ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

មេរៀនសង្ខេប

មុខវិជ្ជា៖ រូបវិទ្យា

សម្រាប់ត្រៀមប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
និងបំពេញវិជ្ជាលើកទី២

សម័យប្រឡង ១៣ តុលា ២០១៤

ជំពូក១ ទែម៉ូឌីណាមិច

មេរៀនទី១៖ ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន

ទំនាក់ទំនងសីតុណ្ហភាពដាច់ខាតនិងសីតុណ្ហភាពគិតជាសែលស្យុស

$$T = T_C + 273.15$$

T ជាសីតុណ្ហភាពដាច់ខាតគិតជា(K), T_c ជាសីតុណ្ហភាពសែលស្យុស°C

ក្នុងទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន៖ ម៉ូលេគុលឧស្ម័នមានចលនាឥតឈប់ឈរ និងគ្មានសណ្តាប់ធ្នាប់។ ទង្គិចរវាងម៉ូលេគុលនឹងធុងផ្ទុកវាជាទង្គិចខ្វាត។ សន្មតនៅចន្លោះពេលទង្គិចម៉ូលេគុលមានចលនាត្រង់ស្មើ។ តម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលអាស្រ័យនឹងសីតុណ្ហភាព។

សម្ពាធនៃឧស្ម័នសមាមាត្រនឹងចំនួនម៉ូលេគុលក្នុងមួយខ្នាតមាឌនិង តម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុល $P = \frac{2}{3}\left(\frac{N}{V}\right)K_{av} = \frac{2}{3}\left(\frac{N}{V}\right)\frac{1}{2}m(v^2)_{av}$

P ជាសម្ពាធឧស្ម័នគិតជា(Pa), N ជាចំនួនម៉ូលេគុលឧស្ម័ន, Vជាមាឌធុង(m^3)
m ជាម៉ាសរបស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័ននីមួយៗ(kg), v ជាល្បឿនរបស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័ន(m/s)

ឧស្ម័នបរិសុទ្ធn ម៉ូលមានសម្ពាធP មាឌ Vនិងសីតុណ្ហភាពTនោះសមីការភាពនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធគឺ $PV = Nk_BT = nRT$

P ជាសម្ពាធឧស្ម័នគិតជា(Pa), V ជាមាឌឧស្ម័ន (m^3), T សីតុណ្ហភាពឧស្ម័ន(K)

k_Bជាថេរបុលស្មាន់ $k_B = 1.38 \times 10^{-23} J/K$, nជាចំនួនម៉ូលឧស្ម័ន(mol)

R ជាថេរសកលនៃឧស្ម័ន$R = 8.31 J/(mol.K)$, N ជាចំនួនម៉ូលេគុលឧស្ម័ន

ទំនាក់ទំនងរវាងចំនួនម៉ូលឧស្ម័ន n និងចំនួនម៉ូលេគុលឧស្ម័ន N គឺ $n = \frac{N}{N_A}$

N_A ជាចំនួនអាវូកាដ្រូ $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ម៉ូលេគុល$/mol$

ទំនាក់ទំនងរវាងថេរបុលស្មាន់ k_B និង ថេរសកលនៃឧស្ម័នR គឺ $R = k_BN_A$

ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យម នៃម៉ូលេគុលនីមួយៗគឺ $K_{av} = \left(\frac{1}{2}mv^2\right)_{av} = \frac{3}{2}k_BT$

K_{av} ជាថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យម នៃម៉ូលេគុលនីមួយៗគិតជាស៊្សូល(J)
T សីតុណ្ហភាពឧស្ម័ន(K)

ថាមពលស៊ីនេទិចសរុបកម៉ូល នៃឧស្ម័ន គឺ $K=\frac{3}{2}Nk_BT=\frac{3}{2}nRT$

K ជាថាមពលស៊ីនេទិចសរុបគិតជាស៊្សូល(J)

ល្បឿនប្រសិទ្ធឬល្បឿនឬសមធ្យមការេ របស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័ន

$$v_{rms}=\sqrt{(v^2)_{av}}=\sqrt{\frac{3k_BT}{m}}=\sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

v_{rms} ជាល្បឿនប្រសិទ្ធរបស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័ន (m/s)

m ជាម៉ាសម៉ូលេគុលឧស្ម័ន (kg)

M ជាម៉ាសម៉ូល(kg/mol)

ទំនាក់ទំនងរវាង ម៉ាសម៉ូលេគុលឧស្ម័ន mនិងម៉ាសម៉ូលM គឺ $M=mN_A$

ទំនាក់ទំនងរវាង សម្ពាធ គិតជាបាស្កាល់ (Pa) និងសម្ពាធ គិតជាអាត់ម៉ូស្វែ (atm) គឺ $1\ atm=1.013\times10^5Pa$ តែដើម្បីមានភាពងាយស្រួលក្នុងការគណនា ក្នុងឧទាហរណ៍ខាងក្រោម យើងយក $1\ atm=10^5Pa$ ។

ឧទាហរណ៍១៖ ឧស្ម័ននីត្រូសែនផ្សំឡើងពីម៉ូលេគុលN_2។គណនាម៉ាសម៉ូលេគុល នីត្រូសែន។ ម៉ាសម៉ូលនីត្រូសែនគឺ$M=28kg/kmol$។

ចម្លើយ១៖ គណនាម៉ាសម៉ូលេគុលនីត្រូសែន

តាមរូបមន្ត$M=m\times N_A\Rightarrow m=\frac{M}{N_A}$

ដោយ $M=28\,kg/kmol=28\times10^{-3}\,kg/mol$

$N_A=6.02\times10^{23}$ ម៉ូលេគុល$/mol$

$$m=\frac{28\times10^{-3}}{6.02\times10^{23}}=4.7\times10^{-26}kg$$

ឧទាហរណ៍២៖ គណនាមាឌដែលផ្ទុកដោយឧស្ម័នអុកស៊ីសែន3.2g នៅសម្ពាធ76cmHg និងសីតុណ្ហភាព 27°c ។

ចម្លើយ២៖ គណនាមាឌដែលផ្ទុកឧស្ម័នO_2

តាមសមីការភាពនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ

$$PV=nRT$$

តែ$n=\frac{m_0}{M}\Rightarrow PV=\frac{m_0}{M}RT$តាង$m_0$ជាម៉ាសសរុបរបស់ឧស្ម័ន

គេបាន$V=\frac{m_0RT}{MP}$

ដោយM = 32g/mol; m_0=3.2g ; R=8.31J/mol.K; T= 27°C =300K;P= 76 cmHg =1atm=10^5Pa

$$\Rightarrow V=\frac{3.2\ \times(8.31)300}{32\text{ x }10^5}=0.0025m^3$$

ដូចនេះ$V=0.0025m^3$

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

ឧទាហរណ៍៣៖ រកល្បឿនប្រសិទ្ធ($Vrms$)នៃម៉ូលេគុលអាសូតដោយម៉ាសម៉ូល M=28g/molនៅ 300K។

ចម្លើយ៣៖ គណនាល្បឿនV_{rms}

តាមរូបមន្ត$V_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ដោយR=8.31J/molK;

T=300K; M=28g/mol=28×10^{-3}kg/mol

$$\Rightarrow V_{rms} = \sqrt{\frac{3\times8.31\times300}{28\times10^{-3}}} = 561.8\text{m/s}$$

ដូចនេះ$V_{rms} = 561.8\text{m/s}$

ឧទាហរណ៍៤៖ គណនាសីតុណ្ហភាពដែលធ្វើឱ្យល្បឿនប្រសិទ្ធនៃម៉ូលេគុលអ៊ីដ្រូសែនស្មើ331m/s? គេឱ្យ M_{H_2}= 2g/mol។

ចម្លើយ៤៖ គណនាសីតុណ្ហភាពដើម្បីបានល្បឿនប្រសិទ្ធ(V_{rms})

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \Leftrightarrow V_{rms}^2 = \frac{3RT}{M} \Rightarrow T = \frac{M.V_{rms}^2}{3R}$$

ដោយM_{H_2}=2g/mol=2×10^{-3}kg/mol; V_{rms} =331m/s និងR=8.31J/mol.K

T=$\frac{2\times10^{3}\times(331)^2}{3\times8.31} = 8.79K$

ដូចនេះT=8.79K

ឧទាហរណ៍៥៖ គណនាថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមក្នុងមួយម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័ននៅសីតុណ្ហភាព 727°C គេឱ្យ R=8.32J/mol.K និង$N_A=6.022\times10^{23}$ម៉ូលេគុល/mol។

ចម្លើយ៥៖ គណនាថាមពលមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ននីមួយៗ

តាម $K_{av} = \frac{3}{2}k_BT$ដោយ$R=k_BN_A \Rightarrow k_B = \frac{R}{N_A}$

$K_{av} = \frac{3}{2}\frac{RT}{N_A}$តែT=727°C=1000K

នោះគេបាន $K_{av} = \frac{3}{2}\times\frac{8.31\times1000}{6.022\times10^{23}} = 2.07\times10^{-20}J$

ឧទាហរណ៍៦៖ ចូររកថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមរបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗ(គិតជាអេឡិចត្រុង-វ៉ុល)របស់ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែនក្នុងខ្យល់នៅក្នុងបន្ទប់មានសីតុណ្ហភាព300K។

ចម្លើយ៦៖ រកថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមរបស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័នអុកស៊ីសែន

តាម $K_{av} = \frac{3}{2}k_BT$

ដោយ $k_B = 1.38\times10^{-23}J/K\,; T = 300K$

$$\Rightarrow K_{av} = \frac{3}{2}\times1.38\times10^{-23}\times300$$

$= 6.21\times10^{-21}J$

តែ $1eV = 1.6\times10^{-19}J$

ដូចនេះ$K_{av} = \frac{6.21\times10^{-21}}{1.6\times10^{-19}} = \boxed{0.039\ eV}$

ជំពូក១ ទែម៉ូឌីណាមិច

មេរៀនទី២៖ ច្បាប់ទីមួយ ទែម៉ូឌីណាមិច

ប្រព័ន្ធ គឺជាវត្ថុ ឬសំណុំវត្ថុដែលលើកយកមកសិក្សា បើធៀបនឹងវត្ថុដទៃ។

កាលណាប្រព័ន្ធមួយផ្លាស់ប្តូរភាពដោយប្តូរតែកម្មន្ត និងកម្តៅជាមួយមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ គេថាប្រព័ន្ធនោះទទួលបំលែងទែម៉ូឌីណាមិច។

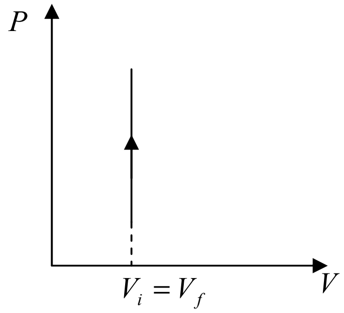
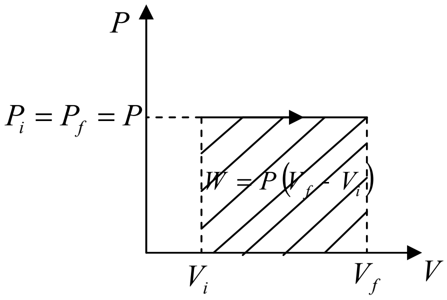
បំលែងចំហាគឺជាបំលែងដែល ប្រព័ន្ធផ្លាស់ប្តូរភាពដើមទៅភាពស្រេចណាមួយខុសពីមុន។

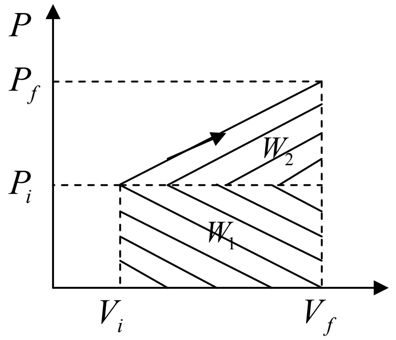
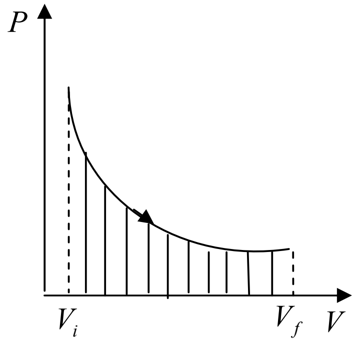
បំលែងបិទគឺជាបំលែងដែល ប្រព័ន្ធផ្លាស់ប្តូរភាពដើមទៅភាព ស្រេចណាមួយរួចត្រឡប់មករកភាពដើមវិញ។

