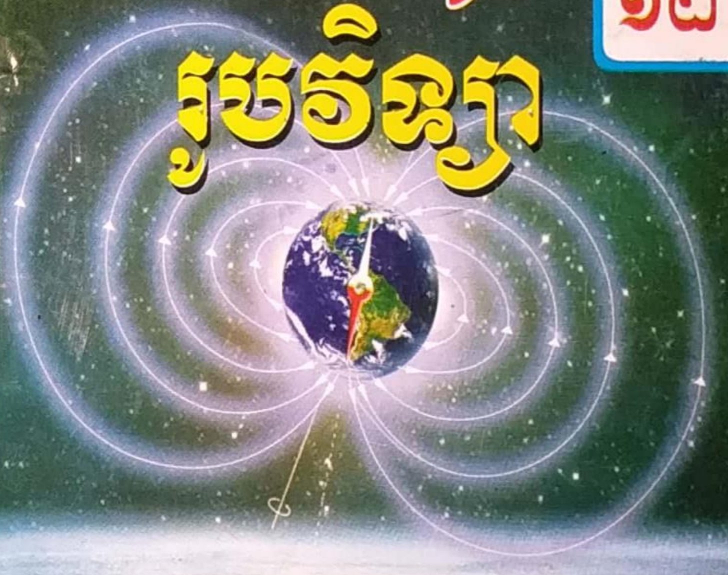
ព្រុំ វន្នី
សាន សារុំ

កំណែ_លំហាត់ វិទ្យាសាស្ត្រ

រូបវិទ្យា

១២



ស្របតាមកម្មវិធីសិក្សាថ្មី

អារម្ភកថា

ដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងតំរូវការរបស់ប្អូនៗថ្នាក់ទី១២ យើងខ្ញុំទាំង ជាគណៈកម្មាការនិពន្ធ បានខិតខំយ៉ាងអស់ពីសមត្ថភាព ក្នុងការចងក្រ នូវសៀវភៅនេះ ឡើងដើម្បីបំពេញទៅនឹងសេចក្តីត្រូវការរបស់ប្អូនៗ នេះជាសៀវភៅ *កំណែលំហាត់រូបវិទ្យាថ្នាក់ទី១២កម្មវិធីថ្មី* ដែលត្រូវប បង្កើតឡើង ដោយមានកំណែលំហាត់គ្រប់មេរៀន និងគ្រប់ជំពូក ដែ មានវិធីដោះស្រាយងាយៗដែលធ្វើឱ្យការសិក្សា របស់ប្អូនៗ កាន់តែម ភាពងាយស្រួល ។

យើងខ្ញុំទាំងអស់គ្នា សង្ឃឹមថា សៀវភៅនេះ នឹងជាមិត្តដ៏ល្អសំរា មិត្តអានទាំងអស់ ហើយយើងខ្ញុំទាំងអស់គ្នា សូមអធ្យាស្រ័យទុកជាៈ បើសិនជាមានកំហុសឆ្គងណាមួយបានកើតមានឡើងដោយអចេតនា ៖ សូមជូនពរឱ្យមិត្តអ្នកអានទាំងអស់ទទួលបានជោគជ័យក្នុងការសិក្សា

ភ្នំពេញ ថ្ងៃទី ១០ ខែឧសភា ឆ្នាំ ២០

អ្នករៀបរៀង

១-ព្រុំ វន្នី

២-សាន សារុំ

ជំពូកទី១

មេរៀនទី១ : ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-ចូរពោលទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន ។

ចម្លើយ: ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន គឺជាការសិក្សាអំពីម៉ូលេគុលឧស្ម័នដែលមានចលនា ឥតឈប់ឈរ និងគ្មានសណ្តាប់ធ្នាប់ ។

2-ចូរសរសេរសមីការឧស្ម័នបរិសុទ្ធ ។

ចម្លើយ: សមីការឧស្ម័នបរិសុទ្ធ កំណត់ដោយ $\boxed{PV = nRT}$

3-ចូរសរសេររូបមន្តថាមពលសរុបនៃឧស្ម័ន ។

ចម្លើយ: រូបមន្តថាមពលសរុបនៃឧស្ម័ន គឺ $\boxed{K = \frac{3}{2}NkT = \frac{3}{2}nRT}$

4-ចូរសរសេររូបមន្តល្បឿនមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ននីមួយៗ ។

ចម្លើយ: រូបមន្តល្បឿនមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ននីមួយៗ កំណត់ដោយ : $\boxed{v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}}$

5-នៅសីតុណ្ហភាព $293K$ និងសំពាធ $5atm$ មេតាន $1kmol$ មានម៉ាស $16kg$ ។ គណនាម៉ាសមាឌនៃឧស្ម័នមេតាន ក្នុងលក្ខខណ្ឌខាងលើ ។

ចម្លើយ

រកម៉ាស់មាឌនៃឧស្ម័ននៅក្នុងលក្ខខណ្ឌខាងលើ

តាមរូបមន្តម៉ាសមាឌ : $\rho = \frac{m}{V}$ (*)

តែតាមសមីការឧស្ម័នបរិសុទ្ធ $PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P}$ ជំនួសក្នុង

(*) យើងបាន $\rho = \frac{m}{\frac{nRT}{P}} = \frac{mP}{nRT}$

ដោយ $m = 16kg ; n = 1kmol = 10^3 mol ; P = 5atm = 5.10^5 Pa$

និង $T = 293K ; R = 8.314 J / mol.K$

$$\Rightarrow \rho = \frac{16 \times 5.10^5}{10^3 \times 8.314 \times 293} = 3.284 kg / m^3$$

ដូចនេះ យើងបានម៉ាសមាឌនៃឧស្ម័គឺ $\boxed{\rho = 3.284 kg / m^3}$

6-នៅក្នុងបំពង់បិទជិតដែលមានមាឌ $20ml$ នៅសីតុណ្ហភាពកំណត់មួយ យ៉ាងទាបមានកំណត់នីត្រូសែនរាវមានម៉ាស $50mg$ ។ គណនាសម្ពាធនីត្រូសែន នៅក្នុងបំពង់នោះ កាលណាបំពង់នោះ មានសីតុណ្ហភាព $300K$ ដោយសន្មតថានីត្រូសែននេះជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ ។

គេឱ្យ $R = 8.31 J /(mol.K)$ ។

ចម្លើយ

គណនាមាឌនីត្រូសែន (អាសូត N) នៅក្នុងបំពង់នោះ

តាមសមីការឧស្ម័នបរិសុទ្ធ $PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$

តែដោយ $n = \frac{m_{N_2}}{M_{N_2}}$ នោះយើងបាន :

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{\frac{m_{N_2}}{M_{N_2}} \times RT}{V} = \frac{m_{N_2} \times RT}{M_{N_2} \times V}$$

តែដោយ $R = 8.314 J/mol.K ; T = 300K$

$m_{N_2} = 50mg = 50\times10^{-6} kg ; M_{N_2} = 14\times2 = 28\times10^{-3} kg/mol$

$V = 20ml = 20cm^3 = 20\times10^{-6} m^3$

នោះយើងបាន :

$$P = \frac{50\times10^{-6}\times8.314\times300}{28\times10^{-3}\times20\times10^{-6}} = 222.6\times10^3 Pa$$

$$= 222.6\times10^3\times10^{-5} atm = 2.22atm$$

ដូចនេះ យើងបាន មាឌនីត្រូសែនគឺ $\boxed{P = 2.22atm}$

7-ក-គណនាម៉ាសម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូសែន ។ គេឱ្យម៉ាសម៉ូលគឺ :

$M = 2.016\times10^{-3} kg/mol$ ចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ $N_A = 6.12\times10^{23}$ ម៉ូលេគុល $/mol$ ។

ខ-គណនាតម្លៃមធ្យមនៃល្បឿន v_{av} នៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននៅសីតុណ្ហភាព 100^0C ។

គ-គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននីមួយៗ នៅសីតុណ្ហភាព 100^0C ។ គេឱ្យ $k = 1.38\times10^{-23} J/K$

ចម្លើយ

ក-គណនាម៉ាសម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូសែន

តាមរូបមន្ត $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n.M$

តែដោយ $N = n.N_A \Rightarrow n = \frac{N}{N_A}$

ដោយអ៊ីដ្រូសែនតែមួយម៉ូលេគុល នោះយើងបាន $N = 1$ ម៉ូលេគុល

$\Rightarrow m = n.M = \frac{N}{N_A}\times M = \frac{M}{N_A}$

ដោយ $M = 2.016\times10^{-3} kg/mol ; N_A = 6.02\times10^{23}$ ម៉ូលេគុល

$/mol \Rightarrow m = \frac{2.016\times10^{-3}}{6.02\times10^{23}} = 3.35\times10^{-27} kg$

ដូចនេះ ម៉ាសម៉ូលេគុលអ៊ីដ្រូសែនគឺ $\boxed{m = 3.35\times10^{-27} kg}$

ខ-គណនាតម្លៃមធ្យមនៃល្បឿន v_{av} នៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននៅសីតុណ្ហភាព 100^0C :

តាមរូបមន្ត ល្បឿនមធ្យម $v_{av} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

ដោយ $R = 8.314 J/mol ; T = 100 + 273 = 373K$

និង $M = 2.016 \times 10^{-3} kg/mol$

$$v_{av} = \sqrt{\frac{3 \times 8.314 \times 373}{2.016 \times 10^{-3}}} = \sqrt{461.476 \times 10^4}$$

$$= 21.48 \times 10^2 m/s \approx 2.15 km/s$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{v_{av} \approx 2.15 km/s}$

គ-គណនាតម្លៃមធ្យម នៃថាមពលស៊ីនេទិច របស់ម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននីមួយៗ នៅសីតុណ្ហភាព 100^0C:

តាមរូបមន្ត $K_{av} = \frac{3}{2}kT$

ដោយ $k = 1.38 \times 10^{-23} J/K ; T = 100 + 273 = 373K$

$$\Rightarrow K_{av} = \frac{3}{2} \times 1.38 \times 10^{-23} \times 373 = 7.72 \times 10^{-21} J$$

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

មេរៀនទី២ : ច្បាប់ទី១នៃទែម៉ូឌីណាមិច

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-ដូចម្តេចដែលហៅថា ប្រព័ន្ធទែម៉ូឌីណាមិច ។

ចម្លើយ:ដែលហៅថាប្រព័ន្ធទែម៉ូឌីណាមិច គឺជាប្រព័ន្ធដែលទទួលបំលែងទែម៉ូឌីណាមិចអាចចេញពីភាពដើមមួយ ទៅភាពស្រេចមួយតាមដំណើរប្រព្រឹត្តខុសៗគ្នាបាន ។

2-ដូចម្តេចដែលហៅថា បំលែងទែម៉ូឌីណាមិច ?

ចម្លើយ : ដែលហៅថា បំលែងទែម៉ូឌីណាមិច គឺជាប្រព័ន្ធមួយដែលផ្លាស់ប្តូរភាពដោយប្តូរ តែកម្មន្ត និងកម្តៅ ជាមួយមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ តែប៉ុណ្ណោះ ។

3-ចូរពោលគោលការណ៍ដើម និងភាពស្រេច ។

ចម្លើយ : តាមគោលការណ៍ដើម និងភាពស្រេច បានចែងថា " កាលណាប្រព័ន្ធមួយចេញពីភាពដើម ទៅភាពស្រេច ដោយប្តូរតែកម្មន្ត W និងកម្តៅ Q ជាមួយមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ ផលសងពីជគណិត $Q-W$ អាស្រ័យតែនឹងភាពដើម និងភាពស្រេច វាមិនអាស្រ័យនឹងរាងនៃគន្លងទេ " ។

4-ចូរពោលគោលការណ៍សមមូល ។

ម្លើយ : តាមគោលការណ៍សមមូល បានចែងថា កាលណាប្រព័ន្ធមួយ លបំលែងបិទ (ធ្វើវដ្តមួយ) ដោយប្តូរតែកម្មន្ត និង កម្តៅជាមួយមជ្ឈ ខាងក្រៅ :

បើវាធ្វើ (ឬបំពេញ) កម្មន្ត ($W>0$) វាផ្តល់កម្តៅ ($Q>0$)

បើវាទទួលនូវកម្មន្ត ($W<0$) វាស្រូបកម្តៅ ($Q<0$)

បរិមាណកម្តៅ និងកម្មន្តដែលប្រព័ន្ធបានប្តូរ ជាមួយមជ្ឈដ្ឋាន ក្រៅ ទតម្លៃដាច់ខាតស្មើគ្នា ។

គសន្មតថា ឧស្ម័នមួយនៅក្នុងស៊ីឡាំង ដែលបិទដោយពីស្តុងអាចរីក ឡក្រោមសម្ពាធថេរ $200kPa$ ពី $2dm^3$ ទៅ $5dm^3$ ។ តើកម្មន្តធ្វើដោយ ន័នោះ មានតម្លៃប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ

គណនាកម្មន្តធ្វើដោយឧស្ម័ននោះ

ករណីសម្ពាធថេរ យើងបាន $W = P.\Delta V$

ដោយ $P = 200kPa = 200\times10^3 Pa; \quad \Delta V = V_2 - V_1$

តែដោយ $V_1 = 2dm^3 = 2\times10^{-3} m^3; V_2 = 5dm^3 = 5\times10^{-3} m^3$

$\Rightarrow \Delta V = 5\times10^{-3} - 2\times10^{-3} = 3\times10^{-3} m^3$ នោះយើងបាន :

$W = 200.10^3 \times 3.10^{-3} = 600J$.

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{W = 600J}$

6-ក្នុងលំនាំនៃឧស្សាហកម្មគីមីមួយ បានផ្តល់កម្តៅ $600J$ ទៅឱ្យប្រពន្ធ័ និងប្រពន្ធ័បានបំពេញកម្មន្ត $200J$ ។ តើថាមពលក្នុងនៃប្រពន្ធ័កើន បានប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ

គណនាថាមពលក្នុងនៃប្រពន្ធ័កើន

តាមរូបមន្ត $\Delta U = Q - W$

ដោយ $Q = 600J$ (ជាកម្តៅផ្តល់ដោយប្រពន្ធ័)

និង $W = 200J$ (ជាកម្តៅបំពេញដោយប្រពន្ធ័)

$\Rightarrow \Delta U = Q - W = 600 - 200 = 400J$

តែ $\Delta U = U_2 - U_1$ ហើយ $U_1 = 0$ នោះយើងបាន : $\Delta U = 400J$

ដូចនេះ $\boxed{\Delta U = 400J}$

7-ក-ពិសីរត់ត្រឹក។ តាមបណ្តោយឆ្នេរសមុទ្រ ។ ក្នុងមួយថ្ងៃនាងរត់បាន បំពេញកម្មន្ត $4.3 \times 10^5 J$ និង បញ្ចេញកម្តៅបាន $3.8 \times 10^5 J$ ។ គណនាបំរែប្រួលថាមពលក្នុងរបស់នាង ។

ខ-នាងបានប្តូរពីរត់មកដើរវិញ និង បានបញ្ចេញកម្តៅ $1.2\times10^5 J$ និង ថាមពលក្នុងរបស់នាងថយចុះ $2.6\times10^5 J$ ។ ក្នុងករណីនេះ តើនាងធ្វើកម្មន្តបានប៉ុន្មានស៊ូល ?

ចម្លើយ

ក-គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលរបស់នាង

តាមរូបមន្ត $\Delta U = Q - W$

ដោយ $Q = -3.8\times10^5 J$ (ជាកម្តៅ ដែលនាងទទួល)

និង $W = 4.3\times10^5 J$ (ជាកម្តៅបំពេញដោយនាង)

$\Rightarrow \Delta U = -3.8\times10^5 - 4.3\times10^5 = -8.1\times10^5 J$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{\Delta U = -8.1\times10^5 J}$

ខ-គណនាកម្មន្តដែលធ្វើបាននាង :

តាមរូបមន្ត : $\Delta U = Q - W \Rightarrow W = Q - \Delta U$

ដោយ $Q = -1.2\times10^5 J$ (ជាកម្តៅ ដែលនាងទទួល)

និង $\Delta U = -2.6\times10^5 J$ (ថាមពលក្នុងថយចុះ)

$\Rightarrow W = -1.2\times10^5 - (-2.6\times10^5) = 1.4\times10^5 J$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{W = 1.4\times10^5 J}$

8-ក្នុងស៊ីឡាំងមួយមានឧស្ម័នបរិសុទ្ធ ម៉ូណូអាតូម $0.5mol$ នៅសីតុណ្ហភាព $310K$ ។ ដោយរក្សាសីតុណ្ហភាពឱ្យនៅដដែល ឧស្ម័ននេះបានរីកមាឌពី $310dm^3$ ទៅ $450dm^3$ ។ គេឱ្យ $R = 8.31J/mol.K$ ។

ក-គណនាកម្មន្តដែលបានធ្វើ ក្នុងរយៈពេលបំប្រែបម្រួលមាឌនេះ ។

ខ-គណនាបំប្រែបម្រួលថាមពលនៃឧស្ម័ន ។

គ-គណនាកម្ដៅដែលស្រូបដោយប្រព័ន្ធ ក្នុងរយៈពេលនៃ បំប្រែបម្រួលមាឌនេះ ។

ចម្លើយ

ក-គណនាកម្មន្តដែលបានធ្វើ ក្នុងរយៈពេលបំប្រែបម្រួលមាឌនេះ

ដោយសីតុណ្ហភាពនេះថេរ ដូចនេះវាជាលំនាំអ៊ីសូទែម ដែលកម្មន្តរបស់វាគឺ $W = nRT\ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$

ដោយ $n = 0.5mol; R = 8.314J/mol.K; T = 310K$

$V_1 = 310dm^3 = 310.10^{-3}m^3; V_2 = 450dm^3 = 450.10^{-3}m^3$

$$\Rightarrow W = 0.5\times 8.314\times \ln\left(\frac{450.10^{-3}}{310.10^{-3}}\right) = 480.25J$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{W = 480.25J}$

ខ-គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលនៃឧស្ម័ន

តាមរូបមន្តបម្រែបម្រួល ថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័ន បរិសុទ្ធម៉ូណូអាតូម

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

ដោយនៅសីតុណ្ហភាពថេរ $\Delta T = T_2 - T_1 = 310 - 310 = 0$

នោះយើងបាន $\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T = 0$

ដូចនេះ $\boxed{\Delta U = 0}$

គ-គណនាកម្ដៅដែលស្រូបដោយប្រព័ន្ធ ក្នុងរយៈពេលនៃ បម្រែបម្រួលមាឌនេះ :

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

ដោយ $\Delta U = 0 ; W = 480.25J$

$\Rightarrow Q = 0 + 480.25 = 480.25J$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{Q = 480.25J}$

មេរៀនទី៣ : [redacted]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-ចូរអនុវត្តច្បាប់ទី១ ទែម៉ូឌីណាមិចក្នុងលំនាំអាដ្យាបាទិច ។

ចម្លើយ:អនុវត្តច្បាប់ទី១ ទែម៉ូឌីណាមិចក្នុងលំនាំអាដ្យាបាទិច យើងបាន $\Delta Q = 0$ ដូចនេះ $W = -\Delta U$ ។

2-ចូររៀបរាប់ដំណើរការប្រព្រឹត្តទៅ នៃស៊ិចកាកណូ ។

ចម្លើយ : ដំណើរការប្រព្រឹត្តទៅ នៃស៊ិចកាកណូ មានដូចតទៅ :

- នៅក្នុងស៊ីឡាំងមួយមានឧស្ម័នមួយ និងពីស្តុងមួយ ដែលអាចចល័តបាន ។ គេយកស៊ីឡាំងនោះទៅប៉ះនឹង ធុងដែល មានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ T_h ។ ឧស្ម័ននៅក្នុងស៊ីឡាំងស្រូបបរិមាណកម្តៅ Q_h ហើយរីកមាឌតាមលំនាំ អ៊ីសូទែម និងមានតំហាយសម្ពាធ ។
- បន្ទាប់មកគេយកស៊ីឡាំងនោះ ទៅដាក់បញ្ឈរលើទ្រនាប់ អ៊ីសូឡង់កម្តៅ ។ឧស្ម័ននៅតែបន្តរីក តាមលំនាំអាដ្យាបាទិច និងសម្ពាធយ៉ាងទាប.
- បន្ទាប់មកទៀត គេយកស៊ីឡាំងនោះ ទៅដាក់លើធុងដែលមានសីតុណ្ហភាព T_c ។ ឧស្ម័នបានបរិមាណកម្តៅQ_c ពីស្តុង ផ្លាស់ចុះក្រោមដោយ

សង្កត់ ឧស្ម័ន ។ ឧស្ម័នរួមតាមលំនាំអ៊ីសូទែម ។

- នៅទីបញ្ចប់ស៊ីឡាំងត្រូវបានដាក់បញ្ឈរលើទ្រនាប់អ៊ីសូឡង់ម្តង ជាថ្មីទៀត ។ នៅតំណាក់កាលនោះ ឧស្ម័នត្រូវបានបណ្តែនតាមលំនាំអាដ្យាបាទិច រហូតដល់ស្ថានភាព ដើមនៃឧស្ម័នវិញ ។

3-ដូចម្តេចដែលហៅថា ម៉ូទ័រចំហេះក្រៅ ? ម៉ូទ័រចំហេះក្នុង ?

ចម្លើយ : ម៉ូទ័រចំហេះក្រៅ : គឺជាចំហេះដែលកើតមានក្រៅពីកន្លែងដែលកម្តៅត្រូវបានធ្វើទៅជាកម្មន្ត ។

- **ម៉ូទ័រចំហេះក្នុង :** គឺជា ចំហេះដែលកើតឡើងក្នុងកន្លែងដែលកម្តៅបានធ្វើឱ្យទៅជាកម្មន្ត ។

4-កម្មន្តដែលធ្វើលើឧស្មន័ ក្នុងរយៈពេលនៃលំនាំអាដ្យាបានទិចគឺ 140J ។ គណនាកំណើនថាមពលក្នុងនៃប្រពន្ធ័កាឡូរី ។

ចម្លើយ

គណនាកំណើន ថាមពលក្នុងនៃប្រពន្ធ័គិតជាកាឡូរី

ដោយលំនាំនេះ ជាលំនាំអាដ្យាបាទិច នោះយើងបាន :

$\Delta U = -W$.

តែដោយ $W = -140J$ (កម្មន្តធ្វើអំពើលើឧស្ម័ន)

នោះយើងបាន $\Delta U = -(-140) = 140J$

ដោយ $1cal = 4.1876J \Rightarrow \Delta U = \frac{140}{4.1876} = 33.43cal$

ដូចនេះ $\boxed{\Delta U = 33.43cal}$

5- ម៉ាស៊ីនអ៊ីដេអាល់មួយ បានបំពេញកម្មន្ត $300J$ ។ យើងដឹងថាម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញកម្ដៅ ទៅមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ 600.' ។ តើម៉ាស៊ីននោះមានទិន្នផលប៉ុន្មាន ?

ចម្លើយ

គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីននោះ

ដោយម៉ាស៊ីននោះ ជាម៉ាស៊ីនអាដេអាល់ នោះ $e = \frac{W}{Q_h}$

ដោយ $W = Q_h - Q_c \Rightarrow Q_h = W + Q_c$

$$\Rightarrow e = \frac{W}{Q_h} = \frac{W}{W + Q_c}$$

តែ $W = 300J; Q_c = 600J$ នោះយើងបាន :

$$e = \frac{W}{W + Q_c} = \frac{300}{300 + 600} = \frac{300}{900} = 0.333 = 33.3\%$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{e = 33.3\%}$

6- ម៉ាស៊ីនកាកណូស្រូបកម្ដៅ$1200cal$ ក្នុងរយៈពេលមួយស៊ិច និងដំណើរ

ការ នៅចន្លោះសីតុណ្ហភាព $500K$ និង $300K$ ។

ក-គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន ។

ខ-គណនាកម្តៅ ដែលម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញចោល ។

គ-គណនាកម្មន្តដែលបានធ្វើក្នុងរយៈពេលមួយស៊ិចជាស៊ូល ។

ចម្លើយ

ក-គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

តាមរូបមន្ត $e = 1 - \frac{T_c}{T_h}$

ដោយ $T_c = 300K; T_h = 500K$ នោះយើងបាន :

$$e = 1 - \frac{T_c}{T_h} = 1 - \frac{300}{500} = 1 - 0.6 = 0.4 = 40\%$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{e = 40\%}$

ខ-គណនាកម្តៅ ដែលម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញចោល

តាមរូបមន្តទិន្នផលម៉ាស៊ីន $e = 1 - \frac{Q_c}{Q_h}$

$$\Rightarrow Q_c = Q_h - eQ_h = (1-e)Q_h$$

តែដោយ $e = 0.4; Q_h = 1200cal$ នោះយើងបាន :

$$Q_c = (1-e)Q_h = (1-0.4) \times 1200 = 720cal$$

ដូចនេះ $\boxed{Q_c = 720cal}$

គ-គណនាកម្មន្តដែលបានធ្វើក្នុងរយៈពេលមួយស៊ិចជាស៊ូល

តាមទំនាក់ទំនង $W = Q_h - Q_c$

ដោយ $Q_h = 1200cal; Q_c = 720cal$

$\Rightarrow W = 1200 - 720 = 480cal$.

តែ $1cal = 4.1876J \Rightarrow W = 480 \times 4.1876 = 2010J$

ដូចនេះ $\boxed{W = 2010J}$

7-ម៉ាស៊ីនកាកណូមានដំណើរការនៅចន្លោះសីតុណ្ហភាព $T_h = 850K$ និង $T_C = 300K$ ។ក្នុងស៊ិចនីមួយៗម៉ាស៊ីនបានបំពេញកម្មន្ត $1200J$ ក្នុងរយៈពេល $0.25s$ ។

ក-គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន

ខ-គណនាតម្លៃមធ្យមនៃអានុភាព របស់ម៉ាស៊ីន

គ-គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលផ្ដល់ដោយធុងដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់.

ឃ-គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលទទួលដោយធុងមានសីតុណ្ហភាពទាប ។

ចម្លើយ

ក-គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន :

តាមរូបមន្ត $e = 1 - \frac{T_c}{T_h}$

ដោយ $T_C = 300K; T_h = 850K$

$\Rightarrow e = 1 - \frac{300}{850} = 1 - 0.35 = 0.65 = 65\%$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{e = 65\%}$

ខ-គណនាតម្លៃមធ្យមនៃអានុភាព របស់ម៉ាស៊ីន :

តាមរូបមន្ត $W = P.t \Rightarrow P = \frac{W}{t}$

ដោយ $W = 1200J; t = 0.25s$

$\Rightarrow P = \frac{1200}{0.25} = 4800W = 4.8KW$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{P = 4.8KW}$

គ-គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលផ្ដល់ ដោយធុងដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ :

តាមទំនាក់ទំនង : $e = \frac{W}{Q_h} \Rightarrow Q = \frac{W}{e}$

ដោយ $e = 0.65; W = 1200J$ នោះយើងបាន :

$\Rightarrow Q_h = \frac{1200}{0.65} = 1854.7J \approx 1855J$

ដូចនេះ $\boxed{Q_h \approx 1855J}$

ឃ-គណនាបរិមាណកម្ដៅ ដែលទទួលដោយធុងមានសីតុណ្ហភាព ទាប :

តាមទំនាក់ទំនង $W = Q_h - Q_C \Rightarrow Q_C = Q_h - W$

ដោយ $Q_h = 1855J ; W = 1200J$

$Q = 1855 - 1200 = 655J$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{Q = 655J}$

សំណួរនិងលំហាត់ជំពូកទី១

I-ចូរគូសសញ្ញា √ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវដែលមានតែមួយគត់ :

1-សម្ពាធដែលម៉ូលេគុលឧស្ម័នមានអំពើ លើផ្ទៃខាងមួយមានរូបមន្ត :

☐ក. $P=\rho(v^2)_{av}$ ☐ខ. $P=\frac{1}{2}\rho(v^2)_{av}$

☐គ. $P=\frac{1}{3}\rho(v^2)_{av}$ ☐ឃ. $P=\frac{1}{6}\rho(v^2)_{av}$

ចម្លើយ: ☑គ. $P=\frac{1}{3}\rho(v^2)_{av}$

2-ទំហំដែលមានទម្រង់ $x=\frac{3}{2}kT$ ជាតម្លៃមធ្យមនៃ :

☐ក. សម្ពាធ ☐ខ. មាឌ

☐គ. ល្បឿន ☐ឃ.ថាមពលស៊ីនេទិច

ចម្លើយ: ☑ឃ.ថាមពលស៊ីនេទិច

3-រូបមន្ត $W=-\Delta U$ ប្រើប្រាស់ក្នុងលំនាំ :

☐ក. អ៊ីសូបា ☐ខ.អ៊ីសូករ

☐គ. អាដ្យាបាទិច ☐ឃ.អ៊ីសូទែម

ចម្លើយ: ☑ គ. អាដ្យាបាទិច

4-ទិន្នផលកំដៅនៃម៉ាស៊ីនកាកហ្វេសរសេរ :

☐ក. $e=\frac{W}{Q_h}$ ☐ខ. $e=\frac{W}{Q_h-Q_c}$

☐គ. $e=\frac{W}{Q_c}$ ☐ឃ. $e=\frac{Q_h-Q_c}{W}$

ចម្លើយ: ☑ឃ.ថាមពលស៊ីនេទិច

II-ចូរបំពេញល្បះនៅក្នុងចន្លោះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ :

1-ប្រពន្ធ័គឺជា..........ឬ................ ... ដែលលើកមកសិក្សាធៀបនឹងវត្ថុដទៃទៀត ។

2-ថាមពលស៊ីនេទិចសរុបរបស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័នបរិសុទ្ធមានរូបមន្ត....... ។

3-ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនប្រើសាំងមានរូបមន្ត..................... ។

ចម្លើយ:

1-ប្រពន្ធ័គឺជា***វត្ថុ*** ឬ ***សំណុំវត្ថុ***ដែលលើកមកសិក្សាធៀបនឹងវត្ថុដទៃទៀត

2-ថាមពលស៊ីនេទិចសរុបរបស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័នបរិសុទ្ធមានរូបមន្ត :

$$K=\frac{3}{2}nkT=\frac{3}{2}nRT$$

3-ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនប្រើសាំងមានរូបមន្ត $e_c=\frac{W_M}{Q_h}$ ។

III-លំហាត់ :

1-ម៉ាសម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័នអុកស៊ីសែនគឺ $0.032kg/mol$ ។ គណនាឫសការេនៃ ការេល្បឿនមធ្យម របស់វានៅសីតុណ្ហភាព $300K$ ។ គេអោយ $R = 8.31J/mol.K$ ។

ចម្លើយ

គណនាឫសការេនៃ ការេល្បឿនមធ្យមរបស់វា

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

ដោយ $R = 8.31J/mol.K; T = 300K; M = 0.032kg/mol$

$\Rightarrow v_{av} = \sqrt{\frac{3\times 8.13\times 300}{0.032}} = 483.44m/s$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{v_{av} = 483.44m/s}$

2-ក្នុងលំនាំអាដ្យាបាទិច នៃបំលែងទែម៉ូឌីណាមិចមួយ ថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័នថយចុះ $344J$ ។ ចូរកំណត់ថាមពលដែលបំលែងជាកម្ដៅនិងកម្មន្តធ្វើទៅលើឧស្ម័ន ។

ចម្លើយ

កំណត់ថាមពលដែលបំលែងជាកម្ដៅ

ដោយលំនាំនេះ ជាលំនាំអាដ្យាបាទិច $\Rightarrow Q = 0$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{Q=0}$

កម្មន្តធ្វើទៅលើឧស្ម័ន :

តាមរូបមន្ត $W=-\Delta U$

ដោយ $\Delta U=-344$ នោះយើងបាន :

$$W=-\Delta U=-(-344)=344J$$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{W=344J}$

3-កម្មន្តសរុបធ្វើលើឧស្ម័ន$135J$ ។ ឧបមាថាក្នុងរយៈពេលដែលថាមពលក្នុងកើន $104J$ ។ តើបរិមាណកម្ដៅមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ

គណនាតម្លៃនៃបរិមាណកម្ដៅ :

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

ដោយ $W=-135J$ (កម្មន្តធ្វើលើឧស្ម័ន)

ដោយ $\Delta U=104J$ (បំលែងថាមពលក្នុងកើន)

$$\Rightarrow Q=-135+104=-31J$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{Q=31J}$

4-ពីស្តុងនៅក្នុងស៊ីឡាំងមួយមានមុខកាត់ $0.010m^2$ ។ ក្រោមសម្ពាធ

ថេរ $7.5\times10^5 Pa$ ពីស្តុងផ្លាស់ទីបានប្រវែង $0.040m$ ។ គណនាកម្មន្ត ដែលបំពេញដោយពីស្តុង ។

ចម្លើយ

គណនាកម្មន្តដែលបំពេញដោយពីស្តុង :

តាមរូបមន្ត $W = F.d$

តែ $F = P.A \Rightarrow W = P.A.d$

ដោយ $P = 7.5\times10^5 Pa\,; A = 0.01m^2\,; d = 0.04m$

$\Rightarrow W = (7.5\times10^5)\times0.01\times0.04 = 300J$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{W = 300J}$

5-ចំហាយបានផ្លាស់ទីចូលក្នុងស៊ីឡាំងមួយដែលដោយរក្សាសម្ពាធអោយថេរ និងបានធ្វើកម្មន្ត ឱ្យពីស្តុង $0.84J$ ។ ពីស្តុងមាន អង្កត់ផ្ចិត $1.6cm$ និងផ្លាស់ទីបាន $2.1cm$ ។ គណនាសម្ពាធថេរនោះ ។

ចម្លើយ

គណនាសម្ពាធថេរនោះ

តាមរូបមន្ត $F = P.A \Rightarrow P = \dfrac{F}{A}$

តែដោយ $W = F.d \Rightarrow F = \dfrac{W}{d}$ នោះយើងបាន :

$$P=\frac{F}{A}=\frac{\frac{W}{d}}{A}=\frac{W}{A.d}$$ តែ $A=\pi\frac{D^2}{4}$ នោះយើងបាន :

$$P=\frac{W}{A.d}=\frac{W}{\pi\frac{D^2}{4}\times d}=\frac{4W}{\pi D^2 d}$$

តែដោយ : $W=0.84J;d=2.1cm=21\times10^{-3}m$

និង $D=1.6cm=16\times10^{-3}m$

$$P=\frac{4\times0.84}{3.14\times(16\times10^{-3})^2\times21\times10^{-3}}$$

$$=0.199\times10^6 Pa\approx2\times10^5 Pa$$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{P=2\times10^5 Pa}$

6- ម៉ូទ័រសាំងនៃរថយន្តរេណូល(Re*nault*) បានទទួលកម្តៅ $2.1\times10^5 J/s$ ដើម្បីអោយមានបន្ទុះក្នុងកាប៊ុយរ៉ង់ ។វាបានបញ្ចេញកម្តៅ $1.3\times10^5 J/s$ ទៅមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ ។

ក-គណនាកម្មន្តដែលធ្វើដោយពីស្តុងក្នុងរយៈពេល 1វិនាទី ។

ខ-គណនាទិន្នផលកម្តៅនៃម៉ូទ័រ

គ-គេដឹងថាទិន្នផលមេកានិចគឺ 0.85 ។ គណនាកម្មន្តដែលភ្លៅម៉ូទ័របានទទួលក្នុងរយៈពេល 1វិនាទី ។

