

វិទ្យាល័យ ជីវៃ



រូបវិទ្យា

12



អាំង ពិសី

(2015 – 2016)

អារម្ភកថា

នេះជាស្នាដៃថ្មីមួយទៀតរបស់ខ្ញុំបាទហើយ បន្ទាប់ពីសៀវភៅ ‘រូបវិទ្យា ទី១២’ ។

នៅក្នុងសៀវភៅមុន មានចំណុចខ្លះខាតមួយចំនួនទាំងខ្លឹមសារ និងអក្ខរាវិរុទ្ធ ។ នៅក្នុងសៀវភៅថ្មីនេះ ខ្លឹមសារ ត្រូវបានកែលម្អបន្ថែម ដាក់រូបភាពថ្មី ៗ ងាយស្រួលក្នុងការរៀន និងបង្រៀន បន្ថែមលំហាត់ថ្មី ៗ ជាច្រើនទៀត ។

ខ្ញុំបាទសង្ឃឹមយ៉ាងមុតមាំថា សៀវភៅមួយក្បាលរបស់ខ្ញុំនេះ នឹងក្លាយជាឯកសារសម្រាប់ជួយដល់អ្នកសិក្សារូប វិទ្យានៅក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាយើងនេះ ។ ខ្ញុំបាទរង់ចាំទទួលការវិភាគពីសំណាក់មិត្តអ្នកសិក្សា គ្រប់មជ្ឈដ្ឋាន ចំពោះកង្វះខាត និងកំហុសឆ្គងផ្សេង ៗ ដែលអាចកើតមានឡើងដោយចៃដន្យ។

ជាចុងក្រោយ ខ្ញុំបាទសូមឧទ្ទិសកុសលផលបូណ៌ដែលបានទទួលពីសៀវភៅសិក្សាទាំងពីរនេះ ជូនចំពោះ លោក អ្នកមានគុណរបស់ខ្ញុំទាំងពីររូប គឺ លោក **ស្នាច លីអាំង** និង អ្នកស្រី **ជា ផារី** សូមលោកទាំងពីរជួបតែសេចក្តីសុខ កុំ បីមានជម្ងឺមកបៀតបៀនឡើយ។ សូមជូនពរឯងប្អូន សាច់ញាតិ មិត្តភក្តិរបស់ខ្ញុំ និងប្រជាជនកម្ពុជា ទាំងអស់ជួប តែ សេចក្តីសុខ និងចម្រើន ។

អ្នករៀបរៀង

អាំង ពិសី

គ្រូបង្រៀនរូបវិទ្យានៅវិទ្យាល័យ ជីហៃ (កំពង់ចាម)

1

ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន

សសសសសស

① ឧស្ម័នបរិសុទ្ធ ជាឧស្ម័នទ្រឹស្តី ដែលម៉ូលេគុលរបស់វាគ្មានអន្តរកម្មរវាងគ្នា ហើយទង្វិចរវាងម៉ូលេគុលជាទង្វិចខ្ចាត ។
មានឧស្ម័ន ៥ ដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងចំណុចខាងលើជាងគេគឺ ខ្យល់ អាសូត អ៊ុកស៊ីសែន អេល្យូម អ៊ីដ្រូសែន ។

② ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័នពោលថា ៖

- ម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័នផ្លាស់ទីឥតឈប់ឈរ និងគ្មានសណ្តាប់ធ្នាប់
- គ្រប់ទង្វិចរបស់ម៉ូលេគុលជាមួយម៉ូលេគុល រឺជាមួយផ្ទៃអង្គធាតុផ្ទុកជាទង្វិចខ្ចាត
- ចលនាម៉ូលេគុលជាចលនាត្រង់ស្មើ
- ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមរបស់ឧស្ម័នអាស្រ័យសីតុណ្ហភាព

③ សមីការឧស្ម័នបរិសុទ្ធ

$$PV = nRT$$

ដែល P (Pa) , V (m^3) , T (K)

និង R ថេរសកលឧស្ម័ន ($R = 8.31 \text{ J / mol K}$)

④ កំណត់ចំណាំបន្ថែម

* $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$, $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$

$1 \text{ atm} = 1 \text{ bar}$, $1 \text{ atm} = 14.7 \text{ psi}$

* $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$, $1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$

* $T = t + 273$, $T_F = \frac{9}{5} t + 32$

* ចំនួនម៉ូលេគុលសរុប $N = n \times N_A$

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

* ម៉ាស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗ $m_0 = \frac{M}{N_A}$

ដែល M ម៉ាស់ម៉ូលឧស្ម័ន (kg / mol)



* ចំនួនម៉ូល

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

ដែល m ជាម៉ាស់ឧស្ម័នគេអោយ រឺ ក្នុង

សម្មតិកម្ម

❧ ចំពោះឧស្ម័នកម្រ (He , Ne , Kr ...) វាគ្មានទម្រង់ម៉ូលេគុលទេ ដូចនេះបើគេអោយគណនាចំនួនអាតូម ,

ម៉ាស់អាតូម.. យើងអាចប្រើរូបមន្តចំនួនម៉ូលេគុល , ម៉ាស់ម៉ូលេគុល ... គណនាបាន ។

❧ ក្នុងបន្ទប់ឧស្ម័នរវាងធុងពីរ ឧស្ម័នមានលំនឹងលុះត្រាតែ សម្ពាធ (និងសីតុណ្ហភាព) ក្នុងធុងទាំងពីរស្មើគ្នា។

④ ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមរបស់ឧស្ម័ន ជាថាមពលស៊ីនេទិចនៃម៉ូលេគុលនីមួយៗ របស់ឧស្ម័ន ។

គេសរសេរ $K_{av} = \frac{3}{2} k_B T$ រឺ $K_{av} = \frac{1}{2} m_0 v^2$

ដែល $k_B = \frac{R}{N_A} = 1.38 \times 10^{-23} \text{J/K}$ (ថេរហ្គែលម៉ាស់)

⑤ ថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃឧស្ម័ន ជាថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃម៉ូលេគុលទាំងអស់ ។

គេសរសេរ $K = N K_{av} = \frac{3}{2} nRT = \frac{3}{2} PV$

⑥ ឬសការេនៃការលឿនមធ្យម ឬ លឿនប្រសិទ្ធម៉ូលេគុលឧស្ម័ន

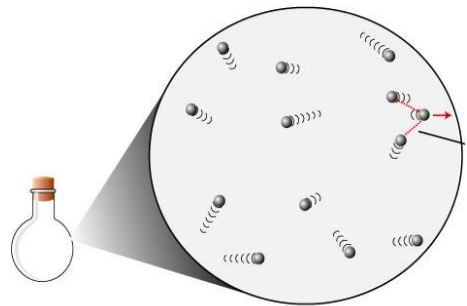
ជាលឿនបំណាស់ទីនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ននៅសីតុណ្ហភាពណាមួយ ។

យើងមាន $K_{av} = \frac{1}{2} m_0 v_{rms}^2$

ហើយ $K_{av} = \frac{3}{2} k T$

នោះយើងទាញបាន

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



⑦ សម្ពាធរបស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័នលើផ្ទៃអង្គធាតុផ្អាក

* ករណីទង្គិចស្តាប់

យើងមាន $P = \frac{F}{A}$

តែ $F \Delta t = \Delta p = N m_0 v$ (ឧស្ម័នមាន N ម៉ូលេគុល)

យើងបាន

$$P = \frac{N m_0 v}{A \Delta t}$$

* ករណីទង្គិចខ្នាតបានមុំ α ជាមួយជញ្ជាំង

យើងមាន $P = \frac{F}{A}$

ហើយ $F\Delta t = \Delta p = 2Nm_0v_x$

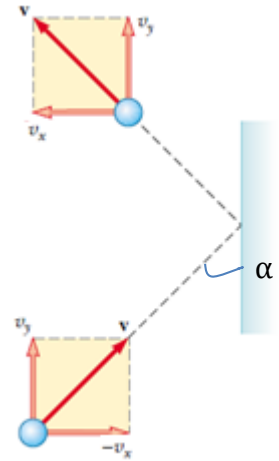
នាំអោយ $F = \frac{2Nm_0v_x}{\Delta t}$

តែ $v_x = v \sin \alpha$ (α មុំទង្គិចនឹងជញ្ជាំង)

យើងបាន $P = \frac{2Nm_0v \sin \alpha}{A\Delta t}$

* ករណីទង្គិចខ្នាតចំពើមុខ

$P = \frac{2Nm_0v}{A\Delta t}$



☆☆☆☆☆

លំហាត់អនុវត្តន៍

១. គណនាសម្ពាធបង្កើតដោយឧស្ម័ន 2.0 mol សីតុណ្ហភាព 20°C នៅក្នុងធុងមួយមានមាឌ 0.50 L ។
២. អ៊ីដ្រូសែន 1.0 mol មានសម្ពាធ 2.0 atm និងមាឌ 0.25 m^3 ។ គណនាសីតុណ្ហភាពរបស់វា ។
៣. គណនាចំនួនម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័នក្នុងធុងមានមាឌ 50 cm^3 សម្ពាធ 2.0 atm និងសីតុណ្ហភាព 300 K ។
៤. ប្រើប្រាស់និយមន័យនៃចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ ដើម្បីគណនាម៉ាស់នៃអាតូម He ។
៥. គណនាម៉ាស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័ន កាបូនឌីអុកស៊ីត (CO_2) ។
៦. គណនាម៉ាស់នៃម៉ូលេគុលនីត្រូសែននីមួយៗ បើវាមានម៉ាស់ម៉ូល 28 kg / kmol ។
៧. ឧស្ម័ន He ច្រើនស្ថិតក្នុងភាពជាអាតូមជាងផ្គុំគ្នាជាម៉ូលេគុល ។ គណនាចំនួនអាតូមអេល្យូម ដែលមាននៅក្នុង He មានម៉ាស់ 2.0 g ។ គេអោយម៉ាស់ម៉ូល He គឺ $M = 4.0 \text{ kg / kmol}$ ។
៨. គណនាចំនួនម៉ូលេគុលនៃបង់សែន 70 mL ។ ម៉ាស់មាឌបង់សែន $\rho = 0.88 \text{ g/cm}^3$ និង $M = 78 \text{ kg / kmol}$

៩. ក. គណនាចំនួនម៉ូលនៅក្នុងអ៊ីដ្រូសែន 0.300 kg ។ គេអោយម៉ាស់ម៉ូល $M = 2.0 \text{ kg / kmol}$ ។

ខ. គណនាចំនួនម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូសែននៅក្នុងម៉ាស់នេះ ។

១០. គណនាចំនួនម៉ូល និងចំនួនម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ 1.0 cm^3 សម្ពាធ 100 Pa សីតុណ្ហភាព 220 K ។

១១. គណនាម៉ាស់ឧស្ម័នក្នុងពោះរឿនកង់មួយមានមាឌ 200 L នៅសីតុណ្ហភាព 27°C និងសម្ពាធ 100 kPa ។

ម៉ាស់ម៉ូលឧស្ម័ន $M = 2.0 \text{ g/mol}$ ។

១២. ក្នុងធុងបិទជិតមួយមានមាឌសរុប 5 L ផ្ទុកឧស្ម័នបរិសុទ្ធ $n = 0.25 \text{ mol}$ ស្ថិតក្រោមសម្ពាធ $P = 124650 \text{ Pa}$

នៅសីតុណ្ហភាពកំណត់មួយ ។ បើថេរសកលឧស្ម័ន $R = 8.31 \text{ J / mol K}$ គណនាសីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័ននោះ ។

១៣. គណនាមាឌនៃឧស្ម័នអុកស៊ីសែន 3.2 g នៅសម្ពាធ 76 cmHg និងសីតុណ្ហភាព 27°C ។

១៤. នៅក្នុងតូបមួយមានឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយប្រភេទមានម៉ាស់ m សម្ពាធ $10 \times 10^4 \text{ Pa}$ និងសីតុណ្ហភាព 27°C ។

តូបនោះមានជ្រុង $a = 10 \text{ cm}$ ។

ក. គណនាចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័នក្នុងតូប ។

ខ. គណនាម៉ាស់ m នៃឧស្ម័នបើឧស្ម័ននោះជាអុកស៊ីសែន ។

១៥. ស៊ីឡាំងមួយមានអង្កត់ផ្ចិត 90 cm និងប្រវែង 1.5 m ។ វាត្រូវបានបំពេញដោយឧស្ម័នអុកស៊ីសែននៅសីតុណ្ហភាព

22°C និងសម្ពាធ 21 atm គេឱ្យ $M = 32 \text{ g/mol}$ ចូរគណនា៖

ក. គណនាចំនួនម៉ូលឧស្ម័នក្នុងស៊ីឡាំង?

ខ. កំណត់ម៉ាស់ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន?

១៦. បាឡុងពីរភ្ជាប់គ្នាតាមបំពង់មួយមានរ៉ូប៊ីនេបិទបើកបាន ។ បាឡុងទី ១ មានឧស្ម័នមានសម្ពាធ 5 atm និងមាឌ

6 L ហើយបាឡុងទីពីរនៅទទេ និងមានមាឌ 4 L ។ គេចាប់ផ្តើមបើករ៉ូប៊ីនេ គណនាសម្ពាធរបស់បាឡុងទីមួយ ។

បើគេដឹងថាបាឡុងទី ១ មានសីតុណ្ហភាពថេរ ។

១៧. ប្រអប់ A មានផ្ទុកឧស្ម័នបរិសុទ្ធមានសម្ពាធ $5.0 \times 10^5 \text{ Pa}$

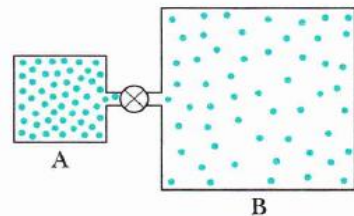
និងសីតុណ្ហភាព 300 K ។ វាត្រូវបានភ្ជាប់ទៅប្រអប់ B មាន

មាឌធំជាងប្រអប់ A 4 ដង ដោយរំលែកមួយអាចបិទបើកបាន ។

ប្រអប់ B មានឧស្ម័នបរិសុទ្ធប្រភេទដូចគ្នាមានសម្ពាធ $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$

និង សីតុណ្ហភាព 400 K ។ បន្ទាប់មកគេបើករំលែកអោយឧស្ម័នផ្លាស់ទីរហូតទាល់តែសម្ពាធ

ប្រអប់ទាំងពីរមានតម្លៃស្មើគ្នាតែសីតុណ្ហភាពនៅរក្សាដដែល ។ គណនាសម្ពាធនៅក្នុងប្រអប់ទាំងពីរ ។



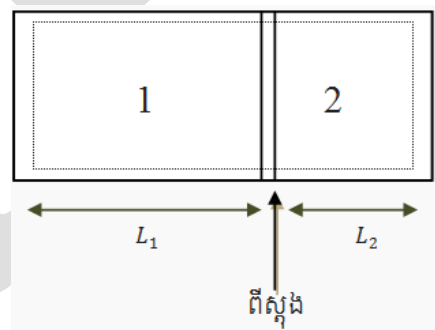
១៨. ស៊ីឡាំងបិទជិតមួយមានពីស្តុងអាចផ្លាស់ទីបាននៅខាងក្នុងបែងចែក

ស៊ីឡាំងជាពីរផ្នែក ។ ផ្នែកទី ១ មានផ្ទុកនីត្រូសែន 25 mg ហើយផ្នែក

ទី២ ផ្ទុកឧស្ម័នអេល្យូម 40 mg ។ នៅពេលពីស្តុងលែងផ្លាស់ទីវាមាន

លំនឹងដូចរូប ។ គណនាផលធៀបរវាង $\frac{L_1}{L_2}$ ។ គណនាផលធៀបចំនួនម៉ូល

នីត្រូសែន និងចំនួនម៉ូលអេល្យូម ។

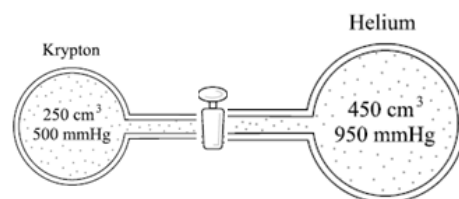


១៩. កែវបាឡុងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយរំលែកមួយ ។ បាឡុងទីមួយមានឧស្ម័ន

Kr សម្ពាធ 500 mmHg ហើយបាឡុងទីពីរផ្ទុក He សម្ពាធ 950 mmHg

មានសីតុណ្ហភាពដូចគ្នានឹងឧស្ម័ននៅបាឡុងទី ១ ដែរ ។ បន្ទាប់មកគេបើក

រំលែកអោយឧស្ម័នលាយចូលគ្នា ។ គណនាសម្ពាធស្រេចនៃឧស្ម័នក្នុងបាឡុងទាំងពីរ ។ (ans : 789 mmHg)



២០. គណនាវិសកាវេនៃការរល្បើនមធ្យមនៃម៉ូលេគុលនីត្រូសែន ($M = 28 \text{ kg / kmol}$) ក្នុងខ្យល់នៅ 0° C ។

២១. គេមានឧស្ម័នពីរប្រភេទ អ៊ីដ្រូសែន និងនីត្រូសែន ។ បើម៉ាស់ និងសីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័នទាំងពីរនេះដូចគ្នា គណនាផលធៀប នៃ ៖

ក. ថាមពលស៊ីនេទិចសរុប

ខ. វិសកាវេនៃការរល្បើនមធ្យមនៃអ៊ីដ្រូសែន

គេអោយ អ៊ីដ្រូសែន ($M = 2.0 \text{ kg / kmol}$) និង នីត្រូសែន ($M = 28 \text{ kg / kmol}$) ។

២២. រំលឹកការរំលាយល្បឿនមធ្យមនៃអាតូម He នៅសីតុណ្ហភាពមួយគឺ 1350 m/s ។ គណនាល្បឿនម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែននៅសីតុណ្ហភាពនេះ ។ គេអោយ $M(\text{O}_2) = 32 \text{ g/mol}$ និង $M(\text{He}) = 4 \text{ g/mol}$ ។
២៣. បង្ហាញថាល្បឿននៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ននៅសីតុណ្ហភាពពីរផ្សេងគ្នាអោយដោយសមីការ $v_2 = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \times v_1$ ។
២៤. បាឡុងរាងស្វ័យមានមាឌ 4000 cm^3 មានអេលូមនៅខាងក្នុងសម្ពាធ $1.20 \times 10^5 \text{ Pa}$ ។ គណនាចំនួនម៉ូលអេលូមនៅក្នុងបាឡុង បើអាតូម He នីមួយៗមានថាមពលស៊ីនេទិច $3.60 \times 10^{-22} \text{ J}$ ។
២៥. ធុងមួយដាក់នីត្រូសែន 5.0 L សីតុណ្ហភាព 27°C និងសម្ពាធ 3.0 atm ។ គណនា ៖
- ថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃនីត្រូសែន
 - ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលនីមួយៗ
២៦. ធុងមួយផ្ទុកឧស្ម័ន He 2.00 mol នៅសីតុណ្ហភាព 20.0° និងមានមាឌ 0.300 m^3 ។ សន្មតថា He ជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ គណនា ៖
- ចំនួនម៉ូលេគុលសរុប
 - សម្ពាធរបស់ឧស្ម័នក្នុងធុង
 - ថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន .
២៧. កែវបាឡុងមួយមានអង្កត់ផ្ចិត 30 cm នៅសីតុណ្ហភាព 20°C និងសម្ពាធ 1.0 atm ។
- តើមានអេលូមប៉ុន្មានម៉ូលេគុលដែលបំពេញក្នុងកែវនោះ ?
 - គណនាថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលអេលូមនីមួយៗ
 - គណនារំលឹកការរំលាយល្បឿនមធ្យមនៃម៉ូលេគុលនីមួយៗ ។
២៨. ផង់នីមួយៗ មានម៉ាស់ m_0 មានល្បឿន v តាមអ័ក្ស Ox ។ គេដឹងថាក្នុងផ្ទៃ 1.0 mm^2 និងក្នុង 1.0 s មានផង់ចំនួន 10^{15} បានទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃនោះ ។ គណនាសម្ពាធរបស់ផង់លើផ្ទៃប៉ះ ។ គេអោយ $m_0 = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ និង $v = 8.0 \times 10^7 \text{ m/s}$ ហើយទង្គិចនោះជាទង្គិចស្មើ ។

២៩. កំណត់សីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័នអ៊ុយទែន ដើម្បីឱ្យតម្លៃមធ្យមនៃល្បឿនរបស់វាស្មើនឹងតម្លៃមធ្យមនៃល្បឿនឧស្ម័នអុកស៊ីសែននៅសីតុណ្ហភាព 47°C ? គេឱ្យ $M_{\text{H}_2} = 2\text{ g/mol}$ និង $M_{\text{O}_2} = 32\text{ g/mol}$ ។
៣០. ឧស្ម័ន He មានមាឌ 4000 cm^3 ស្ថិតក្រោមសម្ពាធ 1.2 atm ត្រូវបានគេផ្ទុកក្នុងបាល់មួយ ។ អាតូមនៃឧស្ម័នអេល្យូមនីមួយៗ មានថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យម $3.6 \times 10^{-22}\text{ J}$ ។
- តើអាតូមអេល្យូមស្ថិតក្រោមសីតុណ្ហភាពប៉ុន្មានអង្សាសេ ?
 - រកចំនួនម៉ូលរបស់ឧស្ម័ននេះ ។
 - បើម៉ាស់ម៉ូលអេល្យូម $M = 4\text{ g/mol}$ គណនាម៉ាស់ឧស្ម័ននោះ ។
៣១. គេមានឧស្ម័នអុកស៊ីសែន 3.5 kmol ត្រូវបានផ្ទុកនៅក្នុងធុងមួយដែលមានមាឌ 15 L ។ ដោយដឹងថា តម្លៃមធ្យមនៃល្បឿនម៉ូលេគុល អុកស៊ីសែនគឺ 0.4 km/s គណនាសម្ពាធនៃឧស្ម័ន ? គេឱ្យ $M = 32 \times 10^{-3}\text{ kg/mol}$ ។
៣២. ផ្ទាំងមួយមានរាងគូបដែលមានជ្រុង 20 cm ។ ផ្ទាំងនេះផ្ទុកម៉ូលេគុលឧស្ម័នពីរដងនៃចំនួនអង្វរ៉ូកាដ្រូនៅសីតុណ្ហភាព 20°C ។
- គណនាកម្លាំងដែលមានអំពើលើផ្ទៃខាងនៃផ្ទាំង?
 - គណនាសម្ពាធនៃឧស្ម័ន?
៣៣. ប្រូតុងនីមួយៗមានម៉ាស់ $m = 1.67 \times 10^{-27}\text{ kg}$ និងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $V = 10^7\text{ m/s}$ តាមបណ្តោយអ័ក្ស ox ។ គេដឹងថាក្នុងផ្ទៃ 1 mm^2 និង ក្នុងមួយវិនាទីមានផង់ 10^{15} ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃនោះ ។ ចូររកសម្ពាធ របស់ផង់លើផ្ទៃប៉ះ ។ គេសន្មតថាទង្គិចរវាងផង់និងផ្ទៃប៉ះជាទង្គិចស្មើគ្នា ។
៣៤. គេអោយ 3 mol នៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធក្នុងប្រអប់មួយរាងគូបដែលមានជ្រុង $a = 0.2\text{ m}$ ។
- កំណត់កម្លាំងដែលមានអំពើនៅលើផ្ទៃខាងនីមួយៗនៃប្រអប់នៅពេលឧស្ម័នមានសីតុណ្ហភាព 20°C ?
 - កំណត់កម្លាំងដែលមានអំពើនៅលើផ្ទៃខាងនីមួយៗ បើសីតុណ្ហភាពកើនឡើងដល់ 100°C ?

៣៥. នៅក្នុងរយៈពេល 1s មាន 5×10^{23} ម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូសែនទង្គិចនឹងជញ្ជាំងដែលមានផ្ទៃ 8cm^2 ។ ប្រសិនបើម៉ូលេគុលទាំងនេះផ្លាស់ទីដោយល្បឿន 300m/s ហើយទង្គិចចំពីមុខជញ្ជាំង។ ចូរគណនាសម្ពាធដែលមានអំពើលើជញ្ជាំងដោយ ដឹងថាម៉ាស់អ៊ីដ្រូសែន $m = 4.68 \times 10^{-26}\text{kg}$ ។

៣៦. ឧស្ម័នអេល្យូមត្រូវបានដាក់ពេញក្នុងបាឡុងមួយដែលមានរាងស្មើ និងមានកាំ 40 cm ។ ឧស្ម័ននេះមានសម្ពាធដែលមានអំពើលើជញ្ជាំងដោយ 1.5 atm និងសីតុណ្ហភាព 275 K ។

ក.គណនាចំនួនម៉ូលេគុលឧស្ម័នអេល្យូម?

ខ.កំណត់តម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗ?

គ.រកប្រសិទ្ធភាពនៃការប្រែប្រួលមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន?



បើអ្នកប្រើប្រាស់ អ្នកអាចចេះ រឺអត់ / តែបើអ្នកមិនប្រើប្រាស់ អ្នកដឹងតែមិនចេះតែម្តង ។

2

ច្បាប់ទី ១ ថែម៉ូឌីណាមិច

សសសសសស

- ① ប្រព័ន្ធ ជាវត្ថុ រឺសំណុំវត្ថុដែលគេលើកយកមកសិក្សា(ឧស្ម័ន ខ្យល់ ..) ធៀបនឹង មជ្ឈដ្ឋានក្រៅ (ចុង ប៉ោងប៉ោង ...)
- ② ប្រព័ន្ធទែម៉ូឌីណាមិច ជាប្រព័ន្ធនៃឧស្ម័នដែលគេលើកយកមកសិក្សា ។
- ③ បំលែងទែម៉ូឌីណាមិច ជាបម្រែបម្រួលភាពនៃឧស្ម័ន (មាឌ សីតុណ្ហភាព រឺសម្ពាធ) ពីភាពដើម ទៅភាពស្រេច ។

បំលែងនេះមានពីរប្រភេទគឺ ៖

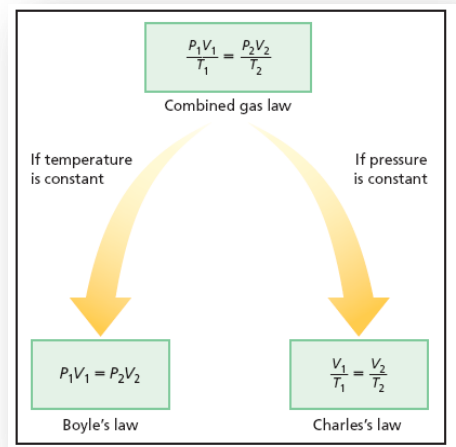
- បំលែងបិទ ជាបំលែងមួយដែលភាពដើម ដូចគ្នានឹងភាពស្រេច (ប្រែប្រួលច្រើនដំណាក់កាល) ។
- បំលែងចំហ ជាបំលែងមួយដែលភាពដើម ខុសគ្នានឹងភាពស្រេច ។

④ សមីការឧស្ម័នបរិសុទ្ធរវាងពីរចំណុច

យើងមាន ភាពដើម $P_1 V_1 = nRT_1$ (1)

និង ភាពស្រេច $P_2 V_2 = nRT_2$ (2)

$$\text{យក } \frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

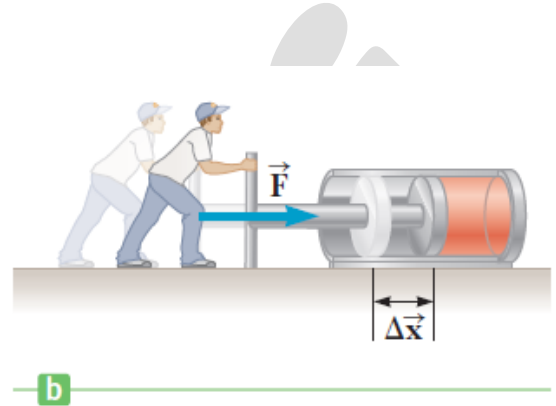
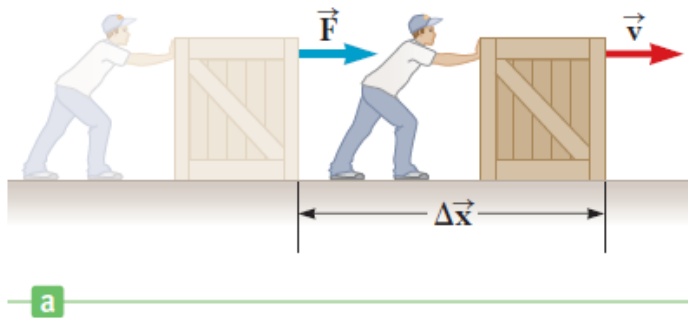


- បើ $P_1 = P_2$ (អ៊ីសូបារ) $\Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (ច្បាប់សាឡ)
- បើ $V_1 = V_2$ (អ៊ីសូករ) $\Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ (ច្បាប់កេលុយសាក់)
- បើ $T_1 = T_2$ (អ៊ីសែម) $\Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$ (ច្បាប់បយ)

❖ កំណត់ចំណាំ

- អ៊ីសូករ = មាឌថេរ
- អ៊ីសូបារ = សម្ពាធថេរ
- អ៊ីសូទែម = សីតុណ្ហភាពថេរ

⑤ កម្មន្តនៃឧស្ម័ន



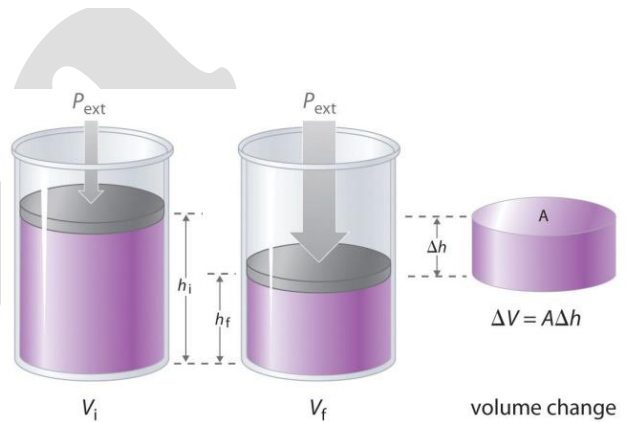
យើងមាន $W = F\Delta x$ តែ $F = PA$

ហើយ $\Delta x = x_2 - x_1$

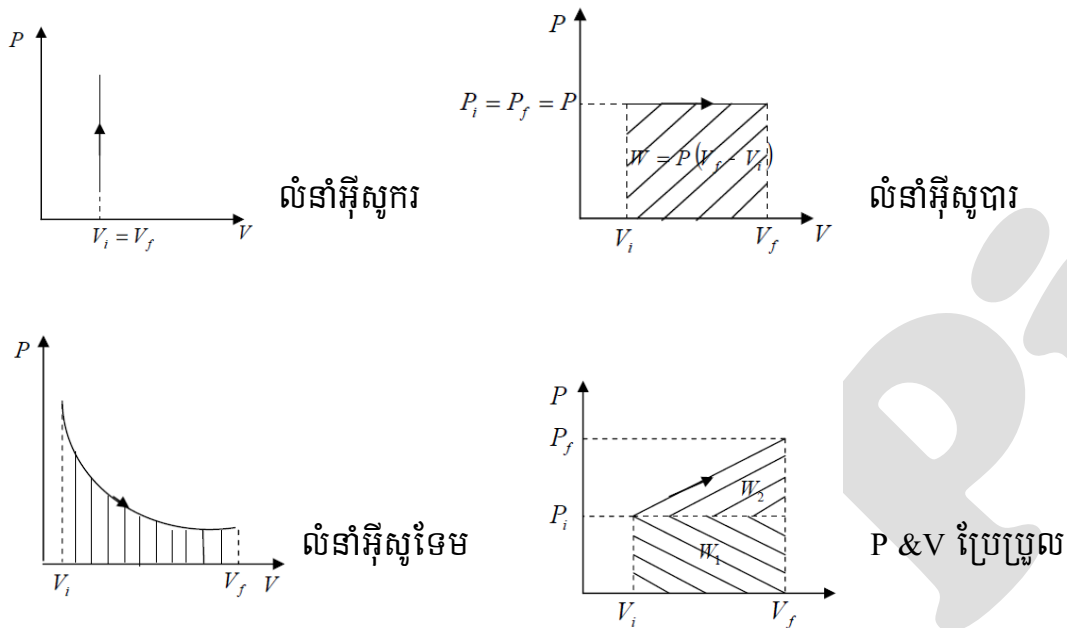
នោះ $W = PA(x_2 - x_1) = P(V_2 - V_1)$

បើឧស្ម័នប្រែប្រួលតាម ៖

- លំនាំអ៊ីសូករ $V_1 = V_2$ នោះ $W = 0$
- លំនាំអ៊ីសូបារ $P_1 = P_2$ នោះ $W = P(V_2 - V_1)$
- លំនាំអ៊ីសូទែម $T_1 = T_2 = T$ នោះ $W = \int P dV = \int \frac{nRT}{V} dV = nRT \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$
- សម្ពាធ និង មាឌប្រែប្រួល $W = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)(V_2 - V_1)$



⑥ ដ្យាក្រាម P-V



⑦ ថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័ន ជាថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃម៉ូលេគុលទាំងអស់របស់ឧស្ម័ន ។

គេសរសេរ

$$U = K = \frac{3}{2}nRT = \frac{3}{2}PV \quad (\text{ម៉ូណូអាតូម})$$

: ឧស្ម័នម៉ូណូអាតូម ជាប្រភេទឧស្ម័នកម្រ ដូចជា He, Ne, Kr, ...។

: ឧស្ម័នឌីអាតូម ជាឧស្ម័នដែលមានអាតូមពីរ ដូចជា H_2, O_2, N_2, \dots មាន $U = \frac{5}{2}nRT$ ។

⑧ បម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័ន

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

⑨ ច្បាប់ទី ១ ទែម៉ូឌីណាមិច

“ ក្នុងបំរែងទែម៉ូឌីណាមិច កម្ដៅស្រូបដោយប្រព័ន្ធលើនឹងផលបូកកម្មន្ត និងបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធ ។ ”

គេសរសេរ

$$Q = W + \Delta U$$

- ☛ $Q > 0$ (ឧស្ម័នស្រូបកម្ដៅ) , $Q < 0$ (ឧស្ម័នបញ្ចេញកម្ដៅ)
- ☛ $W > 0$ (ឧស្ម័នធ្វើកម្មន្ត) , $W < 0$ (ឧស្ម័នទទួលកម្មន្ត)
- ☛ $\Delta U > 0$ (កើនឡើង) , $\Delta U < 0$ (ថយចុះ)
- ☛ បំរែងអាដ្យាបាទិច $Q = 0$, បំរែងបិទ $\Delta U = 0$

លំហាត់

១. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ 3 mol នៅពេលវាដុតកម្ដៅពី 273 K ទៅ 293 K ។
២. កម្មន្តសរុបធ្វើលើឧស្ម័នស្មើ 135 J ។ ឧបមាក្នុងរយៈពេលបង្អែង ថាមពលក្នុងវាកើន 104 J ។ តើបរិមាណកម្ដៅមានតម្លៃប៉ុន្មាន?
៣. ប្រព័ន្ធទែម៉ូឌីណាមិចកម្មន្តដែលបានធ្វើ 500 J និងកម្ដៅដែលត្រូវបន្ថែម 200 J គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង ។
៤. រកកម្ដៅកាយចេញពីប្រព័ន្ធ បើខ្យល់ត្រូវបានបង្រួមតាមលំនាំអ៊ីសូទែមពីមាឌ 50L ចុះដល់ 10L នៅសម្ពាធម្មតា 1 atm ។ ចុងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនមួយមានសម្ពាធដល់ 122kPa នៅសីតុណ្ហភាព 25°C ។ តើសីតុណ្ហភាពរបស់ចុងត្រូវនឹងប៉ុន្មានដើម្បីកែសម្រួលស្ទីស បើគេឱ្យចុងអ៊ីដ្រូសែនមានសម្ពាធរហូតដល់ 204kPa ? ឧបមាថាមាឌឧស្ម័នថេរ ។
៥. ខ្យល់នៅក្នុងស៊ីរ៉ាំងបិទជិតមួយមានមាឌ 9.80 mL នៅសម្ពាធ 64.00 kPa ។ គេសង្កត់ដងស៊ីរ៉ាំងរហូតគេទទួលបានសម្ពាធ 94.20 kPa ។ ចូរកំណត់រកមាឌថ្មីនៃខ្យល់ ។ ឧបមាថាសីតុណ្ហភាពខ្យល់មិនប្រែប្រួល ។
៦. ឧស្ម័នអុកស៊ីសែនមួយមានមាឌដើម 1000cm^3 ស្ថិតនៅសីតុណ្ហភាព 40°C និងសម្ពាធ $1.01 \times 10^5\text{Pa}$ វាវិកមាឌរហូតដល់ 1500cm^3 ក្រោមសម្ពាធ $1.06 \times 10^5\text{Pa}$ (ថេរឧស្ម័ន $R = 8.31\text{ J/ mol.K}$) ។ គណនា :
 - ក. ចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ។
 - ខ. សីតុណ្ហភាពស្រេចនៃឧស្ម័ន ។
៧. គេយកបំពង់អ៊ីដ្រូសែនមួយមានមាឌ 10ℓ ក្រោមសម្ពាធ $p_1 = 230\text{atm}$ នៅសីតុណ្ហភាព $t_1 = 28^{\circ}\text{C}$ ទៅដាក់ក្នុងកែវបាឡុងកៅស៊ូស្ទើងមួយ ។ គណនាមាឌ បាឡុងបើមាឌឧស្ម័នក្នុងបាឡុង $p_2 = 1.5\text{atm}$ និង $t_2 = 5^{\circ}\text{C}$ ។
៨. តើគេត្រូវកម្ដៅឧស្ម័នមួយដល់សីតុណ្ហភាពប៉ុន្មាន ដើម្បីអោយមាឌរបស់វាធំជាងពីរដង តែសម្ពាធនៅដដែល ? គេអោយសីតុណ្ហភាពដើមឧស្ម័ន 0°C ។
៩. មធ្យោបាយមួយដើម្បីឱ្យឧស្ម័នចុះត្រជាក់ គឺធ្វើឱ្យឧស្ម័នវិកមាឌ ។ ឧស្ម័ននៅសីតុណ្ហភាព 27°C និង សម្ពាធ 40atm ត្រូវបានពង្រីកដល់សម្ពាធបរិយាកាស និងមានមាឌធំជាងមុន 13 ដង ។ គណនាសីតុណ្ហភាពថ្មីរបស់ឧស្ម័ន ។

១០. ប៉ោងប៉ោងមួយផ្ទុកខ្យល់ 2000mL នៅសីតុណ្ហភាព 27°C ។ គេយកប៉ោងប៉ោងនោះទៅដាក់ក្នុងទូទឹកកកមាន

សីតុណ្ហភាព -15°C ។ កំណត់រកមាឌប៉ោងប៉ោងនៅក្នុងទូទឹកកក ។ សន្មតសម្ពាធខ្យល់មិនប្រែប្រួល ។

១១. ប៉េងប៉ោងមួយមានមាឌ 480mL នៅសម្ពាធ 1.0atm ។ គេយកប៉េងប៉ោងនោះទៅដាក់ក្នុងជម្រៅទឹកសមុទ្រដែល

មានសម្ពាធ 4.0atm ។ តើមាឌខ្យល់នៅក្នុងប៉េងប៉ោងនោះមានប៉ុន្មាន? សន្មតសីតុណ្ហភាពខ្យល់មិនប្រែប្រួល។

១២. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមាន 3.0 mol ដំបូងនៅស្ថានភាពទី ១ មានសម្ពាធ $P_1 = 20 \text{ atm}$ និង $V_1 = 1500 \text{ cm}^3$ ។

ដំបូង វាប្រែប្រួលដល់ស្ថានភាពទី ២ មានសម្ពាធ $P_2 = 1.5 P_1$ និងមាឌ $V_2 = 2.0 V_1$ ។ ក្រោយមកទៀតវា

ប្រែប្រួលដល់ស្ថានភាពទី ៣ $P_3 = 2.0 P_1$ និងមាឌ $V_3 = 0.50 V_1$ ។ គណនា ៖

ក. សីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័ននៅស្ថានភាពទី ១

ខ. សីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័ននៅស្ថានភាពទី ២

គ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងពីស្ថានភាពទី ១ ដល់ទី ៣ ។

១៣. ឧស្ម័នមួយត្រូវបានគេបណ្តុះនៅសម្ពាធថេរ 0.8atm ពីមាឌ 9L ទៅ 2L ។ ក្នុងលំនាំនេះមានកម្ដៅ 400J

បានភាយចេញ ។

ក. គណនាកម្មន្តដែលធ្វើដោយឧស្ម័ន ។

ខ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងរបស់ឧស្ម័ន ។

១៤. គេដាក់ឧស្ម័នបរិសុទ្ធក្នុងស៊ីឡាំងមួយមានមុខកាត់ $A = 500 \text{ cm}^2$ និងបិទជិតដោយគម្របខាងលើជា ពីស្តុងអាច

ចល័តបាន ។ គេផ្តល់កម្ដៅបន្តិចម្តងៗ អោយទៅឧស្ម័ននោះ ដោយរក្សាសម្ពាធ $P = 10^5 \text{ Pa}$ ហើយពីស្តុងផ្លាស់ទី

ឡើងលើបាន 10 cm ។

ក. តើបំលែងនេះជាបំលែងអ្វី ?

