ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

សម្រាប់លក់

វិទ្យាសាស្ត្រ

រូបវិទ្យា

៩

គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

វិទ្យាសាស្ត្រ

ថ្នាក់ទី ៩

បោះពុម្ពផ្សាយដោយ

គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ

អគារ ១៩៨ មហាវិថី ព្រះនរោត្តម ភ្នំពេញ

គណៈកម្មការនិពន្ធ	លោក សូ គន្ធី	លោក ហែម សាលី
	លោក សួន សុជាតិ	លោកស្រី យិម យីហ៊ុប
	លោកស្រី ហ៊ុយ ចន្ធូ	លោក នី ពុទ្ធី
អ្នកខាយអត្ថបទ	លោក ហៃ វីរៈ	លោក ផ៉ាន់ ជាតិ
វិចិត្រករ	លោក តន់ ជាតិ	
អ្នករៀបរៀង	លោក ស៊ុម ចាន់ធី	លោក ចាន់ ខេង
	លោក វ៉ា វុទ្ធី	លោក ជួន វណ្ណា
អ្នករចនាទំព័រ	លោក គង់ ចិត្រា	
អ្នកឯកទេស	លោក អ៊ឹង ហេង	
គណៈកម្មការពិនិត្យ	លោកស្រី អៀម ចាន់ឌី	លោកស្រី អន កិត្យាស៊ី
	លោកស្រី អ៊ាន សាវិន	លោកស្រី ណារ៉េត ប៉ូលីវីន

បានទទួលការអនុញ្ញាតឱ្យបោះពុម្ពផ្សាយពី **ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា** តាមប្រកាសលេខ ២១៣ អយក.ប្រក. ចុះថ្ងៃទី ២៣ ខែ កុម្ភៈ ឆ្នាំ ២០១១ ដើម្បីប្រើប្រាស់នៅតាមសាលារៀន ។

ហាមថតចម្លងសៀវភៅនេះ

រក្សាសិទ្ធិ ©

គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ

បោះពុម្ពផ្សាយ ឆ្នាំ ២០១៨

ISBN 9-789-995-001-346

អារម្ភកថា

សៀវភៅវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី១ នេះ គណៈកម្មការនិពន្ធបានរៀបចំចងក្រងឡើងដោយផ្អែកលើកម្មវិធីសិក្សាថ្មី (2006) របស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ។ នៅក្នុងកម្មវិធីសិក្សាមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ មានមុខវិជ្ជារងចំនួនបួន រូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា និងផែនដីវិទ្យា ។

រាល់ខ្លឹមសារមេរៀនដែលមានក្នុងសៀវភៅនេះ អ្នកនិពន្ធបានរៀបចំពីកម្រិតងាយទៅកម្រិតលំបាក ហើយស្របតាមកម្មវិធីសិក្សាថ្មីនិងស្របតាមវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ ។

គណៈកម្មការនិពន្ធសង្ឃឹមថា សៀវភៅវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី១នេះនឹងក្លាយជាមិត្តដ៏ល្អរបស់ប្អូនៗសិស្សានុសិស្សជាក់ជាមិនខាន ។ ទន្ទឹមគ្នានោះដែរគណៈកម្មការនិពន្ធរីករាយនឹងទទួលយកមតិកែលំអពីសំណាក់ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ និងគ្រប់មជ្ឈដ្ឋាន ។

គណៈកម្មការនិពន្ធ

ជំពូក 1 : ផលរង្វិលនៃកម្លាំង (រូបវិទ្យា)

1. បង្គុំនិងបំបែកកម្លាំង 2
2. ម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំង 6
3. ទីប្រជុំទម្ងន់ 12

ជំពូក 2 : ម៉ាស៊ីនងាយ

1. ឃ្នាស់ 20
2. ប្លង់ទេរ 26
3. កង់យោងនិងស្ពី 30
4. រ៉កនិងត្រីយ 34
5. ទិន្នផលម៉ាស៊ីនងាយ 40

ជំពូក 3 : អគ្គិសនី

1. ថាមពលអគ្គិសនី 44
2. ការប្រើប្រាស់ចរន្តអគ្គិសនីក្នុងគេហដ្ឋាន 50

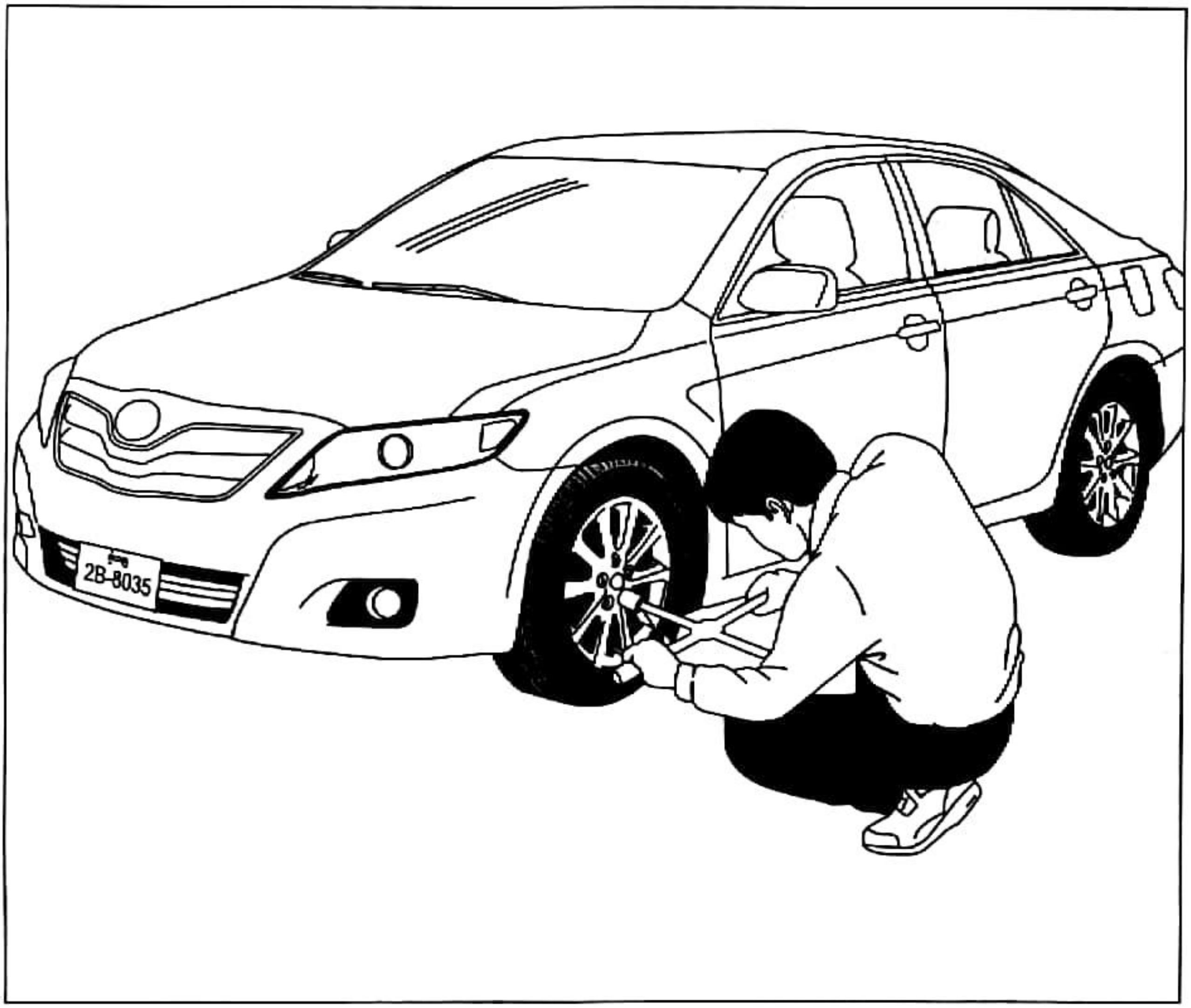
ជំពូក 4 : អេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

1. ដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្តអគ្គិសនី 58
2. អេឡិចត្រូមេដែក 62
3. កម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី 66
4. អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច 70
5. ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រឬត្រង់ស្វូ 74

ជំពូក 5 : អុបទិច

1. ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ 82
2. ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ 88
3. ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ 94
4. ឡង់ទី 98

ជំពូកទី 1 ផលបង្វិលនៃកម្លាំង



យើងបានសិក្សារួចមកហើយអំពីកម្លាំង កម្លាំងគឺជាបុព្វហេតុដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុមានចលនាឬបញ្ឈប់ចលនា ឬផ្លាស់ប្ដូរទិស ទិសដៅចលនា និងធ្វើឱ្យអង្គធាតុខូចទ្រង់ទ្រាយ ។

ក្នុងជំពូកនេះ យើងនឹងសិក្សាអំពីបង្គុំនិងបំបែកកម្លាំង ម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំង ៉ និងទីប្រជុំទម្ងន់នៃកម្លាំង ។

មេរៀនទី

1 បង្គុំនិងបំបែកកម្លាំង

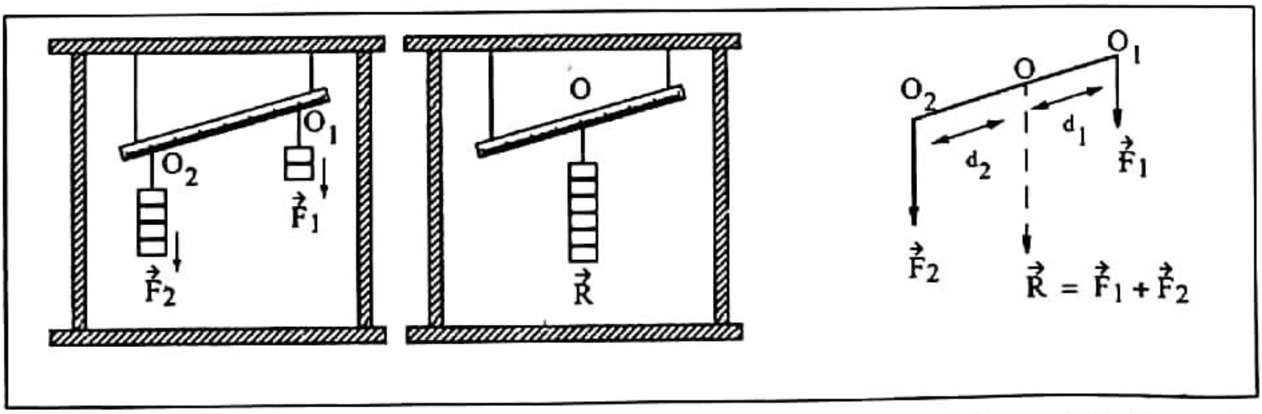
ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ផ្គុំកម្លាំងពីរស្របគ្នា
- បំបែកកម្លាំងមួយជាកម្លាំងពីរស្របគ្នា
- អនុវត្តច្បាប់ប្រលេឡូក្រាម ក្នុងការបំបែកកម្លាំង ។

1. បង្គុំកម្លាំងពីរស្របគ្នាជាកម្លាំងផ្គួបមួយ

1.1. ពិសោធន៍

យើងព្យួរបន្ទាត់ក្រិតមួយដោយភ្ជាប់កៅស៊ូពីរ ហើយយើងផ្តក់កូនទម្ងន់ $\vec{F}_1$ និង $\vec{F}_2$ ត្រង់ចំណុច O_1 និង O_2 (ដូចរូប) ។ បន្ទាត់ក្រិតនោះរងនូវកម្លាំងពីរគឺ $\vec{F}_1$ និង $\vec{F}_2$ ហើយឋិតនៅទីតាំងលំនឹងមួយ O_1O_2 ។ យើងយកកូនទម្ងន់មួយដែលមានទម្ងន់ $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ មកជំនួសកូនទម្ងន់ $\vec{F}_1$ និង $\vec{F}_2$ ។



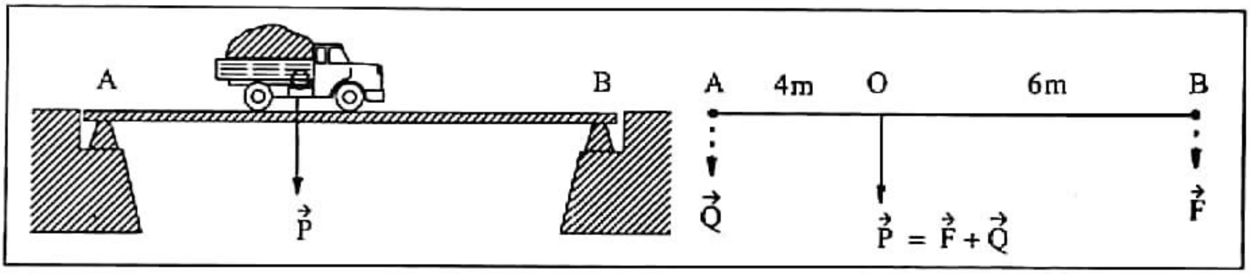
យើងរកចំណុច O មួយនៅលើបន្ទាត់ក្រិតដើម្បីព្យួរកូនទម្ងន់ R ដែលធ្វើឱ្យបន្ទាត់ក្រិតឋិតនៅទីតាំងលំនឹងដដែល ។ ផលនៃកម្លាំង $\vec{R}$ មានអំពើលើបន្ទាត់ក្រិតដូចគ្នានឹងកម្លាំង $\vec{F}_1$ និង $\vec{F}_2$ ដែលធ្វើអំពើព្រមគ្នា ។ ដូចនេះ $\vec{R}$ ជាកម្លាំងផ្គួបនៃកម្លាំង $\vec{F}_1$ និង $\vec{F}_2$ ។

ឧបមាថា $OO_1 = d_1$, $OO_2 = d_2$ ។ បន្ទាប់មកយើងវាស់ប្រវែង d_1 និង d_2 ។ យើងសង្កេតឃើញថាផលធៀប $\frac{d_2}{d_1}$ ច្រាសសមាមាត្រនឹងកម្លាំង $\vec{F}_1$ និង $\vec{F}_2$: $\boxed{\frac{d_2}{d_1} = \frac{F_1}{F_2}}$ ។

1.2. សន្និដ្ឋាន

- បើកម្លាំងពីរស្របគ្នា និងមានទិសដៅដូចគ្នា គេអាចកំណត់កម្លាំងផ្តួបមួយស្របនឹងកម្លាំងទាំងពីរ ហើយមានទិសដៅដូចទិសដៅនៃកម្លាំងទាំងពីរ ចំណែកអាំងតង់ស៊ីតេរបស់វាស្មើនឹងផលបូកអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងទាំងពីរ $R = F_1 + F_2$ ។
- ចំណុចចាប់នៃកម្លាំងផ្តួប ចែកចម្ងាយរវាងចំណុចចាប់នៃកម្លាំងផ្ទុំជាភាគច្រាសសមាមាត្រនឹងអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងផ្ទុំ : $\frac{d_2}{d_1} = \frac{F_1}{F_2}$ ។
- បើអង្គធាតុមួយរងនូវកម្លាំងច្រើនស្របគ្នា គេអនុវត្តវិធានដូចមុនដោយដំបូងគេផ្តុំកម្លាំងជួបពីររួចគេយកកម្លាំងផ្តួបនោះទៅផ្តុំកម្លាំងផ្ទុំទីបី ហើយបន្តបន្ទាប់លុះត្រាតែអស់កម្លាំងផ្ទុំ ។ អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងសម្រេចស្មើនឹងផលបូកនៃអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងផ្ទុំទាំងអស់ ។

2. បំបែកកម្លាំងមួយជាកម្លាំងផ្ទុំពីរស្របគ្នា



ក្នុងករណីជាច្រើន យើងត្រូវបំបែកកម្លាំងមួយជាកម្លាំងពីរស្របគ្នា ។ *ឧទាហរណ៍* រថយន្តមួយឋិតនៅលើស្ពាន(ដូចរូប) វារងនូវទម្ងន់ P = 32 000N ទៅលើស្ពាន ។ យើងអាចកំណត់កម្លាំង ដែលមានអំពើលើទម្រ A និង B របស់ស្ពាន ។ យើងតាងកម្លាំង P = 32 000N ដោយវ៉ិចទ័រ $\vec{P}$ និង O ជាចំណុចចាប់នៃកម្លាំង ។ ឥឡូវយើងបំបែកកម្លាំង $\vec{P}$ ជាកម្លាំងផ្ទុំស្របគ្នា $\vec{F}$ និង $\vec{Q}$ ហើយចំណុចនៃកម្លាំងទាំងពីរឋិតនៅត្រង់ចំណុច A និង B ។

យើងបានចំណុច O ដោយចែកអង្កត់ [AB] ជាចំណែកដែលច្រាសសមាមាត្រនឹងកម្លាំង $\vec{F}$ និង $\vec{Q}$ $\frac{OB}{OA} = \frac{Q}{F}$ ។

ឧបមាថា OB = 6m និង OA = 4m យើងបាន $\frac{Q}{F} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$ ឬ $Q = \frac{3F}{2}$ (1)

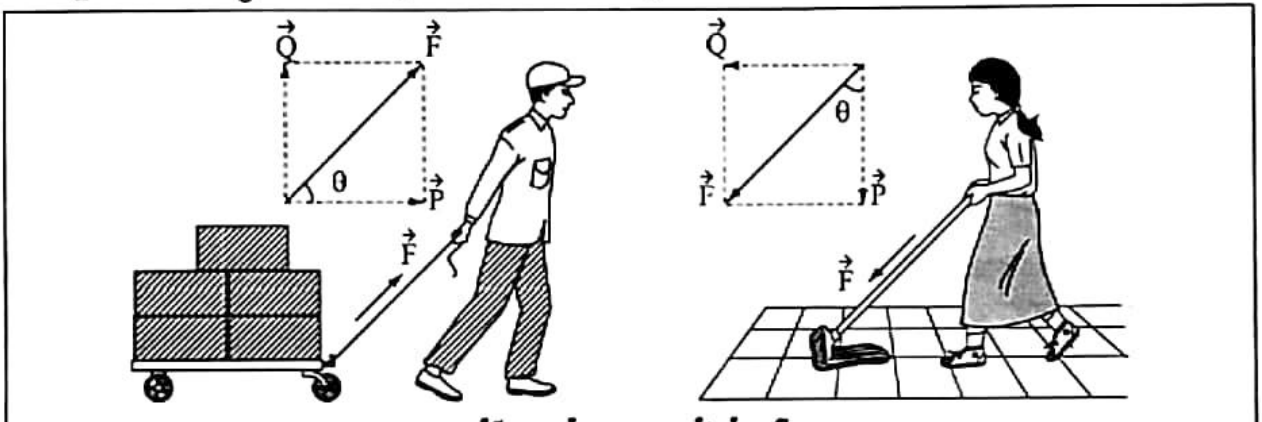
ប៉ុន្តែ F + Q = 32 000N ដូចនេះយើងបាន : $\frac{3F}{2} + F = 32\ 000N$ (2) ។

ដោះស្រាយសមីការ (1) និង (2) យើងបាន : Q = 19200N និង F = 12800N ។

3. បំបែកកម្លាំងមួយជាកម្លាំងផ្គុំជួចពីរ

3.1. ឧទាហរណ៍

មនុស្សម្នាក់អូសរទេះ ។ ឧបមាកម្លាំងទាញរទេះបង្កើតបានមុំ θ ធៀបនឹងខ្សែដេក(ដូចរូប) ។ រទេះផ្លាស់ទីតាមខ្សែដេក គឺមិនផ្លាស់ទីតាមទិសនៃកម្លាំងទេ ។



បំបែកកម្លាំងមួយជាកម្លាំងផ្គុំជួបពីរ

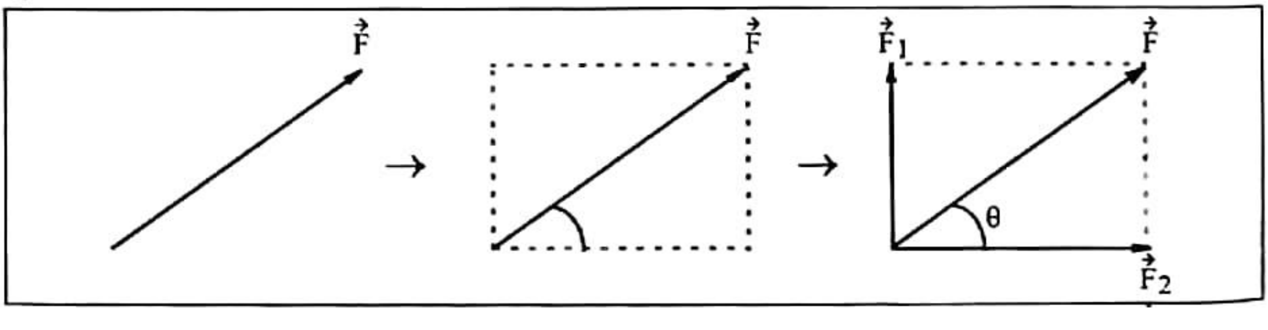
ដើម្បីកំណត់អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលមានអំពើលើរទេះតាមទិសដៅនៃចលនារបស់វា យើងបំបែកកម្លាំងទាញជាកម្លាំងផ្គុំពីរដែលកម្លាំងទីមួយតាមខ្សែដេក និងកម្លាំងទីពីរតាមខ្សែឈរ ។ ពីគល់វ៉ិចទ័រ $\vec{F}$ ដែលតាងកម្លាំងទាញ យើងគូសបន្ទាត់ស្របនឹងទិសទាំងពីរខាងលើ ។ ជ្រុង P និង Q ជាប្រលេឡូក្រាមដែលបានមក តាងកម្លាំងផ្គុំដែលយើងត្រូវកំណត់ គឺកម្លាំងផ្គុំ $\vec{Q}$ ដែលមានទិសឈរអូសរទេះនិងកម្លាំងផ្គុំ $\vec{P}$ មានទិសដេកដែលគ្រាន់តែបន្ថយកម្លាំងសង្កត់នៃរទេះលើក្តារបុំណ្ណោះ ។

អំពើព្រមគ្នានៃកម្លាំង $\vec{P}$ និង $\vec{Q}$ សមមូលកម្លាំងតែមួយគឺ $\vec{F}$ ។

3.2. និយមន័យ

ច្បាប់ប្រលេឡូក្រាមអាចឱ្យយើងជំនួសកម្លាំងជួបពីរដែលមានអំពើលើអង្គធាតុតែមួយដោយកម្លាំងមួយ ។ ផ្ទុយមកវិញដោយប្រើច្បាប់ដដែលយើងអាចជំនួសកម្លាំងមួយដោយកម្លាំងជួបពីរដែរ ។

"បំបែកកម្លាំងមួយជាកម្លាំងផ្គុំពីរ គឺជំនួសកម្លាំងទោលនោះដោយកម្លាំងពីរដែលផ្តល់ផលដូចគ្នា ។"



មេរៀនសង្ខេប

- បើកម្លាំងពីរស្របគ្នានិងមានទិសដៅដូចគ្នា គេអាចកំណត់កម្លាំងផ្គួបមួយស្របនឹងកម្លាំងទាំងពីរ ហើយមានទិសដៅដូចទិសដៅនៃកម្លាំងទាំងពីរ ចំណែកអាំងតង់ស៊ីតេរបស់វាស្មើនឹងផលបូកអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងទាំងពីរ: $\vec{R} = \vec{F_1} + \vec{F_2}$ ឬ $R = F_1 + F_2$
- ដើម្បីកំណត់ចំណុចចាប់នៃកម្លាំងផ្គួប គេចែកចម្ងាយរវាងចំណុចចាប់នៃកម្លាំងផ្ដុំជាភាគច្រាសសមាមាត្រនិងអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងផ្ដុំ : $\frac{d_2}{d_1} = \frac{F_1}{F_2}$ ។
- បើអង្គធាតុមួយរងនូវកម្លាំងច្រើនស្របគ្នា គេអនុវត្តវិធានដូចមុនដោយផ្ដុំកម្លាំងជួបពីរ រួចគេយកកម្លាំងផ្គួបនោះទៅផ្ដុំកម្លាំងផ្ដុំទីបី ហើយបន្តបន្ទាប់លុះត្រាតែអស់កម្លាំងផ្ដុំ ។ អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងសម្រេចស្មើនឹងផលបូកនៃអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងផ្ដុំទាំងអស់ ។
- បំបែកកម្លាំងមួយជាកម្លាំងផ្ដុំពីរ គឺជំនួសកម្លាំងទោលនោះដោយកម្លាំងពីរដែលផ្ដល់ផលដូចគ្នា ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. បន្ទាត់ស្មើសាច់មួយមានប្រវែង 50cm ចុងទាំងសងខាងនៃបន្ទាត់រងនូវកម្លាំងពីរស្របគ្នានិងមានទិសដៅដូចគ្នា ។ កម្លាំងទីមួយស្មើនឹង 600N និងកម្លាំងទីពីរស្មើនឹង 400N ។ កំណត់កម្លាំងផ្គួបរបស់វា ។
2. បន្ទាត់ស្មើសាច់មួយមានប្រវែង 100cm រងនូវកម្លាំងបីស្របគ្នា និងមានទិសដៅដូចគ្នា ។ ចុងខាងស្ដាំរងនូវកម្លាំងមួយស្មើនឹង 20N និងចុងខាងឆ្វេងរងនូវកម្លាំងមួយស្មើនឹង 90N ហើយនៅកណ្ដាលរងនូវកម្លាំងស្មើនឹង 30N ។ កំណត់កម្លាំងផ្គួបរបស់វា ។
3. របារមួយទ្រដោយទម្រ A និង B ដែលមានចម្ងាយពីគ្នា 5m ។ របារទ្រទម្ងន់មួយស្មើនឹង 40 000N ត្រង់ចំណុចចាប់មួយដែលមានចម្ងាយពី A ប្រវែង 2.6m ។ កំណត់កម្លាំងដែលមានអំពើទៅលើទម្រ A និង B ។ (ទម្ងន់របារអាចចោលបាន) ។
4. កម្លាំងពីរ $\vec{F}_1$ និង $\vec{F}_2$ កែងគ្នា មានអាំងតង់ស៊ីតេរៀងគ្នា 3N និង 4N ហើយមានចំណុចចាប់រួម O ។ គូសវ៉ិចទ័រតាងកម្លាំងជួបទាំងពីរ (កម្លាំងផ្គួប)របស់វា ហើយរកអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងផ្គួបដោយប្រើមាត្រដ្ឋាន 1cm = 1N ។
5. កម្លាំងមួយ 50N មានទិសបង្កើតបានមុំ 45° ធៀបនិងទិសដេក ។ រកកម្លាំងផ្ដុំឈរនិងផ្ដុំដេករបស់វា ។

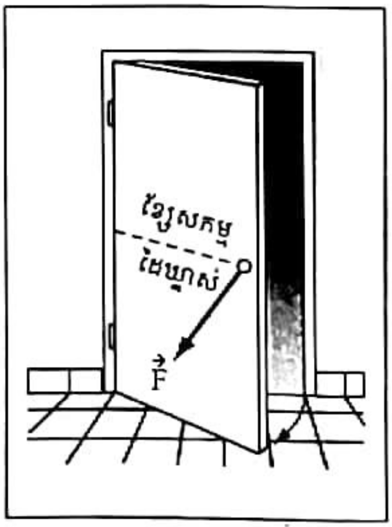
2 ម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំង

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ បង្ហាញពីសញ្ញាណម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំង
- ❑ គណនាម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងតាមរូបមន្ត : $M = F \times d$
- ❑ បញ្ជាក់ពីលក្ខខណ្ឌលំនឹងនៃអង្គធាតុមួយដែលវិលជុំវិញតាមអ័ក្សរង្វិល
- ❑ អនុវត្តម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងក្នុងជីវភាពរស់នៅ ។

ហេតុអ្វីបានជាគេប្រើឃ្នាស់គាស់គម្របដបងាយគាស់ជាងដៃទទេ ? ហេតុអ្វីបានជាគេប្រើសោដែលមានដងវែងសម្រាប់មួលរិតឬបន្ធូរខ្ចៅ(ប៊ូឡុង) ?

1. សញ្ញាណម៉ូម៉ង់កម្លាំង



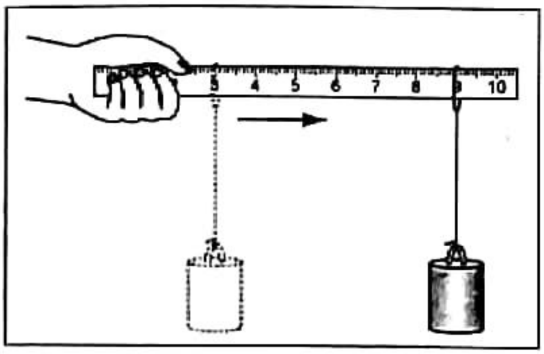
យើងយកទ្វារមួយមកពិនិត្យ ។ ចលនាតែមួយដែលទ្វារមានគឺចលនារង្វិលជុំវិញអ័ក្សឈរនៃត្រចៀក ។

យើងរុញឬទាញទ្វារដោយកម្លាំងមួយកែងនឹងទ្វារ ទ្វារនោះវិល ។ យើងសង្កេតឃើញថា ប្រសិនបើជាខ្សែសកម្មនៃកម្លាំងឋិតនៅជិតអ័ក្សរង្វិល យើងត្រូវបញ្ចេញកម្លាំងខ្លាំងទើបទ្វារវិល ។ ប៉ុន្តែប្រសិនបើខ្សែសកម្មនៃកម្លាំងនៅកាន់តែឆ្ងាយពីអ័ក្សរង្វិលកម្លាំងដែលយើងត្រូវបញ្ចេញដើម្បីឱ្យទ្វារវិលក៏កាន់តែតូចទៅៗដែរ ។ ការណ៍នេះបញ្ជាក់ថា ផលរង្វិលនៃកម្លាំងមួយមិនត្រឹមតែអាស្រ័យនឹងអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំង(រុញ ឬទាញ) ប៉ុណ្ណោះទេ គឺអាស្រ័យនឹងចម្ងាយរវាងកម្លាំងទៅនឹងអ័ក្សរង្វិលផងដែរ ។

ចម្ងាយរវាងអ័ក្សរង្វិលទៅនឹងចំណុចចាប់នៃកម្លាំងឬខ្សែសកម្មនៃកម្លាំងហៅថា ប្រវែងដៃឃ្នាស់ ។

ប្រសិនបើយើងរុញឬទាញទ្វារដោយកម្លាំងមួយស្របនិងផ្ទៃទ្វារ ទ្វារនោះមិនវិលទេ ពីព្រោះខ្សែសកម្មនៃកម្លាំងស្របនិងអ័ក្សរង្វិល ។

2. ម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំង



អ្នកកាន់បន្ទាត់ក្រិតមួយដាក់តាមទិសដេក ហើយព្យួរកូនទម្ងន់មួយនៅក្បែរដៃរបស់អ្នក។ បន្ទាប់មកអ្នកផ្លាស់ទីកូនទម្ងន់នោះបន្តិចម្តងៗឱ្យកាន់តែឆ្ងាយពីដៃរបស់អ្នក ដោយរក្សាបន្ទាត់ក្រិតតាមទិសដេកដដែល។ តើអ្នកមានអារម្មណ៍ដូចម្តេច ?

ឥឡូវនេះ អ្នកធ្វើសកម្មភាពដូចខាងលើដែរ ប៉ុន្តែអ្នកគ្រាន់តែប្តូរកូនទម្ងន់ចាស់ចេញ ហើយដាក់កូនទម្ងន់ថ្មីដែលធ្ងន់ជាងមុនជំនួសវិញ។ តើអ្នកមានអារម្មណ៍ខុសពីមុនដូចម្តេចដែរ ?

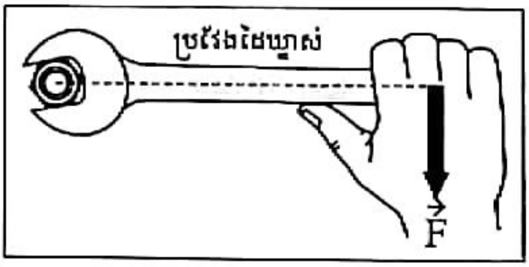
តាមពិសោធន៍បង្ហាញថា ប្រសិនបើអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងនិងប្រវែងដៃឃ្នាស់នៃកម្លាំងកាន់តែធំ ផលរង្វិលនៃកម្លាំងក៏កាន់តែធំដែរ។ ផលរង្វិលនៃកម្លាំងនេះ សមាមាត្រនឹងអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងនិងប្រវែងដៃឃ្នាស់នៃកម្លាំង។

ទំហំកំណត់ដោយ ផលគុណរវាងកម្លាំងនិងប្រវែងដៃឃ្នាស់ហៅថា **ម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំង**។

ម៉ូម៉ង់កម្លាំង = កម្លាំង × ប្រវែងដៃឃ្នាស់ ឬ $M = Fd$

ក្នុងប្រព័ន្ធខ្នាតអន្តរជាតិ (SI) កម្លាំង F គិតជាញូតុន (N) ប្រវែងដៃឃ្នាស់ d គិតជាម៉ែត្រ (m) និងម៉ូម៉ង់កម្លាំង M គិតជាញូតុនម៉ែត្រ ($N \cdot m$) ។

ញូតុនម៉ែត្រ ($N \cdot m$) ជាម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងមួយដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងស្មើនឹង 1N និងមានប្រវែងដៃឃ្នាស់ស្មើនឹង 1m ។



រូបនេះបង្ហាញពីម៉ូម៉ង់កម្លាំងដែលមានអំពើលើសោធៀបនឹងអ័ក្សនៃប៊ូឡុង។ តាមទិសរង្វិលនៃសោ យើងអាចរឹតឬបន្ធូរប៊ូឡុងបាន។ ដើម្បីកំណត់ទិសរង្វិលនៃអង្គធាតុមួយ គេប្រដូចវាទៅនឹងទិសដៅនៃទ្រនិចនាឡិកាមួយ។ ម៉ូម៉ង់ដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុវិលតាមទិសដៅរង្វិលនៃទ្រនិចនាឡិកាជា **ម៉ូម៉ង់អវិជ្ជមាន**។ ម៉ូម៉ង់ដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុវិលតាមទិសដៅច្រាសនឹងរង្វិលនៃទ្រនិចនាឡិកាជា **ម៉ូម៉ង់វិជ្ជមាន**។

ឧទាហរណ៍ : ដើម្បីរឹតប៊ូឡុងមួយ គេប្រើសោមួយដែលមានប្រវែង $OA = 0.2m$ ។ កម្លាំងដែលត្រូវបញ្ចេញនៅត្រង់ A មានអាំងតង់ស៊ីតេស្មើនឹង 10N ហើយមានទិសកែងនឹង OA ។ គណនាម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងនេះ។

✍ ដំណោះស្រាយ

ម៉ូម៉ង់កម្លាំងគឺ

តាមរូបមន្ត : $M = F \times d$ ដោយ $F = 10N$, $d = 0A = 0.2m$

$M = 10N \times 0.2m = 2N \cdot m$

$M = 2N \cdot m$ ។

3. លក្ខខណ្ឌលំនឹងនៃអង្គធាតុមួយចល័តជុំវិញអ័ក្សមួយ

យើងកំណត់លក្ខខណ្ឌលំនឹងនៃអង្គធាតុមួយចល័តជុំវិញអ័ក្សដោយប្រើថាសស្មើសាច់មួយដែលអាចវិលជុំវិញអ័ក្សមួយកាត់តាមផ្ចិតរបស់វា ។

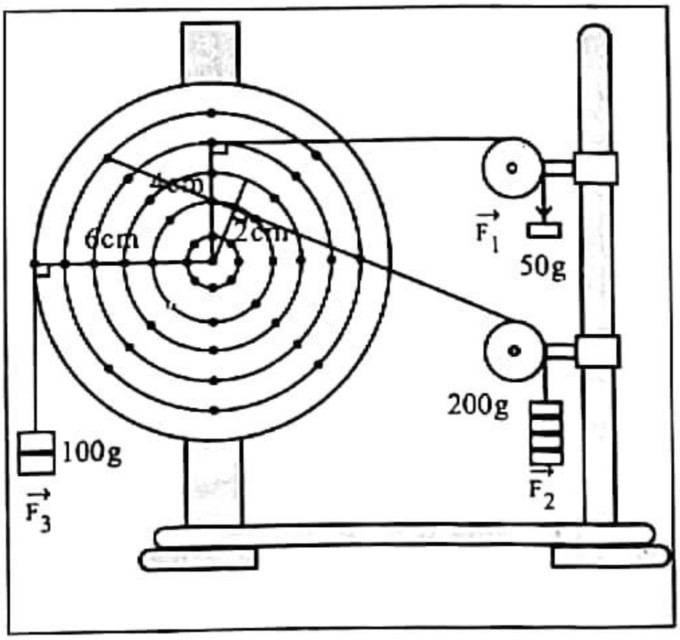
ដើម្បីងាយវាស់ប្រវែងដៃឃ្នាស់ គេគូសរង្វង់រួមផ្ចិតលើថាសនោះដែលចន្លោះពីមួយទៅមួយស្មើៗគ្នា ។ គេកំណត់កាំរង្វង់ទីមួយស្មើនិង 1cm រង្វង់ទីពីរស្មើនិង 2cm រង្វង់ទីបីស្មើនិង 3cm ។ល។ គេដំដែកគោលតូចៗនៅលើរង្វង់មួយចំនួន(ដូចរូប) ដើម្បីផ្គក់កូនទម្ងន់ ។ ម៉ាសនៃកូនទម្ងន់នីមួយៗស្មើនិង 50g ។

ក្នុងករណីដូចរូបនេះ យើងឃើញថា ថាសរងនូវកម្លាំងបីគឺ

$F_1 = 0.05kg \times 10m/s^2 = 0.5N$

$F_2 = 0.05kg \times 4 \times 10m/s^2 = 2N$

$F_3 = 0.05kg \times 2 \times 10m/s^2 = 1N$



កម្លាំងទាំងបីមានប្រវែងដៃឃ្នាស់គឺ

$d_1 = 4cm = 0.04m$

$d_2 = 2cm = 0.02m$

$d_3 = 6cm = 0.06m$

ម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងទាំងបីគឺ

$M_1 = 0.5N \times 0.04m = 0.02N \cdot m$

$M_2 = 2N \times 0.02m = 0.04N \cdot m$

$M_3 = 1N \times 0.06m = 0.06N \cdot m$

យើងសង្កេតឃើញថា ម៉ូម៉ង់ M_1 និង M_2 ជាម៉ូម៉ង់អវិជ្ជមាន (–) ព្រោះវាបង្វិលថាសតាមទិសដៅនៃទ្រនិចនាឡិកា រីឯម៉ូម៉ង់ M_3 ជាម៉ូម៉ង់វិជ្ជមាន (+) ព្រោះវាបង្វិលថាសតាមទិសដៅផ្ទុយពី

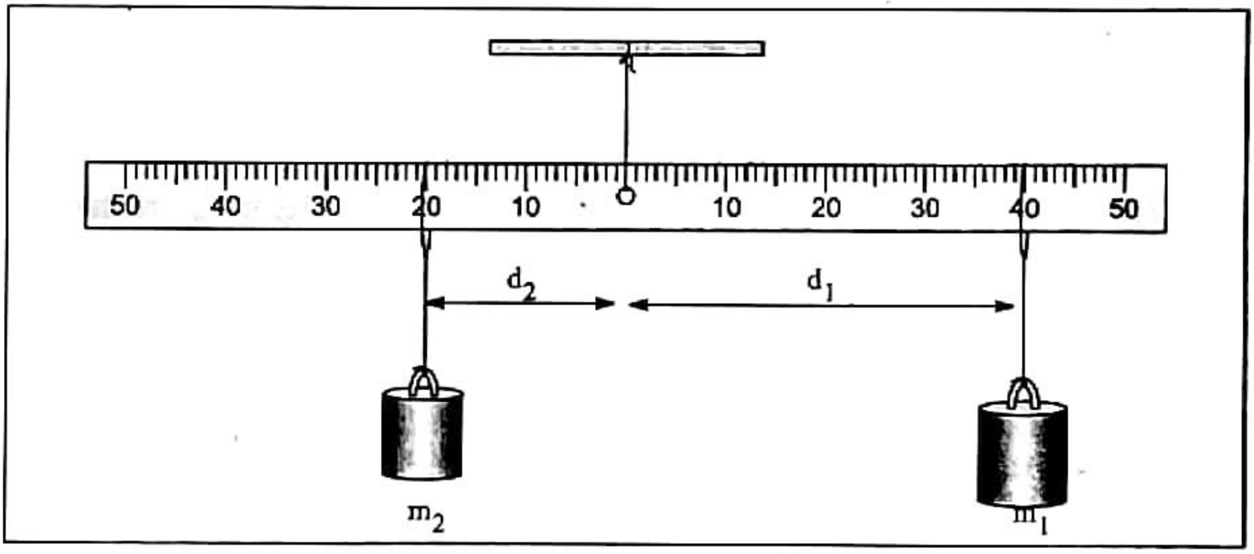
រង្វិលទ្រនិចនាឡិកា ។ តាមពិសោធន៍នេះបង្ហាញថា ក្រោមអំពើនៃកម្លាំងទាំងបី ថាសមានលំនឹងហើយផលបូកម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងទាំងបីស្មើនឹងសូន្យ :

$$M_1 + M_2 + M_3 = -0.02N\ m + (-0.04N\ m) + 0.06N\ m$$

ដូចនេះយើងសន្និដ្ឋានថា អង្គធាតុមួយចល័តជុំវិញអ័ក្សមួយមានលំនឹង កាលណាផលបូកម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុនោះស្មើនឹងសូន្យ ឬម៉ូម៉ង់វិជ្ជមាន (+) នៃអ័ក្សរង្វិលខាងឆ្វេងស្មើនឹងម៉ូម៉ង់អវិជ្ជមាន (–) នៃអ័ក្សរង្វិលខាងស្តាំនៃអ័ក្ស ។

ឧទាហរណ៍ : គេចោះម៉ែត្របន្ទាត់ឈើស្មើសាច់មួយត្រង់ចំណុចកណ្តាល រួចចងវាភ្ជាប់ទៅនឹងបង្គោលមួយ ។ ម៉ែត្របន្ទាត់នោះអាចចល័តជុំវិញអ័ក្សរង្វិល(ដែកគោល)នេះបាន ។ នៅពេលបន្ទាត់មានលំនឹងតាមខ្សែដេក គេព្យួរអង្គធាតុមួយមានម៉ាស $m_1 = 200g$ ចម្ងាយ 40cm ខាងស្តាំអ័ក្សរង្វិល ។ តើគេត្រូវព្យួរកូនទម្ងន់ដែលមានម៉ាស m_2 ប៉ុន្មានញូតុន ដើម្បីធ្វើឱ្យបន្ទាត់មានលំនឹងឡើងវិញ បើគេដាក់វានៅចម្ងាយ 20cm ខាងឆ្វេងអ័ក្សរង្វិល ?

ដំណោះស្រាយ



ម៉ាស m_2 នៃកូនទម្ងន់

ម៉ូម៉ង់ខាងស្តាំនៃអ័ក្សរង្វិល

$M_1 = F_1 \times d_1$ ដោយ $m_1 = 200g = 0.2kg$, $d_1 = 40cm = 0.40m$

$M_1 = 0.2kg \times 0.40m \times 10m/s^2 = 0.80Nm$

ម៉ូម៉ង់ខាងឆ្វេងនៃអ័ក្សរង្វិល

$M_2 = F_2 \times d_2$ ដោយ $d_2 = 20cm = 0.20m$, $F_2 = m_2 \times 10m/s^2$

$M_2 = m_2 \times 0.20m \times 10m/s^2 = 0.2m \times F_2$

ដើម្បីធ្វើឱ្យបន្ទាត់មានលំនឹងឡើងវិញ លុះត្រាតែ

ម៉ូម៉ង់វិជ្ជមាន (+) ខាងស្តាំនៃអ័ក្សរង្វិលស្មើនិងម៉ូម៉ង់អវិជ្ជមាន (–) ខាងឆ្វេងនៃអ័ក្សរង្វិល $M_1 = M_2$

$$0.80Nm = 0.20m \times F_2 \quad \text{នាំឱ្យ } F_2 = \frac{0.80Nm}{0,20m} = 4N$$

ដូចនេះគេត្រូវព្យួរកូនទម្ងន់ $F_2 = 4N$ ខាងឆ្វេងអ័ក្សរង្វិល ។

4. អនុវត្តន៍ម៉ូម៉ង់កម្លាំង

គោលការណ៍ម៉ូម៉ង់កម្លាំងត្រូវបានគេយកទៅអនុវត្តក្នុងការធ្វើជញ្ជីង ។ ជញ្ជីងទាំងអស់ទោះបីមានរាងខុសគ្នាយ៉ាងណាក៏ដោយក៏តែងតែមានដងថ្លឹងជាដរាប(លើកលែងតែជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិច) ។ ដងថ្លឹងនោះច្រើនចែកចេញជាពីរកំណាត់ស្មើគ្នា ។

ឧទាហរណ៍ : ជញ្ជីងសង្រែក ជញ្ជីងរ៉ូប៊ែរ៉ាល់ ...ជាដើម ។ល ។

មេរៀនសង្ខេប

- ទំហំកំណត់ដោយផលគុណរវាងកម្លាំងនិងប្រវែងដៃឃ្នាស់ហៅថា ម៉ូម៉ង់កម្លាំង

  គេសរសេរ : $M = F \times d$ ដែល F គិតជា N d គិតជា m M គិតជា Nm ។
- ម៉ូម៉ង់កម្លាំងដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុវិលតាមទិសដៅទ្រនិចនាឡិកាជា ម៉ូម៉ង់អវិជ្ជមាន ។
- ម៉ូម៉ង់កម្លាំងដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុវិលតាមទិសដៅច្រាសពីទ្រនិចនាឡិកាជា ម៉ូម៉ង់វិជ្ជមាន ។
- អង្គធាតុមួយចល័តជុំវិញអ័ក្សមួយមានលំនឹង កាលណាផលបូកម៉ូម៉ង់កម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុស្មើនិងសូន្យ ឬម៉ូម៉ង់វិជ្ជមាន (+) ខាងឆ្វេងនៃអ័ក្សរង្វិលស្មើនិងម៉ូម៉ង់អវិជ្ជមាន (–) ខាងស្តាំនៃអ័ក្សរង្វិល ។

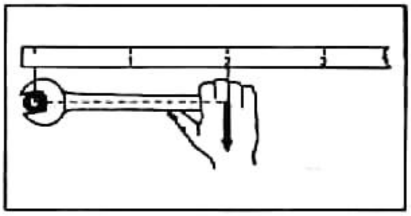
សំណួរនិងលំហាត់

1 ដូចម្ដេចហៅថា ម៉ូម៉ង់កម្លាំង ?

2. ចូរសរសេររូបមន្តម៉ូម៉ង់កម្លាំងនិងបញ្ជាក់ខ្នាតរបស់វា ។

3. ហេតុអ្វីបានជាគេយកដៃរុញទ្វារក្បែរត្រចៀកវាពិបាកបើកជាងយកដៃរុញត្រង់គែមទ្វារឬត្រង់សោទ្វារ ?

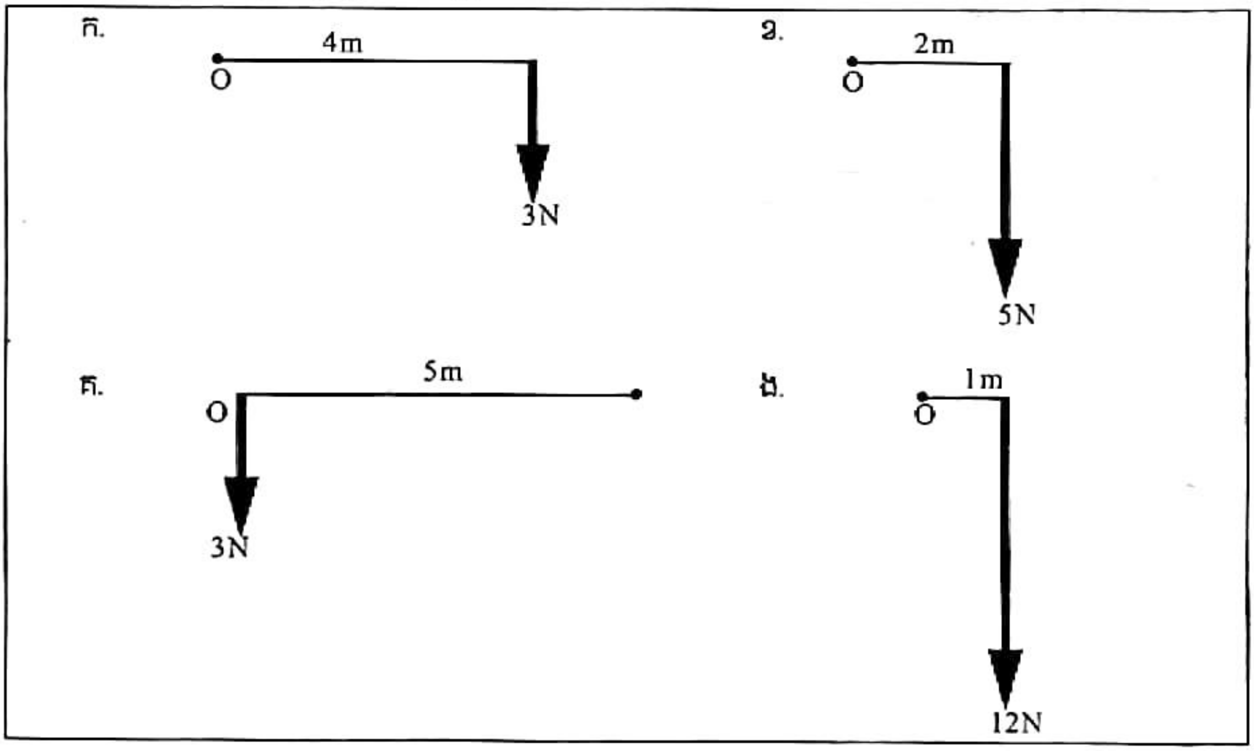
4. គេបញ្ចេញកម្លាំង 10N កែងនឹងសោមួយមានប្រវែង 0.2m ។ គណនាម៉ូម៉ង់កម្លាំងមានអំពើលើដងសោមួលខ្ចៅនោះ :



ក. ត្រង់ចំណុចកណ្ដាលនៃដងសោ

ខ. ត្រង់ចំណុចចុងនៃដងសោ ។

5. គណនាម៉ូម៉ង់កម្លាំងដូចរូបខាងក្រោម ។



6. មនុស្សម្នាក់មានទម្ងន់ 600N អង្គុយនៅលើចុងម្ខាងនៃដងថ្លឹងចម្ងាយ 1.5m ពីអ័ក្សរង្វិល ។ ដើម្បីឱ្យដងថ្លឹងមានលំនឹងស្ថិតតាមទិសដេក តើគេត្រូវដាក់មនុស្សម្នាក់ទៀតមានទម្ងន់ប៉ុន្មានអង្គុយនៅលើចុងម្ខាងទៀតនៃដងថ្លឹងដែលមានប្រវែង 2m ពីអ័ក្សរង្វិល ។

7. គេព្យួរអង្គធាតុពីរ ទម្ងន់ $F_1 = 400N$ និង $F_2 = 100N$ ទៅនឹងចុងសងខាងនៃរបារមួយទម្ងន់ $F_3 = 100N$ ប្រវែង $d = 40cm$ ។ តើគេត្រូវដាក់កំណាល់ត្រង់កន្លែងណានៃរបារ ដើម្បីឱ្យវាមានលំនឹង ?

