ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

សៀវភៅណែនាំសម្រាប់គ្រូបង្រៀន

រូបវិទ្យា

ថ្នាក់ទី ៨

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
លេខ: ៤៩៣ អយក.បទ

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	ល្បឿនខណៈនិងសំទុះ	1-15
5	ទន្លាក់សេរី	16-29
6	ច្បាប់ញូតុន	30-47
7	កម្មន្ត ថាមពលស៊ីនេទិច	48-60
8	អនុភាព	61-73
9	មេដែក	74-87
10	ដែនម៉ាញេទិច	88-100
11	ទំនួលសូរ	101-112
12	ចំណាំងផ្លាតនៃសូរនិងសូរខ្ទរ	113-125

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 2 ល្បឿនខណៈ និងសំទុះ

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងនៃមេរៀនត្រូវ បានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- កំណត់ន័យនៃល្បឿន និងល្បឿនខណៈ
- ប្រើរូបមន្ត $a=\frac{v_f - v_o}{t}$ ដើម្បីគណនាសំទុះនៃចលនាស្ទុះស្មើ និងចលនាយឺតស្មើ
- បកស្រាយក្រាបនៃចលនាស្ទុះស្មើ និងចលនាយឺតស្មើ

បំណែកចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 5 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន ល្បឿនខណៈ និងសំទុះ

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប= 5 ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. ល្បឿនខណៈ	10
1	2. សំទុះ	11
1	3. ចលនាស្ទុះស្មើ និងចលនាយឺតស្មើ 3.1 ចលនាស្ទុះស្មើ	12-14
1	3.2 ចលនាយឺតស្មើ	15-16
1	មេរៀនសង្ខេប សំណួរ និងលំហាត់	16-17

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថា អនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាងសិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំល្បឿន ខណៈ និង សំទុះ។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពី ល្បឿនខណៈ និងសំទុះ។

តារាងទី 2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ មេរៀន ល្បឿនខណៈ និងសំទុះ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លទ្ធផលវាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចកំណត់ន័យល្បឿនខណៈនិងញែករវាងល្បឿនខណៈ និងល្បឿនមធ្យមបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សពិភាក្សាអំពីអត្ថន័យនៃល្បឿនខណៈនិងល្បឿនមធ្យម។ • សិស្សគិតនិងពិភាក្សាសំណួរដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ។	• សិស្សកំណត់ន័យល្បឿនខណៈនិងញែករវាងល្បឿនខណៈ និងល្បឿនមធ្យម។
2	សិស្សនឹងអាចយល់អំពីនិយមន័យសំទុះ និងរបៀបគណនាសំទុះព្រមទាំងញែករវាងល្បឿន និងសំទុះបាន	• គ្រូពន្យល់អំពីសំទុះដោយប្រើប្រាស់ឧទាហរណ៍នៅក្នុងសៀវភៅពុម្ពសិស្ស។ • សិស្សដោះស្រាយលំហាត់នៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ។	• សិស្សនឹងអាចយល់អំពីនិយមន័យសំទុះ និងរបៀបគណនាសំទុះព្រមទាំងញែករវាងល្បឿន និងសំទុះ

	ត្រឹមត្រូវ។		បានត្រឹមត្រូវ។
3	សិស្សនឹងអាចអនុវត្តរូបមន្ត $a=\frac{v_t - v_o}{t}$ ដើម្បីគណនាសំទុះថេរនិងគណនាបម្លាស់ទីរបស់វត្ថុដែលផ្លាស់ទីដោយសំទុះថេរ ព្រមទាំងគូសក្រាប និងបកស្រាយ អត្ថន័យរបស់ក្រាបល្បឿន-ពេលបានត្រឹមត្រូវ។	• គ្រូពន្យល់អំពីអ្វីដែលហៅថាសំទុះដោយប្រើប្រាស់ឧទាហរណ៍នៅក្នុងសៀវភៅពុម្ព និងសៀវភៅណែនាំគ្រូ។ • សិស្សដោះស្រាយលំហាត់ដែលមាននៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ។	• សិស្សអនុវត្តរូបមន្ត $a=\frac{v_t - v_o}{t}$ ដើម្បីគណនាសំទុះថេរនិងគណនាបម្លាស់ទីរបស់វត្ថុដែលផ្លាសទីដោយសំទុះថេរ ព្រមទាំងគូសក្រាប និងបកស្រាយអត្ថន័យរបស់ក្រាបល្បឿន-ពេល។
4	សិស្សនឹងអាចយល់ពីវត្ថុមួយមានសំទុះថេរកាលណាល្បឿនរបស់វាថយចុះ បានត្រឹមត្រូវ។	• គ្រូពន្យល់ឧទាហរណ៍ដែលមាននៅក្នុងសៀវភៅពុម្ព ។ • សិស្សដោះស្រាយលំហាត់ដែលមាននៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ។	• សិស្សយល់ពីវត្ថុមួយមានសំទុះថេរកាលណាល្បឿនរបស់វាថយចុះ។
5	សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុង មេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់ដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុង មេរៀននេះ និងព្យាយាមដោះស្រាយ លំហាត់។	• សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាដោយខ្លួនឯងក្នុងមេរៀននេះនិងដោះស្រាយលំហាត់។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺដើម្បីយល់ និងគណនាល្បឿនខណៈនិងសំទុះតាមរយៈពិសោធន៍ និងលំហាត់។ ដូច្នេះគ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោម ក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- ភាពខុសគ្នារវាងល្បឿនមធ្យម និងល្បឿនខណៈ។
- សម្រាប់សិស្សខ្លាតរបស់សំទុះមិនងាយស្រួលទេ។
- មេគុណប្រាប់ទិសនៃក្រាប v-t ជាសំទុះ។
- អត្ថន័យនៃសំទុះស្មើសូន្យ។
- អត្ថន័យនៃសំទុះអវិជ្ជមាន។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្តើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមគ្រូតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយ ឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាន នោះសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

- សិស្សធ្លាប់ឃើញឧបករណ៍វាស់ល្បឿន។
- សិស្សមានជំនាញគណនាសំទុះ។

ល្បឿនខណៈ និងសំទុះ

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចកំណត់ន័យល្បឿនខណៈ និងញែករវាងល្បឿនខណៈ និងល្បឿនមធ្យមបានត្រឹមត្រូវ។

មេរៀនទី

2 ល្បឿនខណៈនិងសំទុះ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- កំណត់ន័យនៃល្បឿនដើមនិងល្បឿនខណៈ
- ប្រើរូបមន្ត $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ ដើម្បីគណនាសំទុះនៃចលនាស្ទុះស្មើនិងចលនាយឺតស្មើ
- បកស្រាយក្រាបនៃចលនាស្ទុះស្មើនិងចលនាយឺតស្មើ ។

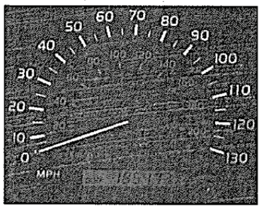
1. ល្បឿនខណៈ

ចលនាភាគច្រើននៅក្នុងធម្មជាតិនិងក្នុងបច្ចេកទេសមិនមែនសុទ្ធតែជាចលនាស្មើទាំងអស់ទេ ។ *ឧទាហរណ៍ :* នៅពេលចេញដំណើរ រថយន្តចាប់ផ្ដើមពីល្បឿនសូន្យ. បន្ទាប់មកល្បឿនរបស់វាកើនឡើងបន្តិចម្ដងៗ ។ នៅផ្លូវត្រង់ហើយស្ងាត់ល្បឿនរបស់វាអាចកើនឡើងយ៉ាងលឿន ប៉ុន្តែត្រង់ផ្លូវបត់បែន ឬមានមនុស្សច្រើន គេត្រូវបន្ថយល្បឿន ឬបញ្ឈប់នៅត្រង់ភ្លើងស្តុប ។ ល្បឿននៃរថយន្ត រថភ្លើង នាវា មនុស្ស សត្វ ...ប្រែប្រួលទៅតាមពេល ។

រថយន្តមួយធ្វើចលនាដោយល្បឿន 40km/h លើកំណាត់ផ្លូវមួយ នាខណៈមួយនោះមិនមានន័យថា រថយន្តនោះចរដោយល្បឿន 40km/h គ្រប់ចំណុចទាំងអស់នៃកំណាត់ផ្លូវនោះទេ ។ នៅពេលខ្លះរថយន្តចរដោយល្បឿន 35km/h ហើយពេលខ្លះទៀតរថយន្តចរដោយល្បឿន 45km/h ។

