ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀន

រូបវិទ្យា

ថ្នាក់ទី ៩

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
លេខ: ៤៩៣ **អយក.បប**

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី០១ ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០១៦

ជម្រាបមក

លោក លោកស្រីប្រធានមន្ទីរអប់រំ យុវជន និងកីឡារាជធានី ខេត្ត

កម្មវត្ថុ៖ ការអនុញ្ញាតឱ្យប្រើប្រាស់សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ។

សេចក្តីដូចមានចែងក្នុងកម្មវត្ថុខាងលើ ខ្ញុំសូមជម្រាបលោក លោកស្រីថា ក្រសួងអនុញ្ញាតឱ្យប្រើប្រាស់សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀនមុខវិជ្ជាគណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី៧ ទី៨ និងទី៩ ដើម្បីលើកកម្ពស់គុណភាព និងប្រសិទ្ធភាពនៃការបង្រៀននិងរៀននៅកម្រិតមធ្យមសិក្សាបឋមភូមិ។

ដើម្បីអនុវត្តខ្លឹមសារនេះប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព លោក លោកស្រីត្រូវយកចិត្តទុកដាក់ប្រើប្រាស់ឯកសារនេះក្នុងគោលបំណង៖

១- បណ្តុះបណ្តាលគរុសិស្សនៅតាមមជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគ

២- បង្រៀនសិស្សានុសិស្សនៅតាមសាលាមធ្យមសិក្សាបឋមភូមិ

៣- ធ្វើវិក្រឹតការគ្រូមធ្យមសិក្សាបឋមភូមិដើម្បីមានសមត្ថភាពក្នុងការបង្រៀន។

ក្រសួងសង្ឃឹមថា លោក លោកស្រីនឹងខិតខំយកចិត្តទុកដាក់ និងប្រើប្រាស់ឯកសារនេះឱ្យអស់លទ្ធភាព ដើម្បីពង្រឹងគុណភាពនៃការបង្រៀន និងរៀន សំដៅប្រែក្លាយគ្រូបង្រៀន និង សិស្សានុសិស្សឱ្យក្លាយជាអ្នកបង្រៀនល្អ និងរៀនល្អ។

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

បណ្ឌិត ហង់ ជួន ណារ៉ុន

ចម្លងជូន
- សាលារាជធានី ខេត្ត "ដើម្បីសូមជ្រាបជាព័ត៌មាន"
- អង្គភាពពាក់ព័ន្ធក្រោមឱវាទក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា "ដើម្បីជាព័ត៌មាន"
- មជ្ឈមណ្ឌលគរុកោសល្យភូមិភាគរាជធានី ខេត្ត "ដើម្បីអនុវត្ត"
- កាលប្បវត្តិ
- ឯកសារ: នាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និង វិក្រឹតការ

មាតិកា

ល.រ	អត្ថបទ	ទំព័រ
1	សេចក្តីណែនាំ	i
2	មាតិកា	ii
3	គណៈកម្មការ	iii
4	កង់យោង និងស្ពឺ	1-10
5	រ៉ក និងត្រីយ	11-28
6	កម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី	29-40
7	អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច	41-52
8	ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ	53-64
9	ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ	65-77
10	ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ	78-89
11	ឡង់ទី	90-102

គណៈកម្មការសម្របសម្រួល

ឯកឧត្តមបណ្ឌិត ណាត ប៊ុនរឿន	រដ្ឋលេខាធិការ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
ឯកឧត្តម ពុត សាមិត្ត	អគ្គនាយកនៃអគ្គនាយកដ្ឋានអប់រំ
ឯកឧត្តម លឹម សុធា	អគ្គនាយកនៃអគ្គនាយកដ្ឋានគោលនយោបាយ និងផែនការ
ឯកឧត្តមបណ្ឌិត សៀង សុវណ្ណា	នាយកវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
ឯកឧត្តម លាង សេងហាក់	ទីប្រឹក្សាក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
លោក លី សទ្ធិ	អគ្គនាយករងនៃអគ្គនាយកដ្ឋានរដ្ឋបាល និងហិរញ្ញវត្ថុ
លោក ង៉ោ ប៉េងឡុង	ប្រធាននាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ
លោក អ៊ឹង ង៉ោហុក	ប្រធាននាយកដ្ឋានមធ្យមសិក្សាចំណេះទូទៅ
លោក អោ សៀម	ប្រធាននាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា

គណៈកម្មការនិពន្ធ និងត្រួតពិនិត្យ

លោក ម៉ែន វណ្ណារី	អនុប្រធានការិយាល័យនៃនាយកដ្ឋានបណ្តុះបណ្តាល និងវិក្រឹតការ
លោក ដាញ់ សុភី	មន្ត្រីជំនាញនាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សា
សាស្ត្រាចារ្យ ម៉ាសាអុ អាន់ដូ	អ្នកជំនាញការជប៉ុននៃគម្រោង STEPSAM3
លោក យេនជី អូហារ៉ា	អ្នកជំនាញការជប៉ុននៃគម្រោង STEPSAM3

មេរៀនទី 3 កង់យោង និងស្ពី

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងនៃមេរៀនត្រូវ បានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- ពន្យល់អំពីការបញ្ជូនចលនាតាមខ្សែពាន និងស្ពី។
- គណនាផលមេកានិចនៃកង់យោង និងស្ពី។

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 3 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម:

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន កង់យោង និងស្ពី

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = 3 ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. ការបញ្ជូនចលនាតាមខ្សែពាន	30
1	2. ការបញ្ជូនចលនាតាមស្ពី 2.1. ស្ពីប្តូរទិសដៅចលនា 2.2. ស្ពីបង្កើនល្បឿនរង្វិល 2.3. ស្ពីបង្កើនកម្លាំង	31
1	3. ផលមេកានិចនៃស្ពី មេរៀនសង្ខេប	31-32

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីផែនការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថាអនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោមហើយធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាង សិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពីកង់យោង និងស្ពី។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពី កង់យោង និងស្ពី។

តារាងទី 2 ផែនការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លក្ខណៈវង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាច៖ (1) យល់ពីរបៀបបកស្រាយរូបមន្តផលមេកានិចនៃកង់យោងបានត្រឹមត្រូវ។ (2) កំណត់កម្លាំងចលករ និងកម្លាំងទប់នៃកង់យោងបានត្រឹមត្រូវ។ (3) គណនាផលមេកានិចនៃកង់	• សិស្សគូសដ្យាក្រាមដោយខ្លួនឯង។ • សិស្សដោះស្រាយលំហាត់មួយចំនួន។	• សិស្សអាចកំណត់កម្លាំងចលករ និងកម្លាំងទប់។ • សិស្សអាចអនុវត្តរូបមន្តនៃផលមេកានិចនៃកង់យោង។

	យោងបានត្រឹមត្រូវ។		
2	សិស្សនឹងអាចៈ (1) យល់ពីរបៀបស្រាយរូបមន្តផលមេកានិចនៃស្ដីបានត្រឹមត្រូវ ។ (2) ពន្យល់អំពីចលនានៃស្ដីបានត្រឹមត្រូវ។ (3) គណនាផលមេកានិចនៃស្ដីបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សដោះស្រាយលំហាត់មួយចំនួន។	● សិស្សអាចគណនារូបមន្តផលមេកានិចនៃស្ដីតាមរូបមន្ត។
3	សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានរៀនក្នុងមេរៀននេះបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សសង្ខេបនូវចំណុចសំខាន់ដែលពួកគេបានរៀនក្នុងមេរៀននេះជាក្រុម។ ● គ្រូប្រាប់សិស្សឱ្យរាយការណ៍អំពីមេរៀនសង្ខេប ហើយសរសេរមេរៀនសង្ខេបនៅលើក្ដារខៀន។ ● សិស្សព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។	● សិស្សអាចសង្ខេបនូវចំណុចសំខាន់ៗដែលពួកគេបានរៀនក្នុងមេរៀនកង់យោង និងស្ដី។ ● សិស្សអាចដោះស្រាយលំហាត់ដែលទាក់ទងនឹងមេរៀននេះ។

ចំណុចសំខាន់នៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺ កង់យោង និងស្ដី ។ ដូច្នេះគ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោមក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- សិស្សមានការលំបាកក្នុងការយល់អំពីមាតិកាក្នុងមេរៀននេះ។ ដូច្នេះគ្រូព្យាយាមបង្រៀននូវចំណុចមួយចំនួនខាងក្រោម ដើម្បីឱ្យសិស្សងាយយល់។
    1. របៀបគូសដ្យាក្រាមឱ្យបានត្រឹមត្រូវដូចរូបក្នុងទំព័រទី 4 របស់សៀវភៅណែនាំគ្រូ។
    2. សិស្សអាច កំណត់កម្លាំងណាមួយ ដែលជាកម្លាំងចលករ និងកម្លាំងទប់។
    3. យល់អំពីចលនានៃស្ដី។
    4. របៀបគណនាអំពីចំនួនជុំនៃរង្វិលរបស់ស្ដី។
    5. យល់អំពីសារៈប្រយោជន៍ និងគុណវិបត្តិនៃការប្រើប្រាស់ស្ដី និងកង់យោង។
    6. របៀបគណនាផលមេកានិច។
- វាមិនសំខាន់សម្រាប់សិស្សដែលគ្រាន់តែចាំ ឬស្គាល់ និងគណនាដោយប្រើរូបមន្តផលមេកានិចនោះទេ សិស្សត្រូវចេះរបៀបប្រើរូបមន្តនេះផងដែរ។

ដូច្នេះ សៀវភៅណែនាំគ្រូនេះផ្ដល់នូវគម្រុយខ្លះៗសម្រាប់ការបង្រៀន (ឧទាហរណ៍ៈ សំណួរ និងសកម្មភាព) ក៏ដូចជាចំណេះដឹងបន្ថែមមួយចំនួនអំពី កង់យោង និងស្ដី ដើម្បីជំរុញការចាប់អារម្មណ៍របស់សិស្សក្នុងការសិក្សាមេរៀននេះ។

<u>ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ</u>

នៅពេលចាប់ផ្តើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមគ្រូតពិនិត្យថាសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាននោះសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

សិស្សស្គាល់ និងយល់អំពីចំណុចខាងក្រោមដែលពួកគេបានរៀនក្នុងមេរៀនមុន

1. កម្លាំងចលករ និងកម្លាំងទប់
2. ម៉ូម៉ង់
3. ផលមេកានិច

កង់យោង និងស្ពី

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹង៖

(1) យល់ពីរបៀបស្រាយរូបមន្តផលមេកានិចនៃកង់យោងបានត្រឹមត្រូវ។

(2) កំណត់កម្លាំងចលករ និងកម្លាំងទប់នៃកង់យោងបានត្រឹមត្រូវ។

(3) គណនាផលមេកានិចនៃកង់យោងបានត្រឹមត្រូវ។

កំណែប្រែខ្លឹមសារ

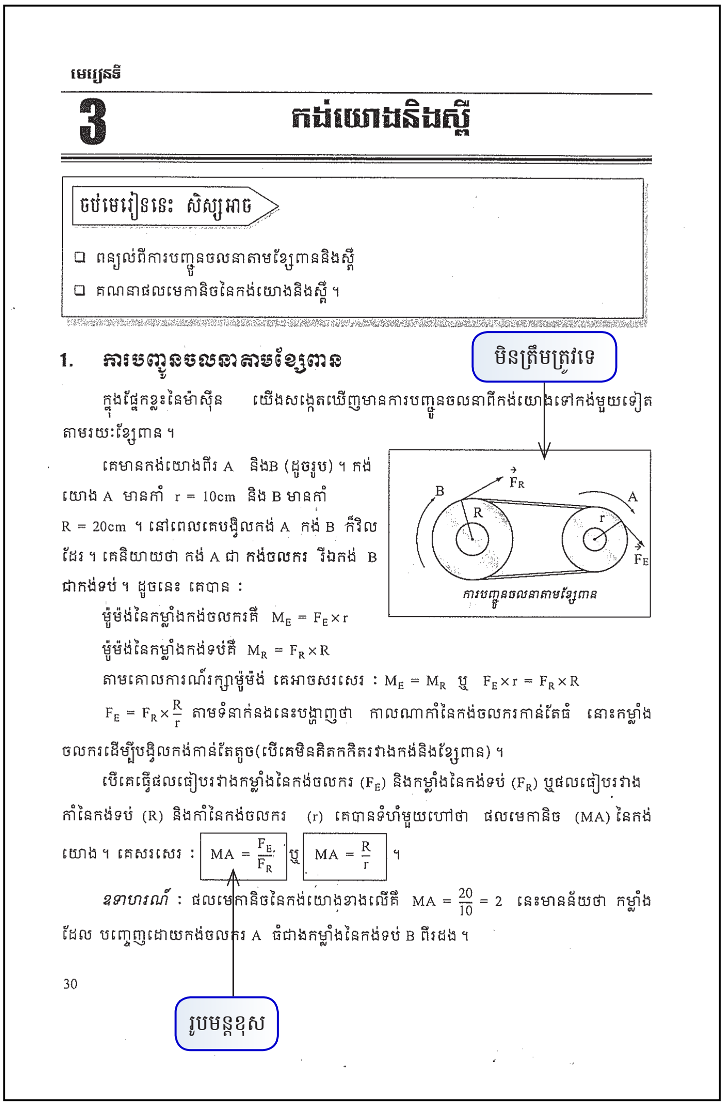
r_0 គឺជាកាំនៃអ័ក្ស,R_Eគឺកាំនៃកង់ចលករ A, R_R គឺកាំនៃកង់ទប់ B, F_R កម្លាំងទប់, និងF_E កម្លាំងចលករ។ ប្រសិនបើយើងសិក្សាកង់យោង A និង B វិលដោយល្បឿនថេរ ឬមិនវិល (ស្មើគ្នា), ផលបូកម៉ូម៉ង់នៃកង់ចលករ A និងម៉ូម៉ង់នៃកង់ទប់ B ស្មើនឹង 0 (លក្ខខណ្ឌលំនឹង)។ ដូច្នេះ,

កង់ A: $T\times R_E - F_E\times r_0 = 0$ … (1)

កង់ B: $F_R\times r_0 - T\times R_R = 0$ … (2)

ពីសមីការ (1), $T\times R_E = F_E\times r_0$

បន្ទាប់មកគេបាន $T = \frac{F_E\times r_0}{R_E}$ ហើយជំនួសក្នុង (2)។


ថ្នាក់ទី9

មេរៀនទី

3 កង់យោងនិងស្ពី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ពន្យល់ពីការបញ្ជូនចលនាតាមខ្សែពាននិងស្ពី
- គណនាផលមេកានិចនៃកង់យោងនិងស្ពី ។

1. ការបញ្ជូនចលនាតាមខ្សែពាន

មិនត្រឹមត្រូវទេ

ក្នុងផ្នែកខ្លះនៃម៉ាស៊ីន យើងសង្កេតឃើញមានការបញ្ជូនចលនាពីកង់យោងទៅកង់មួយទៀតតាមរយៈខ្សែពាន ។

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 ៖

ការបញ្ជូនចលនាតាមខ្សែពាន

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

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

30

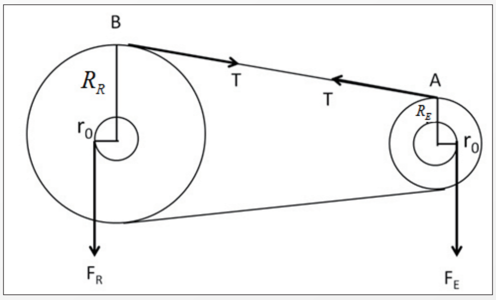
រូបមន្តខុស

$F_R\times r_0 - \frac{F_E\times r_0}{R_E}\times R_R = 0$

$F_R\times r_0 = \frac{F_E\times r_0}{R_E}\times R_R$ $F_R = \frac{F_E}{R_E}\times R_R$

$F_R = \frac{R_R}{R_E}\times F_E$ ….. (3)

$F_E = \frac{R_E}{R_R}\times F_R$ ….. (4) និយមន័យនៃផលមេកានិច $MA = \frac{F_R}{F_E}$ ។



ជំនួសសមីការ(3)ក្នុង M_A បន្ទាប់មកគេបានផលមេកានិច $MA = \frac{\frac{R_R}{R_E}\times F_E}{F_E} = \frac{R_R}{R_E}$ ⇨ $MA = \frac{R_R}{R_E}$ ។ ពីសមីការ(3) និង (4) យើងអាចនិយាយបាន ថាកម្លាំងចលករ តូចជាងកម្លាំងទប់។(ការអនុវត្ត)

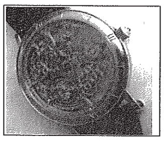
សកម្មភាព

(1) គ្រូឱ្យសិស្សគូសដ្យាក្រាមខាងលើដើម្បីយល់អំពីកម្លាំង។

(2) គ្រូឱ្យសិស្សដោះស្រាយលំហាត់មួយចំនួននៃផលមេកានិចដោយឱ្យតម្លៃ កាំនៃកង់ទប់ R_R និងកាំនៃកង់ចលករ R_E ខុសៗគ្នា។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ២ មេរៀនទី ៣

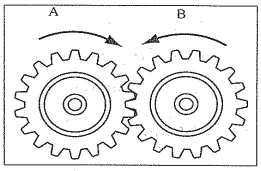
2. ការបញ្ជូនចលនាតាមស្ពឺ



ប្រសិនបើអ្នកសង្កេតមើលផ្នែកខាងក្នុងនៃនាឡិកាដៃ(មេកានិច) អ្នកនឹងឃើញកង់ដែលមានធ្មេញហៅថា ស្ពឺ ។ ស្ពឺធ្វើឱ្យទ្រនិច ម៉ោង នាទី វិនាទី ដើរដោយល្បឿនខុសៗគ្នា ។

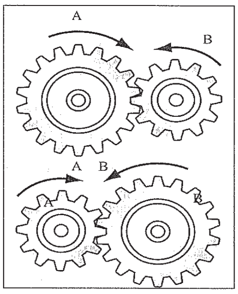
ស្ពឺក៏មាននៅក្នុងទោចក្រយាន ទោចក្រយានយន្ត... ផងដែរ ។ ចំពោះទោចក្រយាន(កង់)ថាសស្ពឺបញ្ជូនចលនាទៅលើបស្ពឺតាមច្រវាក់ ។

2.1. ស្ពឺប្តូរទិសដៅចលនា



ស្ពឺ A និងស្ពឺ B មានអង្កត់ផ្ចិតនិងចំនួនធ្មេញ ស្មើគ្នា ។ ប្រសិនបើ ស្ពឺ A វិលបានមួយជុំតាមទិសដៅ ទ្រនិចនាឡិកា នោះស្ពឺ B ក៏វិលបានមួយជុំដែរ ប៉ុន្តែតាមទិសដៅផ្ទុយ ។

2.2. ស្ពឺបង្កើនល្បឿនរង្វិល



ស្ពឺ A មានអង្កត់ផ្ចិតធំជាងស្ពឺ B ។ នៅពេលស្ពឺ A វិល ស្ពឺ B ក៏វិលដែរ ប៉ុន្តែស្ពឺ B វិលដោយល្បឿនលឿនជាងស្ពឺ A ។

2.3. ស្ពឺបង្កើនកម្លាំង

ស្ពឺ A មានអង្កត់ផ្ចិតតូចជាងស្ពឺ B ។ នៅពេលស្ពឺ A វិល វាធ្វើឱ្យកម្លាំងដែលបញ្ចេញដោយស្ពឺ B ខ្លាំងជាងវា ។

3. ផលមេកានិចនៃស្ពឺ

នៅពេលគេបង្វិល ស្ពឺ A ស្ពឺ B ក៏វិលដែរ គេនិយាយថា ស្ពឺ A ជាអ្នកបង្វិលស្ពឺ B ។ គេហៅស្ពឺ A ថាជាស្ពឺចលករ និងស្ពឺ B ជាស្ពឺទប់ ។

ប្រសិនបើ ស្ពឺ A មានធ្មេញ 10 ហើយ ស្ពឺ B មានធ្មេញ 20 ។ នៅពេល ស្ពឺ A វិលបាន 2 ជុំ ស្ពឺ B វិលបាន 1 ជុំ។ ដូចនេះស្ពឺ A វិលលឿនជាងស្ពឺ B ពីរដង ហើយកម្លាំងដែលបញ្ចេញដោយស្ពឺ B ក៏ធំជាងស្ពឺ A ពីរដង ។

31

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹង៖

(1) យល់ពីរបៀបបកស្រាយរូបមន្តផលមេកានិចនៃស្ពឺបានត្រឹមត្រូវ។

(2) ពន្យល់អំពីចលនានៃស្ពឺបានត្រឹមត្រូវ។

(3) គណនាផលមេកានិចនៃស្ពឺបានត្រឹមត្រូវ។

កំណែប្រែខ្លឹមសារ

ស្ពឺA: $F_E \times r_0 = F \times R_E$ ... (1)

ស្ពឺB: $F_R \times r_0 = F \times R_R$ ... (2)

ពីសមីការ (1) , យើងទទួលបាន

$$F = \frac{r_0}{R_E} \times F_E$$

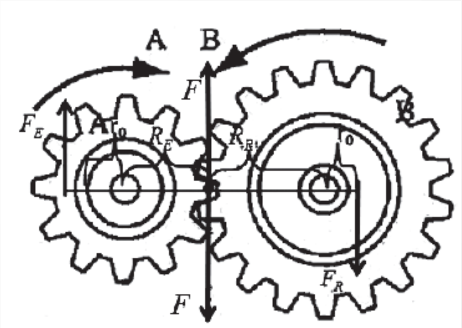
ជំនួស F ក្នុងសមីការ (2),គេបាន

$$F_R \times r_0 = \frac{r_0}{R_E} \times F_E \times R_R$$

$$\Rightarrow F_R = \frac{R_R}{R_E} \times F_E \quad ...(3)$$

បើយើងតាងចំនួនធ្មេញនៃស្ពឺចលករ A និងស្ពឺទប់ B ដោយ N_E និង N_R រៀងគ្នា ពីព្រោះចម្ងាយពីធ្មេញមួយទៅធ្មេញមួយទៀតមានតម្លៃស្មើគ្នា។

$$\frac{2\pi R_E}{N_E} = \frac{2\pi R_R}{N_R} \Rightarrow \frac{R_R}{R_E} = \frac{N_R}{N_E}$$



ពីរូបមន្ត $MA = \frac{F_R}{F_E}$, យើងជំនួសសមីការ (3)ក្នុងរូបមន្តនេះ

$$MA = \frac{F_R}{F_E} = \frac{\frac{R_R}{R_E} \times F_E}{F_E} = \frac{R_R}{R_E} = \frac{N_R}{N_E}$$

$$\mathbf{MA = \frac{N_R}{N_E}}$$

បើយើងតាងចំនួនជុំរបស់រង្វិលនៃស្ពឺ ចលករ A និងស្ពឺទប់ B ដោយ n_E និង n_R រៀងគ្នា ពីព្រោះបរិមាត្រនៃរង្វិលរបស់ស្ពឺ A និង ស្ពឺ B មានតម្លៃស្មើគ្នា។

$$2\pi R_R \times n_R = 2\pi R_E \times n_E$$

$$\frac{R_R}{R_E} = \frac{n_E}{n_R}, \quad MA = \frac{F_R}{F_E} = \frac{R_R}{R_E} = \frac{N_R}{N_E} = \frac{n_E}{n_R}$$

សកម្មភាព

(1) គ្រូឱ្យសិស្សដោះស្រាយលំហាត់មួយចំនួននៃផលមេកានិចនៃស្ពឺ ដោយឱ្យតម្លៃ ចំនួនធ្មេញនៃស្ពឺខុសៗគ្នា។

វត្ថុបំណង

សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានរៀនក្នុងមេរៀននេះបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

(1) សិស្សសង្ខេបនូវចំណុចសំខាន់ៗដែលពួកគេបានរៀនក្នុងមេរៀននេះជាក្រុម។

(2) គ្រូប្រាប់សិស្សតាមក្រុមឱ្យឡើងរាយការណ៍អំពីមេរៀនសង្ខេបហើយសរសេរមេរៀនសង្ខេប និងចំណុចសំខាន់ៗនៅលើក្ដារខៀន។

(3) សិស្សព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។

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

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

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
  - ស្ពឺប្ដូរទិសដៅចលនា
  - ស្ពឺបង្កើនល្បឿនរង្វិល
  - ស្ពឺបង្កើនកម្លាំង
- ផលមេកានិចនៃស្ពឺ $MA = \frac{N_R}{N_E}$ ឬ $MA = \frac{F_E}{F_R}$ ។

សំណួរនិងលំហាត់

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

32

ចម្លើយនៃសំណួរ

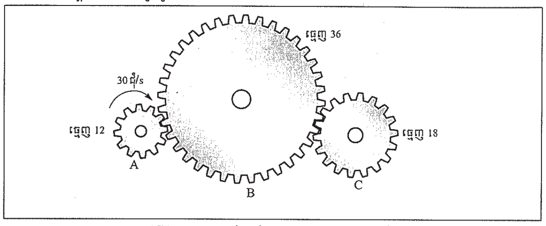
1. បើច្រវាក់ព័ទ្ធលើលីបធំ យើងធាក់វាយ៉ាងធូរ។
   បើច្រវាក់ព័ទ្ធលើលីបតូច យើងធាក់វាតឹងណាស់។
   ក្នុងករណីប្រើលីបធំ យើងចំណាយកម្លាំងតិចដើម្បីធាក់កង់ (ចំណេញកម្លាំង) ហើយចំណាយពេលច្រើនជាង ដើម្បីធាក់កង់ក្នុងចម្ងាយដូចគ្នា។ ចំណេញកម្លាំង (ប្រើកម្លាំងតិច) ខាតពេល (ប្រើពេលយូរ)។ ក្នុងករណីប្រើលីបតូច យើងចំណាយកម្លាំងច្រើន ដើម្បីធាក់កង់ ហើយចំណាយពេលតិចជាង ដើម្បីធាក់កង់ក្នុងចម្ងាយដូចគ្នា។ ខាតកម្លាំង (ប្រើកម្លាំងធំ) ចំណេញពេល (ប្រើពេលយូរ)។
2. កម្លាំងទប់មិនប្រែប្រួល (កាំថេរ)
   កាំធំ៖ យើងចំណេញចំណេញកម្លាំងចលករ (ប្រើកម្លាំងតូច)។ រហាត់ទឹកមានកាំធំវិលបានយឺតជាងកាំតូច។
   កាំតូច៖ យើងចំណេញល្បឿននៃរង្វិល ខាតកម្លាំង (ប្រើកម្លាំងធំ)។ រហាត់ទឹកមានកាំតូចវិលបានលឿនជាងកាំធំ។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ២ មេរៀនទី ៣

3. ថាសឈ្នាន់កង់មួយមានធ្មេញ 14 និងលីបមានធ្មេញ 42 ។ បើគេធាក់ឈ្នាន់កង់បានបីជុំ តើលីបវិលបានប៉ុន្មានជុំ ?

4. ថាសឈ្នាន់កង់មួយមានធ្មេញ 51 និងលីបមានធ្មេញ 17 ។ គណនាផលមេកានិចនៃស្ពឺ ។

5. គេមានស្ពឺបី A, B, C ដូចរូប ។



ក. ចូរគូសព្រួញបញ្ជាក់ពីទិសដៅរង្វិលនៃស្ពឺ B និង C កាលណាស្ពឺ A វិលតាមទិសដៅដូចរូប ។

ខ. គណនាចំនួនជុំក្នុងមួយវិនាទីនៃស្ពឺ B និង C បើស្ពឺ A វិលបាន 30 ជុំ ។

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

ក. កម្លាំងទប់របស់ក្បាលម៉ាស៊ីនដេរ(បើគេមិនគិតកកិតរវាងកង់យោងនឹងខ្សែពាន)

ខ. ផលមេកានិចនៃកង់យោងនោះ ។

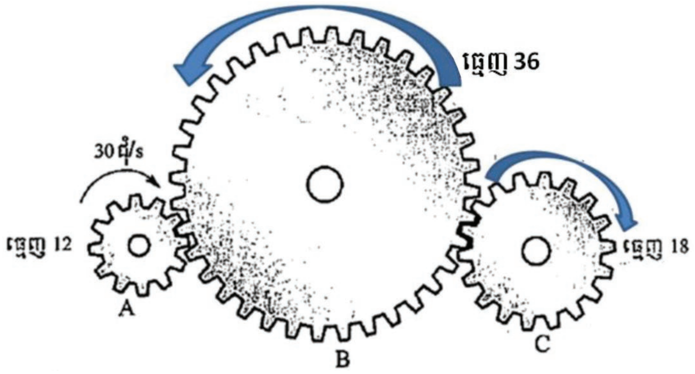
គ. ម៉ូម៉ង់កម្លាំងនៃកង់ចលករនិងម៉ូម៉ង់កម្លាំងនៃកង់ទប់ ។

ចម្លើយនៃសំណួរ

3. $\frac{N_R}{N_E} = \frac{42\ \text{ធ្មេញ}}{14\ \text{ធ្មេញ}} = 3$ ។ បើថាសឈ្នាន់កង់វិលបាន 3 ជុំ នោះលីបកង់វិលបាន 1 ជុំ។

4. $M_A = \frac{17\ \text{ធ្មេញ}}{51\ \text{ធ្មេញ}} = \frac{1}{3}$

5. ក.



ខ. បើស្ពឺ A វិលបាន 30 ជុំ / s ។

ស្ពឺ B: $\frac{12\ \text{ធ្មេញ}}{36\ \text{ធ្មេញ}} \times (30\ \text{ជុំ/s}) = 10\ \text{ជុំ/s}$

ស្ពឺ C: $\frac{36\ \text{ធ្មេញ}}{18\ \text{ធ្មេញ}} \times (10\ \text{ជុំ/s}) = 20\ \text{ជុំ/s}$

6. ក. $F_R = \frac{R_R}{R_E} \times F_E = \frac{(0.1\text{m})}{(0.3\text{m})} \times (200\text{N}) = \frac{200}{3}\text{N}$

ខ. $M_A = \frac{R_R}{R_E} = \frac{(10\text{cm})}{(30\text{cm})} = \frac{1}{3}$

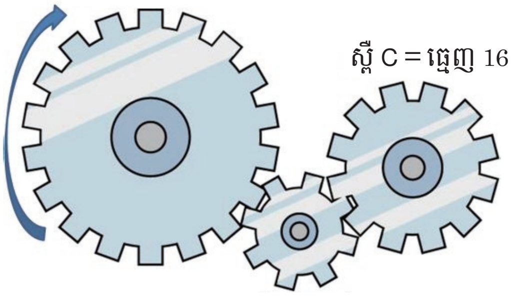
គ. $M_E = (200\text{N}) \times (0.3\text{m}) = 60\ \text{Nm}$

$M_R = (\frac{200}{3}\text{N}) \times (0.1\text{m}) = \frac{20}{3}\text{Nm}$

តេស្តខ្លីសម្រាប់ កង់យោង និងស្ពឺ(1ម៉ោង)

1. ថាសឈ្នាន់កង់មួយមានធ្មេញ 48 និងលីបមានធ្មេញ16។ ឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម៖
   ក.គណនាផលមេកានិចនៃស្ពឺ។
   ខ.បើគេធាក់ឈ្នាន់កង់វិលបាន 20ជុំ តើលីបវិលបានប៉ុន្មានជុំ?
   គ.បើក្មេងប្រុសជិះកង់ដោយប្រើកម្លាំង 1000N គណនាកម្លាំងទប់

2. គេមានស្ពឺបី A, B និង C ដូចរូបខាងក្រោម។



   ក.គូសដ្យាក្រាមដើម្បីបង្ហាញពីទិសរង្វិលនៃស្ពឺ B និង C កាលណាស្ពឺ A វិលតាមទិសដៅដូចរូប។
   ខ.គណនាចំនួនជុំក្នុងមួយវិនាទីនៃស្ពឺ B និង C បើស្ពឺ A វិលបាន 20 ជុំក្នុងមួយវិនាទី។

ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ សរុប 50 ពិន្ទុ
សម្រាប់លំហាត់ទី1 សំណួរនិមួយៗបាន 10 ពិន្ទុ
សម្រាប់លំហាត់ទី2 សំណួរនិមួយៗបាន 10 ពិន្ទុ

1. សំណួរនីមួយៗ 10 ពិន្ទុ(សរុប 30ពិន្ទុ)

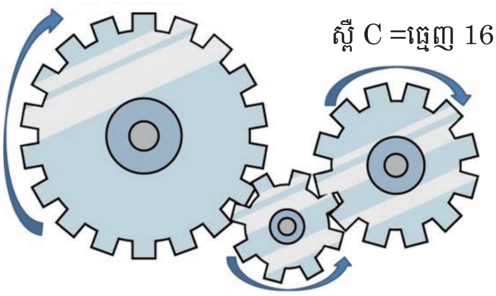
ក. $M_A = \frac{N_R}{N_E} = \frac{(16\ \text{ធ្មេញ})}{(48\ \text{ធ្មេញ})} = \frac{1}{3}$

ខ. $\frac{N_R}{N_E} = \frac{1}{3}$, តាមរូបមន្ត $n_R = \frac{N_E n_E}{N_R} = \frac{(48\ \text{ធ្មេញ})\times(20\text{ជុំ})}{(16\ \text{ធ្មេញ})} = 60$ ជុំ ។ដូចនេះលីបវិលបាន 60 ជុំ។

គ. $F_R = \frac{N_R}{N_E} \times F_E = \frac{(48\ \text{ធ្មេញ})}{(16\ \text{ធ្មេញ})} \times (1000\ \text{N}) = 3000\ \text{N}$

2. សំណួរនីមួយៗ 5ពិន្ទុ (សរុប 20ពិន្ទុ)

ក.



ខ.

ស្ពឺ B: $n_R = \frac{N_E n_E}{N_R} = \frac{(32\ \text{ធ្មេញ})}{(8\ \text{ធ្មេញ})} \times (20\text{ជុំ}/s) = 80$ ជុំ/s

ស្ពឺ C: $n_R = \frac{N_E n_E}{N_R} = \frac{(8\ \text{ធ្មេញ})}{(16\ \text{ធ្មេញ})} \times (80\text{ជុំ}/s) = 40$ ជុំ/s

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0-20	សិស្សមិនយល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៅក្នុងមេរៀននេះ។គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៃកង់យោងនិងស្ពឺ ឡើងវិញ ដោយលើកឡើងអំពីបទពិសោធន៍របស់ពួកគេក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងសកម្មភាពដែលពួកគេបានធ្វើក្នុងមេរៀននេះ។
21-40	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ ។គ្រូព្យាយាមរកនូវចំណុចខ្សោយរបស់ពួកគេនៅក្នុងមេរៀននេះ ហើយផ្តល់ការពន្យល់បន្ថែម និងសកម្មភាពដែលគេមិនទាន់ធ្វើនៅក្នុងមេរៀននេះ។
41-50	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូផ្តល់សកម្មភាពបន្ថែមដើម្បីឱ្យពួកគេយល់មេរៀននេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ ។

មេរៀនទី 4 រ៉ក និងត្រីយ

វត្ថុបំណង

ក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងត្រូវបានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- ពិពណ៌នាអំពីរ៉ក និងការប្រើប្រាស់រ៉កនឹង រ៉កចល័ត និងប្រព័ន្ធរ៉ក
- រៀបរាប់ពីគោលការណ៍របស់ត្រីយ
- គណនាផលមេកានិចនៃរ៉ក
- គណនាផលមេកានិចនៃត្រីយ
- អនុវត្តត្រីយក្នុងជីវភាពរស់នៅ

បំណែកចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 4 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀនមេរៀនរ៉ក និងត្រីយ

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប=4ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. រ៉ក 1.1 រ៉កនឹង	34-35
1	1.2 រ៉កចល័ត 1.3 ប្រព័ន្ធរ៉ក	35-36
1	2. ផលមេកានិចនៃរ៉ក 3. ត្រីយ 3.1 ត្រីយងាយ 3.2 លក្ខខណ្ឌលំនឹងនៃត្រីយងាយ	36-37
1	4. ផលមេកានិចនៃត្រីយងាយ 5. អនុវត្តន៍ត្រីយ មេរៀនសង្ខេប សំណួរ និងលំហាត់	38-39

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថា អនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ នៅក្នុងតារាងសិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពី រ៉ក និងត្រីយ។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពី រ៉ក និងត្រីយ។

តារាងទី2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ
1	សិស្សនឹងអាចយល់ពីទម្រង់នៃរ៉កនឹង និងកម្មន្តបំពេញដោយរ៉កនឹងព្រមទាំងពន្យល់ពីការបញ្ជូនកម្លាំង និងចលនារបស់រ៉កបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សធ្វើពិសោធន៍ដូចដែលបង្ហាញនៅក្នុងសៀវភៅពុម្ព និងសៀវភៅណែនាំគ្រូ អំពី រ៉កនឹង។	• សិស្សយល់ពីទម្រង់នៃរ៉កនឹង និងកម្មន្តបំពេញដោយរ៉កនឹងព្រមទាំងពន្យល់ពីការបញ្ជូនកម្លាំងនិងចលនារបស់រ៉ក។
2	សិស្សនឹងអាចញែកឱ្យច្បាស់រវាងរ៉កនឹង និងរ៉កចល័តព្រមទាំងពន្យល់អំពីកម្លាំង និងកម្មន្តនៃរ៉កចល័តនិងរ៉កសមាសបានត្រឹមត្រូវ។	• គ្រូពន្យល់ពីកម្លាំងរបស់រ៉កចល័ត។ • សិស្សអនុវត្តសកម្មភាពដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងសៀវភៅពុម្ព។ • សិស្សគណនាកម្លាំង និងកម្មន្តរបស់រ៉កចល័ត។	• សិស្សញែកឱ្យច្បាស់រវាងរ៉កនឹង និងរ៉កចល័ត ព្រមទាំងពន្យល់អំពីកម្លាំង និងកម្មន្តនៃរ៉កចល័ត និងរ៉កសមាស។
3	សិស្សនឹងអាច -ពន្យល់និងគណនាផលមេកានិចនៃរ៉ក -ស្គាល់ផ្នែកទាំងអស់នៃត្រឹយ -រកទំនាក់ទំនងរវាងអង្កត់ផ្ចិតនៃកង់ និងកម្លាំងដែលត្រូវការដើម្បីបង្វិលអ័ក្សរង្វិលរបស់វាបានត្រឹមត្រូវ។	• គ្រូបង្ហាញពីរបៀបគិត ព្រមទាំងគណនាកម្លាំងនិងផលមេកានិចនៅក្នុងសៀវភៅពុម្ព។ • សិស្សគណនាលំហាត់ទាក់ទងនឹងត្រឹយ។	• សិស្សពន្យល់និងគណនាផលមេកានិចនៃរ៉ក • សិស្សស្គាល់ផ្នែកទាំងអស់នៃត្រឹយ • សិស្សរកទំនាក់ទំនងរវាងអង្កត់ផ្ចិតនៃកង់ និងកម្លាំងដែលត្រូវការដើម្បីបង្វិលអ័ក្សរង្វិលរបស់វា ។
4	សិស្សនឹងអាចពន្យល់ និងគណនាផលមេកានិចរបស់ត្រឹយព្រមទាំងពន្យល់ពីរបៀបអនុវត្តត្រឹយនៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃបានត្រឹមត្រូវ។ សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះនិងដោះស្រាយលំហាត់ដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សធ្វើគណនាផលមេកានិចនៃត្រឹយ។ • សិស្សលើកយកការអនុវត្តត្រឹយនៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។ • សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។	• សិស្សពន្យល់និងគណនាផលមេកានិចរបស់ត្រឹយ ព្រមទាំងពន្យល់ពីរបៀបអនុវត្តត្រឹយនៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។ • សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះនិងដោះស្រាយលំហាត់ដោយខ្លួនឯង។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺដើម្បីយល់ដំណើរការគ្រឹះ និងរបៀបគណនាផលមេកានិចរបស់រ៉ក និងត្រីយ។ ដូច្នេះគ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោម ក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- ប្រសិនបើមានលទ្ធភាព សូមបង្កើតរ៉កនឹង និងរ៉កចល័តដោយប្រើសម្ភារៈក្នុងស្រុក ដូចជា ហុងអំបោះកង់សម្រាប់រុញទ្វារឬបង្អួច(មើលរូបខាងក្រោម)
- ប្រសិនគ្រូរៀបចំលំហាត់ឱ្យមានច្រើនតាមតែអាចធ្វើបានដើម្បីធ្វើឱ្យសិស្សយល់អំពីមេរៀននេះកាន់តែច្បាស់។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្តើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមត្រួតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយ ឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាន នោះសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