លំនាំមួយចំនួនៗក្នុងបំលែងទែម៉ូឌីណាមិច

លំនាំទែម៉ូឌីណាមិច	លក្ខណៈរបស់លំនាំ
អ៊ីសូករ	មាឌថេរ
អ៊ីសូបារ	សម្ពាធថេរ
អ៊ីសូទែម	សីតុណ្ហភាពថេរ
អាដ្យាបាទិច	គ្មានបណ្តូរកម្តៅ

កម្មន្តក្នុងលំនាំមួយចំនួន

លំនាំ	កម្មន្ត	ក្រាប P V
អ៊ីសូករ	ដោយក្នុងលំនាំអ៊ីសូករ មាឌឧស្ម័នថេរ នាំឱ្យ កម្មន្ត $\boxed{W = 0}$	
អ៊ីសូបារ	កម្មន្តក្នុងលំនាំអ៊ីសូបារជាផ្ទៃឆ្នូតដូចក្នុងរូប $\boxed{W = P(V_f - V_i)}$ Wជាកម្មន្តដែលឧស្ម័នធ្វើ គិតជា(J)។ P_fជាសម្ពាធស្រេចរបស់ឧស្ម័ន (Pa)។ P_iជាសម្ពាធដើមរបស់ឧស្ម័ន (Pa)។	

	V_fជាមាឌស្រេចរបស់ឧស្ម័ន m^3។ V_iជាមាឌដើមរបស់ឧស្ម័ន m^3។	
សម្ពាធប្រែប្រួល	កម្មន្តក្នុងលំនាំសម្ពាធប្រែប្រួលជាផ្ទៃឆ្នូតដូចក្នុងរូប $W = W_1 + W_2$ ✓ $W_1 = P_i(V_f - V_i)$ ✓ $W_2 = \frac{1}{2}(P_f - P_i)(V_f - V_i)$ $W = P_i(V_f - V_i) + \frac{1}{2}(P_f - P_i)(V_f - V_i)$	
អ៊ីសូទែម	កម្មន្តក្នុងលំនាំអ៊ីសូទែម (Tថេរ) ជាផ្ទៃឆ្នូតដូចក្នុងរូប $W = nRTln\left(\frac{V_f}{V_i}\right)$ nជាចំនួនម៉ូលឧស្ម័ន(mol)។ R ជាថេរសកលនៃឧស្ម័ន។ Tជាសីតុណ្ហភាពរបស់ឧស្ម័ន (K)។	

ច្បាប់ទីមួយ ទែម៉ូឌីណាមិច ៖ ក្នុងបំលែងទែម៉ូឌីណាមិច កម្តៅស្រូបដោយប្រព័ន្ធ ស្មើនឹងផលបូកកម្មន្តដែលបានបង្កើតឡើងដោយប្រព័ន្ធ និងបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ។

$$Q = \Delta U + W$$

Q ជាកម្តៅស្រូបដោយប្រព័ន្ធគិតជា(J), ΔU ជាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធគិតជា(J), W ជាកម្មន្តដែលបានបង្កើតឡើងដោយប្រព័ន្ធគិតជា(J)

សិក្សាសញ្ញា របស់ Q, Wនិង ΔU

អញ្ញាត	សញ្ញា	អត្ថន័យ
Q	$+$	កាលណាប្រព័ន្ធទទួលកម្តៅ។
Q	$-$	កាលណាប្រព័ន្ធបំភាយកម្តៅ*ទៅ*មជ្ឈដ្ឋានក្រៅ។
W	$+$	កាលណាឧស្ម័នក្នុងប្រព័ន្ធធ្វើកម្មន្តដោយខ្លួនឯង។

W	$-$	កាលណាឧស្ម័នក្នុងប្រព័ន្ធទទួល កម្លាំងពីមជ្ឈដ្ឋានក្រៅដើម្បីធ្វើកម្មន្ត។
ΔU	$+$	មានន័យថាថាមពលក្នុងកើនឡើង។
ΔU	$-$	មានន័យថាថាមពលក្នុងថយចុះ។

ច្បាប់ទីមួយ ទែម៉ូឌីណាមិច ចំពោះលំនាំពិសេសៗបី

លំនាំ	លក្ខណៈរបស់លំនាំ	លទ្ធផល
អាដ្យាបាទិច	$Q = 0$	$\Delta U = -W$
អ៊ីសូករ	$W = 0$	$\Delta U = Q$
បំលែងបិទ	$\Delta U = 0$	$Q = W$

ថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធគឺជាថាមពលស៊ីនេទិចសរុបរបស់ម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័ននោះ។

ថាមពលក្នុង nម៉ូល នៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធម៉ូណូអាតូម $U = \frac{3}{2}nRT$

U ជាថាមពលក្នុងគិតជា(J), nជាចំនួនម៉ូលរបស់ឧស្ម័ន(mol), Tជាសីតុណ្ហភាពរបស់ឧស្ម័ន (K), R ជាថេរសកលនៃឧស្ម័ន$R = 8.31J/(mol.K)$

បម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង nម៉ូល នៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធម៉ូណូអាតូម

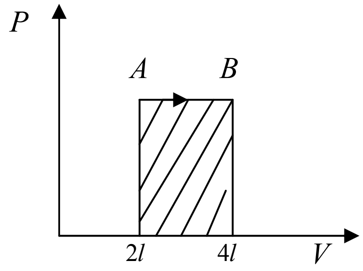
$$\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T = \frac{3}{2}nR(T_f - T_i)$$

ΔUជាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធម៉ូណូអាតូម គិតជា(J)

T_f ជាសីតុណ្ហភាពស្រេចរបស់ឧស្ម័ន គិតជា(K)

T_i ជាសីតុណ្ហភាពដើមរបស់ឧស្ម័ន គិតជា(K)

ឧទាហរណ៍១៖ តើផ្ទៃដែលបានគូសក្នុងដ្យាក្រាម P-V ស្មើប៉ុន្មាន? តើកម្មន្តដែលបានធ្វើពីភាព $A \to B$ ស្មើប៉ុន្មាន? P=2atm



ចម្លើយ១៖ តាមផ្ទៃនៃរូបជាផ្ទៃចតុកោណកែង

$$S = \text{ទទឹង} \times \text{បណ្ដោយ}$$

ទទឹង $= 2atm = 2 \times 10^5 Pa$

បណ្ដោយ $= (4-2)\ell = 2\ell = 2 \times 10^{-3} m^3$

$\Rightarrow S = 2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3} = 4 \times 10^2\, J$

កម្មន្តពីភាព A ទៅភាព B (ជាលំនាំអ៊ីសូបារ)

$W = P\Delta V = P(V_B - V_A)$

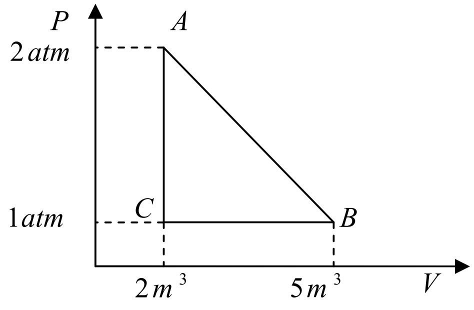
ដោយ $P = 2atm = 2 \times 10^5 Pa;\ V_B = 4 \times 10^{-3} m^3;$

$V_A = 2 \times 10^{-3} m^3$

$\Rightarrow W = 2 \times 10^5 (4 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3}) = 4 \times 10^2 J$

ដូចនេះកម្មន្តពីភាពAទៅភាពBគឺស្មើផ្ទៃរបស់រូប។

ឧទាហរណ៍២៖ គណនាកម្មន្តសរុបក្នុងបំលែងបិទABC?



ចម្លើយ២៖ រកកម្មន្តក្នុងបំលែងបិទABC

$$W_{ABC} = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA}$$

រកW_{AB}

$$W_{AB} = P_A(V_B - V_A) + ½\,(P_B - P_A)(V_B - V_A)$$

ដោយ$P_A = 2atm\ 2\times10^5 Pa$

$P_B = 1atm = 10^5 Pa$

$V_B = 5m^3,\ V_A = 2m^3$

$\Rightarrow W_{AB} = 2\times10^5(5-2) + ½\,(10^5 - 2\times10^5)\,(5-2)$

$= 4.5\times10^5\ J$

រកW_{BC}

$$W_{BC} = P_B\,(V_C - V_B) = 10^5(2-5) = -\,3\times10^5 J$$

រកW_{CA} (ជាលំនាំអ៊ីសូករ)

$$W_{CA} = 0$$

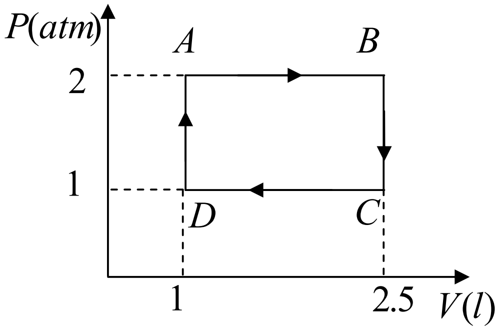
ដូចនេះ៖ $W_{ABC} = (4.5\times10^5 J) - (3\times10^5 J) + 0 = 1.5\times10^5 J$

ឧទាហរណ៍៣៖ ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយធ្វើបំលែងជាបំលែងបិទពីភាព A ទៅភាព B រួចទៅភាព C ហើយ ទៅភាព D ទៀតក្រោយមកត្រឡប់ទៅភាពAវិញដូចបានបង្ហាញក្នុងរូប។គណនា

ក.កម្មន្តAB, BC, CD, DA

ខ.កម្មន្តសរុបក្នុងបំលែងបិទ

គ.កម្តៅដែលទទួលបាន(ក្នុងបំលែងបិទ)។



ចម្លើយ៣៖ក.គណនាកម្មន្ត AB, BC, CD, DA

កម្មន្តពីភាពAទៅភាពB(លំនាំអ៊ីសូបារ)

$W_{AB}= P_A(V_B-V_A)$ដោយ$P_A=2\times10^5$Pa;

$V_B=2.5\times10^{-3}m^3$; $V_A=10^{-3}m^3$

$\Rightarrow W_{AB}=2\times10^5(2.5\times10^{-3}-10^{-3}) = 3\times10^2$ J

កម្មន្តពីភាពB ទៅភាពC (លំនាំអ៊ីសូករ)

$W_{BC}= 0$

កម្មន្តពីភាពCទៅភាពD(លំនាំអ៊ីសូបារ)

$W_{CD}= P_C(V_D-V_C)$ ដោយ$V_D=10^{-3}m^3$,

$V_C=2.5\times10^{-3}m^3$; P_C=1atm=10^{-5}Pa

$\Rightarrow W_{AB}=10^5(10^{-3}-2.5\times10^{-3}) = -1.5\times10^2$ J

កម្មន្តពីភាពDទៅភាពA (លំនាំអ៊ីសូករ)

$W_{DA}= 0$

ខ. កម្មន្តសរុបក្នុងបំលែងបិទ

$W_{ABCD}=W_{AB}+W_{BC}+W_{CD}+W_{DA}$

$= 3\times10^2 + 0 - 1.5\times10^2 + 0 = 150$ J

ដូចនេះ$W_{ABCD}= 150$ J

គ. កម្តៅដែលឧស្ម័នទទួលបាន

តាមច្បាប់ទីមួយទែម៉ូឌីណាមិច $Q = \Delta U + W$ដោយបំលែងជាបំលែងបិទនាំឲ្យ $\Delta U = 0$

ដូចនេះ $Q = W = 150\,J$

ឧទាហរណ៍៨៖ គេធ្វើកម្មន្ត25kJ លើប្រព័ន្ធឧស្ម័ន។ក្រោយមកកម្តៅ1 5kcal បានភាយចេញពីប្រព័ន្ធ។ គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង។ ($1cal = 4.186J$)

ចម្លើយ៨៖ គណនាបម្រែបម្រួលលថាមពលក្នុង

តាមច្បាប់ទី1ទែម៉ូឌីណាមិច$Q = \Delta U + W \Rightarrow \Delta U = Q - W$

ដោយ$Q = -1.5kcal = -62.7 \times 10^3 J$;

W= -25kJ = -25×10^3J

$\Rightarrow \Delta U = -62.7 \times 10^3 - (-25 \times 10^3)$
$= -37.7 \times 10^3 J$
ដូចនេះ$\Delta U = -37.7 \times 10^3 J$

ឧទាហរណ៍៨៖ មួយម៉ូលនៃឧស្ម័នO_2 (សន្មតថាវាជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ) ។

ក.ឧស្ម័នរីកនៅសីតុណ្ហភាពថេរT=300K ពីមាឌដើម V_i=12 l ទៅV_f=19 l។គណនាកម្មន្តក្នុងដំណើរការរីករបស់ឧស្ម័ន។

ខ.ឧស្ម័នរួមមាឌនៅសីតុណ្ហភាពថេរT=310K ពីមាឌV_i=19 l ទៅV_f= 12 l។គណនាកម្មន្តក្នុងដំណើរការរួមមាឌ។

ចម្លើយ៨៖

ក.កម្មន្តក្នុងដំណើរការពង្រីក

ដោយT=ថេរនោះវាជាលំនាំអ៊ីសូទែម

$$W = nRTln\left(\frac{V_f}{V_i}\right) \text{ ដោយ } R = 8.31\, J/mol\, K$$

n=1mol, T=310K, $V_f = 19l, V_i = 12l$

$\Rightarrow W = 1 \times 8.31 \times 310 ln\left(\frac{19}{12}\right) = 1183J$

ខ.កម្មន្តក្នុងដំណើរការបង្រួម

$W = nRTln\left(\frac{V_f}{V_i}\right)$ ដោយ $R = 8.31\, J/mol\, K$

n=1mol, T=310K, $V_f = 19l, V_i = 12l$

$\Rightarrow W = 1 \times 8.31 \times 310 ln\left(\frac{12}{19}\right) = -1183J$

ឧទាហរណ៍៦៖ ក្នុងប្រព័ន្ធទែម៉ូឌីណាមិចប្រព័ន្ធទទួលកម្មន្ត200Jនិងទទួលកម្តៅ500J។ រកបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង?