យើងអាចដឹងពីល្បឿននៃរថយន្តនៅខណៈណាមួយបាន ដោយពិនិត្យមើលកុងទ័រល្បឿនរបស់វានៅខណៈនោះ ។

ល្បឿនខណៈ គឺជាល្បឿននៃអង្គធាតុនៅខណៈណាមួយ ឬនៅត្រង់ចំណុចណាមួយនៃចលនារបស់វា ។



កុងទ័រល្បឿនរថយន្ត

10

សួរសិស្ស

សំណួរ៖តើល្បឿននៅត្រង់ខណៈពេលណាមួយជាល្បឿនខណៈឬល្បឿនមធ្យម? (ចម្លើយៈល្បឿនខណៈ)

សួរសិស្ស

សំណួរ៖តើកុងទ័រល្បឿននៃរថយន្តអានតម្លៃល្បឿនខណៈឬល្បឿនមធ្យម? (ចម្លើយៈល្បឿនខណៈ)

ណែនាំសិស្ស

- បកស្រាយបញ្ញត្តិល្បឿនខណៈនិងល្បឿនមធ្យម។
- ចម្ងាយពីភ្នំពេញទៅសៀមរាប គឺ 314km។ គេត្រូវការប្រើរយៈពេលប្រហែល6ម៉ោងដោយជិះរថយន្ត ល្បឿនមធ្យមគឺប្រហែល 50km/h។ បន្ទាប់មកនៅខណៈពេលមួយរថយន្តមានល្បឿន 10km/h ក្នុងទីក្រុងភ្នំពេញ 100km/h នៅជាយក្រុង ដែលវាជាល្បឿនខណៈ។

សូមដឹកនាំការពិភាក្សាដោយផ្អែកលើបទពិសោធន៍របស់សិស្ស។ ឧទាហរណ៍៖ ពេលអ្នកកំពុងនៅក្នុងឡានកំពុងបើកបរដោយល្បឿនណាមួយ។

សំណួរនេះមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដើម្បីយល់ខ្លឹមសារឱ្យមានស៊ីជម្រៅនិងត្រួតពិនិត្យ មើលការយល់របស់សិស្ស។ គ្រូសង្ខេបចម្លើយរបស់សិស្សនិងពន្យល់សិស្សឱ្យបានច្បាស់លាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ខ្លឹមសារឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

សំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន

ល្បឿនមធ្យមកំណត់ដោយផលចែករវាងចម្ងាយចរសរុប លើរយៈពេលសរុបដើម្បីចរលើចម្ងាយចរនោះ។ ល្បឿនខណៈជាល្បឿននៅត្រង់ខណៈពេលណាមួយ។ដូចនេះ ល្បឿនខណៈ អាចនិយាយថាជាល្បឿនមធ្យម នៅត្រង់ចន្លោះពេលដ៏តូចៗ។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចយល់អំពីនិយមន័យសំទុះ និងរបៀបគណនាសំទុះព្រមទាំងញែករវាងល្បឿននិងសំទុះបានត្រឹមត្រូវ។

ណែនាំសិស្ស

ខ្នាតសំទុះគិតជា m/s^2 មិនមែន m/sទេ

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ

ករណី $a = 0$ អង្គធាតុផ្លាស់ទីដោយល្បឿនថេរ។

ករណី $a > 0$ អង្គធាតុផ្លាស់ទីដោយចលនាស្ទុះស្មើ។

ករណី $a < 0$ អង្គធាតុផ្លាស់ទីដោយចលនាយឺតស្មើ។

វត្ថុមួយកំពុងអណ្តែតចេញពទន្លេសាប។ អ្នកសង្កេតឃើញវត្ថុនោះផ្លាស់ទីបានចម្ងាយស្មើៗគ្នារៀងរាល់នាទី។ ពីព្រោះតែល្បឿនថេរសំទុះនៃវត្ថុស្មើសូន្យ ។

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ដែល Δ ជាបម្រែបម្រួលតម្លៃ (តម្លៃស្រេច-តម្លៃដើម)។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ១ មេរៀនទី ២

2. សំទុះ

នៅក្នុងចលនាប្រែប្រួល ល្បឿននៃអង្គធាតុប្រែប្រួលទៅតាមពេល ។ ***ឧទាហរណ៍ :*** ពេលចេញដំណើរ រថយន្ត រថភ្លើង យន្តហោះ... មានល្បឿនកើនឡើងបន្តិចម្តងៗជាមួយនឹងពេល ។

តាមពិតគ្រប់អង្គធាតុដែលចេញពីភាពនឹងថ្កល់ទៅភាពមានចលនា តែងតែមានចលនាស្ទុះជានិច្ច ពីព្រោះល្បឿនរបស់វាមិនអាចចេញពីសូន្យទៅដល់ល្បឿនដែលចាំបាច់នោះភ្លាមៗតែម្តងបានទេ ។

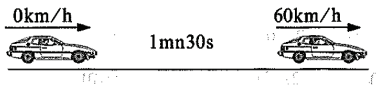
កាលណាល្បឿននៃអង្គធាតុប្រែប្រួល គេនិយាយថា អង្គធាតុនោះមានសំទុះ ។ បើបម្រែបម្រួលល្បឿននៃអង្គធាតុក្នុងមួយខ្នាតពេលកាន់តែធំ នោះសំទុះនៃអង្គធាតុកាន់តែធំដែរ ។ ដូចនេះ **សំទុះ គឺជាបម្រែបម្រួលល្បឿនក្នុងមួយខ្នាតពេល ។** គេសរសេរ :

$$\text{សំទុះ} = \frac{\text{ល្បឿនខណៈ} - \text{ល្បឿនដើម}}{\text{បម្រែបម្រួលរយៈពេល}} \quad \text{ឬ} \quad \boxed{a = \frac{v_t - v_0}{t}}$$

ក្នុងប្រព័ន្ធខ្នាតអន្តរជាតិ (SI) v ល្បឿនគិតជាម៉ែត្រក្នុងមួយវិនាទី (m/s) និង t ជារយៈពេលគិតជាវិនាទី (s) a សំទុះគិតជាម៉ែត្រក្នុងមួយវិនាទីការេ (m/s^2) ។

ឧទាហរណ៍ : ក្រោយពេលបើកបរអស់រយៈពេល 1mn30s ល្បឿននៃរថយន្តមួយបានកើនឡើងពី 0km/h ទៅ 60km/h ។ កំណត់សំទុះនៃរថយន្តនោះ ។

✍ **ដំណោះស្រាយ**



កំណត់សំទុះនៃរថយន្តនោះ

តាមរូបមន្ត : $a = \frac{v_t - v_0}{t}$

ដោយល្បឿនដើម $v_0 = 0km/h = 0m/s$,

ល្បឿនខណៈ $v_t = 60km/h = \frac{60 \times 1000m}{3600s} = 16.66m/s$

រយៈពេល $t = 1mn30s = 60s + 30s = 90s$

ដូចនេះសំទុះនៃរថយន្តនោះគឺ

$a = \frac{16.66m/s - 0m/s}{90s} = 0.185m/s^2$

$\boxed{a = 0.185m/s^2}$ ។

11

លំហាត់៖ សូមគូសរង្វង់លើចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

1. តើកុងទ័រល្បឿន(ឧបករណ៍វាស់ល្បឿន)របស់រថយន្ត វាស់តម្លៃអ្វី?

ក. ល្បឿនមធ្យម ខ. ល្បឿនខណៈ គ.សំទុះ

2. តើសំទុះរបស់រថយន្តប្រណាំងដែលមានល្បឿនថេរ 40m/s មានតម្លៃប៉ុន្មាន?

ក. $0m/s^2$ ខ. $40m/s^2$ គ. $20m/s^2$

3. តើមេគុណប្រាប់ទិសនៃក្រាបល្បឿន-ពេល មានអត្ថន័យដូចម្តេចដែរ?