ចម្លើយ

ក-គណនាកម្មន្តដែលធ្វើដោយពីស្តុងក្នុងរយៈពេល ១វិនាទី

តាមរូបមន្ត $W_M = Q_h - Q_c$

ដោយ $Q_h = 2.1\times10^5 J/s; Q_c = 1.3\times10^5 J/s$

$W_M = Q_h - Q_c = 2.1\times10^5 - 1.3\times10^5 = 0.8\times10^5 J/s = 8\times10^4 J/s$

ខ-គណនាទិន្នផលកម្តៅនៃម៉ូទ័រ

តាមរូបមន្ត $e_c = \dfrac{W_M}{Q_h}$

ដោយ $W_M = 8\times10^4 J/s; Q_h = 2.1\times10^5 J/s$

$\Rightarrow e_c = \dfrac{W_M}{Q_h} = \dfrac{8\times10^4}{2.1\times10^5} = 0.38 = 38\%$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{e_c = 38\%}$

គ-គណនាកម្មន្តដែលភ្លៅម៉ូទ័របានទទួលក្នុងរយៈពេល ១វិនាទី

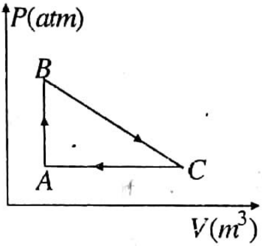
តាមរូបមន្ត $e_M = \dfrac{W_u}{W_M} \Rightarrow W_u = e_M . W_M$

ដោយ $e_M = 0.85 ; W_M = 8\times10^4 J/s$

$\Rightarrow W_u = e_M . W_M = 0.85\times8\times10^4 = 68\times10^3 J/s$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{W_u = 68\times10^3 J/s}$

7-គេឱ្យឧស្ម័នអេល្យូម $1.00kmol$ ឆ្លងកាត់ស៊ិចនៃដំណើរការរបស់ម៉ាស៊ីន ដែលបង្ហាញដោយដ្យាក្រាមខាងក្រោម ។



BC គឺជាលំនាំអ៊ីសូទែម និង $P_A = 1.00atm$ $V_A = 22.4m^3$; $P_B = 2.00atm$ ។ គេចាត់ទុកឧស្ម័នអេល្យូមជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ ។

ក-គណនាសីតុណ្ហភាព $T_A;T_B$ និងមាឌ V_C ។

ខ-គណនាកម្មន្តដែលផ្តល់ឱ្យមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ ។

ចម្លើយ

ក-គណនាសីតុណ្ហភាព $T_A;T_B$ និងមាឌ V_C

- សីតុណ្ហភាព T_A ត្រង់ចំនុច A

សមីការឧស្ម័នសុទ្ធ $P_AV_A = nRT_A \Rightarrow T_A = \dfrac{P_AV_A}{nR}$ (1)

ដោយ $n = 1.00kmol = 10^3 mol; R = 8.314J/mol.K$

$P_A = 1.00atm = 101325Pa; V_A = 22.4m^3$

$$\Rightarrow T_A = \frac{101325 \times 22.4}{10^3 \times 8.314} = 272.9K \approx 273K$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{T_A = 273K}$

- សីតុណ្ហភាព T_B ត្រង់ចំនុច B

សមីការឧស្ម័នសុទ្ធ $P_BV_B = nRT_B \Rightarrow T_B = \frac{P_BV_B}{nR}$ (2)

ដោយ $P_B = 2atm = 2\times101325 = 202650Pa; V_B = V_A = 22.4m^3$

$\Rightarrow T_B = \frac{202650\times22.4}{10^3\times8.314} = 545.9K \approx 546K$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{T_B = 546K}$

- គណនាមាឌ V_c នៅត្រង់ចំនុច C

ដោយ BCជាលំនាំអ៊ីសូទែម យើងបាន :

$T_B = T_C$ (3)

តាមសមីការឧស្ម័នបរិសុទ្ធ

$P_AV_c = nRT_c \Rightarrow T_c = \frac{P_cV_c}{nR}$ (4)

តាមសមីការ (2);(3) និង (4) យើងបាន :

$\frac{P_BV_B}{nR} = \frac{P_CV_C}{nR} \Leftrightarrow P_BV_B = P_CV_C$

$\Rightarrow V_C = \frac{P_BV_B}{P_C}$

ដោយ $P_C = P_A = 1.00atm; P_B = 2.00atm; V_B = V_A = 22.4m^3$

$\Rightarrow V_C = \frac{2\times22.4}{1} = 44.8m^3$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{V_C = 44.8m^3}$

ខ-គណនាកម្មន្តដែលផ្តល់ឱ្យមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ

តាមទំនាក់ទំនង : $=W_{CA}+W_{AB}+W_{BC}$

- កម្មន្ត W_{CA}

ដោយ CA គឺជាលំនាំអ៊ីសូបាមានសម្ពាធថេរ នោះយើងបាន :

$W_{CA}=P_A(V_A-V_C)$

តែ $P_A=1.00atm=101325Pa;V_A=22.4m^3;V_C=44.8m^3$

$W_{CA}=101325\times(22.4-44.8)=-226980J$

- កម្មន្ត W_{AB}

ដោយ AB គឺជាលំនាំអ៊ីសូករមានមាឌថេរ នោះយើងបាន :

$W_{AB}=0$ ព្រោះ $\Delta V=0$

- កម្មន្ត W_{BC}

ដោយ BC គឺជាលំនាំអ៊ីសូទែមដែលមានសីតុណ្ហភាពថេរ នោះយើងបាន $W_{BC}=nRT_B\ln\left(\frac{V_C}{V_B}\right)$

ដោយ $n=1.00kmol=10^3mol;T_B=546K;V_C=44.8m^3$

និង $V_B=V_A=22.4m^3$

នោះយើងបាន :

$$W_{BC} = 10^3 \times 8.314 \times 546 \times \ln\left(\frac{44.8}{22.4}\right) = 3146631J$$

$$\Rightarrow W = W_{CA} + W_{AB} + W_{BC} = -226980 + 0 + 3146631 = 876951J$$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{W = 876951J}$

ជំពូកទី២ រលក

មេរៀនទី១ [illegible]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-ដូចម្តេចដែលហៅថា រលកតម្រូត ?

ចម្លើយ: រលកតម្រូត គឺជារលកពីរ ឬច្រើន ដាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានមួយ ដែលមានបម្លាស់ទីសរុប រាល់ចំណុចណាក៏ដោយនៃរលកស្មើនឹង ផលបូកវ៉ិចទ័រនៃបណ្តារចំណុចបម្លាស់ទីរលកទោលទាំងនោះ ។

2-តើអំព្លីទុតនៃរលកតម្រូត និងលំយោលដូចគ្នាដែរឬទេ? ចូរបកស្រាយ

ចម្លើយ: អំព្លីទុតនៃរលកតម្រូត និងលំយោលមិនដូចគ្នាទេ ពីព្រោះ អំព្លីទុតនៃរលកតម្រូត ជាបំលាស់ទីអតិបរមា នៃថ្នាំងរបស់ រលកចលនាធៀបនឹងទីតាំងលំនឹង ដែលកើតមកពីរលកពីរ ឬច្រើន ។ រីឯអំព្លីទុតនៃ រំយោល គឺបម្លាស់ទីអតិរមា នៃអង្គធាតុ មានចលនាធៀបទៅនឹងទីតាំងលំនឹង ។

3-ដូចម្តេច ដែលហៅថា រលកជញ្រ្ជុំង ?

ចម្លើយ: ដែលហៅថា រលកជញ្រ្ជុំង គឺជារលកដែលដាលយោលទៅមក

នៅកន្លែងតែមួយ នៅត្រង់ទីតាំងមួយថេរ មានទិសដៅដំណាលផ្ទុយគ្នាទៅវិញ ទៅមក ។

4-ដូចម្តេច ដែលហៅថា រ៉េសូណង់ ?

ចម្លើយ:ដែលហៅថា រ៉េសូណង់ គឺជាបំអៀងរបស់ប្រពន្ធ័យោលនៅត្រង់អំពិលទុតអតិបរមា និងប្រេកង់ដែលមានខួបតូច ។

5-អ្វីទៅជា រ៉េសូណាទ័រ ? អ្វីទៅជាមេភ្លោច ?

ចម្លើយ: រ៉េសូណាទ័រ គឺជាប៉ោលទាំងឡាយណា ដែលមានម៉ាសតូច និងមានប្រវែងខ្សែខ្លី ។

- មេភ្លោច គឺជាប៉ោលទាំងឡាយណាដែលមានម៉ាសធំនិងមានប្រវែងខ្សែវែង ។

6-រកផ្នែកដែលមាន នាទីជាមេភ្លោច និងរ៉េសូណាទ័រនៅក្នុងឧបករណ៍តន្រ្តីបុរាណដូចជា ទ្រ រនាត ឃឹម ចាប៉ី ។

ចម្លើយ: ខ្សែ ។

7-ស្នូករនាតឯក និងស្នូករនាតធុង តើរនាតណាមួយឱ្យបាតុភូតរ៉េសូណង់ស្ងក់? ណាមួយឱ្យបាតុភូតរ៉េសូណង់ឆ្ងារ ។

ចម្លើយ: - ស្នូករនាតឯកធ្វើឱ្យមានបាតុភូតរ៉េសូណង់ឆ្ងារ ។

- ស្ពួកនាគធុង ធ្វើឱ្យមានបាតុភូតរ៉េសូណង់ស្ពួក ។

8-នៅក្នុងជីវភាពរស់នៅ គេយកបាតុភូតរ៉េសូណង់ទៅអនុវត្តក្នុងអ្វី

ចម្លើយ: នៅក្នុងជីវភាពរស់នៅ គេយកបាតុភូតរ៉េសូណង់ទៅអនុវ

មេកានិច និងក្នុងអាគូស្ទិច ។

9-គេធ្វើឱ្យមានលំញ័រមួយ ចាប់ផ្តើមចេញពីចំណុច A នៃខ្សែកៅស៊ូ មានប្រវែង $20cm$ និងមានប្រេកង់ $f=0.50Hz$ ។

ក-នៅខណៈ $t=0$ រលកចាប់ផ្តើមដាលចេញពីទីតាំងលំនឹង មានអំ $a=5.00m$ ។ សរសេរសមីការត្រង់ចំនុច A ។

ខ-គណនាទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតស្មើសូន្យ និងថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតអតិបរបស់សមីការចលនារលក ដាលបាន $10m$ នៅត្រង់ $x=0m$ ។

គ-គូរក្រាភិចនៃសមីការចលនារលកនៅខណៈ $t=1.0s$ ។

ចម្លើយ

ក- សរសេរសមីការត្រង់ចំនុច A :

សមីការចលនាមានរាង $y=a\sin(\omega t+kx+\phi)$ (1)

តែតាមរូបមន្ត $\omega=\frac{2\pi}{T}=2\pi f$

ដោយ $f=0.50Hz \Rightarrow \omega=2\pi\times0.5=\pi.rad/s$

ម្យ៉ាងទៀត $k=\frac{2\pi}{\lambda}$ តែដោយ $\lambda=20m$

$k=\frac{2\pi}{20}=0.1\pi/m$

នៅខណៈ $t=0; y=a=5m; x=0$ នោះ (1) ក្លាយជា :

$y=a\sin(\omega.0+k.0+\phi)=a\sin\phi$

ដោយ $y=a=5.00m$ នោះយើងបាន :

$5=5\sin\phi \Leftrightarrow \sin\phi=1 \Rightarrow \phi=\frac{\pi}{2}$

នោះយើងបាន $y=5\sin\left(\pi t+0.1\times\pi x+\frac{\pi}{2}\right)=5\cos\pi(t+0.1x)$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{y=5\cos\pi(t+0.1x)}$

ខ-គណនាទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតស្មើសូន្យ :

- ទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតស្មើសូន្យ

តាមរូបមន្ត : $x=n\frac{\lambda}{2}$ តែ $\lambda=\frac{2\pi}{k}$

$\Rightarrow x=n\frac{\frac{2\pi}{k}}{2}=n\frac{\pi}{k}$

តាមសមីការចលនា $k=0.1\pi/m$

$\Rightarrow x=n\frac{\pi}{0.1\pi}=10n(m)$ ដែល $n=1;2;3;4;.........$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{x=10n(m)}$

- ថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតអតិបរមា :

តាមរូបមន្ត : $x=n\frac{\lambda}{4}=n\frac{\frac{2\pi}{k}}{4}=n\frac{\pi}{2k}$ តែ $k=0.1\pi/m$

$\Rightarrow x=n\frac{\pi}{2\times0.1\pi}=5n(m)$ ដែល $n=1;2;3;4;.........$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{x=5n(m)}$

គ-គូរក្រាភិចនៃសមីការចលនារលកនៅខណៈ $t=1.0s$:

តាមសមីការរលកខាងលើ $y=5\cos\pi(t+0.1x)$

ដោយ $x=10m\Rightarrow y=5\cos(t+0.1\times10)=5\cos\pi(t+1)$

$t=0\Rightarrow y=-5m$

$t=0.1s\Rightarrow y=-4.75m$

$t=0.2s\Rightarrow y=-4m$

$t=0.3s\Rightarrow y=-2.9m$

$t=0.4s\Rightarrow y=-1.5m$

$t=0.5s\Rightarrow y=0$

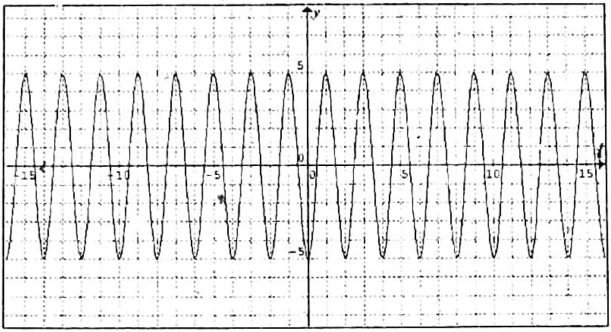
$t=0.6s\Rightarrow y=1.5m$

$t=0.7s\Rightarrow y=2.9m$

$t=0.8s\Rightarrow y=4m$

$t=0.9s\Rightarrow y=4.75m$

$t=1s\Rightarrow y=5m$



10-គេធ្វើឱ្យមានរលកពីរមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ដាលកាត់មជ្ឈដ្ឋានតែមួយ បង្កើតបានរលកជញ្ជ្រុំ មួយនឹងមានសមីការ គឺ $y_1 = A\sin(kx-\omega t)$ និង $y_2 = A\sin(kx+\omega t)$ ។

ក-គណនាអេឡុការស្យុងរបស់សមីការចលនារលកនៅត្រង់ $x = 5.00m$

ខ-គណនាទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតស្មើសូន្យនិងថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតអតិបរមារបស់សមីការចលនារលក នៅត្រង់ $x = 0$ ។

គ-តើទីតាំងចលនាត្រង់ថ្នាំងអតិបរមាមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

ចម្លើយ

ក-គណនាអេឡុការស្យុងរបស់សមីការចលនារលកនៅត្រង់ទីតាំង $x = 5.00m$:

នៅត្រង់ទីតាំង $x = 5.00m$ យើងបាន :

$y = y_1 + y_2$

ដោយ $y_1 = A\sin(kx - \omega t)$ និង $y_2 = A\sin(kx + \omega t)$ នោះយើងបាន

$$y = A\sin(kx - \omega t) + A\sin(kx + \omega t)$$
$$= A[\sin(kx - \omega t) + \sin(kx + \omega t)]$$
$$= 2A\sin\frac{(kx - \omega t) + (kx + \omega t)}{2}\cos\frac{(kx - \omega t) - (kx + \omega t)}{2}$$
$$= 2A\sin kx.\cos \omega t$$

ដោយ $A = 4m; k = 3rad/m; \omega = 2rad/s$

$\Rightarrow y = 8\sin 3x.\cos 2t$

តាមសមីការនេះ យើងបានអេឡុងកាស្យុង គឺ $A = 2A\sin kx$

ដោយ $A = 4m; k = 3rad/m$

$\Rightarrow A = 2\times 4\sin(3\times 5) = 8\sin(15rad) = 5.2m$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{A = 5.2m}$

ខ-គណនាទីតាំងថ្នាំង ត្រង់អំព្លីទុតស្មើសូន្យ និងថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតអតិបរមារបស់សមីការចលនារលក នៅត្រង់ $x = 0$:

- គណនាទីតាំងថ្នាំង ត្រង់អំព្លីទុតស្មើសូន្យ :

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

នោះយើងបាន :

$x=n\frac{k}{2}=n\frac{\pi}{k}$

ដោយ $k=3.0rad/m \Rightarrow x=n\times\frac{\pi}{3}(m)$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{x=n\times\frac{\pi}{3}(m)}$ ដែល $n=1;2;3;4;......$

- គណនាថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតអតិបរមា របស់សមីការចលនារលក

នៅត្រង់$x=0$:

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

នោះយើងបាន : $x=n\frac{k}{2}=n\frac{\pi}{2k}$

ដោយ $k=3.0rad/m \Rightarrow x=n\times\frac{\pi}{6}(m)$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{x=n\times\frac{\pi}{6}(m)}$

គ-តើទីតាំងចលនាត្រង់ថ្នាំងអតិបរមាមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

នៅត្រង់ទីតាំងចលនាអំព្លីទុតអតិបរមា $\sin kx=\pm1$

$\Rightarrow y_{max}=2A(\sin kx)_{max}$

ដោយ $A=4.0m \Rightarrow y_{max}=2\times4\times(\pm1)=\pm8m$

ម្យ៉ាងទៀត តាមសមីការចលនារលក យើងបាន :

$y_{max}=(8.0)\sin 3x$

នៅត្រង់ទីតាំងអតិបរមា $x=n\times\frac{\pi}{6}(m)$ នោះយើងបាន :

$$y_{max}=8\sin\left(3\times n\frac{\pi}{6}\right)=\pm 8m$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{y_{max}=\pm 8m}$

11-រកសមីការលំយោលតម្រួត នៃលំយោលពីរ ដែលមានទិសដៅ និងប្រេកង់ដូចគ្នា នៅខាងក្រោម :

$y_1=4\sin 30\pi t\ (cm)$ និង $y_2=4\sin\left(90\pi t+\frac{\pi}{2}\right)\ (cm)$ ។

ចម្លើយ

រកសមីការលំយោលតម្រួត នៃលំយោលពីរ

យើងមាន $y_1=4\sin 30\pi t\ (cm)$ និង $y_2=4\sin\left(90\pi t+\frac{\pi}{2}\right)(cm)$

ដោយ $y=y_1+y_2$ នោះយើងបាន :

$$y=4\sin 30\pi t+4\sin\left(90\pi t+\frac{\pi}{2}\right)$$

$$=4\times 2\left[\sin\frac{30\pi t+\left(90\pi t+\frac{\pi}{2}\right)}{2}\cos\frac{30\pi t-\left(90\pi t+\frac{\pi}{2}\right)}{2}\right]$$

$$=8\sin\left(60\pi t+\frac{\pi}{4}\right)\cos\left(-\frac{\pi}{4}-30\pi t\right)$$

$y = 8\sin\left(60\pi t + \frac{\pi}{4}\right)\cos\left(30\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$

ចនេះ យើងបាន $\boxed{y = 8\sin\left(60\pi t + \frac{\pi}{4}\right)\cos\left(30\pi t + \frac{\pi}{4}\right)}$

ង្គធាតុមួយ យោលដោយលំយោលពីរ ដែលមានទិសដៅ និង

ង់ដូចគ្នា ដូចខាងក្រោម :

$\sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(cm)$ និង $y_2 = 10\sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

កត់ខួបប្រេកង់ និងលំងាកផាសនៃលំយោល ។

ត់អំព្លីទុត និងផាសដើមនៃរលកតម្រូត ។

ត់រលកតម្រូតនៃលំយោល ដែលមានទិសដៅ និងប្រេកង់ដូចគ្នា

ក្រោម :

$y_1 = 2\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(cm)\,;\, y_2 = 2\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

$y_1 = 2\sqrt{3}\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(cm)\,;\, y_2 = 2\sqrt{3}\sin\left(5\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ (cm)

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

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

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

$d)$ $$y_1 = 5\sin 10\pi t\ (cm)\ ;\ y_2 = 5\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\ (cm)$$

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

ចម្លើយ

ក-កំណត់ខួបប្រេកង់ និងលំងាកផាសនៃលំយោល

យើងមាន :

$y_1 = 2\sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(cm)$ និង $y_2 = 10\sin\left(3\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\ (cm)$ មាន

- ខួប :

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

តាមសមីការ យើងបាន $\omega = 3\pi rad/s \Rightarrow T = \frac{2\pi}{3\pi} = 0.66s$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{T = 0.66s}$

- ប្រេកង់ :

តាមរូបមន្ត $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.66} = 1.5Hz$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{f = 1.5Hz}$

- លំងាកផាស :

តាមរូបមន្ត $\phi=\phi_2-\phi_1$

ដោយ $\phi_1=\frac{\pi}{6};\phi_2=\frac{\pi}{2}$ នោះយើងបាន :

$\phi=\phi_2-\phi_1=\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{6}=\frac{3\pi-\pi}{6}=\frac{2\pi}{6}=\frac{\pi}{3}$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{\phi=\frac{\pi}{3}}$

ខ-កំណត់អំព្លីទុត និងផាសដើមនៃរលកតម្រួត :

កំណត់អំព្លីទុតនៃរលកតម្រួត :

តាមគោលការណ៍តម្រួត :

$a=\sqrt{a_1^{\ 2}+a_2^{\ 2}+2a_1a_2\cos(\phi_2-\phi_1)}$

ដោយ $a_1=2cm;a_2=10cm;\phi_1=\frac{\pi}{6};\phi_2=\frac{\pi}{2}$

$\Rightarrow a=\sqrt{2^2+10^2+2.2.10\cos\left(\frac{\pi}{6}-\frac{\pi}{2}\right)}$

$=\sqrt{4+100+40\cos\frac{\pi}{3}}=11.14cm$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{a=11.14cm}$

- កំណត់ផាសដើម :

តាមរូបមន្ត :

$$\tan\phi = \frac{a_1\sin\phi_1 + a_2\sin\phi_2}{a_1\cos\phi_1 + a_2\cos\phi_2}$$

$$= \frac{2\sin\frac{\pi}{6} + 10\sin\frac{\pi}{2}}{2\cos\frac{\pi}{6} + 10\cos\frac{\pi}{2}} = \frac{1+10}{1.73+0} = 6.35$$

$$\tan\phi = 6.35 \Rightarrow \phi = 1.41rad$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{\phi = 1.41rad}$

ត-កំណត់រលកតម្រួតនៃលំយោល ដែលមានទិសដៅ និងប្រេកង់ដូចគ្នានៅខាងក្រោម :

$$a)\quad \begin{cases} y_1 = 2\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(cm) \\ y_2 = 2\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm) \end{cases}$$

តាមគោលការណ៍តម្រួតនៃរលក យើងបាន :

$$y = y_1 + y_2 = a\sin(\omega t + \phi)$$

ដែល $a = \sqrt{a_1^{\ 2} + a_2^{\ 2} + 2a_1.a_2\cos(\phi_2 - \phi_1)}$

ដោយ $a_1 = 2cm; a_2 = 2cm; \phi_1 = \frac{\pi}{6}; \phi_2 = \frac{\pi}{2}$

$$\Rightarrow a = \sqrt{2^2 + 2^2 + 2.2.2\cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}\right)}$$

$$a=\sqrt{4+4+8\cos\frac{\pi}{3}}=\sqrt{4+4+8\times\frac{1}{2}}=3.4cm$$

$$\tan\phi=\frac{a_1\sin\phi_1+a_2\sin\phi_2}{a_1\cos\phi_1+a_2\cos\phi_2}$$

$$=\frac{2\sin\frac{\pi}{6}+2\sin\frac{\pi}{2}}{2\cos\frac{\pi}{6}+2\cos\frac{\pi}{2}}=\frac{1+2}{1.73}=1.73$$

$$\tan\phi=1.73\Rightarrow\phi=1.13rad$$

$$\omega=2\pi rad/s$$

$$\Rightarrow y=3.4\sin(2\pi t+1.13)\ (cm)$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{y=3.4\sin(2\pi t+1.13)\ (cm)}$

$$b)\quad\begin{cases}y_1=2\sqrt{3}\sin\left(5\pi t+\frac{\pi}{6}\right)(cm)\\ y_2=2\sqrt{3}\sin\left(5\pi t+\frac{2\pi}{3}\right)(cm)\\ y_3=2\sqrt{3}\sin\left(5\pi t+\frac{\pi}{3}\right)(cm)\end{cases}$$

តាមគោលការណ៍តម្រួតនៃរលក យើងបាន :

$$y=y_1+y_2+y_3\quad(1)$$

តាង $y_A=y_1+y_2=a_A\sin(\omega t+\phi_A)$

ដែល $a_A=\sqrt{a_1^2+a_2^2+2a_1.a_2\cos(\phi_2-\phi_1)}$

ដោយ $a_1 = 2\sqrt{3}cm; a_2 = 2\sqrt{3}cm; \phi_1 = \frac{\pi}{6}; \phi_2 = \frac{2\pi}{3}$

$$\Rightarrow a_A = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + (2\sqrt{3})^2 + 2.(2\sqrt{3}).(2\sqrt{3})\cos\left(\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right)} = 4.58cm$$

$$\tan\phi_A = \frac{a_1 \sin\phi_1 + a_2 \sin\phi_2}{a_1 \cos\phi_1 + a_2 \cos\phi_2}$$

$$= \frac{2\sqrt{3}\sin\frac{\pi}{6} + 2\sqrt{3}\sin\frac{2\pi}{3}}{2\sqrt{3}\cos\frac{\pi}{6} + 2\sqrt{3}\cos\frac{2\pi}{3}} = 2.88$$

$$\tan\phi = 2.88 \Rightarrow \phi = 1.24 rad$$

$$\omega = 5\pi rad/s$$

$$\Rightarrow y_A = 4.58\sin(5\pi t + 1.24) \ (cm) \quad (2)$$

តាម $y = y_A + y_3 = a\sin(\omega t + \phi)$

ដែល $a = \sqrt{a_A{}^2 + a_3{}^2 + 2a_A.a_3\cos(\phi_3 - \phi_A)}$

ដោយ $a_3 = 2\sqrt{3}cm; a_A = 4.58cm; \phi_3 = \frac{\pi}{3}$

$$\Rightarrow a = \sqrt{(4.58)^2 + (2\sqrt{3})^2 + 2\times(4.58)\times(2\sqrt{3})\cos\left(\frac{\pi}{2} - 1.24\right)}$$

$$= 9.73cm$$

$$\tan\phi = \frac{a_A \sin\phi_A + a_3 \sin\phi_3}{a_A \cos\phi_A + a_3 \cos\phi_3}$$

$$=\frac{4.58\sin(1.24rad)+2\sqrt{3}\sin\frac{\pi}{3}}{4.58\cos(1.24rad)+2\sqrt{3}\cos\frac{\pi}{3}}=2.167$$

$\tan\phi=2.167\Rightarrow\phi=1.138rad$

$\Rightarrow y=9.73\sin(5\pi t+1.138)\ \ (cm)$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{y=3.4\sin(2\pi t+1.13)\ \ (cm)}$

$$c)\quad\begin{cases}y_1=4\cos 2\pi t\ (cm)\\ y_2=4\sin\left(2\pi t+\frac{\pi}{2}\right)(cm)\\ y_3=4\sin\left(2\pi t-\frac{\pi}{2}\right)\ (cm)\end{cases}$$

តាមគោលការណ៍តម្រួត $y=y_1+y_2+y_3\quad(1)$

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

តាមសំណង់ប្រេសណែល យើងបាន :

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

ដោយ $a_1=4cm;a_2=4cm;a_3=4cm$

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

តែ $\tan\phi=\frac{a_2-a_3}{a_1}=\frac{4-0}{4}=0\ \Rightarrow y=4\sin 2\pi t$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{y=4\sin 2\pi t}$

$$d)\quad \begin{cases} y_1 = 5\sin 10\pi t\ (cm) \\ y_2 = 5\sin\left(\pi t+\dfrac{\pi}{2}\right)\ (cm) \\ y_3 = 5\sin\left(\pi t-\dfrac{\pi}{2}\right)\ (cm) \end{cases}$$

តាមគោលការណ៍តម្រួត $y=y_1+y_2+y_3$ (1)

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

តាមសំណង់ប្រេសណែល យើងបាន :

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

ដោយ $a_1=5cm; a_2=5cm; a_3=5cm$

$\Rightarrow a=\sqrt{5^2+(5-5)^2}=5$

តែ $\tan\phi=\dfrac{a_2-a_3}{a_1}=\dfrac{5-0}{5}=0 \;\Rightarrow y=5\sin 10\pi t$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{y=5\sin 10\pi t}$

13-រកសមីការចលនារលក y ត្រង់ $x=2.50m$ នៅខណៈ $t=10.50s$ ដែលក្នុងនោះ :

$y_1=a_1\sin(k_1x-\omega_1 t)(cm)$; $y_2=a_1\sin(k_2x-\omega_2 t)(cm)$ ។

គេដឹងថា $a_1 = 8.00m; k_1 = 0.30^{-1}; \omega_1 = 60.00 rad.s^{-1}$

និង $a_2 = 10.00m; k_2 = 0.60^{-1}; \omega_2 = 30.00 rad.s^{-1}$

ចម្លើយ

រកសមីការចលនារលក y ត្រង់ $x = 2.50m$ នៅខណៈ $t = 10.50s$

យើងមាន $y = y_1 + y_2$ នោះយើងបាន :

$$y = a_1 \sin(k_1 x - \omega_1 t) + a_1 \sin(k_2 x - \omega_2 t)$$

ដោយ $a_1 = 8.00m; k_1 = 0.30^{-1}; \omega_1 = 60.00 rad.s^{-1}$

និង $a_2 = 10.00m; k_2 = 0.60^{-1}; \omega_2 = 30.00 rad.s^{-1}$

$$y = 8\sin(0.3x - 60t) + 10\sin(0.6x - 30t)$$

តែ $x = 2.50m$ និង $t = 10.50s$ នោះយើងបាន :

$$y = 8\sin(0.3\times2.5 - 60\times10.5) + 10\sin(0.6\times2.5 - 30\times10.5)$$
$$= -0.29m$$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{y = -0.29m}$

15-គេធ្វើអោយមានរលកពីរ មានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ដាលកាត់គ្នាក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយ បង្កើតបានរលកជញ្ជាំ មួយនិងមានសមីការ ចលនាគឺ :

$y_1 = A\sin(kx - \omega t)$; $y_2 = A\sin(kx - \omega t)$ ។

ក-គណនាអេឡុងកាស្យុង របស់សមីការចលនារលកនៅត្រង់ $x = 5m$ ។

ខ-គណនាទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតស្មើសូន្យ និងថ្នាំង ត្រង់អំព្លីទុតអតិបរមា របស់សមីការចលនារលក ។

គ-តើទីតាំងចលនា ត្រង់ថ្នាំងអតិបរមាមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

ចម្លើយ

ក-គណនាអេឡុងកាស្យុង របស់សមីការចលនារលកនៅត្រង់ $x = 5m$:

យើងមាន :

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

$$= 2A\sin\frac{(kx - \omega t) + (kx + \omega t)}{2}\cos\frac{(kx - \omega t) - (kx + \omega t)}{2}$$

$$y = 2A\sin kx \cos\omega t$$

សមីការអេឡុងកាស្យុងគឺ $A_0 = 2A\sin kx$ ដោយ $x = 5m$

$$\Rightarrow A_0 = 2A\sin 5k$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{A_0 = 2A\sin 5k}$

ខ-គណនាទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតស្មើសូន្យ :

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

$\Rightarrow x = n\frac{\pi}{2}$ ដែល $n = 0;1;2;3;.....$

ដូចនេះ $\boxed{x = n\frac{\pi}{k}}$

- ថ្នាំងត្រង់អំព្លីទុតអតិបរមា របស់សមីការចលនារលក :

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

$\Rightarrow x = n\frac{\pi}{2k}$ ដែល $n = 1;3;5;7;.....$

ដូចនេះ $\boxed{x = n\frac{\pi}{2k}}$

គ-តើទីតាំងចលនា ត្រង់ថ្នាំងអតិបរមាមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

ដើម្បីបានអំព្លីទុតអតិបរមា លុះត្រាតែ $\sin kx = \pm 1$

នោះយើងបាន : $y_{max} = 2A$

ដូចនេះ $\boxed{y_{max} = 2A}$

មេរៀនទី២ : [illegible]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-ដើម្បីបង្កើតបាតុភូតអាំងទែផេរ៉ង់ ត្រូវមានអ្វីខ្លះ?

ចម្លើយ: ដើម្បីបង្កើតបាតុភូតអាំងទែផេរ៉ង់ ត្រូវមានសំភារៈ ដូចជា : ចំពាមមានរាងជាអក្សរ *U* មួយភ្ជាប់ទៅនឹងមែកម្ខាងនៃ ដ្យាប៉ាស្សុងអេឡិចត្រូមេដែក និងចរន្តឆ្លាស់ ។

2-តើប្រង់អាំងផេរ៉ង់មានរាងដូចម្ដេច?

ចម្លើយ: ប្រង់អាំងទែផេរ៉ង់មានរាង ដូចជាធ្នូអ៊ីពែបូល ។

4-តើអាំងទែផេរ៉ង់សូរមានលក្ខណៈដូចម្ដេច?

ចម្លើយ: អាំងទែផេរ៉ង់សូរមានលក្ខណៈ ជាចលនាលំញ័រពីរដែលមានអំព្លីទុតផ្គុំស្មើគ្នា និងមានតំលៃអប្បបរមាស្មើសូន្យ (មានភាពស្ងប់) ។

5-តើអាំងទែផេរ៉ង់សូរអាស្រ័យនឹងមជ្ឈដ្ឋានដែរឬទេ?

ចម្លើយ: អាំងទែផេរ៉ង់សូរអាស្រ័យនឹងមជ្ឈដ្ឋានដំណាល ។

6-ប្រង់ភ្លឺ និងប្រង់ងងឹតសុទ្ធតែកើតឡើងដូចគ្នា ដោយសារបាច់ពន្លឺពីរត្រួតលើគ្នា ហេតុម្ដេចក៏ទៅជាងងឹត នៅត្រង់កន្លែងខ្លះទៅវិញ ?

ចម្លើយ: ប្រង់ភ្លឺ និងប្រង់ងងឹតសុទ្ធតែកើតឡើងដូចគ្នា ដោយសារបាច់

ពន្លឺពីរត្រួតលើគ្នា បានជាកន្លែងខ្លះទៅវិញ ពីព្រោះ នៅត្រង់ចំណុចនោះ លំញ័រផ្ចុំទាំងពីរ ដែលដាលមកពី ចំនុចភ្លឺទាំងពីរឈមផាសគ្នា ហើយអំពូលផ្គុតត្រង់ចំណុចនោះស្មើសូន្យ ហេតុនេះហើយបានជា បណ្តាលឱ្យមានកន្លែងខ្លះងងឹត ។

7-បាតុភូតឌីប្រាក់ស្យុងកើតឡើងនៅពេលណា ?