ខ. គណនាកម្មន្ត ដែលបំពេញដោយឧស្ម័នក្នុងរយៈពេលនៃបំលែងនេះ

គ. បើក្នុងរយៈពេលបំលែងនេះគេប្រើកម្ដៅអស់ 600 J គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងឧស្ម័ន ។

១៥. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធម្នូតៗអាតូមមួយប្រភេទមានមាឌ 5.0 L មានសម្ពាធ 1.0 atm និងសីតុណ្ហភាព 300 K ។ វាត្រូវបានគេ

កម្ដៅដោយរក្សាមាឌអោយថេររហូតដល់សម្ពាធ 3.00 atm

បន្ទាប់មកគេអោយវាប្រែប្រួល តាមលំនាំ អ៊ីសូទែមរហូតដល់សម្ពាធ

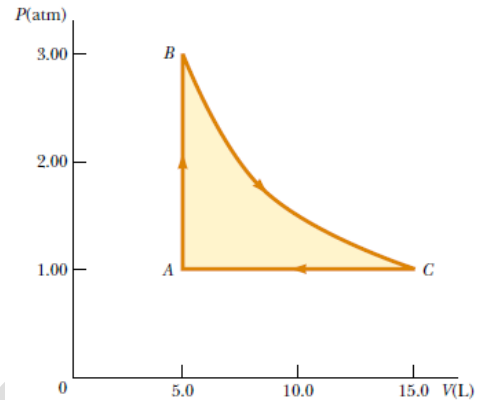
1.0 atm ត្រង់ទីតាំង C ។ ហើយចុងក្រោយគេធ្វើអោយវាប្រែ ប្រួល

តាមលំនាំ អ៊ីសូបារដល់ភាពដើមវិញ ។ គណនា ៖

ក. ចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័ន

ខ. សីតុណ្ហភាពត្រង់ទីតាំង B និង C

គ. កម្មន្តសរុប និងបម្រែបម្រួលថាមពលកម្ដៅក្នុងបំរែងបិទ ។



១៦. គេបណ្ដែនឧស្ម័នមួយតាមលំនាំអាដ្យាបាទិច ។ កម្មន្ត ដែលបានបំពេញទៅលើឧស្ម័ននោះគឺ 850 J ។

ក. ក្នុងបំរែងនេះ តើឧស្ម័ននោះស្រូបកម្ដៅដែររឺទេ ?

ខ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័ន ។

១៧. ប្រព័ន្ធនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមានសម្ពាធ 100 kPa ។ វាបានស្រូបកម្ដៅ 820 J ។ គណនាបម្រែបម្រួលមាឌនៃប្រព័ន្ធ

បើថាមពលក្នុងវា ៖

ក. កើនឡើង 820 J

ខ. ថយចុះ 180 J

១៨. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយប្រែប្រួលតាមលំនាំអាដ្យាបាទិចពី $P_1 = 1.0 \text{ atm}$, $V_1 = 1.6 \times 10^6 \text{ L}$, និង $T_1 = 0^\circ \text{C}$ ប្រែ

ប្រួលដល់ $P = 1.0 \times 10^5 \text{ atm}$, $V_2 = 1.0 \times 10^3 \text{ L}$ ។ គណនា ៖

ក. សីតុណ្ហភាពស្រេចនៃឧស្ម័ន

ខ. ចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័ន

គ. ថាមពលស៊ីនេទិចក្នុង 1 mol របស់ឧស្ម័នមុន និងក្រោយបណ្ដែន

ឃ. ផលធៀបរឹសការេនៃការលេចមធ្យមរបស់ឧស្ម័នមុន និងក្រោយបណ្ដែន ។

១៩. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយត្រូវបានបង្រួមតាមលំនាំអ៊ីសូទែមពីមាឌដើម 4.0 m^3 ទៅ 3.0 m^3 ។ ឧស្ម័ននេះមានចំនួន

ម៉ូល 3.5 mol និងសីតុណ្ហភាព 10°C ។ គណនា ៖

ក. កម្មន្តធ្វើដោយឧស្ម័ន

ខ. ថាមពលកម្ដៅផ្លាស់ប្តូរជាមួយបរិយាកាសជុំវិញនៅពេលមានបម្រែបម្រួល ។

២០. សីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័ន n ម៉ូលកើនបាន 15 K ក្រោមសម្ពាធចេរ។ គេដឹងថាក្នុងរយៈពេលកំណើនសីតុណ្ហភាពនេះ

មានបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង 747.9 J ។

ក. តើឧស្ម័ននោះមានប៉ុន្មានម៉ូល ?

ខ. តើកម្មន្ត ដែលបានបំពេញដោយឧស្ម័នមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

គ. គណនាកម្ដៅ ដែលឧស្ម័នបានស្រូប ។

២១. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធម៉ូលេគុល 1 mol កើនសីតុណ្ហភាពពី 272 K ទៅ 276 K នៅពេលវាបំពេញកម្មន្តក្នុង ដំណើរការ ។

កម្មន្តដែលបំពេញដោយឧស្ម័នក្នុងដំណើរការនោះ $W = 11.6 \times 10^2 \text{ J}$ ។ គណនាកម្ដៅដែលផ្តល់ឱ្យឧស្ម័ននោះ ។

(ថេរសកលនៃឧស្ម័ន $R = 8.31 \text{ J/mol.K}$) ។

២២. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមានសីតុណ្ហភាព 300 K ត្រូវគេពង្រីកតាមលំនាំអ៊ីសូបារនៅសម្ពាធ 2.5 kPa ។ បើមាឌឧស្ម័ន

កើនឡើងពី 1.0 m^3 ដល់ 3.0 m^3 ពេលគេផ្តល់ថាមពលកម្ដៅ 12.5 KJ ទៅអោយវា ។ គណនា ៖

ក. បម្រែបម្រួលថាមពលក្នុង

ខ. សីតុណ្ហភាពស្រេចនៃឧស្ម័ន

២៣. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធចំនួន 2 mol ត្រូវបានបង្រួមតាមលំនាំអ៊ីសូទែមនៅសីតុណ្ហភាព 0°C ពីមាឌ 5 L ទៅមាឌ 10 L

រួចកម្ដៅដោយ រក្សាមាឌថេរ។ ពេលដែលសម្ពាធច័យចុះអស់ពាក់កណ្តាល គេបណ្តែនឧស្ម័ននេះតាមអ៊ីសូបាររហូត

ដល់មាឌ 5 L វិញ ទើបធ្វើ ឱ្យឧស្ម័នទៅដល់សីតុណ្ហភាពដើមវិញ ដោយមាឌថេរ។

ក ចូរគូសខ្សែកោងតាមលំនាំទាំងបួននៃបម្រែបម្រួលរបស់ឧស្ម័ន ។

ខ. គណនាសម្ពាធនៅភាព A និង ភាព B

គ. គណនាកម្មន្តនៃឧស្ម័នពីភាព A ទៅ B, ពី B ទៅ C, ពី C ទៅ D, ពី D ទៅ A និងកម្មន្តសរុបមូល ។

3

ម៉ាស៊ីន

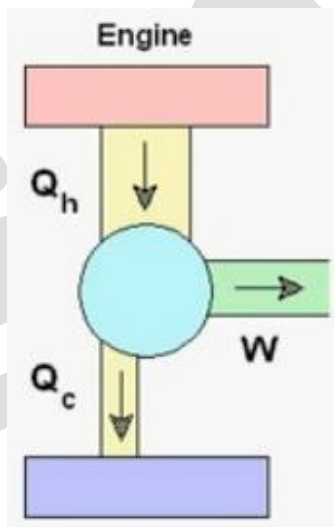
សសសសស

- ① **លំនាំអាដ្យាបាទិច** ជាលំនាំមួយដែលឧស្ម័ន រឺ ប្រព័ន្ធមិនផ្លាស់ប្តូរថាមពលកម្ដៅជាមួយមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ ។

គេសរសេរ

$$\Delta Q = 0 \quad \text{រឺ} \quad W = -\Delta U$$

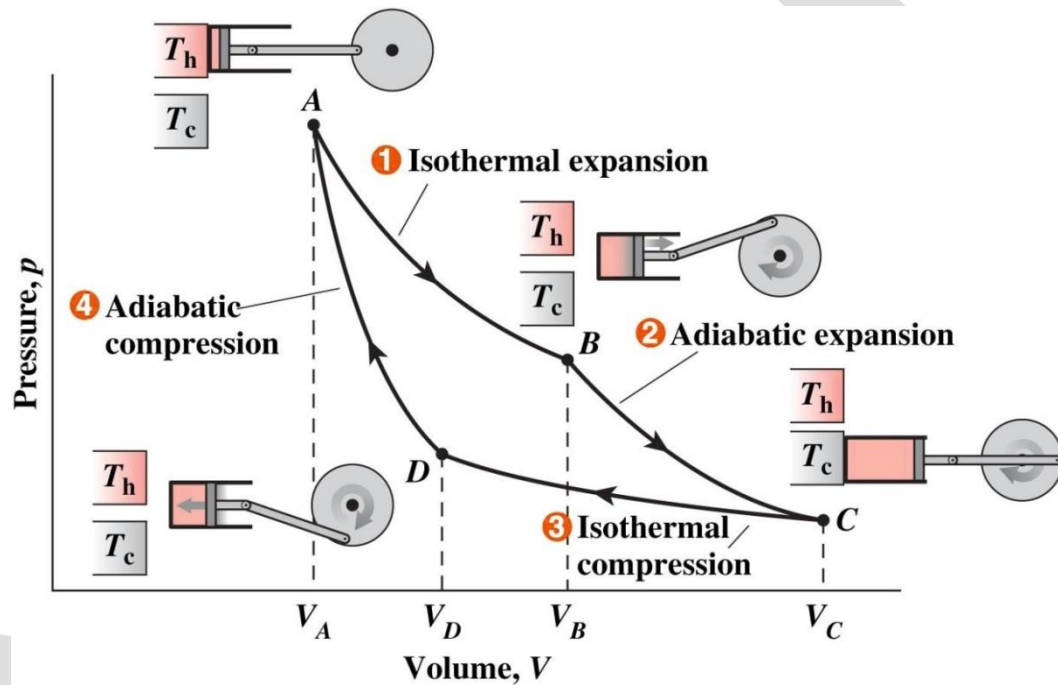
- ② **ម៉ាស៊ីនកាកណូ** ជាម៉ាស៊ីនមានតែក្នុងទ្រឹស្តី ដែលដំណើរការដោយស្រូបកម្ដៅពីធុងមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ផ្តល់ជាកម្មន្តក្រៅ និងនាំកម្ដៅទៅធុងដែលមានសីតុណ្ហភាពទាប ។ ទ្រឹស្តីម៉ាស៊ីននេះត្រូវបានរកឃើញដោយលោក សាឌីកាកណូ (Sadi Carnot) កើតថ្ងៃ 1 មិថុនា ឆ្នាំ 1796 នៅទីក្រុងប៉ារីស ប្រទេសបារាំង ហើយស្លាប់នៅថ្ងៃ 24 សីហា ឆ្នាំ 1832 នៅ ទីក្រុងប៉ារីសដដែល ។ គាត់ល្បីដោយសារការស្រាវជ្រាវ និងបោះពុម្ពឯកសារមួយស្តីពីទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនកម្ដៅក្នុងឆ្នាំ 1824 ។



- ➔ ទ្រឹស្តីបទកាកណូ “ ទិន្នផលកាកណូ អាស្រ័យតែទៅលើសីតុណ្ហភាពប្រភពក្ដៅ T_h និងសីតុណ្ហភាពប្រភពត្រជាក់ T_c ហើយដំណើរការនៃម៉ាស៊ីននេះមានភាពរំសឹប ។

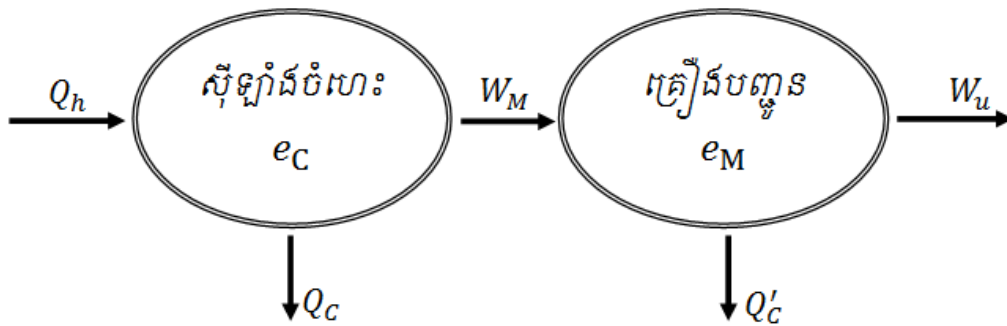
③ ដំណើរការនៃម៉ាស៊ីនកាកណ្តុរ ៖

- គេយកស៊ីឡាំងដែលមានឧស្ម័ននៅខាងក្នុងទៅប៉ះធុងដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់
- បន្ទាប់មកគេដកស៊ីឡាំងនោះចេញ ហើយអោយឧស្ម័នរីកតាមអាដ្យាបាទិច
- ក្រោយមកទៀតគេយកស៊ីឡាំងនោះទៅប៉ះធុងត្រជាក់ ឧស្ម័នចាប់ផ្តើមរួម
- ចុងក្រោយគេដកស៊ីឡាំងចេញពីធុងត្រជាក់ អោយឧស្ម័នបន្តរួមតាមអាដ្យាបាទិច

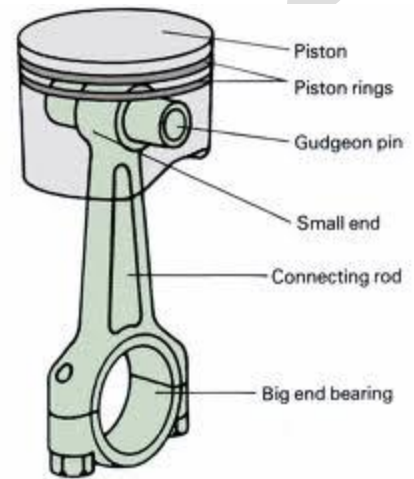


- កម្មន្ត $W = Q_h - Q_c = P t$ ដែល P ជាអានុភាពម៉ាស៊ីន (W)
- ទិន្នផលម៉ាស៊ីន
 - * ទិន្នផលទ្រឹស្តី ជាទិន្នផលរំពឹងទុកមុន $e = 1 - \frac{T_c}{T_h}$
 - * ទិន្នផលពិត ជាទិន្នផលជាក់ស្តែងក្រោយប្រើប្រាស់ $e = \frac{W}{Q_h} = 1 - \frac{Q_c}{Q_h}$
 - * ចំពោះម៉ាស៊ីនពិត វិធីដេអាល់ ទិន្នផលទ្រឹស្តី ស្មើទិន្នផលពិត ។

④ ម៉ាស៊ីនសាំង / ម៉ាស៊ីនម៉ាស៊ីត / ម៉ាស៊ីនម៉ូទ័របន្ទុះ ៤ វគ្គ

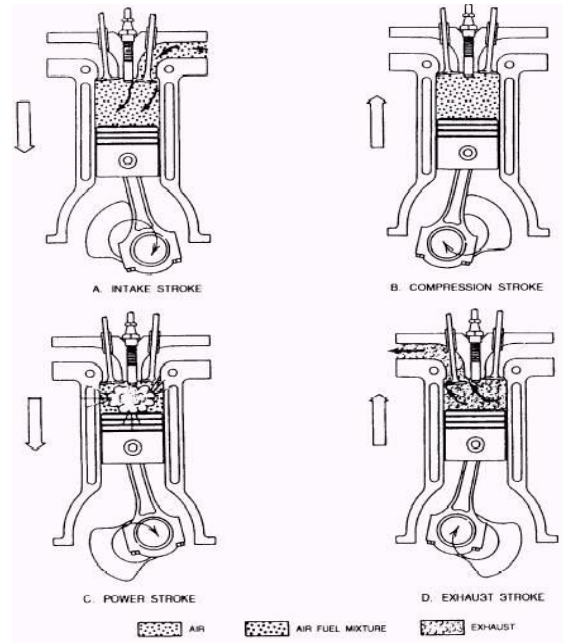
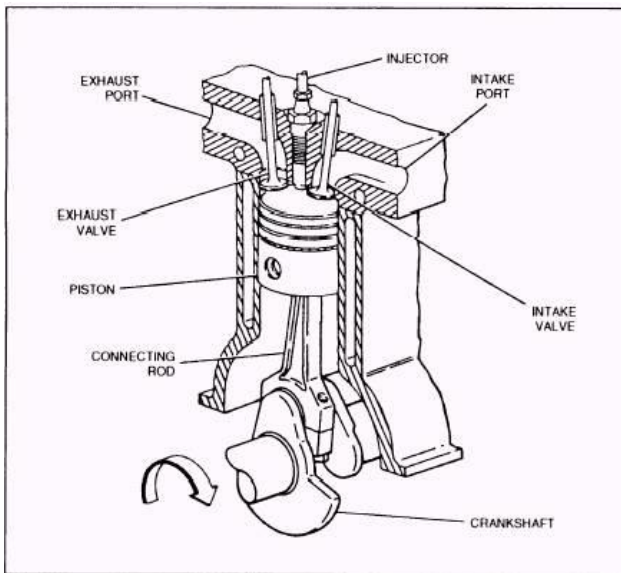


- កម្មន្តមេកានិច $W_M = Q_h - Q_c = P t$
- ទិន្នផលកម្ដៅ / ទិន្នផលរបស់ម៉ូទ័រ $e_c = \frac{W_M}{Q_h} = 1 - \frac{Q_c}{Q_h}$
- ទិន្នផលគ្រឿងបញ្ជូន / ទិន្នផលមេកានិច $e_M = \frac{W_u}{W_M}$
- ទិន្នផលសរុប / ទិន្នផលបានការម៉ាស៊ីន $e = e_c \times e_M = \frac{W_u}{Q_h}$



⑤ វគ្គទាំង ៤ នៃម៉ាស៊ីនសាំង ៖

- * វគ្គទី ១ (វគ្គសម្រួប) : ពីស្ដុងផ្លាស់ទីចុះក្រោម ស្រូបល្បាយសាំង-ខ្យល់ចេញពីកាប៊ុយវ៉េទ័រចូលក្នុងស៊ីឡាំង ។
- * វគ្គទី ២ (វគ្គបណ្ដុះ) : ពីស្ដុងផ្លាស់ទីឡើងលើ បង្រួមមាឌល្បាយឆ្ងាយចុះ ឯសម្ពាធកើនប្រហែល 10 atm ។
- * វគ្គទី ៣ (វគ្គបន្ទុះ និងបន្ទុះ) : ពីស្ដុងផ្លាស់ទីចុះក្រោម ព្រោះល្បាយឆេះធ្វើអោយសម្ពាធកើនឡើងខ្លាំង
ប្រហែល $25 \times 10^5 \text{ atm}$ និងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ 2000°C ។ ចុងវគ្គនេះសម្ពាធជ្នាក់មក
នៅប្រហែល $2 \times 10^5 \text{ atm}$ ទៅ $3 \times 10^5 \text{ atm}$ និងសីតុណ្ហភាពជ្នាក់មកត្រឹម 800°C ។
- * វគ្គទី ៤ (វគ្គបញ្ចេញ) : ពីស្ដុងផ្លាស់ទីឡើងលើរុញសំណល់ផ្សែងចេញពីស៊ីឡាំងទៅបរិយាកាសក្រៅ ។



➔ វគ្គទាំង ៤ ម៉ាស៊ីនម៉ាស៊ីត :

- * វគ្គទី ១ (វគ្គសម្រួប) : ពីស្តុងផ្លាស់ទីទៅស្តាំ ស្រូបខ្យល់ចូលក្នុងស៊ីឡាំង ។
- * វគ្គទី ២ (វគ្គបណ្តុះ) : ពីស្តុងមកឆ្វេងបង្រួមមាឌខ្យល់ ឯសម្ពាធកើនដល់ 40 atm និងសីតុប្រហែល 600 °C ។
- * វគ្គទី ៣ (វគ្គបន្ទុះ និងបន្ទុះ) : ពីស្តុងផ្លាស់ទីទៅស្តាំ ព្រោះខ្យល់ក្តៅ ប៉ះចំហាយម៉ាស៊ីតបាញ់ចូលសម្ពាធកើនឡើង និងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ។
- * វគ្គទី ៤ (វគ្គបញ្ចេញ) : ពីស្តុងផ្លាស់ទីមកឆ្វេង រុញសំណល់ផ្សែងចេញពីស៊ីឡាំង ទៅបរិយាកាសក្រៅ ។



សសសសសស

លំហាត់

១. ក្នុងលំនាំអាដ្យាបាទិចមួយបើថាមពលក្នុងថយចុះ $600J$ ។ គណនាកម្មន្តដែលបំពេញដោយប្រព័ន្ធនោះ។
២. ក្នុងលំនាំអាដ្យាបាទិចនៃបំលែងទែម៉ូឌីណាមិចមួយ ថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័នថយចុះ $3.4J$ ។ ចូរកំណត់ថាមពលដែលបម្លែងជាថាមពលកម្ដៅ និងកម្មន្តធ្វើទៅលើឧស្ម័ន ។
៣. កម្មន្តធ្វើលើឧស្ម័នមួយក្នុងពេលនៃលំនាំអាដ្យាបាទិចគឺ $140J$ ។ គណនាកំនើនថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធគិតជា cal ។
៤. កាលណាឧស្ម័នមួយត្រូវបានបណ្តែនតាមលំនាំអាដ្យាបាទិច កម្មន្តបានធ្វើនៅលើឧស្ម័ននោះគឺ $750J$ ។
គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងរបស់ប្រព័ន្ធ ។
៥. គេធ្វើកម្មន្តសរុប $135J$ លើឧស្ម័នមួយ ។ គណនាបរិមាណកម្ដៅ បើក្នុងពេលបំលែងថាមពលក្នុងថយចុះ $104J$ ។
៦. ម៉ាស៊ីនអ៊ីដ្រូអ៊ែរមួយបានបំពេញកម្មន្ត $300J$ ។ យើងដឹងថាម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញកម្ដៅទៅមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ $600J$ ។
តើម៉ាស៊ីននេះមានទិន្នផលប៉ុន្មាន ?
៧. ម៉ាស៊ីនកម្ដៅមួយបានបំពេញកម្មន្ត $200J$ នៅក្នុងស៊ីធីនីមួយៗ ហើយមានទិន្នផល 30% ។
ក. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលវាស្រូបយក ។
ខ. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលវាបញ្ចេញ ។
៨. ម៉ាស៊ីនអ៊ីដ្រូអ៊ែរមួយបានបញ្ចេញអានុភាព $5kW$ និងមានទិន្នផល 25% ។ ប្រសិនបើម៉ាស៊ីនបញ្ចេញកម្ដៅ $8000J$ ។
ក. គណនាកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនស្រូបក្នុងស៊ីធីនីមួយៗ ។
ខ. គណនារយៈពេលក្នុងមួយស៊ីធីនីមួយៗ ។
៩. នៅក្នុងស៊ីធីនីមួយៗនៃដំណើរការ ម៉ាស៊ីនមួយស្រូបយកកម្ដៅ $200J$ ពីធុងក្ដៅ ហើយបញ្ចេញកម្ដៅ $130J$ ។
ក. គណនាអានុភាពក្នុងការប្រតិបត្តិការម៉ាស៊ីនត្រជាក់ក្នុងរយៈពេល $60s$ ។
ខ. គណនាទិន្នផលរបស់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ។

១០. ម៉ាស៊ីនកម្ដៅមួយស្រូបយកកម្ដៅ 360J ពីធុងក្ដៅហើយបំពេញកម្មន្ត 25 J ក្នុងស៊ីស្ទីមមួយ។

ក. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន ។

ខ. គណនាកម្ដៅដែលវាបញ្ចេញក្នុងស៊ីស្ទីមមួយ។

១១. ម៉ាស៊ីនកាកណ្តូមួយមានប្រភពត្រជាក់ 7°C និងមានទិន្នផលកម្ដៅ 50 % ។ បើម៉ាស៊ីននេះមានទិន្នផលកម្ដៅកើនដល់ 70 % តើសីតុណ្ហភាពប្រភពក្ដៅកើនឡើងបានប៉ុន្មានអង្សាសេ ?

១២. ម៉ាស៊ីនប្រើសាំងមួយមានអានុភាព 20kW ។

ក. គណនាកម្មន្តដែលបំពេញដោយម៉ាស៊ីននោះក្នុងរយៈពេលមួយម៉ោងគិតជា kWh ។

ខ. គេដឹងថាម៉ាស៊ីននោះមានទិន្នផល 30% ។ គណនាកម្ដៅគិតជា J ដែលបានមកពីចំហេះក្នុងម៉ាស៊ីនក្នុងមួយម៉ោង ។ គេឱ្យ $1\text{kWh} = 36 \times 10^6\text{J}$ ។

១៣. ម៉ាស៊ីនកាកណ្តូមួយស្រូបកម្ដៅ 1200cal ក្នុងរយៈពេលមួយស៊ីស្ទីមនិងដំណើរការនៅចន្លោះសីតុណ្ហភាព 500K និង 300K ។

ក. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន ។

ខ. គណនាកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបានបញ្ចេញចោល ។

គ. គណនាកម្មន្តដែលធ្វើក្នុងរយៈពេលមួយស៊ីស្ទីម ។

១៤. ការប៉ាន់ស្មានទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនកាកណ្តូមួយមានតម្លៃ 0.20 ។ គេដឹងថាម៉ាស៊ីនដំណើរការពីប្រភពដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ 272°C ។ គណនា :

ក. សីតុណ្ហភាពប្រភពត្រជាក់គិតជា កែលវិន ។

ខ. បើគេចង់បង្កើនទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនដល់កម្រិតដែលគេចង់បាន តើគេត្រូវធ្វើដូចម្តេច ? ចូរពន្យល់ ។

គ. សីតុណ្ហភាពប្រភពត្រជាក់នៅទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនកើនដល់ 40% ។

១៥. ម៉ាស៊ីនកាកណ្តូមួយត្រូវធ្វើឡើងដើម្បីអាចទទួលទិន្នផល 65 % ពេលដំណើរការ ។

ក. បើសីតុណ្ហភាពនៅធុងត្រជាក់គឺ 20°C តើសីតុណ្ហភាពនៅធុងក្ដៅមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

ខ. បើគេចង់បានទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីននេះរហូតដល់ 75 % តើគេត្រូវបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ដល់ប៉ុន្មាន ?

១៦. ម៉ាស៊ីនកម្ដៅមួយមានដំណើរការក្នុងស៊ីតុណ្ហភាពកាកណ្តាមួយនៅចន្លោះសីតុណ្ហភាព 80°C និង 350°C ។ វាស្រូបកម្ដៅ $2 \times 10^4 \text{ J}$ ពីធុងក្ដៅក្នុងមួយស៊ីតុណ្ហភាព ។ រយៈពេលដំណើរការក្នុងមួយស៊ីតុណ្ហភាពគឺ 1s ។

ក. គណនាអានុភាពអតិបរមាដែលម៉ាស៊ីនបញ្ចេញក្នុងមួយស៊ីតុណ្ហភាព ។

ខ. គណនាកម្ដៅដែលវាបញ្ចេញក្នុងស៊ីតុណ្ហភាពនីមួយៗ ។

១៧. ម៉ាស៊ីនអ៊ីដេអាល់មួយដំណើរការនៅចន្លោះធុងកម្ដៅពីរដែលមានសីតុណ្ហភាព 560K និង 450K វាស្រូបកម្ដៅ $10.50 \times 10^2 \text{ J}$ ពីធុងដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ក្នុងរយៈពេលស៊ីតុណ្ហភាពនីមួយៗ ។

ក. គណនាទិន្នផលរបស់ម៉ាស៊ីន ។

ខ. តើកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបញ្ចេញទៅមជ្ឈដ្ឋានក្រៅមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

១៨. ម៉ាស៊ីនអ៊ីដេអាល់មួយមានដំណើរការនៅចន្លោះធុងកម្ដៅពីរដែលមានសីតុណ្ហភាព $T_h = 600\text{K}$ និង T_c មិនស្គាល់ វាស្រូបកម្ដៅ $10.0 \times 10^2 \text{ J}$ ពីធុងដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ក្នុងរយៈពេលនៃស៊ីតុណ្ហភាពនីមួយៗ វាមានទិន្នផល $e = 0.2$ ។

ក. គណនាសីតុណ្ហភាពដែលវាស្រូបពីធុងត្រជាក់ ។

ខ. គណនាកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបញ្ចេញទៅឱ្យមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ ។

១៩. ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនកាកណ្តាមួយគឺ 30% ។ ម៉ាស៊ីនស្រូបកម្ដៅ 800 J ក្នុងមួយស៊ីតុណ្ហភាពពីធុងក្ដៅនៅសីតុណ្ហភាព 500K ។

ចូរកំណត់ :

ក. កម្ដៅដែលវាបញ្ចេញក្នុងមួយស៊ីតុណ្ហភាព ។

ខ. គណនាសីតុណ្ហភាពរបស់ធុងត្រជាក់ ។

២០. ម៉ាស៊ីនកាកណ្តាមួយមានអានុភាព 150kW ។ ម៉ាស៊ីនមានដំណើរការនៅចន្លោះធុងកម្ដៅពីរដែលមានសីតុណ្ហភាព 20°C និង 500°C ។

ក. គណនាកម្ដៅដែលស្រូបយកក្នុងរយៈពេលមួយម៉ោង ។

ខ. គណនាកម្ដៅដែលបាត់ក្នុងរយៈពេលមួយម៉ោង ។

២១. ម៉ាស៊ីនកាកណ្តុមួយមានដំណើរការនៅចន្លោះសីតុណ្ហភាព $T_h = 850\text{K}$ និង $T_c = 300\text{K}$ ។ ក្នុងស៊ីតនីមួយៗ ម៉ាស៊ីនបានបំពេញកម្មន្ត 1200J ក្នុងរយៈពេល 0.25s ។
- គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន ។
 - គណនាតម្លៃមធ្យមនៃអានុភាពរបស់ម៉ាស៊ីន ។
 - គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលផ្តល់ដោយធុងដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ។
 - គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលទទួលដោយធុងមានសីតុណ្ហភាពទាប ។
២២. ១. រាល់វិនាទីម៉ូទ័រសាំងនៃរថយន្តមួយបានទទួលកម្ដៅ 175kJ ដើម្បីឱ្យមានបន្ទុះក្នុងកាប៉ូយរ៉ង់ ។ វាបានបញ្ចេញកម្ដៅ 135kJ ទៅមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ ។
- រៀបរាប់វគ្គទាំង ៤ នៃស៊ីត ព្រមទាំងបញ្ជាក់ថាតើវគ្គមួយណាដែលបង្កើតកម្មន្តមេកានិច ។
 - គណនាកម្មន្តមេកានិចក្នុងរយៈពេល 5min ។
 - គណនាទិន្នផលកម្ដៅនៃម៉ូទ័រ ។
២. ទិន្នផលនៃគ្រឿងបញ្ជូនគឺ 90% ។
- គណនាកម្មន្តបានការដែលភ្លើងម៉ូទ័របានទទួលក្នុងរយៈពេល 5min ។
 - គណនាទិន្នផលបានការនៃម៉ាស៊ីន ។
២៤. ម៉ាស៊ីនម៉ាស៊ីតមួយទទួលកម្ដៅ 3.5MJ ។ វាមានទិន្នផលកម្ដៅ 0.50 ។
- គណនាកម្មន្តមេកានិចដែលផ្តល់ដោយពីស្តុង ។
 - តើកម្ដៅបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាសវិញមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?
 - ទិន្នផលនៃគ្រឿងបញ្ជូនគឺ 0.90 ។ គណនាកម្មន្តដែលទទួលដោយផ្លូវម៉ូទ័រ ។
២៥. រាល់វិនាទី ម៉ូទ័រនៃម៉ាស៊ីនមួយទទួលកម្ដៅ $Q_h = 2000\text{ kJ}$ ។ វាមានទិន្នផលកម្ដៅ $e_c = 0.35$ ។ គណនា ៖
- កម្មន្តមេកានិចនៃម៉ាស៊ីន ដែលផ្តល់ដោយពីស្តុងក្នុងរយៈពេល 1 វិនាទី
 - កម្មន្តបានការទទួលដោយភ្លើងម៉ូទ័រក្នុងរយៈពេល 1 វិនាទី ។ គេដឹងថាទិន្នផលគ្រឿងបញ្ជូន $e_M = 0.85$

គ. ទិន្នផលបានការនៃម៉ាស៊ីន ។

២៦. ម៉ូទ័របន្ទុះបួនវគ្គ មានទិន្នផលកម្ដៅ 30 % និងទិន្នផលគ្រឿងបញ្ជូន 80 % ។ វាទទួលថាមពលកម្ដៅ 1200 kJ ពីចំហេះឥន្ធនៈ ។

ក. គូសដ្យាក្រាមទិន្នផលម៉ាស៊ីន រួចពណ៌នាវគ្គទាំងបួន

ខ. គណនាថាមពលបានការ ដែលភ្លៅម៉ូទ័រទទួល

២៧. ម៉ូទ័រម៉ាស៊ីតមួយទទួលថាមពលកម្ដៅ $12 \times 10^3 \text{ kJ}$ ហើយមានទិន្នផលកម្ដៅ 30 % ។

ក. គណនាថាមពលមេកានិចដែលពីស្ដុងទទួល ។

ខ. គណនាថាមពលកម្ដៅដែលភាយទៅបរិយាកាសក្រៅ ។

គ. គណនាកម្មន្តដែលភ្លៅម៉ូទ័រទទួល ? បើទិន្នផលគ្រឿងបញ្ជូន 90 % ។

២៨. ម៉ាស៊ីនកាកណូមួយបានបំពេញកម្មន្ត $W = 2500 \text{ J}$ ក្នុងរយៈពេលមួយស៊ីចនៃដំណើរការនៅចន្លោះសីតុណ្ហភាព

$T_h = 600 \text{ K}$ និង $T_c = 390 \text{ K}$ ។

ក. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន ។

ខ. គណនាកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីននោះស្រូប ។

៣០. ម៉ាស៊ីនកម្ដៅមួយធ្វើការរវាងធុងកម្ដៅពីរមានសីតុណ្ហភាព 500 K និង 300 K ។ វាទទួលថាមពលកម្ដៅ

500 kJ ពីធុងក្ដៅ និងធ្វើកម្មន្តបាន 150 kJ ក្នុងរាល់ខួបដំណើរការ ។

១. គណនាទិន្នផលរបស់ម៉ាស៊ីនតាមទ្រឹស្តី

២. គណនាទិន្នផលពិតរបស់ម៉ាស៊ីន រួចធ្វើការសន្និដ្ឋាន



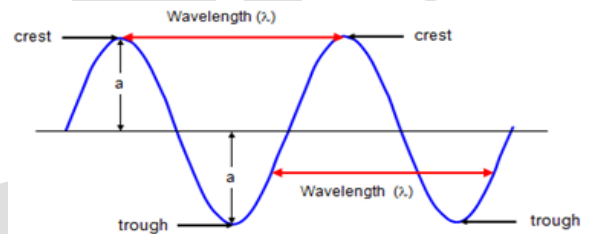
4

គោលការណ៍តម្រួតរលក និងរលកជម្រុំ

សសសសសស

① ធាតុនៃរលក

- * ជំហររលក ជាចម្ងាយរវាងចំណុចត្រូវគ្នានៃរលកពីរ ។
- * អេឡុងកាស្យុង ជាបង្គោលទីតាមអ័ក្សឈរនៅខណៈ t ។
- * អំព្វីទុត ជាប្រវែងបំលាស់ទី រឺអេឡុងកាស្យុងអតិបរមា ។
- * ប្រេកង់ ជាចំនួនរលកក្នុងរយៈពេល 1 s ។
- * ខួប ជារយៈពេលដែលរលកផ្លាស់ទីបាន ១ រលកពេញ ។
- * ពុលសាស្យុង ជាតម្លៃមុំ (rad) ក្នុងរយៈពេល 1 s ។



② សមីការរលកត្រង់ប្រភព $y = a \sin \omega t$ (បើគ្មានផាសដើម)

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

③ សមីការលំយោលតម្រួត $y = y_1 + y_2 + y_3 + \dots = A \sin(\omega t + \phi)$

* អំព្វីទុតតម្រួត $A^2 = a_x^2 + a_y^2$

ដែល $a_y = a_1 \sin \phi_1 + a_2 \sin \phi_2 + a_3 \sin \phi_3 + \dots$

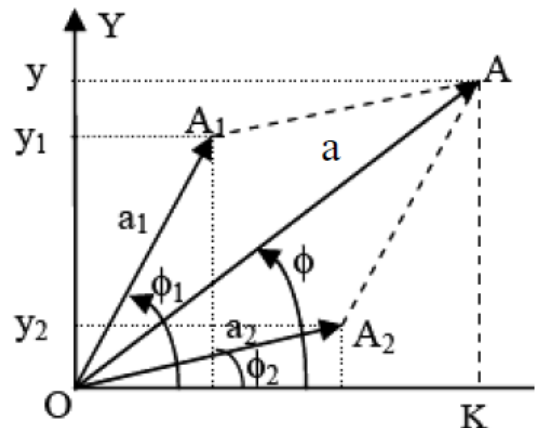
និង $a_x = a_1 \cos \phi_1 + a_2 \cos \phi_2 + a_3 \cos \phi_3 + \dots$

* ផាសដើមផ្គូប $\tan \phi = \frac{a_y}{a_x}$

✎ ចំពោះលំយោលពីរ ៖

អំព្វីទុតតម្រួត $A^2 = a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2 \cos(\phi_2 - \phi_1)$

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



- ④ សំណង់ប្រែណែល ជាវិធានមួយប្រើតាងរលកជាវ៉ិចទ័រ ដើម្បីសម្រួលការសិក្សាចលនាស៊ីនុយសូអ៊ីត ។ ដើម្បី សង់
សំណង់ប្រែណែលគេត្រូវគូសវ៉ិចទ័រមួយតាមមុំផាសដើម្បីចក្រិតប្រវែងវ៉ិចទ័រនោះតាមតម្លៃអំពូទុតរលក ។

- ⑤ សមីការរលកអាស្រ័យ x និង t $y = a \sin(kx - \omega t)$

* ជំហានរលក $\lambda = vT$ រឺ $\lambda = \frac{v}{f}$

* ចំនួនរលក $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

* ល្បឿនដំណាលរលក $v = \frac{d}{t} = \lambda f = \frac{\lambda}{T}$ (ចលនារលក ជាចលនាត្រង់ស្មើ)

- ⑥ សមីការរលកត្រង់ប្រភព $y = a \sin \omega t$ (យកផាសដើមស្មើសូន្យ)

- ⑦ សមីការរលកត្រង់ M ណាមួយចម្ងាយ d ពីប្រភព

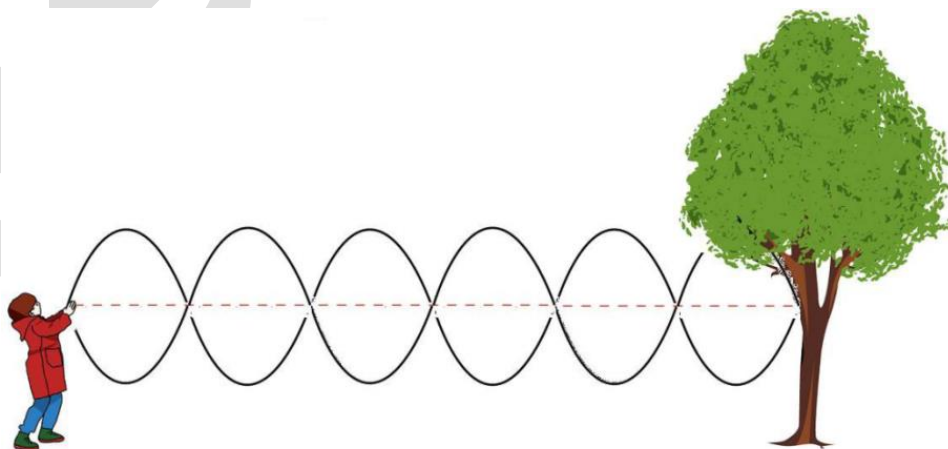
យើងមាន $y = a \sin(\omega t - \theta) = a \sin(\omega t - \omega t') = a \sin(\omega t - \omega \frac{d}{v}) = a \sin(\omega t - kd)$

t' ជារយៈពេលរលកដាលពីប្រភពទៅដល់ M ។

* ទីតាំងដែលមានលំយោលស្របផាសនឹងប្រភព $x = n\lambda$ ដែល $n = 1, 2, \dots$

* ទីតាំងដែលមានលំយោលឈមផាសនឹងប្រភព $x = (n - \frac{1}{2})\lambda$ ដែល $n = 1, 2, \dots$

- ⑧ រលកជញ្ជុំ ជារលកដាលយោលទៅយោលមកត្រង់ទីតាំងថេរ និងមានទិសដំណាលផ្ទុយគ្នា ។ បាតុភូតនេះកើត
ឡើងដោយតម្រូវនៃរលក ពីរមានអំពូទុត និងជំហានរលកដូចគ្នា ផ្លាស់ទីតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។



ប៊េរលកទី ១ ដាលទៅស្តាំ $y_1 = a \sin(kx - \omega t)$

និងរលកទី ២ ដាលមកឆ្វេង $y_2 = a \sin(kx + \omega t)$ យើងបាន ៖

* សមីការរលកជញ្ជីង $y = 2a \sin kx \cos \omega t$ ដែលមានអំពូលទុក $A = 2a \sin kx$

* ទីតាំងថ្នាំង $A = 0$ នោះ $\sin kx = 0 = \sin(n\pi)$ នោះទីតាំងថ្នាំង $x = \frac{n\pi}{k} = n \frac{\lambda}{2}$
ដែល $n = 0, 1, 2, \dots$

* ទីតាំងពោះ $A = \pm 2a$ នោះ $\sin kx = \sin\left(n - \frac{1}{2}\right)\pi$ នោះទីតាំងពោះ $x = \left(n - \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{k} = \left(n - \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$
ដែល $n = 1, 2, 3, \dots$

* ចំនួនថ្នាំង និងចំនួនពោះ

ដោយ ១ រលក = ១ λ នោះនៅចន្លោះខ្សែ $AB = L$ មានចំនួនរលក $n = \frac{L}{\lambda}$

ដោយក្នុង ១ រលកមានពោះ ២ នាំអោយ ចំនួនពោះ = $2n$

និង ចំនួនថ្នាំង = ចំនួនពោះ + ១ = $2n + 1$

* ចំនួនត្រឡប់ដោយ ១ រលក = ១ λ = ២ ត្រឡប់ នោះនៅចន្លោះខ្សែ $AB = L = n\lambda$

នោះចំនួនរលក $n = \frac{L}{\lambda}$ យើងបានចំនួនត្រឡប់ = $2n = \frac{2L}{\lambda}$

អំ អំ អំ អំ អំ អំ អំ

លំហាត់

១. លំយោលស៊ីនុយស្កីតមួយមានរាង $y = 10 \sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) ។ គណនា ៖