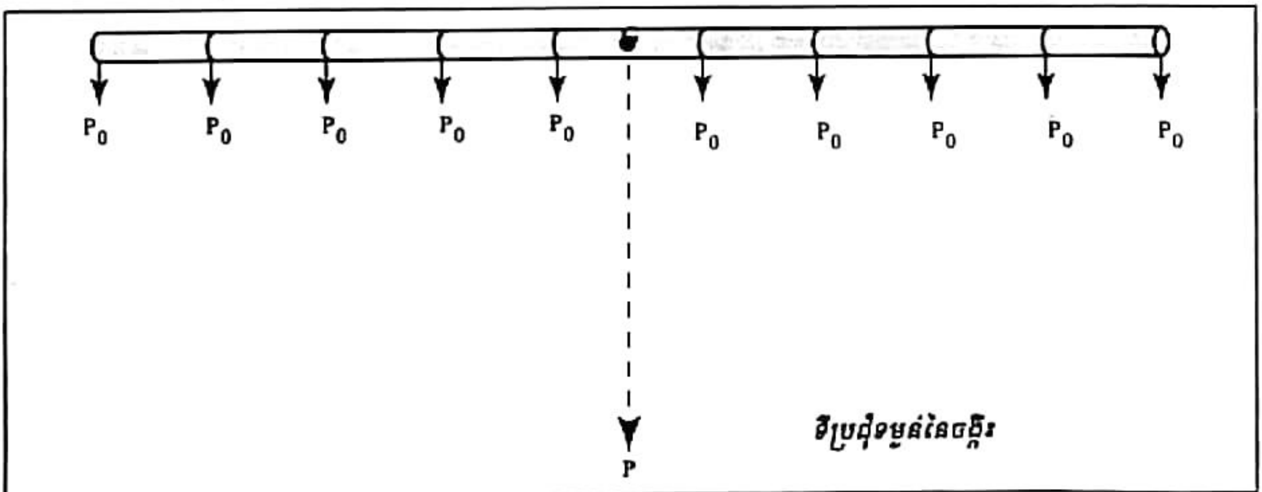
3 ទីប្រជុំទម្ងន់

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ពោលនិយមន័យទីប្រជុំទម្ងន់
- កំណត់ទីប្រជុំទម្ងន់នៃអង្គធាតុរឹងដែលមិនមានរាងធរណីមាត្រងាយនិងមានរាងធរណីមាត្រងាយ
- កំណត់ទីតាំងលំនឹងនៃអង្គធាតុរឹង ។

1. ទីប្រជុំទម្ងន់

តើយើងត្រូវដាក់ម្រាមដៃត្រង់ទីតាំងណា ដើម្បីឱ្យចង្កឹះមានលំនឹង ?



ទីប្រជុំទម្ងន់នៃចង្កឹះ

យើងបានសិក្សារួចមកហើយថា គ្រប់អង្គធាតុមានទម្ងន់ដោយសារវារងនូវកម្លាំងទំនាញផែនដីដែលមានទិសនិងទិសដៅពីលើចុះក្រោម ។ ដូចនេះ យើងអាចចែកចង្កឹះទាំងមូលជាចំណែកតូចៗយ៉ាងច្រើនដែលចំណែកនីមួយៗរងនូវទម្ងន់មួយដែលមានទិសស្របៗគ្នា ។

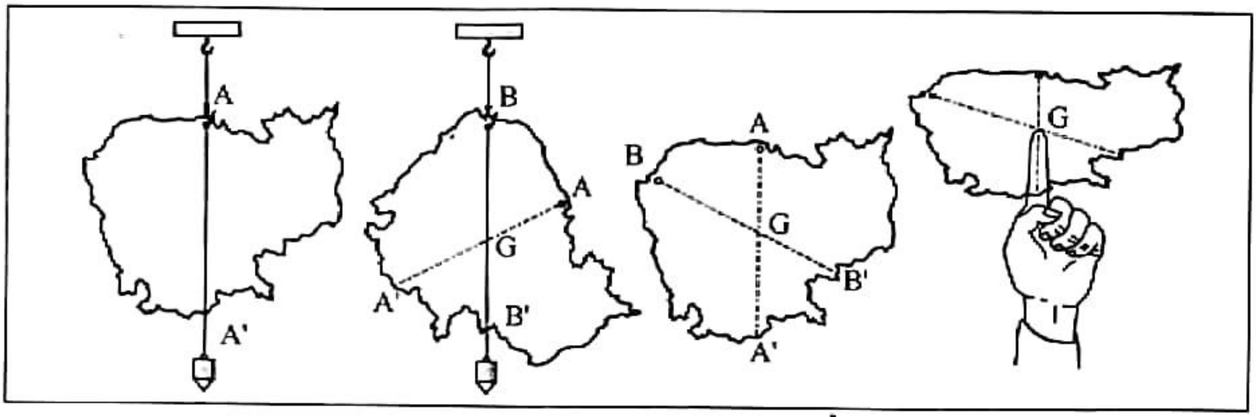
នៅពេលចង្កឹះមានលំនឹងនៅលើចង្អុលដៃ ទម្ងន់របស់វាទាំងមូលហាក់បីដូចជាប្រមូលផ្តុំគ្នានៅត្រង់ចំណុចមួយ ។ ចំណុចនោះហៅថា ទីប្រជុំទម្ងន់ ។ ទីប្រជុំទម្ងន់នៃអង្គធាតុមួយ គឺជាចំណុចមួយដែលទម្ងន់ទាំងមូលនៃអង្គធាតុហាក់បីដូចជាមកផ្តុំគ្នាត្រង់ចំណុចនោះ ។

ចូរអ្នកសាកល្បងរកទីប្រជុំទម្ងន់នៃបន្ទាត់ក្រិត ខ្មៅដៃ សៀវភៅ ដោយផ្លាស់ទីតាំងរបស់វានៅលើចង្អុលដៃដោយលៃយ៉ាងណា ដើម្បីឱ្យវាមានលំនឹង ។

2. ការកំណត់ទីប្រជុំទម្ងន់នៃអង្គធាតុរឹង

2.1. អង្គធាតុរឹងស្មើសាច់មិនមានរាងធរណីមាត្រងាយ

ក. ពិសោធន៍



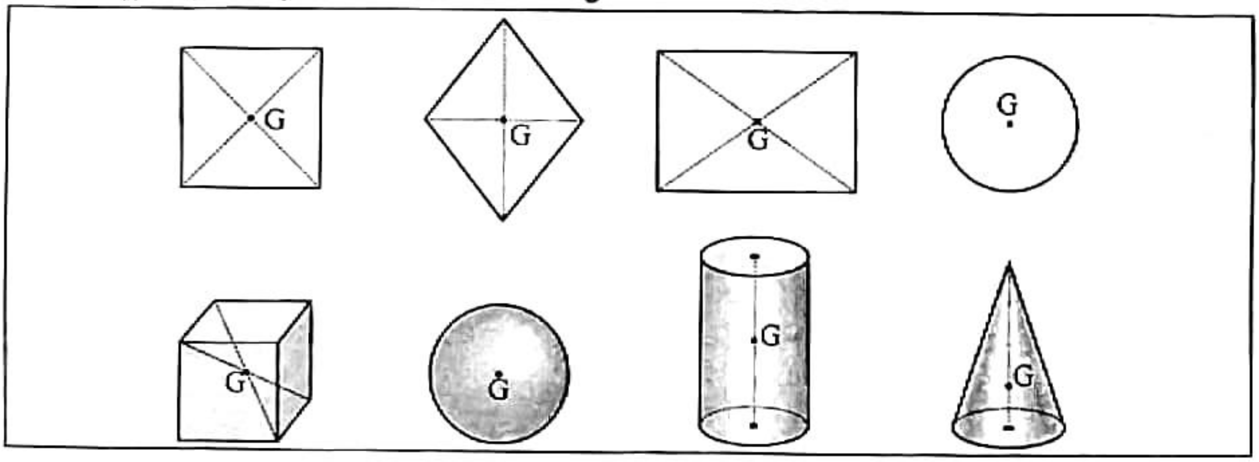
យើងយកក្រដាសរឹងមួយបន្ទះ (មានរាងដូចម្ដេចក៏បាន) មកចងព្យួរត្រង់ប្រហោងតូចមួយ A នៅក្បែរគែម រួចយើងយកកូនប្រយោលមួយមកចងព្យួរជាមួយគ្នា ។ កាលណាវាសំយ៉ុងចុះនឹងថ្កល់ហើយ យើងយកខ្មៅដៃមកគូសបន្ទាត់ AA' តាមខ្សែកូនប្រយោល ។ បន្ទាប់មកទៀត យើងព្យួរវាម្ដងទៀតដោយចងត្រង់ប្រហោងតូច B ផ្សេងទៀតដែលនៅក្បែរគែម រួចគូសបន្ទាត់ BB' ដូចមុន ។

បន្ទាត់ AA' និង BB' កាត់គ្នាត្រង់ចំណុច G ។ ចំណុចនេះមានលក្ខណៈពិសេសមួយគឺ កាលណាយើងផ្តេកបន្ទះនោះដោយយកចុងម្រាមដៃមកទ្រចំណុច G នេះ បន្ទះនេះមិនធ្លាក់ឡើយ ។ ចំណុច G នេះហៅថា ទីប្រជុំទម្ងន់នៃបន្ទះ ។

ខ. សន្និដ្ឋាន

ចំពោះអង្គធាតុរឹងស្មើសាច់មិនមានរាងធរណីមាត្រងាយ ទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាមានតែមួយគត់ដែលឋិតនៅលើខ្សែឈរ ហើយកាត់តាមចំណុចប្រសព្វនៃខ្សែឈរដូចរូបខាងលើ ។

2.2. អង្គធាតុរឹងស្មើសាច់មានរាងធរណីមាត្រងាយ



ចំពោះអង្គធាតុរឹងស្មើសាច់និងមានរាងធរណីមាត្រងាយដូចជា ការេ ត្រីកោណ ចតុកោណកែង រង្វង់ យើងអាចរកទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាដោយគ្រាន់តែគូសអង្កត់ទ្រូង ឬមេដ្យាន ឬមេដ្យានទ័ររបស់វាតែប៉ុណ្ណោះដោយមិនចាំបាច់ប្រើវិធីព្យួរទេ ។ ចំណុចប្រសព្វរវាងអង្កត់ទ្រូង ឬមេដ្យាន ឬមេដ្យានទ័រគឺជាទីប្រជុំទម្ងន់របស់វា ។ រីឯអង្គធាតុរឹងស្មើសាច់និងមានរាងធរណីមាត្រខ្លះទៀតដូចជា ស៊ីឡាំង ពីរ៉ាមីត ប្រលេពីប៉ែតកែង គូប ... ទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាឋិតលើអ័ក្សអង្គធាតុនិងត្រួតស៊ីគ្នានិងផ្ចិតធរណីមាត្រ ។

3. លំនឹងរបស់អង្គធាតុមួយឋិតលើប្លង់

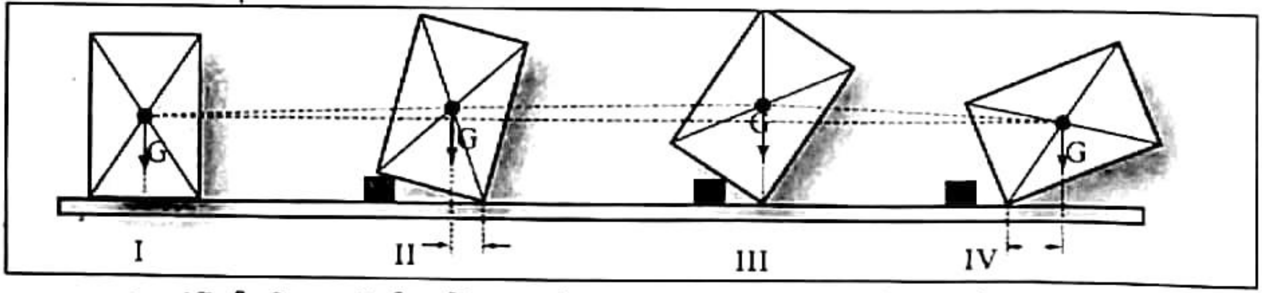
យើងលើកយកលំនឹងនៃអង្គធាតុមួយដែលឋិតលើប្លង់ដេកមកសិក្សា ។

អង្គធាតុមួយរងនូវកម្លាំងផ្សេងៗ វាអាចមានចលនាឬនៅស្ងៀម ។ បើកូនឃ្លីមួយកំពុងរមៀល គេថាវាមានចលនា បើវាឈប់ស្ងៀមមួយកន្លែង គេថាវាមានលំនឹង ។

3.1. លំនឹងរបស់អង្គធាតុមួយឋិតលើប្លង់ដេក

ក. ពិសោធន៍

យើងដាក់អង្គធាតុស្មើសាច់ដែលមានរាងប្រលេពីប៉ែតកែងមួយនៅលើតុ ។ បន្ទាប់មកយើងផ្លាស់ទីតាំងរបស់វា ដើម្បីសិក្សាពីលក្ខខណ្ឌលំនឹងរបស់វា ។ យើងទាញបង្ហើបតែម្ខាង រួចលែងវាវិញ ពេលនោះយើងឃើញវាវិលដោយខ្លួនឯងទៅរកទីតាំងលំនឹងរបស់វាវិញ ។ ប្រសិនបើយើងបន្តទាញវាឱ្យហើបដល់ទីតាំងកំណត់មួយ នោះយើងសង្កេតឃើញថា វាមិនត្រឡប់មកទីតាំងដើមវិញទេ គឺវាដួលដេកទៅជ្រុងម្ខាងទៀត ។



- នៅត្រង់ទីតាំងទី I ជាទីតាំងលំនឹងស៊ប់នៃអង្គធាតុ ។ ខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាកាត់កែងតាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅក្នុងប្លង់បាតទម្រ ។
- នៅត្រង់ទីតាំងទី II អង្គធាតុផ្អៀងបន្តិច ។ ប៉ុន្តែខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាកាត់តាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅក្នុងប្លង់បាតទម្រដដែល ។ នៅត្រង់ទីតាំងនេះ ម៉ូម៉ង់ទម្ងន់នៃអង្គធាតុទាញអង្គធាតុទៅរកទីតាំងលំនឹងដើមរបស់វាវិញ កាលណាគេដោះកំណាល់ចេញ ។

- នៅត្រង់ទីតាំងទី III ខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាកាត់តាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅចំគែមខាងក្នុងនៃប្លង់បាតទម្រ ។ នៅត្រង់ទីតាំងនេះអង្គធាតុឋិតក្នុងស្ថានភាពលំនឹងមិនស៊ប់ ។
- នៅត្រង់ទីតាំងទី IV ខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាកាត់តាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅខាងក្រៅប្លង់បាតទម្រ ។ នៅត្រង់ទីតាំងនេះ ម៉ូម៉ង់ទម្ងន់នៃអង្គធាតុទាញអង្គធាតុទៅរកទីតាំងថ្មីមួយទៀត ។

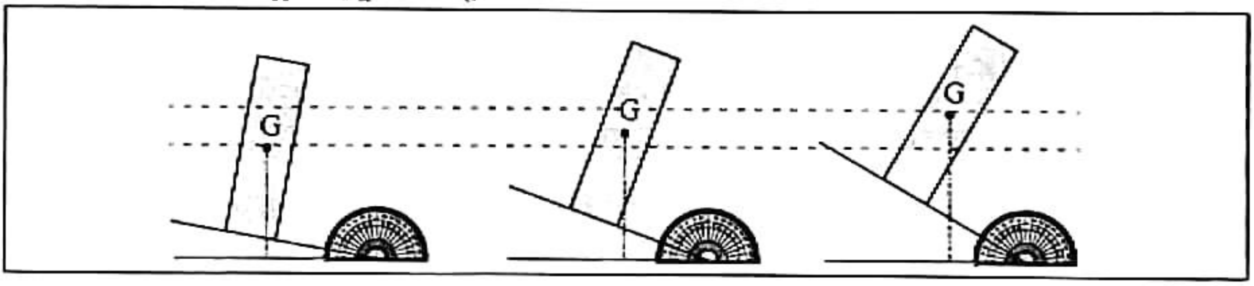
ខ. សន្និដ្ឋាន

អង្គធាតុរឹងមួយដាក់លើប្លង់ដេកមានលំនឹងស៊ប់ កាលណាខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាកាត់តាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅក្នុងប្លង់បាតទម្រ ។

អង្គធាតុរឹងមួយដាក់លើប្លង់ដេកមានលំនឹងមិនស៊ប់ កាលណាខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាកាត់តាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅក្បែរៗគែមខាងក្នុងឬខាងក្រៅនៃប្លង់បាតទម្រ ។

អង្គធាតុរឹងមួយដាក់លើប្លង់ដេកគ្មានលំនឹង កាលណាខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាកាត់តាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅក្រៅប្លង់បាតទម្រ ។

3.2. លំនឹងរបស់អង្គធាតុមួយលើប្លង់ទេរ



ពេលនេះយើងមិនទាញអង្គធាតុនោះឱ្យផ្អៀងទៀតទេ តែយើងធ្វើប្លង់ដាក់ទ្រវាឱ្យផ្អៀងវិញម្តង ។ យើងសង្កេតឃើញថា ដរាបណាខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាកាត់តាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅក្នុងប្លង់បាតទម្រ អង្គធាតុនោះនៅតែមានលំនឹងដដែល ។ ប៉ុន្តែបើខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទំងន់របស់វាកាត់តាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅក្រៅប្លង់បាតទម្រ អង្គធាតុនោះមិនឋិតក្នុងភាពលំនឹងដដែលទេ ។

4. វិធីបង្កើនភាពស៊ប់នៃលំនឹង

ប្រសិនបើទីប្រជុំទម្ងន់កាន់តែខ្ពស់ទៅហើយផ្ទៃបាតទម្រកាន់តែតូចទៅ ភាពស៊ប់នៃលំនឹងរបស់អង្គធាតុក៏កាន់តែតូចទៅដែរ ។ ដូចនេះដើម្បីបង្កើនភាពស៊ប់នៃលំនិងរបស់អង្គធាតុ គេត្រូវបន្ទាបទីប្រជុំទម្ងន់និងបង្កើនផ្ទៃនៃបាតទម្រ ។

ក្នុងការធ្វើវត្ថុប្រើប្រាស់ផ្សេងៗ គេត្រូវគិតពីភាពសិប់នៃលំនឹងរបស់វត្ថុនោះ ។ ឧទាហរណ៍ :

- មនុស្សរកន្ធែកជើង(បន្ទាបទីប្រជុំទម្ងន់និងបង្កើនផ្ទៃបាតទម្រ)ដើម្បីធ្វើឱ្យមានលំនឹងសិប់ ។
- ដបទឹកខ្មៅមានរាងទាបហើយមានបាតទម្រធំជានិច្ច ។ គេធ្វើយ៉ាងនេះដើម្បីឱ្យវាមានលំនឹងសិប់ ។
- កង្ហារអគ្គិសនីឬមីក្រូហ្វូនមានជើងទម្រធ្ងន់ដែលជាហេតុនាំឱ្យទីប្រជុំទម្ងន់ចុះក្រោមហើយបាតទម្រផ្ទៃធំ ។
- គេមិនត្រូវផ្ទុកអីវ៉ាន់ធ្ងន់ៗលើដំបូលរទេះឬដំបូលរថយន្តឱ្យខ្ពស់ពេកទេ ព្រោះវាបាត់ភាពលំនឹងសិប់ ដោយសារតែទីប្រជុំទម្ងន់ខិតខ្ពស់ឡើងលើ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ទីប្រជុំទម្ងន់នៃអង្គធាតុមួយ គឺជាចំណុចមួយដែលទម្ងន់ទាំងមូលនៃអង្គធាតុហាក់បីដូចមកផ្តុំគ្នាត្រង់ចំណុចនោះ ។
- ចំពោះអង្គធាតុរឹងស្មើសាច់និងមិនមានរាងធរណីមាត្រងាយ ដើម្បីរកទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាគេប្រើវិធីព្យួរច្រើនដង ។
- ចំពោះអង្គធាតុរឹងស្មើសាច់និងមានរាងធរណីមាត្រងាយ ទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាត្រួតស៊ីគ្នានិងផ្ចិតធរណីមាត្រ ។
- អង្គធាតុរឹងមួយដាក់លើប្លង់ដេកមានលំនឹង កាលណាខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាកាត់តាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅក្នុងប្លង់បាតទម្រ ។ ប៉ុន្តែបើខ្សែឈរនៃទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាកាត់តាមចំណុចមួយដែលឋិតនៅក្រៅប្លង់បាតទម្រ អង្គធាតុនោះមិនឋិតក្នុងភាពលំនឹងដដែលទេ ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថា ទីប្រជុំទម្ងន់ ? តើវត្ថុ ឬអង្គធាតុមួយមានទីប្រជុំទម្ងន់ប៉ុន្មាន ?
2. តើគេប្រើវិធីអ្វី ដើម្បីរកទីប្រជុំទម្ងន់នៃអង្គធាតុរឹងស្មើសាច់មួយមិនមានរាងធរណីមាត្រងាយ ?
3. តើអ្នកអាចរកទីប្រជុំទម្ងន់នៃបន្ទាត់ក្រិតរបស់អ្នកបានដែរឬទេ ដោយមិនចាំបាច់ប្រើវិធីចងព្យួរ ?
4. ចូរកាត់ក្រដាសរឹងជារូបផែនទីប្រទេសកម្ពុជា ហើយរកទីប្រជុំទម្ងន់របស់វា ។ តើទីប្រជុំទម្ងន់នៃផែនទីប្រទេសកម្ពុជាស្ថិតនៅក្នុងខេត្តណា ?
5. ហេតុអ្វីបានជាយើងមិនត្រូវផ្ទុកអីវ៉ាន់ធ្ងន់ៗលើដំបូលរទេះឬដំបូលរថយន្តឱ្យខ្ពស់នៅពេលកំពុងបើកបរ ? ចូរពន្យល់ ។

? សំណួរបញ្ចប់ជំពូកទី១

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវដែលមានតែមួយគត់

1. ម៉ូម៉ង់កម្លាំងមួយជាទំហំដែលកំណត់ដោយ :

☐ ក. ផលចែករវាងកម្លាំងចាប់និងប្រវែងដៃឃ្នាស់ ។

☐ ខ. ផលគុណរវាងកម្លាំងចាប់និងប្រវែងដៃឃ្នាស់ ។

☐ គ. ផលដករវាងកម្លាំងចាប់និងប្រវែងដៃឃ្នាស់ ។

☐ ឃ. ផលបូករវាងកម្លាំងចាប់និងប្រវែងដៃឃ្នាស់ ។

2. អង្គធាតុមួយដែលអាចចល័តជុំវិញអ័ក្សមួយមានលំនឹងកាលណា :

☐ ក. ផលបូកម៉ូម៉ង់កម្លាំងចាប់លើអង្គធាតុនោះស្មើសូន្យ ។

☐ ខ. ផលដកម៉ូម៉ង់កម្លាំងចាប់លើអង្គធាតុនោះស្មើសូន្យ ។

☐ គ. ផលគុណម៉ូម៉ង់កម្លាំងចាប់លើអង្គធាតុនោះស្មើសូន្យ ។

☐ ឃ. ផលចែកម៉ូម៉ង់កម្លាំងចាប់លើអង្គធាតុនោះស្មើសូន្យ ។

3. ទីប្រជុំទម្ងន់របស់អង្គធាតុគឺ

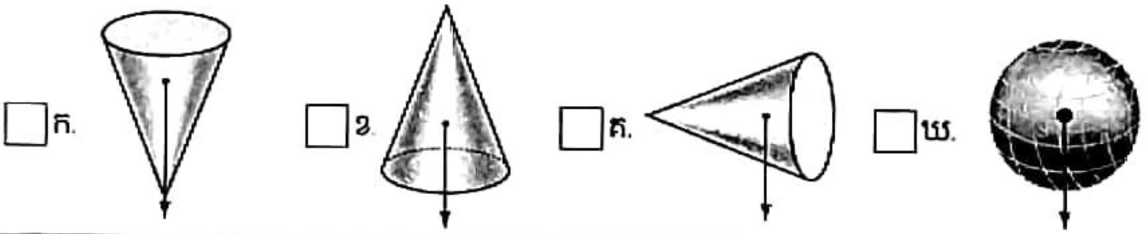
☐ ក. ជាចំណុចកណ្ដាលនៃអង្គធាតុ ។

☐ ខ. ជាចំណុចមួយដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុមានលំនឹង ។

☐ គ. ជាចំណុចមួយដែលទម្ងន់ទាំងមូលនៃអង្គធាតុហាក់បីដូចមកផ្ដុំគ្នាត្រង់ចំណុចនោះ ។

☐ ឃ. ជាចំណុចមួយដែលស្ថិតនៅលើអង្កត់ទ្រូងរបស់អង្គធាតុ ។

4. ក្នុងបណ្ដារូបខាងក្រោម តើមួយណាដែលបង្ហាញពីលំនឹងគ្រប់ទិសនៃអង្គធាតុ ?



II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ចម្ងាយរវាងអ័ក្សរង្វិលទៅនិងខ្សែសកម្មនៃកម្លាំងហៅថា .... ។
2. ម៉ូម៉ង់ដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុវិលតាមទិសដៅរង្វិលនៃទ្រនិចនាឡិកាហៅថា .... ។
3. ម៉ូម៉ង់ដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុវិលតាមទិសដៅច្រាសនឹងរង្វិលនៃទ្រនិចនាឡិកាហៅថា .... ។

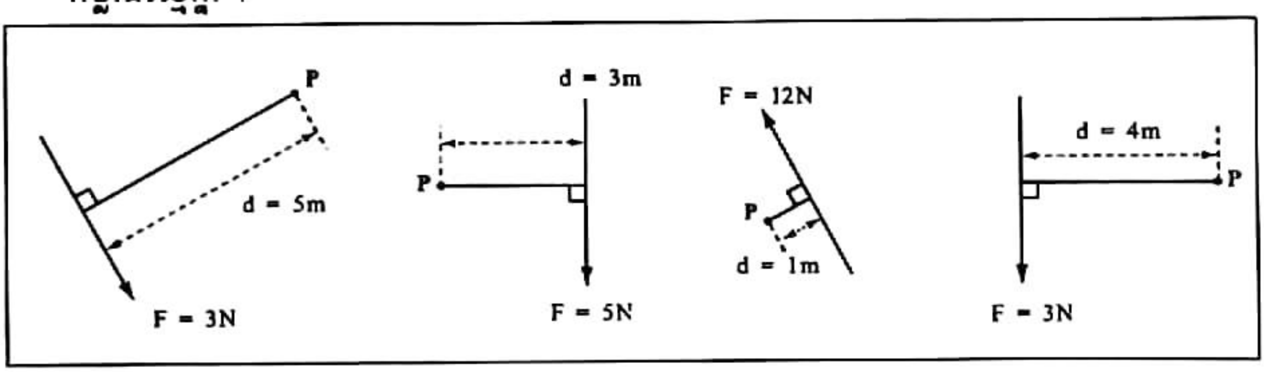
4. អង្គធាតុរឹងមួយចល័តជុំវិញអ័ក្សដេក កាលណាទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាស្ថិតនៅខាងក្រោមអ័ក្សដែលកាត់តាមខ្សែឈរនៃអ័ក្សនោះ គេថាអង្គធាតុមានលំនឹង .... ។

5. អង្គធាតុរឹងមួយដាក់លើប្លង់ដេក កាលណាទីប្រជុំទម្ងន់របស់វានៅខ្ពស់ ហើយចំណោលកែងរបស់វាស្ថិតនៅក្បែរបាតទម្រ គេថាអង្គធាតុនោះមានលំនឹង .... ។

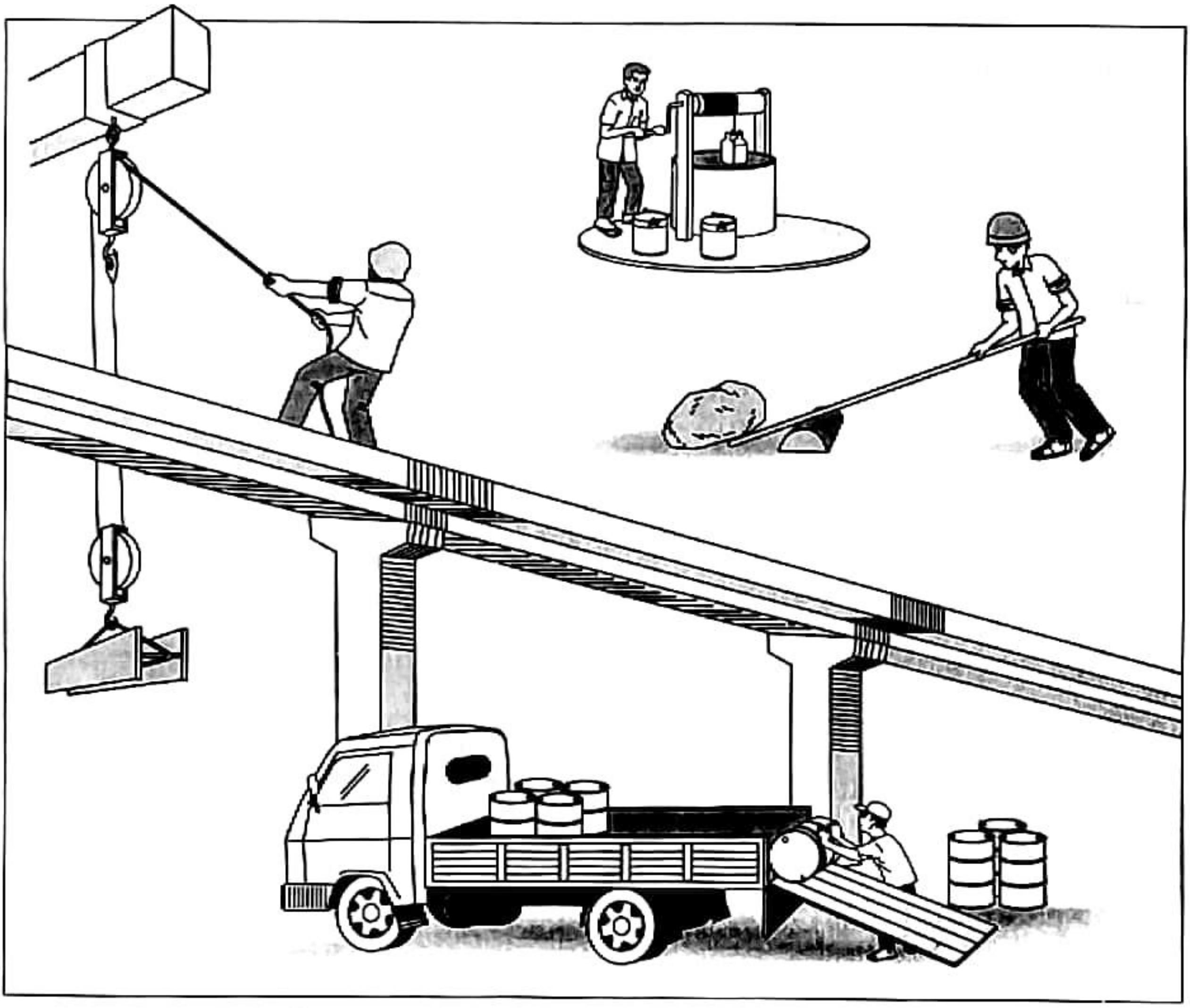
III. លំហាត់

1. ទ្វារមួយត្រូវការម៉ូម៉ង់អប្បបរមា 32.5N·m ដើម្បីបិទបើក។ តើគេត្រូវដាក់ដៃទ្វារនៅចម្ងាយប៉ុន្មានពីត្រចៀក បើគេដឹងថាដើម្បីបិទឬបើក គេត្រូវបញ្ចេញកម្លាំងមិនលើសពី 50N ?

2. ក្នុងចំណោមរូបខាងក្រោមតើមួយណាមានម៉ូម៉ង់កម្លាំងធំជាងគេ ? តូចជាងគេ ? និងមានម៉ូម៉ង់កម្លាំងស្មើគ្នា ?



ជំពូកទី 2 ម៉ាស៊ីនងាយ



ក្នុងការបំពេញការងារខ្លះៗ ដូចជាយោងបន្ទុកឡើងលើ ផ្លាស់ទីកន្លែងវត្ថុធ្ងន់ៗ កាប់គាស់ជីកកាយ ... គេប្រើឧបករណ៍ច្រើនប្រភេទដូចជា ឃ្នាស់ រ៉ក ប្លង់ទេរ ស្ពី ត្រីយ ... ឧបករណ៍ទាំងនោះហៅថា ម៉ាស៊ីនងាយ ។

ដូចនេះម៉ាស៊ីនងាយជាឧបករណ៍ទាំងឡាយណាដែលអាចកែប្រែល្បឿន ប្ដូរទិសដៅកម្លាំងចលករ និងបង្កើនឬបន្ថយអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងចលករ ។

1 ឃ្នាស់

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ កំណត់និយមន័យឃ្នាស់
- ❑ រៀបរាប់គោលការណ៍រក្សាកម្មន្តនៃឃ្នាស់
- ❑ អនុវត្តការប្រើប្រាស់ឃ្នាស់ក្នុងជីវភាពរស់នៅនិងក្នុងបច្ចេកទេស ។

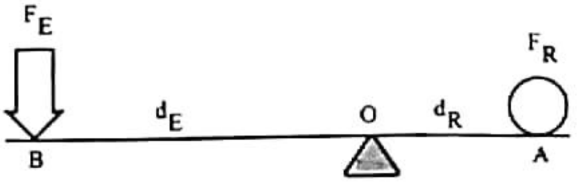
1. ឃ្នាស់

ឧបមាថាយើងចង់រំកិលថ្មមួយដុំយ៉ាងធំដែលយើងមិនអាចរុញឬលើកវារួច ។ ប៉ុន្តែបើយើងយករបាររឹងមួយមកដាក់(ដូចរូបខាងក្រោម)យើងគ្រាន់តែសង្កត់ចុង B នៃរបារនេះ ដុំថ្មនឹងរបើក ហើយផ្លាស់ទីទៅយ៉ាងស្រួល ។ របាររឹងដែលមានកំណាល់ហៅថា ឃ្នាស់ ។

ឃ្នាស់ជាអង្គធាតុរឹងមាំចល័តជុំវិញចំណុចនឹងមួយហៅថា ចំណុចទម្រ ឬចល័តជុំវិញអ័ក្សមួយហៅថា អ័ក្សទម្រ ។

បើយើងពិនិត្យឃ្នាស់នេះឱ្យម៉ត់ចត់(ដូចរូបខាងក្រោម) យើងឃើញថា របារ ឬអង្គធាតុរឹងរងនូវកម្លាំងពីរគឺ

- កម្លាំងមួយចាប់ត្រង់ A ដែលជាកម្លាំងត្រូវជំនះហៅថា កម្លាំងទប់ ឬបន្ទុក F_R ។ រីឯចម្ងាយពីចំណុចទម្រឬអ័ក្សទម្រ (O) ទៅទិសនៃកម្លាំងទប់ (F_R) ជា ប្រវែងដៃឃ្នាស់បន្ទុក (d_R) ។
- កម្លាំងមួយទៀតចាប់ត្រង់ B ដែលជាកម្លាំងបញ្ចេញលើឃ្នាស់ជា កម្លាំងចលករ F_E ។ រីឯចម្ងាយពីចំណុចទម្រឬអ័ក្សទម្រ (O) ទៅទិសនៃកម្លាំងចលករ (F_E) ជាប្រវែងដៃឃ្នាស់ចលករ (d_E) ។



ឧបមាថា ដុំថ្មខាងលើមានទម្ងន់ 1000N បើគេចង់លើកឬផ្លាស់ទីវា គេត្រូវចំណាយកម្លាំងស្មើឬធំជាង 1000N កាលណាគ្មានដៃឃ្នាស់ឬកាលណាប្រវែងដៃឃ្នាស់ OA = OB ។ ប៉ុន្តែ ប្រសិនបើគេប្រើឃ្នាស់ដែលមានប្រវែងដៃឃ្នាស់ OB វែងជាងដៃឃ្នាស់ OA 5 ដង តើគេត្រូវចំណាយកម្លាំងចលករប៉ុន្មាន ?

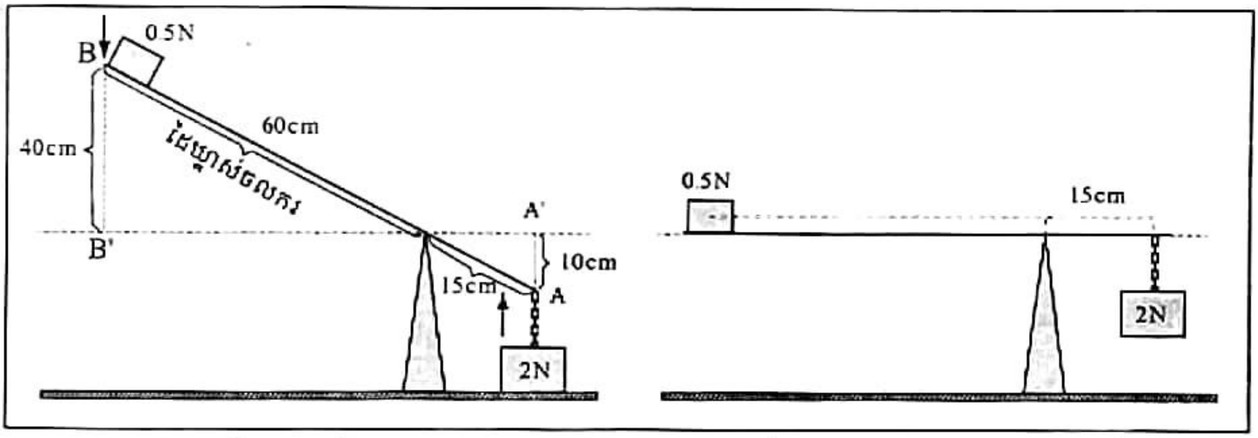
តាមគោលការណ៍ម៉ូម៉ង់ ដើម្បីឱ្យឃ្នាស់មានលំនឹងលុះត្រាតែ $F_E \times OB = F_R \times OA$

$$F_E = \frac{F_R \times OA}{OB} = \frac{F_R \times 1}{5} \text{ ឬ } F_E = \frac{1000N \times 1}{5} = 200N$$

$F_E = 200N$

ដូចនេះបើគេប្រើឃ្នាស់ គេចំណាយកម្លាំងតែ 200N ប៉ុណ្ណោះ ដើម្បីលើកឬផ្លាស់ទីវា ។ មានន័យថា បើគេប្រើឃ្នាស់ដែលមានបណ្តោយដៃឃ្នាស់ចលករ OB វែងជាងប្រវែងដៃឃ្នាស់បន្ទុក OA 5 ដង នោះគេចំណាយកម្លាំងចលករតិចជាងបន្ទុក 5 ដង ។

2. គោលការណ៍កម្មន្តនៃឃ្នាស់



ឧបមាថាយើងចង់លើកអង្គធាតុមួយទម្ងន់ 2N ត្រង់ឡើងលើឱ្យបានកម្ពស់ 0.1m ចាំបាច់យើងត្រូវធ្វើកម្មន្ត $W = 2N \times 0.1m = 0.2J$ ។

ឥឡូវនេះយើងធ្វើកម្មន្តដដែលដោយប្រើឃ្នាស់វិញម្តង ។ យើងដាក់អង្គធាតុទម្ងន់ 2N ដដែលនៅចុងម្ខាងនៃដៃឃ្នាស់ ហើយនៅលើដៃឃ្នាស់ម្ខាងទៀតយើងផ្លាស់ទីអង្គធាតុមួយទម្ងន់ 0.5N សន្សឹមៗឡើងលើ ។ នៅពេលយើងបង្ខិតអង្គធាតុដល់ត្រង់ B ឃ្នាស់ចាប់ផ្តើមបះហើយមានលំនឹងនៅពេលដែលចំណុច A ផ្លាស់ទីដល់ A' បានកម្ពស់ $h_1 = 10cm$ យើងទប់ឃ្នាស់ហើយវាស់ ឃើញ B ផ្លាស់ទីមក B' បានកម្ពស់ $h_2 = 40cm$ ។ ដូចនេះយើងសង្កេតឃើញថា

អង្គធាតុទម្ងន់ 2N ធ្វើកម្មន្តបាន $W_1 = P_1 \times h_1 = 2N \times 0.1m = 0.2J$

អង្គធាតុទម្ងន់ 0.5N ធ្វើកម្មន្តបាន $W_2 = P_2 \times h_2 = 0.5N \times 0.4m = 0.2J$

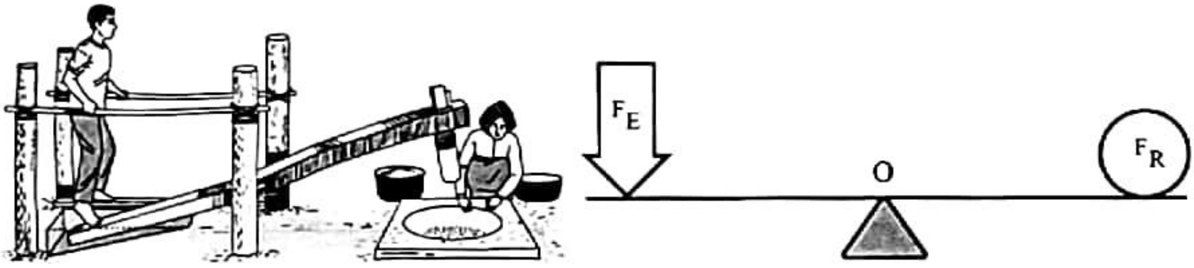
យើងបាន $W_1 = W_2 = 0.2J$ ។

3. អនុវត្តន៍ឃ្នាស់ក្នុងជីវភាពរស់នៅនិងក្នុងបច្ចេកទេស

ឃ្នាស់មានទម្រង់ខុសៗគ្នា ។ ប៉ុន្តែគេចែកចេញជាបីប្រភេទដោយផ្អែកលើទីតាំង ចំណុចទម្រឬអ័ក្សរង្វិល (O) កម្លាំងទប់ (F_R) និងកម្លាំងចលករ (F_E) ។

3.1. ប្រភេទឃ្នាស់ទី 1

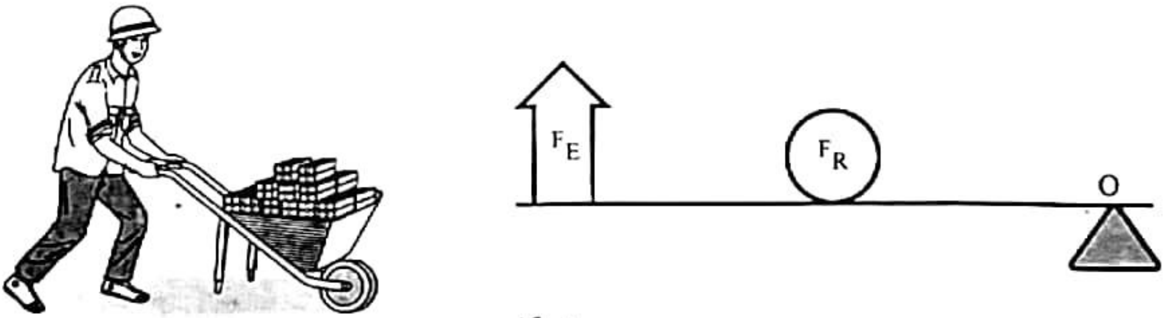
ឃ្នាស់ទម្រកណ្ដាល ជាឃ្នាស់ដែលចំណុចទម្រឋិតនៅចន្លោះកម្លាំងចលករ (F_E) និងកម្លាំងទប់ (F_R) ។ *ឧទាហរណ៍ :* ឃ្នាស់គាស់ដែកគោល ដងថ្លឹង កន្ត្រៃ ដង្កាប់ ដែកស្បែង ត្បាល់ជាន់ ឈ្នាន់ប្រាំងរថយន្ត ។ល។



ឃ្នាស់ទម្រកណ្ដាល

ឃ្នាស់ចំណុចទម្រកណ្ដាលជាឧបករណ៍ងាយប្រើ ពីព្រោះនៅពេលគេគាស់ថ្មឬឈើធំៗ គេគ្រាន់ចំណាយកម្លាំងបន្តិចក៏អាចគាស់ថ្មឬឈើបានដែរ ។ គេអាចនិយាយម្យ៉ាងទៀតថា ឃ្នាស់ចំណុចទម្រកណ្ដាលជាឃ្នាស់បង្កើនកម្លាំង ។

3.2. ប្រភេទឃ្នាស់ទី 2



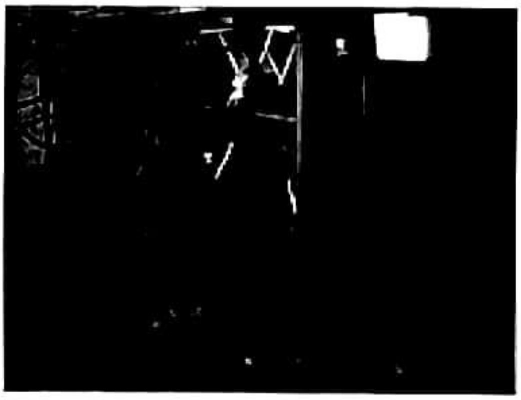
ឃ្នាស់ទំនប់កណ្ដាល

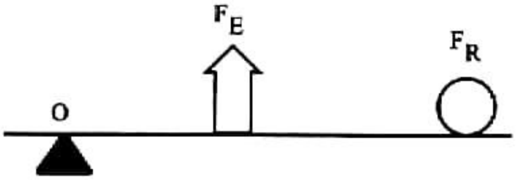
ឃ្នាស់ទំនប់កណ្ដាល ជាឃ្នាស់ដែលកម្លាំងទប់ឬបន្ទុកឋិតនៅចន្លោះកម្លាំងចលករ (F_E) និងចំណុចទម្រ (O) ។

សំគាល់ : ក្នុងការប្រើឃ្នាស់ប្រភេទទី 1 និង 2 គេត្រូវចំណាយកម្លាំងចលករតូចជាងកម្លាំងទប់ ។

៣.៣. ប្រភេទឃ្នាស់ទី ៣

ឃ្នាស់ចលករកណ្ដាល ជាឃ្នាស់ដែលកម្លាំងចលករ (F_E) ឋិតនៅចន្លោះចំណុចទម្រចលករ (O) និងកម្លាំងទប់ (F_R) ។



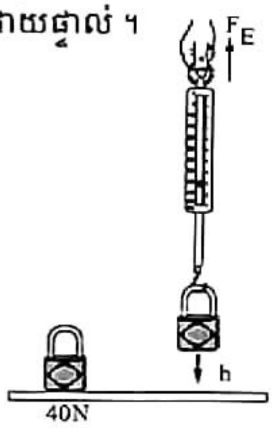


ឃ្នាស់ចលករកណ្ដាល

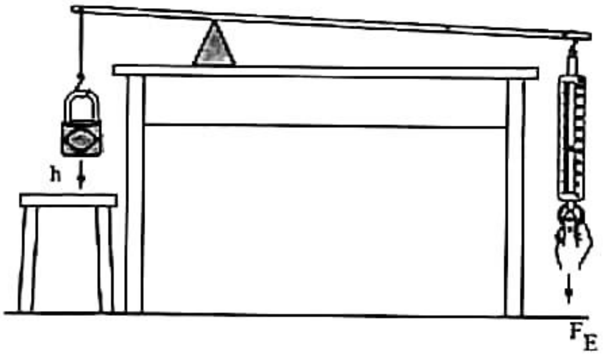
សំគាល់ : ក្នុងការប្រើឃ្នាស់ប្រភេទទី 3 គេត្រូវចំណាយកម្លាំងចលករធំជាងកម្លាំងទប់ ។

4. ផលមេកានិចនៃឃ្នាស់

បន្ទុកនេះមានទម្ងន់ 40N ។ ដូចនេះ ខ្ញុំត្រូវការកម្លាំងចលករ 40N ដើម្បីលើកឬផ្លាស់ទីវាដោយផ្ទាល់ ។



នៅពេលខ្ញុំប្រើឃ្នាស់ នោះកម្លាំងចលករដែលខ្ញុំត្រូវបញ្ចេញតូចជាង40N ។



បើគេធ្វើផលធៀបរវាងកម្លាំងទប់ឬបន្ទុក(F_R) និងកម្លាំងចលករ(F_E) ឬផលធៀបរវាងដៃឃ្នាស់ចលករ(d_E) និងដៃឃ្នាស់បន្ទុក (d_R) នៃឃ្នាស់មួយ គេបានទំហំមួយហៅថា ផលមេកានិច (Mechanical Advantage) ឬ MA នៃឃ្នាស់ ។

គេសរសេរ : $MA = \frac{F_R}{F_E}$ ឬ $MA = \frac{d_E}{d_R}$ ។

ឧទាហរណ៍ : គណនាផលមេកានិចនៃឃ្នាស់មួយ បើគេបញ្ចេញកម្លាំងចលករ 10N គេអាចលើកបន្ទុកមួយទម្ងន់ 40N ។

ផលមេកានិចនៃឃ្នាស់ $MA = \frac{F_R}{F_E}$

ដោយ $F_E = 10N$ និង $F_R = 40N$

$MA = \frac{40N}{10N} = 4$ ផលមេកានិចស្មើនឹង 4 មានន័យថា បើប្រើឃ្នាស់ គេចំណេញកម្លាំងចលករ4 ដងធំជាងបន្ទុក ។

សំគាល់ : ក្នុងការប្រើឃ្នាស់ដើម្បីលើកបន្ទុកដដែល បើប្រវែងដៃឃ្នាស់ចលករកាន់តែវែង នោះផលមេកានិចនៃឃ្នាស់ក៏កាន់តែធំដែរ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ឃ្នាស់ ជាអង្គធាតុរឹងមាំចល័តជុំវិញចំណុចនឹងមួយដែលហៅថា ចំណុចទម្រ ឬចល័តជុំវិញអ័ក្សមួយដែលហៅថា អ័ក្សទម្រ ។
- គេចែកឃ្នាស់ចេញជាបីប្រភេទដោយផ្អែកលើទីតាំង អ័ក្សទម្រឬចំណុចទម្រ (O) កម្លាំងទប់ (F_R) និងកម្លាំងចលករ (F_E) ។
  - ឃ្នាស់ទម្រកណ្តាលដែលចំណុចទម្រឋិតនៅចន្លោះកម្លាំងចលករ (F_E) និងកម្លាំងទប់ (F_R)
  - ឃ្នាស់ទំនប់កណ្តាលដែលកម្លាំងទប់ឬបន្ទុកឋិតនៅចន្លោះកម្លាំងចលករ (F_E) និងទម្រ(O)
  - ឃ្នាស់ចលករកណ្តាលដែលកម្លាំងចលករ (F_E) ឋិតនៅចន្លោះចំណុចទម្រចលករ (O) និងកម្លាំងទប់ (F_R) ។
- ផលមេកានិចនៃឃ្នាស់ : $MA = \frac{F_R}{F_E}$ ឬ $MA = \frac{d_E}{d_R}$ ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថា ឃ្នាស់ ? តើផ្នែកសំខាន់ៗនៃឃ្នាស់មានអ្វីខ្លះ ?
2. តើគេចែកឃ្នាស់ជាប៉ុន្មានប្រភេទ ? អ្វីខ្លះ ?
3. ដូចម្តេចហៅថា ឃ្នាស់ទម្រកណ្តាល ? ឃ្នាស់ទំនប់កណ្តាល ? និងឃ្នាស់ចលករកណ្តាល ?
4. ចូររកឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ឃ្នាស់ទម្រកណ្តាល ឃ្នាស់ទំនប់កណ្តាល និងឃ្នាស់ចលករកណ្តាល ។

5. ដូចម្ដេចហៅថា ផលមេកានិចនៃឃ្នាស់ ?