សិស្សមានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ និងយល់អំពីមេរៀនមុន។

សិស្សមានបទពិសោធន៍ក្នុងការប្រើប្រាស់រ៉ក និងត្រីយ។

មេរៀនទី

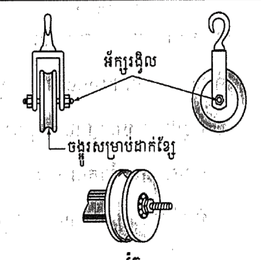
4 រ៉កនិងត្រឹយ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ ពណ៌នាអំពីរ៉កនិងការប្រើប្រាស់រ៉កនឹង រ៉កចល័តនិងប្រព័ន្ធរ៉ក
- ❑ រៀបរាប់ពីគោលការណ៍របស់ត្រឹយ
- ❑ គណនាផលមេកានិចនៃរ៉ក
- ❑ គណនាផលមេកានិចនៃត្រឹយ
- ❑ អនុវត្តត្រឹយក្នុងជីវភាពរស់នៅ ។

1. រ៉ក

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



រ៉ក

1.1. រ៉កនឹង

ក. លក្ខណៈនៃរ៉កនឹង

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

34

រ៉ក និងត្រឹយ

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចយល់ពីទម្រង់នៃរ៉កនឹង និងកម្មន្តបំពេញដោយរ៉កនឹងព្រមទាំងពន្យល់ពីការបញ្ជូនកម្លាំងនិងចលនារបស់រ៉កបានត្រឹមត្រូវ។

ណែនាំសិស្ស

- សួរសិស្សឱ្យលើកយកឧទាហរណ៍នៃរ៉កដែលគេជួបប្រទះ។
- សង្កេតមើលរ៉ក។ នៅពេលសិស្សបង្ហូតទង់ជាតិឡើង សិស្សទាញខ្សែចុះក្រោមហើយទង់ផ្លាស់ទីឡើងលើ។
- គូសគំនូសតាងរ៉ក ទង់ជាតិ ខ្សែ និង សិស្ស ហើយគូសបន្ថែមកម្លាំងក្នុងគំនូសតាង។
- រៀបចំរូបលើក្រដាសធំដើម្បីបង្ហាញ។

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ

នៅក្នុងជណ្ដើរយោងគេប្រើរ៉ក។
ឧទាហរណ៍ ៖ Tokyo skytree មានរ៉កអង្កត់ផ្ចិត1.5m។ គ្រប់ជណ្ដើរយោងគេប្រើរ៉កនឹងខ្សែកាប។

ពិសោធន៍ងាយៗ៖

ធ្វើរ៉កដោយខ្លួនឯងដោយប្រើហុងអំបោះ

សម្ភារៈ ហុងអំបោះដែកកាំកង់ និងរបុំខ្សែ

ដំណើរពិសោធន៍៖

1. ស៊កកាំកង់ចូលក្នុងស្នូលហុងអំបោះ
2. កាត់បន្ទះខ្សែ ដែលមានទទឹងប៉ុននឹង ទទឹងហុងអំបោះ

គ្រូត្រូវរៀបចំសម្ភារ ដើម្បីធ្វើរ៉កជាក់ស្ដែងបង្ហាញសិស្ស។

ណែនាំសិស្ស

ចំណុចនេះសំខាន់។
- រ៉កគ្មានកកិត និងម៉ាសអាចចោលបាន។
- លើកឧទាហរណ៍ទាក់ទងនឹងបម្រើបម្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

ពិសោធន៍ងាយៗ

តំឡើងការពិសោធន៍ដូចបង្ហាញក្នុងរូបដោយប្រើហុងអំបោះនិងបន្ទះខ្សែ។ វាស់អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងចលករនិងចម្ងាយចរនៃបន្ទុកផ្លាស់ទីបាន។ យើងអាចគណនាកម្មន្តបានដោយធ្វើបម្រែបម្រួលមុំ o ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់បានអំពីការប្រើប្រាស់រ៉កឱ្យមានប្រសិទ្ធភាព។ ប្រសិនបើមិនអាចបង្ហាញពិសោធន៍ដូចរូបក្នុងសៀវភៅបានទេ សូមរកឧបករណ៍ពិសោធន៍ផ្សេងទៀតដែលអាចរកបានហើយទាក់ទងទៅនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចញែកឱ្យច្បាស់រវាងរ៉កនឹង និងរ៉កចល័តព្រមទាំងពន្យល់អំពីកម្លាំង និងកម្មន្តនៃរ៉កចល័ត និងរ៉កសមាសបានត្រឹមត្រូវ។

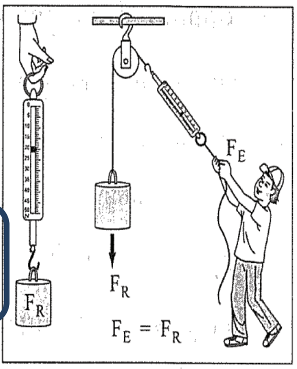
ណែនាំសិស្ស

ចំណុចនេះសំខាន់។
សូមគិតអំពីម៉ាសរ៉កចល័តធៀបនឹងបន្ទុកដែលត្រូវលើក។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ២ មេរៀនទី ៤

គេសង្កេតឃើញ ឌីណាម៉ូម៉ែត្រចង្អុលអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងទាញនៃបន្ទុកសឹងតែស្មើនឹង $F_E = 20N$ ដែរ ។

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



១. គោលការណ៍រក្សាកម្មន្តនៃរ៉កនឹង

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

កម្មន្តចលករនៃកម្លាំង F : $W_F = F_E \times d$

កម្មន្តទប់នៃកម្លាំង P : $W_R = F_R \times d$

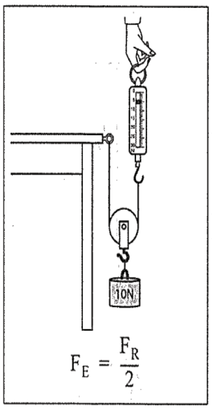
ដោយ $F_E = F_R$ នាំឱ្យ $W_F = W_R$

គេសន្និដ្ឋានថា ចំពោះការប្រើរ៉កនឹងមួយដែលមានចលនាយឺតហើយគ្មានកកិត គេបានកម្មន្តចលករស្មើនឹងកម្មន្តទប់ ។

1.2. រ៉កចល័ត

ក. លក្ខណៈនៃរ៉កចល័ត

គេក៏អាចប្រើរ៉កចល័តមួយ ដើម្បីផ្លាស់ទីទៅលើបានដែរ ។ គេចងចុងខ្សែម្ខាងនៃរ៉កនេះជាប់នៅនឹងមួយកន្លែង ហើយគេទាញចុងម្ខាងទៀតនៃខ្សែដែលយោងបន្ទុកមួយព្យួរនឹងរ៉កឡើងត្រង់ទៅលើយ៉ាងណាឱ្យកន្ទុយខ្សែទាំងពីរនៅសងខាងរ៉កស្របគ្នា ។



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

35

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ៖ ពិសោធន៍រ៉កចល័ត

ប្រសិនបើម៉ាសរ៉កចល័ត វាធ្ងន់ បើធៀបនឹងម៉ាសរបស់បន្ទុក នោះកម្លាំងចលករ មិនស្មើនឹងពាក់កណ្តាលនៃបន្ទុកទេ។

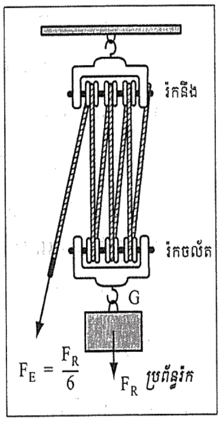
១. គោលការណ៍រក្សាកម្មន្តនៃរ៉កចល័ត

បើគេលើកបន្ទុក P មួយឱ្យផ្លាស់ទីបានកម្ពស់ h នោះគេត្រូវទាញខ្សែត្រង់ទៅលើប្រវែង 2h ។ គេគណនាកម្មន្តទាំងពីរគឺ

- កម្មន្តចលកនៃកម្លាំង F : $W_F = F_E \times 2h = \frac{F_2}{2} \times 2h = F_R \times h$
- កម្មន្តទប់នៃកម្លាំង P : $W_R = F_R \times h$ ដោយ $F_E = \frac{F_R}{2}$ នាំឱ្យ $W_F = \frac{W_R}{2}$

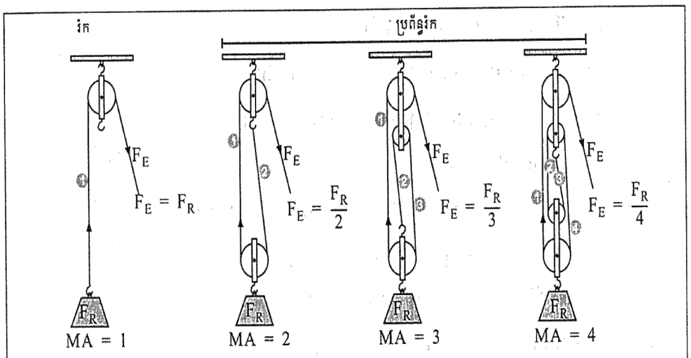
គេសន្និដ្ឋានថា ចំពោះការប្រើរ៉កចល័តមួយដែលមាន ចលនាយឺតហើយគ្មានកកិត គេបានកម្មន្តចលករស្មើតែពាក់កណ្ដាលនៃកម្លាំងទប់ឬបន្ទុកប៉ុណ្ណោះ ។

1.3. ប្រព័ន្ធរ៉ក



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

2. ផលមេកានិចនៃរ៉ក



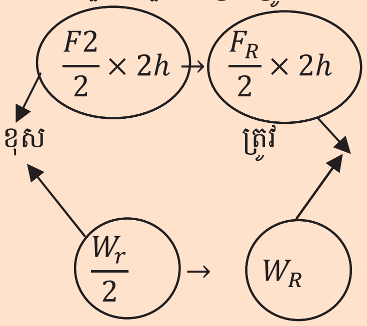
ផលមេកានិចនៃរ៉កស្មើនឹងចំនួនខ្សែទ្របន្ទុក

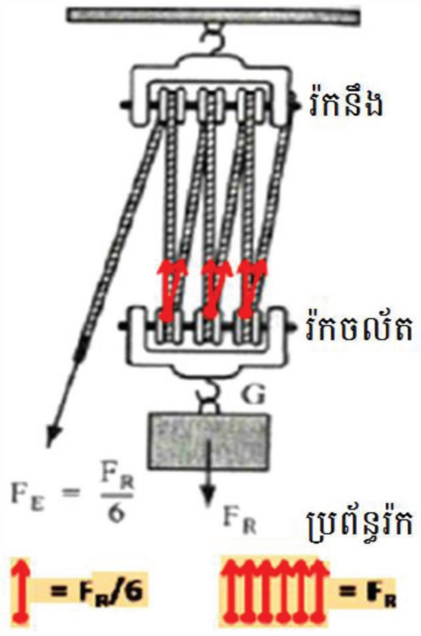
ផលមេកានិចនៃរ៉កក៏ដូចផលមេកានិចនៃឃ្នាស់ដែរគឺ $MA = \frac{F_R}{F_E}$ ។ យើងប្រើរូបមន្តនេះក្នុងករណីដែលកកិតនិងម៉ាសរ៉កមិនបាច់គិតឬអាចចោលបាន ។

36

ចំណាំ

សមីការមួយចំនួនមិនត្រឹមត្រូវទេ





ណែនាំសិស្ស

រូបនៅខាងឆ្វេងបង្អស់ បង្ហាញថាបន្ទុកទ្រដោយខ្សែតែមួយនិងមានផលមេកានិច MA=1។ រូបទី2 រាប់ពីខាងឆ្វេងបង្អស់បង្ហាញថាបន្ទុកទ្រដោយខ្សែពីរនិងមានផលមេកានិច MA=2។ រូបទី3 រាប់ពីខាងឆ្វេងបង្អស់បង្ហាញថាបន្ទុកទ្រដោយខ្សែបីនិងមានផលមេកានិចMA=3។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាច

- ពន្យល់និងគណនាផលមេកានិចនៃរ៉ក
- ស្គាល់ផ្នែកទាំងអស់នៃត្រីយ
- រកទំនាក់ទំនងរវាងអង្កត់ផ្ចិតនៃកង់និងកម្លាំងដែលត្រូវការដើម្បីបង្វិលអ័ក្សរង្វិលរបស់វាបានត្រឹមត្រូវ។

សួរសិស្ស

តើផលមេកានិចនៃរ៉កក្នុងរូបខាងស្ដាំគេបង្អស់ស្មើប៉ុន្មាន? ហេតុអ្វី?

(ចម្លើយ៖ផលមេកានិចនៃរ៉ក MA=4។ពីព្រោះបន្ទុកត្រូវបានទ្រដោយខ្សែបួន)

ណែនាំសិស្ស

ឧទាហរណ៍៖ អំពីត្រីយដែលប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ដូចជា៖

- ដៃមួលនៃសោរទ្វា,តួនីវីស,ចង្កូតឡាន
- ត្រីយដែលគេប្រើនៅអណ្តូងទឹក
- រហាត់សម្រាប់ខាអំបោះ
- ឈ្នាន់កង់

ណែនាំសិស្ស

- គ្រូបង្ហាញត្រីយ ហើយពន្យល់ពីដំណើរការរបស់ត្រីយ។
- បង្ហាញកង់ដោយបង្វិលឈ្នាន់របស់វា។

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ

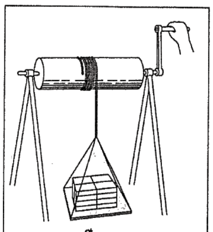
- អ័ក្សជាដងបង្វិលដែលគេស៊កបញ្ចូលទៅក្នុងផ្ចិតនៃកង់។
- ដៃរវៃគិតពីអ័ក្សទៅចំណុចចាប់នៃកម្លាំងចលករ។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ២ មេរៀនទី ៤

3. ត្រីយ

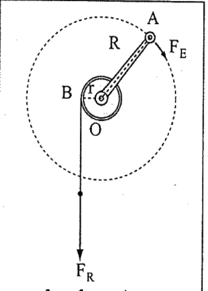
3.1. ត្រីយងាយ

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



ត្រីយងាយ

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 នៃដៃឃ្នាស់ដងរវៃកាន់តែវែងនោះកម្លាំងចលករដែលត្រូវលើកបន្ទុកកាន់តែតូច ។

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

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

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

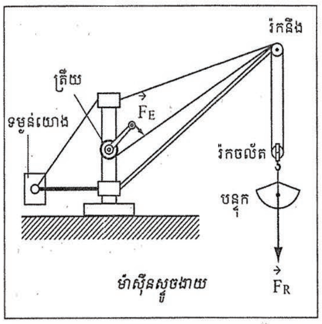
$$F_E = 120N \times \frac{10 \cdot 10^{-2}m}{50 \cdot 10^{-2}m} = 24N$$ ។

37

4. ផលមេកានិចនៃត្រីយ

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

5. អនុវត្តន៍ត្រីយ



ម៉ាស៊ីនស្ទូចងាយ

គេយកត្រីយងាយទៅប្រើដើម្បីយោងទឹក លើកយកឥដ្ឋឬស៊ីម៉ង់ត៍ឡើងទៅជាន់ខ្ពស់ៗនៃសំណង់អគារ ។ ជួនកាលគេប្រើត្រីយងាយ រ៉កចល័ត និងរ៉កនឹងមួយចំនួនផ្សំបានជាម៉ាស៊ីនស្ទូចងាយសម្រាប់យោងជាងកំបោរទៅលាបជញ្ជាំងអគារខ្ពស់ៗ ។

គេអាចភ្ជាប់អ័ក្សរបស់ត្រីយទៅនឹងភ្លៅម៉ូទ័រ ហើយកម្លាំងបង្វិលដែលបង្កើតដោយម៉ូទ័រនោះ ធ្វើឱ្យត្រីយវិលបង្កើតជាម៉ាស៊ីនស្ទូចទំនើបមួយ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ក្នុងការប្រើរ៉កនឹងមួយ អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងចលករស្មើនឹងអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងទប់ឬបន្ទុក $F_E = F_R$ ។ ដូចនេះផលមេកានិចនៃរ៉កគឺ $MA = 1$ ។
- ក្នុងការប្រើរ៉កចល័តមួយ អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងចលករស្មើនឹងពាក់កណ្តាលអាំងតង់ស៊ីតេនៃកម្លាំងទប់ឬបន្ទុក $F_E = \frac{F_R}{2}$ ។
- ផលមេកានិចនៃប្រព័ន្ធរ៉កស្មើនឹងចំនួនខ្សែដែលទ្របន្ទុក ។
- ត្រីយងាយគឺ ជាឃ្នាស់វិលជុំវិញអ័ក្សមួយ ។
- ផលមេកានិចនៃត្រីយ $MA = \frac{F_R}{F_E}$ ឬ $MA = \frac{R}{r}$ ដែល F_E ជាកម្លាំងចលករដែលមានអំពើលើដៃរវៃឬដៃឃ្នាស់ F_R ជាបន្ទុកឬកម្លាំងទប់ ហើយ r កាំរបស់ស៊ីឡាំងនៃត្រីយ និង R កាំនៃរង្វង់គូសដោយដៃរវៃ ។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចពន្យល់និងគណនាផលមេកានិចរបស់ត្រីយ ព្រមទាំងពន្យល់ពីរបៀបអនុវត្តត្រីយនៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃបានត្រឹមត្រូវ។
សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះនិងដោះស្រាយលំហាត់ដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។

ណែនាំសិស្ស

ពិភាក្សាពីការអនុវត្តន៍ត្រីយដទៃទៀត។
-ត្រីយរបស់ឡានប្រើពេលជាប់ផុង។

ចម្លើយរបស់សំណួរ និងលំហាត់

1. រ៉កជាកង់ម្យ៉ាងដែលធ្វើពីឈើឬដែក ហើយមានចង្អូរជុំវិញវា។
   -រ៉កនឹង ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងចំនុចនឹងមួយ។
   -រ៉កចល័តមានចុងម្ខាងនៃខ្សែបានភ្ជាប់ទៅនឹង ចំនុចនឹងមួយ ហើយចុងខ្សែម្ខាងទៀតព្យួរនឹងបន្ទុកហើយរ៉កចល័តលើខ្សែ។
2. ត្រីយជាឃ្នាស់វិលជុំវិញអ័ក្ស។
3. MA=1(រ៉កនឹង)
   MA=2(រ៉កចល័ត)
4. MA=3
5. មិនអាចលើករួចទេ។ ទម្ងន់នៃបន្ទុកស្មើ
   85kg x 10N/kg = 850N។
   កម្លាំងចលករតូចជាងទម្ងន់របស់បន្ទុក។
6. ទម្ងន់នៃវត្ថុស្មើ
   59kg x 10N/kg = 590 N។
   អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលមានអំពើលើទំពក់ និងកម្លាំងដែលកម្មករទាញវត្ថុស្មើនឹងពាក់នឹងកណ្ដាលទម្ងន់នៃវត្ថុ

$$\frac{590N}{2} = 295N$$

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ២ មេរៀនទី ៤

សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្ដេចហៅថា រ៉ក ? តើរ៉កនឹងនិងរ៉កចល័តខុសគ្នាដូចម្ដេច ?
2. ដូចម្ដេចហៅថា ត្រីយ ?
3. តើផលមេកានិចនៃរ៉កនឹងមួយស្មើនឹងប៉ុន្មាន ? តើផលមេកានិចនៃរ៉កចល័តមួយស្មើនឹងប៉ុន្មាន ?
4. តើផលមេកានិចនៃប្រព័ន្ធរ៉កមួយដែលមានរ៉កនឹងពីរ និង រ៉កចល័តមួយស្មើនឹងប៉ុន្មាន ?
5. គេប្រើរ៉កនឹងមួយ ដើម្បីលើកវត្ថុមួយមានម៉ាស 85kg ។ តើគេអាចលើកវត្ថុបានដែរឬទេ បើគេបញ្ចេញកម្លាំងចលករតែ 750N ប៉ុណ្ណោះ ?
6. គេព្យួរវត្ថុមួយមានម៉ាស 59kg ទៅនឹងរ៉កចល័តមួយ ។ គណនាអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលមានអំពើទៅលើតំពក់និងអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដែលកម្មករទាញវត្ថុនោះទៅលើ ។
7. តើគេត្រូវតំរៀបរ៉កមួយចំនួនដូចម្ដេច ដើម្បីលើកវត្ថុមួយដែលមានម៉ាស 160kg ដោយកម្លាំងដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ 200N ។ គេមិនគិតកម្លាំងកកិតនិងទម្ងន់រ៉កទេ ។
8. ខ្សែមួយអាចទ្រតំណឹងបានតែ 2000N ។ តើគេអាចប្រើរ៉កមួយនិងខ្សែនោះ ដើម្បីលើកវត្ថុមួយដែលមានម៉ាស 1000kg បានដែរឬទេ ? ប្រសិនបើបាន តើគេត្រូវប្រើរ៉កនោះដូចម្ដេច ?
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 ។

7. ទម្ងន់របស់វត្ថុស្មើ
   160kg x 10N/kg = 1600N។
   កម្លាំងចលករ200N

$$\frac{1600N}{200N} = 8$$

   ដូចនេះ គេត្រូវការរ៉កចល័តចំនួន៨។
8. ទម្ងន់របស់បន្ទុកស្មើ
   1000kg x 10N/kg = 10000N ។

$$MA = \frac{10000N}{2000N} = 5$$

   ដូចនេះ គេត្រូវការរ៉កចល័តចំនួន5។

9. អង្កត់ផ្ចិតនៅកង់បូមទឹក 0.10m។ MA = $\frac{2\times 2m}{0.10m} = 40$

10. ពី $F_E = F_R \times \frac{r}{R}$ ពី $F_E = 120N \times \frac{15cm}{60cm} = 30N$

11. ពី $F_E = F_R \times \frac{r}{}$ ពី $R = \frac{150N}{} \times 0.2m = 0.3m$

12. ក.ម៉ូម៉ង់នៃកម្លាំង 0.07m x 200N = 14N.m

ខ.កម្លាំងទប់ $\frac{14N.m}{0.7m} = 20N$

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភារបស់ SEAL

ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

Concept Cartoon: 14 – 19

7.2. រ៉ក

វត្ថុបំណង

- សិស្សអាចអនុវត្តគោលគំនិតនៃកម្មន្ត ថាមពល និងច្បាប់រក្សាថាមពលទៅលើរ៉កមួយ
- សិស្សអាចស្គាល់ពីឧទាហរណ៍រ៉កទៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ
- សិស្សអាចគូរគំនូសដ្យាក្រាមកម្លាំង ដើម្បីបកស្រាយអំពីការប្រើប្រាស់រ៉កនៅក្នុងជីវភាព រស់នៅប្រចាំថ្ងៃ

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន

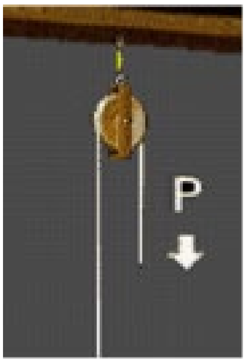
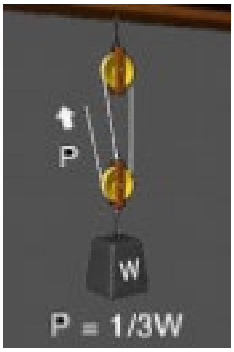
រ៉កគឺជាឧបករណ៍សំរាប់ជំនួយកម្លាំង ឬប្តូរទិសដៅកម្លាំងទាំងស្រុង។ គោលការណ៍សំខាន់របស់រ៉កគឺគោលគំនិតនៃការរក្សាថាមពល។

កម្មន្តចលករ = កម្មន្តទប់

(កម្លាំង x ចម្ងាយ)ចលករ = (កម្លាំង x ចម្ងាយ)ទប់កម្លាំងនិងចម្ងាយអាចផ្លាស់ប្តូរ នៅពេលដែលកម្មន្តចលករស្មើនឹង កម្មន្តទប់។

រ៉កមានពីរប្រភេទ នៅពេលដែលកង់ត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងចំណុចនឹងមួយ គេហៅវាថារ៉កនឹង។ រ៉កនឹងប្តូរទិសដៅកម្លាំងចលករ។ ដើម្បីលើកវត្ថុមួយពីដីអ្នកបញ្ចេញកម្លាំងចុះក្រោម។ កម្លាំងដែលបញ្ចេញស្មើនឹងទម្ងន់វត្ថុដែលលើក តែមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។

ប្រភេទមួយទៀតគឺរ៉កចល័ត ចុងខ្សែម្ខាងចងភ្ជាប់ទៅនឹងទម្រមួយ។ កង់របស់រ៉កជាអ្នកទប់បន្ទុកផ្ទាល់ហើយបន្ទុកត្រូវបានគេ លើកក្នុងទិសដៅដូចគ្នា ។ រ៉កចល័តកាត់បន្ថយនូវកម្លាំងចលករដើម្បីលើកបន្ទុក។ កម្លាំង មានការកើនឡើង ចំណែកឯចម្ងាយដែលផ្លាស់ទីមានការថយចុះ។

		
រូបនេះបង្ហាញពីរ៉កទោលដែលភ្ជាប់កូនទម្ងន់ទៅ នឹងចុងម្ខាងរបស់ខ្សែ។ ចំណែកឯចុងម្ខាងទៀតមនុស្សជាអ្នកកាន់ដែល គាត់ ត្រូវបញ្ចេញកម្លាំងចលកស្មើរ	រូបទីពីរនេះបង្ហាញពី រ៉កចល័ត។នៅពេលគេទាញខ្សែពួរឡើង លើនោះរ៉កក៏ផ្លាស់ទីឡើងលើដែរ។ បន្ទុកត្រូវបានភ្ជាប់ទៅនឹងរ៉កចល័តនេះ។ ផ្នែកពីររបស់ខ្សែជាអ្នកទប់បន្ទុកហើយចែកកម្លាំងដែលអ្នកបញ្ចេញនោះជាពីរ។	រូបនេះមានរ៉កពីរដូចគ្នាប៉ុន្តែគេប្រើខ្សែខុសគ្នារួច ទាញវាឡើងលើ។ បន្ទុកត្រូវបានទប់ដោយ ខ្សែ 3។ ផលមេកានិចគឺស្មើ 3 ហើយ កម្លាំង ដែលទប់បន្ទុកឱ្យមានលំនឹងនោះគឺស្មើ 1/3 នៃទម្ងន់។

គ្រប់ម៉ាស៊ីនដែលអនុវត្តបែបនេះចំណេញកម្លាំង តែខាតចម្ងាយ ។

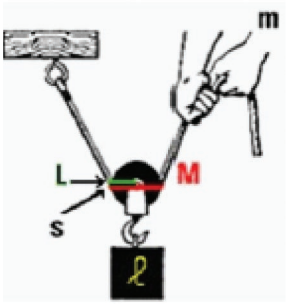
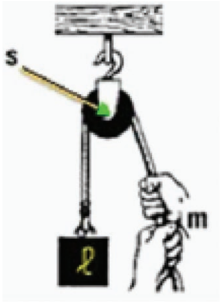
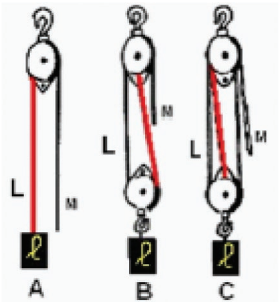
សម្ភារ
- រ៉ក 2
- ខ្សែ
- ចំណុចទម្រដើម្បីព្យួររ៉ក (ប្រដាប់ព្យួរសំលៀកបំពាក់)
- បន្ទុក
- ជញ្ជីង

ដំណើរការពិសោធន៍
- តម្លើងសម្ភារទុកជាមុន ដូចបង្ហាញក្នុងរូប
- ទីមួយធ្វើការប្រៀបធៀបកម្លាំងដែលអ្នកត្រូវការដើម្បីលើកវត្ថុក្នុង
ស្ថានភាព 3
- ទីពីរប្រើជញ្ជីងដើម្បីវាស់ទម្ងន់

Experiment: Experiment Guide Physics part1 Chapter 7.2 and 7.3 (P.96 – P.101)

Poster: 9

Multimedia: 133

 s: ចំណុចទម្រ m: កម្លាំង l: បន្ទុក M: ដៃឃ្នាស់ នៃកម្លាំង L: ដៃឃ្នាស់នៃបន្ទុក		
រ៉កនឹង ព្យួររ៉កដូចបង្ហាញក្នុងរូបហើយភ្ជាប់បន្ទុកទៅនឹងខ្សែ។ ដំបូងដាក់បន្ទុកនៅលើតុ បន្ទាប់មកទាញវាឡើងលើប្រវែងប្រហែល 30cm។	**រ៉កចល័ត** ព្យួររ៉កដូចបង្ហាញក្នុងរូប ហើយភ្ជាប់ បន្ទុកទៅនឹងខ្សែ។ ដំបូងដាក់បន្ទុក នៅលើតុ បន្ទាប់មកទាញវាឡើងលើប្រវែងប្រហែល 30cm ។	**ប្រព័ន្ធរ៉កនឹង និងរ៉កចល័ត** តម្លើងឧបករណ៍ ដូចបង្ហាញក្នុងរូប។ ព្យាយាមទាញបន្ទុកនោះឡើងលើ។ A: ដៃឃ្នាស់នៃបន្ទុក = ដៃឃ្នាស់នៃកម្លាំង B: ដៃឃ្នាស់នៃបន្ទុកស្មើនឹងពាក់កណ្តាល ដៃឃ្នាស់នៃកម្លាំង។ C: ដៃឃ្នាស់នៃកម្លាំងធំជាងដៃឃ្នាស់នៃបន្ទុក 3 ដង។

ការសង្កេត

ការប្រើរ៉កចល័តដើម្បីលើកបន្ទុក នភាពងាយស្រួលជាងប្រើរ៉កនឹង។ កាន់តែងាយស្រួលជាងនេះគឺ ប្រើប្រព័ន្ធរ៉កប៉ុន្តែគេចំណាយពេលយូរជាង។

ការបកស្រាយ

1) ក្នុងការប្រើរ៉កនឹង អ្នកគ្រាន់តែប្តូរទិសដៅកម្លាំងប៉ុណ្ណោះ រីឯទម្ងន់ស្មើនឹងកម្លាំងទាញ។ ចំណែកឯរ៉ក ចល័តវិញដៃឃ្នាស់នៃបន្ទុកមានអង្កត់ផ្ចិតស្មើពាក់កណ្តាលអង្កត់ផ្ចិតរ៉កហើយដៃឃ្នាស់នៃកម្លាំងស្មើនឹង អង្កត់ផ្ចិតរ៉ក។
2) កត្តាមួយក្នុងកត្តាទាំងពីរ ចូរចងចាំថា យើងចំណេញកម្លាំង តែយើងបាត់បង់ចម្ងាយ។ ម៉ាស៊ីនងាយជាឧបករណ៍ធ្វើឱ្យចម្ងាយមានការកើនឡើង ហើយផ្លាស់ទីដើម្បីបង្កើនកម្លាំងចលករ ឬផ្ទុយ មកវិញ។

ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

ការសង្កេត

ការប្រើរ៉កចល័តដើម្បីលើកបន្ទុក នភាពងាយស្រួលជាងប្រើរ៉កនឹង។ កាន់តែងាយស្រួលជាងនេះគឺ ប្រើប្រព័ន្ធរ៉កប៉ុន្តែគេចំណាយពេលយូរជាង។

ការបកស្រាយ

1) ក្នុងការប្រើរ៉កនឹង អ្នកគ្រាន់តែប្តូរទិសដៅកម្លាំងប៉ុណ្ណោះ រីឯទម្ងន់ស្មើនឹងកម្លាំងទាញ។ ចំណែកឯរ៉ក ចល័តវិញដៃឃ្នាស់នៃបន្ទុកមានអង្កត់ផ្ចិតស្មើពាក់កណ្តាលអង្កត់ផ្ចិតរ៉កហើយដៃឃ្នាស់នៃកម្លាំងស្មើនឹង អង្កត់ផ្ចិតរ៉ក។

2) កត្តាមួយក្នុងកត្តាទាំងពីរ ចូរចងចាំថា យើងចំណេញកម្លាំង តែយើងបាត់បង់ចម្ងាយ។ ម៉ាស៊ីនងាយជាឧបករណ៍ធ្វើឱ្យចម្ងាយមានការកើនឡើង ហើយផ្លាស់ទីដើម្បីបង្កើនកម្លាំងចលករ ឬផ្ទុយ មកវិញ។

សន្និដ្ឋាន

រ៉កគឺជាឧបករណ៍សំរាប់គុណកម្លាំង ឬប្តូរទិសនៃកម្លាំង។ គោលការណ៍មូលដ្ឋានរបស់រ៉កគឺជាការរក្សា គោលគំនិតនៃថាមពល។

បរិមាណកម្លាំងសរុបមានតម្លៃថេរ។

(កម្លាំង x ចម្ងាយ)ចលករ = (កម្លាំង x ចម្ងាយ)ទប់

កម្លាំង និងចម្ងាយអាចផ្លាស់ប្តូរនៅពេលកម្លាំងចលករ និងកម្លាំងទប់រក្សានៅដដែល។

សំណួរ

1. ក្នុងការប្រើរ៉កនឹង និងរ៉កចល័តដើម្បីលើកបន្ទុកមួយ តើគេប្រើកម្លាំងខុសគ្នាឬទេ?
2. តើចម្ងាយនៃការប្រើកម្លាំងខុសគ្នាឬទេ ក្នុងការប្រើរ៉កទាំងពីរ? ហេតុអ្វី?

អនុវត្ត

ម៉ាស៊ីនស្វ័យប្រវត្តិ ប្រើរ៉កដើម្បីលើកម៉ាស៊ីនទាំងអស់ចេញពីរថយន្ត។

ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

7.3. ពិសោធន៍អំពីរ៉ក

វត្ថុបំណង

- សិស្សអាចអនុវត្តគោលគំនិតនៃកម្មន្ត ថាមពល និងច្បាប់រក្សា ថាមពលទៅលើរ៉កមួយ
- សិស្សអាចស្គាល់ពីឧទាហរណ៍រ៉កទៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ
- សិស្សអាចគូរគំនូសដ្យាក្រាមកម្លាំងដើម្បីបកស្រាយអំពីការប្រើប្រាស់ រ៉កនៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ

សម្ភារ

- ដំបងឈើតាន់ចំនួន 2
- ខ្សែវែង

ដំណើរការពិសោធន៍

ចងភ្ជាប់ខ្សែទៅដំបងឈើមួយ។ រុំ ខ្សែពី របួបីជុំ ជុំវិញដំបងឈើទាំងពីរ។ ឱ្យមនុស្សពីរនាក់កាន់ដំបងឈើនៅចម្ងាយប្រហែល 1m ពីគ្នា។ ពួកគេត្រូវតែព្យាយាមរក្សាខ្លួនគេឱ្យនៅម្ខាងម្នាក់ ។ ឥឡូវនេះទាញចុងខ្សែម្ខាង។ ការសង្កេតវាមានភាពងាយស្រួល ក្នុងការទាញដំបងឈើជាមួយគ្នាជាងការទាញវាម្ខាងម្នាក់។ មនុស្សម្នាក់ឈ្នះ និងមនុស្សពីរនាក់ទៀតចាញ់។ វាមិនអាស្រ័យថាតើមនុស្សពីរនាក់នោះព្យាយាមរក្សាដំបងឈើឱ្យនៅឆ្ងាយពីគ្នាយ៉ាងណាក៏ដោយ អ្នកអាចទាញវាជាមួយគ្នា។

ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

ការបកស្រាយ

ពិសោធន៍នេះកើនឡើងបានគឺយោងទៅតាមគោលការណ៍ដូចគ្នានឹងរ៉កដែរ។ កម្មន្តកើតឡើង ដោយសារកម្លាំងមួយមិនមែនដោយសារតែទំហំនៃកម្លាំងឡើយ។ ចម្ងាយក៏ មានសារៈសំខាន់ដែរ ចូរចងចាំថា:

(កម្លាំងx ចម្ងាយ)ចលករ = (កម្លាំងx ចម្ងាយ)ទប់

បើអ្នកត្រូវទាញក្នុងចម្ងាយឆ្ងាយអ្នកពុំចាំបាច់ប្រឹងទាញខ្លាំងទេ។ប្រសិនបើ អ្នករុំខ្សែជុំវិញដំបងឈរ 3ដង មានន័យថាអ្នកត្រូវការខ្សែ6m។ អ្នកត្រូវទាញខ្សែ 6m នោះដើម្បីទាញដំបងនោះឱ្យចូលគ្នា។ មនុស្សពីរនាក់ ផ្សេងទៀតផ្លាស់ទី តែចម្ងាយ1m ប៉ុណ្ណោះ។ បើមនុស្សពីរនាក់នេះទាញខ្លាំងដូចជាអ្នកដែរនោះពួកគេនឹងចាញ់។ ពួកគេទាំងពីរត្រូវតែទាញឱ្យខ្លាំងច្រើនជាង 10ដង ដូចជាអ្នកដែរដើម្បីឈ្នះ។ នៅពេលអ្នកទាញនៅខាងចុងខ្សែ អ្នកបញ្ចេញកម្លាំងតូចប៉ុណ្ណោះប៉ុន្តែក្នុងចម្ងាយមួយឆ្ងាយ។ ផលនៃកម្លាំងធំជាងកម្លាំងដែលមនុស្សពីរនាក់អាចបញ្ចេញលើចម្ងាយតូចមួយ។

សន្និដ្ឋាន

ដោយសារតែបរិមាណកម្មន្តសរុបមានតម្លៃថេរ យើងអាចទទួលបានបរិមាណកម្មន្តដូចគ្នាដោយប្រើកម្លាំងដដែលដោយគ្រាន់តែបង្កើនចម្ងាយ។

តេស្តខ្លីសម្រាប់ ទន្លាក់សេរី (30 នាទី)

I. គូសរង្វង់ត្រង់ចម្លើយត្រឹមត្រូវ(10ពិន្ទុ)

1. តើផ្នែកពីរដែលអាចធ្វើជារ៉កបានមានអ្វីខ្លះ?

   ក. កង់ និងអ័ក្ស

   ខ. កង់ និងខ្សែ

   គ. កង់ និងដៃរវៃ

2. តើអ្វីដែលរ៉កនឹងអាចប្តូរបាន?

   ក. តម្លៃនៃកម្លាំង

   ខ. ទិសដៅនៃកម្លាំង

   គ. ទាំងតម្លៃនិងទិសដៅនៃកម្លាំង

3. តើមួយណាជាឧទាហរណ៍របស់ គ្រឹយ?

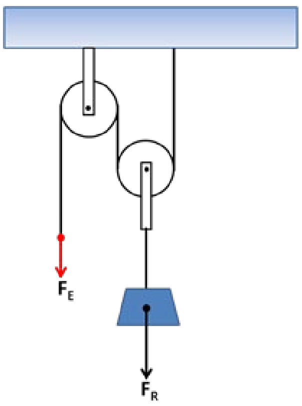
   ក. ដៃមួលនៃសោរទ្វា

   ខ.ម៉ាឡេត

   គ. ឧបករណ៍សម្រាប់បើកគម្របដប

II. សំណួរ

1. ដោយប្រើប្រព័ន្ធរ៉ក តើកម្មន្តប៉ុន្មានដែលធ្វើបានដោយការលើកបន្ទុកបានកម្ពស់10m ដោយកម្លាំង15N? (5ពិន្ទុ)
2. ប្រព័ន្ធរ៉កមួយមានរ៉កនឹងពីរ និងរ៉កចល័តមួយសម្រាប់លើកបន្ទុកមានទម្ងន់300N។ ប្រសិនបើកម្លាំងចលករដែលប្រើសម្រាប់លើកបន្ទុកមានតម្លៃ100N។ តើផលមេកានិចនៃប្រព័ន្ធរ៉កមានតម្លៃប៉ុន្មាន? (5ពិន្ទុ)
3. គណនាផលមេកានិចនៃ តួណីវីស ពេលប្រើដូចជាគ្រឹយ ប្រសិនបើផ្លែរបស់មានអង្កត់ផ្ចិត1.0cm និងអង្កត់ផ្ចិតដងកាន់របស់វា5.0cm។ (5ពិន្ទុ)



ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ (ពិន្ទុសរុប 50)

I. 1. ខ 2. ក

II.