ក. អំពូលទុក ពុលសាស្ត្រ និងផាសដើមនៃលំយោល

ខ. ខួប និង ប្រេកង់

គ. អេឡុងកាស្យុងអតិបរិមា

ឃ. អេឡុងកាស្យុងនៅខណៈពេល $t = 0.10$ s

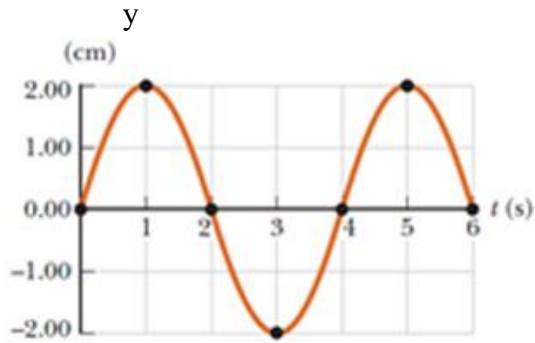
២. តាមរូប ចូររក ៖

ក. ខួប និងប្រេកង់រលក

ខ. អំពូទុត ពុលសាស្ត្រ ជាសដើម

គ. អេឡុងកាស្យុងពេល $t = 3 \text{ s}$

ឃ. សមីការតង់រលកនេះ



៣. រកសមីការលំយោលតម្រូវនៃលំយោលពីរដែលមានទិសដៅនិងប្រេកង់ដូចគ្នានៅខាងក្រោម

ក. $y_1 = 4 \sin 100\pi t \text{ (cm)}$, $y_2 = 4 \sin (100\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

ខ. $y_1 = 4 \sin 30\pi t \text{ (cm)}$, $y_2 = 4\sqrt{3} \sin (30\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

គ. $y_1 = 3 \sin \frac{5\pi}{2} t \text{ (cm)}$, $y_2 = 5 \sin (\frac{5\pi}{2} t + \pi) \text{ (cm)}$

៤. រលកស៊ីនុយសូអ៊ីតពីរមានទិសដំណាល ខួបដូចគ្នា ។ បើលំដាក់ផាសរវាងរលកទាំងពីរ $\Delta\phi = 45^\circ$ ហើយ រលកទាំង

ពីរមានអំពូទុត 2cm ដូចគ្នា គណនាអំពូទុតនៃរលកតម្រូវ ។

៥. រលកស៊ីនុយសូអ៊ីតមួយមានសមីការ $y_1 = 3 \sin 2\pi t \text{ (cm)}$

ក. រកសមីការរលក y_2 មានអំពូទុត ខួបដូចរលក y_1 ដែលត្រូវបូកនឹង y_1 បង្កើតរលកតម្រូវមួយ មានអំពូទុត

$$a = 3\sqrt{2} \text{ cm ។}$$

ខ. រកសមីការរលកតម្រូវ ។

៦. អង្គធាតុមួយយោលដោយលំយោលពីរមានទិសដៅ និងប្រេកង់ដូចគ្នា ដូចខាងក្រោម ៖

$$y_1 = 2 \sin (2\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (cm) និង } y_2 = 3 \sin (2\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$$

ក. គណនាខួប និងលំដាក់ផាសនៃលំយោល

ខ. កំណត់អំពូទុត និងផាសដើមនៃរលកតម្រូវ ? រួចសរសេរសមីការតម្រូវនៃរលក ។

៧. ប្រភពរលកពីរមានទិសដៅ និងប្រេកង់ដូចគ្នាដាលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយ។ ប្រេកង់នៃប្រភពរលកទាំងពីរគឺ $f = 50 \text{ Hz}$

អំព្វីទុត រលកទី១ $a_1 = 20 \text{ cm}$ និង អំព្វីទុតរលកទី២ $a_2 = 10 \text{ cm}$ ហើយផាសដើមនៃរលកនីមួយៗ គឺ $\phi_1 = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$

និង $\phi_2 = \pi \text{ rad}$ ។

ក. សរសេរសមីការរលកនីមួយៗ

ខ. សរសេរសមីការរលកតម្រួត និងធ្វើសំណង់ប្រែណែលតាងរលក

៨. គេមានសមីការរលកពីរមានរាង ៖ $y_1 = 9 \sin(5\pi t - \frac{\pi}{2})$ និង $y_2 = 8 \sin(5\pi t + \frac{\pi}{2})$ ដែល y_1 និង y_2

គិតជា (cm) និង t គិតជា (s) ។

ក. ធ្វើសំណង់ប្រែណែលតាងអោយរលក

ខ. គណនាផលសងផាសនៃរលកទាំងពីរ

គ. គណនាអំព្វីទុត ខួប និងផាសនៃរលកតម្រួត

ឃ. សរសេរសមីការរលកតម្រួត

៩. គេមានអនុគមន៍រលកស៊ីនុយសូអ៊ីតពីរ ដាលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយមានទិសដំណាល ខួប និងល្បឿនដំណាលដូចគ្នា ។

អនុគមន៍នៃរលកទាំងពីរនោះមានសមីការ ៖ $y_1 = 6 \sin(5\pi t + \frac{\pi}{2})$ និង $y_2 = 8 \sin(5\pi t)$

ដែល y_1 និង y_2 គិតជា (cm) និង t គិតជា (s) ។

ក. កំណត់អំព្វីទុត ខួប និង ផាសដើមនៃរលកនីមួយៗ

ខ. កំណត់សមីការរលកតម្រួត រួចធ្វើសំណង់ប្រែណែលតាងរលកនីមួយៗ ផង

១០. កំណត់សមីការរលកតម្រួតនៃរលកបីដែលមានទិសដៅ និងប្រេកង់ដូចគ្នា ហើយមានសមីការដូចខាងក្រោម ៖

$y_1 = 4\sin 2\pi t$, $y_2 = 4\sin(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ និង $y_3 = 4\sin(2\pi t - \frac{\pi}{2})$ ដែល y_1 , y_2 និង y_3 គិតជា (cm) ។

១១. អង្គធាតុមួយរងនូវលំយោលពីរ ដែលមានទិសដៅ និងប្រេកង់ដូចគ្នា ។ លំយោលនីមួយៗ មានសមីការ

$y_1 = 5.0 \sin(20 t)$ និង $y_2 = 5.0 \sin(20 t + \frac{\pi}{2})$ ដែល y_1 និង y_2 គិតជា (cm) និង t (s) ។

ក. សរសេរសមីការរលកតម្រួត

ខ. គណនាអំព្វីទុតរលកតម្រួត ។ (បាក់ខុប ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ ឆ្នាំ 2012)

១២. រកសមីការតម្រូវនៃរលកពីរ $y = 3\sin(30t - \frac{\pi}{2})$ និង $y = 5\sin(30t + \pi)$ រួចសង់សំណង់ ប្រែប្រែលោក
តាងរលកនីមួយៗ និងរលកផ្គុំបង្កើន ។

១៣. រលកស៊ីនុយសូអ៊ីតមួយផ្លាស់ទីលើខ្សែព្យួរវែងមួយ លំញ័រធ្វើឱ្យខ្សែព្យួរបាន 40 លំញ័រក្នុងរយៈពេល 30.0 s។
រលកនេះផ្លាស់ទីបានចម្ងាយ 425 cm ក្នុងរយៈពេល 10.0 s ។ គណនាជំហានរលក ។

១៤. លំញ័រនៃចុងខ្សែ A មួយអោយដោយសមីការ $y_A = 4.0\sin(\pi t)$ (cm) ។

ក. គណនាប្រេកង់នៃលំញ័រ ដោយប្រើសមីការខាងលើ

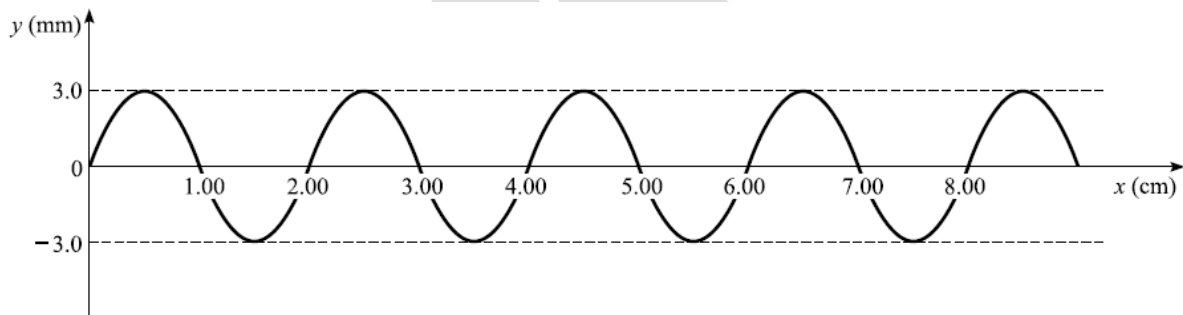
ខ. គេដឹងថា លំញ័រនេះដាលតាមខ្សែដោយល្បឿន 10 m/s គណនាជំហានរលក

គ. សរសេរសមីការរលកនៃចំណុច O ស្ថិតនៅចម្ងាយ $1/2$ m ពីចំណុច A ។

១៥. រលកក្នុងរូបត្រូវបញ្ជូនពីប្រភពមានប្រេកង់ 60 Hz ។ កំណត់ ៖

ក. អំពូលទុក ជំហានរលក ល្បឿន និងខួបរលក

ខ. សរសេរសមីការតាងរលកនេះ ។



១៦. សមីការរលកមួយឱ្យដោយ $y = 4\sin(2x - 3t)$ ដែល x, y គិតជា m និង t គិតជា s ។ កំណត់អំពូលទុក
ប្រេកង់មុំ ចំនួនរលក ជំហានរលក ល្បឿនរលក និងទិសដៅដំណាល ។

១៧. សមីការរលកមួយឱ្យដោយ $y = 0.51\text{cm}\sin(kx - \omega t)$ ដែល $k = 3.10 \text{ rad/cm}$, $\omega = 9.30 \text{ rad/s}$ តើរលកដាល
បានចម្ងាយប៉ុន្មានក្នុងរយៈពេល 10.0 s ? តើវាដាលតាមទិសដៅ x វិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមាន ?

១៨. រលកស៊ីនុយសូអ៊ីតពីរ $y_1 = 3\cos(4x - 1.6t)\text{cm}$ និង $y_2 = 4\sin(5x - 2t)\text{cm}$ ។ សរសេរសមីការចលនា

រលកផ្គុំ ៖

ក. ត្រង់ $x = 1.00\text{cm}$, $t = 1.00\text{s}$

ខ. ត្រង់ $x = 1.00\text{cm}$, $t = 0.500\text{ s}$

គ. ត្រង់ $x = 0.500\text{ cm}$, $t = 0\text{ s}$ ។

១៩. រលកមួយមានសមីការ $y = (0.120\text{m})\sin(1.57x - 31.4t)$ ។ គណនា ៖

ក. អំពូលកម្រិត ជំហានរលក ខួប និងប្រេកង់នៃរលក

ខ. ល្បឿនដំណាលរលក

គ. អេឡុងកាស្យុងនៅខណៈ $t = 0$, $x = 1.00\text{ s}$ ។

២០. ប្រភពលំញ័រមួយមានចលនាតាមសមីការ : $y = 4\sin(160t + \frac{\pi}{3})(\text{cm})$ ។ ប្រភពនេះបញ្ជូនរលកដាច់ផុតខ្សែ

ប្រវែង 30cm តែក្នុងរយៈពេល 3 វិនាទី ។ គណនាល្បឿនដំណាល v ខួប T និង ជំហានរលក λ ។

២១. ប្រភពលំញ័រមួយមានសមីការ : $y = a\sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$ និងមានចលនាត្រង់ប្រវែង 25m និងមានខួប 8s ។

ក. រកអំពូលកម្រិត a និងប្រេកង់មុំ ω ដោយ $t = 5\text{s}$ អេឡុងកាស្យុង $y = 0.5\text{ m}$ ។

ខ. គណនាអេឡុងកាស្យុងនៃចំណុចមួយទៀតដែលមិននៅចម្ងាយ 20m ពីចំណុចមុននៅខណៈ $t = 6\text{s}$ ។

គេឱ្យជំហានរលក $\lambda = 3.2\text{m}$ និងអំពូលកម្រិតថេរ ។

២២. ក្នុងរយៈពេល 5s ចលនារលកមួយដែលបាន 3 កំពូលជាប់គ្នាតាមទិសដៅដូចគ្នា វាដែលបានចម្ងាយ 20m ។

គណនាខួប ជំហានរលក និងល្បឿនដំណាលនៃរលក ។

២៣. លំញ័រមួយចាប់ផ្តើមដាច់ចេញពីចំណុច O ដែលមានសមីការ : $y_0 = 5\sin 4\pi t (\text{cm})$ ។

ក. បើលំញ័រដាច់ចេញពីចំណុច O ដោយល្បឿន 20cm/s ។ ចូរសរសេរសមីការរលកត្រង់ចំណុច A ដែលស្ថិត

នៅចម្ងាយ 50cm ពីចំណុច O ។

ខ. កំណត់ទីតាំងទាំងឡាយណាដែលរលកស្របផាសនៃលំញ័រដូចចំណុច O ។

២៤. រលកទទឹងមួយចាប់ផ្តើមដាលចេញពីចំណុច A ដោយខួប 0.25s និងមានអំពូទុតថេរ 0.5cm ។

ក. គណនាល្បឿនដំណាលនៃរលក បើក្នុងមួយខួបវាបានចម្ងាយ 10cm ។

ខ. កំណត់ចម្ងាយដែលធ្វើឱ្យរលកមានទិសដំណាលស្របផាសគ្នា និងផ្ទុយផាសគ្នា ។

២៥. ប្រភពលំញ័រមួយមានចលនាតាមសមីការ : $y = 4\sin\left(160t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) ប្រភពនេះបញ្ជូនរលកដាលផុតខ្សែ

ប្រវែង 30cm តែក្នុងរយៈពេល 3 s ។ គណនាល្បឿនដំណាល v ខួប T និងជំហនរលក λ ។

២៦. ប្រភពរលកមួយផ្តើមដាលចេញពី A ដោយអំពូទុត $a = 5$ cm មានខួប 0.5 s និងល្បឿនដំណាល 40 cm/s។

ក. សរសេរសមីការរលកត្រង់ចំណុច A និងត្រង់ M ចម្ងាយ 50 cm ពី ចំណុច A ។

ខ. កំណត់ទីតាំងទាំងឡាយណាដែលមានផាសលំយោលដូចចំណុច A ។

២៧. ប្រភពលំញ័រមួយមានសមីការ $y = 3 \sin\left(125.6t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) ។ ប្រភពនេះបានបញ្ជូនរលកដែលដាលផុតខ្សែ

ប្រវែង 25 m តែក្នុងរយៈពេល 2.5 s ។ គណនាល្បឿនដំណាល v ខួប T និង ជំហនរលក λ ។

២៨. ក្នុងរយៈពេល 5 s ចលនារលកមួយដាលបាន 3 កំពូលជាប់គ្នាតាមទិសដៅដូចគ្នាដាលបានចម្ងាយ 20 m ។

គណនាខួប ជំហនរលក និងល្បឿនដំណាលនៃរលក ។

២៩. ខ្សែដេក AB មួយប្រវែង 8.4 m ត្រូវចងចុង B ទៅនឹងរបាំងនឹងមួយ ។ ខ្សែនេះទទួលលំញ័រដែលមានប្រេកង់

50 Hz ហើយមានល្បឿនដំណាលរលក $v = 70$ m/s ។

ក. គណនាជំហនរលក

ខ. គណនាចំនួនត្រហ្នឹងដែលកើតឡើង ។

៣០. លំញ័រមួយចាប់ផ្តើមដាលពីចំណុច A ដោយអំពូទុត 4 cm និងមានខួប 0.1 s ។

ក. សរសេរសមីការលំយោលជាអនុគមន៍នៃពេល ។

ខ. សរសេរសមីការលំយោលត្រង់ចំណុច M និងគណនារយៈពេលអប្បបរមាដើម្បីអោយលំញ័រធ្វើចលនាដល់

ចំណុច M បើ M ស្ថិតនៅចម្ងាយ 62.5 cm ពីចំណុច A និងលំយោលមានល្បឿនដំណាល $v = 2.5$ m/s ។

គ. គូសក្រាភិចនៃសមីការចលនារលកនៅខណៈ $t = 0.65$ s ។

៣១. សមីការចលនារបស់ចុង O នៃខ្សែមួយមានសមីការ $y_0 = 2 \sin \pi t$ (cm) ។

ក. គណនាប្រេកង់លំញ័រ ?

ខ. ដោយដឹងថាលំញ័រដាលទៅតាមខ្សែ ដោយល្បឿន 12 m /s គណនាជំហនរលក ?

គ. ចូរសរសេរសមីការត្រង់ចំណុច M ដែលស្ថិតនៅចម្ងាយ 0.6 m ពីចំណុច O ។

៣២. រលកពីរដាលតាមបណ្តោយខ្សែតែមួយដែលមានសមីការចលនារលក : $y_1 = (4.00\text{mm})\sin(kx - \omega t)$ និង

$y_2 = (4.00\text{mm})\sin(kx + \omega t)$ ។ ចូរសរសេរសមីការតម្រួតនៃរលក ។

៣៣. រលកជញ្ជ្រំមួយកើតឡើងដោយរលកពីរ ដែលនីមួយៗ មានអំព្វឺទុត $A = \pi$ cm ពុលសាស្ត្រង

$\omega = 10 \pi$ rad/s និង ចំនួនរលក $k = \frac{\pi}{2}$ /cm ។

ក. គណនាចម្ងាយរវាងទីតាំងពោះពីរដំបូង

ខ. គណនាអំព្វឺទុតរលកជញ្ជ្រំ នៅត្រង់ទីតាំង $x = 0.250$ cm ។

៣៤. រកសមីការចលនារលក y ត្រង់ $x = 2.50$ m និង $t = 10.50$ s ដែលក្នុងនោះ $y_1 = a_1 \sin(k_1 x - \omega_1 t)$ (cm)

និង $y_2 = a_2 \sin(k_2 x - \omega_2 t)$ (cm) ដោយដឹងថា $a_1 = 8.0$ m, $k_1 = 0.3 \text{ m}^{-1}$, $\omega_1 = 60$ rad/s, $a_2 = 10$ m ,

$k_2 = 0.6 \text{ m}^{-1}$, $\omega_2 = 30$ rad/s ។

៣៥. សមីការរលកមួយគឺ $y = 3.5 \sin \frac{\pi}{3.0} (x - 66t)$ cm ដែល t គិតជា (s) និង x , y គិតជា (cm) ។ ចូររក : អំព្វឺទុត

ចំនួនរលកពុលសាស្ត្រង ខួប ប្រេកង់ និងល្បឿនដំណាលនៃរលក ។

៣៦. រលកពីរដាលតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នា ហើយកាត់គ្នាក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយបង្កើតបានជាបាតុភូតរលកជញ្ជ្រំ។

សមីការនៃរលកនីមួយៗ គឺ $y_1 = a \sin(Kx - \omega t)$ និង $y_2 = a \sin(Kx + \omega t)$ ។ គេអោយ $a = 5.0$ cm

$\omega = 4.0$ rad/s , និង $k = 3.0$ rad/ cm ។

ក. កំណត់សមីការរលកជញ្ជ្រំត្រង់ $x = 4.0$ cm

ខ. កំណត់ទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំព្វឺទុតស្មើសូន្យ និងទីតាំងពោះត្រង់អំព្វឺទុតអតិបរមា

គ. កំណត់តម្លៃអេឡុងកាស្យុងនៅត្រង់ទីតាំងពោះណាមួយ

៣៧. ខ្សែ AB មួយមានប្រវែង 15 m ចុង B ភ្ជាប់ទៅនឹងរបាំងនឹងផ្តល់ហើយចុង A ទទួលលំញ័រទទឹងពីប្រភពមួយ ។
 លំញ័រមានអំពូលកម្រិត និងមានប្រេកង់ 2 Hz ល្បឿនដំណាលតាមខ្សែមានតម្លៃ 20 m/s ។ សន្មតថាគ្មានអ្វីបន្ថយ
 លំញ័រនេះទេ ។

ក. រករយៈពេលដើម្បីទៅនឹងមករបស់រលកមួយលើខ្សែ ។

ខ. រកប្រវែងជំហានរលក។ តើគេសង្កេតឃើញត្រឡប់ប៉ុន្មាន? តើចំនួនត្រឡប់នេះប្រែប្រួលដូចម្តេច បើប្រេកង់ទៅ
 ជា 4 Hz ?

៣៨. រលកខ្សែមួយមានរាងជារលកជញ្ជ្រុត $y = a \sin(bx) \cos \omega t = y_m \cos \omega t$ ដែល x ជាប្រវែងគម្លាតពីចំណុចមួយ
 លើខ្សែទៅគល់ O ។

ក. ចូររក a និង b ព្រមទាំងសរសេរសមីការរលកជញ្ជ្រុតនេះ ។

ខ. រកល្បឿនដំណាលនៃរលក ។ គេឱ្យ : ប្រេកង់ $f = 50 \text{ Hz}$, ជំហានរលក $\lambda = 0.4 \text{ m}$, $x = 0.05 \text{ m}$ និង
 $y_m = 0.005 \text{ m}$ ។

៣៩. បំណាស់ទីនៃរលកស៊ីនុយស្ទ t និង ចម្ងាយ x មានសមីការ $y_1 = a \sin (kx - 2\pi f t)$ ។ ឯរលកស៊ីនុយស្ទអ៊ីតទីពីរ
 ផ្លាស់ទីតាមទិសដៅផ្ទុយពីទិសដៅនៃរលកទីមួយ ហើយមានសមីការ $y_1 = a \sin (kx - 2\pi f t)$ ដែល a ជាអំពូល
 ទុតនៃរលក f ជាប្រេកង់ និង $k = 2\pi / \lambda$ ។

ក. សរសេរសមីការតម្រួតនៃរលក ។

ខ. បង្ហាញទីតាំងថ្នាំង និងទីតាំងពោះ ។

៤០. ប្រភពលំញ័រពីរមានអំពូលកម្រិត និង ជាសង្វេគគ្នាដែលមានប្រេកង់ 400Hz ដាលពីចុងទាំងពីរនៃខ្សែមួយ ។

ក. គណនាល្បឿនដំណាលនៃរលកនីមួយៗបើចម្ងាយរវាងកំពូលរលកពីរស្មើនឹង 2mm ។

ខ. កំណត់ចំណុច M ដើម្បីឱ្យរលកតម្រួតមានអំពូលកម្រិតអតិបរមា ។

គ. កំណត់ចំនួនរលកបើ M ស្ថិតនៅចន្លោះចំណុច A និង B ដែល $AB = 4 \text{ cm}$ ។

៤១. រលកពីរដាលតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នា ហើយកាត់គ្នាក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយបង្កើតបានជាបាតុភូតរលកជញ្ជ័យ ។ សមីការ

នៃរលកនីមួយៗ គឺ $y_1 = a\sin(Kx - \omega t)$ និង $y_2 = a\sin(Kx + \omega t)$ ។ គេអោយ $a = 5.0 \text{ cm}$,

$\omega = 4.0 \text{ rad/s}$, និង $k = 3.0 \text{ rad/cm}$ ។

ក. កំណត់សមីការរលកជញ្ជ័យត្រង់ $x = 4.0 \text{ cm}$

ខ. កំណត់ទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំពូតស្មើសូន្យ និងទីតាំងពោះត្រង់អំពូតអតិបរមា

គ. កំណត់តម្លៃអេឡុងកាស្យុងនៅត្រង់ទីតាំងពោះណាមួយ

៤២. រលកមួយបានដាលលើខ្សែវែងមួយដែលឱ្យសមីការ $y(x, t) = 0.00327\sin(72.1x - 2.72t)$ ។

ចំនួននីមួយៗនៃសមីការមានខ្នាត : 0.00327m , 72.1 rad/m , 2.72 rad/s ។ គណនា :

ក. អំពូតខួបនិងប្រកង់នៃរលក ។

ខ. ជំហររលកនិងល្បឿនដំណាលនៃរលក ។

គ. គណនាអេឡុងកាស្យុងនៅត្រង់ 0.5m និងខណៈ $t = 2\text{s}$ ។

៤៣. គេធ្វើអោយមានរលកពីរដាលតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នា កាត់គ្នាក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយ បង្កើតបានជារលកជញ្ជ័យមួយមាន

សមីការចលនាគឺ: $y_1 = 3 \sin \pi(x - 0.6t)$, $y_2 = 3 \sin \pi(x + 0.6t)$ ។

ក. គណនាអេឡុងកាស្យុងអតិបរមារបស់សមីការចលនារលកនៅត្រង់ $x = 5\text{m}$ ។

ខ. គណនាទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំពូតស្មើសូន្យ និងថ្នាំងត្រង់អំពូតអតិបរមារបស់រលក ។

គ. តើទីតាំងចលនាត្រង់ថ្នាំងអតិបរមា មានតម្លៃប៉ុន្មាន ?



5

អាំងទែផេរ៉ង់ និងឌីប្រាត់ស្យុង

សសសសសស

① អាំងទែផេរ៉ង់ ជាបាតុភូតកើតពេលរលកពីរដាលកាត់គ្នាក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយមានខួប ទិស និងអំពូទុតដូចគ្នា ។

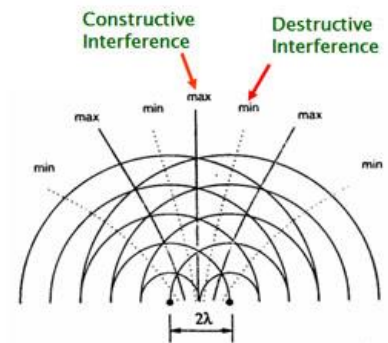
* រលកមេកានិច ជារលកដាលកាត់មជ្ឈដ្ឋានរូបធាតុ (រឹង រាវ ឧស្ម័ន)

ហើយល្បឿនវាអាស្រ័យមជ្ឈដ្ឋានដំណាល ។

ត្រង់ S_1 និង S_2 រលកនីមួយៗ មានសមីការ $y_1 = y_2 = a \sin \omega t$

សមីការត្រង់ M ចម្ងាយ d_1 ពី O គឺ $y_{1M} = a \sin (\omega t - k d_1)$

សមីការត្រង់ M ចម្ងាយ d_2 ពី O គឺ $y_{2M} = a \sin (\omega t - k d_2)$



សមីការត្រង់ M គឺ $y_M = y_{1M} + y_{2M}$

$$= 2a \cos \frac{k(d_2 - d_1)}{2} \sin \omega t - \frac{k(d_1 + d_2)}{2}$$

ដែលមាន អំពូទុត $A = 2a \cos \frac{k(d_2 - d_1)}{2}$

និង ផាសដើម $\phi = -\frac{k(d_1 + d_2)}{2}$ $S_1 \quad S_2$

* ទីតាំងអំពូទុតអតិបរមា $A = \pm 2a$ រឺ $\cos \frac{k(d_2 - d_1)}{2} = \pm 1 = \cos(n\pi)$

នាំអោយ $d_2 - d_1 = \frac{2n\pi}{k} = n\lambda$ នោះ $\Delta d = n\lambda$ ដែល $n = 0, 1, 2, \dots$

* ទីតាំងអំពូតសូន្យ $A = 0$ រឺ $\cos \frac{k(d_2 - d_1)}{2} = 0 = \cos(n - \frac{1}{2})\pi$

នាំអោយ $d_2 - d_1 = (n - \frac{1}{2}) \frac{2\pi}{k}$ នោះ $\Delta d = (n - \frac{1}{2})\lambda$ ដែល $n = 1, 2, \dots$

✎ $\Delta d = d_2 - d_1$ (ផលសងដំណើររលក)

② អាំងទែផេរ៉ង់ស្យា

* ប្រេកង់ស្យា $f = \frac{v}{\lambda}$ ដែល v ជាល្បឿនស្យាដាល

* ទីតាំង រឺដែនមានស្យាអតិបរិមា $\Delta d = n\lambda = n \frac{v}{f}$ ដែល $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

* ទីតាំង រឺដែននៃស្យាស្ងប់ $\Delta d = (n - \frac{1}{2})\lambda = (n - \frac{1}{2}) \frac{v}{f}$ ដែល $n = 1, 2, \dots$

③ អាំងទែផេរ៉ង់តន្ត្រី

* ផលសងដំណើរ $\Delta d = d_2 - d_1 = a \sin \theta$ ដែល θ ជាទីតាំងមុំប្រង់ភ្លឺ រឺ ប្រង់ងងឹត

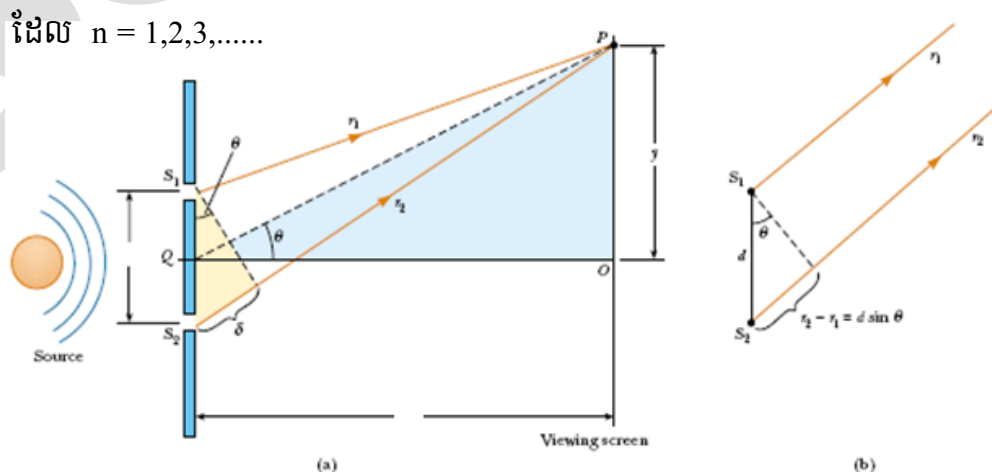
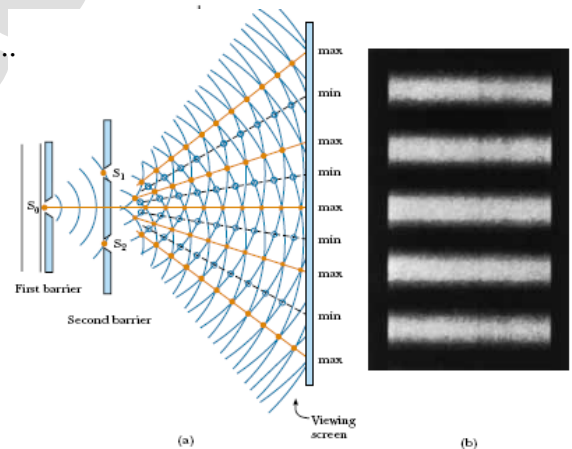
* ទីតាំងមុំប្រង់ភ្លឺ $\sin \theta = n \frac{\lambda}{a}$ ដែល $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

* ទីតាំងមុំប្រង់ងងឹត $\sin \theta = (n - \frac{1}{2}) \frac{\lambda}{a}$ ដែល $n = 1, 2, 3, \dots$

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

* ទីតាំងប្រង់ភ្លឺ $x_b = n \frac{\lambda d}{a} = ni$
ដែល $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

* ទីតាំងប្រង់ងងឹត $x_d = (n - \frac{1}{2}) \frac{\lambda d}{a} = (n - \frac{1}{2})i$
ដែល $n = 1, 2, 3, \dots$



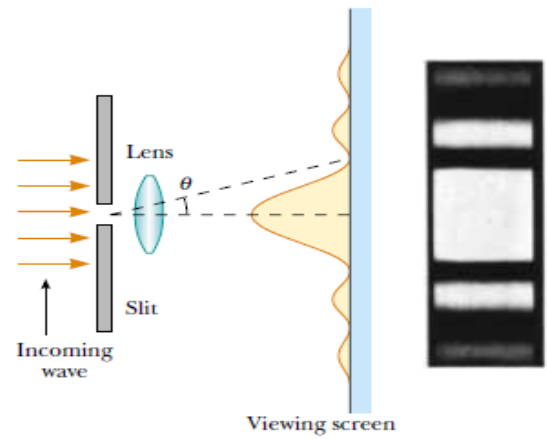
④ ឌីប្រាក់ស្បង (បន្ទះរង្វះមួយ)

* ទីតាំងប្រង់ងងឹត $x = n \frac{\lambda d}{a}$ ដែល $n = 1, 2, 3, \dots$

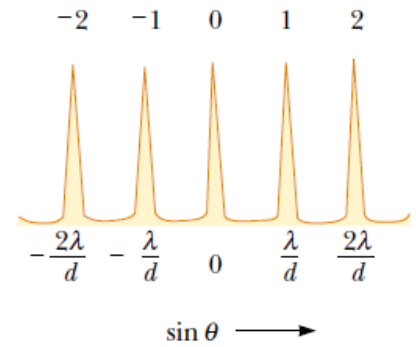
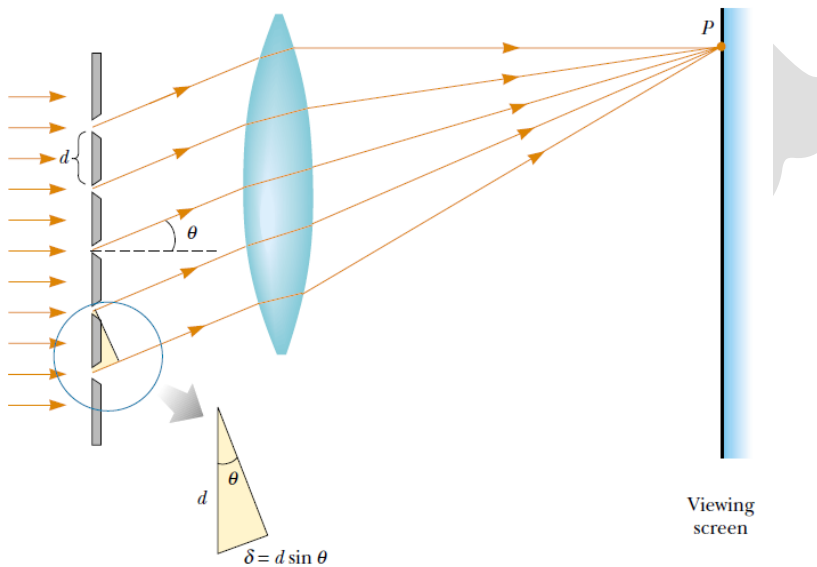
* ទីតាំងមុំប្រង់ងងឹត $a \sin \theta = n \lambda$

នោះ $\theta = \sin^{-1}(n \frac{\lambda}{a})$ ដែល $n = 1, 2, 3, \dots$

* ប្រវែងទទឹងប្រង់ភ្លឺកណ្តាល $D = \frac{2\lambda d}{a}$



⑤ ឌីប្រាក់ស្បង (បន្ទះរង្វះច្រើន)



លក្ខណៈមុំប្រង់ភ្លឺ

$$d \sin \theta = n \lambda$$

ដែល $n = 0, 1, 2, \dots$

អំ អំ អំ អំ អំ អំ អំ

លំហាត់

១. ប្រភពរលកពីរ S_1 និង S_2 មានប្រេកង់ដូចគ្នា $f = 5 \text{ Hz}$ មានអំពូលដូចគ្នា $a = 30 \text{ cm}$ ហើយដាលដោយ

ល្បឿនដូចគ្នា $v = 120 \text{ cm/s}$ ។

ក. កំណត់សមីការរលកត្រង់ចំណុចប្រភពរលកនីមួយៗ

ខ. កំណត់សមីការរលកនៅត្រង់ចំណុច M បង្កើតដោយប្រភព S_1 ដែលដាលបានចម្ងាយ 2.5 m ពី S_1

គ. កំណត់សមីការរលកនៅត្រង់ចំណុច M បង្កើតដោយប្រភព S_2 ដែលដាលបានចម្ងាយ 5 m ពី S_1

ឃ. កំណត់អំពូល ផាសដើម និងសមីការរលកតម្រូវត្រង់ចំណុច M ?

២. ចំនុចពីរ O_1 និង O_2 លើផ្ទៃអង្គធាតុរាវក្នុងបានក្លាមានប្រភពរលក $y_1 = y_2 = 3 \sin 2\pi t \text{ (cm)}$ និងមាន $\lambda = 4 \text{ cm}$ ។

ក. ចូរសរសេរសមីការរលកតម្រូវត្រង់ចំនុច M នៅលើផ្ទៃអង្គធាតុរាវក្នុងក្លានោះចម្ងាយ $d_1 = 19 \text{ cm}$ និង

$d_2 = 21 \text{ cm}$ ពីប្រភព S_1 និង S_2 ។ តើចំណុច M នេះជាទីតាំងរលកស្ងប់ រឺទីតាំងរលកអតិបរមា ?

ខ. រកអំពូលនៃរលកតម្រូវនៅត្រង់ទីតាំងមានតម្លៃអតិបរមា និងទីតាំងរលកស្ងប់ ។

គ. កំណត់បណ្តាទីតាំងដែលមានរលកស្ងប់ ។

៣. ប្រភពពីរ S_1 និង S_2 មានចលនាញ័រស៊ីនុយសូអ៊ីតសាងក្រូន និងមានអេឡុងកាស្យុងស្របគ្នា ។ សមីការពេលនៃលំ

ញ័រប្រភពទាំងពីរមាន: $y = 2 \sin 100 \pi t$ ដែល y គិតជា mm ។ S_1 និង S_2 នៅចម្ងាយពីគ្នា 20 cm ។ រលកទទឹង

ដាលដល់ M ដែល នៅចម្ងាយ 80 cm ពី S_1 និង 75 cm ពី S_2 ហើយល្បឿនដំណាលមានតម្លៃ 1.2 m/s ។

គណនាអំពូលនៃចំណុច M ។ រកសមីការពេលរបស់វា ។

៤. ត្រង់ចំណុចពីរ S_1 និង S_2 នៅលើផ្ទៃអង្គធាតុរាវមួយក្នុងក្លាដែលមានប្រភពរលកពីរមានសមីការ

$$y_1 = y_2 = a \sin \omega t \text{ ។}$$

ក. សរសេរសមីការរលកតម្រូវត្រង់ M នៅលើផ្ទៃអង្គធាតុរាវក្នុងក្លាចម្ងាយពី S_1 និង S_2 រៀងគ្នា d_1 និង d_2 ។

ខ. សរសេររកន្សោមអំពូលនៃរលកតម្រូវនៅត្រង់ទីតាំងដែលមានតម្លៃអតិបរមា និងទីតាំងរលកស្ងប់ ?

គ. កំណត់បណ្តាទីតាំងដែលមានលំយោលតម្រូវស្របផាស ?

៥. ប្រភពរលកពីរ S_1 និង S_2 កូអេរ៉ង់គ្នាយោលដោយផាសស្របគ្នា ។ វាបង្កើតបានរលករង់ពីរលើផ្ទៃទឹកដែលមាន

ជំហររលក $\lambda = 3\text{cm}$ ចម្ងាយរវាងប្រភពរលកទាំងពីរ $a = 15\text{cm}$ ។

ក. កំនត់ទីតាំងប្រង់ដែលមានអំពូទុតអតិបរមា នៅខាងក្នុងអង្កត់ S_1S_2 ។

ខ. កំនត់ទីតាំងប្រង់ដែលមានអំពូទុតសូន្យ នៅខាងក្នុងអង្កត់ S_1S_2 ។

៦. គ្រឿងបញ្ជូនសម្លេងពីរ S_1 និង S_2 បានបញ្ជូនមីត្រូវលក ដែលមានប្រេកង់ $f = 2 \times 10^{10} \text{ Hz}$ ដូចរូប ។ គេផ្លាស់ទី

ឧបករណ៍តាមដានមួយតាមខ្សែដេកចន្លោះ S_1 និង S_2 ដោយដឹងថាល្បឿនដាលនៃមីត្រូវលក $v = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ។

ក. តើរលកដែលបង្កើតឡើងចន្លោះ S_1 និង S_2 ជារលកអ្វី ?

ខ. គណនាជំហរនៃរលកនៅក្នុងសំណួរទី ១ ។

គ. កំណត់ចម្ងាយរវាងដំណាក់ខ្លាំង (អតិបរមា) ពីរបន្តបន្ទាប់គ្នានៅលើរលកដែលបានបង្កើតចន្លោះ S_1 និង S_2 ។



៧. គេដាក់បន្ទះញ័រមួយចំពីមុខបូមីនមានស្នូលដែកសុទ្ធ។ គេឱ្យចរន្តឆ្លាស់រត់កាត់បូមីនដែលធ្វើឱ្យបន្ទះញ័រដោយប្រេកង់ 100 Hz ។

ក. នៅចុងនៃបន្ទះមានចុងស្រួចមួយ S_1 ដែលគេដាក់វាឱ្យប៉ះនឹងផ្ទៃទឹក។ បន្ទះញ័រធ្វើឱ្យ S_1 បញ្ជូនទៅផ្ទៃទឹកនូវលំញ័រទទឹងស៊ីនុយសូអ៊ីតមានខួបដូចបន្ទះនិងមានអំពូទុត 1mm ។ លំញ័រលើផ្ទៃទឹកដាលដោយល្បឿន 37 cm/s ។

a). សរសេរសមីការចលនារបស់ S_1 និងសមីការចលនាចំណុច M មួយស្ថិតនៅចម្ងាយ d_1 ពី S_1 ។

b). សរសេរសមីការចលនានៃចំណុច M ចំពោះ $d_1 = 37.925 \text{ mm}$ ។

ខ. ម្តងនេះគេយកចំពាមទៅភ្ជាប់នឹងបន្ទះលំញ័រ ។ នៅចុងមែកទាំងពីរនៃចំពាមមានចងដែកស្រួច S_1 និង S_2 ដែលនៅចម្ងាយពីគ្នា 2 cm ។ បន្ទះញ័របញ្ជូនលំញ័រទៅទឹកតាមរយៈ S_1 និង S_2 ជាលំញ័រសាងក្រួន ហើយជា លំញ័រដូចគ្នានឹងលំញ័រក្នុងសំណួរទី១ ។

a). តើសមីការចលនារបស់ចំណុច M មួយស្ថិតនៅចម្ងាយ d_1 ពី S_1 និង d_2 ពី S_2 មានកន្សោមដូចម្តេច ?

b). រកសំណុំចំណុច M ដែលមានអំពូទុតអតិបរមា និងមានអំពូទុតសូន្យ ។

c). រកសំណុំចំណុច M ដែលមានលំញ័រស្របផាសគ្នានឹងលំញ័ររបស់ S_1 និង S_2 ។

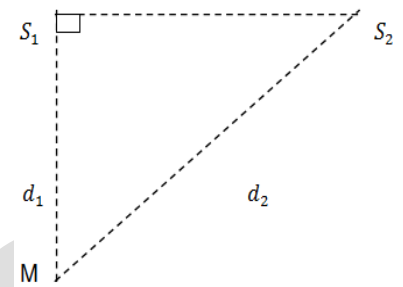
៨. ប្រភពរលកពីរ S_1 និង S_2 មានប្រេកង់ដូចគ្នា 100 Hz ស្ថិតនៅចម្ងាយពីគ្នា $S_1 S_2 = 8 \text{ cm}$ និងមាន ល្បឿនដំណាលស្មើគ្នា 1.0 m/s ។ ប្រភពរលកទាំងពីរបង្កើតអោយមានបាតុភូតអាំងទែផេរ៉ង់រលក។

ក. គណនាជំហររលកនីមួយៗ

ខ. គណនាផលសងដំណើរនៅត្រង់ M រវាង S_1 និង S_2 ដែល ចំណុច M

មានចម្ងាយ $S_1 M = d_1 = 6.0 \text{ cm}$ និង $S_1 M \perp S_1 S_2$ ដូចរូប ។

គ. តើចំណុច M ជាទីតាំងដែលមានរលកអំពូលអតិបរមា រឺអំពូលទុតសូន្យ ?