ក. ល្បឿនមធ្យម ខ. ល្បឿនខណៈ គ.សំទុះ

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ៖

ឧទាហរណ៍ សំទុះគិតជាm/s^2

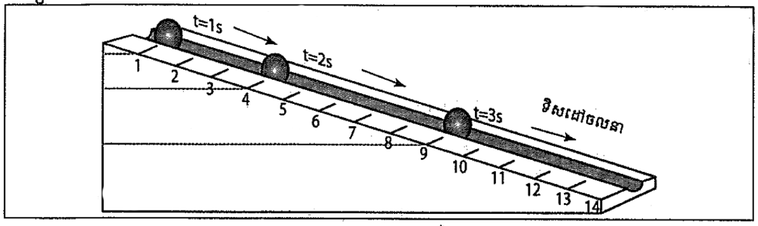
រទេះភ្លើង	0.6	រថយន្ត	2.0-5.0
ជណ្តើរយោង	1.0	ម៉ូតូ	5.0-6.0
វត្ថុធ្លាក់ដោយសេរីនៅភពព្រះច័ន្ទ	1.6	វត្ថុធ្លាក់ដោយសេរីនៅភពផែនដី	9.8
យន្តហោះប្រតិកម្ម	2.0	កាំជ្រួច	13

3. ចលនាស្ទុះស្មើនិងចលនាយឺតស្មើ

3.1. ចលនាស្ទុះស្មើ

ក. ពិសោធន៍

លោក *កាលីលេ* បានធ្វើឱ្យឃ្លីមួយធ្លាក់តាមប្លង់ទេរហើយកំណត់ចម្ងាយចរក្នុងរយៈពេល 1s, 2s, 3s, 4s. ... ។ តាមពិសោធន៍បង្ហាញថា ទីតាំងរបស់ឃ្លីនៅរាល់វិនាទីបន្តបន្ទាប់ចរបាន 1 ខ្នាត, 4 ខ្នាត, 9 ខ្នាត, 16 ខ្នាត, ... ។ តាមរង្វាស់បង្ហាញថា ចម្ងាយចររបស់ឃ្លីកើនឡើងតាមពេល ហើយល្បឿនក៏កើនឡើងតាមពេលដែរ ។



បើ 1 ខ្នាតចម្ងាយ = 1dm = 0.1m យើងបានល្បឿនមធ្យមរបស់ឃ្លីគឺ

$v_{av} = \frac{d}{t} = \frac{0.1m}{1s} = 0.1m/s$ ឬ $v_{av} = 0.1m/s$

ចលនារបស់ឃ្លីធ្លាក់ពីលើប្លង់ទេរជាចលនាស្ទុះស្មើដោយគ្មានល្បឿនដើម ដូចនេះយើងបានល្បឿនមធ្យមរបស់ឃ្លី $v_{av} = \frac{v_0 + v_t}{2}$ $(v_0 = 0)$

ដូចនេះល្បឿនខណៈរបស់ឃ្លី $v_t = 2v_{av} = 2 \times 0.1m/s = 0.2m/s$ ។

គេអាចគណនាល្បឿនខណៈនៅខណៈ 1s, 2s, 3s, 4s. ... ដូចខាងក្រោម

នៅខណៈ $t = 1s$ ឃ្លីមានល្បឿន $v_1 = 2 \times 0.1m/s = 0.2m/s$

នៅខណៈ $t = 2s$ ឃ្លីមានល្បឿន $v_2 = 2 \times 0.2m/s = 0.4m/s$

នៅខណៈ $t = 3s$ ឃ្លីមានល្បឿន $v_3 = 2 \times 0.3m/s = 0.6m/s$

នៅខណៈ $t = 4s$ ឃ្លីមានល្បឿន $v_4 = 2 \times 0.4m/s = 0.8m/s$

.... ។

ក្នុងពិសោធន៍នេះ យើងឃើញថាល្បឿននៃចលនារបស់ឃ្លីលើប្លង់ទេរកើនឡើងដោយតម្លៃស្មើៗគ្នា 0.2m/s នៅរៀងរាល់វិនាទី ។ មានន័យថា ចលនារបស់ឃ្លីលើប្លង់ទេរមានសំទុះថេរស្មើនឹង $0.2m/s^2$ ។

12

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចអនុវត្តរូបមន្ត $a = \frac{v_t - v_o}{t}$ ដើម្បីគណនាសំទុះថេរនិងគណនាបម្លាស់ទីរបស់វត្ថុដែលផ្លាស់ទីដោយសំទុះថេរ ទាំងគូសក្រាប និងបកស្រាយអត្ថន័យរបស់ក្រាបល្បឿន-ពេល បានត្រឹមត្រូវ។

ការបកស្រាយក្នុងសៀវភៅផ្នែកខ្លះ មិនត្រឹមត្រូវទេ។ គ្រូត្រូវតែគណនា និងពិនិត្យឡើងវិញមុនពេលបង្រៀន។

ណែនាំសិស្ស

ក្នុងទំព័រនេះ ការបកស្រាយមិនត្រឹមត្រូវទេ។
ចូរប្រុងប្រយ័ត្នពេលអ្នកបង្រៀន

សមីការទាំងនោះត្រូវសរសេរឡើងវិញថា

$$v_{av} = \frac{v_o + v_t}{2}$$

នៅខណៈ:t=0 យក $v_o = 0$ បន្ទាប់មក

$$v_{av} = \frac{0 + v_t}{2}$$

$$v_t = 2\ v_{av}$$

នៅខណៈ: t=1s; $v_{av} = \frac{0.1m}{1} = 0.1m/s$

$v_1 = 2 \times 0.1 = 0.2m/s$

នៅខណៈ: t=2s, $v_{av} = \frac{0.4m/s}{2} = 0.2m/s$

$v_2 = 2 \times 0.2m/s = 0.4m/s$

នៅខណៈ: t=3s, $v_{av} = \frac{0.9m}{3} = 0.3m/s$

$v_3 = 2 \times 0.3m/s = 0.6m/s$

ធ្វើដូចគ្នាដែររហូតដល់ v_4

ពីលទ្ធផលខាងលើ

$a = \frac{v_2 - v_1}{2-1} = \frac{(0.4-0.2)m/s}{(2-1)s} = 0.2m/s^2$

$a = \frac{v_3 - v_2}{3-2} = \frac{(0.6-0.4)m/s}{(2-1)s} = 0.2m/s^2$

$a = \frac{v_4 - v_3}{4-3} = \frac{(0.8-0.6)m/s}{(4-3)s} = 0.2m/s^2$

សួរសិស្ស

តើទំហំអ្វីខ្លះដែលគេចាំបាច់ស្គាល់ដើម្បីគណនាចម្ងាយចរ?

ចម្លើយ៖ ល្បឿនមធ្យម និង រយៈពេល

$$d = v_{av} \times t$$

ចេញពីរូបមន្តនេះយើងអាចគណនាចម្ងាយចរ ដោយប្រើសំទុះដូចបង្ហាញខាងក្រោម។

ណែនាំសិស្ស

ពីនិយមន័យសំទុះ $a = \frac{v_t - v_o}{t}$,

$$v_t - v_o = at$$

បន្ទាប់មក

$$v_t = v_o + at \quad (1)$$

$d = \frac{v + v_o}{2} \times t$ ដែល $v_t = v_o + at$,

បន្ទាប់មក

$$d = \frac{v_o + (v_o + at)}{2} \times t$$

$$= v_o t + \frac{1}{2}at^2$$

សូមឱ្យនិយមន័យនិងរបៀបក្នុងការគណនាបន្ទាប់មកជាក់លំហាត់ឱ្យសិស្សធ្វើឱ្យបានច្រើន។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ១ មេរៀនទី ២

ចលនាស្ទុះស្មើ គឺជាចលនាដែលល្បឿនក្នុងរយៈពេលស្មើគ្នា **កើនឡើងដោយតម្លៃស្មើគ្នា**។ ក្នុងចលនាស្ទុះស្មើ សំទុះមានតម្លៃថេរនិងវិជ្ជមាន $a > 0$ នៅគ្រប់ចំណុច ទាំងអស់នៃចំណោរ។ ចលនានៃឃ្លីលើប្លង់ទេរ ជាឧទាហរណ៍នៃចលនាស្ទុះស្មើ។

ចលនាស្ទុះស្មើ ជាចលនាស្ទុះមួយបែបដែលងាយសិក្សាជាងគេ។ យើងនឹងបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាងល្បឿន ចម្ងាយចរ និងរយៈពេលដោយរូបមន្តខាងក្រោម។

ដោយសំទុះនៃចលនារបស់ឃ្លីស្មើនឹង a ។ ដូចនេះរៀងរាល់ t វិនាទីក្រោយមក ល្បឿនវាកើនឡើងបាន at ។ ដោយហេតុថា ពេលចាប់ផ្ដើមឃ្លីមានល្បឿនដើម $v_0 = 0m/s$ ហើយ t វិនាទីក្រោយមកល្បឿនវាកើនឡើងបាន at ។ ដូចនេះនៅខណៈ t ល្បឿនវាត្រូវជា $v_0 + at$ ។

បើ v_t ជាល្បឿននៅខណៈ t

គេបាន :

$$v_t = v_0 + at \quad (1)$$

$$v_t = at \quad (v_0 = 0) \ (2)$$

បើ d ជាចម្ងាយចរនៅខណៈ t

គេបាន :