ចម្លើយ: បាតុភូតឌីប្រាក់ស្យុង កើតឡើងនៅពេលដែលរលកដាលឆ្លងកាត់រង្វះមានទិសដៅខុសពីទិសដៅដំណាលមុខ ឬរលកដើម ។

8-ឌីប្រាក់ស្យុងចែកចេញជាប៉ុន្មានប្រភេទ ?

ចម្លើយ: ឌីប្រាក់ស្យុងចែកចេញជា បីប្រភេទគឺ :

- ឌីប្រាក់ស្យុងរលកមេកានិច
- ឌីប្រាក់ស្យុងរលកសូរ
- ឌីប្រាក់ស្យុងរលកពន្លឺ ។

9-ភាពកោងស្តើងនៃពន្លឺ ដែលឆ្លងកាត់ប្រហោងនៃវត្ថុជាបាតុភូតអ្វី?

ចម្លើយ: ភាពកោងស្តើងនៃពន្លឺ ដែលឆ្លងកាត់ប្រហោងនៃវត្ថុ ជាបាតុភូតឌីប្រាក់ស្យុងរលកពន្លឺ ។

10-បាតុភូតដែលកើតឡើងពេលដែលលំញ័រសូរដាលកាត់ចន្លោះរបាំងជា

បាតុភូតអ្វី?

ចម្លើយៈ បាតុភូតដែលកើតឡើងពេល ដែលលំញ័រសូរដាលកាត់ចន្លោះរបាំងជាបាតុភូត ឌីប្រាក់ស្យុងរលកសូរ ។

11-បាតុភូតដែលកើតឡើងពេលដែលលំញ័រសូរដាលកាត់ចន្លោះរបាំងជាបាតុភូតអ្វី?

ចម្លើយៈ បាតុភូតដែលកើតឡើងពេលលំញ័រសូរដាលកាត់ចន្លោះរបាំងជាបាតុភូតអាំងផេរ៉ង់ ។

ជំពូកទី៣ អគ្គិសនីនិងម៉ាញេទិច

មេរៀនទី១ : [illegible]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-តើគេធ្វើដូចម្តេច ដើម្បីស្គាល់ប្រភេទប៉ូល នៃមេដែកមួយ ដោយប្រើម្ជុលមេដែក ដែលចល័តលើបង្គោលឈើមួយ ។

ចម្លើយ: ដើម្បីស្គាល់ប្រភេទប៉ូលនៃមេដែកមួយ គេយកម្ជុលមេដែក ដែលចល័តបានក្នុងប្លង់ដេកលើបង្គោលឈើមួយ គេឃើញថា ពេលម្ជុលមេដែកមានលំនឹង វាចង្អុលទិសតែមួយ គត់គឺពីទិសត្បូង ទៅទិសជើង ពេលនោះយើងអាចកំណត់ប៉ូលរបស់មេដែកបានហើយ ។

2-នៅត្រង់ចំណុចណាមួយ នៃដែនម៉ាញេទិច មានវ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុងប៉ុន្មាន? វ៉ិចទ័រ និងខ្សែនោះទាក់ទងគ្នាយ៉ាងដូចម្តេច?

ចម្លើយ: នៅត្រង់ចំណុចណាមួយ នៃដែនម៉ាញេទិច មានវ៉ិចទ័រអាំងឌុចចំនួនមួយ ។ មានខ្សែអាំងឌុចស្យុង ច្រើនរាប់មិនអស់ ។ វ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុង និងខ្សែដែនម៉ាញេទិចមានទំនាក់ទំនងគ្នា ដោយខ្សែដែនម៉ាញេទិចជាខ្សែដែលប៉ះ នឹងវ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុង ម៉ាញេទិចនៅគ្រប់ចំនុចនីមួយៗ

របស់វា ។

3-ក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន វ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុង ត្រង់ចំនុចនីមួយៗ ជាវ៉ិចទ័រដូចម្ដេច ?

ចម្លើយ: ក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន វ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុង ត្រង់ចំនុចនីមួយៗជាវ៉ិចទ័រ ដែលមាន ទិសស្របគ្នា ទិសដៅដូចគ្នា អាំងតង់ស៊ីតេប៉ុនៗគ្នា នៅគ្រប់ចំនុចទាំងអស់នៃលំហ ដែនម៉ាញ៉េទិចនោះ ។ ដូចនេះ ខ្សែដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានជា បន្ទាត់ស្របៗគ្នា ស្មើចម្ងាយពីមួយទៅមួយ ។

4-តើអ្វីខ្លះជាប្រភពនៃដែនម៉ាញ៉េទិច? ហើយអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រូវបានគិតជាអ្វី?

ចម្លើយ: ប្រភពនៃដែនម៉ាញ៉េទិចមានបីគឺ មេដែក ផែនដី និងចរន្តអគ្គិសនី ។ ហើយអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រូវបានគិតជាតេស្លា ដែលមាននិមិត្តសញ្ញា (T)

5-តើគេប្រើវិធានដៃស្ដាំយ៉ាដូចម្ដេច ដើម្បីកំណត់ទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញ៉េទិច ករណីចរន្តត្រង់ ? ចរន្តវង់ និងចរន្តក្នុងសូលេណូអ៊ីត?

ចម្លើយ :

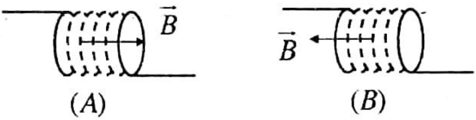
ដើម្បីកំណត់ទិសដៅ ដែនម៉ាញ៉េទិច តាមវិធានដៃស្តាំ ចំពោះ :

- **ករណីចរន្តត្រង់ :** ដៃស្តាំក្តោបយ៉ាងណាឱ្យមេដៃកកន្ទែកចង្អុលទិសដៅចរន្ត ហើយម្រាមដៃទាំងបួន ចង្អុលទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញ៉េទិច ។

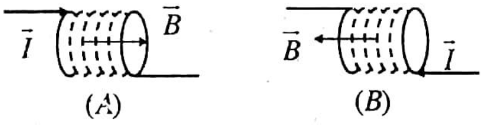
- **ករណីចរន្តវង់ :** ដៃស្តាំក្តោបម្រាមទាំងបួនតាមទិសដៅនៃចរន្ត មេដៃកន្ទែកចង្អុលទិសដៅនៃវុចទ័រដែនម៉ាញ៉េទិច ។

- **ករណីចរន្តក្នុងសូលេណូអ៊ីត:** ដៃស្តាំក្តោបម្រាមទាំងបួនតាមទិសដៅនៃចរន្ត មេដៃកន្ទែកចង្អុលទិសដៅនៃវ៉ិចទ័រដែនម៉ាញ៉េទិច ។

6-ចូរដៅទិសដៅចរន្ត ក្នុងសូលេណូអ៊ីត **A** និង **B** ហើយបញ្ជាក់ពីឈ្មោះប៉ូលរបស់វាផង :



ចម្លើយ: ដៅទិសដៅចរន្ត ក្នុងសូលេណូអ៊ីត **A** និង **B** ហើយបញ្ជាក់ពីឈ្មោះប៉ូលរបស់វាផង :



ប៉ូលត្បូង ប៉ូលជើង ប៉ូលជើង ប៉ូលត្បូង

7-ចំពោះសូលេណូអ៊ីត បើគេបង្កើនចំនួនស្ពៀពីរដង ហើយព្រមពេលជាមួយគ្នានោះ គេបង្កើនប្រវែងវាពីរដងដែរ ។ តើអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចភាគខាងក្នុងកើនឡើង ថយចុះ ឬនៅដដែល ? ចូរពន្យល់ ។

ចម្លើយ: ចំពោះសូលេណូអ៊ីត បើគេបង្កើនចំនួនស្ពៀពីរដង ហើយព្រមពេលជាមួយគ្នានោះ គេបង្កើនប្រវែងវាពីរដងដែរ នោះអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចភាគខាងក្នុង នៅដដែល ។ ព្រោះតាមរូបមន្ត អាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចភាគខាងក្នុងសូលេណូអ៊ីត : $B=\mu_0 nI=\mu_0\frac{N}{L}I$

- **ករណីដែល** $N=N_0;L=L_0$ នោះយើងបាន : $B=\mu_0\frac{N_0}{L_0}I$ (1)
- **ករណីដែលគេបង្កើនស្ពៀ និងប្រវែងពីរដង**

  ដោយ $N=2N_0;L=2L_0$ នោះយើងបាន :

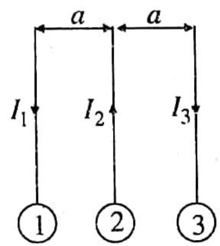
  $B'=\mu_0\frac{2N_0}{2L_0}I=\mu_0\frac{N_0}{L_0}I$ (2)

តាម (1)និង (2) យើងបាន : $B=B'=\mu_0\frac{N_0}{L_0}I$

ដូចនេះ អាំងឌុចស្យុងនៅភាគខាងក្នុងសូលេណូអ៊ីតមានតម្លៃដដែល ។

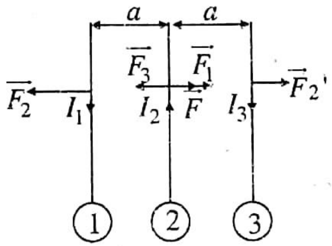
8-គេទាញខ្សែចម្លងវែងសន្ធឹងស្របគ្នា ហើយឃ្លាតពីគ្នាចម្ងាយ a ។ ខ្សែទាំងបីត្រូវបានចរន្ត រត់កាត់ដូចរូប ។ ខ្សែទី 1និងទី3 មិនអាចកំរើកបាន ។

ខ្សែលេខ 2កំរើកបាន ។ តើខ្សែនេះខិតយ៉ាងដូចម្តេច បើគេដឹងថា ចរន្ត $I_1 = 2I_3$ ។



ចម្លើយ :

តើខ្សែនេះខិតទៅខាងណា បើគេដឹងថា ចរន្ត $I_1 = 2I_3$ ។



- តាង F_1 ជាកម្លាំងប្រានរវាងខ្សែទី១ និងខ្សែទីពីរ
- តាង F_2 ជាកម្លាំងប្រានរវាងខ្សែទីពីរ និងខ្សែទីមួយ
- តាង F_2' ជាកម្លាំងប្រានរវាងខ្សែទី២ និងខ្សែទី៣
- តាង F_3 ជាកម្លាំងប្រានរវាងខ្សែទី៣ និងខ្សែទី២

- តាង F ជាកម្លាំងផ្ទួបរវាង F_1 និង F_3

តាមបំរាប់ដោយ ខ្សែទីមួយ និងខ្សែទីបី មិនអាចកំរើកបាន ហើយ ខ្សែទីពីរអាចកំរើកបាន ដូចនេះ ខ្សែទីពីរជាអ្នកមានចលនា ។

តាមអំពើទៅវិញទៅមក រវាងចរន្តពីរ ត្រង់ I_1 និង I_2 គេបាន :

$\Rightarrow F_1 = \mu_0 \frac{I_1 I_2 l}{2\pi a}$ តែដោយ $I_1 = 2I_3$ នោះយើងបាន :

$$\Rightarrow F_1 = \mu_0 \frac{2I_3 I_2 l}{2\pi a} = \mu_0 \frac{I_3 I_2 l}{\pi a} \quad (1)$$

ម្យ៉ាងទៀតអំពើទៅវិញទៅមករវាងចរន្តត្រង់ពីរ I_2 និង I_3 គេបាន

$$\Rightarrow F_3 = \mu_0 \frac{I_2 I_3 l}{2\pi a} \quad (2)$$

តាម (1) និង (2) យើងបាន :

$$F_1 > F_3 \Rightarrow F = F_1 - F_3$$

ដូចនេះ ខ្សែចម្លងទីពីរ ខិតទៅរកខ្សែចម្លងទីបី ។

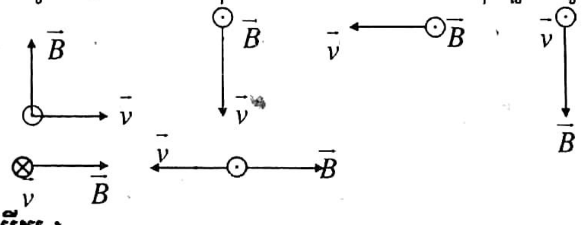
9-ចលនាផង់ងផ្ទុកបន្ទុកអគ្គីសនីក្នុង ដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{B}$ តើពេលណា វាមានចលនាត្រង់ ចលនាវង់ ចលនាលើគន្លងស្ព្រៀវ៉ាល់ ?

ចម្លើយ :

ចលនាផង់ងផ្ទុកបន្ទុកអគ្គីសនីក្នុង. ដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{B}$ វារាង ជា :

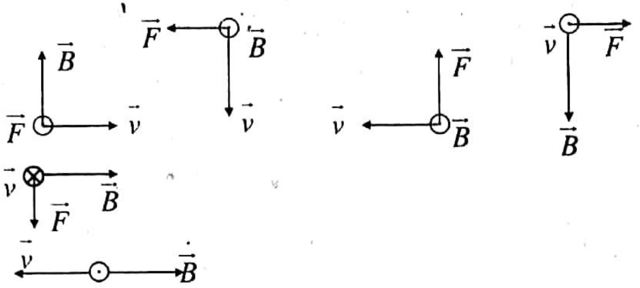
- **ចលនាត្រង់ :** កាលណាល្បឿនដើមរបស់ផង់ $\vec{v}_0$ ស្របនឹងវ៉ិចទ័រ$\vec{B}$ គន្លងរបស់ផង់ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនី មិនត្រូវបានកែប្រែទេ ។ ដែនម៉ាញ៉េទិច $\vec{B}$ដែលស្របនឹង $\vec{v}_0$ មិនអាចមានអំពើលើផង់ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីទេ ។
- **ចលនាវង់ :** កាលណា $\vec{v}_0$ កែងនឹងដែនម៉ាញ៉េទិច $\vec{B}$គន្លងនៃផង់ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនី ជារង្វង់មួយដែលប៉ះ ទៅនឹងវ៉ិចទ័រ $\vec{v}_0$ ។
- **ចលនាខ្សែខ្លៅ :**កាលណា $\vec{v}_0$ មានទិសណាមួយធៀបនឹងដែនម៉ាញ៉េទិច $\vec{B}$គន្លងរបស់វា មានរាងជាខ្សែខ្លៅ ។

10-ចូររកកម្លាំងម៉ាញ៉េទិច ដែលមានអំពើរលើ ផង់ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនី វិជ្ជមានក្នុងរូបខាងក្រោម(⊗មានន័យថាវ៉ិចទ័រមានទិសដៅទៅខាងក្រោយប្លង់នៃរូប ⊙មានន័យថាវ៉ិចទ័រមានទិសដៅមកខាងមុខប្លង់នៃរូប) ។



ចម្លើយ :

រកកម្លាំងម៉ាញ៉េទិច ដែលមានអំពើរលើ ផង់ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមានក្នុងរូបខាងក្រោម :



ចំពោះរូបខាងលើមួយនេះ មិនមានទិសដៅនៃកម្លាំងទេ ពីព្រោះ

$\vec{F} = q(\vec{v} \wedge \vec{B}) \Rightarrow F = |q| vB\sin\alpha$ ដែល $\alpha = (\vec{v} \wedge \vec{B}) = 180^0$

$\Rightarrow F = 0$

11-ខ្សែចម្លងត្រង់ឈរមួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $2.5A$ ។ ចូរកំណត់វ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ចំនុចមួយដែលស្ថិតនៅចម្ងាយ $10cm$ ពីខ្សែ ។

ចម្លើយ

កំណត់វ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច :

អាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចបង្កើតដោយចរន្តត្រង់គឺ :

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

ដោយ $d = 10cm = 10^{-1}m; I = 2.5A; \mu_0 = 4\pi.10^{-7} Tm/A$

$\Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \dfrac{2.5}{2\pi \times 10^{-1}} = 5 \times 10^{-6} T$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{B=5\times10^{-6}T}$

12-សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $50cm$ ហើយមាន 10^3ស្ពៀ ។ ចូរកំនត់វ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច ត្រង់ផ្ចិតនៃសូលេណូអ៊ីត កាលណាវាឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $2.0A$ ។ គេអោយ $\mu_0=4\pi.10^{-7}Tm/A$ ។

ចម្លើយ :

កំនត់វ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច :

តាមរូបមន្ត $B=\mu_0\frac{N}{l}I$

ដោយ $l=50cm=5.10^{-1}m; I=2A; \mu_0=4\pi.10^{-7}Tm/A$

និង $N=10^3=1000$ ស្ពៀ

$\Rightarrow B=4\pi\times10^{-7}\times\frac{1000}{5\times10^{-1}}\times2=50.24\times10^{-4}T$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{B=50.24\times10^{-4}T}$

13-ចូរកំណត់ដែនម៉ាញ៉េទិច ត្រង់ចំនុចកណ្ដាលនៃខ្សែវែងពីរ ស្ថិតនៅចម្ងាយពីគ្នា $2cm$ ។ ខ្សែចម្លងនីមួយៗ ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I=20A$ដូចគ្នា ។ ចូរសិក្សាពីរករណី :

ក-ចរន្តមានទិសដៅដូចគ្នា **ខ-**ចរន្តមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។

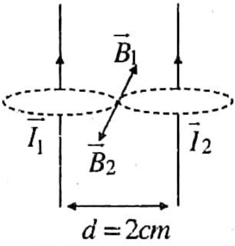
ចម្លើយ :

កំណត់ដែនម៉ាញេទិច ត្រង់ចំនុចកណ្តាលនៃខ្សែរវែងពីរ :

ក-ចរន្តមានទិសដៅដូចគ្នា :

- ចំពោះចរន្ត I_1

$$B_1 = \mu_0 \frac{I_1}{2\pi d_1} \quad (1)$$



- ចំពោះចរន្ត I_2

$$B_2 = \mu_0 \frac{I_2}{2\pi d_2} \quad (2)$$

ដោយ $d_1 = d_2 = \frac{d}{2} = \frac{2cm}{2} = 1cm = 10^{-2} m ; I_1 = I_2 = 20A$

- តាង $\vec{B}$ ជាជាវ៉ិចទ័រដែនផ្តួបរវាង $\vec{B}_1$ និង $\vec{B}_2$

យើងបាន :

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \Rightarrow B = B_1 - B_2$$

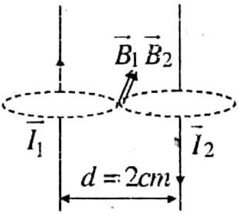
$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{20}{2\pi \times 10^{-2}} - 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{20}{2\pi \times 10^{-2}} = 0$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{B = 0}$

ខ-ចរន្តមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា

- ចំពោះចរន្ត I_1

$$B_1 = \mu_0 \frac{I_1}{2\pi d_1} \quad (1)$$



- ចំពោះចរន្ត I_2

$$B_2 = \mu_0 \frac{I_2}{2\pi d_2} \quad (2)$$

ដោយ $d_1 = d_2 = \frac{d}{2} = \frac{2cm}{2} = 1cm = 10^{-2}m ; I_1 = I_2 = 20A$

- តាង $\vec{B}$ជាវ៉ិចទ័រដែនផ្គួបរវាង $\vec{B}_1$និង$\vec{B}_2$

យើងបាន :

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \Rightarrow B = B_1 + B_2$$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{20}{2\pi \times 10^{-2}} + 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{20}{2\pi \times 10^{-2}}$$

$$= 8 \times 10^{-4} T$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{B = 8 \times 10^{-4} T}$

14-សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $28cm$ ហើយមានអង្កត់ផ្ចិត $1cm$ ។ កាលណាវាឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $8.8A$ ដែនម៉ាញ៉េទិចវាមានតម្លៃ$0.20T$ ។ គណនាចំនួនស្ពៀរសរុប ។ គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi .10^{-7} Tm/A$ ។

ចម្លើយ:

គណនាចំនួនស្ពៀរសរុប :

តាមរូបមន្ត $B = \mu_0 \frac{N}{l} I \Rightarrow N = \frac{Bl}{\mu_0 I}$

$B=0.2T; l=28cm=28\times10^{-2}m; I=8.8A$

និង $\mu_0=4\pi.10^{-7}Tm/A$

$\Rightarrow N=\frac{0.2\times0.28}{4\pi\times10^{-7}\times8.8}=5066$ស្ពៀ

ដូចនេះ យើងបានចំនួនស្ពៀសរុបគឺ $\boxed{N=5066}$ ស្ពៀ

15-សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $L=50cm$ ហើយឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត I ។ អាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ផ្ចិតមានតម្លៃ $B=12.56\times10^{-7}I(T)$

ក-គណនាៈចំនួនស្ពៀសរុប ។

ខ-រកចំនួនស្រទាប់ បើខ្សែចម្លងដែលរុំ មានអង្កត់ផ្ចិត $1mm$ ហើយរុំជាស្ពៀជាប់ៗគ្នា ។ គេឱ្យ $\mu_0=4\pi.10^{-7}Tm/A$

ចម្លើយ

ក-គណនាចំនួនស្ពៀសរុប

តាមរូបមន្ត $B=\mu_0\frac{N}{L}I\Rightarrow N=\frac{BL}{\mu_0 I}$

$B=12.56\times10^{-3}I(T); L=50cm=5\times10^{-1}m=0.5m$

និង $\mu_0=4\pi.10^{-7}Tm/A$

$\Rightarrow N=\frac{12.56\times10^{-3}I\times0.5}{4\times3.14\times10^{-7}\times I}=5000$ស្ពៀ

ដូចនេះ យើងបានចំនួនស្នៀសរុបគឺ $\boxed{N = 5000}$ ស្នៀ

ខ-រកចំនួនស្រទាប់ :

តាមរូបមន្ត $n = \dfrac{N}{L}$ តែ $n = \dfrac{1}{d}$ នោះយើងបាន

$\dfrac{N}{L} = \dfrac{1}{d} \Rightarrow N = \dfrac{L}{d}$

$L = 50cm = 5\times10^{-1}m = 0.5m; d = 1mm = 10^{-3}m$

$\Rightarrow N = \dfrac{L}{d} = \dfrac{0.5}{10^{-3}} = 500$ស្នៀ

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{N = 500}$ ស្នៀ

16-គណនាកម្លាំង ដែលមានអំពើលើយន្តហោះមួយដែលផ្ទុកបន្ទុកអគ្គីសនី $150C$ ហើយហោះដោយល្បឿន $250m/s$ កែងទៅនឹងដែនម៉ាញ៉េទិចផែនដី ដែលមានតម្លៃ $5\times10^{-5}T$ ។

ចម្លើយ :

គណនាកម្លាំង ដែលមានអំពើលើយន្តហោះ :

តាមរូបមន្តឡូរិន $\vec{F}_m = q(\vec{v} \wedge \vec{B})$

$F_m = |q| vB\sin\alpha$

ដោយ $v = 250m/s; q = 150C; B = 5\times10^{-5}T; \alpha = 90^0$

$\Rightarrow F_m = 150\times250\times5\times10^{-5}\times\sin90^0 = 1.875N$

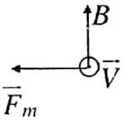
ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{F_m = 1.875N}$

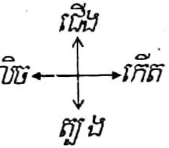
17- ប្រូតុងមួយផ្លាស់ទី ដោយល្បឿន $5\times10^6 m/s$ ក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិច ហើយរងនូវកម្លាំង$8\times10^{-14}N$ មានទិសដៅទៅខាងលិចកាលណាវាផ្លាស់ឡើងទៅលើ ។ កាលណា វាផ្លាស់ទីតាមទិសដេក តម្រង់ទៅជើងវាមិនរងកម្លាំងទេ ។ ចូរកំណត់វ៉ិចទ័រដែនម៉ាញ៉េទិច $\vec{B}$ ក្នុងតំបន់នេះ ។ គេឱ្យបន្ទុកប្រូតុង $q=+e=1.6\times10^{-19}C$ ។

ចម្លើយ :

កំណត់វ៉ិចទ័រដែនម៉ាញ៉េទិច $\vec{B}$ ក្នុងតំបន់នេះ :

- ទិសនៅលើអក្ស័ត្បូងជើង
- ទិសដៅពីត្បូងទៅ ជើង





- អាំងតង់ស៊ីតេឱ្យដោយ :

$$F_m = |q|vB\sin\alpha \Rightarrow B = \frac{F_m}{|q|v\sin\alpha}$$ តែដោយ :

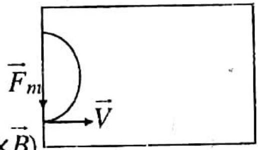
$$v = 5\times10^6 m/s; q = +e = 1.6\times10^{-19}C; F_m = 8\times10^{-4}N; \alpha = 90^0$$

$$B = \frac{8\times10^{-4}}{1.6\times10^{-19}\times5\times10^6\times\sin90^0} = 10^9 T$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{B = 10^9 T}$

18-អេឡិចត្រុងមួយផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $2\times10^7 m/s$ ក្នុងប្លង់មួយកែងនឹងវ៉ិចទ័រដែនម៉ាញ៉េទិច $\vec{B}(B=0.1T)$ ។ ចូរពណ៌នាគន្លងរបស់អេឡិចត្រុង រួចគណនាកាំនៃរង្វង់ ។ គេអោយ $-e=-1.6\times10^{-19}C$ ។

ចម្លើយ



ពណ៌នាគន្លងរបស់អេឡិចត្រុង :

ដោយអេឡិចត្រុងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $\vec{V}$ ចូលក្នុងប្លង់កែងនឹង $(\vec{V}\times\vec{B})$ ដែនម៉ាញ៉េទិច ដូចនេះ គន្លងរបស់ អេឡិចត្រុង ដែលបានផ្លាស់ទីបានរាងជារង្វង់ ។ ហើយវាបានរងនូវកម្លាំងពីរគឺ :

- កម្លាំងម៉ាញ៉េទិច $\vec{F}_m$ កំណត់ដោយ :

$F_m=|q|vB$ (1)

- កម្លាំងចូលផ្ចិត $\vec{F}_n$ កំណត់ដោយ :

$F_n=m_e a_n=m_e\dfrac{v^2}{R}$ (2)

ដោយ $F_m=F_n \Leftrightarrow |q|vB=m_e\dfrac{v^2}{R}\Rightarrow R=\dfrac{m_e v}{|q|B}$

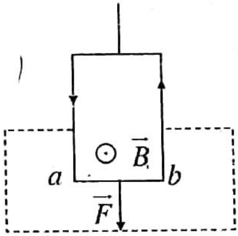
ដោយ $|q|=|-e|=1.6\times10^{-19}C; v=2\times10^7 m/s; B=0.1T$

និង $m_e = 9.1\times10^{-31}kg$

$$\Rightarrow R = \frac{9.1\times10^{-31}\times2\times10^{7}}{1.6\times10^{-19}\times0.1} = 1.1375\times10^{-3} = 1.14mm$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{R = 1.14mm}$

19-ស៊ុមរាងចតុកោណកែងត្រូវបានព្យួរត្រង់ឈរដូចរូប ។ ដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានមួយ$\vec{B}$ស្ថិតនៅតាមទិសដេកកែងនឹងប្លង់នៃស៊ុម ។ ភាគខ្សែab មានប្រវែង $l = 10cm$ ស្ថិតក្នុងដែនដូចរូប បើយភាគខាងលើមិនស្ថិតក្នុងដែនទេ។ ឌីណាម៉ូម៉ែតដែលព្យួរទឹងស៊ុមបង្ហាញកម្លាំងទាញចុះក្រោម$F = 3.48\times10^{-2}N$ ។ កាលណាស៊ុមឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I = 0.245A$។ គណនាតម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច Bរបស់ដែន ។



ចម្លើយ

គណនាតម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច Bរបស់ដែន :

តាមរូបមន្ត $F = IBl\sin\alpha \Rightarrow B = \frac{F}{Il\sin\alpha}$ ដែលមាន :

$\alpha = 90^0; F = 3.48\times10^{-2}N; l = 10cm = 10^{-1}m; I = 0.245A$

$$B = \frac{3.48\times10^{-2}}{0.245\times10^{-1}\times\sin90^0} = 1.42T$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{B = 1.42T}$

20- ប្រូតុងមួយផ្លាស់ទី ដោយចលនាវង់ស្មើលើគន្លងកែងនឹងដែនម៉ាញ៉េទិច $B = 1.40T$ ។ កាំនៃរង្វង់ $8.45mm$ ។ គណនាថាមពលរបស់ប្រូតុងគិតជា eV ។ គេឱ្យ $q = +e = 1.6\times10^{-19}C; m_p = 1.6710^{-27}kg$ ។

ចម្លើយ

គណនាថាមពលរបស់ប្រូតុងគិតជា eV

ថាមពលរបស់ប្រូតុងគឺជាថាមពលស៊ីនេទិចដែល $E_C = \frac{1}{2}m_p v^2$

ដោយ $R = \frac{m_p v}{|q|B} \Rightarrow v = \frac{|q|RB}{m_p}$

$$\Rightarrow E_C = \frac{1}{2}m_p v^2 = \frac{1}{2}m_p\left(\frac{|q|RB}{m_p}\right)^2 = \frac{(|q|RB)^2}{2m_p}$$

ដោយ $R = 8.45mm = 845\times10^{-5}m; q = 1.6\times10^{-19}C$

$B = 1.4T; m_p = 1.6710^{-27}kg$

$$\Rightarrow E_C = \frac{(1.6\times10^{-19}\times845\times10^{-5}\times1.4)^2}{2\times1.67\times10^{-27}} = 1.07\times10^{-35}J$$

តែដោយ :

$$1eV = 1.6\times10^{-19}J \Rightarrow E_C = \frac{1.07\times10^{-35}}{1.6\times10^{-19}} = 668.75\times10^{-19}eV$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{E_C = 668.75\times10^{-19}eV}$

21-អេឡិចត្រុងមួយ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $\vec{v}_0(v_0 = 10^7 m/s)$ចូលក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{B}$ដែលមាន$\vec{v}_0$ កែងនឹង$\vec{B}(B = 0.01T)$ ។

ក-គណនាកាំនៃគន្លង ។

ខ-គណនាខួបនៃរង្វិល ។

គ-រកបំរែបម្រួលថាមពលស៊ីនេទិចរបស់អេឡិចត្រុង ក្នុងចលនារង្វិលនេះ ។ គេឱ្យ$q = +e = 1.6\times10^{-19}C; m_e = 9.1 10^{-31}kg$ ។

ចម្លើយ

ក-គណនាកាំនៃគន្លង

តាមរូបមន្ត $R = \frac{m_e v_0}{|q|B}$

ដោយ $q = +e = 1.6\times10^{-19}C; m_e = 9.1 10^{-31}kg; v_0 = 10^7 m/s$

និង$B = 0.01T$ នោះយើងបាន :

$$R = \frac{9.1\times10^{-31}\times10^7}{1.6\times10^{-19}\times0.01} = 5.68\times10^{-3}m = 5.68mm$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{R = 5.68mm}$

ខ-គណនាខួបនៃរង្វិល :

តាមរូបមន្ត :

$$T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi R}{v_0}=\frac{2\times3.14\times5.68\times10^{-3}}{10^7}=35.67\times10^{-10}s$$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{T=35.67\times10^{-10}s}$

គ-រកបម្រែបម្រួលថាមពលស៊ីនេទិចរបស់អេឡិចត្រុង ក្នុងចលនារង្វិលនេះ :

យើងមាន : $\Delta E_C=E_{C_2}-E_{C_1}=\frac{1}{2}m_e v_2{}^2-\frac{1}{2}m_e v_1{}^2$

ដោយ $v_1=v_2=10^7m/s$ នោះយើងបាន : $\Delta E_C=0$

ដូចនេះ $\boxed{\Delta E_C=0}$

22- ប្រូតុងមួយផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $\vec{v}$ តាមទិសដៅដូចរូបរួចចូលទៅក្នុងដែនអគ្គិសនី $\vec{E}$ និងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{B}$ ។ ដែន $\vec{E}$ មានទិសឈរទិសដៅពីលើចុះក្រោម ហើយមានតម្លៃ $E=2\times10^3V/m$ ហើយដែន $\vec{B}$ មានទិសដៅដេកដែរ ហើយមានតម្លៃ $B=10^{-2}T$ ។

ក-តើ $\vec{B}$ ត្រូវមានទិសដូចម្ដេច ដើម្បីឱ្យប្រូតុងឆ្លងកាត់ដោយគ្មានលំងាក គណនាល្បឿន v ។

ខ-គេលុបបំបាត់ដែនអគ្គិសនីចោល តើលំងាកម៉ាញ៉េទិចមានតម្លៃប៉ុន្មាន

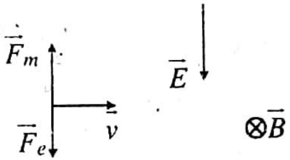
បន្ទាប់ពីវាឆ្លងកាត់ដែនម៉ាញ៉េទិចប្រវែង $2cm$ ។

គេឱ្យ $q=+e=1.6\times10^{-19}C; m_p=1.6710^{-27}kg$ ។

ចម្លើយ

ក-តើ $\vec{B}$ ត្រូវមានទិសដូចម្តេច ដើម្បីឱ្យប្រូតុង ឆ្លងកាត់ដោយគ្មានលំងាកគណនាល្បឿន v :

ដើម្បីឱ្យប្រូតុង ឆ្លងកាត់ដោយផ្លាស់ទី ក្នុងដែនអគ្គិសនី និងដែនម៉ាដោយគ្មានលំងាក លុះត្រាដែនម៉ាញ៉េទិច មានទិសដៅចូលទៅក្នុងដូចបង្ហាញក្នុងរូប ។



- គណនាល្បឿន v :

ពេលប្រូតុងឆ្លងកាត់ដែនម៉ាញ៉េទិច នោះវារងនូវកម្លាំងពីរគឺ :

- កម្លាំងអគ្គិសនី $F_e=|q|E$ (1)
- កម្លាំងម៉ាញ៉េទិច $F_m=|q|vB\sin\alpha$ (2)

ដោយ $F_e=F_m \Leftrightarrow |q|E=|q|vB\sin\alpha \Rightarrow v=\dfrac{|q|E}{|q|B\sin\alpha}=\dfrac{E}{B}$

ព្រោះ $\alpha=90^0 \Rightarrow \sin\alpha=\sin90^0=1$

តែដោយ $E=2\times10^3 V/m; B=10^{-2}T$ នោះយើងបាន :

$$v=\frac{2\times10^3}{10^{-2}}=2\times10^5 m/s$$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{v=2\times10^5 m/s}$

ខ-តើលំងាកម៉ាញ៉េទិចមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

តាមរូបមន្តកម្លាំងម៉ាញ៉េទិច :

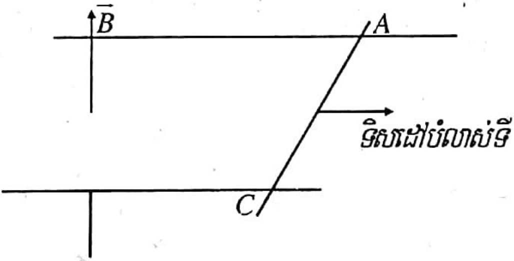
$F_m=|q|vB\sin\alpha$ តែ $v=2\times10^5 m/s$ និង $q=+e=1.6\times10^{-19}C$

$B=10^{-2}T; \sin\alpha=\sin 90^0=1$ នោះយើងបាន :

$$F_m=1.6\times10^{-19}\times2\times10^5\times10^{-2}=3.2\times10^{-16}N$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{F_m=3.2\times10^{-16}N}$

23-នៅលើទំរពីរស្របគ្នាតាមប្លង់ដេក ដែលត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងជនិតាចរន្តជាប់មួយ គេដាក់របារលោហៈ ACកែងនឹងទំរ ។ ទាំងអស់នេះ ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{B}$កែងនឹងប្លង់នៃទំរ ។



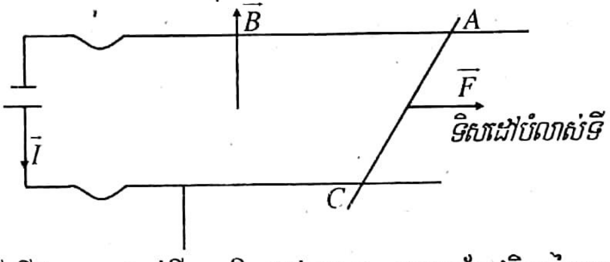
ក-របារផ្លាស់ទីតាមទិសដៅដូចរូប ។ តើទិសដៅនៃចរន្ត I ក្នុងរបារយ៉ាងដូចម្ដេច ?