៩. ប្រភពសូរពីរ S_1 និង S_2 ចម្ងាយពីគ្នា 4.5 m ។ បុរសម្នាក់ឈរនៅត្រង់ M

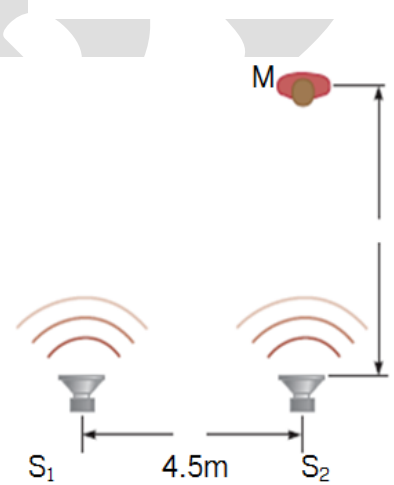
ចម្ងាយ $S_2 M = 20 \text{ m}$ ។ បើល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់គឺ 340 m/s

តើប្រេកង់ណាមួយដែលស្ថិតនៅចន្លោះពី 20 Hz ទៅ 20000 Hz

ដែលបុរសនោះស្តាប់ឮសូរ ៖

ក. អតិបរមា

ខ. អប្បបរមា



១០. ប្រភពពន្លឺម៉ូណូក្រូម៉ាទិចមួយចាំងប៉ះទៅលើបន្ទះរង្វះពីរ ចម្ងាយពីគ្នា $a = 0.8 \text{ mm}$ ។ អេក្រង់ស្ថិតនៅចម្ងាយ

$d = 50 \text{ cm}$ ពីរង្វះ ហើយចន្លោះប្រង់នៃអាំងទែផេរ៉ង់គឺ 0.304 nm ។ គណនាជំហររលកពន្លឺនេះ ។

១១. ពន្លឺពណ៌លឿងមានជំហររលក 540 nm ត្រូវគេបញ្ចាំងទៅលើបន្ទះរង្វះពីរមានប្រវែងរង្វះ 0.010 mm ។

គណនាមុំដែលអ្នកសង្កេតមើលឃើញពីប្រង់កណ្តាលទៅប្រង់ភ្លឺទី ២ ។

១២. អេក្រង់មួយត្រូវគេដាក់នៅចម្ងាយ 13.7 m ពីរង្វះមុខពីរដែលមានប្រវែងរង្វះ 0.096 cm ។ នៅលើអេក្រង់ គេ

សង្កេតឃើញ ប្រង់ភ្លឺទី ៣ ចម្ងាយ 2.5 cm ពីប្រង់កណ្តាល ។ គណនាជំហររលកពន្លឺ នេះ ។

១៣. នៅក្នុងពិសោធន៍យ៉ាង គេប្រើពន្លឺមានជំហររលក 589 nm ហើយដាក់អេក្រង់នៅចម្ងាយ 2.0 m ពីរង្វះ ។

អាំងទែផេរីងអប្បបរមាទី ១០ គិតពីអាំងទែផេរីងអតិបរមាកណ្តាលមានប្រវែង 7.26 mm ។

គណនាប្រវែងរង្វះមុខពីរ ។

១៤. អេក្រង់សង្កេតមួយត្រូវដាក់នៅចម្ងាយ 1.2 m ពីរង្វះមុខពីរដែលមានប្រវែងរង្វះ 0.030 m ។

គេសង្កេតឃើញប្រង់ភ្លឺទី ២ មានចម្ងាយ 4.5 cm ពីប្រង់ភ្លឺកណ្តាល ។

ក. កំនត់ជំហានរលកពន្លឺ

ខ. គណនាចម្ងាយរវាងប្រង់ភ្លឺពីរជាប់គ្នា

១៥. អេក្រង់មួយត្រូវដាក់នៅចម្ងាយ 13.7 m ពីរង្វះមុខពីរដែលមានប្រវែងរង្វះ 0.096 cm ។ នៅលើអេក្រង់

សង្កេតឃើញប្រង់ភ្លឺទី ៣ ចម្ងាយ 2.5 cm ពីប្រង់កណ្តាល ។ គណនាជំហានរលកពន្លឺ នេះ ។

១៦. នៅក្នុងពិសោធន៍យ៉ាង គេប្រើពន្លឺមូណូក្រូម៉ាទិច ហើយគេទទួលបានប្រវែងអាំងទែប្រង់ (ចន្លោះប្រង់) នៅលើ

អេក្រង់មានតម្លៃ $i = 0.90 \text{ mm}$ ។ គណនាចម្ងាយពីប្រង់កណ្តាលទៅប្រង់ដំបូងទី ៣ ។

១៧. អេក្រង់មួយត្រូវដាក់នៅចម្ងាយ 50 cm ពីរង្វះមុខពីរ ។ គេប្រើពន្លឺមួយមានជំហានរលក 690 nm ។

បើចម្ងាយរវាងប្រង់ដំបូងទី ១ ទៅទី ៣ គឺ 3.0 mm គណនាប្រវែងទទឹងរង្វះ ។

១៨. ប្រភពពន្លឺមួយបញ្ចេញពន្លឺពីរដែលមានជំហានរលករៀងគ្នា 430 nm និង 510 nm ។ ប្រភពនេះត្រូវដាក់ ប្រើនៅក្នុង

ពិសោធន៍បន្ទះរង្វះពីររបស់យ៉ាង ដែលមាន $d = 1.5 \text{ m}$ និង $a = 0.025 \text{ mm}$ ។

គណនាចម្ងាយរវាងប្រង់ភ្លឺទី ៣ នៃពន្លឺទាំងពីរ ។

១៩. ក្នុងពិសោធន៍យ៉ាង គេអោយ $a = 2.0 \text{ mm}$, $d = 1.2 \text{ m}$ និង $\lambda = 0.60 \mu\text{m}$ ។

ក. គូររូបពិសោធន៍នេះ

ខ. គណនាអាប់ស៊ីសបន្តបន្ទាប់គ្នារបស់ប្រង់ភ្លឺ ធៀបនឹងចំណុចកណ្តាល O នៃប្រង់កណ្តាល

គ. គណនាអាប់ស៊ីសបន្តបន្ទាប់គ្នារបស់ប្រង់ដំបូងទី ៣ ធៀបនឹងចំណុចកណ្តាល O នៃប្រង់កណ្តាល

២០. នៅក្នុងការពិសោធន៍បន្ទុះរង្វះពីរ សិស្សរូបវិទ្យាម្នាក់ប្រើប្រាស់ពន្លឺ ឡាស៊ែ មានជំហានរលក 632.8 nm ។ កូនសិស្សនោះបានដាក់អេក្រង់នៅចម្ងាយ 1.0 m ពីរង្វះ ហើយសង្កេតឃើញចម្ងាយប្រង់ភ្លឺទី ១ ពីប្រង់ កណ្តាល គឺ 65.5 mm ។ គណនាប្រវែងទទឹងរង្វះ ។
២១. ប្រភពពន្លឺពីរ ស្ថិតនៅចម្ងាយពីគ្នា $S_1 S_2 = a = 2 \text{ mm}$ ។ ប្រភពទាំងពីរ បង្កើតបានជាបាតុភូតអាំងទែផេរ៉ង់នៅលើអេក្រង់ដែលស្ថិតនៅចម្ងាយ $D = 2 \text{ m}$ ពីប្រភព ។ ជំហានរលក $\lambda = 2 \mu\text{m}$ ។
- គណនាចន្លោះប្រង់
 - គណនាចម្ងាយពីប្រង់កណ្តាលទៅប្រង់ភ្លឺទី ៥ និងចម្ងាយពីប្រង់កណ្តាលទៅប្រង់ងងឹតទី ៤
២២. ប្រហោងពីរ S_1 និង S_2 ស្ថិតនៅចម្ងាយពីគ្នា $a = 1 \text{ mm}$ ត្រូវបានបំភ្លឺដោយប្រភពពន្លឺម៉ូណូក្រូម៉ាទិច S ស្ថិតនៅចម្ងាយរវាងគ្នា S_1 និង S_2 ។ គេសង្កេតឃើញប្រង់អាំងទែផេរ៉ង់នៅលើអេក្រង់ចម្ងាយ $D = 3 \text{ m}$ ពីប្រង់ $S_1 S_2$ ។ គេអោយជំហានរលក $\lambda = 0.5 \times 10^{-6} \text{ m}$ ។
- គណនាចន្លោះប្រង់
 - ដោយរក្សាឧបករណ៍ដដែល តើគេត្រូវដាក់អេក្រង់ចម្ងាយប៉ុន្មាន ដើម្បីរក្សាចន្លោះប្រង់អោយនៅដដែល
- ចំពោះ $\lambda' = 0.6 \times 10^{-6} \text{ m}$ ។
២៣. គេប្រើប្រភពពន្លឺម៉ូណូក្រូម៉ាទិចដែលមានជំហានរលក λ និងរង្វះ $a = 0.20 \text{ m}$ ចម្ងាយពីប្រភពទៅអេក្រង់ $d = 0.80 \text{ m}$ និងមានចន្លោះប្រង់ $i = 2.00 \text{ mm}$ ។
- គណនាជំហានរលក λ
 - គណនាទីតាំងប្រង់ភ្លឺទី 4 ទៅប្រង់កណ្តាល ។
 - គណនាទីតាំងប្រង់ងងឹតទី 4 ទៅប្រង់កណ្តាល ។
២៤. ប្រភពពន្លឺមួយមានជំហានរលក $5.8 \times 10^2 \text{ mm}$ ត្រូវបានបាញ់ចូលតាមរន្ធមួយដែលមានរង្វះ 0.30 mm ។ អេក្រង់សង្កេតត្រូវបានដាក់នៅចម្ងាយ 2.0 m ពីរង្វះ។ គណនាទីតាំងប្រង់ងងឹតទីមួយធៀបនឹងទីតាំងប្រង់ភ្លឺកណ្តាល និងគណនាប្រវែងចន្លោះពីប្រង់ងងឹតទីមួយវិជ្ជមានទៅប្រង់ងងឹតទីមួយអវិជ្ជមាន។

២៥. បាច់ពន្លឺបៃតងម៉ូណូក្រូម៉ាទិចមួយមានជំហានរលក 546 nm ចាំងប៉ះទៅលើបន្ទះរង្វះមួយដែលមានប្រវែងរង្វះ

0.095 mm ។ រង្វះត្រូវគេដាក់នូវចម្ងាយ 75 cm ពីអេក្រង់ ។ គណនាប្រវែងទទឹងប្រង់ភ្លឺកណ្តាល ។

២៦. ពន្លឺពណ៌លឿងមានជំហានរលក 589 nm ឆ្លងកាត់បន្ទះរង្វះមុខតែមួយមានប្រវែង 0.110 mm ហើយបង្កើតអោយ

មានជាបាតុភូតឌីប្រាក់ស្បែងពន្លឺនៅលើអេក្រង់។ បើប្រវែងទទឹងប្រង់ភ្លឺកណ្តាលគឺ $2.6 \times 10^{-2} \text{m}$ គណនាចម្ងាយពីអេក្រង់ទៅរង្វះ ។

២៧. ពន្លឺឡាស៊ែ (He និង Ne) មានជំហានរលក 632.8 nm ចាំងប៉ះទៅលើបន្ទះរង្វះមួយ។ រូបអាំងទែផេរីង បានកើត

មាននៅលើអេក្រង់ចម្ងាយ 1.15 m ពីរង្វះ ហើយប្រង់ភ្លឺកណ្តាលមានទទឹង 15 mm ។ គណនាប្រវែងទទឹងរង្វះ ។

២៨. ពន្លឺម៉ូណូក្រូម៉ាទិចមួយឆ្លងកាត់បន្ទះរង្វះតែមួយមានទទឹងរង្វះ 0.010 cm ចាំងប៉ះទៅលើអេក្រង់ចម្ងាយ

100 cm ពីរង្វះ ។ បើប្រង់ភ្លឺកណ្តាលគឺ 1.20 cm គណនាជំហានរលកពន្លឺ ។

២៩. ពន្លឺមួយមានជំហានរលក $45.0 \mu\text{m}$ ឆ្លងកាត់បន្ទះរង្វះមួយ មានទទឹង 0.015 cm ហើយបង្កើតអោយ មាន

បាតុភូតឌីប្រាក់ស្បែងកើតឡើង ។ បើអេក្រង់នៅចម្ងាយ 100 cm ពីរង្វះ គណនាចម្ងាយពីបន្ទាត់ កណ្តាលទៅប្រង់ ងងឹតទី ១ ។

៣០. ពន្លឺពណ៌ខៀវមានជំហានរលក λ ឆ្លងកាត់បន្ទះរង្វះមួយមានប្រវែងទទឹង a បង្កើតអោយមានបាតុភូត ឌីប្រាក់

ស្បែងកើតមាននៅលើអេក្រង់ ។ បើគេដូរពន្លឺទៅជាពន្លឺបៃតងមានជំហានរលក 1.5λ តើប្រវែង ទទឹងរង្វះត្រូវប្រែប្រួលដូចម្តេច ដើម្បីអោយគេអាចទទួលបានរូបអាំងទែផេរីងដូចគ្នា ?

៣១. បាច់ពន្លឺពណ៌សមួយត្រូវគេបញ្ចាំងទៅប៉ះបន្ទះរង្វះមួយមានទទឹង 0.050 mm ។ អេក្រង់ត្រូវដាក់នូវចម្ងាយ 1.0 m

ពីរង្វះ ។ សិស្សម្នាក់ដំបូងដាក់តម្រងពន្លឺ (ខៀវ ស្វាយ) មានជំហានរលក 441 nm ហើយបន្ទាប់មកទៀតដាក់តម្រងពន្លឺ 622 nm ។ សិស្សនោះវាស់ប្រវែងទទឹងប្រង់ភ្លឺកណ្តាល ។

ក. តើតម្រងមួយណាមានប្រវែងទទឹងប្រង់ភ្លឺកណ្តាលធំជាង ?

ខ. គណនាប្រវែងទទឹងប្រង់ភ្លឺកណ្តាលនីមួយ ៗ

៣២. កំណត់ទីតាំងនៃប្រង់ងងឹត បីដំបូងពីបន្ទាត់កណ្តាលនៃបាតុភូតឌីប្រាក់ស្យុងមួយ ដែលកើតដោយពន្លឺ ចាំងប៉ះទៅ

លើបន្ទះរង្វះតែមួយមានប្រវែងទទឹង $a = 10 \lambda$ ។

៣៣. ប្រង់ងងឹតទី ១ នៃបន្ទះរង្វះតែមួយបានកើតឡើងនៅត្រង់មុំ 5.74° ធៀបនឹងបន្ទាត់កណ្តាល ។ ពន្លឺដែល គេយក

មកប្រើមានជំហានរលក 589 nm ។ គណនាតម្លៃនៃមុំប្រង់ងងឹតទី ១ នេះបើប្រវែងទទឹងនៃបន្ទះ ត្រូវគេបន្ថយ ពាក់កណ្តាល ។

៣៤. រន្ធតូចមួយត្រូវបានគេបំភ្លឺដោយបាច់ពន្លឺមួយមានកាំស្រប ៗគ្នាមកពីប្រភពពន្លឺម៉ូណូក្រូម៉ាទិចមួយមានជំហានរលក

589 nm ។ គេវាស់លើអេក្រង់នូវចម្ងាយពីបន្ទាត់កណ្តាលទៅអប្បបរមាទី ១ គេបានប្រវែង 0.29 mm ។ គណនា ៖

ក. ទទឹងរង្វះដើម្បីអោយអប្បបរមាទី ១ កើតនៅត្រង់មុំ 0.33° ធៀបនឹងបន្ទាត់កណ្តាល

ខ. ចម្ងាយពីអេក្រង់ទៅរង្វះ

គ. ទទឹងអតិបរមាប្រង់ភ្លឺកណ្តាល



បើជោគជ័យអាចបានមកដោយងាយស្រួល តើមានមនុស្សប៉ុន្មាននាក់នឹងទះដៃអោយអ្នក ?

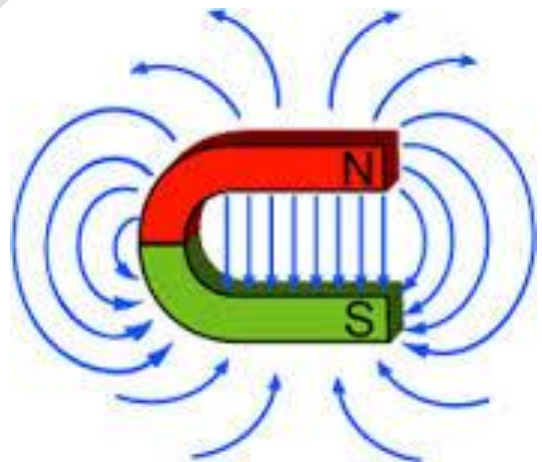
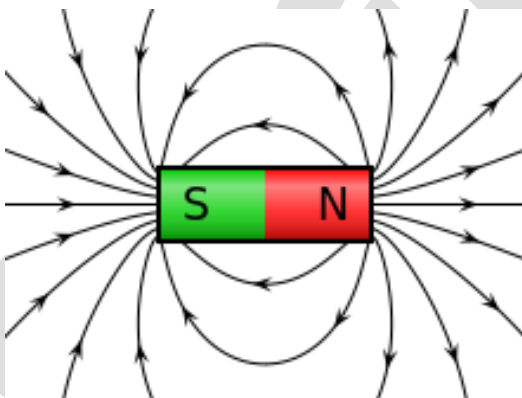


6

ដែន និងតម្លាងម៉ាញេទិច

សសសសសស

- ① **មេដែក** ជាសារធាតុ វិវត្តទាំងឡាយណាដែលបង្កើតដែនម៉ាញេទិច ហើយអាចឆក់ស្រូបវត្ថុផ្សេងៗ ដែលមានលក្ខណៈម៉ាញេទិចបាន ពិសេសដែក ។
- មេដែកមានពីរប្រភេទ គឺ ៖
- មេដែកធម្មជាតិ មានស្រាប់ក្នុងធម្មជាតិ ដូចជា ដែកអុកស៊ីតម៉ាញេទិច ។
 - មេដែកសិប្បនិម្មិត បង្កើតដោយមនុស្ស ដូចជា រោងមេដែក មូលមេដែក ... ។
- ខ្សែដែនម៉ាញេទិច ជាខ្សែដែលប៉ះនឹងរ៉ឺម៉កដែននៅគ្រប់ចំណុចនីមួយៗ របស់វា ។
- ស្បូចម៉ាញេទិច ជាសំណុំនៃខ្សែដែនម៉ាញេទិច ។



- ② **ដែនម៉ាញេទិច** ជាលំហដែលនៅជុំវិញអង្គធាតុដែលមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច ដូចជា មេដែក ដែនដី ចរន្តអគ្គិសនី ...។
- ③ **ដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន** ជាលំហដែនដែលមានទិស ទិសដៅដូចគ្នា និងតម្លៃប៉ុនៗគ្នាគ្រប់ចំណុច ដូចជា ដែននៅចន្លោះមេដែករាង U , ដែនចន្លោះបូមីនហ៊ុម ហ៊ុល ។

④ ដែនម៉ាញ៉េទិចនៃចរន្តអគ្គិសនី

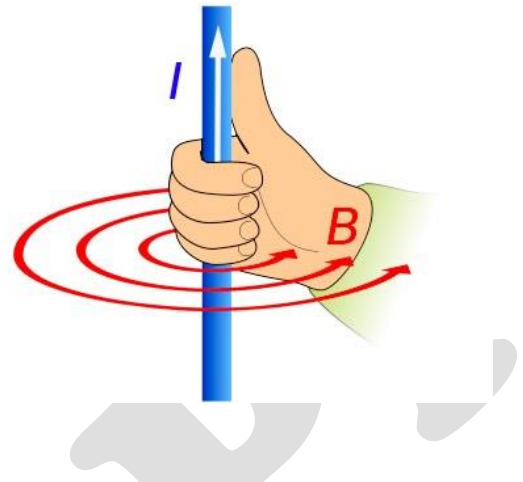
• ដែនម៉ាញ៉េទិចនៃចរន្តត្រង់

✓ ទិស : កែងប្លង់ខ្សែ

✓ ទិសដៅ : កំណត់តាមវិធានដៃស្តាំ

✓ អាំងតង់ស៊ីតេ : $B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{d}$ (ខ្យល់ វ៉ិស៊ុញកាស)

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{d} \mu_r \text{ (ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានណាមួយ)}$$



✗ វិធានដៃស្តាំ ដៃស្តាំក្តោបខ្សែដោយដាក់មេដៃតាម I ហើយម្រាម & ក្តាប់ចង្កូលទិសដៅ B ។

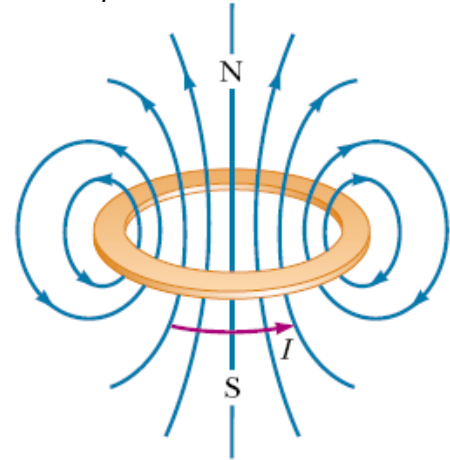
• ដែនម៉ាញ៉េទិចនៃចរន្តរង រឺបូប៊ីន

✓ ទិស : កែងប្លង់ខ្សែ

✓ ទិសដៅ : កំណត់តាមវិធានដៃស្តាំ

✓ អាំងតង់ស៊ីតេ : $B = \frac{\mu_0}{2} \frac{I}{R}$ (មាន ១ រង់ខ្សែ)

$$B = \frac{\mu_0}{2} \frac{I}{R} N \text{ (មាន N រង់ខ្សែ)}$$



✗ វិធានដៃស្តាំ ដៃស្តាំក្តោបរង់ខ្សែដោយដាក់ម្រាម & តាម I ហើយមេដៃចង្កូលទិសដៅ B ។

• ដែនម៉ាញ៉េទិចនៃសូលេណូអ៊ីត

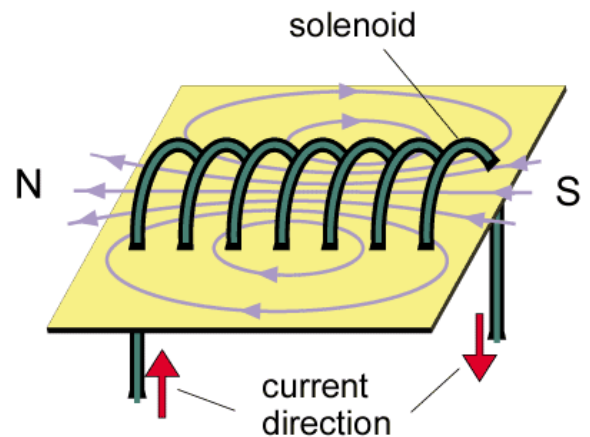
* សូលេណូអ៊ីត ជាបូប៊ីនដែលមានប្រវែងវែងជាងកាំ 5 ដង នេះមានន័យថា $\frac{L}{R} \geq 5$ ។

✓ ទិស : ស្របអ័ក្សសូលេណូអ៊ីត

✓ ទិសដៅ : កំណត់តាមវិធានដៃស្តាំ

✓ អាំងតង់ស៊ីតេ : $B = \mu_0 \frac{N}{L} I$ (ខ្យល់ វ៉ិស៊ុញកាស)

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I \mu_r \text{ (ក្នុងមជ្ឈដ្ឋាន)}$$

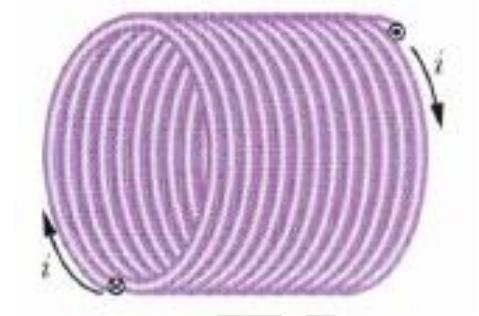


• រូបមន្តបន្ថែម

១. ប្រវែងខ្សែរុំធ្វើសូលេណូអ៊ីត $l = \pi DN$

២. ចំនួនស្បៀង ១ ជាន់ $N_0 = \frac{L}{d} = \frac{N}{x}$

៣. រេស៊ីស្តង់ $R = \rho \frac{l}{a}$



ដែល $a = \frac{\pi d^2}{4}$ (ផ្ទៃមុខកាត់ខ្សែចម្លង)

✗ វិធានដៃស្តាំ ដៃស្តាំក្តោបសូលេណូអ៊ីតដោយដាក់ម្រាម ៤ តាម I ហើយមេដៃចង្អុលទិសដៅ B ។

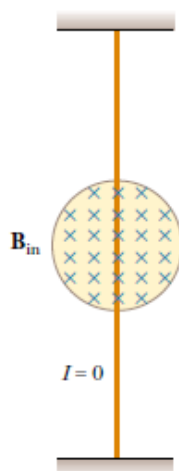
⑤ កម្លាំងម៉ាញ៉េទិច រឺ កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ជាអំពើរបស់ដែនម៉ាញ៉េទិចលើចរន្ត រឺផងផ្គុំកបន្ទុកអគ្គិសនី ។

កម្លាំងម៉េញ៉េទិចមាន បី ករណីគឺ ៖

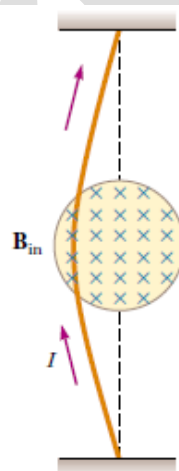
- កម្លាំងម៉ាញ៉េទិចរបស់ដែនលើខ្សែចម្លងមានចរន្តរត់កាត់



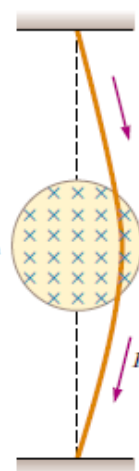
(a)



(b)



(c)



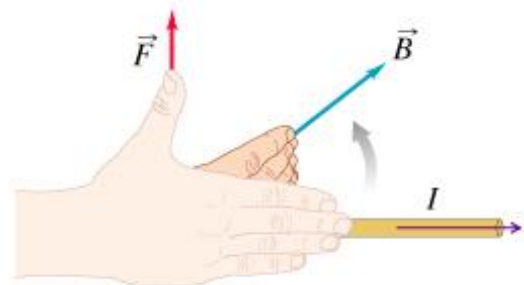
(d)

✓ ទិស : កែងបង្គប់បង្កើតដោយ B និង I

✓ ទិសដៅ : កំណត់ដោយវិធានដៃស្តាំ

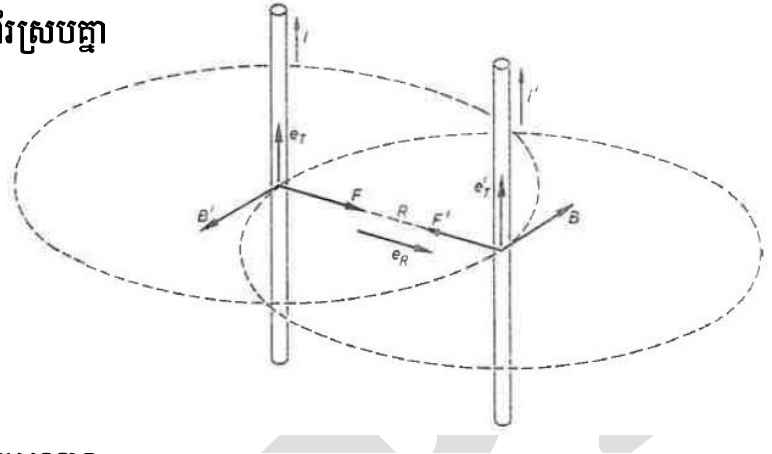
✓ អាំងតង់ស៊ីតេ : $F = BIL \sin\theta$

✗ បើទិសដៅ B កែងនឹង I នោះ : $F = BIL$



• កម្លាំងម៉ាញ៉េទិចរវាងខ្សែចម្លងមានចរន្តរត់កាត់ពីរស្របគ្នា

- ✓ ទិស : កែងប្លង់បង្កើតដោយ B និង I
- ✓ ទិសដៅ : កំណត់ដោយវិធានដៃស្តាំ
- ✓ អាំងតង់ស៊ីតេ : $F = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{a} l$



⑥ ចលនារបស់ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន

- ចលនារបស់ផ្ទុក រាងជាស្បៀ បើ \vec{v} មិន $\perp \vec{B}$

កម្លាំងម៉ាញ៉េទិចលើផ្ទុកគឺ $F_m = |q|vB\sin\theta$

- ចលនារបស់ផ្ទុកជារង្វង់ បើ $\vec{v} \perp \vec{B}$

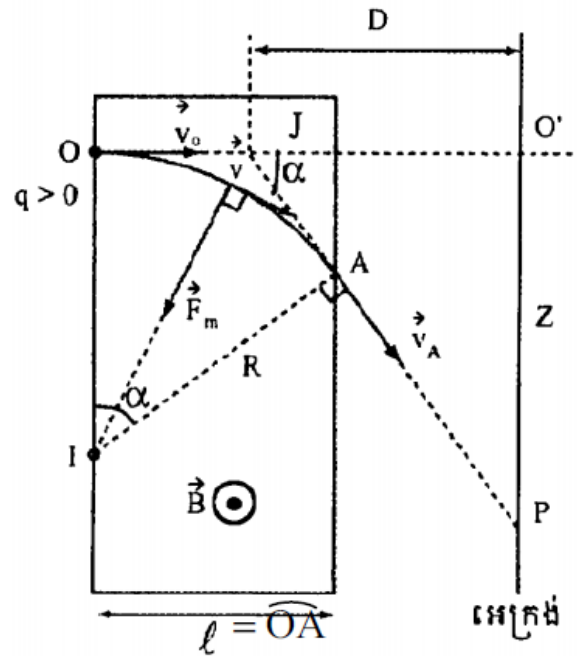
កម្លាំងម៉ាញ៉េទិចលើផ្ទុកគឺ $F_m = |q|vB$

✓ កាំគន្លង $R = \frac{mv}{|q|B}$

✓ ខួបចលនា $T = \frac{2\pi R}{v}$

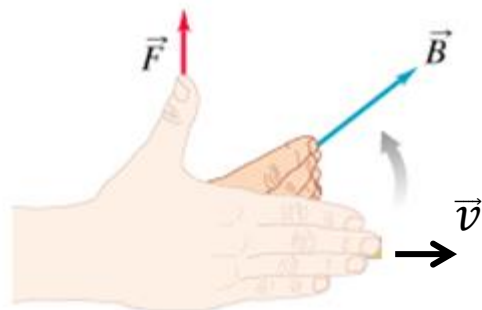
✓ លំដាកផង់ $\alpha_{rad} = \frac{l}{R}$

✓ ដេផ្លិចស្បៀង $Z = D \times \alpha_{rad}$



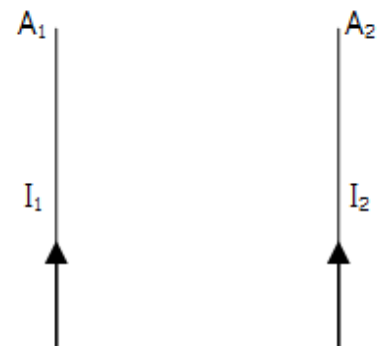
✎ វិធានដៃស្តាំ ដើម្បីកំណត់ទិសដៅកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចមានអំពើលើផ្ទុកក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន ៖

- ដំបូងដាក់ម្រាមទាំង ៤ សណ្តូកតាម \vec{v}
- ក្តាប់ម្រាមទាំង ៤ នោះតាម \vec{B}
- មេដៃ បង្ហាញពីទិសដៅ
 - * \vec{F} បើផ្ទុកមានបន្ទុក (+)
 - ផ្ទុយ \vec{F} បើផ្ទុកមានបន្ទុក (-)



លំហាត់

១. ខ្សែចម្លងត្រង់មួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តមានតម្លៃ 10 A ។ គណនាចម្ងាយពីខ្សែចម្លង ដើម្បីអោយដែនម៉ាញេទិច ត្រង់ចម្ងាយនោះមានអាំងតង់ស៊ីតេ 0.10 T ។
២. ខ្សែចម្លងត្រង់ពីរឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដូចគ្នា 5.0 A ។ បើខ្សែទាំងពីរនៅចម្ងាយពីគ្នា 15 cm គណនាអាំងឌុចស្យុង ម៉ាញេទិចត្រង់ចំណុចមួយ នៅកណ្តាលខ្សែទាំងពីរក្នុងករណី ៖
 - ក. ចរន្តមានទិសដៅដូចគ្នា
 - ខ. ចរន្តមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា
៣. ខ្សែចម្លងត្រង់ពីរមានប្រវែង 20 cm ហើយឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត 5.0 A មានទិសដៅដូចគ្នា ។ គណនាដែនម៉ាញេទិចផ្តុំរបស់ខ្សែទាំងពីរត្រង់ចំណុចមួយចម្ងាយ 5.0 cm ពីខ្សែម្ខាង និង 15 cm ពីខ្សែម្ខាងទៀត ។
៤. ខ្សែចម្លងវែងចំនួនប្រាំត្រូវបានគេវេញបញ្ចូលគ្នាបង្កើតជាខ្សែកាបតែមួយ ។ ចរន្តដែលឆ្លងកាត់ខ្សែទាំងប្រាំ នោះ មានតម្លៃ $I_1 = 20\text{ A}$, $I_2 = -6.0\text{ A}$, $I_3 = 12\text{ A}$, $I_4 = -7.0\text{ A}$, $I_5 = 18\text{ A}$ ដែលសញ្ញា $(-)$ បង្ហាញពីទិសដៅ ផ្ទុយពីគេ ។ គណនាដែនម៉ាញេទិចផ្តុំត្រង់ចំណុចមួយចម្ងាយ 10 cm ពីខ្សែ ។
៥. ចរន្តអគ្គិសនី $I = 0.5\text{ A}$ រត់ក្នុងខ្សែចម្លងមួយមានប្រវែង ℓ ដាក់ក្នុងខ្យល់ ។
 - ក. ចូររកអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច \vec{B} ត្រង់ចំណុច M ដែលស្ថិតនៅចម្ងាយ 2 m ពីខ្សែចម្លង ។
 - ខ. ត្រង់ចំណុច N ដែលមានអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច \vec{B}' ($B' = 10^{-8}\text{ T}$) ចូរកំណត់ចម្ងាយពីចំណុច N ទៅខ្សែ ចម្លង ។
៦. ខ្សែចម្លងត្រង់ពីរប្រវែងអានុ ស្របគ្នា A_1 និង A_2 ស្ថិតនៅចម្ងាយ $d = 10\text{ cm}$ ពីគ្នាហើយឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត ដែលមាន ទិសដៅនិងអាំងតង់ស៊ីតេ $I_1 = I_2 = 4.8\text{ A}$ ។ រកអាំងតង់ស៊ីតេ ដែនម៉ាញេទិចនៅត្រង់ ៖
 - ក. ចំណុច M ដែលស្ថិតនៅចម្ងាយ 5 cm ពី A_1 និង 5 cm ពី A_2 ។
 - ខ. ចំណុច N ដែលស្ថិតនៅចម្ងាយ 6 cm ពី A_1 និង 8 cm ពី A_2 ។



៧. ចរន្តអគ្គិសនី $I = 0.5 \text{ A}$ រត់ក្នុងខ្សែចម្លងប្រវែងអនន្ត (∞) ដាក់ក្នុងខ្យល់ ។
- ក. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច B ត្រង់ចំណុច M ចម្ងាយ 2 cm ពីខ្សែ ។
- ខ. ត្រង់ចំណុច N អាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $B = 10^{-8} \text{ T}$ ។ គណនាចម្ងាយពី N ដល់ខ្សែចម្លង ។
- គ. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច B ត្រង់ចំណុច M កាលណាខ្សែចម្លងស្ថិតក្នុងមជ្ឈដ្ឋានមានជម្រាបម៉ាញេទិច ធៀបស្មើនឹង 1000 ។
៨. គណនាចំនួនស្បៀដែលត្រូវធ្វើជាបូមីនមួយ ដើម្បីអោយវាអាចបង្កើតដែនម៉ាញេទិច $1.5 \times 10^{-3} \text{ T}$ ត្រង់ផ្ចិត កណ្តាល ពេលមានចរន្ត 10 A ឆ្លងកាត់ បើបូមីននេះមានអង្កត់ផ្ចិត 10 cm ។
៩. បូមីនសំប៉ែតមួយមានស្បៀ 50 ហើយមានកាំមធ្យម $R = 10 \text{ cm}$ ។ គេអោយចរន្តឆ្លងកាត់បូមីន 6 A ។ ចូរអោយលក្ខណៈសំគាល់រ៉ឺចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច ត្រង់ផ្ចិត O នៃបូមីន។ គេអោយជម្រាបម៉ាញេទិចនៃសុញ្ញកាស $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$ ។
១០. ខ្សែចម្លងវែងមួយមានកាំ $R = 10 \text{ cm}$ ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I = 20 \text{ A}$ ។ ខ្សែចម្លងនេះស្ថិតក្នុងខ្យល់ គេអោយជម្រាបម៉ាញេទិចនៃសុញ្ញកាស $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$ ។ ចូរអោយលក្ខណៈសំគាល់រ៉ឺចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចត្រង់ផ្ចិតរង្វង់ខ្សែចម្លង។
១១. ខ្សែចម្លងវែងមួយមានកាំ $R = 5 \text{ cm}$ ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I = 5 \text{ A}$ ។ រង្វង់ខ្សែត្រូវបានដាក់ស្របនឹងខ្សែដែនម៉ាញេទិចដែលមានអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច $B = 80 \mu \text{ T}$ ។ កំណត់តម្លៃរ៉ឺចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចផ្ទុបត្រង់ផ្ចិតនៃរង្វង់ខ្សែ ។ គេអោយជម្រាបម៉ាញេទិចនៃសុញ្ញកាស $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$ ។
១២. រង្វង់ខ្សែពីររួមផ្ចិត ហើយត្រូវដាក់យ៉ាងណាអោយអ័ក្សរបស់វាកែងគ្នា។ កាំរង្វង់ខ្សែនីមួយៗស្មើ 2 cm ចរន្តរត់កាត់ក្នុងរង្វង់ខ្សែទាំងពីរមានតម្លៃស្មើគ្នាគឺ 5 A ។ កំណត់តម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចត្រង់ផ្ចិតរួមនៃរង្វង់ខ្សែទាំងពីរ។
១៣. ខ្សែចម្លងវែងពីរ S_1 និង S_2 មានផ្ចិតរួមគ្នាត្រង់ O មានកាំដូចគ្នា $R = 20 \text{ cm}$ ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដូចគ្នា 2 A ។ ប្លង់ស្បៀទាំងពីរកែងគ្នា។ កំណត់តម្លៃរ៉ឺចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចផ្ទុបត្រង់ផ្ចិត O ។

១៤. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 36 cm មានអង្កត់ផ្ចិត 1.5 cm និងស្មៅ 600 ។ កាលណាគេអោយចរន្តឆ្លងកាត់ 40 A ដែនម៉ាញ៉េទិចភាគខាងក្នុងមានតម្លៃ 1.8 T ។ គណនាព័ទ្ធិវិវិច្ឆ័យ μ នៃមជ្ឈដ្ឋានក្នុងសូលេណូអ៊ីត ។
១៥. តម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ផ្ចិតសូលេណូអ៊ីតមួយគឺ $B = 12.56mT$ ហើយមានចរន្តរត់កាត់ $I = 25A$ ។ ខ្សែចម្លងរុំ លើស៊ីឡាំងមានអង្កត់ផ្ចិត $d = 2.4mm$ (អង្កត់ផ្ចិតមុខកាត់តែផ្នែកលោហៈ) ហើយស្រោបអ៊ីសូឡង់បន្ថែម មានកម្រាស់ e ។ គេអោយជំរាបម៉ាញ៉េទិចនៃសូឡូកាស $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}SI$ ។ គណនាកម្រាស់អ៊ីសូឡង់ e ដែលស្រោបលើខ្សែចម្លងនោះ?
១៦. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $L = 40cm$ រុំមួយជាន់ដែលមានស្មៅ 2000 មានចរន្តរត់កាត់ $I = 5.516mA$ នៅត្រង់ផ្ចិតសូលេណូអ៊ីត គេដាក់មូលមេដៃកម្មស្ថិតក្នុងប្លង់ដេកចល័តជុំវិញអ័ក្សឈរ។ សូលេណូអ៊ីតមានអ័ក្សដេក ហើយអ័ក្សសូលេណូអ៊ីតកែងនឹងអ័ក្សនៃមូលមេដៃក ។ នៅពេលមានចរន្តឆ្លងកាត់មូលមេដៃកចេញពីទីតាំងដើមបានមុំ θ ។ គេអោយដែនម៉ាញ៉េទិចផ្គុំដេកនៃផែនដី $B_o = 20\mu T$ និង $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}SI$ ។ គណនាមុំ θ ?
១៧. សូលេណូអ៊ីតមួយមានរេស៊ីស្តង់ $R = 1.6\Omega$ ហើយមានចរន្តរត់កាត់ $I = 5A$ ខ្សែចម្លងរុំលើស៊ីឡាំងមានប្រវែង 314m ហើយមានរេស៊ីស្តីវីតេស្មើ $1.6\mu\Omega/cm$ ។ គេអោយជំរាបម៉ាញ៉េទិច $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}SI$ ។ រកតម្លៃដែនម៉ាញ៉េទិចក្នុងសូលេណូអ៊ីត?
១៨. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 62.8 cm រុំជាស្មៅជាប់ ១ គ្នាដោយខ្សែចម្លង ដែលមានកម្រាស់អ៊ីសូឡង់អាចចោលបាន ។ បើចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីតនេះ $I = 1.5 A$ ពេលនោះអាំងឌុចស្យុងនៃសូលេណូអ៊ីត មានអាំងតង់ស៊ីតេ $B = 6.0 mT$ ។ គណនា ៖
- អង្កត់ផ្ចិតនៃខ្សែចម្លង
 - ចំនួនស្មៅសរុបនៃសូលេណូអ៊ីត ។
១៩. បូមីនសំប៉ែតមួយមាន 50 ស្មៅមានកាំមធ្យម 10 cm និងមានមុខស្ថិតនៅស្របនឹងប្លង់បណ្តោយម៉ាញ៉េទិចផែនដី ។
- គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់បូមីន ដើម្បីអោយអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ផ្ចិតបូមីន ស្មើ 100 ដងនៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចផ្គុំដេកផែនដី $B_0 = 2 \times 10^{-5}T$ ។

ខ. សំណួរដដែលដើម្បីអោយមូលមេដែកអាចចល័តជុំវិញអ័ក្សឈរដែលដាក់ត្រង់ផ្ចិតបូមីន វាវិលបានមុំ 60°

ធៀប B_0 ពេលមានចរន្តឆ្លងកាត់ ?