1. កម្មន្តដែលធ្វើបានដោយការលើកបន្ទុក $W = F.d = 15\ N \times 10m = 150J$
2. ពីព្រោះតែកម្លាំងចលករF_Eមានតម្លៃ100Nនិង បន្ទុកមានទម្ងន់ 300N
   យើងមានទំនាក់ទំនង$F_E = \frac{F_R}{3}$ ដូចនេះMA=3
3. $MA = \frac{R}{r}$, $MA\ \frac{2R}{2r} = \frac{0.05m}{0.01m} = 5$
4. សរសេរ F_Eជាអនុគមន៍F_R
   $F_E = \frac{F_R}{2}$

   គណនាផលមេកានិចនៃរ៉ក $MA = \frac{F_R}{F_E} = \frac{F_R}{\frac{F_R}{2}} = 2$

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0 - 20	សិស្សមិនយល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៃបរិមាណកម្ដៅនិងសកម្មភាពដែលពួកគេបានធ្វើក្នុងមេរៀននេះ។
21 - 40	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូព្យាយាមរកនូវចំណុចខ្សោយរបស់ពួកគេនៅក្នុងមេរៀននេះ ហើយផ្ដល់ការពន្យល់បន្ថែម និងសកម្មភាពដែលគេមិនទាន់ធ្វើនៅក្នុងមេរៀននេះ។
41 - 50	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូផ្ដល់សកម្មភាពបន្ថែមដើម្បីឱ្យពួកគេយល់មេរៀននេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ ។

មេរៀនទី 3 កម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងនៃមេរៀនត្រូវ បានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- កំណត់ទិស ទិសដៅកម្លាំងម៉ាញេទិច
- បង្ហាញថាកម្លាំងដែលមានអំពើលើខ្សែចម្លងអាស្រ័យនឹងមេដែក និងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង
- បង្ហាញថាស៊ុមរាងចតុកោណកែងដែលឆ្លងកាត់ដោយចរន្តស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចនឹងបង្កើតកម្លាំងបង្វិល។

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 4 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = 4 ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. អំពើនៃកម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី 1.1. ពិសោធន៍ 1.2. សន្និដ្ឋាន	66 - 67
1	1.3. ទិសដៅនៃបម្លាស់ទីអង្គធាតុ ឬទិសដៅកម្លាំង 2. ស៊ុមឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីបិតក្នុងដែនម៉ាញេទិច	67
1	3. ម៉ូទ័រចរន្តជាប់ 3.1. បង្គុំនៃម៉ូទ័រងាយ 3.2. ដំណើរការ	68 - 69
1	មេរៀនសង្ខេប និងលំហាត់	69

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី 2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថា អនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ដូចនៅក្នុងតារាង សិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពី កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពី កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។

តារាងទី 2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីនៃកម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី (កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច) បានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សរំឭកមេរៀនមុនដើម្បីចងចាំអំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ។ ● សិស្សពិសោធដើម្បីរកកម្លាំង និងទិសដៅនៃកម្លាំង ដែលចរន្តអគ្គិសនីរងកម្លាំងនេះពីដែនម៉ាញេទិច។	● សិស្សអាចពន្យល់អំពីនៃកម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី។
2	សិស្សនឹងអាចអនុវត្តវិធានដៃឆ្វេង ហើយកំណត់ទិសដៅនៃអញ្ញាត្តិមួយ ប្រសិនបើគេប្រាប់អញ្ញាត្តិពីរក្នុងចំណោមអញ្ញាត្តិទាំងបីបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សពិចារណាជាមួយគ្រូអំពីទំនាក់ទំនងនៃទិសដៅរបស់ចរន្តអគ្គិសនីដែនម៉ាញេទិច និងកម្លាំងម៉ាញេទិចដែលកើតពីដែនអគ្គិសនី។	● សិស្សអាចអនុវត្តវិធានដៃឆ្វេង។
3	សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីយន្តការដែលរបុំខ្សែចម្លង (ស៊ុមចតុកោណ) ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីឋិតនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិច រងកម្លាំងម៉ាញេទិចបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សពិចារណា និងពិភាក្សាអំពីលក្ខណៈដែលរបុំខ្សែចម្លងឋិតនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចរងកម្លាំងម៉ាញេទិចដោយសង្កេតមើលបម្លាស់ទីនៃរបុំខ្សែ(យន្តការនៃម៉ូទ័រ)។ ប្រសិនបើជាគ្រូអាចរៀបចំសម្ភារៈគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ក្រុមនីមួយៗ សិស្សព្យាយាមតម្លើងសម្ភារៈនិងសង្កេតដោយខ្លួនពួកគេ។	● សិស្សអាចពន្យល់អំពី លក្ខណៈដែលរបុំខ្សែចម្លង ឋិតនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិច រងកម្លាំងម៉ាញេទិច ដោយសង្កេតមើលបម្លាស់ទីនៃរបុំខ្សែ និងយន្តការនៃម៉ូទ័រ។
4	សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយ លំហាត់ដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះនិងព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។	● សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាដោយខ្លួនឯងក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺដើម្បីយល់ អំពីបាតុភូតគ្រឹះនៃកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។ ដូច្នេះគ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោម ក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- គ្រូគួរតែរៀបចំសម្ភារៈច្នៃប្រឌិតសម្រាប់ពិសោធដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ និងពិសោធសាកល្បង ដើម្បីត្រួតពិនិត្យថាគ្រប់សកម្មភាពទាំងអស់ដែលមានក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ ដំណើរការបានយ៉ាងល្អ។
- គ្រូគួរតែបង្រៀនវិធីម្រាមបីដៃឆ្វេង ដោយប្រើការពិសោធក្នុង សៀវភៅណែនាំគ្រូរហូតដល់ សិស្សអាចរកឃើញទិសដៅនៃចរន្តអគ្គិសនី ឬដែនម៉ាញេទិចឬកម្លាំង ប្រសិនគេប្រាប់អញ្ញាត្តិពីរក្នុងចំណោមអញ្ញាត្តិទាំងបី។
- គ្រូគួរតែបង្ហាញសិស្សអំពីរបៀបបង្កើតម៉ូទ័រ និងឱ្យពួកគេយល់អំពីយន្តការនៃម៉ូទ័រ។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្តើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមត្រួតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយ ឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាន នោះសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

- ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៃដែនម៉ាញេទិច និងអេឡិចត្រូមេដែក (មេរៀនមុន មេរៀនទី4 ៖អេឡិចត្រូមេដែក)។
- សិស្សគួរតែមានបទពិសោធក្នុងប្រើប្រាស់មេដែក។

កម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី

វត្ថុបំណង៖

សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពើនៃកម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី(កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច)បានត្រឹមត្រូវ។

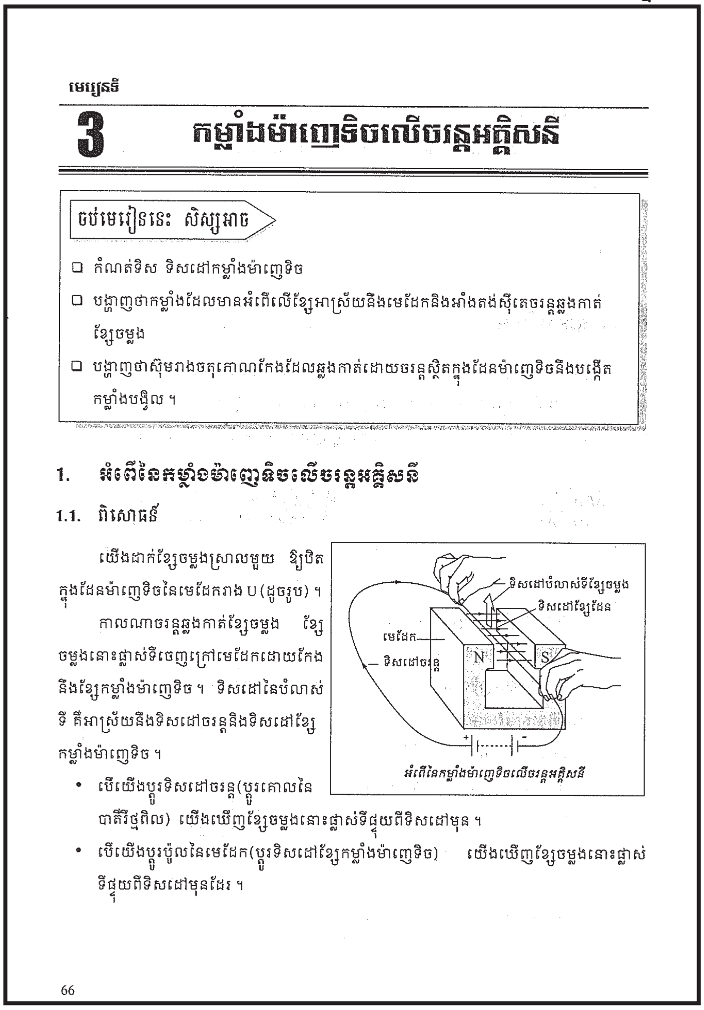
សកម្មភាព

គ្រូរំឭកមេរៀនមុន ជាពិសេសមេរៀនទី1(ដែនម៉ាញេទិចបង្កើតដោយចរន្តអគ្គិសនី)ដើម្បីយល់ថាចរន្តអគ្គិសនីរងកម្លាំងម៉ាញេទិច ពីមេដែក(ដែនម៉ាញេទិច)។

ពិសោធន៍(រកឱ្យឃើញកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច)

សម្ភារ ៖ ខ្សែចម្លងទង់ដែង ឃ្នាបគាបក្រដាស ថ្មពិល បន្ទះឈើឬ បន្ទះស្នោ (អាស្រ័យលើការពិសោធ)

ដំណើរការពិសោធន៍៖ 1. កាត់ខ្សែចម្លងទង់ដែងប្រវែង 15cm ហើយហូតស្រោមចេញប្រហែល4cmពីចុងទាំងពីរនៃខ្សែចម្លង ។


ថ្នាក់ទី9

មេរៀនទី

3 កម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ កំណត់ទិស ទិសដៅកម្លាំងម៉ាញេទិច
- ❑ បង្ហាញថាកម្លាំងដែលមានអំពើលើខ្សែអាស្រ័យនឹងមេដែកនិងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង
- ❑ បង្ហាញថាស៊ុមរាងចតុកោណកែងដែលឆ្លងកាត់ដោយចរន្តស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចនឹងបង្កើតកម្លាំងបង្វិល ។

1. អំពើនៃកម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី

1.1. ពិសោធន៍

យើងដាក់ខ្សែចម្លងស្រាលមួយ ឱ្យឋិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែករាង U (ដូចរូប) ។

កាលណាចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង ខ្សែចម្លងនោះផ្លាស់ទីចេញក្រៅមេដែកដោយកែងនឹងខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ។ ទិសដៅនៃបំលាស់ទី គឺអាស្រ័យនឹងទិសដៅចរន្តនិងទិសដៅខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ។

អំពើនៃកម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី

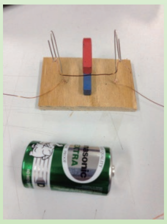
- បើយើងប្តូរទិសដៅចរន្ត(ប្តូរគោលនៃបាតឺរីថ្មពិល) យើងឃើញខ្សែចម្លងនោះផ្លាស់ទីផ្ទុយពីទិសដៅមុន ។
- បើយើងប្តូរប៉ូលនៃមេដែក(ប្តូរទិសដៅខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច) យើងឃើញខ្សែចម្លងនោះផ្លាស់ទីផ្ទុយពីទិសដៅមុនដែរ ។

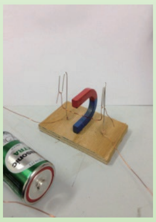
66

2. ពត់ និងពន្លាខ្សែចម្លងទង់ដែងដើម្បីឱ្យចេញរាងដូចរូបខាងក្រោម 3.ចោះរន្ធលើបន្ទះឈើ ដើម្បីដោតឃ្នាបគាបក្រដាសឱ្យនឹងល្អ(អ្នកអាចធ្វើឱ្យឃ្នាបគាបក្រដាសជាប់នឹងបានតាមរយៈវិធីណាមួយក៏បាន) 4.ភ្ជាប់ខ្សែចម្លង ហើយដាក់មេដែកដូចរូបខាងក្រោម។

របៀបពិសោធន៍៖ 1. សិស្សប៉ាន់ស្មាន ថាតើមានអ្វីកើតឡើងប្រសិនបើយើងភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទៅនឹងថ្មពិល 2. សិស្សរាយការណ៍ការប៉ាន់ស្មានហើយគ្រូសង្ខេបការប៉ាន់ស្មានរបស់សិស្ស។ 3. សិស្សសង្កេតមើលលក្ខណៈរបស់ខ្សែចម្លងរងឥទ្ធិពលពីមេដែក(ដែនម៉ាញេទិច) នៅក្នុងពេលនេះ គ្រូមិនចាំបាច់លើកឡើងអំពីទិសដៅចរន្តអគ្គិសនី និង ប៉ូលនៃមេដែក(N និង S)។ សិស្សរាយការណ៍ពីលទ្ធផលពិសោធន៍។ នៅក្នុងលទ្ធផល ទិសដៅនៃបម្លាស់ទីនៃខ្សែចម្លងមានទិសដៅខុសគ្នា។ 4. គ្រូសួរសិស្សអំពីមូលហេតុដែលបណ្តាលឱ្យមានភាពខុសគ្នា។ (សិស្សប្រហែលជាឆ្លើយ អំពីទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិច ទិសដៅនៃចរន្តអគ្គិសនី។ល។) 5.គ្រូឱ្យសិស្សពិនិត្យចម្លើយរបស់ពួកគេ។ ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅចរន្តអគ្គិសនីនិងដែនម៉ាញេទិច ហើយកត់ត្រាលទ្ធផល។

ទិសដៅនៃបម្លាស់ទី	ទិសដៅដែនម៉ាញេទិច	ទិសដៅចរន្តអគ្គិសនី





រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៤ មេរៀនទី ៣

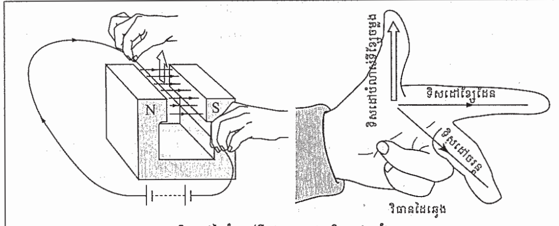
ម្យ៉ាងវិញទៀតកម្លាំងដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុចម្លងផ្លាស់ទីគឺអាស្រ័យនឹង

- 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 ហើយម្រាមដៃកណ្តាលចង្អុលទិសដៅចរន្ត(ចរន្តរត់ពីប៉ូល + ទៅ -) នោះមេដៃកន្ឋែកចង្អុលទិសដៅបំលាស់ទីនៃអង្គធាតុចម្លង ។ យើងអាចកំណត់ទិសដៅកម្លាំងម៉ាញេទិចតាមវិធានដៃឆ្វេងដោយប្រើម្រាមបី ដូចរូបខាងលើ ។

67

វត្ថុបំណង៖

សិស្សនឹងអាចអនុវត្តវិធានដៃឆ្វេង ហើយកំណត់ទិសដៅនៃអញ្ញាត្តិមួយ ប្រសិនបើគេប្រាប់អញ្ញាត្តិពីរក្នុងចំណោមអញ្ញាត្តិទាំងបីបានត្រឹមត្រូវ។

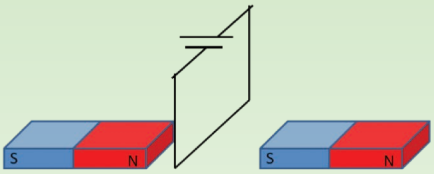
ពិសោធន៍

យោងទៅតាមលទ្ធផលពិសោធន៍នៅក្នុងទំព័រមុនសិស្សពិនិត្យ និងពិភាក្សាលើសកម្មភាពខាងក្រោម៖

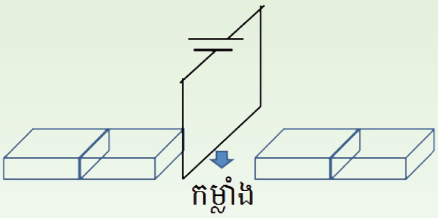
1. សិស្សពិនិត្យមើលទិសដៅនៃខ្សែចម្លងផ្លាស់ទី។
2. សិស្សប្តូរទិសដៅចរន្តអគ្គិសនី (ប្តូរប៉ូល+និងប៉ូល–នៃថ្មពិល) ហើយសង្កេតទិសដៅនៃខ្សែចម្លងផ្លាស់ទី។
3. ធ្វើពិសោធន៍ដោយប្តូរប៉ូលមេដែក N និង S។
4. សិស្សរាយការណ៍លទ្ធផលរបស់ពួកគេហើយពិភាក្សាលើទិសដៅនៃកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិច និងទិសដៅចរន្តអគ្គិសនី។
5. គ្រូសង្ខេបការពិភាក្សារបស់សិស្ស និងណែនាំអំពីវិធានដៃឆ្វេង។

លំហាត់(វិធានដៃឆ្វេង)

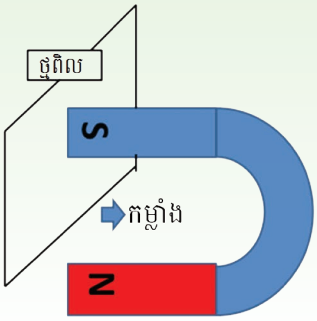
1. រកទិសដៅនៃកម្លាំងម៉ាញេទិចមានអំពើលើសៀគ្វី។



2. រកទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិច។



3. រកទិសដៅចរន្តអគ្គិសនី។



វត្ថុបំណង៖

សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីយន្តការដែលរបុំ ខ្សែចម្លង (ស៊ុមចតុកោណ) ឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនី ឋិតនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិច រងកម្លាំងម៉ាញេទិចបានត្រឹមត្រូវ។

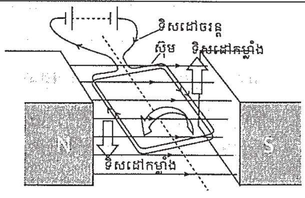
សកម្មភាព(ការរៀបចំម៉ូទ័រច្នៃប្រឌិត)

សម្ភារៈ (1) ខ្សែទង់ដែងឆ្មារ (2) មេដែករង្វង់ (3) ឃ្នាបគាបក្រដាសចំនួន២ (4) ជ័រលុបចំនួន2 ឬស្មោរ (5) ថ្មពិលស្ងួតមួយគ្រាប់(6) ក្រដាសខាត់។

ដំណើរការពិសោធន៍៖ (1) រុំខ្សែទង់ដែងឆ្មារលើថ្មពិល ឱ្យបាន ៤ ទៅ៥ជុំ (2) បន្ទាប់មកកោស ឬខាត់អ៊ីសូឡង់ចេញពីផ្ទៃខ្សែទង់ដែងឆ្មារដោយប្រើកូនកាំបិត ឬក្រដាសខាត់ (3) ពន្លាឃ្នាបគាបក្រដាស ទាំងពីរ ហើយដោតលើជ័រលុប។ (4) បន្ទាប់មកទៀត ដាក់របុំខ្សែទង់ដែងឆ្មារដែលរុំរួចលើឃ្នាបគាបក្រដាស (5) បន្ទាប់មកទៀតភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទៅនឹងថ្មពិល។ របុំខ្សែទង់ដែងឆ្មារនឹងវិល។

2. ស៊ុមឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីឋិតក្នុងម៉ាញេទិច

យើងដាក់ស៊ុមមួយធ្វើពីខ្សែចម្លងរាងចតុកោណកែងឱ្យស្របនឹងទិសខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិចនៅចន្លោះប៉ូលនៃមេដែករាង U ហើយវាអាចវិលដោយសេរីជុំវិញអ័ក្សមួយ ។ ពេលចរន្តឆ្លងកាត់ស៊ុម ជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមឆ្លងកាត់ដោយចរន្តមាន ទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។ ដូចនេះនៅលើជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមរងនូវកម្លាំងពីរស្របគ្នានិងមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។ ជ្រុងម្ខាងរងកម្លាំងដែលមានទិសដៅទៅលើ ឯជ្រុងម្ខាងទៀតរងកម្លាំងដែលមានទិសដៅទៅក្រោម ។ អំពើនៃកម្លាំងទាំងពីរនេះហើយដែលធ្វើឱ្យស៊ុមវិលរហូតទាល់តែកម្លាំងទាំងពីរឈមគ្នានឹងទប់ទល់គ្នានៅត្រង់ទីតាំងឈរមួយដែលប្លង់ស៊ុមកែងនឹងខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ។



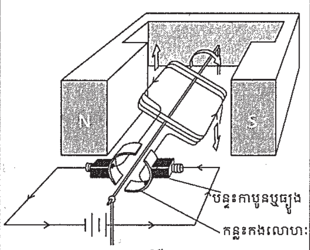
ស៊ុមឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនីឋិតក្នុងម៉ាញេទិច

3. ម៉ូទ័រចរន្តជាប់

ផលវង្វិលនៃស៊ុមរាងចតុកោណកែងឆ្លងកាត់ដោយចរន្តហើយឋិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចត្រូវបានយកទៅអនុវត្តធ្វើជាម៉ូទ័រអគ្គិសនី ។ ម៉ូទ័រអគ្គិសនីជាឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលបំលែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលមេកានិច ។

3.1. បង្គុំនៃម៉ូទ័រងាយ

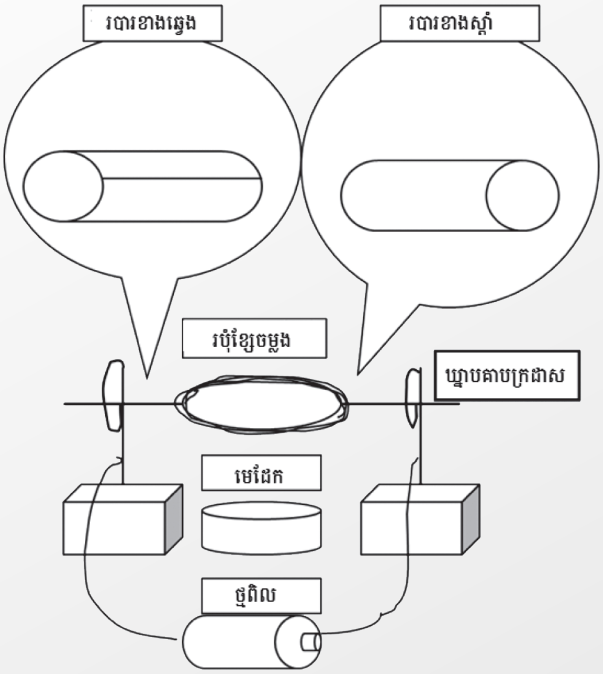
ស៊ុមមួយរាងចតុកោណកែងមានស្នៀ រុំជារបុំច្រើនជាន់ធ្វើអំពីខ្សែទង់ដែងឆ្មារស្រោបអ៊ីសូឡង់ ។ ស៊ុមនេះដំឡើងនៅលើអ័ក្សមួយដែលឋិតនៅចន្លោះនៃមេដែករាង U ហើយចុងខ្សែម្ខាងៗនៃរបុំស៊ុមភ្ជាប់ទៅនឹងកន្លះកងលោហៈពីរដែលនៅដាច់ពីគ្នាហៅថាកុំមុយតាទ័រ ។ ចរន្តទៅដល់កងតាមរយៈដុំកាបូនពីរបន្ទះហៅថាច្រាស ហើយចុងទាំងសងខាងរបស់វាភ្ជាប់ទៅនឹងប្រភពចរន្តជាប់(បាតឺរីអាគុយឬថ្មពិល) ។



ម៉ូទ័រងាយ

68

នៅពេលចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់របុំខ្សែចម្លងនោះរបុំខ្សែចម្លងក្លាយជាអេឡិចត្រូមេដែក។យើងមានមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍នៅពីក្រោមរបុំខ្សែចម្លងដូចនេះវាអាចទាញគ្នាចូលឬ ច្រានគ្នាចេញ។ ជាលទ្ធផលរបុំខ្សែចម្លងវិលបាន។ ប៉ុន្តែនៅត្រង់ចំណុចនេះ អ្នកគួរប្រុងប្រយ័ត្ន ក្នុងការកោសស្រទាប់អ៊ីសូឡង់ចេញ។ដូចដែលអ្នកបានឃើញក្នុងរូបខាងស្តាំ ពាក់កណ្តាលនៃស្រទាប់អ៊ីសូឡង់ត្រូវបានកោសចេញ។ផ្ទុយមកវិញនៅដៃផ្នែកខាងស្តាំ ស្រទាប់អ៊ីសូឡង់ត្រូវបានកោសចេញទាំងស្រុង។ នេះជាម៉ូទ័រដ៏សាមញ្ញបំផុត។ ហើយវាក៏ជាឧបករណ៍ធ្វើដោយដៃដ៏ល្អមួយដើម្បីបង្ហាញពីការបម្លែងថាមពលនៅក្នុងមេរៀននេះ។



3.2. ដំណើរការ

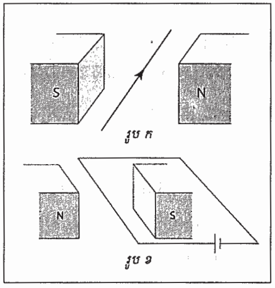
យើងរៀបចំឱ្យប្លង់ស៊ុមស្របនឹងខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែក រួចយើងឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់វា ។ ពេលចរន្តឆ្លងកាត់ស៊ុម ជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមឆ្លងកាត់ដោយចរន្តមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។ ដូចនេះ ជ្រុងទាំងពីររងនូវកម្លាំងពីរស្របគ្នានិងមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។ ជ្រុងម្ខាងរងកម្លាំងដែលមានទិសដៅទៅលើ ឯជ្រុងម្ខាងទៀតរងកម្លាំងដែលមានទិសដៅទៅក្រោម ។ អំពើនៃកម្លាំងទាំងពីរនេះធ្វើឱ្យស៊ុមវិលដល់ទីតាំងឈរមួយ(ទីតាំងលំនឹង)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

មេរៀនសង្ខេប

- ទិសដៅបំលាស់ទីនៃអង្គធាតុចម្លងអាស្រ័យនឹងទិសដៅចរន្តអគ្គិសនីនិងទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញេទិច ។
- កម្លាំងដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុចម្លងផ្លាស់ទីអាស្រ័យនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ដែនម៉ាញេទិច និងប្រវែងនៃអង្គធាតុចម្លងដែលឋិតនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកនោះ ។
- គោលការណ៍ស៊ុមវិលត្រូវបានយកទៅអនុវត្តក្នុងម៉ូទ័រអគ្គិសនី ។

សំណួរនិងលំហាត់

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



វត្ថុបំណង៖

សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយ លំហាត់ដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។

ចម្លើយរបស់សំណួរ

1. ↑ ,កម្លាំងក៏កើនឡើងដែរ ហើយមានទិសដៅផ្ទុយពីមុន (↓)
2. ក. ស្របទិសដៅទ្រនិចនាឡិកា
   ខ. ពីឆ្វេងទៅស្តាំ
   គ. ↑

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភារបស់ SEAL

ការប្រើប្រាស់សម្ភារបស់SEAL

6.6 បម្លាស់ទីដោយសារអគ្គិសនី

វត្ថុបំណង

-សិស្សអាចពន្យល់ពីដំណើរការរបស់ម៉ូទ័រអគ្គិសនីធ្វើពីខ្សែចម្លង1ស្លៀ។

-សិស្សអាចបង្កើតម៉ូទ័រអគ្គិសនីដ៏សាមញ្ញមួយ។

ទំនាក់ទំនងនឹងកម្មវិធីសិក្សា

សៀវភៅពុម្ពរូបវិទ្យា :ថ្នាក់ទី8 ជំពូក5 មេរៀនទី1និងទី2 បោះពុម្ពឆ្នាំ2010

សៀវភៅពុម្ពរូបវិទ្យា :ថ្នាក់ទី10 ជំពូក3 មេរៀនទី1និងទី3 បោះពុម្ពឆ្នាំ2009

សម្ភារចំបាច់

- ថ្មពិលប្រភេទ AA
- មេដែកខ្លាំង
- ខ្សែចម្លងទង់ដែង។ឱ្យប្រាកដថាខ្សែចម្លងទង់ដែងមិនមានស្រោម។ អ្នកអាចកោស ឬខាត់អ៊ីសូឡង់ចេញពីផ្ទៃនៃខ្សែទង់ដែងឆ្មារ បានដោយងាយ។

សេចក្តីណែនាំសំខាន់ៗ

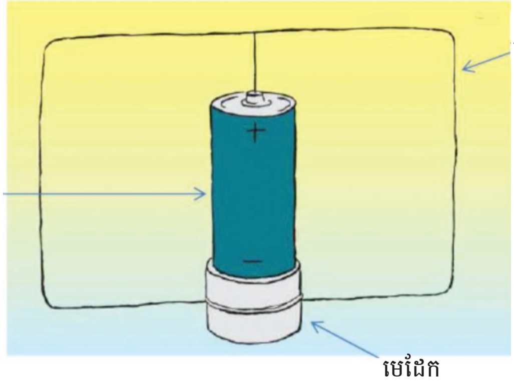
- ឱ្យប្រាកដថាបញ្ជាប់ចរន្តចម្លងអគ្គិសនីបានល្អ(បញ្ជាប់ចរន្តជាមួយថ្មពិល និងមេដែក)។ ប្រសិនចាំបាច់ អ្នកត្រូវកោសខ្សែទង់ដែងឆ្មារយកអ៊ីសូឡង់ចេញ។
- កាត់បន្ថយកកិតឱ្យបានច្រើនតាមតែអាចធ្វើបាន

ដំណើរការពិសោធន៍

- ភ្ជាប់សៀគ្វីទៅនឹងថ្មពិល។

ការអង្កេត

- សៀគ្វីចាប់ផ្តើមផ្លាស់ទី ។ អ្នកអាចបង្កើតម៉ូទ័រអគ្គិសនីបាន។



សួរសំណួរខាងក្រោមអំឡុងពេលអង្កេត

- តើអ្នកអាចធ្វើឱ្យសៀគ្វីត្រលប់ទៅទិសដៅផ្សេងបានដែរឬទេ?
- តើនឹងមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលអ្នកត្រលប់មេដែក?
- តើនឹងមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលអ្នកត្រលប់ថ្មពិល?
- ប្រសិនបើអ្នកកាត់មួយផ្នែកនៃសៀគ្វី តើវានៅតែផ្លាស់ទីឬទេ?

សេចក្តីពន្យល់

អ្នកអាចពន្យល់ការពិសោធន៍នេះក្នុងកម្រិតខុសគ្នា(សេចក្តីពន្យល់ជាមូលដ្ឋាន និងសេចក្តីពន្យល់កម្រិតខ្ពស់)៖

សេចក្តីពន្យល់កម្រិតដំបូង:

សៀគ្វីមានលក្ខណៈជាមេដែកហើយអន្តរកម្មជាមួយមេដែកខ្លាំង។នេះមានន័យថាកម្លាំងធ្វើឱ្យមានបម្លាស់ទីសៀគ្វី។

នៅក្នុងអេឡិចត្រូម៉ាញទិច មានធាតុផ្សំបួនដូចជា៖ មេដែក(ឬដែនម៉ាញេទិច) ខ្សែចម្លង(ជាទូទៅរបុំខ្សែចម្លងទង់ដែង) អគ្គិសនី(ចរន្ត អគ្គិសនី) និងបម្លាស់ទី។

សេចក្តីសន្និដ្ឋាន៖ ប្រសិនបើអ្នកមានធាតុផ្សំបីក្នុងចំណោមទាំងធាតុផ្សំបួនអ្នកទទួលបានធាតុទី4។ នៅពិសោធន៍នេះ អ្នកមាន មេដែកមួយ របុំខ្សែចម្លងទង់ដែង និងចរន្តអគ្គិសនី។ ធាតុផ្សំទាំងបីបានបង្កើតឱ្យមានបម្លាស់ទីនៃរបុំខ្សែចម្លងទង់ដែង។

សេចក្តីពន្យល់កម្រិតទី2៖ ប្រើកម្លាំងឡូរិន (មើលពិសោធន៍ពីមុន)

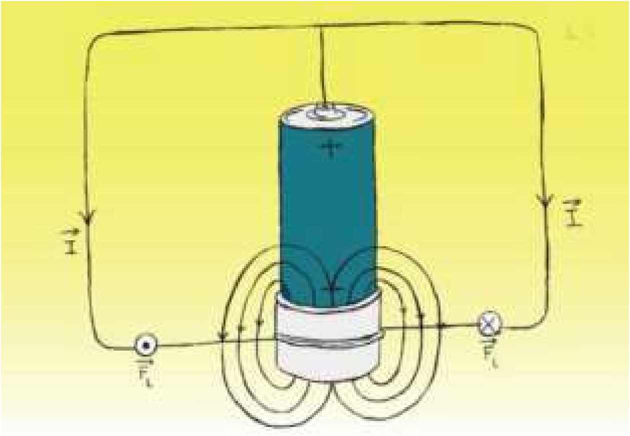
ច្បាប់កម្លាំងឡូរិន:

- ចរន្តអគ្គិសនី “I”
- ខ្សែដែនម៉ាញេទិច “B” (មានទិសដៅពីប៉ូលជើងទៅប៉ូលត្បូងនៃមេដែក)

=> កម្លាំងឡូរិន “F” (ប្រើវិធានដៃស្តាំ)

សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

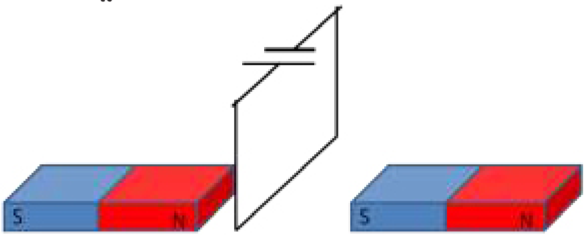
នៅក្នុងអេឡិចត្រូម៉ាញទិចមានធាតុផ្សំបួនដូចជា៖មេដែក (ឬដែនម៉ាញេទិច) ខ្សែចម្លង(ជាទូទៅរបុំខ្សែចម្លងទង់ដែង អគ្គិសនី(ចរន្ត អគ្គិសនី) និងបម្លាស់ទី។ ប្រសិនបើអ្នកមានធាតុផ្សំបីក្នុងចំណោមទាំងធាតុផ្សំបួន អ្នកទទួលបានធាតុទី4។ នៅពិសោធន៍នេះអ្នកមាន មេដែកមួយ របុំខ្សែចម្លងទង់ដែង និងចរន្តអគ្គិសនី។ធាតុផ្សំទាំងបីបានបង្កើតឱ្យមានបម្លាស់ទីនៃរបុំខ្សែចម្លងទង់ដែង ។



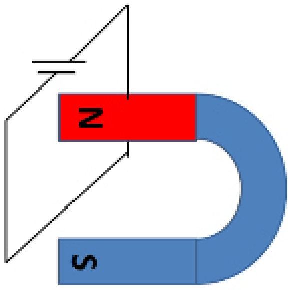
តេស្តខ្លីសម្រាប់ កម្លាំងម៉ាញេទិចលើចរន្តអគ្គិសនី (30នាទី)

1. កំណត់ទិសដៅកម្លាំង។

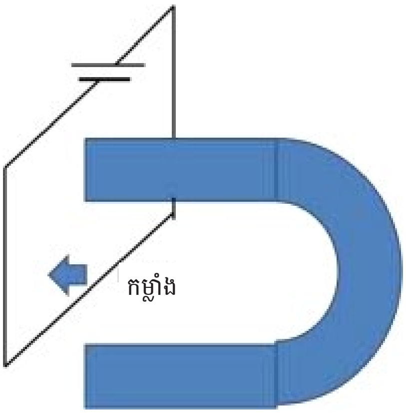
(1)



(2)

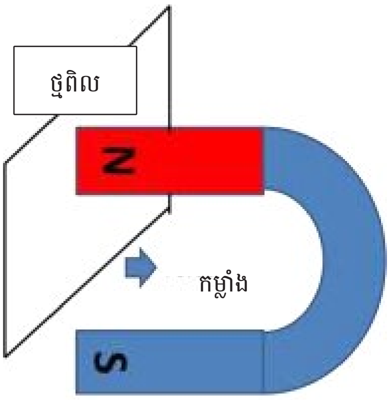


2. កំណត់ទិសដៅដែនម៉ាញេទិច។

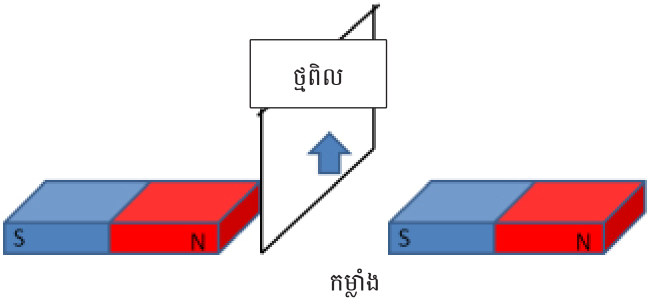


3. កំណត់ទិសដៅចរន្តអគ្គិសនី។

(1)



(2)

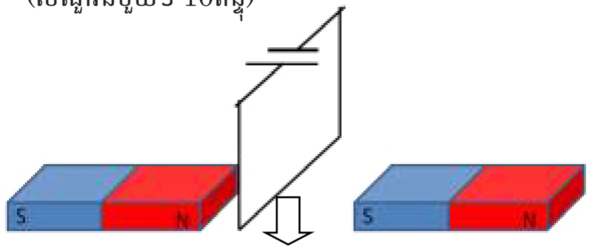


ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

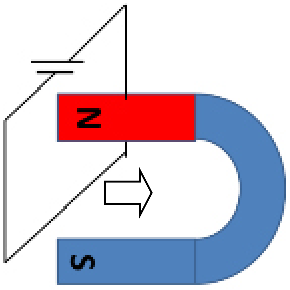
ចម្លើយ (ពិន្ទុសរុប50)

1. (សំណួរនីមួយៗ 10ពិន្ទុ)

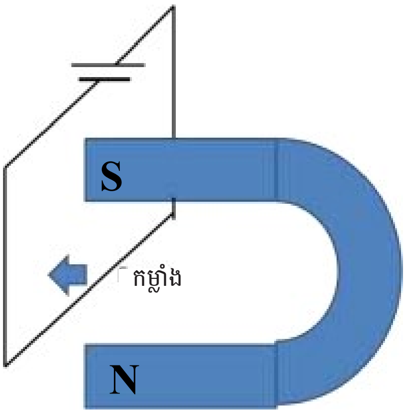
(1)



(2)

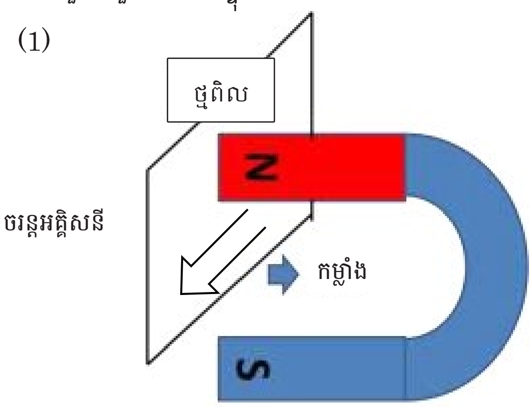


2. (10ពិន្ទុ)

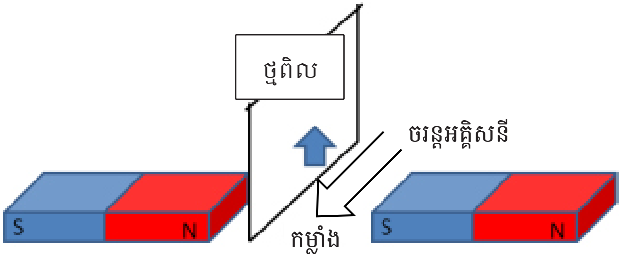


3. (សំណួរនីមួយៗ 10ពិន្ទុ)

(1)



(2)



លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0-20	សិស្សមិនយល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៅក្នុងមេរៀននេះ។គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៃ កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច និងសកម្មភាពដែល ពួកគេបានធ្វើក្នុងមេរៀននេះ។
21-41	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូព្យាយាមរកនូវចំណុចខ្សោយរបស់ពួកគេនៅក្នុងមេរៀននេះ ហើយផ្តល់ការពន្យល់បន្ថែម និងសកម្មភាពដែលគេមិនទាន់ធ្វើនៅក្នុងមេរៀននេះ។
41-50	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូផ្តល់សកម្មភាពបន្ថែម ដើម្បីឱ្យពួកគេយល់មេរៀននេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ ។

មេរៀនទី 4 អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងត្រូវ បានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- បង្ហាញពីវិធីបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង
- បង្ហាញវិធីបង្កើនអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុង
- ពន្យល់ពីដំណើរការជនិតាចរន្តឆ្លាស់
- កំណត់ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 4 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = 4ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. ចរន្តអគ្គិសនីបានមកពីអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច 1.1. ពិសោធន៍ផារ៉ាដេ 1.2. សន្និដ្ឋាន	70 - 71
1	2. អាំងតង់ស៊ីតេ និងទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង(អាំងឌ្វី) 2.1. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុង 2.2. ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង(អាំងឌ្វី)	71 - 72
1	3. ជនិតាចរន្តឆ្លាស់ ឬអាល់ទែណាទ័រ	72 - 73
1	មេរៀនសង្ខេប និងលំហាត់	73

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថា អនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយ ធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាង សិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពីអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។ សកម្មភាពទាំងនេះ ជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពី អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ។

តារាង ទី2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង និងពោលច្បាប់ផារ៉ាដេនៃអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សរំឭកមេរៀនមុន ហើយប្រៀបធៀបប្រសិនបើខ្សែចម្លងផ្លាស់ទីក្នុងដែនម៉ាញេទិច។ ● សិស្សព្យាយាមបង្កើតចរន្តអគ្គិសនីដោយប្រើប្រាស់របុំខ្សែចម្លងនិងមេដែកដូចពិសោធន៍នៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ។	● សិស្សអាចពន្យល់អំពីការបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង។ ● សិស្សអាចពោលច្បាប់ផារ៉ាដេនៃអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។
2	សិស្សនឹងអាចលើកឡើងនូវកត្តាចាំបាច់ដើម្បីបង្កើនអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុងបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សពិភាក្សាអំពីកត្តាចាំបាច់ដើម្បីបង្កើនអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុងឱ្យធំជាងមុន។ ● សិស្សពិសោធនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូដោយបម្រែបម្រួលលក្ខខណ្ឌយោងទៅតាមការពិភាក្សារបស់ពួកគេ។	● សិស្សអាចលើកឡើងនូវកត្តាចាំបាច់ដើម្បីបង្កើនអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុង។
3	សិស្សនឹងអាចរកឃើញទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុងតាមរយៈទិសដៅនៃកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចនិងបម្លាស់ទីរបស់ខ្សែចម្លងបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សពិសោធដើម្បីដឹងអំពីបម្លាស់ទីរបស់ខ្សែចម្លងនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិច។	● សិស្សអាចរកទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុងតាមរយៈទិសដៅនៃ កម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចនិងបម្លាស់ទីរបស់ខ្សែចម្លង។
4	សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់ដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។	● សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាដោយខ្លួនឯងក្នុងមេរៀននេះនិងដោះស្រាយលំហាត់។

<u>ចំណុចនៃការបង្រៀន</u>

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺដើម្បីយល់ និងពន្យល់និយមន័យ នៃអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ។ ដូច្នេះ គ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោម ក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- គ្រូគួរតែរៀបចំសម្ភារៈថ្មៃប្រឌិតសម្រាប់ពិសោធដូចដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូនិងពិសោធសាកល្បងដើម្បីត្រួតពិនិត្យថាគ្រប់សកម្មភាពទាំងអស់ដែលមានក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ ដំណើរការបានយ៉ាងល្អ។
- គ្រូគួរតែពន្យល់ពីវិធានដៃឆ្វេងឱ្យបានច្បាស់តាមរយៈឧទាហរណ៍មួយចំនួន។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្តើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមត្រួតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាននោះសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

- ចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ និងយល់ច្បាស់អំពីមេរៀនមុន "កម្លាំងម៉ាញេទិចមានអំពើលើខ្សែចម្លង"។
- សិស្សមានធ្លាប់ស្គាល់អំពីម៉ូទ័រ។

អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុងនិងពោលច្បាប់ផារ៉ាដេនៃអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

1. គ្រូសួរអំពីអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សានៅក្នុងមេរៀនមុន(មេរៀន ដែនម៉ាញេទិច របៀបដែលចរន្តអគ្គិសនីរងកម្លាំងម៉ាញេទិច)។
2. (ការប្រៀបធៀប)ពីលទ្ធផលនេះ គ្រូសួរសិស្សថា ប្រសិនបើយើងទាញខ្សែចម្លងគ្មានចរន្តឆ្លងកាត់ឱ្យផ្លាស់ទីក្នុងដែនម៉ាញេទិច តើនឹងមានអ្វីកើតឡើង។
3. សិស្សពិភាក្សាជាក្រុម ហើយរាយការណ៍ចម្លើយរបស់ពួកគេ។
4. ជាចុងក្រោយគ្រូសង្ខេបចម្លើយរបស់ពួកគេ និងណែនាំអំពីច្បាប់ផារ៉ាដេ នៃអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។

មេរៀនទី

4 អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ បង្ហាញពីវិធីបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង
- ❑ បង្ហាញពីវិធីបង្កើនអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុង
- ❑ ពន្យល់ពីដំណើរការជនិតាចរន្តឆ្លាស់
- ❑ កំណត់ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង ។

តើគេផលិតចរន្តអគ្គិសនីដែលយើងប្រើប្រាស់សព្វថ្ងៃយ៉ាងដូចម្តេច ?