ខ-របារ AC មានប្រវែង $8cm$ ហើយចរន្តមានតម្លៃ $I=1.5A$ ហើយដែនម៉ាញ៉េទិច $B=0.1T$ ។ គណនា តម្លៃនៃកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច F ដែលរបាររង ។

គ-បើរបារមានម៉ាស $m=100g$ គណនាសំទុះរបស់របារ ។

ចម្លើយ

ក-តើទិសដៅនៃចរន្ត I ក្នុងរបារយ៉ាងដូចម្ដេច ?



ដើម្បីឱ្យ របារផ្លាស់ទីតាមទិសដៅដូចរូប លុះត្រាតែជនិតានៃចរន្តជាប់ត្រូវតដូចរូបខាងលើ ដោយឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់របារ ពីចំនុច C ទៅចំនុច A ដូចរូប ។

ខ-គណនា តម្លៃនៃកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច F ដែលរបាររង

តាមរូបមន្តកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច $F = BIl\sin\alpha$

ដោយ $B=0.1T; I=1.5A; l=8cm=8\times10^{-2}m; \alpha=90^0$

នោះយើងបាន :

$F=0.1\times1.5\times8\times10^{-2}\times\sin90^0=12\times10^{-3}N$.

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{F=12\times10^{-3}N}$

គ-បើរបារមានម៉ាស $m=100g$ គណនាសំទុះរបស់របារ :

តាមទំនាក់ទំនងគ្រឹះឌីណាមិច

$$\sum\vec{f}=m\vec{a} \Leftrightarrow F=ma \Rightarrow a=\frac{F}{m}$$

តែដោយ $m=100g=10^{-1}kg; F=12\times10^{-3}N$

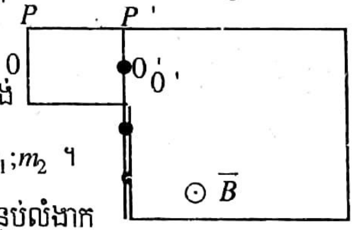
នោះយើងបាន :

$$a=\frac{12\times10^{-3}}{10^{-1}}=12\times10^{-2}m/s^2$$

ដូចនេះ $\boxed{a=12\times10^{-2}m/s^2}$

24-គេបញ្ចូលទៅក្នុងស្ប៉ិចក្រាបនូវអ៊ីយ៉ុងប៉ូតាមស្យូម ${}^{39}_{19}K^+$ និង ${}^{40}_{19}K^+$ ដែលមានបន្ទុក q ដូចគ្នា ហើយមានម៉ាសរៀងគ្នា m_1 និង m_2 ។ អ៊ីយ៉ុងទាំងនេះចូលទៅត្រង់ O ដោយគ្មានល្បឿនដើម ហើយត្រូវបានធ្វើចលនាស្ទុះក្រោមតង់ស្យុង $V_{pp'}$ ។ ទម្ងន់នៃអ៊ីយ៉ុងអាចចោលបាន ។

1-ក-នៅលើរូប ចូរតាងវ៉ិចទ័រ ដែនអគ្គីសនី $\vec{E}$ នៅចន្លោះ P និង P' ដែលអាចធ្វើឱ្យអ៊ីយ៉ុងមានចលនាស្ទុះ ព្រមទាំងបញ្ជាក់សញ្ញា $V_{pp'}$ ផង ។



ខ-កំណត់ល្បឿន V_1 និង V_2 នៃអ៊ីយ៉ុង $^{39}K^+$ និង $^{40}K^+$ ត្រង់ 0'ជាអនុគមន៍នៃ $q; V_{pp'}; m_1; m_2$ ។

2-អ៊ីយ៉ុងបន្តចលនាទៅក្នុងបន្ទប់លំងាក ដែលក្នុងនោះមានដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{B}$ កែងទៅនឹងវ៉ិចទ័រ $\vec{V_1}$ និង $\vec{V_2}$ និងកែងទៅនឹងប្លង់នៃរូប ។

ក-តើ $\vec{B}$ ត្រូវមានទិសដៅយ៉ាងដូចម្ដេចដើម្បីឱ្យអ៊ីយ៉ុងងាកមកខាងបន្ទះរូស ។

ខ-ដោយដឹងថាចលនានៃផង់ស្ថិតក្នុងប្លង់ចូរបង្ហាញថាចលនាវាជាចលនារង់ស្មើ ហើយឱ្យកន្សោមកាំ R_1 និង R_2 ជាអនុគមន៍នៃ

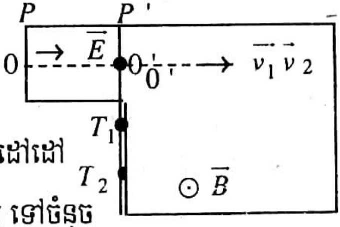
$q; V_{pp'}; m_1; m_2$ ។

គ-គេកត់ត្រាស្នាម T_1 និង T_2 ជាចំនុចដែលអ៊ីយ៉ុងទាំងពីរទៅប៉ះបន្ទះរូស គណនាចម្ងាយ $0'T_2$ បើ $0'T_1 = 102.9cm$ ។

ចម្លើយ

1-ក-នៅលើរូប ចូរតាងវិចទ័រ ដែនអគ្គីសនី $\vec{E}$ នៅចន្លោះ P និង P' ដែលអាចធ្វើឱ្យអ៊ីយ៉ុងមានចលនាស្ទុះ ព្រមទាំងបញ្ជាក់សញ្ញា $V_{pp'}$ ផង

ដើម្បីឱ្យអ៊ីយ៉ុងប៉ូតាស្យូមពេលចូលក្នុងដែនអគ្គីសនី មានចលនាស្ទុះ លុះត្រាតែដែនអគ្គីសនីមានទិសដៅដៅពីចំនុច P ដែលមានប៉ូតង់ស្យែលខ្ពស់ ទៅចំនុច P' ដែលមានប៉ូតង់ស្យែលទាបពីព្រោះអ៊ីយ៉ុងប៉ូតាស្យូមមានបន្ទុកវិជ្ជមាន



ដូចនេះ $\boxed{V_{pp'}=V_p-V_{p'}>0}$

ខ-កំណត់ល្បឿន V_1 និង V_2

- ចំពោះអ៊ីយ៉ុងប៉ូតាស្យូម ${}^{39}_{19}K^+$

  តាមទ្រឹស្តីបទកម្មន្ត :

  $W_1=\Delta K_1$ (1)

  ដោយ $W_1=F_1.d=|q|E.d=|q|\dfrac{V_{pp'}}{d}d=|q|V_{pp'}$ (2)

  ដែល $d=\overline{PP'}$ ។ ម្យ៉ាងទៀត $\Delta K_1=\dfrac{1}{2}m_1v_1^2-\dfrac{1}{2}m_1v_{01}^2$

  តែ $v_{01}=0\Rightarrow\Delta K_1=\dfrac{1}{2}m_1v_1^2$ (3)

  នោះយើងបាន :

$$W_1=\Delta K_1 \Leftrightarrow |q|V_{pp'}=\frac{1}{2}m_1v^2{}_1 \Rightarrow v_1=\sqrt{\frac{2|q|V_{pp'}}{m_1}}$$

- ចំពោះអ៊ីយ៉ុងប៉ូតាស្យូម ${}^{40}_{19}K^+$

តាមទ្រឹស្តីបទកម្មន្ត :

$W_2=\Delta K_2$ (1)

ដោយ $W_2=F_2.d=|q|E.d=|q|\frac{V_{pp'}}{d}d=|q|V_{pp'}$ (2)

ដែល $d=\overline{PP'}$ ។ ម្យ៉ាងទៀត $\Delta K_1=\frac{1}{2}m_2v^2{}_2-\frac{1}{2}m_2v^2{}_{02}$

តែ $v_{02}=0 \Rightarrow \Delta K_2=\frac{1}{2}m_2v^2{}_2$ (3)

នោះយើងបាន :

$$W_1=\Delta K_1 \Leftrightarrow |q|V_{pp'}=\frac{1}{2}m_2v^2{}_2 \Rightarrow v_2=\sqrt{\frac{2|q|V_{pp'}}{m_2}}$$

2-ក-តើ $\vec{B}$ ត្រូវមានទិសដៅយ៉ាងដូចម្តេច ដើម្បីឱ្យអ៊ីយ៉ុងងាកមកខាងបន្ទះរូស :

ដើម្បីឱ្យ អ៊ីយ៉ុងងាកមខាងបន្ទះរូស លុះត្រាតែវិចទ័រដែន ម៉ាញ៉េទិចមានទិសដៅមកខាងក្រៅដូចរូប ។

ខ-ចូរបង្ហាញថាចលនាវាជាចលនារង់ស្មើ :

ពេលដែលអ៊ីយ៉ុង ចូលទៅក្នុងបន្ទប់លំងាក នៃដែនម៉ាញ៉េទិច វារង

នូវកម្លាំងពីរគឺ :

- កម្លាំងម៉ាញ៉េទិច :

$F_m = |q| vB \sin\alpha$

ដោយ $\vec{v} \perp \vec{B} \Rightarrow \sin\alpha = \sin 90^0 = 1$

នោះយើងបាន $F_m = |q| vB$ (1)

- កម្លាំងចូលផ្ចិត :

$F_n = ma = m\frac{v^2}{R}$ (2)

តាម (1) និង (2) យើងបាន : $|q| vB = m\frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{|q|B}$ (3)

ដូចនេះ ចលនារបស់អ៊ីយ៉ុងជាចលនាវង់ស្មើ ។

- ឱ្យកន្សោមកាំ R_1 និង R_2 ជាអនុគមន៍នៃ q ; $V_{pp'}$; m_1 ; m_2 :

- ចំពោះអ៊ីយ៉ុង $^{39}_{19}K^+$:

តាម $(3) \Rightarrow R_1 = \frac{m_1 v_1}{|q|B}$

តែ $v_1 = \sqrt{\frac{2|q|V_{pp'}}{m_1}} \Rightarrow R_1 = \frac{m_1\sqrt{\frac{2|q|V_{pp'}}{m_1}}}{|q|B} = \sqrt{\frac{2m_1V_{pp'}}{|q|B^2}}$ (4)

- ចំពោះអ៊ីយ៉ុង ${}^{40}_{19}K^{+}$:

តាម $(3) \Rightarrow R_2 = \frac{m_2 v_2}{|q|B}$

តែ $v_2 = \sqrt{\frac{2|q|V_{pp'}}{m_2}} \Rightarrow R_2 = \frac{m_2\sqrt{\frac{2|q|V_{pp'}}{m_2}}}{|q|B} = \sqrt{\frac{2m_2V_{pp'}}{|q|B^2}}$ (5)

គ-គណនាចម្ងាយ $0'T_2$ បើ $0'T_1 = 102.9cm$:

តាមបំរាប់ $0'T_1 = 102.9cm = 1.029m$

ដោយ $R_1 = \frac{0'T_1}{2} = \frac{1.029m}{2}; R_2 = \frac{0'T_2}{2}$

តាម (4) យើងបាន $R_1 = \frac{1.029m}{2} = \sqrt{\frac{2m_1V_{pp'}}{|q|B^2}}$

តាម (5) យើងបាន $R_2 = \frac{0'T_2}{2} = \sqrt{\frac{2m_2V_{pp'}}{|q|B^2}}$ នោះយើងបាន :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{1.029m}{2}}{\frac{0'T_2}{2}} = \frac{\sqrt{\frac{2m_1V_{pp'}}{|q|B^2}}}{\sqrt{\frac{2m_2V_{pp'}}{|q|B^2}}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1.029m}{0'T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \Rightarrow 0'T_2 = 1.029\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$$

ដោយ $m_1 = nM_1 ; m_2 = nM_2$ ព្រោះចំនួនម៉ូលវាដូចគ្នា

$$0'T_2 = 1.029\sqrt{\frac{nM_2}{nM_1}} = 1.029\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

ដោយ $M_1 = 39\,g/mol ; M_3 = 40\,g/mol$

$$\Rightarrow 0'T_2 = 1.029\sqrt{\frac{40}{30}} = 1.042m = 104.2cm$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{0'T_2 = 104.2cm}$

មេរៀនទី២ : [redacted]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-ឧបមាថា អ្នកកាន់ខ្សែចម្លងមួយ រាងជារង្វង់ ហើយរំពេចរ ផ្លាស់ទីប៉ូលត្បូងមេដែក ទៅរកផ្ចិតនៃរង្វង់ ។ តើមានចរន្តអាំ ក្នុងខ្សែចម្លងឬទេ? តើមានចរន្តឬទេ បើមេដែកស្ថិតនៅស្ងៀ ខ្សែចម្លង? បើអ្នកដកប៉ូលត្បូងនៃមេដែកចេញពីវង់នៃខ្សែចម្ល ចរន្តអាំងឌ៊ីក្នុងខ្សែឬទេ? បើសិនជាមាន ចូរបញ្ជាក់ពីទិសដៅ

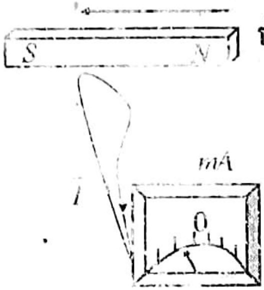
ចម្លើយ: នៅពេលដែលយើងផ្លាស់ទី ប៉ូលនៃមេដែកចូលទៅ ធ្វើឱ្យកើតមាននូវចរន្តអាំងឌ៊ីនៅក្នុងខ្សែចម្លង ។

- នៅពេលដែលមេដែកស្ថិតនៅស្ងៀមក្នុងវង់នៃខ្សែចម្លង ធ្វើឱ្យកើតមាននូវចរន្ត អាំងឌ៊ីនៅក្នុងខ្សែចម្លងទេ ។

- នៅពេលដែល យើងដកប៉ូលត្បូង នៃមេដែកចេញពីវង់នៃ នោះវាធ្វើឱ្យកើតមាននូវចរន្តអាំងឌ៊ីក្នុងខ្សែចម្លង ។

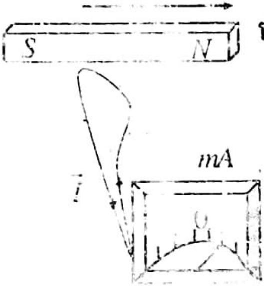
- **គូរបញ្ជាក់ពីទិសដៅ នៃចរន្តអាំងឌ៊ី :**

ក-ករណីផ្លាស់ប៉ូលត្បូងនៃមេដែក ចូលទៅរកវង់នៃខ្សែចម្លង



បំលាស់ទីត្បូងនៃមេដែក

ខ-ករណីផ្លាស់ទីប៉ូលត្បូងនៃមេដែក ចេញពីវង់នៃខ្សែចម្លង :



បំលាស់ទីត្បូងនៃមេដែក

2-តើដែនម៉ាញ៉េទិច និងភ្លុចម៉ាញ៉េទិចខុសគ្នា យ៉ាងដូចម្តេច ? តើទំហំសម្រាប់សំគាល់វាហៅថាអ្វី និងគិតជាខ្នាតអ្វី?

ចម្លើយ :

ក-ដែនម៉ាញ៉េទិច និងភ្លុចម៉ាញ៉េទិចខុសគ្នាត្រង់ :

ភ្លុចម៉ាញ៉េទិច គឺជាទំហំរូបមួយកំណត់ដោយចំនួនខ្សែដែន ដែលឆ្លង

កាត់ផ្ទៃមួយ ។ម្យ៉ាងទៀត បើផ្ទៃប្រែប្រួលនោះ ភ្លុចម៉ាញ៉េទិចក៏ប្រែប្រួលដែរ ។

- **វ៉ិចទ័រដែនម៉ាញ៉េទិច** គឺជាទំរង់រូបធាតុពិសេស ដោយក្នុងលំហជុំវិញចរន្តនៃបន្ទុកចល័ត និងជុំវិញមេដែក ហើយដែលតាមរយៈនោះ បណ្តាលឱ្យកើតមានអំពើរនៃកម្លាំងម៉ាញ៉េទិច ។

- ទំហំសំរាប់សំគាល់វាហៅថា**ភ្លុចម៉ាញ៉េទិច** ទិងមានខ្នាតគិតជា**វ៉ឺប៊ែ** (*Wb*) ។

3-ចូរញែកឱ្យច្បាស់រវាងអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ចំនុចមួយ និងអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ។ តើមួយណាជាទំហំរូប ហើយមួយណាជាបាតុភូត ។

ចម្លើយ : ញែកឱ្យច្បាស់រវាងអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ចំនុចមួយ និងអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច :

- អាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច ត្រង់ចំនុចមួយ គឺជាទំហំរូបដែលសំគាល់ដែនម៉ាញ៉េទិចត្រង់ចំនុចនោះ តាមអំពើនៃកម្លាំង ។ អាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចជា ទំហំវ៉ិចទ័រ ។ វ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ចំនុចមួយ មានទិសជាបន្ទាត់ប៉ះនឹងខ្សែដែន ត្រង់ចំនុចនោះ និងមានទិសដៅ ដូចទិសដៅ

រ ត្រង់ចំនុចនោះ ។
ឧចស្បុងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ជាបាតុភូតដែលកើតពីដែនម៉ា
អាចបង្កើតចរន្តអគ្គីសនីបាន ។
ឧចស្បុងម៉ាញ៉េទិច ជាទំហំរូប ហើយអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូ
ជាបាតុភូត ។
រាប់ពីវិធីផ្សេងៗ ដើម្បីធ្វើឱ្យមាន បម្រែបម្រួលភ្លុចម៉ាញ៉េទិច
ង្កើតចរន្តអាំងឌុីក្នុងបូប៊ីនដែលគ្មានជនិតា ។
ដើម្បីធ្វើឱ្យមាន បម្រែបម្រួលភ្លុចម៉ាញ៉េទិចសំរាប់បង្កើតចរន្ត
របូប៊ីនដែលគ្មានជនិតា យើងមានវិធីដូចតទៅ :
ទី១ : ដោយទុកបូប៊ីនឱ្យនៅស្ងៀម ហើយផ្លាស់ទីមេដែកយ៉ាង
បទៅក្នុងបួប៊ីននៃខ្សែចម្លង នោះយើងសង្កេតឃើញថាមានចរន្ត
កើតឡើងនៅក្នុងបូប៊ីន ឬដកមេដែកចេញយ៉ាងលឿនក៏កើតមាន
ឌុីក្នុងបូប៊ីន តែទិសដៅផ្ទុយពីទិសដៅលើកមុន ។
ទី២ : ដោយទុកមេដែកឱ្យនៅស្ងៀម ហើយផ្លាស់ទីបូប៊ីន យ៉ាង
ណទៅរកមេដែក ពេលនោះ យើងឃើញមាន ចរន្តអាំងឌុីកើត
ក្នុងបូប៊ីន ឬដកបូប៊ីនយ៉ាងលឿនចេញពីមេដែកវិញ ក៏កើតមាន

មានចរន្តអាំងឌុិដែរ ប៉ុន្តែមានទិសដៅផ្ទុយពីទិសដៅលើកមុន ។

5-ចូរពោលច្បាប់ឡិន ដើម្បីកំណត់ទិសដៅនៃចរន្តអាំងឌុី ។

ចម្លើយ : ដើម្បីកំណត់ទិសដៅនៃចរន្តអាំងឌុី ច្បាប់ឡិនពោលថា " ចរន្តអាំងឌុីមានទិសដៅយ៉ាងណាឱ្យផលរបស់វាប្រឆាំងនឹងបុព្វហេតុអ្នកដែលដែលឱ្យកំនើតវា ឬ ចរន្តអាំងឌុីបង្កើតនូវ ដែនម៉ាញ៉េទិចមួយថ្មី ដើម្បីប្រឆាំងនឹងបម្រែបម្រួលភ្លុចម៉ាញ៉េទិច ដែលឆ្លងកាត់វា " ។

6-ចរន្តភូកូលជាចរន្តកើតឡើងក្នុងលក្ខខណ្ឌដូចម្តេច? ហេតុដូចម្តេចបានជាចរន្តភូកូលច្រើន ជាឧបសគ្គក្នុងការប្រើប្រាស់ ? គេអាចបន្ថយឧបសគ្គនេះ បានយ៉ាងច្រើន ដោយប្រើវិធីណា? ឱ្យឧទាហរណ៍មួយ ដែលចរន្តភូកូលអាចផ្តល់គុណប្រយោជន៍ខ្លះ ?

ចម្លើយ : ចរន្តភូកូល ជាចរន្តកើតឡើងក្នុង លក្ខខណ្ឌដែលដុំលោហៈវិលកាត់ខ្សែអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចជាហេតុធ្វើឱ្យមានចរន្តវត់កាត់ដុំលោហៈនោះ ។

- បានជាចរន្តភូកូលច្រើនជាឧបសគ្គក្នុងការប្រើប្រាស់ពីព្រោះក្នុងគ្រប់ករណីទាំងអស់ចរន្តភូកូលឱ្យផលទៅជាកម្តៅ ។
- គេអាចកាត់បន្ថយឧបសគ្គនេះបានច្រើន គេត្រូវធ្វើឱ្យម៉ាសលោហៈ

ដែលរងអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចប្រែប្រួលឱ្យទៅជាសន្ទឹកលោហៈ ។ ដែលសន្ទឹកទាំងនោះ ត្រូវញែកចេញពីគ្នាដោយ សារធាតុអ៊ីសូឡង់ ហើយត្រូវដាក់យ៉ាងណា ឱ្យបម្រែបម្រួលភ្លុចម៉ាញ៉េទិចឆ្លងកាត់វាមានតម្លៃតូចបំផុត ។

ឧទាហរណ៍ :ចរន្តភូកូលត្រូវបានគេយកទៅ ប្រើប្រាស់ក្នុងប្រាំងរថយន្តធុនធ្ងន់ និងតាមទូររថភ្លើងនីមួយៗ ។

7-ស៊ុមខ្សែចម្លងរាងជារង្វង់ មានអង្កត់ផ្ចិត 20cm ស្ថិតនៅក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចដែលមានតំម្លៃ0.06 T ។គេទាញស៊ុមនេះចេញផុតពីដែនក្នុងរយៈពេល **0.10**s ។ តើកម្លាំងអគ្គីសនីចលករអាំងឌុចស្យុងមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

ចម្លើយ

កម្លាំងអគ្គីសនីចលករអាំងឌុចស្យុង :

តាមរូបមន្ត $|E| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t}$

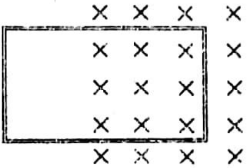
ដោយ $\Delta\Phi = B.A \Rightarrow |E| = \frac{B.A}{\Delta t}$

តែ $B = 0.6T; \Delta t = 0.1s; A = \pi\frac{d^2}{4}; d = 20cm = 0.2m$

$$|E| = \frac{0.6 \times \pi \times \frac{(0.2)^2}{4}}{0.1} = 0.188V$$

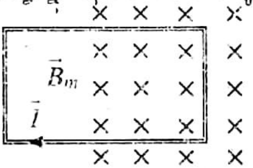
ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{|E| = 0.188V}$

8-ស៊ុមខ្សែចម្លងមួយមានរាងចតុកោណកែង ដូចបង្ហាញដោយរូប ត្រូវបានទាញទៅខាងឆ្វេងចេញពីដែនម៉ាញ៉េទិច ដែលតាងដោយសញ្ញាខ្វែង ។ តើទិសដៅនៃចរន្តអាំងឌុីក្នុងស៊ុមយ៉ាងដូចម្តេច ?



ចម្លើយ :

ទិសដៅចរន្តអាំងឌុី ក្នុងស៊ុមមានទិសដៅដូចបង្ហាញក្នុងរូបខាងក្រោម ។



9-ភ្លុចម៉ាញ៉េទិច ឆ្លងកាត់ស៊ុមខ្សែចម្លង ដែលមានពីរស្ប៉ៃប្រែប្រួលពីរ $-20Wb$ ទៅ $+25Wb$ ក្នុងរយៈពេល $0.25s$ ។តើកម្លាំងអគ្គីសនីចលករអាំងឌុីកើតក្នុងស៊ុមមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ

គណនាកម្លាំងអគ្គីសនីចលករអាំងឌុីកើតក្នុងស៊ុម :

តាមរូបមន្ត $|E| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t}$

ដោយ $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 25Wb - (-20Wb) = 45Wb; \Delta t = 0.25s$

$|E| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{45}{0.25} = 180V$

ដូចនេះ $\boxed{|E| = 180V}$

10-គេតភ្ជាប់ចុងសងខាងនៃបូប៊ីនមួយដែលមានស្ពៀ 10^3 មានកាំ $5cm$ ទៅនឹងគោលទាំងពីរនៃកាល់វ៉ាណូម៉ែតមួយ ។ ក្នុងរយៈពេល $0.5s$ ។គេទាញបូប៊ីននេះ យកទៅដាក់ក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិច ឯកសណ្ឋានមួយ ដោយដាក់ឱ្យអក្ស័បូប៊ីនស្របនឹងខ្សែអាំងឌុចស្យុង ។ អាំងតង់ស៊ីតេនៃអាំងឌុចស្យុងស្មើនឹង $B = 0.01T$ ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេ នៃចរន្តអាំងឌ្វីមធ្យម បើដឹងថា រេស៊ីស្តង់នៃស្ពៀឌ្វីអាំងឌ្វីស្មើនឹង 50Ω ។

ចម្លើយ :

គណនាអាំងតង់ស៊ីតេ នៃចរន្តអាំងឌ្វីមធ្យម :

តាមរូបមន្ត $I = \frac{|E|}{R}$

ដោយ $|E| = N\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t}$

តែ $|\Delta\Phi| = B.A \Rightarrow |E| = N\frac{B.A}{\Delta t}$

$$\Rightarrow I = \frac{|E|}{R} = \frac{N\frac{B.A}{\Delta t}}{R} = \frac{NBA}{R.\Delta t}$$

ដោយ $B = 0.01T; \Delta t = 0.5s; R = 20\Omega; A = \pi r^2$

ដែល $r = 5cm = 0.05m; N = 10^3$ ស្បៀ

$$\Rightarrow I = \frac{10^3 \times 0.01 \times 3.14 \times (0.05)^2}{50 \times 0.5} = 3.14 \times 10^{-3} A = 3.14mA$$

ដូចនេះ៖យើងបាន $\boxed{I = 3.14mA}$

11-ដែនម៉ាញ៉េទិចមួយកើនតម្លៃសូន្យទៅ $0.20T$ ក្នុងរយះពេល $1.5s$ ។ គណនាចំនួនស្បៀដែល ត្រូវរុំលើស៊ីឡាំងដែលមានអង្កត់ផ្ចិត $12cm$ ដើម្បីឱ្យកម្លាំងអគ្គិសនី ចលករអាំងឌ្វីមានតម្លៃ $6V$?

ចម្លើយ :

គណនាចំនួនស្បៀដែលត្រូវរុំលើស៊ីឡាំង :

តាមរូបមន្ត $|E| = N\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} \Rightarrow N = \frac{|E|\Delta t}{|\Delta\Phi|}$

តែ $|\Delta\Phi| = B.A \Rightarrow N = \frac{|E|.\Delta t}{B.A}$

ដោយ $B = 0.20T; \Delta t = 1.5s; E = 6V; A = \pi\frac{d^2}{4}$

$d = 12cm = 0.12m$

$$\Rightarrow N = \frac{6\times1.5}{0.2\times3.14\times\frac{(0.12)^2}{4}} = 3981\text{ស្ពៀ}$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{N = 3981\text{ ស្ពៀ}}$

12-របារលោហៈមួយមានប្រវែង $0.30m$ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $2m/s$ បានកែងទៅនឹងដែនម៉ាញ៉េទិច ។ ប្រសិនបើជា កម្លាំងអគ្គីសនីចលករអាំងឌុីដែលកើតមានចុងរបារមានតម្លៃ $0.75V$ ។ ចូរគណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច B ។

ចម្លើយ

គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច B :

តាមរូបមន្ត $|E| = Bvl \Rightarrow B = \frac{|E|}{vl}$

ដោយ $B = 0.2T; v = 2m/s; l = 0.5m$ នោះយើងបាន :

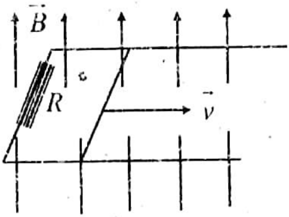
$$B = \frac{0.75}{2\times0.5} = 0.75T$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{B = 0.75T}$

13-របារលោហៈមួយ មានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន បានរអិលដោយគ្មានកកិតលើរបារ ពីរដែលស្ថិតនៅ

ចម្ងាយពីគ្នា $L = 0.45m$ ។ របារទាំង

ពីរមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបានហើយភ្ជាប់គ្នាដោយរេស៊ីស្ទ័រដែលមានតម្លៃ 12.5Ω ។ ប្រពន្ធ័ទាំងមូលនេះ ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិច ឯកសណ្ឋាន ដែលមានតម្លៃ $0.750T$ ។ គណនាល្បឿននៃរបារ ដើម្បីឱ្យមានចរន្តអគ្គិសនី ឆ្លងកាត់សៀគ្វី $0.125A$ ។



ចម្លើយ

គណនាល្បឿននៃរបារ :

តាមរូបមន្ត $|E| = Bvl \Rightarrow v = \frac{|E|}{Bl}$ តែ $|E| = I.R$

$\Rightarrow v = \frac{I.R}{Bl}$

តែ ដោយ $B = 0.75T; l = 0.45m; R = 12.5\Omega; I = 0.125A$

$\Rightarrow v = \frac{12.5\times 0.125}{0.75\times 0.5} = 4.16m/s$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{v = 4.16m/s}$

14- ខ្សែចម្លងប្រវែង $1.6m$ ត្រូវបានរុំជាបូប៊ីនមួយដែលមានកាំ $R = 3.2cm$ បើបូប៊ីនវិលដោយល្បឿន 90 ជុំក្នុងមួយនាទីក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចដែលមានតម្លៃ $0.070T$ ។ ចូរគណនាតម្លៃអតិបរមានៃកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ ។

ចម្លើយ

គណនាតម្លៃអតិបរមានៃកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ :

តាមកម្លាំងអគ្គិសនីចលករខណៈ យើងបាន :

$e = NBA\omega \sin \omega t \quad (1)$

តាម (1)យើងបានកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអតិបរមា គឺ :

$E_{max} = NBA\omega$

ដោយ $B = 0.07T; \omega = 95 rev/mn = \frac{95 \times 2\pi}{60} = \frac{19\pi}{6} rad/s$

$A = \pi r^2; r = 3.2cm = 3.2 \times 10^{-2} m; N = \frac{l}{2\pi r}; l = 1.6m$

$E_{max} = \frac{1.6}{2 \times 3.14 \times 3.2 \times 10^{-2}} \times 0.07 \times 3.14 \times (3.2 \times 10^{-2})^2 \times \frac{19\pi}{6}$

$E_{max} = 1.78 \times 10^{-3} V = 17.8mV$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{E_{max} = 17.8mV}$

15-បូប៊ីនមួយ មានស្នៀរាងចតុកោណកែងចំនួន 120 ហើយមានទំហំ $25cm \times 30cm$ ។ បូប៊ីននេះ ផលិតកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអតិបរមា $65V$ កាលណាវាវិលដោយល្បឿនមុំ $190 rd/s$ ក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចមួយ ។ គណនាអាំងឌុចស្យុង B ។

ចម្លើយ

គណនាអាំងឌុចស្យុង B :

តាមរូបមន្ត $E_{max} = NBA\omega \Rightarrow B = \frac{E_{max}}{NA\omega}$

ដោយ $A = 25\times30 = 750cm^2 = 75\times10^{-3}m^2 ; E_{max} = 65V$

$\omega = 190 rad/s ; N = 120$ ស្ពៀ

$$\Rightarrow B = \frac{65}{120\times75\times10^{-3}\times190} = 0.038T$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{B = 0.038T}$

មេរៀនទី៣ : អូតូអាំងឌុចស្យុង

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-តើបាតុភូត អូតូអាំងឌុចស្យុង កើតមាននៅពេលណា? ចូរអ្នកលើកឧទាហរណ៍មួយមកបង្ហាញពីបាតុភូតអូតូអាំងឌុចស្យុង ។

ចម្លើយ: បាតុភូត អូតូអាំងឌុចស្យុង កើតមាននៅពេល ដែលមានបំរែបម្រួលចរន្តក្នុងសៀគ្វី ។

ឧទាហរណ៍: នៅពេលដែលគេបើសៀគ្វីចរន្ត ដែលឆ្លងកាត់បូប៊ីន ថយចុះយ៉ាងរហ័ស ធ្វើឱ្យនៅក្នុងបូប៊ីនខ្លួនឯងផ្ទាល់ មានបំរែបម្រួលអាំងឌុចស្យុងភ្លូចអាំងឌុចស្យុង ហើយបានបង្កើតកម្លាំងអគ្គិសនី ចលករអូតូអាំងឌុចស្យុង ។

2-យ៉ាងដូចម្តេចដែលហៅថាអាំងឌុចតង់នៃសៀគ្វី? តើវាអាស្រ័យនឹងអ្វី ហើយមានខ្នាតដូចម្តេច?

ចម្លើយ : ដែលហៅថាអាំងឌុចតង់នៃសៀគ្វី គឺជាមេគុណសមមាត្ររវាងភ្លូចអាំងឌុចស្យុង ϕ និងចរន្ត i ដែលឆ្លងកាត់បូប៊ីន ។

- អាំងឌុចតង់នៃសៀគ្វី អាស្រ័យទៅនឹង ទំរង់ធរណីមាត្រនៃសៀគ្វី ហើយមានខ្នាតគិតជាហង់រី (H) ។

3-អាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីតគ្មានស្នូលដែកឱ្យតាមរូបមន្តអ្វី?

