក្រាមខាងស្តាំ ។

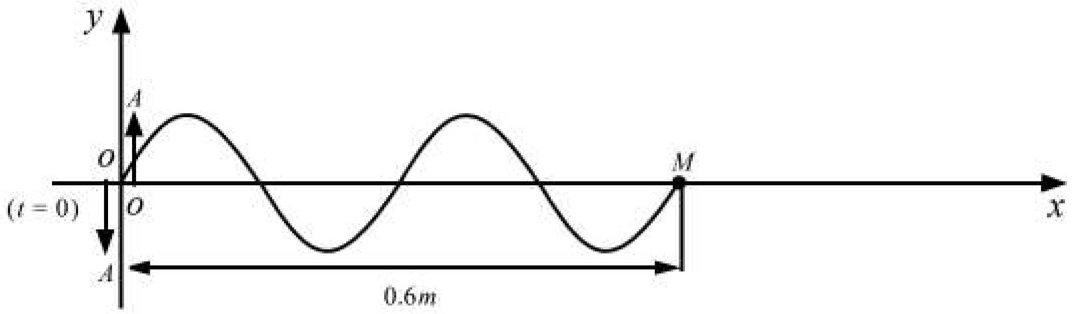



ក. តើសីតុណ្ហភាពនៅពេលចាប់ផ្តើមនិងនៅទីបញ្ចប់នៃលំនាំស្មើនឹងប៉ុន្មាន ?

ខ. តើកម្មន្តដែលបំពេញដោយឧស្ម័នក្នុងលំនាំស្មើនឹងប៉ុន្មាន ?

គេឱ្យ $R = 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ គេឱ្យ $ln4 = 1.38$ ។

2. សមីការចលនារបស់ចុង 0 នៃខ្សែមួយគឺ $y_0 = (2.00\text{cm})\sin(\pi t)$ ។




ក. ចូរទាញរកប្រេកង់នៃលំញ័រ ។

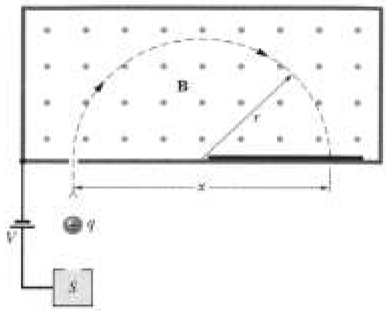
ខ. ដោយដឹងថាលំញ័រនេះដាលទៅតាមខ្សែដោយល្បឿន $1.20\text{m/s}$ ។ ចូរទាញរកជំហានរលក $\lambda$ ។

គ. ចូរសរសេរសមីការនៃចំណុច $M$ ស្ថិតនៅចម្ងាយ 0.6m ពីចំណុច 0 ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

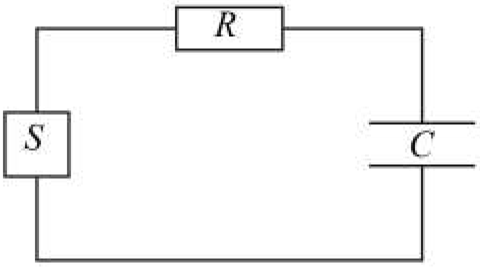
3. ផង់ $\alpha(H_e^{2+})$ មានម៉ាស $6.70 \times 10^{-27}$kg ធ្វើចលនាស្ទុះក្រោមតង់ស្យុង1900V រួចបន្តចលនាចូលទៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $B = 0.340$T ដោយល្បឿនកែងនឹង $\vec{B}$ ។




ក. គណនាកាំនៃគន្លងរបស់ផង់ក្នុងដែនម៉ាញេទិចនេះ ។

ខ. គណនាខួបនៃរង្វិល ។ គេឱ្យបន្ទុកដំបូង $e = 1.60 \times 10^{-19}$C ។

4. គេតម្លើងសៀគ្វីមួយដូចរូប ។ អង្គធាតុចម្លងអូម $R = 100\Omega$ $S$ ប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីតដែលប្រេកង់អាចប្រែប្រួលបាន និង $C$ កុងដង់សាទ័រដែលគេមិនស្គាល់កាប៉ាស៊ីតេ ។ គេឱ្យ $S$ ផ្តល់នូវប្រេកង់ $f = 160$Hz ហើយគេកត់ត្រាផលសងប៉ូតង់ស្យែលប្រសិទ្ធរវាងគោល $R$ គឺ $V_R = 14.0$V និងរវាងគោល $C$ គឺ $V_C = 14.0$V ។




ក. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត $I$ ក្នុងសៀគ្វី និងកាប៉ាស៊ីតេ $C$ របស់កុងដង់សាទ័រ ។

ខ. សង់សំណង់ប្រេណែល គណនាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V_S$ រវាងគោលនៃប្រភព និងគម្លាតផាស $\varphi$ រវាងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តនិងតង់ស្យុងខណៈរវាងគោល $S$ ។ ចូរបញ្ជាក់ទិសដៅនៃគំលាតផាស ។

1. ក. សីតុណ្ហភាពនៅពេលចាប់ផ្ដើមនិងទីបញ្ចប់

តាមរូបមន្ត : $P_A V_A = nRT_A$ ឬ $T_A = \dfrac{P_A V_A}{nR}$

ដោយ $P_A = 400\text{kPa} = 400\times10^3\text{Pa}$ , $n = 145\text{mol}$ , $V_A = 1.00\text{m}^3$ ,

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

$$T_A = \frac{400\times10^3\text{Pa}\times1.00\text{m}^3}{145\text{mol}\times8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}} = 332\text{K}$$

តាមលំនាំអ៊ីសូទែម $T_A = T_B = 332K$ ។

ខ. កម្មន្តបំពេញដោយឧស្ម័ន

តាមរូបមន្ត : $W = nRT_A \ln\left(\dfrac{V_2}{V_1}\right)$

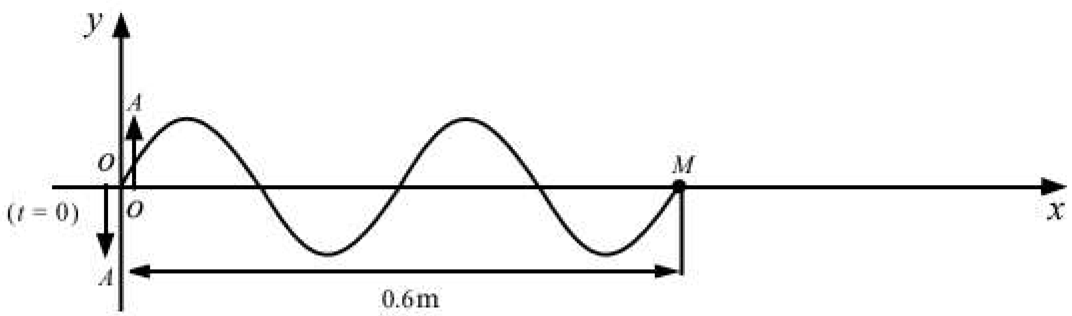
ដោយ $V_2 = 4.00m^3$ ; $V_1 = 1.00m^3$

$$W = 145\text{mol}\times8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}\times\ 332\text{K}\times\ln\left(\frac{4.00\text{m}^3}{1.00\text{m}^3}\right)$$

$$W = 145\text{mol}\times8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}\times332\text{K}\times1.38$$

$W = 552\times10^3\text{J}$ ។

2. ក. ប្រេកង់នៃលំញ័រ



សមីការរលក $y_0 = (2.00\text{cm})\sin(\pi t)$ (1)

រាងនៃសមីការ $y = a\sin\omega t$ (2)

ផ្ទឹម (1) និង (2) យើងទាញបាន ៖ $\omega = \pi \ \text{rad/s}$

តែ $\omega = 2\pi f$ ឬ $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\pi}{2\pi} = 0.500\text{Hz}$

$f = 0.500\text{Hz}$

ខ. ជំហានរលក $\lambda$

តាមរូបមន្ត ៖ $\lambda = \frac{V}{f}$

ដោយ $V = 1.2\text{m/s}$ , $f = 0.500\text{Hz}$

$\lambda = \frac{1.2\text{m/s}}{0.5\text{Hz}} = 2.4\text{m}$ ។

គ. សមីការរលកត្រង់ $M$

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

ដោយ $a = 2.00\text{cm}$ ,$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.5\text{Hz}} = 2.00\text{s}$ ,

$OM = 0.600\text{m} = 60.0\text{cm}$ , $\lambda = 2.40\text{m} = 240\text{cm}$

$y_M = (2.00\text{cm})\sin 2\pi\left(\frac{t}{2} - \frac{60.0}{240}\right)$

$y_M = (2.00\text{cm})\sin\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

3. ក. កាំនៃគន្លង

ថាមពលស៊ីនេទិចនៃផង់ $\alpha$ ៖ $KE = qV$ តែ $KE = \frac{1}{2}mv^2$

$\frac{1}{2}mv^2 = qV$ ឬ $v = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$

ដោយ $q = 2e = 2 \times 1.60 \times 10^{-10} = 3.20 \times 10^{-19}\text{C}$ , $m = 6.70 \times 10^{-27}\text{kg}$

$V = 1900\text{V} = 1.90 \times 10^3\text{V}$

$$\text{v} = \sqrt{\frac{3.20 \times 10^{-19}\text{C} \times 1.90 \times 10^3\text{V}}{6.70 \times 10^{-27}\text{kg}}} = 4.26 \times 10^5\text{m/s}$$

$\text{v} = 4.26 \times 10^5\text{m/s}$

កាំនៃគន្លង

តាមរូបមន្ត ៖ $R = \frac{mv}{qB}$

ដោយ $m = 6.70 \times 10^{-27}\text{kg}$ ,$v = 4.26 \times 10^5\text{m/s}$ , $q = 3.20 \times 10^{-19}\text{C}$ ,

$B = 0.340\text{T}$

$$R = \frac{6.70 \times 10^{-27}\text{kg} \times 4.26 \times 10^5\text{m/s}}{3.20 \times 10^{-19}\text{C} \times 0.340\text{T}} = 26.2 \times 10^{-3}\text{m}$$