២០. បូមីនមួយមានប្រវែង 25cm រុំជាស្មៅជាប់ៗគ្នាដោយខ្សែចម្លងស្រោបអ៊ីសូឡង់មានកំរាស់អាចចោលបាន។

បូមីននេះមានអង្កត់ផ្ចិត 4cm និងខ្សែចម្លងដែលរុំមានអង្កត់ផ្ចិត 1mm ។

ក. គណនាចំនួនស្មៅដែលបានរុំ ។

ខ. ខ្សែចម្លងដែលរុំមានរេស៊ីស្ទីវីតេ $\rho = 1.6 \mu\Omega\text{cm}$ ។ គណនារេស៊ីស្តង់នៃបូមីន ។

គ. គេធ្វើឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់បូមីនមានអាំងតង់ស៊ីតេ 0.2A ។

1. គូររូបបូមីន ដោយដាក់ទិសដៅចរន្ត ដាក់ឈ្មោះមុខរបស់បូមីន ព្រមទាំងសង់វ៉ិចទ័រ ត្រង់ផ្ចិតបូមីន ។

2. បញ្ជាក់លក្ខណៈនៃដែនម៉ាញេទិចក្នុងបូមីន ។

២១. បូមីនវែងមួយត្រូវបានរុំនិងខ្សែចម្លងមួយមានប្រវែង 314m ហើយមានរេស៊ីស្ទីវីតេស្មៅ $1.6\mu\Omega\text{cm}$ ហើយ មាន

រេស៊ីស្តង់ $R = 1.6\Omega$ ។ នៅត្រង់ផ្ចិតបូមីន គេដាក់មូលមេដែកមួយស្ថិតក្នុងប្លង់ដេកអាចចល័តជុំវិញអ័ក្សឈរ ។

នៅពេលមានចរន្តឆ្លងកាត់ 6.37mA មូលមេដែកចេញពីទីតាំងដើមបានមុំ 45° ។ គេអោយដែនម៉ាញេទិចផ្គុំ

ដេកនៃផែនដី $B_0 = 20\mu\text{T}$ ហើយចំនួនស្មៅមួយស្រទាប់ គឺ 500 ។

ក. គណនាចំនួនស្រទាប់សំរាប់រុំធ្វើបូមីន?

ខ. គណនាប្រវែងបូមីននិងអង្កត់ផ្ចិតមុខកាត់បូមីន?

២២. សូលេណូអ៊ីតមួយមានរេស៊ីស្តង់ $R = 40\Omega$ មានប្រវែង 1m រុំដោយខ្សែចម្លងជាប់ៗគ្នា។ ខ្សែចម្លងមានអង្កត់ផ្ចិត

មុខកាត់ 0.5mm និងមានរេស៊ីស្ទីវីតេស្មៅ $1.6\mu\Omega\text{cm}$ ។ តម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចត្រង់ផ្ចិតសូលេណូអ៊ីត 5mT ។

ក. គណនាប្រវែងខ្សែដែលរុំ ?

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់បូមីននិងកាំនៃសូលេណូអ៊ីត?

២៣. អ័ក្សសូលេណូអ៊ីតមួយ ត្រូវបានដាក់កែងនឹងបណ្តោយម៉ាញេទិចផែនដី។ កាលណាមានចរន្ត I_1 រត់កាត់សូលេណូអ៊ីត មូលមេដែកដែលត្រង់ផ្ចិតវ៉ិលបានមុំ $\theta_1 = 30^\circ$ ។ គណនាមុំលំដាប់ θ_2 កាលណា មានចរន្ត $I_2 = 3I_1$ ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត ?
២៤. បូមីនមួយមានអង្កត់មុខកាត់ $D = 8\text{cm}$ និងមានប្រវែង $L = 20\text{cm}$ ។
- ក. បង្ហាញថា បូមីននេះជាសូលេណូអ៊ីត?
- ខ. តម្លៃដែនម៉ាញេទិចត្រង់ផ្ចិតសូលេណូអ៊ីតគឺ $1256\mu\text{T}$ ខ្សែចម្លងយកមករុំមានអង្កត់ផ្ចិត d (មិនគិតកម្រាស់ អ៊ីសូឡង់) ហើយមានរេស៊ីស្ទីវីតេ $1.6\mu\Omega\text{cm}$ និងចរន្តរត់កាត់ 500mA ។ គណនារេស៊ីស្តង់នៃបូមីន និងអង្កត់ផ្ចិតមុខកាត់នៃបូមីន?
២៥. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 80cm និងមានចំនួនស្បៀ 800 ។
- ក. គេដាក់មូលមេដែកតូចមួយដែលអាចចល័តជុំវិញអ័ក្សឈរត្រង់ផ្ចិតសូលេណូអ៊ីត ។ នៅពេលគ្មានចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីតមូលមេដែកនៅកែងនឹងអ័ក្សរបស់សូលេណូអ៊ីត ។ តើមូលមេដែកស្ថិតក្នុងទិសណា ? ចូរធ្វើគំនូសតាងបង្អួច (មើលពីលើ) ដោយកំណត់ឈ្មោះប៉ូលនៃមេដែក ។
- ខ. សូលេណូអ៊ីតឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I = 32\text{mA}$ ។ គណនាដែនម៉ាញេទិចក្នុងសូលេណូអ៊ីត ។
- គ. តើមូលមេដែកងាកបានមុំប៉ុន្មានដឺក្រេ ? គេឱ្យ ដែនម៉ាញេទិចផែនដី $B_H = 2.0 \times 10^{-5}\text{T}$ ។
២៦. គេយកខ្សែចម្លងមានអង្កត់ផ្ចិត $d = 1.0\text{ mm}$ រុំជាស្បៀជាប់ ១គ្នា ២ ជាន់ ធ្វើជាសូលេណូអ៊ីតមួយ ។ គេដាក់សូលេណូអ៊ីតនេះ ដោយអោយអ័ក្សវ៉ាត់កែងនឹងបណ្តោយម៉ាញេទិចផែនដី ($B_0 = 2.0 \times 10^{-5}\text{T}$)។ គេដាក់មូលមេដែកមួយអាចចល័តជុំវិញអ័ក្សឈរ ត្រង់ផ្ចិតនៃសូលេណូអ៊ីតនោះ ។
- ក. ពេលពុំទាន់មានចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត ចូរបញ្ជាក់ទិសជើង ត្បូងរបស់មូលមេដែក
- ខ. ពេលចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត គេសង្កេតឃើញមូលមេដែកងាកបានមុំ $\alpha = 45^\circ$ ធៀបទីតាំងដើម កំណត់តម្លៃនៃចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត ។

២៧. ខ្សែចម្លងមួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត I ស្ថិតនៅក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិច B ។

ក. ក្នុងស្ថានភាពបែបណា ដែលកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចមានតម្លៃស្មើសូន្យ ?

ខ. ក្នុងស្ថានភាពបែបណា ដែលកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចមានតម្លៃអតិបរមា ?

២៨. ខ្សែចម្លងមួយមានប្រវែង 20 cm ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត 10 A ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន 0.30 T ។

ប្រសិនបើខ្សែបង្កើតបានមុំ 40° ធៀបនឹងវ៉ិចទ័រ B គណនាតម្លៃនៃកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចរបស់ដែនលើ ចរន្ត អគ្គិសនីរត់កាត់ខ្សែនោះ ។

២៩. គណនាដែនម៉ាញ៉េទិចអតិបរមាដែលនឹងបង្កើតអោយមានកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច $7.0 \times 10^{-3}\text{ N}$ ទៅលើ

កំណាត់ខ្សែ 20 cm ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត 10 A ។

៣០. ដែនម៉ាញ៉េទិចនៃរូបខ្សែនៅក្នុងចុងបាសមួយមានតម្លៃ 0.15 T ។ រូបខ្សែនោះមាន 250 ស្ប៉ូ រុំលើស៊ីឡាំងមួយ

មានអង្កត់ផ្ចិត 2.5 cm ។ រេស៊ីស្តង់របស់ខ្សែគឺ $8.0\ \Omega$ ។ គណនាកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចទៅលើខ្សែ បើ គេ ភ្ជាប់ចុងសងខាងនៃខ្សែនេះទៅប្រភពតង់ស្យុង 15 V ។

៣១. ខ្សែចម្លងមួយមានប្រវែង $MN = L = 20\text{ cm}$ មានមុខកាត់ថេរ និងស្មើសាច់ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I = 10\text{ A}$ ។

ខ្សែនេះស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន $B = 0.010\text{ T}$ ។ គណនាកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចលើខ្សែបើ ៖

ក. ខ្សែកែងនឹងខ្សែដែនម៉ាញ៉េទិច

ខ. ខ្សែបង្កើតបានមុំ $\alpha = 30^\circ$ ជាមួយខ្សែដែនម៉ាញ៉េទិច

គ. ខ្សែចម្លងស្របខ្សែដែនម៉ាញ៉េទិច

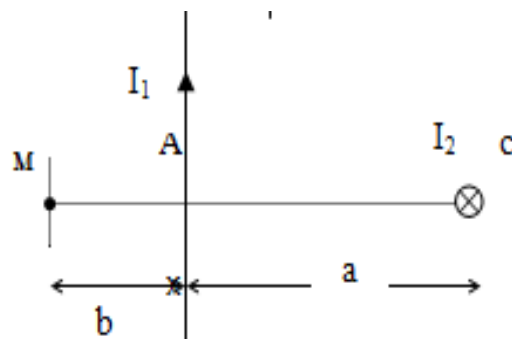
៣២. ខ្សែចម្លងត្រង់វែងពីរ មានចរន្ត $I_1 = I_2 = 2\text{ A}$ ឆ្លងកាត់ត្រូវបាន

ដាក់កែងគ្នា និងចម្ងាយពីគ្នា $AC = a = 2\text{ cm}$ ។ ចរន្តអគ្គិសនី

មានទិសដៅដូចរូប ។ គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចបង្កើត

ដោយចរន្តទាំងពីរត្រង់ចំណុច M ចិតលើបន្ទាត់ CA

ហើយនៅចម្ងាយ $b = 1\text{ cm}$ ពី A ។



៣៣. ចរន្តរត់កាត់ខ្សែចម្លងមួយប្រវែង 0.80 m មានអាំងតង់ស៊ីតេ 5.0 A ។ ខ្សែត្រូវដាក់អោយកែងនឹងទិសដៅដែនម៉ាញេទិចមានតម្លៃ 0.60 T ។ គណនាកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចទៅលើខ្សែ ។

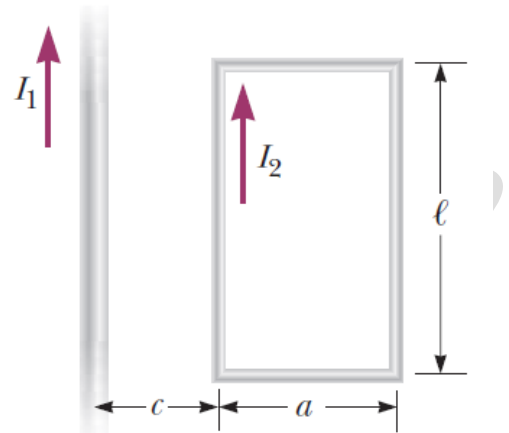
៣៤. ខ្សែចម្លង 35 cm ដាក់ស្របនឹងទិសដៅដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានមានតម្លៃ 0.53 T ។ ចរន្តរត់កាត់ខ្សែមានតម្លៃ 4.5 A ។ គណនាកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ។

៣៥. ក្នុងរូបចរន្ត $I_1 = 5 \text{ A}$, $I_2 = 10 \text{ A}$, $c = 0.1 \text{ m}$

$$a = 0.15 \text{ m} \text{ និង } l = 0.45 \text{ m}$$

គណនាតម្លៃ និងទិសដៅនៃកម្លាំងផ្ទុបដែលស៊ុម

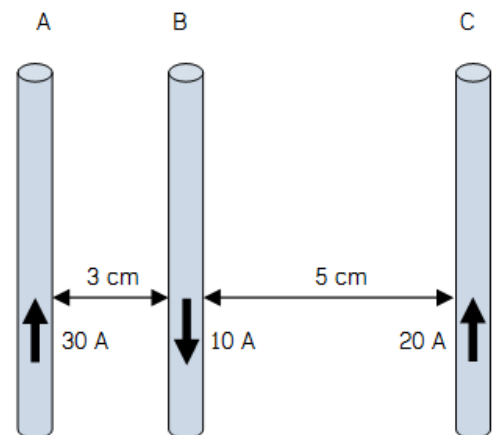
មានអំពើលើខ្សែចម្លងត្រង់ ។



៣៦. ខ្សែចម្លងវែងបីដាក់ស្របគ្នា ដូចរូប ។

គណនាកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចផ្ទុបលើខ្សែ C

ក្នុងប្រវែង 25 cm នៃខ្សែនេះ ។



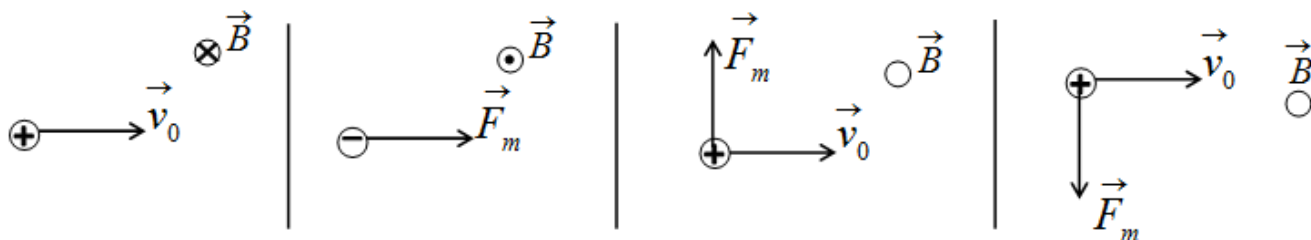
៣៧. ប្រូតុងមួយមានល្បឿន $4.0 \times 10^6 \text{ m/s}$ ឆ្លងកាត់ដែនម៉ាញេទិច 1.70 T រងនូវកម្លាំងម៉ាញេទិច $8.2 \times 10^{-13} \text{ N}$ ។ គណនាមុំរវាងទិសដៅល្បឿនប្រូតុង និងដែនម៉ាញេទិច ។

៣៨. ប្រូតុងមួយកំពុងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $1.62 \times 10^3 \text{ m/s}$ ចូលទៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានមានតម្លៃដែន 0.25 T ក្រោមមុំ 43.5° ធៀបនឹងខ្សែដែន ។ គណនាកម្លាំងម៉ាញេទិចទៅលើប្រូតុង ។

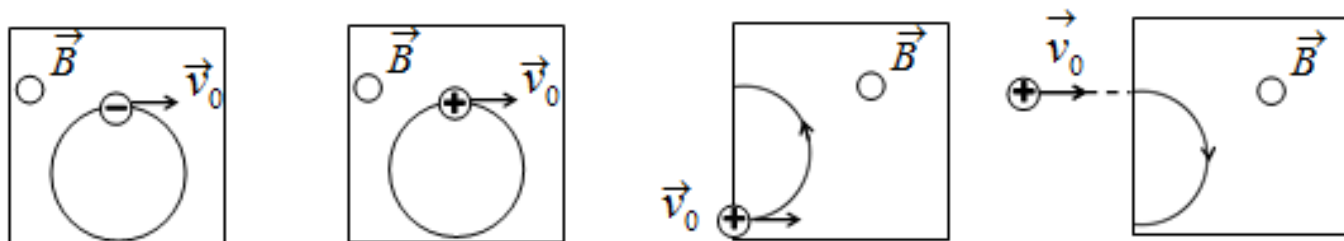
៣៩. គណនាតម្លៃដែនម៉ាញេទិច ដើម្បីអោយប្រូតុងមួយមានល្បឿន $2.5 \times 10^3 \text{ m/s}$ អាចផ្លាស់ទីលើគន្លងវង់មានកាំ 15.5 cm ។

៤០. គណនាល្បឿននៃប្រូតុង ផ្លាស់ទីក្នុងដែនម៉ាញេទិច 0.0025 T ដើម្បីអោយវារងកម្លាំងម៉ាញេទិចដែលមាន តម្លៃ ស្មើនឹងទម្ងន់វា ។

៤១. កំណត់ទិសដៅ \vec{F}_m , \vec{v} រឺ \vec{B} ក្នុងរូបនីមួយៗ ដូចខាងក្រោម ៖



៤១. កំណត់ទិសដៅដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានក្នុងរូបនីមួយៗ ខាងក្រោម ៖



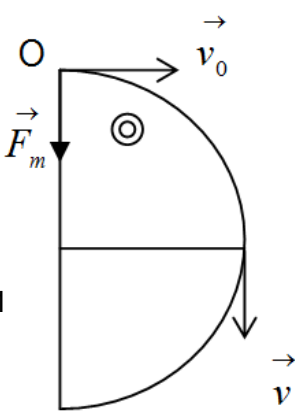
៤២. អេឡិចត្រុងមួយមានថាមពល 100 eV ពេលវាចូលទៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $3.5 \times 10^{-2} \text{ T}$ ។

គណនាកាំគន្លងចលនារបស់អេឡិចត្រុងក្នុងដែនម៉ាញេទិចនោះ ។

៤៣. ផង់មួយមានបន្ទុក $q = +3e$ ផ្លាស់ទីចូលក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានមានតម្លៃ 0.040 T ។ ផង់នោះមាន ល្បឿន $9.0 \times 10^6 \text{ m/s}$ ។ គណនាតម្លៃនៃកម្លាំងម៉ាញេទិចលើផង់ ។

៤៤. អេឡិចត្រុងត្រូវបានគេពន្លឿនពីនៅស្ងៀមដោយតង់ស្យុង 2400 V បន្ទាប់មកចូលទៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯក សណ្ឋានមានតម្លៃ 1.7 T ។ គណនា ៖

- តម្លៃអតិបរមា និងអប្បបរមានៃកម្លាំងម៉ាញេទិចដែលអេឡិចត្រុងរង
- កាំគន្លងមធ្យមនៃអេឡិចត្រុង
- រយៈពេលអេឡិចត្រុងផ្លាស់ទីបាន ១ ជុំ និងប្រេកង់របស់វា

៤៥. គណនាកម្លាំងឡូរិន ដែលមានអំពើលើប្រូតុងកំពុងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $v = 4 \times 10^6 \text{ m/s}$ ចូលក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចដែលមាន ទិសដៅកែងនឹងអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច $B = 2 \text{ T}$ ។
៤៦. អេឡិចត្រុងមួយមានម៉ាស់ $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ និងបន្ទុក $q = -e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ វាចូលទៅដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{v} \perp \vec{B}$ ដោយវ៉ិចទ័រល្បឿន (ដូចរូប) ។
- ក. បង្ហាញកាំគន្លងនៃរង្វង់ជាអនុគមន៍នៃ m , V_0 , e និង B ។
- ខ. គណនាល្បឿនរបស់វា បើកាំរង្វង់ $R = 0.5 \text{ m}$, $B = 0.4 \text{ T}$ ។
- គ. គណនាថាមពលស៊ីនេទិច ជាអនុគមន៍នៃ R , B , e និង m រួចអនុវត្តជាលេខ ។
- ឃ. គណនាល្បឿនមុំ និងរយៈពេលដែលវាចរបានកន្លះជុំ ។
- 
៤៧. គេអេឡិចត្រុងមួយត្រូវបានបញ្ជូនដោយល្បឿន $5 \times 10^6 \text{ m/s}$ ចូលកែងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានដែលមានតម្លៃ $25 \times 10^{-3} \text{ T}$ ។
- ក. គណនាកម្លាំងម៉ាញ៉េទិចដែលមានអំពើលើអេឡិចត្រុង ។
- ខ. គណនាសំទុះរបស់អេឡិចត្រុង ។
- គ. គណនាកាំគន្លងរបស់អេឡិចត្រុង ។
- ឃ. តើអេឡិចត្រុងចេញផុតពីដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានដែរ រឺទេ ? បើ $l = 10 \text{ cm}$ និង $D = 25 \text{ cm}$ ។
- ង. គណនាមុំលំងាក និងដេផ្លិចស្យុងម៉ាញ៉េទិចរបស់អេឡិចត្រុង ។
៤៨. ប្រូតុងមួយផ្លាស់ទីចូលក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិច $B = 0.01 \text{ T}$ ដោយល្បឿន $v_0 = 2 \times 10^7 \text{ m/s}$ ដោយ v_0 កែង B ។
- ក. ធ្វើគំនូសតាង \vec{v}_0 , \vec{B} និង \vec{F}_m នៅខណៈណាមួយដែលប្រូតុងមានចលនាក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិច រួចគណនា F_m ផង ។
- ខ. គណនាកាំគន្លងនៃប្រូតុង ។
- គ. គណនារយៈពេលប្រូតុងផ្លាស់ទីបានកន្លះជុំ ។
- ឃ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ប្រូតុងក្នុងដែនឯកសណ្ឋាននោះ ។

៤៩. ប្រូតុងមួយផ្លាស់ទីចូលក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន $B = 0.01 \text{ T}$ ដោយល្បឿន $v_0 = 2 \times 10^7 \text{ m/s}$ ដោយ

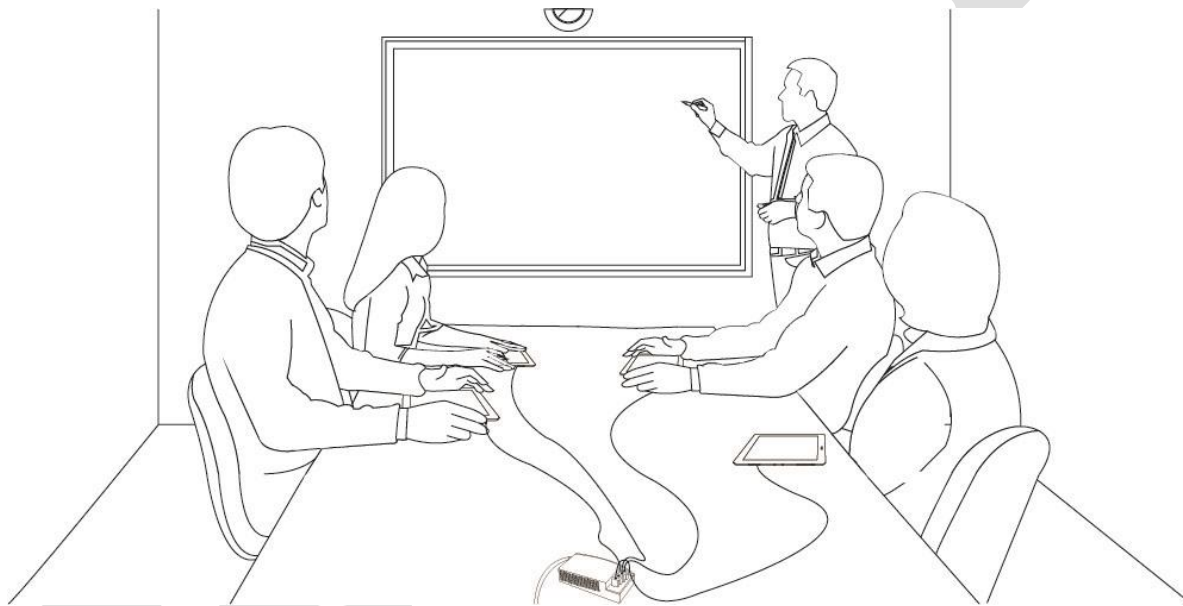
v_0 កែង B ។

ក. ធ្វើគំនូសតាង \vec{v}_0 , \vec{B} និង \vec{F}_m នៅខណៈណាមួយដែលប្រូតុងមានចលនាក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិច រួចគណនា F_m ផង ។

ខ. គណនាកាំគន្លងនៃប្រូតុង ។

គ. គណនារយៈពេលប្រូតុងផ្លាស់ទីបានកន្លះជុំ ។

ឃ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ប្រូតុងក្នុងដែនឯកសណ្ឋាននោះ ។



កុំចាំមានអ្វីគ្រប់យ៉ាង ទើបចាប់ផ្តើមធ្វើអ្វីមួយ
តែត្រូវចាប់ផ្តើមធ្វើអ្វីមួយ ដើម្បីមានអ្វីគ្រប់យ៉ាង ។

7

អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

សសសសសស

- ① ក្នុងម៉ាញេទិច ជាទំហំសម្គាល់ចំនួនខ្សែដែនឆ្លងកាត់ផ្ទៃមួយ ។

គេសរសេរ

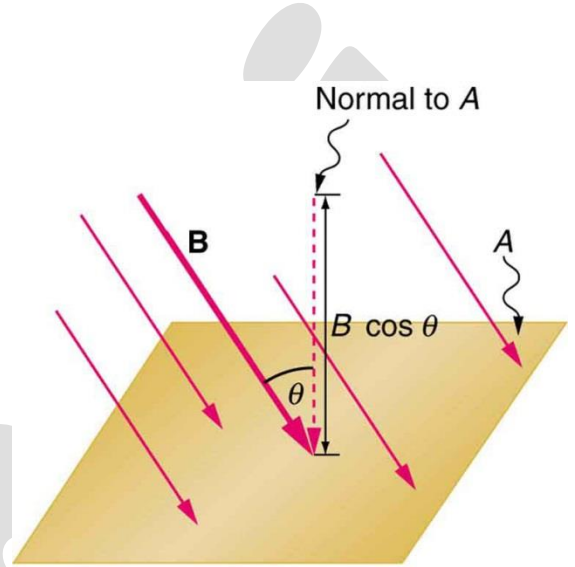
$$\phi = BA \cos \theta$$

ដែល θ ជាមុំរវាង \vec{B} និង \vec{n} (វ៉ិចទ័រកែងនឹងផ្ទៃប្លង់)

B ដែនម៉ាញេទិច (T)

A ផ្ទៃស៊ុមខ្សែចម្លង (m^2)

ϕ ក្នុងម៉ាញេទិច (Wb)



$$\Phi = BA \cos \theta = B_{\perp} A$$

- ② កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្រី ជាតង់ស្យុងកើតក្នុងរូបខ្សែចម្លងពេលមានបម្រែបម្រួលក្នុងម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់បំប៉ន ។

កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្រីមានរូបមន្ត

$$E = N \frac{|\Delta \phi|}{\Delta t}$$

ចរន្តអគ្គិសនីអាំងឌ្រីមានរូបមន្ត

$$I = \frac{E}{R}$$

កត្តាដែលធ្វើអោយមានបម្រែបម្រួលក្នុងម៉ាញេទិចមាន ៣ គឺ ៖

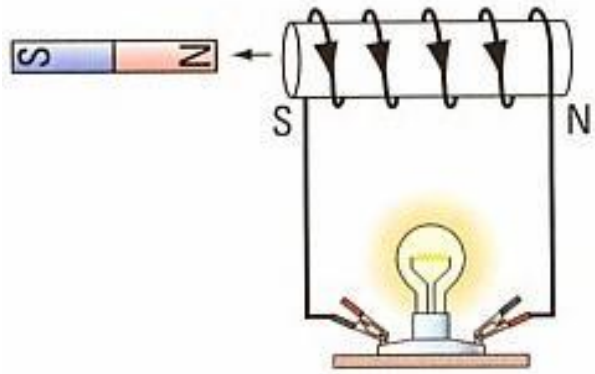
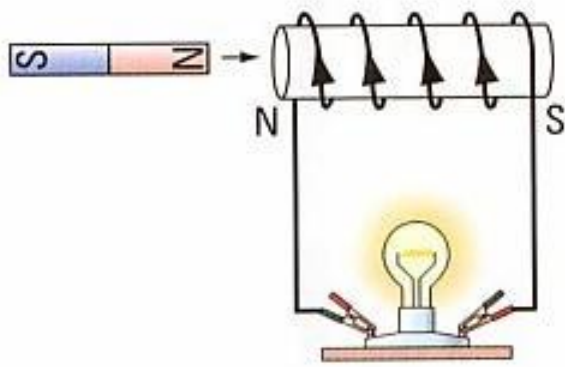
* បម្រែបម្រួលដែនម៉ាញេទិច ΔB នោះគេសរសេរ $\Delta \phi = \Delta B \cdot A \cos \theta = (B_2 - B_1) A \cos \theta$

* បម្រែបម្រួលផ្ទៃស៊ុម ΔA នោះគេសរសេរ $\Delta \phi = B \cdot \Delta A \cdot \cos \theta = B(A_2 - A_1) \cos \theta$

* បម្រែបម្រួលមុំ $\Delta \cos \theta$ នោះគេសរសេរ $\Delta \phi = B \cdot A \cdot \Delta \cos \theta = B \cdot A \cdot (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$

- ③ ច្បាប់ឡីន ចរន្តអាំងឌ្រីក្នុងរូបខ្សែអោយផលរបស់វាប្រឆាំងបុព្វហេតុអ្នកអោយកំណើតវា ។ នេះមានន័យថារូបខ្សែ

ចម្លងប្រឆាំងនឹងមេដៃក (ចូលទប់មិនអោយចូល ហើយបើចេញគឺទប់មិនអោយចេញវិញ) ។



④ កម្លាំងអគ្គិសនីចលកររាំងឡីនេរបានផ្លាស់ទី

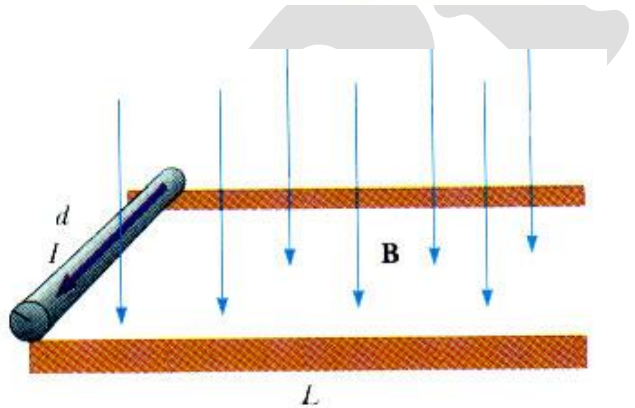
តេស្តរសេរ $E = BvL \sin\theta$

ដែល θ ជាមុំរវាង \vec{B} និង \vec{v}

ឧ បើ $\vec{B} \perp \vec{v}$ នោះ $\theta = 90^\circ$

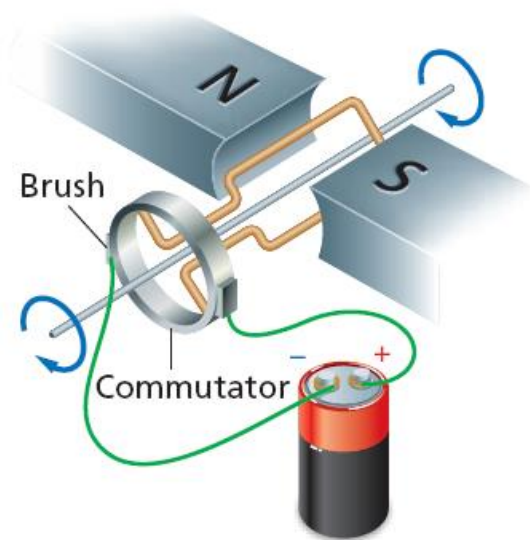
យើងបាន

$$E = BvL$$

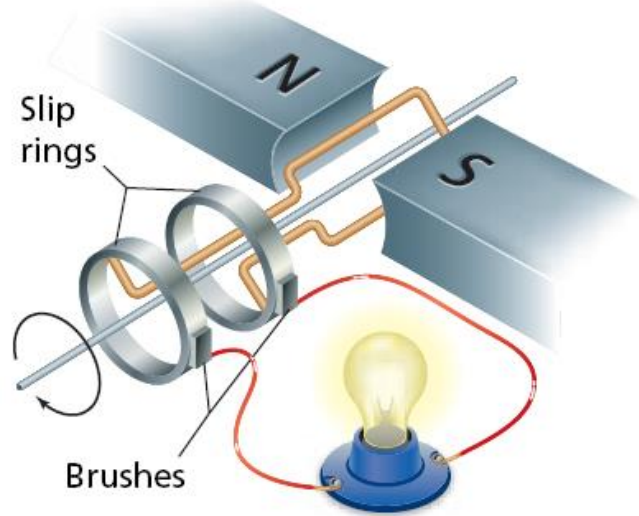


⑤ ម៉ូទ័រអគ្គិសនី ជាឧបករណ៍បំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលមេកានិច ។

ជនីតាអគ្គិសនី ជាឧបករណ៍បំប្លែងថាមពលមេកានិច ទៅជាថាមពលអគ្គិសនី ។



ម៉ូទ័រអគ្គិសនី



ជនីតា

កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យូពេលស៊ីមរីល

$$e = NBA\omega \sin \omega t$$

ដែល N ចំនួនស្បៃទាំងអស់, A ផ្ទៃស៊ីម (m^2), B ដែនម៉ាញេទិច (T), ω ល្បឿនមុំរង្វិល (rad/s)

✓ កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យូអតិបរមា $e_m = NBA\omega$

✓ ល្បឿនមុំរង្វិល $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

អំ អំ អំ អំ អំ អំ អំ

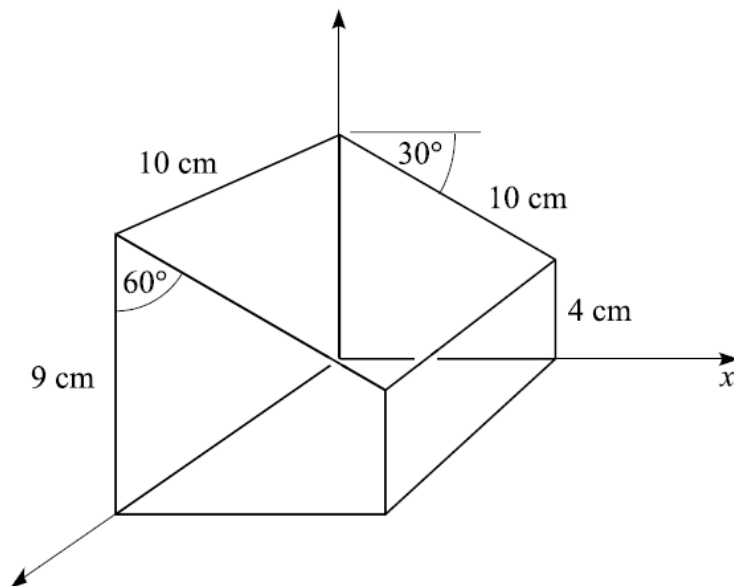
លំហាត់

១. ដែនម៉ាញេទិចមួយមានតម្លៃ 0.050 T ឆ្លងកាត់ផ្ទៃនៃស៊ីមមួយមានបណ្តោយ 35 cm ទទឹង 25 cm ក្រោមមុំ 40° ជាមួយខ្សែកែងរបស់ប្លង់។ គណនាកម្លាំងអាំងឌ្យូឆ្លងកាត់ស៊ីម។
២. ស៊ីមខ្សែចម្លងមួយរាងចតុកោណកែងមានទទឹង 6.0 cm និងបណ្តោយ 8.0 cm ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន 0.25 T ។ គណនាកម្លាំងអាំងឌ្យូឆ្លងកាត់ស៊ីមខ្សែចម្លង បើប្លង់នៃស៊ីម ៖
 - ក. កែងទិសដៅដែនម៉ាញេទិច B
 - ខ. ស្របទិសដៅដែនម៉ាញេទិច B
 - គ. បង្កើតបានមុំ 60° ជាមួយទិសដៅដែនម៉ាញេទិច B
៣. ស៊ីមខ្សែចម្លងមួយមានអង្កត់ធ្នឹត 6.0 cm ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចមានតម្លៃ 0.30 T ។ គណនាកម្លាំងអាំងឌ្យូឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង នៅពេលប្លង់ខ្សែចម្លងបង្កើតបានមុំ 30° ជាមួយទិសដៅដែនម៉ាញេទិច។
៤. ស៊ីមខ្សែចម្លងមួយមានរាងជារង្វង់មានកាំ 5 cm ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានដែលមានតម្លៃ 0.8 T ។ គណនាកម្លាំងអាំងឌ្យូឆ្លងកាត់ស៊ីមនេះ ក្នុងករណីខ្សែកែងរបស់ផ្ទៃស៊ីម និងវ៉ិចទ័រអាំងឌ្យូចស្យង់បង្កើតបានមុំ ៖

ក. $\theta = 0$	ខ. $\theta = 30^\circ$	គ. $\theta = 60^\circ$	ឃ. $\theta = 90^\circ$
-----------------	------------------------	------------------------	------------------------

៥. គណនាកូចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់រង្វង់មួយដែលមានកាំ 1cm ដាក់ក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានដែលមានអាំងឌុចស្យុង
ម៉ាញេទិច $3 \times 10^{-4}\text{T}$ ហើយរ៉ឺម៉ង់អាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិច 30° ជាមួយខ្សែកែងប្លង់រង្វង់ ។

៦. ដែនម៉ាញេទិចមានតម្លៃ 0.2 T មានទិសដៅតាមទិស $+x$ ។ គណនាកូចម៉ាញេទិចនៃដែននេះចំពោះមុខនីមួយៗ
នៃប្រអប់ ។



៧. ស៊ុមខ្សែចម្លងមួយមានរាងជារង្វង់មានអង្កត់ផ្ចិត 20cm ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចដែលមានតម្លៃ 0.60T ។ គេទាញស៊ុម
នេះចេញពីដែនក្នុងរយៈពេល 0.10s ។ តើកម្លាំងអគ្គិសនីចលករមធ្យមមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

៨. កូចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ស៊ុមខ្សែចម្លងមួយ ដែលមាន២ស្បៀប្រែប្រួលពី -20Wb ទៅ $+25\text{Wb}$ ក្នុងរយៈពេល
 0.25s ។ តើកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វីកើតមាននៅក្នុងស៊ុមមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

៩. ដែនម៉ាញេទិចមួយកើនពីតម្លៃសូន្យទៅ 0.20T ក្នុងរយៈពេល 1.5s ។ គណនាចំនួនស្បៀដែលត្រូវរុំលើស៊ីឡាំង
ដែលមាន អង្កត់ផ្ចិត 12cm ដើម្បីឱ្យកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វីមានតម្លៃ 6.0V ?