ចម្លើយ :អាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីតគ្មានស្នូលដែកឱ្យតាមរូបមន្ត $\boxed{L=\mu_0\frac{N^2A}{l}}$ ។

4-តើកម្លាំងអគ្គីសនីចលករអូតូអាំងឌុចឱ្យតាមកន្សោមដូចម្តេច?

ចម្លើយ :កម្លាំងអគ្គីសនីចលករអូតូអាំងឌុចឱ្យតាមកន្សោម $\boxed{e=-L\frac{di}{dt}}$ ។

5-ក្នុងសៀគ្វី $(R;L)$ តើថេរពេលមានន័យរូប ដូចម្តេច ហើយឱ្យតាមរូបមន្តអ្វី ?

ចម្លើយ:ក្នុងសៀគ្វី $(R;L)$ថេរពេលមានន័យរូបថាគឺជាការកកើតនៃចរន្តក្នុងបូប៊ីនក្រោមលំដាប់ថ្នាក់មួយ នៃតង់ស្យុង ដែលជាបាតុភូត បណ្តោះអាសន្ន ។ ហើយមានរូបមន្ត $\boxed{\tau=\frac{L}{R}}$

6-បម្រែបម្រួល អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ក្នុងបូប៊ីនក្រោមលំដាប់ថ្នាក់មួយនៃតង់ស្យុងឱ្យតាមសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែលដូចម្តេច? ហើយមានចម្លើយដូចម្តេច?

ចម្លើយ : បម្រែបម្រួល អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ក្នុងបូប៊ីនក្រោមលំដាប់ថ្នាក់មួយនៃតង់ស្យុងឱ្យតាម សមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $Ip=\tau\frac{di}{dt}+i$ដែលមានចម្លើយ $\boxed{I=Ip\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)}$

7-ថាមពលអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ក្នុងបូប៊ីនមួយដែលមានអាំងឌុចតង់ L ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តប្រែប្រួល i មានកន្សោមដូចម្តេច?

ចម្លើយ : ថាមពលអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ក្នុងបូប៊ីនមួយដែលមានអាំងឌុចតង់ L ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តប្រែប្រួល i មានកន្សោម $\boxed{E_i = \frac{1}{2}Li^2}$ ។

8-ក្នុងរយៈពេលលំយោលអគ្គិសនីសេរីមិនថយនៃសៀគ្វី$(L;C)$តង់ស្យុងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រគោរពតាមសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល ដូចម្តេច?

ចម្លើយ : ក្នុងរយៈពេល លំយោលអគ្គិសនីសេរីមិនថយនៃសៀគ្វី$(L;C)$ តង់ស្យុងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រ គោរពតាមសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល កំណត់ដោយ $\boxed{\ddot{V} + \frac{1}{LC}V_c = 0}$

9-តើចម្លើយនៃសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $\ddot{V} + \frac{1}{LC}V_c = 0$ជាអនុគមន៍មានរាងសមីការដូចម្តេច?

ចម្លើយ :ចម្លើយនៃសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែល $\ddot{V} + \frac{1}{LC}V_c = 0$ជាអនុគមន៍មានរាងសមីការ $\boxed{V_c(t) = V_m\cos(\omega t + \varphi_0)}$ ដែល $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ។

10-ក្នុងសៀគ្វីអ៊ីដេអាល់$(L;C)$តើថាមពលនៃសៀគ្វីមានតម្លៃដូចម្តេច?

ចម្លើយ : ក្នុងសៀគ្វីអ៊ីដេអាល់$(L;C)$ថាមពលនៃសៀគ្វីមានតម្លៃថេរ ។

ដែល $E_{CL}=E_C+E_L=$ថេរ ។

11-ក្នុងសៀគ្វី $(L;C)$ពេលដែលតង់ស្យុង រវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រ មានតម្លៃអតិបរមា តើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត មានតម្លៃដូចម្តេច? ផ្ទុយទៅវិញបើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត មានតម្លៃអតិបរមា តើតង់ស្យុងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រមានតម្លៃយ៉ាងដូចម្តេច?

ចម្លើយ : ក្នុងសៀគ្វី $(L;C)$ពេលដែលតង់ស្យុងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រមានតម្លៃអតិបរមា អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តមានតម្លៃសូន្យ ។ ផ្ទុយទៅវិញបើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត មានតម្លៃអតិបរមាតង់ស្យុងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រមានតម្លៃសូន្យ ។

12-គណនាអាំងឌុចស្យុងនៃសូលេណូអ៊ីតមួយដែលមានប្រវែង$l=40cm$ មានមុខកាត់ $A=20cm^2$ ហើយមានចំនួនស្ពៀ $N=1000$ ។

ចម្លើយ :

គណនាអាំងឌុចស្យុងនៃសូលេណូអ៊ីត :

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

$A=20cm^2=2\times10^{-3}m^2;\mu_0=4\pi\times10^{-7}SI;l=40cm=0.4m$

$N=1000$

នោះយើងបាន :

$$L=4\pi\times10^{-7}\times\frac{(10^3)^2\times(2\times10^{-3})}{0.4}=6.28mA$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{L=6.28mA}$

13-គេចង់សង់បូប៊ីនមួយ ដែលមានរេស៊ីស្តង់ និងអាំងឌុចតង់ ។ គេយកខ្សែចម្លងដែលមានកំរាស់ អ៊ីសូឡង់អាចចោលបាន ទៅរុំលើស៊ីឡាំងអ៊ីសូឡង់មួយដែលមានប្រវែង $l=40cm$ មានអង្កត់ផ្ចិត $D=10cm$ ជាស្ពៀជាប់ៗគ្នាចំនួនពីរជាន់ ដែលក្នុងមួយជាន់មានចំនួនស្ពៀ 500 ។

ក-គណនា រេស៊ីស្តង់ R នៃបូប៊ីន បើខ្សែចម្លងនោះ មានរេស៊ីស្ទីវីតេ $\rho=1.6\times10^{-8}\Omega m$ ។

ខ-គណនាអាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន ។

ចម្លើយ :

ក-គណនា រេស៊ីស្តង់ R នៃបូប៊ីន :

តាមរូបមន្ត $R=\rho\frac{l'}{S}$ ដោយ $l'=\pi DN;S=\pi\frac{d^2}{4}$

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

ដែល $d=\frac{l}{N}\Rightarrow R=4\rho\frac{DN}{\left(\frac{l}{N}\right)^2}=4\rho\frac{DN^3}{l^2}$

ដោយ $D=10cm=0.1m; l=40cm=0.4m; \rho=1.6\times10^{-8}\Omega.m$

$N=2\times500=1000$ស្បៀ ព្រោះស្បៀមានចំនួនពីរជាន់ ។

$\Rightarrow R=4\times1.6\times10^{-8}\times\frac{0.1\times(10^3)^3}{(0.4)^2}=40\Omega$

ដូចនេះ $\boxed{R=40\Omega}$

ខ-គណនាអាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន :

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

$A=\pi\frac{D^2}{4}; \mu_0=4\pi\times10^{-7}SI; l=40cm=0.4m$

$N=1000$

$$\Rightarrow L=4\pi\times10^{-7}\times\frac{(10^3)^2\times\pi\times\frac{(0.1)^2}{4}}{0.4}$$

$$=24.65\times10^{-3}H=25mH$$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{L=25mH}$

14-បូប៊ីនមួយអាចចាត់ទុកថា ជាសូលេណូអ៊ីតទ្រីស្ដ ដែលមានមុខកាត់

$A=200cm^2$ មាន $n=1000$ ស្ពៀក្នុងមួយម៉ែត្រនិងមានប្រវែង$l=50cm$

ក-គណនា អាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន ។

ខ-គណនា កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌី បើគេធ្វើឱ្យអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រែប្រួលពី 0ទៅ $10A$ ក្នុងរយៈពេល $5s$ ។

គ-រកកន្សោមកម្លាំង អគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌី បើគេធ្វើឱ្យចរន្តឆ្លាស់ឆ្លងកាត់បូប៊ីនដែលមានសមីការ $i=I_m\sin\omega t$ ។

គេឱ្យ $I_m=10A;\omega=1000\pi=3.14\times10^3 rad/s$ ។

ចម្លើយ

ក-គណនា អាំងឌុចតង់នៃបូប៊ីន :

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

$A=200cm^2=2\times10^{-2}m^2;\mu_0=4\pi\times10^{-7}SI$

$l=50cm=0.5m;N=nl=1000\times0.5=500$

$$\Rightarrow L=4\pi\times10^{-7}\times\frac{(500)^2\times2\times10^{-2}}{0.5}=12.6mH$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{L=12.6mH}$

ខ-គណនា កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌី :

តាមរូបមន្ត $|e|=L\dfrac{\Delta i}{\Delta t}$

ដោយ $L = 12.6\times10^{-3}H; \Delta i = i_2 - i_1 = 10 - 0 = 10A$

និង $\Delta t = 5s$ នោះយើងបាន :

$$|e| = 12.6\times10^{-3}\times\frac{10}{5} = 25.12\times10^{-3} = 25.12mV$$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{|e| = 25.12mV}$

គ-រកនៀ្យមកម្លាំង អគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌី :

តាមបំរាប់ $i = I_m \sin\omega t$

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

$$\frac{di}{dt} = \frac{d}{dt}(I_m \sin\omega t) = I_m\omega\cos\omega t$$

$$\Rightarrow e = -LI_m\omega\cos\omega t$$

តែ $I_m = 10A; \omega = 1000\pi = 3.14\times10^3 rad/s; L = 12.6\times10^{-3}H$

$$e = -12.6\times10^{-3}\times10\times3.14\times10^3\cos1000\pi t$$

$$= -394.38\cos10^3\pi t$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{e = -394.38\cos10^3\pi t}$

15-សូលេណូអ៊ីតមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.1H$ ។

ក-ចូរអ្នកឱ្យកន្សោម កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌីដែលកើតមានកាលណាគេធ្វើឱ្យមានចរន្ត $i = 3t^2$ ឆ្លងកាត់បូប៊ីន ។

ខ-តើតម្លៃនៃកម្លាំង អគ្គីសនីចលករនោះស្មើប៉ុន្មាននៅខណៈ $t_1 = 1s$ និង $t_2 = 10s$ ។

ចម្លើយ :

ក-ចូរអ្នកឱ្យកន្សោមកម្លាំងអគ្គីសនីចលករអូតូអាំងឌី :

តាមរូបមន្ត $e = -L\frac{di}{dt}$

ដោយ $i = 3t^2; L = 0.1H$

$\Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{d}{dt}(3t^2) = 6t$

$\Rightarrow e = -L\frac{di}{dt} = -0.1 \times 6t = -0.6t$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{e = -0.6t \quad (1)}$

ខ-តើតម្លៃនៃកម្លាំងអគ្គីសនីចលករនោះស្មើប៉ុន្មាននៅខណៈ $t_1 = 1s$ និង $t_2 = 10s$:

- នៅខណៈ $t_1 = 1s$ នោះ (1) ក្លាយជា :

$|e_1| = 0.6 \times 1 = 0.6s$

ដូចនេះ $\boxed{|e_1| = 0.6s}$

- នៅខណៈ $t_2 = 10s$ នោះ (1) ក្លាយជា :

$|e_2| = 0.6 \times 10 = 6s$

ដូចនេះ $\boxed{|e_2| = 6s}$

16-បូប៊ីនមួយមានរេស៊ីស្តង់ R និងមានអាំងឌុចតង់ L បានភ្ជាប់ចុងទាំងពីរទៅនឹងជនិតាមួយ ដែលមានតង់ស្យុង $V_0 = 5V$ ។ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍ $I_0 = 0.4A$ ។ ចាប់ពីរបបអចិន្ត្រៃទៅ គេបើកសៀគ្វីនៅខណៈ $t = 0$ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តមានតម្លៃ $150mA$ នៅខណៈ $t_1 = 16ms$ ។

ក-គណនារេស៊ីស្តង់ R នៃបូប៊ីន ។

ខ-គណនាអាំងឌុចតង់ L នៃបូប៊ីន ។

គ-តើនៅខណៈណាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តស្មើ : $1/55mA$; $2/20mA$ ។

ចម្លើយ

ក-គណនារេស៊ីស្តង់ R នៃបូប៊ីន :

តាមរបបអចិន្ត្រៃ $R = \dfrac{V_0}{I_0}$

ដោយ $V_0 = 5V$ និង $I_0 = 0.4A$

$$\Rightarrow R = \frac{V_0}{I_0} = \frac{5}{0.4} = 12.5\Omega$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{R = 12.5\Omega}$

ខ-គណនាអាំងឌុចតង់ $\boxed{}$ នៃបូប៊ីន :

តាមរូបមន្ត

ក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍

ដូចនេះ យើងបាន $L = 0.2H$

គ-តើនៅខណៈណាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តស្មើ :

១- ចំពោះ

ក្នុងករណីមានតែបូប៊ីន ហើយនិងរេស៊ីស្តង់បូប៊ីន នោះចរន្តខណៈឆ្លង

កាត់បូប៊ីនអោយដោយ

ដោយ

ដូចនេះ $t_2 = 32ms$

២- ចំពោះ □

ដោយ $i = i_3 = 20mA = 0.02A\,; I_0 = 0.4A; \tau = \frac{L}{R}$

$\Rightarrow 0.02 = 0.4e^{-\frac{t_3}{\tau}}$

$\Leftrightarrow 0.05 = e^{-\frac{t_3}{\tau}}$

$t_3 = -\tau \ln(0.05) = 2.9957\tau = 2.9957\frac{L}{R} = 2.9957 \times \frac{0.2}{12.5}$

$t_2 = 0.0479s = 47.9ms = 48ms$

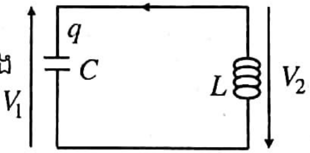
ដូចនេះ $\boxed{t_3 = 48ms}$

17-រូបខាងស្ដាំនេះតាងឱ្យសៀគ្វី $(L;C)$ មួយ ។

ក-សរសេរទំនាក់រវាងតង់ស្យុង V_1 និងបន្ទុក q នៃកុងដង់សាទ័រ :

$C\,L\,i\,V_2$ ។

ខ-សរសេរទំនាក់ទំនងរវាងតង់ស្យុង V_2 រវាងគោលនៃបូប៊ីន និងអាំងតង់ស៊ីតេ i ដែលឆ្លងកាត់សៀគ្វី និងទំនាក់ទំនងរវាង V_2 និង □ ។



គ-សរសេរទំនាក់ទំនងរវាង និង ។

ឃ-សរសេរសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែលនៃ ។

ចម្លើយ

ក- សរសេរទំនាក់រវាងតង់ស្យុង និងបន្ទុក នៃកុងដង់សាទ័រ

យើងមាន

ដូចនេះ $V_1 = \frac{q}{C} \quad (1)$

ខ-សរសេរទំនាក់ទំនង រវាងតង់ស្យុង រវាងគោលនៃបូប៊ីន និង

អាំងតង់ស៊ីតេ ដែលឆ្លងកាត់សៀគ្វី :

ដោយ $V_2 = e = -L\frac{di}{dt} \quad (2)$

- ទំនាក់ទំនងរវាង និង :

ដោយ

ដូចនេះ $V_2 = -L\frac{d^2q}{dt^2} \quad (3)$

គ-សរសេរទំនាក់ទំនងរវាង V_1 និង V_2

ដោយ $q = CV_1$ នោះតាមសមីការ (3) យើងបាន :

$$V_2 = -L\frac{d^2q}{dt^2} = -LC\frac{d^2V_1}{dt^2}$$

ដូចនេះ $V_2 = -LC\frac{d^2V_1}{dt^2}$

ឃ-សរសេរសមីការឌីផេរ៉ង់ស្យែលនៃ V_1 :

ដោយកុងដង់សាទ័រ និងអាំងឌុចតង់ជាសេរី នោះយើងបាន :

$$V_1 = V_2 \Rightarrow V_1 = -LC\frac{d^2V_1}{dt^2}$$

$$\Leftrightarrow V_1 + LC\frac{d^2V_1}{dt^2} = 0$$

$$\Leftrightarrow \ddot{V}_1 + \frac{1}{LC}V_1 = 0$$

ដូចនេះ យើងបាន $\ddot{V}_1 + \frac{1}{LC}V_1 = 0$

18-ក-គេផ្ទុកកុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C=1\mu F$ ក្រោមតង់ស្យុង $V = E = 2V$ ។ គណនាថាមពល ដែលស្តុកក្នុងកុងដង់សាទ័រនៅពេលផ្ទុក ។

ខ-កុងដង់សាទ័រដែលផ្ទុករួចនោះ បានតភ្ជាប់ទៅនឹង គោលនៃបូប៊ីនមួយដែលមានអាំងឌុកតង់ $L=0.1H$ និងមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន ។ ចូរគណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា i_m ។

ចម្លើយ

ក-គណនាថាមពល ដែលស្តុកក្នុងកុងដង់សាទ័រនៅពេលផ្ទុក :

តាមរូបមន្ត $E_C=\frac{1}{2}CV_C{}^2$

ដោយ $V_C=V=E=2V; C=1\mu F=10^{-6}F$

$\Rightarrow E_C=\frac{1}{2}\times10^{-6}\times2^2=2\times10^{-6}J$

ដូចនេះ $\boxed{E_C=2\times10^{-6}J}$

ខ-គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា i_m :

ដើម្បីអោយបានអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមាលុះត្រាតែ $E_C=E_L$

$\Leftrightarrow\frac{1}{2}CV_C{}^2=\frac{1}{2}Li_m{}^2\Rightarrow i_m=\sqrt{\frac{CV_C{}^2}{L}}$ ដោយ $L=0.1H$

$$\Rightarrow i_m = \sqrt{\frac{10^{-6}\times 2^2}{0.1}} = 6.32\times 10^{-3} A = 6.32 mA$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{i_m = 6.32 mA}$

19-បូប៊ីនមួយមានរេស៊ីស្តង់ $R=6\Omega$ និងមានអាំងឌុចតង់ L ។

ក-គណនាអាំងឌុចតង់ L បើថេរពេលមានតម្លៃ $\tau = 2\times 10^{-3} s$ ។

ខ-បូប៊ីននោះមានប្រវែង $l=30cm$ មានចំនួនស្ពៀ $N=1000$ ។ គណនាអង្កត់ផ្ចិតនៃបូប៊ីន ។

គ-គេធ្វើឱ្យចរន្តប្រែប្រួល $i=2t$ ឆ្លងកាត់បូប៊ីន។ រកកន្សោមតង់ស្យុងរវាងគោលនៃបូប៊ីន ។

ចម្លើយ

ក-គណនាអាំងឌុចតង់ L បើថេរពេលមានតម្លៃ $\tau = 2\times 10^{-3} s$

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

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

$$L = 6\times 2\times 10^{-3} = 12\times 10^{-3} = 12 mH$$

ដូចនេះ $\boxed{L = 12 mH}$

ខ- គណនាអង្កត់ផ្ចិតនៃបូប៊ីន :

តាមរូបមន្ត $L=\mu_0\frac{N^2A}{l}=\mu_0\frac{N^2\pi\frac{D^2}{4}}{l}\Rightarrow D=\sqrt{\frac{4Ll}{\pi\mu_0N^2}}$

ដោយ $l=30cm=0.3m;\mu_0=4\pi\times10^{-7}SI;N=1000$ ស្ពៀ

$$\Rightarrow D=\sqrt{\frac{4\times12\times10^{-3}\times0.3}{3.14\times4\times3.14\times10^{-7}\times1000^2}}=0.06m=6cm$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{D=6cm}$

គ-រកកន្សោមតង់ស្យុងរវាងគោលនៃបូប៊ីន :

តាមរូបមន្ត $V(t)=Ri+L\frac{di}{dt}$

តែដោយ $i=2t\Rightarrow\frac{di}{dt}=\frac{d}{dt}(2t)=2$

$$\Rightarrow V(t)=6\times2t+12\times10^{-3}\times2=12t+0.02t$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{V(t)=12t+0.02t}$.

មេរៀនទី៤ : [illegible]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-ដូចម្តេចដែលហៅថា ចរន្តឆ្លាស់?តើវាមានការខុសគ្នាដូចម្តេចខ្លះជាមួយនឹងចរន្តជាប់ ។

ចម្លើយ:ដែលហៅថាចរន្តឆ្លាស់ គឺជាចរន្តអគ្គីសនីខួប ដែលប្តូរទិសដៅពីរដងក្នុងមួយខួបហើយដែលដឹកជញ្ជូនបរិមាណអគ្គីសនីស្មើគ្នា និងឆ្លាស់គ្នាតាមទិសដៅមួយ និងទិសដៅមួយទៀត ។

- ចរន្តឆ្លាស់ខុសពីចរន្តជាប់ត្រង់ :

ក-ចរន្តឆ្លាស់ : ចរន្តប្តូរទិសដៅពីរដងក្នុងមួយខួប

ខ-រីឯចរន្តជាប់ : ចរន្តមានទិសដៅថេរក្នុងមួយខួប ។

2-តើចរន្តឆ្លាស់ផ្តល់នូវផលអ្វីខ្លះ ? ចូរអ្នកបញ្ជាក់ពីផលនីមួយៗ ។

ចម្លើយ : ចរន្តឆ្លាស់ផ្តល់នូវផលបីគឺ ផលគីមី ផលកម្តៅ និងផលម៉ាញេទិច ។

- **ផលគីមី** : បើគេធ្វើអគ្គីសនីវិភាគនៃសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ដែលមានអេឡិចត្រូតជា Cu ដោយប្រើចរន្តឆ្លាស់ នោះគេសង្កេតឃើញថា មួយចំលាស់ដំបូងនៅខាងកាតូត ម៉ាសទង់ដែងកកអោយតាមប្រតិកម្ម :

$Cu^{2+}+2e \rightarrow Cu$ ហើយនៅខាងអាណូត មានអាតូមទង់ដែងក្លាយទៅជាអ៊ីយ៉ុងស្របតាមប្រតិកម្ម :$Cu \rightarrow Cu^{2+}+2e$ ។ ចំលាស់ក្រោយមួយទៀត ចរន្តប្តូរទិសដៅ ជាហេតុនាំអោយកាតូតក្លាយជាអាណូត ។ ដូច្នេះ យើងឃើញថាអេឡិចត្រូតនីមួយៗ មានមុខងារជាអាណូតផង និងជាកាតូតផង ឆ្លាស់តាមចំលាស់នៃចរន្ត ។

- **ផលកម្តៅ** : បើគេអោយចរន្តឆ្លាស់ឆ្លងកាត់អង្គធាតុចម្លងអូមណាមួយ គេឃើញមានភាយកម្តៅជាផលស៊ូល ។ដោយផលស៊ូលមិនអាស្រ័យនឹងទិសដៅចរន្ត ចរន្តឆ្លាស់មានផលកម្តៅដូចគ្នានឹង ផលកម្តៅក្នុងចរន្តជាប់ដែរ ។

- **ផលអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច:** ដូចចរន្តជាប់ដែរ ចរន្តឆ្លាសក៏អាចបង្កើតនៅជុំវិញ វានូវដែនម៉ាញ៉េទិច $\vec{B}$ដែលមាន :

- ទិសដូចទិសក្នុងករណីចរន្តជាប់ពោលគឺទិសអាស្រ័យនឹងរាងនៃសៀគ្វី និងទីនៃចំនុចធៀប នឹងសៀគ្វី ។ ខ្សែដែនជាខ្សែ ដែនបិទ ដូចខ្សែដែនក្នុងករណើចរន្តជាប់ដែរ ។

- ទិសដៅប្តូរទៅតាមទិសដៅនៃចរន្តគឺ ពីរដងក្នុងមួយខួប ។

ដូចនេះ ដែនម៉ាញ៉េទិចក៏មានលក្ខណ: ស៊ីនុយសូអ៊ីតដែរ ព្រមទាំង

មានប្រេកង់ និងជាសដូចចរន្ត ។

3-តើចរន្តឆ្លាស់ ដែលងាយជាងគេ គឺចរន្តអ្វី? អាំងតង់ស៊ីតេ

កន្សោមដូចម្តេច?

ចម្លើយ : ចរន្តឆ្លាស់ដែលងាយជាងគេគឺ ចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ី

អាំងតង់ស៊ីតេខណៈមានកន្សោម $i = I_m \sin(\omega t + \varphi)$ ។

4-ដូចម្តេចហៅថា អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ? វាមាន ទំនាក់ទំនងដ

មួយនឹងអាំងតង់ស៊ីតេអតិបរមា ?

ចម្លើយ :អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ នៃចរន្តឆ្លាស់ គឺជា អាំងតង់ស៊ី

ដែលឆ្លងកាត់អង្គធាតុចម្លងមួយដូចគ្នា ក្នុងរយៈពេលដូចគ្នា

ភាយបរិមាណកម្តៅស្មើគ្នា ។ វាមានទំនាក់ទំនង ជាមួយអាំ

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

5-តើតង់ស្យុងឆ្លាស់មានកន្សោមខណៈដូចម្តេច?

ចម្លើយ : តង់ស្យុងឆ្លាស់មានកន្សោមខណៈគឺ $V = V_m \sin \omega t$

6-ដូចម្តេច ហៅថាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ? តើវាមានទំនាក់ទំនងដូច

មួយនឹងតង់ស្យុងអតិបរមា ?

ចម្លើយ:តង់ស្យុងប្រសិទ្ធ គឺស្មើនឹងតង់ស្យុងថេរមួយ រវាងចុង

រេស៊ីស្តង់សុទ្ធតែមួយដែលក្នុងរយៈពេលដូចគ្នាហើយមានការភាយកម្តៅស្មើគ្នា ។ វាមានទំនាក់ទំនងជាមួយនឹងតង់ស្យុងអតិបរមាគឺ $V=\frac{V_m}{\sqrt{2}}$

7-តើគេធ្វើសំណេង់ប្រែពៃលដើម្បីអ្វី?

ចម្លើយ: គេធ្វើសំណង់ប្រែណែលដើម្បី អាចអោយគេរកឃើញផលបូកនៃទំហំស៊ីនុយសូអ៊ីតពីរ ឬច្រើនមានពុលសាស្យុងដូចគ្នា ។

8-ក្នុងសៀគ្វីមានរេស៊ីស្តង់ និងអាំងឌុចតង់ តើអាំប៉េដង់មានកន្សោមដូចម្តេច ហើយគំលាតផាស φអាចគណនាតាមរូបមន្តអ្វី?

ចម្លើយ :ក្នុងសៀគ្វីមានរេស៊ីស្តង់ និងអាំងឌុចតង់ :

- អាំប៉េដង់មានកន្សោម $Z=\sqrt{R^2+(L\omega)^2}$
- គំលាតផាស φអាចគណនាតាមរូបមន្ត :

$\tan\varphi=\frac{L\omega}{R}$ ឬ $\cos\varphi=\frac{R}{Z}$ ។

9-ក្នុងសៀគ្វីដែលមានអាំងឌុចតង់សុទ្ធ តើអាំងតង់ស៊ីចរន្ត និងតង់ស្យុងមានផាសដូចម្តេចរវាងគ្នា ។

ចម្លើយ :ក្នុងសៀគ្វី ដែលមានអាំងឌុចតង់សុទ្ធ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តយឺតផាស $\frac{\pi}{2}$ជាងតង់ស្យុង ។

10-ក្នុងសៀគ្វីដែលមានរេស៊ីស្តង់ និងកុងដង់សាទ័រ តើអាំងតង់ស៊ីតេ

និងតង់ស្យុងមានគំលាតផាសដូចម្តេចរវាងគ្នា ។

ចម្លើយ :ក្នុងសៀគ្វីដែលមានរេស៊ីស្តង់ និងកុងដង់សាទ័រ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត លឿនផាសជាងតង់ស្យុង $\frac{\pi}{2}$ ។

11-ក្នុងសៀគ្វី *RLC* តើអាំប៉េដង់នៃសៀគ្វីមានកន្សោមដូចម្តេច? ហើយគំលាត់ផាស φ រវាងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត និងតង់ស្យុង អាចគណនាតាមរូបមន្តអ្វី ?

ចម្លើយ : ក្នុងសៀគ្វី *RLC*:

- អាំងប៉េដង់នៃសៀគ្វីមានកន្សោម $Z=\sqrt{R^2+\left(L\omega-\frac{1}{C\omega}\right)^2}$
- គំលាតផាសរវាងចរន្ត និងតង់ស្យុងអាចគណនាតាមរូបមន្ត :

$\tan\varphi=\frac{L\omega-\frac{1}{C\omega}}{R}$ ។ ម្យ៉ាងទៀត $\cos\varphi=\frac{R}{Z}$ ។

12-នៅក្នុងសៀគ្វី *RLC* តើរេសូណង់នៃសៀគ្វីកើតមាននៅពេលណា?

ចម្លើយ : នៅក្នុងសៀគ្វី *RLC* បាតុភូតរេសូណង់ កើតមាននៅពេលដែល $L\omega=\frac{1}{C\omega}$ ។

13-ចូរអ្នកបញ្ជាក់ពីលក្ខណៈនៅក្នុងសៀគ្វីរេសូណង់អគ្គីសនី ។

ចម្លើយ :នៅក្នុងសៀគ្វីរេសូណង់ អគ្គីសនី មានលក្ខណៈដូចតទៅ :

ចរន្តនិងតង់ស្យុងស្របផាសគ្នា

អាំប៉េដង់មានតម្លៃអប្បបរមាស្មើ និងរេស៊ីស្តង់សុទ្ធ $Z = R$

អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធមានតម្លៃអតិបរមា

កត្តាអានុភាព $\cos\varphi = 1$ ។

ាសរសេរកន្សោមអានុភាពមធ្យមក្នុងសៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់ ។

កន្សោមអានុភាពមធ្យមក្នុងសៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់ គឺ $P = VI\cos\varphi$ ។

ង់ស្វូម៉ាទ័រប្រើសម្រាប់ធ្វើអ្វី? ចូរបញ្ជាក់ពីទម្រង់របស់វា ។

ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រប្រើសម្រាប់តម្លើង ឬបន្ថយតង់ស្យុង។ បញ្ជាក់ពី

ង់ស្វូម៉ាទ័រ : តង់ស្យុងនៅរ៉ឺមធ្យម មានទម្រង់ជាតង់ស្យុងស៊ី

វ៉ាំហើយមានប្រេកង់ស្មើនឹងប្រេកង់នៅរ៉ឺបឋម ។

កសរសេររូបមន្តផលធៀបបំលែង ។

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

រណីណាដែលត្រង់ស្វូជាស្វូករ៉ុលទ័រ និងស៊្វូរ៉ុលទ័រ ?

ករណីដែល :

បើផលធៀប $K > 1$ នោះត្រង់ស្វូជាស្វូករ៉ុលទ័រ

បើផលធៀប $K < 1$ នោះត្រង់ស្វូជាស៊្វូរ៉ុលទ័រ ។

18-ចូរអ្នកសរសេររូបមន្តទិន្នផលនៃត្រង់ស្វូ ។

ចម្លើយ :រូបមន្តទិន្នផលនៃត្រង់ស្វូគឺ : $Rd=\frac{P_{e_2}}{P_{e_1}}$ ។

19-ចូរបញ្ជាក់ពីផលប្រយោជន៍នៃត្រង់ស្វូ ។

ចម្លើយ :ផលប្រយោជន៍នៃត្រង់ស្វូគឺ :វាមានសារៈសំខាន់ណាស ក្នុងបំលាស់ប្តូរតង់ស្យុងឆ្លាស់ពីតូចទៅធំ ឬធំទៅតូច ។

20-ដូចម្តេច ដែលហៅថាសំទូយចរន្ត ?

ចម្លើយ :ដែលហៅថា សំទូលចរន្ត គឺជាឌីយ៉ូតដែលបំលែងចរន្តឆ្លាស់ *AC* ទៅ *DC* ។

21-តើសំទូយចរន្តមានប៉ុន្មានយ៉ាង? អ្វីខ្លះ?