$R = 26.2\text{mm}$ ។

ខ. ខួបនៃរង្វិល

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2 \times 3.14 \times 26.2 \times 10^{-3}\text{m}}{4.26 \times 10^5\text{m/s}} = 3.87 \times 10^{-7}\text{s}$$

$T = 3.87 \times 10^{-7}\text{s}$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

4. ក. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត

តាមរូបមន្ត : $I_{rms} = \frac{V_R}{R}$

ដោយ $V_R = 14.0\text{V}$ , $R = 100\Omega$

$$I_{rms} = \frac{14.0\text{V}}{100\Omega} = 0.140\text{A}$$

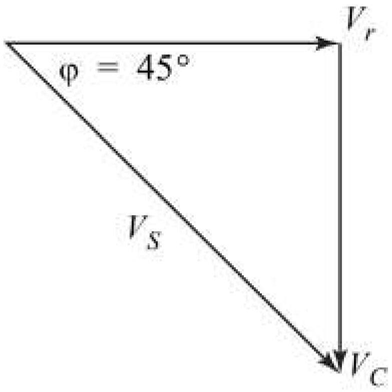
កាប៉ាស៊ីតេរបស់កុងដង់សាទ័រ : $V_C = \frac{I}{C\omega}$ ឬ $C = \frac{I}{V_C\omega}$

ដោយ $V_C = 14.0\text{V}$ , $\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 160\ \text{rad/s}$

$$C = \frac{0.140\text{A}}{14.0\text{V} \times 2 \times 3.14 \times 160\ \text{rad/s}} = 9.95 \times 10^{-6}\text{F}$$

$C = 10\mu\text{F}$ ។

ខ. តង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V_S$ និងគំលាតផាស $\varphi$




តាមសំណង់ប្រែណែល

$V_S^2 = V_R^2 + V_C^2$ ឬ $V_S = \sqrt{(14.0\text{V})^2 + (14.0\text{V})^2}$

$V_S = 19.8\text{V}$

តាមសំណង់ប្រែណែល

តង់ស្យុង $V_S$ យឺតផាសជាងចរន្ត($i_s$) ដូច្នេះមុំ $\varphi$

$$\tan\varphi = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{14.0\text{V}}{14.0\text{V}} = -1 \text{ ឬ } \varphi = -45° = -\frac{\pi}{4} \text{ ។}$$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយត្រូវបានបណ្ណែនក្រោមសំពាធថេរឱ្យមាឌវាមានតម្លៃស្មើនឹងពាក់កណ្តាលនៃមាឌដើម ។ ឧស្ម័នមានសំពាធ 120kPa ហើយកម្មន្តដែលធ្វើលើវា $-760\text{J}$ ។ ចូរគណនាមាឌដើមនៃឧស្ម័ន ។

2. វិស្វករម្នាក់ចង់ស្ថាបនាម៉ាស៊ីនមួយដែលទទួលកំដៅ $7.5 \times 10^4\text{J}$ ហើយបញ្ចេញកំដៅទៅក្រៅ $3.5 \times 10^4\text{J}$ ។

ក. តើថាមពលប៉ុន្មានដែលត្រូវបង់ក្លាយជាកម្មន្ត ?

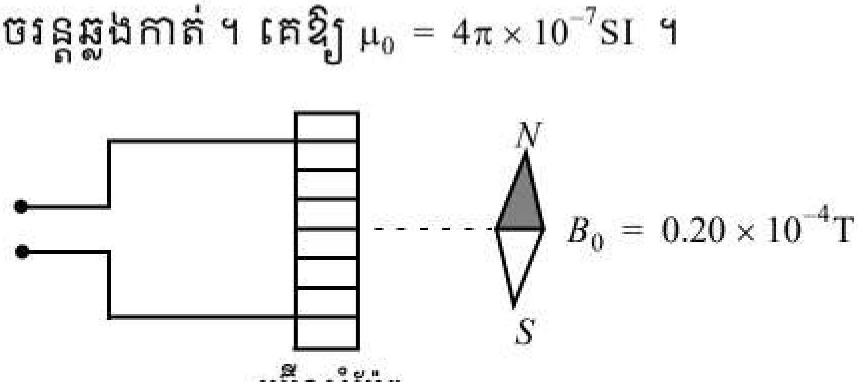
ខ. តើទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនប៉ុន្មាន ?

គ. តើទិន្នផលនេះអាចប្រព្រឹត្តិទៅកើតទេ ? ចូរពន្យល់ ?

3. បូប៊ីនសំប៉ែតមួយមានស្ពៀ 50 មានកាំមធ្យម 10cm ។ ប្លង់របស់វាស្របនឹងប្លង់បណ្តោយម៉ាញេទិច ។ តើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់បូប៊ីនមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

ក. ដើម្បីឱ្យអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចនៅត្រង់ផ្ចិតរបស់វាមានតម្លៃ 100 ដងនៃអាំងឌុចស្យុងផ្តុំដេករបស់ផែនដី $B_0 = 0.20 \times 10^{-4}\text{T}$ ។

ខ. ដើម្បីឱ្យម្ជុលមេដែកដែលគេដាក់ត្រង់ផ្ចិតនៃបូប៊ីនវិលបានមុំ $60°$ កាលណាមានចរន្តឆ្លងកាត់ ។ គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{SI}$ ។

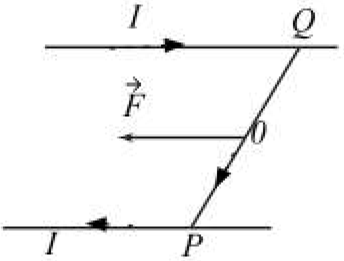


បូប៊ីនសំប៉ែត



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

4. របារអង្គធាតុចម្លង $PQ$ មួយត្រូវបានដាក់ផ្តេកអង្គធាតុចម្លងលើទម្រពីរដេកស្របគ្នាដែលនៅលើនោះវាអាចផ្លាស់ទីដោយគ្មានកកិត ។ ដែនម៉ាញេទិច $\vec{B}$ មានទិសឈរស្ថិតនៅចន្លោះរបារទាំងពីរ ។




ចរន្តអគ្គិសនីដែលទិសដៅវាត្រូវបានបង្ហាញដូចរូបឆ្លងកាត់របារនិងទម្រ ។ របារត្រូវបានទាញទៅខាងឆ្វេងដោយសារកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ។

ក. ចូរកំណត់ទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិច $\vec{B}$ ។

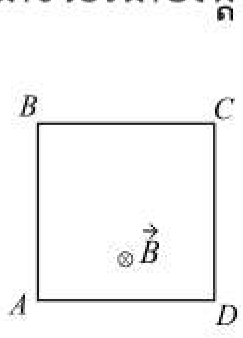
ខ. គណនាកម្លាំង $F$ បើអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $B = 0.20\text{T}$ ហើយ $I = 10\text{A}$ ។ ចម្ងាយរវាងទម្រទាំងពីរ $\ell = 10\text{cm}$ ។

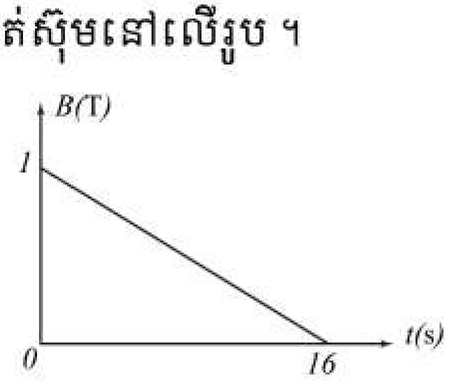
គ. របារមានម៉ាស $m = 20\text{g}$ ។ គណនាសំទុះរបស់វា ?

5. ស៊ុមរាងការេបង្កើតឡើងដោយខ្សែចម្លងទង់ដែងចំនួន 200 ស្ពៀ ។ ជ្រុងនៃការេមានប្រវែង 4.0cm ។ ស៊ុមនេះត្រូវបានដាក់ឱ្យកែងនឹងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $B = 1.0\text{T}$ នៃអេឡិចត្រូមេដែកមួយ ។ ចុងខ្សែទាំងពីរត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងមីលីអំពែម៉ែតមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ $r = 2.0\Omega$ ។

ក. គេបន្ថយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់អេឡិចត្រូមេដែក ដើម្បីប្រែប្រួលអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $B$ ដូចរូប ។ គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីដែលកើតក្នុងស៊ុម ?

ខ. បើស៊ុមមានរេស៊ីស្តង់ $R = 8.0\Omega$ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌី និងដៅទិសដៅចរន្តដែលឆ្លងកាត់ស៊ុមនៅលើរូប ។






facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. មាឌដើមនៃឧស្ម័ន

តាមរូបមន្ត : $W = P\Delta V = P(V_f - V_i)$ ឬ $V_f - V_i = \frac{W}{P}$ តែ $V_f = \frac{V_i}{2}$

$\frac{-V_i}{2} = \frac{W}{P}$ ឬ $V_i = \frac{-2W}{P}$

ដោយ $W = -760\text{J}$ , $P = 120\text{kPa} = 120 \times 10^3\text{Pa}$

យើងបាន

$$V_i = \frac{-2(-760\text{J})}{120 \times 10^3\text{Pa}} = 12.7 \times 10^{-3}\text{m}^3$$ ។

$$V_i = 12.7 \times 10^{-3}\text{m}^3$$

2. ក. ថាមពលដែលបង់ក្លាយជាកម្មន្ត

តាមរូបមន្ត : $W = Q_h - Q_c$

ដោយ $Q_h = 7.5 \times 10^4\text{J}$ , $Q_c = 3.5 \times 10^4\text{J}$

យើងបាន

$$W = 7.5 \times 10^4\text{J} - 3.5 \times 10^4\text{J}$$

$$W = 4.0 \times 10^4\text{J}$$ ។

ខ. ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

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

ដោយ $Q_h = 7.5 \times 10^4\text{J}$ , $Q_c = 3.5 \times 10^4\text{J}$

$$e = 1 - \frac{3.5 \times 10^4\text{J}}{7.5 \times 10^4\text{J}}$$

$$e = 0.53 = 53\ \%$$ ។

គ. ទិន្នផលនេះអាចប្រព្រឹត្តិទៅកើតព្រោះ $e < 100\ \%$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