១០. គេតភ្ជាប់ចុងសងខាងបូមីនមួយដែលមានស្បៀ 10^3 មានកាំ 5.0cm ទៅនឹងគោលទាំងពីរនៃកាល់រ៉ាណូម៉ែត
មួយ ។ ក្នុងរយៈពេល 0.5s គេទាញយកបូមីនទៅដាក់ក្នុងដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានមួយ ដោយដាក់ឱ្យអ័ក្ស
របស់បូមីនស្របនឹងខ្សែអាំងឌុចស្យុង ។ អាំងតង់ស៊ីតេនៃអាំងឌុចស្យុងស្មើនឹង $B = 0.01\text{T}$ ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេ
នៃចរន្តអាំងឌ្វីមធ្យម បើគេដឹងថាស៊ីស្តង់នៃស្បៀគ្រឿងស្មើនឹង 50Ω ។

១១. របំប៉នខ្សែចម្លងរាងការេមួយមានជ្រុង 8.0 cm ដាក់កែងនឹងដែនកសណ្ឋាន $5.0 \times 10^{-3} \text{ T}$ ។

ក. គណនាកូចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ស៊ុម

ខ. បើដែនម៉ាញេទិចធ្លាក់ដល់តម្លៃ 0 ក្នុងរយៈពេល 0.10 s គណនាចរន្តអាំងឌ្វិក្នុងរបំប៉នខ្សែ ។

១២. កូចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់របំប៉នខ្សែរាងរង្វង់មួយមាន 50 ស្បើ មានតម្លៃ 0.050 Wb / s ។

ក. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វិក្នុងសងខាងរបំប៉នខ្សែ

ខ. បើរេស៊ីស្តង់របំប៉នខ្សែ គឺ 2.0Ω ភ្ជាប់ចុងសងខាងវាទៅរេស៊ីស្តង់ក្រៅ 10Ω គណនាចរន្តអាំងឌ្វិក្នុងស្បើគី ។

១៣. របំប៉នខ្សែរាងរង្វង់មួយមាន 30 ស្បើមានអង្កត់ផ្ចិត 8.0 cm ស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចកសណ្ឋាន 0.10 T ដោយ

ដាក់ប្លង់របំប៉នខ្សែអោយកែងនឹងទិសដៅដែន ។

ក. គណនាកូចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់របំប៉នខ្សែ

ខ. គណនារយៈពេល ដែលដែនម៉ាញេទិចធ្លាក់ដល់ 0 ដោយបង្កើតកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វិក្នុងបាន 0.70 V ។

១៤. កូចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់របំប៉នខ្សែរាងរង្វង់មាន 20 ស្បើ រេស៊ីស្តង់ 20Ω គឺ 5.0 Wb / m^2 ក្នុងរយៈពេល 0.020 s ។

គណនាចរន្តអាំងឌ្វិក្នុងរបំប៉នខ្សែ ។

១៥. ស៊ុមខ្សែចម្លងរាងរង្វង់មាន 30 ស្បើ និងកាំ 4.0 cm រេស៊ីស្តង់ 1.0Ω ដាក់នៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចដោយអោយ

ប្លង់ខ្សែកែងនឹងដែន ។ ដែនម៉ាញេទិចនោះមានតម្លៃ $B = 0.010 t - 0.040 t^2$ ដែល $t (\text{s})$ និង $B (\text{T})$ ។

គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វិក្នុង នៅក្នុងស៊ុមខ្សែនៅខណៈ $t = 5.0 \text{ s}$ ។

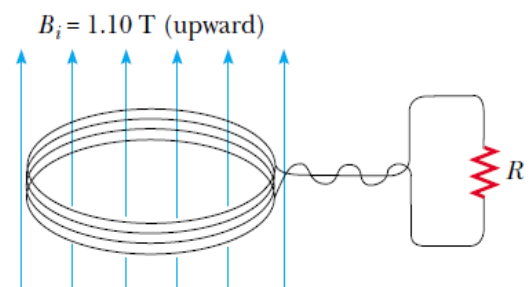
១៦. ស៊ុមខ្សែចម្លងរាងរង្វង់មានផ្ទៃ 100 cm^2 និងមាន 20 ស្បើ ។

ដំបូងដែនម៉ាញេទិច 1.10 T មានទិសដៅដូចរូប ។

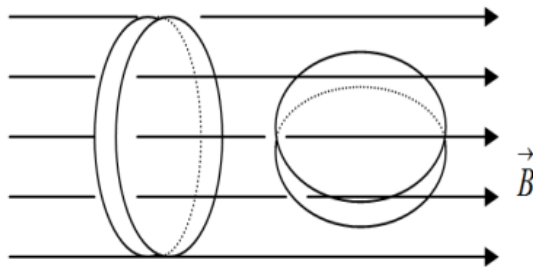
រយៈពេល Δt ក្រោយមក ដែនម៉ាញេទិចក៏បញ្ច្រាសទិស

ដៅចុះក្រោមវិញ ។ គណនាចរន្តអាំងឌ្វិក្នុងកាត់រេស៊ីស្តង់

$R = 5.0 \Omega$ ។



១៧. បូមីនសំប៉ែតមួយមាន 200 ស្មៅរ៉ែង ដែលមាន កាំដូចគ្នាៗ $R = 20\text{cm}$ ។ បូមីននេះត្រូវបានដាក់ក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានដែលមានអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច $B = 0.4\text{T}$ ។ ដំបូងគេដាក់យ៉ាងណាឱ្យអ័ក្សនៃបូមីនស្របនឹងវ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច (ទីតាំងទី១) ។ ក្នុងរយៈពេល 0.5s បូមីនត្រូវបានផ្តល់រហូត ដល់ទីតាំងទី២ ។ គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌុចស្យុងនៅក្នុងបូមីន ?



១៨. ស៊ុមប្លង់មួយមានរាងជាចតុកោណកែងដែលមានវិមាត្រ $a = 2\text{cm}$, $b = 3\text{cm}$ មានចំនួន 20 ស្មៅត្រូវបានដាក់ក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានដែលមានអាំងឌុចស្យុង $B = 0.04\text{T}$ ។ ប្លង់ខ្សែស៊ុមបង្កើតបានមុំ $\alpha = 60^\circ$ ជាមួយវ៉ិចទ័រអាំងឌុចស្យុង ។

ក. គណនាភាពម៉ាញ៉េទិចដែលឆ្លងកាត់ស្មៅគ្រីនៅទីតាំងខាងលើ ។

ខ. គេធ្វើការប្រែប្រួលអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចពី 0.04T ដល់ 0 ក្នុងរយៈពេល 0.10 s ។

១. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌុចស្យុងក្នុងពេលដំណើរការ ។

២. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងស្មៅគ្រីដែលមានរេស៊ីស្តង់ $R = 0.5\Omega$ ។

៣. គណនាបរិមាណបន្ទុកអគ្គិសនីអាំងឌុចស្យុងក្នុងពេលធ្វើនេះ ។

១៩. រូបនេះបង្ហាញពីដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានមួយ ដែល $B = 25\text{ mT}$ មានទិសដៅទៅក្នុងប្លង់នៃក្រដាស ។

អង្កត់ធ្នឹតនៃកំនូច (កំនូចរាងជារង្វង់) គឺ 2 cm ។

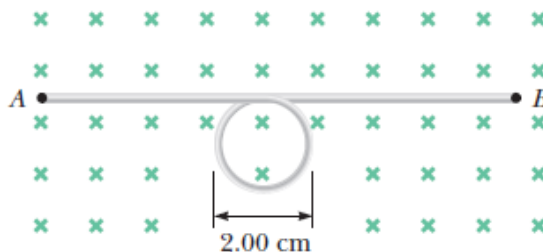
ក. គេទាញបន្តិចខ្សែចម្លងយ៉ាងលឿន ពេលនោះអង្កត់ធ្នឹត

នៃកំនូចថយចុះរហូតដល់ស្មើនឹងសូន្យក្នុងរយៈពេល 50 ms ។

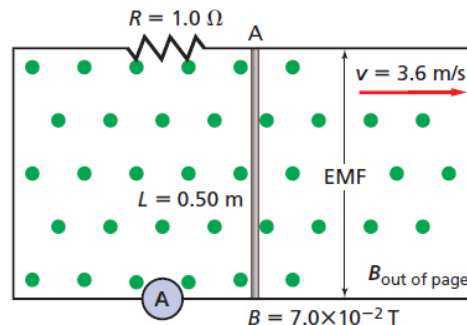
គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌុចស្យុងរវាងចំណុចចុងខ្សែ A និង B ។

ខ. ឧបមាថាកំនូចមិនប្រែប្រួល ប៉ុន្តែដែនម៉ាញ៉េទិចកើនឡើងដល់

100 mT ក្នុងរយៈពេល 0.004 s ។ គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលកររវាងពេល A និង B ។



២០. ខ្សែចម្លងត្រង់មួយប្រវែង 0.50 m ផ្លាស់ទីឡើងលើត្រង់ដោយល្បឿន 2.0 m/s កែងនឹងដែនម៉ាញ៉េទិចមាន ទិស ដេក និងតម្លៃ 0.40 T ។ គណនា ៖
- ក. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យូក្នុងខ្សែ
 - ខ. បើរេស៊ីស្តង់សរុបនៃស្បៀតគឺ 15Ω គណនាចរន្តអាំងឌ្យូតកាត់ស្បៀត
២១. ខ្សែចម្លងត្រង់មួយប្រវែង 0.20 m ផ្លាស់ទីដោយល្បឿនថេរ 7.0 m/s កែងនឹងដែនម៉ាញ៉េទិច 0.080 T ។ គណនា ៖
- ក. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យូនៅក្នុងខ្សែ
 - ខ. ខ្សែនេះជាផ្នែកមួយនៃស្បៀតដែលមានរេស៊ីស្តង់ 0.50Ω គណនាចរន្តរត់កាត់ខ្សែ ។
២២. យន្តហោះមួយកំពុងហោះដោយល្បឿន 950 km/h ឆ្លងកាត់តំបន់មួយដែលមានដែនម៉ាញ៉េទិចស្ទើរតែមាន ទិស ឈរ និងអាំងតង់ស៊ីតេ $4.5 \times 10^{-5} \text{ T}$ ។ គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យូ (តង់ស្យុង) សងខាងស្លាបយន្តហោះ បើស្លាបទាំងពីរមានប្រវែងសរុប 75 m ។
២៣. ទិសដៅនៃដែនម៉ាញ៉េទិច 0.45 T បង្កើតបានមុំ 60° ធៀបនឹងអ័ក្សដេក ។ ខ្សែចម្លងមានប្រវែង 2.5 m ហើយ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន 2.4 m/s តាមអ័ក្សដេក ។
- ក. គណនាតម្លៃដែនម៉ាញ៉េទិចតាមទិសឈរនៃដែននេះ
 - ខ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យូនៅក្នុងខ្សែ ។
២៤. ស៊ីមខ្សែចម្លងរាងរង្វង់មួយមាន 50 ស្បៀ និងអង្កត់ផ្ចិត 10 cm កំពុងវិលនៅក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានមួយ មានអាំងតង់ស៊ីតេ 0.50 T ។ ដើម្បីបង្កើតកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យូអតិបរមា 50 V តើល្បឿនមុំរបស់ ស៊ីម ត្រូវមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?
២៥. តាមរូប ចូរគណនា ៖
- ក. តង់ស្យុងអាំងឌ្យូកើតមាន
 - ខ. ចរន្តរត់កាត់ស្បៀត



២៦. រោងរលាហៈមួយប្រវែង 35 cm រអិលលើទម្រង់

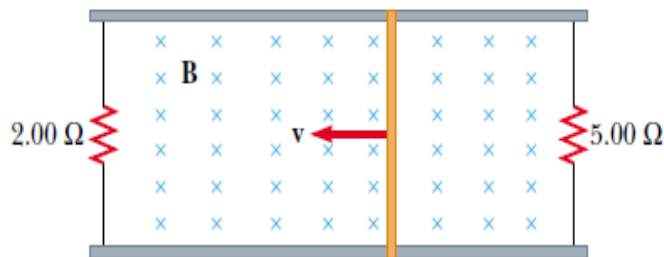
ពីរស្របគ្នា ។ រេស៊ីស្តង់ស៊ី $R_1 = 2.0 \, \Omega$ និង

$R_2 = 5.0 \, \Omega$ ភ្ជាប់ទៅចុងសងខាងទម្រង់ដើម្បី

បង្កើតជាស្បៀតបិទមួយ ។ ដែនម៉ាញ៉េទិចមួយមាន

តម្លៃ 2.50 T និងទិសដៅចូលទៅក្នុង។ រោងរលាស់ទីទៅខាងឆ្វេងដោយល្បឿន 8.0 m/s ។ គណនាចរន្តរត់កាត់

រេស៊ីស្តង់ទាំងពីរ ។



២៧. ស៊ីមខ្សែរាងរង្វង់មួយមានរេស៊ីស្តង់ $50 \, \Omega$ មាន 20 ស្បៀ និងអង្កត់ផ្ចិត 5.0 cm វិលដោយល្បឿនមុំ 377 rad/s

នៅក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចមួយមានតម្លៃ 2.0 T ។ គណនា ៖

ក. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យូអតិបរមា

ខ. ប្រេកង់នៃចរន្តអាំងឌ្យូដែលកើតឡើងក្នុងស៊ីម

គ. ចរន្តអតិបរមាក្នុងស៊ីម

ឃ. ចរន្តខណៈពេល $t = 5.0 \, \text{s}$

២៨. រូបខ្សែចម្លងនៃជនិតាចរន្តឆ្លាស់ AC មួយមាន 200 ស្បៀ និងអង្កត់ផ្ចិត 10 cm ។ បើរូបខ្សែនេះវិលដោយល្បឿន

500 ជុំក្នុង 1 mn ក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិច 0.25 T គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យូអតិបរមា ។

២៩. ជនិតាចរន្តឆ្លាស់មួយអាចផ្តល់តង់ស្យុង 10 V ពេលរូបខ្សែរបស់វាវិលដោយល្បឿន 500 ជុំក្នុង 1 mn ។

គណនាតង់ស្យុងដែលជនិតានេះអាចផ្តល់បាន បើគេអោយវាវិលដោយល្បឿន 1500 ជុំក្នុង 1 mn វិញម្តង ។

៣០. ខ្សែចម្លងត្រង់មួយមានប្រវែង 1.0 m ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $v = 0.25 \, \text{m/s}$ ក្នុងរយៈពេល 2.0 s ក្នុងដែន

ម៉ាញ៉េទិចកសណ្ឋាន $B = 0.20 \, \text{T}$ ដោយ $(B \perp v)$ កែងនឹងខ្សែ ។

ក. គណនាផ្ទៃក្រលាកៀសដោយខ្សែចម្លងក្នុងរយៈពេលនៃបំលាស់ទីនេះ

ខ. គណនាភូមិម៉ាញ៉េទិចឆ្លងកាត់ផ្ទៃកៀសដោយខ្សែចម្លង

គ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យដែលកើតមានក្នុងខ្សែចម្លង

ឃ. តើកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យដែលកើតមានក្នុងខ្សែអាស្រ័យនឹងរយៈពេលនៃបំណាស់ទីនោះ រឺទេ ?

៣១. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្យដែលកើតមានក្នុងស្បៀនខ្សែចម្លងមួយមានតម្លៃ 1.5V កាលណាក្នុងអាំងឌុចស្យុងម៉ា

ញេទិចប្រែប្រួលពី 0.90Wb មក 0.3Wb ។ គណនារយៈពេលបម្រែបម្រួលនេះ?

៣២. រូបរាងលោហៈមួយមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបានអិលដោយ

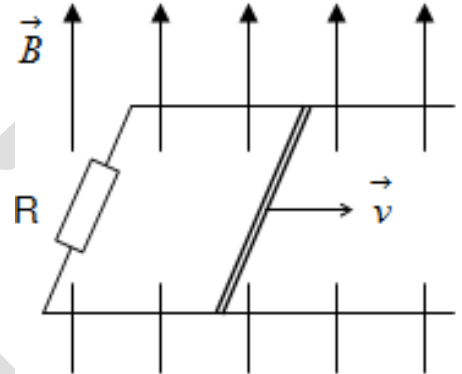
គ្មានកកិតលើរូបរាងដែលស្ថិតនៅចម្ងាយពីគ្នា $L = 0.45\text{m}$ ។

រូបរាងទាំងពីរមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបានហើយតភ្ជាប់គ្នាដោយ

រេស៊ីស្តង់ដែលមានតម្លៃ 12.5Ω ។ ប្រព័ន្ធទាំងពីរនេះស្ថិតក្នុងដែន

ម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋានដែលមានតម្លៃ 0.750T ។ គណនាល្បឿន

នៃរូបរាង ដើម្បីឱ្យចរន្តមានអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ស្បៀនស្មើនឹង 0.125A ។



៣៣. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $\ell = 80\text{cm}$ និង មានកាំ $R = 20\text{cm}$ និងមានចំនួនស្បៀន 1600 ។

ក. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត ។

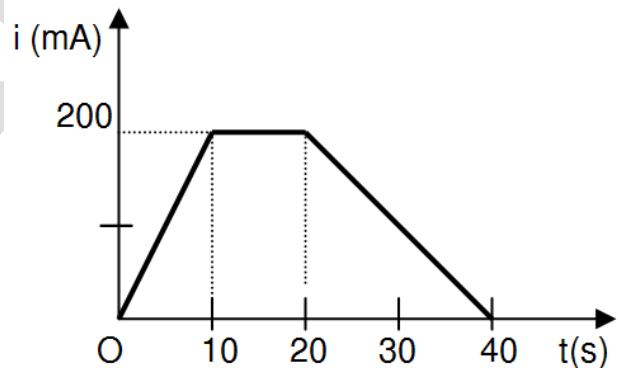
ខ. គេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីតប្រែប្រួលឆ្លងកាត់

សូលេណូអ៊ីត តាមក្រាហ្វិចដូចរូប ។ គណនាកម្លាំង

អគ្គិសនីចលករអុតូអាំងឌ្យក្នុងចន្លោះ ពេលនីមួយៗ

រួចសង់ក្រាហ្វិច តាងអោយកម្លាំងអគ្គិសនីចលករជា

អនុគមន៍ពេល ។



8

អូតូអាំងឌុចស្យុង

XXXXXXXXXX

- ① **អូតូអាំងឌុចស្យុង** ជាបាតុភូតនៃការបង្កើតតង់ស្យុងក្នុងស្បៀត្រី (បូមីន) ពេលដែលម៉ាញ៉េទិចប្រែប្រួលក្នុងបូមីន ប្រែប្រួលព្រោះចរន្តកាត់បូមីនប្រែប្រួល ។

- ② **ពិសោធន៍** ៖ គេរៀបចំស្បៀត្រីដូចរូបខាងស្តាំនេះ ។

គេសង្កេតឃើញថា បន្ទាប់ពីបិទកុងតាក់ភ្លាម អំពូល Y នេះភ្លឺភ្លាម

តែអំពូល X វិញមិនទាន់ភ្លឺភ្លាមទេ លុះត្រាតែមួយរយៈពេលខ្លី

បន្ទាប់មកទៀត ។ នេះជាបាតុភូតអូតូអាំងឌុចស្យុង ។ ពេល i ក្នុង

បូមីនប្រែប្រួល នោះធ្វើអោយ B ប្រែប្រួលពេល B ប្រែប្រួលនោះ

ធ្វើអោយ ϕ ប្រែប្រួលដែរចុងក្រោយពេល ϕ ប្រែប្រួលធ្វើអោយមានកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌុចស្យុងកើតដែរ ។

- ③ **អាំងឌុចតង់** ជាលក្ខណៈនៃស្បៀត្រី (បូមីន) ដែលបង្កើតអោយមានតង់ស្យុងអូតូអាំងឌុចស្យុងក្នុងបូមីនផ្ទាល់ រឺបូមីន នៅក្បែរនោះពេលចរន្តឆ្លងកាត់បូមីននោះប្រែប្រួល ។

គេសរសេរ

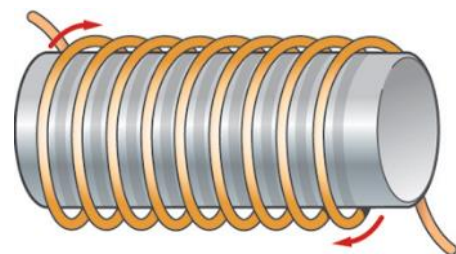
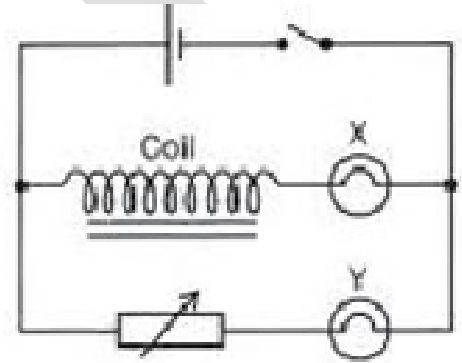
$$L = N \frac{\phi}{I} = \mu_0 \frac{N^2}{l} A$$

ដែល L អាំងឌុចតង់បូមីន (H)

l ប្រវែងសូលេណូអ៊ីត (m)

N ចំនួនស្បៀសរុប

A ផ្ទៃមុខកាត់សូលេណូអ៊ីត (m^2) (ទូទៅ $A = \pi D^2/4$ រឺ $A = \pi R^2$)



- ⑤ កម្លាំងអគ្គីសនីចលករអូតូអាំងឌី ជាតង់ស្យុងកើតមានក្នុងបូមីនស្របពេលចរន្តឆ្លងកាត់បូមីនប្រែប្រួលតម្លៃ ។

គេសរសេរ

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

ដែល di បម្រែបម្រួលចរន្ត (A)

dt បម្រែបម្រួលរយៈពេល (s)

e កម្លាំងអគ្គីសនីចលករអូតូអាំងឌី (V)



Relay

- ⑥ ថាមពលបូមីន

$$E_L = \frac{1}{2} L I^2$$

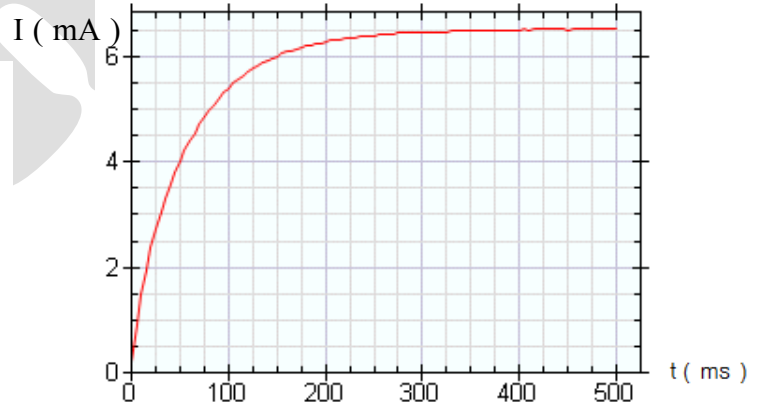
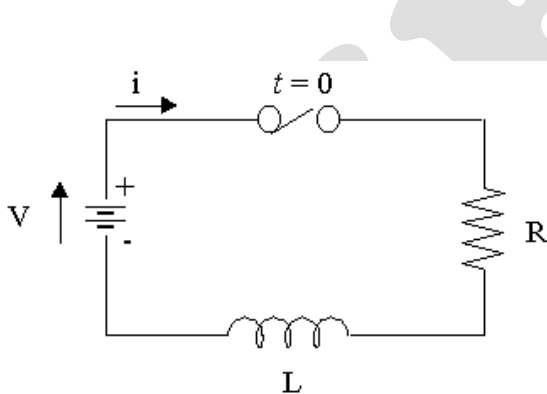
E_L ថាមពលសូលេណូអ៊ីត (J)

- ⑦ សៀគ្វី RL ជាសៀគ្វីដែលមានរេស៊ីស្តង់ តជាស៊េរីនឹងសូលេណូអ៊ីតរួចភ្ជាប់ទៅប្រភពចរន្តជាប់ ។

➢ សៀគ្វី RL ពេលបូមីនផ្ទុកថាមពល

តាមរូប ដំបូងគេតរេស៊ីស្តង់ ជាស៊េរីនឹងសូលេណូអ៊ីតមាន អាំងឌុចតង់ L រួចភ្ជាប់ទៅប្រភពមានតង់ស្យុង V ។

នៅខណៈ $t = 0$ គេបិទកុងតាក់នោះសូលេណូអ៊ីតចាប់ផ្តើមផ្ទុកថាមពល ។



- ថេរពេលសៀគ្វី ជារយៈពេលផ្ទុកថាមពលបាន 63 % រីឯចរន្តក្នុងសៀគ្វីកើនបាន 63 % នៃចរន្តអតិបរមា ។

គេសរសេរ

$$\tau = \frac{L}{R}$$

ដែល τ ថេរពេលសៀគ្វី (s)

- តង់ស្យុងក្នុងសៀគ្វី

* សងខាងប្រភព $V = V_R + V_L$

* សងខាងរេស៊ីស្តង់ $V_R = Ri$

* សងខាងសូលេណូអ៊ីត $V_L = -e = L \frac{di}{dt}$ (អ៊ីដេអាល់)

① ពេលចរន្តថ្ងៃ $V_L = 0$, $V_R = V$

• ចរន្តអចិន្ត្រៃយ៍ ឬ ចរន្តអតិបរមា ជាចរន្តថ្ងៃដែលរត់កាត់ស្មើគ្នា ។

គេសរសេរ $I_p = \frac{V}{R}$ ដែល I_p ចរន្តអចិន្ត្រៃយ៍ ឬ ចរន្តអតិបរមា (A)

• ចរន្តខណៈ ជាចរន្តប្រែប្រួលចន្លោះពី ០ ទៅតម្លៃអតិបរមាអាស្រ័យខណៈពេល t ណាមួយ ។

គេសរសេរ $i = I_p (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ដែល t ខណៈពេលណាមួយ (s)

• សំទុះចរន្ត ជាបម្រែបម្រួលចរន្តកើនឡើងក្នុងស្មើគ្នាពេលគេបិទកុងតាក់ភ្លាម ។

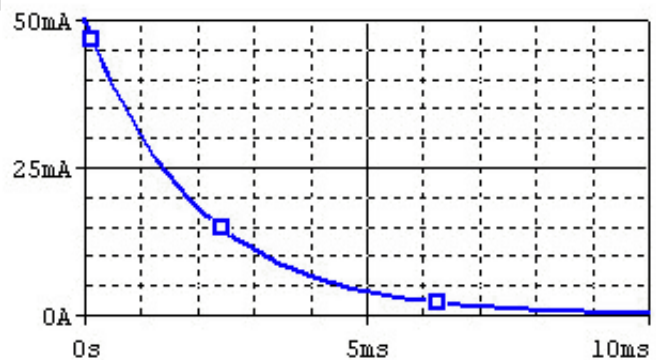
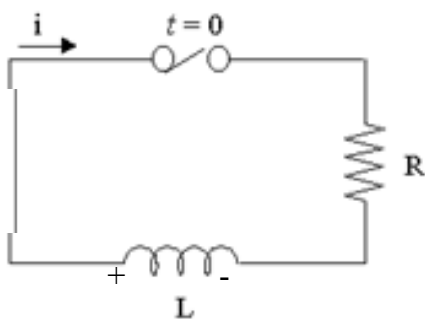
យើងមាន $V = Ri + L \frac{di}{dt}$ នោះ $\frac{di}{dt} = \frac{V - Ri}{L}$

◦ នៅខណៈ $t = 0$ នោះ $i = 0$ យើងបាន $\left(\frac{di}{dt} \right)_0 = \frac{V}{L}$

◦ នៅខណៈ t ណាមួយ $i = I_p (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ យើងបាន $\frac{di}{dt} = \frac{V - Ri}{L}$

➤ ពេលបូប៊ីនផ្ទេរថាមពល

ដូចករណីផ្ទុកថាមពលដែរ តែខុសត្រង់សមីការចរន្តខណៈ ។



យើងមាន តង់ស្យុងប្រភព $V_L = -L \frac{di}{dt}$

តង់ស្យុង R $V_R = Ri$

យើងទាញបានសមីការចរន្តខណៈ $i = I_p e^{-\frac{t}{\tau}}$

⑧ សៀគ្វី LC ជាសៀគ្វីលំយោលអគ្គិសនីដែលមានកុងដង់សាទ័រ (មានបន្ទុកស្រេច) ភ្ជាប់ទៅសូលេណូអ៊ីត។

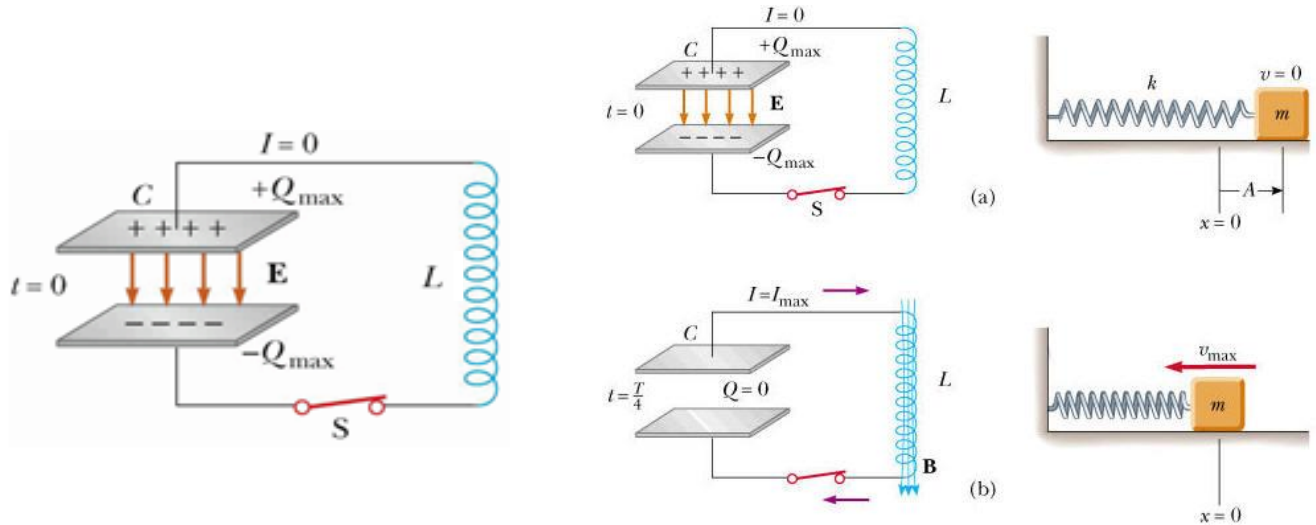
➢ ដំបូងយកកុងដង់សាទ័រកាប៉ាស៊ីតេ C ទៅផ្ទុកជាមួយប្រភពតង់ស្យុង ជាប់ V ណាមួយ ។ ពេលកុងដង់សាទ័រ

ពេញ វាមានបន្ទុកអតិបរមា

$$Q_m = CV$$

និងថាមពល

$$E_C = \frac{1}{2} C V^2$$



➢ បន្ទាប់មកគេយកកុងដង់សាទ័រនោះទៅភ្ជាប់នឹងសូលេណូអ៊ីតមានអាំងឌុចតង់ L ។ នៅខណៈ $t = 0$ គេបិទកុងតាក់នោះកុងដង់សាទ័រចាប់ផ្តើម ហើយសូលេណូអ៊ីតចាប់ផ្តើមផ្ទុកថាមពល ។

ចំពោះកុងដង់ សមីការបន្ទុកប្រែប្រួលតាមពេល $Q = Q_m \cos \omega t$

ហើយចរន្តក្នុងសៀគ្វីក៏ប្រែប្រួលតាមពេលដែរ $i = -I_m \sin \omega t$

➢ ហើយពេលកុងដង់សាទ័រអស់ នោះបូមីនផ្ទុកពេញ $E_{Lm} = \frac{1}{2} L I_m^2$

ធ្វើអោយចរន្ត ក្នុងបូមីនកើនឡើងដល់អតិបរមា $I_m = \omega Q_m$

➢ ខួបលំយោលអគ្គិសនី រវាងបូមីន និងកុងដង់គឺ $T = 2\pi\sqrt{LC}$

➢ ថាមពលសរុបសៀគ្វី $E_{CL} = \frac{1}{2} \frac{Q_m^2}{C} = \frac{1}{2} L I_m^2$

លំហាត់

១. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 50 cm អង្កត់ផ្ចិត 6.0 cm និងចំនួនស្បៀសរូប 500 ។
គណនាតម្លៃអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីតនេះ ។
២. ក. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីតគ្មានស្នូលដែលមាន 300 ស្បៀស ប្រវែង 25 cm និងមុខកាត់ 4.0 cm^2 ។
ខ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្វិក្នុងសូលេណូអ៊ីត បើចរន្តឆ្លងកាត់វាថយចុះដោយ 50 A/s ។
៣. ថ្មពិលមួយត្រូវបានភ្ជាប់ទៅសូលេណូអ៊ីតមួយតាមរយៈកុងតាក់ ។ សូលេណូអ៊ីតមាន 50 ស្បៀសក្នុង 1 cm ហើយវាមានអង្កត់ផ្ចិត 10 cm និងមានប្រវែងសរុប 50 cm ។ នៅពេលដែលកុងតាក់បិទ ចរន្តកើនឡើងពី 0 ទៅដល់ 3.0 A ក្នុងរយៈពេល 0.0020 s ។ គណនាអាំងឌុចតង់សូលេណូអ៊ីត និងកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្វិដែល កើតមានក្នុងសូលេណូអ៊ីតនៅកំឡុងពេលនេះ ។
៤. បូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ 2.0 H ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអចិន្ត្រៃ 0.50 A ។ នៅពេលគេបើកកុងតាក់ក្នុងស្បៀត្រីចរន្តប្រែប្រួលទៅ 0 ក្នុងរយៈពេល 10 ms ។ គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្វិមធ្យមក្នុងបូមីនក្នុងរយៈពេលនេះ ។
៥. សូលេណូអ៊ីតមួយមាន 120 ស្បៀស អង្កត់ផ្ចិត 10 mm និងប្រវែង 9.0 cm ។
ក. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត
ខ. បើគេដកស្នូលឈើចេញ ហើយដាក់ស្នូលដែកមាន $\mu_m = 800\mu_0$ គណនាអាំងឌុចតង់ថ្មីនៃសូលេណូអ៊ីត ។
៦. សូលេណូអ៊ីតតូចមួយមានប្រវែង 4.0 cm និងមានកាំ 0.25 cm ។ បើអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីតនេះគឺ 0.60 mH គណនាចំនួនស្បៀសក្នុងប្រវែង 1 cm ។
៧. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $l = 1 \text{ m}$ អង្កត់ផ្ចិត $D = 4.0 \text{ cm}$ និងចំនួនស្បៀសទាំងអស់ $N = 1000$ ។
ក. គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត
ខ. គេធ្វើអោយចរន្ត $I = 5t + 2$ ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត ។ សរសេរកន្សោមតង់ស្យុងអូតូអាំងឌ្វិក្នុងសូលេណូអ៊ីត ។

៨. សូលេណូអ៊ីតមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.10 \text{ H}$ ។

ក. សរសេរកន្សោមកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្យូក្នុងសូលេណូអ៊ីត ពេលចរន្ត $i = 3 t^2$ ឆ្លងកាត់វា ។

ខ. គណនាតម្លៃកម្លាំងអគ្គិសនីចលករនោះនៅខណៈពេល $t_1 = 1.0 \text{ s}$ និង $t_2 = 10 \text{ s}$ ។

៩. សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 1.0 m មានស្មៅសរុប $N = 1000$ និងមុខកាត់ $A = \frac{100 \text{ cm}^2}{\pi}$ ។ គណនា ៖

ក. អាំងឌុចតង់សូលេណូអ៊ីត

ខ. ភូមិផ្ទាល់ កាលណាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $I = 0.50 \text{ A}$ ឆ្លងកាត់វា ។

គ. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្យូក្នុងសូលេណូអ៊ីត ពេលចរន្តធ្លាក់ទៅ ០ ក្នុងរយៈពេល $\frac{1}{100} \text{ s}$ ។

១០. ចរន្តក្នុងស្បៀត្រី RL មួយស្មើ $1/3$ នៃចរន្តក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍ ក្នុងរយៈពេល 5.0 s ។ គណនាថេរពេលនៃឌីប្លូល ។

១១. គណនារេស៊ីស្តង់ក្នុងស្បៀត្រី RL បើ $L = 2.50 \text{ H}$ ហើយចរន្តកើនដល់ 90% នៃចរន្តអចិន្ត្រៃយ៍ក្នុងពេល 3.0 s ។

១២. បាក់តេរីអាកុយមួយមានតង់ស្យុង 12 V ភ្ជាប់ទៅចុងសងខាងស្បៀត្រី RL មួយដែលមាន $R = 10 \Omega$ និង

អាំងឌុចតង់ $L = 2.0 \text{ H}$ ។ គណនារយៈពេលដើម្បីអោយចរន្តឡើងដល់ ៖

ក. 50% នៃចរន្តអចិន្ត្រៃយ៍

ខ. 90% នៃរបបអចិន្ត្រៃយ៍

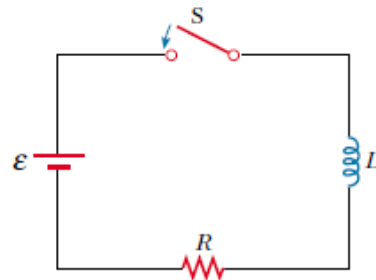
១៣. គេអោយស្បៀត្រីមួយដូចរូប ។ គេមាន $\mathcal{E} = V = 6.0 \text{ V}$, $R = 4.0 \Omega$ និង $L = 8.0 \text{ mH}$ ។

ក. គណនាថេរពេលនៃស្បៀត្រី

ខ. គណនាចរន្តអគ្គិសនីរត់ក្នុងស្បៀត្រី បន្ទាប់ពី $t = 250 \mu\text{s}$

គ. គណនាតម្លៃចរន្តអគ្គិសនីក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍

ឃ. គណនារយៈពេល ដើម្បីអោយចរន្តរត់កាត់ស្បៀត្រីកើនបាន 80% នៃចរន្តអតិបរមា ។



១៤. បាក់តេរីអាកុយមួយមានកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ 12 V ភ្ជាប់ជាសេរីនឹងរេស៊ីស្តង់ និង បូមីនមួយ ។ ស្បៀត្រីនេះ

មានថេរពេល $500 \mu\text{s}$ ហើយចរន្តអតិបរមានៃតម្លៃ 200 mA ។ គណនាតម្លៃអាំងឌុចតង់នៃបូមីន ។

១៥. បូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ 15 H តជាស៊េរីនឹង រេស៊ីស្តង់មានតម្លៃ 30Ω ហើយភ្ជាប់ទៅអាកុយ 100 V ។

គណនាអត្រាកំណើននៃចរន្តអគ្គិសនីក្នុងស្បៀត្រី នៅខណៈពេល ៖

ក. $t = 0$

ខ. $t = 1.5 \text{ s}$

១៦. បូមីនមួយមានរេស៊ីស្តង់ R និងអាំងឌុចតង់ L ភ្ជាប់ចុងសងខាងទៅជនីតាមួយមានតង់ស្យុង $V_0 = 5.0 \text{ V}$ ។

អាំងតង់ស៊ីតេក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍មានតម្លៃ $I_0 = 0.40 \text{ A}$ ។ នៅ $t = 0$ ចរន្តនៅរបបអចិន្ត្រៃយ៍ គេបើកស្បៀត្រី

ហើយចរន្តមានតម្លៃ 150 mA នៅខណៈ $t_1 = 16 \text{ ms}$ ។

ក. គណនារេស៊ីស្តង់ R នៃបូមីន

ខ. គណនាអាំងឌុចតង់ L នៃបូមីន

គ. តើនៅខណៈពេលណា ដែលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តស្មើ 20 mA , 55 mA ។

១៧. បូមីនមួយមានរេស៊ីស្តង់ $R = 6.0 \Omega$ និងមានអាំងឌុចតង់ L ។

ក. គណនាអាំងឌុចតង់ L បើថេរពេលមានតម្លៃ 0.0020 s

ខ. បូមីននោះមានប្រវែង 30 cm និងមានស្បៀត $N = 1000$ ។ គណនាអង្កត់ផ្ចិតបូមីន ។

គ. គេធ្វើអោយចរន្តប្រែប្រួល $i = 2.0 t$ ឆ្លងកាត់បូមីន ។ សរសេរកន្សោមតង់ស្យុងរវាងគោលបូមីន ។

១៨. បូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 1.0 \text{ mH}$ និងមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន តជាស៊េរីនឹងអង្គធាតុចម្លងអូមមួយ

មានរេស៊ីស្តង់ $R = 10 \Omega$ ។ គេអោយចរន្តប្រែប្រួល $i = 2t^2 + 5t$ ឆ្លងកាត់បូមីននោះ ។

ក. សរសេរកន្សោមតង់ស្យុងសងខាងរេស៊ីស្តង់ R

ខ. សរសេរកន្សោមតង់ស្យុងសងខាងបូមីន L

គ. សរសេរកន្សោមតង់ស្យុងរវាងគោលទាំងពីរនៃកំណាត់ស្បៀត្រីនេះ

១៩. ក. កុងដង់សាទ័រមួយ មានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 1.0 \mu\text{F}$ ដំបូងត្រូវបានផ្ទុកដោយតង់ស្យុង $V = E = 2.0 \text{ V}$ ។

គណនាថាមពលដែលកុងដង់សាទ័រអាចផ្ទុកបាន ។

ខ. គេបានភ្ជាប់កុងដង់នេរ ទៅបូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.10 \text{ H}$ និងមានវេស៊ីស្តង់ចោលបាន ។

គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមាតំកាត់ស្បៀត្រីថ្មីនេះ ។

២០. គេផ្គុំកុងដង់សាទ័រមួយដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 1.2 \mu F$ ដោយប្រភពតង់ស្យុង $V = 24 \text{ V}$ ។ បន្ទាប់មកគេធ្វើ

បន្ថែមកុងដង់សាទ័រនេះទៅអោយបូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 28 \text{ mH}$ និងមានវេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន ។

គណនា ៖

ក. ខួប និងប្រេកង់នៃលំយោលអគ្គិសនី

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា

គ. ថាមពលសរុបនៃស្បៀត្រី

២១. គេយកបូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 0.20 \text{ H}$ និងកុងដង់សាទ័រមានកាប៉ាស៊ីតេ C មួយមកបង្កើតជាស្បៀត្រី ។

ក. កំណត់តម្លៃ C របស់កុងដង់ ដើម្បីអោយប្រេកង់ផ្ទាល់នៃស្បៀត្រីស្មើ 1.0 kHz

ខ. តើប្រេកង់ផ្ទាល់នោះមានតម្លៃប៉ុន្មានវិញ បើនៅក្នុងស្បៀត្រីគេជំនួសកុងដង់សាទ័រមុនដោយ បង្កំកុងដង់ សាទ័រ ថ្មីពីរ ហើយដែលកុងដង់សាទ័រថ្មីនីមួយៗនេះ មានកាប៉ាស៊ីតេស្មើមុនហើយ ៖

1. តជាសេរី

2. តជាខ្ទេង

២២. ស្បៀត្រី LC មួយ គ្មានវេស៊ីស្តង់បានធ្វើលំយោលអគ្គិសនីសេរី ។ គេបានវាស់តង់ស្យុងអតិបរមារវាងគោលនៃកុងដង់

សាទ័រ $V = 60 \text{ V}$ និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីអតិបរមាក្នុងស្បៀត្រី $I_m = 12 \text{ A}$ ។

ក. ចូរគូររូបបញ្ជាក់ពីស្បៀត្រីនេះ

ខ. គណនាតម្លៃនៃអាំងឌុចតង់ L បើ $C = 2.0 \mu F$

គ. កំណត់ប្រេកង់នៃលំយោលអគ្គិសនីនេះ ។

២៣. ស្បៀត្រី LC មួយកើតពីបូមីនមួយដែលមានអាំងឌុចតង់ L និងមានវេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន និងកុងដង់ សាទ័រ

ពីរដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ C_1 និង C_2 ។ បើមានតែ C_1 លំយោលមានខួប $T_1 = 1.2 \text{ s}$ ហើយបើមានតែ C_2 លំ

យោលនោះមានខួប $T_2 = 1.6 \text{ s}$ ។ បើកាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រ C_1 និង C_2 តជាខ្លែងតើលំយោល នៃសៀគ្វី
នោះមានខួបស្មើប៉ុន្មាន?