$d = v_{av}t$ ដោយ $v_{av} = \frac{v_0 + v_t}{2}$ តែ $(v_0 = 0)$

$d = \frac{v_t}{2} \times t$ ម្យ៉ាងទៀត $v_t = at$

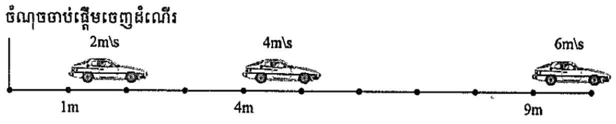
$$d = \frac{1}{2} \times at \times t = \frac{1}{2}at^2$$

$$d = \frac{1}{2}at^2 \quad (3)$$

សំគាល់: ក្នុងចលនាស្ទុះស្មើសំទុះ $a > 0$ និងល្បឿនខណៈធំជាងល្បឿនដើម $v_t > v_0$ ។

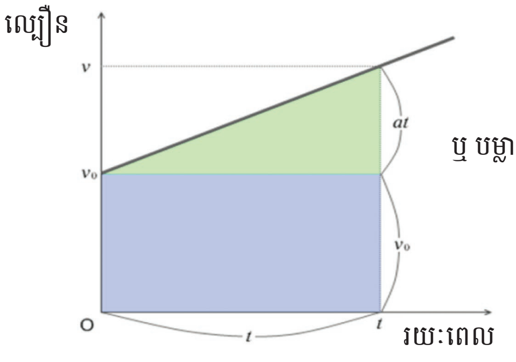
ឧទាហរណ៍ : រថយន្តមួយធ្វើចលនាលើផ្លូវត្រង់ដោយល្បឿនដើម $v_0 = 0m/s$ និងមានសំទុះថេរស្មើ $a = 2m/s^2$ ។ គណនាល្បឿនខណៈនិងចម្ងាយចររបស់វា នៅខណៈ $t = 1s$ $t = 2s$ និង $t = 3s$ ។

ដំណោះស្រាយ



13

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ



បម្លាស់ទី

$$x = \text{[rectangle]} + \text{[triangle]}$$

$$= v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

ឬ បម្លាស់ទី x= ផ្ទៃចតុកោណព្នាយ=(បាតតូច + បាតធំ)×កម្ពស់×1/2

$$= \frac{1}{2}(v_0 + v)t$$

$$= \frac{1}{2}(v_0 + v_0 + at)t$$

$$= v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

ក្រឡាផ្ទៃក្រោមក្រាប ស្មើនឹងចម្ងាយចរ

គណនាល្បឿនខណៈនិងចម្ងាយចររបស់វា នៅខណៈ $t = 1s$ $t = 2s$ និង $t = 3s$

ល្បឿនខណៈរបស់រថយន្ត : $v_t = at$

នៅខណៈ: $t = 1s$

$v_1 = 2m/s^2 \times 1s = 2m/s$

នៅខណៈ: $t = 2s$

$v_2 = 2m/s^2 \times 2s = 4m/s$

នៅខណៈ: $t = 3s$

$v_3 = 2m/s^2 \times 2s = 6m/s$ ។

ចម្ងាយចររបស់រថយន្ត : $d = \frac{1}{2}at^2$

ចម្ងាយចររបស់រថយន្ត នៅខណៈ: $t = 1s$

$d_1 = 0.5 \times 2m/s^2 \times (1s)^2 = 1m$

ចម្ងាយចររបស់រថយន្ត នៅខណៈ: $t = 2s$

$d_2 = 0.5 \times 2m/s^2 \times (2s)^2 = 4m$

ចម្ងាយចររបស់រថយន្ត នៅខណៈ: $t = 3s$

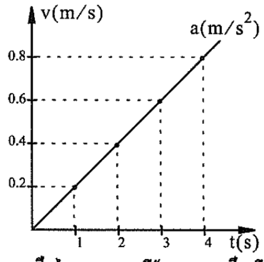
$d_3 = 0.5 \times 2m/s^2 \times (3s)^2 = 9m$ ។

១. ក្រាបល្បឿននៃចលនាស្មុះស្មើ

រូបនេះតាងក្រាបល្បឿននៃចលនាកូនឃ្លីធ្លាក់ចុះពីលើប្លង់ទេរដោយល្បឿនដើម $v_0 = 0m/s$ និងមានសំទុះ $a = 0.20m/s^2$ ។

តាមបម្រាប់ខាងលើ យើងបានតារាង

រយៈពេល t(s)	ល្បឿន v(m/s)
0	0
1	0.2
2	0.4
3	0.6
4	0.8



ក្រាបល្បឿននៃចលនាស្មុះស្មើដែលមានល្បឿនដើមស្មើសូន្យ

14

ណែនាំសិស្ស

ចំណាំ៖

- ល្បឿនត្រូវបានគូសលើអ័ក្សឈរនិងរយៈពេលត្រូវបានគូសលើអ័ក្សដេក។
- ក្រាប ចម្ងាយចរ-ពេល(ដូចក្នុងទំព័រ៦) មេគុណប្រាប់ទិសជាល្បឿនចំណែកឯក្នុងក្រាបល្បឿន-ពេលមេគុណ ប្រាប់ទិសជាសំទុះ។
- មេគុណប្រាប់ទិសគឺជាផលធៀបរវាងបម្រែបម្រួលតាមទិសឈរលើ បម្រែបម្រួលតាមទិសដេក។ លើក្រាបនេះមេគុណប្រាប់ទិសវាស់ជាល្បឿនក្នុងមួយខ្នាតពេលឬហៅថាសំទុះ។ គ្រប់តម្លៃ 0.2m/s នៃបម្រែបម្រួលតាមទិសឈរនេះ វាត្រូវគ្នានឹងបម្រែបម្រួលតាមទិសដេក1s។ យើងឃើញថាមេគុណប្រាប់ទិសគឺ $0.2m/s^2$។

-របៀបគណនាសំទុះ

1. ជ្រើសរើសពីរចំណុចនៅលើបន្ទាត់ហើយកំណត់កូអរដោនេនៃពីរចំណុចនោះ
2. គណនាបម្រែបម្រួលកូអរដោនេតាមអ័ក្ស v រវាងពីរចំណុចនោះ
3. គណនាបម្រែបម្រួលកូអរដោនេតាមអ័ក្ស t រវាងពីរចំណុចនោះ ធ្វើផលចែករវាងបម្រែបម្រួលកូអរដោនេ តាមអ័ក្ស vលើបម្រែបម្រួលកូអរដោនេតាមអ័ក្ស t (មេគុណប្រាប់ទិសនៃបន្ទាត់)

- សូមពន្យល់ពីរបៀបគូសក្រាប និងរបៀបគណនាឱ្យបានច្បាស់លាស់។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចយល់ពីវត្ថុមួយមានសំទុះថេរ កាលណាល្បឿនរបស់វាថយចុះ បាន ត្រឹមត្រូវ។

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ

ឧទាហរណ៍៖សម្រាប់សំទុះអវិជ្ជមាន អ្នកបើកបរ បានបញ្ឈប់រថយន្តរបស់គាត់ខណៈដែលគាត់កំពុងបើកបរ។ ពីព្រោះការចាប់ហ្វ្រាំងភ្លាមៗ នេះជាការបន្ថយល្បឿនក្នុងមួយវិនាទីយ៉ាងធំ។

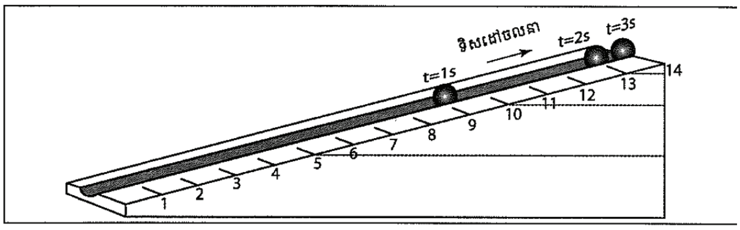
ណែនាំសិស្ស

នៅពេលល្បឿនថយចុះនោះសំទុះមានតម្លៃអវិជ្ជមានដូចគ្នាដែរនៅពេលសំទុះមានតម្លៃអវិជ្ជមាននោះ ល្បឿនថយចុះ។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ១ មេរៀនទី ២

៣.2. ចលនាយឺតស្មើ

ក. ពិសោធន៍



លោក *កាលីលេ* បានបាញ់ឃ្លីមួយឡើងតាមប្លង់ទេរ ហើយកំណត់ចម្ងាយចរក្នុងរយៈពេល 1s , 2s ,3s , 4s. ... ។ តាមពិសោធន៍បង្ហាញថា ទីតាំងរបស់ឃ្លីនៅរាល់វិនាទីបន្តបន្ទាប់ចរបា 9 ខ្នាត, 4 ខ្នាត, 1 ខ្នាត, ... ។ តាមរង្វាស់បង្ហាញថា ចម្ងាយចររបស់ឃ្លីថយចុះតាមពេល ហើយ ល្បឿនក៏ថយចុះតាមពេលដែរ ។

ចលនាយឺតស្មើ គឺជាចលនាដែលល្បឿនក្នុងរយៈពេលស្មើគ្នា ថយចុះដោយតម្លៃស្មើគ្នា។ ក្នុងចលនាយឺតស្មើ សំទុះមានតម្លៃថេរនិងអវិជ្ជមាន $a<0$ នៅគ្រប់ (ផ្ទុយនឹងទិសដៅបំលាស់ទី) ចំណុចទាំងអស់នៃចំណោរ ។ ចលនានៃឃ្លីឡើងលើប្លង់ទេរ ជាឧទាហរណ៍នៃចលនាយឺតស្មើ ។