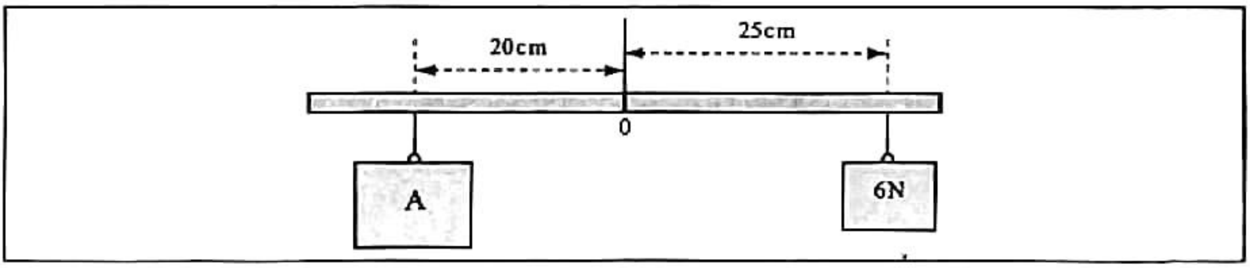
6. គេប្រើរបារដែកមួយមានប្រវែង 1.2m ធ្វើជាឃ្នាស់ដើម្បីគាស់បន្ទុកមួយមានម៉ាស 60kg ។ ចំណុចទម្រនៃឃ្នាស់ឋិតនៅចម្ងាយ 30cm ពីបន្ទុក ។ គណនាផលមេកានិចនៃឃ្នាស់និងកម្លាំងចលករ ។ (គេឱ្យ $g = 10m/s^2$) ។

7. បន្ទាត់មួយមានប្រវែង 50cm ចល័តជុំវិញអ័ក្សដេកមួយកាត់តាមទីប្រជុំទម្ងន់របស់វាដែលឋិតនៅចំកណ្ដាលបន្ទាត់ ។ គេព្យួរទម្ងន់ 3N នៅចុងម្ខាងនៃបន្ទាត់នោះ ។ តើគេព្យួរទម្ងន់ប៉ុន្មានញូតុននៅផ្នែកម្ខាងទៀតនៃអ័ក្សត្រង់ចំណុចមួយឋិតនៅចម្ងាយ 20cm ពីអ័ក្សនោះ ដើម្បីរក្សាបន្ទាត់ឱ្យមានលំនឹង ?

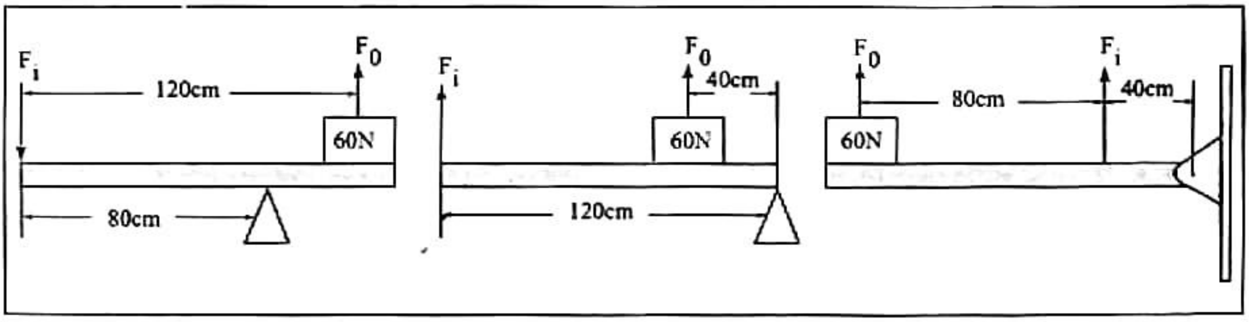
8. បន្ទុកមួយមានទម្ងន់ 40N នៅលើជញ្ជីង(ដូចរូប)ដែលស្ថិតនៅចម្ងាយ 0.3m ពីចំណុចទម្រ ។ តើគេត្រូវដាក់បន្ទុកមួយទៀតដែលមានទម្ងន់ 60N នៅចម្ងាយប៉ុន្មានពីចំណុចទម្រ ដើម្បីឱ្យជញ្ជីងមានលំនឹង ។

9. ជញ្ជីងមួយមានប្រវែង 40cm ។ នៅចុងសងខាងរបស់វាគេផ្ទុកទម្ងន់ 40N និង 80N ។ តើទីតាំងនៃចំណុចទម្រនៅត្រង់ណាដើម្បីឱ្យជញ្ជីងមានលំនឹងតាមទិសដេក ?

10. រូបខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីបន្ទាត់ស្មើសាច់ព្យួរនឹងខ្សែមួយត្រង់ចំណុចកណ្ដាល ។ បន្ទាត់នេះផ្ទុកអង្គធាតុពីរហើយមានលំនឹង ។ តើអង្គធាតុ A មានទម្ងន់ប៉ុន្មាន ?



11 គេលើកអង្គធាតុមួយទម្ងន់ 60N ដោយប្រើឃ្នាស់ដូចរូបខាងក្រោម ។ គណនាផលមេកានិចនិងកម្លាំងចលករ ដើម្បីលើកអង្គធាតុនោះក្នុងករណីនីមួយៗ ។



មេរៀនទី

2 ប្លង់ទេរ

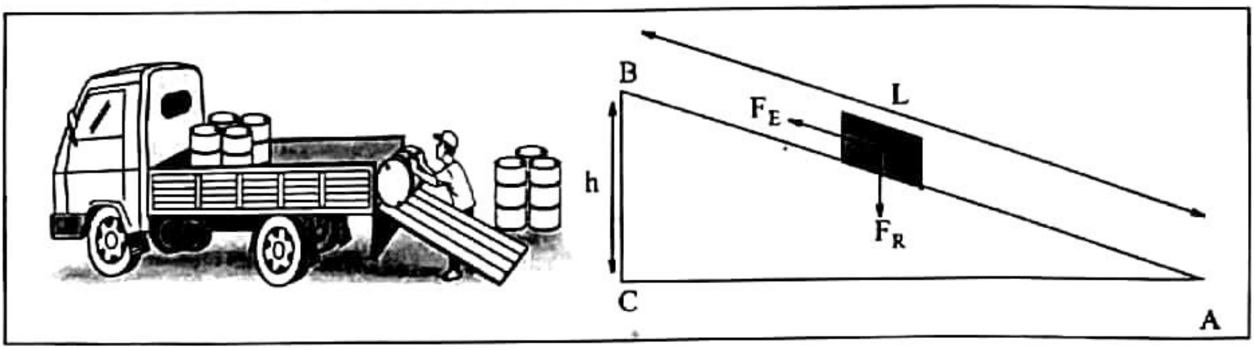
ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- កំណត់និយមន័យនៃប្លង់ទេរ
- ធ្វើពិសោធន៍បង្ហាញអំពីការលើក ឬដាក់វត្ថុមួយតាមប្លង់ទេរ ដោយបញ្ចេញកម្លាំងចលករតូចជាងបន្ទុកឬកម្លាំងទប់
- អនុវត្តប្លង់ទេរក្នុងជីវភាពរស់នៅ ។

ក្នុងការលើកដាក់វត្ថុធ្ងន់ៗ គេមិនសូវលើកវត្ថុមួយត្រង់ទៅលើទេ ។ គេច្រើនរុញឬប្រមៀលវាឡើងទៅលើតាមប្លង់ទេរ ។

1. និយមន័យ

ប្លង់ទេរ ជាផ្ទៃរាបមួយដែលភ្ជាប់ពីទីកន្លែងទាបទៅទីកន្លែងខ្ពស់ ។ បើគេលើកឬដាក់វត្ថុមួយតាមប្លង់ទេរ គេបញ្ចេញកម្លាំងចលករតូចជាងកម្លាំងទប់(បន្ទុក) ។ ប៉ុន្តែប្រវែងដែលបន្ទុកត្រូវផ្លាស់ទីវែងជាងប្រវែងដែលគេត្រូវលើកបន្ទុកឡើងត្រង់ទៅលើ ។



2. គោលការណ៍រក្សាកម្មន្តនៃប្លង់ទេរ

ប្លង់ទេរតាងដោយត្រីកោណកែងមួយ ABC ដែល BC ជាកម្ពស់និង AB ជាប្រវែងប្លង់ទេរ ។

តាង F_R ជាទម្ងន់ឬបន្ទុកនៃវត្ថុដាក់លើប្លង់ទេរ និង F_E ជាកម្លាំងចលករដែលធ្វើឱ្យវត្ថុឡើងទៅលើតាមបណ្តោយប្លង់ទេរ ដែលមានប្រវែង L និង h ជាកម្ពស់ប្លង់ទេរ ។

កម្មន្តដែលគេត្រូវធ្វើដើម្បីលើកវត្ថុមួយត្រង់ទៅលើគឺ $W_R = F_R \times h$

កម្មន្តដែលគេត្រូវធ្វើដើម្បីផ្លាស់ទីវត្ថុតាមប្លង់ទេរគឺ $W_E = F_E \times L$

តាមគោលការណ៍រក្សាកម្មន្ត គេសរសេរ $W_E = W_R$ ឬ $F_E \times L = F_R \times h$

$\boxed{F_E = F_R \times \frac{h}{L}}$ តាមទំនាក់ទំនងនេះ គេឃើញថា កាលណាប្រវែងប្លង់ទេរកាន់តែវែង នោះកម្លាំងចលករ ដើម្បីផ្លាស់ទីវត្ថុតាមប្លង់ទេរកាន់តែតូច(ប្រសិនបើគេមិនគិតកកិត) ។

ឧទាហរណ៍ : កម្មករម្នាក់រុញរទេះមួយផ្ទុកទម្ងន់ 2400N ឡើងលើប្លង់ទេរមួយដែលមានប្រវែង 6m និងកម្ពស់ 1m ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលកម្មករនោះត្រូវបញ្ចេញដើម្បីរុញរទេះ ។ (គេមិនគិតពីកម្លាំងកកិតរវាងកង់រទេះនិងប្លង់ទេរ)

អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលកម្មករនោះត្រូវបញ្ចេញដើម្បីរុញរទេះ

តាមរូបមន្ត : $F_E = F_R \times \frac{h}{L}$

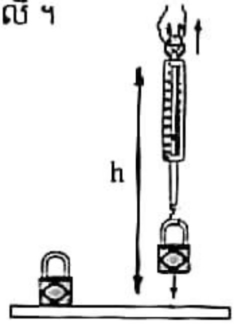
ដោយទម្ងន់បន្ទុក $F_R = 2400N$ ប្រវែងប្លង់ទេរ $L = 6m$ និង កម្ពស់ $h = 1m$

$F_E = 2400N \times \frac{1}{6} = 400N$

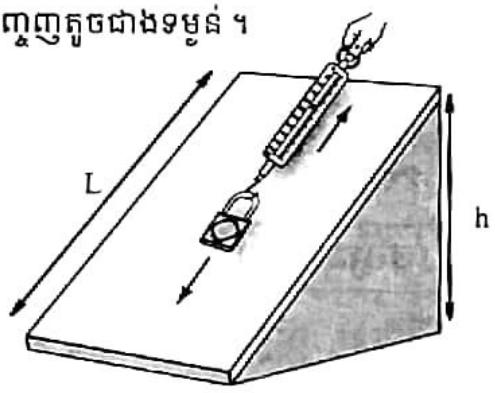
ដូចនេះអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលកម្មករនោះត្រូវបញ្ចេញដើម្បីរុញរទេះគឺ $F_E = 400N$ ។

3. ផលមេកានិចនៃប្លង់ទេរ

បន្ទុកនេះមានទម្ងន់ 40N ។ ដូចនេះ ខ្ញុំត្រូវការកម្លាំងចលករ 40N ដើម្បីលើកឬផ្លាស់ទីវាឡើងត្រង់ទៅលើ ។



បើខ្ញុំប្រើប្លង់ទេរ នោះកម្លាំងចលករដែលខ្ញុំត្រូវបញ្ចេញតូចជាងទម្ងន់ ។



បើគេធ្វើផលធៀបរវាងកម្លាំងទប់(បន្ទុក)(F_R) និងកម្លាំងចលករ(F_E) ឬផលធៀបរវាងប្រវែង (L) និងកម្ពស់ (h) នៃប្លង់ទេរ គេបានទំហំមួយហៅថា ផលមេកានិច (MA) នៃប្លង់ទេរ ។

គេសរសេរ : $\boxed{MA = \frac{F_R}{F_E}}$ ឬ $\boxed{MA = \frac{L}{h}}$ ($L > h$ ជានិច្ច) ។

ឧទាហរណ៍ : ដើម្បីផ្លាស់ទីបន្ទុកមួយទម្ងន់ 200N ឡើងត្រង់ទៅលើ គេត្រូវបញ្ចេញកម្លាំង 200N ដែរ ។ បើគេប្រើប្លង់ទេរដែលមានប្រវែង 2m ដើម្បីផ្លាស់ទីបន្ទុកដដែលនេះឱ្យបានកម្ពស់ស្មើគ្នា គេត្រូវបញ្ចេញកម្លាំង 100N ប៉ុណ្ណោះ ។ តើផលមេកានិចនៃប្លង់ទេរស្មើនឹងប៉ុន្មាន ?

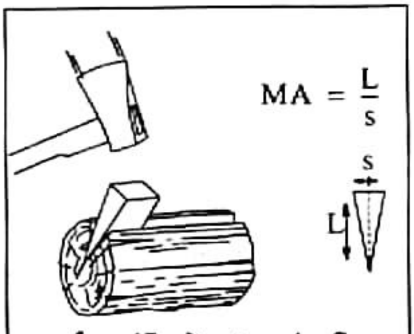
ផលមេកានិចនៃប្លង់ទេរ $MA = \frac{F_R}{F_E}$

ដោយ $F_E = 100N$ និង $F_R = 200N$

$MA = \frac{200N}{100N} = 2$ ផលមេកានិចស្មើនឹង 2 មានន័យថា បើប្រើប្លង់ទេរ គេចំណេញកម្លាំងចលករ 2 ដងធំជាងបន្ទុក ។

សំគាល់ : ក្នុងការប្រើប្លង់ទេរ ប្រសិនបើប្រវែងប្លង់ទេរកាន់តែវែង នោះផលមេកានិចនៃប្លង់ទេរក៏កាន់តែធំដែរ ។

4. អនុវត្តន៍



បំលាស់ទីស្នៀតក្នុងសាច់ឈើ

ប្លង់ទេរត្រូវបានគេយកទៅធ្វើជាស្នៀតដើម្បីសៀតឬពុះបំបែកដុំវត្ថុមួយ ។ ស្នៀតមានរាងជាត្រីកោណដែលមានមុខខាងពីរជាប្លង់ទេរហើយធ្វើពីលោហៈ ថ្ម ឬឈើរឹង ។ គោលការណ៍របស់ស្នៀតមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា និងប្លង់ទេរដែរ ។

នៅពេលគេប្រើស្នៀត ដុំឈើញែកចេញពីគ្នាធំជាងមុខកាត់ពុះ ហើយកម្លាំងចលករដើម្បីបំបែកឈើដោយប្រើស្នៀតតូចជាងកម្លាំងចលករដោយមិនប្រើស្នៀត ។

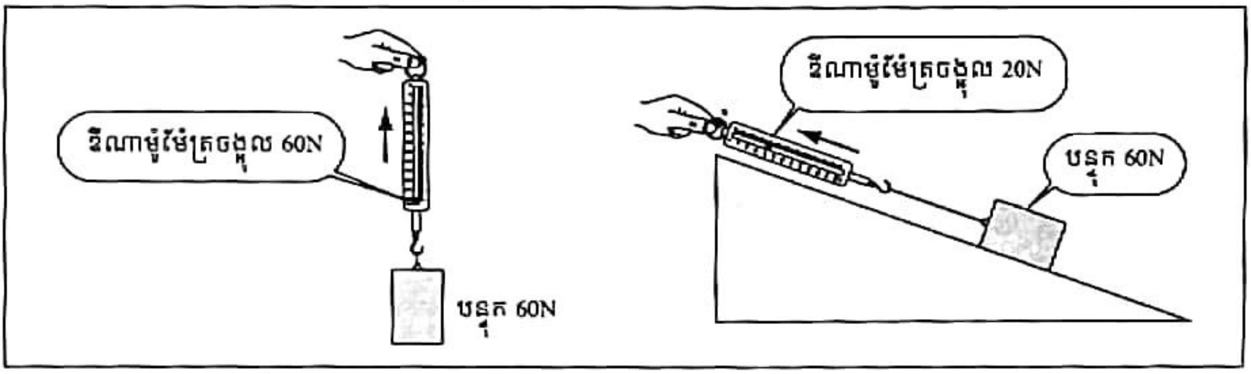
ឧទាហរណ៍ : ពូថៅ កាំបិត ពន្លាក... ជាឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ដែលមានមុខជាប្លង់ទេរ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ប្លង់ទេរ ជាផ្ទៃរាបមួយដែលភ្ជាប់ពីទីកន្លែងទាបទៅទីកន្លែងខ្ពស់ ។
- កាលណាប្រវែងប្លង់ទេរកាន់តែវែង នោះកម្លាំងចលករដើម្បីផ្លាស់ទីវត្ថុកាន់តែតូច(បើគេមិនគិតកកិត) ។
- ផលមេកានិចនៃប្លង់ទេរ $MA = \frac{F_R}{F_E}$ ឬ $MA = \frac{L}{h}$ ($L > h$ ជានិច្ច)
- ក្នុងការប្រើប្លង់ទេរ ប្រសិនបើប្រវែងប្លង់ទេរកាន់តែវែង នោះផលមេកានិចនៃប្លង់ទេរក៏កាន់តែធំដែរ ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្ដេចហៅប្លង់ទេរ ?
2. ហេតុអ្វីបានជាគេចូលចិត្តប្រើប្លង់ទេរ ដើម្បីរុញឬប្រមៀលធុងសាំងឡើងលើរថយន្ត ?
3. តើជណ្ដើរឡើងផ្ទះរបស់អ្នកចាត់ទុកជាប្លង់ទេរដែរឬទេ ?
4. ក្នុងការលើកដាក់វត្ថុធ្ងន់ៗឡើងលើរថយន្ត តើគេត្រូវជ្រើសរើសប្រវែងប្លង់ទេរដូចម្ដេច ទើបចំណេញកម្លាំងចលករបានច្រើន ?
5. រកផលមេកានិចនៃប្លង់ទេរខាងក្រោម ។



6. ដើម្បីដាក់ធុងសាំងទម្ងន់ 1380N ចេញពីរថយន្ត កម្មករម្នាក់ប្រើប្លង់ទេរដែលមានប្រវែងស្មើនិង 6ដងនៃកម្ពស់ ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលកម្មករនោះត្រូវបញ្ចេញ ដើម្បីទប់ធុងសាំងមិនឱ្យរមៀលធ្លាក់ចុះមកដី(មិនគិតកម្លាំងកកិត) ។
7. ផ្លូវចំណោតមួយមានប្រវែង 20m និងមានកម្ពស់ 4m ។ គណនាកម្មន្តដែលគេត្រូវបំពេញដើម្បីទាញវត្ថុមួយទម្ងន់ 150N ឱ្យដល់កំពូលចំណោត ។ គណនាកម្លាំងដែលត្រូវផ្ដល់ដើម្បីបំពេញកម្មន្តនេះ(មិនគិតកម្លាំងកកិត) ។

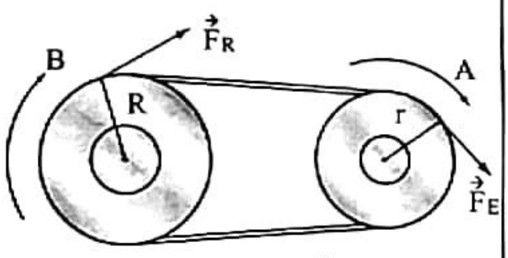
3 កង់យោងនិងស្ពឺ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ពន្យល់ពីការបញ្ជូនចលនាតាមខ្សែពាននិងស្ពឺ
- គណនាផលមេកានិចនៃកង់យោងនិងស្ពឺ ។

1. ការបញ្ជូនចលនាតាមខ្សែពាន

ក្នុងផ្នែកខ្លះនៃម៉ាស៊ីន យើងសង្កេតឃើញមានការបញ្ជូនចលនាពីកង់យោងទៅកង់មួយទៀតតាមរយៈខ្សែពាន ។



ការបញ្ជូនចលនាតាមខ្សែពាន

គេមានកង់យោងពីរ A និងB (ដូចរូប) ។ កង់យោង A មានកាំ $r = 10cm$ និង B មានកាំ $R = 20cm$ ។ នៅពេលគេបង្វិលកង់ A កង់ B ក៏វិលដែរ ។ គេនិយាយថា កង់ A ជា កង់ចលករ រីឯកង់ B ជាកង់ទប់ ។ ដូចនេះ គេបាន :

ម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងកង់ចលករគឺ $M_E = F_E \times r$

ម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងកង់ទប់គឺ $M_R = F_R \times R$

តាមគោលការណ៍រក្សាម៉ូម៉ង់ គេអាចសរសេរ : $M_E = M_R$ ឬ $F_E \times r = F_R \times R$

$F_E = F_R \times \frac{R}{r}$ តាមទំនាក់ទំនងនេះបង្ហាញថា កាលណាកាំនៃកង់ចលករកាន់តែធំ នោះកម្លាំងចលករដើម្បីបង្វិលកង់កាន់តែតូច(បើគេមិនគិតកកិតរវាងកង់និងខ្សែពាន) ។

បើគេធ្វើផលធៀបរវាងកម្លាំងនៃកង់ចលករ (F_E) និងកម្លាំងនៃកង់ទប់ (F_R) ឬផលធៀបរវាងកាំនៃកង់ទប់ (R) និងកាំនៃកង់ចលករ (r) គេបានទំហំមួយហៅថា ផលមេកានិច (MA) នៃកង់យោង ។ គេសរសេរ : $\boxed{MA = \frac{F_E}{F_R}}$ ឬ $\boxed{MA = \frac{R}{r}}$ ។

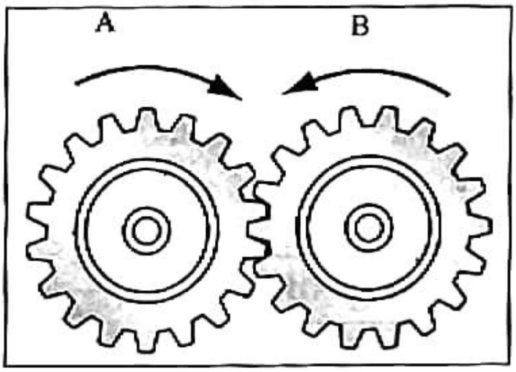
ឧទាហរណ៍ : ផលមេកានិចនៃកង់យោងខាងលើគឺ $MA = \frac{20}{10} = 2$ នេះមានន័យថា កម្លាំងដែល បញ្ចេញដោយកង់ចលករ A ធំជាងកម្លាំងនៃកង់ទប់ B ពីរដង ។

2. ការបញ្ជូនចលនាតាមស្ពី

ប្រសិនបើអ្នកសង្កេតមើលផ្នែកខាងក្នុងនៃនាឡិកាដៃ(មេកានិច) អ្នកនឹងឃើញកង់ដែលមានធ្មេញហៅថា ស្ពី។ ស្ពីធ្វើឱ្យទ្រនិច ម៉ោង នាទី វិនាទី ដើរដោយល្បឿនខុសៗគ្នា។

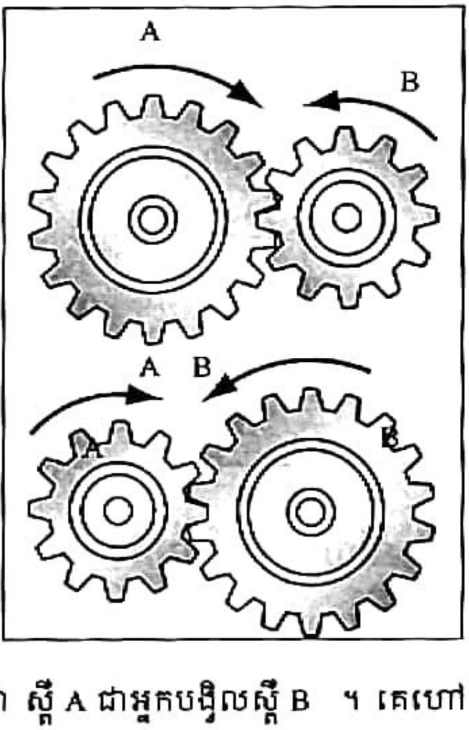
ស្ពីក៏មាននៅក្នុងទោចក្រយាន ទោចក្រយានយន្ត...ផងដែរ។ ចំពោះទោចក្រយាន(កង់)ថាសស្ពីបញ្ជូនចលនាទៅលីបស្ពីតាមច្រវាក់។

2.1. ស្ពីប្តូរទិសដៅចលនា



ស្ពី A និងស្ពី B មានអង្កត់ផ្ចិតនិងចំនួនធ្មេញ ស្មើគ្នា។ ប្រសិនបើ ស្ពី A វិលបានមួយជុំតាមទិសដៅ ទ្រនិចនាឡិកា នោះស្ពី B ក៏វិលបានមួយជុំដែរ ប៉ុន្តែតាមទិសដៅផ្ទុយ។

2.2. ស្ពីបង្កើនល្បឿនរង្វិល



ស្ពី A មានអង្កត់ផ្ចិតធំជាងស្ពី B ។ នៅពេលស្ពី A វិល ស្ពី B ក៏វិលដែរ ប៉ុន្តែស្ពី B វិលដោយល្បឿនលឿនជាងស្ពី A ។

2.3. ស្ពីបង្កើនកម្លាំង

ស្ពី A មានអង្កត់ផ្ចិតតូចជាងស្ពី B ។ នៅពេលស្ពី A វិល វាធ្វើឱ្យកម្លាំងដែលបញ្ចេញដោយស្ពី B ខ្លាំងជាងវា។

3. ផលមេកានិចនៃស្ពី

នៅពេលគេបង្វិល ស្ពី A ស្ពី B ក៏វិលដែរ គេនិយាយថា ស្ពី A ជាអ្នកបង្វិលស្ពី B ។ គេហៅស្ពី A ថាជាស្ពីចលករ និងស្ពី B ជាស្ពីទប់។

ប្រសិនបើ ស្ពី A មានធ្មេញ 10 ហើយ ស្ពី B មានធ្មេញ 20 ។ នៅពេល ស្ពី A វិលបាន 2 ជុំ ស្ពី B វិលបាន 1 ជុំ។ ដូចនេះស្ពី A វិលលឿនជាងស្ពី B ពីរដង ហើយកម្លាំងដែលបញ្ចេញដោយស្ពី B ក៏ធំជាងស្ពី A ពីរដង។

បើគេធ្វើផលធៀបរវាងចំនួនធ្មេញនៃស្ពឺទប់ (N_R) និងចំនួនធ្មេញនៃស្ពឺចលករ(N_E) ឬផលធៀបរវាងកម្លាំងនៃស្ពឺទប់ និងកម្លាំងនៃស្ពឺចលករ គេបានទំហំមួយហៅថា ផលមេកានិច (MA) ស្ពឺ ។

គេសរសេរ : $MA = \frac{N_R}{N_E}$ ឬ $MA = \frac{F_R}{F_E}$

ឧទាហរណ៍ : ផលមេកានិចនៃស្ពឺខាងលើគឺ $MA = \frac{20}{10} = 2$ នេះមានន័យថា កម្លាំងដែលបញ្ចេញដោយស្ពឺ B ធំជាងស្ពឺ A ពីរដង ។ ស្ពឺ A ជាអ្នកបង្វិលហៅថា ស្ពឺចលករ ហើយស្ពឺ B ជាអ្នកដែលត្រូវគេបង្វិលហៅថា ស្ពឺទប់ ។

ក្នុងការបញ្ជូនចលនាតាមស្ពឺ

- ស្ពឺមានកាំធំ(ចំនួនធ្មេញច្រើន)វិលយឺត តែវាបញ្ចេញកម្លាំងខ្លាំង ។
- ស្ពឺមានកាំតូច(ចំនួនធ្មេញតិច)វិលលឿន តែវាបញ្ចេញកម្លាំងខ្សោយ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ផលមេកានិចនៃកង់យោង $MA = \frac{F_E}{F_R}$ ឬ $MA = \frac{R}{r}$ ។
- ក្នុងការបញ្ជូនចលនាតាមស្ពឺ
  - ស្ពឺប្តូរទិសដៅចលនា
  - ស្ពឺបង្កើនល្បឿនរង្វិល
  - ស្ពឺបង្កើនកម្លាំង
- ផលមេកានិចនៃស្ពឺ $MA = \frac{N_R}{N_E}$ ឬ $MA = \frac{F_R}{F_E}$ ។

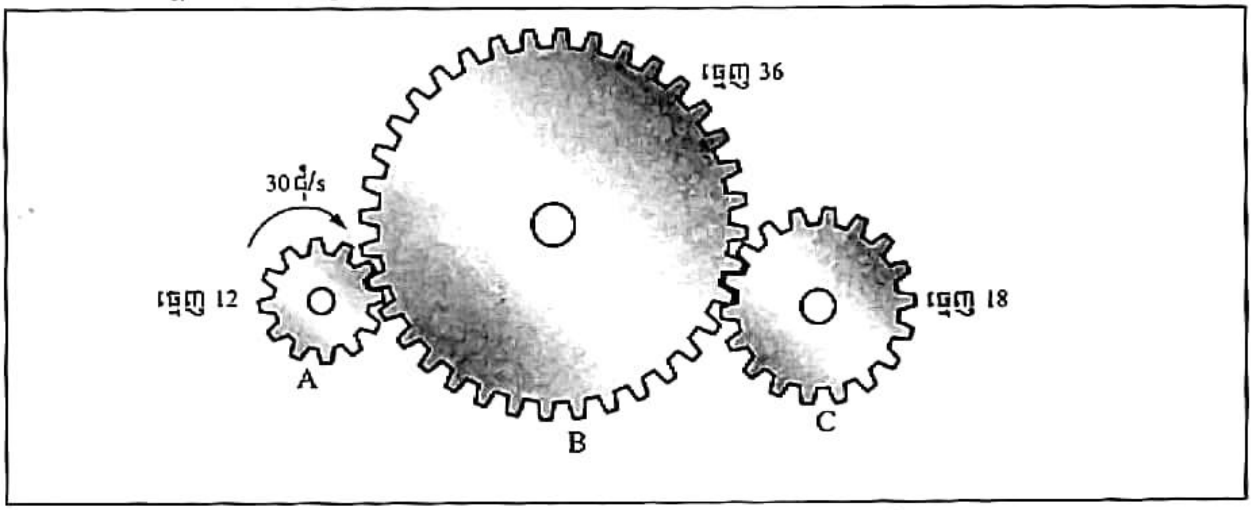
? សំណួរនិងលំហាត់

1. លីបកង់ខ្លះមានលីបវង់ដែលច្រវាក់អាចប្តូរកន្លែងឆ្លងពីមួយទៅមួយបាន ។ បើច្រវាក់ព័ទ្ធលើលីបធំ តើអ្នកធាក់ធូរឬតឹង ? បើច្រវាក់ព័ទ្ធលើលីបតូច តើកម្លាំងធាក់ទៅជាយ៉ាងណា ? បើតាមគោលការណ៍រក្សាម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំង ក្នុងករណីប្រើលីបធំ តើអ្នកចំណេញអ្វី ? ខាតអ្វី ? ហើយក្នុងករណីប្រើលីបតូច តើអ្នកចំណេញអ្វី ? ខាតអ្វី ?
2. ចូរធ្វើការវិភាគរកកម្លាំងចលករនិងកម្លាំងទប់នៅលើរហាត់ទឹក ។ តើរហាត់ទឹកដែលមានកាំធំនាំឱ្យគេចំណេញអ្វី ? ឯរហាត់ដែលមានកាំតូចនាំឱ្យគេចំណេញអ្វី ? តើរហាត់ណាវិលលឿនជាង ?

3. ចាសឈ្នាន់កង់មួយមានធ្មេញ 14 និងលីបមានធ្មេញ 42 ។ បើគេធាក់ឈ្នាន់កង់បានបីជុំ តើលីបវិលបានប៉ុន្មានជុំ ?

4. ចាសឈ្នាន់កង់មួយមានធ្មេញ 51 និងលីបមានធ្មេញ 17 ។ គណនាផលមេកានិចនៃស្ពី ។

5. គេមានស្ពីបី A, B, C ដូចរូប ។



ក. ចូរគូសព្រួញបញ្ជាក់ពីទិសដៅរង្វិលនៃស្ពី B និង C កាលណាស្ពី A វិលតាមទិសដៅដូចរូប ។

ខ. គណនាចំនួនជុំក្នុងមួយវិនាទីនៃស្ពី B និង C បើស្ពី A វិលបាន 30 ជុំ ។

6. ជាងកាត់ដេរម្នាក់បញ្ចេញកម្លាំង 200N ដើម្បីបង្វិលកង់យោងឈ្នាន់នៃម៉ាស៊ីនដេរមួយដែលមានកាំ 30cm ។ ឯកង់យោងនៅត្រង់ក្បាលម៉ាស៊ីនមានកាំ 10cm ។ គណនា

ក. កម្លាំងទប់របស់ក្បាលម៉ាស៊ីនដេរ(បើគេមិនគិតកកិតរវាងកង់យោងនិងខ្សែពាន)

ខ. ផលមេកានិចនៃកង់យោងនោះ ។

គ. ម៉ូម៉ង់កម្លាំងនៃកង់ចលករនិងម៉ូម៉ង់កម្លាំងនៃកង់ទប់ ។

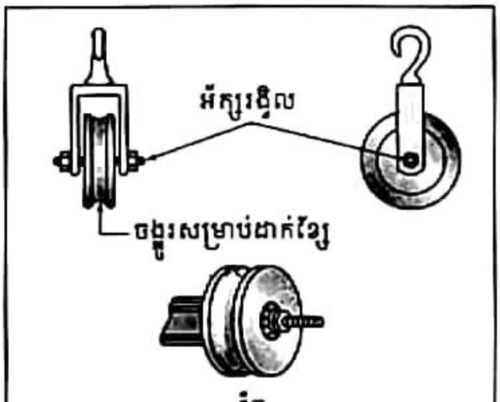
មេរៀនទី

4 រ៉កនិងត្រីយ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ពណ៌នាអំពីរ៉កនិងការប្រើប្រាស់រ៉កនឹង រ៉កចល័តនិងប្រព័ន្ធរ៉ក
- រៀបរាប់ពីគោលការណ៍របស់ត្រីយ
- គណនាផលមេកានិចនៃរ៉ក
- គណនាផលមេកានិចនៃត្រីយ
- អនុវត្តត្រីយក្នុងជីវភាពរស់នៅ ។

1. រ៉ក



រ៉ក

រ៉កជាកង់ម្យ៉ាងដែលធ្វើអំពីឈើឬដែកនិងមានចង្អូរព័ទ្ធជុំវិញ ។ ចង្អូរនេះសម្រាប់ដាក់ខ្សែឬខ្សែកាប ។ កង់នេះចល័តដោយសេរីជុំវិញអ័ក្សមួយដែលកាត់តាមផ្ចិតរបស់វា ។ គេដំឡើងអ័ក្សនេះឱ្យជាប់នឹងចំពាមមួយ ដើម្បីចៀសវាងកុំឱ្យកកិតរវាងកង់រ៉កនិងអ័ក្សរបស់វាខ្លាំងពេក គេធ្វើអ័ក្សនោះរអិលដោយដាក់ប្រេង ។ ក្នុងករណីខ្លះ គេបន្ថយកកិតដោយប្រើអ័ក្សមានកង់គ្រាប់ឃ្លី ។ រ៉កជាម៉ាស៊ីនងាយមួយជួយសម្រួលក្នុងការលើកដាក់វត្ថុធ្ងន់ៗ ។

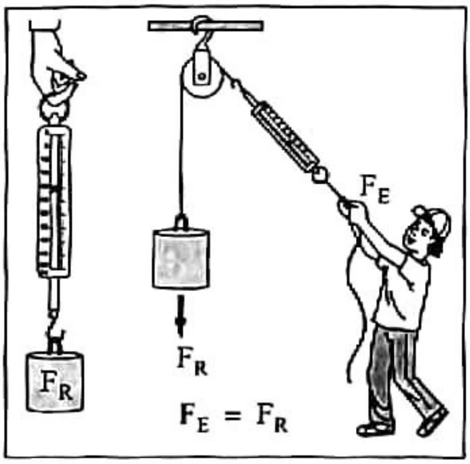
1.1. រ៉កនឹង

ក. លក្ខណៈនៃរ៉កនឹង

ដើម្បីលើកបន្ទុកឡើងទៅលើ គេប្រើរ៉កនឹងមួយ ។ រ៉កនេះត្រូវបានគេចងភ្ជាប់ទៅនឹងចំណុចនឹងមួយដូចរូប ។ គេចងភ្ជាប់ចុងម្ខាងនៃខ្សែទៅនឹងកូនទម្ងន់ $F_R = 20N$ ហើយចុងម្ខាងទៀតគេចងភ្ជាប់វាទៅនឹងឌីណាម៉ូម៉ែត្រមួយ រួចគេទាញឌីណាម៉ូម៉ែត្រនោះដោយចលនាឃឹតស្មើ ។

គេសង្កេតឃើញ ឌីណាម៉ូម៉ែត្រចង្អុលអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងទាញនៃបន្ទុកសឹងតែស្មើនឹង $F_E = 20N$ ដែរ ។

ដូចនេះក្នុងការប្រើរ៉កនឹង អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងចលករ F ស្មើនឹងអាំងតង់ស៊ីតេនៃបន្ទុក គេសរសេរ : $F_E = F_R$ ។ គេនិយាយថា រ៉កនឹងប្តូរទិសដៅកម្លាំងដោយមិនប្រែប្រួលអាំងតង់ស៊ីតេនៃកម្លាំងនោះទេ ។



ខ. គោលការណ៍រក្សាកម្មន្តនៃរ៉កនឹង

បើគេទាញខ្សែរ៉កបានប្រវែងAA' = d ទម្ងន់ $\vec{P}$ ក៏ផ្លាស់ទីបានប្រវែង d ដូចគ្នាដែរ ។ គេគណនាកម្មន្តទាំងពីរ គឺកម្មន្តចលករនិងកម្មន្តទប់ គេបាន :

កម្មន្តចលករនៃកម្លាំង F : $W_F = F_E \times d$

កម្មន្តទប់នៃកម្លាំង P : $W_R = F_R \times d$

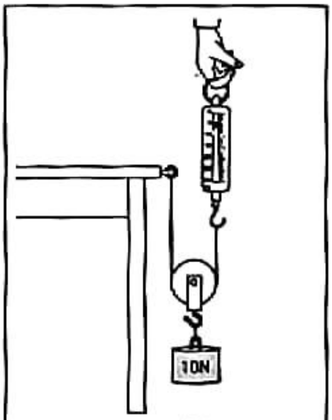
ដោយ $F_E = F_R$ នាំឱ្យ $W_F = W_R$

គេសន្និដ្ឋានថា ចំពោះការប្រើរ៉កនឹងមួយដែលមានចលនាយឺតស្មើ ហើយគ្មានកកិត គេបានកម្មន្តចលករស្មើនឹងកម្មន្តទប់ ។

1.2. រ៉កចល័ត

ក. លក្ខណៈនៃរ៉កចល័ត

គេក៏អាចប្រើរ៉កចល័តមួយ ដើម្បីផ្លាស់ទីទៅលើបានដែរ ។ គេចងចុងខ្សែម្ខាងនៃរ៉កនេះជាប់នៅនឹងមួយកន្លែង ហើយគេទាញចុងម្ខាងទៀតនៃខ្សែដែលយោងបន្ទុកមួយព្យួរនឹងរ៉កឡើងត្រង់ទៅលើយ៉ាងណាឱ្យកន្ទុយខ្សែទាំងពីរនៅសងខាងរ៉កស្របគ្នា ។



តាមពិសោធន៍បញ្ជាក់ថា បើគេលើកបន្ទុកមួយទម្ងន់ 10N ព្យួរនឹងរ៉ក គេសង្កេតឃើញឌីណាម៉ូម៉ែត្រចង្អុលកម្លាំងតែ 5N ប៉ុណ្ណោះ(ប្រសិនបើទម្ងន់ខ្សែនិងរ៉កមិនបាច់គិត) ។ ដូចនេះគេបញ្ចេញកម្លាំងចលករស្មើតែពាក់កណ្តាលនៃទម្ងន់បន្ទុកប៉ុណ្ណោះ ដើម្បីទប់បន្ទុកកុំឱ្យវាធ្លាក់ចុះទៅវិញ ។ ក្នុងការប្រើរ៉កចល័តមួយ បន្ទុកនិងរ៉កផ្លាស់ទីតាមទិសដៅកម្លាំងចលករហើយកម្លាំងចលករស្មើនឹងពាក់កណ្តាលនៃបន្ទុក $\left(F_E = \frac{F_R}{2}\right)$ ។

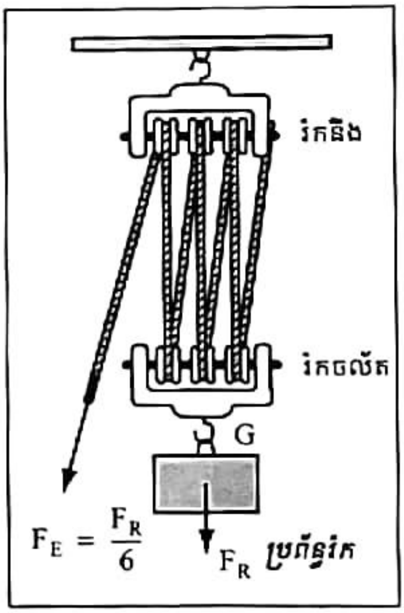
ខ. គោលការណ៍រក្សាកម្មន្តនៃរ៉កចល័ត

ដើម្បីលើកបន្ទុក F_R មួយត្រង់ឡើងលើឱ្យបានកម្ពស់ h គេត្រូវការកម្មន្ត ឬថាមពល $W_R = F_R \times h$ ។ ប៉ុន្តែបើគេលើកបន្ទុក F_R ដដែលឱ្យបានកម្ពស់ h ដូចគ្នាដោយប្រើរ៉កចល័តវិញ គេត្រូវទាញខ្សែរ៉កត្រង់ឡើងលើឱ្យបានប្រវែង 2h ហើយគេត្រូវការកម្មន្ត ឬថាមពល $W_E = F_E \times 2h$ ។ តាមគោលការណ៍រក្សាកម្មន្ត ឬថាមពល គេបាន $W_R = W_E$ (កម្មន្តទប់ស្មើនឹងកម្មន្តចលករ)

$F_R \times h = F_E \times 2h$ ឬ $F_E = \frac{F_R}{2}$ ។ គេសន្និដ្ឋាន ក្នុងការប្រើរ៉កចល័តមួយ គេប្រើកម្លាំងចលករស្មើនឹងពាក់កណ្ដាលនៃកម្លាំងទប់ប៉ុណ្ណោះ ។

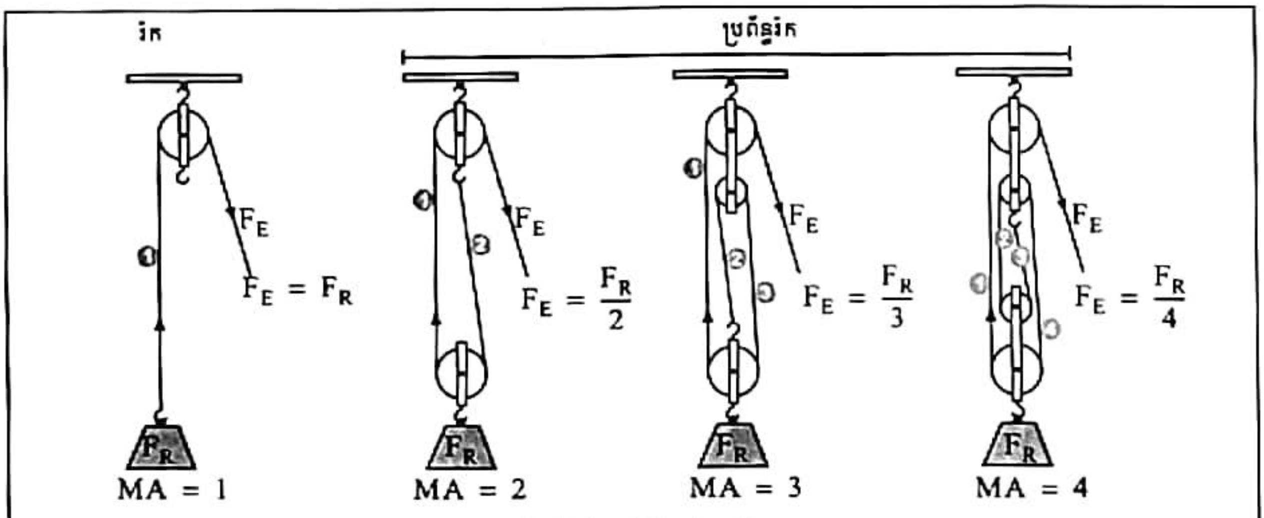
1.3. ប្រព័ន្ធរ៉ក

ក្នុងការលើកដាក់វត្ថុធ្ងន់ៗ គេច្រើនប្រើប្រព័ន្ធរ៉កដែលមានរ៉កនឹងពីរឬបីឬច្រើនជាងនេះនិងរ៉កចល័តមានចំនួនស្មើគ្នា ។ ប្រព័ន្ធរ៉កបែបនេះហៅថា បាឡង់ឬកៅឡាក់ ។ ប្រសិនបើគេប្រើបាឡង់ដែលមានរ៉កនឹងបីនិងរ៉កចល័តបី នោះកម្លាំងចលករដែលគេត្រូវបញ្ចេញ ដើម្បីលើកបន្ទុកគឺសឹងតែស្មើ $\frac{1}{6}$ នៃទម្ងន់បន្ទុកប៉ុណ្ណោះ ។ ប៉ុន្តែគេត្រូវទាញខ្សែប្រវែង6m ដើម្បីផ្លាស់ទីបន្ទុកបានកម្ពស់ 1m ។



ប្រព័ន្ធរ៉ក

2. ផលមេកានិចនៃរ៉ក



ផលមេកានិចនៃរ៉កស្មើនឹងចំនួនខ្សែទ្របន្ទុក

ផលមេកានិចនៃរ៉កក៏ដូចផលមេកានិចនៃឃ្នាស់ដែរគឺ $MA = \frac{F_R}{F_E}$ ។ យើងប្រើរូបមន្តនេះក្នុងករណីដែលកកិតនិងម៉ាសរ៉កមិនបាច់គិតឬអាចចោលបាន ។

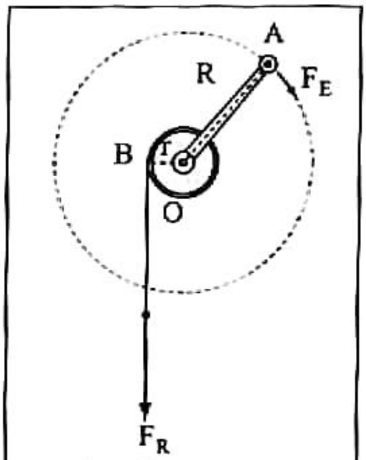
3. ត្រីយ

3.1. ត្រីយងាយ

ត្រីយងាយ

ដើម្បីលើកបន្ទុកមួយឡើងលើបាន គេព្យួរបន្ទុកនោះនឹងចុងខ្សែម្ខាង ឯចុងខ្សែម្ខាងទៀត គេរុំវាទៅនឹងស៊ីឡាំងមួយមានអ័ក្សដេក ។ គេបង្វិលស៊ីឡាំងជុំវិញអ័ក្សនេះដោយដៃរវៃមួយ ។ ម៉ាស៊ីនងាយនេះហៅថា ត្រីយងាយ ។ ត្រីយងាយគឺជាឃ្នាស់ដែលវិលជុំវិញអ័ក្សមួយ ។