ចម្លើយ:សំទូយចរន្តមានពីរយ៉ាងពីរ សំទូចចរន្តឆ្លាស់កន្លះខួប និងសំទូយចរន្តពេញមួយខួប ។

22-តើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត អគ្គីសនីមានកន្សោមខណៈ : $i=25\sin\left(628t+\frac{\pi}{6}\right)$ ។ គណនា អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមាមានប្រេកង់ និងអាំងតង់ស៊ីតេនៅខណៈ $t=2.062s$ និងបរិមាណកម្តៅដែលភាយក្នុងរេស៊ីស្តង់ $R=5\Omega$ ក្នុងរយៈពេល $5mn$ ។

ចម្លើយ

គណនា អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា :

តាមបំរាប់ $i = 25\sin\left(628t + \frac{\pi}{6}\right)$

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

នោះយើងបាន $\boxed{I_m = 25A}$

- ប្រេកង់

តាមរូបមន្ត $f = \frac{\omega}{2\pi}$ តែ $\omega = 628 rad/s$

$\Rightarrow f = \frac{628}{2\times 3.14} = 100Hz$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{f = 100Hz}$

- អាំងតង់ស៊ីតេនៅខណៈ $t = 2.062s$:

ដោយ $i = 25\sin\left(628t + \frac{\pi}{6}\right)$ នោះយើងបាន :

$i_{t=2.062} = 25\sin\left(628\times 2.062 + \frac{\pi}{6}\right) = 22.54A$

ដូជនេះ យើងបាន $\boxed{i_{t=2.062} = 22.54A}$

- បរិមាណកម្តៅដែលភាយក្នុងរេស៊ីស្តង់ $R = 5\Omega$ ក្នុងរយៈពេល $5mn$:

តាមរូបមន្ត $Q=RI^2t$

តែ $I=\frac{I_m}{\sqrt{2}} \Rightarrow Q=R\frac{I_m^2}{2}t$

ដោយ $t=5min=5\times60=300s; I_m=25A$

$\Rightarrow Q=5\times\frac{25^2}{2}\times300=468750J$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{Q=468750J}$

23-ចូរអ្នកសរសេរ កន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេខណៈនៃចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីត ដែលមានប្រេកង់ $50Hz$ និងមានអាំតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ $I=4A$ ។គេយកខណៈ $t=0$ អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធស្មើ $2A$ ។ តើនៅខណៈណាដែលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត មានតម្លៃសូន្យ ។

ចម្លើយ

សរសេរ កន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេខណៈនៃចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីត :

ដោយ $i=I_m\sin(\omega t+\varphi)$

តែ $I_m=I\sqrt{2}$ និង $\omega=2\pi f$

$\Rightarrow i=I\sqrt{2}\sin(2\pi ft+\varphi)$

ដោយ $I=4A$ និង $f=50Hz$

$\Rightarrow i = 4\sqrt{2}\sin(100\pi t + \varphi)$

- គណនា φតាមលក្ខខណ្ឌដើម :

នៅខណៈ $t = 0; i = 2A$ នោះយើងបាន :

$2 = 4\sqrt{2}\sin(100\pi\times 0 + \varphi)$

$1 = 2\sqrt{2}\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} = 0.3535$

$\varphi = 0.36rad$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{i = 4\sqrt{2}\sin(100\pi t + 0.36) \quad (1)}$

- គណនាខណៈពេលដែលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត មានតម្លៃសូន្យ :

តាមសមីការ (1)ចំពោះ $i = 0$ យើងបាន :

$0 = 4\sqrt{2}\sin t = (100\pi t + 0.36)$

$\sin(100\pi t + 0.36) = 0$

$100\pi t + 0.36 = 2\pi$

$\Rightarrow t = \frac{2\pi - 0.36}{100\pi} = 0.0188s = 18.8ms$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{t = 18.8ms}$

24-ឌីប៉ូល $(A.B)$កើតពីបូប៊ីនមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R = 63\Omega$ និងមានអាំងឌុចតង់ $L = 2.5\times10^{-4}H$ ។ ឌីប៉ូលនោះមានតភ្ជាប់ ទៅនឹងតង់ស្យុងស៊ីនុយសូអ៊ីត V_{AB}ដែលមានពុលសាស្យុង ω និងមានប្រេកង់ f ។

ក-ចូរសរសេរកន្សោមអាំប៉េដង់ Z នៃឌីប៉ូលជាអនុគមន៍នៃ $R;L;C;\omega$

ខ-គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងករណីសៀគ្វីនោះមានរេសូណង់ ។

គ-គណនាប្រេកង់ f_0 នៃរេសូណង់ (គេយក $\pi=\sqrt{10}$) ។

25-រកតាមសំណង់ប្រេណែលផលបូកអនុគមន៍ស៊ីនុយសូអ៊ីត ពីរ :

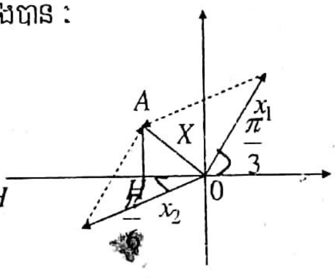
$x_1=3\cos\left(\omega t+\frac{\pi}{3}\right)$ និង $x_2=-3\cos\left(\omega t+\frac{\pi}{6}\right)$ ។

ចម្លើយ

រកផលបូកនៃស៊ីនុយសូអ៊ីតពីរតាមសំណង់ប្រេណែល :

យើងមាន $x_1=3\cos\left(\omega t+\frac{\pi}{3}\right)$ និង $x_2=-3\cos\left(\omega t+\frac{\pi}{6}\right)$

នោះតាមសំណង់ប្រេណែល យើងបាន :



$\Rightarrow x=x_1+x_2$

មានរាង $x=X\sin(\omega t+\varphi)$

ក្នុងត្រីកោណ HOA កែងត្រង់ H

យើងបាន :

$\tan\varphi=\frac{HA}{HO}$

ដោយ $HA=-3\sin\frac{\pi}{6}+3\sin\frac{\pi}{3}=-1.5+2.598=1.098$

$HO=-3\cos\frac{\pi}{6}+3\cos\frac{\pi}{3}=-2.598+1.5=-1.098$

$\Rightarrow \tan\varphi=\frac{HA}{HO}=\frac{1.098}{-1.098}=-1\Rightarrow\varphi=-\frac{\pi}{4}$

ម្យ៉ាងទៀត $\cos\varphi=\frac{HO}{AO}=\frac{HO}{X}\Rightarrow X=\frac{HA}{\cos\varphi}$

$\Rightarrow X=\frac{-1.098}{\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)}=-1.55$ សញ្ញាដកមានន័យថា ទិសដៅផ្ទុយពីទិសដៅដែលបានដៅលើរូប ។

ដូចនេះ $x=1.55\cos\left(\omega t-\frac{\pi}{4}\right)$

26-រកតាមវិធីសំណង់ប្រេណែល ផលបូកអនុគមន៍ស៊ីនុយសូអ៊ីតពីរ :

$x_1=3\cos\omega t$ និង $x_2=-4\sin\omega t$ ។

ចម្លើយ

រកតាមវិធីសំណង់ប្រេណែល ផលបូកអនុគមន៍ស៊ីនុយសូអ៊ីតពីរ :

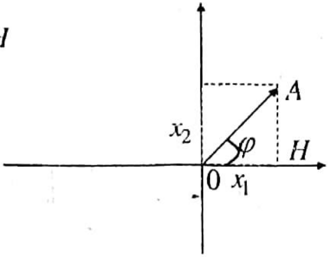
យើងមាន : $x_1=3\cos\omega t$ និង $x_2=-4\sin\omega t=4\cos\omega t$

តាមសំណង់ប្រេណែល យើងបាន :

$\Rightarrow x=x_1+x_2$

មានរាង $x=X\cos(\omega t+\varphi)$

ក្នុងត្រីកោណ OAH កែងត្រង់ H



យើងបាន : $\tan\varphi=\dfrac{HA}{HO}$

ដោយ $HA=4;OH=3$

$\Rightarrow\tan\varphi=\dfrac{HA}{HO}=\dfrac{4}{3}=1.33$

$\Rightarrow\varphi=53.13^0=0.927rad$

ម្យ៉ាងទៀត $\cos\varphi=\dfrac{HO}{AO}=\dfrac{HO}{X}\Rightarrow X=\dfrac{HO}{\cos\varphi}$

$\Rightarrow X=\dfrac{3}{\cos53.13^0}=5$

ដូចនេះ $x=5\cos(\omega t+0.927)$

27-រវាងចុងទាំងពីរ A និង B មានតង់ស្យុង $v=V\cos(\pi ft)$ ដែល មានប្រេកង់ $f=50Hz$ ហើយ $V=110V$ បូប៊ីនមួយមានរេស៊ីស្តង់ $R_0=40\Omega$ និងមានអាំងឌុចតង់ L_0 មិនស្គាល់ បានតភ្ជាប់នឹងចុង A និង B ដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ $I_0=2A$ ។

ក-គណនាអាំងឌុចតង់ L_0 នៃបូប៊ីន ។

ខ-ឱ្យកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈ i_0 ជាអនុគមន៍នៃ t ។

គ-គណនាអានុភាពមធ្យមទទួលដោយបូប៊ីន ។

ចម្លើយ

ក-គណនាអាំងឌុចតង់ L_0 នៃបូប៊ីន

តាមរូបមន្ត $Z=\sqrt{R^2_0+(L_0\omega)^2}$ ដោយ $Z=\frac{V_{max}}{I_{max}}$

$$\frac{V_{max}}{I_{max}}=\sqrt{R^2_0+(L_0\omega)^2}\Rightarrow L_0=\sqrt{\frac{\frac{V^2_{max}}{I^2_{max}}-R_0^2}{\omega^2}}$$

ដោយ $V_{max}=V\sqrt{2}=110\sqrt{2}V; I_{max}=I_0\sqrt{\ }=2\sqrt{2}A$

$\omega=2\pi f=50\times2\times3.14=314rad/s; R_0=40\Omega$

$$L_0=\sqrt{\frac{\frac{(110\sqrt{2})^2}{(2\sqrt{2})^2}-40^2}{314^2}}=0.12H$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{L_0=0.12H}$

ខ-ឱ្យកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈ i_0 ជាអនុគមន៍នៃ t

តាមកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេខណៈ $i_0=I_{max}\cos(\omega t-\varphi)$

ដោយដឹងថាចរន្ត i_0 យឺតជាស φ ជាងតង់ស្យុង v

$$\Rightarrow\tan\varphi=\frac{L_0.\omega}{R_0}=\frac{0.12\times314}{40}=0.942$$

$$\Rightarrow\varphi=43.29^0=0.76rad$$

ដោយ $I_{max} = I_0\sqrt{2} = 2\sqrt{2}A$

ដូចនេះ $\boxed{i_0 = 2\sqrt{2}\cos(314t - 0.76)}$

គ-គណនាអានុភាពមធ្យមទទួលដោយបូប៊ីន ។

តាមរូបមន្ត $P = VI_0\cos\varphi$

ដោយ $V = 110V; I_0 = 2A; \varphi = 0.76rad$

$\Rightarrow P = 110\times 2\times \cos 0.76 = 160.219W$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{P = 160.219W}$

28-កំណាត់សៀគ្វីមួយ មានអំពូលចង្កៀងមួយ ដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R = 300\Omega$ និងកុងដង់សាទ័រមួយ ។ គេតចុងសងខាងនៃសៀគ្វីនេះ ភ្ជាប់ចរន្តឆ្លាស់ មួយដែលមានតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V = 120V$ និងមានប្រេកង់ $f = 50Hz$ ។

ក-គណនាកាប៉ាស៊ីតេ បើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធស្មើនឹង $I = 0.24A$ ។

ខ-រកកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេខណៈ ជាអនុគមន៍នៃពេល t ។

ចម្លើយ

ក-គណនាកាប៉ាស៊ីតេ :

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

ដោយ $R=300\Omega; \omega=2\pi f=2\times3.14\times50=314 rad/s$

$$Z=\frac{V_{max}}{I_{max}}=\frac{V\sqrt{2}}{I\sqrt{2}}=\frac{V}{I}=\frac{120}{0.24}=500\Omega$$

$$\Rightarrow C=\frac{1}{314\sqrt{500^2-300^2}}=7.96\mu F=8\mu F$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{C=8\mu F}$

ខ-រកកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេខណៈ ជាអនុគមន៍នៃពេល t :

$i=I_m\sin(\omega t+\varphi)$ ។

មេរៀនទី៥ : [redacted]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-ដូចម្តេច ដែលហៅថា អេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ?

ចម្លើយ: ដែលហៅថា អេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច គឺជារលកដែលកើតឡើងពីដែនអគ្គិសនី និងដែនម៉ាញ៉េទិច ប្រែប្រួលតាមពេល ហើយផ្លាស់ទីឆ្លងកាត់លំហដោយល្បឿនមួយច្បាស់លាស់ ។

2-តើរលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ដែលងាយជាងគេ គឺរលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចអ្វី ?

ចម្លើយ : រលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចដែលងាយជាងគេ គឺរលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចស៊ីនុយសូអ៊ីតដែលអាស្រ័យនឹងដែនអគ្គិសនី និងដែនម៉ាញ៉េទិចស៊ីនុយសូអ៊ីតនៃពេល ។

3-តើរលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចដាលដោយល្បឿនប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ : រលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចដាលដោយល្បឿន $3\times10^{8}\,m/s$ ។

4-ដើម្បីសិក្សាដែនអគ្គិសនី តើគេត្រូវដាក់រេសូណាទ័រដូចម្តេច?

ចម្លើយ : ដើម្បីសិក្សា ដែនអគ្គិសនីរេសូណាទ័រ គេត្រូវដាក់នៅក្នុងប្លង់ដែលមានដែនម៉ាញ៉េទិច $\vec{B}$ ហើយចន្លោះមាត់ (*Coupure*) ត្រូវដាក់ឱ្យ

ស្របនឹងដែនអគ្គិសនី $\vec{E}$ ។

5-ដើម្បីសិក្សាដែនម៉ាញ៉េទិច តើគេត្រូវដាក់រេសូណាទ័រដូចម្តេចដែរ ?

ចម្លើយ :ដើម្បីសិក្សាដែនម៉ាញ៉េទិច គេត្រូវដាក់រេសូណាទ័រ ក្នុងប្លង់កែងនឹងដែនម៉ាញ៉េទិច $\vec{B}$ហើយចន្លោះមាត់ដាក់កែងនឹងដែន $\vec{E}$ ។

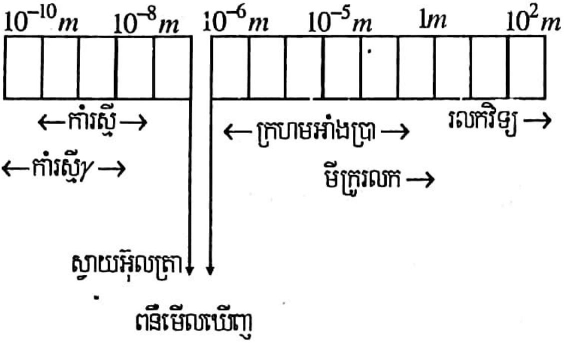
6-ចូរឱ្យលក្ខណៈខ្លះៗនៃរលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ។

ចម្លើយ : លក្ខណៈខ្លះៗនៃរលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច :

- រលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ជារលកទទឹង ។
- រលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចមានល្បឿន $3\times10^8 m/s$ ។
- រលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចមិនអាស្រ័យនឹងមជ្ឈដ្ឋានដែលវាធ្វើការផ្លាស់ទី
- រលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចបានគោរពតាមច្បាប់ចំនាំងផ្លាត និងចំនាំងបែរ ។
- រលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច បានបញ្ជូនថាមពលពីចំនុចមួយទៅចំនុចមួយទៀត ។
- មានសមីការលក $v=\lambda f$ ។

7-ចូរអ្នកគូសក្រាភិចបញ្ជាក់ពីស្ប៉ិចអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ។

ចម្លើយ : គូសក្រាភិចបញ្ជាក់ពីស្ប៉ិចអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច :



?សំណួរនិងសំហាត់ជំពូក3

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវមានតែមួយគត់ :

1. តើអ្នកអាចបង្កើនដែនម៉ាញេទិចក្នុងសូលេណូអ៊ីតដោយ :

☐ក. បង្កើនចំនួនស្ពៀក្នុងប្រវែង1m

☐ខ. បង្កើនអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត

☐គ.បញ្ចូលរបារដែកទៅក្នុងសូលេណូអ៊ីត

☐ឃ.ធ្វើទាំងបីខាងលើ ។

2.តើរូបមន្តណាតាងដោយកម្លាំងម៉ាញេទិចដែលមានអំពើលើអេឡិចត្រុកាលណាវាផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $\vec{v} \perp \vec{E}$:

☐ក.qvB ☐ខ. $-qvB$ ☐គ. $\frac{qv}{B}$ ☐ឃ.BIl

3. ផង់$\alpha\left(q=3.2\times10^{-19}C\right)$ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $2.5\times10^{6}m/s$ កែងទៅនឹងដែនម៉ាញេទិច $2.0\times10^{-4}T$ ។ តើកម្លាំងមួយណាដែលផង់រង :

☐ក. $1.6\times10^{-16}N$ ☐ខ. $-1.6\times10^{-16}N$

☐គ. $4.0\times10^{-9}N$ ☐ឃ. 0 ។

4. ខ្សែទី1ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត I_1 ហើយបង្កើនដែនម៉ាញេទិច $\vec{B_1}$ ចំណែក ខ្សែទី2 ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត I_2 ហើយបង្កើននូវដែនម៉ាញេទិច $\vec{B_2}$ ។ ទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិច $\vec{B_1}$ នៅត្រង់ខ្សែទី2 គឺ :

☐ក. ទៅខាងឆ្វេង ☐ខ. ទៅខាងស្តាំ

☐គ. ទៅខាងក្រោយប្លង់នៃរូប ☐ឃ.មកខាងមុខប្លង់នៃរូប ។

5. ដោយប្រើរូបក្នុងលំហាត់ទី4 តើរូបមន្តមួយណា តាងឱ្យកម្លាំងដែលមានអំពើលើខ្សែទី 2

☐ក. $B_1I_1l_1$ ☐ខ. $B_1I_1l_2$ ☐គ. $B_1I_2l_2$ ☐ឃ. $B_2I_2l_2$

6. នៅក្នុងរូបមន្តខាងក្រោម តើមួយណាពណ៌នាពីច្បាប់ផារ៉ាដេ :

☐ក. $E=-N\dfrac{\Delta(BAtg\theta)}{\Delta t}$ ☐ខ.$E=N\dfrac{\Delta(BA\cos\theta)}{\Delta t}$

☐គ. $E=-N\dfrac{\Delta(BA\cos\theta)}{\Delta t}$ ☐ឃ. $E=M\dfrac{\Delta(BA\cos\theta)}{\Delta t}$ ។

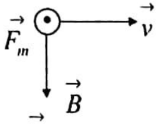
7.ក្នុងចំនោមរូបមន្តខាងក្រោមតើមួយណាតាងឱ្យដែនម៉ាទិចនៃនបូប៊ីន សុំប៉ែត :

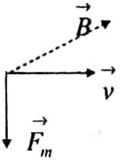
☐ក. $B=\dfrac{\mu_0 I}{2\pi d}$ ☐ខ.$B=\dfrac{\mu_0 I}{2R}$

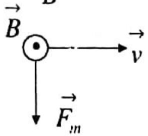
☐គ. $B=\dfrac{N\mu_0 I}{2R}$ ☐ឃ. $B=\mu_0 nI$

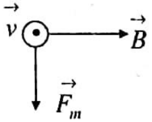
8.ផង់ ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនី $q > 0$ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $\vec{v}$ កែងនឹង $\vec{B}$

កម្លាំងម៉ាញេទិចដែលវារងគឺ :

☐ក. 

☐ខ. 

☐គ. 

☐ឃ. 

9. ចរន្តអាំងឌុីកើតឡើងក្នុងស៊ុមនៃខ្សែចម្លងមួយ កាលណា :

☐ក. ភ្លុចម៉ាទិចឆ្លងកាត់វាថេរ ☐ខ. ភ្លុចម៉ាទិចឆ្លងកាត់វាកើន

☐គ. ភ្លុចម៉ាទិចឆ្លងកាត់វាថយ ☐ឃ. ភ្លុចម៉ាទិចឆ្លងកាត់វាកើនឬថយ

10. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌុីមានកន្សោមឱ្យតាម :

☐ក. $e = L\frac{di}{dt}$ ☐ខ. $e = -L\frac{di}{dt}$

☐គ. $e = L\frac{dt}{di}$ ☐ឃ. $e = -L\frac{dt}{di}$

11. ក្នុងសៀគ្វី (R, L) ក្រោយរយៈពេល $t = \tau$ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ដែលឆ្លងកាត់សៀគ្វីសម្រេចបាន

☐ក. 30% នៃ I_P ☐ខ. 40% នៃ I_P

□គ. 63% នៃI_P □ឃ. 73% នៃI_P

12. ក្នុងកំណាត់សៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់ដែលមានកុងដង់សាទ័រតែឯង :

□ក. ចរន្តនិងតង់ស្យុងស្របផាសគ្នា

□ខ.ចរន្តលឿនផាសជាងតង់ស្យុង $\frac{\pi}{2}$

□គ. ចរន្តយឺតផាសជាងតង់ស្យុង $\frac{\pi}{2}$

□ឃ. ចរន្តលឿនផាសជាតង់ស្យុង π

13. ក្នុងកំណាត់សៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់ដែលមានអាំងឌុចតង់សុទ្ធ :

□ក. ចរន្តយឺតផាសជាងតង់ស្យុង π

□ខ. ចរន្តយឺតផាសជាងតង់ស្យុង $\frac{\pi}{2}$

□គ. ចរន្តលឿនផាសជាងតង់ស្យុង $\frac{\pi}{2}$

□ឃ. ចរន្តលឿនផាសជាងតង់ស្យុង π

II.បំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1.មេដែកប្រើសព្វថ្ងៃមានប៉ូល..........គឺប៉ូល...........និងប៉ូល......។

2.អន្តរកម្មរវាងប៉ូលពីរនៃមេដែកគឺ :

• ប៉ូលពីរឈ្មោះ............ច្រានគ្នាចេញ

• ប៉ូលពីរឈ្មោះ............ទាញគ្នាចញ្ចេ

3.

• ដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកគឺជា....................

• ដែនម៉ាញេទិចនៃចរន្តអគ្គិសនីគឺជា................

• ដែនម៉ាញេទិចនៃផែនដី.................................។

4.ផង់ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនី q ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v ចូលទៅក្នុងដែនម៉ាញេទិច B រាំងរងនូវ...........ដែលមានរូបមន្ត.........។

5.ច្បាប់ឡិនសម្តែងថា :

ចរន្តអាំងឌ្វីមានទិសដៅយ៉ាងណា.........ប្រឆាំងនឹង.............អ្នកឱ្យកំណើតវា។

6.ភ្លុចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ផ្ទៃមួយជា.................ដែលឆ្លងកាត់ផ្ទៃនោះ.........................។

7.អាល់ទែណាទ័រជាជនិតាដែលបំលែង...............ទៅជា...........។

8.ម៉ូទ័រអគ្គិសនីគឺជាឧបករណ៍ដែលបំលែង............ទៅជា.........។

9.ក្នុសៀគ្វី (L,C) ថាមពលនៃសៀគ្វីគឺត្រូវបាន.............

10.ចរន្តឆ្លាស់បានផ្តល់ផល3គឺ ....

11.ត្រង់ស្វូរមួយជាស៊ូវ៉ុលទ័រ កាលណា $\frac{n_2}{n_1}$.......... ។

12.រលកអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចជាបង្គុំ.................. ។

III.លំហាត់

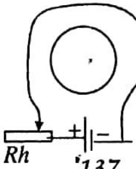
1. ផង់ $\alpha(H_e^{2+})$ មានម៉ាស $6.7\times10^{-27}\,kg$ ត្រូវបានធ្វើចលនាស្ទុះក្រោមតង់ស្យុង $1900V$ រួចបន្តចលនាចូលទៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $B = 0.340T$ ដោយល្បឿនកែងនឹង $\vec{B}$ ។

ក.គណនាកាំនៃគន្លងរបស់ផង់ក្នុងដែនម៉ាញេទិចនេះ

ខ. គណនាខួបនៃរង្វិល ។

2. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $36cm$ មានអង្កត់ផ្ចិត $1.5cm$ និងស្ពៀ 600 ។ កាលណាគេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ $40A$ ដែនម៉ាញេទិចភាគខាងក្នុងមានតម្លៃ $1.8T$ ។ គណនាពែមេប៊ីលីតេ μ នៃមជ្ឈដ្ឋានខាងក្នុងសូលេណូអ៊ីត ?

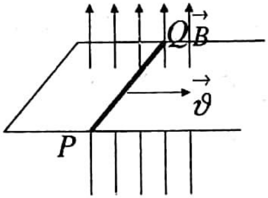
3.ប្រសិនបើរេស៊ីស្តង់ក្នុងរូប ត្រូវបានបង្កើតឡើងជាលំដាប់ តើចរន្តអាំងឌ្វី នៅក្នុងស្ពៀតូចមានទិសដៅយ៉ាងដូចម្តេច ?



4.របារលោហៈ PQ មានប្រវែង $24.0cm$ មានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន ផ្លាស់ដោយល្បឿន $1.80cm/s$ កែងនឹងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $B = 0.375T$ ។ របាលោហៈរាងU មានរេស៊ីស្តង់ 28.5Ω ។

ក. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌី ?

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់របាររាងU ?



5. ជនិតាងាយមួយធ្វើឡើងពីបូប៊ីមួយរាងការេដែលមានជ្រុង$5.5cm$ ហើយមានស្ពៀ 125វិល ដោយល្បឿន $120rev/s$ ក្នុងដែនម៉ាញេទិច ដែលមានតម្លៃ $0.400T$ ។

គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអតិបរមានៃជនិតា ។

6. ប្រូតុងមួយ $(q = 1.6\times10^{-19}C \quad , m = 1.7\times10^{-27}kg)$ ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $B = 0.25T$ ។ ប្រូតុងផ្លាស់ទីតាមទិសដៅ

ទ្រនិចនាឡិការ ដោយល្បឿន $\vec{v}$ ប៉ះទៅនឹងគន្លងនៃរង្វង់

$v = 2.8\times10^5 m/s$ ។

ក. តើដែនម៉ាញេទិច $\vec{B}$ មានទិសដៅយ៉ាងដូចម្ដេច ?តើតាមវិធាន

ណាដែលអ្នកកំណត់ $\vec{B}$? ចូរពន្យល់វិធាននោះ ។

ខ.គណនាកាំនៃរង្វង់

7. ក.ខ្សែចម្លងមួយមានចរន្ត $10A$ ឆ្លងកាត់ត្រូវបានចងសន្ទឹងក្នុងស្ថានភាពដេកឱ្យស្របនឹងបណ្ដោយម៉ាញេទិច ។ បញ្ជាក់ទិស ទិសដៅនិងអាំងតង់ស៊ីតេនៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $\vec{B}$ បង្កើតឡើងដោយចរន្តត្រង់ចំណុច M មួយស្ថិតនៅចម្ងាយ $10cm$ ពីខ្សែ ក្នុងប្លង់កែងនឹងខ្សែនោះត្រង់ចំណុចកណ្ដាល O របស់វា

ខ. ត្រង់ចំណុច M គេដាក់ម្ជុលមេដែកមួយដែលអាចចល័តក្នុងប្លង់ដេកជុំវិញអ័ក្សឈរ ។ ម្ជុលស្ថិតក្នុងស្ថានភាពលំនឹងមួយដោយស្ថិតនៅក្រោមឥទ្ធិពលនៃដែនម៉ាញេទិចផែនដី និងដែនម៉ាញេទិចចរន្ត ។ តើវាវិលបានប៉ុន្មានដឺក្រេ កាលណាគេផ្ដាច់ចរន្ត ? គេឱ្យអាំងឌុចស្យុងផ្ដុំដេកនៃអាំងឌុចស្យុងផែនដី $B_0 = 0.2\times10^{-4}T$

8. ខ្សែចម្លងត្រង់ហើយវែងពីរ AB និង $A'B'$ ត្រូវបានដាក់ស្របគ្នាចម្ងាយ

$20cm$ ពីគ្នា ចរន្តដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ $I = 20A$ ដូចគ្នាឆ្លងកាត់ខ្សែទាំងពីរនោះតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នា។ បញ្ជាក់ទិស ទិសដៅនិងអាំងតង់ស៊ីតេនៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចផ្ចួប បង្កើតដោយចរន្តទាំងពីរនៅត្រង់ចំណុច M មួយដែលស្ថិតនៅចន្លោះខ្សែទាំងពីរ ក្នុងប្លង់នៃខ្សែទាំងពីរនេះហើយនៅចម្ងាយ $5cm$ រួចមក $10cm$ ពីខ្សែ AB ។

9. បូប៊ីនសំប៉ែតមួយមានស្ពៀ 50 ហើយមានកាំមធ្យម $10cm$ ។ប្លង់របស់វាស្របនិងប្លង់បណ្តោយម៉ាញេទិច ។

តើអាំងតង់ស៊ីតេឆ្លងកាត់បូប៊ីនត្រូវមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

ក. ដើម្បីឱ្យអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចត្រង់ផ្ចិតនៃបូប៊ីនស្មើនិង 100ដងនៃអាំងឌុចស្យុងផ្តុំដេកផែនដី $B_0 = 2\times10^4 T$ ។

ខ. ដើម្បីឱ្យម្ជុលមេដែកដែលចល័តជុំវិញអ័ក្សឈរហើយដែលគេដាក់ត្រង់ផ្ចិតនៃបូប៊ីនវិលបាន 60° កាលមានចរន្តឆ្លងកាត់?

10. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $l = 1m$ មានអង្កត់ផ្ចិត $D = 4cm$ មានចំនួនស្ពៀ $N = 1000$ ។

ក. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត ។

ខ. គេឱ្យចរន្តប្រែប្រួល $i = 5t + 2$ ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត

a).គណនា កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្វី ដែលកើតមានក្នុងសូលេណូអ៊ីត ។

b).បើសូលេណូអ៊ីតមានរេស៊ីស្តង់ $R = 10\Omega$ ចូរសរសេរកន្សោម
តង់ស្យុងរវាងចុងទាំងពីនៃបូប៊ីនជាអនុគមន៍នៃ t ។

11. បូប៊ីនមួយមានអាំងឌុងតង់ L និងមានរេស៊ីស្តង់ R ត្រូវបានតភ្ជាប់ចុង
ទាំងពីរទៅនិងជនិតាដែលមានតង់ស្យុង $V_0 = 5V$ ។
អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វីក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍ស្មើនិង $I_0 = 0.4A$
ចាប់ពីរបបអចិន្ត្រៃយ៍ទៅបើគេបើកសៀគ្វីនៅខណៈ $t = 0$ ហើយក្នុង
រយៈពេល $16ms$ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តមានតម្លៃ $150mA$ ។

ក. ចូរគូសរូបបញ្ជាក់ពីសៀគ្វី ។

ខ. គណនាតម្លៃរេស៊ីស្តង់ R ។

គ. គណនាតម្លៃនៃអាំងឌុខតង់ L ។

12. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $1m$ ហើយមានអង្កត់ផ្ចិត $D = 5cm$ ។
ខ្សែចម្លងដែលគេយកមករុំសូលេណូអ៊ីតនោះមានអង្កត់ផ្ចិត $d = 1mm$
និងរេស៊ីស្ទីវីតេ $\rho = 10^{-6}\Omega m$ ។ គេឱ្យគណនា :

ក. រេស៊ីស្តង់ R នៃសូលេណូអ៊ីត ។

ខ.អាំងឌុចតង់ L របស់វា ។

គ. កន្សោមកម្លាំងអគ្គិសនីចចលករអូតូអាំងឌ្វីក្នុងសូលេណូអ៊ីតកាលណា
មានចរន្ត $i = 5t^2$ ឆ្លងកាត់ ។ គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករនោះ

$10s$ បន្ទាប់ពីខណៈ $t = 0$

13. គេឱ្យសៀគ្វីមួយដូចរូប : ជនិតាអ៊ីដេអាល់មាន $E = 12V$ និងបូប៊ីន មានអាំងឌុចតង់ $L = 0.4H$ និងមានរេស៊ីស្តង់ $R = 16\Omega$ ។

គេបិទកុងតាក់ K

គណនា :

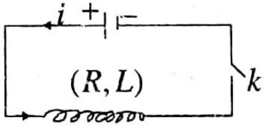
ក. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលឆ្លងកាត់សៀគ្វីក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍ ។

ខ. ថាមពលអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចនៃបូប៊ីន ។

គ.ថេរពេលនៃសៀគ្វី ។

ឃ. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តនៅខណៈ $t_1 = \tau$ និង $t_2 = 5\tau$

ង. សង់ខ្សែកោងតាងឱ្យបម្រែបម្រួល $i(t)$ ។



14.គេយកកុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 1.2\mu F$ ទៅផ្ទុកក្រោមតង់ស្យុង $V = 24V$ ។ គេធ្វើបន្ទេរកុងដង់សាទ័រនោះទៅក្នុងបូប៊ីនមួយដែលមានអាំងឌុចស្យុង $L = 28mH$ និងមានរេស៊ីស្តង់អាច

ចោលបាន ។

ក. គណនាខួបនិងប្រេកង់នៃលំយោលអគ្គិសនី ។

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា ។

15. គេបង្កើតសៀគ្វីមួយដោយប្រើបូប៊ីនមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន មានអាំងឌុចតង់ $L = 0.2H$ និងកុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ C ។

ក. រកតម្លៃកាប៉ាស៊ីតេ C ដើម្បីឱ្យប្រេកង់ផ្ទាល់នៃសៀគ្វីស្មើ $1kHz$

ខ.តើប្រេកង់ផ្ទាល់នោះមានតម្លៃប៉ុន្មាន

បើនៅក្នុងសៀគ្វីគេជំនួសកុងដង់សាទ័រមុនដោយកុងដង់សាទ័រពីរដូចមុន : -តជាស៊េរី

- តជាខ្នែង ។

16. កំណាត់សៀគ្វីមួយមានអំពូលចង្កៀងអគ្គិសនីមួយ នៅពេលក្តៅមានរេស៊ីស្តង់ $R = 300\Omega$ តជាស៊េរីនិងកុងដង់សាទ័រមួយ ។

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

ក.គណនាកាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រ បើអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ $I = 0.24A$ ។

ខ. រកកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេខណៈជាអនុគមន៍នៃពេល t ។

17. គេតបូប៊ីនមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R = 1\Omega$ និងមានអាំងឌុចតង់ $L = 1H$ ជាសេរីទៅនឹងកុងសាទ័រមួយ គេភ្ជាប់ចុងទាំងពីរនៃបង្គុំ ទៅនិងឆ្លាប់ចរន្តដែលមានប្រេកង់ $f = 50Hz$ និង មានតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V = 115V$ ។

គេសួររក :

ក. កាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រដើម្បីឱ្យកំណាត់សៀគ្វីនោះមានរេសូណង់ ។

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តក្នុងករណីមានរេសូណង់ ។

គ. តម្លៃអតិបរមានៃតង់ស្យុងរវាងគោលបូប៊ីននិងរវាងគោលនៃកុងដង - សាទ័រ ។

18. សៀគ្វីមួយចែកចេញជាពីរខ្នែង ។ ក្នុងខ្នែងនីមួយៗមានចរន្តឆ្លាស់ ដែលមានប្រេកង់ដូចគ្នាឆ្លងកាត់ ។អាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធស្មើនិង $9A$ ក្នុងខ្នែងទីមួយហើយ $12A$ ក្នុងខ្នែងទី2 ។ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងខ្សែទី2យឺតផាស $\frac{\pi}{2}$ ជាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងខ្នែងទីមួយ ។

ក. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ I នៃចរន្តដេម ។

ខ. គណនាគំលាតផាសរវាងចរន្តដើមនិងចរន្តបែងនីមួយៗ ។

ចម្លើយនិងដំណោះស្រាយ

I. គូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ

1.☑ ឃ.ធ្វើទាំងបីខាងលើ ។

2.☑ ក.qvB

3.☑ ក. $1.6\times10^{-16}N$

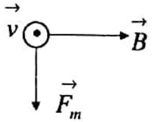
4.☑ គ. ទៅខាងក្រោយប្លង់នៃរូប

5.☑

6.☑ គ. $E=-N\dfrac{\Delta(BA\cos\theta)}{\Delta t}$

7.☑ គ. $B=\dfrac{N\mu_0 I}{2R}$

8.☑ឃ.



9.☑ ឃ. ភ្លុចម៉ាទិចឆ្លងកាត់វាកើនឬថយ

10.☑ ខ. $e=-L\dfrac{di}{dt}$

11.☑ គ. 63% នៃI_P

12.☑ ខ.ចរន្តលឿនផាសជាងតង់ស្យុង $\dfrac{\pi}{2}$

13.☑ ខ. ចរន្តយឺតផាសជាងតង់ស្យុង $\frac{\pi}{2}$

II.បំពេញល្បះ

1. ពី ប៉ូល N និងប៉ូល S

2.