សំគាល់: ក្នុងចលនាយឺតស្មើសំទុះ $a<0$ និងល្បឿនខណៈតូចជាងល្បឿនដើម $v_t<v_0$ ។

ឧទាហរណ៍ : នៅពេលចាប់ប្រាំង ល្បឿននៃរថភ្លើងមួយមានចលនាយឺតស្មើថយចុះស្មើ $v_0 = 15m/s$ មក $v_t = 10m/s$ ក្នុងរយៈពេល $t = 10s$ ។ កំណត់សំទុះនៃរថភ្លើង ។

ដំណោះស្រាយ

កំណត់សំទុះនៃរថភ្លើង

តាមរូបមន្ត : $a = \dfrac{v_t - v_0}{t}$

ដោយល្បឿនដើម $v_0 = 15m/s$

ល្បឿនខណៈ: $v_t = 10m/s$

រយៈពេល $t = 10s$

ដូចនេះសំទុះនៃរថភ្លើងគឺ

$$a = \frac{10m/s - 15m/s}{10s} = -0.50m/s^2$$

$\boxed{a = -0.50m/s^2}$ ចលនាយឺតស្មើ ជាចលនាមានសំទុះថេរហើយមានតម្លៃអវិជ្ជមាន ។

សួរសិស្ស

1. ប្រសិនបើរថយន្តមួយកំពុងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន 50 km/h បន្ទាប់ពី10 វិនាទីក្រោយមករថយន្តផ្លាស់ទីដោយល្បឿន 15 km/h។តើសំទុះរបស់រថយន្តមានតម្លៃ វិជ្ជមាន ឬ អវិជ្ជមាន? (ចម្លើយ៖អវិជ្ជមាន)
2. ប្រសិនបើរថយន្តមួយកំពុងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន30m/s បន្ទាប់ពី10 វិនាទីក្រោយមករថយន្តផ្លាស់ទីដោយល្បឿន 20m/s។ តើសំទុះរបស់រថយន្តមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

(ចម្លើយ: $a = \dfrac{20\ m/s - 30\ m/s}{10\ s} = -1.0\ m/s^2$) សូមដាក់សំណួរទាំងនេះជាលំហាត់សម្រាប់សិស្សដោះស្រាយ។

ណែនាំសិស្ស

មេគុណប្រាប់ទិសរបស់ក្រាបអវិជ្ជមានសំខាន់គឺការសង់ក្រាប។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះនិងដោះស្រាយលំហាត់ដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។

ណែនាំសិស្ស

ប្រយ័ត្នះបម្រុងប្រយ័ត្នគ្មាន d_o ទេ។

$$d = \frac{1}{2}at^2 + v_o t$$

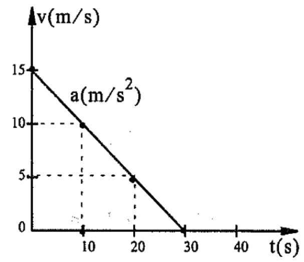
-បញ្ញត្តិមួយក្នុងចំណោមទ្រឹស្តីងាយភ័ន្តច្រឡំគឺសំទុះ។

១. ក្រាបល្បឿននៃចលនាយឺតស្មើ

រូបនេះតាងក្រាបល្បឿននៃរថភ្លើងមួយដែលមានចលនាយឺត ស្មើមានល្បឿនដើម $v_0 = 15m/s$ និងសំទុះ $a = -0.50m/s^2$ ។

តាមបម្រាប់ខាងលើ យើងបានតារាប់

រយៈពេល t(s)	ល្បឿន v(m/s)
0	15
10	10
20	5
30	0



ក្រាបល្បឿននៃចលនាយឺតស្មើដែលមានល្បឿនដើមខុសពីសូន្យ

មេរៀនសង្ខេប

- ល្បឿនខណៈជាល្បឿននៃអង្គធាតុនៅខណៈណាមួយឬនៅត្រង់ចំណុចណាមួយនៃចលនារបស់វា ។
- សំទុះ គឺជាបម្រែបម្រួលល្បឿនក្នុងមួយខ្នាតពេល ។ គេសរសេរ : $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ ។
- ចលនាស្ទុះស្មើ គឺជាចលនាដែលល្បឿនក្នុងរយៈពេលស្មើគ្នា កើនឡើងដោយតម្លៃស្មើគ្នា ទោះខណៈណាក៏ដោយ ។
- ចលនាយឺតស្មើ គឺជាចលនាដែលល្បឿនក្នុងរយៈពេលស្មើគ្នា ថយចុះដោយតម្លៃស្មើគ្នា ទោះខណៈណាក៏ដោយ ។
- សមីការនៃចលនាស្ទុះស្មើនិងយឺតស្មើ
  - ល្បឿនខណៈនៃចលនាស្ទុះស្មើដែលមានល្បឿនដើមខុសពីសូន្យ : $v_t = v_0 + at$
  - ល្បឿនខណៈនៃចលនាស្ទុះស្មើដែលមានល្បឿនដើមស្មើសូន្យ ($v_0 = 0$) : $v_t = at$
  - ចម្ងាយចរនៃចលនាស្ទុះស្មើដែលមានល្បឿនដើមខុសពីសូន្យ : $d = d_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$
  - ចម្ងាយចរនៃចលនាស្ទុះស្មើដែលមានល្បឿនដើមស្មើសូន្យៈ $d = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ ។

16

ចម្លើយរបស់សំណួរ និងលំហាត់

1.

ក. ចលនាស្ទុះស្មើ

ខ. ចលនាស្មើ

គ. ចលនាយឺតស្មើ

2. ប្រើសមីការ $d_1 = \frac{1}{2}at_1^2$

$$(0.12m) = \frac{1}{2} \times a \times (2s)^2$$

$a = 0.06m/s^2$

$d_2 = \frac{1}{2} \times (0.06\ m/s^2) \times (1s)^2 =$

$0.03m$

3.

$10.8km/h = 3.0m/s$

ពីសមីការ $v = at$

$a = \frac{3.0\ m/s}{3s} = 1.0m/s^2$

4.

$36km/h = 10m/s$

ពីសមីការ $v = at$

$10\ m/s = 0.05\ m/s^2 \times t$

$$t = \frac{10\ m/s}{0.05\ m/s^2} = 200s$$

5.

$0.8cm/s = 0.8 \times 10^{-2}\ m/s$

$14.4km/h = 4m/s$

$a = \frac{4\ m/s - 0.8 \times 10^{-2}\ m/s}{4s} = 0.998m/s^2$

6.