3.2. លក្ខខណ្ឌលំនឹងនៃត្រីយងាយ



គំនូសបំប្រួញត្រីយងាយ

ឧបមាកម្លាំងចលករ F_E ដែលចាប់ត្រង់ A នៃដងដៃរវៃមានអាំងតង់ស៊ីតេថេរ ហើយទោះជាដងស្ថិតនៅស្ថានភាពណាក៏ដោយក៏កម្លាំង F_E នៅតែប៉ះនឹងរង្វង់គូសដោយកាំ OA ជានិច្ច ។ ដូចនេះវាកាត់កែងនឹង អ័ក្សរង្វិលនៃត្រីយ ហើយដៃឃ្នាស់របស់វាមានប្រវែង OA = R ។ ម្យ៉ាងទៀតកម្លាំងទប់ F_R នៃបន្ទុកជាកម្លាំងឈរ ដូចនេះវាកាត់កែងនឹងអ័ក្សរង្វិលនៃត្រីយដែរហើយដៃឃ្នាស់របស់វាមានប្រវែង OB = r ។

តាមគោលការណ៍ម៉ូម៉ង់ ដើម្បីឱ្យត្រីយមានលំនឹង លុះត្រាតែម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងចលករ F_E ធៀបទៅនឹងអ័ក្សរង្វិលរបស់វាឱ្យវិលទៅតាមទិសដៅម្ខាងស្មើនឹងម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងទប់ F_R ធៀបទៅនឹងអ័ក្សរង្វិលរបស់វាឱ្យវិលទៅតាមទិសដៅផ្ទុយ ។

គេសរសេរ : $F_E \times R = F_R \times r$ ឬ $\boxed{F_E = F_R \times \frac{r}{R}}$ ។

តាមរូបមន្តខាងលើនេះយើងឃើញថា ប្រសិនបើប្រវែង R នៃដៃឃ្នាស់ដងរវៃកាន់តែវែងនោះ កម្លាំងចលករដែលត្រូវលើកបន្ទុកកាន់តែតូច ។

ឧទាហរណ៍ : អង្កត់ផ្ចិតរបស់ស៊ីឡាំងនៃត្រីយមួយមានប្រវែង 20cm និងកាំនៃរង្វង់គូសដោយដៃរវៃមានប្រវែង 50cm ។ តើគេត្រូវបញ្ចេញកម្លាំងប៉ុន្មាន ដើម្បីលើកធុងទឹកមួយមានម៉ាស 12kg ? គេឱ្យ 1kg = 10N ។

ដោយ $F_R = 12kg \times 10m/s^2 = 120N$, $r = \frac{D}{2} = \frac{20}{2}cm = 10 \cdot 10^{-2}m$,

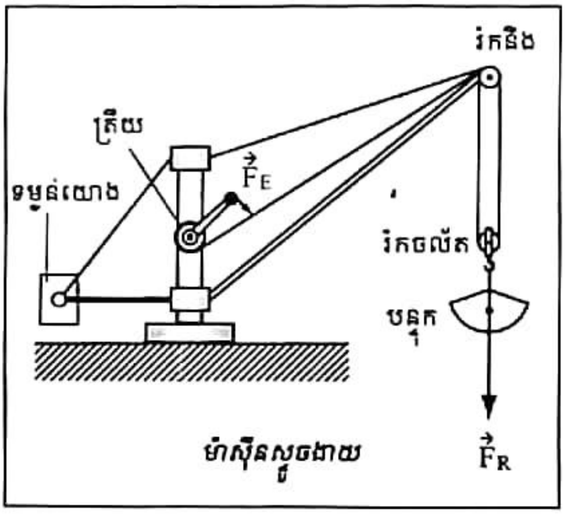
$R = 50cm = 50 \cdot 10^{-2}m$

$F_E = 120N \times \frac{10 \cdot 10^{-2}m}{50 \cdot 10^{-2}m} = 24N$ ។

4. ផលមេកានិចនៃត្រឹយ

ផលមេកានិចនៃត្រឹយក៏ដូចផលមេកានិចនៃឃ្នាស់ដែរគឺ $MA = \frac{F_R}{F_E}$ ឬ $MA = \frac{R}{r}$ ។ យើងប្រើរូបមន្តនេះក្នុងករណីដែលទម្ងន់ដៃរវៃនិងកកិតមិនបាច់គិតឬអាចចោលបាន ។

5. អនុវត្តន៍ត្រឹយ



គេយកត្រឹយងាយទៅប្រើដើម្បីយោងទឹក លើកយកឥដ្ឋឬស៊ីម៉ង់ត៍ឡើងទៅជាន់ខ្ពស់ៗនៃសំណង់អគារ ។ ជួនកាលគេប្រើត្រឹយងាយ រ៉កចល័ត និងរ៉កនិងមួយចំនួនផ្សំបានជាម៉ាស៊ីនស្ទូចងាយសម្រាប់យោងជាងកំបោរទៅលាបជញ្ជាំងអគារខ្ពស់ៗ ។

គេអាចភ្ជាប់អ័ក្សរបស់ត្រឹយទៅនឹងភ្លៅម៉ូទ័រ ហើយកម្លាំងបង្វិលដែលបង្កើតដោយម៉ូទ័រនោះ ធ្វើឱ្យត្រឹយវិលបង្កើតជាម៉ាស៊ីនស្ទូចទំនើបមួយ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ក្នុងការប្រើរ៉កនិងមួយ អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងចលករស្មើនឹងអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងទប់ឬបន្ទុក $F_E = F_R$ ។ ដូចនេះផលមេកានិចនៃរ៉កគឺ $MA = 1$ ។
- ក្នុងការប្រើរ៉កចល័តមួយ អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងចលករស្មើនឹងពាក់កណ្ដាលអាំងតង់ស៊ីតេនៃកម្លាំងទប់ឬបន្ទុក $F_E = \frac{F_R}{2}$ ។
- ផលមេកានិចនៃប្រព័ន្ធរ៉កស្មើនឹងចំនួនខ្សែដែលទ្របន្ទុក ។
- ត្រឹយងាយគឺ ជាឃ្នាស់វិលជុំវិញអ័ក្សមួយ ។
- ផលមេកានិចនៃត្រឹយ $MA = \frac{F_R}{F_E}$ ឬ $MA = \frac{R}{r}$ ដែល F_E ជាកម្លាំងចលករដែលមានអំពើលើដៃរវៃឬដៃឃ្នាស់ F_R ជាបន្ទុកឬកម្លាំងទប់ ហើយ r កាំរបស់ស៊ីឡាំងនៃត្រឹយ និង R កាំនៃរង្វង់គូសដោយដៃរវៃ ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថា រ៉ក ? តើរ៉កនិងនិងរ៉កចល័តខុសគ្នាដូចម្តេច ?
2. ដូចម្តេចហៅថា ត្រីយ ?
3. តើផលមេកានិចនៃរ៉កនឹងមួយស្មើនឹងប៉ុន្មាន ? តើផលមេកានិចនៃរ៉កចល័តមួយស្មើនឹងប៉ុន្មាន ?
4. តើផលមេកានិចនៃប្រព័ន្ធរ៉កមួយដែលមានរ៉កនិងពីរ និង រ៉កចល័តមួយស្មើនឹងប៉ុន្មាន ?
5. គេប្រើរ៉កនិងមួយ ដើម្បីលើកវត្ថុមួយមានម៉ាស 85kg ។ តើគេអាចលើកវត្ថុបានដែរឬទេ បើគេបញ្ចេញកម្លាំងចលករតែ 750N ប៉ុណ្ណោះ ?
6. គេព្យួរវត្ថុមួយមានម៉ាស 59kg ទៅនឹងរ៉កចល័តមួយ ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលមានអំពើទៅលើតំពក់និងអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលកម្មករទាញវត្ថុនោះទៅលើ ។
7. តើគេត្រូវតំរៀបរ៉កមួយចំនួនដូចម្តេច ដើម្បីលើកវត្ថុមួយដែលមានម៉ាស 160kg ដោយកម្លាំងដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ 200N ។ គេមិនគិតកម្លាំងកកិតនិងទម្ងន់រ៉កទេ ។
8. ខ្សែមួយអាចទ្រតំណឹងបានតែ 2000N ។ តើគេអាចប្រើរ៉កមួយនិងខ្សែនោះ ដើម្បីលើកវត្ថុមួយដែលមានម៉ាស 1000kg បានដែរឬទេ ? ប្រសិនបើបាន តើគេត្រូវប្រើរ៉កនោះដូចម្តេច ?
9. អង្កត់ផ្ចិតនៃកង់រហាត់ទឹកមួយមានប្រវែង 10cm និងកាំនៃរង្វង់គូសដោយដៃរវៃមានប្រវែង 2m ។ គណនាផលមេកានិចនៃកង់រហាត់ទឹកនោះ ។
10. អង្កត់ផ្ចិតនៃស៊ីឡាំងរបស់ត្រីយមួយមានប្រវែង 30cm និងកាំនៃរង្វង់គូសដោយដៃរវៃមានប្រវែង 60cm ។ តើគេត្រូវបញ្ចេញកម្លាំងប៉ុន្មាន ដើម្បីលើកធុងទឹកមួយទម្ងន់ 120N ?
11. គេចង់ធ្វើត្រីយមួយដែលអង្កត់ផ្ចិតនៃស៊ីឡាំងរបស់ត្រីយមានប្រវែង 20cm ដើម្បីលើកទម្ងន់មួយ 150N ដោយកម្លាំង 100N ។ តើគេត្រូវធ្វើដៃរវៃឬដៃឃ្នាស់នោះមានប្រវែងប៉ុន្មាន ?
12. គេព្យួរបន្ទុកមួយមានទម្ងន់ 200N នៅលើអង្កត់ផ្ចិតនៃស៊ីឡាំងរបស់ត្រីយមួយមានប្រវែង 14cm និងកាំនៃរង្វង់គូសដោយដៃរវៃមានប្រវែង 70cm ។ គណនា
    ក. ម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំងដែលមានអំពើលើស៊ីឡាំង ។
    ខ. កម្លាំងទប់នៅលើដៃរវៃ ដើម្បីឱ្យត្រីយមានលំនឹង ។

មេរៀនទី

5 ទិន្នផលម៉ាស៊ីនងាយ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ពន្យល់ពីគោលការណ៍ប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនងាយ
- គណនាទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនងាយ ។

1. គោលការណ៍រក្សាកម្មន្ត

យើងបានសិក្សារួចមកហើយថា នៅពេលដែលយើងប្រើ ឬង់ទេរ រ៉ក ឃ្នាស់ ស្ពី ឬត្រីយ វាគ្រាន់តែដើម្បីចំណេញកម្លាំងឬបំលាស់ទីតែប៉ុណ្ណោះ ។ តាមគោលការណ៍រក្សាកម្មន្តសំដែងថា គ្មានម៉ាស៊ីនងាយណាមួយដែលធ្វើឱ្យចំណេញកម្មន្តទេ ទោះបីជាក្នុងលក្ខខណ្ឌណាក៏ដោយ វាបានត្រឹមតែបញ្ជូនកម្មន្តដែលគេផ្តល់ឱ្យវាប៉ុណ្ណោះ ។

ក្នុងការប្រើម៉ាស៊ីនងាយ កាលណាគេខាតបំលាស់ទី គេចំណេញកម្លាំង ហើយច្រាសមកវិញ បើគេខាតកម្លាំង គេចំណេញបំលាស់ទី ។

2. ទិន្នផលម៉ាស៊ីនងាយ

តាមគោលការណ៍រក្សាកម្មន្តនៃម៉ាស៊ីនងាយ កម្មន្តចលករស្មើនិងកម្មន្តទប់ $W_E = W_R$ ។ ប៉ុន្តែនៅក្នុងការអនុវត្តជាក់ស្តែង កម្មន្តចលករ W_E ដែលបំពេញដោយម៉ាស៊ីនងាយមួយតែងតែធំជាងកម្មន្តទប់ W_R ជានិច្ចដើម្បីធ្វើឱ្យម៉ាស៊ីនងាយនោះមានចលនា ពីព្រោះកម្មន្តមួយផ្នែកត្រូវបានចំណាយ ដើម្បីធ្វើឱ្យម៉ាស៊ីនមានចលនា (កម្មន្តចលករ)និងកម្មន្តមួយផ្នែកផ្សេងទៀតត្រូវចំណាយលើកកិត(កម្មន្តមិនបានការ) ។ ដូចនេះកម្មន្តឬថាមពលសរុប= កម្មន្តឬថាមពលចលករ + កម្មន្តឬថាមពលមិនបានការ ។

ក្នុងការលើកដាក់បន្ទុកមួយទៅលើដោយប្រើរ៉កចល័ត គេត្រូវធ្វើកម្មន្តបន្ថែមលើកម្មន្តបានការដើម្បីលើករ៉កផង លើកខ្សែផង និងដើម្បីឈ្នះកម្លាំងកកិតផ្សេងៗក្នុងរ៉កផង ។ ដូចនេះទោះបី គេខិតខំបំបាត់កកិតយ៉ាងណាក៏ដោយក៏កម្មន្តចលករឬ កម្មន្តបានការ W_E ដែលវាអាចធ្វើគ្រាន់តែជាផ្នែកមួយនៃកម្មន្តសរុបប៉ុណ្ណោះ ។

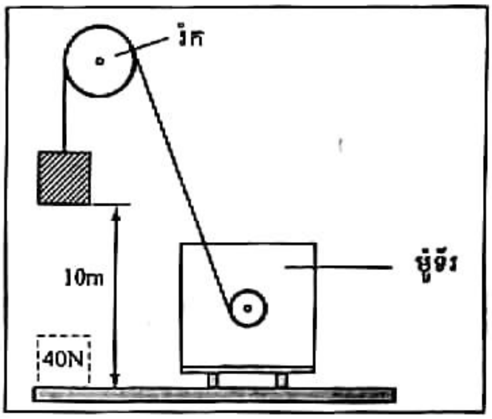
បើគេធ្វើផលធៀបរវាងកម្មន្តបានការ W_E និងកម្មន្តសរុប W_T ឬអានុភាព P_E បានការនិងអានុភាពសរុប P_T គេបានទំហំមួយហៅថាទិន្នផល (Rd) នៃម៉ាស៊ីនងាយ គិតជាភាគរយ ។

គេសរសេរ :

$$\boxed{Rd = \frac{W_E}{W_T}} \text{ ឬ } Rd(\%) = \frac{W_E}{W_T} \times 100 \text{ ដោយ } (W_E < W_T) \text{ និង } (P_E < P_T)$$

ដូចនេះទិន្នផល $Rd < 1$ មានន័យថាទិន្នផលម៉ាស៊ីនងាយតូចជាង 100 % ជានិច្ច ។

ឧទាហរណ៍ : គេចង់លើកអង្គធាតុមួយទម្ងន់ 40N ត្រង់ទៅលើឱ្យបានកម្ពស់ 10m ដោយប្រើរ៉កនិងមួយ ។ ដូចនេះគេត្រូវចងចុងខ្សែម្ខាងទៅនឹងវត្ថុនោះ ហើយគេរុំចុងខ្សែម្ខាងទៀតទៅនឹងអ័ក្សម៉ូទ័រមួយ ។ គេដឹងថា ដើម្បីលើកវត្ថុនោះឱ្យបានកម្ពស់ 10m ម៉ូទ័រត្រូវបញ្ចេញកម្មន្តសរុប 500J ។ គណនាទិន្នផលនៃរ៉ក ។



កម្មន្តបានការដែលត្រូវលើកបន្ទុកគឺ

$W_E = P \times h = 40N \times 10m = 400J$

កម្មន្តសរុបស្មើនឹងកម្មន្តបំពេញដោយម៉ូទ័រ

$W_T = 500J$

ដូចនេះទិន្នផលនៃរ៉កគឺ

$Rd = \frac{W_E}{W_T} = \frac{400J}{500J} = 0.80$ ឬ 80 % ។

មេរៀនសង្ខេប

- ទិន្នផល (Rd) នៃម៉ាស៊ីនងាយ :

  $\boxed{Rd = \frac{W_E}{W_T}}$ ឬ $\boxed{Rd = \frac{P_E}{P_T}}$ ដោយ $(W_E < W_T)$ និង $(P_E < P_T)$

  ទិន្នផល (Rd) នៃម៉ាស៊ីនងាយគិតជាភាគរយ ។

- កម្មន្តបានការឬអានុភាពបានការតូចជាងកម្មន្តសរុបឬអានុភាពសរុបជានិច្ច ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថា ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនងាយ?
2. ហេតុអ្វីបានជា ទិន្នផលនៃម៉ាស៊ីនងាយតូចជាង100 % ?
3. ម៉ូទ័រអគ្គិសនីមួយលើកបន្ទុកទម្ងន់ 5N ត្រង់ទៅលើបានកម្ពស់ 3m ។ គេដឹងថា ម៉ូទ័រត្រូវបញ្ចេញកម្មន្តសរុប 27J ។ គណនាកម្មន្តមិនបានការនិងទិន្នផលនៃម៉ូទ័រ ។

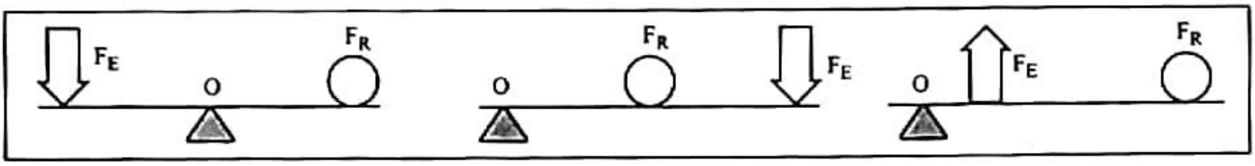
? សំណួរបញ្ចប់ជំពូកទី២

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវមានតែមួយគត់

1 បណ្ដារូបមន្តខាងក្រោម តើមួយណាដែលបង្ហាញពីផលមេកានិចនៃស្ដី

☐ក $MA = \frac{d_E}{d_R}$ ☐ខ $MA = \frac{L}{h}$ ☐គ $MA = \frac{N_R}{N_E}$ ☐ឃ $MA = \frac{D_R}{D_E}$

2. តាមរូបភាពខាងក្រោមតើរូបមួយណាជាឃ្នាស់ទំនប់កណ្ដាល ?

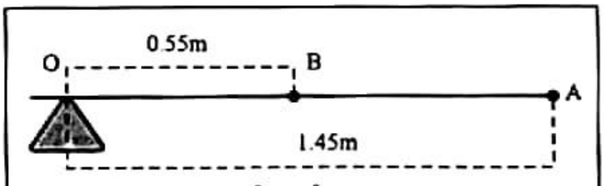


II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ឃ្នាស់ដែលមានចំណុចទម្រស្ថិតនៅចន្លោះកម្លាំងចលករនិងកម្លាំងទប់ហៅថា .... ។
2. ផ្ទៃរាបមួយដែលភ្ជាប់ពីទីកន្លែងខ្ពស់ទៅទីកន្លែងទាបហៅថា .... ។
3. ផលមេកានិចនៃប្រព័ន្ធរ៉កស្មើនឹង .... ។
4. ឃ្នាស់ដែលចល័តជុំវិញអ័ក្សនឹងមួយហៅថា .... ។
5. កម្មន្តឬថាមពលសរុប = ... + ... ។

III. លំហាត់

1. កម្មករម្នាក់រុញរទេះកង់មួយដែលផ្ទុកអីវ៉ាន់ ទម្ងន់ 500N ។ ដៃទាំងពីររបស់គាត់ចាប់ត្រង់ចំណុច A ស្ថិតនៅ 1.45m ពីអ័ក្ស 0 នៃកង់វិល ។ គេសន្មតថាបន្ទុកទាំងអស់ផ្ដុំនៅចំណុច B ស្ថិតលើដៃរទេះដែលមានចម្ងាយស្មើនឹង 0.55m ពីអ័ក្សរង្វិលនៃកង់ ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលកម្មករលើករទេះរុញត្រង់ចំណុច A ។



គំនូសបំព្រួញ

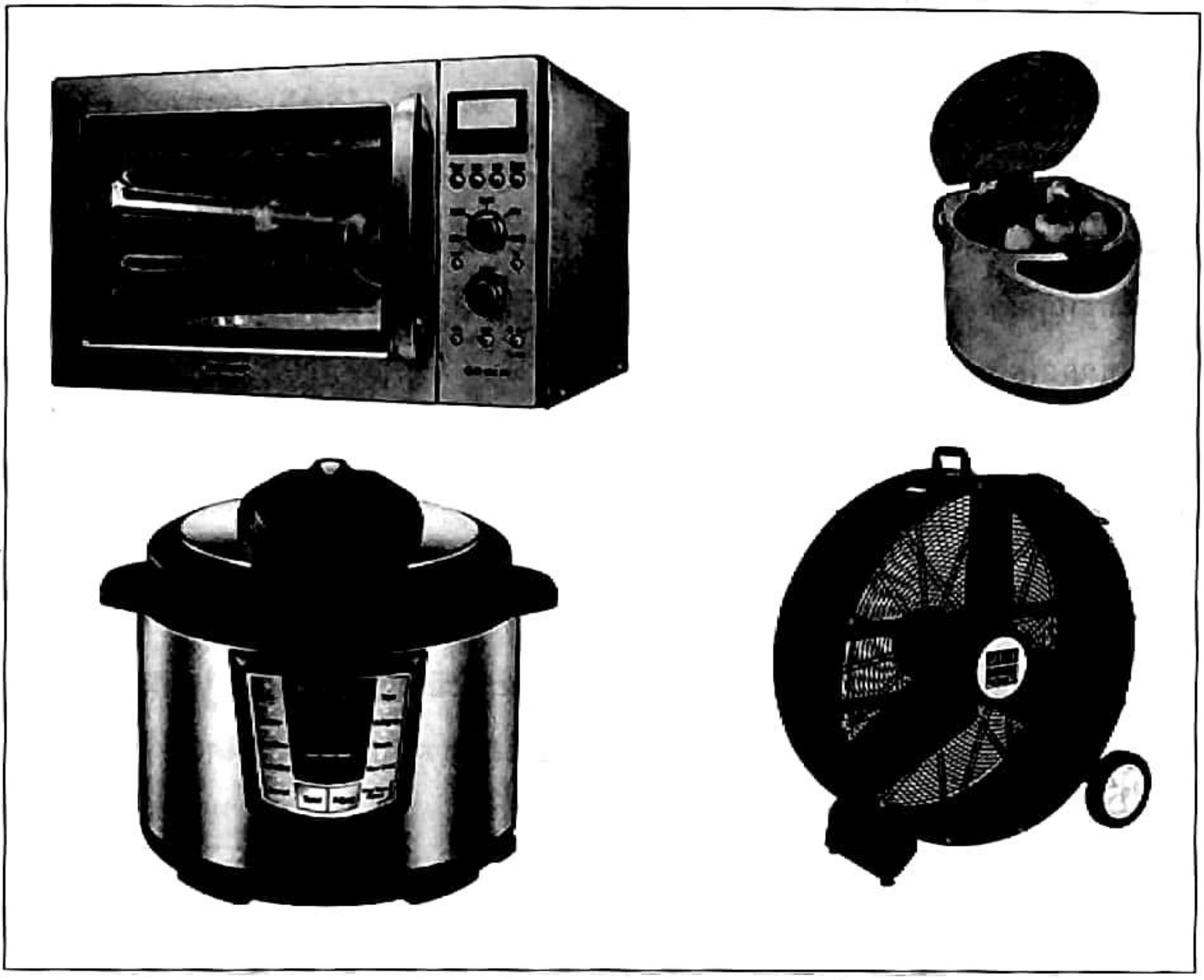
2. ជាងជួសជុលរថយន្តម្នាក់ប្រើរ៉កមួយដើម្បីលើកម៉ាស៊ីនមួយចេញពីរថយន្ត ។ ម៉ាស៊ីននោះមានទម្ងន់ 500N ហើយត្រូវលើកក្នុងរយៈកម្ពស់ 2m ។ ជាងនោះបានប្រើកម្លាំង 200N ដើម្បីទាញខ្សែរ៉កចុះក្រោមក្នុងចម្ងាយ 10m នៅពេលលើកវា ។ គណនា

ក. កម្មន្តក្នុងការលើកម៉ាស៊ីន

ខ. កម្មន្តដែលបំពេញដោយជាង

គ. ទិន្នផលនៃរ៉ក

ជំពូកទី 3 អគ្គិសនី



ថាមពលអគ្គិសនីត្រូវបានប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយក្នុងសកម្មភាពជាច្រើនដូចជា សម្រាប់បំភ្លឺ គេហដ្ឋាន ទីសាធារណៈ ដុតកម្ដៅ ឬប្រើនៅក្នុងទូរស័ព្ទ វិទ្យុ ទូរទស្សន៍ កង្ហារ កុំព្យូទ័រ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់... ។ល។

ថាមពលអគ្គិសនីផ្ដល់សារប្រយោជន៍ដល់យើងខ្លាំងណាស់ ប៉ុន្តែវាក៏ផ្ដល់គ្រោះថ្នាក់ដល់យើងខ្លាំងណាស់ដែរ ប្រសិនបើយើងប្រើប្រាស់វាដោយខ្វះការប្រុងប្រយ័ត្ន ។

ក្នុងជំពូកនេះ យើងនឹងសិក្សាពីរបៀបគណនាថាមពលអគ្គិសនី ទំនាក់ទំនងថាមពលអគ្គិសនី និងថាមពលកម្ដៅ របៀបប្រើប្រាស់អគ្គិសនីក្នុងគេហដ្ឋាន និងវិធានការបង្ការគ្រោះថ្នាក់ដោយចរន្តអគ្គិសនី ។

មេរៀនទី

1 ថាមពលអគ្គិសនី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- បកស្រាយអានុភាពនៃគ្រឿងទទួលអគ្គិសនី
- គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលភាយចេញពីខ្សែចម្លងអគ្គិសនីតាមរូបមន្ត $E = RI^2t$
- បង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាងថាមពលអគ្គិសនីនិងថាមពលកម្ដៅតាមរូបមន្ត $RI^2t = mc\Delta t$
- គណនាតម្លៃប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនី ។

1. ថាមពលនិងអានុភាពអគ្គិសនី

1.1. ថាមពលអគ្គិសនី

យើងបានសិក្សារួចមកហើយថា អានុភាពនៃគ្រឿងអគ្គិសនីមួយជាថាមពលអគ្គិសនីដែលគ្រឿងអគ្គិសនីនោះទទួលឬស៊ីក្នុងរយៈពេលមួយវិនាទី ដើម្បីបំលែងថាមពលអគ្គិសនីនោះទៅជាថាមពលផ្សេងទៀត ។

បើយើងស្គាល់អានុភាពនៃគ្រឿងអគ្គិសនី យើងអាចគណនាថាមពលអគ្គិសនីដែលគ្រឿងទទួលអគ្គិសនីនោះស៊ីក្នុងរយៈពេល t តាមរូបមន្ត : $\boxed{E = P \times t}$

E ជាថាមពលអគ្គិសនីគិតជាស៊ូល (J) P អានុភាពអគ្គិសនីនៃគ្រឿងទទួលគិតជាវ៉ាត់ W និង t ជារយៈពេលគិតជាវិនាទី (s) ។

អំពូលចង្កៀង (100W-120V)

មួយស៊ូល(1J) គឺជាថាមពលអគ្គិសនីដែលគ្រឿងអគ្គិសនីមានអានុភាពមួយវ៉ាត់ 1W ទទួលឬស៊ីក្នុងរយៈពេលមួយវិនាទី (1s) : $1J = 1W \times 1s$ ។

ដើម្បីវាស់ថាមពលអគ្គិសនីស៊ីដោយគ្រឿងទទួល គេប្រើកុងទ័រអគ្គិសនី ។ កុងទ័រអគ្គិសនីជាឧបករណ៍កត់ត្រាថាមពលអគ្គិសនីគិតជា គីឡូវ៉ាត់ម៉ោង(kWh) ។ មួយគីឡូវ៉ាត់ម៉ោង(1kWh) ជាថាមពលអគ្គិសនីដែលគ្រឿងអគ្គិសនីមានអានុភាព1 000W ឬ 1kW ទទួលឬស៊ីក្នុងរយៈពេលមួយម៉ោង(1h) :

$1kWh = 1kW \times h = 1000W \times 3600s = 3\ 600\ 000J = 36 \times 10^5 J$ ។

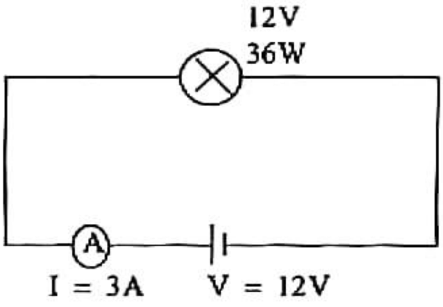
1.2. អានុភាពនៃគ្រឿងទទួលអគ្គិសនី

យើងដឹងអានុភាព P នៃគ្រឿងទទួលអគ្គិសនីមួយ កាលណាយើងវាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត I ឆ្លងកាត់និងតង់ស្យុងឬផលសងប៉ូតង់ស្យែល V រវាងគោលទាំងពីរនៃគ្រឿងទទួលអគ្គិសនីនោះ ។

គេសរសេរ : $P = IV$

P អានុភាពអគ្គិសនីនៃគ្រឿងទទួលគិតជាវ៉ាត់ W , I អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តគិតជាអំពែ (A) V តង់ស្យុងឬផលសងប៉ូតង់ស្យែលគិតជាវ៉ុល (V) ។

ឧទាហរណ៍ទី 1: គណនាអានុភាពនៃអំពូលចង្កៀងរថយន្តមួយ ។ បើគេដឹងថាអាំងតង់ស៊ីតេឆ្លងកាត់អំពូល 3A កាលណាគេភ្ជាប់វានិងអាគុយមួយដែលមានតង់ស្យុងឬផលសងប៉ូតង់ស្យែល12V ។



តាមរូបមន្ត : $P = VI$

ដោយ $I = 3A$ និង $V = 12V$

$P = 3A \times 12V = 36W$

$P = 36W$

ដូចនេះអំពូលចង្កៀងរថយន្តមានកំណត់ចង្អុល 36W ។

ឧទាហរណ៍ទី 2 : គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់អំពូលពីរដែលមានកំណត់ចង្អុលរៀងគ្នា 60W – 220V និង 40W – 220V ។

កំណត់ចង្អុល 60W – 220V បង្ហាញឱ្យឃើញថា អំពូលនេះប្រើក្រោមតង់ស្យុង 220V ស៊ីអានុភាព 60W ។

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

$I = \frac{60}{220} = 0.27A$ និង $I = \frac{40}{220} = 0.18A$ ។

1.3. ការគណនាថាមពលអគ្គិសនីស៊ីដោយគ្រឿងទទួល

ឧទាហរណ៍ : អំពូលអគ្គិសនីមួយមានអានុភាព 100W ។ គណនាថាមពលអគ្គិសនីដែលអំពូលនោះស៊ីក្នុងរយៈពេលមួយនាទី ។

គណនាថាមពលអគ្គិសនីដែលអំពូលនោះស៊ីក្នុងរយៈពេលមួយនាទី

តាមរូបមន្ត : $E = P \times t$ ដោយ $P = 100W$ និង $t = 1mn = 60s$

$$E = 100W \times 60s = 6\ 000J$$

អំពូលអគ្គិសនីដែលមានអានុភាព 100W មានន័យថា នៅពេលមានចរន្តឆ្លងកាត់រយៈពេល 1s វាបំលែងថាមពលអគ្គិសនី 100J ឱ្យទៅជាថាមពលពន្លឺនិងកម្ដៅ ។ ដូចនេះ រយៈពេល 60s អំពូលស៊ីថាមពលអគ្គិសនីអស់ 6 000J ។

1.4. ការគណនាតម្លៃថាមពលអគ្គិសនី

ឧទាហរណ៍: អំពូលអគ្គិសនីមួយមានអានុភាព 20W ។ ជារៀងរាល់ថ្ងៃ គេបំភ្លឺវារយៈពេល 4ម៉ោងក្នុងមួយថ្ងៃ ។ គណនាតម្លៃប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីក្នុងរយៈពេលមួយខែ(30ថ្ងៃ) បើគេដឹងថា តម្លៃថាមពលអគ្គិសនីក្នុង 1kWh គឺ 720រៀល ។

អានុភាពអំពូលគិតជាគីឡូវ៉ាត់: $P = 20W = 20 \times 10^{-3}kW = 2 \times 10^{-2}kW$

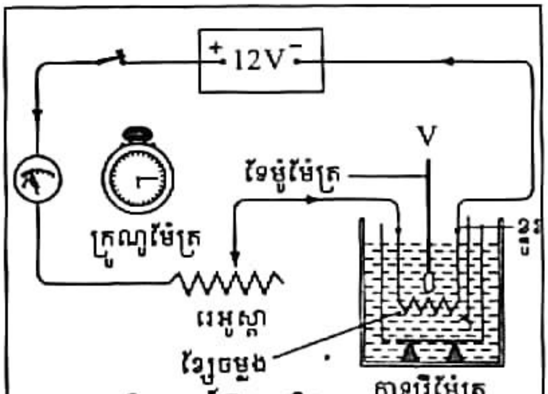
រយៈពេលបំភ្លឺក្នុងមួយខែ : $t = 4h \times 30 = 120h$

អំពូលស៊ីថាមពលអគ្គិសនីក្នុងមួយខែ :$E = 2 \times 10^{-2}kW \times 120h = 2.4kWh$

តម្លៃប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនី : 2.4kWh × 720រៀល/kwh = 1728 រៀល ។

1.5. ទំនាក់ទំនងរវាងថាមពលអគ្គិសនីនិងថាមពលកម្តៅ

កម្តៅដែលភាយចេញពីអង្គធាតុចម្លងពេលមានចរន្តឆ្លងកាត់ ជាថាមពលមួយបែបហៅថា ថាមពលកម្តៅ ។ ចំណែកឯចរន្តអគ្គិសនីដែលជាបុព្វហេតុបង្កើតកម្តៅក្នុងអង្គធាតុចម្លងនេះក៏មានថាមពលមួយបែបដែរហៅថាថាមពលអគ្គិសនី ។ ដូចនេះ ថាមពលអគ្គិសនីអាចក្លាយជាថាមពលកម្តៅ ។



ពិសោធន៍ស៊ូល-ឡឹន

ក្នុងករណីថាមពលអគ្គិសនីបំលែងទៅជាថាមពលកម្តៅទាំងស្រុង ក្នុងពិសោធន៍នេះគេបានថាមពលអគ្គិសនី :

$E = P \times t$ ឬ $E = RI^2t$ ព្រោះ $P = RI^2$

E ជាថាមពលអគ្គិសនីគិតជាស៊ូល(J) , R ជារេស៊ីស្តង់នៃគ្រឿងកម្តៅគិតជាអូម (Ω) , I អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តគិតជាអំពែ (A) និង t រយៈពេលគិតជាវិនាទី (s) ។

ថាមពលកម្តៅឬបរិមាណកម្តៅ : $Q = mc\Delta t$

Q បរិមាណកម្តៅគិតជាស៊ូល (J) , m ជាម៉ាសនៃអង្គធាតុគិតជាគីឡូក្រាម (kg) , c ជាកម្តៅម៉ាសនៃអង្គធាតុគិតជាស៊ូលក្នុងមួយគីឡូក្រាមអង្សាសេលស៊ុស J/kg °C និង $\Delta t = t_2 - t_1$ កំណើនឬតំហាយសីតុណ្ហភាពគិតជាអង្សាសេលស៊ុស (°C) ។

តាមច្បាប់រក្សានិងបំលែងថាមពល គេបាន : $E = Q$ ឬ $RI^2t = mc\Delta t$ ។

ឧទាហរណ៍ទី 1 : កំសៀវទឹកអគ្គិសនីមួយមានអានុភាព 2.3kW ។ គេប្រើកំសៀវទឹកនេះ ដាំទឹកចំណុះ 3 លីត្រ នៅសីតុណ្ហភាព 25°C ទៅពុះនៅ 100°C ។ គណនា :

ក. រេស៊ីស្តង់របស់កំសៀវ ។ បើគេដឹងថា អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់កំសៀវស្មើនឹង 2A ។

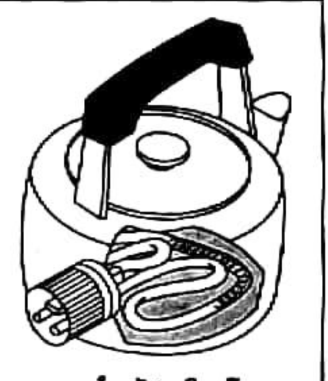
ខ. រយៈពេលដាំទឹក ។

គ. ប្រាក់ចំណាយដើម្បីដាំទឹកនេះ បើគេដឹងថា ថាមពលអគ្គិសនីថ្លៃ 720 រៀលក្នុង 1kWh ។

គេឱ្យកម្តៅម៉ាសទឹក $c = 4200J/kg\cdot°C$ និង ទឹកចំណុះ 3 លីត្រស្មើនឹង 3 គីឡូក្រាម ។

✍ ដំណោះស្រាយ

ក. រេស៊ីស្តង់របស់កំសៀវ



កំសៀវអគ្គិសនី

តាមរូបមន្ត : $P = RI^2$ នាំឱ្យ $R = \frac{P}{I^2}$

អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់កំសៀវ $I = 2A$

អានុភាពកំសៀវ $P = 2.3kW = 2.3\times10^3W$

$$R = \frac{2.3\times10^3W}{(2A)^2} = \frac{2300W}{4A^2} = 575\frac{W}{A^2} = 575\Omega$$

រេស៊ីស្តង់របស់កំសៀវ : $R = 575\Omega$ ។

ខ. រយៈពេលដាំទឹក

បរិមាណកម្តៅដើម្បីដំឡើងសីតុណ្ហភាពទឹកពី 25°C ទៅ 100°C

$Q = mc(t_2 - t_1)$

ម៉ាសទឹក $m = 3kg$ កម្តៅម៉ាសទឹក $c = 4200J/kg\cdot°C$

កំណើនសីតុណ្ហភាព $\Delta t = t_2 - t_1 = 100 - 25 = 75°C$

$Q = 3kg\times4200J/kg\cdot°C\times75°C = 945\ 000J$

ដោយថាមពលអគ្គិសនីបំលែងទៅជាថាមពលកម្តៅទាំងស្រុង យើងបាន : $E = Q$

$P\times t = mc\Delta t$ នាំឱ្យ $t = \frac{mc\Delta t}{P}$ ដោយ $P = 2.3kw = 2300W$,

$Q = mc\Delta t = 945\ 000J$ $\quad t = \frac{945\ 000}{2300} = 410s = 6mn50s$

រយៈពេលដាំទឹក $t = 410s = 6mn50s$

គ. ប្រាក់ចំណាយដើម្បីដាំទឹក

អានុភាពកំសៀវ $P = 2.3kW$

រយៈពេលដាំទឹក $t = 410s = \frac{410}{3600} = \frac{41}{360}h$

$2.3kW\times\frac{41}{360}h\times$ 720 រៀល/kWh $= 1886$ រៀល ។

ឧទាហរណ៍ទី 2: ឆ្នាំងអ៊ុតអគ្គិសនីមួយមានរេស៊ីស្តង់ 60Ω ។ បើចរន្តឆ្លងកាត់វាមានអាំងតង់ស៊ីតេ 4A ។ ចូរគណនា :

ក. តង់ស្យុងអគ្គិសនីដែលផ្តល់ឱ្យឆ្នាំងអ៊ុត

ខ. អានុភាពអគ្គិសនីដែលផ្តល់ឱ្យឆ្នាំងអ៊ុត

គ. ថាមពលកម្តៅដែលភាយចេញពីឆ្នាំងអ៊ុតក្នុងរយៈពេល 5 នាទី ។

✍ ដំណោះស្រាយ

ក. តង់ស្យុងអគ្គិសនីដែលផ្តល់ឱ្យឆ្នាំងអ៊ុត

តាមច្បាប់អូម $V = RI$ ដោយ $R = 60\Omega$, $I = 4A$

ដូចនេះ $V = 60\Omega \times 4A = 240V$

ខ. អានុភាពអគ្គិសនី P

តាមរូបមន្ត $P = RI^2$ ដោយ $R = 60\Omega$, $I = 4A$

ដូចនេះ $P = 60\Omega \times (4A)^2 = 960W$

គ. ថាមពលកម្តៅដែលបំភាយក្នុងរយៈពេល 5នាទី

តាមរូបមន្ត $E = RI^2t$ ដោយ $R = 60\Omega$, $I = 4A$, $t = 5mn = 5 \times 60s = 300s$

ដូចនេះ $E = 60\Omega \times (4A)^2 \times 300s = 288000J$ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ថាមពលអគ្គិសនី : $E = P \times t$ ឬ $E = RI^2t$ ព្រោះ $P = RI^2$

  E ជាថាមពលអគ្គិសនីគិតជាស៊ូល(J) , R ជារេស៊ីស្តង់នៃគ្រឿងកម្តៅគិតជាអូម (Ω) , I អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តគិតជាអំពែ (A) និងt រយៈពេលគិតជាវិនាទី (s) ។

- ថាមពលកម្តៅឬបរិមាណកម្តៅ : $Q = mc\Delta t$

  Q បរិមាណកម្តៅគិតជាស៊ូល (J) , m ជាម៉ាសនៃអង្គធាតុគិតជាគីឡូក្រាម (kg) , c កម្តៅម៉ាសនៃអង្គធាតុគិតជាស៊ូលក្នុងមួយគីឡូក្រាមអង្សាសែលស៊ុស J/kg °C និង $\Delta t = t_2 - t_1$ កំណើន ឬតំហយសីតុណ្ហភាពគិតជាអង្សាសែលស៊ុស (°C) ។

- តាមច្បាប់រក្សានិងបំលែងថាមពល គេបាន : $E = Q$ ឬ $RI^2t = mc\Delta t$ (ក្នុងករណី ថាមពលអគ្គិសនីបំលែងទៅជាថាមពលកម្តៅទាំងស្រុង) ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. តើថាមពលអគ្គិសនីអាស្រ័យនិងកត្តាអ្វីខ្លះ ?
2. ចូរឱ្យឧទាហរណ៍នៃឧបករណ៍អគ្គិសនីពីរដែលប្រើក្នុងគេហដ្ឋាន ដែលបំលែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលកម្ដៅ ។
3. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលភាយចេញក្នុងរយៈពេល 10នាទីពីខ្សែចម្លងមួយដែលមានរេស៊ីស្តង់ 2.09Ω កាលណាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត 2.5A ឆ្លងកាត់វា ។
4. រេស៊ីស្តង់ធ្នារមួយនៃខ្សែចម្លងដែលត្រាំក្នុងទឹក 0.400kg ឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត 3A ។ ក្នុងរយៈពេល 250វិនាទីសីតុណ្ហភាពកើនបាន 5.6°C ។ គណនារេស៊ីស្តង់នៃខ្សែចម្លងអគ្គិសនីនោះ ។ គេឱ្យកម្ដៅម៉ាសទឹក $C = 4200 J/kg°c$ ។
5. ចូរបំពេញតម្លៃក្នុងតារាងខាងក្រោម

ឧបករណ៍អគ្គិសនី	អំពូល	ទូរទស្សន៍	បំពង់ផ្លុំសក់	ម៉ាស៊ីនត្រជាក់
អានុភាព	....	120W	500W	....
តង់ស្យុង	220V	....	220V	220V
អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត	0.25A	0.50A	....	8A

6. ខ្សែចម្លងអគ្គិសនីមួយមានរេស៊ីស្តង់ 10Ω ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនី 5A ក្នុងរយៈពេល 180វិនាទី ។ គណនា :
   ក. អានុភាពដែលចរន្តផ្ដល់ឱ្យខ្សែចម្លង ។
   ខ. បរិមាណបន្ទុកអគ្គិសនីដែលឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងនេះ ។
   គ. ផលកម្ដៅដែលភាយចេញពីខ្សែចម្លង ។
7. ឆ្នាំងអ៊ុតអគ្គិសនីមួយមានរេស៊ីស្តង់ $R = 24\Omega$ ហើយមានអានុភាព 1000W ។ គណនា
   ក. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលឆ្លងកាត់ឆ្នាំងអ៊ុតនោះ ។
   ខ. ថាមពលអគ្គិសនីដែលឆ្នាំងអ៊ុតនោះស៊ីក្នុងមួយម៉ោងគិតជាគីឡូវ៉ាត់ម៉ោង(kWh)និងស៊្សូល(J) ។
   គ. ប្រាក់ចំណាយដើម្បីប្រើឆ្នាំងអ៊ុតនោះក្នុងរយៈពេល 30ថ្ងៃ បើមួយថ្ងៃគេប្រើវា 2 ម៉ោងហើយថាមពលអគ្គិសនីថ្លៃ 750រៀលក្នុង1kWh ។

មេរៀនទី

2 ការប្រើប្រាស់ចរន្តអគ្គិសនីក្នុងគេហដ្ឋាន

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ ពណ៌នាពីបណ្ដាញអគ្គិសនីដែលប្រើប្រាស់ទូទៅតាមគេហដ្ឋាន
- ❑ បង្ហាញពីរបៀបតកុងតាក់និងភុយស៊ីបក្នុងសៀគ្វី
- ❑ បង្ហាញពីរបៀបជ្រើសរើសភុយស៊ីប
- ❑ បង្ហាញពីរបៀបតបណ្ដាញអំពូលមួយដែលមានកុងតាក់ពីរ
- ❑ ពណ៌នាបានពីគ្រោះថ្នាក់បណ្ដាលមកពីចរន្តអគ្គិសនី
- ❑ មានវិធានការបង្ការគ្រោះថ្នាក់ដែលបណ្ដាលមកពីចរន្តអគ្គិសនី ។

យើងបានសិក្សារួចមកហើយពីបណ្ដាញអគ្គិសនីក្នុងគេហដ្ឋាន តើចរន្តអគ្គិសនីនៃបណ្ដាញដែលប្រើប្រាស់ក្នុងគេហដ្ឋានមានប្រភពមកពីណា ? ហើយចរន្តនេះគេប្រើក្រោមតង់ស្យុងប៉ុន្មាន ?