ចម្លើយ៦៖ គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង

តាមច្បាប់ទី1ទែម៉ូឌីណាមិច

$Q = \Delta U + W \Rightarrow \Delta U = Q - W$

ដោយQ=+500J ប្រព័ន្ធទទួលកម្តៅ

W=–200J ប្រព័ន្ធទទួលកម្មន្ត

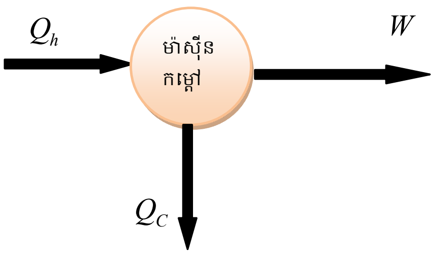
$\Rightarrow \Delta U = 500J + 200J = 700J$

ដូចនេះបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងគឺ700J

ជំពូក១ ទែម៉ូឌីណាមិច

មេរៀនទី៣៖ ម៉ាស៊ីន

ម៉ាស៊ីនកម្ដៅ



Q_h: បរិមាណកម្ដៅបានពីប្រភពក្ដៅផ្ដល់ឱ្យម៉ាស៊ីន(ថាមពលសរុប)គិតជាស៊្សូល(J)

W : កម្មន្ដដែលឧស្ម័នធ្វើ (បានការ) គិតជាស៊្សូល (J)

Q_C: បរិមាណកម្ដៅដែលបំភាយទៅ ប្រភពត្រជាក់ឬមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ (បរិមាណកម្ដៅមិនបានការ) គិតជាស៊្សូល (J)

- ❖ តុល្យការថាមពល $Q_h = Q_c + W$
- ❖ ទិន្នផលកម្ដៅនៃម៉ាស៊ីន $e_c = \frac{W}{Q_h}$
- ❖ កម្មន្ដដែលឧស្ម័នធ្វើ $W = Q_h - Q_c$
- ❖ ទិន្នផលកម្ដៅនៃម៉ាស៊ីន $e_c = \frac{W}{Q_h} = \frac{Q_h - Q_c}{Q_h} = 1 - \frac{Q_c}{Q_h}$

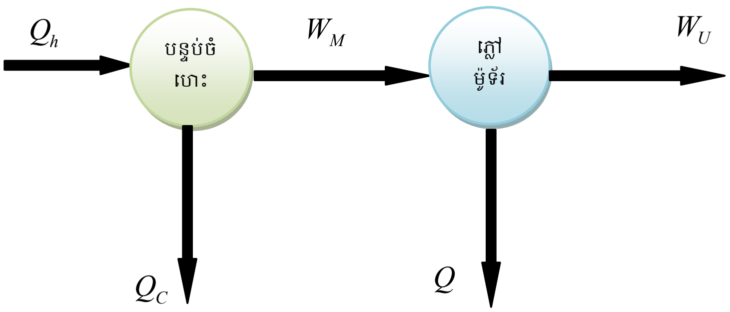
ទ្រឹស្ដីបទ កាកណូ ៖ បើម៉ាស៊ីនមួយដំណើរការរវាងធុងពីរ ដែលមានសីតុណ្ហភាពថេរមានទិន្នផលអតិបរិមា ហើយដំណើរនេះមានភាពរវើស៊ីប ហើយម៉ាស៊ីនទាំងអស់ដំណើរការនៅចន្លោះសីតុណ្ហភាពដូចគ្នា មានទិន្នផលដូចគ្នា

$$e_c = 1 - \frac{Q_c}{Q_h} = 1 - \frac{T_c}{T_h}$$

T_c ជាសីតុណ្ហភាពប្រភពត្រជាក់ គិតជា (K)

T_f ជាសីតុណ្ហភាពប្រភពក្ដៅ គិតជា (K)

ម៉ូទ័របន្ទុះ បួនវគ្គ៖ វគ្គស្រូប វគ្គបណ្ណែន វគ្គបន្ទុះនិងបន្ធូរ វគ្គបញ្ចេញ។
ម៉ាស៊ីនម៉ូទ័រ



- តុល្យការថាមពល

$$\boxed{Q_h = W_M + Q_C}$$

$$\boxed{\mathrm{W_M} = \mathrm{W_U} + Q}$$

W_Mជាកម្មន្តមេកានិចគិតជាស៊្សូល(J),W_Uជាកម្មន្តបានការ គិតជាស៊្សូល (J),

Q_C បរិមាណកម្តៅដែលបំភាយទៅ ប្រភពត្រជាក់ឬមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ (បរិមាណកម្តៅមិនបានការ)គិតជាស៊្សូល(J)

Q បរិមាណកម្តៅដែលបាត់បង់ដោយសារកកិត (បរិមាណកម្តៅមិនបានការ) គិតជាស៊្សូល (J)

- ទិន្នផលកម្តៅនៃម៉ាស៊ីន $\boxed{\mathrm{e_C} = \frac{\mathrm{W_M}}{\mathrm{Q_h}}}$

- ទិន្នផលគ្រឿងបញ្ជូន ឬទិន្នផលមេកានិច $\boxed{\mathrm{e_M} = \frac{\mathrm{W_U}}{\mathrm{W_M}}}$

- ទិន្នផលបានការនៃម៉ាស៊ីន

$$\boxed{\mathrm{e} = \frac{\mathrm{W_U}}{\mathrm{Q_h}} = \frac{\mathrm{W_U}}{\mathrm{W_M}} \times \frac{\mathrm{W_M}}{\mathrm{Q_h}} = \mathrm{e_M} \times \mathrm{e_C}}$$

ម៉ាស៊ីនម៉ាស៊្សូត មានទិន្នផលខ្ពស់ជាងម៉ាស៊ីនសាំង។

ឧទាហរណ៍១៖ ម៉ាស៊ីនកម្តៅស្រូបកម្តៅ200Jពីប្រភពក្តៅដើម្បីធ្វើកម្មន្តនិងបំភាយកម្តៅ160Jទៅប្រភពត្រជាក់។ គណនាទិន្នផលកម្តៅនៃម៉ាស៊ីន។

ចម្លើយ១៖ គណនាទិន្នផលកម្តៅនៃម៉ាស៊ីន

$e_c = \frac{W}{Q_h}$ តែដោយ$Q_h = W + Q_C$

$\Rightarrow W = Q_h - Q_C$ ដូចនេះ$e_c = \frac{Q_h - Q_C}{Q_h}$

$= 1 - \frac{Q_C}{Q_h}$ ដោយ $Q_C = 160J$; $Q_h = 200J$

$$e_c = 1 - \frac{160}{200} = 0.2 = 20\%$$

ឧទាហរណ៍២៖ ម៉ាស៊ីនមួយមានទិន្នផលកម្តៅ35%ចូរគណនា

ក. គណនាកម្មន្តដែលបានធ្វើក្នុងមួយខួបប្រសិនបើវាស្រូបកម្តៅ150J ក្នុងមួយខួបពីប្រភពក្តៅ។

ខ. តើមានកម្តៅភាយចេញប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ២៖ ក.គណនាកម្មន្តដែលបានធ្វើក្នុងមួយខួប

តាមទិន្នផលកម្តៅ $e_c = \frac{W}{Q_h}$

$\Rightarrow$ $W = e_c \times Q_h$

ដោយ $Q_h = 150J; e_c = 0.35$

$W = 0.35 \times 150 = 52.5J$

ខ. គណនាកម្តៅQ_C

តាមតុល្យការថាមពល

$$Q_h = W + Q_C \Rightarrow Q_C = Q_h - W$$
$$Q_C = 150J - 52.5J = 97.5J$$

ឧទាហរណ៍៣៖ ម៉ាស៊ីនកាកណូធ្វើការរវាងប្រភពកម្តៅពីរនៅ500K និង300K។

ក. រកទិន្នផលកម្តៅនៃម៉ាស៊ីនកាកណូ។

ខ. ប្រសិនបើវាបំភាយកម្តៅ200Jពីប្រភពក្តៅ។ចូររកកម្មន្តដែលធ្វើវា។

ចម្លើយ៣៖ ក.រកទិន្នផលកម្តៅនៃម៉ាស៊ីនកាកណូ

តាម $e_c = 1 - \frac{Q_C}{Q_h}$ តែ $\frac{Q_C}{Q_h} = \frac{T_C}{T_h} \Rightarrow e_c = \frac{T_C}{T_h}$

ដោយ T_C=300K; T_h=500K

$$e_c = \frac{300}{500} = 0.4 = 40\%$$

ខ. គណនាកម្មន្ត

តាម $e_c = \frac{W}{Q_h} \Rightarrow W = e_c \times Q_h$

ដោយ Q_h=200kJ; $e_c = 0.4$

$\Rightarrow$ $W = 0.4 \times 200 = 80kJ$

ឧទាហរណ៍៤៖ ម៉ាស៊ីនពិតធ្វើការក្នុងចន្លោះរវាងប្រភពកម្តៅពីររវាង 500K និង 300K។ វាបំភាយកម្តៅ 500kJ ពីប្រភពក្តៅនិងធ្វើកម្មន្ត150kJ ក្នុងរាល់ខួប។ រកទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន?

ចម្លើយ៤៖ រកទិន្នផលកម្តៅនៃម៉ាស៊ីនពិត

តាម$e_c = \frac{W}{Q_h}$ ដោយ$W = 150kJ$; $Q_h = 500kJ$

$e_c = \frac{150}{500} = 0.3$ ដូចនេះe_c= 30%

ចំណាំ៖ យើងមិនអាចប្រើរូបមន្ត$e_c = 1 - \frac{T_C}{T_h}$ព្រោះវាជារូបមន្ត ទិន្នផលកម្តៅនៃម៉ាស៊ីនវេវែបស៊ីបមិនមែនម៉ាស៊ីនពិតទេ។

ឧទាហរណ៍៨៖ ម៉ាស៊ីនកាកណូដែលមានប្រភពត្រជាក់$T_C = 7^0C$ហើយមានទិន្នផលកម្តៅ50%។ ម៉ាស៊ីននេះមានទិន្នផលកម្តៅកើនឡើងដល់70%។តើសីតុណ្ហភាពនៃប្រភពក្តៅកើនឡើងបានប៉ុន្មានដឺក្រេ?