យើងមិនត្រូវការបាតីរីថ្មពិលឬអាគុយ ដើម្បីផលិតចរន្តអគ្គិសនីទេ ។ ប៉ុន្តែយើងគ្រាន់តែផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកឬផ្លាស់ទីមេដែកក្នុងរបុំខ្សែចម្លងប៉ុណ្ណោះ ។

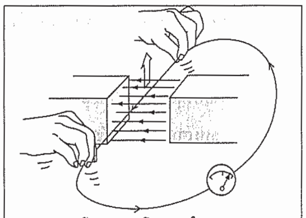
យើងបានសិក្សារួចមកហើយថា ចរន្តអគ្គិសនីដែលឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងមួយបង្កើតឱ្យមានដែនម៉ាញេទិចជុំវិញខ្សែចម្លងនោះ ។ ប៉ុន្តែអ្នកប្រាជ្ញជនជាតិអង់គ្លេសម្នាក់ឈ្មោះ មីសែល ផារ៉ាដេ (Michael Faraday) បានលើកឡើងផ្ទុយវិញថា តើគេអាចបង្កើតចរន្តអគ្គិសនីដោយប្រែប្រួលដែនម៉ាញេទិចក្នុង អង្គធាតុចម្លងមួយឬផ្លាស់ទីអង្គធាតុចម្លងមួយក្នុងដែនម៉ាញេទិចបានដែរឬទេ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

ហេតុដូចនេះហើយ បានជានៅឆ្នាំ 1831 គាត់អាចបង្កើតចរន្តអគ្គិសនីដោយផ្លាស់ទីអង្គធាតុចម្លងមួយក្នុងដែនម៉ាញេទិចបានពិតប្រាកដមែន ។

1. ចរន្តអគ្គិសនីបានមកពីអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច

1.1. ពិសោធន៍ផារ៉ាដេ

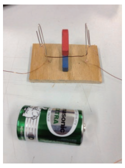
គាត់ភ្ជាប់ខ្សែចម្លងមួយទៅនឹងកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រមួយរួចផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងនោះតាមទិសដៅកែងនឹងខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែក(ដូចរូបទី 1) ។ គាត់សង្កេតឃើញ ទ្រនិចកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រងាកចេញពីទីតាំងដើម ។ នេះបង្ហាញថា ក្នុងសៀគ្វី មានចរន្តអគ្គិសនីកើតឡើង ។



រូបទី 1 : ការបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង

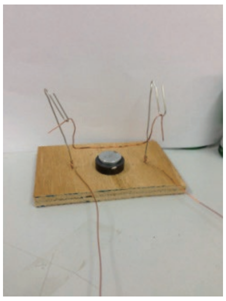
70

ពិសោធន៍(អាល់ទែណាទ័រ)



សម្ភារៈ ខ្សែចម្លងទង់ដែង បំពង់ថ្លា(ប្រវែងប្រហែល15cm) របារមេដែក (ឬមេដែករង្វង់) និងសម្ភារដែលបានប្រើក្នុងពិសោធន៍មេរៀនមុន។

ដំណើរការពិសោធន៍៖ 1. រុំខ្សែចម្លងទង់ដែងឱ្យបាន 200 ស្ប៉ៀ 2. កោស ឬខាត់អ៊ីសូឡង់ត្រង់ចុងទាំងពីរនៃខ្សែចម្លងទង់ដែង រួចភ្ជាប់ទៅនឹងឧបករណ៍ 3.ខ្សែចម្លងទង់ដែងដាក់ចូលក្នុងបំពង់ ហើយក្រលុកដូចរូប 4. សង្កេតមើលរបារខ្សែចម្លងទង់ដែងដែលនៅលើឃ្នាបគាបក្រដាស 5. ពិភាក្សាអំពីលទ្ធផលសង្កេតឃើញ(តើលទ្ធផលសង្កេតឃើញ បង្ហាញអំពីអ្វី?)

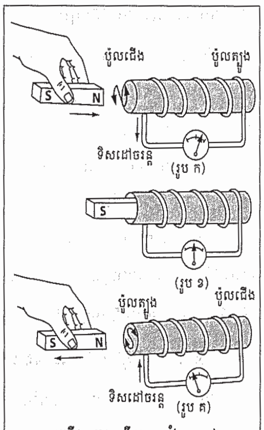


រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៤ មេរៀនទី ៤

កាលណាគាត់រុញរបារមេដែកយ៉ាងលឿនចូលទៅក្នុងបូប៊ីន គាត់សង្កេតឃើញទ្រនិចកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រងាកចេញតាមទិសដៅ (ដូចរូប ក) ។ នេះបង្ហាញថា ក្នុងសៀគ្វី មានចរន្តអគ្គិសនីកើតឡើង ។

កាលណាគាត់ទុកមេដែកឱ្យនៅស្ងៀមក្នុងបូប៊ីន គាត់សង្កេតឃើញទ្រនិចកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រមិនងាកទេ (ដូចរូបខ) ។ នេះបង្ហាញថា ក្នុងសៀគ្វីគ្មានចរន្តអគ្គិសនីកើតឡើង ។

កាលណាគាត់ទាញរបារមេដែកចេញពីបូប៊ីននោះ ទ្រនិចកាល់វ៉ាណូម៉ែត្រងាកចេញតាមទិសផ្ទុយ (ដូចរូប គ) ។ នេះបង្ហាញថា ក្នុងសៀគ្វីមានចរន្តអគ្គិសនីកើតឡើង ប៉ុន្តែមានទិសដៅផ្ទុយពីមុន ។



រូបទី 2: ការបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង

1.2. សន្និដ្ឋាន

តាមពិសោធ៍ខាងលើ គាត់សន្និដ្ឋានបានថា បំលាស់ទីខ្សែចម្លងនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែក ឬបំលាស់ទីមេដែកក្នុងរបុំខ្សែចម្លងបង្កើតឱ្យមានចរន្តអគ្គិសនីនៅក្នុងសៀគ្វីបិទ ។ គេហៅបាតុភូតនេះថា អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ។ ចំណែកឯចរន្តអគ្គិសនីដែលកើតឡើងក្នុងរយៈពេលដ៏ខ្លីក្នុងសៀគ្វីបិទនោះ គេហៅថា ចរន្តអគ្គិសនីអាំងឌុចស្យុង ឬចរន្តអាំងឌុចស្យុង ។

2. អាំងតង់ស៊ីតេនិងទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង (អាំងឌី)

2.1. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុង

តាមពិសោធន៍បង្ហាញថា តម្លៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុងកាន់តែធំ កាលណាគេ

- ផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងឬមេដែកកាន់តែលឿន
- ប្រើមេដែកដែលមានកម្លាំងកាន់ខ្លាំង(ខ្សែដែនម៉ាញេទិចខ្លាំង)
- រុំរបុំខ្សែចម្លងកាន់តែច្រើនជុំ

សកម្មភាព

សិស្សពិភាក្សាលើលក្ខខណ្ឌចាំបាច់ដើម្បីបង្កើតចរន្តអគ្គិសនីធំ នៅក្នុងពិសោធន៍នេះ។

អង្គធាតុ	របៀបធ្វើ
ខ្សែចម្លង	រុំឱ្យបានច្រើនស្ពៀ
មេដែក	ប្រើមេដែកខ្លាំងជាងមុន

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចលើកឡើងនូវកត្តាចាំបាច់ដើម្បីបង្កើនអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុងបានត្រឹមត្រូវ។

ពិសោធន៍

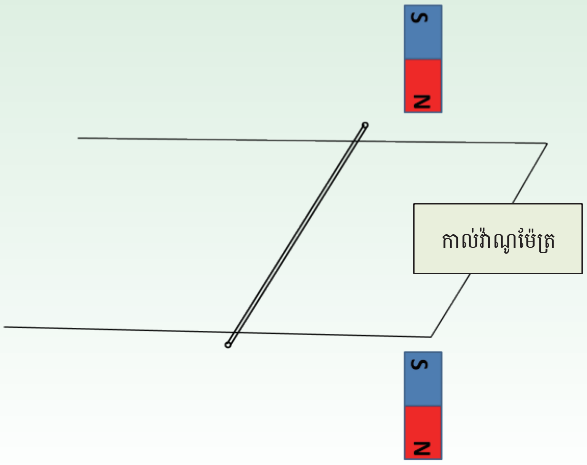
យើងរកឱ្យឃើញនូវលក្ខខណ្ឌដើម្បីធ្វើបម្រែបម្រួលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអាំងឌុចស្យុង ដោយប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ក្នុងពិសោធន៍លើកមុន។

សម្ភារៈ 1. រុំខ្សែចម្លងទង់ដែង 100 ស្ពៀលើបំពង់ថ្លា 2.មេដែកមួយ។

ដំណើរការពិសោធន៍៖ សិស្សពិនិត្យមើលសេចក្ដីសន្និដ្ឋានរបស់ពួកគេដែលបានរកនៅក្នុងសកម្មភាពមុន។

សកម្មភាព(វិធានដៃស្ដាំ)

ប្រសិនបើយើងភ្ជាប់កាល់វ៉ាណូម៉ែត្រដូចរូបខាងក្រោម។ យើងមានដែនម៉ាញេទិចតែមួយទិសដៅ។ បន្ទាប់មក ប្រសិនបើទាញខ្សែចម្លងទៅឆ្វេង យើងអាចនិយាយបានថាកម្លាំងមានទិសដៅពីស្ដាំទៅឆ្វេង។ នៅពេលនេះយើងអាចប្រើ "វិធានដៃស្ដាំ"។ ដូចគ្នាទៅនឹងវិធានដៃឆ្វេង មេដៃចង្អុលទិសដៅនៃកម្លាំង(ទិសដៅបម្លាស់ទី) ហើយចង្អុលដៃចង្អុលទិសដៅដែនម៉ាញេទិច។ បន្ទាប់មកទៀត ម្រាមដៃកណ្ដាលចង្អុលទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង។ ដូចនេះយើងអាចរកឃើញទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង។



វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចរកឃើញទិសដៅចរន្តអគ្គិសនីតាមរយៈ ទិសដៅនៃកម្លាំងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចនិងបម្លាស់ទីរបស់ខ្សែចម្លងបានត្រឹមត្រូវ។

ពិសោធន៍

សម្ភារ ៖

(1) ខ្សែទង់ដែងឆ្មារស្រោបអ៊ីសូឡង់

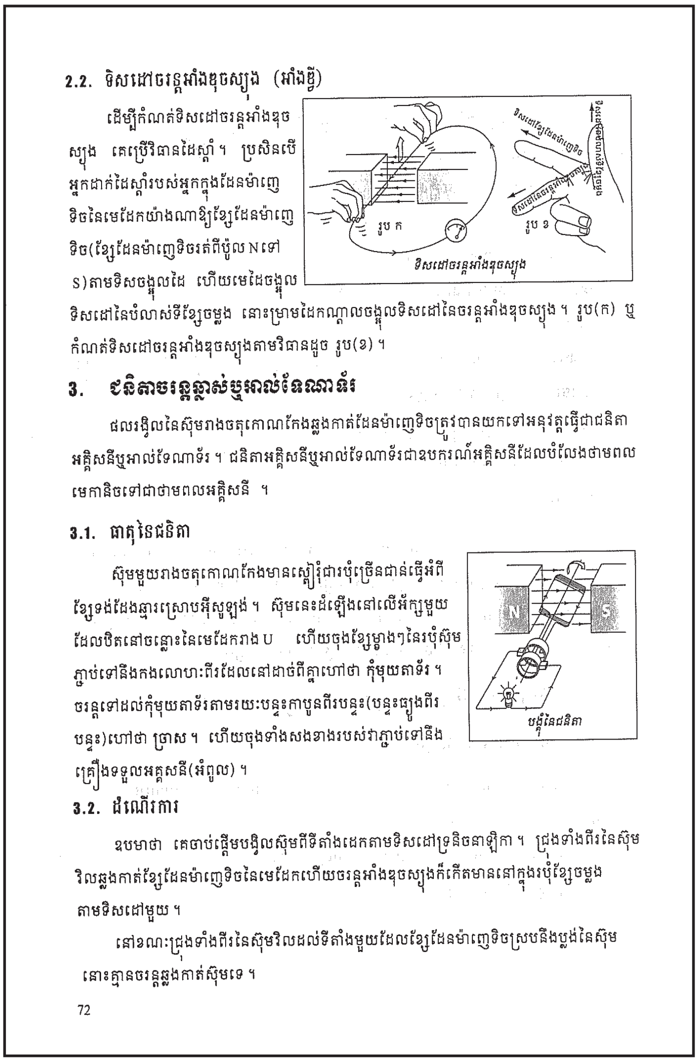
(2) មេដែករង្វង់

(3) កែវជ័រមួយ

(4) ខ្សែឧបករណ៍សម្រាប់ស្ដាប់ផ្ទាល់ត្រចៀក

(5) ស្កុតបិត

ដំណើរការពិសោធន៍៖(1) ដំបូងដាក់មេដែកលើគូទកែវឱ្យជាប់ដោយប្រើស្កុតបិត ការ បន្ទាប់មករុំខ្សែទង់ដែងឆ្មារជុំវិញមេដែក (2) ភ្ជាប់ចុងខ្សែទាំងពីរនៃខ្សែទង់ដែងឆ្មារទៅនឹងចុងខ្សែទាំងពីរនៃឧបករណ៍សម្រាប់ស្ដាប់ទូរសព្ទ បន្ទាប់មកអ្នកយកតំណចរន្ត(ឌុយ)នៃឧបករណ៍សម្រាប់ស្ដាប់ផ្ទាល់ត្រចៀក(កាស)ទៅដោតចូលរន្ធឈ្នាប់ចរន្តនៃវិទ្យុ នោះអ្នកនឹងលឺសំលេងវិទ្យុកាន់តែឆ្ងាយ។


2.2. ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង (អាំងឌុី)

ដើម្បីកំណត់ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង គេប្រើវិធានដៃស្ដាំ។ ប្រសិនបើអ្នកដាក់ដៃស្ដាំរបស់អ្នកក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកយ៉ាងណាឱ្យខ្សែដែនម៉ាញេទិច(ខ្សែដែនម៉ាញេទិចរត់ពីប៉ូល N ទៅ S)តាមទិសចង្អុលដៃ ហើយមេដៃចង្អុលទិសដៅនៃបំលាស់ទីខ្សែចម្លង នោះម្រាមដៃកណ្ដាលចង្អុលទិសដៅនៃចរន្តអាំងឌុចស្យុង។ រូប(ក) ឬកំណត់ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុងតាមវិធានដូច រូប(ខ)។

3. ជនិតាចរន្តឆ្លាស់ឬអាល់ទែណាទ័រ

ផលរង្វិលនៃស៊ុមរាងចតុកោណកែងឆ្លងកាត់ដែនម៉ាញេទិចត្រូវបានយកទៅអនុវត្តធ្វើជាជនិតាអគ្គិសនីឬអាល់ទែណាទ័រ។ ជនិតាអគ្គិសនីឬអាល់ទែណាទ័រជាឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលបំលែងថាមពលមេកានិចទៅជាថាមពលអគ្គិសនី ។

3.1. ធាតុនៃជនិតា

ស៊ុមមួយរាងចតុកោណកែងមានស្នៀរុំជារបុំច្រើនជាន់ធ្វើអំពីខ្សែទង់ដែងឆ្មារស្រោបអ៊ីសូឡង់។ ស៊ុមនេះដំឡើងនៅលើអ័ក្សមួយដែលឋិតនៅចន្លោះនៃមេដែករាង U ហើយចុងខ្សែម្ខាងៗនៃរបុំស៊ុមភ្ជាប់ទៅនឹងកងលោហៈពីរដែលនៅដាច់ពីគ្នាហៅថា កុំមុយតាទ័រ។ ចរន្តទៅដល់កុំមុយតាទ័រតាមរយៈបន្ទះកាបូនពីរបន្ទះ(បន្ទះធ្យូងពីរបន្ទះ)ហៅថា ប្រាស។ ហើយចុងទាំងសងខាងរបស់វាភ្ជាប់ទៅនឹងគ្រឿងទទួលអគ្គសនី(អំពូល)។

បង្គុំនៃជនិតា

3.2. ដំណើរការ

ឧបមាថា គេចាប់ផ្ដើមបង្វិលស៊ុមពីទីតាំងដេកតាមទិសដៅទ្រនិចនាឡិកា។ ជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមវិលឆ្លងកាត់ខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកហើយចរន្តអាំងឌុចស្យុងក៏កើតមាននៅក្នុងរបុំខ្សែចម្លងតាមទិសដៅមួយ។

នៅខណៈជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមវិលដល់ទីតាំងមួយដែលខ្សែដែនម៉ាញេទិចស្របនឹងប្លង់នៃស៊ុម នោះគ្មានចរន្តឆ្លងកាត់ស៊ុមទេ។

72

គោលការណ៍ និងសេចក្ដីពន្យល់

វាមានចរន្តអគ្គិសនីតូចចេញពីវិទ្យុផ្លាស់ទីឆ្លងកាត់ខ្សែនៃឧបករណ៍សម្រាប់ស្ដាប់ទូរសព្ទ។ ប្រសិនបើចរន្តអគ្គិសនីតូចនោះផ្លាស់ទីឆ្លងកាត់របុំខ្សែចម្លង នោះរបុំខ្សែចម្លងនឹងក្លាយជាអេឡិចត្រូមេដែក។ នៅពេលអ្នកដាក់មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍លើរបុំខ្សែចម្លង នោះមេដែកទាំងពីរអន្តរកម្មរវាងគ្នានឹងគ្នា ។ ជាលទ្ធផលវាបានបង្កើតលំញ័រនៅត្រង់គូទនៃកែវជ័រ។ ហើយកែវជ័រដើរតួយ៉ាងសំខាន់ក្នុងពង្រីកលំញ័រ។ លំញ័រនៃកែវបង្កើតសម្លេង ដូចនេះសម្លេងកើតមានបានដោយសារតែចរន្តអគ្គិសនីដ៏តូច។ គោលការណ៍នៃឧបករណ៍បំពងសំលេង គឺសាមញ្ញណាស់។ យើងអាចប្រើប្រាស់ឧបករណ៍នេះដើម្បីបង្ហាញអំពីការបម្លែងថាមពល។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៤ មេរៀនទី ៤

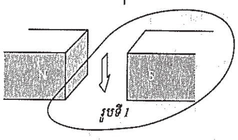
នៅខណៈជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមបន្តវិលហួសពីទីតាំងនេះ ជ្រុងទាំងពីរនៃស៊ុមវិលផ្លាស់ទីតាំងគ្នាឆ្លងកាត់ខ្សែដែនម៉ាញេទិចសាជាថ្មីហើយចរន្តអាំងឌុចស្យុងក៏កើតមាននៅក្នុងរបុំខ្សែចម្លងម្តងទៀត ប៉ុន្តែតាមទិសដៅផ្ទុយពីមុន ។ ដូចនេះជារៀងរាល់ពេលស៊ុមវិលបានកន្លះជុំ ចរន្តផ្លាស់ប្តូរទិសដៅម្តង ។ ចរន្តបែបនេះគេហៅថា ចរន្តឆ្លាស់(AC) ។ ចរន្តអាំងឌុចស្យុងដែលកើតមាននៅក្នុងរបុំខ្សែចម្លងគឺជាចរន្តឆ្លាស់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

មេរៀនសង្ខេប

- បំលាស់ទីខ្សែចម្លងនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែក ឬបំលាស់មេដែកក្នុងរង្វង់ខ្សែចម្លង បង្កើតឱ្យមានចរន្តអាំងឌុចស្យុង ។
- ជនិតាអគ្គិសនីឬអាល់ទែណាទ័រជាឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលបំលែងថាមពលមេកានិចទៅជាថាមពលអគ្គិសនី ។

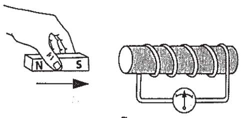
សំណួរនិងលំហាត់

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

73

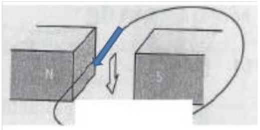
វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់ដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។

ចម្លើយរបស់សំណួរ

1. បាតុភូតអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចជាបាតុភូតដែលគេដាក់អង្គធាតុចម្លងនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចប្រែប្រួល (ឬ អង្គធាតុចម្លងផ្លាស់ទីនៅក្នុងដែនម៉ាញេទិចមិនប្រែប្រួល)។ បាតុភូតអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិចបង្កើតឱ្យមានចរន្តអគ្គិសនីអាំងឌុចស្យុង។

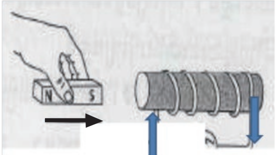
2



រូបទី១

បើគេប្រើមេដែកខ្លាំងជាងមុន ឬ បើគេផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងកាន់តែលឿនជាងមុន នោះចរន្តអគ្គិសនីអាំងឌុចស្យុងកើតមានកាន់ធំជាងមុន។ បើគេប្តូរទិសដៅបម្លាស់ទីខ្សែចម្លង នោះចរន្តអគ្គិសនីអាំងឌុចស្យុងក៏ប្តូរទិសដៅដែរ។ បើគេផ្លាស់ទីខ្សែចម្លងពីប៉ូល S ទៅប៉ូល N ឬពីប៉ូល N ទៅប៉ូល S នោះចរន្តអគ្គិសនីអាំងឌុចស្យុងមិនប្រែប្រួលទេ។

3. ក, ខ



រូបទី២

គ. បើគេផ្លាស់ទីមេដែកចូលក្នុងបូប៊ីន => ចរន្តអាំងឌុចស្យុងកើតមាន
បើគេផ្លាស់ទីមេដែកចេញពីបូប៊ីន => ចរន្តអាំងឌុចស្យុងកើតមាន
បើគេដាក់មេដែកឱ្យនៅស្ងៀម=> ចរន្តអាំងឌុចស្យុងពុំកើតមានទេ

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភារ SEAL

ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

6.7 តើមេដែកអាចបង្កើតចរន្តអគ្គិសនីបានឬទេ?

វត្ថុបំណង

- សិស្សអាចពន្យល់របៀបដែលមេដែកអាចបង្កើតចរន្តអគ្គិសនី ។
- សិស្សយល់អំពីទំនាក់ទំនងរវាងអគ្គិសនី និងម៉ាញេទិច។

ទំនាក់ទំនងនឹង កម្មវិធីសិក្សា

សៀវភៅពុម្ពរូបវិទ្យា : ថ្នាក់ទី8 ជំពូក5 មេរៀនទី5 និងទី2 បោះពុម្ពឆ្នាំ2010

សៀវភៅពុម្ពរូបវិទ្យា : ថ្នាក់ទី10 ជំពូក3 មេរៀនទី1 និងទី3 បោះពុម្ពឆ្នាំ2009

សម្ភារចំបាច់

- អ្នកអាចបង្កើតបូប៊ីនដោយខ្លួនឯងដោយប្រើខ្សែទង់ដែងឆ្មារស្រោបអ៊ីសូឡង់។ យើងអាចប្រើខ្សែទង់ដែងឆ្មារស្រោបអ៊ីសូឡង់បានពីត្រង់ស្វូចាស់ៗ ឬម៉ូទ័រអគ្គិសនីនៅក្នុងឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិច។
- កុំភ្លេចខាត់អ៊ីសូឡង់ចេញពីចុងនៃខ្សែ។
- អំពូលឌីយ៉ូត(LED)(ប្រសិនជាអាចចូរប្រើ bipolar LED ប្រើដែលអាចបញ្ចេញពន្លឺកាន់តែខ្លាំង)
- មេដែកខ្លាំង

ដំណើរការពិសោធន៍

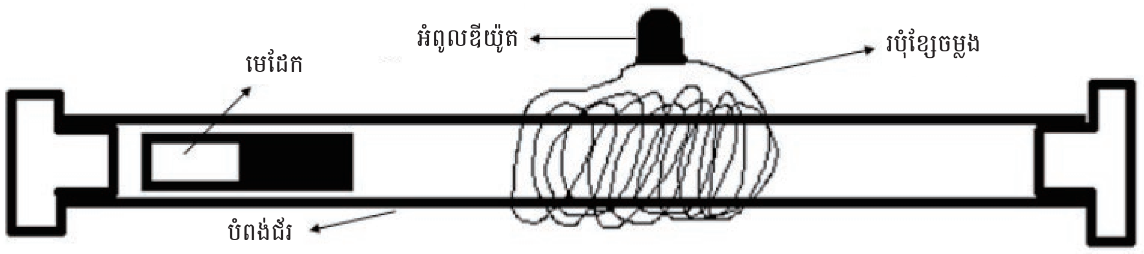
- ទម្លាក់មេដែកចូលបំពង់រួចក្រលុកបំពង់ ដូច្នេះមេដែកអាចឆ្លងកាត់បូប៊ីន។
- សួរសិស្សតើមានអ្វីកើតឡើង? អ្នកអាចចាត់ទុកសំណួរទាំងនេះជាតេស្តហើយលើកឡើងនូវចម្លើយជាច្រើនខុសគ្នា។

ក) អំពូលឌីយ៉ូត LED នឹងភ្លឺឡើងជាអចិន្ត្រៃយ៍។

ខ) អំពូលឌីយ៉ូត LED នឹងភ្លឺតែនៅពេលមេដែកឆ្លងកាត់បូប៊ីន។

គ) អំពូលឌីយ៉ូត LED នឹងភ្លឺឡើងជាអចិន្ត្រៃយ៍ ប៉ុន្តែរលត់វិញនៅពេលមេដែកឆ្លងកាត់បូប៊ីន។

ឃ) អំពូលឌីយ៉ូត LED នឹងមិនភ្លឺទេ។



ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

ការសង្កេត

អំពូលឌីយ៉ូត LED ភ្លឺនៅពេលមេដែកផ្លាស់ទីឆ្លងកាត់បូប៊ីន។

សេចក្ដីពន្យល់

អ្នកអាចពន្យល់អំពីការពិសោធន៍ក្នុងកម្រិតខុសៗគ្នា(សេចក្ដីពន្យល់ជាមូលដ្ឋាន និងសេចក្ដីពន្យល់កម្រិតខ្ពស់)។

សេចក្ដីពន្យល់កម្រិតដំបូង(មើលសេចក្ដីពន្យល់ពិសោធន៍ពីមុន)

នៅក្នុងអេឡិចត្រូម៉ាញទិច មានធាតុផ្សំដូចជា៖ មេដែក (ឬដែនម៉ាញេទិច) ខ្សែចម្លង(ជាទូទៅរុំខ្សែចម្លងទង់ដែង) អគ្គិសនី(ចរន្តអគ្គិសនី) និងបម្លាស់ទី។

សេចក្ដីសន្និដ្ឋាន៖ ប្រសិនបើអ្នកមានធាតុផ្សំបី ក្នុងចំណោមទាំងធាតុផ្សំបួន អ្នកទទួលបានធាតុទី៤។ នៅពិសោធន៍នេះអ្នកមានមេដែកមួយ បូប៊ីនទង់ដែង និងបម្លាស់ទីមេដែក។ ធាតុផ្សំទាំងបីបានបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង។

សេចក្ដីពន្យល់កម្រិតទី2 (ច្បាប់ផារ៉ាដេ)

ច្បាប់ផារ៉ាដេ៖ កាលណាភ្លុចម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់បូប៊ីនប្រែប្រួល នោះកើតមានចរន្តអាំងឌុចស្យុងនៅក្នុងបូប៊ីន។

ភ្លុចម៉ាញេទិច = ចំនួនខ្សែដែនម៉ាញេទិចឆ្លងកាត់ផ្ទៃបិទមួយ(ផ្ទៃមុខកាត់នៃបូប៊ីន)

នៅពេលភ្លុចម៉ាញេទិចប្រែប្រួលទើប អាចកើតមានចរន្តអាំងឌុចស្យុង។

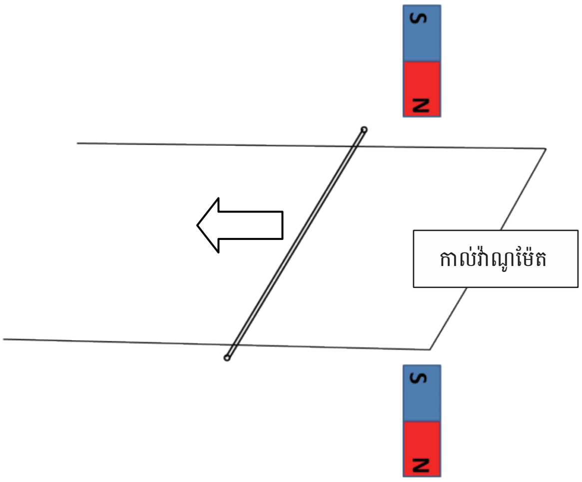
នៅពេលមេដែកផ្លាស់ទីឆ្លងកាត់បូប៊ីន នាំឱ្យកើតមានបម្រែបម្រួលភ្លុចម៉ាញេទិច។ ជាហេតុនាំឱ្យកើតមានចរន្តអាំងឌុចស្យុង(ច្បាប់ផារ៉ាដេ)។

សេចក្ដីសន្និដ្ឋាន

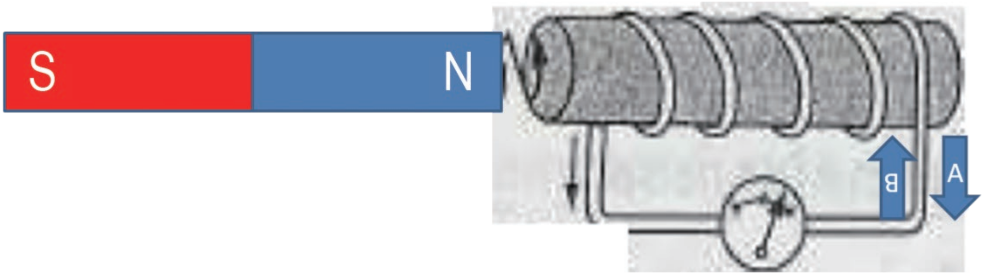
នៅក្នុងអេឡិចត្រូម៉ាញទិចមានធាតុផ្សំដូចជា៖ មេដែក (ឬដែនម៉ាញេទិច) ខ្សែចម្លង(ជាទូទៅរុំខ្សែចម្លងទង់ដែងអគ្គិសនី (ចរន្តអគ្គិសនី) និងបម្លាស់ទី។ ប្រសិនបើអ្នកមានធាតុផ្សំបី ក្នុងចំណោមទាំងធាតុផ្សំបួន អ្នកទទួលបានធាតុទី៤។ នៅក្នុងពិសោធន៍ នេះអ្នកមានមេដែកមួយ បូប៊ីនទង់ដែង និងបម្លាស់ទីមេដែក។ ធាតុផ្សំទាំងបី បានបង្កើតចរន្តអាំងឌុចស្យុង(ច្បាប់ផារ៉ាដេ)។

តេស្តខ្លីសម្រាប់ អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច (30នាទី)

1. បើគេមានរបារទង់ដែងដាក់នៅលើសៀគ្វីចំហដូចរូបខាងក្រោម ហើយផ្លាស់ទីពីស្តាំទៅឆ្វេង។កំណត់ទិសដៅចរន្តអាំងឌុចស្យុង។



2. បើសិនរបារមេដែកដាក់ដូចរូបខាងក្រោម ហើយចរន្តអគ្គិសនីផ្លាស់ទីក្នុងទិសដៅ B ។ ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម

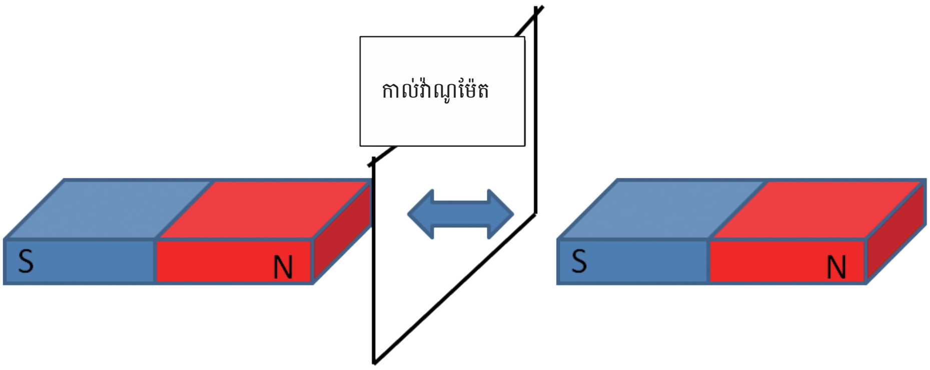


(1) តើគេហៅចរន្តអគ្គិសនីនេះជាចរន្តអ្វី?

(2) ប្រសិនបើប៉ូលជើងត្រូវបានទាញចេញពីបូប៊ីនតើទិសដៅចរន្តអគ្គិសនីA ឬ B?

(3) តើគេហៅបាតុភូតនេះជាបាតុភូតអ្វី?