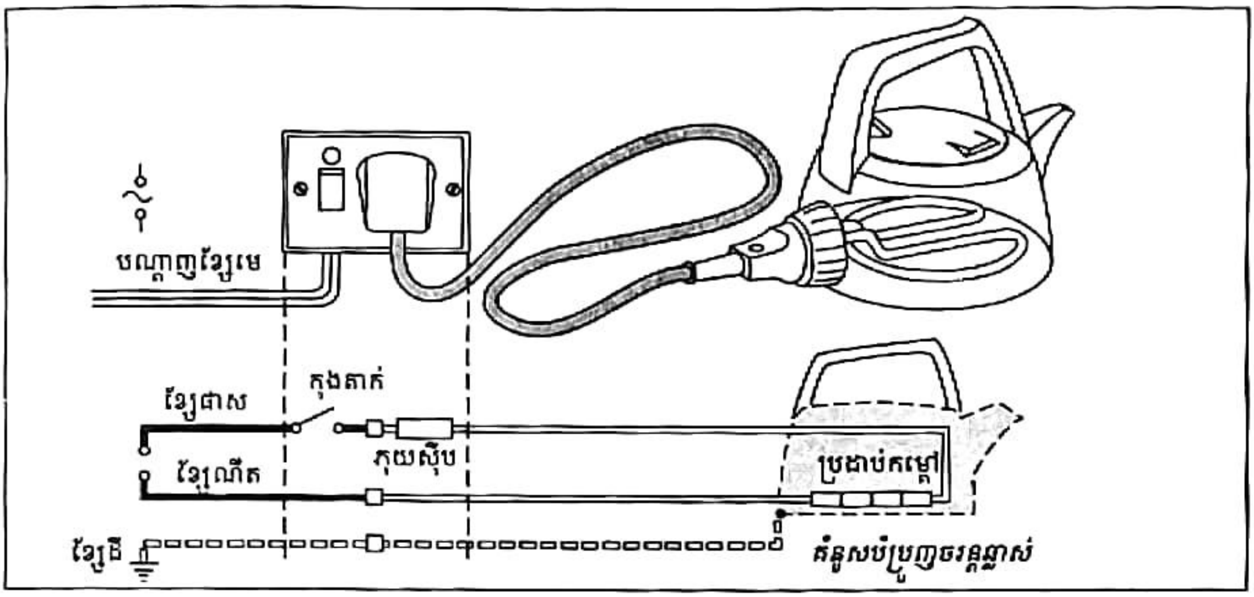
1. ការប្រើប្រាស់ចរន្តអគ្គិសនីក្នុងគេហដ្ឋាន

ជាទូទៅ បណ្ដាញអគ្គិសនីដែលយើងប្រើប្រាស់តាមគេហដ្ឋានជាសៀគ្វីបិទមួយ ។ ក្នុងសៀគ្វីនេះគ្មានថ្មពិលឬអាគុយជាប្រភពទេ ។ ប្រភពថាមពលអគ្គិសនីនេះបានមកពីរោងចក្រអគ្គិសនី ។ ចំណែកឯចរន្តដែលចេញពីរោងចក្រអគ្គិសនីពុំមានទិសដៅតែមួយដូចចរន្តជាប់ (DC) ចេញពីថ្មពិលឬអាគុយឡើយ ។ ចរន្តនេះប្ដូរទិសដៅច្រើនដងក្នុងមួយវិនាទី "ចរន្តប្ដូរទិសដៅ 50 (ឬ 60 ដង) ក្នុងមួយវិនាទី" គេហៅចរន្តបែបនេះថា ចរន្តឆ្លាស់ (AC) ។

ការប្រើប្រាស់ចរន្តឆ្លាស់ (AC) ជួយសម្រួលដល់ការដឹកបញ្ជូនថាមពលអគ្គិសនីទៅកាន់តំបន់ឆ្ងាយៗជាងការប្រើប្រាស់ចរន្តជាប់ (DC) ។ នៅប្រទេសកម្ពុជា គេប្រើចរន្តឆ្លាស់ដែលមានតង់ស្យុងពី 220V ទៅ 240V និងមានប្រេកង់ 50Hz ។

ជាទូទៅបណ្ដាញអគ្គិសនីដែលយើងប្រើប្រាស់ក្នុងគេហដ្ឋានមានខ្សែមេពីរគឺខ្សែផាស (Live wire) និងខ្សែណឺត (Neutral wire) ។

1.1. សៀគ្វីអគ្គិសនី



ក. ខ្សែផាស

ខ្សែផាសជាខ្សែដែលមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់និងមានប៉ូតង់ស្យែលខ្ពស់ ។

ខ. ខ្សែណឺត

ខ្សែណឺតជាខ្សែដែលមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ដែរ ប៉ុន្តែមានប៉ូតង់ស្យែលសូន្យ ។ ខ្សែនេះត្រូវបានគេតភ្ជាប់ទៅនឹងបន្ទះលោហៈមួយ រួចកប់វាទៅក្នុងដីនៅឯរោងចក្រអគ្គិសនីឬស្ថានីយចែកចាយ ។

គ. ខ្សែដី

ខ្សែដីជាខ្សែភ្ជាប់តួនៃឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលជាលោហៈទៅដីនៅកន្លែងប្រើប្រាស់ ដើម្បីបង្ការគ្រោះថ្នាក់ចៃដន្យដល់អ្នកប្រើប្រាស់(អគ្គិសនីឆក់) នៅពេលគេប៉ះទៅនឹងតួនៃឧបករណ៍អគ្គិសនីនោះ ព្រោះបន្ទុកអគ្គិសនីនៅលើសំបកត្រូវបានផ្ទេរអស់ទៅដី ។ ប៉ុន្តែចំពោះឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលស្រោបអ៊ីសូឡង់ពីខាងក្រៅមិនមានខ្សែដែលតភ្ជាប់តួរបស់វាទៅដីទេ ។

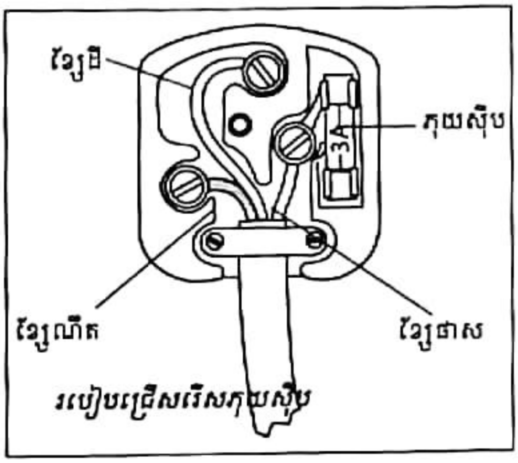
2. របៀបតកុងតាក់និងភុយស៊ីបក្នុងសៀគ្វីមួយ

កុងតាក់និងភុយស៊ីបត្រូវតភ្ជាប់ទៅនឹងខ្សែផាស (L) ក្នុងសៀគ្វីដូចរូប ។ កាលណាកុងតាក់បិទឬចំហ ឬភុយស៊ីបដាច់នោះគ្មានចរន្តឆ្លងកាត់គ្រឿងអគ្គិសនីទេ ។ ផ្ទុយទៅវិញ បើកុងតាក់និងភុយស៊ីបត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងខ្សែណឺត ពេលកុងតាក់ចំហឬភុយស៊ីបដាច់នោះ ចុងខ្សែផាស (L) នៅមានចរន្តឆ្លងកាត់ដដែល ។

របៀបតកុងតាក់និងភុយស៊ីបក្នុងសៀគ្វី

3. របៀបជ្រើសរើសភុយស៊ីប

ភុយស៊ីបប្រើនៅក្នុងឆ្នាប់ចរន្តបង្គោលបី មានកំណត់ចង្អុលស្តង់ដាតម្លៃ 3A និង 13A ។ តម្លៃ 3A នេះបញ្ជាក់ថាភុយស៊ីបអាចរលាយដាច់ កាលណាមានចរន្តធំជាង 3A ឆ្លងកាត់វា ។ បើគ្រឿងអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ដោយចរន្តធំជាង 3A យើងគួរជ្រើសរើសភុយស៊ីបដែលមានកំណត់ចង្អុលធំជាង 3A ។



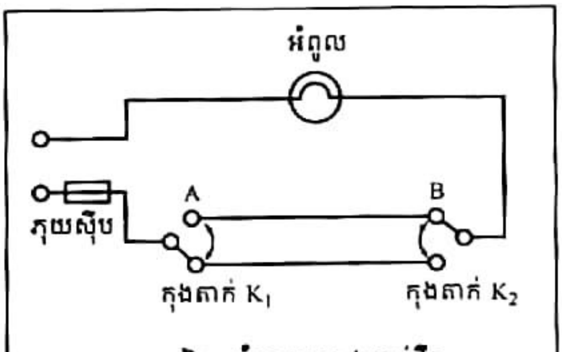
របៀបជ្រើសរើសភុយស៊ីប

4. របៀបតអំពូលមួយកុងតាក់ពីរ

តាមគេហដ្ឋាន មួយចំនួនគេចូលចិត្តប្រើកុងតាក់ពីរសម្រាប់បិទឬបើកសៀគ្វីដែលមានអំពូលតែមួយ ។ ក្នុងការតកុងតាក់បែបនេះ គេត្រូវបណ្តែតខ្សែចម្លងមួយនៅចន្លោះកុងតាក់ទាំងពីរ A និង B ដូចបង្ហាញក្នុងរូប ។

អំពូលនេះភ្លឺ កាលណាកុងតាក់ទាំងពីរបិទគឺភ្ជាប់ទៅនឹងខ្សែរួមគ្នា ប៉ុន្តែបើកុងតាក់មួយចំហ ហើយមួយទៀតបិទនោះគ្មានចរន្តឆ្លងកាត់អំពូលទេ ។

ឧទាហរណ៍ : បើកុងតាក់ K_1 ភ្ជាប់ទៅនឹងចំណុច A ហើយកុងតាក់ K_2 ភ្ជាប់ទៅនឹងចំណុច B នោះអំពូលនេះភ្លឺ ។



របៀបតអំពូលមួយកុងតាក់ពីរ

5. វិធានបង្ការគ្រោះថ្នាក់ដោយសារចរន្តអគ្គិសនី

អគ្គិសនីផ្តល់ផលប្រយោជន៍ដល់យើងខ្លាំងណាស់ ប៉ុន្តែវាក៏ផ្តល់គ្រោះថ្នាក់ដល់យើងខ្លាំងណាស់ដែរ ប្រសិនបើយើងប្រើប្រាស់វាដោយខ្វះការប្រុងប្រយ័ត្ន ។

ខាងក្រោមនេះជាវិធានខ្លះៗដើម្បីបង្ការគ្រោះថ្នាក់ដោយសារចរន្តអគ្គិសនី:

- មិនត្រូវតភ្ជាប់គ្រឿងអគ្គិសនីច្រើនព្រមគ្នាទៅនឹងឆ្នាប់ចរន្តតែមួយ ព្រោះការប្រើហួសប្រមាណនេះបណ្តាលឱ្យខ្សែចម្លងឡើងក្តៅរលាយស្រោមអ៊ីសូឡង់ ហើយប៉ះគ្នាបង្កើតបានជាអគ្គិភ័យ ។
- មិនត្រូវប្រើប្រាស់ខ្សែចម្លងដែលដាច់រហែកស្រោមអ៊ីសូឡង់ទេ ។
- មិនត្រូវយកម្រាមដៃឬលោហៈទៅសិកបញ្ចូលក្នុងឆ្នាប់ចរន្តទេ ។

- មិនត្រូវឈរក្បែរបណ្ដាញខ្សែកាបអគ្គិសនីនៅពេលភ្លៀងខ្យល់ទេ ព្រោះខ្សែកាបអាចដាច់ធ្លាក់ចុះមកក្រោមប៉ះអ្នកផ្ទាល់ឬប៉ះដីសើម ដែលអាចចម្លងអគ្គិសនីមកឆក់អ្នក ។
- មិនត្រូវប៉ះពាល់ផ្នែកខាងក្នុងនៃទូរទស្សន៍ក្រោយពេលផ្ដាច់ចរន្តភ្លាមទេ ។
- មិនត្រូវធ្វើឱ្យប៉ូលទាំងពីរនៃអាគុយប៉ះគ្នាដោយមិនបានឆ្លងកាត់គ្រឿងទទួលអគ្គិសនីទេ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ជាទូទៅបណ្ដាញអគ្គិសនីដែលយើងប្រើប្រាស់មានខ្សែមេពីរគឺខ្សែផាស និងខ្សែណឺត ។
- ក្នុងសៀគ្វីកុងតាក់និងភុយស៊ីបត្រូវតភ្ជាប់ទៅនឹងខ្សែផាស ព្រោះកាលណាកុងតាក់ចំហឬភុយស៊ីបដាច់ នោះគ្មានចរន្តឆ្លងកាត់គ្រឿងអគ្គិសនីទេ ។
- គ្រោះថ្នាក់នៃចរន្តអគ្គិសនីបណ្ដាលមកពីមូលហេតុសំខាន់បីយ៉ាងគឺការខូចឬរលាយអ៊ីសូឡង់ដែលស្រោបខ្សែ ខ្សែចម្លងក្ដៅខ្លាំងពេក និងលក្ខខណ្ឌសំណើម ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. តើចរន្តអគ្គិសនីប្រើប្រាស់ក្នុងគេហដ្ឋានជាចរន្តជាប់ឬចរន្តឆ្លាស់? ហើយមានប្រភពមកពីណា ?
2. ដូចម្ដេចហៅថា ខ្សែផាស ខ្សែណឺត នឹងខ្សែដី ?
3. តើហេតុអ្វីបានជាកុងតាក់និងភុយស៊ីបត្រូវតបញ្ចូលនឹងខ្សែផាសក្នុងសៀគ្វី ?
4. នៅក្នុងឧបករណ៍អគ្គិសនីតែងតែមានភ្ជាប់នឹងខ្សែដី ។ តើគេភ្ជាប់ខ្សែដីក្នុងគោលបំណងអ្វី ?
5. ចូររៀបរាប់វិធីបង្ការគ្រោះថ្នាក់ដោយសារចរន្តអគ្គិសនី ។
6. ចូរបំពេញតារាងដោយជ្រើសរើសតម្លៃភុយស៊ីបដែលសមស្របនិងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីដែលឆ្លងកាត់គ្រឿងអគ្គិសនី ។

គ្រឿងអគ្គិសនី	ចរន្តឆ្លងកាត់គ្រឿងអគ្គិសនីគិតជា (A)	តម្លៃភុយស៊ីបគិតជា (A)
ប្រដាប់ដុតស៊ក់	4	....
កង្ហារកម្ដៅ	12	....
ឆ្នាំងអ៊ុត	10	....
ទូទឹកកក	0.5	....
ម៉ាញេ	0.2	....

? សំណួរបញ្ចប់ជំពូកទី៣

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវមានតែមួយគត់

1 ខ្សែដីត្រូវបានប្រើដើម្បី

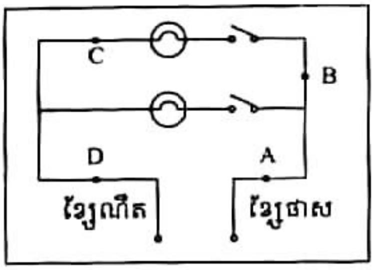
☐ ក. ការពារការឆក់ ☐ ខ. ការពារឧបករណ៍កុំឱ្យឆេះខូច

☐ គ. ការពារចរន្តដែលលើសឆ្លងកាត់ ☐ ឃ. ការពារបំរែបំរួលនៃតង់ស្យុង

2. តើរូបមន្តខាងក្រោមមួយណាដែលបង្ហាញថាមពលកម្ដៅ

☐ ក. $E = RI^2t$ ☐ ខ. $E = VIt$ ☐ គ. $E = Pt$ ☐ ឃ. $E = mc\Delta t$

3. រូបនេះបង្ហាញពីអំពូលពីរតជាខ្នែងក្នុងសៀគ្វីបំភ្លឺមួយ ។ នៅនឹងសៀគ្វីនេះគេមានទីតាំងសម្គាល់ 4 គឺ A , B , C , និង D ។ តើភុយស៊ីបត្រូវភ្ជាប់ត្រង់ទីតាំងណាទើបសៀគ្វីនេះត្រឹមត្រូវ ?



☐ ក. ទីតាំង D ☐ ខ. ទីតាំង B

☐ គ. ទីតាំង A ☐ ឃ. ទីតាំង C

II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1 កម្ដៅដែលភាយចេញពីអង្គធាតុចម្លង ពេលមានចរន្តឆ្លងកាត់ជាថាមពលមួយបែបហៅថា ..... ។

2. កុងតាក់និងភុយស៊ីបត្រូវតែតភ្ជាប់ទៅនឹងខ្សែ .... ។

3 ខ្សែចម្លងដែលភ្ជាប់ទៅនឹងឧបករណ៍អគ្គិសនីភាគច្រើនមានបីគឺខ្សែ ....

ខ្សែ .... និងខ្សែ .... ។

III. លំហាត់

1 ឆ្នាំងអ៊ិតអគ្គិសនីមួយបានដំណើរការរហូតដល់សីតុណ្ហភាពថេរ ក្រោយពេលបិទកុងតាក់អស់រយៈពេល 300s មក ។ ចរន្តដែលឆ្លងកាត់គឺ 1.3A ។ គណនាថាមពលដែលផ្ដល់ពីប្រភពមេ 240V ក្នុងខណៈដែលឆ្នាំងអ៊ិតកំពុងឡើងក្ដៅ ។

2. កំសៀវអគ្គិសនីមួយមានអានុភាព 600W ។ គណនា :

ក. រេស៊ីស្តង់នៃកំសៀវ បើចរន្តដែលឆ្លងកាត់មានអាំងតង់ស៊ីតេ 5A

ខ. បរិមាណកម្ដៅដែលកំសៀវនោះផ្ដល់ឱ្យក្នុងមួយម៉ោង

3. ខ្សែចម្លងមួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ 2A ក្នុងរយៈពេល 1 នាទី ។ ថាមពលអគ្គិសនីដែលត្រូវចំណាយមានទាំងអស់ 2640J ។ គណនារេស៊ីស្តង់របស់ខ្សែចម្លង ។

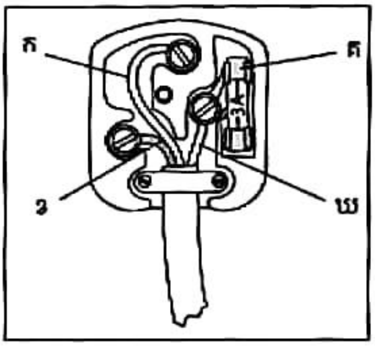
4. តារាងខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីឧបករណ៍អគ្គិសនីមួយចំនួន

តង់ស្យុងផ្តល់ 230V	
ក. ប្រដាប់បូមធូលី 460W	ខ. ឆ្នាំងអ៊ុត 920W
គ. កង្ហារកម្តៅ 1150W	ឃ. ម៉ាញេ 23W
ង. ក្បាលចាក់វីដេអូ 46W	ច. ទូរទស្សន៍ 115W

ក. គណនាអានុភាពនៃឧបករណ៍នីមួយៗគិតជា kW ។

ខ. គណនាចរន្តដែលឆ្លងកាត់ឧបករណ៍នីមួយៗ ។

5. ចូរសរសេរឈ្មោះផ្នែកផ្សេងៗនៃឆ្នាប់ចរន្តដូចរូប ។



ក. .... ខ. ....

គ. .... ឃ. ....

6. ខាងក្រោមនេះជាតារាងលំអិតនៃការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីនៅគេហដ្ឋានមួយក្នុងកំឡុងពេលបីខែ ។

ឧបករណ៍អគ្គិសនី	អានុភាពប្រើ kW	រយៈពេលប្រើ h	ថាមពលប្រើគិតជាkWh
បំភ្លឺ	0.8	270	?
កម្តៅ	12.0	150	?
ផ្សេងៗ	2.0	400	?
		សរុប	?

ក. ចូរបំពេញឱ្យបានត្រឹមត្រូវត្រង់កន្លែងសញ្ញាសួរក្នុងតារាង ។

ខ. គណនាតម្លៃសរុបនៃការប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីក្នុងរយៈពេលបីខែ ។ បើគេគិតក្នុង 1kWh ថ្លៃ 720 រៀល ។

7. រូបខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីផ្នែកមួយនៃសៀគ្វីមេនៅក្នុងគេហដ្ឋានមួយ ។ អំពូលពីរ A និង B នីមួយៗមានកំណត់ចង្អុល 60W – 230V ត្រូវតភ្ជាប់នៅនិងខ្សែផាសឆ្លងកាត់ដោយកុយស៊ីប X ។ កំសៀវអគ្គិសនីមួយមានកំណត់ចង្អុល 750W – 230V ត្រូវតភ្ជាប់នៅនិងខ្សែផាសឆ្លងកាត់ដោយ

ភុយស៊ីប Y ។ ឯភុយស៊ីប z ការពារសៀគ្វីចេញ ។ សំបកកំសៀវអគ្គិសនីនេះតភ្ជាប់ទៅនិងខ្សែដី ។ តង់ស្យុងផ្តល់មានតម្លៃ 230V ។

ក. គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ភុយស៊ីបនីមួយៗនៅពេលដែលអំពូលទាំងពីរនិងកំសៀវអគ្គិសនីកំពុងដំណើរការ(កុងតាក់បិទ) ។

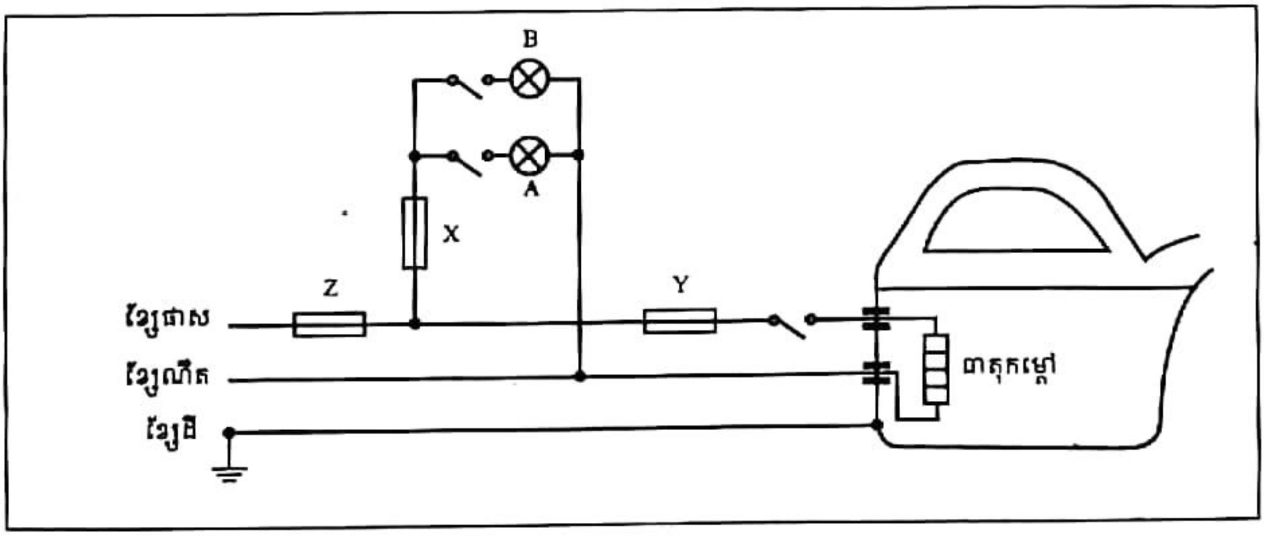
ខ. កំហុសឆ្លងក្នុងប្រព័ន្ធកំសៀវបណ្តាលឱ្យមានចរន្ត 10A ឆ្លងកាត់ភុយស៊ីប Y ។ កុងតាក់អំពូល A និង B នៅតែបិទដដែល ។

តម្លៃចរន្តអតិបរមានៃភុយស៊ីបមានក្នុងតារាង :

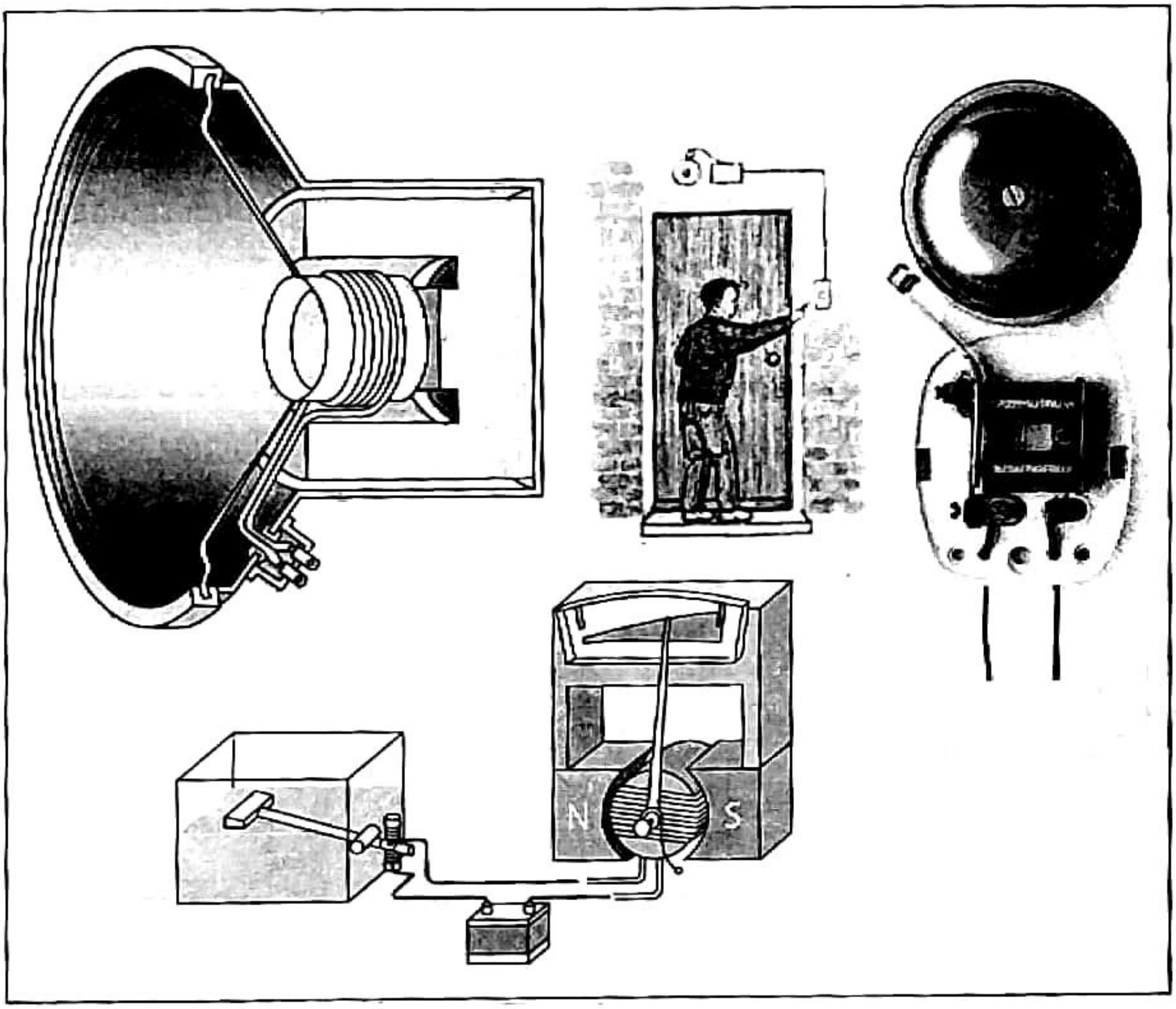
	ភុយស៊ីប X	ភុយស៊ីប Y	ភុយស៊ីប Z
តម្លៃចរន្ត (A)	3	5	15

ចូររៀបរាប់និងពន្យល់ តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះភុយស៊ីបនីមួយៗ X , Y និង Z ក្នុងពេលដែលប្រព័ន្ធកំសៀវមានកំហុសឆ្លង ។

គ. បើកំសៀវអគ្គិសនីនេះមានដំណើរការធម្មតា គេប្រើវាក្នុងមួយថ្ងៃ 15 នាទី ។ គណនាថាមពលអគ្គិសនីដែលកំសៀវស៊ីនិងតម្លៃថាមពលអគ្គិសនីដែលត្រូវចំណាយលើកំសៀវក្នុងរយៈពេលមួយសប្តាហ៍ បើ 1kWh ថ្លៃ 720 រៀល ។



ជំពូកទី 4 អេឡិចត្រូម៉ាញេទិច



នៅឆ្នាំ 1820 មានអ្នកប្រាជ្ញជាតិ ដាណឺម៉ាកម្នាក់ឈ្មោះ អ៊ីក ស្តេដ បានពិសោធនិងរកឃើញពីទំនាក់ទំនងរវាងចរន្តអគ្គិសនី(បំលាស់ទីអេឡិចត្រុង)និងម៉ាញេទិច(លក្ខណៈឆក់ទាញនៃមេដែក)។ ទំនាក់ទំនងនេះហៅថា អេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ឬផលម៉ាញេទិចនៃចរន្តអគ្គិសនី។ គេតែងយកផលនេះទៅប្រើដើម្បីបង្កើតឧបករណ៍អគ្គិសនីជាច្រើនដូចជា កណ្ដឹង ម៉ូទ័រ ជនិតា ឌីណាម៉ូ ប្រដាប់បំពងសំឡេង កង្ហារ.... ។ល។

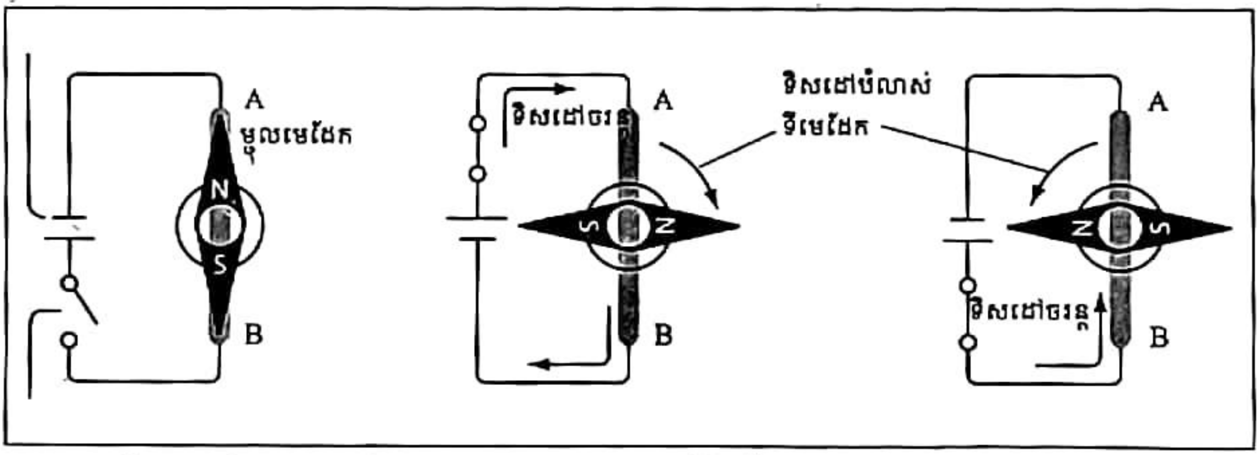
ក្នុងជំពូកនេះ យើងនឹងសិក្សាពី ដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្តអគ្គិសនី អេឡិចត្រូមេដែក កម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី ចរន្តអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច និងត្រង់ស្វូ។

1 ដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្តអគ្គិសនី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ រៀបរាប់ពីវិធីធ្វើមេដែក
- ❑ ប្រើវិធានដៃស្តាំដើម្បីកំណត់ទិសដៅខ្សែដែនឬខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្តត្រង់និងខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃសូលេណូអ៊ីត
- ❑ ធ្វើពិសោធន៍បង្ហាញពីដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្តត្រង់ ។

1. ពិសោធន៍

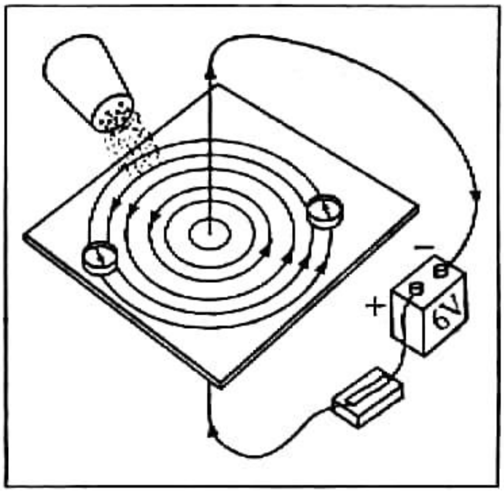


យើងយកខ្សែចម្លងត្រង់មួយ AB ទៅដាក់ក្រោមត្រីវិស័យ ហើយភ្ជាប់ខ្សែចម្លងនោះទៅនឹងសៀគ្វីបិទមួយដូចរូប ។ ពេលយើងបិទកុងតាក់ចរន្តអគ្គិសនីបានឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង AB ពេលនោះយើងឃើញទ្រនិចត្រីវិស័យងាកចេញពីទីតាំងដើម ហើយកែងនឹងខ្សែចម្លង ។ ម្តងនេះ យើងដាក់ខ្សែចម្លង AB ពីលើត្រីវិស័យវិញម្តង នៅពេលចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង AB យើងសង្កេតឃើញទ្រនិចត្រីវិស័យងាកចេញពីទីតាំងដើមហើយកែងនឹងខ្សែចម្លងដែរ ប៉ុន្តែតាមទិសផ្ទុយពីមុន ។ ម្យ៉ាងវិញទៀត បើយើងប្តូរទិសដៅចរន្ត ទ្រនិចត្រីវិស័យប្តូរទិសដៅដែរ ។

ពិសោធន៍នេះបញ្ជាក់ឱ្យឃើញថា ក្នុងលំហជុំវិញខ្សែចម្លងឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនី វាបង្កើតឱ្យមានដែនម៉ាញេទិចមួយហៅថា **ដែនម៉ាញេទិចនៃចរន្តអគ្គិសនី** ។ ដែនម៉ាញេទិចនេះធ្វើឱ្យទ្រនិចត្រីវិស័យងាកចេញពីស្ថានភាពលំនឹងដើម ។

2. ខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃចរន្តត្រង់

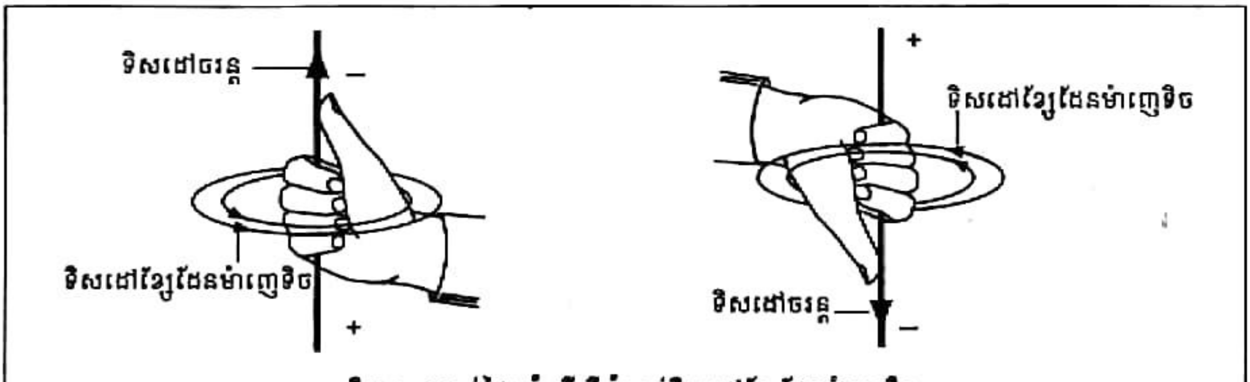
2.1. ខ្សែដែនឬខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិចនៃចរន្តត្រង់



យើងយកខ្សែចម្លងត្រង់មួយសិកតាមរន្ធនៃក្រដាសកាតុងពីក្រោមឡើងលើដូចបង្ហាញក្នុងរូប ។ បន្ទាប់មកយើងតភ្ជាប់ចុងសងខាងនៃខ្សែចម្លងនោះទៅនឹងគោលទាំងពីរនៃអាគុយ រួចយើងរោយកម្ទេចដែកនៅលើក្រដាសកាតុងនោះ ។ ពេលចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង យើងគោះក្រដាសកាតុងនោះយ៉ាងស្រាលៗជាច្រើនដង កម្ទេចដែកក៏លោតហើយមកតំរៀបគ្នាជារង្វង់ៗដែលមានចំណុចផ្ចិតរួមមួយ ។ រង្វង់ទាំងនោះតាងឱ្យខ្សែដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្តត្រង់ ។

ដូចនេះ ខ្សែដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្តត្រង់ ជារង្វង់ដែលមានផ្ចិតឋិតលើខ្សែចម្លងត្រង់ ហើយមានប្លង់កែងនឹងខ្សែចម្លងត្រង់នោះ ។

2.2. ទិសដៅនៃខ្សែដែនឬខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច



វិធានកណ្ដាប់ដៃស្ដាំ ដើម្បីកំណត់ទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញេទិច

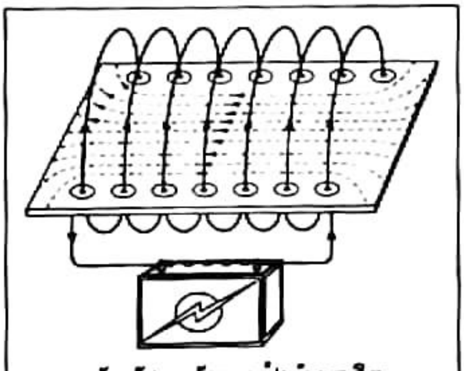
ដើម្បីកំណត់ទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញេទិចជុំវិញខ្សែចម្លង យើងប្រើវិធានកណ្ដាប់ដៃស្ដាំ ។ ប្រសិនបើយើងក្ដាប់ខ្សែចរន្តត្រង់នឹងដៃស្ដាំ ដោយឱ្យមេដៃចង្អុលទិសដៅចរន្ត(ពី+ ទៅ −)នោះម្រាមដៃក្ដាប់ចង្អុលទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញេទិចជុំវិញខ្សែចម្លង ។

ដែនម៉ាញេទិចជុំវិញខ្សែចម្លងត្រង់កាន់តែខ្លាំង កាលណា

- វានៅកាន់តែជិតខ្សែចម្លង ។
- ខ្សែចម្លងឆ្លងកាត់ដោយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តកាន់តែធំ ។

3. ដែនម៉ាញេទិចនៃសូលេណូអ៊ីត

3.1. ខ្សែដែនឬខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច

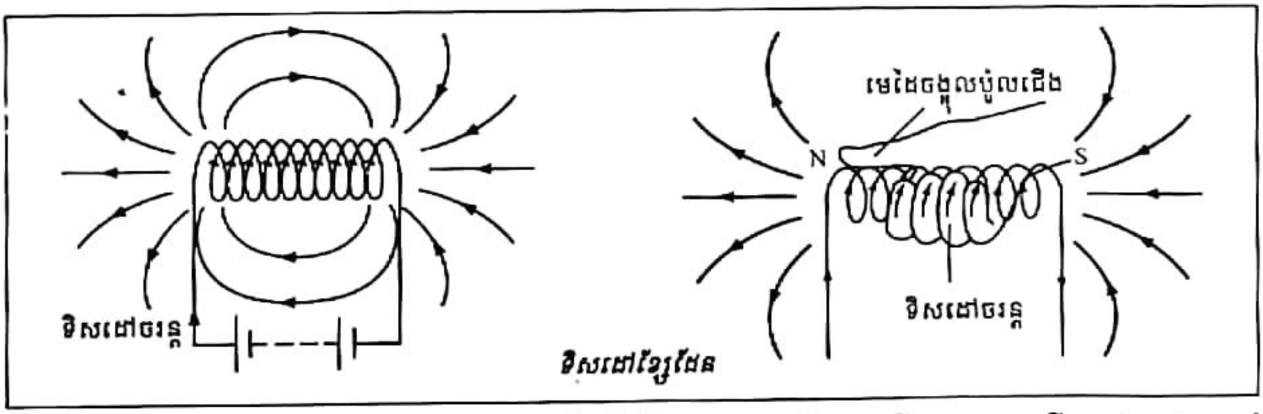


ខ្សែដែនឬខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច

យើងយកខ្សែចម្លងលាបវ៉ែនីមករុំជុំវិញស៊ីឡាំងវែងមួយ ដោយលៃយ៉ាងណាឱ្យខ្សែមួយជុំៗ(មួយស្ពៀ) រុំឱ្យបានកៀកជាប់ៗគ្នា(ស្ពៀជាប់)ហើយជាច្រើនជាន់ត្រួតលើគ្នាតាមទិសដៅតែមួយ ។ ទង្វើរបៀបនេះយើងបានសូលេណូអ៊ីត ឬបូប៊ីនវែងមួយ ។

យើងអាចពិនិត្យខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃបូប៊ីនមួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនី ដោយចោះរន្ធក្រដាសកាតុងរឹងជាពីរជួរ ហើយនៅតាមរន្ធនោះយើងបញ្ចូលខ្សែចម្លងវែងមួយលាបវ៉ែនីរុំជាបូប៊ីន ។ ពេលចរន្តឆ្លងកាត់បូប៊ីន យើងគោះក្រដាសយ៉ាងស្រាលៗជាច្រើនដង ពេលនោះយើងសង្កេតឃើញកម្ទេចដែកលោតមកតំរៀបគ្នារាងជាខ្សែកោងបិទរត់កាត់ខាងក្រៅសូលេណូអ៊ីត ។ ចំណែកឯតំបន់កណ្តាលនៃសូលេណូអ៊ីត ខ្សែដែនម៉ាញេទិចមានរាងជាបន្ទាត់ស្របនឹងអ័ក្ស(ដែនឯកសណ្ឋាន) ។

3.2. ទិសដៅនៃខ្សែដែនឬខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច



ទិសដៅខ្សែដែន

បើយើងដាក់ម្ជុលមេដែកនៅក្បែរចុងទាំងពីរនៃសូលេណូអ៊ីត យើងសង្កេតឃើញចុងម្ខាងរបស់វាទាញប៉ូលជើង ឯចុងម្ខាងទៀតទាញប៉ូលត្បូងនៃម្ជុលមេដែក ។ ការណ៍នេះបញ្ជាក់ថា សូលេណូអ៊ីតមានប៉ូលពីរ ។

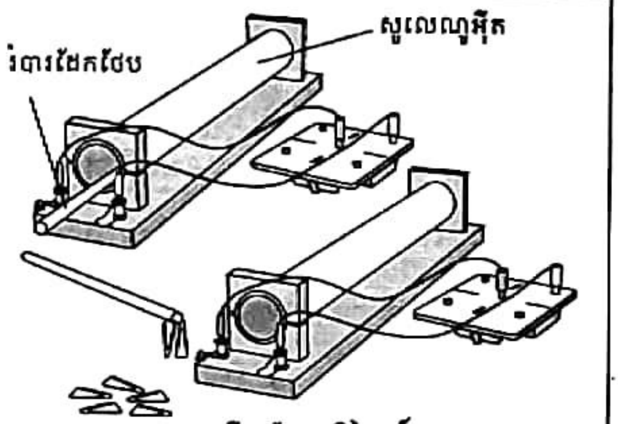
ដើម្បីកំណត់ប៉ូលជើងនិងប៉ូលត្បូងនៃសូលេណូអ៊ីត យើងអាចប្រើវិធានកណ្តាប់ដៃស្តាំ ។ ប្រសិនបើយើងក្តាប់សូលេណូអ៊ីតនឹងដៃស្តាំ ដោយឱ្យម្រាមដៃក្តាប់ចង្អុលទិសដៅចរន្ត នោះមេដៃចង្អុលប៉ូលជើង N នៃសូលេណូអ៊ីតដែលខ្សែដែនម៉ាញេទិចរត់ចេញ ។

ដែនម៉ាញេទិចនៃសូលេណូអ៊ីតមួយកាន់តែខ្លាំង កាលណា

- ចរន្តឆ្លងកាត់កាន់តែធំ
- ចំនួនស្ពៀកាន់តែច្រើន
- សូលេណូអ៊ីតមានស្នូលដែកថែបឬដែកនៅខាងក្នុង ។

4. ធ្វើមេដែក

កាលណាចរន្ត(DC)ឆ្លងកាត់សូលេណូអ៊ីតដែលមានស្នូលរបារដែកថែបនៅខាងក្នុង របារដែកថែបក្លាយទៅជាមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ ទោះបីគេផ្តាច់ចរន្តក៏វានៅតែឆក់ដដែល ។ នេះគឺជាវិធីធ្វើមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ ។



ធ្វើមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍

មេរៀនសង្ខេប

- ចរន្តអគ្គិសនីអាចបង្កើតដែនម៉ាញេទិចមួយហៅថា ដែនម៉ាញេទិចនៃចរន្តអគ្គិសនី ។
- ខ្សែដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្តត្រង់ជារង្វង់ដែលមានផ្ចិតស្ថិតនៅលើខ្សែចម្លងត្រង់ ហើយមានប្លង់កែងនឹងខ្សែចម្លងត្រង់នោះ ។
- ដែនម៉ាញេទិចជុំវិញខ្សែចម្លងត្រង់កាន់តែខ្លាំង កាលណាវានៅកាន់តែជិតខ្សែចម្លង ឬឆ្លងកាត់ដោយចរន្តកាន់តែធំ ។
- ដែនម៉ាញេទិចនៃសូលេណូអ៊ីតមួយកាន់តែខ្លាំង កាលណាចរន្តឆ្លងកាត់កាន់តែធំ ចំនួនស្ពៀកាន់តែច្រើន និងមានស្នូលដែកនៅខាងក្នុង ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថាដែនម៉ាញេទិចនៃចរន្តអគ្គិសនី ?
2. តើដែនម៉ាញេទិចបង្កើតជុំវិញចរន្តត្រង់មានរាងដូចម្តេច ?
3. តើគេត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីឱ្យដែនម៉ាញេទិចជុំវិញខ្សែចម្លងត្រង់កាន់តែខ្លាំង ?
4. តើដែនម៉ាញេទិចស្ថិតនៅតំបន់កណ្តាលនៃសូលេណូអ៊ីតមានរាងដូចម្តេច ? ហើយជាដែនអ្វី ?
5. តើសូលេណូអ៊ីតមានប៉ូលដែរឬទេ ? តើគេត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីកំណត់ប៉ូល ?

2 អេឡិចត្រូមេដែក

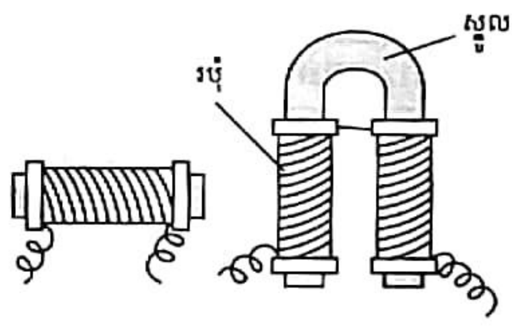
ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- កំណត់និយមន័យអេឡិចត្រូមេដែក
- ពិសោធបង្ហាញពីលក្ខណៈនៃអេឡិចត្រូមេដែក
- អនុវត្តអេឡិចត្រូមេដែកក្នុងជីវភាពរស់នៅ ។

1. អេឡិចត្រូមេដែក

អេឡិចត្រូមេដែក ជាឧបករណ៍ទាំងឡាយណាដែលមានដែកសុទ្ធរុំដោយស្ពៀជាខ្សែចម្លងដែលមានចរន្តឆ្លងកាត់ ។

របារដែកសុទ្ធជាស្នូលនៃអេឡិចត្រូមេដែក ឯស្ពៀទាំងអស់ដែលមានចរន្តឆ្លងកាត់ជាបូប៊ីនឬរបុំ ។ ចំពោះស្នូលដែករាង U របុំខ្សែចម្លង ត្រូវបានគេធ្វើដើម្បីឱ្យប៉ូលទាំងពីរផ្ទុយគ្នា នៅចុងសងខាងនៃស្នូលដែកសុទ្ធ ពេលមានចរន្តឆ្លងកាត់ ។

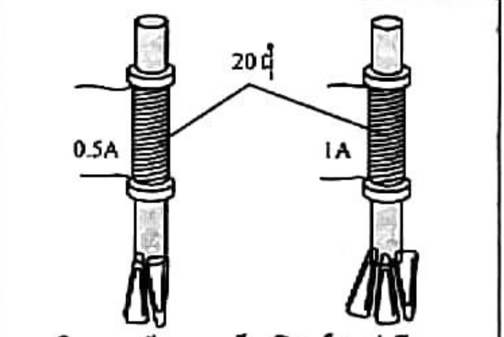


អេឡិចត្រូមេដែក

2. លក្ខណៈនៃអេឡិចត្រូមេដែក

អេឡិចត្រូមេដែក ឆក់ទាញវត្ថុធ្វើពីដែកដោយកម្លាំងធំជាងមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ ហើយកម្លាំងឆក់ទាញនេះមានតែក្នុងរយៈពេលដែលចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់របុំតែប៉ុណ្ណោះ ។ កាលណាគេផ្ដាច់ចរន្ត វត្ថុនោះធ្លាក់ចុះភ្លាម ។ នេះបង្ហាញថា កម្លាំងឆក់ទាញក៏បាត់ទៅវិញអស់ដែរ ។ ដូចនេះ អេឡិចត្រូមេដែកជាមេដែកមិនអចិន្ត្រៃយ៍ ។ កម្លាំងឆក់ទាញនៃអេឡិចត្រូមេដែកអាស្រ័យនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ ចំនួនស្ពៀនៃរបុំ និងទីតាំងប៉ូល ។

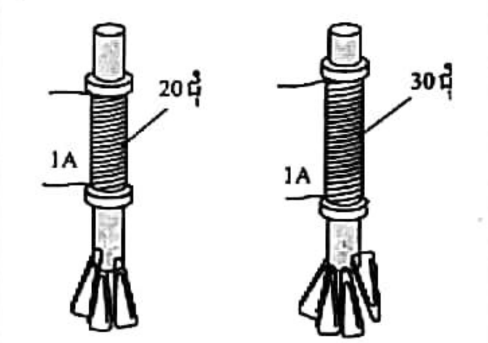
2.1. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត



អេឡិចត្រូមេដែកអាស្រ័យនិងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត

យើងមានអេឡិចត្រូមេដែកពីរដូចគ្នាភ្ជាប់ទៅនិងសៀគ្វីដូចរូប ។ យើងឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់វាទាំងពីរដោយអាំងតង់ស៊ីតេខុសគ្នា ។ យើងសង្កេតឃើញថាអេឡិចត្រូមេដែកដែលឆ្លងកាត់ដោយចរន្តធំឆក់ទាញឃ្នាបដែកបានច្រើនជាង អេឡិចត្រូមេដែកដែលឆ្លងកាត់ដោយចរន្តតូច ។ ដូចនេះ យើងអាចសន្និដ្ឋានបានថា កាលណាចរន្តកើនឡើងកម្លាំងឆក់ទាញនៃអេឡិចត្រូមេដែកក៏កើនឡើងដែរ ។

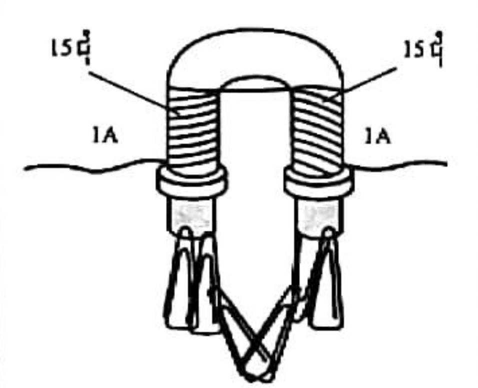
2.2. ចំនួនស្ពៀ



អេឡិចត្រូមេដែកអាស្រ័យនិងចំនួនស្ពៀ

យើងធ្វើពិសោធន៍ដូចខាងលើដែរ ប៉ុន្តែយើងរក្សាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីឱ្យនៅថេរ ហើយបង្កើនចំនួនស្ពៀនៃរបុំវិញម្តង ។ ពេលនេះយើងឃើញថា កាលណាចំនួនស្ពៀនៃរបុំកើនឡើង កម្លាំងឆក់ទាញនៃអេឡិចត្រូមេដែកក៏កើនឡើងដែរ ។

2.3. ទីតាំងប៉ូល

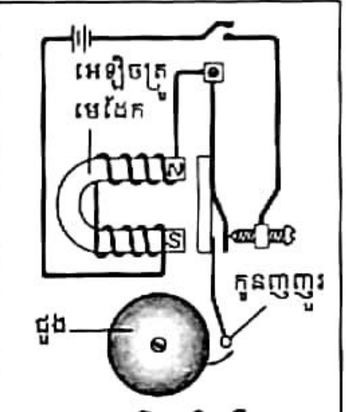


អេឡិចត្រូមេដែកអាស្រ័យនិងទីតាំងប៉ូល

យើងធ្វើពិសោធន៍ដូចខាងលើដែរជាមួយស្នូលដែករាង U ប៉ុន្តែម្តងនេះយើងរក្សាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីឱ្យនៅថេរនិងចំនួនស្ពៀនៃរបុំនៅដដែល ។ ពេលនេះយើងឃើញថា កាលណាប៉ូលនៃស្នូលដែកនៅជិតគ្នា កម្លាំងឆក់ទាញនៃអេឡិចត្រូមេដែកក៏កើនឡើងដែរ ។

3. បម្រើប្រាស់នៃអេឡិចត្រូមេដែក

3.1. កណ្តឹងអគ្គិសនី



កណ្តឹងអគ្គិសនី

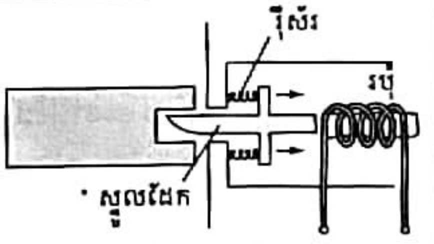
កណ្តឹងរោទ៍អគ្គិសនីជាឧបករណ៍សម្រាប់បំលែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលសូរ ។ ផ្នែកសំខាន់ៗរបស់វាគឺអេឡិចត្រូមេដែករាង U របារដែកជាអាម៉ាតួនៃអេឡិចត្រូមេដែក កូនញញួរមួយភ្ជាប់ទៅនឹងអ័ក្សតាមរយៈបន្ទះលោហៈ ។ ពេលគេបិទកុងតាក់ ចរន្តអគ្គិសនីបានឆ្លងកាត់សៀគ្វីអេឡិចត្រូមេដែកប ហើយក៏ក្លាយជាមេដែក រួចធក់ទាញរបារដែកជាហេតុនាំឱ្យកូនញញួរវាយជួង ។ ប៉ុន្តែបំលាស់ទីរបស់របារដែកនេះធ្វើឱ្យបើកចំហកុងតាក់ គឺផ្តាច់ចរន្តក្នុងសៀគ្វី ហើយអេឡិចត្រូមេដែកបានបាត់បង់ដែនម៉ាញេទិចរបស់វាក៏លែងធក់ទាញរបារដែក ។ បន្ទះលោហៈក៏ទាញរបារដែកឱ្យមកស្ថានភាពដើមវិញ គឺប៉ះនឹងកុងតាក់ ធ្វើឱ្យសៀគ្វីដំណើរការម្តងទៀត ។ បន្ទាប់មកវដ្តនៃដំណើរការធ្វើដូចគ្នាដដែលៗ ធ្វើឱ្យកណ្តឹងចេះតែបន្តរោទ៍ពេលគេចុចកុងតាក់ ។

3.2. អេឡិចត្រូមេដែកប្រើក្នុងវិស័យសុខាភិបាល

វិធីយកកំទេចដែកចេញពីភ្នែក

គេប្រើអេឡិចត្រូមេដែក ក្នុងវិស័យសុខាភិបាល ដើម្បីទាញយកកំទេចដែកដែលចូលទៅក្នុងភ្នែកដោយមិនបាច់វះកាត់ឡើយ ។

3.3. គន្លឹះទ្វារអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច



គន្លឹះទ្វារសុវត្ថិភាព

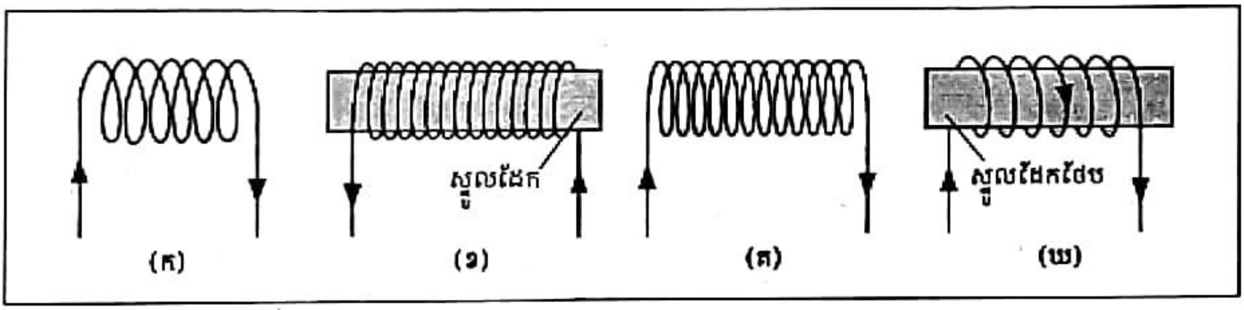
រូបនេះបង្ហាញពីគន្លឹះទ្វារសុវត្ថិភាពដែលប្រើប្រាស់ក្នុងធនាគារ ។ សោទ្វារនេះមានរបារដែកមួយសម្រាប់ចាក់ចូលទៅក្នុងរន្ធទ្វារ ។ ប្រសិនបើឆ្មាំទ្វារព្រមអនុញ្ញាតឱ្យនរណាចូលទៅក្នុងធនាគារ គាត់នឹងចុចកុងតាក់(កុងតាក់បិទ) ចរន្តក៏ឆ្លងកាត់តាមសូលេណូអ៊ីតហើយធ្វើឱ្យស្នូលដែកដែលនៅក្នុងសូលេណូអ៊ីតនោះក្លាយជាមេដែក រួចគឺធក់ទាញរបារដែកចេញពីរន្ធទ្វារហើយធ្វើឱ្យទ្វាររបើក ។ កាលណាគ្មានមនុស្សឆ្លងកាត់ទ្វារ គាត់នឹងចុចកុងតាក់ឡើងវិញ(កុងតាក់ចំហ) គ្មានចរន្តឆ្លងកាត់អេឡិចត្រូមេដែក ស្នូលដែកក៏ក្លាយទៅជាដែកធម្មតា ហើយរ៉ឺសក៏ទាញរបារដែកនោះឱ្យមកទីតាំងដើម ហើយទ្វារក៏ត្រូវបានដាក់គន្លឹះវិញ ។

មេរៀនសង្ខេប

- អេឡិចត្រូមេដែក ជាឧបករណ៍ដែលមានដែកសុទ្ធរុំដោយស្ពៀជាខ្សែចម្លងដែលមានចរន្តឆ្លងកាត់ ។
- កម្លាំងឆក់ទាញនៃអេឡិចត្រូមេដែកអាស្រ័យនិង អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ចំនួនស្ពៀ និងទីតាំងនៃប៉ូល ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថាអេឡិចត្រូមេដែក ? តើផ្នែកសំខាន់ៗនៃអេឡិចត្រូមេដែកមានអ្វីខ្លះ ?
2. តើលក្ខណៈឆក់ទាញរបស់អេឡិចត្រូមេដែកមួយអាស្រ័យនិងកត្តាអ្វីខ្លះ ?
3. គេមានរបុំខ្សែចម្លងបួនឆ្លងកាត់ដោយចរន្តដូចគ្នាដូចរូបខាងក្រោម ។ តើរបុំមួយណាដែល



ក. មានដែនម៉ាញេទិចនៅជុំវិញវាខ្សោយជាងគេ ?