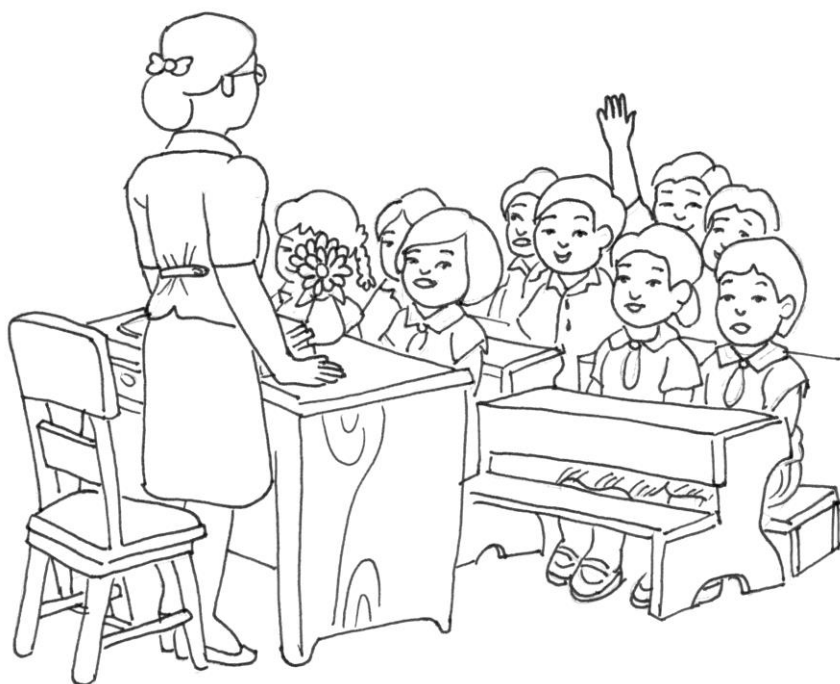
២៤. គេផ្ទុកកុងដង់សាទ័រមួយ ដែលមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 2.0 \times 10^{-6} F$ ក្រោមតង់ស្យុង $V = 2.0 \text{ V}$ ។

ក. គណនាថាមពលដែលស្តុកក្នុងកុងដង់សាទ័រនៅពេលផ្ទុក

ខ. គេយកកុងដង់សាទ័រ ដែលបានផ្ទុករួចនោះទៅតភ្ជាប់នឹងគោលទាំងពីរនៃបូមីនមួយ ដែលមានអាំង

ឌុចតង់ L ។ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា ដែលឆ្លងកាត់បូមីន $i_m = 2.0 \times 10^{-4} A$ ។

គណនាអាំងឌុចតង់ L នៃបូមីន ។ (បាក់ខុប ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ 2012)



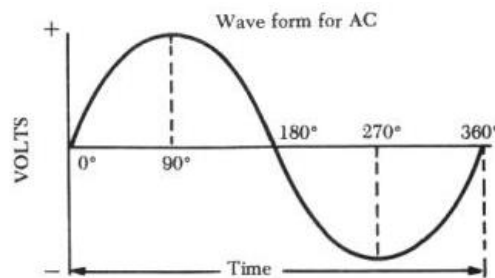
រៀនច្រើន ចេះតិច តែបើអ្នកមានល្បិចរៀនតិច ចេះច្រើន

9

សៀវភៅចរន្តឆ្លាស់

⚡

- ① ចរន្តឆ្លាស់ ជាចរន្តដែលប្តូរទិសដៅពីរដងក្នុងមួយខួប ។ សមីការចរន្តឆ្លាស់ $i = I_m \sin(\omega t + \phi)$



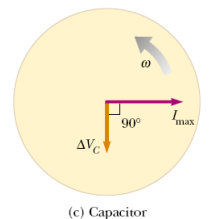
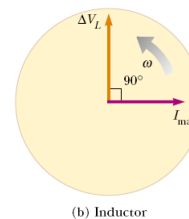
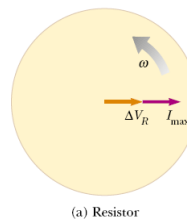
- * បើក្នុងសមីការចរន្តឆ្លាស់ $i = I_m \sin(\omega t + \phi)$ អំពី ϕ នោះ $\phi = 0$ ។
- * បើគេប្រាប់ $t = 0$ ចរន្ត រីឯតង់ស្យុងមានតម្លៃ ត្រូវជួសតម្លៃនេះ ដើម្បីរក ϕ

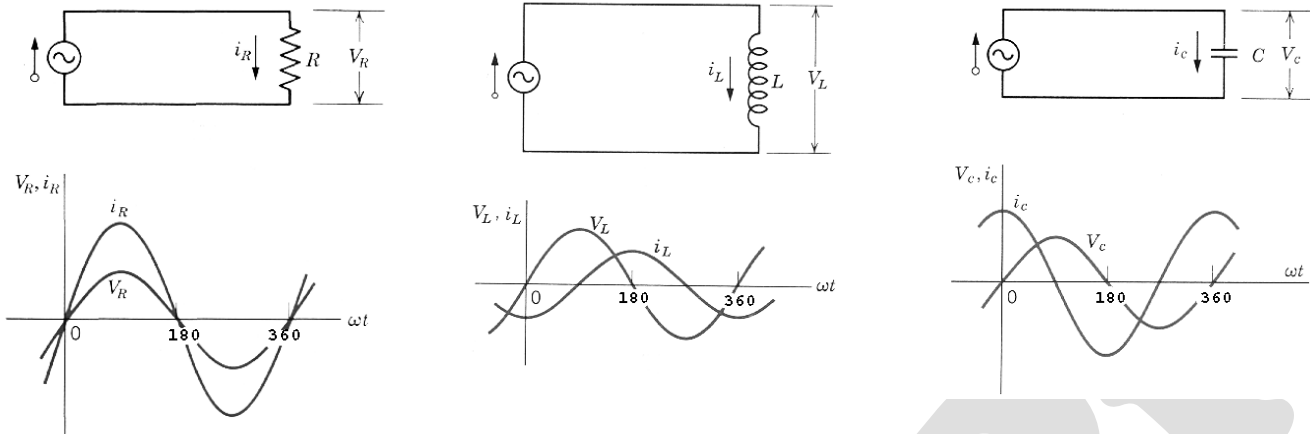
- ② ចរន្ត (តង់ស្យុង) ប្រសិទ្ធ ជាតម្លៃនៃចរន្ត (តង់ស្យុង) ឆ្លាស់ដែលអាចផ្តល់បរិមាណកម្ដៅភាយស្មើគ្នាដូចចរន្តជាប់ ដែលមាន តម្លៃប៉ុននោះដែរពេលឆ្លងកាត់គ្រឿងទទួលតែមួយ ។

ចរន្តប្រសិទ្ធ $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ និង តង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$

- ③ សមីការតង់ស្យុង និងចរន្ត

- ចំពោះរេស៊ីស្តង់ តង់ស្យុង ស្របជាមួយ ចរន្ត
- ចំពោះកុងដង់ តង់ស្យុង យឺតជាងចរន្ត $\frac{\pi}{2} rad$
- ចំពោះបូមីន តង់ស្យុង លឿនជាងចរន្ត $\frac{\pi}{2} rad$





④ រេអាក់តង់ ជាតម្លៃនៃ រេស៊ីស្តង់ កុងដង់ រឺ បូមីន ទប់លំហូរនៃចរន្តក្នុងសៀគ្វីចរន្តឆ្លាស់ ។

- រេអាក់តង់រេស៊ីស្តង់ $Z_R = R$
- រេអាក់តង់កុងដង់ $Z_C = \frac{1}{C\omega}$
- រេអាក់តង់បូមីន $Z_L = L\omega$

⑤ អាំប៉េដង់ ជាតម្លៃនៃរេអាក់តង់សរុបនៅក្នុងសៀគ្វី RLC ។

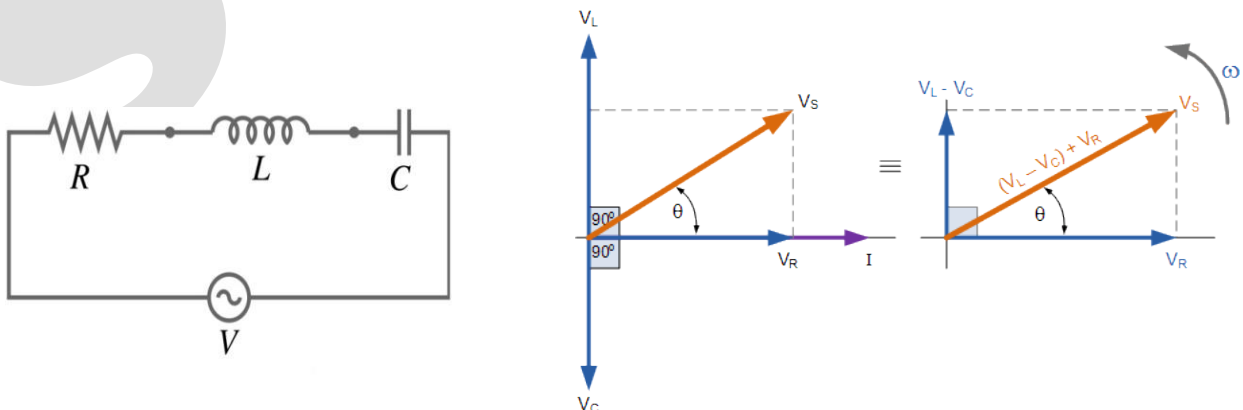
⑥ សៀគ្វី RLC ស៊េរី

យើងមាន $\vec{V} = \vec{V}_R + \vec{V}_L + \vec{V}_C$ នោះ $V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$ (យក $V_L > V_C$)

ដោយ តង់ស្យុងសងខាង រេស៊ីស្តង់ $V_R = X_R I = RI$

កុងដង់ $V_C = X_C I = \frac{1}{C\omega} I$

បូមីន $V_L = X_L I = L\omega I$



- អាំប៉េដង់ $Z = \frac{V}{I} = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$
- ចរន្តប្រសិទ្ធ $I = \frac{V}{Z}$
- កម្លាតផាសចរន្ត - តង់ស្យុង $\tan \phi = \frac{V_L - V_C}{V_R}$

⑦ សៀវភៅ RLC ខ្មែរ

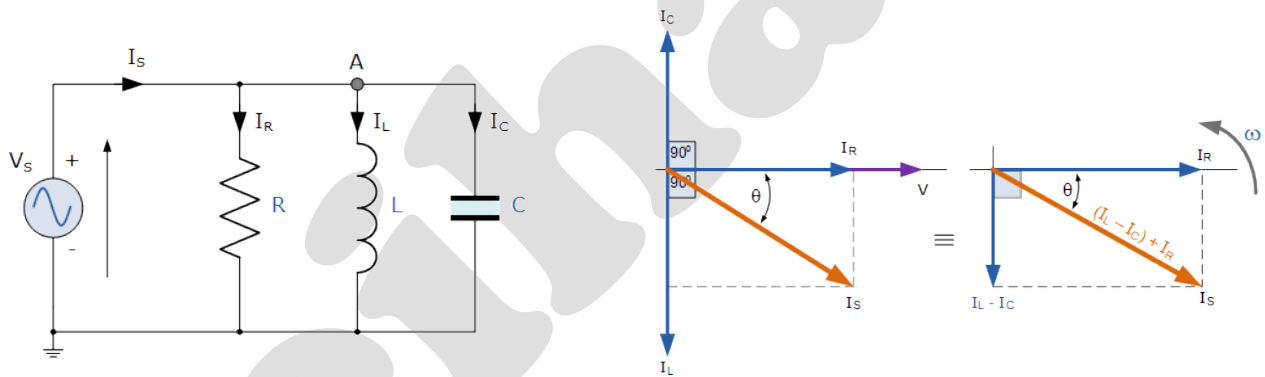
យើងមាន $\vec{I} = \vec{I}_R + \vec{I}_L + \vec{I}_C$ នោះ $I = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2}$ (យក $I_C > I_L$)

ដោយ ចរន្តសងខាង រេស៊ីស្តង់ $I_R = \frac{V}{X_R} = \frac{V}{R}$

កុងដង់ $I_C = \frac{V}{X_C} = C\omega V$

ឫប៊ីន $I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{V}{L\omega}$

នាំអោយ $I = \sqrt{\left(\frac{V}{R}\right)^2 + \left(C\omega V - \frac{V}{L\omega}\right)^2}$ នោះ $\frac{1}{Z} = \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(C\omega - \frac{1}{L\omega}\right)^2}$



- អាំប៉េដង់ $\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(C\omega - \frac{1}{L\omega}\right)^2}$
- ចរន្តប្រសិទ្ធ $I = \frac{V}{Z}$
- កម្លាតផាសចរន្ត - តង់ស្យុង $\tan \phi = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

⑧ បាតុភូតរេសូណង់អគ្គិសនី

រេសូណង់ ជាបាតុភូតមួយដែលសៀគ្វីមានអំប៉ែងអប្បបរមា ហើយចរន្តរត់កាត់សៀគ្វីមានតម្លៃអតិបរមា ។

ប្រេកង់ដែលកើតមានក្នុងសៀគ្វីនៅខណៈនេះ គេអោយឈ្មោះថា ប្រេកង់រេសូណង់ ។ រេសូណង់អាចកើតមាន

ទាំងក្នុងសៀគ្វី RLC ស៊េរី និង RLC ខ្ទែង ។

- រេសូណង់ក្នុងសៀគ្វី RLC ស៊េរី កើតពេល វិភាគតង់បូប៊ីនស្មើវិភាគតង់ក្នុងដង នោះ ៖

- អំប៉ែងសៀគ្វី $Z = R$ ព្រោះ $(Z_L = Z_C)$

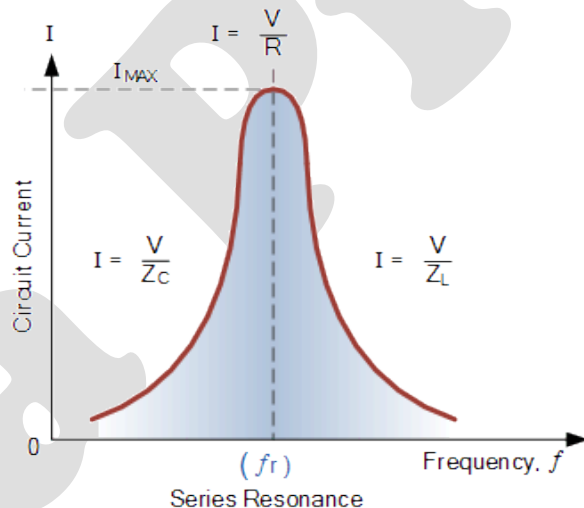
ដោយ $Z_L = L\omega = 2\pi fL$

និង $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{2\pi fC}$ យើងបាន

- ប្រេកង់រេសូណង់ $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

- ចរន្តរត់កាត់សៀគ្វី $I = \frac{V}{Z} = \frac{V}{R}$

- ចរន្តស្របផាសតង់ស្យុង



⑨ ត្រង់ស្វ័យម៉ាទីរី ត្រង់ស្វ័យ ជាឧបករណ៍សម្រាប់ដំឡើង រឺ បញ្ជូនតង់ស្យុងឆ្លាស់ ។

- ផលធៀបបំប្លែង $k = \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$

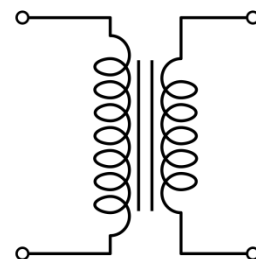
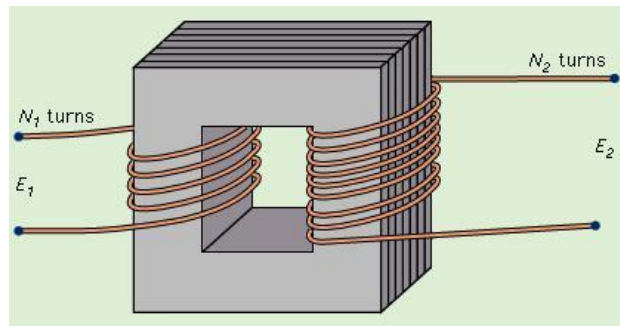
- ប្រភេទត្រង់ស្វ័យ

- ស្វ័យម៉ាទីរី (បញ្ជូន) $V_2 < V_1, N_2 < N_1$
- ស្វ័យកម្រិត (ដំឡើង) $V_2 > V_1, N_2 > N_1$

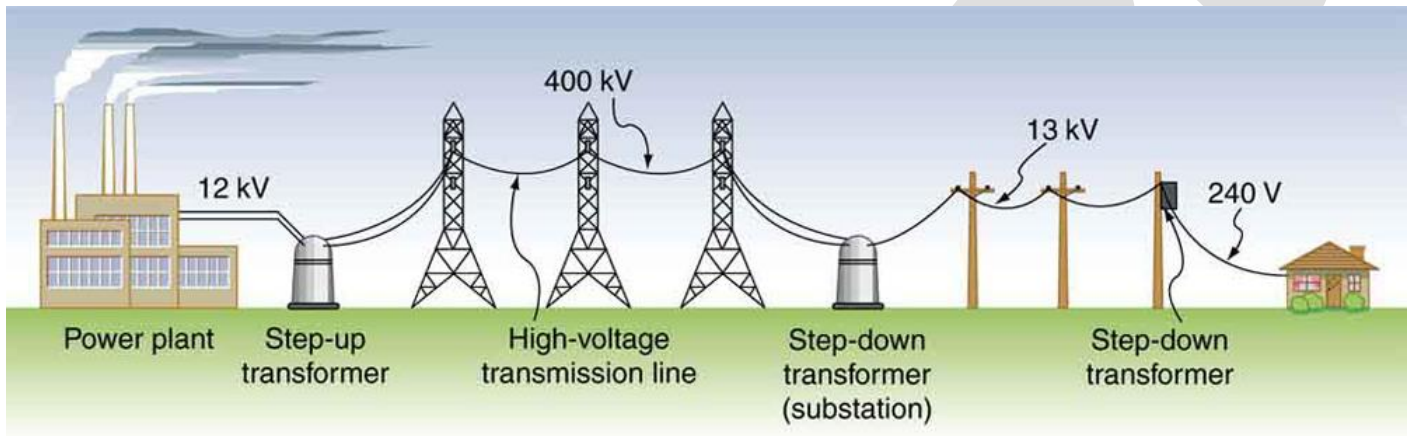
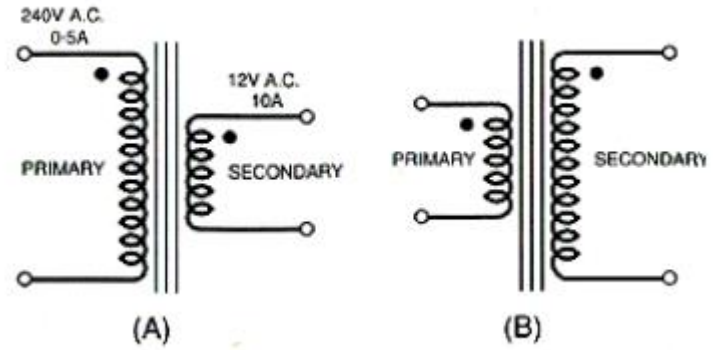
- តង់ស្យុង - ចំនួនសៀគ្វី $\frac{V_1}{N_1} = \frac{V_2}{N_2}$

- ចរន្ត - តង់ស្យុង $V_1 I_1 = V_2 I_2$ (Rd =100%)

$$90\% V_1 I_1 = V_2 I_2 \quad (\text{Rd} = 90\%)$$



- កត្តាអានុភាព $K = \cos\phi = \frac{R}{Z}$
- អានុភាពមធ្យម $P = KVI$
- ទិន្នផលត្រង់ស្នូ $Rd = \frac{P_2}{P_1}$
- អានុភាពកម្ដៅ $P_J = P_1 - P_2$
- ថាមពលកម្ដៅ $Q_J = P_J \times t$



លំហាត់

- ក. ចរន្តឆ្លាស់ AC មួយប្រែប្រួលពី -3.5 A ទៅ $+3.5 \text{ A}$ ។ គណនាតម្លៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធ ។
ខ. គណនាតង់ស្យុងអតិបរមានៃបណ្តាញតង់ស្យុង 60 Hz និង 120 V ។
- ចូរសរសេរកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេខណៈនៃចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីតមួយ ដែលមានប្រេកង់ 50 Hz និងមានអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ $I = 4.0 \text{ A}$ ។ គេយកខណៈ $t = 0$ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តស្មើ 2.0 A ។ តើនៅខណៈណា ដែលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តមានតម្លៃស្មើសូន្យ ?
- កន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លាស់មួយ $i = 6.0 \sin(200\pi t) \text{ (A)}$ ។
ក. រកអំពូទុត និងតំលៃខណៈនៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តនេះ ដែលត្រូវនឹងផាស $\frac{\pi}{6}$
ខ. រកខួប និងប្រេកង់នៃចរន្តអគ្គិសនីនេះ

៤. គេភ្ជាប់ចុងសងខាងនៃកុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 10 \mu F$ ទៅតង់ស្យុងឆ្លាស់ មានតម្លៃប្រសិទ្ធ

$$V = 115 \text{ V និងប្រេកង់ } 50 \text{ Hz ។}$$

ក. គណនាអំប៉ែងនៃស្បៀត្រី និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធរត់កាត់ស្បៀត្រី

ខ. ដោយយកអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $i = I\sqrt{2} \sin \omega t$ ជាគោល ចូរសរសេរតង់ស្យុងខណៈ $V(t)$ នៃកុងដង់ ។

៥. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តមានកន្សោមខណៈ $i = 25 \sin(628t + \frac{\pi}{6})$ ។

ក. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា

ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈពេល $t = 2.062 \text{ s}$

គ. បរិមាណកម្ដៅកាយពីវេស៊ីស្តង់ $R = 50 \Omega$ ពេលចរន្តឆ្លងកាត់ក្នុងរយៈពេល 5.0 mn ។

៦. តង់ស្យុងចេញពីម៉ាស៊ីនភ្លើងមួយអោយដោយ $V = 200 \sin \omega t$ ។ គណនាចរន្តប្រសិទ្ធរត់កាត់ស្បៀត្រី នៅពេលដែលគេភ្ជាប់ ម៉ាស៊ីនភ្លើងនេះទៅគ្រឿងទទួលមួយមានវេស៊ីស្តង់ 100Ω ។

៧. ក. គណនាវេអាក់តង់នៃបូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ 5.0 H ពេលចរន្តឆ្លាស់ AC មានប្រេកង់ 400 Hz ឆ្លងកាត់ ។

ខ. បូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ 50 mH និងវេអាក់តង់ 800Ω ។ គណនាប្រេកង់តង់ស្យុង AC សងខាងបូមីន ។

៨. បណ្តាញតង់ស្យុងឆ្លាស់ 110 V , 60 Hz ត្រូវភ្ជាប់ទៅបូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ 6.55 mH ។ គណនាចរន្តឆ្លាស់រត់កាត់បូមីន ។

៩. គណនាវេអាក់តង់នៃកុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $10 \mu F$ នៅប្រេកង់ 60 Hz ។

១០. បណ្តាញតង់ស្យុងឆ្លាស់ 55.5 V , 400 Hz ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅកុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $6.0 \mu F$ ។ គណនាចរន្តរត់កាត់ស្បៀត្រី ។

១១. បូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ 2.0 mH ត្រូវភ្ជាប់ទៅប្រភព 110 V , 60 Hz ។ គណនា ៖

ក. វេអាក់តង់នៃបូមីន

ខ. ចរន្តរត់កាត់បូមីន

១២. កុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $2.0 \mu F$ ភ្ជាប់ទៅប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់ AC $50 V, 400 Hz$ ។

គណនាចរន្តរត់កាត់កុងដង់សាទ័រ ។

១៣. ចរន្តអគ្គីសនីស៊ីនុយសូអ៊ីតមួយមានប្រេកង់ $f = 50 Hz$ មានអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ $I = 2 A$ ។ គេដឹងថានៅ

ខណៈ $t = 0$ ចរន្តខណៈមានតម្លៃ ស្មើសូន្យ ។ សរសេរកន្សោមចរន្តអគ្គីសនីស៊ីនុយសូអ៊ីតជាអនុគមន៍នឹងពេល t ។

១៤. តង់ស្យុងច្រកចេញរបស់ប្រភពចរន្តឆ្លាស់ អោយដោយ $V(t) = 200 \sin \omega t$ ។ គណនាចរន្តប្រសិទ្ធពេលភ្ជាប់ទៅ

នឹងវេស៊ីស្តង់ $R = 100 \Omega$ ។

១៥. សរសេរកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លាស់ ឆ្លងកាត់ស្បៀងមានសមីការតង់ស្យុង $V = 200\sqrt{2} \sin (100\pi t + \frac{\pi}{4})$

ដែល V គិតជា (V) និង t គិតជា (s) ក្នុងករណី ៖

ក. វេស៊ីស្តង់ $R = 50 \Omega$ ។

ខ. បូមីនមួយមានប្រវែង $1 m$ ចំនួនស្បៀង 5000 និងស្បៀងមួយ ៗ មានផ្ទៃ $A = 0.01 m^2$ ហើយមានវេស៊ីស្តង់
ចោលបាន ។

គ. កុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $10 \mu F$ ។

១៦. គេមាន $V = 30 \sin (350t - \frac{\pi}{4})$ និង $i = 0.62 \sin (350t - \frac{3\pi}{4})$ ។

ក. គណនារយៈពេល t ដែល

a. V កើនដល់អតិបរមា

b. i កើនដល់អតិបរមា

ខ. គេដឹងថាស្បៀងមានគ្រឿងទទួលតែមួយ តើអាចជា R, L ឬ C ?

គ. គណនាតម្លៃនៃគ្រឿងទទួលនោះ ។

១៧. គណនាអាំប៉េដង់នៃបង្គុំជាស៊េរីនៃ $R = 1000 \Omega$, បូមីន $L = 5.0 mH$ និងកុងដង់សាទ័រ $C = 10 \mu F$ ពេលបង្គុំ

នេះតភ្ជាប់ទៅប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់មានប្រេកង់ $60 Hz$ ។

១៨. បូមីនមួយមានរេស៊ីស្តង់ 20Ω និងអាំងឌុចតង់ 0.35 H ។ គណនាវេអាក់តង់ និងអាំប៉េដង់នៃបូមីននេះពេល វា ភ្ជាប់ទៅប្រភពតង់ស្យុងដែលមានប្រេកង់ 25 Hz ។

១៩. សៀគ្វី RLC តជាស៊េរីមួយមាន $R = 1800 \Omega$, $L = 4.89 \text{ mH}$, $C = 4.78 \mu\text{F}$, និង $f = 60 \text{ Hz}$ ។ គណនា ៖

- ក. គម្លាតផាសរវាងតង់ស្យុង និងចរន្ត
- ខ. គម្លាតផាសរវាងតង់ស្យុងឆ្លងកាត់បូមីន និងតង់ស្យុងផ្ទុប
- គ. គម្លាតផាសរវាងតង់ស្យុងឆ្លងកាត់កុងដង់ស៊ីទ័រ និងតង់ស្យុងផ្ទុប

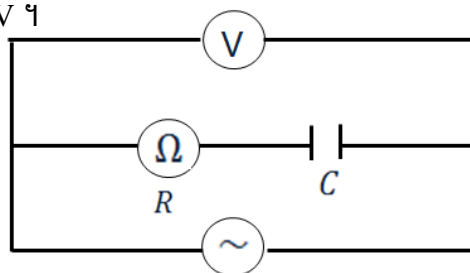
២០. បង្កុំស៊េរី RLC មួយមាន $R = 800 \Omega$, $L = 50 \text{ mH}$, និង $C = 3.0 \mu\text{F}$ ។ អាំប៉េដង់សរុបនៃសៀគ្វីគឺ 1178Ω ។

គណនាគម្លាតផាសរវាងចរន្តរត់កាត់សៀគ្វី និងតង់ស្យុងផ្ទុប ។

២១. គេមានសៀគ្វីមួយដូចរូបខាងស្តាំ ដែល $C = \frac{0.25}{\pi} \times 10^{-3} \text{ F}$ និងចង្កៀងអគ្គិសនីមានកំណត់ចង្កុល $40 \text{ V} - 40 \text{ W}$ ។

វ៉ុលម៉ែត V ចង្កុលតង់ស្យុងប្រសិទ្ធិនៃកំណត់សៀគ្វី RC គឺ $80\sqrt{2} \text{ V}$ ។

- ក. គណនាវេស៊ីស្តង់ R នៃចង្កៀងអគ្គិសនី ។
- ខ. គណនាអាំប៉េដង់នៃកំណត់សៀគ្វី RC ។
- គ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធិនៃចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វី ។



២២. ប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់ 110 V , 60 Hz ត្រូវភ្ជាប់ទៅបង្កុំជាខ្មែងនៃរេស៊ីស្តង់ 500Ω និងកុងដង់ $4.0 \mu\text{F}$ ។

គណនា ៖

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| ក. វេអាក់តង់នៃកុងដង់សាទ័រ | ខ. ចរន្តរត់កាត់ R |
| គ. ចរន្តរត់កាត់ C | ឃ. ចរន្តសរុបរត់កាត់សៀគ្វី |
| ង. គម្លាតមុំផាសរវាងចរន្ត និងតង់ស្យុង | ច. អាំប៉េដង់នៃសៀគ្វី |

២៣. ប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់ 110 V , 60 Hz ត្រូវភ្ជាប់ទៅបង្កុំជាខ្មែងនៃរេស៊ីស្តង់ 1000Ω និងបូមីន $L = 5.0 \text{ H}$ ។

គណនា ៖

- ក. វេអាក់តង់នៃបូមីន
- ខ. ចរន្តរត់កាត់ R

គ. ចរន្តរត់កាត់ L

ឃ. ចរន្តសរុបរត់កាត់ស្បើត្រី

ង. គម្លាតមុំជាសរវាងចរន្ត និងតង់ស្យុង

ច. អាំប៉េដង់នៃស្បើត្រី

២៤. ប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់ 110 V , 60 Hz ត្រូវតភ្ជាប់ទៅបង្គុំជាខ្លែងនៃបូមីន $L = 5.0\text{ H}$ និង កុងដង់ $1.0\text{ }\mu\text{F}$ ។

គណនា ៖

ក. រេអាក់តង់នៃកុងដង់សាទ័រ

ខ. ចរន្តរត់កាត់បូមីន

គ. ចរន្តរត់កាត់ C

ឃ. ចរន្តសរុបរត់កាត់ស្បើត្រី

ង. គម្លាតមុំជាសរវាងចរន្ត និងតង់ស្យុង

ច. អាំប៉េដង់នៃស្បើត្រី

២៥. ប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់ 220 V , 40 Hz ត្រូវតភ្ជាប់ទៅបង្គុំជាខ្លែងនៃរេស៊ីស្តង់ $R = 500\text{ }\Omega$, បូមីន $L = 7.0\text{ H}$ និង

កុងដង់ $C = 8.0\text{ }\mu\text{F}$ ។ គណនា ៖

ក. រេអាក់តង់នៃរេស៊ីស្តង់

ខ. រេអាក់តង់បូមីន

គ. រេអាក់តង់នៃកុងដង់សាទ័រ

ឃ. ចរន្តរត់កាត់បូមីន

ង. ចរន្តរត់កាត់រេស៊ីស្តង់

ច. ចរន្តរត់កាត់កុងដង់

ឆ. ចរន្តសរុបរត់កាត់ស្បើត្រី

ជ. គម្លាតជាសរវាងតង់ស្យុង និងចរន្ត

ឈ. អាំប៉េដង់នៃស្បើត្រី

២៦. បូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = 2.0\text{ mH}$ តជាស៊េរីនឹងកុងដង់សាទ័រមួយមាន $C = 10\text{ }\mu\text{F}$ ។ គេយកបង្គុំនេះ ទៅតភ្ជាប់ជាមួយប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់ ដែលមានប្រេកង់ប្រែប្រួល ។ គណនាតម្លៃនៃប្រេកង់ដែលធ្វើអោយ មានបាតុភូតរេសូណង់កើតឡើង ។

២៧. គណនាតម្លៃអាំងឌុចតង់របស់បូមីនដើម្បីបង្កើតអោយមានរេសូណង់ក្នុងស្បើត្រី RLC មួយហើយអាចចាប់បានបុស្តិរិទ្យដែលមានប្រេកង់ផ្សាយ 106.2 MHz បើកុងដង់សាទ័រដែលគេប្រើមានកាប៉ាស៊ីតេ $5.0\text{ }\mu\text{F}$ ។

២៨. ស្ថានីយ៍ផ្សាយសម្លេងវិទ្យុ FM មួយផ្សាយចេញនូវប្រេកង់វិទ្យុ 94.3 MHz ។ គណនាតម្លៃនៃកាប៉ាស៊ីតេកុងដង់សាទ័រ ដែលត្រូវប្រើនៅក្នុងបង្គុំ LC ស៊េរី បើបូមីនមានអាំងឌុចតង់ $L = 1.0\text{ H}$ ដើម្បីបង្កើតរេសូណង់ ។

២៩. សៀគ្វីសេរី RLC មួយត្រូវបានប្រើនៅក្នុងវិទ្យុដើម្បីចាប់យកប្រេកង់ FM ពីស្ថានីយ៍ផ្សាយនូវប្រេកង់ 99.7 Hz ។
 វេស៊ីស្តង់នៅក្នុងសៀគ្វីនេះមានតម្លៃ 12Ω ហើយអាំងឌុចតង់បូមីនគឺ 1.4 H ។ គណនាតម្លៃកុងដង់សាទ័រ ។
៣០. នៅក្នុងសៀគ្វីភ្ជាប់ទៅនឹងអង់តែននៃវិទ្យុមួយ មាន $R = 5.0 \Omega$, $L = 5.0 \text{ mH}$, និង $C = 5.0 \text{ pF}$ ។
 ក. គណនាប្រេកង់នៃស្ថានីយ៍ផ្សាយសម្លេង
 ខ. បើតង់ស្យុងដែលភ្ជាប់ទៅវិទ្យុមានតម្លៃ $5.0 \times 10^{-4} \text{ V}$ គណនាចរន្តរត់កាត់សៀគ្វីនេះ ។
៣១. បូមីនមួយមានវេស៊ីស្តង់ $R = 1.0 \Omega$ និងអាំងឌុចតង់ $L = 1.0 \text{ H}$ តជាសេរីនឹងកុងដង់សាទ័រមួយ ។ គេភ្ជាប់ចុង
 ទាំងពីរនៃបង្កុំនេះទៅប្រភពតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $V = 115 \text{ V}$ និងប្រេកង់ 50 Hz ។ គណនា ៖
 ក. កាប៉ាស៊ីតេកុងដង់ ដើម្បីអោយសៀគ្វីនេះសូន្យ
 ខ. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធ ពេលសូន្យ
 គ. តម្លៃអតិបរមានៃតង់ស្យុងរវាងគោលនៃបូមីន និងរវាងគោលនៃកុងដង់សាទ័រ ។
៣២. គេតបូមីនមួយដែលមាន $R = 1 \Omega$ និង $L = 1 \text{ H}$ តជាសេរី ជាមួយកុងដង់សាទ័រ C មួយក្នុងសៀគ្វីចរន្ត
 ឆ្លាស់ ដែលមានប្រេកង់ 50 Hz និងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $U = 115 \text{ V}$ ។ គណនាកាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រ
 និងអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត ដើម្បីអោយមានសូន្យក្នុងសៀគ្វី ។ គេអោយ $\pi^2 = 10$
៣៣. គេផ្គុំជាខ្ទង់នូវវេស៊ីស្តង់ $R = 20 \Omega$ បូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = \frac{2}{\pi} \text{ H}$ និងកុងដង់សាទ័រមួយមាន កាប៉ាស៊ី
 តេ $C = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-4} \text{ F}$ ។ គេតបង្កុំនេះទៅប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់ $V = V\sqrt{2} \sin \omega t \text{ (V)}$ ។ គណនាតម្លៃប្រេកង់
 មុំ ω ដើម្បីអោយតង់ស្យុង និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រភពស្របជាសព្វ ។
៣៤. ត្រង់ស្នូមួយមាន 100 ស្បៀននៅបំប៉ងបី និង 500 ស្បៀននៅបំប៉ងធូម ។ បើបំប៉ងបីនេះត្រូវភ្ជាប់ទៅប្រភព តង់
 ស្យុងឆ្លាស់ 120 V និង 3.0 A គណនាតង់ស្យុង និងចរន្តនៅបំប៉ងធូម ។
៣៥. ត្រង់ស្នូមួយមានកំណត់ចង្អុលអានុភាព 10 kW ត្រូវបានប្រើដើម្បីដឹកជញ្ជូនតង់ស្យុងអគ្គិសនី 5000 V ពីរោងចក្រ
 ទៅកន្លែង ប្រើប្រាស់ 240 V ។ គណនា ៖
 ក. ផលធៀបចំនួនស្បៀរបស់ត្រង់ស្នូ
 ខ. គណនាចរន្តអតិបរមានៅកន្លែងប្រើប្រាស់

៣៦. ត្រង់ស្នូមួយត្រូវតភ្ជាប់ទៅប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់ AC 120 V ហើយវាមាន 200 ស្ប៉ែនៅរំបូបបំបំបំ និង 50 ស្ប៉ែនៅរំបូមធ្យម ។ នៅរំបូមធ្យមគេភ្ជាប់ទៅអំពូលមួយមានរេស៊ីស្តង់ 100 Ω ។ គណនាចរន្តរត់កាត់រំបូបបំបំ ។
៣៧. ត្រង់ស្នូតំឡើងតង់ស្យុងមួយតភ្ជាប់ទៅបណ្តាញដឹកជញ្ជូនពីតង់ស្យុង 80 V \rightarrow 220 V អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធនៃរំបូមធ្យមស្មើ 3 A ចំនួនស្ប៉ែនៅរំបូមធ្យម 4500 ស្ប៉ែ ហើយមានទិន្នផលនៃត្រង់ស្នូត្រឹម 98 % ។
- ក. គូសនិមិត្តសញ្ញាធម្មតានៃត្រង់ស្នូ រួចគណនាផលធៀបបំបំបំ និងរកចំនួនស្ប៉ែនៅរំបូបបំបំផង
- ខ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធនៅរំបូបបំបំ
- គ. គណនាបរិមាណកំដៅដែលភាយចេញពីត្រង់ស្នូក្នុងរយៈពេល 1 h 40 mn
៣៨. ត្រង់ស្នូមួយកើតពីបូមីនពីរ ដែលបូមីនមួយមានចំនួនស្ប៉ែ 2400 និងមួយទៀតមានចំនួនស្ប៉ែ 600 ។ គេដឹងថាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធនៅរំបូបបំបំ និងរំបូមធ្យមមានតំលៃរៀងគ្នា $I_1 = 50\text{A}$ & $I_2 = 190\text{A}$ ហើយតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរំបូបបំបំមានតំលៃ $V_1 = 4.0\text{ kV}$ ។
- ក. តើគេត្រូវយកបូមីនណាមួយ ធ្វើជារំបូបបំបំដើម្បីអោយបានស្ទើរល្អបំបំបំ ? ព្រោះអ្វី ?
- ខ. គណនាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរំបូមធ្យម
- គ. គណនាទិន្នផលនៃត្រង់ស្នូ
- ឃ. គណនាបរិមាណកំដៅដែលភាយចេញពីត្រង់ស្នូ រៀងរាល់នាទី ។
៣៩. ត្រង់ស្នូមួយតម្លើងតង់ស្យុងពី 20 kV ទៅ 400 kV ហើយវាមានទិន្នផល 98 % ។
- ក. តើត្រង់ស្នូនេះជាស្ទើរល្អបំបំ ឬស្ទើរល្អបំបំ ?
- ខ. គណនាអានុភាពអគ្គិសនីដែលខាតបង់តាមផលស្ទើរល្អ បើត្រង់ស្នូនេះផ្តល់ទៅអោយបណ្តាញប្រើប្រាស់នូវអានុភាពអគ្គិសនី 900 MW ។
- គ. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តនៅរំបូបបំបំ និងរំបូមធ្យម ។
៤០. ឌីប៊ូលមួយមានកត្តាអានុភាព $K = 0.9$ ។ គេយកឌីប៊ូលនេះទៅភ្ជាប់នឹងគោលទាំងពីរនៃរំបូមធ្យមត្រង់ស្នូមួយមាន 1200 ស្ប៉ែ ។ ចំនួនស្ប៉ែនៅរំបូបបំបំគឺ 300 ស្ប៉ែ ។

ក. គណនាផលធៀបបំបែកត្រង់ស្នូ រួចបញ្ជាក់ប្រភេទត្រង់ស្នូនេះផង ។

ខ. គណនាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធភាពបំបែក បើនៅរំហូមធូលីភ្ជាប់ទៅប្រភពតង់ស្យុង 480 V ។

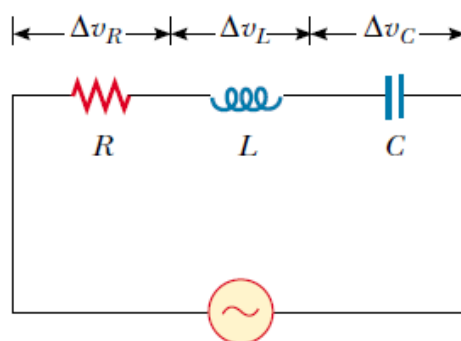
គ. នៅពេលស្មើគ្នាដំណើរការគេឃើញចរន្តឆ្លងកាត់រំហូមធូលីមានតម្លៃ 9 A គណនាអានុភាពនៃឌីប៊ូលនេះ ។

៤១. បង្កំ R L C ជាស៊េរីមួយមានរស្មីស្តង់ R អាំងឌុចតង់ L និងកាប៉ាស៊ីតេ C ។ បង្កំនេះត្រូវភ្ជាប់ទៅប្រភពតង់ស្យុងឆ្លាស់មានតម្លៃប្រសិទ្ធ $V_{rms} = 5.0 \text{ V}$ និងប្រេកង់ 1.0 kHz ។ តង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៃគោល R , L , និង C នីមួយៗ មានតម្លៃ 5.0 V ហើយចរន្តប្រសិទ្ធត្រូវកាត់ស្មើគ្នា $I_{rms} = 100 \text{ mA}$ ។

ក. គណនា R , L , និង C

ខ. គណនាតម្លៃអតិបរមានៃ ៖

1. តង់ស្យុងរវាងគោលទាំងពីរនៃ C
2. បន្ទុកនៅលើអាម៉ាតូ C
3. តង់ស្យុងរវាងគោលទាំងពីរនៃ L
4. បម្រែបម្រួលនៃចរន្ត $\frac{di}{dt}$ ក្នុងបូមីន L ។



តើតមកត្រ មិនមែនជាតំបន់រយសំអ្នកទេ

តែបើស្ម័គ្រទៅវិញត្រ ១០០%ជាតំបន់រយសំអ្នក។

រៀបចំប្រឡងសញ្ញាប័ត្របឋមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាណ : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

- I- (៥ ពិន្ទុ) តើមានអ្វីកើតឡើងពេលមានបម្រែបម្រួលក្នុងចំណោមចេញទិចឆ្លងកាត់ផ្ទៃនៃសៀគ្វីខ្សែចម្លងមួយ ?
តើគេប្រើវិធានអ្វីដើម្បីកំណត់ទិសដៅដែលដែលបានមកពីបម្រែបម្រួលក្នុងនោះ ?
- II- (៨ ពិន្ទុ) ក្នុងលំនាំនៃឧស្សាហកម្មគីមីមួយបានផ្តល់កម្ដៅ 600J ទៅឲ្យប្រព័ន្ធ និងប្រព័ន្ធបានបំពេញកម្មន្ត 200 J ។
តើថាមពលក្នុងនៃប្រព័ន្ធកើនបានប៉ុន្មាន?
- III- (៨ ពិន្ទុ) កុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $2.0 \mu\text{F}$ ភ្ជាប់ទៅប្រភពតង់ស្យុងធ្លាក់ AC 50 V , 400 Hz ។
គណនាចរន្តរត់កាត់កុងដង់សាទ័រ ។
- IV- (១២ ពិន្ទុ) ឧស្ម័ន He មានមាឌ 4000 cm^3 ស្ថិតក្រោមសម្ពាធ 1.2 atm ត្រូវបានគេផ្ទុកក្នុងបាល់មួយ ។
អាតូមនៃឧស្ម័នអេល្យូមនីមួយ ។ មានថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យម $3.6 \times 10^{-22} \text{ J}$ ។
១. តើអាតូមអេល្យូមស្ថិតក្រោមសីតុណ្ហភាពប៉ុន្មានអង្សាសេ ?
២. រកចំនួនម៉ូលរបស់ឧស្ម័ននេះ ។
៣. បើម៉ាសម៉ូលអេល្យូម $M = 4 \text{ g/mol}$ គណនាម៉ាសឧស្ម័ននោះ ។
- V- (២០ ពិន្ទុ) កុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = 2.5 \mu\text{F}$ ផ្ទុកក្រោមតង់ស្យុង 20 V ។
១. គណនាបន្ទុក និងថាមពលពេលបញ្ចប់ការផ្ទុក ។
២. គេភ្ជាប់កុងដង់សាទ័រនេះទៅគោលទាំងពីរ នៃប្រព័ន្ធមួយដែលមានអាំងឌុចតង់ L និងវេស៊ីស្តង់
អាចចោលបាន ។ នៅខណៈដើម គេបិទកុងតាក់ K ។ តើមានបាតុភូតអ្វីកើតឡើង ?
គណនាខួប និងពុលសាស្យុងនៃលំយោលបើ $L = 25 \text{ mH}$ ។
- VI- (២២ ពិន្ទុ) គេអនុវត្តតង់ស្យុងធ្លាក់ទៅនឹងរបៀបបឋមនៃត្រង់ស្វ័យ 240 V ។ គេដឹងថាផលធៀបបំបែកនៃត្រង់ស្វ័យ
នេះគឺ 0.5 ដែលក្នុងនោះរបៀបបឋមមានចំនួនស្មើ 500 ស្មើ ។
១. កំណត់ប្រភេទនៃត្រង់ស្វ័យ និងគណនាតង់ស្យុងធ្លាក់នៅរបៀបបឋម។
២. គណនាចំនួនស្មើដែលបានរុំនៅលើរបៀបបឋម។

..... អាំង ពិស័

គ្រឿងប្រឡងសញ្ញាប័ត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាសា : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

I- (៥ ពិន្ទុ) ដូចម្តេចដែលហៅថាលំនាំអាដ្យាបាទិច ?