3. ក. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត

តាមរូបមន្ត : $B = \frac{\mu_0}{2R}NI$ តែ $B = 100B_0$

$100B_0 = \frac{\mu_0}{2R}NI$ ឬ $I = \frac{100B_0 \times 2R}{\mu_0 \times N}$

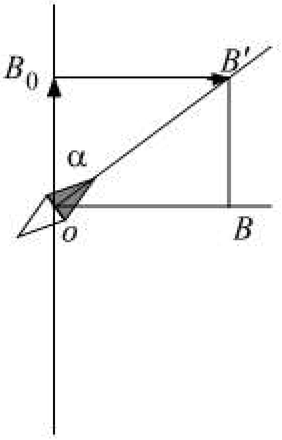
ដោយ $B_0 = 0.20 \times 10^4\text{T}$ , $R = 10\text{cm} = 0.10\text{m}$ , $N = 50$

យើងបាន

$$I = \frac{2 \times 0.10\text{m} \times 100 \times 0.20 \times 10^{-4}\text{T}}{4 \times 3.14 \times 10^{-7}\text{SI} \times 50} = 0.0064 \times 10^{3}\text{A}$$

$I = 6.4\text{A}$ ។

ខ. ដើម្បីឱ្យម្ជុលមេដែកចល័តជុំវិញអ័ក្សឈរ វិលបានមុំ $60°$ លុះត្រាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ ក្នុងត្រីកោណ $OB_0B'$ យើងបាន :




$\tan\alpha = \frac{B'}{B_0}$ ឬ $B' = B_0 \times \tan\alpha$

ដោយ $\tan\alpha = \tan 60° = \sqrt{3} = 1.73$

$$B' = 0.20 \times 10^{-4}\text{T} \times 1.73 = 0.35 \times 10^{-4}\text{T}$$

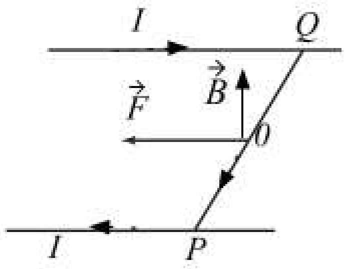
តែ $I' = \frac{B' \times 2R}{\mu_0 \times N}$

ដូច្នេះ យើងបាន

$$I' = \frac{2 \times 0.10\text{m} \times 0.35 \times 10^{-4}\text{T}}{4 \times 3.14 \times 10^{-7}\text{SI} \times 50} = 0.11\text{A}$$

$I' = 0.11\text{A}$ ។

4. ក. ទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិច $\vec{B}$




ដោយប្រើវិធានដៃស្តាំ ម្រាមទាំង 4 ចង្អុលតាម $I$ ហើយមេដៃកន្ធែកតាម $\vec{F}$ យើងបាន $\vec{B}$ មានទិសដៅឡើងដោយទម្លុះខ្នងដៃដូចរូប ។

ខ. គណនាកម្លាំង $F$

តាមរូបមន្ត : $F = BI\ell$

ដោយ $B = 0.20\text{T}$ , $I = 10\text{A}$ , $\ell = 10\text{cm} = 0.10\text{m}$

យើងបាន

$$F = 0.20\text{T} \times 10\text{A} \times 0.10\text{m} = 0.20\text{N}$$

$F = 0.20\text{N}$ ។

គ. សំទុះរបស់របារ

តាមរូបមន្ត : $F = ma$ ឬ $a = \dfrac{F}{m}$

ដោយ $m = 20\text{g} = 0.020\text{kg}$ , $F = 0.20\text{N}$

យើងបាន

$$a = \frac{0.20\text{N}}{0.020\text{kg}} = 10\text{m/s}^2$$

$a = 10\text{m/s}^2$ ។

5. ក. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌីដែលកើតក្នុងស៊ុម

ភ្លុចម៉ាញេទិចកាត់ស៊ុម $\phi = BAN$

កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌី $e = -\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t} = -NA\dfrac{\Delta B}{\Delta t}$

ដោយ $N = 200$ , $A = (4.0 \times 10^{-2})^2\text{cm} = 16 \times 10^{-4}\text{m}^2$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{0-1\text{T}}{16\text{s}} = -\frac{1}{16}\text{T/s}$$

យើងបាន

$$e = -200 \times 16 \times 10^{-4}\text{m}^2 \times -\frac{1}{16}\text{T/s}$$

$e = 2.0 \times 10^{-2}\text{V}$ ។

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុី

តាមរូបមន្ត : $i = \frac{e}{R+r}$

ដោយ $R = 8\Omega$ , $r = 2\Omega$

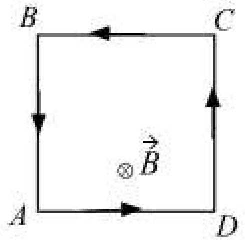
យើងបាន

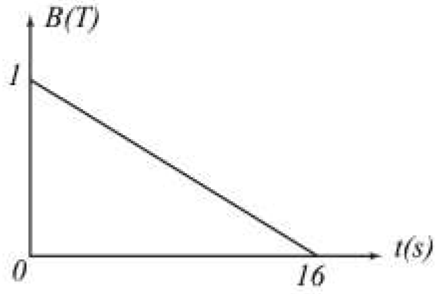
$$i = \frac{2.0 \times 10^{-2}\text{V}}{8\Omega + 2\Omega} = 2.0 \times 10^{-3}\text{A} = 2.0\text{mA}$$

$i = 2.0\text{mA}$ ។

ចរន្តឆ្លងកាត់ស៊ុមមានតម្លៃ 2.0mA ហើយមានទិសទៅតាមជ្រុងនៃការេ

ទិសដៅ $A \to D \to C \to B \to A$ ។






facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. នៅពេលព្រឹកសីតុណ្ហភាពមានតម្លៃ 288K អ្នកជិះកង់វាស់សំពាធដាច់ខាតនៃខ្យល់ក្នុងកៅស៊ូកង់គឺ 505kPa ។ លុះដល់ពេលរសៀល គាត់ឃើញសំពាធកើនដល់ 552kPa ។ ដោយសន្មតថាមាឌខ្យល់ក្នុងកៅស៊ូកង់ថេរ ។ គណនាសីតុណ្ហភាពនៅពេលរសៀល ។

2. បើ 5.00mol នៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធម៉ូណូអាតូមនៅសីតុណ្ហភាព 245K ត្រូវបានរីកតាមលំនាំអ៊ីសូទែមដែលមាឌវាប្រែប្រួលពី 1.12ℓ ទៅ 4.33ℓ ។ គណនា

ក. កម្មន្តដែលបានធ្វើ ។ គេឱ្យ $ln3.86 = 1.35$ ។

ខ. កម្ដៅដែលស្រូបឬបញ្ចេញដោយឧស្ម័ន ?

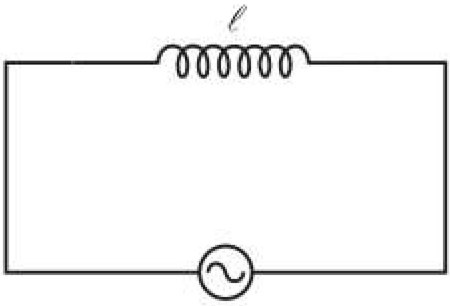
គ. បើចំនួនម៉ូលកើនឡើង 2 ដង តើចម្លើយក្នុងសំណួរ (ក)និង(ខ) ប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្ដេច ? គេឱ្យ $R = 8.31 J/mol \cdot K$ ។

3. បូប៊ីនមួយមានអង្កត់ផ្ចិត $D = 5.0cm$ រុំនឹងខ្សែចម្លងមួយដែលមានអង្កត់ផ្ចិត $d = 0.80mm$ និងមានស្ពៀ $10^3$ ។ រេស៊ីស្ទីវិតេនៃខ្សែលោហៈ $\rho = 1.6 \times 10^{-8} \Omega m$ ។

ក. គណនារេស៊ីស្តង់នៃបូប៊ីននេះ ។

ខ. គេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់បូប៊ីន $I = 2A$ ។ ចូរឱ្យលក្ខណៈសំគាល់ដែនម៉ាញេទិចភាគខាងក្នុង ? គេឱ្យប្រវែងបូប៊ីន $L = 50cm$ ហើយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} SI$ ។

4. សូលេណូអ៊ីតមួយប្រវែង $\ell = 25\text{cm}$ មានកាំ $r = 2.0\text{cm}$ និងមានស្ពៀ $n = 10^4$ ក្នុងប្រវែង 1.0m ។ គេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីតដែលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រែប្រួលតាមពេលតាមទំនាក់ទំនង $i = 20 - 2t$ ($t$ គិតជា s , $i$ គិតជា A ) ។ គណនា



$i = 20 - 2t$

ក. អាំងឌុចតង់ $L$ នៃសូលេណូអ៊ីត ។ យក $\pi^2 = 10$

ខ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌី ដែលកើតមានក្នុងសូលេណូអ៊ីត ។

5. ក្នុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 1.2\mu\text{F}$ ផ្ទុកក្រោមតង់ស្យុង $V_0 = 24\text{V}$ ។ គេឱ្យកុងដង់សាទ័រនេះផ្ទេរបន្ទុកទៅឱ្យសៀគ្វីមួយ ដែលមានបូប៊ីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 28\text{mH}$ និងរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន ។ គណនា

ក. ខួបនិងប្រេកង់នៃលំយោលអគ្គិសនី

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមាក្នុងសៀគ្វី ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. សីតុណ្ហភាពពេលរលៀល

តាមរូបមន្ត : $P_1V_1 = nRT_1$

$P_2V_2 = nR_2$ ដោយ $V_1 = V_2 =$ ថេរ

$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ ឬ $T_2 = \frac{P_2}{P_1} \times T_1$

ដោយ $P_2 = 552\text{kPa}$ , $P_1 = 505\text{kPa}$ , $T_1 = 288\text{K}$

យើងបាន

$$T_2 = \frac{552\text{kPa}}{505\text{kPa}} \times 288\text{K} = 315\text{K}$$

$T_2 = 315\text{K}$ ។

2. ក. កម្មន្ត

តាមរូបមន្ត : $W = nRTln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$

ដោយ $n = 5.00\text{mol}$ , $R = 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ , $T = 245\text{K}$, $V_0 = 4.33\ell$,