ពី $d_1 = \frac{1}{2}at_1^2$,

$0.08m = \frac{1}{2} \times a \times (1s)^2$

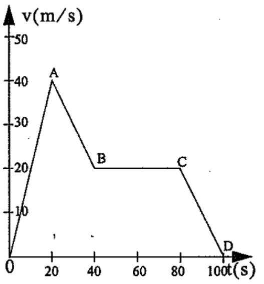
$a = 0.16m/s^2$

$d_2 = \frac{1}{2} \times (0.16m/s^2) \times (3s)^2 = 0.72m$

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ១ មេរៀនទី ២

សំណួរនិងលំហាត់

1. តើអង្គធាតុមួយមានចលនាដូចម្តេច ? បើ :
   ក. សំទុះវាថេរ ខ. សំទុះវាសូន្យ គ. សំទុះវាតូចជាងសូន្យ ។
2. រទេះភ្លើងមួយនៅពេលចេញពីស្ថានីយមានចលនាស្ទុះស្មើហើយចរបានចម្ងាយ12cm ក្នុង 2វិនាទីដំបូង ។ តើក្នុង 1វិនាទីដំបូងនេះ វាចរបានចម្ងាយប៉ុន្មាន ?
3. អ្នកជិះកង់ម្នាក់ជិះចុះពីប្លង់ទេរមួយ ។ ក្រោយរយៈពេលបីវិនាទី ល្បឿនរបស់វាកើនឡើងដល់ 10.8km/h ។ កំណត់សំទុះនៃចលនារបស់អ្នកជិះកង់ដោយចាត់ទុកថា ចលនារបស់អ្នកជិះកង់ជាចលនាស្ទុះស្មើ ។
4. រទេះភ្លើងមួយនៅពេលចេញពីស្ថានីយមានចលនាស្ទុះស្មើដោយសំទុះ $0.05m/s^2$ ។ តើវាប្រើអស់រយៈពេលប៉ុន្មាន ទើបល្បឿនរបស់វាកើនដល់ 36km/h ?
5. រថយន្តមួយចុះចំណោតដោយចលនាស្ទុះស្មើ ។ ល្បឿនរបស់វាកើនឡើងពី 0.8cm/s ដល់ 14.4km/h ក្នុងរយៈពេល 4s ។ កំណត់សំទុះរបស់វា ។
6. ក្នុងមួយចន្លោះពេលដំបូង ឃ្លីមួយមានចលនាស្ទុះស្មើលើប្លង់ទេរហើយចរបានចម្ងាយ 8cm ។ កំណត់ចម្ងាយចររបស់ឃ្លីក្នុងបីចន្លោះពេលដំបូង ។
7. អង្គធាតុមួយមានចលនាស្ទុះស្មើ ។ ក្នុងដប់ចន្លោះពេលស្មើគ្នា ចាប់ពីចំណុចចេញ វាចរបានចម្ងាយ 72cm ។ កំណត់ចម្ងាយចរក្នុងបីចន្លោះពេលដំបូង ។
8. រទេះភ្លើងមួយបើកបរដោយល្បឿន 8m/s លើផ្លូវដែកមួយ ហើយទៅដល់ចំណោតមួយ ។ វាចុះចំណោតដោយសំទុះ $0.2m/s^2$ ។ កំណត់ចម្ងាយចរលើចំណោតនោះ បើគេដឹងថា វារត់លើចំណោតនោះក្នុងរយៈពេល 30s ។
9. ក្រាបខាងក្រោមបង្ហាញពីបម្រែបម្រួលល្បឿនរយៈពេលនៃរថយន្តមួយដែលធ្វើចលនាត្រង់ស្មើ ។
   ក. ពី O ទៅ A តើរថយន្តមានចលនាដូចម្តេច ?
   ខ. ពី B ទៅ C តើរថយន្តមានចលនាដូចម្តេច ?
   គ. ពី C ទៅ D តើរថយន្តមានចលនាដូចម្តេច ?
   ឃ. គណនាចម្ងាយចរក្នុងរយៈពេល 100s ។
   ង. គណនាល្បឿនមធ្យមនៃរថយន្ត ។



17

7. $d_1 = \frac{1}{2}at_1^2$

$0.72m = \frac{1}{2}a \times (10s)^2$

$a = \frac{2 \times (0.72\,m)}{(10s)^2} = 1.44 \times 10^{-2}\,m/s^2$

$d_2 = \frac{1}{2} \times (1.44 \times 10^{-2}\,m/s^2) \times (3s)^2 = 6.48m$

8.

$d = v_o t + \frac{1}{2}at^2 = 8m/s \times 30s - \frac{1}{2} \times (0.2m/s^2) \times (30s)^2 = 150m$

9.

ក. សំទុះថេរ (ចលនាស្ទុះថេរ)

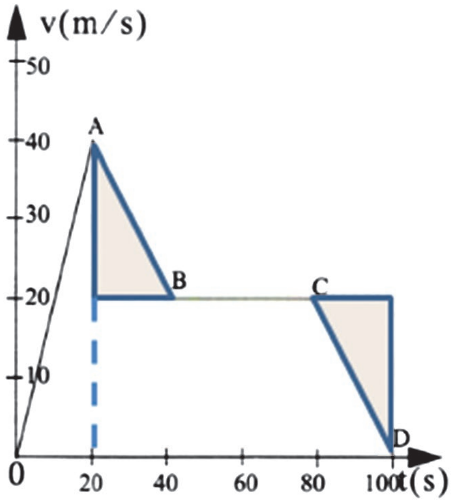
ខ. ល្បឿនថេរ (ចលនាត្រង់ស្មើ)

គ. យឺតថេរ (ចលនាយឺតស្មើ)

ឃ. ពីព្រោះតែផ្ទៃ នៃត្រីកោណទាំងពីរស្មើគ្នា គេបានចម្ងាយចរ

$d=(t_1-t_2)\times v_1+1/2\ t_1\times v_2=(100s-20s)\times 20m/s+1/2\times 20s\times 40m/s=2000m$

ង.v=2000m/100s=20m/s



ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

Multimedia: 120, 180, 181

Concept Cartoon: 14 – 19

តេស្តខ្លីសម្រាប់ ល្បឿនខណៈ និងសំទុះ (30 នាទី)

1. តើសំទុះរបស់រថយន្តស្មើប៉ុន្មាន នៅពេលដែលល្បឿនរបស់វាកើនពី 0m/sទៅដល់ 20m/s ក្នុងរយៈពេល 10s ?
2. តើសំទុះរបស់រថយន្តស្មើប៉ុន្មាន នៅពេលដែលល្បឿនរបស់វាថយចុះពី 20m/ s ទៅ 0 m/sក្នុងរយៈពេល 10s ?
3. រថយន្តមួយចាប់ផ្តើមស្ទុះពីល្បឿន13m/s ទៅ25m/s ក្នុងរយៈពេល 6.0s។
   ក.តើសំទុះរបស់រថយន្តស្មើប៉ុន្មាន?(3ពិន្ទុ)
   ខ.តើវាផ្លាស់ទីបានចម្ងាយប៉ុន្មានក្នុងរយៈពេល6.0s ?
   គ.តើល្បឿនរបស់វានៅខណៈ6.0s?

ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ (ពិន្ទុសរុប 50)

1. សំទុះរបស់រថយន្ត $a=(20m/s-0m/s)/10s=2.0m/s^2$

2. សំទុះរបស់រថយន្ត $a=(0m/s-20m/s)/10s=-2.0m/s^2$

3. ក. សំទុះរបស់រថយន្ត $a=(25m/s-13m/s)/6s=2.0m/s^2$

ខ. ចម្ងាយវាផ្លាស់ទីបាន $d=1/2at^2=d=1/2\times2.0m/s^2\times(6.0s)^2=36m$

គ. ល្បឿនរបស់វានៅខណៈ:6.0s ៖ $v=at=2.0m/s^2\times8.0s=16m/s$

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

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

មេរៀនទី 3 ទន្លាក់សេរី

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងនៃមេរៀនត្រូវបានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- កំណត់ន័យនៃចលនាទន្លាក់សេរី
- ប្រើរូបមន្ត $h = \frac{1}{2}gt^2$ សម្រាប់គណនា កម្ពស់ និងរយៈពេលធ្លាក់នៃទន្លាក់សេរី

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 4 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន ទន្លាក់សេរី

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប= 4ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. ទន្លាក់ក្នុងខ្យល់	18-19
1	2. ទន្លាក់សេរី	19-20
1	3. ច្បាប់ទន្លាក់សេរី	20-21
1	មេរៀនសង្ខេប សំណួរ និងលំហាត់	22-24

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថា អនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាង សិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពីទន្លាក់សេរី។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពី ទន្លាក់សេរី។

តារាងទី 2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចប្រៀបធៀបល្បឿនរបស់អង្គធាតុទាំងឡាយពេលធ្លាក់ក្នុងខ្យល់និងពិពណ៌នាពីផលនៃកម្លាំងទប់នៃខ្យល់លើអង្គធាតុធ្លាក់ព្រមទាំងពន្យល់ថាម៉ាសមិនមានឥទ្ធិពលលើអង្គធាតុធ្លាក់ទេបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សធ្វើពិសោធន៍ងាយពីរនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូអំពីទន្លាក់សេរី។	• សិស្សនឹងអាចប្រៀបធៀបល្បឿនរបស់អង្គធាតុទាំងឡាយពេលធ្លាក់ក្នុងខ្យល់និងពិពណ៌នាពីផលនៃកម្លាំងទប់នៃខ្យល់លើអង្គធាតុធ្លាក់ព្រមទាំងពន្យល់ថាម៉ាសមិនមានឥទ្ធិពលលើអង្គធាតុធ្លាក់ទេបានត្រឹមត្រូវ។

2	សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីលក្ខណៈរបស់វត្ថុធ្លាក់ក្នុងសុញ្ញាកាសបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សធ្វើពិសោធន៍ងាយពីរនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូអំពីទន្លាក់សេរី។	• សិស្សពន្យល់អំពីសភាពរបស់វត្ថុធ្លាក់ក្នុងសុញ្ញាកាសបាន។
3	សិស្សនឹងអាចសរសេរសមីការទន្លាក់សេរីនិងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។	• គ្រូពន្យល់សមីការទន្លាក់សេរីនៅក្នុងសៀវភៅពុម្ព។ • សិស្សធ្វើពិសោធន៍ដូចដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ។	• សិស្សសរសេរសមីការទន្លាក់សេរី និងដោះស្រាយលំហាត់។
5	សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់ដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងព្យាយាម ដោះស្រាយលំហាត់។	• សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាដោយខ្លួនឯងក្នុងមេរៀននេះនិងដោះស្រាយលំហាត់។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺដើម្បីយល់ បាតុភូតគ្រឹះនៃទន្លាក់សេរី ។ ដូច្នេះគ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោម ក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- អត្ថន័យនៃចលនាទន្លាក់សេរី
- សិស្សគិតថាអង្គធាតុធ្ងន់ធ្លាក់លឿនជាងអង្គធាតុស្រាល ប្រសិនបើគេមិនគិតពីកម្លាំងទប់នៃខ្យល់។
- សំទុះទន្លាក់សេរី $g=9.8\ m/s^2$