II- (៨ ពិន្ទុ) ប្រូតុងមួយផ្លាស់ទីដោយចលនារាង ស្ថិតនៅលើគន្លងនឹងដែនម៉ាញ៉េទិច $B = 1.4 \text{ T}$ ។
កាំនៃរង្វង់ $R = 8.45 \text{ mm}$ ។ គណនាថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ប្រូតុងគិតជាអេឡិចត្រុងវ៉ុល eV ។

III- (៨ ពិន្ទុ) បូមីនវែងមួយដោយខ្សែចម្លងដែលមានអង្កត់ផ្ចិត $d = 1 \text{ mm}$ ជាស្លៀកជាប់ៗគ្នាចំនួន 5 ស្រទាប់។

១. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច B ត្រង់ផ្ចិតបូមីនបើវាឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I = 10 \text{ A}$?

២. គណនាចំនួនស្លៀកសរុបនៃបូមីនបើបូមីនមានប្រវែង $L = 40 \text{ cm}$?

IV- (១២ ពិន្ទុ) អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីខណៈនៃចរន្តធ្លាក់ស៊ីនុស្យសូម៉ិតមួយមានសមីការ $i = 25 \sin(628t + \frac{\pi}{6})$ ។

១. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈ $t = 2.062 \text{ s}$

២. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលភាយក្នុងអេស៊ីស្តង់ $R = 5 \Omega$ ក្នុងរយៈពេល 5 mn ។

V- (២០ ពិន្ទុ) ត្រង់ស្វ័តឡើងតង់ស្យុងមួយតភ្ជាប់ទៅបណ្តាញដឹកជញ្ជូនពីតង់ស្យុង 80 V ទៅ 220 V ។ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធនៃបំប៉នប្រសើរ 3 A ចំនួនស្លៀកនៅបំប៉នប្រសើរ 4500 ស្លៀក និងទិន្នផលនៃត្រង់ស្វ័តគឺ 90% ។

១. គូសនិមិត្តសញ្ញាធម្មតានៃត្រង់ស្វ័តគណនាផលធៀបបំប៉ន និងរកចំនួនស្លៀកនៅបំប៉នបឋម

២. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធនៅបំប៉នបឋម

៣. គណនាបរិមាណកំដៅដែលភាយចេញពីត្រង់ស្វ័តក្នុងរយៈពេល $1 \text{ h } 30 \text{ mn}$ ។

VI- (២២ ពិន្ទុ) ឌីប៉ូល (A , B) កើតពីបូមីនមួយមានអេស៊ីស្តង់ $R = 63 \Omega$ និងអាំងឌុចតង់ $L = 2.5 \times 10^{-4} \text{ A}$ ។

ឌីប៉ូលនោះត្រូវតភ្ជាប់ទៅប្រភពតង់ស្យុងស៊ីនុស្យសូម៉ិត VAB ដែលមានពុលសាស្យុង ω និងប្រេកង់ f ។

១. ចូរសរសេរកន្សោមអាំងប៉េដង់ Z នៃឌីប៉ូលជាអនុគមន៍នៃ R , L , C និង ω ។

២. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងករណីសៀគ្វីនោះមានអេស៊ីស្តង់ ។

៣. គណនាប្រេកង់ f_0 នៃសៀគ្វីអេស៊ីស្តង់ ។ គេយក $\pi = \sqrt{10}$

..... អាំង ពិស៊ី

គ្រឿងប្រឡងសញ្ញាប័ត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាសា : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

- I- (៥ ពិន្ទុ) តើត្រង់សូម៉ាទ័រ ប្រើសម្រាប់ធ្វើអ្វី ? ចូរបញ្ជាក់ពីទម្រង់របស់វា ។
- II- (៨ ពិន្ទុ) ប្រូតុងមួយផ្លាស់ទីដោយចលនារង្វាស់ ស្ថិតនៅលើគន្លងនឹងដែនម៉ាញ៉េទិច $B = 1.4 \text{ T}$ ។
កាំនៃរង្វង់ $R = 8.45 \text{ mm}$ ។ គណនាថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ប្រូតុងគិតជាអេឡិចត្រុងវ៉ុល eV ។
- III- (៨ ពិន្ទុ) គេតភ្ជាប់ប៊ីនមួយដែលមាន $R = 1 \Omega$ និង $L = 1 \text{ H}$ តជាស៊េរី ជាមួយកុងដង់សាទ័រ C មួយក្នុងសៀគ្វីចរន្ត
ធ្លាក់ ដែលមានប្រកង់ 50 Hz និងតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ $U = 115 \text{ V}$ ។ គណនាកាប៉ាស៊ីតេនៃកុងដង់សាទ័រ
និងអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត ដើម្បីអោយមានអសូណាងក្នុងសៀគ្វី ។ គេអោយ $\pi^2 = 10$ ។
- IV- (១២ ពិន្ទុ) អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីខណៈនៃចរន្តធ្លាក់ស៊ីនុយសូអ៊ីតមួយមានសមីការ $i = 25 \sin(628t + \frac{\pi}{6})$ ។
១. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអតិបរមា និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តខណៈ $t = 2.062 \text{ s}$
២. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលភាយក្នុងអស៊ីស្តង់ $R = 5 \Omega$ ក្នុងរយៈពេល 5 mn ។
- V- (២០ ពិន្ទុ) ត្រង់ស្វ័តឡើងតង់ស្យុងមួយតភ្ជាប់ទៅបណ្តាញដឹកជញ្ជូនពីតង់ស្យុង 80 V ទៅ 220 V ។ អាំងតង់ស៊ី
តេចរន្តប្រសិទ្ធនៃបំប៉នប្រសើរ 3 A ចំនួនស្លៀនៅបំប៉នប្រសើរ 4500 ស្លៀ និងទិន្នផលនៃត្រង់ស្វ័តគឺ 90% ។
១. គូសនិមិត្តសញ្ញាធម្មតានៃត្រង់ស្វ័តគណនាផលធៀបបំប៉ន និងរកចំនួនស្លៀនៅបំប៉នបមផង
២. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធនៅបំប៉នបម
៣. គណនាបរិមាណកំដៅដែលភាយចេញពីត្រង់ស្វ័តក្នុងរយៈពេល $1 \text{ h } 30 \text{ mn}$ ។
- VI- (២២ ពិន្ទុ) ចរន្តអគ្គិសនី $I = 0.5 \text{ A}$ រត់ក្នុងខ្សែចម្លងប្រវែងអនន្ត (∞) ដាក់ក្នុងខ្យល់ ។
១. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច B ត្រង់ចំណុច M ចម្ងាយ 2 cm ពីខ្សែ ។
២. ត្រង់ចំណុច N អាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច $B = 10^{-8} \text{ T}$ ។ គណនាចម្ងាយពី N ដល់ខ្សែចម្លង ។
៣. គណនាអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច B ត្រង់ចំណុច M កាលណាខ្សែចម្លងស្ថិតក្នុងមជ្ឈដ្ឋានមានជម្រាប
ម៉ាញ៉េទិចធៀបស្មើនឹង 1000 ។

ត្រៀមប្រឡងសញ្ញាប័ត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាសា : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

I- (៥ ពិន្ទុ) ចូរអោយនិយមន័យ ជនិតាអគ្គិសនី ម៉ូទ័រអគ្គិសនី ។

II- (៨ ពិន្ទុ) តើអ្វីខ្លះ ជាប្រភពនៃដែនម៉ាញ៉េទិច ? តើអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រូវបានគិតជាអ្វី ?

III- (៨ ពិន្ទុ) ក្នុងរយៈពេល 5 s ចលនារលកមួយដែលមាន 3 កំពូលជាប់គ្នាតាមទិសដៅដូចគ្នាដែលមានចម្ងាយ 20 m ។ គណនាខួប ជំហានរលក និងល្បឿនដំណាលនៃរលក ។

IV- (១២ ពិន្ទុ) គេផ្គុំជាខ្នងនូវរេស៊ីស្តង់ $R = 20 \Omega$ បូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ $L = \frac{2}{\pi} H$ និងកុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $C = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-4} F$ ។ គេតភ្ជាប់នេះទៅប្រភពតង់ស្យុងធ្លាស់ $V = V\sqrt{2} \sin \omega t (V)$ ។ គណនាតម្លៃប្រេកង់ម៉ូ ω ដើម្បីអោយតង់ស្យុង និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រភពស្របជាសក្តា ។

V- (២០ ពិន្ទុ) ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយស្ថិតក្រោមសីតុណ្ហភាព $27^{\circ}C$ ។ គេធ្វើអោយឧស្ម័ននោះរីករាងតាមលំនាំអ៊ីសូទែមពីមាឌដើម 2.5 L ទៅមាឌស្រេច 6.25 L ។ ដោយដឹងថា ឧស្ម័ននោះមានចំនួនម៉ូល $n = 0.4 \text{ mol}$ និងយក $R = 8.31 \text{ J / mol K}$ ។

១. គណនាកម្មន្តបំពេញដោយឧស្ម័នពេលមានបម្រែបម្រួលមាឌនោះ រួចគូសដ្យាក្រាម $(P - V)$ ផង ។

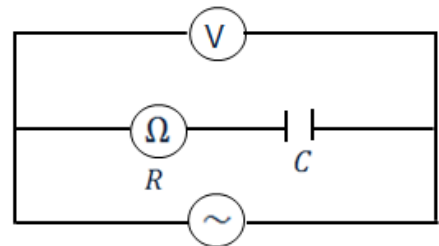
២. គណនាផលធៀបសម្ពាធក្នុងលក្ខខ័ណ្ឌទាំងពីរខាងលើ ។ រួចគូសក្រាប $(P - T)$ និង $(V - T)$ ។

VI- (២២ ពិន្ទុ) គេមានសៀគ្វីមួយដូចរូបខាងស្តាំ ដែល $C = \frac{0.25}{\pi} \times 10^{-3} F$ និងចង្អៀងអគ្គិសនីមានកំណត់ចង្អុល 40 V – 40 W ។ វ៉ុលម៉ែត V ចង្អុលតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៃកំណត់សៀគ្វី RC គឺ $80\sqrt{2} V$ ។

១. គណនារេស៊ីស្តង់ R នៃចង្អៀងអគ្គិសនី ។

២. គណនាអំប៉ែដង់នៃកំណត់សៀគ្វី RC ។

៣. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្តឆ្លងកាត់សៀគ្វី ។



..... ឆ្លាត ពិស៊ី

គ្រឿងប្រឡងសញ្ញាប័ត្របឋមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាសា : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

- I- (៥ ពិន្ទុ) ចូរអោយនិយមន័យ ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃឧស្ម័ន ? ថាមពលស៊ីនេទិចសរុប ?
- II- (៨ ពិន្ទុ) គណនាកម្លាំងឡូរិន ដែលមានអំពើលើប្រូតុងកំពុងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $v = 4 \times 10^6 \text{ m/s}$ ចូលក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចដែលមានទិសដៅកែងនឹងអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច $B = 2 \text{ T}$ ។
- III- (៨ ពិន្ទុ) សូលេណូអ៊ីតមួយមាន $N = 100$ ស្ប៉េ ។ ផ្ទៃនៃស្ប៉េនីមួយៗ ស្មើ 1 dm^2 ។ គណនាភ្ជួចអាំងឌុចស្យុងឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត កាលណាវ៉ាស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានដែលមានអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិច $B = 10^{-3} \text{ T}$ ហើយខ្សែកែងនៃប្លង់ស្ប៉េ បង្កើតជាមួយ \vec{B} បានមុំ 60° ។
- IV- (១២ ពិន្ទុ) អង្គធាតុមួយយោលដោយលំយោលពីរមានទិសដៅ និងប្រេកង់ដូចគ្នា ដូចខាងក្រោម ៖
 $y_1 = 2 \sin (2\pi t - \frac{\pi}{6}) (\text{ cm })$ និង $y_2 = 3 \sin (2\pi t + \frac{\pi}{2}) (\text{ cm })$
១. គណនាខួប និងលំដាក់ជាសនៃលំយោល
២. កំណត់អំព្វឺទុក និងជាសង្ខេបនៃលក្ខន្តិកៈ ? រួចសរសេរសមីការតម្រូវនៃលក ។
- V- (២០ ពិន្ទុ) សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង $L = 50 \text{ cm}$ ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត I ។ អាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចត្រង់ផ្ចិតមានតម្លៃ $B = 12.56 \times 10^{-3} \text{ T} (\text{ T })$ ។
១. គណនាចំនួនស្ប៉េសរុប ។
២. រកចំនួនស្រទាប់ បើខ្សែចម្លងដែលមានអង្កត់ផ្ចិត 1 mm ហើយរុំជាស្ប៉េជាប់ៗគ្នា។
- VI- (២២ ពិន្ទុ) ស៊ីមមួយមានរាងចតុកោណកែងមានចំនួនស្ប៉េ $N = 30$ ។ ស៊ីមនេះស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានចន្លោះប៉ូលមេដែករាង U ដែលមានអាំងឌុចស្យុង $B = 0.2 \text{ T}$ ដោយប្លង់ស៊ីមកែងនឹងខ្សែអាំងឌុចស្យុង ។ ដោយដឹងថាវិមាត្រ $a = 20 \text{ cm}$, $b = 10 \text{ cm}$ គេទាញស៊ីមអោយផ្លាស់ទីស្របខ្លួនវាយ៉ាងរហ័សចេញពីចន្លោះប៉ូលមេដែកដោយប្រើរយៈពេលតែ $\Delta t = 0.01 \text{ s}$ ។
១. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វីដែលកើតក្នុងស៊ីម ។
២. បើស៊ីមជាស្ប៉េគ្វីបិទ មានរេស៊ីស្តង់ $R = 10 \Omega$ គណនាចរន្តអាំងឌ្វី ។

..... អាំង ពិស័

ត្រៀមប្រឡងសញ្ញាប័ត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាសា : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

- I- (៥ ពិន្ទុ) ចូរពណ៌នាគន្លងរបស់ផង់ផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋានក្នុងករណី ល្បឿនផង់កែងទិសដៅដែន ? ល្បឿនផង់ស្របដែន ? ល្បឿនផង់បង្កើតបានមុំណាមួយជាមួយដែន ?
- II- (៨ ពិន្ទុ) តង់ស្យុងចេញរបស់ប្រភពចរន្តឆ្លាស់មួយអោយដោយ $V(t) = (200 \text{ V}) \sin \omega t$ ។ គណនាចរន្តប្រសិទ្ធពេលភ្ជាប់ទៅនឹងវេស៊ីស្តង់ $R = 100 \Omega$ ។
- III- (៨ ពិន្ទុ) ចូរគណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងរបស់ប្រព័ន្ធ ៖
១. ប្រព័ន្ធធ្វើកម្មន្ត 5 J ខណៈវាវិកតាមអាជ្យាបាទិច
 ២. កម្មន្ត 80 J ត្រូវបានធ្វើលើឧស្ម័ន ខណៈប្រព័ន្ធរួមតាមអាជ្យាបាទិច
- IV- (១២ ពិន្ទុ) ម៉ាស៊ីនកាកណ្តាមួយមានប្រភពត្រជាក់ 7°C និងមានទិន្នផលកម្ដៅ 50% ។ បើម៉ាស៊ីននេះមានទិន្នផលកម្ដៅកើនដល់ 70% តើសីតុណ្ហភាពប្រភពក្ដៅកើនឡើងបានប៉ុន្មានអង្សាសេ ?
- V- (២០ ពិន្ទុ) សៀគ្វី RLC គឺជាស៊េរីមានវេស៊ីស្តង់ 40.0Ω ក្នុងដង់សាទ័រ $5.00 \mu\text{F}$ និងបូមីន 3.00 mH ។
១. គណនាអំប៉ែងនៃសៀគ្វី នៅពេលប្រេកង់នៃប្រភពស្មើ 60 Hz និង 10 kHz ។
 ២. ប្រសិនបើតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៃប្រភព $V = 120 \text{ V}$ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធនៃចរន្ត I ក្នុងករណីប្រេកង់នីមួយៗ ខាងលើ ។
- VI- (២២ ពិន្ទុ) សូលេណូអ៊ីតមួយមានប្រវែង 1.5 m និងមានស្បៀ 470 ស្បៀក្នុង 1.0 m ផ្ទុកថាមពលម៉ាញ៉េទិច 0.31 J នៅពេលចរន្តរត់កាត់វាមានតម្លៃ 12 A ។ គេអោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$
១. គណនាអាំងឌុចតង់របស់សូលេណូអ៊ីត
 ២. គណនាផ្ទៃមុខកាត់របស់សូលេណូអ៊ីត ។

..... ឆ្នាំ ពិស័.....

ត្រៀមប្រឡងសញ្ញាប័ត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាសា : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

- I- (៥ ពិន្ទុ) អោយនិយមន័យចរន្តអគ្គិសនីអាំងឌ្វី ? តើគេធ្វើដូចម្តេចដើម្បីកំណត់ទិសដៅចរន្តនេះក្នុងរូបខ្សែ ?
- II- (៦ ពិន្ទុ) នៅក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍អាំងឌ្វីផេរ៉ូម៉ាញេតិក គេប្រើពន្លឺពណ៌ក្រហមមានជំហានរលក $0.7 \mu m$ ។ ចម្ងាយរវាងប្រភពពន្លឺទាំងពីរគឺ $2 mm$ ហើយអេក្រង់ស្ថិតនៅចម្ងាយ $2 m$ ពីប្រភព ។
- III- (១០ ពិន្ទុ) ចូរសរសេរកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេខណៈនៃចរន្តឆ្លាស់ស៊ីនុយសូអ៊ីតមួយ ដែលមានប្រេកង់ $50 Hz$ និងមានអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ $I = 4.0 A$ ។ គេយកខណៈ $t = 0$ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តស្មើ $2.0 A$ ។
តើនៅខណៈណា ដែលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តមានតម្លៃស្មើសូន្យ ?
- IV- (១២ ពិន្ទុ) ចូរសរសេរកន្សោមអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លាស់ ឆ្លងកាត់សៀគ្វីដែលមានសមីការតង់ស្យុង
 $V = 200\sqrt{2} \sin (100\pi t + \frac{\pi}{4})$ ដែល V គិតជា (V) និង t គិតជា (s) ក្នុងករណី ៖
១. រេស៊ីស្តង់ $R = 50 \Omega$ ។
២. បូមីនមួយមានប្រវែង $1 m$ ចំនួនស្លៀ 5000 និងស្លៀនីមួយៗ មានផ្ទៃ $A = 0.01 m^2$ ហើយមានរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន ។
៣. កុងដង់សាទ័រមួយមានកាប៉ាស៊ីតេ $10 \mu F$ ។
- V- (២០ ពិន្ទុ) រោងគោលជនិតាដែលផ្តល់នូវតង់ស្យុងជាប់ $V = 6 V$ គេតជាស៊េរីនូវបូមីនមានអាំងឌុចតង់ $L = 11 mH$ និងរេស៊ីស្តង់អាចចោលបាន ជាមួយនឹងអំពូលមួយមានរេស៊ីស្តង់ $R = 1 k\Omega$ ។
១. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងរបបអចិន្ត្រៃយ៍ ។
២. គណនាថេរពេលនៃសៀគ្វី ។
៣. គណនាតម្លៃ $\frac{di}{dt}$ នៅខណៈ $t = 0$ ។
- V- (២២ ពិន្ទុ) សូរលកពីរដាលតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នា ហើយកាត់គ្នាក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយបង្កើតបានជារលកជញ្ជ្រំ ។ សមីការនៃរលកនីមួយៗ គឺ $y_1 = a \sin(Kx - \omega t)$ និង $y_2 = a \sin(Kx + \omega t)$ ។
គេអោយ $a = 5.0 cm$, $\omega = 4.0 rad/s$, និង $k = 3.0 rad/cm$ ។
១. កំណត់សមីការរលកជញ្ជ្រំត្រង់ $x = 4.0 cm$
២. កំណត់ទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំព្យុទ្ធស្មើសូន្យ និងទីតាំងពោះត្រង់អំព្យុទ្ធអតិបរមា
៣. កំណត់តម្លៃអេឡង់កាស្យុងនៅត្រង់ទីតាំងពោះណាមួយ

..... អាំង ពិស័

គ្រឿងប្រឡងសញ្ញាប័ត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាសា : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

- I- (៥ ពិន្ទុ) ចូរអោយនិយមន័យកូចម៉ាញ៉េទិច ។ នៅពេលកូចម៉ាញ៉េទិចឆ្លងកាត់ផ្ទៃនៃរបំប្លែងមាន N ស្លៀមមួយ តើនៅក្នុងរបំប្លែងនោះមានអ្វីកើតឡើង ?
- II- (៨ ពិន្ទុ) ខ្សែចម្លងមួយមានប្រវែង 0.50 m ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត 8.0 A ត្រូវគេដាក់អោយកែងនឹងទិសដៅ ដែនម៉ាញ៉េទិចចងកសណ្ឋានមួយ ។ កម្លាំងដែលមានអំពើលើខ្សែគឺ 0.40 N ។ គណនាតម្លៃ នៃ ដែនកសណ្ឋាននោះ ។
- III- (៨ ពិន្ទុ) សូលេណូអ៊ីតមួយប្រវែង 0.75 m មានចំនួន 455 ស្លៀកក្នុង 1 m និងមានផ្ទៃមុខកាត់ $1.81 \times 10^{-3}\text{ m}^2$ ។ ចរន្តឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីតកើនពីសូន្យរហូតដល់ 2.0 A ក្នុងរយៈពេល 45.5 ms ។ គណនាអាំងឌុចតង់នៃសូលេណូអ៊ីត និងកម្លាំងអគ្គិសនីចលករអូតូអាំងឌ្វីកើតមានក្នុងសូលេណូអ៊ីត។ គេអោយ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ Tm/A}$
- IV- (១២ ពិន្ទុ) នៅក្នុងគូបមួយមានឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយប្រភេទមានម៉ាស់ m សម្ពាធិ $10 \times 10^4\text{ Pa}$ និងសីតុណ្ហភាព 27°C ។ គូបនោះមានជ្រុង $a = 10\text{ cm}$ ។
ក. គណនាចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័នក្នុងគូប ។
ខ. គណនាម៉ាស់ m នៃឧស្ម័ន បើឧស្ម័ននោះជាអុកស៊ីសែន ។
- V- (២០ ពិន្ទុ) វេស៊ីស្តង់មួយ $R = 280\ \Omega$ ត្រូវគេតភ្ជាប់ជាមួយបូមីនមួយមានអាំងឌុចតង់ 5.75 mH រួចភ្ជាប់ទៅប្រភពតង់ស្យុង 120 V , 50 Hz ។ គណនា ៖
១. អាំប៉េដង់ស្យង់
២. គម្លាតមុំជាសរុបរវាងតង់ស្យុង និងចរន្ត
- VI- (២២ ពិន្ទុ) ម៉ាស៊ីនកម្ដៅមួយ បញ្ចេញបរិមាណកម្ដៅស្មើ $1/3$ នៃកម្ដៅដែលផ្តល់ដោយប្រភពក្ដៅ ។
១. គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីន
២. បើកម្ដៅស្រូបពីប្រភពក្ដៅស្មើ 2400 J តើកម្ដៅដែលម៉ាស៊ីនបញ្ចេញទៅបរិយាកាសប៉ុន្មាន ?
៣. គណនាកម្មន្តបំពេញដោយម៉ាស៊ីន ។

..... អាំង ពិស៊ី

គ្រឿងប្រឡងសញ្ញាប័ត្របឋមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាសា : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

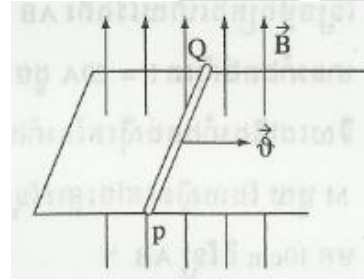
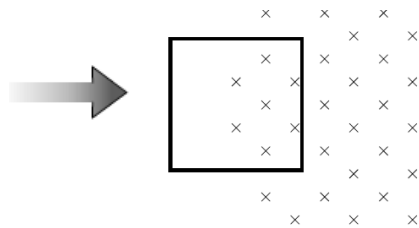
លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

I- (៥ ពិន្ទុ) តើច្បាប់ទី ១ ទែម៉ូឌីណាមិចសិក្សាអំពីអ្វី ? ចូរពោលច្បាប់នេះ ។

II- (៨ ពិន្ទុ) កំណត់ទិសដៅចរន្តអាំងឌ្វិក្លុងស៊ីម និងក្នុងរញ្ជួយ ៖



III- (៨ ពិន្ទុ) រកតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែននីមួយៗ ក្នុងខ្យល់ក្នុងបន្ទប់មានសីតុណ្ហភាព 300 K គិតជា អេឡិចត្រុង - វ៉ុល ។ គេអោយ $1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$

IV- (១២ ពិន្ទុ) ខ្សែចម្លងត្រង់ពីរមានប្រវែងស្មើគ្នា $L_1 = L_2 = 1 \text{ m}$ ដាក់ស្របគ្នាក្នុងខ្យល់ ហើយស្ថិតនៅចម្ងាយពីគ្នា $a = 1 \text{ cm}$ ឆ្លងកាត់ ដោយចរន្តមានទិសដៅដូចគ្នា និងមានអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $I_1 = I_2 = 1 \text{ A}$ ។
ក. គណនាកម្លាំងដែលមានអំពើទៅវិញទៅមករវាងខ្សែចម្លងទាំងពីរ
ខ. តើខ្សែចម្លងទាំងពីរទាញគ្នាចូល រឺច្រានគ្នាចេញ ?

V- (២០ ពិន្ទុ) ស៊ីមខ្សែរាងរង្វង់មួយមានរេស៊ីស្តង់ 50 Ω មាន 20 ស្បៀ និងអង្កត់ផ្ចិត 5.0 cm វិលដោយល្បឿនមុំ 377 rad/s នៅក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចមួយមានតម្លៃ 2.0 T ។ គណនា ៖
ក. កម្លាំងអគ្គិសនីចលករអាំងឌ្វិក្លុងបរមា .
ខ. ប្រភេទនៃចរន្តអាំងឌ្វិក្លុងដែលកើតឡើងក្នុងស៊ីម .
គ. ចរន្តអគ្គិសនីបរមាក្នុងស៊ីម .
ឃ. ចរន្តខណៈពេល . $t = 5.0 \text{ s}$

VI- (២២ ពិន្ទុ) គេធ្វើពិសោធន៍មួយ ដើម្បីវាស់អាំងតង់ស៊ីតេដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន ។ អេឡិចត្រុងត្រូវបានគេដាក់អោយស្ទុះពីនៅស្បៀមឆ្លងកាត់ផលសងប៉ូតង់ស្យែលអគ្គិសនី 350 V ។ ប្រសិនបើ ដែនម៉ាញ៉េទិចមានទិសកែងនឹងគន្លងអេឡិចត្រុង នោះអេឡិចត្រុងផ្លាស់ទីបានជាគន្លងរង់មានកាំ $R = 7.5 \text{ cm}$ ព្រោះដែនម៉ាញ៉េទិចមានអំពើទៅលើវា ។ គេអោយបន្ទុកអេឡិចត្រុង $-1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ និងម៉ាស់អេឡិចត្រុង $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ។ គណនា ៖
ក. អាំងតង់ស៊ីតេដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន
ខ. ល្បឿនមុំរបស់អេឡិចត្រុងពេលធ្វើចលនារង់គិតជា ជុំក្នុងមួយវិនាទី ។

..... អាំង ពិសី

ត្រៀមប្រឡងសញ្ញាប័ត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាសា : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

I- (៥ ពិន្ទុ) តើច្បាប់ទី ១ ទែម៉ូឌីណាមិចសិក្សាអំពីអ្វី ? ចូរពោលច្បាប់នេះ ។

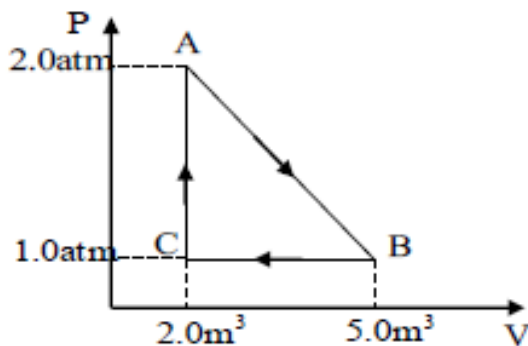
II- (៨ ពិន្ទុ) គណនាមាឌធុងដែលផ្ទុកអុកស៊ីសែន 9.6 g នៅសម្ពាធ $10^5 Pa$ និងសីតុណ្ហភាព 300 K ។

ថេរសកលឧស្ម័ន $R = 8.31 \text{ J / mol K}$ និងម៉ាស់មូលេគុលអុកស៊ីសែន 32 g / mol ។

III- (៨ ពិន្ទុ) រកតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់មូលេគុលអុកស៊ីសែននីមួយៗ ក្នុងខ្យល់ក្នុងបន្ទប់មានសីតុណ្ហ

ភាព 300 K គិតជា អេឡិចត្រុង - វ៉ុល ។ គេដោយ $1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$ ។

IV- (១២ ពិន្ទុ) គណនាកម្មន្តសរុប និងថាមពលកម្ដៅក្នុងបំលែងបិទ ABCA ។



V- (២០ ពិន្ទុ) សៀគ្វី RLC គឺជាស៊េរីមានរេស៊ីស្តង់ 40 Ω ក្នុងដង់សាទ័រ 5.0 μF និងបូមីន 3.0 mH ។

ក. គណនាប្រេកង់រេសូណង់

ខ. ចូរគណនាអាំងតង់ស៊ីតេប្រសិទ្ធ I ប្រសិនបើតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៃប្រភព $V = 220 \text{ V}$ ។

VI- (២២ ពិន្ទុ) រលកពីរដាលតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នា កាត់គ្នា និងបង្កើតជាលកជញ្ជី ។ សមីការរលកនីមួយៗ គឺ

$$y_1 = 4.0 \sin(3.0 x - 2.0 t)$$

$$y_2 = 4.0 \sin(3.0 x + 2.0 t)$$

ក. គណនាបម្លាស់ទីអតិបរមារបស់រលកនៅត្រង់ទីតាំង $x = 2.3 \text{ cm}$

ខ. រកទីតាំងពោះ និងទីតាំងថ្នាំងនៃរលកជញ្ជី ។

..... អាំង ពិស៊ី

គ្រឿងប្រឡងសញ្ញាប័ត្របឋមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាណ : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល : ៩០ នាទី

ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :

លេខបន្ទប់ : លេខតុ :

ឈ្មោះបេក្ខជន :

ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

- I- (៥ ពិន្ទុ) តើអ្វីជាបាតុភូតអេស្តណង់របស់សៀគ្វី RLC ?
- II- (៨ ពិន្ទុ) ដើងមួយមានមាឌ $0.5 \times 10^{-3} m^3$ ផ្ទុកឧស្ម័ននីត្រូសែន 2 mol ក្រោមសម្ពាធ 6 atm ។ គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចនៃម៉ូលេគុលនីមួយៗ ក្នុងលក្ខខណ្ឌខាងលើ ។
- III- (៨ ពិន្ទុ) មនុស្សម្នាក់ឈរនៅលើដៃមួយ សង្កេតចលនារលកទឹក ដែលមានទម្រង់ជារលកស៊ីនុយសូអ៊ីត ។ ពីការសង្កេតនេះ គាត់ឃើញថាចម្ងាយរវាងកំពូលរលកមួយទៅកំពូលរលកមួយទៀតគឺ 1.6 m ហើយនៅរៀងរាល់ 4 s គាត់ឃើញមានកំពូលរលកមួយបានដាលមកដល់ច្រាំងនៃដៃ ។ គណនាប្រេកង់និងល្បឿននៃរលកនេះ ។
- IV- (១២ ពិន្ទុ) សូលេណូអ៊ីតគ្មានស្នូលមួយ ត្រូវរុំដោយខ្សែចម្លង 2000 ស្លៀ ហើយមានអង្កត់ផ្ចិត 2.0 cm និង ប្រវែង 60 cm ។ គណនាតម្លៃអាំងឌុចស្យុងម៉ាញេទិចត្រង់ផ្ចិត O បង្កើតដោយចរន្តក្នុងខ្សែចម្លងដែលមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញជាខ្យល់ ។ គេឱ្យ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} Tm/A$ ។ គណនា ៖
- ដែនម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីត
 - ប្រវែងខ្សែចម្លងដែលរុំជាសូលេណូអ៊ីត
- V- (២០ ពិន្ទុ) ម៉ាស៊ីនចំហាយទឹកមួយធ្វើការរវាងសីតុណ្ហភាព $220^{\circ}C$ និងសីតុណ្ហភាព $35^{\circ}C$ បានផ្តល់អានុភាព 8.0 hp ។ បើទិន្នផលវាស្មើនឹង 30 % នៃទិន្នផលម៉ាស៊ីនកាកណ្តាដែលធ្វើការរវាងសីតុណ្ហភាពខាងលើ គណនា ៖
- បរិមាណកម្ដៅប៉ុន្មានកាឡូរីដែលស្រូបដោយធុងទឹកក្ដៅរាល់វិនាទី ?
 - បរិមាណកម្ដៅប៉ុន្មានកាឡូរីដែលបញ្ចេញឱ្យធុងទឹកត្រជាក់រាល់វិនាទី ?
- គេអោយ $1.0 \text{ hp} = 746 \text{ W}$ និង $1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$
- VI- (២២ ពិន្ទុ) រុំខ្សែមួយមាន 450 ស្លៀ អង្កត់ផ្ចិត 15 mm ប្រវែង 12 cm ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត 40 mA ។ គណនា ៖
- ដែនម៉ាញេទិចខាងក្នុងសូលេណូអ៊ីត .
 - ក្លូចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ស្លៀនីមួយៗ .
 - អាំងឌុចតង់របស់សូលេណូអ៊ីត .
 - ក្នុងចំណោមសំណួរ ក , ខ , គ ខាងលើ តើអង្គត្តិណាដែលមិនអាស្រ័យចរន្តអគ្គីសនី ?

..... អាំង ពិសី

រៀបចំប្រឡងសញ្ញាប័ត្រមធ្យមសិក្សាធុតិយភូមិ
សម័យប្រឡង : ២៤ សីហា ២០១៥
វិញ្ញាណ : រូបវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល : ៩០ នាទី
ពិន្ទុ : ៧៥

មណ្ឌលប្រឡង :
លេខបន្ទប់ : លេខតុ :
ឈ្មោះបេក្ខជន :
ហត្ថលេខាបេក្ខជន :

- I- (៥ ពិន្ទុ) ដូចម្តេចហៅថា អាំងឌុចតង់នៃស្បៀង ? តើវាអាស្រ័យនឹងអ្វី ? ហើយមានឧទាហរណ៍ដូចម្តេច ?
- II- (៨ ពិន្ទុ) ចំពោះសូលេណូអ៊ីត បើគេបង្កើនចំនួនស្បៀងពីរដង ហើយស្របគ្នានោះគេបង្កើនប្រវែងវ៉ាល់ពីរដងដែរ ។
តើអាំងឌុចស្បៀងម៉ាញ៉េទិចភាគខាងក្នុងកើនឡើង ថយចុះ ឬនៅដដែល ? ចូរពន្យល់ ។
- III- (៨ ពិន្ទុ) មនុស្សម្នាក់ឈរនៅលើដៃមួយ សង្កេតចលនារលកទឹក ដែលមានទម្រង់ជារលកស៊ីនុស្សូអ៊ីត ។
ពីការសង្កេតនេះ គាត់ឃើញថាចម្ងាយរវាងកំពូលរលកមួយទៅកំពូលរលកមួយទៀតគឺ 1.6 m ហើយ
នៅរៀងរាល់ 4 s គាត់ឃើញមានកំពូលរលកមួយបានដាលមកដល់ច្រាំងនៃដៃ ។ គណនាប្រេកង់
និងល្បឿននៃរលកនេះ ។
- IV- (១២ ពិន្ទុ) បូមីនមួយមានប្រវែង 50 cm មានកាំ 2.5 cm និងចំនួនស្បៀង 1000 ។
ក. តើគេអាចប្រើរូបមន្តសូលេណូអ៊ីតដើម្បីគណនាដែនម៉ាញ៉េទិចនៃបូមីននេះបានរឺទេ ?
ខ. គូសទិសដៅចរន្តក្នុងស្បៀង និងទិសដៅដែនម៉ាញ៉េទិចក្នុងបូមីន រួចគណនាតម្លៃរបស់វ៉ាល់ចរន្ត
 $I = 2.0\text{ A}$ ឆ្លងកាត់វា ។
- V- (២០ ពិន្ទុ) ប្រូតុងមួយផ្លាស់ទីចូលក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិចឯកសណ្ឋាន $B = 0.01\text{ T}$ ដោយល្បឿន $v_0 = 2 \times 10^7\text{ m/s}$
ដោយ v_0 កែង B ។
ក. ធ្វើគំនូសតាង \vec{v}_0 , \vec{B} និង \vec{F}_m នៅខណៈណាមួយដែលប្រូតុងមានចលនាក្នុងដែនម៉ាញ៉េទិច
រួចគណនា F_m ផង ។
ខ. គណនាកាំគន្លងនៃប្រូតុង ។
គ. គណនារយៈពេលប្រូតុងផ្លាស់ទីបានកន្លះជុំ ។
ឃ. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ប្រូតុងក្នុងដែនឯកសណ្ឋាននោះ ។
- VI- (២២ ពិន្ទុ) ត្រង់ស្នូមួយកើតពីបូមីនពីរ ដែលបូមីនមួយមានចំនួនស្បៀង 2400 និងមួយទៀតមានចំនួនស្បៀង 600 ។
គេដឹងថាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តប្រសិទ្ធនៅរំបុបបម និងរំបុមធុមមានតំលៃរៀងគ្នា $I_1 = 50\text{ A}$ និង $I_2 = 190\text{ A}$
ហើយតង់ស្បៀងប្រសិទ្ធនៅរំបុបបមមានតំលៃ $V_1 = 4.0\text{ kV}$ ។
ក. តើគេត្រូវយកបូមីនណាមួយ ធ្វើជារំបុបបមដើម្បីអោយបានស្វ៊ីវ៉ុលទីរមួយ ? ព្រោះអ្វី ?
ខ. គណនាតង់ស្បៀងប្រសិទ្ធនៅរំបុមធុម
គ. គណនាទិន្នផលនៃត្រង់ស្នូ
ឃ. គណនាបរិមាណកំដៅដែលកាយចេញពីត្រង់ស្នូ រៀងរាល់នាទី ។

..... អាំង ពិសី



រៀបរៀងដោយសាស្ត្រាចារ្យរូបវិទ្យា

វិទ្យាស័យ ដឺហៃ

អ៊ាង ពិសី

ទូរស័ព្ទទំនាក់ទំនង 092 32 33 29