$V_1 = 1.12\ell$

យើងបាន

$$W = 5.00\text{mol} \times 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K} \times 245\text{K} \times \ln\left(\frac{4.33}{1.12}\right)$$

$$W = 5.00\text{mol} \times 8.31\text{J/mol}\cdot\text{K} \times 245\text{K} \times 1.35 = 13765.45\text{J}$$

$W = 13765.45\text{J}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

ខ. បរិមាណកំដៅ

តាមរូបមន្ត : $\Delta U = Q - W$ ឬ $Q = \Delta U + W$

លំនាំអ៊ីទែម $\Delta U = 0$ យើងបាន $Q = W = 13765.45\text{J}$

ដោយ $Q > 0$ ជាកំដៅស្រូប ។

គ. តាមរូបមន្ត : $W = nRTln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$ កម្មន្តសមាមាត្រនឹងចំនួនម៉ូល

ដូចនេះបើ $n$ កើនឡើងពីរដង $W$ និង $Q$ ក៏កើនឡើងពីរដងដែរ

ដោយ $Q > 0$ ឧស្ម័នស្រូបកម្ដៅ ។

3. ក. រេស៊ីស្តង់បូប៊ីន

ប្រវែងខ្សែ $\ell = \pi DN$

មុខកាត់ខ្សែ $A = \frac{\pi d^2}{4}$

រេស៊ីស្តង់ $R = \rho\frac{\ell}{A} = \rho\frac{\pi DN}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4\rho DN}{d^2}$

ដោយ $\rho = 1.6 \times 10^{-8}\Omega\text{m}$ , $N = 10^3$ , $d = 0.80\text{mm} = 0.80 \times 10^{-3}\text{m}$

$D = 5.0\text{cm} = 5.0 \times 10^{-2}\text{m}$

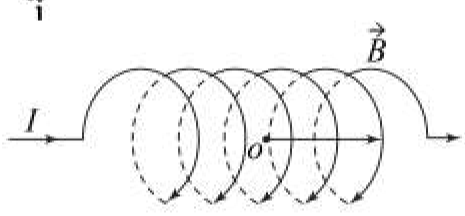
យើងបាន

$$R = \frac{4 \times 1.6 \times 10^{-8}\Omega\text{m} \times 5 \times 10^{-2}\text{m} \times 10^3}{(0.80 \times 10^{-3}\text{m})^2} = 5.0\Omega$$

$R = 5.0\Omega$ ។

ខ. លក្ខណៈសំគាល់ដែនម៉ាញេទិចភាគខាងក្នុង

រ៉ិចទ័រ ភាគខាងក្នុងមាន




- ទិសស្របនឹងអ័ក្សបូប៊ីន
- ទិសដៅកំណត់តាមវិធានដៃស្តាំ

- តម្លៃ $B = \mu_0 \frac{N}{L} \cdot I$ ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\mathrm{SI} = 4\pi \times 10^{-7}\mathrm{T \cdot m/A}$ ,

$N = 10^3$ , $L = 50\mathrm{cm} = 0.50\mathrm{m}$ , $I = 2.0\mathrm{A}$

យើងបាន

$$B = \frac{4 \times 3.14 \times 10^{-7}\mathrm{T \cdot m/A} \times 10^3 \times 2.0\mathrm{A}}{0.50\mathrm{m}} = 50.0 \times 10^{-4}\mathrm{T}$$

$B = 50.0 \times 10^{-4}\mathrm{T}$ ។

4. ក. អាំងឌុចតង់របស់សូលេណូអ៊ីត

តាមរូបមន្ត : $L = \mu_0 \frac{N^2 A}{\ell}$ ដោយ $A = \pi r^2$ , $N = n\ell$

$$L = \frac{4\pi \times 10^{-7}(n\ell)^2 \cdot \pi r^2}{\ell} = 4\pi^2 \times 10^{-7} n^2 \ell r^2$$

ដោយ $\pi^2 = 10$ , $n = 10^4/\mathrm{m}$ , $r = 2.0\mathrm{cm} = 2.0 \times 10^{-2}\mathrm{m}$

$\ell = 25\mathrm{cm} = 0.25\mathrm{m}$

យើងបាន

$$L = 4 \times 10 \times 10^{-7}\mathrm{H/m} \times (10^4/\mathrm{m})^2 \times 0.25\mathrm{m} \times (2.0 \times 10^{-2}\mathrm{m})^2$$

$L = 4.0 \times 10^{-2}\mathrm{H}$ ។

ខ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌុី

តាមរូបមន្ត : $e = -L\frac{di}{dt}$

ដោយ $i = 20 - 2t$ ឬ $\frac{di}{dt} = -2\mathrm{A/s}$ , $L = 4.0 \times 10^{-2}\mathrm{H}$

យើងបាន

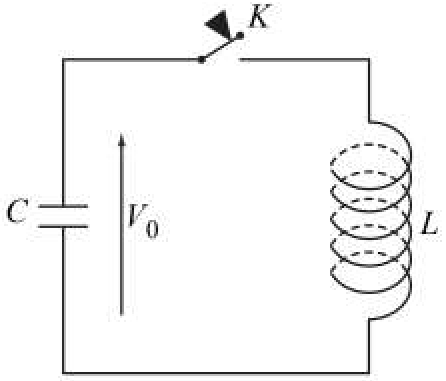
$e = -4.0 \times 10^{-2}\mathrm{H} \times -2\mathrm{A/s}$

$e = 8.0 \times 10^{-2}\mathrm{V}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

5. ក. ខួបនិងប្រេកង់នៃលំយោលអគ្គិសនី




តាមរូបមន្ត : $T = 2\pi\sqrt{LC}$

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

$C = 1.2\mu\text{F} = 1.2 \times 10^{-6}\text{F}$

យើងបាន

$T = 2 \times 3.14\sqrt{28 \times 10^{-3}\text{H} \times 1.2 \times 10^{-6}\text{F}}$

$T = 6.28\sqrt{336 \times 10^{-10}} = 1.15 \times 10^{-3}$

$T = 1.2 \times 10^{-3}\text{s}$ ។

ប្រេកង់ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1.15 \times 10^{-3}\text{s}}$

$f = 869\text{Hz}$ ។

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា

តាមរូបមន្ត : $E_{cm} = E_{Lm}$ ឬ $\frac{1}{2}CV_0^2 = \frac{1}{2}Li_m^2$

$\frac{1}{2}CV_0^2 = \frac{1}{2}Li_m^2$ ឬ $i_m = V_0\sqrt{\frac{C}{L}}$

យើងបាន

$i_m = 24\text{V}\sqrt{\frac{1.2 \cdot 10^{-6}\text{F}}{28 \cdot 10^{-3}\text{H}}} = 0.16\text{A}$

$i_m = 0.16\text{A}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. បាឡុងមួយផ្ទុកដោយឧស្ម័ន $He$ នៅសម្ពាធ $2.4\times10^5\text{Pa}$ និងនៅសីតុណ្ហភាព $18°\text{C}$ ។ តើមានម៉ូលេគុលប៉ុន្មាន បើបាឡុងនោះមានកាំ $0.25\text{m}$ គេឱ្យ $k = 1.38\times10^{-23}\text{J/K}$ ។

2. ប្រព័ន្ធមួយបង្ករឡើងដោយឧស្ម័នបរិសុទ្ធដែលមានសម្ពាធថេរ $110\text{kPa}$ ស្រូបកម្ដៅ $820\text{J}$ ។ គណនាបម្រែបម្រួលមាឌនៃប្រព័ន្ធ បើថាមពលក្នុង

   ក. កើន $820\text{J}$ ។

   ខ. កើន $360\text{J}$ ។

3. បន្ទះលោហៈពីរ $A$ និង $B$ ស្របគ្នាតាមប្លង់ឈរចម្ងាយពីរគ្នា $d = 5.0\text{cm}$ ។ គេបង្កើតឱ្យមានផលសងប៉ូតង់ស្យែល $V_{AB} = 1000\text{V}$ ។

   ក. ចូរគូសរូបដោយគូរខ្សែដែនរ៉ិចទ័រព្រមទាំងឱ្យលក្ខណៈសំគាល់ដែនអគ្គិសនីនៅចន្លោះបន្ទះទាំងពីរផង ។

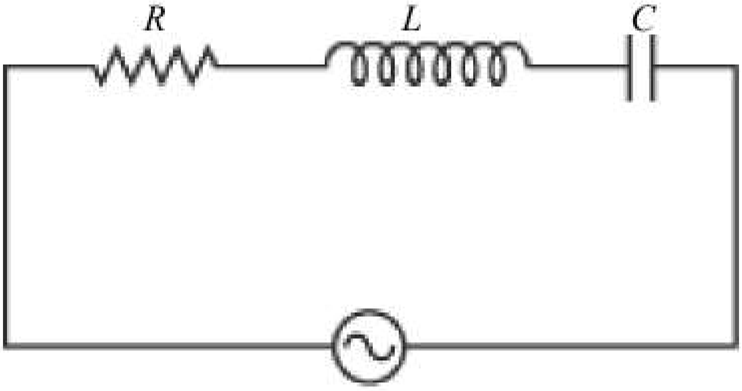
   ខ. ប្រូតុងមួយមានម៉ាស $m = 1.67\times10^{-27}\text{kg}$ និងមានបន្ទុក $q = 1.6\times10^{-19}\text{C}$ ផ្លាស់ទីពីបន្ទះម្ខាងទៅបន្ទះម្ខាងទៀត ។ គណនាសំទុះ និងល្បឿនរបស់ប្រូតុងនៅខណៈវាទៅដល់បន្ទះម្ខាងទៀត ?