- ទាញគ្នាចូល

- ផ្ទុយគ្នា

3. -ដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយមេដែក

-.........។

-...............។

4. -កម្លាំងម៉ាញេទិច

- $F = q.vB.\sin\alpha$

5. - ឱ្យផលវា

-បុព្វហេតុ

6. -ចំនួនខ្សែដែនម៉ាញេទិច

-ក្នុងមួយម៉ែតការេ

7. -ចរន្តAC

-ចរន្ត DC

8. -ថាមពលអគ្គិសនី

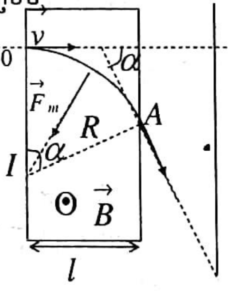
-ថាមពលមេកានិច

10. ផលគីមី ផលកម្ដៅ និងផលម៉ាញេទិច

11. $\frac{n_2}{n_1} > 1$

12. ដែន $\vec{E}$ និង $\vec{B}$

ដំណោះស្រាយ



1.ក. គណនាកាំនៃគន្លងរបស់ផង់ក្នុងដែនម៉ាញេទិច

កម្លាំងក្នុងចលនាកោងអាចបំបែកជាកម្លាំង $q > 0$

ផ្ចិតរ គឺកម្លាំងផ្ចិប៉ះ $F_T = ma_T = m\frac{dv}{dt}$

និង កម្លាំងផ្ចិកែង $F_n = \frac{mv^2}{\rho}$

ដោយកម្លាំង $\vec{F}_m$ កែង នឹង $\vec{v}$

យើងបាន $F_T = 0$ តែ $m \neq 0 \Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0$

យើងទាញបាន $v =$ ថេរ

ដោយកម្លាំង $\vec{F}_m$ កែង នឹង $\vec{v}$

យើងបាន $F_m = F_n \Leftrightarrow qvB = \frac{mv^2}{\rho} \Rightarrow \rho = \frac{mv}{qB}$

$v =$ ថេរ យើងបានចលនាផង់មានគន្លងជារង្វង់ $R = \rho = \frac{mv}{qB}$

ទ្រឹស្តីបទកម្ម-ថាពលស៊ីនេទិច $W = \Delta K$

$$qV = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qV}{m}} = \sqrt{\frac{2\times1.6\times10^{-19}\times1900}{6.7\times10^{-27}}}$$

$$v = 3.01\times10^5 m/s$$

យើងបាន $R = \frac{6.7\times10^{-27}\times3.01\times10^5}{1900\times0.340} = 0.0312\times10^{-22} m$

ខ. គណនាខួបនៃរង្វិល

តាម $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{v}{R}} = \frac{2\pi.R}{v} = \frac{2\times3.14\times0.0312\times10^{-22}}{3.01\times10^5}$

$$T = 0.58\times10^{-27} s$$

2. គណនាពែមេអាប៊ីលីតេ μ

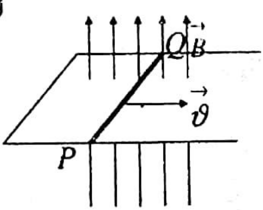
តាមរូបមន្ត : $B = \mu\frac{N.I}{l} \Rightarrow \mu = \frac{B.l}{N.I}$

ដោយ $N = 600$; $I = 40A$; $l = 36\ cm = 0.cm$; $B = 1.8T$

យើងបាន $\mu = \frac{1.8\times C.36}{600\times 40} = 27\times 10^{-6} SI$

ដូចនេះ $\mu = 27\times 10^{-6} SI$

4. ក. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំឌ្វី



តាមរូបមន្ត : $E = B.vl.\sin\alpha$

ដោយ $\vec{v} \perp \vec{B} \Rightarrow \sin\alpha = 1$

យើងបាន $E = B.vl.$

ដោយ $B = 0.375T$; $v = 1.80cm/s = 1.8\times 10^{-2} m/s$

$l = 24.0cm = 0.24m$

នាំឱ្យយើងបាន

$E = 0.375\times 1.80\times 10^{-2}\times 0.24 = 162\times 10^{-5} V$

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត

តាម $I = \frac{E}{R} = \frac{162\times 10^{-5}}{28.5} = 5.7\times 10^{-5} A$

5. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនិ អតិបរមា

តាមរូបមន្ត : $E_{max} = N.B.A\omega$

ដោយ $N = 125$ $B = 0.400T$

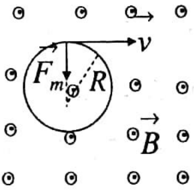
$A = 5.50\times10^{-2}\times5.50\times10^{-2} = 30.25\times10^{-4}m^2$

$\omega = 2\pi f = 2\times3.14\times(120Hz) = 753.6rd/s$

យើងបាន $E_{max} = 125\times0.400\times30.25\times10^{-4}\times753.6$

$E_{max} = 114V$

6. ក. ទិសដៅវ៉ិចទ័រ អាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $\vec{B}$ ចេញក្រៅទំព័រ ។



យើងប្រើវិធានបាតដៃស្តាំ ម្រាមទាំងបួនលាតត្រង់តាមវ៉ិចទ័រ $\vec{v}$ មេដៃកន្ត្រាក់ចុះក្រោមនោះ យើងបានវ៉ិចទ័រត្រង់បាតដៃចេញក្រៅទំព័រ ។

ខ. គណនាកាំរង្វង់

តាម $F_m = F_n \Leftrightarrow qvB = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{qB}$

ដោយ $q = 1.6\times10^{-19}C\ ; m = 1.7\times10^{-27}kg$

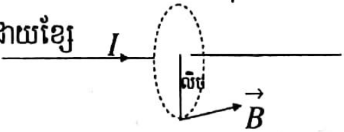
$B = 0.25T \quad v = 2.8\times10^{5}m/s$

យើងបាន $R = \frac{1.7\times10^{-27}\times2.8\times10^{5}}{1.6\times10^{-19}\times0.25} = 11.9\times10^{-3}m$

ដូចនេះ $R = 11.9\times10^{-3}m$ ។

7. ក.បញ្ជាក់ទិស ទិសដៅ និងអាំងតង់ស៊ីតេនៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច

-ទិសកែងនិងប្លង់ដែលកំណត់ដោយខ្សែ និងចំណុច M



-ទិសដៅកំណត់តាមវិធានដៃស្តាំ

-អាំងតង់ស៊ីតេ $B = \dfrac{\mu_0 I}{2\pi d}$

ដោយ $I = 10A$;$d = 10cm = 0.1m$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} SI$

យើងបាន $B = \dfrac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 0.1} = 2\times 10^{-5} T$

ដូចនេះ អាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $B = 2\times 10^{-5} T$

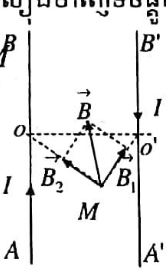
ខ. រកមុំរង្វិល

តាម $tg\alpha = \dfrac{B_0}{B} = \dfrac{0.2\times 10^{-4}}{2\times 10^{-5}} = 1$

នាំឱ្យ $\alpha = 45^\circ$

8. បញ្ជាក់ទិស ទិសដៅ និងអាំងតង់ស៊ីតេនៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចផ្គួប ដែលបង្កើតឡើងដោយចរន្តទាំងពីរនៅត្រង់ចំនុច M

-ចរន្ត I ខ្សែ AB បង្កើតត្រង់ចំនុចM នូវវ៉ិចទ័រ អាំងឌុចស្យុង $\vec{B_1}$ ដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ



$$B_1 = \frac{\mu_0 I}{2\pi .OM}$$

$I = 20A \; ; OM = 10cm = 0.1m \; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} SI$

យើង $B_1 = \dfrac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2\pi \times 0.1} = 4\times 10^{-5}$

-ចរន្ត I ខ្សែ $A'B'$ បង្កើតត្រង់ចំនុចM នូវវ៉ិចទ័រ

អាំងឌុចស្យុង $\vec{B}_2$ ដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ

$$B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi .O'M}$$

$I = 20A \; ; O'M = 5cm = 0.05m \; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} SI$

យើង $B_1 = \dfrac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2\pi \times 0.05} = 8\times 10^{-5}$

វ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុងត្រង់ចំនុច $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$

9. ក.គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត I ដើម្បីឱ្យ $B = 100B_0$

តាម $B = N\dfrac{\mu_0 I}{2R} \Rightarrow I = \dfrac{2R.B}{N.\mu_0}$

ដោយដឹងថា $B = 100B_0 = 100\times 2\times 10^{-4} = 2\times 10^{-2} T$

ហើយ $R = 10cm = 0.1m \; ; N = 50$

យើងបាន $I = \dfrac{2\times 0.1\times 2\times 10^{-2}}{50\times 4\pi\times 10^{-7}} = 63.7A$

ដូចនេះ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $I = 63.7A$ ។

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត I ដើម្បីឱ្យ $tg\alpha = tg60^{\circ}$

តាម $tg\alpha = \dfrac{B_0}{B} = \dfrac{B_0}{\dfrac{\mu_0 I}{2R}} \Rightarrow I = \dfrac{2R.B_0}{\mu_0.tg\alpha}$

$$I = \frac{2\times 0.1\times 2\times 10^{-4}}{4\pi\times 10^{-7}\times 1.73} = 18.40A$$

ដូចនេះ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $\boxed{I = 18.40A}$ ។

10. ក. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត

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

ដោយ $\mu_0 = 4\pi\times 10^{-7} SI\ ; N = 1000\ l = 1m$

និង $A = \pi\dfrac{D^2}{4} = 3.14\times\dfrac{(0.04)^2}{4} = 12.56\times 10^{-4} m^2$

យើងបាន $L = \dfrac{4\pi\times 10^{-7}\times (1000)^2\times 12.56\times 10^{-4}}{1}$

ដូចនេះអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត គឺ $\boxed{L = 157.75\times 10^{-5} H}$

ខ. a).គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីអូតូអាំងឌ៊ី

តាមរូបមន្ត : $e=-L\dfrac{di}{dt}$

ដោយ $i=5t+2 \Rightarrow \dfrac{di}{dt}=5$

យើងបាន $e=-157.75\times10^{-5}\times5=-788.77\times10^{-5}V$

ដូចនេះ កម្លាំងអគ្គិសនីអូតូអាំងឌុី គឺ $\boxed{e=-788.77\times10^{-5}V}$

b).សរសេរកន្សោមតង់ស្យុងរវាងចុងទាំងពីរនៃបូប៊ីន

តាម $V(t)=Ri=R(5t+2)$

ដោយ $R=10$

យើងបាន $V(t)=10(5t+2)=50t+20\ (V)$

12. ក. គណនារេស៊ីស្តង់ R

តាមរូបមន្ត : $R=\rho\dfrac{l'}{A'}$ ដោយ

ប្រវែងខ្សែ$l'=\pi.l.D=3.14\times1\times(0.05)=15.7\times10^{-2}m$

មុខកាត់ខ្សែ $A'=\pi\dfrac{d^2}{4}=3.14\dfrac{(10^{-3})^2}{4}=0.785\times10^{-6}m^2$

រេស៊ីស្ទីវិតេ $\rho=10^{-6}\Omega m$

យើងបាន $R=10^{-6}\dfrac{15.7\times10^{-2}}{0.785\times10^{-6}}=0.2\Omega$

ដូចនេះ រេស៊ីស្តង់ខ្សែចម្លងគឺ $\boxed{R=0.2\Omega}$ ។

ខ.គណនាអាំងឌុចតង់ L

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

ដោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} SI$; $l = 1m$

និង $A = \pi \frac{D^2}{4} = 3.14 \times \frac{(0.05)^2}{4} = 19.62 \times 10^{-4} m^2$

$N = \frac{l}{d} = \frac{1}{10^{-3}} = 1000$

យើងបាន $L = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times (1000)^2 \times 19.62 \times 10^{-4}}{1}$

ដូចនេះអាំងឌុចតង់ $\boxed{L = 246.42 \times 10^{-5} H}$

គ.គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីអូតូអាំងឌី

តាមរូបមន្ត : $e = -L\frac{di}{dt}$

ដោយ $i = 5t^2 \Rightarrow \frac{di}{dt} = 10t$

យើងបាន $e = -246.42 \times 10^{-5} \times 10t = -246.42 \times 10^{-4} t$

រក e បើ $t = 10s$

យើងបាន $\boxed{e = -246.46 \times 10^{-3} V}$

13. ក. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍

តាម $E = Ri + L\frac{di}{dt}$ ដោយ ចរន្តអគ្គិសនីក្នុងបបអចិន្ត្រៃយ៍

$I =$ ថេរ នាំឱ្យ $\frac{di}{dt} = 0$

យើងបាន $I = \frac{E}{R} = \frac{12}{16} = 0.75A$

ខ. គណនាថាមពលអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចនៃបូប៊ីន

តាមរូបមន្ត : $E_L = \frac{1}{2}Li_m^2$

ដោយ $L = 0.4H$ $i_m = 0.75A$

យើងបាន $E_L = \frac{1}{2}\times 0.4\times(0.75)^2 = 1125\times10^{-4} J$

គ . គណនាថេរពេល

តាមរូបមន្ត $\tau = \frac{L}{R} = \frac{0.4}{16} = 0.025s = 25ms$

ឃ. គណនាចរន្តអគ្គិសនី នៅខណៈ $t = \tau$ និង $t = 5\tau$

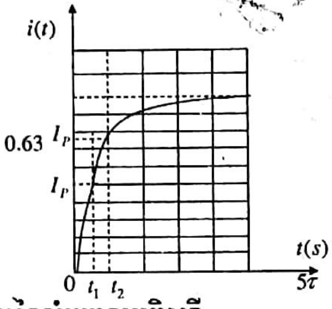
- ក្រោយពេល $t = \tau$ ក្រោយបិទកុងតាក់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសម្រេច

បាន 63% នៃតម្លៃលីមីត I_P ក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍ ។

-ក្រោយពេល $t = 5\tau$ ក្រោយបិទកុងតាក់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តសម្រេច

បាន 99% សឹងតែស្មើនិងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត I_P ក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍ ។

ង. ខ្សែកោងតាងបម្រែបម្រួល $i(t)$



14. ក. គណនាខួបនៃលំយោលអគ្គិសនី

តាមរូបមន្ត : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ ដោយ

$C = 1.2\mu F = 1.2\times10^{-6}F$; $L = 28mH = 28\times10^{-3}H$.

យើងបាន $T_0 = 2\times3.14\sqrt{1.2\times10^{-6}\times28\times10^{-3}}$

ដូចនេះ $T_0 = 115.11\times10^{-5}s$

ប្រេកង់

$$f_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{115.11\times10^{-5}} = 0.86\times10^{3}Hz = 0.86kHz$$

ខ. គណនអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា

ថាមពលស្មើគ្នា $E_{CL} = \frac{1}{2}CV_m^2 = \frac{1}{2}Li_m^2$

នាំឱ្យ

$$i_m = \sqrt{\frac{CV_m^2}{L}} = V_m\sqrt{\frac{C}{L}} = 24\sqrt{\frac{1.2\times10^{-6}}{28\times10^{-3}}} = 15.71\times10^{-2}A$$

ដូចនេះអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា $i_m = 157.11mA$ ។

15. ក. រកតម្លៃកាប៉ាស៊ីតេC

តាមរូបមន្ត៖ $f_0 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

យើងទាញបាន $C = \dfrac{1}{(2\pi f_0)^2 L}$

ដោយ $f_0 = 1kHz = 1000Hz$ $L = 0.2H$

យើងបាន $C = \dfrac{1}{4\times10\times10^6\times0.2} = 1.25\times10^{-7}F$

ដូចនេះ កាប៉ាស៊ីតេគឺ $C = 1.25\times10^{-7}F$ ។

ខ. រកប្រេកង់ផ្ទាល់ f_0

-ករណី តជាស៊េរី

កាប៉ាស៊ីតេសមមូល $C_0 = \dfrac{C\times C}{C+C} = \dfrac{C}{2} = \dfrac{1.25\times10^{-7}}{2}$

យើងបាន $C_0 = 0.625\times10^{-7}F$

តាមរូបមន្ត ៖

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_0}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.2\times0.625\times10^{-7}}} = 1424.24Hz$$

-ករណីតជាខ្នែង

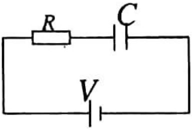
កាប៉ាស៊ីតេសមូល $C'_0 = C + C = 2C = 2.5\times10^{-7}F$

យើងបាន

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC'_0}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.2\times2.5\times10^{-7}}} = 712.12Hz$$

16. ក. គណនាកាប៉ាស៊ីតេម្លៃកុងដង់សាទ័រ

អាំប៉េដង់ $Z = \frac{V}{I} = \frac{120}{0.24} = 500\Omega$



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

$$Z^2 = R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{1}{C^2\omega^2}\right) = Z^2 - R^2$$

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

ដោយ $Z = 500\Omega \;\; R = 300\Omega$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi\times50 = 100\pi \; rd/s$$

$$C = \sqrt{\frac{1}{(100\pi)^2(500^2 - 300^2)}} = \sqrt{\frac{1}{98596\times1600}}$$

$$= \frac{1}{12560} = 8\times10^{-6}F = 8\mu F$$

ដូចនេះ $C = 8\mu F$

ខ. រកកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេខណៈជាអនុគមន៍នៃពេល t

$$i = I_m \sin(\omega t + \rho)$$

ដោយ $I_m = I\sqrt{2} = 0.24\sqrt{2} = 0.34A$

$$\omega = 2\pi f = 100\pi = 314 rd/s$$

ជំពូកទី៤ រូបវិទ្យាទំនើប

មេរៀនទី១ : [redacted]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-ដូចម្ដេច ដែលហៅថាសីមីកុងឌុចទ័រ ?

ចម្លើយ:ដែលហៅថាសីមីកុងឌុចទ័រ គឺជាអង្គធាតុមួយប្រភេទ ដែលមានលក្ខណៈពាក់កណ្ដាលចម្លងអគ្គិសនី ។

2-ក្រាមរបស់សីមីកុងឌុចទ័រ មានប៉ុន្មានប្រភេទ? គឺអ្វីខ្លះ ?

ចម្លើយ:ក្រាមរបស់សីមីកុងឌុចទ័រ មានពីរប្រភេទ គឺប្រភេទ Nនិង ប្រភេទ P ។

3-តើគេបានក្រាមប្រភេទអ្វី បើគេយកធាតុផូស្វ័រជាមួយនឹងដុំក្រាមស៊ីលីចូម ។

ចម្លើយ : បើគេយកធាតុ ផូស្វ័រជាមួយនឹងដុំក្រាមស៊ីលីចូម លាយបញ្ចូលគ្នា គេបានក្រាមប្រភេទ N ។

4-តើគេបានក្រាមប្រភេទអ្វីបើគេយកធាតុអាំងឌីយ៉ូមជាមួយនឹងដុំក្រាមស៊ីលីចូម ។

ចម្លើយ: បើគេយកធាតុអាំងឌីយ៉ូមជាមួយនឹងដុំក្រាមស៊ីលីចូមលាយចូលគ្នា នោះគេបានក្រាមប្រភេទ *P* ។

5-ដូចម្ដេច ហៅថាឌីយ៉ូត ? ហើយវាមានប្រភេទអ្វីខ្លះ? ចូររៀបរាប់ពីតួនាទីរបស់វាទៅតាមប្រភេទនីមួយៗ ។

ចម្លើយ : ឌីយ៉ូត គឺជា ឧបករណ៍មួយប្រភេទដែលត្រូវបានគេផលិតឡើងដោយក្រាមសីមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ*N*និងប្រភេទ*P*បញ្ចាប់គ្នា ហើយមានសំបករុំពទ្ធ័ពីក្រៅ ។

- វាមានប្រាំពីរប្រភេទ និងមានតួនាទីដូចតទៅ :

ក-ឌីយ៉ូតកែតម្រូវ: គេប្រើវានៅក្នុងបំលែងចរន្តអគ្គិសនីពីចរន្តឆ្លាស់ទៅចរន្តជាប់ ។ គេអាចប្រើវាដើម្បីផលិតជាឧបករណ៍សម្រាប់បញ្ចូលអោយថ្មពិលឬអាគុយនិងអាចយកទៅប្រើប្រាស់ក្នុងការបំលែងចរន្ត ឬស៊ីញ៉ាល់បានច្រើនករណីទៀត ។

ខ-ឌីយ៉ូតសេណឺ : គេច្រើនប្រើវានៅក្នុងសៀគ្វីប៉ូលកម្មច្រាស់ ដើម្បីរក្សាតង់ស្យុងចេញអោយថេរ (និយ័តករតង់ស្យុង) ។

គ-ឌីយ៉ូតបន្សាយពន្លឺ ឬអំពូលឌីយ៉ូត : គេច្រើនប្រើវានៅក្នុងការសំគាល់នូវដំណើរការកុងតាក់ ម៉ាស៊ីនគណនាលេខនាឡិកា និងឧបករណ៍ជាច្រើន

ទៀត ដែលត្រូវបានបង្ហាញពីចំនួនលេខ ។

ឃ-ផូតូឌីយ៉ូត : គេប្រើវានៅក្នុងដំណាលច្រាស់ វាមានចរន្តជ្រាប ដែលធាតុនាំបន្ទុកតិចតួច ។ គេច្រើនប្រើវានៅក្នុងសៀគ្វី ស្វ័យប្រវត្តិ ។

ង-ឌីយ៉ូតអុបត្រុង : គេប្រើវានៅក្នុងសៀគ្វីស្វ័យប្រវត្តិ ។

ច-ឌីយ៉ូតវ៉ារីខាប : គេប្រើវានៅក្នុងសៀគ្វី *LC* សំរាប់មូលរកប៉ុស្តិ៍ ណាមួយ ។

ឆ-ឌីយ៉ូតទុយណែល : គេប្រើវាជាកុងតាក់ នៅក្នុងសៀគ្វីអំពូល ។

6-ដូចម្តេច ដែលហៅថាត្រង់ស៊ីស្ទ័រ ? ហើយវាមានប៉ុន្មានប្រភេទ ? ចូររៀបរាប់ពីតួនាទីរបស់វាទៅតាមប្រភេទនីមួយៗ ។

ចម្លើយ : ដែលហៅថាត្រង់ស៊ីស្ទ័រ គឺជាគ្រឿងសឺមីកុងឌុចទ័រ ដែលផលិតពីក្រាមសឺមីកុងឌុចទ័រមានលាយធាតុមិនសុទ្ធពីរប្រភេទដើម្បីបង្កើតបានជាបីតំបន់នៃក្រាមប្រភេទ *N* និង *P* ។ ហើយវាមានពីរប្រភេទ និងមានតួនាទីដូចតទៅ :

- ត្រង់ស៊ីស្ទ័រ *NPN* ប្រើនៅក្នុងដំណាលស្រប
- ត្រង់ស៊ីស្ទ័រ *PNP* ប្រើនៅក្នុងដំណាលច្រាស់ ។

7-ដូចម្តេច ដែលហៅថា អ៊ីសេ ?

ចម្លើយ : ដែលហៅថា អ៊ីសេ គឺជាបណ្ដាញសៀគ្វីនៅក្នុងប្រអប់តូចមួយដែលមានរេស៊ីស្ទ័រ ឌីយ៉ូត និងត្រង់ស៊ីស្ទ័រ ហើយមានប៉ូលចេញដូចត្រង់ស៊ីស្ទ័រ ឬចេញជាជួរ និងមានដំណើរការដូចជាឌីយ៉ូត និងត្រង់ស៊ីស្ទ័រ ។

8-ខ្សែចម្លងមួយមានមុខកាត់ $A=5\times10^{-7}m^2$ មានប្រវែង $L=20m$ និងរេស៊ីស្តង់ $R=0.64\Omega$ ។ រករេស៊ីស្ទីវិតេរបស់ខ្សែចម្លង និងប្រភេទខ្សែចម្លង ។

ចម្លើយ

រករេស៊ីស្ទីវិតេរបស់ខ្សែចម្លង និងប្រភេទខ្សែចម្លង

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

ដោយ $R=0.64\Omega; A=5\times10^{-7}m^2; L=20m$

$$\rho=\frac{0.64\times5\times10^{-7}}{20}=1.6\times10^{-8}\Omega m$$

ដូចនេះ $\rho=1.6\times10^{-8}\Omega m$ ជាខ្សែចម្លងប្រភេទប្រាក់ ។

9-រករេស៊ីស្ទីវិតេរបស់ខ្សែចម្លង និងប្រភេទខ្សែចម្លងមួយ ដែលមានមុខកាត់ $A=6\times10^{-7}m^2$ មានប្រវែង $L=20m$ និងរេស៊ីស្តង់ $R=0.80\Omega$ ។

ចម្លើយ

រករេស៊ីស្ទីវិតេរបស់ខ្សែចម្លង និងប្រភេទខ្សែចម្លង

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

ដោយ $R=0.80\Omega; A=6\times10^{-7}m^2; L=20m$

$$\rho=\frac{0.80\times6\times10^{-7}}{20}=2.4\times10^{-8}\Omega m$$

ដូចនេះ $\rho=2.4\times10^{-8}\Omega m$ជាខ្សែចម្លងប្រភេទមាស ។

10- ត្រង់ស៊ីស្ទ័រក្នុងសៀគ្វី DCមួយមានចរន្តរត់នៅ ជើងបាសដែលមាន $I_B=56\times10^{-3}mA$និងចរន្តរត់នៅជើងកូឡិចទ័រ$I_C=6mA$ ។ តើមេគុណពង្រីក βស្មើប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ

រកមេគុណពង្រីក β

តាមរូបមន្ត $\beta=\frac{I_C}{I_B}$

ដោយ $I_B=56\times10^{-3}mA$ និង $I_C=6mA$នោះយើងបាន :

$$\beta=\frac{6}{56\times10^{-3}}=107.14$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{\beta=107.14}$

11- ត្រង់ស៊ីស្ទ័រក្នុងសៀគ្វី ACមួយ មានចរន្តរត់នៅជើងបាសមានតម្លៃ $I_B=110\times10^{-3}mA$និងចរន្តរត់នៅជើងកូឡិចទ័រ $I_C=14mA$ ។

តើមេគុណពង្រីក α ស្មើប៉ុន្មាន ?

ចម្លើយ

រកមេគុណពង្រីក α

តាមរូបមន្ត $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

ដោយចរន្តរត់កាត់សៀគ្វីមានរាង $I_E = I_B + I_C$

ដោយ $I_B = 110\times10^{-3} mA; I_C = 14mA$ នោះយើងបាន :

$$\alpha = \frac{14}{110\times10^{-3} + 14} = 0.99$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{\alpha = 0.99}$

មេរៀនទី២ : [redacted]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-តើអេឡិចត្រុងត្រូវបានរកឃើញដោយអ្នកប្រាជ្ញណា?តើតាមបាតុភូតណាដែលគេអាចរកឃើញអេឡិចត្រុង ?

ចម្លើយ: អេឡិចត្រុងត្រូវបានរកឃើញដោយអ្នកប្រាជ្ញ ឈ្មោះ **ថមសុន** (Thom Son) តាមរយៈកាំរស្មីកាតូត ។

2-អេឡិចត្រុង នីមួយៗមានម៉ាសប៉ុន្មាន និងបន្ទុកប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ :អេឡិចត្រុង នីមួយៗ មានម៉ាស$m_e = 9.1\times10^{-31}kg$ និងមានបន្ទុក $e = -1.6\times10^{-19}C$ ។

3-តើរបកគំហើញនៃណៃ្វយ៉ូ រកឃើញដោយអ្នកប្រាជ្ញណា? ចូររៀបរាប់ដោយត្រួសៗនៃពិសោធន៍ ដែលនាំទៅរកការរកឃើញនៃណៃ្វយ៉ូ ។

ចម្លើយ : របកគំហើញនៃណៃ្វយ៉ូ រកឃើញដោយអ្នកប្រាជ្ញ **ហាន់សៃស៊ែ** ក្នុងការពិសោធន៍នេះ គេបានប្រើធាតុវិទ្យុសកម្មគំរូ គឺ រ៉ាដ្យូម(*Ra*)ត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់បញ្ជាំងផង់ αនីមួយៗ ត្រូវបានគេរកឃើញដោយការបញ្ចេញពន្លឺ កាលណាវាទៅប៉ះនឹងបន្ទះសង្កសី ស៊ុលផួរ។ ជាច្រើនម៉ោងគាត់បានរាប់ការបញ្ចេញពន្លឺដែលមាននៅគ្រប់ជេង ។

4-តើធាតុបង្កនៃអ៊ីណៃយ៉ូមាន អ្វីខ្លះ? ចូរឱ្យបន្ទុក និងម៉ាសនៃភាគល្អិតទាំងនោះ ។

ចម្លើយ : ធាតុបង្កនៃអ៊ីណៃយ៉ូមាន ប្រូតុង និងណឺត្រុង ដែលប្រូតុងមានម៉ាស $m_p = 1.67 \times 10^{-27} kg$ និងបន្ទុក $q_p = 1.6 \times 10^{-19} C$ ហើយណឺត្រុងមានម៉ាសប្រហែល និងម៉ាសប្រូតុង តែមិនមានបន្ទុកទេ ។

5-បាតុភូតផលផូតូអគ្គីសនី អាចឱ្យគេសន្និដ្ឋានយ៉ាងដូចម្តេចទៅលើ ធម្មជាតិនៃពន្លឺ ?

ចម្លើយ : បាតុភូតផូតូអគ្គីសនី ទៅលើធម្មជាតិនៃពន្លឺ អាចឱ្យគេសន្និដ្ឋានថា ពន្លឺបង្កឡើងដោយគ្រាប់ល្អិត ហៅថាផូតុង ដែលគ្រាប់នីមួយៗ ដឹកជញ្ជូនថាមពលកង់តា ហើយដាលដោយល្បឿនស្មើ ណឹងល្បឿនពន្លឺ ។

6-ដើម្បីផ្តាច់អេឡិចត្រុងមួយចេញពីលោហៈផូតុងត្រូវការថាមពលអប្បបរមាប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ : ដើម្បីផ្តាច់អេឡិចត្រុងមួយ ចេញពីលោហៈផូតុងត្រូវការថាមពលអប្បបរមា $13.6eV$ ។

7-ចូររៀបរាប់ដោយត្រួសៗ ពីទម្រង់អាតូមប៊័រ ។

ចម្លើយ : រៀបរាប់ដោយត្រួសៗ ពីទម្រង់អាតូមប៊ិរ : នៅក្នុងទម្រង់ អា

តូមបិរ ចង់ពន្យល់ពីស្បិចដោយចាត់ទុកថា អេឡិចត្រុងក្នុងអាតូមនីមួយ ៗអាចស្ថិតនៅក្នុងគីរិតថាមពលណាមួយកំណត់ ឬគន្លងកង់ទិចមួយ ។

8- បាច់ពន្លឺមួយមានប្រេកង់នៅចន្លោះ $4\times10^{14}\,Hz$ និង $7.9\times10^{14}\,Hz$ ចាំងប៉ះទៅលើផ្ទៃសូដ្យូមដែលមានកម្មន្តទំនាញយក $E_0 = 2.28eV$ ។

ក- គណនាប្រេកង់នៃកាំពន្លឺនេះដើម្បីអោយអេឡិចត្រុងអាចដាច់ចេញ ។ ថេរប្លង់ $h = 6.63\times10^{-34}\,J.s$ ។

ខ- គណនាថាមពលស៊ីនេទិចអតិបរមានៃអេឡិចត្រុងដែលដាច់ចេញ ។

ចម្លើយ

ក- គណនាប្រេកង់ នៃកាំពន្លឺនេះដើម្បីអោយអេឡិចត្រុងអាចដាច់ចេញ :

ដើម្បីអោយអេឡិចត្រុងដាច់ចេញ លុះត្រាតែ :

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

ដោយ $E_0 = 2.28eV = 3.648\times10^{-19}\,J$ និង $h = 6.63\times10^{-34}\,J.s$

$$\Rightarrow f = \frac{3.648\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}} = 5.5\times10^{14}\,Hz$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{f = 5.5\times10^{14}\,Hz}$

ខ- គណនាថាមពលស៊ីនេទិច អតិបរមានៃអេឡិចត្រុងដែលដាច់

ចេញ ៖

តាមទំនាក់ទំនង ៖

$\Delta K = \Delta E$

$K_f - K_0 = E_f - E_0$

$K_f - K_0 = hf - hf_0$

$K_f = hf - hf_0$

ព្រោះ $K_0 = 0$

ដោយ $f_0 = 4\times10^{14}\,Hz$ និង $f = 7.9\times10^{14}\,Hz$

និង $h = 6.63\times10^{-34}\,J.s$ នោះយើងបាន ៖

$K_f = hf - hf_0 = h(f - f_0)$

$= 6.63\times10^{-34}(7.9\times10^{14} - 4\times10^{14})$

$= 25.857\times10^{-20}\,J = 1.61eV$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{K_{max} = 1.61eV}$

9-តើប្រេកង់នៃពន្លឺមួយចាំបាច់ត្រូវមានតម្លៃប៉ុន្មាន? ដើម្បីផ្តល់ទៅឱ្យអេឡិចត្រុងដាច់ចេញមានថាមពលស៊ីនេទិចអតិបរមា $2eV$ ។

ចម្លើយ

រកប្រេកង់នៃពន្លឺ ៖

ដើម្បីឱ្យ អេឡិចត្រុងដែលដាច់ចេញ មានថាមពលស៊ីនេទិចអតិប

រមាលុះត្រាតែ :

$$K_{max} = hf \Rightarrow f = \frac{K_{max}}{h}$$

ដោយ $K_{max} = 2e = 2\times1.6\times10^{-19} = 3.2\times10^{-19} J$

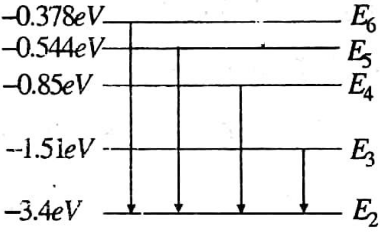
និង $h = 6.63\times10^{-34} J.s$ នោះយើងបាន :

$$\Rightarrow f = \frac{3.2\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}} = 4.83\times10^{14} Hz$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{f = 4.83\times10^{14} Hz}$

10-អេឡិចត្រុងនៃអាតូម

អ៊ីដ្រូសែនបានធ្លាក់ពីគន្លងថាមពល E_4 ទៅគន្លងថាមពល E_2 ។ តើប្រេកង់ដែលបញ្ចេញដោយផូតុងមានតម្លៃប៉ុន្មាន?