ចម្លើយ៨៖ រកកំណើនសីតុណ្ហភាព ΔT_h (នៅប្រភពក្តៅ)

ក្នុងករណីដំបូង

$$e_c = 1 - \frac{T_C}{T_h} \Rightarrow \frac{T_C}{T_h} = 1 - e_c$$

$$\Rightarrow T_h = \frac{T_C}{1-e_c}$$

ដោយ $T_C = 7^0C$=280 K,e_c=0.5

$$T_h = \frac{280}{1-0.5} = 560K$$

ក្នុងករណីស្រេច

$$e_c' = 1 - \frac{T_C}{T_h'} \Rightarrow T_h' = \frac{T_C}{1-e_c'}$$

ដោយ $e_c' = 0.7$

$$T_h' = \frac{280}{1-0.7} = 933.33K$$

$$\Delta T_h = T_h' - T_h = 933.33 - 560 = 373.33\ K$$

ឧទាហរណ៍៦៖ ម៉ូទ័រម៉ាស៊ីនម៉ាស៊ូតនៃរថយន្តមួយដែលទិន្នផលកម្តៅ0.43ហើយវាស្រូបបរិមាណកម្តៅ 4MJ។

ក.គណនាកម្មន្តមេកានិចដែលបានពីពីស្តុង

ខ.គណនាបរិមាណកម្តៅដែលបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាស។

គ.គណនាកម្មន្តបានការបើគេដឹងថាទិន្នផលគ្រឿងបញ្ជូន0.82។

ចម្លើយ៦៖ ក. គណនាកម្មន្តមេកានិច

ទិន្នផលកម្តៅ $$e_C = \frac{W_M}{Q_h}$$

$$\Rightarrow W_M = e_C \times Q_h$$

ដោយ $Q_h = 4MJ = 4 \times 10^6 J$; $e_C = 0.43$

$$W_M = 0.43 \times (4 \times 10^6) = 1.72 \times 10^6 J$$

ខ. គណនាបរិមាណកម្តៅដែលបំភាយចេញ

តាមតុល្យការថាមពល

$$Q_h = W_M + Q_C \Rightarrow Q_C = Q_h - W_M$$

$$Q_C = 4 \times 10^6 - 1.72 \times 10^6 = 2.28 \times 10^6 J$$

គ. គណនាកម្មន្តបានការ

ទិន្នផលគ្រឿងទទួល$e_M = \frac{W_U}{W_M}$

$$\Rightarrow W_U = e_M \times W_M$$

ដោយ $e_M = 0.82$;$W_M = 1.72 \times 10^6 J$

$$W_U = 0.82 \times 1.72 \times 10^6 J = 1.41 \times 10^6 J$$

ជំពូក២ រលក

មេរៀនទី១៖ គោលការណ៍តម្រួតនៃរលក និងរលកជញ្ជ្រំ

គោលការណ៍តម្រួតកាលណារលកពីរឬច្រើនដាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានតែមួយបម្លាស់ទីសរុបនៃរាល់ចំណុចណាក៏ដោយនៃរលកស្មើនិងផលបូកវ៉ិចទ័រនៃបណ្តាលចំណុចបម្លាស់ទីរលកទោលទាំងនោះ រលកបែបនេះហៅថារលកលីនេអែរឬរលកតម្រួត។

សំណង់ប្រេណែល

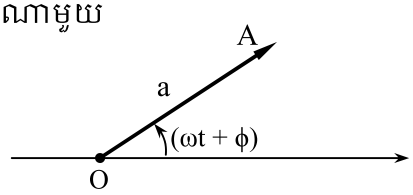
យើងបានឃើញរួចមកហើយពីសមីការនៃចលនាស៊ីនុយសូអ៊ីតក្នុងចលនារំកិល និង ចលនារង្វិលដែលមានរាង៖ $y = a\,Sin(\omega t + \phi)$

y: ជាអេឡុងកាស្យុង(m) ; $(\omega t + \phi)$: ជាផាសនៅខណៈt

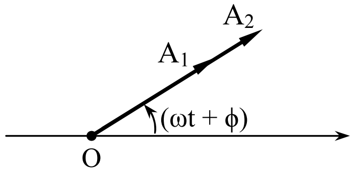
a :ជាអំព្លីទុត(m); ω : ជាពុលសាស្យុង(rad/s) ; ϕ : ជាផាសដើម(rad) ។

ដើម្បីសម្រួលក្នុងការសិក្សាចលនាស៊ីនុយសូអ៊ីត ត្រូវបានតាងដោយវ៉ិចទ័រ $\overrightarrow{OA}$មួយដែលគេកំណត់ដូចខាងក្រោម៖

- ទិស : បង្កើតបានមុំ$(\omega t + \phi)$ធៀបទៅនឹងអ័ក្សណាមួយដែលគេជ្រើសរើសជាគល់នៃផាសដើម ។
- គល់ : ចំណុច o ណាមួយនៅលើអ័ក្ស ។
- ម៉ូឌុល : អំព្លីទុតនៃចលនា ។

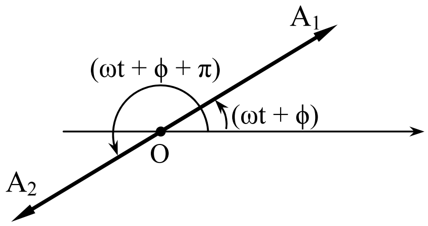


ករណីពិសេស



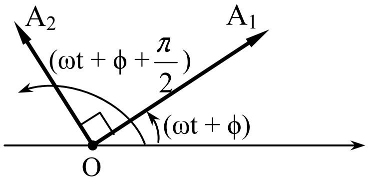
ចលនាពីរស្របផាសគ្នា

(ផលសងផាស$\Delta\phi = 0$)



ចលនាពីរផាសឈមគ្នា

(ផលសងផាស$\Delta\phi = \pi$)



ចលនាពីរខ្វែងផាសគ្នា

(ផលសងផាស$\Delta\phi = \frac{\pi}{2}$)

ផលបូកអនុគមន៍ស៊ីនុយសូអ៊ីតពីរ

ឧបមាថា ចំណុច M ណាមួយទទួលនៅពេលជាមួយគ្នានូវចលនាស៊ីនុយសូអ៊ីតពីរ ដែលមានទិស , ខួប , ប្រេកង់ និងជំហានរលកដូចគ្នា តែផាសខុសគ្នា នាំឱ្យយើងអាចសរសេរ៖

$$y_1 = a_1\,Sin(\omega t + \phi_1) \text{ និង } y_2 = a_2\,Sin(\omega t + \phi_2)$$

តាមគោលការណ៍តម្រួត $y = y_1 + y_2 = a\,Sin(\omega t + \phi)$

- ផលសងផាស $\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1$
- អំព្លីទុត $a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2cos(\phi_2 - \phi_1)}$
- ផាសដើមរបស់រលកតម្រួត

$$tan\phi = \frac{a_1sin\phi_1 + a_2sin\phi_2}{a_1cos\phi_1 + a_2cos\phi_2}$$

ផលបូកអនុគមន៍ស៊ីនុយសូអ៊ីតច្រើនជាងពីរ

ឧបមាថាចំណុច M ណាមួយទទួលនៅពេលជាមួយគ្នានូវ n ចលនាស៊ីនុយសូអ៊ីតដែលមានប្រេកង់, ជំហានរលកនិងខួប$T = \frac{2\pi}{\omega}$ដូចគ្នាតែផាសខុសគ្នាគឺ

$y_1 = a_1 \sin(\omega t + \phi_1)$

$y_2 = a_2 \sin(\omega t + \phi_2)$

....

....

$y_n = a_n \sin(\omega t + \phi_n)$

- តាមគោលការណ៍តម្រួតនៃរលកយើងបាន៖

$$y = y_1 + y_2 + y_3 + \cdots + y_n = a\,Sin(\omega t + \phi)$$

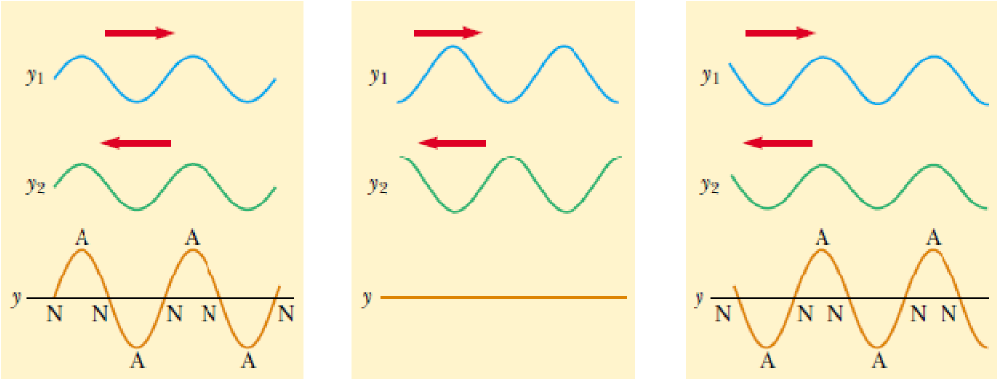
- អំព្លីទុត $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$

ដែល $a_x = a_1cos\phi_1 + a_2cos\phi_2 + \cdots + a_ncos\phi_n$

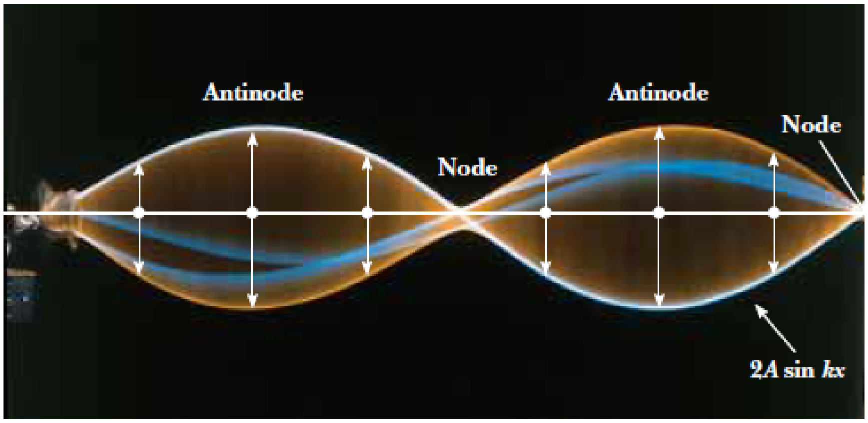
និង $a_y = a_1sin\phi_1 + a_2sin\phi_2 + \cdots + a_nsin\phi_n$

- ផាសដើមរបស់រលកតម្រួត $tan\phi = \frac{a_y}{a_x}$

រលកជញ្ជ្រំ៖បើរលកស៊ីនុយសូអ៊ីត 2 ដែលមានអំព្លីទុតនិងជំហានរលកដូចគ្នាផ្លាស់ទីតាម ទិសដៅផ្ទុយគ្នាតម្រួតនៃរលកទាំង 2 នោះបង្កើតបានជារលកជញ្ជ្រំ។



(a) $t = 0$ (b) $t = T/4$ (c) $t = T/2$



Antinode (A) ជាពោះ និង Node (N) ជាថ្នាំង

យើងតាង អនុគមន៍រលកទីមួយដាលពីឆ្វេងទៅស្តាំ $y_1 = Asin(kx - \omega t)$ និងអនុគមន៍រលកទីមួយដាលពីស្តាំទៅឆ្វេង $y_2 = Asin(kx + \omega t)$។នៅពេលត្រួតរលកទាំងពីរ គេបាន

$$y = y_1 + y_2 = Asin(kx - \omega t) + Asin(kx + \omega t) = A[sin(kx - \omega t) + Asin(kx + \omega t)]$$

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

ដូចនេះ៖

➢ ទីតាំងពោះរបស់រលកជញ្ជ្រាំ

គ្រង់ទីតាំងពោះមានន័យថា តម្លៃ $2Asinkx$ អតិបរិមា

គេបាន $$sinkx = \pm 1$$

$$\Rightarrow kx = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \ldots$$

$\Rightarrow x = \frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4}, \ldots = n\frac{\lambda}{4}$ ជាទីតាំងពោះ (អំព្លីទុតអតិបរមា)ដែល$n = 1,3,5,7 \ldots$

➢ ទីតាំងថ្នាំងរបស់រលករលកជញ្ជ្រាំ

គ្រង់ទីតាំងថ្នាំងមានន័យថា តម្លៃ $2Asinkx = 0$

គេបាន $$sinkx = 0$$

$$\Rightarrow kx = 0, \pi, 2\pi, 3\pi \ldots$$

$\Rightarrow x = 0, \frac{\lambda}{2}, \lambda, \frac{3\lambda}{2}, \ldots = n\frac{\lambda}{2}$ ជាទីតាំងថ្នាំង (អំព្លីទុតស្មើសូន្យ) ដែល$n = 0,1,2,3,4, \ldots$

ឧទាហរណ៍១៖ បម្លាស់ទីនៃរលកមួយឲ្យដោយសមីការ$y = 0.1Sin(0.1x - 0.1t)(m)$

គណនាអំព្លីទុតនៃរលក ចំនួនរលក ជំហានរលក ខួបនៃរលក និងល្បឿនដំណាលរលក។

ចម្លើយ១៖ យើងមានសមីការរាង$y = Asin(kx - \omega t)$

អំព្លីទុតនៃរលក $A = 0.1m$, ចំនួនរលក$k = 0.1/m$,

ជំហានរលក $\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0.1} = 20\pi\ m$, ខួបនៃរលក$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{0.1} = 20\pi\ s$

ល្បឿនដំណាលរលក $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{20\pi}{20\pi} = 1m/s$

ឧទាហរណ៍២៖ ចូរគណនាប្រេកង់ និងល្បឿនដំណាលរលក ដែលសមីការរលកឱ្យដោយ

$$y = 0.6Sin2\pi\left(\frac{x}{55} - \frac{t}{0.05}\right)(m)$$

ចម្លើយ២៖ យើងមានសមីការរាង$y = Asin(kx - \omega t)$

ប្រេកង់$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1/0.55}{2\pi} = \frac{1}{`1.1\pi}Hz$