4. កុងដង់សាទ័រពីរដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C_1 = 2.0\mu\text{F}$ , $C_2 = 4.0\mu\text{F}$ ផ្ទុកអគ្គិសនីតាមរៀង $Q_1 = 10^{-4}\text{C}$ និង $Q_2 = 3.0\times10^{-4}\text{C}$

   ក. គណនាតង់ស្យុងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រនីមួយៗ

   ខ. គេតភ្ជាប់ដោយខ្សែចម្លងនូវអាម៉ាទូពីរដែលផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមានជាមួយគ្នានិងអាម៉ាទូពីរដែលផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមានជាមួយគ្នា ។ គណនាបន្ទុករបស់កុងដង់សាទ័រនីមួយៗពេលមានលំនឹង ?

5. សៀគ្វីមួយផ្គត់ផ្គង់ដោយប្រភពអគ្គិសនីដែលមានតង់ស្យុងស៊ីនុយសូអ៊ីត ហើយមានតម្លៃតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V_{rms}$ ពុលសាស្យុង $\omega$ ដែលក្នុងនោះមានបូប៊ីនអាំងឌុចតង់ $L$ រេស៊ីស្តង់ $R$ និងកុងដង់សាទ័រមានកាប៉ាស៊ីតេ $C$ ។ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈនិងតង់ស្យុងក្នុងសៀគ្វីអាចសរសេរតាមរៀង $i(t) = I\sqrt{2}\sin\omega t$ និង $v(t) = V\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi)$ នៅគ្រប់ការគណនា គេយក $V = 100\text{V}$ , $R = 10\Omega$ , $C = 20 \times 10^{-6}\text{F}$ , $L = 0.30\text{H}$ ។




ក. ដោយគ្មានសម្រាយបញ្ជាក់ ចូរឱ្យកន្សោមជាអក្សរនូវអាំប៉េដង់ $Z$ នៃសៀគ្វី អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត $I$ និងគម្លាតផាសរវាងតង់ស្យុងធៀបនឹងចរន្ត ហើយសង់សំណង់ប្រេណែលរបស់សៀគ្វី ។

ខ. អនុវត្តជាលេខ គណនា $Z$ , $I$ , $\varphi$ (ជា $\text{rad}/s$ )នៅក្នុងករណី $\omega = 314\text{rad/s}$ គេឱ្យ $\tan 81° = -6.31$ ។


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. ចំនួនម៉ូលេគុល $He$

តាមរូបមន្ត : $PV = kNT$ ឬ $N = \frac{PV}{kT} = \frac{P4\pi r^3}{3kT}$

ដោយ $P = 2.4 \times 10^5 \text{Pa}$ , $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{J/K}$ , $T = 18 + 273 = 291\text{K}$

$r = 0.25\text{m}$

យើងបាន

$$N = \frac{2.4 \cdot 10^5 \text{Pa} \times 4 \times 3.14 \times (0.25\text{m})^3}{3 \times 1.38 \times 10^{-23} \text{J/K} \times 291\text{K}}$$

$N = 3.9 \times 10^{24}$ អាតូម ។

2. បម្រែបម្រួលមាឌនៃប្រព័ន្ធ

ក្នុងលំនាំអ៊ីសូបាយើងបាន : $W = P\Delta V$

$\Delta V = \frac{W}{P}$ តែ $W = Q - \Delta U$

យើងបាន

$$\Delta V = \frac{Q - \Delta U}{P}$$

ក. បើ $Q = 820\text{J}$ , $\Delta U = 820\text{J}$

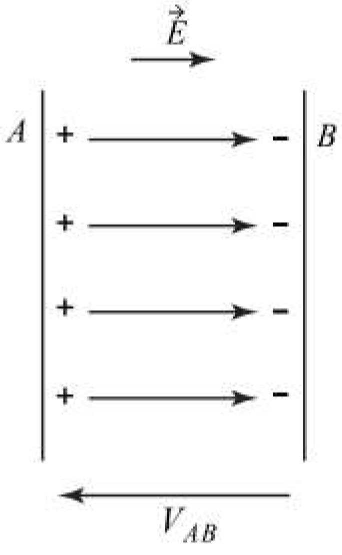
$\Delta V = \frac{820 - 820}{P} = 0$ ។

ខ. បើ $Q = 820\text{J}$ , $\Delta U = 360\text{J}$ , $P = 110\text{kPa}$ , $P = 110 \times 10^3 \text{Pa}$

$$\Delta V = \frac{820\text{J} - 360\text{J}}{110 \times 10^3} = 4.18 \times 10^{-3} \text{m}^3$$

$\Delta V = 4.18 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ។

3. ក. គូររូបនិងលក្ខណៈសំគាល់ដែនអគ្គិសនី :




ដែនអគ្គិសនីនៅចន្លោះបន្ទះលោហៈទាំងពីរ ជាដែនអគ្គិសនីឯកសណ្ឋានដែលមាន

- ទិសកែងនឹងបន្ទះលោហៈ
- ទិសដៅទៅពី $A$ ទៅ $B$
- តម្លៃ $E = \frac{V_{AB}}{d}$

ដោយ $V_{AB} = 1000\text{V} = 10^3\text{V}$ , $d = 5.0\text{cm} = 5.0 \times 10^{-2}\text{m}$

យើងបាន

$$E = \frac{10^3\text{V}}{5.0 \times 10^{-2}\text{m}} = 2.0 \times 10^4\text{V/m}$$

$E = 2.0 \times 10^4\text{V/m}$ ។

ខ. សំទុះរបស់ប្រូតុងនិងល្បឿនខណៈដល់បន្ទះម្ខាងទៀត

សំទុះរបស់ប្រូតុង

តាមរូបមន្ត : $F = ma$ ឬ $a = \frac{F}{m}$ តែ $F = |q|E$ នាំឱ្យ $a = \frac{|q|E}{m}$

ដោយ $|q| = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ , $E = 2.0 \times 10^4\text{V/m}$ , $m = 1.67 \times 10^{-27}\text{kg}$

$$a = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^4\text{V/m}}{1.67 \times 10^{-27}\text{kg}} = 1.9 \times 10^{12}\text{m/s}^2$$

$a = 1.9 \times 10^{12}\text{m/s}^2$ ។

ល្បឿនខណៈ

$$v_B^2 = 2ad \text{ ឬ } v_B = \sqrt{2ad} = \sqrt{2 \times 1.9 \times 10^{12}\text{m/s}^2 \times 5 \times 10^{-2}\text{m}}$$

$V_B = 4.4 \times 10^5\text{m/s}$ ។

4. ក. តង់ស្យុងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រនីមួយៗ

$$V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{10^{-4}\mathrm{C}}{2.0\times10^{-6}\mathrm{F}} = 50\mathrm{V}$$

$$V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{3.0\times10^{-4}\mathrm{C}}{4.0\times10^{-6}\mathrm{F}} = 75\mathrm{V}$$ ។

ខ. បន្ទុករបស់កុងដង់សាទ័រនីមួយៗ

$$Q'_1 = C_1V \ ;\ Q'_2 = C_2V$$

$$Q'_1 + Q'_2 = C_1V + C_2V = (C_1 + C_2)V$$

$$V = \frac{Q'_1 + Q'_2}{C_1 + C_2}$$ តែ $Q'_1 + Q'_2 = Q_1 + Q_2$

$$V = \frac{Q'_1 + Q'_2}{C_1 + C_2} = \frac{10^{-4}\mathrm{C} + 3.0\times10^{-4}\mathrm{C}}{2.0\times10^{-6}\mathrm{F} + 4.0\times10^{-6}\mathrm{F}} = \frac{2}{3}\times10^2\mathrm{V}$$

$$Q'_1 = 2.0\times10^{-6}\mathrm{F}\times\frac{2}{3}\times10^2\mathrm{V} = \frac{4}{3}\times10^{-4}\mathrm{C} = 1.3\times10^{-4}\mathrm{C}$$

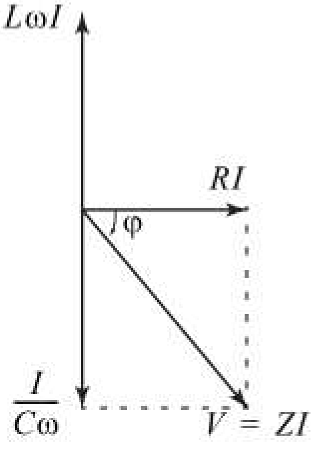
$$Q'_2 = 4.0\times10^{-6}\mathrm{F}\times\frac{2}{3}\times10^2\mathrm{V} = \frac{8}{3}\times10^{-4}\mathrm{C} = 2.7\times10^{-4}\mathrm{C}$$ ។

5. ក. កន្សោមជាអក្សរ

អាំប៉េដង់ $Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$

អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z}$

គំលាតផាស $\tan\varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$ ឬ $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$ ។






facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

២. គណនា $Z$ , $I$ , $\varphi$

ដោយ $L\omega = 94.2\Omega$ , $\frac{1}{C\omega} = 159.2\Omega$ , $R = 10\Omega$

អាំប៉េដង់នៃសៀគ្វី

$$Z = \sqrt{(10\Omega)^2 + (94.2\Omega - 159.2\Omega)^2} = 66\Omega$$

$Z = 66\Omega$ ។

អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ

$$I_{rms} = \frac{100V}{66\Omega} = 1.5\text{A}$$

$I_{rms} = 1.5\text{A}$ ។

គំលាតផាស

$$\tan\varphi = \frac{94.2\Omega - 159.2\Omega}{10\Omega} = -6.5 \text{ ឬ } \tan^{-1}(-6.5) = -81.2^\circ$$

$\varphi = -81.2^\circ$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. បូប៊ីនមួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តប្រែប្រួលដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ $i = 5.0\text{A}$ និងមានអាំងឌុចតង់ $L = 5.0 \times 10^{-3}\text{H}$ ។ គណនាថាមពលម៉ាញេទិចដែលបូប៊ីនបានផ្ទុក ។
2. គេយកខ្សែចម្លងមួយរុំលើបំពង់ស៊ីឡាំងដែលមានអង្កត់ផ្ចិត 15cm គេឃើញតម្លៃដែនម៉ាញេទិចកើនឡើងពីសូន្យទៅ 0.50T ក្នុងរយៈពេល 2.0s ។ គណនាចំនួនស្ពៀដែលរុំលើស៊ីឡាំងនោះ ដើម្បីឱ្យកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីមានតម្លៃ 6.0V ។
3. គេតរេស៊ីស្តរមួយដែលរេស៊ីស្តង់ $R = 10\Omega$ ទៅនឹងប្រភពចរន្តឆ្លាស់ដែលមានតង់ស្យុងអតិបរមា $V_m = 100\text{V}$ ។