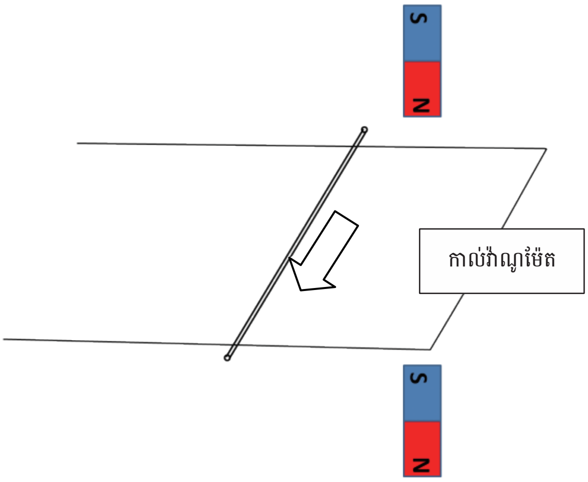
3. បើសិនរបុំខ្សែចម្លងផ្លាស់ទីដូចរូបខាងក្រោម ចូរពន្យល់ពីចរន្តអគ្គិសនីនៅក្នុងបុំខ្សែចម្លង។



ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ (ពិន្ទុសរុប 50)

1. (10 ពិន្ទុ)



2. (សំណួរនីមួយៗ 10ពិន្ទុ)
   (1) ចរន្តអាំងឌុចស្យុង
   (2) A
   (3) អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច
3. (10 ពិន្ទុ)
   ពុំកើតមានចរន្តអាំងឌុចស្យុង

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0 – 20	សិស្សមិនយល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៃអាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច និងសកម្មភាពដែលពួកគេបានធ្វើក្នុងមេរៀននេះ។
21 – 40	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូព្យាយាមរកនូវចំណុចខ្សោយរបស់ពួកគេនៅក្នុងមេរៀន នេះ ហើយផ្តល់ការពន្យល់បន្ថែម និងសកម្មភាពដែលគេមិនទាន់ធ្វើនៅក្នុងមេរៀននេះ។
41 – 50	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូផ្តល់សកម្មភាពបន្ថែមដើម្បីឱ្យពួកគេយល់មេរៀន នេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ ។

មេរៀនទី 1 ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ

វត្ថុបំណង

វត្ថុបំណងក្នុងមេរៀននេះមានដូចខាងក្រោម៖

- រៀបរាប់ពីប្រភពពន្លឺ
- បង្ហាញពីដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ (បង្ហាញថាពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់)
- ពិពណ៌នាពីដំណាលពន្លឺឆ្លងកាត់អង្គធាតុថ្លា ស្រអាប់ ឃ្មឹក
- បង្ហាញពីកំណរូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹត

ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះបង្រៀនរយៈពេល 5 ម៉ោង បង្ហាញដូចតារាងទី 1 ខាងក្រោម៖

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

ម៉ោងសិក្សា (សរុប= 5ម៉ោង)	ចំណងជើងមេរៀនដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ	លេខទំព័រ
1	1. ពន្លឺ និងវត្ថុភ្លឺ 1.1. សញ្ញាណពន្លឺ 1.2. ប្រភពពន្លឺ 2. ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ និងសញ្ញាណកាំពន្លឺ 2.1 ការសង្កេត	82-83
1	2.2 ពិសោធន៍ 2.3 ល្បឿនដំណាលនៃពន្លឺ 3. អង្គធាតុថ្លា ស្រអាប់ ឃ្មឹក	83-84
1	4. ម្លប់ និងម្លប់ព្រាល 4.1 ពិសោធន៍ទី1 4.2 ពិសោធន៍ទី2	84-85
1	5. សូរ្យគ្រាស និងចន្ទគ្រាស 5.1 សូរ្យគ្រាស 5.2 ចន្ទគ្រាស 6. កំណរូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹត ឬប្រអប់ខ្មៅ	86
1	7. សំណួរ និងលំហាត់	87

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី 2 ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីផែនការសម្រាប់បង្រៀន និងវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវធ្វើសកម្មភាព ដូចក្នុងតារាងទី 2 នេះ និងវាយតម្លៃសិស្ស ដោយផ្អែកទៅលើលក្ខខណ្ឌបានផ្តល់ឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចក្នុងតារាងនេះ សិស្សអាចធ្វើសកម្មភាពផ្សេងៗពីដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ។ សកម្មភាពទាំងនេះជួយឱ្យសិស្សអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេសម្រាប់មេរៀនដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ។

តារាងទី 2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងម៉ោងនីមួយៗ	លក្ខខណ្ឌវាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចៈ • ឱ្យឧទាហរណ៍ខ្លះៗពីប្រភពពន្លឺ • ពន្យល់ពីអ្វីជាប្រភពពន្លឺសិប្បនិម្មិត្ត និងប្រភពពន្លឺធម្មជាតិបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សឱ្យឧទាហរណ៍ខ្លះៗពីប្រភពពន្លឺ • សិស្សគិតពីភាពខុសគ្នារវាងប្រភពពន្លឺសិប្បនិម្មិត្ត និងប្រភពពន្លឺធម្មជាតិ។	• សិស្សឱ្យឧទាហរណ៍ខ្លះៗពីប្រភពពន្លឺ • សិស្សកំណត់ភាពខុសគ្នារវាងប្រភពពន្លឺ សិប្បនិម្មិត្ត និងប្រភពពន្លឺធម្មជាតិ។
2	សិស្សនឹងអាចៈ • ពន្យល់ពីពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់។ • រៀបរាប់ពីប្រភេទនៃកាំពន្លឺ និងលើកយកឧទាហរណ៍ពីប្រភពនៃពន្លឺ។ • រៀបរាប់ពីពន្លឺដាលឆ្លងកាត់អង្គធាតុថ្លា ស្រអាប់ឃ្មឹកបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សបញ្ជាក់ពីពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់តាមរយៈពិសោធន៍។ • សិស្សរៀបរាប់ពីប្រភេទផ្សេងៗនៃកាំពន្លឺ • សិស្សប្រើប្រភពពន្លឺដូចគ្នា និងពិនិត្យលក្ខណៈនៃកាំពន្លឺដាលឆ្លងកាត់អង្គធាតុថ្លា ស្រអាប់ និងឃ្មឹកដោយប្រើសម្ភារដែលគ្រូបាន រៀបចំ។	• សិស្សបង្ហាញដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ • សិស្សកំណត់បានពីប្រភេទផ្សេងគ្នានៃកាំពន្លឺដែលដាលចេញពីប្រភពផ្សេងគ្នា។ • សិស្សអាចកំណត់បានពីលក្ខណៈនៃកាំពន្លឺដែលដាលឆ្លងកាត់វត្ថុទាំង ៣ប្រភេទ។
3	សិស្សនឹងអាចយល់ច្បាស់ពីភាពខុសគ្នារវាងម្លប់និងស្រមោលដោយបង្កើតប្រភពពន្លឺចំណុច និងប្រភពពន្លឺលាតបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សបង្កើតស្រមោលដោយខ្លួនឯងតាមរយៈពិសោធន៍ និងយល់ពីរបៀបបង្កើតស្រមោល។	• សិស្សលើកឧទាហរណ៍ដើម្បីកំណត់ពីភាពខុសគ្នារវាងម្លប់ និងស្រមោល។
4	សិស្សនឹងអាច • យល់ច្បាស់ពីបាតុភូតសូរ្យគ្រាស និងចន្ទគ្រាស។ • បង្ហាញពីកំណរូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹតបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សធ្វើពិសោធពីបាតុភូតសូរ្យគ្រាស និងចន្ទគ្រាសដោយប្រើសម្ភារដែលគ្រូរៀបចំ។ • សិស្សឬគ្រូបង្កើតបន្ទប់ងងឹតដើម្បីយល់ពីការបង្កើតរូបភាព។	• សិស្សយល់ច្បាស់ពីបាតុភូតសូរ្យគ្រាស និងចន្ទគ្រាស។ • សិស្សគណនាទំហំវត្ថុ ឬរូបភាពដោយប្រើរូបមន្ត។
5	សិស្សនឹងអាចឆ្លើយសំណួរដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សដោះស្រាយលំហាត់និងឆ្លើយសំណួរ។	• សិស្សដោះស្រាយលំហាត់ និងឆ្លើយសំណួរ។

ចំណុចសំខាន់ៗនៃការបង្រៀន

ចំណុចត្រូវបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះជាខ្លឹមសារគ្រឹះនៃពន្លឺ

1. ប្រភពពន្លឺមានពីរប្រភេទគឺ ប្រភពពន្លឺសប្បនិម្មិត្ត និងធម្មជាតិ
2. ពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់។ យើងអាចយល់ពីរបៀបដែលពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់នាំឱ្យមានការបង្កើតស្រមោល សូរ្យគ្រាស ចន្ទគ្រាស និងលេចឡើងនូវរូបភាពក្នុងបន្ទប់ងងឹត។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

មុននឹងចាប់ផ្ដើមមេរៀននេះ សូមពិនិត្យថាតើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមៈ

- ពួកគេធ្លាប់បានសង្កេតមើលពន្លឺព្រះអាទិត្យទេ
- ពួកគេស្គាល់សម្ភារជាប្រភពពន្លឺសិប្បនិមិត្តខ្លះៗ ដូចជាពិល

ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ

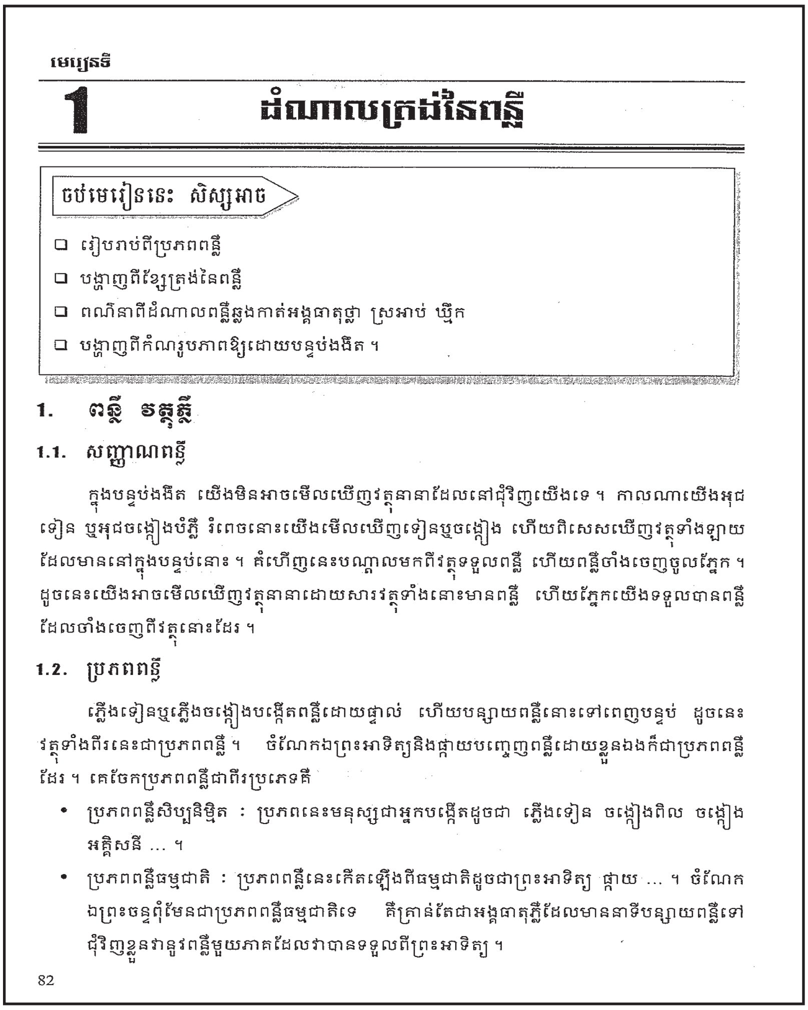
វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចៈ

- ឱ្យឧទាហរណ៍ខ្លះៗពីប្រភពនៃពន្លឺ
- ពន្យល់ពីអ្វីជាប្រភពពន្លឺសិប្បនិម្មិត និងប្រភពពន្លឺធម្មជាតិបានត្រឹមត្រូវ។

ពិភាក្សា

1. គ្រូឱ្យសិស្សលើកឧទាហរណ៍ខ្លះៗពីប្រភពពន្លឺ។
2. សិស្សបែងចែកឧទាហរណ៍ទាំងនោះជាប្រភពពន្លឺធម្មជាតិ និងសិប្បនិម្មិត។



មេរៀនទី

1 ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

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

1. ពន្លឺ ខត្តុគ្គី

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 ។

82

ការពន្យល់

វត្ថុទាំងឡាយណាដែលទទួលពន្លឺចាំងផ្លាតពីប្រភពផ្សេងៗ មិនមែនជាប្រភពពន្លឺទេ។ ខាងក្រោមនេះជាឧទាហរណ៍ពីវត្ថុដែលបង្កើតពន្លឺដោយខ្លួនឯង និងវត្ថុទទួលពន្លឺចាំងផ្លាតពីប្រភពផ្សេងទៀត។ វត្ថុបញ្ចេញពន្លឺដោយខ្លួនឯងៈ ព្រះអាទិត្យ ផ្កាយ អំពូលភ្លើង ចង្កៀង។ល។ វត្ថុបំផ្លាតទទួលពន្លឺចាំងផ្លាតពីប្រភពផ្សេងៗដូចជា ព្រះច័ន្ទ ភពផ្សេងៗ ឧបករណ៍បំផ្លាតពន្លឺ។

សំណួរបន្ថែម

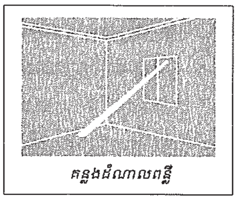
ហេតុអ្វីបានជាយើងមើលឃើញវត្ថុ? ពីព្រោះវត្ថុជាវត្ថុភ្លឺដែរ

កាំពន្លឺចេញពីប្រភពពន្លឺចាំងប៉ះទៅវត្ថុ ហើយចាំងផ្លាតចូលភ្នែករបស់យើង។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ១

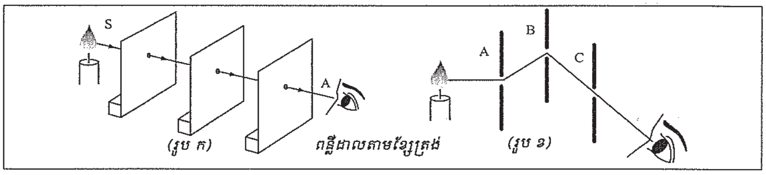
2. ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ សញ្ញាណកាំពន្លឺ

2.1. ការសង្កេត


គន្លងដំណាលពន្លឺ

ក្នុងលំហាមួយងងឹតស្លុង ភ្នែកដែលស្ថិតនៅក្រៅគន្លងពន្លឺអាចមើលឃើញគន្លងនេះតាមផង់ធូលី ឬផ្សែងជាខ្សែត្រង់ ។ តាមការសង្កេតទូទៅអាចឱ្យគេសន្និដ្ឋានបានថា គន្លងដំណាលនៃពន្លឺជាបន្ទាត់ត្រង់ ។

2.2. ពិសោធន៍

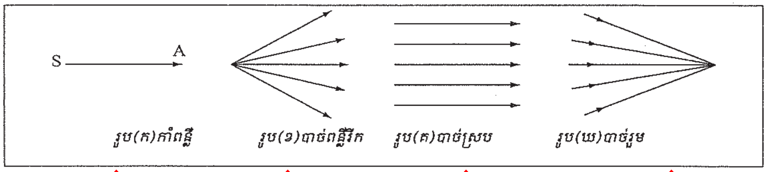


(រូប ក) ពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់ (រូប ខ)

គេដាក់ក្រដាសរឹងឃ្មុកបីដែលចោះប្រហោងនៅចន្លោះអណ្តាតភ្លើងទៀននិងភ្នែក ។ 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

83

ឧទាហរណ៍

កាំរស្មីឡាស៊ែ	ពន្លឺពិល	ពន្លឺព្រះអាទិត្យ	ឡង់ទីប៉ោង

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចៈ
- ពន្យល់ពីពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់។
- រៀបរាប់ពីប្រភេទនៃកាំពន្លឺ និងលើកយកឧទាហរណ៍ពីប្រភពនៃពន្លឺ។
- រៀបរាប់ពីពន្លឺដាលឆ្លងកាត់អង្គធាតុថ្លា ស្រអាប់ ឃ្មុកបានត្រឹមត្រូវ។

ឧទាហរណ៍

- កាំពន្លឺព្រះអាទិត្យដាលឆ្លងកាត់ដើមឈើ
- កាំពន្លឺព្រះអាទិត្យដាលឆ្លងកាត់ដំបូលផ្ទះដែលមានប្រហោង
- កាំរស្មីឡាស៊ែរ

ពិសោធន៍បង្ហាញ

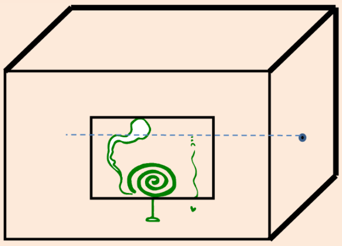
ដើម្បីបញ្ជាក់ថាពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់
1. គ្រូរៀបចំសម្ភារដើម្បីធ្វើពិសោធន៍ 2.2 សម្រាប់គ្រប់ក្រុមសិស្សទាំងអស់ក្នុងថ្នាក់ធ្វើការសង្កេត។
2. គ្រូសួរសិស្សឱ្យបញ្ជាក់ពីដំណាលពន្លឺតាមខ្សែត្រង់ដោយមិនឱ្យសិស្សអានសៀវភៅបន្ទាប់ពីពិសោធន៍រួច។
3. ពិភាក្សាតាមក្រុមនីមួយៗ និងឡើងរាយការណ៍ ពីការសង្កេតរបស់ពួកគេ។

ការពន្យល់

យើងមិនអាចមើលឃើញកាំពន្លឺទេ។ ប៉ុន្តែយើងអាចមើលឃើញគន្លងដំណាលនៃពន្លឺ។ ព្រោះភាគល្អិតក្នុងខ្យល់ចាំងផ្លាតពន្លឺចូលក្នុងភ្នែករបស់យើង។ ដូចនេះយើងអាចមើលឃើញពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់។

ពិសោធន៍បន្ថែម

សម្ភារៈ ប្រអប់ក្រដាសកាតុង ធូបមូស



1. រៀបចំប្រអប់កាតុង ចោះរន្ធតូចមួយ និងចោះបង្អួចដូចរូបនៅខាងស្តាំដៃ។
2. ដុតធូបមូសដាក់ក្នុងប្រអប់
3. ឱ្យពន្លឺព្រះអាទិត្យ ឬពន្លឺពិលចាំងចូលរន្ធតូចនេះ
4. យើងសង្កេតឃើញពន្លឺដាលជាខ្សែត្រង់

ការពន្យល់

ក្នុងរូបវិទ្យាខ្នាតរបស់ល្បឿនគិតជា m/s ប្រើទូទៅជាង km/s។

-ល្បឿនពន្លឺដាលក្នុងសុញ្ញាកាស ឬខ្យល់ 3.0 x 10⁸m/s។

-ល្បឿនពន្លឺដាលក្នុងទឹក 2.25x10⁸m/s

-ល្បឿនពន្លឺដាលក្នុងកែវ 2.0x108 m/s

ពិសោធន៍

បន្ទាប់ពីពិសោធ 2.2ហើយសិស្សប្រើប្រភពពន្លឺដដែល ដើម្បីពិនិត្យលក្ខណៈនៃអង្គធាតុថ្លា ស្រអាប់ និងឃ្នើកដោយប្រើសម្ភារដែលគ្រូបានរៀបចំ។

សំណួរ

តើមួយណាជាអង្គធាតុឃ្នើក?

សៀវភៅ ចង់ផ្លាស្ទិច ក្រដាសជូតមាត់

ចម្លើយ៖ សៀវភៅ

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចយល់ពីភាពខុសគ្នារវាងម្លប់ និងស្រមោលដោយបង្កើតប្រភពពន្លឺចំណុច និងប្រភពពន្លឺលាតបានត្រឹមត្រូវ។

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 ឃ្នើក

អង្គធាតុថ្លា អាចឱ្យពន្លឺឆ្លងកាត់វាបាន ។ យើងអាចមើលឃើញវត្ថុនានាដែលនៅពីក្រោយវាបានច្បាស់ ។

ឧទាហរណ៍ : ខ្យល់ កញ្ចក់ កែវ ទឹកថ្លា ... ។

អង្គធាតុស្រអាប់ អាចទប់ស្កាត់ពន្លឺមួយភាគធំមិនឱ្យឆ្លងកាត់វា ។ ដូច្នេះមានតែពន្លឺមួយភាគតូចប៉ុណ្ណោះដែលអាចឆ្លងកាត់វាជាហេតុធ្វើឱ្យយើងមើលឃើញមិនបានច្បាស់ល្អ ។

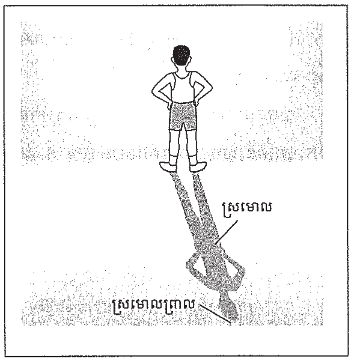
ឧទាហរណ៍ : កញ្ចក់គ្រើម ប៉ាស៊ីខ្សែនស្តើង ក្រដាសជ្រលក់ប្រេង ... ។

អង្គធាតុឃ្នើក មិនអាចឱ្យពន្លឺឆ្លងកាត់វាបានទេ ជាហេតុធ្វើឱ្យយើងមិនអាចមើលឃើញវត្ថុនានាដែលនៅពីក្រោយវាទេ ។

ឧទាហរណ៍ : បន្ទះក្តារ បន្ទះលោហៈ ... ។

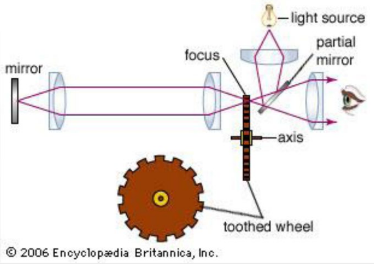
4. ម្លប់និងម្លប់ព្រាល

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



84

ចំណេះដឹងបន្ថែម

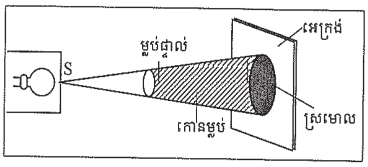


ក្នុងឆ្នាំ 1849, លោក ហ្វីស្សូ (Fizeau) បានគណនាតម្លៃនៃល្បឿនពន្លឺបានសុក្រិតជាងតម្លៃដែលបានកំណត់ពីមុនដោយលោក អូលេ រ៉ូមើក្នុងឆ្នាំ 1676។ គាត់ប្រើបាច់ពន្លឺចាំងផ្លាតពីកញ្ចក់ចម្ងាយ 8km។ បាច់ពន្លឺឆ្លងកាត់ចន្លោះធ្មេញនៃស្ពឺដែលវិលយ៉ាងលឿន ហើយល្បឿនរបស់ស្ពឺបានកើនឡើងរហូតដល់ពន្លឺចាំងផ្លាតមកវិញឆ្លងកាត់ចន្លោះធ្មេញបន្ទាប់ និងអាចឱ្យ យើងមើលឃើញ។ (Wikipedia)លោក ហ្វីស្សូបានគណនាល្បឿនពន្លឺ 313,300km/s (194,700 mi/s) ដែលល្មៀងប្រហែលនឹង 5% នៃតម្លៃត្រឹមត្រូវ (299,792,458 m/s)។ លោក ហ្វីស្សូបានចេញផ្សាយលទ្ធផលដំបូងដែលទទួលបានពីទ្រស្តីរបស់គាត់សម្រាប់កំណត់ល្បឿនពន្លឺក្នុងឆ្នាំ 1849។ (សូមមើល Fizeau-Foucault apparatus)។ លោក ហ្វីស្សូ បានផ្តល់យោបល់ ជាលើកដំបូងនៅឆ្នាំ 1864 ថាជំហានរលកពន្លឺត្រូវបានប្រើជាជំហានរលកស្តង់ដាមួយ។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ១

4.1. ពិសោធន៍ទី 1

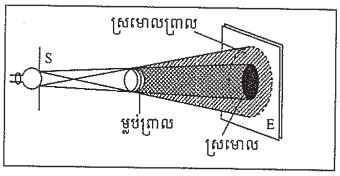
គេប្រើប្រភពពន្លឺមួយដែលជាចំណុចដូចរូប ។ នៅចន្លោះប្រភពពន្លឺ S និងអេក្រង់ E គេដាក់អង្គធាតុឃ្មឹកមួយរាងស្វ៊ែដែលទប់ស្កាត់ពន្លឺ ។ តាមសម្មតិកម្ម ដំណាលត្រង់នៃពន្លឺគេសង្កេតឃើញកោនម្លប់មួយកំរិតដោយកាំរស្មីដែលប៉ះប្រផិតនឹងរឹមនៃវត្ថុឃ្មឹកដែលដាក់ស្កាត់នោះ ។



ចន្លោះវត្ថុឃ្មឹកនិងអេក្រង់ដែលមិនបានទទួលពន្លឺហៅថាម្លប់ផ្ទាល់ ។ ចំណែកឯស្នាមម្លប់ដដែលនេះ ដែលស្ថិតនៅលើអេក្រង់ E ហៅថាស្រមោល ។

4.2. ពិសោធន៍ទី 2

ពិសោធន៍នេះមានលំនាំដូចពិសោធន៍ទី 1 ដែរ ប៉ុន្តែគេប្តូរប្រភពពន្លឺចំណុចទៅប្រភពពន្លឺលាតវិញ គេសង្កេតឃើញស្រមោលនិងម្លប់ផ្ទាល់គ្មានរឹមដាក់លាក់ទេ ។ គែមរបស់វាត្រូវព័ទ្ធដោយតំបន់កណ្តាលមួយហៅថាម្លប់ព្រាលនិងស្រមោលព្រាល ។

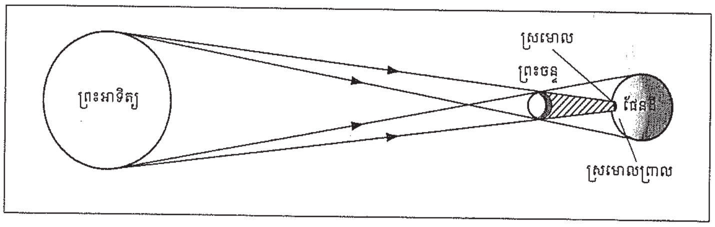


5. សូរ្យគ្រាសនិងចន្ទគ្រាស

បាតុភូតគ្រាសកើតមានឡើងពីការចោលស្រមោលនៃព្រះចន្ទលើផែនដីឬផែនដីលើព្រះចន្ទ ។

5.1. សូរ្យគ្រាស

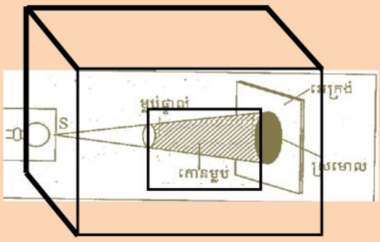
សូរ្យគ្រាសកើតមានឡើងនៅខណៈដែលព្រះចន្ទស្ថិតនៅចន្លោះព្រះអាទិត្យនិងផែនដី ។ ពេលនោះមានស្រមោលនិងស្រមោលព្រាលកើតមានលើផ្ទៃផែនដី ។ តំបន់ដែលស្ថិតក្នុងស្រមោលប្រែជាងងឹតទាំងពេលថ្ងៃ ។ តំបន់ដែលស្ថិតក្នុងស្រមោលព្រាលបានទទួលពន្លឺព្រះអាទិត្យដោយភាគ ។



85

ពិសោធន៍

គ្រូបង្ហាញពិសោធន៍នេះដោយប្រើប្រអប់កាតុងនៅទំព័រទី5 (ពិសោធបន្ថែម)ដូចរូបខាងក្រោម



ពិសោធន៍ទី 2 នេះ៖

ចោះរន្ធឱ្យធំប៉ុននឹងប្រភពពន្លឺ

សកម្មភាព

រៀបរាប់ប្រភពពន្លឺចំណុច និងប្រភពពន្លឺលាត ដើម្បីបង្កើតឱ្យមានស្រមោល។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាច

- យល់ពីបាតុភូតសូរ្យគ្រាស និងចន្ទគ្រាស។
- សិស្សបង្ហាញពីរូបភាពដែលបង្កើតដោយបន្ទប់ងងឹតបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

សិស្សរំឭកឡើងវិញ ពីអ្វីដែលគេបានរៀននៅថ្នាក់ ទី8 មុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យាក្នុងជំពូកទី3 មេរៀនទី3 (សូរ្យគ្រាស និងចន្ទគ្រាស)។ ប្រៀបធៀប និង ពិសោធន៍ 4.2។

ពិសោធន៍

សម្ភារពិសោធ៖

ពិល កូនបាល់

ដំណើរការ៖

1. សិស្ស A កាន់បាល់ដាក់ខាងមុខរបស់គាត់ (បាល់ជាព្រះចន្ទ ហើយ A ជាផែនដី)
2. សិស្ស B កាន់ពិល និងបញ្ចាំងទៅ A (B ជាព្រះអាទិត្យ)
3. តម្រូវទីតាំង
4. សង្កេតមើលការពិសោធ និងឡើងរាយការណ៍។

ពិភាក្សា

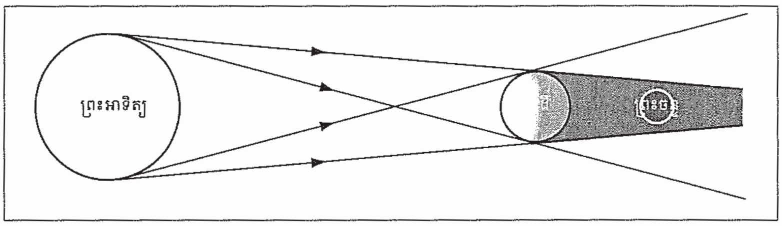
ពិភាក្សាពីចន្ទគ្រាសដោយផ្អែកទៅលើអ្វីដែល សិស្សបានរៀនរួចនៅថ្នាក់ទី ៨ មុខវិជ្ជាផែនដីវិទ្យា ជំពូកទី ៣ មេរៀនទី ៣ (ចន្ទគ្រាស និងសូរ្យគ្រាស)។

ពិសោធន៍

សូមមើលទំព័រទី ៩ ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព។ ប្រសិនបើអ្នកមានសម្ភារគ្រប់គ្រាន់ សូមបង្កើតបន្ទប់ងងឹតតាមក្រុមនីមួយៗ។ ប្រសិនបើអ្នកគ្មានទេ សូមរៀបចំយ៉ាងតិចឱ្យបានមួយ។

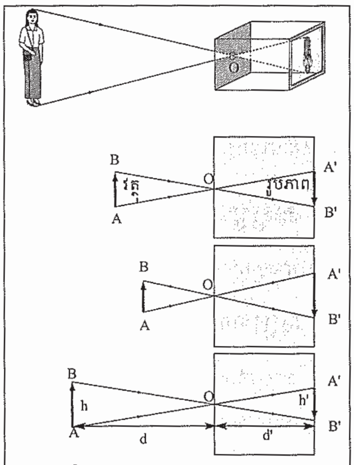
5.2. ចន្ទគ្រាស

ចន្ទគ្រាសកើតមាននៅខណៈដែលផែនដីស្ថិតនៅចន្លោះព្រះអាទិត្យនិងព្រះចន្ទ ។ ពេលនោះពន្លឺព្រះអាទិត្យមកប៉ះផែនដី(វត្ថុឃ្មឹក)ដែលហេតុធ្វើឱ្យព្រះចន្ទមិនអាចទទួលពន្លឺពីព្រះអាទិត្យបាន ។ ដូចនេះហើយបានជាអ្នកដែលនៅលើផែនដីមិនអាចមើលឃើញព្រះចន្ទក្នុងពេលនោះ ។



6. កំណរូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹត ឬប្រអប់ខ្មៅ

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



កំណរូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹតឬប្រអប់ខ្មៅ

តាង A, B, ... ជាចំណុចដែលកាំពន្លឺផាលចេញពីវត្ថុឆ្លងកាត់ចំណុច O (រន្ធ)មកប៉ះបន្ទះកញ្ចក់ស្រអាប់ ហើយទទួលបានជាស្នាមភ្លឺ A', B', ... ។ សំណុំស្នាមភ្លឺទាំងនេះបង្កើតបានជារូបភាពមួយដូចគ្នានឹងវត្ថុ ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតដោយពន្លឺផាលជាខ្សែត្រង់ឬជាបន្ទាត់ យើងអាចគូសរូបភាពនៅលើអេក្រង់ដោយគូសកាំពន្លឺនីមួយៗដែលផាលចេញពីវត្ថុទៅអេក្រង់ ។

រូបភាពឱ្យដោយបន្ទប់ងងឹត ជារូបភាពពិតផិតលើអេក្រង់មានទិសដៅផ្ទុយពីវត្ថុ។ យើងសង្កេតឃើញរូបភាពកាន់តែច្បាស់ កាលណាប្រហោងមានវិមាត្រកាន់តែតូច ។

86

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ១

ទំហំរូបភាពអាស្រ័យនឹងទីតាំងវត្ថុធៀបនឹងវន្ត :

- 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. ដូចម្តេចហៅថា បាច់ពន្លឺ ? តើបាច់ពន្លឺមានប៉ុន្មានប្រភេទ ? អ្វីខ្លះ ?
5. ដូចម្តេចហៅថា អង្គធាតុថ្លា អង្គធាតុស្រអាប់ និងអង្គធាតុឃ្មឹក ? ចូររកឧទាហរណ៍ ។
6. ចូរពន្យល់បាតុភូតសូរ្យគ្រាស និងចន្ទគ្រាស ។
7. ចូរប្រើសម្មតិកម្មដំណាលត្រង់នៃពន្លឺដើម្បីពន្យល់រូបភាពបញ្ច្រាសនៅខាងក្រោយប្រអប់ខ្មៅ ។
8. តើទំហំរូបភាពនៃវត្ថុមួយដែលកើតក្នុងប្រអប់ងងឹតអាស្រ័យនឹងរាងវន្តឬទេ ? តើទំហំនេះប្រែប្រួលដូចម្តេច : កាលណាវត្ថុខិតចេញទៅឆ្ងាយពីប្រអប់ ? កាលណាគេបន្ថយជម្រៅប្រអប់ ?
9. ដើមឈើមួយដើមមានកម្ពស់ 12m ។ វាឋិតនៅឃ្លាតពីវន្តនៃបន្ទប់ងងឹតចម្ងាយ 40m ។ គណនាទំហំរូបភាពរបស់ដើមឈើ(ជម្រៅរបស់បន្ទប់ងងឹតស្មើនឹង 20dm) ។

87

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចឆ្លើយសំណួរនិងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។

ចម្លើយ

1. យើងមិនអាចមើលវត្ថុក្នុងទីងងឹតឃើញទេ។ ពីព្រោះគំហើញកើតឡើងដោយសារវត្ថុទទួលបានពន្លឺហើយដាលចូលភ្នែក។
2. ប្រភពពន្លឺសប្បនិម្មិត៖ ដូចជា ភ្លើងទៀន ចង្កៀងពិល ចង្កៀងអគ្គិសនី.....។
   ប្រភពពន្លឺធម្មជាតិ៖
   ដូចជាប្រភពពន្លឺព្រះអាទិត្យ ផ្កាយកើតឡើងពីធម្មជាតិ។
3. 3×10^8m/s
4. បាច់ពន្លឺជាបណ្តុំនៃកាំពន្លឺដែលបានមកពីប្រភពពន្លឺ។ បាច់ពន្លឺមានបីប្រភេទ៖ បាច់រីក ស្រប និងរួម។
5. អង្គធាតុថ្លាអាចឱ្យពន្លឺឆ្លងកាត់វាបាន។ យើងអាចមើលឃើញវត្ថុនានាដែលនៅពីក្រោយវាបានច្បាស់។
   ឧទាហរណ៍៖ ខ្យល់ កញ្ចក់ កែវ ទឹកថ្លា....
   អង្គធាតុស្រអាប់អាចទប់ស្កាត់ពន្លឺមួយភាគធំមិនឱ្យឆ្លងកាត់វា។ ដូចនេះមានតែពន្លឺមួយភាគតូចប៉ុណ្ណោះដែលអាចឆ្លងកាត់វាជាហេតុធ្វើឱ្យយើងមើលឃើញមិនបានច្បាស់ល្អ។
   ឧទាហរណ៍៖ កញ្ចក់គ្រើម ប៉ាស៊ីឡែនស្តើង ក្រដាសជ្រលក់ប្រេង.......
   អង្គធាតុឃ្មឹកមិនអាចឱ្យពន្លឺឆ្លងកាត់វាបានទេ ជាហេតុធ្វើឱ្យយើងមិនអាចមើលឃើញវត្ថុនានាដែលនៅពីក្រោយវាបាន។
   ឧទាហរណ៍៖ បន្ទះក្តារ សៀវភៅ។

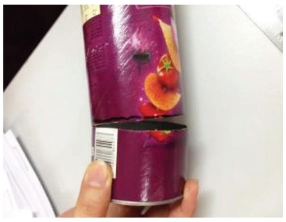
ចម្លើយ

6. សូរ្យគ្រាសកើតមានឡើងនៅខណៈដែលព្រះច័ន្ទស្ថិតនៅចន្លោះព្រះអាទិត្យនិងផែនដី។
   ច័ន្ទគ្រាសកើតមានឡើងនៅខណៈដែលផែនដីស្ថិតនៅចន្លោះព្រះអាទិត្យនិងព្រះច័ន្ទ។
7. ដោយសារតែពន្លឺដាលជាខ្សែត្រង់ កាំពន្លឺដែលនៅផ្នែកខាងលើឆ្លងកាត់បន្ទប់ងងឹត ហើយមកប៉ះនឹងអេក្រង់ ខណៈពេលដែលកាំពន្លឺនៅផ្នែកខាងក្រោមបានដាលទៅផ្នែកខាងលើនៃអេក្រង់ បង្កើតបានជារូបភាពដែលមានទិសដៅបញ្ច្រាស។
8. ទំហំរូបភាពនៃវត្ថុមួយដែលកើតក្នុងប្រអប់ងងឹតមិនអាស្រ័យនឹងវន្តទេ ប៉ុន្តែភាពច្បាស់របស់រូបភាពអាស្រ័យនឹងវន្ត។
   កាលណាវត្ថុស្ថិតនៅឆ្ងាយពីប្រអប់នោះទំហំរូបភាពតូច កាលណាគេបន្ថយជម្រៅប្រអប់នោះទំហំរូបភាពតូច។
9. (ជម្រៅរបស់បន្ទប់ងងឹតគឺ 20cm មិនមែន 20dmទេ)

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ប្រើសម្ភារៈ SEAL

1. យកគម្របប្លាស្ទិចចេញពីកំប៉ុងនំដំឡូង Pringles និងយកដំឡូងចេញពីខាងក្នុង។ (សូមកុំបោះគម្របចោល! យើងនឹងប្រើវាពេលក្រោយ)។

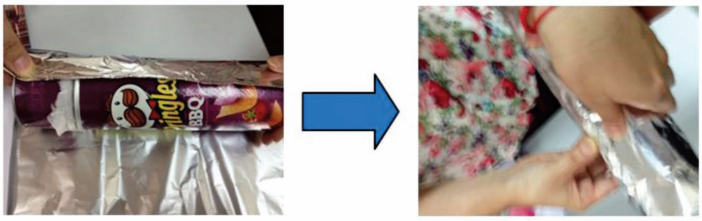
2. គូសរង្វង់ជុំវិញកំប៉ុងប្រហែល 5 cm ពីបាតរបស់វា។ កាត់កំប៉ុងតាមខ្សែដែលបានគូសជាពីរចំណែក។



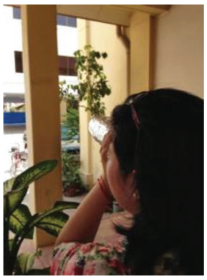
3. ផ្នែកខ្លីរបស់កំប៉ុងជាផ្នែកខាងបាត។ ចោះរន្ធនៅចំកណ្តាលនៃបាតរបស់កំប៉ុងដោយប្រើម្ជុល។

4. យើងនឹងប្រើគម្របកំប៉ុងជាអេក្រង់។ ប្រសិនបើគម្របថ្លា អ្នកត្រូវបិតក្រដាសជូតមាត់ពណ៌ស ឬក្រដាសរលោងស្តើងជាមួយគម្របកំប៉ុងធ្វើជាអេក្រង់ និងគ្របគំរបប្លាស្ទិចជាមួយក្រដាសជូតមាត់នៅផ្នែកខាងបាតកំប៉ុង។ ដាក់ផ្នែកខាងវែងភ្ជាប់គ្នាជាមួយផ្នែកខាងបាតដោយបិតស្អុត។

5. រក្សាមិនឱ្យពន្លឺចូលក្នុងបំពង់ រុំក្រដាសអាលុយមីញ៉ូមជុំវិញបំពង់។ ប្រសិនបើក្រដាសអាលុយមីញ៉ូមនៅសល់ គ្រាន់តែបត់វាចូលក្នុងបំពង់។



6. ចេញទៅខាងក្រៅពេលមានពន្លឺថ្ងៃ។ បិទភ្នែករបស់អ្នកម្ខាង និងភ្នែកម្ខាងទៀតមើលក្នុងបំពង់ដោយយកដៃទាំងពីរខ្ទប់កុំឱ្យពន្លឺចូល ព្រោះក្នុងបំពង់ត្រូវការងងឹត ។ ប្រើបំពង់នេះមើលនៅជុំវិញទីធ្លាសាលា អ្នកនឹងឃើញរូបភាពបញ្ច្រាសនៅលើគម្របប្លាស្ទិចដែលជាអេក្រង់។