ខ. មានប៉ូលជើង(N) នៅខាងឆ្វេងដៃ ?

គ. នៅតែមានដែនម៉ាញេទិចនៅជុំវិញវា ទោះបីគេផ្តាច់ចរន្តមិនឱ្យឆ្លងកាត់វាក៏ដោយ ?

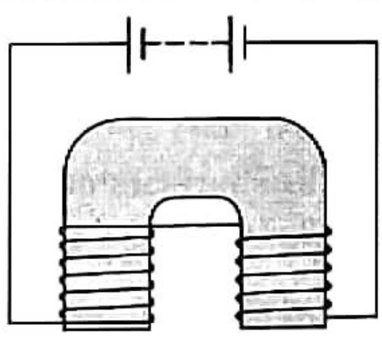
4. គេមានអេឡិចត្រូមេដែកមួយដូចរូប ។

ក. តើស្នូលនៃអេឡិចត្រូមេដែកធ្វើពីអ្វី ?

ខ. ហេតុអ្វីបានជាគេមិនយកដែកថែបធ្វើស្នូលអេឡិចត្រូមេដែក ?

គ. ហេតុអ្វីបានជាគេយកខ្សែចម្លងដែលមានស្រោបអ៊ីសូឡង់មករុំជារបុំឬបូប៊ីន ?

ឃ. ចូរបញ្ជាក់ឈ្មោះប៉ូលនៃអេឡិចត្រូមេដែក ។



អេឡិចត្រូមេដែក

3 កម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី

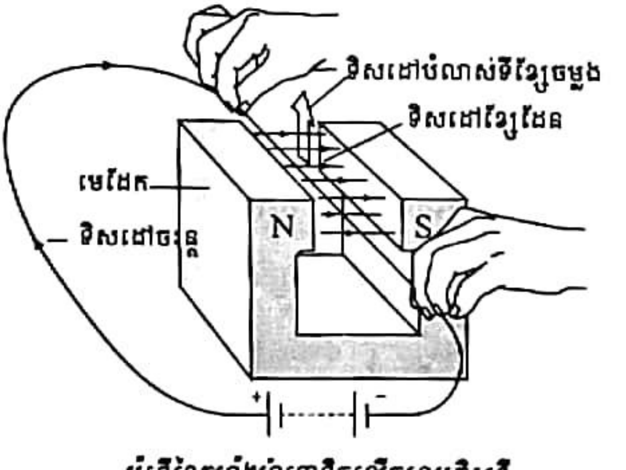
ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ កំណត់ទិស ទិសដៅកម្លាំងម៉ាញេទិច
- ❑ បង្ហាញថាកម្លាំងដែលមានអំពើលើខ្សែអាស្រ័យនិងមេដែកនិងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង
- ❑ បង្ហាញថាស៊ុមរាងចតុកោណកែងដែលឆ្លងកាត់ដោយចរន្តស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចនឹងបង្កើតកម្លាំងបង្វិល ។

1. អំពើនៃកម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី

1.1. ពិសោធន៍

យើងដាក់ខ្សែចម្លងស្រាលមួយ ឱ្យឋិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែករាង U (ដូចរូប) ។



អំពើនៃកម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី

កាលណាចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង ខ្សែចម្លងនោះផ្លាស់ទីចេញក្រៅមេដែកដោយកែងនិងខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ។ ទិសដៅនៃបំលាស់ទី គឺអាស្រ័យនឹងទិសដៅចរន្តនិងទិសដៅខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ។

- បើយើងប្តូរទិសដៅចរន្ត(ប្តូរគោលនៃបាតឺរីថ្មពិល) យើងឃើញខ្សែចម្លងនោះផ្លាស់ទីផ្ទុយពីទិសដៅមុន ។
- បើយើងប្តូរប៉ូលនៃមេដែក(ប្តូរទិសដៅខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច) យើងឃើញខ្សែចម្លងនោះផ្លាស់ទីផ្ទុយពីទិសដៅមុនដែរ ។

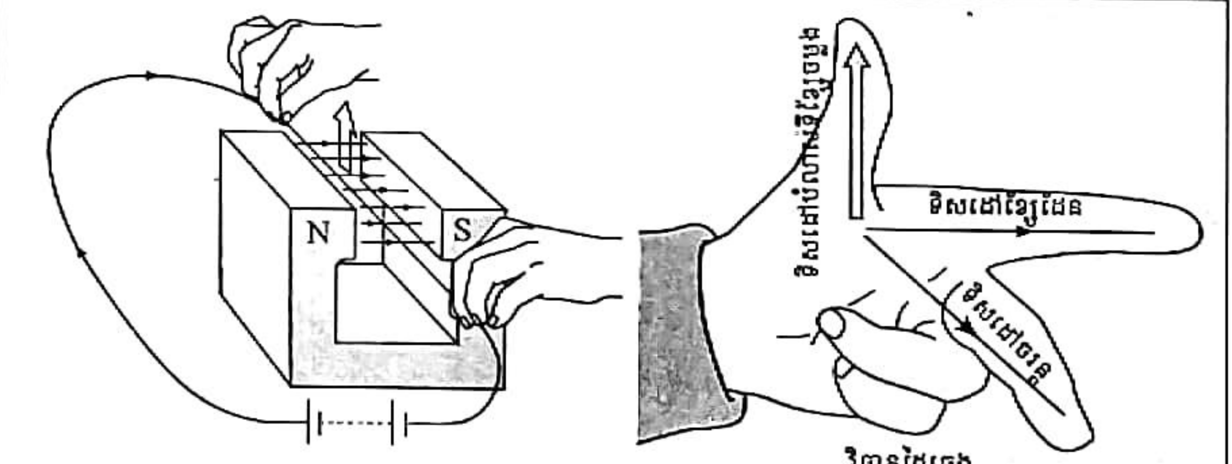
ម្យ៉ាងវិញទៀតកម្លាំងដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុចម្លងផ្លាស់ទីគឺអាស្រ័យនឹង

- អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់អង្គធាតុចម្លង : បើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់អង្គធាតុចម្លងកាន់តែធំ នោះកម្លាំងដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុចម្លងផ្លាស់ទីក៏កាន់តែខ្លាំងដែរ ។
- ដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែក : បើអង្គធាតុចម្លងឋិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចកាន់តែខ្លាំង នោះកម្លាំងដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុចម្លងផ្លាស់ទីក៏កាន់តែខ្លាំងដែរ ។
- ប្រវែងនៃអង្គធាតុចម្លងដែលឋិតនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកនោះ : បើប្រវែងអង្គធាតុចម្លងឋិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចកាន់តែវែង នោះកម្លាំងដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុចម្លងផ្លាស់ទីក៏កាន់តែខ្លាំងដែរ ។

1.2. សន្និដ្ឋាន

ក្នុងដែនម៉ាញេទិចមួយ អង្គធាតុចម្លងឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីរងនូវអំពើកម្លាំងមួយដែលកម្លាំងនោះអាស្រ័យនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ដែនម៉ាញេទិច និងប្រវែងនៃអង្គធាតុចម្លង ដែលឋិតក្នុងដែនម៉ាញេទិច ។

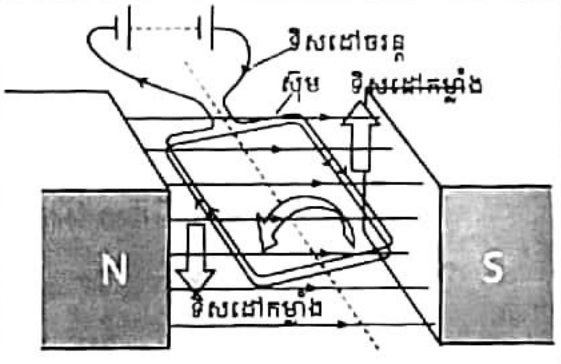
1.3. ទិសដៅនៃបំលាស់ទីអង្គធាតុចម្លងឬទិសដៅកម្លាំង



ទិសដៅនៃបំលាស់ទីអង្គធាតុចម្លងឬទិសដៅកម្លាំង

យើងអាចកំណត់ទិសដៅកម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុចម្លងឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីតាមវិធានដៃឆ្វេង ។ បើយើងដាក់ដៃឆ្វេងយ៉ាងណាឱ្យខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច(ខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិចរត់ពីប៉ូល N ទៅ S)នៅតាមទិសដៅចង្អុលដៃ ហើយម្រាមដៃកណ្ដាលចង្អុលទិសដៅចរន្ត(ចរន្តរត់ពីប៉ូល + ទៅ -) នោះមេដៃកន្ទែកចង្អុលទិសដៅបំលាស់ទីនៃអង្គធាតុចម្លង ។ យើងអាចកំណត់ទិសដៅកម្លាំងម៉ាញេទិចតាមវិធានដៃឆ្វេងដោយប្រើម្រាមបី ដូចរូបខាងលើ ។

2. ស៊ុមឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីឋិតក្នុងម៉ាញេទិច



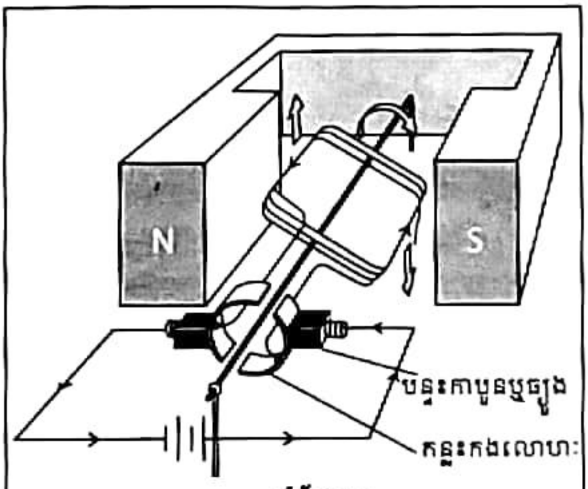
ស៊ុមឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីឋិតក្នុងម៉ាញេទិច

យើងដាក់ស៊ុមមួយធ្វើពីខ្សែចម្លងរាងចតុកោណកែងឱ្យស្របនិងទិសខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិចនៅចន្លោះប៉ូលនៃមេដែករាង U ហើយវាអាចវិលដោយសេរីជុំវិញអ័ក្សមួយ ។ ពេលចរន្តឆ្លងកាត់ស៊ុម ជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមឆ្លងកាត់ដោយចរន្តមាន ទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។ ដូចនេះនៅលើជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមរងនូវកម្លាំងពីរស្របគ្នានិងមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។ ជ្រុងម្ខាងរងកម្លាំងដែលមានទិសដៅទៅលើ ឯជ្រុងម្ខាងទៀតរងកម្លាំងដែលមានទិសដៅទៅក្រោម ។ អំពើនៃកម្លាំងទាំងពីរនេះហើយដែលធ្វើឱ្យស៊ុមវិលរហូតទាល់តែកម្លាំងទាំងពីរឈមគ្នានិងទប់ទល់គ្នានៅត្រង់ទីតាំងឈរមួយដែលប្លង់ស៊ុមកែងនិងខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ។

3. ម៉ូទ័រចរន្តជាប់

ផលរង្វិលនៃស៊ុមរាងចតុកោណកែងឆ្លងកាត់ដោយចរន្តហើយឋិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចត្រូវបានយកទៅអនុវត្តធ្វើជាម៉ូទ័រអគ្គិសនី ។ ម៉ូទ័រអគ្គិសនីជាឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលបំលែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលមេកានិច ។

3.1. បង្គុំនៃម៉ូទ័រងាយ



ម៉ូទ័រងាយ

ស៊ុមមួយរាងចតុកោណកែងមានស្ពៀ រុំជារបុំច្រើនជាន់ធ្វើអំពីខ្សែទង់ដែងឆ្មារស្រោបអ៊ីសូឡង់ ។ ស៊ុមនេះដំឡើងនៅលើអ័ក្សមួយដែលឋិតនៅចន្លោះនៃមេដែករាង U ហើយចុងខ្សែម្ខាងៗនៃរបុំស៊ុមភ្ជាប់ទៅនិងគន្លះកងលោហៈពីរដែលនៅដាច់ពីគ្នាហៅថាកុំមុយតាទ័រ ។ ចរន្តទៅដល់កងតាមរយៈដុំកាបូនពីរបន្ទះហៅថាច្រាស ហើយចុងទាំងសងខាងរបស់វាភ្ជាប់ទៅនិងប្រភពចរន្តជាប់(បាតឺរីអាគុយឬថ្មពិល) ។

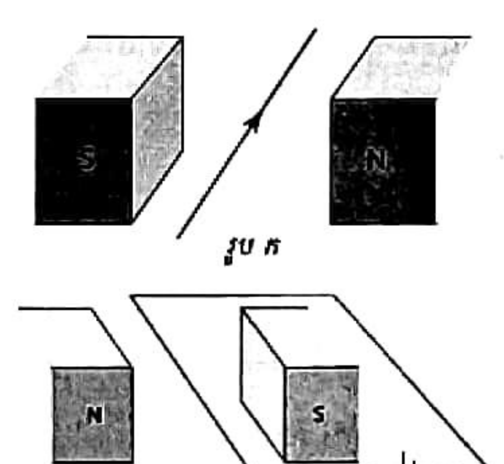
៣.២. ដំណើរការ

យើងរៀបចំឱ្យប្លង់ស៊ុមស្របនឹងខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែក រួចយើងឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់វា ។ ពេលចរន្តឆ្លងកាត់ស៊ុម ជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមឆ្លងកាត់ដោយចរន្តមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។ ដូចនេះ ជ្រុងទាំងពីររងនូវកម្លាំងពីរស្របគ្នានិងមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។ ជ្រុងម្ខាងរងកម្លាំងដែលមានទិសដៅទៅលើ ឯជ្រុងម្ខាងទៀតរងកម្លាំងដែលមានទិសដៅទៅក្រោម ។ អំពើនៃកម្លាំងទាំងពីរនេះធ្វើឱ្យស៊ុមវិលដល់ទីតាំងឈរមួយ(ទីតាំងលំនឹង) ដែលប្លង់ស៊ុមកែងនឹងខ្សែដែនម៉ាញេទិចទើបឈប់ ។ ប៉ុន្តែដោយសារនិចលភាព វាក៏បន្តធ្វើចលនាហួសពីទីតាំងនោះបន្តិច ។ នៅខណៈនោះ កុំមុយតាទ័រប្តូរទិសដៅចរន្តឆ្លងកាត់ជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុម ហើយស៊ុមក៏បន្តវិលក្នុងដែនម៉ាញេទិច ។

មេរៀនសង្ខេប

- ទិសដៅបំលាស់ទីនៃអង្គធាតុចម្លងអាស្រ័យនឹងទិសដៅចរន្តអគ្គិសនីនិងទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញេទិច ។
- កម្លាំងដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុចម្លងផ្លាស់ទីអាស្រ័យនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ដែនម៉ាញេទិច និងប្រវែងនៃអង្គធាតុចម្លងដែលឋិតនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកនោះ ។
- គោលការណ៍ស៊ុមវិលត្រូវបានយកទៅអនុវត្តក្នុងម៉ូទ័រអគ្គិសនី ។

? សំណួរនិងលំហាត់



រូប ក
រូប ខ

1. ចូរគូសបញ្ជាក់ទិសដៅកម្លាំងដែលមានអំពើលើខ្សែចម្លង(ដូចរូបក) ។ តើកម្លាំងប្រែប្រួលដូចម្តេច បើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងកើនឡើង ? បើគេប្តូរទិសដៅចរន្ត ?
2. គេដាក់ខ្សែចម្លងឆ្លងកាត់ដោយចរន្តក្នុងដែនម៉ាញេទិច(ដូចរូបខ) ។
   - ក. ចូរគូសបញ្ជាក់ទិសដៅចរន្ត ។
   - ខ. ចូរគូសបញ្ជាក់ទិសដៅដែនម៉ាញេទិច ។
   - គ. ចូរគូសបញ្ជាក់ទិសដៅកម្លាំងដែលមានអំពើលើខ្សែចម្លង ។

មេរៀនទី

4 អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- បង្ហាញពីវិធីបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង
- បង្ហាញពីវិធីបង្កើនអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុង
- ពន្យល់ពីដំណើរការជនិតាចរន្តឆ្លាស់
- កំណត់ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង ។

តើគេផលិតចរន្តអគ្គិសនីដែលយើងប្រើប្រាស់សព្វថ្ងៃយ៉ាងដូចម្តេច ?

យើងមិនត្រូវការបាតិរីថ្មពិលឬអាគុយ ដើម្បីផលិតចរន្តអគ្គិសនីទេ ។ ប៉ុន្តែយើងគ្រាន់តែផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកឬផ្លាស់ទីមេដែកក្នុងរបុំខ្សែចម្លងប៉ុណ្ណោះ ។

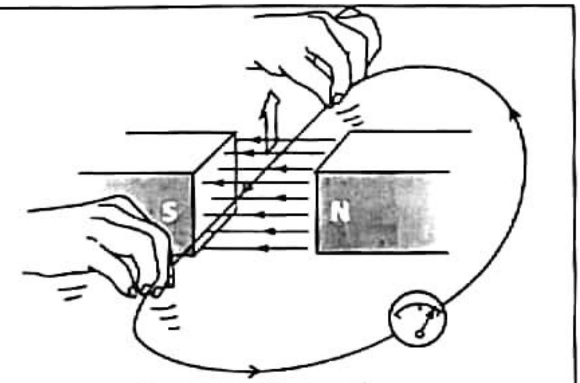
យើងបានសិក្សារួចមកហើយថា ចរន្តអគ្គិសនីដែលឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងមួយបង្កើតឱ្យមានដែនម៉ាញេទិចជុំវិញខ្សែចម្លងនោះ ។ ប៉ុន្តែអ្នកប្រាជ្ញជនជាតិអង់គ្លេសម្នាក់ឈ្មោះ មីសែល ផារ៉ាដេ (Michael Faraday) បានលើកឡើងផ្ទុយវិញថា តើគេអាចបង្កើតចរន្តអគ្គិសនីដោយប្រែប្រួលដែនម៉ាញេទិចក្នុង អង្គធាតុចម្លងមួយឬផ្លាស់ទីអង្គធាតុចម្លងមួយក្នុងដែនម៉ាញេទិចបានដែរឬទេ ?

ហេតុដូចនេះហើយ បានជានៅឆ្នាំ 1831 គាត់អាចបង្កើតចរន្តអគ្គិសនីដោយផ្លាស់ទីអង្គធាតុចម្លងមួយក្នុងដែនម៉ាញេទិចបានពិតប្រាកដមែន ។

1. ចរន្តអគ្គិសនីបានមកពីអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

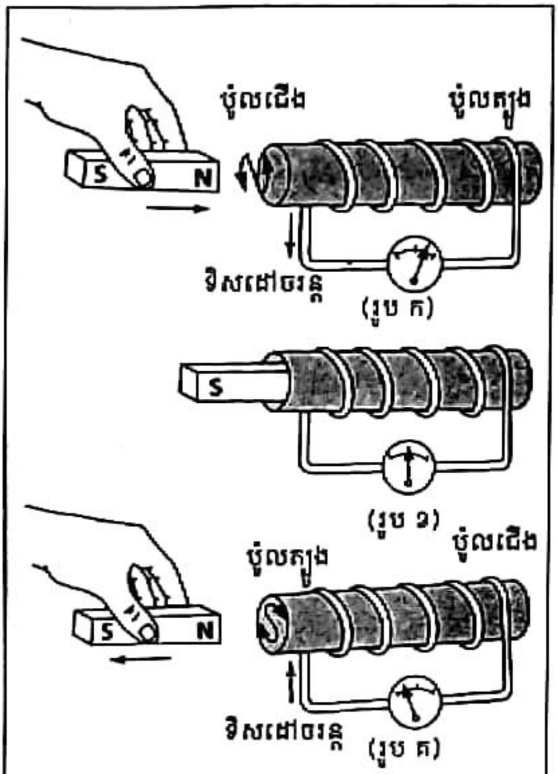
1.1. ពិសោធន៍ផារ៉ាដេ

គេភ្ជាប់ខ្សែចម្លងមួយទៅនឹងកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រមួយរួចផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងនោះតាមទិសដៅកែងនឹងខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែក(ដូចរូបទី 1) ។ គាត់សង្កេតឃើញ ទ្រនិចកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រងាកចេញពីទីតាំងដើម ។ នេះបង្ហាញថា ក្នុងសៀគ្វី មានចរន្តអគ្គិសនីកើតឡើង ។



រូបទី 1 : ការបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង

កាលណាគាត់រុញរបារមេដែកយ៉ាងលឿនចូលទៅក្នុងបូប៊ីន គាត់សង្កេតឃើញទ្រនិចកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រងាកចេញតាមទិសដៅ (ដូចរូប ក) ។ នេះបង្ហាញថា ក្នុងសៀគ្វី មានចរន្តអគ្គិសនីកើតឡើង ។



រូបទី 2: ការបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង

កាលណាគាត់ទុកមេដែកឱ្យនៅស្ងៀមក្នុងបូប៊ីន គាត់សង្កេតឃើញទ្រនិចកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រមិនងាកទេ (ដូចរូបខ) ។ នេះបង្ហាញថា ក្នុងសៀគ្វីគ្មានចរន្តអគ្គិសនីកើតឡើង ។

កាលណាគាត់ទាញរបារមេដែកចេញពីបូប៊ីននោះ ទ្រនិចកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រងាកចេញតាមទិសផ្ទុយ (ដូចរូប គ) ។ នេះបង្ហាញថា ក្នុងសៀគ្វីមានចរន្តអគ្គិសនីកើតឡើង ប៉ុន្តែមានទិសដៅផ្ទុយពីមុន ។

1.2. សន្និដ្ឋាន

តាមពិសោធន៍ខាងលើ គាត់សន្និដ្ឋានបានថា បំលាស់ទីខ្សែចម្លងនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែក ឬបំលាស់ទីមេដែកក្នុងរបុំខ្សែចម្លងបង្កើតឱ្យមានចរន្តអគ្គិសនីនៅក្នុងសៀគ្វីបិទ ។ គេហៅបាតុភូតនេះថា **អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច** ។ ចំណែកឯចរន្តអគ្គិសនីដែលកើតឡើងក្នុងរយៈពេលដ៏ខ្លីក្នុងសៀគ្វីបិទនោះ គេហៅថា ចរន្តអគ្គិសនីអាំងឌុចស្យុង ឬចរន្តអាំងឌុចស្យុង ។

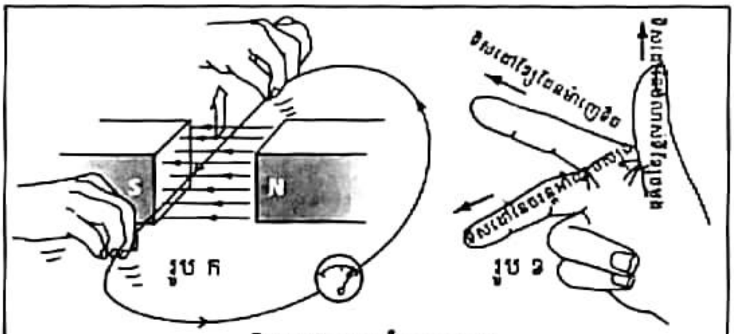
2. អាំងតង់ស៊ីតេនិងទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង (អាំងឌី)

2.1. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុង

តាមពិសោធន៍បង្ហាញថា តម្លៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុងកាន់តែធំ កាលណាគេ

- ផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងឬមេដែកកាន់តែលឿន
- ប្រើមេដែកដែលមានកម្លាំងកាន់តែខ្លាំង(ខ្សែដែនម៉ាញេទិចខ្លាំង)
- រុំរបុំខ្សែចម្លងកាន់តែច្រើនជុំ

2.2. ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង (អាំងឌូ៊)



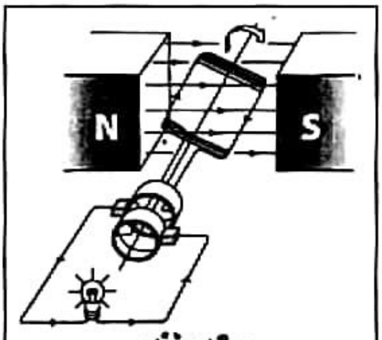
ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង

ដើម្បីកំណត់ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង គេប្រើវិធានដៃស្តាំ ។ ប្រសិនបើអ្នកដាក់ដៃស្តាំរបស់អ្នកក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកយ៉ាងណាឱ្យខ្សែដែនម៉ាញេទិច(ខ្សែដែនម៉ាញេទិចរត់ពីប៉ូល N ទៅ S)តាមទិសចង្អុលដៃ ហើយមេដៃចង្អុលទិសដៅនៃបំលាស់ទីខ្សែចម្លង នោះម្រាមដៃកណ្តាលចង្អុលទិសដៅនៃចរន្តអាំងឌុចស្យុង ។ រូប(ក) ឬកំណត់ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុងតាមវិធានដូច រូប(ខ) ។

3. ជនិតាចរន្តឆ្លាស់ឬអាល់ទែណាទ័រ

ផលវង្វិលនៃស៊ុមរាងចតុកោណកែងឆ្លងកាត់ដែនម៉ាញេទិចត្រូវបានយកទៅអនុវត្តធ្វើជាជនិតាអគ្គិសនីឬអាល់ទែណាទ័រ ។ ជនិតាអគ្គិសនីឬអាល់ទែណាទ័រជាឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលបំលែងថាមពលមេកានិចទៅជាថាមពលអគ្គិសនី ។

3.1. ធាតុនៃជនិតា



បង្គុំនៃជនិតា

ស៊ុមមួយរាងចតុកោណកែងមានស្ពៀរ៉ុំជារបុំច្រើនជាន់ធ្វើអំពីខ្សែទង់ដែងឆ្មារស្រោបអ៊ីសូឡង់ ។ ស៊ុមនេះដំឡើងនៅលើអ័ក្សមួយដែលឋិតនៅចន្លោះនៃមេដែករាង U ហើយចុងខ្សែម្ខាងៗនៃរបុំស៊ុមភ្ជាប់ទៅនឹងកងលោហៈពីរដែលនៅដាច់ពីគ្នាហៅថា **កុំមុយតាទ័រ** ។ ចរន្តទៅដល់កុំមុយតាទ័រតាមរយៈបន្ទះកាបូនពីរបន្ទះ(បន្ទះធ្យូងពីរបន្ទះ)ហៅថា ច្រាស ។ ហើយចុងទាំងសងខាងរបស់វាភ្ជាប់ទៅនឹងគ្រឿងទទួលអគ្គសនី(អំពូល) ។

3.2. ដំណើរការ

ឧបមាថា គេចាប់ផ្តើមបង្វិលស៊ុមពីទីតាំងដេកតាមទិសដៅទ្រនិចនាឡិកា ។ ជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមវិលឆ្លងកាត់ខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកហើយចរន្តអាំងឌុចស្យុងក៏កើតមាននៅក្នុងរបុំខ្សែចម្លងតាមទិសដៅមួយ ។

នៅខណៈជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមវិលដល់ទីតាំងមួយដែលខ្សែដែនម៉ាញេទិចស្របនឹងប្លង់នៃស៊ុមនោះគ្មានចរន្តឆ្លងកាត់ស៊ុមទេ ។

នៅខណៈជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមបន្តវិលហួសពីទីតាំងនេះ ជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមវិលឆ្លាស់ទីតាំងគ្នាឆ្លងកាត់ខ្សែដែនម៉ាញេទិចសាជាថ្មីហើយចរន្តអាំងឌុចស្យុងក៏កើតមាននៅក្នុងរបុំខ្សែចម្លងម្តងទៀត ប៉ុន្តែតាមទិសដៅផ្ទុយពីមុន ។ ដូចនេះជារៀងរាល់ពេលស៊ុមវិលបានកន្លះជុំ ចរន្តផ្លាស់ប្តូរទិសដៅម្តង ។ ចរន្តបែបនេះគេហៅថា ចរន្តឆ្លាស់(AC) ។ ចរន្តអាំងឌុចស្យុងដែលកើតមាននៅក្នុងរបុំខ្សែចម្លងគឺជាចរន្តឆ្លាស់ ។

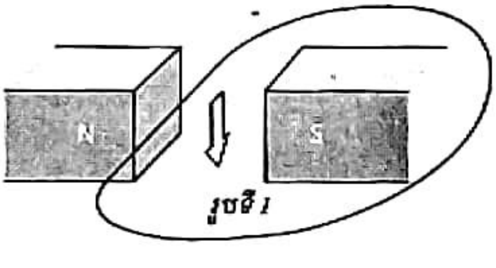
មេរៀនសង្ខេប

- បំលាស់ទីខ្សែចម្លងនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែក ឬបំលាស់មេដែកក្នុងរង្វង់ខ្សែចម្លង បង្កើតឱ្យមានចរន្តអាំងឌុចស្យុង ។
- ជនិតាអគ្គិសនីឬអាល់ទែណាទ័រជាឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលបំលែងថាមពលមេកានិចទៅជាថាមពលអគ្គិសនី ។

សំណួរនិងលំហាត់

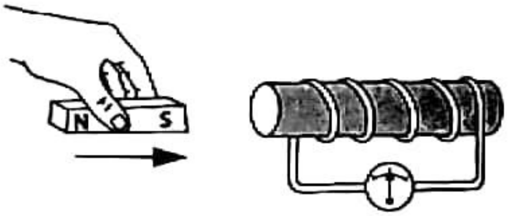
1. ដូចម្តេចហៅថា បាតុភូតអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ? ចរន្តអាំងឌុចស្យុង?

2. គេផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងមួយក្នុងដែនម៉ាញេទិចដូចរូប (រូបទី 1) ។ ចូរកំណត់ទិសដៅចរន្ត អាំងឌុចស្យុង ។ តើចរន្តអាំងឌុចស្យុងទៅជាយ៉ាងណា បើគេប្រើមេដែកខ្លាំងជាងមុន ? បើគេផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងកាន់តែលឿនជាងមុន? បើគេប្តូរទិសដៅបំលាស់ទីខ្សែចម្លង ? បើគេផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងពីប៉ូល $S \rightarrow N$ ឬ $N \rightarrow S$?



រូបទី 1

3. គេផ្លាស់ទីមេដែកមួយទៅក្នុងរបុំខ្សែចម្លងមួយ(រូប) ។
   ក. កំណត់ប៉ូលនៃបូប៊ីន ។
   ខ. កំណត់ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុងដោយប្រើវិធានដៃស្តាំ ។
   គ. តើទ្រនិចកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រងាកទៅខាងណា បើគេ ផ្លាស់ទីមេដែកចូលក្នុងបូប៊ីន ? បើគេផ្លាស់ទីមេដែកចេញពីបូប៊ីន ? បើគេដាក់មេដែកឱ្យនៅស្ងៀម ?



រូបទី 2

មេរៀនទី

5 ត្រង់ស្វូម៉ាទ័រឬត្រង់ស្វូ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ☐ រៀបរាប់ពីគោលការណ៍របស់ត្រង់ស្វូ
- ☐ សរសេរសមីការ $V_p/V_s = N_p/N_s$ និង $V_pI_p = V_sI_s$

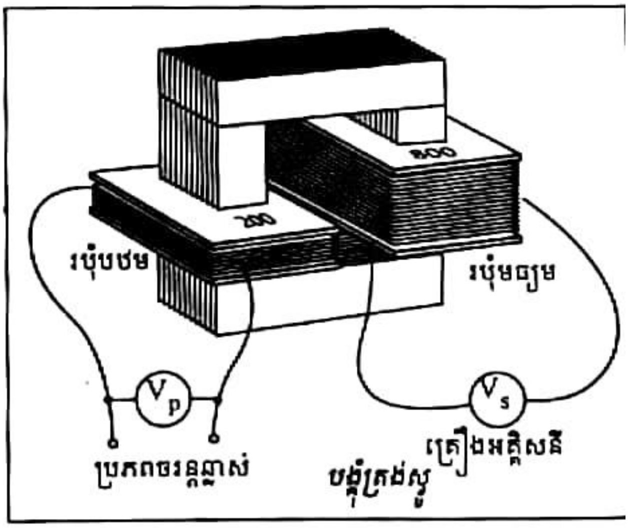
តើត្រូវធ្វើដូចម្ដេច ដើម្បីបន្ថយតង់ស្យុងរាប់ពាន់វ៉ុលដែលចេញពីខ្សែបណ្ដាញតង់ស្យុងខ្ពស់មកនៅត្រឹម 220V ទៅ 240V សម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងគេហដ្ឋាន ?

1. រចនាសម្ព័ន្ធត្រង់ស្វូ

ត្រង់ស្វូ ជាឧបករណ៍បំលែងចរន្តអគ្គិសនីដែលមានតង់ស្យុងទាបទៅជាចរន្តអគ្គិសនីដែលមានតង់ស្យុងខ្ពស់ឬច្រាសមកវិញ ។

1.1. ត្រង់ស្វូ

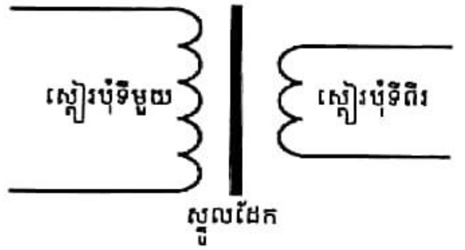
ត្រង់ស្វូមានស្នូលធ្វើអំពីបន្ទះដែកថែបពិសេស(សំលោហៈដែកស៊ីឡិច ម៉ង់កាណែស...) មានរាងជាស៊ុមចតុកោណកែង ដែលគេញែកពីគ្នាតាមន័យអគ្គិសនីដោយលាបអ៊ីសូឡង់អគ្គិសនីយ៉ាងស្ដើង ។ គេរុំខ្សែចម្លងលាបវ៉ែនីជាបូប៊ីនជុំវិញស្នូលនេះជាពីររបុំផ្សេងគ្នាគឺ



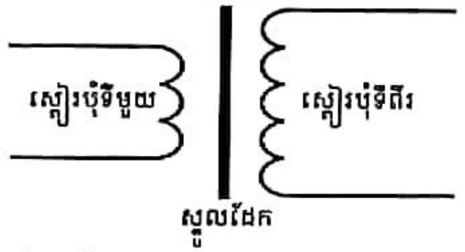
- របុំទីមួយ(បូប៊ីនទី 1)តភ្ជាប់ទៅនឹងប្រភពចរន្តឆ្លាស់ហៅថា **របុំបឋម** ។ របុំនេះបង្កើតដែនម៉ាញេទិចឆ្លាស់ដែលបន្សុីស្នូលទៅជាមេដែក ។
- របុំទីពីរ(បូប៊ីនទី 2)មានចំនួនស្ពៀខុសពីរបុំទីមួយ របុំនេះតភ្ជាប់ទៅនឹងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនីហៅថា **របុំមធ្យម (របុំរង)** ។

1.2. ប្រភេទនិងគំនូសបំព្រួញត្រង់ស្វូ

ត្រង់ស្វូមានពីរប្រភេទគឺ ត្រង់ស្វូដំឡើងនិងបញ្ចុះតង់ស្យុង ។ ត្រង់ស្វូដំឡើងតង់ស្យុងឆ្លាស់ពីទាបទៅខ្ពស់ហៅថា ស្ទិករ៉ុលទ័រ ។ ឯត្រង់ស្វូបញ្ចុះតង់ស្យុងឆ្លាស់ពីខ្ពស់ទៅទាបហៅថា ស្ទូរ៉ុលទ័រ ។



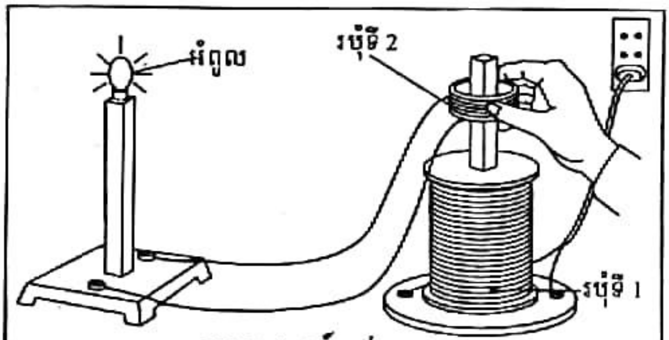
គំនូសបំព្រួញត្រង់ស្វូបញ្ចុះតង់ស្យុង(ស្ទូរ៉ុលទ័រ)



គំនូសបំព្រួញត្រង់ស្វូដំឡើងតង់ស្យុង(ស្ទិករ៉ុលទ័រ)

1.3. គោលការណ៍ត្រង់ស្វូ

គេចង់ប្រើអំពូលមួយដំណើរការក្រោមតង់ស្យុង 12V តែតង់ស្យុងបណ្ដាញមេគឺ 240V ដូចនេះ គេត្រូវប្រើត្រង់ស្វូ ។



គោលការណ៍ត្រង់ស្វូ

យើងដាក់របារដែកសុទ្ធមួយក្នុងរបុំ (បូប៊ីនទី 1)ដែលមានចំនួន 1 000 ស្ពៀ ហើយតភ្ជាប់វាទៅនឹងប្រភពចរន្តឆ្លាស់ដែលមានតង់ស្យុង 240V ។ បន្ទាប់មកយើងយករបុំមួយទៀត(បូប៊ីនទី2) ដែលមានចំនួន 50 ស្ពៀទៅតភ្ជាប់ទៅនឹងអំពូលមួយដែលអាចប្រើតង់ស្យុង 12V ។ យើងបង្វិតរបុំទីពីរនេះបន្តិចម្ដងៗ មកជិតរបុំទីមួយ ។ នៅចម្ងាយណាមួយនោះ យើងឃើញអំពូលនោះឆេះភ្លឺហើយពន្លឺរបស់វាកាន់តែខ្លាំង កាលណាវានៅកាន់តែជិតបូប៊ីនទីមួយ ។

ពេលចរន្តឆ្លាស់ឆ្លងកាត់របុំទីមួយឬរបុំចូល វាបង្កើតឱ្យមានបម្រែបម្រួលដែនម៉ាញេទិចនៅក្នុងរបុំទីពីរឬរបុំចេញហើយបង្កើតបានតង់ស្យុងឆ្លាស់ឡោយនៅរវាងចុងខ្សែនៃរបុំរបស់វា ។ ដូចនេះ របុំនេះបង្កើតបានចរន្តអាំងឌុចស្យុងហើយធ្វើឱ្យអំពូលឆេះភ្លឺ ។

តាមពិសោធន៍ គេសង្កេតឃើញថា តង់ស្យុង 240V បានថយចុះមកត្រឹមតង់ស្យុង 12V ប៉ុណ្ណោះ ។ ច្រាសមកវិញ គេក៏អាចបង្កើនតង់ស្យុងពី 12V ទៅតង់ស្យុង 240V បានដែរ ដោយប្រើត្រង់ស្វូដំឡើងតង់ស្យុង ។

សំគាល់ : ត្រង់ស្វូដំណើរការជាមួយតែចរន្តឆ្លាស់ប៉ុណ្ណោះ វាមិនដំណើរការជាមួយនិងចរន្តជាប់ទេ ពីព្រោះចរន្តជាប់វាមិនធ្វើឱ្យមានបម្រែបម្រួលអាំងឌុចស្យុងម៉ាញ៉េទិចនៅក្នុងត្រង់ស្វូឡើយ ។

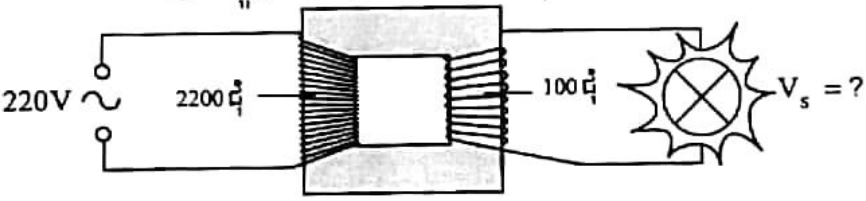
ម្យ៉ាងវិញទៀតគេសង្កេតឃើញថា តង់ស្យុងរវាងគោលនៃរបុំទី 1 និង របុំទី 2 អាស្រ័យនិងចំនួនស្ពៀរបស់វា ។ ប្រសិនបើចំនួនស្ពៀក្នុងរបុំទាំងពីរស្មើគ្នា តង់ស្យុងក៏ដូចគ្នាដែរ ។ កាលណាចំនួនស្ពៀក្នុងបូប៊ីនទាំងពីរខុសគ្នា តង់ស្យុងរវាងគោលនៃរបុំទី 1 និង របុំទី 2 សមាមាត្រនឹងចំនួនស្ពៀរបស់វា ។

គេសរសេរ : $\boxed{\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}}$ (1) $\frac{N_s}{N_p}$ ហៅថា ផលធៀបចំនួនស្ពៀឬចំនួនជុំ ។

V_p តង់ស្យុងចូលនៃរបុំទី 1 និង V_s តង់ស្យុងចេញនៅរបុំទី 2

N_s ចំនួនស្ពៀនៅរបុំទី 2 និង N_p ចំនួនស្ពៀនៅរបុំទី 1 ។

ឧទាហរណ៍ : គេមានត្រង់ស្វូមួយដូចរូបខាងក្រោម ។



តាមសមីការ $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$ ដោយតង់ស្យុងចូលនៃរបុំទី 1 $V_s = 220V$

ចំនួនស្ពៀនៅរបុំទី 1 $N_p = 2200$ ជុំ និងចំនួនស្ពៀនៅរបុំទី 2 $N_s = 100$ ជុំ

យើងបាន : $\frac{220}{V_s} = \frac{2200}{100}$ ឬ $V_s = \frac{220 \times 100}{2200} = 10V$

តង់ស្យុងចូលនៅរបុំទី 1 (របុំបឋម) ស្មើនឹង 22 ដងនៃតង់ស្យុងចេញនៅរបុំទី 2 (របុំមធ្យម) ហើយចំនួនស្ពៀនៃរបុំទី 1 ស្មើនឹង 22 ដងនៃរបុំទី 2 ។

1.4. អានុភាពដែលផ្ទេរនៅក្នុងត្រង់ស្វូ

បើសិនគ្មានកំហាតថាមពលអគ្គិសនីក្នុងត្រង់ស្វូទេ នោះអានុភាពនៃចរន្តក្នុងរបុំទី 1 បានផ្ទេរទាំងអស់ទៅរបុំទី 2 ។ គេបានអានុភាពរបុំទី 1 = អានុភាពក្នុងរបុំទី 2 ឬ $P_p = P_s$

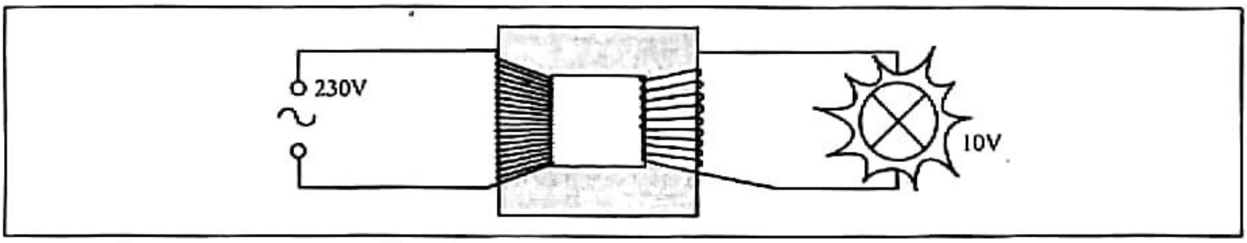
ព្រោះ $P_p = I_pV_p$ និង $P_s = I_sV_s$ គេសរសេរ : $I_pV_p = I_sV_s$ (2)

I_p ចរន្តក្នុងរបុំទី 1 V_p តង់ស្យុងចូលនៅរបុំទី 1

I_s ចរន្តក្នុងរបុំទី 2 V_s តង់ស្យុងចេញនៅរបុំទី 2

តាមសមីការ(1) និង (2) គេបាន : $\boxed{\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}}$ (ព្រោះ $\frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s}$) ។

ឧទាហរណ៍ : ត្រង់ស្វូមួយមានអានុភាពស្មើនិង 23W ។ របុំទី 1 មានតង់ស្យុង 230V ហើយរបុំទី 2 មាន 10V ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងបូប៊ីនទាំងពីរនោះ ។



អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងបូប៊ីនទាំងពីរនោះ

តាមសមីការ : $I_pV_p = I_sV_s$ ដោយ $V_p = 230V$, $V_s = 10V$, $P = 23W$

យើងបាន : $I_p \times 230 = I_s \times 10 = 23$

$$I_p \times 230 = 23 \text{ ឬ } I_p = \frac{23}{230} = 0.1A$$

$$I_s \times 10 = 23 \text{ ឬ } I_s = \frac{23}{10} = 2.3A \text{ ។}$$

ចំពោះរបុំដែលមានចំនួនស្ពៀតិច អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់វាមានតម្លៃធំ ។ ច្រាសមកវិញ ចំពោះរបុំមានចំនួនស្ពៀច្រើន ចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់វាមានតម្លៃតូច ។

2. ដឹកជញ្ជូនថាមពល

ក្នុងចំណោមថាមពលទាំងអស់មានតែថាមពលអគ្គិសនីទេដែលអាចដឹកជញ្ជូនងាយជាងគេ ។

ឧបមាថា គេចង់ប្រើថាមពលមេកានិចនៃទន្លាក់ទឹកដែលនៅកន្លែងឆ្ងាយៗ ។ គេគ្រាន់តែបំលែងថាមពលមេកានិចនៃទន្លាក់ទឹកនោះឱ្យទៅជាថាមពលអគ្គិសនីដោយប្រើតួប៊ីនបង្វិលអាល់ទែណាទ័រឬជនិតាហើយតភ្ជាប់គ្រឿងអគ្គិសនីទៅនិងជនិតានេះតាមរយៈខ្សែចម្លងជាការស្រេច ។ ប៉ុន្តែក្នុងការបញ្ជូននិងចែកចាយថាមពលអគ្គិសនីពីកន្លែងផលិតទៅកន្លែងប្រើប្រាស់(រោងចក្រ មន្ទីរពេទ្យ សាលារៀន គេហដ្ឋាន ...) ថាមពលអគ្គិសនីមួយចំនួនត្រូវបានបាត់បង់ក្នុងខ្សែចម្លង (RI^2t) (ថាមពលអគ្គិសនីបំលែងទៅជាថាមពលកម្តៅ) ។ ដូចនេះដើម្បីកាត់បន្ថយថាមពលកម្តៅដែលភាយចេញពីខ្សែចម្លង គេប្រើវិធីពីរយ៉ាងគឺ បន្ថយរេស៊ីស្តង់ R ឬបន្ថយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត I ។

- តាមរូបមន្ត $R = \rho\frac{L}{A}$ ដើម្បីបន្ថយ R គេត្រូវប្រើលោហៈដែលមានរេស៊ីស្ទីវីតេ ρ តូចដូចជាអាលុយមីញ៉ូមឬទង់ដែងហើយមានមុខកាត់ A ធំ ។ ចំពោះផ្លូវឆ្ងាយវិធីនេះមិនចំណេញទេពីព្រោះ R នៅតែធំគេត្រូវការបរិមាណទង់ដែងយ៉ាងច្រើនបំផុត ហើយម្យ៉ាងទៀតខ្សែនិងមានទម្ងន់ធ្ងន់ដែលត្រូវចំណាយសសរយ៉ាងច្រើនដាំនៅជិតគ្នាក្នុងការទ្រវា ។ វិធីនេះពិបាកនិងសម្រេចបានតាមបច្ចេកទេសណាស់ ។

• វិធីដែលប្រសើរបំផុតក្នុងការប្រើប្រាស់សព្វថ្ងៃនេះ គឺបន្ថយចរន្តមកតូចបំផុតដែលអាចធ្វើទៅបាន ។ តាមរូបមន្ត P = VI បើគេបន្ថយអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត គេត្រូវដំឡើងតង់ស្យុង V ។ ការណ៍នេះធ្វើទៅបានលុះត្រាតែគេប្រើត្រង់ស្វូ ។

មេរៀនសង្ខេប

• ត្រង់ស្វូ ជាឧបករណ៍សម្រាប់បំលែងថាមពលអគ្គិសនីដែលមានតង់ស្យុងទាបទៅជាថាមពលអគ្គិសនីដែលមានតង់ស្យុងខ្ពស់ឬប្រាសមកវិញ ។

• ត្រង់ស្វូដែលដំឡើងតង់ស្យុងឆ្លាស់ពីទាបទៅខ្ពស់ ហៅថាស៊ួកវ៉ុលទ័រ ។

• ត្រង់ស្វូដែលតំហាយតង់ស្យុងឆ្លាស់ពីខ្ពស់ទៅទាប ហៅថាស៊ូវ៉ុលទ័រ ។

• ទំនាក់ទំនងរវាងតង់ស្យុង ចំនួនជុំឬចំនួនស្ពៀ និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តក្នុងត្រង់ស្វូ គណនាតាមរូបមន្ត $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$ ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថាអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ?