   ក. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមានិងអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តដែលឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តរ ។

   ខ. គណនាអានុភាពដែលបម្លែងជាកម្តៅដោយរេស៊ីស្តរ ។
4. បូប៊ីនមួយមាន 1000 ស្ពៀជាប់ៗគ្នាធ្វើអំពីខ្សែចម្លងរុំយ៉ាងទៀងទាត់ជាបួនស្រទាប់លើស៊ីឡាំងដែលមានកាំស្មើនឹង 10cm ។ ខ្សែចម្លងមានអង្កត់ផ្ចិត 1.0mm (គេមិនគិតពីរកម្រាស់នៃអ៊ីសូឡង់) ។ ចរន្តដែលរត់ក្នុងស្ពៀមានអាំងតង់ស៊ីតេ $I = 10\text{A}$ ។

   ក. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចដែលបង្កើតដោយចរន្តក្នុងបូប៊ីន ។

   ខ. សរសេរកន្សោមអូតូអាំងឌុចតង់ $L$ នៃបូប៊ីនជាអនុគមន៍នៃចំនួនស្ពៀនៃកាំបូប៊ីននិងអង្កត់ផ្ចិតខ្សែ ។

   គ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីអូតូអាំងឌុចស្យុងដែលកើតមានក្នុងបូប៊ីន បើចរន្តកើនឡើងពី 0 ទៅ 10A ក្នុងរយៈពេល 0.1s ។

1. ថាមពលម៉ាញេទិចដែលបូប៊ីនបានស្តុក

តាមរូបមន្ត : $E_L = \frac{1}{2}Li^2$

ដោយ $L = 5.0 \times 10^{-3}\text{H}$ និង $i = 5\text{A}$

យើងបាន

$$E_L = \frac{1}{2} \times 5.0 \times 10^{-3}\text{H} \times (5\text{A})^2 = 62.5 \times 10^{-3}\text{J}$$

$E_L = 62.5 \times 10^{-3}\text{J}$ ។

2. ចំនួនស្ពៀដែលរុំលើស៊ីឡាំង

តាមរូបមន្ត : $|\varepsilon| = N \cdot \frac{|\Delta\phi|}{\Delta t}$ ឬ $N = \frac{|\varepsilon| \times \Delta t}{|\Delta\phi|}$

តែ $\Delta\phi = B \times A$ ដោយ $B = 0.50\text{T}$ និង $A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.14 \times (0.15\text{m})^2}{4}$

$$\Delta\phi = 0.50\text{T} \times \frac{3.14 \times (0.15\text{m})^2}{4} = 88.3 \cdot 10^{-4}\text{Wb}$$

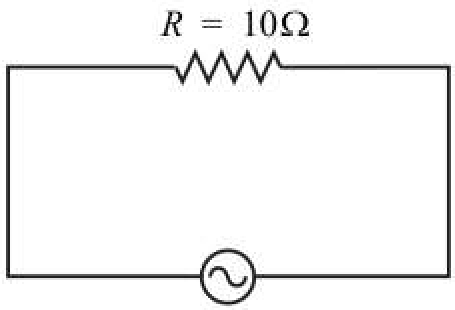
ដោយ $|\varepsilon| = 6.0\text{V}$ , $\Delta t = 2.0\text{s}$ , $\Delta\phi = 88.3 \times 10^{-4}\text{Wb}$

យើងបាន

$$N = \frac{6.0\text{V} \times 2.0\text{s}}{88.3 \times 10^{-4}\text{W}} = 1.4 \times 10^3 \text{ ស្ពៀ}$$

$N = 1400$ ស្ពៀ ។

3. ក. អាំងតង់ស៊ីតេអតិបរមានិងអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត






facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

- អាំងតង់ស៊ីតេអតិបរមា

តាមរូបមន្ត: $I_m = \frac{V_m}{R}$

ដោយ $V_m = 100\text{V}$ ; $R = 10\Omega$

យើងបាន

$$I_m = \frac{100\text{V}}{10\Omega} = 10\text{A}$$

$I_m = 10\text{A}$ ។

- អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ

$I_m = I_{rms}\sqrt{2}$ ឬ $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$

$$I_{rms} = \frac{10\text{A}}{\sqrt{2}} = 7.1\text{A}$$ ។

ខ. អានុភាពដែលបម្លែងជាកម្តៅដោយរេស៊ីស្តរ

តាមរូបមន្ត: $P = RI^2$

ដោយ $R = 10\Omega$ , $I_{rms} = \frac{10\text{A}}{\sqrt{2}}$

យើងបាន

$$P = 10\Omega \times \left(\frac{10\text{A}}{\sqrt{2}}\right)^2 = 500\text{W}$$

$P = 500\text{W}$ ។

4. ក. អាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចដែលបង្កើតដោយចរន្តក្នុងបូប៊ីន

តាមរូបមន្ត : $B = \mu_0 nI = \mu_0 \frac{N}{\ell} I$ តែ $\ell = dN_0$ , $N_0 = \frac{N}{4} = 1000$ ស្ពៀ

$$B = \frac{\mu_0 NI}{d \times \frac{N}{4}} = \frac{4\mu_0 I}{d}$$

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{Tm/A}$ , $I = 10\text{A}$ , $d = 1.0\text{mm} = 1.0 \times 10^{-3}\text{m}$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

យើងបាន

$$B = 4 \times 4\pi \times 10^{-7}\text{Tm/A} \times \frac{10\text{A}}{1.0 \times 10^{-3}\text{m}} = 5.0 \times 10^{-2}\text{T}$$

$B = 5.0 \times 10^{-2}\text{T}$ ។

ខ. សរសេរកន្សោមអូតូអាំងឌុចតង់ $L$ នៃបូប៊ីន

ភ្លុយម៉ាញេទិចដែលឆ្លងកាត់បូប៊ីន $\phi = NBA$

ដោយ $A = \pi R^2$, $B = \dfrac{4\mu_0 I}{d}$ យើងបាន $\phi = N\left(\dfrac{4\mu_0 I}{d}\right)A$

កន្សោមអូតូអាំងឌុចតង់ $L$ នៃបូប៊ីន

$\phi = LI$ ឬ $L = \dfrac{\phi}{I}$

$$L = \frac{4N\mu_0 I\pi R^2}{d \times I} = \frac{4N\mu_0\pi R^2}{d}$$

$L = 4\pi\mu_0\dfrac{N}{d}R^2$ ។

គ. កម្លាំងអគ្គិសនីអូតូអាំងឌុចស្យុងដែលកើតមានក្នុងបូប៊ីន

$|\varepsilon| = \dfrac{|\Delta\phi|}{\Delta t}$ តែ $\phi = LI$ នាំឱ្យ $|e| = L\left|\dfrac{\Delta I}{\Delta t}\right|$

ដោយ $L = 4\pi\mu_0\dfrac{N}{d}R^2$, $\left|\dfrac{\Delta I}{\Delta t}\right| = \dfrac{10\text{A}}{0.1\text{s}}$, $N_0 = \dfrac{N}{4} = 1000$ ឬ

$N = 1000 \times 4 = 4000$ ស្ពៀ

យើងបាន

$$|e| = \frac{4 \times 3.14 \times 4 \times 3.14 \times 10^{-7}\text{Tm/A} \times 4000 \times (0.1\text{m})^2 \times 10\text{A}}{10^{-3}\text{m} \times 0.1\text{s}} = 15.8\text{V}$$

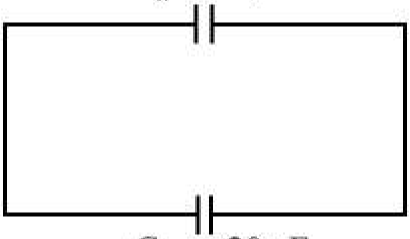
$|e| = 15.8\text{V}$ ។

1. គេផ្ទុកឧស្ម័នមានមាឌ $80 \times 10^4 \text{cm}^3$ ក្នុងសម្ពាធថេរ 100kPa គេឃើញឧស្ម័នរីកមាឌលើសពីមាឌដើម $15 \times 10^4 \text{cm}^3$ ។ គណនា

ក. មាឌឧស្ម័នដែលបានរីក

ខ. កម្មន្តដែលបានបំពេញដោយឧស្ម័ននោះ ។

2. កុងដង់សាទ័រ $X$ មួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $5.0\mu\text{F}$ ផ្ទុកក្រោមតង់ស្យុង 40V ។ បន្ទាប់មកគេភ្ជាប់វាទៅនឹងកុងដង់សាទ័រ $Y$ មិនទាន់ផ្ទុកដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $20\mu\text{F}$ ។ គណនា




ក. ផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃកុងដង់សាទ័រនីមួយៗ ពេលមានលំនឹង

ខ. បន្ទុកអគ្គិសនីនៃកុងដង់សាទ័រនីមួយៗ ។

3. បូប៊ីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.40\text{H}$ និងមានរេស៊ីស្តង់ $5.0\Omega$ តជាស៊េរីជាមួយរេស៊ីស្តរដែលមានរេស៊ីស្តង់ $25\Omega$ ។ បូប៊ីននិងរេស៊ីស្តរត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៃប្រភព 200V ដែលមានប្រេកង់ $\frac{50}{\pi}\text{Hz}$ ។ គណនា

ក. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់សៀគ្វី

ខ. តង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងចុងសងខាងនៃរេស៊ីស្តរ

គ. តង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងចុងសងខាងនៃបូប៊ីន ។

1. ក. មាឧឧស្ម័នដែលបានរីក

$V_1 = 80 \times 10^4 \text{cm}^3$ មាឧឧស្ម័នដែលបានផ្ទុក

$\Delta V = 15 \times 10^4 \text{cm}^3$ មាឧឧស្ម័នលើសពីមាឧដើម

$\Delta V = V_2 - V_1$

$V_2 = V_1 + \Delta V = 80 \times 10^4 \text{cm}^3 + 15 \times 10^4 \text{cm}^3 = 95 \times 10^4 \text{cm}^3$