7. កាន់បំពង់និងផ្លាស់ទីវាយឺតៗឡើងលើ។ ដៃរបស់អ្នកផ្លាស់ទីឡើងលើ ប៉ុន្តែអ្នកនឹងឃើញរូបភាពផ្លាស់ទីចុះក្រោមនៅលើអេក្រង់។

ប្រើសម្ភារ SEAL

Poster: 27

Multimedia: 151, 152, 153

តុក្កតាគំនិត: 3, 4, 5, 6

តេស្តសម្រាប់មេរៀនដំណាលត្រង់នៃពន្លឺ (1 ម៉ោង)

1. យើងអាចមើលឃើញវត្ថុព្រោះ....
   ក. កាំពន្លឺចេញពីភ្នែករបស់យើងចូលទៅវត្ថុ
   ខ. កាំពន្លឺដាលចេញពីប្រភពពន្លឺទៅវត្ថុ និងផ្លាតចូលភ្នែក។

2. ឧទាហរណ៍ពីប្រភពពន្លឺសិប្បនិម្មិតគឺ
   ក. ព្រះអាទិត្យ
   ខ. ឡាស៊ែ
   គ. ពន្លឺអំពិលអំពែក

3. ឧទាហរណ៍ពីអង្គធាតុថ្លាគឺ
   ក. ក្រដាសជូតមាត់
   ខ. សៀវភៅ
   គ. បរិយាកាស

4. តើប្រយោគមួយណាខុស?
   ក. ពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់
   ខ. ពន្លឺដាលយ៉ាងលឿន
   គ. ពន្លឺអាចជាខ្សែកោងឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានណាមួយ

5. តើស្រមោលបានបង្កើតឡើងយ៉ាងដូចម្ដេច?
   ក. ដោយអង្គធាតុឃ្នើកទប់ស្កាត់គន្លងរបស់ពន្លឺ
   ខ. ដោយពន្លឺដាលឆ្លងកាត់អង្គធាតុថ្លា
   គ. ដោយពន្លឺចាំងផ្លាតពីវត្ថុភ្លឺ

6. តើឃ្លាដែលរៀបរាប់ពីសូរ្យគ្រាសមួយណាត្រឹមត្រូវ?
   ក. ផែនដីនៅចន្លោះព្រះច័ន្ទ និងព្រះអាទិត្យ
   ខ. ព្រះចន្ទនៅចន្លោះផែនដី និងព្រះអាទិត្យ
   គ. ព្រះចន្ទនៅក្នុងស្រមោលរបស់ផែនដី
   ឃ. ព្រះអាទិត្យនៅក្នុងស្រមោលរបស់ផែនដី

7. បន្ទប់ងងឹតមានប្រវែង 30cm ប្រើដើម្បីមើលរូបភាពរបស់ដើមឈើនៅលើអេក្រង់ដែលមានទំហំរូបភាព 15cm។ គណនាទំហំរបស់ដើមឈើដែលមានចម្ងាយ 40m ។

ចម្លើយ ការដាក់ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ៖ ពិន្ទុសរុប 50
បាន 10 ពិន្ទុសម្រាប់សំណួរនិមួយៗ

1. ខ
2. ខ
3. គ
4. គ
5. ក
6. ខ
7. 20m
$\frac{h'}{h} = \frac{d'}{d}$ ដែល h'=15cm, d'=30cm, d=40m
បន្ទាប់មក $\frac{15cm}{h} = \frac{30cm}{40m}$
h=20m

ការវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	ការវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0 – 5	សិស្សទាំងនេះខ្សោយក្នុងការទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋានជាចាំបាច់។ គ្រូត្រូវតែពន្យល់ ឬដាក់លំហាត់ខ្លះ ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ពីគោលការណ៍គ្រឹះ ជាពិសេស "ពន្លឺដាលតាមបន្ទាត់ត្រង់"។
10– 20	សិស្សទាំងនេះដឹងថាពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់ ប៉ុន្តែពួកគេមិនបានដឹងពីលក្ខណៈរបស់ពន្លឺ ដូចជារបៀបដែលពន្លឺដាល។ សម្រាប់សិស្សទាំងនេះ គ្រូត្រូវតែធ្វើសកម្មភាពបន្ថែមខ្លះៗដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ពីរបៀបដែលពន្លឺដាល។
25 – 40	ពួកគេយល់ពីប្រធានបទនេះបានយ៉ាងច្បាស់ ប៉ុន្តែពួកគេមិនយល់ពីគោលការណ៍ខ្លះៗបានច្បាស់ទេ។ គ្រូធ្វើការពន្យល់បន្ថែម និងអនុវត្តសកម្មភាពខ្លះៗ ប្រសិនបើចាំបាច់។
40 – 50	ពួកគេយល់ពីប្រធានបទនេះបានយ៉ាងច្បាស់ និងមានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់។ ផ្តល់លំហាត់ដែលមានកម្រិតខ្ពស់ដើម្បីលើកទឹកចិត្តពួកគេឱ្យប្រឹងប្រែងរៀនសូត្របន្ថែមទៀត។

មេរៀនទី 3 ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះវត្ថុបំណងនៃមេរៀនត្រូវបានបង្ហាញដូចខាងក្រោម

- បង្ហាញបាតុភូតចំណាំងបែរនៃពន្លឺ
- ពន្យល់ពីបាតុភូតចំណាំងបែរនៃពន្លឺ ព្រមទាំងធ្វើពិសោធន៍បញ្ជាក់
- ធ្វើពិសោធន៍ងាយៗដើម្បីបញ្ជាក់ពីចំណាំងបែរនៃពន្លឺ
- បកស្រាយបានត្រឹមត្រូវពីច្បាប់ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ។

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 5 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប =5ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ	94
1	1.1. ច្បាប់ចំណាំងបែរ	94 - 95
1	1.2. ផលនៃចំណាំងបែរនៃពន្លឺ	95 - 96
1	2. លំងាកនិងរបាយពន្លឺស	96 - 97
1	មេរៀនសង្ខេប និងលំហាត់	97

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថា អនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាង សិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពីចំណាំងបែរនៃពន្លឺ។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពី ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ។

តារាងទី2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លក្ខណៈវង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សអាចពន្យល់អ្វីដែលហៅថា ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ (នៅពេលពន្លឺ ដាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានពីរផ្សេងគ្នា ចំណាំងបែរនៃពន្លឺកើតមានឡើង) បានត្រឹមត្រូវ។	● ធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីបញ្ជាក់ពីលក្ខណៈប្រែប្រួលរូបភាពនៅពេលយើងដាក់ខ្មៅដៃក្នុងទឹក។ ● ធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីដឹងអំពីផលនៃចំណាំងបែរនៃពន្លឺដោយប្រើកាក់ និងទឹក។	● សិស្សអាចពន្យល់អ្វីដែលហៅថាចំណាំងបែរនៃពន្លឺ (នៅពេលពន្លឺដាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានផ្សេងគ្នា ចំណាំងបែរនៃពន្លឺកើតមានឡើង)។
2	សិស្សអាចពន្យល់បាតុភូតនៃចំណាំងបែរដោយការគូសដ្យាក្រាម និងធ្វើពិសោធន៍ព្រមទាំងគណនាសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរបានត្រឹមត្រូវ។	● ការពន្យល់នៃសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរនៃពន្លឺដោយប្រើដ្យាក្រាម។ ● ធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីមើលអំពីចំណាំងបែរនៃពន្លឺដោយការគូសកាំពន្លឺ។	● សិស្សអាចពន្យល់បាតុភូតនៃចំណាំងបែរដោយការគូសដ្យាក្រាម និងការធ្វើពិសោធន៍ព្រមទាំងគណនាសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ។
3	សិស្សអាចពន្យល់អ្វីដែលហៅថា ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ និងផលនៃចំណាំងបែរនៃពន្លឺតាមរយៈឧទាហរណ៍មួយចំនួនបានត្រឹមត្រូវ។	● ធ្វើសកម្មភាពដើម្បីគិតពីហេតុផលដែលបណ្ដាលឱ្យពេជ្រមានពន្លឺចែងចាំង។ ● ពិសោធន៍ដើម្បីយល់អំពីបាតុភូតនៃចំណាំងបែរនៃពន្លឺដោយប្រើកាក់ និងទឹក។	● សិស្សអាចពន្យល់អ្វីដែលហៅថា ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ និងផលនៃចំណាំងបែរនៃពន្លឺតាមរយៈឧទាហរណ៍ មួយចំនួន។
4	សិស្សអាចពន្យល់ពីបាតុភូតនៃស្ប៉ិចពន្លឺ និងរបៀបទទួលបានស្ប៉ិចពន្លឺ។	● ពិសោធន៍ដើម្បីសង្កេតមើលស្ប៉ិចពន្លឺដោយប្រើបន្ទះ ស៊ីឌី និងដបទឹក។	● សិស្សអាចពន្យល់ពីបាតុភូតនៃស្ប៉ិចពន្លឺ និងរបៀបទទួលបានស្ប៉ិចពន្លឺ។
5	សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលបានរៀនក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង ហើយអាចដោះស្រាយលំហាត់ដែលទាក់ទងនឹង មេរៀននេះបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលបានរៀនក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង។ ● សិស្សព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។	● សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលបានរៀនក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯងហើយអាចដោះស្រាយលំហាត់ដែលទាក់ទងនឹងមេរៀននេះ។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះ គឺដើម្បីយល់ពីបាតុភូតគ្រឹះនៃចំណាំងបែរនៃពន្លឺ និងរបៀបធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីយល់ និងអាចពន្យល់បាតុភូតនៃចំណាំងបែរនៃពន្លឺ។ ដូច្នេះ គ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោមក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- គ្រូគួរតែដឹងអំពីបទពិសោធន៍ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ ដែលសិស្សធ្លាប់បានជួបប្រទះ។
- គ្រូគួរតែរៀបចំសម្ភារពិសោធន៍ឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូតាមលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើទៅបាន។ ពីព្រោះតែវាមានសារៈសំខាន់សម្រាប់សិស្សដើម្បីយល់បាតុភូតជាក់ស្តែង។
- នៅដើមមេរៀននេះ គ្រូគួរតែត្រួតពិនិត្យកម្រិតយល់ដឹងរបស់សិស្សអំពីមេរៀនមុន (ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ)។ ប្រសិនបើកម្រិតយល់ដឹងរបស់សិស្សមិនគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីយល់ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ គ្រូគួរតែពន្យល់លើចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺបន្ថែមទៀត។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្តើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមត្រួតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាននោះ សិស្ស នឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

- ចំណេះដឹងអំពីមេរៀនមុន

ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ

វត្ថុបំណង

សិស្សអាចពន្យល់អ្វីដែលហៅថាចំណាំង បែរនៃពន្លឺ (នៅពេលពន្លឺជាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានពីរផ្សេងគ្នា ចំណាំងបែរនៃពន្លឺកើតមានឡើង)បានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

សម្ភារ ៖ កែវបេស៊ែ ឬកែវថ្លា ខ្មៅដៃ ទឹក

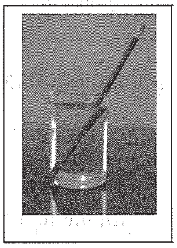
ដំណើរការពិសោធន៍ ៖ 1. ដាក់ខ្មៅដៃចូលក្នុងកែវបេស៊ែ 2. គ្រូសួរសិស្ស ប្រសិនបើយើងចាក់ទឹកចូលកែវ បេស៊ែ តើខ្មៅដៃផ្លាស់ប្តូររូបភាពឬទេ? សិស្សអាចឆ្លើយសំណួរអាស្រ័យលើបទពិសោធន៍របស់ពួកគេ 3. សិស្ស(តាមក្រុម) រាយការណ៍ ពីការប៉ាន់ស្មានរបស់ពួកគេ។ 4.ចាក់ទឹកចូលកែវហើយ សង្កេតរូបភាពខ្មៅដៃប្រៀបធៀបមុនពេលចាក់ទឹក និងក្រោយពេលចាក់ទឹក។ 5. សិស្សពន្យល់អំពីអ្វីដែលពួកគេសង្កេតឃើញ ដោយខ្លួនឯង។ 6. គ្រូសង្ខេបការសង្កេតរបស់សិស្ស ហើយសរសេរនិយមន័យចំណាំងបែរនៃពន្លឺ។

3 ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

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

1. ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ



ចូរអ្នកសង្កេតមើលរូបភាពនេះ តើហេតុអ្វីបានជាអ្នកមើលឃើញខ្មៅដៃហាក់ដូចជាដាច់ពីរកំណាត់នៅត្រង់ផ្ទៃទឹក ។

យើងបានសិក្សារួចមកហើយថា ពន្លឺជាលជាបន្ទាត់ត្រង់។ ប៉ុន្តែនៅពេលវាជាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានមួយ(ខ្យល់)ទៅមជ្ឈដ្ឋានមួយទៀត(ទឹក) វាប្តូរទិសដំណាល(ប្តូរទិសល្បឿនដំណាល) ។ ហេតុនេះហើយទើបយើងមើលឃើញខ្មៅដៃហាក់ដូចជាបែរហើយងាកចេញពីគ្នា ។

ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ គឺជាបណ្តូរទិសនៃកាំពន្លឺ(ប្តូរល្បឿនដំណាល)កាលណាវាជាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានមួយទៅមជ្ឈដ្ឋានមួយផ្សេងទៀត ។

ពិសោធន៍(ការងារក្រុម)

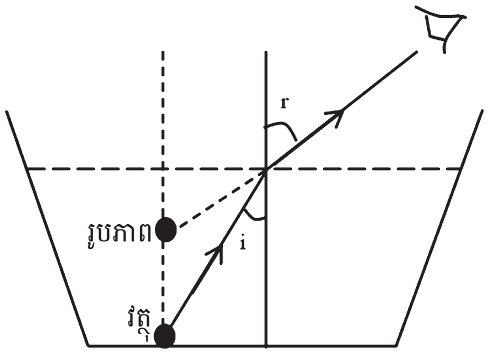
សម្ភារៈ កែវ កាក់(ឬរបស់ដែលដូចកាក់) ទឹក

ដំណើរការពិសោធន៍៖ 1. ដាក់កាក់ចូលក្នុងកែវ ហើយរក្សាទិសដៅរបស់ភ្នែកដូចរូប លៃយ៉ាងណាកុំឱ្យសិស្សអាចមើលឃើញកាក់។

2.សិស្សពិភាក្សា ថាមានអ្វីកើតឡើង នៅពេលគេចាក់ទឹកចូលកែវ។ សិស្សរាយការណ៍អំពីការប៉ាន់ស្មានរបស់គេ។

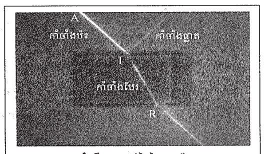
3. ចាក់ទឹកចូលកែវហើយសង្កេតហេតុការណ៍ដែលកើតឡើង។

4.សិស្សពិភាក្សាអំពីហេតុផលដែលបណ្តាលឱ្យបាតុភូតនេះកើតមាន ដោយអាស្រ័យលើសកម្មភាពពីមុន។



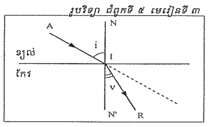
1.1. ច្បាប់ចំណាំងបែរ

គេបញ្ចាំងកាំពន្លឺ AI ទៅប៉ះផ្ទៃនៃបន្ទះកែវត្រង់ចំណុច I កាំពន្លឺចាំងចូលទៅក្នុងកែវដោយងាកចេញពីទិសដើមតាមទិស IR គេបាន :



កាំពន្លឺដាលកាត់ផ្ទៃនៃបន្ទះកែវ

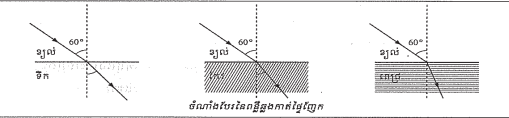
រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ៣



- 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 ។

95

តារាងខាងក្រោមនេះជាតម្លៃប្រហែលនៃសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរនៃមជ្ឈដ្ឋានថ្លាមួយចំនួន

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

ឧទាហរណ៍ : សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរទឹកប្រហែល 1.33 មានន័យថា ល្បឿនពន្លឺដាលក្នុងទឹកយឺតជាងល្បឿនដាលក្នុងខ្យល់ 1.33 ដង ។ តម្លៃនៃសន្ទស្សន៍នេះបានមកពីផលធៀបនៃដំណាលល្បឿនពន្លឺក្នុងខ្យល់ធៀបនឹងដំណាលល្បឿនពន្លឺក្នុងទឹក ។

វត្ថុបំណង

សិស្សអាចពន្យល់បាតុភូតនៃចំណាំងបែរដោយការគូសដ្យាក្រាម និងធ្វើពិសោធន៍ព្រមទាំងគណនាសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរបានត្រឹមត្រូវ។

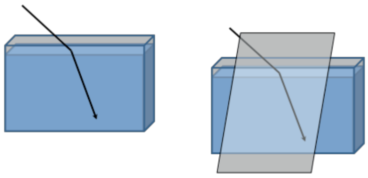
សេចក្តីពន្យល់

គ្រូពន្យល់អំពីឈ្មោះនៃកាំពន្លឺ និងមុំដោយគូសដ្យាក្រាមលើក្តារខៀនបញ្ជាក់។

ពិសោធន៍

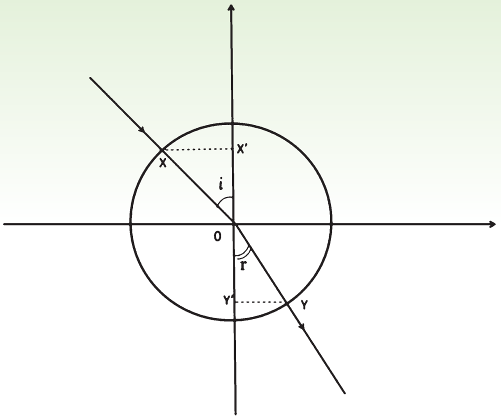
សម្ភារៈ ប្រភពពន្លឺ (ឡាស៊ែ អំពូលឌីយ៉ូត ។ល។) ភាជន៍ថ្លាដាក់ទឹក បន្ទាត់វាស់មុំ ទឹក ក្រដាស។

ដំណើរការពិសោធន៍៖ 1.ដោយប្រើសម្ភារៈខាងលើ រៀបចំលក្ខខណ្ឌពិសោធន៍ដូចរូបខាងក្រោម 2. ដាក់ក្រដាសត្រង់ផ្ទៃខាងនៃភាជន៍ ហើយគូសតាមដាននៃកាំពន្លឺ។ 3. វាស់មុំដោយប្រើបន្ទាត់វាស់មុំ។



ចំណេះដឹងបន្ថែម (សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ)

សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ ដែលបង្ហាញក្នុងសៀវភៅពុម្ពបានបកស្រាយ វាអាស្រ័យលើល្បឿនពន្លឺក្នុងមជ្ឈដ្ឋាននីមួយៗ។ ប៉ុន្តែវាមានការលំបាកសម្រាប់យើងក្នុងការវាស់ល្បឿនពន្លឺ។ ដូច្នេះយើងកំណត់សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរឡើងវិញដូចខាងក្រោម (តម្លៃសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរនេះ វាដូចគ្នាទៅនឹងតម្លៃសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ ដែលបកស្រាយតាមរយៈល្បឿនពន្លឺដែរ)។



$$n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\frac{XX'}{OX}}{\frac{YY'}{OY}} = \frac{XX'}{YY'}$$

ចំណេះដឹងបន្ថែម (គោលការណ៍ ហ្វឺម៉ាត)

នៅក្នុងសៀវភៅពុម្ព ល្បឿនពន្លឺត្រូវបានគេប្រើសម្រាប់គណនាសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ។ កាំពន្លឺដាលរវាងពីរចំណុចត្រូវដាលលើផ្លូវចរ អប្បទិចណាដែលចំណាយពេលតិចបំផុត។ ល្បឿនពន្លឺដែលដាលក្នុងខ្យល់លឿនជាងពេលដាលក្នុងទឹក។ ប្រសិនជាយើងគណនាតម្លៃអប្បបរិមានៃផ្លូវចរគឺ (រយៈពេលដាលក្នុងខ្យល់ × ល្បឿនក្នុងខ្យល់) + (រយៈពេលដាលក្នុងទឹក × ល្បឿនក្នុងទឹក)។

វត្ថុបំណង

សិស្សអាចពន្យល់អ្វីដែលហៅថាចំណាំងបែរនៃពន្លឺនិង ផល នៃចំណាំងបែរនៃពន្លឺ តាមរយៈឧទាហរណ៍មួយចំនួនបានត្រឹមត្រូវ។

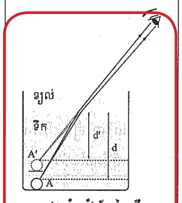
សកម្មភាព

(ហេតុអ្វីបានជាពេជ្របញ្ចេញពន្លឺ?)

គ្រូឱ្យសិស្សពិភាក្សាអំពីហេតុផលដែលបណ្តាលឱ្យពេជ្របញ្ចេញពន្លឺចែងចាំង។

= > សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែររបស់ពេជ្រមានតម្លៃធំជាងសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែររបស់សារធាតុផ្សេងទៀត។ ប្រសិនបើសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរមានតម្លៃធំនោះ ការឆ្លាតរបស់វាមានកម្រិតខ្ពស់។ ចំណាំងឆ្លាតទាំងស្រុងកើតមាននៅក្នុងពេជ្រហើយពន្លឺដាលចេញមកក្រៅតាមទិសដៅជាច្រើន។

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. លំងាកនិងរបាយពន្លឺស

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

ពិសោធន៍

តាមរយៈពិសោធន៍នៅក្នុងម៉ោងមុន គ្រូសួរសិស្សអំពីរូបភាពរបស់កាក់នៅពេលគេចាក់ទឹកចូលកែវហេតុអ្វីបានជាយើងមើលឃើញកាក់?

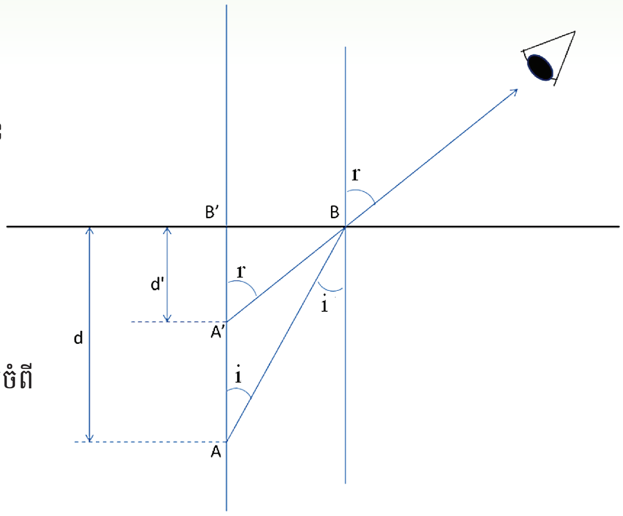
សម្ភារៈ ចានគោម ឬកែវ ដែលមានមាត់ធំ, កាក់, ទឹក

ដំណើរការពិសោធន៍៖ 1. ដាក់កាក់ចំកណ្តាលចានគោម 2.ចាក់ទឹកចូលចានគោម 3. សង្កេតមើលទីតាំងរូបភាពរបស់កាក់ 4. សិស្សពន្យល់ទីតាំងរូបភាពរបស់កាក់ មុនពេលចាក់ទឹក និងក្រោយពេលចាក់ទឹក។ 5. គ្រូសង្ខេបអំពីការសង្កេតរបស់ពួកគេ ហើយព្យាយាម ឱ្យពួកគេយល់ថាទីតាំងរូបភាពរបស់កាក់ហាក់បីដូចជាខិតទៅរកផ្ទៃញែក រវាងទឹក និងខ្យល់។

ការកែតម្រូវចំពោះសេចក្តីពន្យល់

យើងមិនទទួលបានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរពីជម្រៅនៃវត្ថុនៅក្នុងស្ថានភាពដូចរូបក្នុងសៀវភៅពុម្ពបានទេ។

$$n = \frac{BB'/A'B}{BB'/AB} = \frac{AB}{A'B}$$



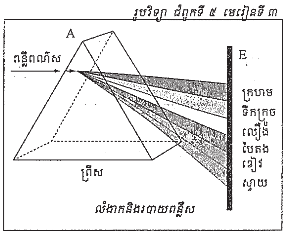
ប្រសិនបើមុំ r និងមុំ i មានតម្លៃតូច (នេះមានន័យថាយើងមើលចំពីលើផ្ទាល់) យើងអាចនិយាយបានថា $n=\frac{AB}{A'B} \approx \frac{AB'}{A'B'} = \frac{d}{d'}$

2. លំងាកនិងរបាយពន្លឺស

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

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ៣

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



លំងាកនិងរបាយពន្លឺស

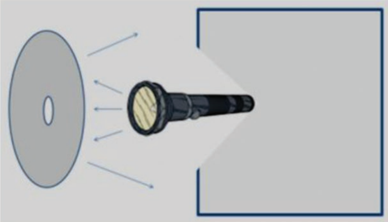
ពណ៌ទាំងប្រាំពីរនៃស្ប៉ិចពន្លឺ រួមមាន ក្រហម, ទឹកក្រូច, បៃតង, ខៀវ, ខៀវឆ្លុះ និងស្វាយ។

វត្ថុបំណង

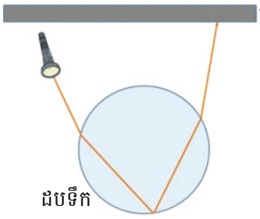
សិស្សអាចពន្យល់ពីបាតុភូតនៃ ស្ប៉ិចពន្លឺ និងរបៀបទទួលបានស្ប៉ិចពន្លឺ។

សកម្មភាព (ការអង្កេតមើលស្ប៉ិចពន្លឺ)

ក. (បន្ទះស៊ីឌី)៖ 1. ពន្លឺរបស់ស៊ីឌី ដោយការបញ្ចាំងពន្លឺពិល។ 2. បញ្ចាំងយ៉ាងណាឱ្យពន្លឺចាំងផ្លាតជះលើជញ្ជាំង។



ខ. (ដបទឹក)៖ 1. ច្រកទឹកឱ្យពេញដប 2. បញ្ចាំងពិលឌីយ៉ូតលើដបទឹកដូចរូបខាងក្រោម។ 3. បម្រែបម្រួល ទីតាំងពន្លឺដែលបញ្ចាំងយ៉ាងណាឱ្យពន្លឺចាំងផ្លាតពីដបជះមកលើជញ្ជាំង។



វត្ថុបំណង

សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលបានរៀនក្នុងមេរៀននេះ ដោយខ្លួនឯងហើយអាចដោះស្រាយលំហាត់ដែលទាក់ទងនឹងមេរៀននេះបានត្រឹមត្រូវ។

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

97

ចម្លើយរបស់សំណួរ

1. ចំណាំងបែរនៃពន្លឺគឺជាបណ្តូរទិសដៅនៃកាំពន្លឺកាលណាវាដាលឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានមួយទៅមជ្ឈដ្ឋានមួយផ្សេងទៀត។

   នៅពេលដែលកាំពន្លឺដាលពីមជ្ឈដ្ឋានមួយមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរតូចទៅមជ្ឈដ្ឋានមួយទៀតមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរធំ។

   នៅពេលកាំពន្លឺចាំងដាលពីមជ្ឈដ្ឋានមួយមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរធំទៅមជ្ឈដ្ឋានមួយទៀតមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរតូច។

2. នៅពេលពន្លឺដាលពីមជ្ឈដ្ឋានមួយទៅមជ្ឈដ្ឋានមួយផ្សេងទៀត។ សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរជាផលធៀបរវាងល្បឿនពន្លឺដាលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានមួយ និងល្បឿនពន្លឺដាលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានមួយផ្សេងទៀត។
3. ពន្លឺពណ៌ស្វាយមានលំងាកខ្លាំងជាងគេ ។ ពន្លឺពណ៌ក្រហមមានលំងាកខ្សោយជាងគេ។ ពីព្រោះតែភាពខុសគ្នានៃជំហានរលក និងប្រេកង់របស់រលកពន្លឺ។
4. 2 m / 1.33 = 1.5m

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈរបស់ SEAL

ការប្រើសម្ភាររបស់SEAL - 1

5.3 ចំណាំងបែរ

វត្ថុបំណង

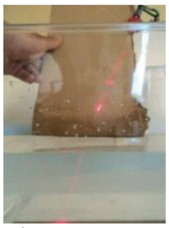
- សិស្សអាចពន្យល់អំពីចំណាំងបែរដោយប្រើពាក្យផ្ទាល់ខ្លួនពួកគេ។
- សិស្សដឹងអំពីពេលណា និងមូលហេតុដែលចំណាំងបែរកើតឡើង។
- សិស្សអាចបង្ហាញចំណាំងបែរតាមរយៈការធ្វើពិសោធន៍ជាក់ស្តែង។

សម្ភារចំបាច់

-ពិលឡាស៊ែ ភាជន៍ថ្លាដាក់ទឹក ទឹក ទឹកដោះគោ ក្រដាសកាតុង

ដំណើរការពិសោធន៍

- ចាក់ទឹកដោះគោតែបន្តិចចូលភាជន៍ មានទឹក។ ទឹកដោះគោច្រើនអាចបណ្តាលឱ្យមានការបាចសាចពន្លឺឡាស៊ែ។
- បញ្ចាំងពិលឡាស៊ែ ចូលទឹក។ ដើម្បីមើលបាច់ពន្លឺឡាស៊ែក្នុងខ្យល់ អ្នកអាចប្រើក្រដាសកាតុង។
- ព្យាយាមបញ្ចាំងពិលឡាស៊ែក្រោមមុំខុសៗគ្នា ដូច្នេះសិស្សអាចសង្កេតមើលការប្រែប្រួលមុំចំណាំងបែរ នៅពេលយើងបម្រែបម្រួលមុំចំណាំងប៉ះ។



ការសង្កេត

បាច់ពន្លឺឡាស៊ែ បែរខិតទៅរកខ្សែកែងនៅពេលដាលចូលទឹក។

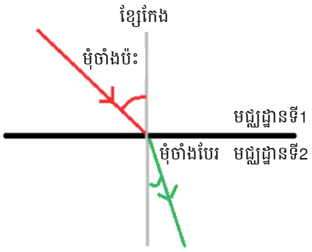
សេចក្តីពន្យល់

ដោយសារភាពខុសគ្នានៃសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែររវាងខ្យល់ និងទឹកនោះកាំពន្លឺនឹងបែរនៅពេលឆ្លងកាត់ផ្ទៃញែករវាងមជ្ឈដ្ឋានទាំងពីរ។ ពីព្រោះទឹកមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរធំជាងខ្យល់ នាំឱ្យកាំពន្លឺឡាស៊ែបែរខិតទៅរកខ្សែកែង (ខ្សែកែងជាខ្សែសន្មតដែលកែងនឹងផ្ទៃញែក)។ ផ្ទុយទៅវិញ នៅពេលកាំរស្មីដាលពីទឹកចូលក្នុងខ្យល់ នោះកាំពន្លឺដាលបែរចេញពីខ្សែកែង។ ភាពខុសគ្នានៃសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរបណ្តាលមកពីភាពខុសគ្នានៃល្បឿនពន្លឺពេលដាលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានទាំងពីរ។

សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

ចំណាំងបែរអុបទិចកើតឡើង នៅពេលដែលពន្លឺដាលពីមជ្ឈដ្ឋានដែលមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរមួយ ចូលក្នុងមជ្ឈដ្ឋានមួយទៀតដែលមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរមួយផ្សេងទៀត នៅត្រង់មុំជាក់លាក់ណាមួយ។ នៅត្រង់ផ្ទៃញែករវាងមជ្ឈដ្ឋានទាំងពីរ ទិសដៅនៃកាំពន្លឺមានការផ្លាស់ប្តូរ។

គូសដ្យាក្រាម ព្រមទាំងពន្យល់ពីដ្យាក្រាម។



សំណួរ

តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះកាំពន្លឺឡាស៊ែ នៅពេលខ្យល់ និងទឹកមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរដូចគ្នា?

(មើលពិសោធន៍ សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ!)

តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះកាំពន្លឺឡាស៊ែ នៅពេលយើងបញ្ចាំងពន្លឺឡាស៊ែស្របនឹងខ្សែកែង?

ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់SEAL - 2

5.4 សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ

វត្ថុបំណង

- សិស្សអាចពន្យល់អំពីចំណាំងបែរនៃពន្លឺ។
-សិស្សអាចពន្យល់មូលហេតុដែលបណ្តាលឱ្យយើងមិនអាចមើលឃើញកែវពេលដាក់ក្នុងខ្លាញ់។

សម្ភារចំបាច់

-កែវ
- ខ្លាញ់
- កូនឃ្លី
- កែវពីរិច

ទំនាក់ទំនងនឹង កម្មវិធីសិក្សា

សៀវភៅពុម្ពរូបវិទ្យា៖ ថ្នាក់ទី10 ជំពូក4 មេរៀនទី1 បោះពុម្ពឆ្នាំ2009

ដំណើរការពិសោធន៍

- យកកែវថ្លា និងព្យាយាមរកខ្លាញ់ណាដែលមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរដូចនឹងកែវ។ នោះមានន័យថាអ្នកមិនអាចមើលឃើញកែវពេលដាក់ក្នុងខ្លាញ់ទេ។
- ដាក់កូនឃ្លីមួយក្នុងខ្លាញ់ ហើយគ្របកែវពីលើ។ ឱ្យច្បាស់ថាសិស្សមិនអាចឃើញកែវនៅពីលើកូនឃ្លីឡើយ។ សិស្សព្យាយាមចាប់យកកូនឃ្លី។ សិស្សមិនអាចចាប់វាមានទេពីព្រោះកូនឃ្លីគ្របពីលើដោយកែវ ។
- ពន្យល់ហេតុអ្វីបានជាពួកគេមើលមិនឃើញកែវក្នុងខ្លាញ់។

ការសង្កេត

យើងមិនអាចមើលឃើញកែវក្នុងខ្លាញ់ទេ តែអាចមើលឃើញវត្ថុដែលនៅបាតក្រោមតែប៉ុននោះ។

សេចក្តីពន្យល់

ពីព្រោះកែវមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរដូចខ្លាញ់ នោះកាំពន្លឺនឹងមិនអាចបែរបានទេ ហើយវាជាលត្រង់ឆ្លងកាត់កែវ។ វត្ថុមាននៃសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ អាចបណ្តាលឱ្យយើងអាចមើលឃើញវត្ថុនៅបាតក្រោមនៃកែវ។ យើងអាចមើលឃើញវត្ថុនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានមួយ កាលពេលសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែររបស់វត្ថុនោះខុសពីមជ្ឈដ្ឋាន។

សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

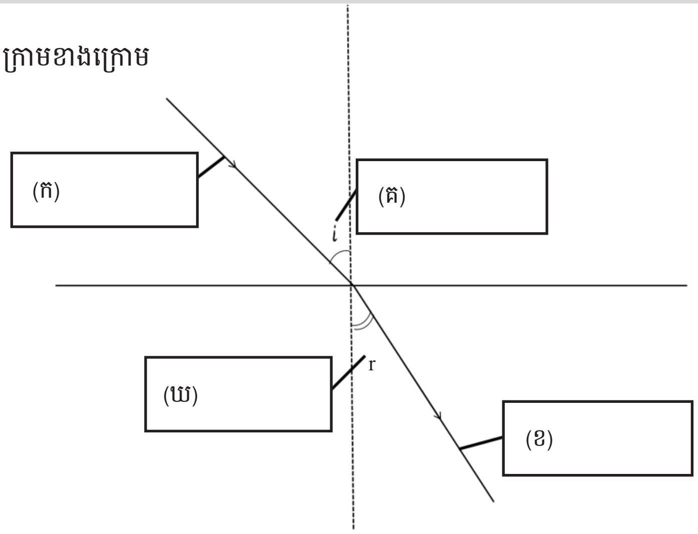
គ្រប់អង្គធាតុសុទ្ធតែមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ។ យើងមិនអាចញែកវត្ថុពីរដែលមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរដូចគ្នាពីគ្នាបានទេ។

សំណួរ

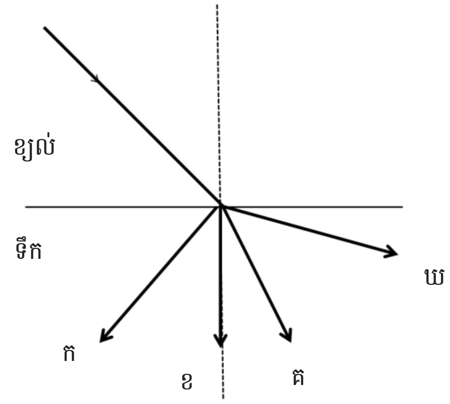
- ហេតុអ្វីបានជាយើងអាចមើលឃើញវត្ថុនៅក្នុងខ្លាញ់ ប៉ុន្តែមិនអាចមើលកែវដែលគ្របលើវា?
- កែវមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរដូចខ្លាញ់ តែវត្ថុមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរខុសពីខ្លាញ់។
- តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលយើងប្រើខ្លាញ់ប្រភេទផ្សេងទៀត?
- ខ្លាញ់ប្រភេទផ្សេង អាចមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរខុសពីកែវ នោះយើងអាចមើលឃើញកែវបាន។

តេស្តខ្លីសម្រាប់ ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ (30នាទី)

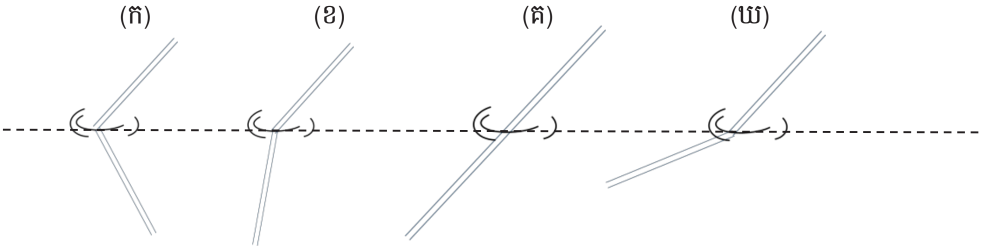
1. បំពេញប្រអប់ទាំងបួនក្នុងដ្យាក្រាមខាងក្រោម



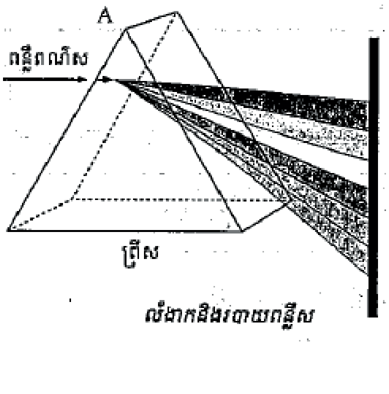
2. ជ្រើសរើសទិសដៅនៃកាំពន្លឺត្រឹមត្រូវមួយ



3. ជ្រើសរើសរូបត្រឹមត្រូវដែលបង្ហាញឱ្យឃើញនៅពេលយើងដាក់ដំបងក្នុងទឹក។



4. ចូរបំពេញឈ្មោះពណ៌នៃស្ប៉ិចពន្លឺ



ពណ៌ក្រហម
ក.
ខ.
គ.
ឃ.
ពណ៌ខៀវធ្លះ
ង.

ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ (ពិន្ទុសរុប 50)

1. (20ពិន្ទុ = សំណួរនីមួយៗ 5 ពិន្ទុ)
   ក. កាំចំណាំងប៉ះ
   ខ. កាំចំណាំងបែរ
   គ. មុំចំណាំងប៉ះ
   ឃ. មុំចំណាំងបែរ
2. (10 ពិន្ទុ)
   គ
3. (10ពិន្ទុ)
   ខ
4. (10ពិន្ទុ = សំណួរនីមួយៗ 2 ពិន្ទុ)
   ក. ទឹកក្រូច
   ខ. លឿង
   គ.បៃតង
   ឃ. ខៀវ
   ង. ស្វាយ

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0-20	សិស្សមិនយល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៃ ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ ដោយលើកឡើងអំពីបទពិសោធន៍របស់ពួកគេក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងសកម្មភាពដែល ពួកគេបានធ្វើក្នុងមេរៀននេះ។
21-40	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូព្យាយាមរកនូវចំណុចខ្សោយរបស់ពួកគេនៅក្នុងមេរៀននេះ ហើយផ្ដល់ការពន្យល់បន្ថែម និងសកម្មភាពដែលគេមិនទាន់ធ្វើនៅក្នុងមេរៀននេះ។
41-50	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូផ្ដល់សកម្មភាពបន្ថែមដើម្បីឱ្យពួកគេយល់មេរៀននេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ ។

មេរៀនទី 2 ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

វត្ថុបំណង

វត្ថុបំណងក្នុងមេរៀននេះមានដូចជា៖

- ពិសោធន៍បង្ហាញពីបាតុភូតចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ
- រៀបរាប់ពីច្បាប់ចំណាំងផ្លាតបានយ៉ាងត្រឹមត្រូវ
- អនុវត្តចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះបង្រៀនរយៈពេល 6 ម៉ោង បង្ហាញដូចតារាងទី 1ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

ចំនួនម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងមេរៀនចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ	លេខទំព័រ
1	1. ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ 2. ច្បាប់ចំណាំងផ្លាត	88
1	3. កញ្ចក់ប្លង់ រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់ 4. អនុវត្តន៍ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ	89
1	5. កញ្ចក់ស្វ៊ែ 5.1 លក្ខណៈនៃកញ្ចក់ស្វ៊ែ	90
1	5.2 រូបភាពផ្តល់ឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែ	91
1	6. អនុវត្តន៍កញ្ចក់ស្វ៊ែ 6.1 កញ្ចក់ស្វ៊ែផត 6.2 កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង	92
1	សំណួរ និងលំហាត់	93

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីផែនការសម្រាប់ការបង្រៀន និងវង្វាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវធ្វើសកម្មភាពដូចក្នុងតារាងនេះ និងវាយតម្លៃសិស្សដោយផ្អែកទៅលើលក្ខខណ្ឌបានផ្តល់ឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចក្នុងតារាងនេះ សិស្សអាចធ្វើសកម្មភាពផ្សេងៗទៅតាមលទ្ធភាពរបស់ខ្លួន។ សកម្មភាពទាំងនេះជួយឱ្យសិស្សអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេ។

តារាងទី 2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងម៉ោងនីមួយៗ	លក្ខខណ្ឌវាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចយល់ពីច្បាប់ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ តាមរយៈពិសោធន៍បានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីពិនិត្យមើលលក្ខណៈដែលកញ្ចក់ចាំងផ្លាតពន្លឺ។	• សិស្សរៀបរាប់ពីច្បាប់ចំណាំងផ្លាត។
2	សិស្សនឹងអាចយល់ពីលក្ខណៈនៃរូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់បានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សរៀបរាប់ពីរូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់ និងរូបភាពនេះជារូបភាពមិនពិត។	• សិស្សរៀបរាប់ពីច្បាប់ចំណាំងផ្លាតនៃកញ្ចក់ប្លង់។
3	សិស្សនឹងអាចពន្យល់ពីកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងនិងផតបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សពិភាក្សាពីប្រភេទនៃកញ្ចក់ស្វ៊ែ ដែលពួកគេស្គាល់និងលក្ខណៈរបស់វា។	• សិស្សរៀបរាប់ពីលក្ខណៈនៃកញ្ចក់ស្វ៊ែ។
4	សិស្សនឹងអាចរៀបរាប់ពីរូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង និងផតបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីបានរូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង និងផត។	• សិស្សរៀបរាប់ពីរូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់។
5	សិស្សនឹងអាចរៀបរាប់ពីការអនុវត្តកញ្ចក់ស្វ៊ែបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សពិភាក្សាពីការអនុវត្តកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង និងផត។	• សិស្សរៀបរាប់ពីការអនុវត្តកញ្ចក់ស្វ៊ែ។
6	សិស្សនឹងអាចឆ្លើយសំណួរ និងលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សយល់ពីរបៀបឆ្លើយសំណួរ និងដោះស្រាយលំហាត់។	• សិស្សឆ្លើយសំណួរ និងដោះស្រាយលំហាត់។

ចំណុចសំខាន់ៗនៃការបង្រៀន

ចំណុចត្រូវបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺយល់ពីច្បាប់ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ និងអនុវត្តន៍ពន្លឺនោះ

1. រូបភាពមានពីរគឺ រូបភាពពិត និងរូបភាពមិនពិត។ សិស្សភាគច្រើនច្រឡំលក្ខណៈនៃរូបភាពពិត និងរូបភាពមិនពិត។
2. ច្បាប់ចំណាំងផ្លាតត្រូវបានអនុវត្តចំពោះរូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់។
3. វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ដើម្បីបង្រៀនពីការគូសកាំរពន្លឺនៃកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង និងផតបានយ៉ាងច្បាស់។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

មុននឹងចាប់ផ្តើមមេរៀននីមួយៗ សូមពិនិត្យថាតើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមទេះ

- ពន្លឺដាលតាមខ្សែត្រង់
- ពួកគេធ្លាប់បានសង្កេតវត្ថុអ្វីមួយដោយប្រើកញ្ចក់

ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

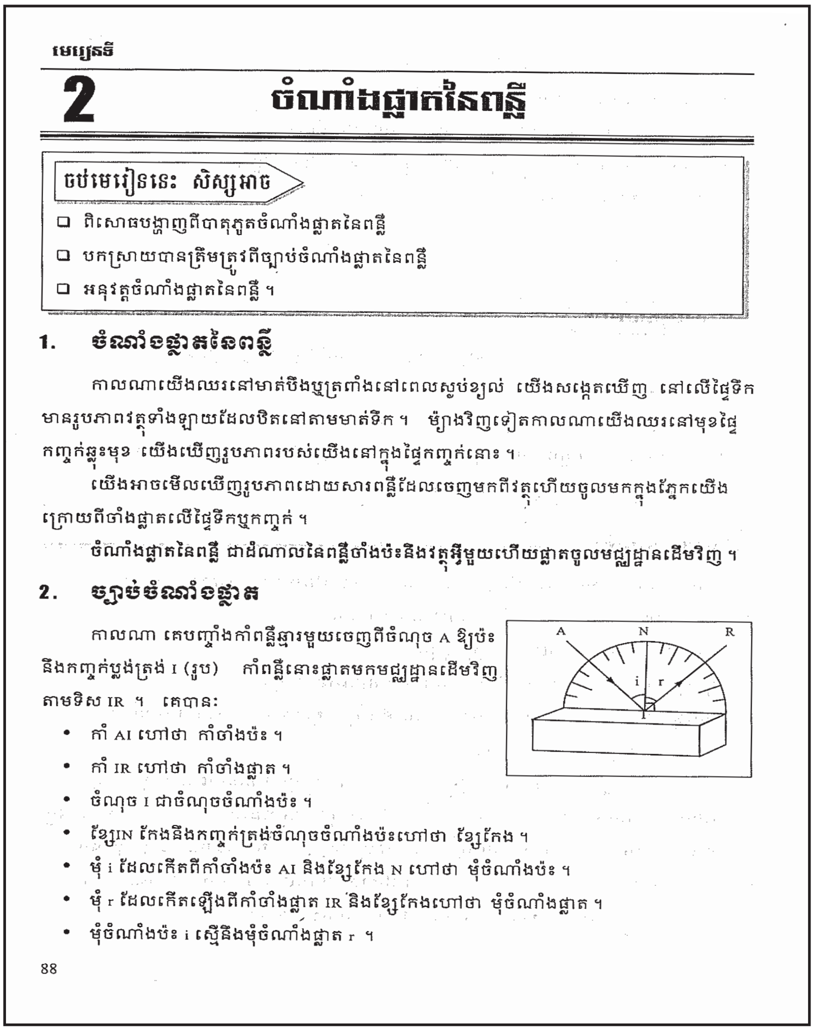
វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចយល់ពីច្បាប់ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺតាមរយៈពិសោធន៍ដើម្បីបង្ហាញពីបាតុភូតចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺបានត្រឹមត្រូវ។

សំណួរ

គ្រូសួរសិស្សពីបទពិសោធន៍ដែលទាក់ទងទៅនឹងចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ។

ឧទាហរណ៍៖ កញ្ចក់ (សិស្សអាចលើកឡើងពីបទពិសោធនៃចំណាំងផ្លាតរបស់កញ្ចក់) បង្អួចកញ្ចក់។ល។



មេរៀនទី

2 ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ ពិសោធបង្ហាញពីបាតុភូតចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ
- ❑ បកស្រាយបានត្រឹមត្រូវពីច្បាប់ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ
- ❑ អនុវត្តចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ ។

1. ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

កាលណាយើងឈរនៅមាត់បឹងឬត្រពាំងនៅពេលស្ងប់ខ្យល់ យើងសង្កេតឃើញ នៅលើផ្ទៃទឹកមានរូបភាពវត្ថុទាំងឡាយដែលឋិតនៅតាមមាត់ទឹក ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតកាលណាយើងឈរនៅមុខផ្ទៃកញ្ចក់ឆ្លុះមុខ យើងឃើញរូបភាពរបស់យើងនៅក្នុងផ្ទៃកញ្ចក់នោះ ។

យើងអាចមើលឃើញរូបភាពដោយសារពន្លឺដែលចេញមកពីវត្ថុហើយចូលមកក្នុងភ្នែកយើងក្រោយពីចាំងផ្លាតលើផ្ទៃទឹកឬកញ្ចក់ ។

ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ ជាដំណាលនៃពន្លឺចាំងប៉ះនឹងវត្ថុអ្វីមួយហើយផ្លាតចូលមជ្ឈដ្ឋានដើមវិញ ។

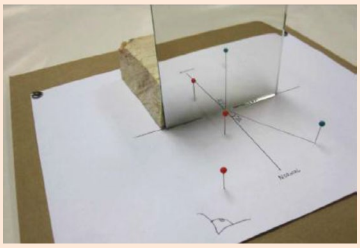
2. ច្បាប់ចំណាំងផ្លាត

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 ។

88

ពិសោធន៍



សម្ភារពិសោធន៍៖

កញ្ចក់ ម្ជុលបារាំង ក្រដាស A4

ដំណើរការ៖

1. បិទក្រដាសសលើបន្ទះស្នោដោយប្រើម្ជុល ឬស្កុត។
2. គូសបន្ទាត់ត្រង់ចំពាក់កណ្តាលក្រដាស និងគូសខ្សែកែងចេញពីចំណុចកណ្តាលនៃ បន្ទាត់។
3. ដាក់កញ្ចក់ឱ្យនឹង ហើយកែងនឹងក្រដាសពេលធ្វើពិសោធន៍។
4. គូសបន្ទាត់ត្រង់ចេញពីចំណុចកណ្តាល ហើយដាក់ម្ជុលពណ៌ខៀវនៅម្ខាងខ្សែកែងលើបន្ទាត់នោះ (ម្ជុលទី1) ដូចរូប។
5. មើលកញ្ចក់ពីជ្រុងម្ខាងទៀតនៃខ្សែកែង និងដោតម្ជុលពីរទៀតលើក្រដាសឱ្យ រត់ត្រង់គ្នា ជាមួយរូបភាពម្ជុលទី1នៅក្នុងកញ្ចក់។
6. គូសបន្ទាត់ភ្ជាប់ពីចំណុចកណ្តាលទៅម្ជុលពីរទៀត។
7. វាស់មុំនៃបន្ទាត់ទី1 របស់ម្ជុលទី1 ពីខ្សែកែង និងមុំទី2 នៃបន្ទាត់ទី2 ហើយប្រៀបធៀបមុំទាំងពីរ។

គោលការណ៍

ច្បាប់ចំណាំងផ្លាត៖ មុំចំណាំងប៉ះស្មើនឹងមុំចំណាំងផ្លាត។

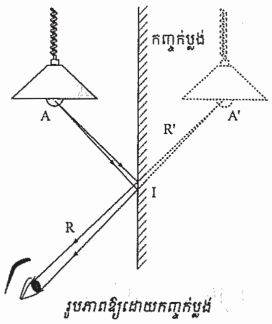
រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ២

3. កញ្ចក់ប្លង់

កញ្ចក់ប្លង់ ជាបន្ទះកែវសំប៉ែតស្តើងដែលផ្ទៃម្ខាងពាសទឹកប្រាក់រឺទឹកអាលុយមីញ៉ូម ។ កញ្ចក់ប្លង់ជាវត្ថុបំផ្លាតពន្លឺបានយ៉ាងល្អ ។

3.1. រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់

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



រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់

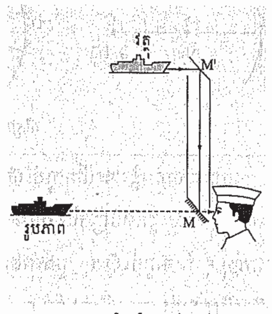
កាលណាគេដាក់វត្ថុមួយនៅពីមុខកញ្ចក់ប្លង់ វាផ្តល់រូបភាពមិនពិតមួយដែលស៊ីមេទ្រីនឹងវត្ថុធៀបនឹងកញ្ចក់នោះ ។

សំគាល់ : រូបភាពមិនពិតមើលឃើញតែវាមិនជិតនៅលើអេក្រង់ទេ ។ ចំណែកឯរូបភាពពិតវិញមើលឃើញហើយទទួលបាននៅលើអេក្រង់ ។

4. អនុវត្តន៍ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

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

នៅក្នុងបរិទស្សន៍ដោយសារចំណាំងផ្លាតពីរដងលើកញ្ចក់ប្លង់ពីរ គេអាចមើលឃើញរូបភាពនៅពីក្រោយរបាំងបានយ៉ាងច្បាស់ ។



រូបភាពចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

89

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចយល់ពីលក្ខណៈនៃរូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់បានត្រឹមត្រូវ ។

ពិភាក្សា

គ្រូរៀបចំកញ្ចក់ ឬឱ្យសិស្សយកកញ្ចក់មកជាមួយ និងឱ្យពួកគេសង្កេតពីរូបភាព ដែលបានមកពីកញ្ចក់ ហើយពិភាក្សាគ្នា។

ឧទាហរណ៍៖ សិស្សសង្ខេបពីការរកឃើញរបស់ពួកគេតាមដែលអាចធ្វើទៅបានដូចជា លក្ខណៈរូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ (លើកទឹកចិត្ត ពួកគេឱ្យឆ្លើយនូវអ្វីដែលគេបានរកឃើញ បើមិនត្រូវមិនមានបញ្ហាទេ)។

សង្ខេបឧទាហរណ៍៖
កញ្ចក់ជាវត្ថុដែលបំផ្លាតពន្លឺដោយផ្ទៃកខ្លះ ហើយរក្សារូបរាងដើមរបស់វាបានយ៉ាងល្អ។

ការពន្យល់

កញ្ចក់ប្លង់បង្កើតរូបភាពមិនពិត ។

គោលការណ៍

រូបភាពមិនពិត៖ ជារូបភាពដែលបានមកពីការបន្លាយនៃកាំពន្លឺឱ្យដោយវត្ថុមួយផ្តល់ដោយកញ្ចក់ប្លង់ ។

សកម្មភាព /ការពិភាក្សា

គ្រូរៀបចំបរិទស្សន៍ និងឱ្យសិស្សមើលរូបភាពពីបរិទស្សន៍។ វត្ថុដាក់នៅលើតុ សិស្សសង្កេតពីក្រោមតុ។ សិស្សឡើងរាយការណ៍ពីអ្វីដែលពួកគេបានមើលដោយឆ្លងកាត់បរិទស្សន៍។ (បិទរូបភាពបរិទស្សន៍ដែលគូសដោយដៃ)

វត្ថុបំណង

សិស្សពន្យល់ពីអ្វីជាកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង និងផតបានត្រឹមត្រូវ។

ពិភាក្សា

គ្រូសួរសិស្សពីប្រភេទរបស់កញ្ចក់ដែលពួកគេដឹងលើកលែងតែកញ្ចក់ប្លង់។ ពិភាក្សាពីគោលបំណង និងលក្ខណៈរបស់កញ្ចក់ទាំងនោះ ពិសេសកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង និងផត។

ការពន្យល់

គ្រូពន្យល់ខ្លឹមសារនេះយ៉ាងសង្ខេប

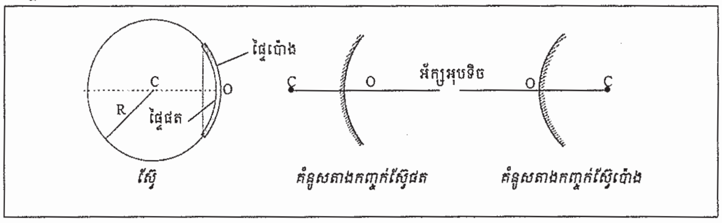
ឧទាហរណ៍

គ្រូពន្យល់ពីឧទាហរណ៍កញ្ចក់ដោយប្រើលក្ខណៈនៃកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង និងផត។ ឧទាហរណ៍កញ្ចក់ស្វ៊ែផត៖ ចានឬគម្របនៃពិល ភ្លើងហ្វា អំពូលភ្លើង។ល។ ឧទាហរណ៍កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង៖ កញ្ចក់ឡាន ។ល។

5. កញ្ចក់ស្វ៊ែ

កញ្ចក់ស្វ៊ែ ជាផ្ទៃស្វ៊ែ(កំណាត់ស្វ៊ែឬកន្ទិបស្វ៊ែ) ដែលមានមុខផតឬប៉ោងរលោងហើយបំផ្លាត ពន្លឺបានល្អ ។

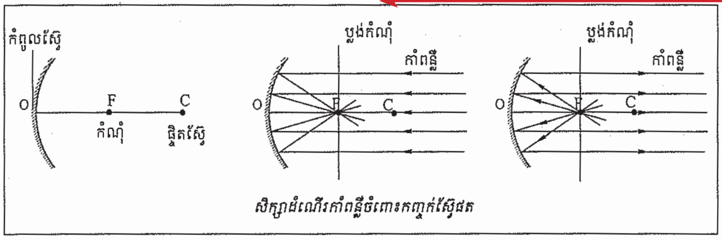
កញ្ចក់ស្វ៊ែដែលមានមុខផតហៅថា កញ្ចក់ស្វ៊ែផត ។ រីឯកញ្ចក់ស្វ៊ែដែលមានមុខប៉ោងហៅថា កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង ។



ស្វ៊ែ — គំនូសតាងកញ្ចក់ស្វ៊ែផត — គំនូសតាងកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង

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 ។ ប្លង់កែងនឹងអ័ក្សអុបទិចត្រង់កំណុំ F ហៅថាប្លង់កំណុំ ។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រសិនបើគេដាក់ប្រភពពន្លឺត្រង់កំនុំ F នៃកញ្ចក់ស្វ៊ែ គេសង្កេតឃើញកាំចាំងផ្លាតពីកញ្ចក់នោះជាកាំស្របនឹងអ័ក្សអុបទិច ។

90

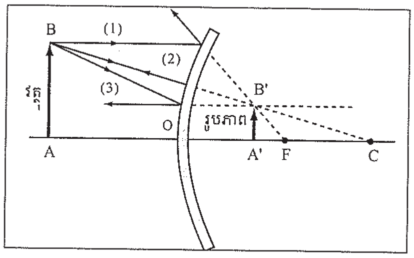
ចំណេះដឹងបន្ថែម

បច្ចុប្បន្ននេះភ្លើងកីឡាអូឡាំពិកត្រូវបានឆេះជាច្រើនខែមុនពេលបើកការប្រកួតកីឡាអូឡាំពិកនៅកន្លែងបុរាណក្នុង Olympia ប្រទេសក្រិច។ ស្ត្រី 11 នាក់ តំណាងឱ្យស្ត្រី ព្រហ្មចារីយ៍ Vestal ធ្វើការប្រារព្ធពិធីមួយនៅឯប្រាសាទ Hera ដែលភ្លើងត្រូវបានឆេះដោយពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដោយសារកាំពន្លឺព្រះអាទិត្យបានផ្តុំគ្នាត្រង់កញ្ចក់កោងរាងប៉ារ៉ាបូល។

ក. រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង

កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងផ្តល់រូបភាពតែមួយប្រភេទគត់គឺ រូបភាពមិនពិត មានទិសដៅដូចវត្ថុនិងមានទំហំតូចជាងវត្ថុ ។

ដើម្បីសង់រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង គេគ្រាន់តែគូសកាំពន្លឺពិសេសពីរក្នុងចំណោមកាំពិសេសទាំងបីគឺ

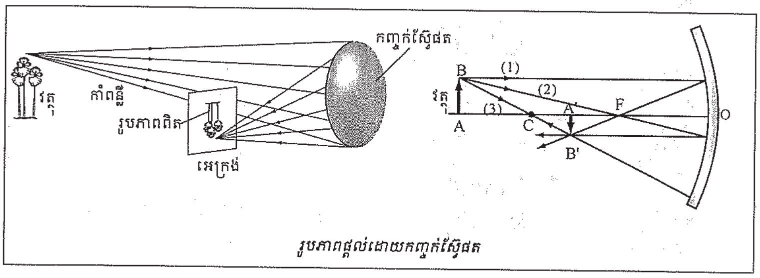


- គូសកាំពន្លឺ(1) ចេញពីចំណុច B នៃវត្ថុស្របនឹងអ័ក្សអុបទិចប៉ះនឹងកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង ហើយផ្លាតចេញពីកញ្ចក់ដោយគូសបន្លាយនៃកាំរបស់វាកាត់តាមកំណុំ F
- គូសកាំពន្លឺ(2) ចេញពីចំណុច B នៃវត្ថុប៉ះនឹងកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងហើយផ្លាតតាមទិសដៅដើមដោយគូសបន្លាយនៃកាំរបស់វាកាត់តាមផ្ចិត(កាំពន្លឺដែលឆ្លងកាត់ផ្ចិតអុបទិច)
- គូសកាំពន្លឺ (3) ចេញពីចំណុច B ទៅកញ្ចក់ដែលមានបន្លាយកាត់តាមកំណុំ។ គេបានកាំចាំងផ្លាតស្របនឹងអ័ក្សមេ ។ 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

កញ្ចក់ស្វ៊ែផតផ្តល់រូបភាពពីរប្រភេទគឺរូបភាពពិតនិងរូបភាពមិនពិតដែលអាស្រ័យនឹងទីតាំងវត្ថុឋិតនៅ ។



រូបភាពផ្តល់ដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែផត

91

វត្ថុបំណង

សិស្សពន្យល់ពីរូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង និងផតបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

(សង្កេតចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺរបស់ខ្មៅដៃនៅផ្នែកខាងផតរបស់ស្លាបព្រា ឬវែក)

សម្ភារៈ ស្លាបព្រាអ៊ីណុក ខ្មៅដៃ

ដំណើរការៈ រំកិលស្លាបព្រា ឬវែកផ្នែកខាង ផតឃើតៗទៅជិតខ្មៅដៃ។

សម្គាល់៖ ការប្រែប្រួលខ្លះក្នុងការលេចឡើងនៃចំណាំងផ្លាតរបស់ពន្លឺធ្វើដូចលំនាំខាងលើដោយប្រើផ្នែកខាងប៉ោងនៃស្លាបព្រា ឬវែក។

ការពន្យល់

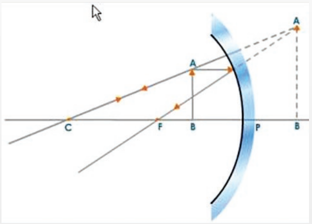
កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងអាចបង្កើតបានតែរូបភាពមិនពិត។

ការពន្យល់

កញ្ចក់ស្វ៊ែផតអាចបង្កើតបានទាំងរូបភាពពិត និងមិនពិត។

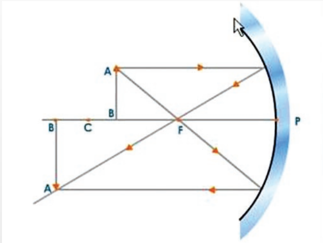
ចំណេះដឹងបន្ថែម

នៅពេលវត្ថុស្ថិតនៅចន្លោះកំពូល និងកំណុំ



ចំណេះដឹងបន្ថែម

នៅពេលវត្ថុស្ថិតនៅចន្លោះកំណុំ និងផ្ចិត



ពិសោធន៍

បញ្ជាក់ករណីទាំងនេះដោយប្រើសកម្មភាពនៅទំព័រមុន (ស្លាបព្រា ឬវែក និង ខ្មៅដៃ)

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចរៀបរាប់ពីការអនុវត្តកញ្ចក់ស្វ៊ែបានត្រឹមត្រូវ។

- 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 ។

6. អនុវត្តន៍កញ្ចក់ស្វ៊ែ

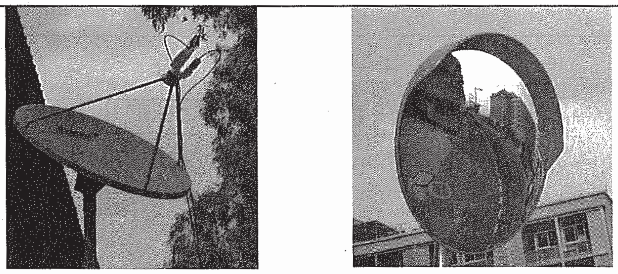
6.1. កញ្ចក់ស្វ៊ែផត

កញ្ចក់ស្វ៊ែផតមិនត្រឹមតែគេយកវាទៅប្រើសម្រាប់បំផ្លាតពន្លឺ(រេធ្មិចទ័រ)ពីប្រភពមួយទៅរកទិសដែលគេចង់បានប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែគេក៏អាចយកវាទៅប្រើសម្រាប់បំផ្លាត សូរ កម្តៅ និងសញ្ញារលកវិទ្យុ ទូរទស្សន៍ ...ថែមទៀតផង ។

ឧទាហរណ៍ : ចង្កៀងហ្វារថយន្ត ចង្កៀងពិល ប្រដាប់បញ្ចាំងហ្វា រ៉ាដា ។ល ។

6.2. កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង

ដោយសារកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងផ្តល់រូបភាពតូចជាងវត្ថុនិងមានដែនគំហើញធំ គេយកវាទៅប្រើក្នុងកញ្ចក់រថយន្ត ក្នុងហាងលក់ទំនិញ នៅត្រង់ភ្លើងស្តុបផ្លូវកែង ... ។

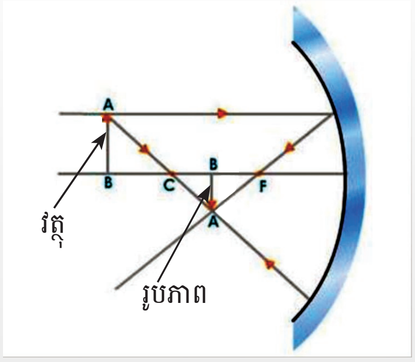


ស្វ៊ែផត កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង

92

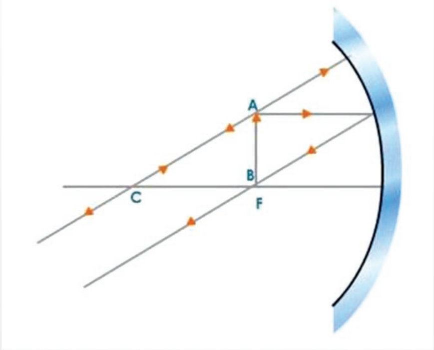
ចំណេះដឹងបន្ថែម

នៅពេលវត្ថុស្ថិតនៅឆ្ងាយពីផ្ចិត



ចំណេះដឹងបន្ថែម

នៅពេលវត្ថុនៅត្រង់ចំណុចកំណុំ

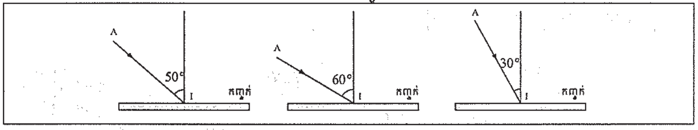


មេរៀនសង្ខេប

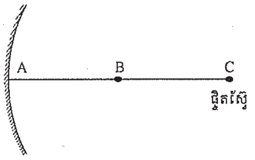
- ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ ជាដំណាលនៃពន្លឺចាំងប៉ះនឹងវត្ថុអ្វីមួយហើយផ្លាតចូលមជ្ឈដ្ឋានដើមវិញ ។
- កញ្ចក់ប្លង់ ជាបន្ទះកែវសំប៉ែតស្តើងដែលផ្ទៃម្ខាងពាសទឹកប្រាក់ រឺទឹកអាលុយមីញ៉ូម ។ កញ្ចក់ប្លង់ជាវត្ថុបំផ្លាតពន្លឺបានយ៉ាងល្អ ។
- រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់ ជារូបភាពមិនពិត ចំពោះវត្ថុពិត ។
- កញ្ចក់ស្វ៊ែ ជាផ្ទៃស្វ៊ែ(កំណាត់ស្វ៊ែឬកន្ទិបស្វ៊ែ) 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 ?



93

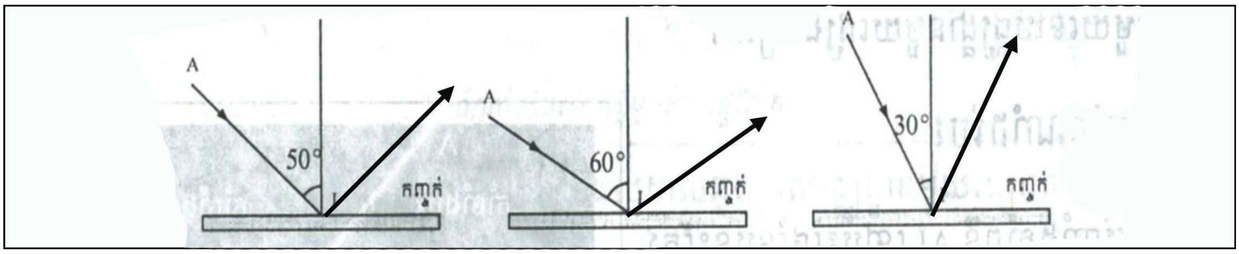
វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចឆ្លើយសំណួរ និងលំហាត់បាន ត្រឹមត្រូវ។

ចម្លើយ

1. ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺជាដំណាលពន្លឺចាំងប៉ះនឹងវត្ថុ ហើយផ្លាតចូលមជ្ឈដ្ឋានដើមវិញ។
2. កញ្ចក់ប្លង់ជាបន្ទះកែវសំប៉ែតស្តើងដែលផ្ទៃម្ខាងពាសទឹកប្រាក់ ឬទឹកអាលុយមីញ៉ូម។ វាជាវត្ថុបំផ្លាតពន្លឺបានយ៉ាងល្អ។ កញ្ចក់ដែលមានផ្ទៃផតហៅថាកញ្ចក់ស្វ៊ែផត។ កញ្ចក់ដែលមានផ្ទៃប៉ោងហៅថាកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង ។
3. រូបភាពឱ្យដោយ
   - កញ្ចក់ប្លង់ផ្តល់រូបភាពមិនពិតមួយស៊ីមេទ្រីនឹងវត្ថុធៀបនឹងកញ្ចក់នោះ។
   - កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង៖ ផ្តល់រូបភាពមិនពិតមានទិសដៅដូចវត្ថុ និងមានទំហំតូចជាងវត្ថុ។
   - កញ្ចក់ស្វ៊ែផត៖ រូបភាពពិត និងរូបភាពមិនពិតដែលអាស្រ័យនឹងទីតាំងវត្ថុស្ថិត នៅ ។
4. កញ្ចក់ស្វ៊ែផត៖ រូបភាពពិត និងរូបភាពមិនពិតដែលអាស្រ័យនឹងទីតាំងវត្ថុស្ថិត នៅ។
   កញ្ចក់ស្វ៊ែផត៖ ចង្កៀងហ្វាឡាន ចង្កៀងពិលរ៉ាជា។
   កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង៖ កញ្ចក់ឡាន ភ្លើងចរាចរណ៍។

5. សូមមើលរូបភាពខាងក្រោម



6. ចំណុច B
   កញ្ចក់ស្វ៊ែផត

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ប្រើសម្ភារ SEAL

ប្រើសម្ភារៈ SEAL

ចំណេះដឹងបន្ថែម (ហេតុអ្វីកញ្ចក់ឱ្យរូបភាពបញ្ច្រាសឆ្វេង និង ស្ដាំ ប៉ុន្តែមិនឱ្យរូបភាពឡើងលើ និងចុះក្រោម)

សៀវភៅពិសោធ: 5.1Poster: 27

តុក្កតាគំនិត: 1-9 &12-13

5.1. ចំណាំងផ្លាត

វត្ថុបំណង

សិស្សដឹងពីចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ

សិស្សអាចបកស្រាយពីទំនាក់ទំនងរវាងមុំចាំងប៉ះនិងមុំចាំងផ្លាត

សម្ភារ

- កញ្ចក់
- ពន្លឺឡាសែ
- ស្កុត
- ក្រដាស

ដំណើរការពិសោធន៍

បិទកញ្ចក់តូចលើផ្ទាំងក្រដាស រួចហៅសិស្សម្នាក់ដោយឱ្យគាត់កាន់ ក្រដាសមួយសន្លឹក (អ្នកត្រូវតែអាចមើលឃើញ ចំណុចនៃពន្លឺឡាសែឆ្លងកាត់វា)។

ឥឡូវនេះបញ្ចាំងពន្លឺឱ្យស្របទៅនឹងខ្សែកែងនៅលើកញ្ចក់បន្ទាប់មកឱ្យសិស្សត្រងបាច់ពន្លឺនៅលើក្រដាស។

ខ្សែកែង =ខ្សែកែងនៅលើកញ្ចក់។

នៅពេលបាច់ពន្លឺឡាសែនៅលើក្រដាសរបស់សិស្ស ចូរងាកឆ្ងាយ ពីខ្សែកែងដោយឱ្យសិស្សនៅ ត្រងបាច់ពន្លឺឡាសែដដែល។ បន្ទាប់មកសិស្សម្នាក់នេះនឹងងាកឆ្ងាយពីខ្សែកែង។ ឥឡូវនេះងាកចេញពីខ្សែកែង ហើយឱ្យសិស្សដ៏ទៃទៀតសង្កេត ថាតើសិស្សម្នាក់នេះរក្សាបាច់ពន្លឺ ឡាសែនៅលើក្រដាសយ៉ាងដូចម្ដេច?

ការសង្កេត

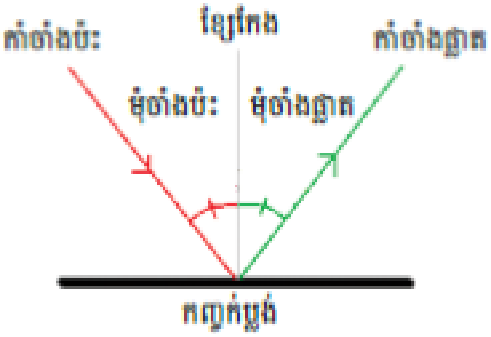
នៅពេលគ្រូបង្កើនមុំចាំងប៉ះសិស្សម្នាក់នោះក៏ត្រូវការបង្កើនមុំចំណាំងផ្លាតដែរគឺ អ្នកទាំងពីរងាកចេញពីខ្សែកែង។តែបើ គ្រូបន្ថយមុំចាំងប៉ះវិញនោះសិស្សម្នាក់នោះក៏ត្រូវតែបន្ថយមុំចំណាំងផ្លាតដែរគឺ អ្នកទាំងពីរងាកឆ្ពោះទៅកាន់ខ្សែកែង។

ការបកស្រាយ

ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ មានលក្ខណៈពិសេសមួ យចំនួននៅពេលពន្លឺប៉ះនឹងវត្ថុដែលមានចំណាំងផ្លាតដូចជាកញ្ចក់ បន្ទះអាលុយមីញ៉ូម កែវ... នោះវានឹ ងចាំ ងផ្លា តបានមុំ ជាក់ លាក់ មួ យ។ មុំ នោះហៅថា ចំ ណាំ ងផ្លា ត។ មុំ នេះស្រដៀងនឹងមុំចំណាំងប៉ះដែរដូច្នេះពេលយើងបង្កើនមុំចំណាំងប៉ះនោះមុំ ចំណាំងផ្លាតក៏កើនដែរ ហើយមានតម្លៃដូចគ្នាដែរ។ យើងវាស់មុំ ទាំ ងពី រនេះដោយ ធៀបទៅនឹងខ្សែកែងនៃវត្ថុចំណាំងផ្លាត។

សន្និដ្ឋាន

មុំចំណាំងប៉ះស្មើនឹងមុំចំណាំងផ្លាត ហើយដែលកែងទៅនឹងវត្ថុចំណាំងផ្លាត។



សំណួរ

1. តើមានអ្វីកើតឡើង នៅពេលកាំចាំងប៉ះងាកចេញពីខ្សែកែង?

2.តើមុំចាំងផ្លាតមានលំងាកយ៉ាងដូចម្ដេច នៅពេលមុំចាំងប៉ះមានតម្លៃសូន្យ?

5.2. ការបង្កើតពីរ៉ូស្កូប (Periscope)

វត្ថុបំណង

សិស្សអាចបកស្រាយពីដំណើរការរបស់ពីរ៉ូស្កូប ដោយប្រើគោលការណ៍ចំណាំងផ្លាត

សិស្សអាចផលិតពីរ៉ូស្កូបដោយខ្លួនឯង ដោយប្រើសម្ភារងាយៗ

សម្ភារ

- បំពង់ប្លាស្ទិចមានរាងអក្សរ S
- បន្ទះកញ្ចក់រាបស្មើតូច 2
- កាវ ឬស្កុត

ដំណើរការពិសោធន៍

- ផលិតពីរ៉ូស្កូបឱ្យរួចរាល់ មុនដំណើរការមេរៀន ដោយប្រើគំនូសបំព្រួញដូចខាងក្រោម។ ត្រូវដាក់កញ្ចក់ក្នុងបំពង់ជ័រចំមុំដែលត្រឹមត្រូវ បើមិនដូច្នេះទេអ្នកមិនអាចប្រើពីរ៉ូស្កូបនេះបានឡើយ
- ឱ្យសិស្សម្នាក់ប្រើពីរ៉ូស្កូប ដោយឈរពួនពីក្រោយផ្ទាំងរូបភាពមួយ ហើយសង្កេតមើលសិស្ស ផ្សេងទៀតតើគេកំពុងធ្វើអ្វី។
- ឱ្យសិស្សបកស្រាយនូវអ្វីដែលគេសង្កេតហើយសង់ដ្យាក្រាមពីកាំពន្លឺ ដែលចាំងផ្លាតជាមួយគ្នា នឹងសិស្ស។

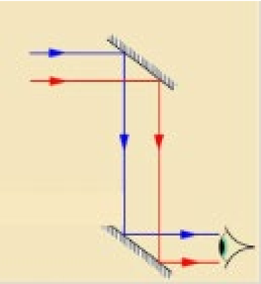
ការសង្កេត

យើងមើលឃើញជុំវិញជ្រុងទាំងអស់ ដោយប្រើពីរ៉ូស្កូប។

ការបកស្រាយ

យើងអាចបកស្រាយ ដោយប្រើច្បាប់ចំណាំងផ្លាតទាំងពីរ ហើយវា អនុវត្តបានគ្រប់ប្រភេទកញ្ចក់ទាំងអស់។

1. កាំចាំងប៉ះ កាំចាំងផ្លាត និងខ្សែកែងស្ថិតនៅលើប្លង់តែមួយ
2. មុំចាំងប៉ះស្មើរណាំងផ្លាតនៅលើ កញ្ចក់ ប្លង់ក្នុងពិសោធន៍នេះរូបភាពមានទំហំស្មើនឹងវត្ថុ។



សន្និដ្ឋាន

លក្ខណៈរបស់កញ្ចក់មានដូចខាងក្រោម៖

1. មុំចំណាំងប៉ះស្មើនឹងមុំចំណាំងបែរ
2. កាំចាំងប៉ះ កាំចាំងផ្លាត និងខ្សែកែងស្ថិតនៅក្នុងប្លង់តែមួយ

សំណួរ

ហេតុអ្វីបានជាមុំនៃកញ្ចក់ក្នុងបំពង់ជ័រជាមុំសំខាន់?