ល្បឿនដំណាលរលក$v = \frac{2\pi/k}{2\pi/\omega} = \frac{\lambda}{T} = \frac{\omega}{k} = \frac{1/0.05}{1/55} = \frac{55}{0.05} = 1100m/s$

ឧទាហរណ៍៣៖ រករលកតម្រូតនៃលំយោល

ក$y_1 = 4Sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(cm)$

$y_2 = 6Sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

ខ$y_1 = 7Sin(10\pi t)(cm)$

$y_2 = 8Sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

$y_3 = 9Sin\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(cm)$

ចម្លើយ៣៖ ក.តាមគោលការណ៍តម្រួត

- អំព្លីទុត $a = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2cos(\phi_2 - \phi_1)}$

$$= \sqrt{4^2 + 6^2 + 2 \times 4 \times 6\cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2}\right)} = 8.71m$$

- ផាស $tan\phi = \frac{a_1 sin\phi_1 + a_2 sin\phi_2}{a_1 cos\phi_1 + a_2 cos\phi_2} = \frac{4sin\frac{\pi}{6} + 6sin\frac{\pi}{2}}{4cos\frac{\pi}{6} + 6cos\frac{\pi}{2}} = 2.3$

$$\phi = tan^{-1}(2.3) = 66.50°$$

ខ.តាមគោលការណ៍តម្រួត

- $a_x = a_1cos\phi_1 + a_2cos\phi_2 + a_3cos\phi_3 = 7cos0 + 8cos\frac{\pi}{2} + 9\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 7$
- $a_y = a_1sin\phi_1 + a_2sin\phi_2 + a_3sin\phi_3 = 7sin0 + 8sin\frac{\pi}{2} + 9\,sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) = -1$
- អំព្លីទុត$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{7^2 + (-1)^2} = 7.07cm$
- ផាសដើមរបស់រលកតម្រួត$tan\phi = \frac{a_y}{a_x}$

$$\phi = tan^{-1}\left(\frac{a_y}{a_x}\right) = tan^{-1}\left(\frac{-1}{7}\right) = -8.13°$$

ឧទាហរណ៍៤៖ រលកពីរដាលក្នុងទិសដៅផ្ទុយគ្នាបង្កើតជារលកជញ្ជ្រុំ។សមីការរលកនីមួយៗ

$y_1 = (4.0m)Sin(3.0x - 2.0t)$

$y_2 = (4.0m)Sin(3.0x + 2.0t)$ដែល x, y គិតជា(cm), tគិតជាs

ក. គណនាបម្លាស់ទីអតិបរិមានៅខណ:ដែល $x = 2.3cm$។

ខ. រកទីតាំងពោះ និងទីតាំងថ្នាំងនៃរលកជញ្ជ្រុំ។

ចម្លើយ៤៖ ក. គណនាបម្លាស់ទីអតិបរិមានៅខណ:ដែល $x = 2.3cm$

$$y = y_1 + y_2 = Asin(kx - \omega t) + Asin(kx + \omega t)$$
$$y = A[sin(kx - \omega t) + Asin(kx + \omega t)] = (2Asinkx)cos\omega t$$

បម្លាស់ទីអតិបរិមា$y_m = (2Asinkx) = 2 \times 4\sin(3 \times 2.3rad) = 4.6 \quad cm$

ខ. រកទីតាំងពោះ និងទីតាំងថ្នាំងនៃរលកជញ្ជ្រុំ

ជំហានរលក $\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{3}(cm)$

- ទីតាំងពោះ:$x = \frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4}, \dots. = \frac{2\pi}{12}, \frac{6\pi}{12}, \frac{10\pi}{12} \dots, (cm)$
- ទីតាំងថ្នាំង $x = 0, \frac{\lambda}{2}, \lambda, \frac{3\lambda}{2}, \dots. = 0, \frac{2\pi}{6}, \frac{2\pi}{3}, \frac{6\pi}{6}, \dots\ (cm)$

ជំពូក៣ អគ្គិសនីនិងម៉ាញេទិច

មេរៀនទី១៖ ដែននិងកម្លាំងម៉ាញេទិច

មេដែក មានប៉ូលពីរ គឺ ប៉ូលជើង(N)និង ប៉ូលត្បូង (S)។

អន្តរកម្មម៉ាញេទិច គឺពេលមេដែកពីរមានប៉ូលដូចគ្នាដាក់ជិតគ្នាច្រានគ្នាចេញ ហើយពេលមេដែកពីរមានប៉ូលខុសគ្នាដាក់ជិតគ្នាទាញគ្នាចូល។

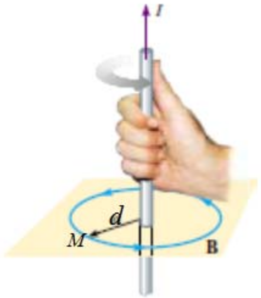
ប្រភពរបស់ដែនម៉ាញេទិចគឺ មេដែក ផែនដី និងចរន្តអគ្គិសនី។

មេដែកជា អង្គធាតុដែលអាចឆក់ដែកបាន។

មេដែកចែកចេញជាពីរគឺ មេដែកធម្មជាតិ (ដូចជាសំណាក Fe_3O_4) និងមេដែកសិប្បនិមិត្ត (មនុស្សបង្កើតឡើងដោយយករបារដែកថែបឬម្ជុលមេដែកថែបទៅបន្សុីឱ្យក្លាយជាមេដែក)។

មេដែកសិប្បនិមិត្ត មាន របារមេដែក ម្ជុលមេដែក និងមេដែករាង U ឬរាងក្រចកសេះ។ល។

ដែនម៉ាញេទិចនៃចរន្តត្រង់



- ករណីក្នុងខ្យល់ ឬសុញ្ញាកាល

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

B ជាដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្តត្រង់ គិតជាតេស្លា(T)

d ជាចម្ងាយពីខ្សែចម្លងទៅចំនុច M គិតជា (m)

I ជាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងត្រង់គិតជាអំពែ (A)

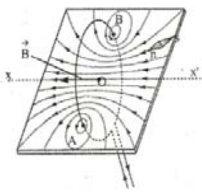
μ_o ជាជំរាបម៉ាញេទិចនៃខ្យល់ ឬសុញ្ញាកាល$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}\ (T.m)/A$

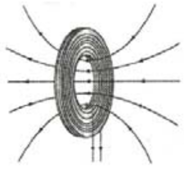
- ករណីក្នុងមជ្ឈដ្ឋានណាមួយ

$B = \mu_o \mu_r \frac{I}{2\pi d}$

μ_r ជាជំរាបម៉ាញេទិចធៀបនៃមជ្ឈដ្ឋាន

ដែនម៉ាញេទិចនៃចរន្តវង់ (កាំR)





- ករណីវង់មួយស្ពៀ $B = \mu_o \frac{I}{2R}$

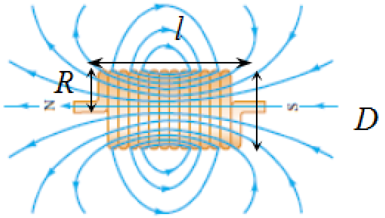
  Rជាកាំរង្វង់នៃស្ពៀ គិតជា(m)

  Iជាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីខ្សែចម្លងវង់គិតជា(A)

- ករណីវង់N ស្ពៀ $B = \mu_o \frac{NI}{2R}$

  Rជាកាំរង្វង់មធ្យមរបស់ស្ពៀ N គិតជា(m)

ដែនម៉ាញេទិចនៃសូលេណូអ៊ីត($\ell \geq 5R$)



សូលេណូអ៊ីត(បូប៊ីនវែង)

- របៀបរកចំនួនស្ពៀN (តាមប្រវែងសូលេណូអ៊ីតℓ)

កណើមិនគិតកម្រាស់អ៊ីសូឡង់ e ស្រោបខ្សែ

$\ell = N \cdot d$ =>

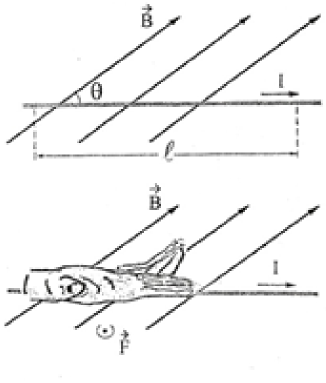
ករណីខ្សែស្រោបដោយអ៊ីសូឡង់e

$\ell = N(d + 2e)$ =>

B ដែនម៉ាញេទិចគិតជា (T) , I ចរន្តអគ្គិសនីគិតជា (A) ,
R កាំសូលេណូអ៊ីតគិតជា (m)
D អង្កត់ផ្ចិតសូលេណូអ៊ីតគិតជា (m) , ℓប្រវែងសូលេណូអ៊ីតគិតជា (m) ,
N ចំនួនស្ពៀ, d អង្កត់ផ្ចិតខ្សែចម្លងគិតជា (m) ,nជាចំនួនស្ពៀក្នុងមួយម៉ែត្រ

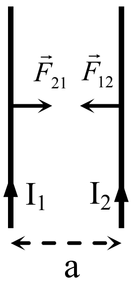
កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច៖ តាមការពិសោធបង្ហាញឱ្យឃើញថាកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចមាន

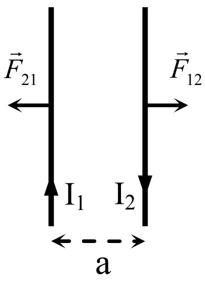
- ចំណុចចាប់ស្ថិតត្រង់ចំណុចកណ្ដាលនៃភាគខ្សែដែលស្ថិតក្នុងដែន។
- ទិសកែងនឹងប្លង់កំណត់ដោយវ៉ិចទ័រ $\vec{B}$និងចរន្ត I។
- ទិសដៅកំណត់តាមវិធានដៃស្តាំ (ដំបូងម្រាមទាំង4 លាទៅតាមទិសដៅចរន្តI ហើយម្រាមទាំង4 ក្តោបមកតាមវ៉ិចទ័រ$\vec{B}$ នោះមេដៃកន្ទេកឱ្យកែងនឹងម្រាមដៃ ចង្អុលទិសដៅនៃកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។



បើសិនជាខ្សែចម្លងកែងនឹង $\vec{B}(\theta = 90^o)$គេបានម៉ូឌុលកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

អំពើទៅវិញទៅមករវាងចរន្តត្រង់ពីរ





ខ្សែចម្លងវែងត្រង់ពីរដាក់ស្របគ្នា ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីមានទិសដៅដូចគ្នា ខ្សែចម្លងទាំងពីរទាញគ្នាចូលទៅវិញទៅមក។

ខ្សែចម្លងវែងត្រង់ពីរដាក់ស្របគ្នា ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ខ្សែចម្លងទាំងពីរច្រានគ្នាចេញ។

ខ្សែចម្លងវែង l ត្រង់ពីរស្របគ្នា ស្ថិតនៅចម្ងាយពីគ្នា aហើយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តរៀងគ្នា I_1និងI_2 នោះកម្លាំងដែលខ្សែចម្លងទាំងពីរមានអំពើលើគ្នាគឺ

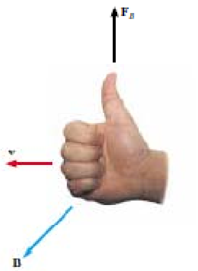
l ជាប្រវែងខ្សែចម្លងត្រង់គិតជា(m)

I_1 , I_2ជាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងទី១ និងខ្សែចម្លងទី២ រៀងគ្នាគិតជា(A)

a ចម្ងាយពីខ្សែចម្លងទី១ និងខ្សែចម្លងទី២គិតជា(m)

កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ៖កាលណាផង់ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីq ផ្លាស់ទីក្នុងដែនម៉ាញេទិច $\vec{B}$ដោយល្បឿន$\vec{v}$នោះផង់រងនូវកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ៖

មានទំហំ



ផង់ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីqផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $\vec{v}$ចូលក្នុងដែនម៉ាញេទិច$\vec{B}$($\vec{v} \perp \vec{B}$)នោះចលនាផង់ជាចលនាវង់ស្មើលើរង្វង់មួយដែលមានកាំ

R ជាកាំរង្វង់ចលនាវង់ស្មើរបស់ផង់ (m) , v ជាល្បឿនរបស់ផង់ (m/s) ,

q ជាបន្ទុករបស់ផង់(c) , B ជាដែនម៉ាញេទិច (T)

ឧទាហរណ៍១៖ ខ្សែចម្លងត្រង់ប្រវែងអនន្តឆ្លងកាត់ដោយចរន្តI=0.5A ដែលមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញជាខ្យល់។

ក. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ចំណុច M ចម្ងាយ 2m ពីខ្សែចម្លង។

ខ. គេដឹងថាត្រង់ចំណុច N មានអាំងឌុចស្យុង $10^{-8}T$។ ចូរគណនាចម្ងាយពីចំណុច N ទៅខ្សែចម្លង។