$V_2 = 95 \times 10^4 \text{cm}^3$ ។

ខ. កម្មន្តដែលបានបំពេញដោយឧស្ម័ននោះ

$W = P\Delta V$ តែ $\Delta V = V_2 - V_1$ នាំឱ្យ $W = P(V_2 - V_1)$

ដោយ $P = 100\text{kPa} = 100 \times 10^3 \text{Pa}$ , $V_1 = 80 \times 10^4 \text{cm}^3 = 80 \times 10^{-2} \text{m}^3$ ,

$V_2 = 95 \times 10^4 \text{cm}^3 = 95 \times 10^{-2} \text{m}^3$

$W = 100 \times 10^3 \text{Pa} \times (95 \times 10^{-2} \text{m}^3 - 80 \times 10^{-2} \text{m}^3) = 15000\text{J}$

$W = 15000\text{J}$ ។

2. ក. ផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃកុងដង់សាទ័រនីមួយៗ ពេលមានលំនឹង ដោយកុងដង់សាទ័រ $C_x$ និង$C_y$ តជាខ្នែង ដូច្នេះកាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រសមមូលគឺ $C = C_x + C_y$ ដោយ$C_x = 5\mu\text{F}$ , $C_y = 20\mu\text{F}$

$C = 5\mu\text{F} + 20\mu\text{F} = 25\mu\text{F}$

បន្ទុកអគ្គិសនីផ្ទុកក្នុងកុងដង់សាទ័រ $C_x$

$q = V_x C_x$ ដោយ $V_x = 40\text{V}$ , $C_x = 5.0\mu\text{F} = 5.0 \times 10^{-6}\text{F}$


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$q = 40V \times 5.0 \times 10^{-6}F = 200 \times 10^{-6}C$

ដោយកុងដង់សាទ័រ $C_x$ និង$C_y$ តជាខ្នែង ផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃកុងដង់សាទ័រនីមួយៗស្មើគ្នា ពេលមានលំនឹង

$q = CV$ ឬ $V = \frac{q}{C}$ ដោយ $q = 200 \times 10^{-6}C$ , $C = 25\mu F = 25 \times 10^{-6}F$

$$V = \frac{200 \times 10^{-6}C}{25 \times 10^{-6}F} = 8.0V$$

$V = 8.0V$ ។

ខ. បន្ទុកអគ្គិសនីនៃកុងដង់សាទ័រនីមួយៗ

$q_x = C_x V = 5.0 \times 10^{-6}F \times 8.0V = 40 \times 10^{-6}C$

$q_y = C_y V = 20 \times 10^{-6}F \times 8.0V = 160 \times 10^{-6}C$ ។

3. ក. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តអគ្គិសនី

អាំប៉េដង់នៃបូប៊ីន

$Z_L = \omega L$ ឬ $Z_L = 2\pi f L$ ព្រោះ $\omega = 2\pi f$

ដោយ $L = 0.4H$ , $f = \frac{50}{\pi}Hz$

$$Z_L = 2\pi \times \frac{50}{\pi}Hz \times 0.4H = 40\Omega$$

ដោយបូប៊ីននិងរេស៊ីស្តរតជាស៊េរី ដូច្នេះរេស៊ីស្តង់សមមូល

$R = R_L + R_R$ ដោយ $R_L = 5.0\Omega$ , $R_R = 25\Omega$

$R = 5.0\Omega + 25\Omega = 30\Omega$

អាំប៉េដង់នៃបូប៊ីនគឺ

$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2}$ ដោយ $R = 30\Omega$ , $Z_L = 40\Omega$


facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$Z = \sqrt{(30\Omega)^2 + (40\Omega)^2} = 50\Omega$

តាមច្បាប់អូម ៖ $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z}$

ដោយ $V_{rms} = 200\text{V}$ , $Z = 50\Omega$

យើងបាន

$I_{rms} = \frac{200\text{V}}{50\Omega} = 4.0\text{A}$

$I_{rms} = 4.0\text{A}$ ។

ខ. តង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងចុងសងខាងនៃរេស៊ីស្តរ

$(V_{rms})_R = V_R = I_{rms} R_R$

ដោយ $I_{rms} = 4.0\text{A}$ , $R_R = 25\Omega$

យើងបាន

$V_R = 4\text{A} \times 25\Omega = 100\text{V}$

$V_R = 100\text{V}$ ។

គ. តង់ស្យុងប្រសិទ្ធរវាងចុងសងខាងនៃបូប៊ីន

$(V_{rms})_L = V_L = I_{rms}\sqrt{(R_L)^2 + (Z_L)^2}$

ដោយ $I_{rms} = 4.0\text{A}$ , $R_L = 5.0\Omega$ , $Z_L = 40\Omega$

យើងបាន

$V_L = 4\text{A}\sqrt{(5\Omega)^2 + (40\Omega)^2} = 160\text{V}$

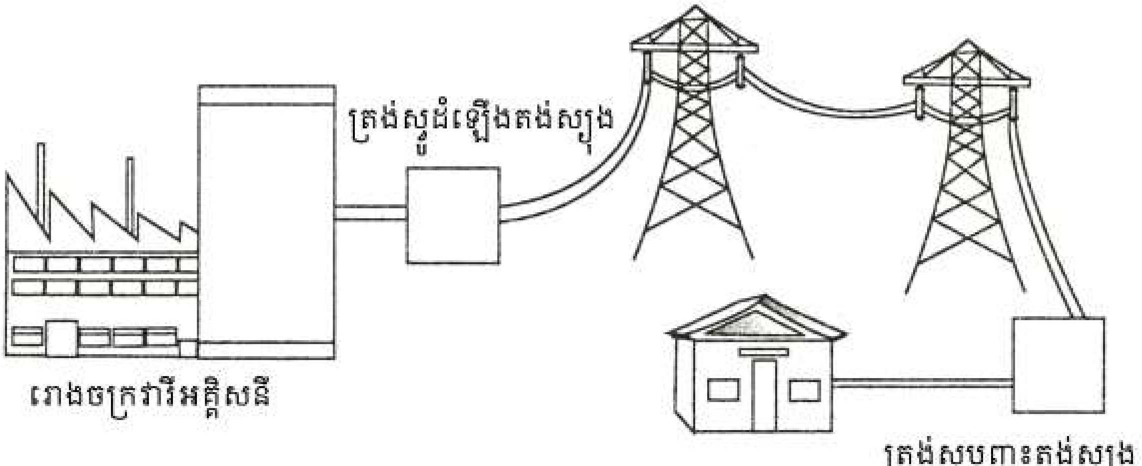
$V_L = 160\text{V}$ ។



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

1. បើគេប្រើចរន្តជាប់ដែលមានតង់ស្យុង 120V រវាងគោលនៃបូប៊ីនរបស់អេឡិចត្រូមេដែកមួយ ចរន្តដែលឆ្លងកាត់បូប៊ីននេះមានអាំងតង់ស៊ីតេ 12A ។ ប៉ុន្តែបើគេប្រើចរន្តឆ្លាស់ដែលមានតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ 120V និងប្រេកង់ 50Hz រវាងគោលនៃបូប៊ីនដដែលនេះវិញ ចរន្តឆ្លងកាត់បូប៊ីនមានអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ 5.0A ។ គណនាអាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីននិងគម្លាតផាសរវាងចរន្តនិងតង់ស្យុង ។

2. រោងចក្រវារីអគ្គិសនីមួយប្រើទន្លាក់ទឹកកម្ពស់ 34.0m ។ វាមានទួប៊ីនមួយនិងអាល់ទែណាទ័រមួយដែលវិលជុំវិញអ័ក្សតែមួយ ហើយអាចផ្តល់អានុភាព 10500kW ក្រោមតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ 8000V រវាងគោលនៃអាល់ទែណាទ័រ ។ កត្តាអានុភាពស្មើនឹង 1 ហើយទិន្នផលរបស់វាស្មើនឹង 0.8 ។ ក្នុងលំហាត់ទាំងមូល គេមិនគិតពីផលអាំងឌុចស្យុងនិងផលកាប៉ាស៊ីតេទេ ។




ក. គណនាផារទឹកដែលឆ្លងកាត់ទួប៊ីនក្នុងមួយវិនាទី ។

(គេឱ្យ $g = 9.80\text{m/s}^2$ , $1\text{m}^3 = 10^3\text{kg}$ )



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

ខ. គេដឹកនាំថាមពលអគ្គិសនីពីរោងចក្រនេះទៅប្រើប្រាស់ ។ នៅដើមខ្សែដឹកនាំ គេប្រើត្រង់ស្វូម៉ាទ័រមួយ ដើម្បីដំឡើងតង់ស្យុងឱ្យដល់ $8\times10^4\text{V}$ ។ ទិន្នផលនៃត្រង់ស្វូស្មើនឹង 97 % ។ តើបរិមាណកម្ដៅដែលភាយចេញពីត្រង់ស្វូនេះមានតម្លៃប៉ុន្មានស៊ូលក្នុងមួយវិនាទី ។

គ. កន្លែងដែលប្រើថាមពលអគ្គិសនីឋិតនៅចម្ងាយ 150km ពីរោងចក្រ ។ ខ្សែដឹកនាំទាំងពីរធ្វើអំពីអាលុយមីញ៉ូមដែលមានរេស៊ីស្ទីវិតេ $\rho = 3.0\times10^{-8}\Omega\text{m}$ និងម៉ាសមាឌ $2.60\text{g/cm}^3$ ។ តើគេត្រូវប្រើខ្សែដែលមានមុខកាត់ប៉ុន្មាន ដើម្បីឱ្យថាមពលដែលបាត់បង់តាមផលស៊ូលក្នុងខ្សែស្មើនឹង 8 % នៃថាមពលបានការនៅដើមខ្សែ ។

ឃ. គណនាម៉ាសអាលុយមីញ៉ូមដែលត្រូវប្រើក្នុងការធ្វើខ្សែដឹកនាំនេះ ។

## កំណែវិញ្ញាសារូបវិទ្យាសម្រាប់ត្រៀមប្រឡងមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

1. អាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីននិងគម្លាតផាសរវាងចរន្តនិងតង់ស្យុង