ចម្លើយ

រកប្រេកង់ដែលបញ្ចេញដោយផូតុង ពីគន្លងថាមពល E_4 ទៅគន្លងថាមពល E_2 :

យើងបាន :

$$hf = |E_4 - E_2| \Rightarrow f = \frac{|E_4 - E_2|}{h}$$

ដោយ $E_4 = 0.85eV = 1.36\times10^{-19}J$

និង $E_2 = 3.4eV = 5.44\times10^{-19}J$ ហើយ $h = 6.63\times10^{-34}J.s$

នោះយើងបាន :

$$\Rightarrow f = \frac{|1.36\times10^{-19} - 5.44\times10^{-19}|}{6.63\times10^{-34}} = 6.15\times10^{14}Hz$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{f = 6.15\times10^{14}Hz}$

11- ប្រភពពន្លឺមួយមានជំហានរលក λ បញ្ចាំងទៅលើផ្ទៃលោហៈមួយធ្វើឱ្យអេឡិចត្រុងដាច់ចេញមានថាមពលស៊ីនេទិចអតិបរមា $1eV$ ។ ប្រភពពន្លឺមួយទៀតមានជំហានរលក $\frac{\lambda}{2}$ អាចធ្វើឱ្យអេឡិចត្រុង ដាច់ចេញមានថាមពលស៊ីនេទិចអតិបរមា $4eV$ ។ តើថាមពលផ្តាច់ចេញរបស់លោហៈមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ

រកថាមពលផ្តាច់ចេញរបស់លោហៈ :

តាមបំរាប់ $K_{\max_1} = 1eV; K_{\max_2} = 4eV; \lambda_1 = \lambda; \lambda_2 = \frac{\lambda}{2}$

- **ចំពោះពន្លឺទី១ :**

$$E_1 = hf_1 = h\frac{c}{\lambda_1} = K_{\max_1} + E_{01} \Rightarrow E_{01} = h\frac{c}{\lambda_1} - K_{\max_1} \quad (1)$$

- **ចំពោះពន្លឺទី២:**

$$E_2 = hf_2 = h\frac{c}{\lambda_2} = K_{\max_2} + E_{02} \Rightarrow E_{02} = h\frac{c}{\lambda_2} - K_{\max_2} \quad (2)$$

ដើម្បីអោយអេឡិចត្រុងផ្តាច់ចេញពីលោហៈ លុះត្រាតែ :

$E_{01} = E_{02} = E_0$ (3) នោះយើងបាន :

$$h\frac{c}{\lambda_1} - K_{\max_1} = h\frac{c}{\lambda_2} - K_{\max_2}$$

$$hc\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}\right) = K_{\max_1} - K_{\max_2}$$

$$\Leftrightarrow hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{2}{\lambda}\right) = (1-4)\times 1.6\times 10^{-19} = -4.8\times 10^{-19}$$

$$-\frac{hc}{\lambda} = -4.8\times 10^{-19} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{4.8\times 10^{-19}}$$

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

$$\lambda = \frac{6.63\times 10^{-34}\times 3\times 10^8}{4.8\times 10^{-19}} = 4.1375\times 10^{-7} m$$

តាម (1) យើងបាន :

$$E_0 = E_{01} = h\frac{c}{\lambda} - K_{\max_1}$$

$$= 6.63\times10^{-34}\times\frac{3\times10^{8}}{4.1375\times10^{-7}} - 1.6\times10^{-19}$$

$$= 3.2\times10^{-19}\,J = 2eV$$

ដូចនេះ យើងបាន : $\boxed{E_0 = 2eV}$

មេរៀនទី៣ : [redacted]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-សរសេរឈ្មោះនិមិត្តសញ្ញាខាងក្រោមនេះ ។

ចម្លើយ: សរសេរឈ្មោះនិមិត្តសញ្ញាខាងក្រោមនេះ :

$^{1}_{0}n$ ជាណឺត្រុង

$^{0}_{-1}n$ ជាអេឡិចត្រុង

$^{1}_{1}P$ ជាប្រូតុង

$\bar{\nu}$ អង់ណឺទ្រីណូ

γ កាំរស្មី

$^{0}_{1}e$ ប៉ូស៊ីតុង

ν ណឺទ្រីណូ ។

2-ចូរបំពេញសមីការតុល្យភាពខាងក្រោមនេះ :

ក-ណ្វៃយ៉ូដែលបញ្ចេញ α :

$^{210}_{84}Po \rightarrow ^{....}_{....}Pb + ... + \gamma$

$^{....}_{....}Th \rightarrow ^{219}_{88}Ra + ... + \gamma$

$^{216}_{....}At \rightarrow ^{.....}_{88}Bi + ... + \gamma$

ខ-ណ្វៃយ៉ូបញ្ចេញ β^{-} :

$^{14}_{6}C \rightarrow ^{....}_{....}N + ... + ... + \gamma$

$^{....}_{....}P \rightarrow ^{32}_{16}NS + ... + ... + \gamma$

គ-ណែ្វយ៉ូបញ្ចេញ β^+

$^{14}_{7}C \rightarrow ^{....}_{....}C + ... + ... + \gamma$

$^{....}_{27}Co \rightarrow ^{53}_{....}Fe + ... + ... + \gamma$

ចម្លើយ : បំពេញសមីការតុល្យភាពខាងក្រោមនេះ :

ក-ណែ្វយ៉ូដែលបញ្ចេញ α :

$^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{4}_{2}He + \gamma$

$^{223}_{90}Th \rightarrow ^{219}_{88}Ra + ^{4}_{2}He + \gamma$

$^{216}_{90}At \rightarrow ^{212}_{88}Bi + ^{4}_{2}He + \gamma$

ខ-ណែ្វយ៉ូបញ្ចេញ β^- :

$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{1}e + \bar{v} + \gamma$

$^{32}_{15}P \rightarrow ^{32}_{16}NS + ^{0}_{1}e + v + \gamma$

គ-ណែ្វយ៉ូបញ្ចេញ β^+

$^{14}_{7}C \rightarrow ^{14}_{6}C + ^{0}_{1}e + \bar{v} + \gamma$

$^{53}_{27}Co \rightarrow ^{53}_{26}Fe + ^{0}_{1}e + v + \gamma$

3-ប៊ីស្មុត $^{212}_{83}Bi$ គឺជាវិទ្យុសកម្មដែលបញ្ចេញ α ។ ប្រភពមានចំណុះ 50mg នៃធាតុវិទ្យុសកម្មបង្កើតបាន 1.88×10^{17} បំណែកក្នុងរយៈពេល 6s ។

ក-គណនាសកម្មភាពនៃភាគបំណាកក្នុងរយៈពេលនៃរង្វាស់នោះ ។

ខ-កន្លះជីវិតនៃប៊ីស្មុត212 គឺ 60នាទី ។ តើសកម្មភាពនៃភាគសំណាក នឹងទៅជាយ៉ាងណា ក្នុងរយៈពេលមួយម៉ោងក្រោយមក? មួយថ្ងៃក្រោយមក?

គ-តើសកម្មភាពនៃភាគសំណាក នឹងទៅជាយ៉ាងណា បន្ទាប់ពីរយៈពេល រយៈពេល $60h$? ចូរបកស្រាយលទ្ធផលនេះ ។

ចម្លើយ

ក-គណនាសកម្មភាពនៃភាគសំណាកក្នុងរយៈពេលនៃរង្វាស់នោះ

តាមរូបមន្ត $A = \frac{\Delta N}{\Delta t}$

ដោយ $\Delta N = 1.88\times10^{17}; \Delta t = 6s$

$\Rightarrow A = \frac{1.88\times10^{7}}{6} = 0.313\times10^{7}/s$

ប៉ុន្តែ $1Ci = 3.7\times10^{10}/s \Rightarrow A = 8.46\times10^{5}Ci$

ដូចនេះ $\boxed{A = 8.46\times10^{5}Ci}$

ខ-គណនាសកម្មភាព នៃភាគសំណាកក្នុងរយៈពេលមួយម៉ោងក្រោយមក :

តាមរូបមន្ត $A = A_0 e^{\lambda t}$

តាមសម្មតិកម្ម

$T = 60mn = 3600s ; t = 1h = 3600s$

$m_0 = 50mg = 5\times10^{-2}kg ; M = 212g/mol$

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

ដោយ $A_0 = N_0.\lambda ; \lambda = \frac{\ln 2}{T}$

$\Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{3600} = 0.00019/s$

$\Rightarrow N_0 = \frac{m_0}{m} = \frac{m_0.N_A}{M}$

$= \frac{5\times10^{-3}\times6.02\times10^{23}}{212} = 1.42\times10^{20}$

$\Rightarrow A = N_0\lambda e^{\lambda t} = 1.42\times10^{20}\times0.00019e^{0.00019\times3600}$

$= 13.52\times10^{15}/s = 3.65\times10^{5}Ci$

ដូចនេះ $\boxed{A = 3.65\times10^{5}Ci}$

- គណនា សកម្មភាពនៃភាគសំណាក ក្នុងរយៈពេលមួយថ្ងៃ

ក្រោយមក :

តាមរូបមន្ត $A = N_0\lambda e^{\lambda t}$

ដោយមួយថ្ងៃ $t = 24h = 86400s$

នោះយើងបាន :

$$\Rightarrow A = N_0 \lambda e^{\lambda t} = 1.42 \times 10^{20} \times 0.00019 e^{0.00019 \times 86400}$$

$$= 0.21 \times 10^{10} / s = 5.67 \times 10^2 Ci$$

ដូចនេះ $\boxed{A = 5.67 \times 10^2 Ci}$

គ-គណនាសកម្មភាពនៃភាគសំណាក បន្ទាប់ពីរយៈពេល

រយៈពេល $60h$:

តាមរូបមន្ត $A = N_0 \lambda e^{\lambda t}$

ដោយមួយថ្ងៃ $t = 60h = 216000s$

នោះយើងបាន :

$$\Rightarrow A = N_0 \lambda e^{\lambda t} = 1.42 \times 10^{20} \times 0.00019 e^{0.00019 \times 216000}$$

$$= 4.59 \times 10^{-2} / s = 1.24 \times 10^{-12} Ci$$

ដូចនេះ $\boxed{A = 1.24 \times 10^{-12} Ci}$

មេរៀនទី៤ : [redacted]

សំណួរមេរៀន និងលំហាត់ :

1-ផូតុង គឺជាអ្វី?

ចម្លើយ: គឺជាភាគល្អិតដែលគ្មានបន្ទុក និងគ្មានម៉ាសផ្លាស់ទីដោយល្បឿនស្មើនឹង ល្បឿនពន្លឺ និងភ្ជាប់ជាមួយនូវថាមពលកង់ទិច $E = hf$ ។

2-ចូរសរសេររូបមន្តថាមពលកង់ទិក ?

ចម្លើយ : រូបមន្តថាមពលកង់ទិក កំណត់ដោយ $E = hf$ ។

3-ដូចម្ដេចដែលហៅថា ស្ប៉ិចទស្សន៍ ?

ចម្លើយ : ដែលហៅថាស្ប៉ិចទស្សន៍ គឺជា ឧបករណ៍ដែលផ្ដល់ និងវិភាគស្ប៉ិចពន្លឺ ។

4-ស្ប៉ិចពន្លឺមានប៉ុន្មានប្រភេទ? អ្វីខ្លះ ?

ចម្លើយ : ស្ប៉ិចពន្លឺមានពីរប្រភេទគឺ ស្ប៉ិចសម្រូប និងស្ប៉ិចបន្សាយ ។

5-ក្វាកមានប៉ុន្មាន? គឺអ្វីខ្លះ?

ចម្លើយ : ក្វាកមានប្រាំមួយគឺ ក្វាកអ៊ីប (u) ក្វាកដោន (d) ក្វាកស្ត្រែន (s) ក្វាកឆោម (c) ក្វាកថប (t) និងក្វាកបតថឹម (b) ។

6-កាំរស្មីឡាស៊ែCO_2 ប្រើក្នុងការវះកាត់បញ្ចេញរស្មី ដែលមានអានុភាព

50W និងមានជំហានរលក $\lambda_0 = 10.6\mu m$ ៖

ក-គណនាថាមពលផូតុងដែលបញ្ចេញដោយកាំរស្មីឡាស៊ែរ ។

ខ-កំណត់ចំនួនផូតុងដែលបានបញ្ចេញក្នុងរយៈពេលមួយវិនាទី ។

ចម្លើយ

ក-គណនាថាមពលផូតុងដែលបញ្ចេញដោយកាំរស្មីឡាស៊ែរ :

តាមរូបមន្ត $E = hf = h\dfrac{c}{\lambda_0}$

ដោយ $h = 6.63\times10^{-34} J.s; c = 3\times10^{8} m/s$

$\lambda_0 = 10.6\mu m = 10.6\times10^{-6} m$

$$\Rightarrow E = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{10.6\times10^{-6}} = 1.87\times10^{-20} J$$

ដូចនេះ $\boxed{E = 1.87\times10^{-20} J}$

ខ-កំណត់ចំនួនផូតុងដែលបានបញ្ចេញក្នុងរយៈពេលមួយវិនាទី :

តាមរូបមន្ត $P = Nhf = Nh\dfrac{c}{\lambda_0} \Rightarrow N = \dfrac{P\lambda_0}{hc}$

ដោយ $P = 50W$

$$\Rightarrow N = \frac{50\times10.6\times10^{-6}}{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}} = 26.66\times10^{20}$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{N = 26.66\times10^{20}}$

បមាថាមានកាំរស្មីពីរមួយពណ៌ស្វាយ($\lambda_v = 400nm$) និងមួយទៀត

ក្រហម ($\lambda_R = 650nm$) ។

$h = 6.63\times10^{-34} J.s; c = 3\times10^8 m/s$ ។

ណនាថាមពលរបស់ផូតុងនីមួយៗជា J និងជា eV ។

រំលឹករដូចគ្នា ចំពោះផូតុង $x(\lambda_x = 1nm)$ និងអាំងប្រាក្រហម ដែល

$= 10\mu m)$ ។

ចម្លើយ

ក-គណនាថាមពលរបស់ផូតុងនីមួយៗជា J និងជា eV

- ចំពោះពន្លឺពណ៌ស្វាយ :

$$E_v = h\frac{c}{\lambda_v}$$

ដោយ $\lambda_v = 400nm = 4\times10^{-7} m; h = 6.63\times10^{-34} J.s$

$c = 3\times10^8 m$

$$\Rightarrow E_v = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^8}{4\times10^{-7}} = 4.97\times10^{-19} = 3.1eV$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{E_v = 3.1eV}$

- ចំពោះពន្លឺពណ៌ក្រហម :

$E_B = h\dfrac{c}{\lambda_B}$

ដោយ $\lambda_B = 650nm = 6.5\times10^{-7} m; h = 6.63\times10^{-34} J.s$

$c = 3\times10^8 m$

$\Rightarrow E_B = \dfrac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^8}{6.5\times10^{-7}} = 3.09\times10^{-19} = 1.9eV$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{E_v = 1.9eV}$

ខ-សំណួរដូចគ្នា ចំពោះផូតុង $x(\lambda_x = 1nm)$ និងអាំងប្រាក្រហម

ដែល $(\lambda_{IX} = 10\mu m)$:

- ចំពោះពន្លឺ $x(\lambda_x = 1nm = 10^{-9} m)$

តាម $E_x = h\dfrac{c}{\lambda_x}$

ដោយ $\lambda_x = 1nm = 10^{-9} m; h = 6.63\times10^{-34} J.s$

$c = 3\times10^8 m$

$\Rightarrow E_B = \dfrac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^8}{10^{-9}}$

$= 19.87\times10^{-17} = 1241.87eV$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{E_v = 1241\ 87eV}$

- ចំពោះពន្លឺ អាំងប្រាក្រហម $(\lambda_{IR} = 10\mu m = 10^{-5} m)$

តាម $E_{IR} = h\dfrac{c}{\lambda_{IR}}$

ដោយ $\lambda_{IR} = 10\mu m = 10^{-5}m; h = 6.63\times10^{-34}J.s$

$c = 3\times10^{8}m$

$$\Rightarrow E_{IR} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{10^{-5}}$$

$$= 19.87\times10^{-21} = 0.124eV$$

ដូចនេះ យើងបាន $\boxed{E_{IR} = 0.124eV}$

8-ដោយកំណត់ដែនមើលឃើញ ចូររកជំហានរលកនៃផ្នូតរបស់ស៊េរីបាល់មេដែលត្រូវនឹងអន្តរភាពអេឡិចត្រូនិចនៃអាតូមអ៊ីដ្រូសែននៃនីវ៉ូ $p > 2$ ទៅនីវ៉ូភ្ញោចទី 1 ($n = 2$) ។

គេឱ្យ $E_0 = 13.6eV$ ។

ចម្លើយ

រកជំហានរលកនៃផ្នូតរបស់ស៊េរីបាល់មេ :

តាមអន្តរភាពរវាង នីវ៉ូភ្ញោច E_p និងនីវ៉ូភ្ញោចទី 1 ដែល $n = 2$ ជាមួយនឹង $p > 2$ នោះយើងបាន :

$$\frac{1}{\lambda_{n\to p}} = \frac{E_0}{hc}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{p^2}\right) \Leftrightarrow \frac{1}{\lambda_{n\to p}} = \frac{E_0}{hc}\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{p^2}\right)$$

ដោយ $h = 6.63\times10^{-34} J.s; c = 3\times10^{8} m/s; E_0 = 13.6eV$

- ចំពោះឆ្នូតទី៣ ករណីដែល $p = 3$

$$\frac{1}{\lambda_{3\to2}} = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}\right) = 0.152$$

$$\Rightarrow \lambda_{3\to2} = \frac{1}{0.152} = 657nm$$

- ចំពោះឆ្នូតទី៤ ករណីដែល $p = 4$

$$\frac{1}{\lambda_{4\to2}} = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{16}\right) = 0.205$$

$$\Rightarrow \lambda_{4\to2} = \frac{1}{0.205} = 487nm$$

- ចំពោះឆ្នូតទី៥ ករណីដែល $p = 5$

$$\frac{1}{\lambda_{5\to2}} = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{25}\right) = 0.2298$$

$$\Rightarrow \lambda_{5\to2} = \frac{1}{0.2298} = 435nm$$

- ចំពោះឆ្នូតទី៦ ករណីដែល $p = 6$

$$\frac{1}{\lambda_{6\to2}} = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{36}\right) = 0.2432$$

$$\Rightarrow \lambda_{6\to2} = \frac{1}{0.2432} = 411nm$$

- ចំពោះឆ្នូតទី៧ ករណីដែល $p = 7$

$$\frac{1}{\lambda_{6\to2}} = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{49}\right) = 0.2513$$

$$\Rightarrow \lambda_{6\to2} = \frac{1}{0.2513} = 398nm$$

ត្រូវនឹងដែនស្វាយអ៊ុលត្រា ។

9-ដ្យាក្រាមខាងក្រោមនេះ តាងឱ្យនីវ៉ូថាមពលអាតូមអ៊ីដ្រូសែន ។

ក-តើថាមពលអប្បបរមានៃអាតូមអ៊ីដ្រូសែនប៉ុន្មាន?

ខ-តើថាមពលអប្បបរមាត្រូវភាពណាមួយ?

គ-តើអ្វីដែលត្រូវនឹងនីវ៉ូថាមពល $E = 0eV$

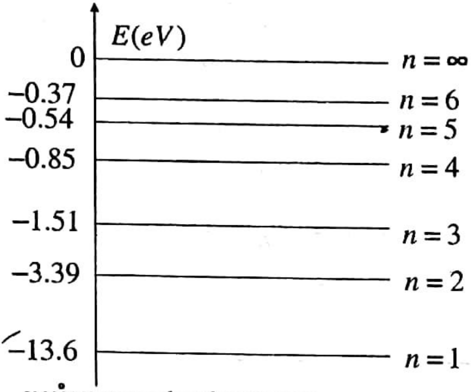
ឃ-ការវិភាគស្ប៉ិចបន្សាយនៃអាតូមអ៊ីដ្រូសែន បង្ហាញជំហានរលកនៃរ៉ាំស្មី :

$H_\alpha = 656.28nm$

$H_B = 486.13nm$

$H_\gamma = 434.05nm$

កាំរស្មីទាំងអស់នោះត្រូវបានបន្សាយ កាលណាអាតូមឆ្លងកាត់ភាពញោច $p > 2$ ទៅភាព $n = 2$ ។



- ចូរបំពេញតារាងខាងក្រោមនេះ :

$\lambda(nm)$	656.28	486.13	434.05
$\frac{1}{p^2}$			
p			

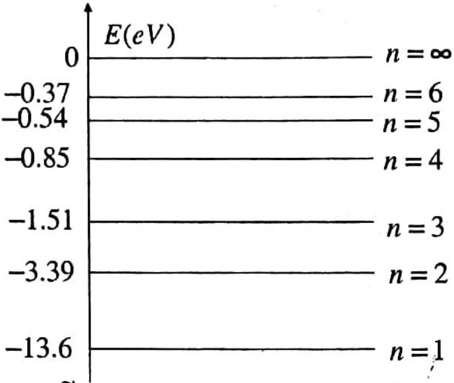
- បង្ហាញឱ្យឃើញថា ជំហានរលកដែល ត្រូវនឹងសេរីឆ្នូត សិក្សាទោរ ទៅរកតម្លៃកម្រិត λ_0 ដែលត្រូវគណនា កាលណា p ទោរទៅរកតម្លៃ ∞

ចម្លើយ

ក-តើថាមពលអប្បបរមានៃអាតូមអ៊ីដ្រូសែនប៉ុន្មាន?

ថាមពលអប្បបរមានៃអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមានតម្លៃត្រូវនឹង

$E_1 = 13.6eV$ ។



ខ-តើថាមពលអប្បបរមាត្រូវភាពណាមួយ?

ថាមពលអប្បបរមា ត្រូវនឹងភាពគ្រឹះ ។

គ-តើអ្វីដែលត្រូវនឹងនីវ៉ូថាមពល $E = 0eV$

ថាមពល $E = 0eV$ ត្រូវនឹងនីវ៉ូ $n = \alpha$

ឃ-ការវិភាគស្ប៉ិចបន្ទាយនៃអាតូមអ៊ីដ្រូសែនបង្ហាញជំហានរលកនៃកាំរស្មី :

តាមរូបមន្ត

$$\frac{1}{\lambda_{n\to p}} = \frac{E_0}{hc}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{p^2}\right) \Leftrightarrow \frac{1}{\lambda_{n\to p}} = \frac{E_0}{hc}\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{p^2}\right)$$

ដោយ $h = 6.63\times10^{-34} J.s; c = 3\times10^{8} m/s$

$hc = 6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8} = 19.878\times10^{-26}$

- ចំពោះការស្មី $H_\alpha = 656.28nm = 656.28\times10^{-9}m$:

$$\frac{1}{656.28\times10^{-9}} = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{19.878\times10^{-26}}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{{p_\alpha}^2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{7.184} = \frac{1}{4}-\frac{1}{{p_\alpha}^2}$$

$$\frac{1}{{p_\alpha}^2} = \frac{1}{4}-\frac{1}{7.184} = 0.1108 \Rightarrow p_\alpha = 3$$

- ចំពោះការស្មី $H_\beta = 486.13nm = 486.13\times10^{-9}m$

$$\frac{1}{486.13\times10^{-9}} = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{19.878\times10^{-26}}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{{p_\beta}^2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5.321} = \frac{1}{4}-\frac{1}{{p_\beta}^2}$$

$$\frac{1}{{p_\beta}^2} = \frac{1}{4}-\frac{1}{5.321} = 0.062065 \Rightarrow p_\beta = 4$$

- ចំពោះការស្មី $H_\gamma = 434.05nm = 434.05\times10^{-9}m$

$$\frac{1}{434.05\times10^{-9}} = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{19.878\times10^{-26}}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{{p_\gamma}^2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4.751} = \frac{1}{4}-\frac{1}{{p_\gamma}^2}$$

$$\frac{1}{p_\gamma{}^2} = \frac{1}{4} - \frac{1}{4.751} = 0.03952 \Rightarrow p_\gamma = 5$$

- ចូរបំពេញតារាងខាងក្រោមនេះ :

$\lambda(nm)$	656.28	486.13	434.05
$\frac{1}{p^2}$	0.1108	0.062065	0.03652
p	3	4	5

- បង្ហាញឱ្យឃើញថា ជំហានរលកដែល ត្រូវនឹងសេរីឆ្មួត សិក្សាទោរទៅរកតម្លៃកម្រិត λ_0 ដែលត្រូវគណនា កាលណា p ទោរទៅរកតម្លៃ ∞ ពេល $p \to \infty$ នោះ $\lambda \to \lambda_0 = 364.70nm$ ។

?សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក4

I. ចូរគូសសញ្ញា

✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវមានតែមួយគត់ :

1. អាតូមបង្កឡើងដោយភាគល្អិត

☐ក. អេឡិចត្រុង ☐ខ. ប្រូតុង

☐គ. ណឺត្រុង ☐ឃ. ណ្វៃយ៉ូនិងអេឡិចត្រុង។

2. ណ្វៃយ៉ូនៃអាតូមបង្កឡើងដោយ :

☐ក. អេឡិចត្រុង ☐ខ. ប្រូតុង

☐គ. ប្រូតុងនិងណឺត្រុង ☐ឃ. ណឺត្រុងនិងអេឡិចត្រុង

3. ថាមពលរបស់ផូតុងមានរូបមន្ត :

☐ក. $E = h\dfrac{\lambda_0}{c}$ ☐ខ. $E = h\dfrac{c}{\lambda_0}$

☐គ. $E = c\dfrac{\lambda_0}{h}$ ☐ឃ. $E = \dfrac{h}{c\lambda_0}$

4. ${}_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_{2}^{4}He$ ជាសមីការតុល្យភាពនៃវិទ្យុសកម្ម :

☐ក. α ☐ខ. β^{+} ☐គ. β^{-} ☐ឃ. γ

II. ចូរបំពេញនូវល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ :

ក.

1. កាំរស្មីកាតូត អាចឱ្យគេរកឃើញភាគល្អិត..................។

2. ផលផូតូអគ្គិសនីអាចបង្ហាញពីធម្មជាតិនៃពន្លឺថាពន្លឺជា.........

ហៅថា..............។

3. អេឡិចត្រុងជាភាគល្អិតដែលមានម៉ាស $m =$ ....និងបន្ទុក

$+e =$ ....។

4. ប្រូតុងជាភាគល្អិតដែលមានម៉ាស $m =$..........និងបន្ទុក

$+e =$ .... ។

ខ. ដោយប្រើល្បះ ប្រតិកម្មរំលាយចូលគ្នា ប្រតិកម្មបំបែក ប្រតិកម្មនុយក្លេអ៊ែបំបែកដោយឯកឯង

1. ${}_{92}^{235}U + {}_{0}^{1}n \rightarrow {}_{57}^{144}La + {}_{35}^{88}Br + 4{}_{0}^{1}n + \gamma =$ ....

2. ${}_{1}^{2}H + {}_{1}^{3}H \rightarrow {}_{2}^{4}He + {}_{1}^{1}p =$ ....

3. ${}_{11}^{24}Na \rightarrow {}_{12}^{24}Mg + {}_{-1}^{0}e + \bar{\nu} + \gamma =$ ....

III. លំហាត់

1. ពន្លឺមួយមានប្រេកង់ $1.00\times10^{15}\,Hz$ ចាំប៉ះទៅលើផ្ទៃបន្ទះសូដ្យូម ។

អេឡិចត្រុងដែលដាច់ចេញតាមផលផូតូអគ្គិសនីមានថាមពលស៊ីនេទិចអតិបរមា $1.78eV$ ។ គណនាកម្មន្តទំនាញយករបស់អេឡិចត្រុងនៃលោហ: ?

2.ពន្លឺមួយមានជំហានរលក $1.00\times10^{-7}m$ ចាំងប៉ះទៅលើបន្ទះតង់ស្តែនដែលមានកម្មន្តទំនាញយក $4.6eV$ ។ តើមានអេឡិចត្រុងដាច់ចេញពីតង់ស្តែនឬទេ ? ប្រសិនបើជាមានតើវាមានថាមពលស៊ីនេទិចអតិបរមាប៉ុន្មាន ?

3.ប៉ូតាស្យូម $^{40}_{19}K$ គឺជាធាតុវិទ្យុសកម្ម ។ វាបំបែកបានអាកុង $^{40}_{18}Ar$

ក.សរសេរសមីការតុល្យភាពនៃការបំបែកនេះ ។

ខ. កន្លះជីវិតនុយក្លេអ៊ីត $^{40}_{19}K$ គឺ 1.3×10^{9} ឆ្នាំ។

តើនៅចុងរយៈពេលប៉ុន្មានទើបដុំថ្មរបស់ភ្នំភ្លើងដែលមានធាតុវិទ្យុសកម្មនោះត្រូវបានបំបែកអស់ពាក់កណ្តាល ។

ចម្លើយ : ក. $^{40}_{19}K\rightarrow^{40}_{18}Ar+^{0}_{1}e+v$ ខ. 1.3×10^{9} ឆ្នាំ

4. ថ្មពិលអាតូមមិចមួយមានប្រតិកម្មដូចតទៅ :

$$^{235}_{92}U+^{1}_{0}n\rightarrow^{94}_{38}St+^{140}_{Z}Xe+^{1}_{0}n$$

ក. ចូររកចំនួន Z និង x ។

ខ. គណនាម៉ាសដែលបាត់ក្នុងប្រតិកម្មនេះ ។

គេឱ្យ ម៉ាស ^{235}U គឺ $235.04392u$ ^{94}St គឺ $93.91536u$

^{140}Xe គឺ $139.91879\ u$ $^{1}_{0}n$ គឺ $1.00866u$

ចម្លើយ : ក. $Z = 54$ $x = 2$ ខ. $0.211u$

5.នីវ៉ូថាមពលពីរនៃអាតូមបារ៉ូតគឺ $E_1 = -9.580eV$ និង

$E_2 = -4.693eV$

ក. កំណត់តម្លៃនៃថាមពលទាំងនោះជាស៊ូល ។

ខ. កំណត់ប្រេកង់និងជំហានរលកនៃបន្សាយកាំរស្មីដែលបញ្ចេញក្នុង អន្តរភាពរវាងនីវ៉ូទាំងពីរនេះ

គ. តើកាំរស្មីដែលបានបន្សាយនេះជាកាំរស្មីអ្វី ?

ចម្លើយ :

ក. $E_1 = 1.53\times10^{-18}J$ $E_2 = -7.5\times10^{-19}J$

ខ. $f_{1\to} = 1.18\times10^{15}Hz$ $\lambda_{1\to2} = 155nm$

គ.កាំរស្មីស្វាយអ៊ុលត្រា ។

ចម្លើយនិងដំណោះស្រាយ

I.គូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ

1.☑ ឃ.ណៃ្យូនិងអេឡិចត្រុង

2.☑ គ. ប្រូតុងនិងណឺត្រុង

3.☑ ខ. $E = h\frac{c}{\lambda_0}$

4.☑ ក. α

II.បំពេញល្បះ

1. នេកាតុង ($negaton$) ឬ អេឡិចត្រុង
2. ភាគល្អិតហៅថា ផូតុង ($photon$)
3. $m = 9.1\times10^{-31}kg$ និង បន្ទុក $-e = -1.6\times10^{-19}C$
4. $m = 1.67\times10^{-27}kg$ និង បន្ទុក $+e = +1.6\times10^{-19}C$

ខ.

1. ប្រតិកម្មបំបែក
2. ប្រតិកម្មរំលាយចូលគ្នា
3. ប្រតិកម្មនុយក្លេអ៊ែបំបែកដោយឯកឯង ។

<u>**ដំណោះស្រាយ**</u>

1. គណនាកម្មន្តទំនាញយករបស់អេឡិចត្រុង

តាមថាមពលសរុប $E = K_{Max} + W$

នាំឱ្យ $W = E - K = hf - K$ ដោយ

$$E = hf = 6.626\times10^{-34}\times1.00\times10^{15} = 6.626\times10^{-19}\,J$$

ហើយ $K_{max} = 1.78eV = 2.85\times10^{-19}\,J$

យើងបាន $W = (6.626 - 2.85)\times10^{-19} = 3.78\times10^{-19}\,J$

ដូចនេះ $\boxed{W = 3.78\times10^{-19}\,J = 2.36eV}$

2. តើអេឡិចត្រុងដាច់ចេញពីគង់ស្ថែនឬទេ

ដើម្បីអោយអេឡិចត្រុងដាច់ចេញបានលុះត្រាតែ $E \geq E_o$ ឬ

$hf \geq E_0$ ឬ $\dfrac{hc}{\lambda} \geq E_0$ ដោយដឹងថា $E_0 = 13.6eV$

$$E = 6.626\times10^{-34}\,\frac{3\times10^{8}}{1.00\times10^{-7}} = 19.87\times10^{-19}\,J$$

ឬ $E = 12.41eV$

ដោយ $E = 12.41eV \leq E_0 = 13.6eV$

ដូចនេះ មិនអាចដាច់ចេញពីគង់ស្ថែនទេ នាំឱ្យថាមពលស៊ីនេទិចស្មើសូន្យ

3. ក.សរសេរតុល្យភាពនៃការបំបែក

$${}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{1}e + \nu$$

ខ. គណនារយៈពេល

តាមសមីការ $N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t}$

N_0 ខណៈ $t = 0$

$N = \frac{N_0}{2}$ ខណៈ $t = T_{1/2}$

ហើយកន្លះជីវិត $\Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0.693}{T_{1/2}}$

ដោយ $T_{1/2} = 1.3\times10^9$ ឆ្នាំ

ឬ $T_{1/2} = 1.3\times10^9 \times 365\times24\times3600 = 409968\times10^{11} s$

$\lambda = 169\times10^{-19} s^{-1}$

$$\frac{\frac{N_0}{2}}{N_0} = \frac{1}{2} = e^{-169\times10^{-19} t}$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{1}{2}\right) = -169\times10^{-19} t$$

យើងបាន

$$t = \frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{-169\times10^{-19}} = \frac{-0.693}{-169\times10^{-19}} = 0.004\times10^{19} s$$

ឬ $t = 1.26\times10^9 \approx 1.3\times10^9$ ឆ្នាំ

- ដូចនេះរយៈពេលបំបែកគឺ $t = 1.3\times10^9$ ឆ្នាំ ។

4. ក.រកចំនួនZ និង x

-ច្បាប់រក្សាបន្ទុក : $92+0=38+Z+x\times 0$

នាំឱ្យ $Z=92-38=54$

ច្បាប់រក្សានុយក្លេអុង : $235+1=94+140+x\times 1$

នាំឱ្យ $x=236-234=2$

ខ. គណនាម៉ាសដែលបាត់ក្នុងប្រតិកម្ម

$$235.04392+1.00866=93.91536+139.91879+2\times 1.00866+m_{loss}$$

នាំឱ្យ $m_{loss}=236.0558-235.85=0.2014u$

ដូចនេះ ម៉ាសដែលបាត់បង់គឺ $m_{loss}=0.2014u$

5. ក. កំណត់ថាមពល E_1 និង E_2 ជាស៊ូល (J)

យើងដឹងថា $1eV=1.6\times 10^{-19}J$

នាំឱ្យ $E_1=-9.580eV=-9.580\times 1.6\times 10^{-19}J$

ដូចនេះ $E_1=-15.32\times 10^{-19}J$

ហើយនឹង $E_2=-4.693eV=-4.693\times 1.6\times 10^{-19}J$

ដូចនេះ $E_2=-7.5\times 10^{-19}J$

ខ. កំណត់ប្រេកង់ និងជំហានរលកនៃបន្សាយកម្មរស្មី

តាមទំនាក់ទំនង $E_P - E_n = hf_{n\to p}$

នាំឱ្យ $f_{n\to p} = \dfrac{E_p - E_n}{h}$

ដោយ $E_1 = -9.580eV = -9.580\times1.6\times10^{-19}J$

$$E_2 = -4.693eV = -4.693\times1.6\times10^{-19}J$$

ហើយនិង $h = 6.626\times10^{-34}J.s$

យើងបាន $f_{1\to2} = \dfrac{[-4.693-(-9.580)]\times1.6\times10^{-19}}{6.626\times10^{-34}}$

ដូចនេះ $\boxed{f_{1\to2} = 1.18\times10^{15}Hz}$

-រកជំហានរលក $\lambda_{1\to2}$

តាម $E_P - E_n = h\dfrac{c}{\lambda_{1\to2}} \Rightarrow \lambda_{1\to2} = \dfrac{h.c}{E_p - E_n}$

$$\lambda_{1\to2} = \frac{6.626\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{[-4.693-(-9.580)]\times1.6\times10^{-19}} = 2.54\times10^{-7}$$

ដូចនេះ $\boxed{\lambda_{1\to2}2.54\times10^{-7}m = 254nm}$

គ.តើកម្មរស្មីដែលបានបន្សាយជាកាំរស្មីអ្វី ?

តាមក្រភិចស្ប៉ិចអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច យើងឃើញថា រវាងជំហាន រលក និងប្រេកង់កាំរស្មីនេះស្ថិតក្នុងកាំរស្មីស្វាយអ៊ុលត្រា ។