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្ដើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមគ្រូគពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយ ឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាននោះសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

- សិស្សធ្លាប់សង្កេតអំពីទន្លាក់សេរីរបស់អង្គធាតុពីមុនមក។
- សិស្សមានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់អំពីសុញ្ញាកាស។

មេរៀនទី

3 ទន្លាក់សេរី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

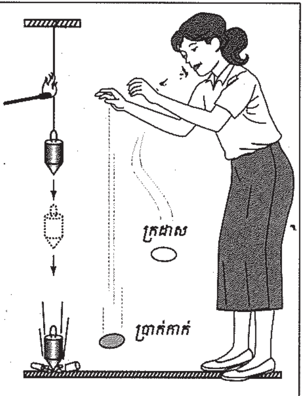
- ❑ កំណត់ន័យនៃចលនាទន្លាក់សេរី
- ❑ ប្រើរូបមន្ត $h = \frac{1}{2}gt^2$ សម្រាប់គណនា កម្ពស់និងរយៈពេលធ្លាក់នៃទន្លាក់សេរី ។

ទន្លាក់សេរី ជាចលនាដ៏សំខាន់មួយនៃអង្គធាតុ ។ យើងសិក្សាចលនានេះដោយពិសោធន៍ដូចខាងក្រោម ។

1. ទន្លាក់ក្នុងខ្យល់

1.1. ពិសោធន៍

យើងចងកូនប្រយោលធ្ងន់មួយដោយខ្សែហើយភ្ជាប់ទៅនឹងចំណុចនឹងមួយ ។ នៅពេលមានលំនឹង ខ្សែឋិតក្នុងទិសមួយច្បាស់លាស់ ។ ទិសនៃខ្សែនេះហៅថា ខ្សែឈរឬទិសនៃកូនប្រយោល ។ យើងដាក់ដីសមួយដុំនៅខាងក្រោមចំនៃកូនប្រយោល ។ បន្ទាប់មកយើងដុតបណ្ដាច់ខ្សែកូនប្រយោលក៏ធ្លាក់មកចំដីសនោះ ការណ៍នេះបញ្ជាក់ថា អង្គធាតុធ្លាក់តាមខ្សែត្រង់ឬខ្សែឈរ ។



អង្គធាតុធ្លាក់តាមខ្សែឈរ

យើងទម្លាក់ប្រាក់កាក់មួយ និងក្រដាសរឹងមួយប៉ុនគ្នាពីកម្ពស់ដូចគ្នានិងនៅពេលជាមួយគ្នា ។ យើងសង្កេតឃើញថាប្រាក់កាក់ដែលធ្ងន់ជាងធ្លាក់លឿនជាង ។ តើភាពលឿននៃអង្គធាតុអាស្រ័យនឹងម៉ាសរបស់វាដែរឬទេ?

18

ទន្លាក់សេរី

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចប្រៀបធៀបល្បឿនរបស់អង្គធាតុទាំងឡាយពេលធ្លាក់ក្នុងខ្យល់និងពិពណ៌នាពីផលនៃកម្លាំងទប់នៃខ្យល់លើអង្គធាតុធ្លាក់ព្រមទាំងពន្យល់ថាម៉ាសមិនមានឥទ្ធិពលលើអង្គធាតុធ្លាក់ទេបានត្រឹមត្រូវ។

ណែនាំសិស្ស

គ្រូឱ្យសិស្សស្មានទុកលទ្ធផលពិសោធន៍មុនពេលធ្វើពិសោធន៍។

អង្គធាតុ	ការប៉ាន់ស្មាន	លទ្ធផល
កាក់		
ក្រដាស		

ពិសោធន៍ងាយៗ

សម្ភារៈ វត្ថុមួយចំនួនដូចជា ជ័រលុប សៀវភៅ ប៊ិច បន្ទាត់ រួមទាំងកាក់ និងសន្លឹកសៀវភៅ

វិធីសាស្ត្រ៖

- កាន់វត្ថុទាំងពីរ ក្នុងដៃពីរផ្សេងគ្នា
- ទម្លាក់វត្ថុទាំងពីរនៅពេលតែមួយ។ចំណុចសំខាន់ត្រូវទម្លាក់វា តាមសម្រួល មិនត្រូវ គប់វត្ថុចេញទេ។
- សង្កេត និងកត់ត្រា ថាតើវត្ថុណាមួយធ្លាក់ដល់ដីមុន ឬវត្ថុទាំងពីរធ្លាក់ដល់ដីដំណាលគ្នា នៅពេលតែមួយ

ប្រយ័ត្ន៖ អង្គធាតុធ្លាក់ត្រូវជើង។

ពិសោធន៍ងាយៗ

ដាក់ក្រដាសសៀវភៅលើសៀវភៅរួចទម្លាក់ចុះក្រោម។ ឱ្យសិស្សស្មានទុកចម្លើយរបស់ពិសោធន៍ ថាតើក្រដាសសៀវភៅឬសៀវភៅ ធ្លាក់លឿនជាងគេ។ ក្រដាសសៀវភៅធ្លាក់ដោយល្បឿនស្មើនឹងល្បឿនសៀវភៅ។ ព្រោះក្រដាសសៀវភៅមិនបានរងកម្លាំងទប់នៃខ្យល់ទេ វាធ្លាក់ទៅជាមួយសៀវភៅ ដូចនេះក្រដាសសៀវភៅមិនធ្លាក់ដោយសេរីទេ។ ព្រោះសៀវភៅជាអ្នកទប់ចលនារបស់វា។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីលក្ខណៈរបស់វត្ថុធ្លាក់ក្នុងសុញ្ញាកាសបានត្រឹមត្រូវ។

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ

នៅថ្ងៃទី2 ខែសីហា ឆ្នាំ1971 លោក David Scott បង្ហាញជាក់ស្ដែងតាមទូរទស្សន៍។គាត់កាន់ ញញួរនិង រោមសត្វ ហើយទម្លាក់នៅរយៈពេលដូចគ្នា។ ប្រសិនបើអ្នកមានប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណែតប្រើ សូមអ្នកមើលពិសោធន៍តាមរយៈគេហទំព័រខាងក្រោម

http://www.youtube.com/watch?v=4mTsrRZEMwA

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ១ មេរៀនទី ៣

ដើម្បីឆ្លើយនឹងសំណួរខាងលើនេះ យើងធ្វើពិសោធន៍ម្ដងទៀតដោយហែកក្រដាសមួយសន្លឹកជាពីរចំណែកស្មើគ្នាហើយឆ្នួលមួយចំណែកជាដុំ ។ បន្ទាប់មកយើងទម្លាក់វាទាំងពីរពីកម្ពស់ដូចគ្នានិងនៅពេលជាមួយគ្នា ។ យើងសង្កេតឃើញថា ក្រដាសរាងដុំមូលធ្លាក់លឿនជាង ការណ៍នេះបញ្ជាក់ថាភាពលឿននៃទន្លាក់អង្គធាតុមិនអាស្រ័យនឹងម៉ាសរបស់វាទេ ។ តើល្បឿននៃទន្លាក់អង្គធាតុអាស្រ័យនឹងអ្វី ?