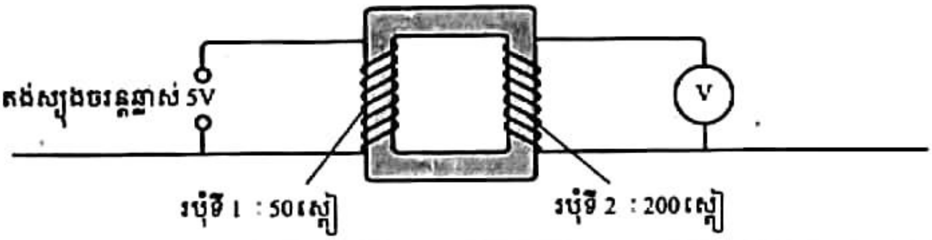
1. តើចរន្តអាំងឌុចស្យុងកើតឡើងនៅពេលណា ?

2. ដូចម្តេចហៅថាជនិតាចរន្តឆ្លាស់ ?

3. ដូចម្តេចហៅថាត្រង់ស្វូ ?តើត្រង់ស្វូប្រភេទណាជាស៊ួកវ៉ុលទ័រ ? ហើយប្រភេទណាជាស៊ូវ៉ុលទ័រ ?

4. រូបខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីត្រង់ស្វូមួយ ។ គណនាតង់ស្យុងចេញនៅរបុំមធ្យម ។

5. ក្នុងប៉ុស្តិវិទ្យុគេប្រើត្រង់ស្វូដែលមានរបុំមធ្យមពីរតជាសេរីឬជាខ្នែង ? នៅបង្គោលរបុំមធ្យមមួយមានតង់ស្យុង 4,4V ហើយបង្គោលរបុំមធ្យមមួយទៀតមានតង់ស្យុង 400V ។ តង់ស្យុងនៅរបុំបឋមស្មើនឹង 220V និងចំនួនស្ពៀស្មើនឹង 1300 ។ គណនាចំនួនស្ពៀនៃរបុំមធ្យមទាំងពីរ ។



? សំណួរបញ្ចប់ជំពូកទី៤

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់មុខចម្លើយត្រូវតែមួយគត់ :

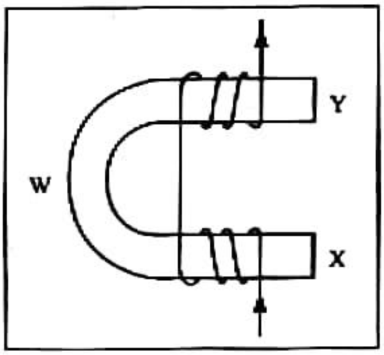
1. ក្នុងតំបន់កណ្ដាលនៃសូលេណូអ៊ីតដែលមានចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិចមានរាងជា :

☐ ក. ស្មើ ☐ ខ. រង្វង់

☐ គ. បន្ទាត់ស្របនិងអ័ក្សនៃសូលេណូអ៊ីត ☐ ឃ. បន្ទាត់កែងនិងអ័ក្សនៃសូលេណូអ៊ីត

2. កាលណាចរន្តឆ្លងកាត់របុំនៃខ្សែចម្លងដែលរុំជុំវិញស្នូលដែករាង U ដូចបង្ហាញក្នុងរូប ។ តើប៉ូលម៉ាញេទិចដែលមានត្រង់ W, X និង Y តាមប្រភេទមួយណា :

	ត្រង់ W	ត្រង់ X	ត្រង់ Y
☐ ក.	S	N	N
☐ ខ.	N	S	S
☐ គ.	S	S	N
☐ ឃ.	N	S	N



3. តើដំណើរការមួយណាដែលមិនអាចបង្កើតកម្លាំងអគ្គិសនីចលករបាន ?

☐ ក. ដាក់របាមេដែកនៅនឹង ខាងក្រៅបូប៊ីន ☐ ខ. បង្វិលបូប៊ីនក្នុងដែនម៉ាញេទិច

☐ គ. បង្វិលរបាមេដែកជុំវិញបូប៊ីន ☐ ឃ. ផ្លាស់ទីរបាមេដែកក្នុងបូប៊ីន

4. ត្រង់ស្វូមួយជាស្វូរ៉ុលទ័រកាលណាផលធៀប :

☐ ក. $\frac{N_s}{N_p} < 1$ ☐ ខ. $\frac{N_s}{N_p} = 1$ ☐ គ. $\frac{N_s}{N_p} = 0$ ☐ ឃ. $\frac{N_s}{N_p} > 1$

II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ :

1. ចរន្តអគ្គិសនីអាចបង្កើតដែនម៉ាញេទិចមួយហៅថា .... ។

2. ក្នុងដែនម៉ាញេទិចមួយ អង្គធាតុចម្លងឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីរងអំពើនៃ .... ហើយផ្លាស់ទី ។

3. ខ្សែចម្លងត្រង់វែងពីរដាក់ស្របគ្នា កាលណាគេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែទាំងពីរតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នានោះ ខ្សែទាំងពីរ .... ។

4. បាតុភូតដែលធ្វើឱ្យកើតមានកម្លាំងអគ្គិសនីចលករនៅក្នុងសៀគ្វីដោយសារបំរែបំរួលដែនម៉ាញេទិចហៅថា .... ។

5. ត្រង់ស្វូដំឡើងតង់ស្យុងឆ្លាស់ពីទាបទៅខ្ពស់ហៅថា .... ។

6. ត្រង់ស្វូដែលតំហយតង់ស្យុងឆ្លាស់ពីខ្ពស់ទៅទាបហៅថា .... ។

III. លំហាត់

1. ស្វូវ៉ុលទ័រមួយដែលតំហាយតង់ស្យុងឆ្លាស់ពី 240V ទៅ 12V សម្រាប់អយស្ម័នយានទំនើបមួយ ។ បើនៅរបុំទី 1 មាន 1000 ស្ពៀ តើនៅរបុំទី 2 មានចំនួនស្ពៀប៉ុន្មាន ?

2. ត្រង់ស្វូមួយមានចំនួនស្ពៀ $N_p = 100$ នៅរបុំទី 1 និង $N_s = 500$ នៅរបុំទី 2 ។

   ក. តើត្រង់ស្វូម៉ាទ័រនេះជាស្វូវ៉ុលទ័រឬជាស្វូវ៉ុលទ័រ ?

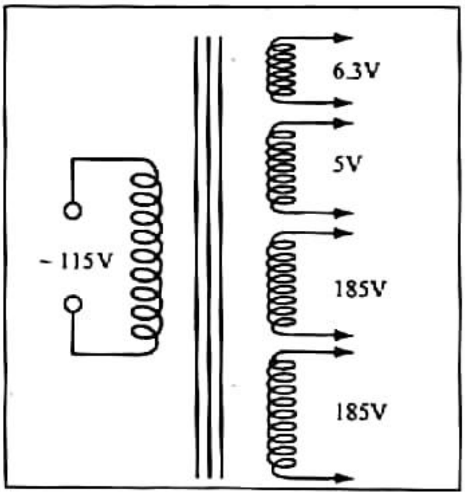
   ខ. គណនាតង់ស្យុងឆ្លាស់នៅរបុំទី 2 បើគេឱ្យតង់ស្យុងឆ្លាស់នៅរបុំទី 1 $V_p = 12V$ ។

3. ត្រង់ស្វូមួយនៅរបុំទី 1 មានចំនួនស្ពៀ N_1 និងនៅរបុំទី 2 មានចំនួនស្ពៀ N_2 ។ គេដឹងថាផលធៀប $\frac{N_2}{N_1} = 2$ ។ គណនា :

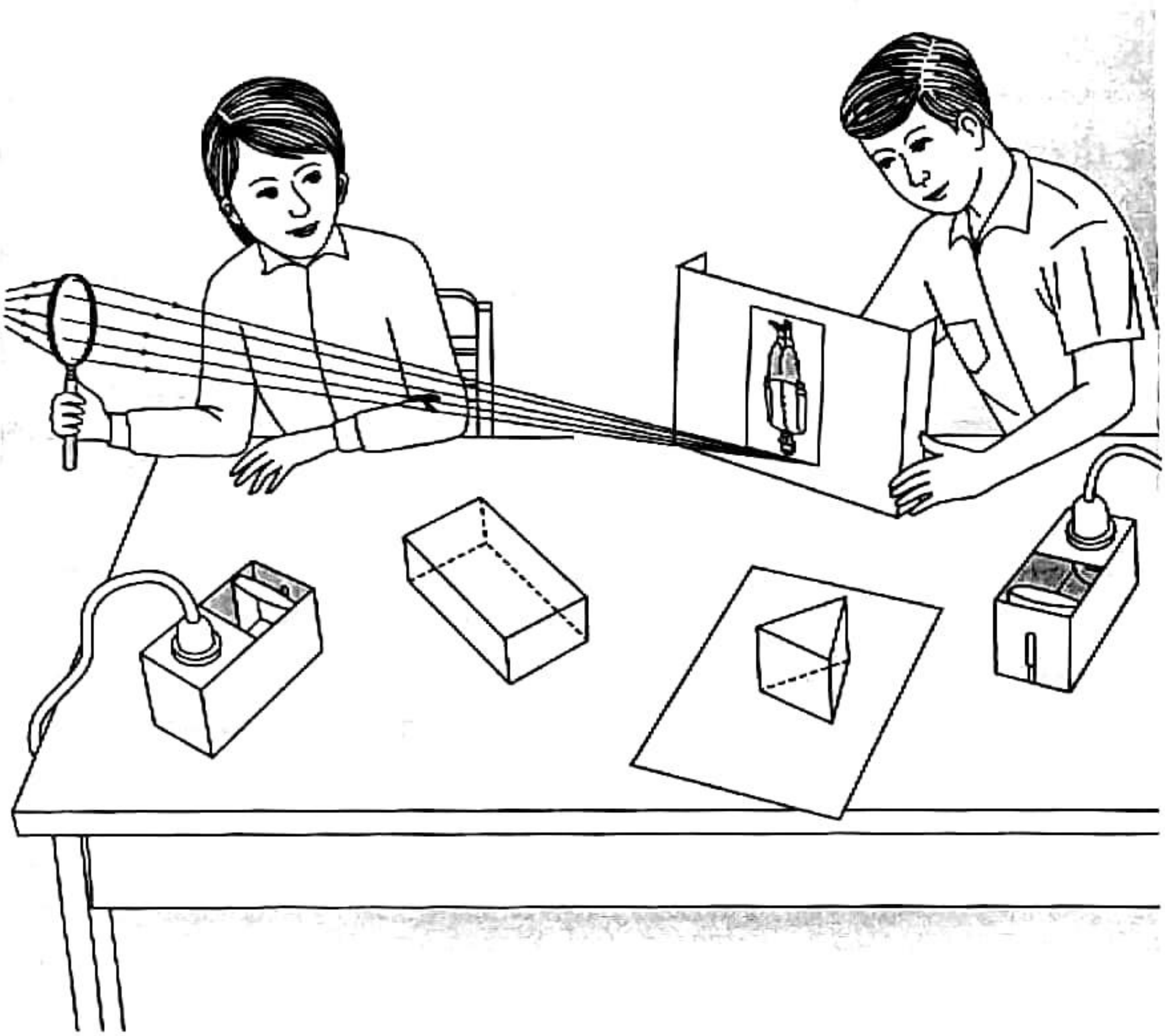
   ក. តង់ស្យុងនៅរបុំទី 2 បើគេឱ្យតង់ស្យុងនៅរបុំទី 1 $V_p = 240V$ ។

   ខ. ចំនួនជុំនៅរបុំទី 2 បើគេដឹងថាចំនួនជុំនៅរបុំទី 1 $N_p = 100$ ។

4. ត្រង់ស្វូនៃវិទ្យុទទួលសំឡេងមួយមានរបុំបឋមមួយនិងរបុំមធ្យម 4 ដូចរូប ។ របុំបឋមមាន 920 ស្ពៀ ហើយតទៅបណ្ដាញអគ្គិសនីដែលមានតង់ស្យុង 115V ។ តង់ស្យុងចេញនៅរបុំមធ្យមមានសរសេរនៅក្នុងរូប ។ គណនាចំនួនស្ពៀនៃរបុំមធ្យមនីមួយៗ ។



ជំពូកទី 5 អុបទិច



យើងរាល់គ្នាអាចប្រកបអាជីវកម្មចិញ្ចឹមជីវិតបានដោយសារមានពន្លឺ បើគ្មានពន្លឺគឺគ្មានជីវិតសត្វលោកឡើយ ។ តើពន្លឺជាអ្វី ? ដើម្បីយល់ដឹងថាពន្លឺជាអ្វីហើយមានសារៈសំខាន់បែបណានោះទើបអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រខិតខំសិក្សាស្រាវជ្រាវរាល់បាតុភូតទាំងឡាយណាដែលទាក់ទងនឹងពន្លឺមានន័យថាសិក្សាពីអ្វីដែលមើលឃើញដោយភ្នែក ។ ការសិក្សាពីពន្លឺនេះហៅថា **អុបទិច** ។ ក្នុងជំពូកនេះយើងសិក្សាតែអុបទិចធរណីមាត្រ ដែលមានមូលដ្ឋានលើដំណាលត្រង់ ចំណាំងផ្លាត ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ ។ ការសិក្សានេះនាំឱ្យយើងយល់ច្បាស់ពីកំណរូបភាព ដែលឱ្យដោយប្រអប់ខ្មៅ កញ្ចក់ស្វ៊ែ និងឡង់ទី ។

មេរៀនទី

1 ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ រៀបរាប់ពីប្រភពពន្លឺ
- ❑ បង្ហាញពីខ្សែត្រង់នៃពន្លឺ
- ❑ ពណ៌នាពីដំណាលពន្លឺឆ្លងកាត់អង្គធាតុថ្លា ស្រអាប់ ឃ្មឹក
- ❑ បង្ហាញពីកំណរូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹត ។

1. ពន្លឺ ចក្ខុវិទ្យា

1.1. សញ្ញាណពន្លឺ

ក្នុងបន្ទប់ងងឹត យើងមិនអាចមើលឃើញវត្ថុនានាដែលនៅជុំវិញយើងទេ ។ កាលណាយើងអុជទៀន ឬអុជចង្កៀងបំភ្លឺ រំពេចនោះយើងមើលឃើញទៀនឬចង្កៀង ហើយពិសេសឃើញវត្ថុទាំងឡាយដែលមាននៅក្នុងបន្ទប់នោះ ។ គំហើញនេះបណ្តាលមកពីវត្ថុទទួលពន្លឺ ហើយពន្លឺចាំងចេញចូលភ្នែក ។ ដូចនេះយើងអាចមើលឃើញវត្ថុនានាដោយសារវត្ថុទាំងនោះមានពន្លឺ ហើយភ្នែកយើងទទួលបានពន្លឺដែលចាំងចេញពីវត្ថុនោះដែរ ។

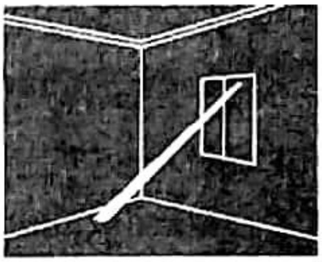
1.2. ប្រភពពន្លឺ

ភ្លើងទៀនឬភ្លើងចង្កៀងបង្កើតពន្លឺដោយផ្ទាល់ ហើយបន្សាយពន្លឺនោះទៅពេញបន្ទប់ ដូចនេះវត្ថុទាំងពីរនេះជាប្រភពពន្លឺ ។ ចំណែកឯព្រះអាទិត្យនិងផ្កាយបញ្ចេញពន្លឺដោយខ្លួនឯងក៏ជាប្រភពពន្លឺដែរ ។ គេចែកប្រភពពន្លឺជាពីរប្រភេទគឺ

- ប្រភពពន្លឺសិប្បនិម្មិត : ប្រភពនេះមនុស្សជាអ្នកបង្កើតដូចជា ភ្លើងទៀន ចង្កៀងពិល ចង្កៀងអគ្គិសនី ... ។
- ប្រភពពន្លឺធម្មជាតិ : ប្រភពពន្លឺនេះកើតឡើងពីធម្មជាតិដូចជាព្រះអាទិត្យ ផ្កាយ ... ។ ចំណែកឯព្រះចន្ទពុំមែនជាប្រភពពន្លឺធម្មជាតិទេ គឺគ្រាន់តែជាអង្គធាតុភ្លឺដែលមាននាទីបន្សាយពន្លឺទៅជុំវិញខ្លួនវានូវពន្លឺមួយភាគដែលវាបានទទួលពីព្រះអាទិត្យ ។

2. ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ សញ្ញាណកាំពន្លឺ

2.1. ការសង្កេត



គន្លងដំណាលពន្លឺ

ក្នុងលំហមួយងងឹតស្លុង ភ្នែកដែលស្ថិតនៅក្រៅគន្លងពន្លឺអាចមើលឃើញគន្លងនេះតាមផង់ធូលី ឬផ្សែងជាខ្សែត្រង់ ។ តាមការសង្កេតទូទៅអាចឱ្យគេសន្មតបានថា គន្លងដំណាលនៃពន្លឺជាបន្ទាត់ត្រង់ ។

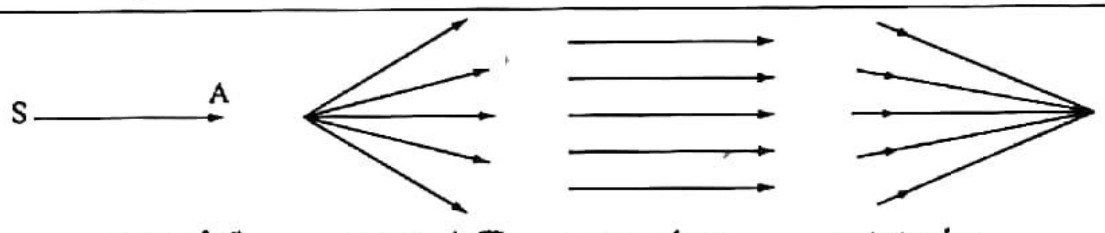
2.2. ពិសោធន៍

(រូប ក) ពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់ (រូប ខ)

គេដាក់ក្រដាសរឹងឃ្មិកបីដែលចោះប្រហោងនៅចន្លោះអណ្តាតភ្លើងទៀននិងភ្នែក ។ គេបង្ហួតដឹកខ្សែមួយក្នុងប្រហោងទាំងនោះ ដើម្បីឱ្យរន្ធរត់ត្រង់រៀងគ្នា(រូប ក) ។ ប្រហោងនៃក្រដាសរឹង A, B , C ស្ថិតនៅលើបន្ទាត់តែមួយ ពន្លឺចេញពីអណ្តាតភ្លើងទៅដល់ភ្នែកអ្នកសង្កេត ជាហេតុធ្វើឱ្យអ្នកសង្កេតអាចឃើញអណ្តាតភ្លើងទៀន ។ ប៉ុន្តែបើគេរុញក្រដាសរឹងណាមួយឱ្យរន្ធវាចេញពីជួរ(រូប ខ) ពេលនោះអ្នកសង្កេតមិនអាចមើលឃើញអណ្តាតភ្លើងទៀនទេ ។ តាមពិសោធន៍នេះគេអាចសន្និដ្ឋានបានថា **ពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់** ។

កាំពន្លឺជាបន្ទាត់ដែលពន្លឺដាល ។ ***ឧទាហរណ៍*** : SA ជាបន្ទាត់តំណាងឱ្យកាំពន្លឺដែលដាលចេញពីប្រភព S នៃពន្លឺ(រូប ក) ។

បាច់ពន្លឺជាសំណុំកាំពន្លឺដែលស្ថិតក្នុងកោនកំណត់ដោយប្រភព ។ បាច់ពន្លឺមានបីប្រភេទ គឺបាច់ពន្លឺរីក បាច់ពន្លឺស្រប និងបាច់ពន្លឺរួម(រូបខ គ និង ឃ) ។



រូប(ក)កាំពន្លឺ រូប(ខ)បាច់ពន្លឺរីក រូប(គ)បាច់ស្រប រូប(ឃ)បាច់រួម

2.3. ល្បឿនដំណាលនៃពន្លឺ

ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានផ្សេងគ្នា (ខ្យល់ ទឹក កែវ ...)ពន្លឺដាលដោយល្បឿនខុសៗគ្នា ។

- ក្នុងខ្យល់ឬសុញ្ញាកាសពន្លឺដាលដោយល្បឿនប្រហែល $300 \times 10^3 km/s$
- ក្នុងទឹកពន្លឺដាលដោយល្បឿនប្រហែល $225 \times 10^3 km/s$
- ក្នុងកែវពន្លឺដាលដោយល្បឿនប្រហែល $200 \times 10^3 km/s$ ។

3. អង្គធាតុថ្លា ស្រអាប់ ឃ្មឹក

អង្គធាតុថ្លា អាចឱ្យពន្លឺឆ្លងកាត់វាបាន ។ យើងអាចមើលឃើញវត្ថុនានាដែលនៅពីក្រោយវាបានច្បាស់ ។

ឧទាហរណ៍ : ខ្យល់ កញ្ចក់ កែវ ទឹកថ្លា ... ។

អង្គធាតុស្រអាប់ អាចទប់ស្កាត់ពន្លឺមួយភាគធំមិនឱ្យឆ្លងកាត់វា ។ ដូច្នេះមានតែពន្លឺមួយភាគតូចប៉ុណ្ណោះដែលអាចឆ្លងកាត់វាជាហេតុធ្វើឱ្យយើងមើលឃើញមិនបានច្បាស់ល្អ ។

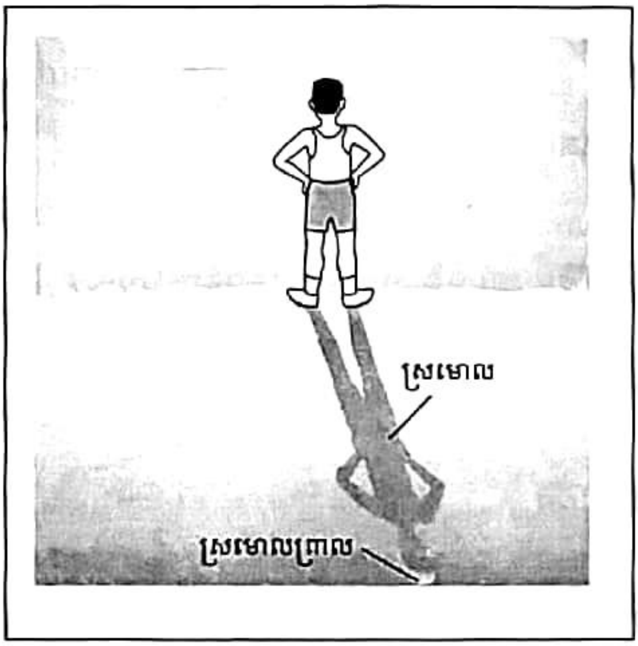
ឧទាហរណ៍ : កញ្ចក់គ្រើម ប័សឺខ្សែនស្តើង ក្រដាសជ្រលក់ប្រេង ... ។

អង្គធាតុឃ្មឹក មិនអាចឱ្យពន្លឺឆ្លងកាត់វាបានទេ ជាហេតុធ្វើឱ្យយើងមិនអាចមើលឃើញវត្ថុនានាដែលនៅពីក្រោយវាទេ ។

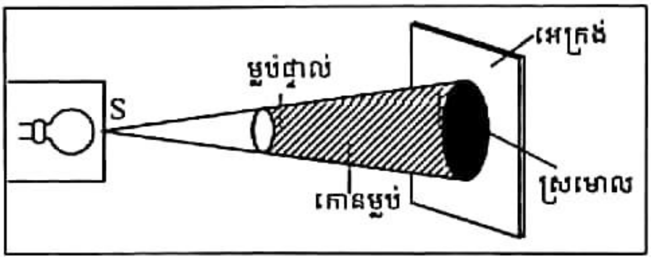
ឧទាហរណ៍ : បន្ទះក្តារ បន្ទះលោហៈ ... ។

4. ម្លប់និងម្លប់ព្រាល

នៅពេលព្រះអាទិត្យចាំងពន្លឺប៉ះនឹងវត្ថុមួយ ពន្លឺមួយផ្នែកត្រូវបានទប់ស្កាត់ដោយដើមឈើ ។ យើងឃើញស្នាមខ្មៅនៅលើដី ស្នាមខ្មៅនោះហៅថា ស្រមោល ។ ចំណែកលំហដែលនៅចន្លោះស្រមោលនិងខ្លួនមនុស្សហៅថា ម្លប់ ។ ចំពោះស្រមោលនិងម្លប់ដែលភាគខ្លះប៉ុណ្ណោះនៃពន្លឺបានដាលដល់ហៅថា ស្រមោលព្រាលនិងម្លប់ព្រាល ។



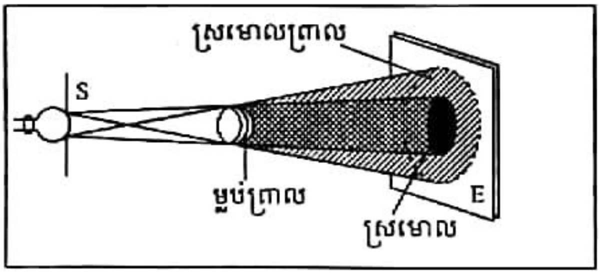
4.1. ពិសោធន៍ទី 1



គេប្រើប្រភពពន្លឺមួយដែលជាចំណុចដូចរូប ។ នៅចន្លោះប្រភពពន្លឺ S និងអេក្រង់ E គេដាក់អង្គធាតុឃ្មឹកមួយរាងស្វៃដែលទប់ស្កាត់ពន្លឺ ។ តាមសម្មតិកម្ម ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺគេសង្កេតឃើញកោនម្លប់មួយកំរិតដោយការស្មីដែលប៉ះប្រផិតនឹងរឹមនៃវត្ថុឃ្មឹកដែលដាក់ស្កាត់នោះ ។

ចន្លោះវត្ថុឃ្មឹកនិងអេក្រង់ដែលមិនបានទទួលពន្លឺហៅថាម្លប់ផ្ទាល់ ។ ចំណែកឯស្នាមម្លប់ដដែលនេះ ដែលស្ថិតនៅលើអេក្រង់ E ហៅថាស្រមោល ។

4.2. ពិសោធន៍ទី 2



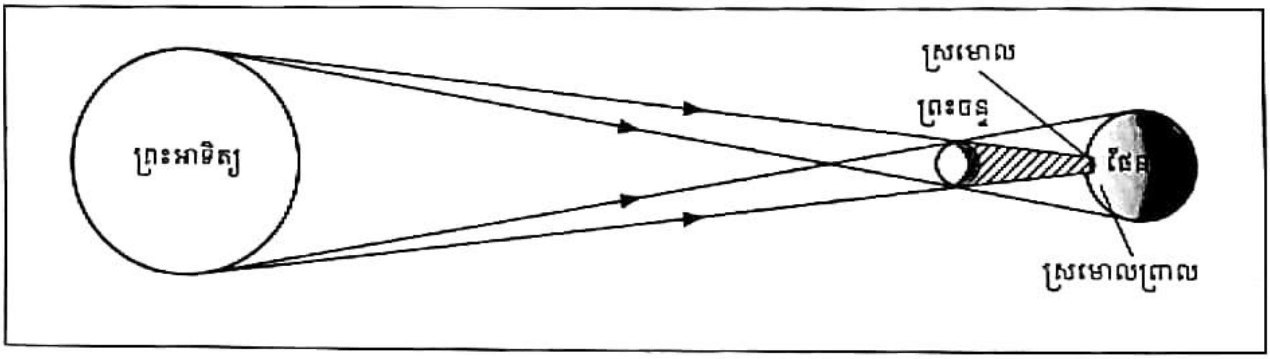
ពិសោធន៍នេះមានលំនាំដូចពិសោធន៍ទី 1 ដែរ ប៉ុន្តែគេប្តូរប្រភពពន្លឺចំណុចទៅប្រភពពន្លឺលាតវិញ គេសង្កេតឃើញស្រមោលនិងម្លប់ផ្ទាល់គ្មានរឹមជាក់លាក់ទេ ។ តែមរបស់វាត្រូវព័ទ្ធដោយតំបន់កណ្តាលមួយហៅថាម្លប់ព្រាលនិងស្រមោលព្រាល ។

5. សូរ្យគ្រាសនិងចន្ទគ្រាស

បាតុភូតគ្រាសកើតមានឡើងពីការចោលស្រមោលនៃព្រះចន្ទលើផែនដីឬផែនដីលើព្រះចន្ទ ។

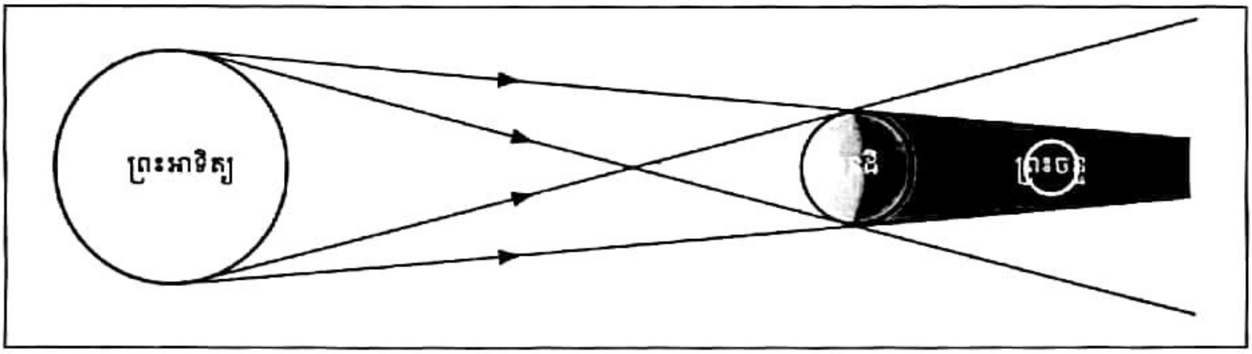
5.1. សូរ្យគ្រាស

សូរ្យគ្រាសកើតមានឡើងនៅខណៈដែលព្រះចន្ទស្ថិតនៅចន្លោះព្រះអាទិត្យនិងផែនដី ។ ពេលនោះមានស្រមោលនិងស្រមោលព្រាលកើតមានលើផ្ទៃផែនដី ។ តំបន់ដែលស្ថិតក្នុងស្រមោលប្រែជាងងឹតទាំងពេលថ្ងៃ ។ តំបន់ដែលស្ថិតក្នុងស្រមោលព្រាលបានទទួលពន្លឺព្រះអាទិត្យដោយភាគ ។



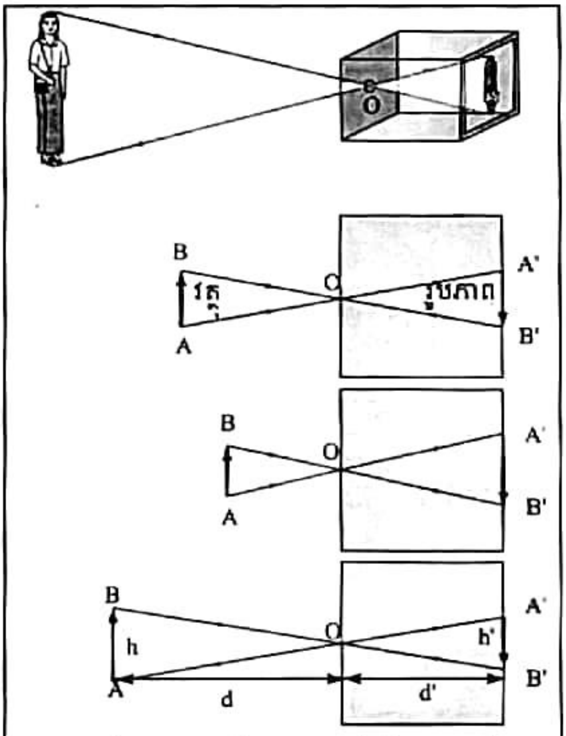
5.2. ចន្ទគ្រាស

ចន្ទគ្រាសកើតមាននៅខណៈដែលផែនដីស្ថិតនៅចន្លោះព្រះអាទិត្យនិងព្រះចន្ទ ។ ពេលនោះពន្លឺព្រះអាទិត្យមកប៉ះផែនដី(វត្ថុឃ្មិក)ដែលហេតុធ្វើឱ្យព្រះចន្ទមិនអាចទទួលពន្លឺពីព្រះអាទិត្យបាន ។ ដូចនេះហើយបានជាអ្នកដែលនៅលើផែនដីមិនអាចមើលឃើញព្រះចន្ទក្នុងពេលនោះ ។



6. កំណរូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹត ឬប្រអប់ខ្មៅ

យើងយកប្រអប់មួយរាងប្រលេពីប៉ែត មានចោះប្រហោងមួយតូចល្មមនៅផ្នែកខាងមុខហើយនៅខាងក្រោយរបស់វាគេភ្ជាប់បន្ទះកញ្ចក់ស្រអាប់មួយដែលអាចបិទបើកបាន(មើលរូប) ។ បើយើងដាក់វត្ថុភ្លឺមួយនៅពីមុខប្រអប់នេះ យើងនឹងឃើញរូបភាពរបស់វាឈរបញ្ច្រាសនៅលើបន្ទះស្រអាប់(អេក្រង់) ហើយមានរូបរាងដូចគ្នានិងវត្ថុដែលដាក់នៅពីមុខប្រអប់ ។



កំណរូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹតឬប្រអប់ខ្មៅ

តាង A, B, … ជាចំណុចដែលកាំពន្លឺដាលចេញពីវត្ថុឆ្លងកាត់ចំណុច O (រន្ធ)មកប៉ះបន្ទះកញ្ចក់ស្រអាប់ហើយទទួលបានជាស្លាមភ្លឺ A', B', … ។ សំណុំស្លាមភ្លឺទាំងនេះបង្កើតបានជារូបភាពមួយដូចគ្នានិងវត្ថុ ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតដោយពន្លឺដាលជាខ្សែត្រង់ឬជាបន្ទាត់ យើងអាចគូសរូបភាពនៅលើអេក្រង់ដោយគូសកាំពន្លឺនីមួយៗដែលដាលចេញពីវត្ថុទៅអេក្រង់ ។

រូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹត ជារូបភាពពិតដិតលើអេក្រង់មានទិសដៅផ្ទុយពីវត្ថុ ។ យើងសង្កេតឃើញរូបភាពកាន់តែច្បាស់ កាលណាប្រហោងមានវិមាត្រកាន់តែតូច ។

ទំហំរូបភាពអាស្រ័យនឹងទីតាំងវត្ថុធៀបនឹងរន្ធ :

- បើចម្ងាយវត្ថុស្មើនឹងចម្ងាយរូបភាព ទំហំរូបភាព ស្មើនឹងទំហំវត្ថុ ។
- បើចម្ងាយវត្ថុជិតជាងចម្ងាយរូបភាពទំហំរូបភាពធំជាងទំហំវត្ថុ ។
- បើចម្ងាយវត្ថុឆ្ងាយជាងចម្ងាយរូបភាពទំហំរូបភាពតូចជាងទំហំវត្ថុ ។

យើងអាចគណនាទំហំវត្ថុឬទំហំរូបភាពតាមរូបមន្ត :

$$\frac{\text{ទំហំរូបភាព}}{\text{ទំហំវត្ថុ}} = \frac{\text{ចម្ងាយរូបភាព}}{\text{ចម្ងាយវត្ថុ}} \quad \text{ឬ} \quad \frac{h'}{h} = \frac{d'}{d}$$

មេរៀនសង្ខេប

- គេចែកប្រភពពន្លឺជាពីរប្រភេទគឺប្រភពពន្លឺសិប្បនិម្មិតនិងប្រភពពន្លឺធម្មជាតិ ។
- ពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់ ។
- ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានផ្សេងគ្នា (ទឹក ខ្យល់ កែវ ...)ពន្លឺដាលដោយល្បឿនខុសៗគ្នា ។
- រូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹត ជារូបភាពពិតជិតលើអេក្រង់និងមានទិសដៅផ្ទុយពីវត្ថុហើយ ទំហំរូបភាពរបស់វាអាស្រ័យនឹងទីតាំងវត្ថុ ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. តើភ្នែករបស់អ្នកអាចមើលឃើញវត្ថុនានាក្នុងទីងងឹតបានដែរឬទេ ? ព្រោះហេតុអ្វី ?
2. ចូររៀបរាប់ពីប្រភពពន្លឺធម្មជាតិនិងប្រភពពន្លឺសិប្បនិម្មិត ?
3. តើពន្លឺដាលនៅក្នុងខ្យល់ដោយល្បឿនប៉ុន្មាន ?
4. ដូចម្ដេចហៅថា បាច់ពន្លឺ ? តើបាច់ពន្លឺមានប៉ុន្មានប្រភេទ ? អ្វីខ្លះ ?
5. ដូចម្ដេចហៅថា អង្គធាតុថ្លា អង្គធាតុស្រអាប់ និងអង្គធាតុឃ្មឹក ? ចូររកឧទាហរណ៍ ។
6. ចូរពន្យល់បាតុភូតសូរ្យគ្រាស និងចន្ទគ្រាស ។
7. ចូរប្រើសម្មតិកម្មដំណាលត្រង់នៃពន្លឺដើម្បីពន្យល់រូបភាពបញ្ច្រាសនៅខាងក្រោយប្រអប់ខ្មៅ ។
8. តើទំហំរូបភាពនៃវត្ថុមួយដែលកើតក្នុងប្រអប់ងងឹតអាស្រ័យនឹងរាងរន្ធឬទេ ? តើទំហំនេះប្រែប្រួលដូចម្ដេច : កាលណាវត្ថុខិតចេញទៅឆ្ងាយពីប្រអប់ ? កាលណាគេបន្ថយជម្រៅប្រអប់ ?
9. ដើមឈើមួយដើមមានកម្ពស់ 12m ។ វាឋិតនៅឃ្លាតពីរន្ធនៃបន្ទប់ងងឹតចម្ងាយ 40m ។ គណនាទំហំរូបភាពរបស់ដើមឈើ(ជម្រៅរបស់បន្ទប់ងងឹតស្មើនឹង 20dm) ។

2 ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ ពិសោធបង្ហាញពីបាតុភូតចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ
- ❑ បកស្រាយបានត្រឹមត្រូវពីច្បាប់ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ
- ❑ អនុវត្តចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ ។

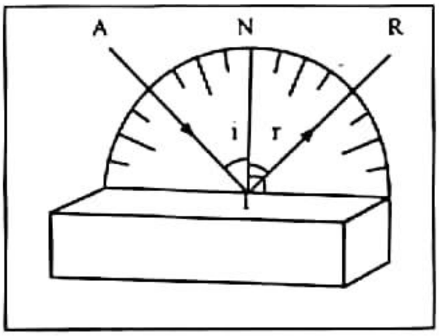
1. ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

កាលណាយើងឈរនៅមាត់បឹងឬត្រពាំងនៅពេលស្ងប់ខ្យល់ យើងសង្កេតឃើញ នៅលើផ្ទៃទឹកមានរូបភាពវត្ថុទាំងឡាយដែលឋិតនៅតាមមាត់ទឹក ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតកាលណាយើងឈរនៅមុខផ្ទៃកញ្ចក់ឆ្លុះមុខ យើងឃើញរូបភាពរបស់យើងនៅក្នុងផ្ទៃកញ្ចក់នោះ ។

យើងអាចមើលឃើញរូបភាពដោយសារពន្លឺដែលចេញមកពីវត្ថុហើយចូលមកក្នុងភ្នែកយើងក្រោយពីចាំងផ្លាតលើផ្ទៃទឹកឬកញ្ចក់ ។

ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ ជាដំណាលនៃពន្លឺចាំងប៉ះនឹងវត្ថុអ្វីមួយហើយផ្លាតចូលមជ្ឈដ្ឋានដើមវិញ ។

2. ច្បាប់ចំណាំងផ្លាត



កាលណា គេបញ្ចាំងកាំពន្លឺឆ្មារមួយចេញពីចំណុច A ឱ្យប៉ះនឹងកញ្ចក់ប្លង់ត្រង់ I (រូប) កាំពន្លឺនោះផ្លាតមកមជ្ឈដ្ឋានដើមវិញតាមទិស IR ។ គេបាន៖

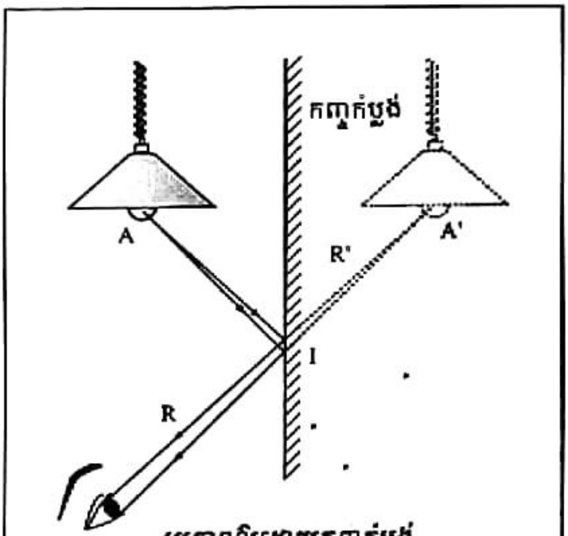
- កាំ AI ហៅថា កាំចាំងប៉ះ ។
- កាំ IR ហៅថា កាំចាំងផ្លាត ។
- ចំណុច I ជាចំណុចចំណាំងប៉ះ ។
- ខ្សែIN កែងនឹងកញ្ចក់ត្រង់ចំណុចចំណាំងប៉ះហៅថា ខ្សែកែង ។
- មុំ i ដែលកើតពីកាំចាំងប៉ះ AI និងខ្សែកែង N ហៅថា មុំចំណាំងប៉ះ ។
- មុំ r ដែលកើតឡើងពីកាំចាំងផ្លាត IR និងខ្សែកែងហៅថា មុំចំណាំងផ្លាត ។
- មុំចំណាំងប៉ះ i ស្មើនឹងមុំចំណាំងផ្លាត r ។

3. កញ្ចក់ប្លង់

កញ្ចក់ប្លង់ ជាបន្ទះកែវសំប៉ែតស្តើងដែលផ្ទៃម្ខាងពាសទឹកប្រាក់រឺទឹកអាលុយមីញ៉ូម ។ កញ្ចក់ប្លង់ជាវត្ថុបំផ្លាតពន្លឺបានយ៉ាងល្អ ។

3.1. រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់

យើងពិនិត្យតែពន្លឺដែលផាលចេញពីចំណុច A ហើយចូលទៅក្នុងភ្នែកអ្នកសង្កេតម្នាក់ក្រោយពីចាំងផ្លាតលើផ្ទៃកញ្ចក់មក ។ ភ្នែកអ្នកសង្កេតឃើញចំណុចភ្លឺ A នៅត្រង់ A' ក្រោយកញ្ចក់ ព្រោះបន្លាយកាំចាំងផ្លាតទាំងអស់ដូចជា IR និង IR' ជួបគ្នាត្រង់ A' ។ ភ្នែកអ្នកសង្កេតឃើញពន្លឺទាំងអស់ហាក់ដូចជាចេញមកពីប្រភព A' ។ តាមពិត A' គ្មានទេ គេថា A' ជាចំណុចរូបភាពមិនពិត ។



រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់

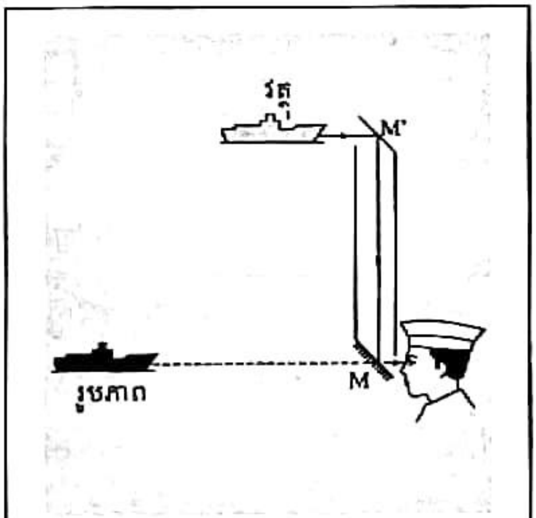
កាលណាគេដាក់វត្ថុមួយនៅពីមុខកញ្ចក់ប្លង់ វាផ្តល់រូបភាពមិនពិតមួយដែលស៊ីមេទ្រីនឹងវត្ថុធៀបនឹងកញ្ចក់នោះ ។

សំគាល់ : រូបភាពមិនពិតមើលឃើញតែវាមិនផិតនៅលើអេក្រង់ទេ ។ ចំណែករូបភាពពិតវិញមើលឃើញហើយទទួលបាននៅលើអេក្រង់ ។

4. អនុវត្តន៍ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

បរិទស្សន៍ជាឧបករណ៍សាមញ្ញដែលមានកញ្ចក់ប្លង់ពីរស្របនិងឈមគ្នា M និងM' ដាក់ទ្រេតក្រោមមុំ 45° នៅចុងសងខាងបំពង់ឈរមួយT ។ ភ្នែកសម្លឹងពីមុខកញ្ចក់M មើលឃើញវត្ថុទាំងឡាយដែលឋិតនៅមុខកញ្ចក់ M' ។

នៅក្នុងបរិទស្សន៍ដោយសារចំណាំងផ្លាតពីរដងលើកញ្ចក់ប្លង់ពីរ គេអាចមើលឃើញរូបភាពនៅពីក្រោយរបាំងបានយ៉ាងច្បាស់ ។

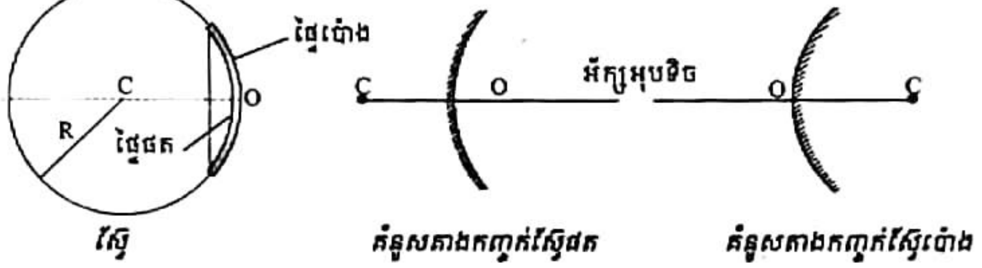


រូបភាពចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

5. កញ្ចក់ស្វ៊ែ

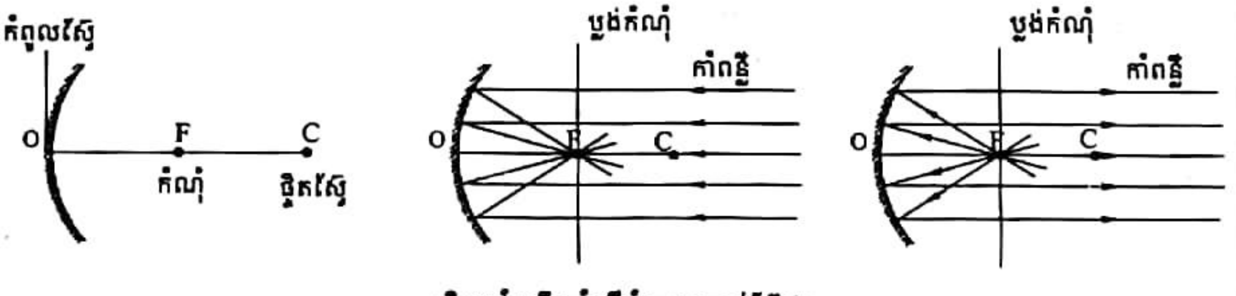
កញ្ចក់ស្វ៊ែ ជាផ្ទៃស្វ៊ែ(កំណាត់ស្វ៊ែឬកន្ទប់ស្វ៊ែ) ដែលមានមុខផតឬប៉ោងរលោងហើយបំផ្លាត ពន្លឺបានល្អ ។