ចម្លើយ១៖ ក.គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ចំណុច M ចម្ងាយ2mពីខ្សែចម្លង

តាមរូបមន្ត

$B = \mu_o \frac{I}{2\pi d}$ ដោយ I=0.5A, d=2m , $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}\ (T.m)/A$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{0.5}{2\times\pi\times2} = 5 \times 10^{-8}\ T$$

ខ. គណនាចម្ងាយពីចំណុចNទៅខ្សែចម្លង

តាមរូបមន្ត $B = \mu_o \frac{I}{2\pi d} \Rightarrow d = \frac{2\pi B}{\mu_0 I} (B = 10^{-8}T)$

$$d = \frac{2\times\pi\times10^{-8}}{4\pi\times10^{-7}\times0.5} = 0.1\ m$$

ឧទាហរណ៍២៖ ខ្សែចម្លងវង់មួយមានផ្ចិត O មានកាំ R=10cm។ រត់កាត់ដោយចរន្តដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ10A។គណនាតម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ផ្ចិតOបង្កើតដោយចរន្តក្នុងខ្សែចម្លងដែលមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញជាខ្យល់។

ចម្លើយ២៖ តម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ផ្ចិតOបង្កើតដោយចរន្តក្នុងសៀគ្វីវង់

តាមរូបមន្ត $B = \mu_o \frac{I}{2R}$

ដោយ I =10A, R=10cm=0.1m,$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}\ (T.m)/A$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{10}{2\times0.1} = 2\pi \times 10^{-5}\ T = 6.28 \times 10^{-5}\ T$$

ឧទាហរណ៍៣៖ បូប៊ីនសំប៉ែតមួយមានចំនួនស្ពៀ N=100 ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តមានអាំងតង់ស៊ីតេ I=10A ហើយស្ពៀមានកាំមធ្យម R=20cm។ ចូរគណនាតម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ផ្ចិត បូប៊ីន។ បើស្នូលបូប៊ីនជាលោហៈមានជម្រាបម៉ាញ៉េទិចធៀប $\mu_r = 1000$។

ចម្លើយ៣៖ គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ផ្ចិតបូប៊ីន

តាមរូបមន្ត $B = \mu_o \mu_r N \frac{I}{2R}$

ដោយ I=10A, R=20cm=0.2m,$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}\ (T.m)/A, \mu_r = 1000, N = 100$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times 100 \frac{10}{2\times0.2} = 3.14\ T$$

ឧទាហរណ៍៨៖ ខ្សែចម្លងមួយមានប្រវែង l=25cm ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត I=4A ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានដែលមានអាំងឌុចស្យុង B=2T ។ គណនាកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលមានអំពើលើរបារក្នុងករណីដែលខ្សែចម្លងផ្គុំបានមុំ $\alpha_1 = 30^o, \alpha_2 = 60^o, \alpha_3 = 90^o$ ជាមួយខ្សែអាំងឌុចស្យុង។

ចម្លើយ៨៖ គណនាកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចដែលមានអំពើលើរបារ

តាមរូបមន្ត $F = IlB\ sin\theta$

ដោយ l=25cm=0.25m, I=4A, B=2T

ករណី $\alpha_1 = 30^o$ នាំឱ្យ $F_1 = 2 \times 4 \times 0.25\ sin30^o = 1\,T$

ករណី $\alpha_2 = 60^o$ នាំឱ្យ $F_2 = 2 \times 4 \times 0.25\ sin60^o = 2\frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}\,T$

ករណី $\alpha_3 = 90^o$ នាំឱ្យ $F_2 = 2 \times 4 \times 0.25\ sin90^o = 2\,T$

ឧទាហរណ៍៨៖ គណនាកម្លាំងឡូរ៉ិនដែលមានអំពើលើប្រូតុងកំពុងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $v = 4 \times 10^6\,m/s$ ចូលក្នុងដែនម៉ាញេទិចដែលមានទិសដៅកែងនឹងអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចB=2T។

ចម្លើយ៨៖ គណនាកម្លាំងឡូរ៉ិនដែលមានអំពើលើប្រូតុង

តាមរូបមន្ត $F_m = |q|vBsin\alpha$

ដោយ $q = 1.6 \times 10^{-19}c, v = 4 \times 10^6\,m/s\,, B = 2T, \alpha = 90°$

$F_m = 1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^6 \times 2 \times sin90° = 12.8 \times 10^{-13}N$

ជំពូក៣ អគ្គិសនីនិងម៉ាញេទិច

មេរៀនទី២៖ អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

បម្រែបម្រួលដែនម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់សៀគ្វីខ្សែចម្លង អាចបង្កើតនូវចរន្តអគ្គិសនី ហៅថា ចរន្តអាំងឌ្វី។ ចរន្តនេះកើតមានតែក្នុងពេលដែលមានបម្រែបម្រួលដែនម៉ាញេទិចប៉ុណ្ណោះ។ តម្លៃនៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌ្វីអាស្រ័យនឹងល្បឿននៃបម្រែបម្រួលដែនម៉ាញេទិច។

ភ្លុចម៉ាញេទិច គឺជាចំនួនខ្សែដែនម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ផ្ទៃមួយ។ បើអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $\vec{B}$ បង្កើតបានមុំ θ ជាមួយខ្សែកែងនឹងផ្ទៃ នោះភ្លុចម៉ាញេទិចអាចគណនាតាមរូបមន្ត

$$\Phi = BA\cos\theta$$

Φ ភ្លុចម៉ាញេទិចត្រូវបានគិតជាវេប៊ែ (Wb)

B ជាម៉ូឌុលនៃវ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $\vec{B}$ គិតជា (T)

A ជាផ្ទៃ ដែលវ៉ិចទ័រ $\vec{B}$ ឆ្លងកាត់ គិតជា m^2

θ ជាមុំផ្គុំឡើងរវាង $\vec{B}$ ជាមួយខ្សែកែងនឹងផ្ទៃ គិតជាដឺក្រេ

កាលណាភ្លុចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់Nស្ពៀ ដែលមានបម្រែបម្រួល ΔΦក្នុងរយៈពេលΔt កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វីដែលកើតមាន

$$E = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{\Phi_f-\Phi_i}{t_f-t_i}$$

E ជាកម្លាំងអគ្គីសនីចលករអាំងឌ្វី គិតជាវ៉ុល (V)

N ជាចំនួនស្ពៀរបស់របុំខ្សែចម្លង

Φ_f ជាភ្លុចម៉ាញេទិចស្រេច គិតជា(Wb)

Φ_i ជាភ្លុចម៉ាញេទិចដើម គិតជា(Wb)

t_f ជារយៈពេលស្រេច គិតជាវិនាទី(s)

t_i ជារយៈពេលដើម គិតជាវិនាទី(s)

ក្នុងករណីដែលគេយកចិត្តទុកដាក់តែតម្លៃកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វី ច្បាប់ផារ៉ាដេអាចសរសេរដូចខាងក្រោម

$$|E| = N\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = N\frac{|\Phi_f-\Phi_i|}{t_f-t_i}$$

ច្បាប់ឡិនសម្តែងថា ចរន្តអាំងឌ្វីមានទិសដៅយ៉ាងណាឱ្យផលរបស់វាប្រឆាំងនឹងបុព្វហេតុដែលបង្កើតវា ឬចរន្តអាំងឌ្វីបង្កើតនូវដែនម៉ាញេទិចមួយថ្មី ដើម្បីប្រឆាំងនឹងបម្រែបម្រួលភ្លុចម៉ាញេទិចដែលឆ្លងកាត់វា។

បើរបារខ្សែចម្លងមានប្រវែង l ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v កែងនឹងដែនម៉ាញេទិចដែលមានអាំងឌុចស្យុង B កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វីដែលកើតក្នុងខ្សែចម្លងគឺ

$$|E| = Bvl$$

$|E|$ ជាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វី គិតជាវ៉ុល (V)

v ជាល្បឿនរបារពេលផ្លាស់ទីកែងនឹងដែនម៉ាញេទិច គិតជា(m/s)

l ជាប្រវែងរបារខ្សែចម្លងគិតជា(m)

ជនិតា និងម៉ូទ័រ គឺជាឧបករណ៍សម្រាប់បំលែងរវាងថាមពលមេកានិច និងថាមពលអគ្គីសនី។ ជនិតាអគ្គីសនីប្រើថាមពលមេកានិចដើម្បីផលិតនូវថាមពលអគ្គីសនី។កន្សោមកម្លាំងអគ្គីសនីចលករ

$$e(t) = NBA\omega\ \sin\omega t = E_m \sin\omega t$$

ដែល $E_m = NBA\omega$ ជាកម្លាំងអគ្គីសនីចលករអតិបរិមាគិតជាវ៉ុល (V)

N ជាចំនួនស្ពៀនៃបូប៊ីន, Bអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច (T),

A ផ្ទៃរបស់បូប៊ីន m^2, ω ល្បឿនមុំនៃបូប៊ីន$(\frac{rad}{s})$

ឧទាហរណ៍១៖ ទម្រខ្សែចម្លងពីរដាក់ឱ្យស្របគ្នាក្នុងប្លង់ដេកដែលចុងទាំងពីររបស់វាភ្ជាប់គ្នាដោយរេស៊ីស្តង់$R = 2\Omega$ទម្រទាំងពីរនៅឃ្លាតគ្នាចម្ងាយ20cm។របារលោហៈ MN មួយដាក់ឱ្យកែងលើទម្រទាំងពីរ។ប្លង់ទម្រកែងនឹងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានមានអាំងឌុចស្យុង B=0.02T។ គេរុញរបារ MN ឱ្យផ្លាស់ទីលើទម្រទាំងពីរដោយល្បឿន50m/s។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌ្វីឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តង់ បើរបារនិងទម្រមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន។

ចម្លើយ១៖ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌ្វីឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តង់

គេមាន $I = \frac{|E|}{R}$

កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វី$|E| = Bvl$

ដោយ B=0.02T, $v = 50\,m/s$,l =20cm=0.2cm, $R = 2\Omega$

$$|E| = 0.02 \times 50 \times 0.2 = 0.2V$$

នាំឱ្យ $I = \frac{0.2}{2} = 0.1A$

ឧទាហរណ៍២៖ ស៊ុមមួយមានរាងចតុកោណកែងមានចំនួនស្ពៀN=30ស៊ុមនេះស្ថិតនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានចន្លោះប៉ូលមេដែករាងUដែលអាំងឌុចស្យុងB=0.2Tដោយប្លង់ស៊ុមកែងនឹងខ្សែអាំងឌុចស្យុង។ដោយដឹងថាវិមាត្រa=20cm, b=10cmគេទាញស៊ុមឱ្យផ្លាស់ទីស្របខ្លួនវាយ៉ាងរហ័សចេញពីចន្លោះប៉ូលមេដែកដោយប្រើរយៈពេលតែ$\Delta t = 0.01s$។

ក. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីដែលកកើតក្នុងស៊ុម។

ខ. បើស៊ុមជាសៀគ្វីបិទមានរេស៊ីស្តង់R=10Ωគណនាចរន្តអាំងឌី។

ចម្លើយ២៖ ក. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌីដែលកកើតក្នុងស៊ុម

គេមាន$|E| = N\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = N\frac{A|B_f - B_i|}{\Delta t}$

ដោយN=30, $A = a \times b = 0.2m \times 0.1m = 0.02m^2$

$B_f = 0, B_i = 0.2T, \quad \Delta t = 0.01s$

នាំឱ្យ$|E| = 30\frac{0.02|0-0.2|}{0.01} = 12V$

ខ. គណនាចរន្តអាំងឌី

គេមាន $I = \frac{|E|}{R} = \frac{12}{10} = 1.2A$ (រេស៊ីស្តង់R=10Ω)

ឧទាហរណ៍៣៖ ខ្សែចម្លងមួយប្រវែង$1.6m$ត្រូវបានរុំជាបូប៊ីនមួយមានកាំ$3.2cm$។ បើបូប៊ីនវិលដោយល្បឿន 95 ជុំក្នុងមួយនាទី ក្នុងដែនម៉ាញេទិចដែលមានតម្លៃ $0.07T$ ចូរគណនាតម្លៃអតិបរិមានៃកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌី។

ចម្លើយ៣៖ គណនាតម្លៃអតិបរិមានៃកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌី

គេមាន $E_m = NBA\omega$

ដោយ $l = 1.6m, \quad R = 3.2cm = 32 \times 10^{-3}m, B = 0.07T, \ f = \frac{95}{60}Hz = 1.58Hz$

$A = \pi R^2 = 3.14 \times (32 \times 10^{-3})^2 = 3.21 \times 10^{-3}m^2$

តែ $N = \frac{l}{2\pi R} = \frac{1.6}{2\times 3.14 \times 32 \times 10^{-3}} = 8$ ស្ពៀនិង $\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 1.58 = 10rad/s$