បើគេប្រើចរន្តជាប់ (D.C) អាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន

តាមច្បាប់អូម

$I = \frac{V}{R}$ ឬ $R = \frac{V}{I}$ ដោយ $V = 120\text{V}$ , $I = 12\text{A}$

$$R = \frac{120\text{V}}{12\text{A}} = 10\Omega$$

បើគេប្រើចរន្តឆ្លាស់ (A.C) អាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន

តាមច្បាប់អូម

$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z}$ ឬ $Z = \frac{V_{rms}}{I_{rms}}$ ដោយ $V_{rms} = 120\text{V}$ , $I_{rms} = 5.0\text{A}$

$$Z = \frac{120\text{V}}{5.0\text{A}} = 24\Omega$$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

តែ $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2}$ ឬ $Z^2 = R^2 + Z_L^2$ ( $Z$ ជាអាំប៉េដង់និង $X_L$ ជាអាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន)

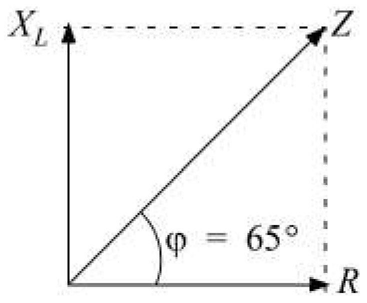
$(24\Omega)^2 = (10\Omega)^2 + (Z_L)^2$ ឬ $Z_L^2 = 24^2 - 10^2 = 576 - 100 = 476\Omega$

$Z_L = \sqrt{476\Omega} = 21.81\Omega$

ចំពោះចរន្តជាប់ $(\text{D.C})$ ប្រេកង់ $f = 0$ អាំងឌុចតង់គ្មានឥទ្ធិពលលើសៀគ្វីទេ ។ ប៉ុន្តែចំពោះចរន្តឆ្លាស់ $(\text{A.C})$វិញ ប្រេកង់ $f \neq 0$ អាំងឌុចតង់មានឥទ្ធិពលលើសៀគ្វី ដោយធ្វើឱ្យអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តថយចុះ

$Z_L = L\omega = 2\pi f L$ ឬ $L = \dfrac{Z_L}{2\pi f}$

ដោយ $Z_L = 21.81\Omega$ , $f = 50\text{Hz}$




$$L = \frac{21.81\Omega}{2 \times 3.14 \times 50\text{Hz}} = 0.069\text{H}$$

$L = 0.069\text{H}$

គម្លាតផាសរវាងចរន្តនិងតង់ស្យុង

$\tan\varphi = \dfrac{Z_L}{R} = \dfrac{21.81\Omega}{10\Omega} = 2.181$ ឬ

$\varphi = \tan^{-1}(2.181) = 65°$

ដូចនេះ ចរន្តយឺតផាស $\varphi = 65°$ ជាងតង់ស្យុងរវាងគោលនៃសៀគ្វី ។

2. ក. គណនាធារទឹកឆ្លងកាត់ទួប៊ីន

ថាមពលនៃទន្លាក់ទឹក : $W = mgh$

ថាមពលអគ្គិសនីដែលអាល់ទែណាទ័របញ្ចេញ : $W' = P_p t$

តាមច្បាប់រក្សាថាមពល $W = W'$

$mgh = P_p t$ ឬ $\frac{m}{t} = \frac{P_p}{gh}$ ដោយកត្តាអានុភាពស្មើនឹង 1 និងទិន្នផលស្មើនឹង 0.80 យើងបាន $Rd = \frac{P_p}{P_0} = 0.80$ ឬ $P_p = 0.80P_0$

$$\frac{m}{t} = \frac{0.80P_0}{gh}$$

ដោយ $P_0 = 10500\text{kW} = 105 \times 10^5\text{W}$, $g = 9.80\text{m/s}^2$, $h = 34\text{m}$

$\frac{m}{t} = \frac{0.80 \times 105 \times 10^5\text{W}}{9.80\text{m/s}^2 \times 34\text{m}} = 2.52 \times 10^4\text{kg/s}$ ដោយ $(1\text{m}^3 = 10^3\text{kg})$

ផារទឹកឆ្លងកាត់ទួប៊ីនក្នុងមួយវិនាទី

$$\frac{m}{t} = \frac{2.52 \times 10^4\text{kg/s}}{10^3\text{kg}} = 25.2\text{m}^3/\text{s}$$

$\frac{m}{t} = 25.2\text{m}^3/\text{s}$ ។

ខ. បរិមាណកម្តៅភាយចេញពីត្រង់ស្វូក្នុងមួយវិនាទី

ដោយទិន្នផលនៃត្រង់ស្វូស្មើនឹង 97 % មានន័យថា អាល់ទែណាទ័រផ្តល់អគ្គិសនី 100 % ត្រង់ស្វូទទួលបានត្រឹមតែ 97 % ប៉ុណ្ណោះ ហើយអានុភាពដែលនៅសល់ 3 % ត្រូវបានត្រង់ស្វូបំប្លែងទៅជាថាមពលកម្តៅ

តាង $P'$ អានុភាពកម្តៅដែលភាយចេញពីត្រង់ស្វូ

$P_p$ អានុភាពរបស់អាល់ទែណាទ័រផ្តល់ឱ្យត្រង់ស្វូ

យើងបាន $\frac{P'}{P_p} = \frac{3}{100} = 0.03$ ឬ $P' = 0.03P_p$ តែ $P_p = 0.8P_0$

យើងបាន $P' = 0.03 \times 0.80P_0$

បរិមាណកម្តៅភាយចេញពីត្រង់ស្វូក្នុងមួយវិនាទី

$W = P't$ ឬ $\frac{W}{t} = P'$



facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys

$$\frac{W}{t} = \frac{0.03 \times 0.80 \times 105 \times 10^5 \text{W}}{1 \text{s}} = 252 \times 10^3 \text{J/s}$$

$\frac{W}{t} = 252 \times 10^3 \text{J/s}$ ។

គ. ដើម្បីឱ្យថាមពលដែលបាត់បង់ដោយផលស៊ូលក្នុងខ្សែស្មើនឹង 8 % នៃថាមពលបានការនៅដើមខ្សែ គេត្រូវការខ្សែដែលមានមុខកាត់

បើគ្មានកំហាតថាមពលដោយផលស៊ូលក្នុងខ្សែ តាមគោលការណ៍ត្រង់ស្វូ

$\frac{P_P}{P_S} = 1$ ឬ $\frac{V_p I_p}{V_s I_s} = 1$

ដោយសារមានការបាត់បង់ថាមពល 3 % ក្នុងត្រង់ស្វូ

$\frac{V_p I_p}{V_s I_s} = \frac{97}{100} = 0.97$ ឬ $I_s = \frac{V_p I_p}{0.97 \times V_s} = \frac{P_P}{0.97 \times V_s}$

ដោយ $P_p = 0.80 P_0$ , $V_s = 8 \times 10^4 \text{V}$

$$I_s = \frac{0.80 \times 105 \times 10^5 \text{W}}{0.97 \times 8 \times 10^4 \text{V}} = 108.24 \text{A}$$

ថាមពលដែលបាត់បង់ដោយផលស៊ូលក្នុងខ្សែ : $W_s = R I_s^2 t$

ថាមពលបានការនៅដើមខ្សែ : $W_p = P_p t$

តែ $W_s = 0.08 W_p$ ឬ $R I_s^2 t = 0.08 P_p t$

$$R = \frac{0.08 P_p}{I_s^2} = \frac{0.08 \times 0.08 \times 105 \times 10^5 \text{W}}{(108.24 \text{A})^2} = 57.36 \Omega$$

តែ $R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$ ឬ $A = \rho \cdot \frac{\ell}{R}$

ដោយ $\rho = 3 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ , $\ell = 2 \times 150 \text{km} = 2 \times 150 \times 10^3 \text{m} = 3 \times 10^5 \text{m}$

, $R = 57.36 \Omega$

$$A = 3 \times 10^{-8} \Omega\text{m} \times \frac{3 \times 10^5 \text{m}}{57.36 \Omega} = 0.157 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

$A = 0.157 \times 10^{-3} \text{m}^2 = 1.57 \text{cm}^2$ ។

ឃ. ម៉ាសអាលុយមីញ៉ូម

$\mu = \frac{M}{V}$ ឬ $M = \mu \times V$ តែ $V = \ell \times A$

$M = \mu \times \ell \times A$

ដោយ $\mu = 2.60\text{g/cm}^3$ , $A = 0.157 \times 10^{-3}\text{m}^2$

$\ell = 3.00 \times 10^5\text{m} = 3.00 \times 10^7\text{cm}$

$M = 2.60\text{g/cm}^3 \times 3.00 \times 10^7\text{cm} \times 1.57\text{cm}^2 = 122 \times 10^6\text{g}$

$M = 122 \times 10^3\text{kg}$ ។

## យើងបម្រើសេវាកម្ម :

- អភិវឌ្ឍសៀវភៅនិងសម្ភារឧបទេស
- បោះពុម្ព
- ចែកផ្សាយដល់សាលារៀន

## WE SERVE :

- book and teaching-aid development
- printing
- distribution to schools

គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ (គ.ប.ច)

PUBLISHING AND DISTRIBUTION HOUSE ( PDH )

# បណ្ណាគារ គ.ប.ច

# PDH BOOKSHOP

១៤៨ មហាវិថីព្រះនរោត្តម ភ្នំពេញ ទូរស័ព្ទ: ០២៣ ៦៣ ៦៣ ០៣៣ 148, Norodom Boulevard, Phnom Penh, Tel: 023 63 63 033

## មានលក់ :

សៀវភៅសិក្សាគោលសម្រាប់សិស្ស សម្រាប់គ្រូ សៀវភៅហ្វឹកហាត់ សៀវភៅអំណានបន្ថែម និង សម្ភារឧបទេស ព្រមទាំងសម្ភារការិយាល័យគ្រប់មុខ !

## SELLING :

textbooks , teacher's manuals , workbooks , supplementary readers , teaching-aids and stationary !

facebook.com/moeys.gov.kh elearning.moeys.gov.kh youtube.com/moeys



9789924505303