កញ្ចក់ស្វ៊ែដែលមានមុខផតហៅថា កញ្ចក់ស្វ៊ែផត ។ រីឯកញ្ចក់ស្វ៊ែដែលមានមុខប៉ោងហៅថា កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង ។



5.1. លក្ខណៈនៃកញ្ចក់ស្វ៊ែ

- ចំណុច C ជាផ្ចិតកំណោងរបស់កញ្ចក់ស្វ៊ែ
- ចំណុច O ជាកំពូលកញ្ចក់ស្វ៊ែ
- បន្ទាត់ CO កាត់តាមផ្ចិត C និងកំពូល O ហៅថា អ័ក្សអុបទិចនៃកញ្ចក់ស្វ៊ែ ។
- ចម្ងាយOF ពីកំពូលកញ្ចក់ទៅកំណុំហៅថាចម្ងាយ កំណុំ ។ ចម្ងាយនេះស្មើនឹងពាក់កណ្ដាលកាំ OC នៃកញ្ចក់ស្វ៊ែ $OF = \frac{1}{2}OC$ ។



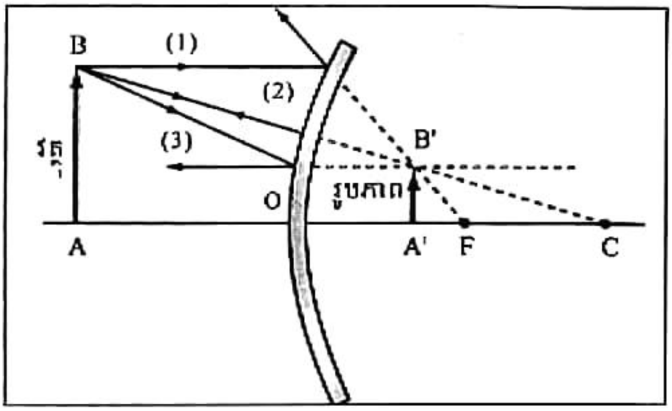
សិក្សាដំណើរកាំពន្លឺចំពោះកញ្ចក់ស្វ៊ែផត

គេបាញ់បាច់ពន្លឺទៅលើកញ្ចក់ស្វ៊ែផតមួយដោយលៃយ៉ាងណាឱ្យបាច់នោះស្របនឹងអ័ក្សអុបទិចរបស់វា ។ គេសង្កេតឃើញកាំចាំងផ្លាតទាំងអស់ រួមចូលត្រង់ចំណុចមួយនៃអ័ក្សនោះ ។ ចំណុចនេះហៅកំណុំ F នៃកញ្ចក់ស្វ៊ែ ។ ប្លង់កែងនិងអ័ក្សអុបទិចត្រង់កំណុំ F ហៅថាប្លង់កំណុំ ។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រសិនបើគេដាក់ប្រភពពន្លឺត្រង់កំណុំ F នៃកញ្ចក់ស្វ៊ែ គេសង្កេតឃើញកាំចាំងផ្លាតពីកញ្ចក់នោះជាកាំស្របនិងអ័ក្សអុបទិច ។

5.2. រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែ

ក. រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង

កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងផ្តល់រូបភាពតែមួយប្រភេទគត់គឺ រូបភាពមិនពិត មានទិសដៅដូចវត្ថុនិងមានទំហំតូចជាងវត្ថុ ។



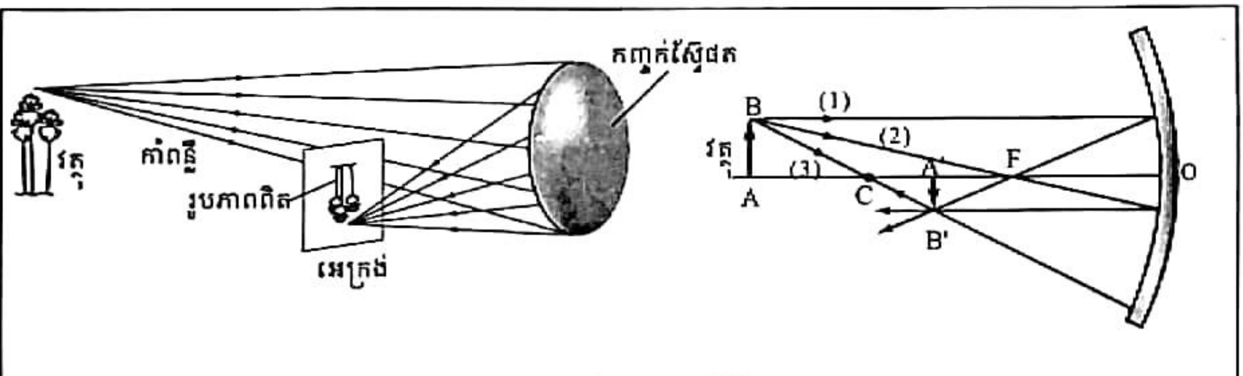
ដើម្បីសង់រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង គេគ្រាន់តែគូសកាំពន្លឺពិសេសពីរក្នុងចំណោមកាំពិសេសទាំងបីគឺ

- គូសកាំពន្លឺ(1) ចេញពីចំណុច B នៃវត្ថុស្របនឹងអ័ក្សអុបទិចប៉ះនឹងកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង ហើយផ្លាតចេញពីកញ្ចក់ដោយគូសបន្លាយនៃកាំរបស់វាកាត់តាមកំណុំ F
- គូសកាំពន្លឺ(2) ចេញពីចំណុច B នៃវត្ថុប៉ះនឹងកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងហើយផ្លាតតាមទិសដៅដើមដោយគូសបន្លាយនៃកាំរបស់វាកាត់តាមផ្ចិត(កាំពន្លឺដែលឆ្លងកាត់ផ្ចិតអុបទិច)
- គូសកាំពន្លឺ (3) ចេញពីចំណុច B ទៅកញ្ចក់ដែលមានបន្លាយកាត់តាមកំណុំ ។ គេបានកាំចាំងផ្លាតស្របនិងអ័ក្សមេ ។ ចំណុចប្រសព្វរវាងបន្លាយនៃកាំពន្លឺ (1) និង (2) គឺ B' ដែលជារូបភាពនៃវត្ថុ B ។ ដូចនេះ A'B' ជារូបភាពនៃវត្ថុ AB ។

សំគាល់ : យើងអាចគូសកាំពន្លឺ (1) និង (3) ឬកាំពន្លឺ (2) និង (3) ដើម្បីបានរូបភាព B'

ក. រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែផត

កញ្ចក់ស្វ៊ែផតផ្តល់រូបភាពពីរប្រភេទគឺរូបភាពពិតនិងរូបភាពមិនពិតដែលអាស្រ័យនិងទីតាំងវត្ថុឋិតនៅ ។



រូបភាពផ្តល់ដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែផត

- បើសិនវត្ថុឋិតនៅត្រង់ចន្លោះកំពូល O និងកំណុំ F គេឃើញរូបភាពក្នុងកញ្ចក់។ រូបភាពនេះជារូបភាពមិនពិតឋិតនៅក្រោយកញ្ចក់ មានទិសដៅដូចវត្ថុ និងទំហំធំជាងវត្ថុ។
- បើសិនវត្ថុឋិតនៅត្រង់ចន្លោះកំណុំ F និងផ្ចិត C គេទទួលបានរូបភាពនៅលើអេក្រង់។ រូបភាពនេះជារូបភាពពិតឋិតនៅលើអេក្រង់ មានទិសដៅផ្ទុយពីវត្ថុ និងមានទំហំធំជាងវត្ថុ។
- បើសិនវត្ថុឋិតនៅឆ្ងាយពីកំពូល O និងផ្ចិត C គេទទួលបានរូបភាពនៅលើអេក្រង់។ រូបភាពនេះជារូបភាពពិតឋិតនៅលើអេក្រង់ មានទិសដៅផ្ទុយពីវត្ថុ និងមានទំហំតូចជាងវត្ថុ។
- បើសិនវត្ថុឋិតនៅត្រង់ផ្ចិត C គេទទួលបានរូបភាពនៅលើអេក្រង់។ រូបភាពនេះជារូបភាពពិតឋិតនៅលើអេក្រង់ មានទិសដៅផ្ទុយពីវត្ថុ និងមានទំហំប៉ុននឹងវត្ថុ។
- បើសិនវត្ថុឋិតនៅត្រង់កំណុំ F គេទទួលបានរូបភាពមិនពិតឋិតនៅឯអនន្ត។

៦. អនុវត្តន៍កញ្ចក់ស្វ៊ែ

៦.១. កញ្ចក់ស្វ៊ែផត

កញ្ចក់ស្វ៊ែផតមិនត្រឹមតែគេយកវាទៅប្រើសម្រាប់បំផ្លាតពន្លឺ(រេផ្លិចទ័រ)ពីប្រភពមួយទៅរកទិសដែលគេចង់បានប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែគេក៏អាចយកវាទៅប្រើសម្រាប់បំផ្លាត សូរ កម្ដៅ និងសញ្ញារលកវិទ្យុ ទូរទស្សន៍ ថែមទៀតផង។

ឧទាហរណ៍ : ចង្កៀងហ្វាររថយន្ត ចង្កៀងពិល ប្រដាប់បញ្ចាំងហ្វា រ៉ាដា។ល។

៦.២. កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង

ដោយសារកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងផ្ដល់រូបភាពតូចជាងវត្ថុនិងមានដែនគំហើញធំ គេយកវាទៅប្រើក្នុងកញ្ចក់រថយន្ត ក្នុងហាងលក់ទំនិញ នៅត្រង់ភ្លើងស្តុបផ្លូវកែង ។

ស្វ៊ែផត

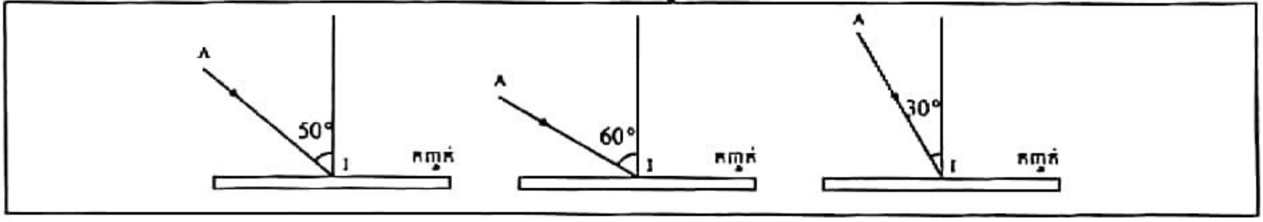
កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង

មេរៀនសង្ខេប

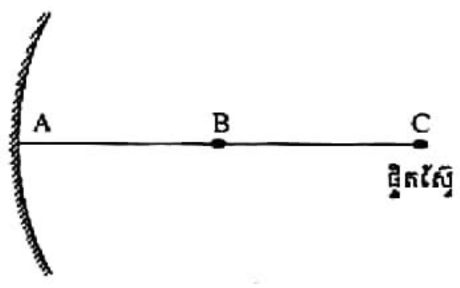
- ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ ជាដំណាលនៃពន្លឺទាំងប៉ះនឹងវត្ថុអ្វីមួយហើយផ្លាតចូលមជ្ឈដ្ឋានដើមវិញ ។
- កញ្ចក់ប្លង់ ជាបន្ទះកែវសំប៉ែតស្មើងដែលផ្ទៃម្ខាងពាសទឹកប្រាក់ រឺទឹកអាលុយមីញ៉ូម ។ កញ្ចក់ប្លង់ជាវត្ថុបំផ្លាតពន្លឺបានយ៉ាងល្អ ។
- រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់ ជារូបភាពមិនពិត ចំពោះវត្ថុពិត ។
- កញ្ចក់ស្វ៊ែ ជាផ្ទៃស្វ៊ែ(កំណាត់ស្វ៊ែឬកន្ទិបស្វ៊ែ) ដែលមានមុខផតឬប៉ោងរលោងហើយបំផ្លាតពន្លឺបានល្អ ។ ផ្ទៃកញ្ចក់ស្វ៊ែដែលមានមុខផតហៅថា កញ្ចក់ស្វ៊ែផត ។ រីឯផ្ទៃកញ្ចក់ស្វ៊ែដែលមានមុខប៉ោងហៅថា កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង ។
- កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងផ្តល់រូបភាពតែមួយប្រភេទគត់គឺ រូបភាពមិនពិត មានទិសដៅដូចវត្ថុ និងមានទំហំតូចជាងវត្ថុ ។
- កញ្ចក់ស្វ៊ែផតផ្តល់រូបភាពពីរប្រភេទគឺរូបភាពពិតនិងរូបភាពមិនពិតដែលអាស្រ័យនឹងទីតាំងវត្ថុឋិតនៅ ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថា ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ ?
2. ដូចម្តេចហៅថា កញ្ចក់ប្លង់ ? កញ្ចក់ស្វ៊ែផត ? កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង ?
3. ចូររៀបរាប់អំពីរូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់ កញ្ចក់ស្វ៊ែផត និងកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង ។
4. ចូររកឧទាហរណ៍អំពីការអនុវត្តកញ្ចក់ប្លង់ កញ្ចក់ស្វ៊ែផត និងកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងក្នុងជីវភាពរស់នៅ ។
5. ចូរគូសកាំចាំងផ្លាត IR និងមុំចាំងប៉ះឱ្យបានត្រឹមត្រូវតាមរូបខាងក្រោម ។



6. ខាងក្រោមនេះគឺជាគំនូសបំប្រួញចង្កៀងកង់មួយ ។ តើគេត្រូវដាក់អំពូលនៅទីតាំង A ឬ B ឬC នៃចង្កៀង ដើម្បីឱ្យបាច់ពន្លឺចេញពីអំពូលជាបាច់ពន្លឺស្រប? តើគំនូសបំប្រួញចង្កៀងកង់នេះជាកញ្ចក់ស្វ៊ែផតឬកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង ?



3 ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ បង្ហាញពីបាតុភូតចំណាំងបែរនៃពន្លឺ
- ❑ ពន្យល់ពីបាតុភូតចំណាំងបែរនៃពន្លឺ ព្រមទាំងធ្វើពិសោធន៍បញ្ជាក់
- ❑ ធ្វើពិសោធន៍ងាយៗដើម្បីបញ្ជាក់ពីចំណាំងបែរនៃពន្លឺ
- ❑ បកស្រាយបានត្រឹមត្រូវពីច្បាប់ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ ។

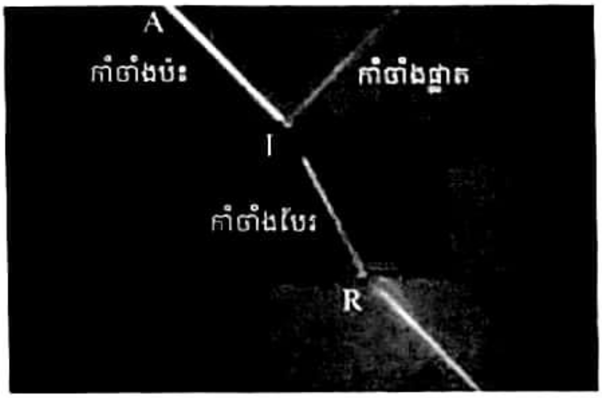
1. ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ

ចូរអ្នកសង្កេតមើលរូបភាពនេះ តើហេតុអ្វីបានជាអ្នកមើលឃើញខ្មៅដៃហាក់ដូចជាដាច់ពីរកំណាត់នៅត្រង់ផ្ទៃទឹក ។

យើងបានសិក្សារួចមកហើយថា ពន្លឺដាលជាបន្ទាត់ត្រង់ ។ ប៉ុន្តែនៅពេលវាដាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានមួយ(ខ្យល់)ទៅមជ្ឈដ្ឋានមួយទៀត(ទឹក) វាប្តូរទិសដំណាល(ប្តូរទិសល្បឿនដំណាល) ។ ហេតុនេះហើយទើបយើងមើលឃើញខ្មៅដៃហាក់ដូចជាបែរហើយងាកចេញពីគ្នា ។

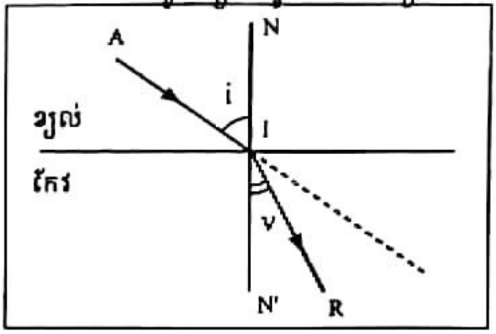
ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ គឺជាបណ្តូរទិសនៃកាំពន្លឺ(ប្តូរល្បឿនដំណាល)កាលណាវាដាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានមួយទៅមជ្ឈដ្ឋានមួយផ្សេងទៀត ។

1.1. ច្បាប់ចំណាំងបែរ



កាំពន្លឺដាលកាត់ផ្ទៃនៃបន្ទះកែវ

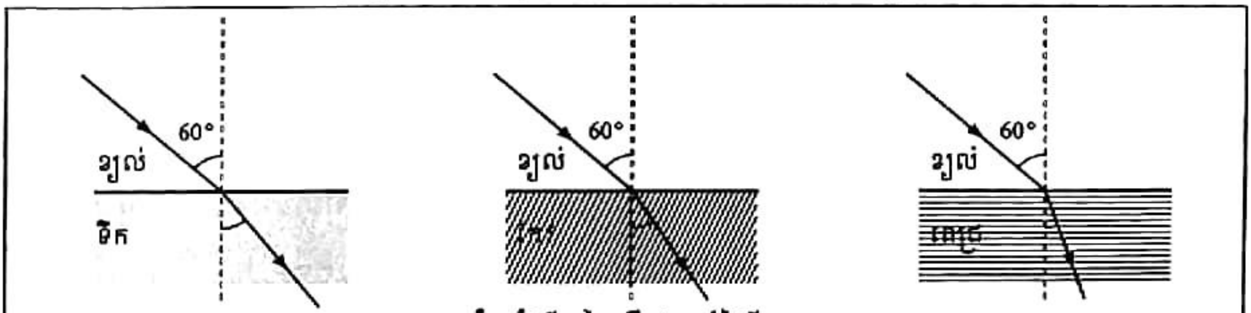
គេបញ្ចាំងកាំពន្លឺ AI ទៅប៉ះផ្ទៃនៃបន្ទះកែវត្រង់ចំណុច I កាំពន្លឺចាំងចូលទៅក្នុងកែវដោយងាកចេញពីទិសដើមតាមទិស IR គេបាន :



- កាំពន្លឺ AI ហៅថាកាំចាំងប៉ះ
- កាំពន្លឺ IR ហៅថាកាំចាំងបែរ
- ខ្សែឈរ NIN' ហៅថាខ្សែកែង
- មុំ i ហៅថាមុំចំណាំងប៉ះ
- មុំ r ហៅថាមុំចំណាំងបែរ
- នៅត្រង់ផ្ទៃញែកនៃមជ្ឈដ្ឋានថ្លាពីរដែលមានលក្ខណៈបំបែរខុសគ្នា កាំពន្លឺប្តូរទិសដំណាល ។
- កាលណាកាំពន្លឺចាំងចូលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបំបែរខ្លាំង មុំចំណាំងបែរតូចជាងមុំចំណាំងប៉ះ ។

តាមពិសោធន៍នេះ គេឃើញកាំចាំងបែរងាកចូលរកខ្សែកែង NIN' ជាងកាំចាំងប៉ះ ដូចនេះមុំចំណាំងបែរ r តូចជាងមុំចំណាំងប៉ះ i ។ ក្នុងករណីនេះ គេថាកែវមានលក្ខណៈបំបែរខ្លាំងជាងខ្យល់ ពីព្រោះនៅក្នុងខ្យល់ល្បឿនដំណាលនៃពន្លឺដាលលឿនជាងនៅក្នុងកែវ ។ បើកាំពន្លឺចាំងប៉ះស្ថិតក្នុងកែវឆ្លងចូលក្នុងខ្យល់ នោះកាំចាំងបែរងាកចេញពីខ្សែកែង គេថាខ្យល់មានលក្ខណៈបំបែរខ្សោយជាងកែវ ពីព្រោះនៅក្នុងកែវល្បឿនដំណាលនៃពន្លឺដាលយឺតជាងនៅក្នុងខ្យល់ ។ ដូចនេះចំណាំងបែរនៃពន្លឺកើតឡើងដោយសារពន្លឺដាលដោយល្បឿនខុសៗគ្នា កាលណាវាដាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានមួយទៅមជ្ឈដ្ឋានមួយផ្សេងទៀត ។

ម្យ៉ាងវិញទៀត បើគេជំនួសបន្ទះកែវថ្លានេះដោយទឹកឬមជ្ឈដ្ឋានថ្លាផ្សេងទៀត គេសង្កេតឃើញថា ចំពោះមុំចំណាំងប៉ះ i ប៉ុនគ្នា គេបានមុំចំណាំងបែរ r មានតម្លៃខុសៗគ្នា ។



ចំណាំងបែរនៃពន្លឺឆ្លងកាត់ផ្ទៃញែក

បើគេធ្វើផលធៀបល្បឿនដំណាលនៃពន្លឺដែលដាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានមួយធៀបនឹងមជ្ឈដ្ឋានខ្យល់ គេបានទំហំមួយហៅថា សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ ។

$$\text{សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ} = \frac{\text{ល្បឿនពន្លឺដាលក្នុងខ្យល់}}{\text{ល្បឿនពន្លឺដាលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានផ្សេងៗ}}$$

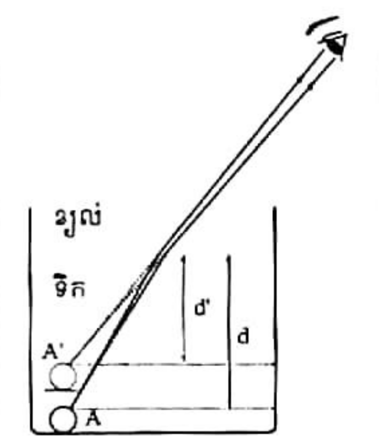
ឬ $\boxed{n = \frac{c}{v}}$ n សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ c ល្បឿនដំណាលនៃពន្លឺក្នុងខ្យល់និង v ល្បឿនដំណាលនៃពន្លឺក្នុងមជ្ឈដ្ឋានផ្សេងៗ ។

តារាងខាងក្រោមនេះជាតម្លៃប្រហែលនៃសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរនៃមជ្ឈដ្ឋានថ្លាមួយចំនួន

អង្គធាតុថ្លា	សន្ទស្សន៍	ល្បឿនដំណាលនៃពន្លឺ (m/s)
ខ្យល់	1.00	300 000 000= 300×10^6
ទឹក	1.33	225 000 000= 225×10^6
កែវ	1.50	200 000 000= 200×10^6
ពេជ្រ	2.50	120 000 000= 120×10^6

ឧទាហរណ៍ : សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរទឹកប្រហែល 1.33 មានន័យថា ល្បឿនពន្លឺដាលក្នុងទឹកយឺតជាងល្បឿនដាលក្នុងខ្យល់ 1.33 ដង ។ តម្លៃនៃសន្ទស្សន៍នេះបានមកពីផលធៀបនៃដំណាលល្បឿនពន្លឺក្នុងខ្យល់ធៀបនិងដំណាលល្បឿនពន្លឺក្នុងទឹក ។

1.2. ផលចំណាំងបែរនៃពន្លឺ



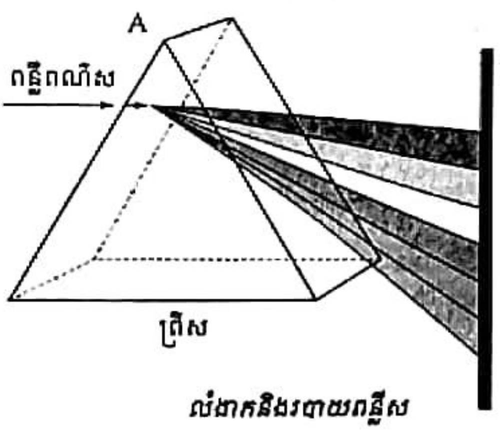
ផលចំណាំងបែរនៃពន្លឺ

យើងយកកាក់មួយដាក់ចូលទៅក្នុងកែវ រួចដៅចំណុច A (វត្ថុ) នៅលើកែវដែលជាទីតាំងនៃកាក់ ។ បន្ទាប់មក យើងចាក់ទឹកថ្លាចូលទៅក្នុងកែវឱ្យបានជិតពេញ ហើយសង្កេតមើលកាក់ម្តងទៀត រួចដៅចំណុច A' (រូបភាពនៃវត្ថុ) ដែលជាទីតាំងនៃកាក់ ។ តាមការសង្កេតយើងឃើញកាក់ហាក់ដូចជាខិតមកជិតផ្ទៃញែក(ទឹកនិងខ្យល់) ។ នេះបណ្តាលមកពីកាំពន្លឺដែលដាលចេញពីកាក់ឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានបំបែរខ្លាំង(ទឹក)ទៅមជ្ឈដ្ឋានខ្សោយ(ខ្យល់)កាំពន្លឺងាកចេញពីខ្សែកែង ។ ដូចនេះ ចំណុចដែលភ្នែកយើងមើលឃើញរូបភាពហាក់ដូចជានៅជិតផ្ទៃបំបែរជាងទីតាំងពិតរបស់វា ។ យើងអាចគណនាចម្ងាយទីតាំងរូបភាពតាមរូបមន្ត :

$$\text{សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ} = \frac{\text{ចម្ងាយទីតាំងវត្ថុ}}{\text{ចម្ងាយទីតាំងរូបភាព}} \quad \text{ឬ } n = \frac{d}{d'} \quad \text{ឬ } d' = \frac{d}{n}$$

2. សំខាកនិងរបាយពន្លឺស

បាច់ពន្លឺដែលចេញមកពីព្រះអាទិត្យនិងអំពូលចង្កៀងអគ្គិសនីធម្មតាជាពន្លឺស ។ បាច់ពន្លឺសនេះផ្គុំឡើងពីពន្លឺ 7 ពណ៌គឺ ស្វាយ ខៀវចួះ(indigo) ខៀវ បៃតង លឿង លឿងទុំ និងក្រហម ។



លំងាកនិងរបាយពន្លឺស

កាលណាពន្លឺសចាំងមកលើព្រីស P ដែលមានទ្រនុង A (ដូចរូប) ។ បាច់ពន្លឺដែលចេញពីព្រីសមិនត្រឹមតែមានលំងាកទេ ថែមទាំងពង្រាយពណ៌ពន្លឺថែមទៀតផង ។ ប្រសិនបើគេទទួលបាច់ចេញនេះលើអេក្រង់ E មួយគេនឹងបានស្នាមពណ៌ដូចឥន្ទធនូនៅលើអេក្រង់នោះ ។ ស្នាមនោះមានពណ៌រាយរៀងពីលើទៅក្រោម ចាប់ពីក្រហមទៅលឿងទុំ(ទឹកក្រូច) រួចលឿង បៃតង ខៀវ និងទីបញ្ចប់ពណ៌ស្វាយ ។ស្នាមនេះហៅថា ស្ប៉ិចពន្លឺ ។ លំងាកនេះកើតឡើងដោយសារល្បឿននៃដំណាលពន្លឺប្រែប្រួលតាមពណ៌ កាលណាវាឆ្លងកាត់ព្រីស ។ ពន្លឺពណ៌ក្រហមមានលំងាកខ្សោយជាងពណ៌ស្វាយ ពីព្រោះពន្លឺពណ៌ក្រហមដាលឆ្លងកាត់ព្រីសមានល្បឿនលឿនជាងពន្លឺពណ៌ស្វាយ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ គឺជាបណ្តូរទិសនៃកាំពន្លឺ កាលណាវាដាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានមួយទៅមជ្ឈដ្ឋានមួយផ្សេងទៀត ។
- ច្បាប់ចំណាំងបែរ : នៅត្រង់ផ្ទៃញែកនៃមជ្ឈដ្ឋានថ្លាពីរដែលមានលក្ខណៈបំបែរខុសគ្នា កាំពន្លឺប្តូរទិសដំណាល ។ កាលណាកាំពន្លឺចាំងចូលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបំបែរខ្លាំងមុំចំណាំងបែរតូចជាងមុំចំណាំងប៉ះ ។ បើកាំពន្លឺចាំងចូលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបំបែរខ្សោយមុំចំណាំងបែរធំជាងមុំចំណាំងប៉ះ ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថា ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ ? តើនៅក្នុងករណីណាដែលកាំចាំងបែរងាកចូលមកជិតខ្សែកែង ? ហើយករណីណាដែលកាំចាំងបែរងាកចេញពីខ្សែកែង ?
2. ដូចម្តេចហៅថា សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ ?
3. នៅពេលពន្លឺសឆ្លងកាត់ព្រីស តើពន្លឺពណ៌ណាដែលលំងាកខ្លាំងជាងគេ ? ខ្សោយជាងគេ ? ព្រោះហេតុអ្វី ?
4. អាងទឹកមួយមានបាតជាប្លង់ដេក បាតនេះមានជម្រៅ 2m ពីផ្ទៃទឹក ។ អ្នកសង្កេតមើលបាតអាងទឹកនេះតាមបណ្តោយខ្សែឈរ ។ តើអ្នកសង្កេតឃើញបាតអាងទឹកនៅជម្រៅប៉ុន្មាន ?
ទឹកមានសន្ទស្សន៍ 1.33

4 ឡង់ទី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

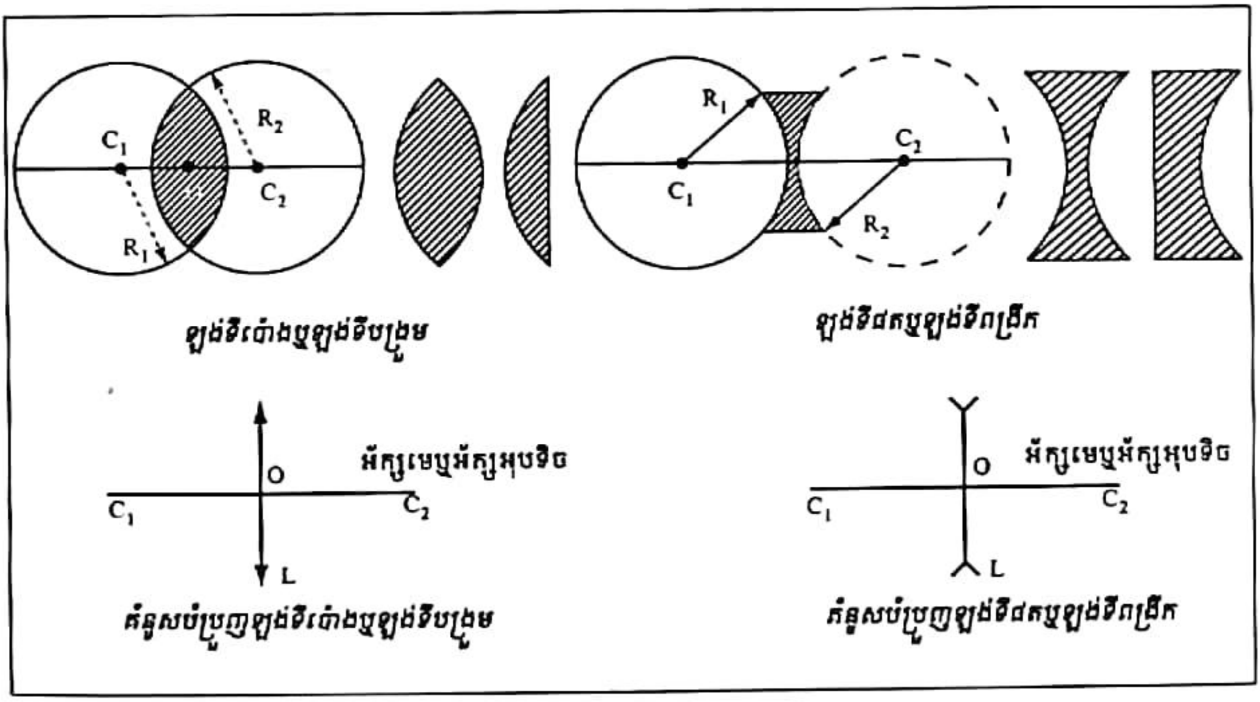
- កំណត់និយមន័យឡង់ទី
- រៀបរាប់អំពីប្រភេទឡង់ទី
- បង្ហាញពីលក្ខណៈកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទី
- កំណត់ចម្ងាយវត្ថុ ចម្ងាយរូប និងចម្ងាយកំណុំ ។

តើអ្នកធ្លាប់បានប្រើឧបករណ៍កែវពង្រីក ម៉ាស៊ីនថតរូប មីក្រូទស្សន៍ កែវឆ្លុះផ្កាយ... ដែរឬទេ ? ប្រសិនបើអ្នកកំពុងប្រើឧបករណ៍ទាំងនេះ គឺអ្នកកំពុងប្រើប្រាស់ឡង់ទី ដើម្បីបង្កើតរូបភាពនៃវត្ថុ ។

1. និយមន័យ

ឡង់ទីជាអង្គធាតុថ្លា ធ្វើអំពីកែវ ឬប្លាស្ទិចកម្រិតដោយកន្ទិបស្វ៊ែពីរ ឬដោយកន្ទិបស្វ៊ែមួយនិងប្លង់មួយ ។ កាំទាំងពីររបស់ស្វ៊ែជាកាំកំណោងរបស់ឡង់ទី ។

2. ប្រភេទឡង់ទីនិងគំនូសបំព្រួញ



ឡង់ទីពោងឬឡង់ទីបង្រួម

ឡង់ទីផតឬឡង់ទីពង្រីក

គំនូសបំព្រួញឡង់ទីពោងឬឡង់ទីបង្រួម

គំនូសបំព្រួញឡង់ទីផតឬឡង់ទីពង្រីក

2.1. ប្រភេទឡង់ទី

ឡង់ទីមានពីរប្រភេទ គឺឡង់ទីប៉ោងឬឡង់ទីបង្រួម និងឡង់ទីផតឬឡង់ទីពង្រីក ។

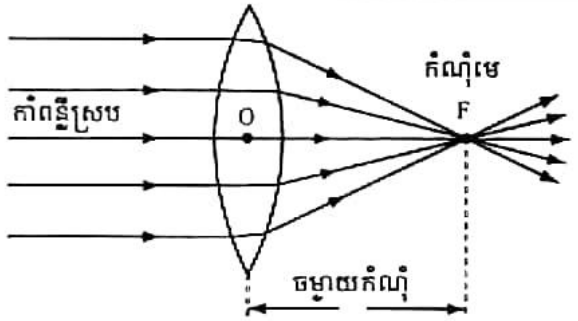
- ឡង់ទីប៉ោងឬឡង់ទីបង្រួម គឺជាឡង់ទីដែលមានគែមខាងស្ដើងជាងផ្នែកផ្ចិត ។
- ឡង់ទីផតឬឡង់ទីពង្រីក គឺជាឡង់ទីដែលមានគែមខាងក្រាស់ជាងផ្នែកផ្ចិត ។

2.2. លក្ខណៈឡង់ទី

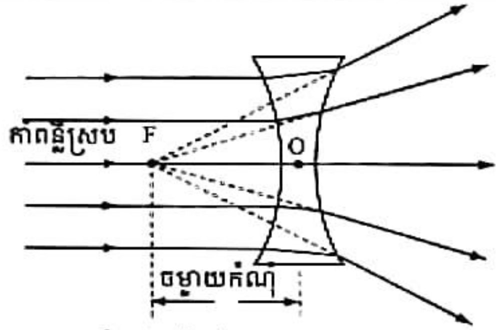
- ផ្ចិត C_1 និង C_2 ជាផ្ចិតកំណោងនៃឡង់ទី ។
- បន្ទាត់កាត់តាមផ្ចិត C_1 និង C_2 ហៅថា អ័ក្សមេឬអ័ក្សអុបទិច ។
- ចំណុច O ហៅថាផ្ចិតអុបទិច ។

2.3. ដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទី

កាលណាគេបញ្ជាំងបាច់ពន្លឺស្របនឹងអ័ក្សអុបទិចឱ្យឆ្លងកាត់ឡង់ទី គេសង្កេតឃើញ :



ដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទីបង្រួម



ដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទីពង្រីក

ក. ដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទីបង្រួម

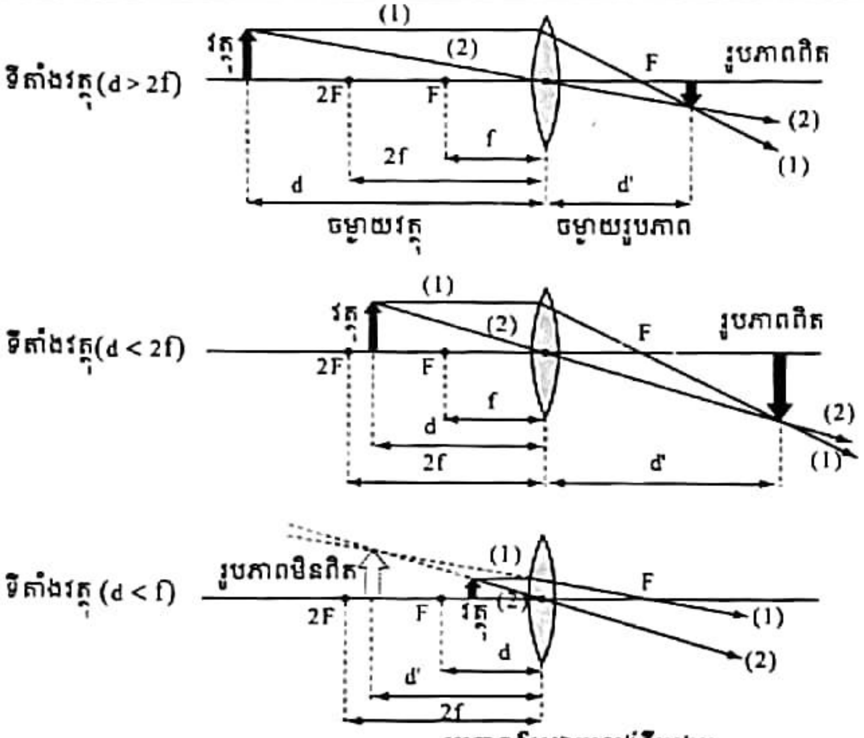
- កាំពន្លឺដែលស្របនឹងអ័ក្សអុបទិច ចេញពីឡង់ទីងាកចូលកាត់ត្រង់ចំណុចមួយឋិតនៅលើអ័ក្សអុបទិចហៅថាកំណុំមេ ។ ចម្ងាយពីចំណុចផ្ចិតអុបទិចទៅចំណុចកំណុំមេហៅថាចម្ងាយកំណុំ ។
- កាំពន្លឺដែលឆ្លងកាត់តាមផ្ចិតអុបទិច ចេញពីឡង់ទីដោយគ្មានលំងាក ។

ខ. ដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទីពង្រីក

- កាំពន្លឺដែលស្របនឹងអ័ក្សអុបទិច ចេញពីឡង់ទីងាកចេញពីអ័ក្សមេហើយបន្លាយនៃកាំពន្លឺដែលងាកនោះ មករួមប្រសព្វគ្នាត្រង់ចំណុចមួយហៅថា កំណុំមេ ។ ចម្ងាយពីចំណុចផ្ចិតអុបទិចទៅចំណុចកំណុំមេហៅថា ចម្ងាយកំណុំ ។
- កាំពន្លឺដែលឆ្លងកាត់តាមផ្ចិតអុបទិច ចេញពីឡង់ទីដោយគ្មានលំងាក ។

2.4. រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីបង្រួម

ឡង់ទីបង្រួមផ្តល់រូបភាពពីរប្រភេទ គឺរូបភាពពិតនិងរូបភាពមិនពិតដែលអាស្រ័យនឹងទីតាំងវត្ថុឋិតនៅ។ ដើម្បីសង់រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីបង្រួម គេគ្រាន់តែគូសកាំពន្លឺមេពីរគឺ គូសកាំពន្លឺ (1) និងគូសកាំពន្លឺ (2) ដូចរូប ដែលបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម ។



- រូបភាព : ពិត
- ទិសដៅ : ឈរបញ្ច្រាស
- ទំហំ : តូចជាងវត្ថុ
- ទីតាំងរូបភាព : $d' < 2f$
- ប្រើក្នុងម៉ាស៊ីនថតរូប(ភ្នែក)

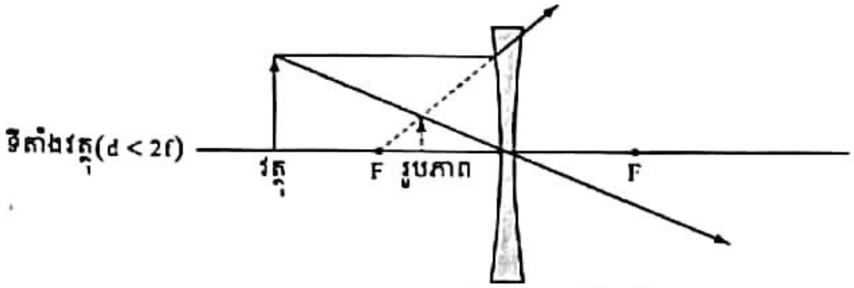
- រូបភាព : ពិត
- ទិសដៅ : ឈរបញ្ច្រាស
- ទំហំ : ធំជាងវត្ថុ
- ទីតាំងរូបភាព : $d' > 2f$
- ប្រើក្នុងម៉ាស៊ីនបញ្ចាំងកុន

- រូបភាព : មិនពិត
- ទិសដៅ : ឈរត្រង់
- ទំហំ : ធំជាងវត្ថុ
- ទីតាំងរូបភាព : $d' < f$
- ប្រើក្នុងកែវពង្រីក

រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីបង្រួម

2.5. រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីពង្រីក

ជាទូទៅឡង់ទីពង្រីកផ្តល់រូបភាពតែមួយប្រភេទគត់ គឺរូបភាពមិនពិត មានទិសដៅដូចវត្ថុ និងមានទំហំតូចជាងវត្ថុ ។



- រូបភាព : មិនពិត
- ទិសដៅ : ឈរត្រង់
- ទំហំ : តូចជាងវត្ថុ
- ទីតាំងរូបភាព : $d' < f$

រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីពង្រីក

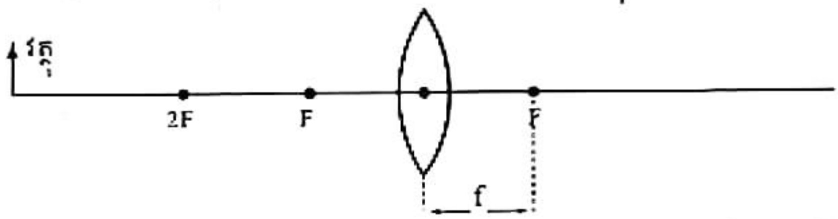
សំគាល់ : ឡង់ទីពង្រីកមួយអាចផ្តល់រូបភាពពិត លុះត្រាតែគេប្រើវត្ថុមិនពិតដែលស្ថិតនៅចន្លោះឡង់ទីនិងប្លង់កំណុំវត្ថុ ។

មេរៀនសង្ខេប

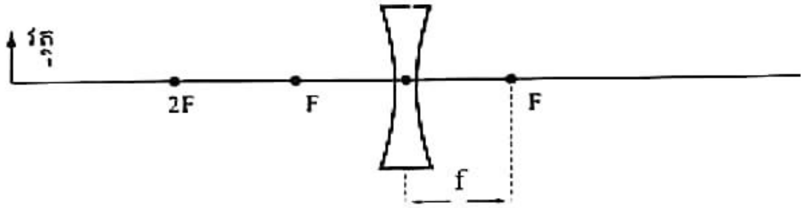
- ឡង់ទីជាអង្គធាតុថ្លាមួយ កម្រិតដោយកន្ទិបស្វ៊ែពីរ រឺដោយកន្ទិបស្វ៊ែមួយនិងប្លង់មួយ ។
- ឡង់ទីមានពីរប្រភេទ គឺឡង់ទីប៉ោងឬឡង់ទីបង្រួមនិងឡង់ទីផតឬឡង់ទីពង្រីក ។
- ឡង់ទីបង្រួមផ្តល់រូបភាពពីរប្រភេទ គឺរូបភាពពិតនិងរូបភាពមិនពិតដែលអាស្រ័យនឹងទីតាំងវត្ថុឋិតនៅ ។
- ជាទូទៅឡង់ទីពង្រីកផ្តល់រូបភាពតែមួយប្រភេទគត់ គឺរូបភាពមិនពិត មានទិសដៅដូចវត្ថុ និងមានទំហំតូចជាងវត្ថុ ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថា ឡង់ទី? តើឡង់ទីមានប៉ុន្មានប្រភេទ ? អ្វីខ្លះ ?
2. ដូចម្តេចហៅថា អ័ក្សអុបទិច ? កំណុំមេ ? ចម្ងាយកំណុំ ? ចម្ងាយរូបភាព ? ចម្ងាយវត្ថុ ?
3. ចូរសង់រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីបង្រួម ក្នុងករណី (ក)វត្ថុឋិតនៅចម្ងាយធំជាងពីរដងចម្ងាយកំណុំ (ខ)ស្មើពីរដងចម្ងាយកំណុំ តូចជាងពីរដងចម្ងាយកំណុំ (គ)វត្ថុឋិតនៅចន្លោះកំណុំនិងឡង់ទី ។



4. វត្ថុភ្លឺ AB មានកម្ពស់ 10cm ស្ថិតនៅចម្ងាយ 60cm ពីផ្ចិតកែងនិងអ័ក្សមេនៃឡង់ទីបង្រួមមួយដែលមានចម្ងាយកំណុំ 50cm ពីឡង់ទី ។ ចូរកំណត់ចម្ងាយ ប្រភេទ និងទំហំរូបភាពដែលបានមកដោយគូសរូបបញ្ជាក់ ។
5. ចូរសង់រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីពង្រីក ក្នុងករណី (ក) វត្ថុឋិតនៅចម្ងាយធំជាងពីរដងចម្ងាយកំណុំ (ខ) វត្ថុឋិតនៅចម្ងាយស្មើពីរដងចម្ងាយកំណុំ (គ)វត្ថុឋិតនៅចម្ងាយតូចជាងពីរដងចម្ងាយកំណុំ (ឃ)វត្ថុឋិតនៅចន្លោះកំណុំនិងឡង់ទី ។



6. ឡង់ទីពង្រីកមួយមានចម្ងាយកំណុំ 12cm ។ គេដាក់វត្ថុឈរមួយដែលកម្ពស់ 4cm នៅចម្ងាយ 4cm ពីមុខឡង់ទីនេះ ។ កំណត់ចម្ងាយ ប្រភេទ និងទំហំរូបភាពដែលបានមកដោយគូសរូបបញ្ជាក់ ។

? សំណួរបញ្ចប់ជំពូកទី៥

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវមានតែមួយគត់ :

1. បណ្ដារូបខាងក្រោម តើរូបមួយណាជាឡង់ទីបង្រួម ?

☐ ក. ☐ ខ. ☐ គ. ☐ ឃ.

2. រូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹតជា

☐ ក. រូបភាពមិនពិតមានទិសដៅផ្ទុយពីវត្ថុ ☐ ខ. រូបភាពពិតមានទិសដៅផ្ទុយពីវត្ថុ

☐ គ. រូបភាពមិនពិតមានទិសដៅដូចវត្ថុ ☐ ឃ. រូបភាពពិតមានទិសដៅដូចវត្ថុ

3. ដើម្បីបំបែកពណ៌នៃពន្លឺស គេត្រូវប្រើ

☐ ក. កញ្ចក់ប្លង់ ☐ ខ. ឡង់ទីបង្រួម ☐ គ. ព្រីស ☐ ឃ. ឡង់ទីពង្រីក

4. គេអាចគណនាចម្ងាយទីតាំងរូបភាពតាមរូបមន្ត

☐ ក $d' = nd$ ☐ ខ $d' = \frac{n}{d}$ ☐ គ $d' = \frac{d}{n}$ ☐ ឃ. $d' = n - d$

II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ :

1. បណ្ដូរទិសនៃកាំពន្លឺ កាលណាវាឆ្លងកាត់ផ្ទៃញែកនៃមជ្ឈដ្ឋានថ្លាពីរហៅថា .... ។
2. មុំដែលបង្កើតឡើងដោយកាំចាំងផ្លាតជាមួយនិងខ្សែកែងហៅថា .... ។
3. កញ្ចក់ស្វ៊ែដែលផ្នែកកញ្ចក់មានមុខផតហៅថា .... ។

III. លំហាត់

1 គេដាក់វត្ថុភ្លឺ AB កម្ពស់ 4cm កែងនិងអ័ក្សមេឋិតនៅចម្ងាយ 20cm ពីមុខឡង់ទីបង្រួមមួយ ។ ដោយបង្ខិតអេក្រង់កែងនឹងអ័ក្សមេ គេទទួលបានរូបភាពមួយនៅលើអេក្រង់ចម្ងាយ 15cm ពីឡង់ទីនោះ ។ កំណត់ប្រភេទនិងទំហំរូបភាពដែលឋិតនៅលើអេក្រង់នោះ ។ (ដោយគូររូបបញ្ជាក់ផង) ។

2. គេដាក់វត្ថុពន្លឺមួយចម្ងាយ 21cm ពីមុខឡង់ទីបង្រួមមួយ រូបភាពដែលផ្ដល់ដោយឡង់ទីមានចម្ងាយ 7cm ។ គណនាចម្ងាយកំណុំនៃឡង់ទី ។