$E_m = 8 \times 0.07 \times 3.21 \times 10^{-3} \times 10 = 0.018V$

ជំពូក៣ អគ្គិសនីនិងម៉ាញេទិច

មេរៀនទី៣៖ អូតូអាំងឌុចស្យុង

បាតុភូតអូតូអាំងឌុចស្យុងកើតមានកាលណាមានបម្រែបម្រួលចរន្តនៅក្នុងសៀគ្វី។ ចរន្តអូតូអាំងឌ្វីកើតក្នុងបូប៊ីនប្រឆាំងទប់នឹង ការកកើតនៃចរន្តនៅក្នុងសៀគ្វី។ ផលរបស់វាកើតមានកាលណាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រែប្រួល។ឧទាហរណ៍៖ បាតុភូតអូតូអាំងឌុចស្យុងកើតមាននៅពេលគេបិទសៀគ្វីធ្វើឱ្យអំពូលដែលជាស៊េរីជាមួយ និងបូប៊ីនមិនភ្លឺតាមរបប ធម្មតាភ្លាមទេ។

អាំងឌុចតង់ ជាមេគុណសមមាត្ររវាង Φនិង iអាស្រ័យនឹងលក្ខណៈធរណីមាត្រនៃសៀគ្វី

$$\Phi = L\,i$$

Φ ជាភ្លុចម៉ាញេទិចគិតជាវេប៊ែ (Wb)

L ជាអាំងឌុចតង់ គិតជា ហង់រី (H)

i ជាចរន្តអគ្គិសនី គិតជា អំពែ (A)

កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្វី ដែលកើតមានក្នុងបូប៊ីនឱ្យដោយកន្សោម

$$e = -L\frac{di(t)}{dt}$$

e ជាកម្លាំងអគ្គីសនីចលករអូតូអាំងឌ្វីគិតជាវ៉ុល (V)

L ជាអាំងឌុចតង់ គិតជា ហង់រី (H)

$i(t)$ ជាកន្សោមចរន្តអគ្គិសនី

អាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីតដែលគ្មានស្នូលដែកឱ្យដោយរូបមន្ត

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

L អាំងឌុចតង់គិតជា(H) ; Φជាភ្លុចម៉ាញេទិចគិតជាវេប៊ែ (Wb)

i ជាចរន្តអគ្គិសនី គិតជា អំពែ (A) , A ផ្ទៃមុខកាត់សូលេណូអ៊ីតគិតជា(m^2) ,

l ប្រវែងសូលេណូអ៊ីតគិតជា(m) ; Nជាចំនួនស្ពៀសូលេណូអ៊ីត

R កាំសូលេណូអ៊ីតគិតជា(m) ; D អង្កត់ផ្ចិតសូលេណូអ៊ីតគិតជា(m)

តង់ស្យុង V_{AB} រវាងគោលនៃបូប៊ីន (r, L) ឱ្យដោយ $V_{AB} = ri + L\frac{di}{dt}$

r ជារេស៊ីស្តង់ក្នុងរបស់បូប៊ីន គិតជា(Ω)

i ជាកន្សោមចរន្តអគ្គិសនី

L អាំងឌុចតង់គិតជា(H)

V_{AB} ជាតង់ស្យុង រវាងគោលនៃបូប៊ីនគិតជាវ៉ុល (V)

ថេរពេលτក្នុងសៀគ្វី (R,L) ឱ្យដោយរូបមន្ត $\boxed{\tau = \frac{L}{R}}$

τ ជាថេរពេលក្នុងសៀគ្វី (R,L) គិតជាវិនាទី(s)

R ជារេស៊ីស្តង់សរុបរបស់សៀគ្វី (R,L)គិតជា(Ω)

សមីការចរន្តអគ្គិសនីនៅខណៈ tក្នុងសៀគ្វី(R,L)

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

ដែល $I_p = \frac{E}{R}$ជាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍គិតជាអំពែ (A)

τ ជាថេរពេលក្នុងសៀគ្វី (R,L) គិតជាវិនាទី(s)

t ជាខណៈពេលជាមួយគិតជាវិនាទី(s)

$i(t)$ ជាកន្សោមចរន្តអគ្គិសនី

ថាមពលអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច E_L ក្នុងបូប៊ីនមួយដែលមានអាំងឌុចតង់ L ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត ដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត i ស្មើ

$$\boxed{E_L = \frac{1}{2}Li^2}$$

E_L ជាថាមពលអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចក្នុងបូប៊ីនគិតជាស៊្សូល (J)

i ជាតម្លៃចរន្តអគ្គិសនី គិតជាអំពែ (A)

L អាំងឌុចតង់របស់បូប៊ីនគិតជា(H)

ក្នុងរយៈពេលនៃលំយោលអគ្គិសនីសេរីមិនថយនៃសៀគ្វី (L,C)តង់ស្យុងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រគោរពតាមសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល៖

$$\boxed{\frac{dV_c(t)}{dt} + \frac{1}{LC}V_c(t) = 0}$$

L ជាអាំងឌុចតង់របស់បូប៊ីនគិតជា(H)

C ជាកាប៉ាស៊ីតេ របស់កុងដង់សាទ័រ គិតជា (F)

$V_c(t)$ ជាកន្សោមតង់ស្យុងរបស់គោលកុងដង់សាទ័រ

អនុគមន៍ $\boxed{V_c(t) = V_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_o} + \phi_0\right)}$ ជាចម្លើយរបស់សមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល$\frac{dV_c}{dt} + \frac{1}{LC}V_c = 0$

T_o ជាខួបផ្ទាល់របស់លំយោលអគ្គិសនីដែល $\boxed{T_o = 2\pi\sqrt{LC}}$ គិតជា(s)

V_m តម្លៃតង់ស្យុងអតិបរិមា គិតជា(V)

ϕ_0 ជាផាសដើមរបស់លំយោលអគ្គិសនីគិតជា(rad)

ប្រេកង់ផ្ទាល់របស់លំយោលអគ្គិសនីគឺ $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ គិតជា (Hz)។

ពុលសាស្យុងផ្ទាល់របស់លំយោលអគ្គិសនីគឺ $\omega_o = \sqrt{1/LC}$ គិតជា (rad/s)។

កន្សោមបន្ទុកនៃកុងដង់សាទ័រ $q(t) = q_m \cos(\frac{2\pi}{T_o} + \phi_0)$

ដែលq_mជាបន្ទុកអតិបរិមារបស់កុងដង់សាទ័រគិតជាកូឡុំ (c)

កន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $i(t) = i_m \cos(\frac{2\pi}{T_o} + \phi_0 + \frac{\pi}{2})$

ដែលi_mជាតម្លៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរិមាក្នុងសៀគ្វី(L, C)គិតជាអំពែ(A)

ទំនាក់ទនងរវាង អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរិមាi_mនិងបន្ទុកអតិបរិមារបស់កុងដង់សាទ័រq_m គឺ

$$i_m = q_m \frac{2\pi}{T_o} = CV_m \frac{2\pi}{T_o}$$

ក្នុងករណីសៀគ្វីអ៊ីដេអាល់ (LC)ថាមពលនៃសៀគ្វីរក្សាតម្លៃថេរ

$$E_{LC} = E_L + E_C = \frac{1}{2}CV_c^2 + \frac{1}{2}Li^2 = \text{ថេរ}$$

E_{LC}ថាមពលសរុបនៃសៀគ្វី(LC) គិតជាស៊ូល (J)

E_Lថាមពលម៉ាញេទិច ក្នុងបូប៊ីន គិតជាស៊ូល (J)

E_Cថាមពលអគ្គិសនី ក្នុងកុងដង់សាទ័រ គិតជាស៊ូល (J)

តែកាលណាបើ$V_C = V_L$, $i = 0$ឬ កាលណាបើ$V_C = 0$, $i = i_m$នោះគេអាចសរសេរ

$$E_{LC} = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}Li_m^2$$

ឧទាហរណ៍១៖ សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង ℓ = 1m មានអង្កត់ផ្ចិត D = 4cm និងមានចំនួនស្ពៀ N = 100 ។ យក $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} T{\cdot}m/A$

①. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត ?

②. គេធ្វើឱ្យចរន្តប្រែប្រួល i = 5t + 2 ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត។

គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌី ដែលកើតមានក្នុងសូលេណូអ៊ីត ?

ចម្លើយ១៖ ①. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

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

ដោយ $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, N = 100, A = \pi \frac{D^2}{4} = \pi \frac{0.04^2}{4} = 1.256 \times 10^{-3} m^2$

$l = 1m$

$L = 4 \times 3.14 \times 10^{-7} \frac{100^2 \times 1.256 \times 10^{-3}}{1} = 1.57 \times 10^{-5} H$

②. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌី

គេធ្វើឱ្យចរន្តប្រែប្រួល $i = 5t + 2$ ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត

តាមរូបមន្ត $e = -L\frac{di(t)}{dt}$

ដោយ $L = 0.181mH = 1.81 \times 10^{-4}H, \frac{di(t)}{dt} = \frac{d(5t+2)}{dt} = 5A/s$

$$e = -(1.57 \times 10^{-5}) \times 5 = -7.8 \times 10^{-5}V$$

ឧទាហរណ៍២៖ ក.គណនាអាំងឌុចតង់របស់សូលេណូអ៊ីតដែលមានចំនួនស្ពៀ300 ។ប្រសិនបើប្រវែងសូលេណូអ៊ីត 25cm និងផ្ទៃមុខកាត់របស់សូលេណូអ៊ីត $4cm^2$។

ខ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌីក្នុងសូលេណូអ៊ីត បើចរន្តថយចុះដោយអត្រា 50 A/s។

ចម្លើយ២៖ ក.អាំងឌុចតង់របស់សូលេណូអ៊ីត

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

ដោយ $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}\ (T.m)/A, N = 300, A = 4cm^2 = 4 \times 10^{-4}m^2$,

$l = 25cm = 0.25m$

$$L = 4\pi \times 10^{-7} \frac{300^2}{0.25} 4 \times 10^{-4} = 0.181mH$$

ខ.គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌីក្នុងសូលេណូអ៊ីត

តាមរូបមន្ត $e = -L\frac{di(t)}{dt}$

ដោយ $L = 0.181mH = 1.81 \times 10^{-4}H, \frac{di(t)}{dt} = -50A/s$

នាំឱ្យ $e = -(1.81 \times 10^{-4}) \times (-50) = 9.05mV$

ឧទាហរណ៍៣៖ ក. គេផ្ទុកកុងដង់សាទ័រ មួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 1\mu F$ក្រោមតង់ស្យុង $V = E = 2V$ គណនាថាមពលដែលស្តុកក្នុងកុងដង់សាទ័រនៅពេលផ្ទុក។

ខ. កុងដង់សាទ័រដែលផ្ទុករួចនោះ ត្រូវបានគេតភ្ជាប់ទៅនឹងគោលនៃបូប៊ីនមួយដែលមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.1H$ និងមានរេស៊ីស្តង់ក្នុងអាចចោលបាន។គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរិមាi_m៕

ចម្លើយ៣៖ ក.គណនាថាមពលដែលស្តុកក្នុងកុងដង់សាទ័រនៅពេលផ្ទុក

តាមរូបមន្ត $E_C = \frac{1}{2}CV_c^2$ ដោយ $C = 1\mu F = 10^{-6}F$និង $V = E = 2V$

$$E_C = \frac{1}{2}10^{-6} \times 2^2 = 2 \times 10^{-6}J$$

ខ.គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរិមា

តាមច្បាប់រក្សាថាមពល $E_C = E_L = \frac{1}{2}Li_m^2$

នាំឱ្យ$i_m = \sqrt{\frac{2E_c}{L}} = \sqrt{\frac{2\times2\times10^{-6}}{0.1}} = 6.32 \times 10^{-3}A$

ឧទាហរណ៍៨៖ បូប៊ីនមួយមានរេស៊ីស្តង់ក្នុង $R = r = 6\Omega$ និងមានអាំងឌុចតង់ L។ គណនាអាំងឌុចតង់ បើថេរពេលមានតម្លៃ $\tau = 2 \times 10^{-3}s$។

ចម្លើយ៨៖គណនាអាំងឌុចតង់

តាមរូបមន្ត $\tau = \frac{L}{R} \Rightarrow L = \tau \times R$

ដោយ $R = r = 6\Omega$និង $\tau = 2 \times 10^{-3}s$

នាំឱ្យ $L = 0.003 \times 6 = 0.018H$

ឧទាហរណ៍៩៖ គណនាអាំងឌុចតង់ របស់សៀគ្វីលំយោលអគ្គិសនី LC ដែលមានប្រេកង់ $f = 120Hz$ នៅពេលកុងដង់សាទ័រ $C = 8\mu F = 8 \times 10^{-6}F$។