ពន្លឺផ្លាស់ទីជាបន្ទាត់ត្រង់ រីឯកញ្ចក់គួរដាក់នៅទីតាំងណាដែលពន្លឺអាចចាំងផ្លាតទៅលើវត្ថុបាន ដូចជា ការចាំងផ្លាតរបស់កញ្ចក់ទីមួយ កញ្ចក់ទីពីរ និងភ្នែករបស់អ្នកសង្កេត។

តេស្តសម្រាប់មេរៀនចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ (1 ម៉ោង)

1. កាំពន្លឺជាកាំចាំងប៉ះនៅលើកញ្ចក់ ដែលមានមុំចំណាំងប៉ះ25°។ តើមុំចំណាំងផ្លាតស្មើប៉ុន្មាន?
   ក. 0
   ខ. 50°
   គ. 25°
   ឃ. 90°
2. រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ប្លង់ជា
   ក. រូបភាពពិត
   ខ. រូបភាពមិនពិត
3. រូបភាពឱ្យដោយកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោងជា
   ក. រូបភាពពិត
   ខ. រូបភាពមិនពិត
4. តើខាងក្រោមនេះមួយណាប្រើដើម្បីបង្កើតបរិទស្សន៍
   ក. កញ្ចក់ស្វ៊ែផត
   ខ. កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង
   គ. កញ្ចក់ប្លង់
5. តើវត្ថុដាក់នៅត្រង់ណារបស់កញ្ចក់ស្វ៊ែផត ដើម្បីឱ្យរូបភាពនៅអនន្តន
   ក. ចំណុចកំណុំ
   ខ. ផ្ចិតនៃកាំកំណោង

6. កាំពន្លឺស្របនឹងអ័ក្សអុបទិចនៃកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង ត្រូវបានចាំងផ្លាតត្រឡប់មកវិញ
   ក. ស្របនឹងអ័ក្សអុបទិច
   ខ.ឆ្លងកាត់ចំណុចកំណុំ
   គ. បន្លាយកាំពន្លឺកាត់តាមចំណុចកំណុំ

ចម្លើយ ការដាក់ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ៖ ពិន្ទុសរុប 50

បាន 10 ពិន្ទុសម្រាប់សំណួរនីមួយៗលើកលែងតែសំណួរទី 2 និងទី ៣ បានពិន្ទុ 5

1. គ
2. ខ
3. ខ
4. គ
5. ក
6. គ

ការវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	ការវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0 – 5	សិស្សទាំងនេះខ្សោយក្នុងការទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋានជាចាំបាច់។ គ្រូត្រូវតែពន្យល់ ឬដាក់លំហាត់ខ្លះ ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ពីគោលការណ៍គ្រឹះ ជាពិសេសច្បាប់ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ។
10– 20	សិស្សទាំងនេះដឹងពីច្បាប់ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ ប៉ុន្តែមិនបានដឹងពីលក្ខណៈរបស់ពន្លឺ ដូចជាលក្ខណៈរបស់ កញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង និងផត។ សម្រាប់សិស្សទាំងនេះ គ្រូត្រូវតែធ្វើសកម្មភាពបន្ថែមខ្លះៗដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ពី លក្ខណៈដែលពន្លឺចាំងផ្លាត។
25 – 40	ពួកគេយល់ពីប្រធានបទនេះបានយ៉ាងច្បាស់ ប៉ុន្តែពួកគេមិនយល់ពីគោលការណ៍ខ្លះៗបានច្បាស់ទេ ជាពិសេសលក្ខណៈនៃកញ្ចក់ស្វ៊ែប៉ោង និងផត។ គ្រូធ្វើការពន្យល់បន្ថែម និងអនុវត្តសកម្មភាពខ្លះៗ ប្រសិន បើចាំបាច់។
40 – 50	ពួកគេយល់ពីប្រធានបទនេះបានយ៉ាងច្បាស់ និងមានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់។ ដាក់លំហាត់ដែលមានកម្រិតខ្ពស់ឱ្យដោះស្រាយ ដើម្បីលើកទឹកចិត្តពួកគេឱ្យប្រឹងប្រែងរៀនសូត្រ។

មេរៀនទី 4 ឡង់ទី

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងនៃមេរៀនត្រូវ បានបង្ហាញដូចខាងក្រោម

- កំណត់និយមន័យឡង់ទី
- រៀបរាប់អំពីប្រភេទឡង់ទី
- បង្ហាញពីលក្ខណៈកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទី
- កំណត់ចម្ងាយវត្ថុ ចម្ងាយរូបភាព និងចម្ងាយកំណុំ។

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 5 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន ឡង់ទី

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = 5ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. និយមន័យ 2. ប្រភេទឡង់ទី និងគំនូសបំព្រួញ 2.1. ប្រភេទឡង់ទី 2.2. លក្ខណៈឡង់ទី	98 - 99
1	2.3. ដំណាលកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទី	99
1	2.4. រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីបង្រួម	100
1	2.5. រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីពង្រីក	100
1	មេរៀនសង្ខេប និងលំហាត់	101 - 102

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថាអនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាង សិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពីលក្ខណៈឡង់ទី និងបម្រើបម្រាស់ឡង់ទី ។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពីឡង់ទី ។

តារាងទី2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សអាចៈ 1) ពន្យល់អំពីប្រភេទឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ឡង់ទី និង គោលបំណងដែលគេប្រើឡង់ទីបានត្រឹមត្រូវ។ 2) លើកឡើងប្រភេទនៃ ឡង់ទី ហើយពន្យល់លក្ខណៈរបស់វាបានត្រឹមត្រូវ។	● សកម្មភាពដើម្បីរកឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ឡង់ទីនិងតួនាទីនៃឡង់ទី។ ● សកម្មភាពកំណត់ប្រភេទនៃឡង់ទី។	● សិស្សអាចៈ 1) ពន្យល់អំពីប្រភេទ ឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ឡង់ទី និងគោលបំណងដែលគេប្រើឡង់ទី។ 2) លើកឡើងប្រភេទនៃឡង់ទី ហើយពន្យល់លក្ខណៈរបស់វា។
2	សិស្សអាចពន្យល់អំពីដំណាលនៃកាំពន្លឺ ឆ្លងកាត់ឡង់ទីដោយប្រើប្រាស់ពាក្យ "ចំណុចកំណុំ" និង"ចម្ងាយកំណុំ" បានត្រឹមត្រូវ។	● សកម្មភាពដើម្បីបញ្ជាក់ដំណាលនៃកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទី។	● សិស្សអាចពន្យល់អំពីដំណាលនៃកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទីដោយប្រើប្រាស់ពាក្យ"ចំណុចកំណុំ" និង "ចម្ងាយកំណុំ" ។
3	សិស្សអាចពន្យល់អំពីរូបភាពដែលបង្កើតដោយឡង់ទីបង្រួម ហើយពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងគ្រឹះនៃចម្ងាយវត្ថុ និងរូបភាពបានត្រឹមត្រូវ។	● សេចក្តីពន្យល់អំពីលក្ខណៈគ្រឹះនៃឡង់ទីបង្រួម។	● សិស្សអាចយល់អំពីរូបភាពដែលបង្កើតដោយឡង់ទីបង្រួម ហើយពន្យល់ទំនាក់ទំនងគ្រឹះនៃចម្ងាយវត្ថុ និងរូបភាព ។
4	សិស្សអាចពន្យល់អំពីរូបភាពដែលបង្កើតដោយ ឡង់ទីពង្រីក ហើយពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងគ្រឹះនៃចម្ងាយវត្ថុ និងរូបភាពបានត្រឹមត្រូវ។	● សេចក្តីពន្យល់អំពីលក្ខណៈគ្រឹះនៃឡង់ទីពង្រីក។	● សិស្សអាចយល់អំពីរូបភាពដែលបង្កើតដោយ ឡង់ទីពង្រីកហើយពន្យល់ទំនាក់ទំនងគ្រឹះនៃចម្ងាយវត្ថុ និងរូបភាព ។
5	សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលបានរៀនក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង ហើយអាចដោះស្រាយលំហាត់ដែលទាក់ទងនឹងមេរៀននេះបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលបានរៀនក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង។ ● សិស្សព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។	● សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលបានរៀនក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង ហើយអាចដោះស្រាយលំហាត់ដែលទាក់ទងនឹងមេរៀននេះ។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺដើម្បីពន្យល់ពីបាតុភូតគ្រឹះនៃឡង់ទី និងរបៀបប្រើឡង់ទីតាមរយៈការពិសោធន៍ ហើយដឹងអំពីការអនុវត្តឡង់ទីក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។ ដូច្នេះគ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើន ទៅលើចំណុចខាងក្រោមក្នុងពេលបង្រៀន មេរៀននេះ។

- គ្រូគួរតែមានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់អំពីឡង់ទី និងឧបករណ៍ដែលប្រើឡង់ទី ព្រមទាំងលក្ខណៈរបស់វា។
- ប្រសិនគ្រូគ្មានឡង់ទីនៅសាលារៀនទេ គ្រូគួរតែរៀបចំឡង់ទីច្នៃប្រឌិតដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ។ សម្ភារៈសម្រាប់ធ្វើឡង់ទីច្នៃប្រឌិតងាយស្រួលរកទេ (ផ្សារក្នុងស្រុក និងផ្ទះរបស់អ្នក)។
- ការយល់អំពីរូបភាពដែលបង្កើតដោយឡង់ទីមានសារៈសំខាន់ណាស់ចំពោះមេរៀននេះ។ ដូច្នេះសិស្សគួរតែអនុវត្តសកម្មភាពដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូតាមលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើបានជាពិសេសទាក់ទងនឹងការពិនិត្យ និងបញ្ជាក់អំពីរូបភាពពិតនៃឡង់ទី។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្ដើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមគ្រូតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយ ឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាននោះសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

- សិស្សគួរតែធ្លាប់ប្រើឡង់ទី ឬ ឧបករណ៍ណាដែលប្រើឡង់ទី ពីមុនមក។
- ចំណេះដឹងដែលទាក់ទងនឹងមេរៀនមុន។

ឡង់ទី

វត្ថុបំណង

សិស្សអាច 1. ពន្យល់អំពីប្រភេទឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ឡង់ទី និងគោលបំណងដែលគេប្រើឡង់ទីបានត្រឹមត្រូវ។ 2. លើកឡើងប្រភេទនៃឡង់ទី ហើយពន្យល់លក្ខណៈរបស់វាបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

គ្រូសួរសិស្សអំពីឧបករណ៍ ដែលប្រើប្រាស់ឡង់ទី។ តើឡង់ទីមានតួនាទីយ៉ាងដូចម្ដេចនៅក្នុងឧបករណ៍ទាំងនោះ? គ្រូសរសេរចម្លើយរបស់ពួកគេលើក្ដារខៀន។

ឈ្មោះឧបករណ៍	តួនាទីឡង់ទី

វាមានការលំបាកសម្រាប់ចំពោះសិស្សដើម្បីរកឧទាហរណ៍អំពីឡង់ទីពង្រីក។ ឧទាហរណ៍ ៖ កែវឆ្លុះជាប់ទ្វារ (Door scope), កែវយឺត (glases for far sight)។

មេរៀនទី

4 ឡង់ទី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

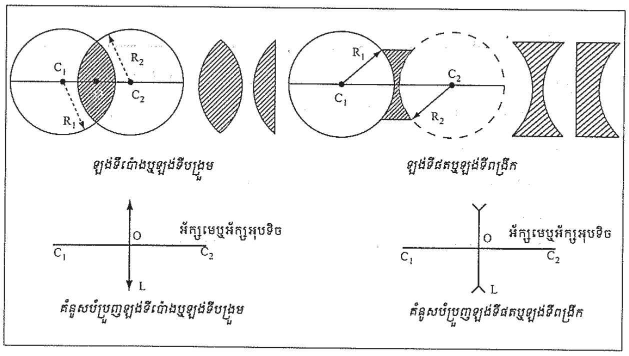
- ❑ កំណត់និយមន័យឡង់ទី
- ❑ រៀបរាប់អំពីប្រភេទឡង់ទី
- ❑ បង្ហាញពីលក្ខណៈកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទី
- ❑ កំណត់ចម្ងាយវត្ថុ ចម្ងាយរូប និងចម្ងាយកំណុំ ។

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

1. និយមន័យ

ឡង់ទីជាអង្គធាតុថ្លា ធ្វើអំពីកែវ ឬប្លាស្ទិចកម្រិតដោយកន្ទីបស្វ៊ែពីរ ឬដោយកន្ទីបស្វ៊ែមួយនឹងប្លង់មួយ ។ កាំទាំងពីររបស់ស្វ៊ែជាកាំកំណោងរបស់ឡង់ទី ។

2. ប្រភេទឡង់ទីនិងតំនួសបំព្រួញ



98

គ្រូគួរតែគិតអំពីឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ឡង់ទីតាមលទ្ធភាពធ្វើបាន ហើយពិនិត្យមើលលក្ខណៈរបស់វា។

ចំណេះដឹងបន្ថែម (របៀបកំណត់កំណុំឡង់ទី) (ពុំមានសេចក្ដីពន្យល់ក្នុងសៀវភៅពុម្ព)

ត្រីកោណ $\Delta AA'O$ និងត្រីកោណ $\Delta BB'O$ ជាត្រីកោណដូចគ្នា,

$AA' / BB' = AO / BO = a / b$

ហើយត្រីកោណ ΔPOF និងត្រីកោណ $\Delta BB'F$ ជាត្រីកោណដូចគ្នា,

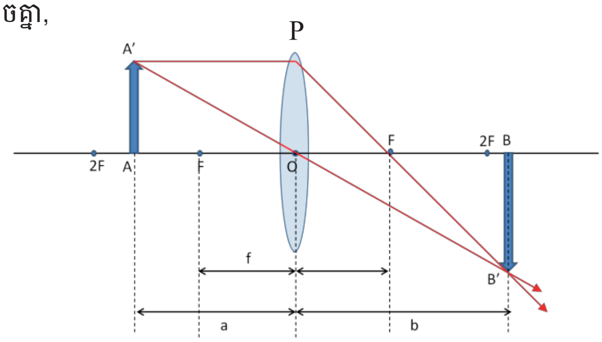
$PO / BB' = OF / BF = f / (b - f)$

$AA' = PO$

$a / b = f / (b - f), \quad a(b - f) = bf, \quad bf + af = ab$

$$\frac{bf}{abf} + \frac{af}{abf} = \frac{ab}{abf}$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$



រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ៤

2.1. ប្រភេទឡង់ទី

ឡង់ទីមានពីរប្រភេទ គឺឡង់ទីប៉ោងឬឡង់ទីបង្រួម និងឡង់ទីផតឬឡង់ទីពង្រីក ។

- ឡង់ទីប៉ោងឬឡង់ទីបង្រួម គឺជាឡង់ទីដែលមានគែមខាងស្តើងជាងផ្នែកផ្ចិត ។
- ឡង់ទីផតឬឡង់ទីពង្រីក គឺជាឡង់ទីដែលមានគែមខាងក្រាសជាងផ្នែកផ្ចិត ។

2.2. លក្ខណៈឡង់ទី

- ផ្ចិត C_1 និង C_2 ជាផ្ចិតកំណោងនៃឡង់ទី ។

ផ្ចិតកំណោង?

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

សកម្មភាព

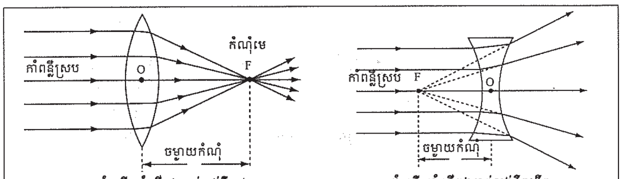
ដោយផ្អែកលើសកម្មភាពពីមុន គ្រូសួរសិស្ស៖ តើឡង់ទីមានប៉ុន្មានប្រភេទ? តើប្រភេទនីមួយៗនៃឡង់ទីប្រើក្នុងឧបករណ៍អ្វីខ្លះ? តើតួនាទីនៃឡង់ទីប្រើក្នុងឧបករណ៍ទាំងនោះយ៉ាងដូចម្តេច?

ឈ្មោះឧបករណ៍	តួនាទី	ប្រភេទឡង់ទី

=> តាមរយៈតារាងខាងលើ សិស្សសង្ខេបលក្ខណៈរបស់ឡង់ទីដោយខ្លួនឯង។

2.3. ដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទី

កាលណាគេបញ្ចាំងបាច់ពន្លឺស្របនឹងអ័ក្សអុបទិចឱ្យឆ្លងកាត់ឡង់ទី គេសង្កេតឃើញ :



ដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទីបង្រួម *ដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទីពង្រីក*

ក. ដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទីបង្រួម

- កាំពន្លឺដែលស្របនឹងអ័ក្សអុបទិច ចេញពីឡង់ទីងាកចូលកាត់ត្រង់ចំណុចមួយឋិតនៅលើអ័ក្សអុបទិចហៅថាកំណុំមេ ។ ចម្ងាយពីចំណុចផ្ចិតអុបទិចទៅចំណុចកំណុំមេហៅថាចម្ងាយកំណុំ ។
- កាំពន្លឺដែលឆ្លងកាត់តាមផ្ចិតអុបទិច ចេញពីឡង់ទីដោយគ្មានលំងាក ។

ខ. ដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទីពង្រីក

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

99

វត្ថុបំណង

សិស្សអាចពន្យល់អំពីដំណើរកាំពន្លឺឆ្លងកាត់ឡង់ទី ដោយប្រើប្រាស់ពាក្យ "កំណុំមេ" និង"ចម្ងាយកំណុំ" បានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

ដោយប្រើឡង់ទីបង្រួម និងឡង់ទីពង្រីក សិស្សព្យាយាមមើលរូបភាពដែលបង្កើតដោយឡង់ទីទាំងពីរប្រភេទនោះ។

ពិសោធន៍ (ឡង់ទីបង្រួមច្នៃប្រឌិតនិងឡង់ទីពង្រីកច្នៃប្រឌិត)

ឡង់ទីបង្រួមច្នៃប្រឌិត

សម្ភារ ៖ ដបទឹក កៅស៊ូកង ទឹក និងរបុំប្លាស្ទិច

ដំណើរការពិសោធន៍៖

1. កាត់ដបទឹកដូចរូបខាងក្រោម:
2. យករបុំប្លាស្ទិចមកស្រោបលើមាត់កាតនៃដបទឹកសុទ្ធដែលកាត់រួច ហើយចងរិតដោយកៅស៊ូកង។
3. ចាក់ទឹកចូលក្នុងដបដែលកាត់រួច ដូចរូបខាងក្រោម។

ឡង់ទីពង្រីកច្នៃប្រឌិត

សម្ភារ ៖ កំប៉ុងថ្លាមានគូថផតចូលក្នុងពីរ បន្ទះប្លាស្ទិចពីរ ម្សៅចាហួយ និងកាវ។

ដំណើរការពិសោធន៍៖

1. កាត់កំប៉ុងថ្លាមានគូថផតទាំងពីរដូចរូបខាងក្រោម។
2. កូរម្សៅចាហួយជាមួយទឹកពុះហើយចាក់បំពេញគូថផតនៃកំប៉ុងថ្លាទាំងពីរនោះ។
3. ក្រោយពីចាហួយកករឹងហើយ បិទបន្ទះប្លាស្ទិចពីលើចាហួយនោះ។
4. បន្ទាប់មក យកកំប៉ុងចាហួយដែលបិទប្លាស្ទិចរួចនោះមកបិទភ្ជាប់គ្នាដោយកាវ (ដាក់ខាងផ្ទៃកប្លាស្ទិចទល់នឹងប្លាស្ទិច)។

វត្ថុបំណង

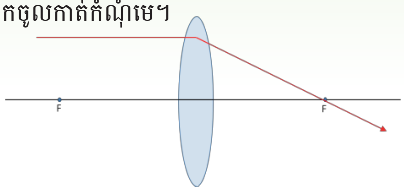
សិស្សអាចពន្យល់អំពីរូបភាពដែលផ្តល់ដោយឡង់ទីបង្រួម និងឡង់ទីពង្រីក ហើយពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងគ្រឹះនៃចម្ងាយវត្ថុ និងរូបភាពបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

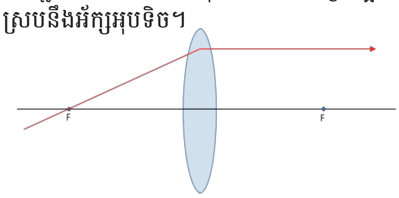
ឡង់ទីបង្រួម

រូបភាពខាងក្រោមបង្ហាញអំពីលក្ខណៈទាំងបីនៃឡង់ទីបង្រួម។

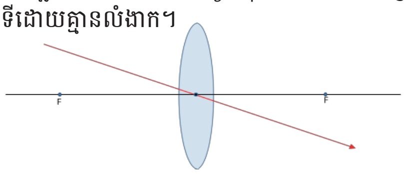
1. កាំពន្លឺដែលដាលស្របនឹងអ័ក្សអុបទិចពេលចេញពីឡង់ទីងាកចូលកាត់កំណុំមេ។



2. កាំពន្លឺដែលដាលកាត់កំណុំមេ ពេលចេញពីឡង់ទី ដាលស្របនឹងអ័ក្សអុបទិច។

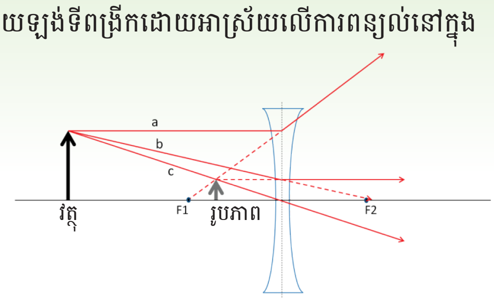


3. កាំពន្លឺដែលដាលកាត់តាមផ្ចិតអុបទិច ពេលចេញពីឡង់ទីដោយគ្មានលំងាក។



បន្ទាប់ពីសិស្សយល់ អំពីលក្ខណៈទាំងបីនៃឡង់ទីបង្រួម គ្រូពន្យល់អំពីរូបភាពដែលផ្តល់ដោយឡង់ទីពង្រីកដោយអាស្រ័យលើការពន្យល់នៅក្នុងសៀវភៅពុម្ព។

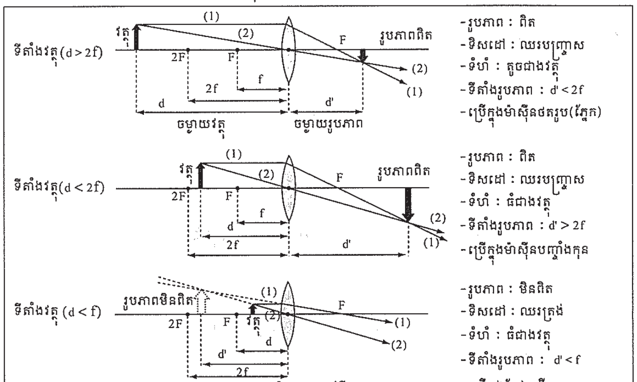
ឡង់ទីពង្រីក



(ក) កាំពន្លឺដែលដាលស្របនឹងអ័ក្សមេ ពេលចេញពីឡង់ទីងាកចេញពីអ័ក្សមេហើយបន្លាយនៃកាំពន្លឺដែលងាកនោះមកជួបប្រសព្វគ្នាត្រង់ចំណុចមួយហៅថាកំណុំមេ(F_1)។ (ខ) កាំពន្លឺដែលដាលកាត់តាមផ្ចិតអុបទិចពេលចេញពីឡង់ទីដោយគ្មានលំងាក។ (គ) កាំពន្លឺដែលដាលកាត់កំណុំមេ(F_2)ពេលចេញពីឡង់ទីដាលស្របនឹងអ័ក្សអុបទិច។

2.4. រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីបង្រួម

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



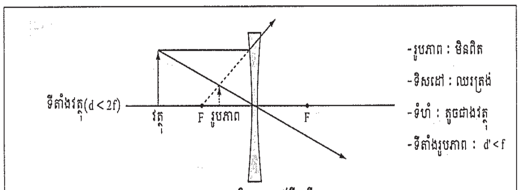
រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីបង្រួម

វត្ថុបំណង (សម្រាប់ 2 ម៉ោង)

សិស្សអាចពន្យល់អំពីរូបភាពដែលផ្តល់ដោយ ឡង់ទីពង្រីក ហើយពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងគ្រឹះនៃចម្ងាយវត្ថុនិងរូបភាពបានត្រឹមត្រូវ។

2.5. រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីពង្រីក

ជាទូទៅឡង់ទីពង្រីកផ្តល់រូបភាពតែមួយប្រភេទគត់ គឺរូបភាពមិនពិត មានទិសដៅដូចវត្ថុ និងមានទំហំតូចជាងវត្ថុ។



រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីពង្រីក

សំគាល់ : ឡង់ទីពង្រីកមួយអាចផ្តល់រូបភាពពិត លុះត្រាតែគេប្រើវត្ថុមិនពិតដែលស្ថិតនៅចន្លោះឡង់ទីនិងប្លង់កំណុំវត្ថុ។

100

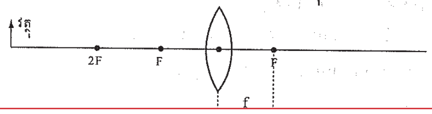
រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ៤

មេរៀនសង្ខេប

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

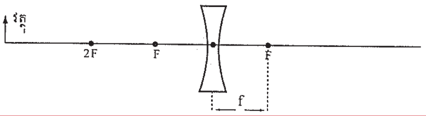
សំណួរនិងលំហាត់

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



4. បម្រាប់មិនគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីដោះស្រាយលំហាត់។

5. ចូរសង់រូបភាពឱ្យដោយឡង់ទីពង្រីក ក្នុងករណី (ក) វត្ថុឋិតនៅចម្ងាយធំជាងពីរដងចម្ងាយកំណុំ (ខ) វត្ថុឋិតនៅចម្ងាយស្មើពីរដងចម្ងាយកំណុំ (គ)វត្ថុឋិតនៅចម្ងាយតូចជាងពីរដងចម្ងាយកំណុំ (ឃ)វត្ថុឋិតនៅចន្លោះកំណុំនិងឡង់ទី ។



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

101

"ធំជាងពីរដង"និង "វែងជាងពីរដង"មានន័យដូចគ្នា។

គ្មានការពន្យល់អំពីរបៀបគណនាចម្ងាយ ប៉ុន្តែលំហាត់មានសួររកចម្ងាយ។

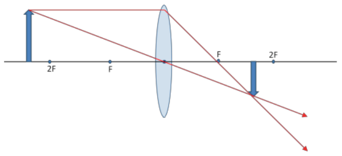
វត្ថុបំណង

សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលបានរៀនក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង ហើយអាចដោះស្រាយលំហាត់ដែលទាក់ទងនឹង មេរៀននេះបានត្រឹមត្រូវ។

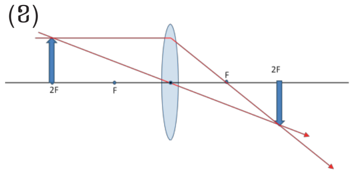
ចម្លើយរបស់សំណួរ

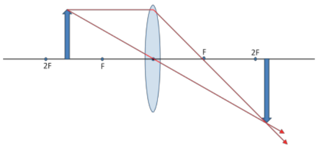
1. ឡង់ទីជាអង្គធាតុថ្លាមួយ កម្រិតដោយ កន្ទីបស្វ៊ែពីរ ឬដោយកន្ទីបស្វ៊ែមួយ នឹងប្លង់ មួយ។ ឡង់ទីមានពីរប្រភេទ គឺឡង់ទីបង្រួម និងឡង់ទីពង្រីក។
2. អ័ក្សអុបទិចជាបន្ទាត់ត្រង់ដែលកាត់តាមផ្ចិតនៃឡង់ទី ហើយជាបញ្ជាប់នៃផ្ចិតកំណោង ពីររបស់ឡង់ទី។ កាំពន្លឺជាលស្របនឹងអ័ក្សអុបទិច ពេលចេញពីឡង់ទីងាកចូលកាត់ត្រង់ចំណុចមួយលើអ័ក្សអុបទិចហៅថា កំណុំមេ។ ចម្ងាយពីចំណុចផ្ចិតអុបទិចទៅចំណុចកំណុំ ហៅថា ចម្ងាយកំណុំ។ ចម្ងាយពីចំណុចផ្ចិតអុបទិចទៅទីតាំងរូបភាពពិត ឬទីតាំង រូបភាពមិនពិត ហៅថា ចម្ងាយរូបភាព។ ចម្ងាយពីចំណុចផ្ចិតអុបទិចទៅទីតាំងវត្ថុពិត ឬទីតាំងវត្ថុមិនពិត ហៅថា ចម្ងាយវត្ថុ។

3. (ក)

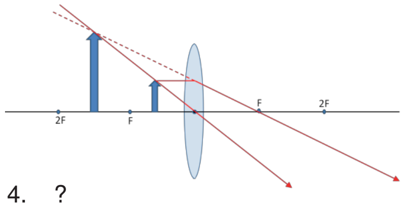


(ខ)



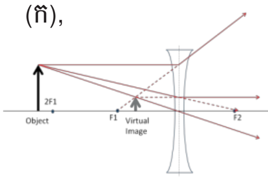


(គ)

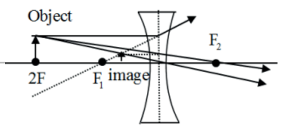


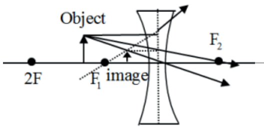
4. ?

5. (ក),

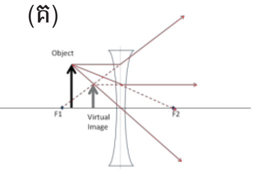


(ខ)





(គ)



6. រូបភាពមិនពិត, ចម្ងាយរូបភាព3cm ,ទំហំរូបភាព 3cm

ចម្លើយរបស់លំហាត់

I

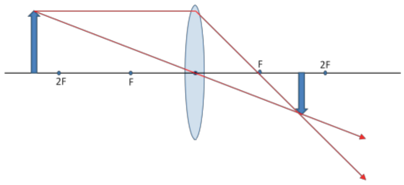
1. ក
2. ខ
3. គ
4. គ

II.

1. ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ
2. មុំចំណាំងផ្លាត
3. កញ្ចក់ស្វ៊ែផែត

III.

1. រូបភាពពិត, 3cm,

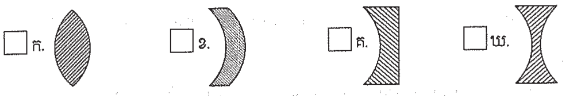


2. 5.25cm

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 កែងនឹងអ័ក្សមេឋិតនៅចម្ងាយ 20cm ពីមុខឡង់ទីបង្រួមមួយ ។ ដោយបង្ខិតអេក្រង់កែងនឹងអ័ក្សមេ គេទទួលបានរូបភាពមួយនៅលើអេក្រង់ចម្ងាយ 15cm ពីឡង់ទីនោះ ។ កំណត់ប្រភេទនិងទំហំរូបភាពដែលឋិតនៅលើអេក្រង់នោះ ។ (ដោយគូររូបបញ្ជាក់ផង) ។
2. គេដាក់វត្ថុពន្លឺមួយចម្ងាយ 21cm ពីមុខឡង់ទីបង្រួមមួយ រូបភាពដែលផ្ដល់ដោយឡង់ទីមានចម្ងាយ 7cm ។ គណនាចម្ងាយកំណុំនៃឡង់ទី ។

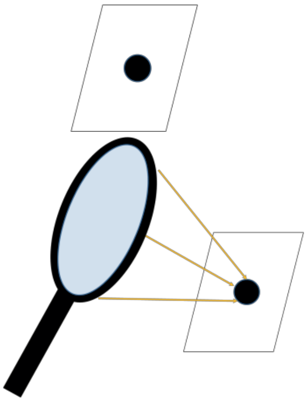
ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភារ SEAL

ពិសោធន៍បន្ថែម (កំណុំមេ និងចម្ងាយកំណុំនៃឡង់ទីបង្រួម)

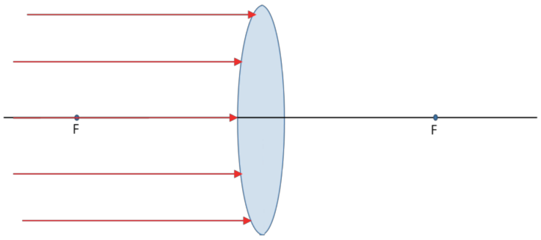
សម្ភារៈ កែវបង្រួម ក្រដាស

សកម្មភាពទី1៖ ឱ្យសិស្សដុតក្រដាស

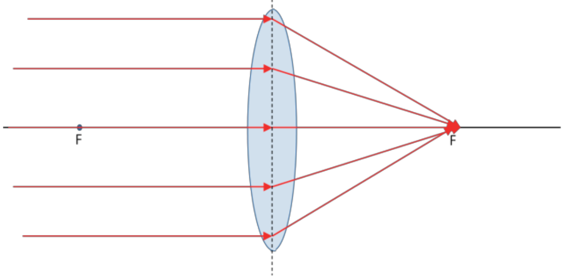
1. គ្រូសួរសិស្ស ថាតើគេអាចដុតក្រដាសដោយប្រើកែវបង្រួមបានដែរ ឬទេ។
2. ប្រសិនជាពួកគេមិនធ្លាប់ដុតក្រដាសដោយប្រើកែវបង្រួម គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីរបៀបដុតក្រដាសនេះដល់សិស្ស។
3. គ្រូផ្តល់កែវបង្រួម និងក្រដាសដល់សិស្សតាមក្រុមនីមួយៗ។
4. គូសរង្វង់មួយមានកាំ 1cm ហើយផាត់ពណ៌ឱ្យពេញដូចរូប។
5. (ការប្រឡងប្រណាំង) តើក្រុមមួយណាដែលអាចដុតរង្វង់នោះឆេះអស់មុនគេ? គ្រូឱ្យសិស្សចេញទៅក្រៅថ្នាក់ ហើយឱ្យចាប់ផ្តើមដុត។
6. គ្រូសួរសិស្សបច្ចេកទេសចាំបាច់ដើម្បីដុតក្រដាសឆាប់ឆេះ។
   => រកកំណុំមេ



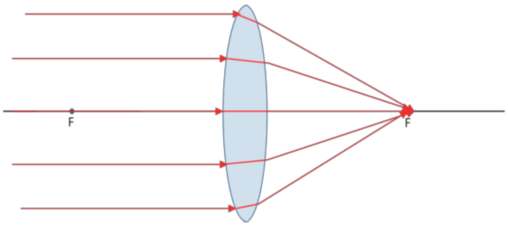
7. ប្រើកែវបង្រួមគ្រូឱ្យសិស្សគូសកាំពន្លឺ ដែលងាកនៅត្រង់ឡង់ទី ហើយដាលចេញឆ្លងកាត់កំណុំ ដោយប្រើដ្យាក្រាមនេះ។



8. តាមក្រុមរាយការណ៍អំពីដ្យាក្រាមរបស់ពួកគេដោយមានហេតុផល។ ជាទូទៅយើងគូសដ្យាក្រាមដូចរូប(ក)។ តើរូប (ក) នេះត្រឹមត្រូវ ដែរឬទេ? តើកាំពន្លឺងាកប៉ុន្មានដង?



(ក)



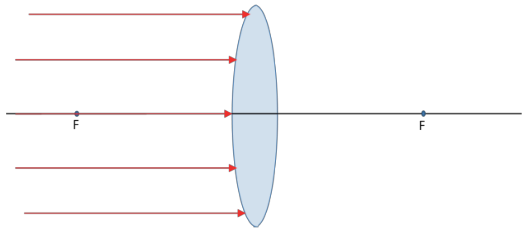
(ខ)

តាមពិត កាំពន្លឺងាកពីរដង គឺនៅពេលពន្លឺដាលពីខ្យល់ចូលឡង់ទី កាំពន្លឺងាកម្តង ហើយនៅពេលកាំពន្លឺដាលចេញពីឡង់ទីចូលក្នុងខ្យល់វិញកាំពន្លឺងាកម្តងទៀត។ ដូច្នេះរូបដែលត្រឹមត្រូវគឺរូប(ខ)។ យើងប្រើរូប(ក)នៅក្នុងការសិក្សា ហើយរូបនេះងាយស្រួលមើលជាង។

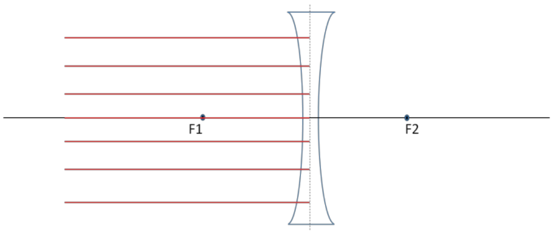
តេស្តខ្លីសម្រាប់ ឡង់ទី (30នាទី)

1. ប្រសិនបើប្រយោគខាងក្រោមត្រឹមត្រូវ ចូរសរសេរ អក្សរ (ត) ហើយបើមិនត្រឹមត្រូវចូរសរសេរ អក្សរ (ខ)
   (i). ប្រសិនបើកំណុំមេនៃឡង់ទី ស្ថិតនៅខាងពន្លឺចាំងចូល នោះវាជាឡង់ទីបង្រួម។
   (ii). ប្រសិនបើកម្ពស់នៃវត្ថុ និងកម្ពស់នៃរូបភាពដូចគ្នា នោះចម្ងាយរូបភាពធំជាងចម្ងាយកំណុំពីរដង។
   (iii). ប្រសិនបើឡង់ទីផ្តល់រូបភាពនៅគ្រប់ទីតាំងនៃវត្ថុនៅខាងមុខឡង់ទី នោះវាជាឡង់ទីពង្រីក។
   (iv). ប្រសិនបើដាក់វត្ថុនៅចន្លោះ f និង 2f ពីឡង់ទីពង្រីក នោះរូបភាពដែលផ្តល់ឱ្យតូចជាងវត្ថុ។
2. វត្ថុមួយមានកម្ពស់ 20cm ត្រូវបានដាក់នៅចម្ងាយ 2f ពីឡង់ទីបង្រួម។តើរូបភាពមានកម្ពស់ប៉ុន្មាន?
3. បំពេញរូបភាពខាងក្រោម(គូសកាំពន្លឺក្រោយពេលចេញពីឡង់ទី)

(ក)



(ខ)



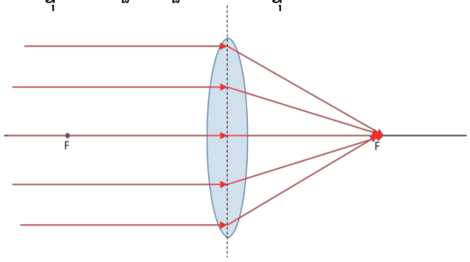
4. ពន្យល់កាំពន្លឺដែលជាលចេញពីឡង់ទី ក្រោយពេលកាំពន្លឺនេះឆ្លងកាត់ផ្ចិតនៃឡង់ទី។

ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

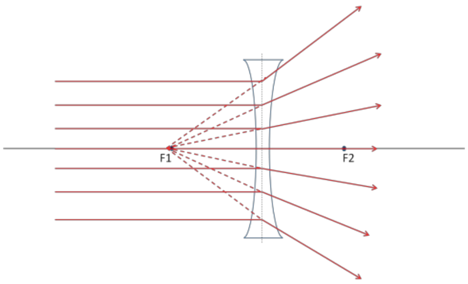
ចម្លើយ (ពិន្ទុសរុប 50)

1. (20 ពិន្ទុ = សំណួរនីមួយៗ 5 ពិន្ទុ) (i). ត (ii).ត (iii).ត (iv).ខ
2. (10 ពិន្ទុ) 20cm
3. (10 ពិន្ទុ =សំណួរនីមួយៗ 5 ពិន្ទុ)

(ក)



(ខ)



4. (10 ពិន្ទុ)
កាំពន្លឺដែលដាលឆ្លងកាត់ផ្ចិតនៃឡង់ទី ពេលដាលចេញជាបន្ទាត់ត្រង់(គ្មានលំងាក)

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0-20	សិស្សមិនយល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៃ ឡង់ទី ដោយលើកឡើងអំពីលក្ខណៈគ្រឹះនៃឡង់ទី(ឡង់ទីពង្រីក និងឡង់ទីបង្រួម) និងសកម្មភាពដែលពួកគេបានធ្វើក្នុង មេរៀននេះ។
21-40	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូព្យាយាមរកនូវចំណុចខ្សោយរបស់ពួកគេនៅក្នុង មេរៀននេះ ហើយផ្តល់ការពន្យល់បន្ថែម និងសកម្មភាពដែលគេមិនទាន់ធ្វើនៅក្នុងមេរៀននេះ។
41-50	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូផ្តល់សកម្មភាពបន្ថែមដើម្បីឱ្យពួកគេយល់មេរៀននេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ ។

គាំទ្រដោយ

JICA

STEPSAM៣