ចម្លើយ៩៖គណនាអាំងឌុចតង់

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

ដោយ$f = 120Hz$និង $C = 8\mu F = 8 \times 10^{-6}F$

នាំឱ្យ$L = \frac{1}{120^2 \times 4 \times 3.14^2 \times 8 \times 10^{-6}} = 0.22H = 220mH$

ជំពូក៣ អគ្គិសនីនិងម៉ាញេទិច

មេរៀនទី៤៖ សៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់

ចរន្តឆ្លាស់ ជាចរន្តអគ្គិសនីដែលប្តូរទិសដៅពីរដងក្នុងមួយខួប។
ចរន្តឆ្លាស់ដែលងាយជាងគេ គឺចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីតដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេខណៈ $i(t)$ នៅខណៈ t មានកន្សោម $i(t) = I_m \sin(\omega t + \phi)$

$i(t)$ជាកន្សោមចរន្ត ; ωជាពុលសាស្យុង គិតជា $\left(\frac{rad}{s}\right)$,

I_mជាអំព្លីទុតឬអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរិមា គិតជា(A)

ϕ ជាផាសដើមរបស់ចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីត(rad)

ចរន្តឆ្លាស់មានផលបី គឺ ផលគីមី ផលកម្តៅ និងផលម៉ាញេទិច។
អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តឆ្លាស់ជាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តជាប់ដែលឆ្លងកាត់រេស៊ីស្តង់ដូចគ្នាហើយក្នុងរយៈពេលដូចគ្នាមានភាយបរិមាណកម្តៅស្មើគ្នា។ គេបាន

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

I ជាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធគិតជា(A) ,

I_mជាអាំងតង់ស៊ីតេអតិបរិមាគិតជា(A)

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

$V(t)$ជាកន្សោមតង់ស្យុង

V_mជាតង់ស្យុងអតិបរិមាគិតជា(V)

តង់ស្យុងប្រសិទ្ធ ស្មើនឹងតង់ស្យុងថេរមួយរវាងចុងទាំងពីរនៃរេស៊ីស្តង់សុទ្ធមួយដែលក្នុងរយៈពេលដូចគ្នាញ៉ាំងឱ្យមានបរិមាណកម្តៅស្មើគ្នា។គេបាន

$$V = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

Vជាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធគិតជា(V)

កំណាត់សៀគ្វីមានតែបូប៊ីនសុទ្ធ មានអាំប៉េដង់ $Z = Z_L = L\omega$ ហើយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តយឺតផាស $\frac{\pi}{2}$ជាងតង់ស្យុង ។

Z_Lជាអាំប៉េដង់បូប៊ីនសុទ្ធ គិតជា(Ω)

Lជាអាំងឌុចតង់របស់បូប៊ីនគិតជា(H)

កំណាត់សៀគ្វីមានតែរេស៊ីស្តង់សុទ្ធ មានអាំប៉េដង់ $\boxed{Z = Z_R = R}$ ហើយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត និងតង់ស្យុងស្របផាសគ្នា។

Z_R ជាអាំប៉េដង់រេស៊ីស្តង់សុទ្ធ គិតជា(Ω)

R ជារេស៊ីស្តង់របស់រេស៊ីស្ទរ គិតជា(Ω)

កំណាត់សៀគ្វីមានតែកុងដង់សាទ័រសុទ្ធ មានអាំប៉េដង់ $\boxed{Z = Z_C = \frac{1}{C\omega}}$ ហើយ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត លឿនផាស $\frac{\pi}{2}$ ជាងតង់ស្យុង ។

Z_Rជាអាំប៉េដង់កុងដង់សាទ័រសុទ្ធ គិតជា(Ω)

Cជាកាប៉ាស៊ីតេរបស់កុងដង់សាទ័រ គិតជា(F)

កំណាត់សៀគ្វី(RC)មានរេស៊ីស្តង់ និង កុងដង់សាទ័រ តជាស៊េរី មានអាំប៉េដង់ $\boxed{Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}}$ ហើយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តលឿនផាសជាងតង់ស្យុង ϕដែល

$$\boxed{tan\phi = \frac{\frac{1}{C\omega}}{R}}$$

កំណាត់សៀគ្វី(RL)មានបូប៊ីន និងរេស៊ីស្តង់ តជាស៊េរី មានអាំប៉េដង់ $\boxed{Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}$ ហើយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត យឺតផាសជាងតង់ស្យុង ϕដែល

$$\boxed{tan\phi = \frac{L\omega}{R}}$$

កំណាត់សៀគ្វី(RLC)មានបូប៊ីន(L) កុងដង់សាទ័(C) និងរេស៊ីស្តង់(R)តជាស៊េរីមានអាំប៉េដង់

$$\boxed{Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}}$$

គម្លាតផាសរវាង អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត និងតង់ស្យុងអាចគណនាតាមរូបមន្ត

$$\boxed{tan\phi = \frac{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)}{R} \text{ ឬ} cos\phi = \frac{R}{Z}}$$

បើ $L\omega > \frac{1}{C\omega}$ចរន្តយឺតផាសជាងតង់ស្យុង។

បើ $L\omega < \frac{1}{C\omega}$ចរន្តលឿនផាសជាងតង់ស្យុង។

បើ $L\omega = \frac{1}{C\omega}$ចរន្តស្របផាសជាមួយតង់ស្យុង។

ក្នុងសៀគ្វី RLC រេសូណង់អគ្គិសនីកើតមានកាលណា៖

$$L\omega = \frac{1}{C\omega} \text{ ឬ } LC\omega^2 = 1$$

ដូចនេះ $Z = R\ ,\phi = 0$ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តមានតម្លៃអតិបរិមាហើយ $i(t)$ និង $V(t)$ ស្របផាសគ្នា។

អានុភាពមធ្យមផ្ទេរក្នុងសៀគ្វីមួយជាផលធៀបរវាងថាមពលសរុបកនឹងរយៈពេលផ្ទេរនោះ។

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

$cos\varphi$ ជាកត្តាអានុភាព

P ជាអានុភាពមធ្យម (W)

W ជាថាមពលសរុប(J)

VI ជាអានុភាពទំនង (W)

ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រជាប្រដាប់សម្រាប់ដំឡើង ឬបន្ថយតង់ស្យុងចរន្តឆ្លាស់។

រូបមន្តផលធៀបបំលែងត្រង់ស្វូម៉ាទ័រ

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

V_2 ជាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរប៉ុំមធ្យម គិតជាវ៉ុល (V)

V_1 ជាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរប៉ុំបឋម គិតជាវ៉ុល (V)

n_2 ជាចំនួនស្ពៀនៅរប៉ុំមធ្យម

n_1 ជាចំនួនស្ពៀនៅរប៉ុំបឋម

K ជាផលធៀបបម្លែងរបស់ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រ

បើ $K > 1$ ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រនោះជាប្រដាប់ដំឡើងតង់ស្យុងហៅថា ស្វូកវ៉ុលទ័រ។

បើ $K < 1$ ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រនោះជាប្រដាប់បន្ថយតង់ស្យុងហៅថា ស៊ូវ៉ុលទ័រ។

បើ $K = 1$ ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រនោះជាត្រង់ស្វូម៉ាទ័រអ៊ីដេអាល់(សុទ្ធ)។

ទិន្នផលត្រង់ស្វូម៉ាទ័រ ឱ្យដោយរូបមន្ត

$$Rd = \frac{Pe_2}{Pe_1}$$

Pe_2 ជាអានុភាពច្រកចេញនៃត្រង់ស្វូ (នៅរប៉ុំមធ្យម) គិតជាវ៉ាត់ (W)

Pe_1 ជាអានុភាពច្រកចូលនៃត្រង់ស្វូ (នៅរប៉ុំបឋម) គិតជាវ៉ាត់ (W)

ឧទាហរណ៍១៖ តង់ស្យុងច្រកចេញរបស់ប្រភពចរន្តឆ្លាស់ ឱ្យដោយ$V(t) = (200V)\sin\omega t$។ គណនាចរន្តប្រសិទ្ធ ពេលភ្ជាប់ទៅនឹង រេស៊ីស្តង់$R = 100\Omega$។

ចម្លើយ១៖ គណនាចរន្តប្រសិទ្ធ

តាមរូបមន្ត $I = \frac{V}{R}$តែ $V = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$

ដោយ $V_m = 200V$នាំឱ្យ $V = \frac{200}{\sqrt{2}} = 141V$

នោះ $I = \frac{V}{R} = \frac{141}{100} = 1.41A$

ឧទាហរណ៍២៖ សៀគ្វី AC បូប៊ីនសុទ្ធ ដែលមានអាំងឌុចតង់$L = 25mH$និងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V = 150V$ ។ គណនាអាំប៉េដង់នៃសៀគ្វី AC និងចរន្តប្រសិទ្ធ ប្រសិនបើប្រេកង់សៀគ្វី$f = 60Hz$។

ចម្លើយ២៖ គណនាអាំប៉េដង់នៃសៀគ្វី AC

កំណាត់សៀគ្វីមានតែបូប៊ីនសុទ្ធ មានអាំប៉េដង់ $Z = Z_L = L\omega = 2\pi fL$

ដោយ $L = 25mH$ និង $f = 60Hz$

$Z_L = 2\pi(600)(25 \times 10^{-3}) = 9.42\Omega$

ចរន្តប្រសិទ្ធ$I = \frac{V}{Z_L} = \frac{150}{9.42} = 15.9A$

ឧទាហរណ៍៣៖ កុងដង់សាទ័រ មានកាប៉ាស៊ីតេ $8\mu F$ត្រូវបានភ្ជាប់ ទៅនឹងប្រភពចរន្តឆ្លាស់ ដែលមានប្រេកង់ $f = 60Hz$ និងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ$V = 150V$។គណនាអាំប៉េដង់និង ចរន្តប្រសិទ្ធរបស់សៀគ្វី។

ចម្លើយ៣៖ គណនាអាំប៉េដង់និង ចរន្តប្រសិទ្ធនៃសៀគ្វី

កំណាត់សៀគ្វីមានតែកុងដង់សាទ័រ សុទ្ធ មានអាំប៉េដង់$Z = Z_C = \frac{1}{C\omega}$

ដោយ $C = 8 \times 10^{-6}F$ និង $f = 60Hz \Rightarrow \omega = \frac{1}{2\pi f} = \frac{1}{2\pi \times 60} = 377rad/s$

$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{8\times10^{-6}\times377} = 332\Omega$

អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ$I = \frac{V}{Z_C} = \frac{150}{332} = 0.452A$

ឧទាហរណ៍៤៖ សៀគ្វី ចរន្តឆ្លាស់ RLCតជាស៊េរី មាន $R = 425\Omega,\ L = 1.25H,\ C = 3.5\mu F,\ \omega = 377rad/s$ និង $V_m = 150V$។

ក. កំណត់ $Z_L,\ Z_C,\ Z$

ខ. គណនាចរន្តអតិបរិមារបស់សៀគ្វី

គ. គណនាគម្លាតផាស រវាងចរន្ត និងតង់ស្យុង

ឃ. គណនាតង់ស្យុងអតិបរិមានិង កន្សោមតង់ស្យុង រវាងគោលនៃធាតុនីមួយៗ

ចម្លើយ៤៖ ក. កំណត់ $Z_L,\ Z_C,\ Z$

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

ដោយ $R = 425\Omega,\ L = 1.25H,\ C = 3.5\mu F,\ \omega = 377rad/s$

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

$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{(3.5\times10^{-6})(377)} = 758\Omega$

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

ខ. គណនាចរន្តអតិបរិមារបស់សៀគ្វី

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{150}{513} = 0.292A$$

គ. គណនាគម្លាតផាស រវាងចរន្ត និងតង់ស្យុង

$$tan\phi = \frac{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)}{R} \Rightarrow \phi = tan^{-1}\left(\frac{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)}{R}\right) = tan^{-1}\left(\frac{(471-758)}{425}\right) = -34°$$

ឃ. គណនាតង់ស្យុងអតិបរិមារវាងគោលនៃធាតុនីមួយៗ

$$V_m(R) = I_m R = (0.292)(425) = 124V$$

$$V_m(L) = I_m Z_L = (0.292)(471) = 138V$$

$$V_m(C) = I_m Z_C = (0.292)(758) = 221V$$

កន្សោមតង់ស្យុង រវាងគោលនៃធាតុនីមួយៗ

$$V_R(t) = V_m(R)\sin(\omega t) = 124\sin(377t)$$

$$V_L(t) = V_m(L)\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = V_m(L)\cos(\omega t) = 138\cos(377t)$$

$$V_c(t) = V_m(C)\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = -V_m(L)\cos(\omega t) = -221\cos(377t)$$