យើងធ្វើពិសោធន៍ដូចមុនដែរ ។ ប៉ុន្តែម្ដងនេះ យើងដាក់ប្រាក់កាក់នៅលើក្រដាសរឹង ហើយទម្លាក់វាទាំងពីរ ។ យើងឃើញថា វាទាំងពីរធ្លាក់មកជាមួយគ្នាដោយភាពលឿនដូចគ្នា ។ នៅពេលធ្លាក់ប្រាក់កាក់រងនូវកម្លាំងទប់ខ្យល់ហើយឈ្នះកម្លាំងនោះ ។

1.2. សន្និដ្ឋាន

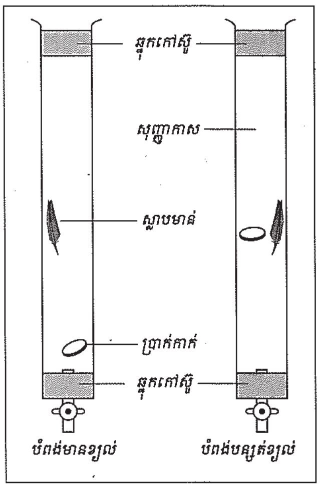
តាមលក្ខខណ្ឌពិសោធន៍ខាងលើ យើងអាចសន្និដ្ឋានបានថា ល្បឿនទន្លាក់នៃអង្គធាតុអាស្រ័យនឹងកម្លាំងទប់នៃខ្យល់ មិនអាស្រ័យនឹងម៉ាសនិងរាងនៃអង្គធាតុទេ ។

2. ទន្លាក់សេរី

យើងសិក្សាទន្លាក់នៃអង្គធាតុក្នុងករណីដែលគ្មានកម្លាំងទប់នៃខ្យល់ គឺទន្លាក់ក្នុងសុញ្ញាកាស ។

2.1. ពិសោធន៍

យើងយកបំពង់កែវមួយប្រវែងប្រហែលមួយម៉ែត្រ ហើយនៅចុងម្ខាងនៃបំពង់មានរ៉ូប៊ីនេមួយសម្រាប់បូមខ្យល់ចេញ ។ យើងដាក់អង្គធាតុដែលមានម៉ាសនិងរាងខុសៗគ្នា គឺប្រាក់កាក់មួយនិងស្លាបមាន់មួយ ។ យើងត្រឡប់បំពង់យ៉ាងរហ័ស ។ យើងសង្កេតឃើញថា កាលណា មានខ្យល់ក្នុងបំពង់ អង្គធាតុទាំងនោះធ្លាក់ដោយល្បឿនខុសគ្នា ។ ប៉ុន្តែពេលយើងបូមខ្យល់អស់ពីបំពង់ (សុញ្ញាកាស) យើងសង្កេតឃើញថាអង្គធាតុទាំងអស់ដែលនៅក្នុងបំពង់ធ្លាក់មកនៅពេលជាមួយគ្នានិងកម្ពស់ដូចគ្នា និងមកដល់បាតបំពង់ព្រមគ្នា ។



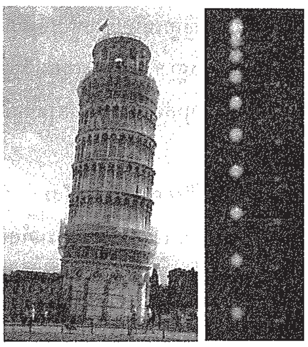
19

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ ៖ ពិសោធន៍ងាយៗ

កម្លាំងទប់នៃខ្យល់ដែលធ្វើលើសន្លឹកសៀវភៅ ត្រូវបានរាំងខ្ទប់ដោយសៀវភៅ។ ផ្នែកសៀវភៅនៅខាងលើ ឬនៅខាងក្រោមធ្លាក់ដូចសន្លឹកសៀវភៅនៅខាងក្នុងសៀវភៅដែរ។វាធ្លាក់ដូចវត្ថុតែមួយ។

ពិសោធន៍៖ គ្រូរៀបចំឃ្លីដែកចំនួនពីរ។ ឃ្លីដែកមួយមានទំហំធំ ហើយធ្ងន់ ចំនែកឃ្លីមួយទៀតមានទំហំតូចហើយស្រាល។ ទម្លាក់ឃ្លី ទាំងពីរដំណាលគ្នា ហើយសង្កេតមើលវាធ្លាក់។ សិស្សតាមក្រុមពិភាក្សា និងធ្វើការប៉ាន់ស្មានអំពីការពិសោធន៍នេះ។

2.2. និយមន័យ


វិល្លមណ្ឌលពីស ចលនាទន្លាក់សេរី

នៅសតវត្សទី 16 អ្នកប្រាជ្ញជនជាតិ អ៊ីតាលីឈ្មោះកាលីលេ បានសិក្សាជាលើកដំបូងនូវចលនាទន្លាក់សេរី ។ គាត់បានធ្វើពិសោធន៍ដោយទម្លាក់អង្គធាតុធ្ងន់ពីវិល្លមណ្ឌលពីសហើយបង្ហាញថា គ្រប់អង្គធាតុទោះជាមានម៉ាសនិងរាងយ៉ាងណាក៏ដោយ ធ្លាក់មកដល់ដីសឹងតែនៅពេលជាមួយគ្នា ។ ការណ៍នេះមកពីកម្លាំងទប់នៃខ្យល់អាចចោលបានធៀបនឹងទម្ងន់នៃអង្គធាតុ ។

កាលណាគេទម្លាក់អង្គធាតុមួយឱ្យធ្លាក់ពីកម្ពស់មួយ ដោយគ្មានកម្លាំងទប់នៃខ្យល់ ឬកម្លាំងទប់នៃខ្យល់អាចចោលបាន គេថា***អង្គធាតុនោះធ្លាក់ដោយសេរី*** ។

អង្គធាតុដែលធ្លាក់ដោយសេរីមានល្បឿនកើនឡើងដោយតម្លៃស្មើៗគ្នា ពោលគឺវាមានសំទុះថេរ ។ សំទុះនេះកើតឡើងដោយសារទំនាញផែនដីទៅលើអង្គធាតុ ។

ចលនានៃអង្គធាតុមួយដែលធ្លាក់ក្រោមអំពើតែមួយគត់នៃទម្ងន់របស់វាហៅថា ទន្លាក់សេរី ។

3. ច្បាប់ទន្លាក់សេរី

"***នៅកន្លែងតែមួយដូចគ្នា អង្គធាតុទាំងអស់ធ្លាក់ដោយសំទុះដូចគ្នា***" ។ សំទុះនេះហៅថា សំទុះទន្លាក់សេរី ហើយតាងដោយនិមិត្តសញ្ញា g ។

ចលនាទន្លាក់សេរីជាចលនាស្ទុះស្មើគ្មានល្បឿនដើម ។ ដើម្បីគណនាសំទុះទំនាញដី គេប្រើរូបមន្តដូចខាងក្រោម ។

បើ g ជាសំទុះទន្លាក់សេរី ឬសំទុះទំនាញដី និង h ជាកម្ពស់ធ្លាក់ក្នុងរយៈពេល t

អនុវត្តតាមរូបមន្ត : $d = v_0t+\frac{1}{2}at^2$ ដោយ $v_0 = 0$, $d = h$, $a = g$

គេបាន : $\boxed{h = \frac{1}{2}gt^2}$ នាំឱ្យ $\boxed{g = \frac{2h}{t^2}}$

គេអាចកំណត់តម្លៃ g ដោយទម្លាក់ឃ្លីលោហៈពីកម្ពស់ណាមួយហើយវាស់រយៈពេលនៃទន្លាក់នោះ ។ ក្នុងពិសោធន៍នេះ កម្លាំងទប់នៃខ្យល់អាចចោលបានធៀបនឹងទម្ងន់ឃ្លី ។

ឧទាហរណ៍ : គេទម្លាក់ឃ្លីលោហៈមួយពីកម្ពស់ 9.6m ហើយវាស់រយៈពេលទន្លាក់ដោយក្រូណូម៉ែត្រឃើញ 1.4s ។ ដោយប្រើរូបមន្ត $g = \frac{2h}{t^2}$ គេបានតម្លៃ $g= 9.8m/s^2$ ។ គេអាចកំណត់តម្លៃ g បានជាក់លាក់ជាងនេះដែលយើងអាចឃើញនៅក្នុងពិសោធន៍អំពីទន្លាក់សេរី ថ្នាក់ទី 10ថ្មី ។

20

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ៖

នៅឆ្នាំ1589 អ្នករូបវិទ្យាជនជាតិអ៊ីតាលី Galileo បានទម្លាក់បាល់ពីរមានម៉ាសខុសគ្នា និងមានមាឌប៉ុនគ្នាពីអាគារភីហ្សា។ គាត់ចង្អុលបង្ហាញថារយៈពេលទន្លាក់មិនអាស្រ័យនឹងម៉ាសទេ។

ចំណាំ៖នៅបរិវេណអាគារនេះមានខ្យល់ធម្មតា។

ប្រសិនបើអ្នកមានប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណែតប្រើ សូមអ្នកមើលពិសោធន៍តាមរយៈគេហទំព័រខាងក្រោម

http://www.youtube.com/watch?v=AV-qyDnZx0A

ប្រវត្តិនៃការស្រាវជ្រាវក៏មានសារៈសំខាន់ណាស់ដែរដើម្បីយល់ពីបាតុភូតនិងរបៀបបង្កើតទ្រឹស្តីតាមរយៈបាតុភូត។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចសរសេរសមីការទន្លាក់សេរី និងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ៖

សមីការ $h = \frac{1}{2}gt^2$ មិនមានម៉ាសទេ។ ដូចនេះរយៈពេលធ្លាក់ មិនអាស្រ័យម៉ាសទេ។

បន្ទាប់ពីពិសោធន៍រួចសួរសិស្សថា៖ ចេញពីសមីការ v=gt (ឬ $h = \frac{1}{2}gt^2$) តើគេនិយាយបានថាចលនាទន្លាក់សេរីមិនអាស្រ័យម៉ាសបានឬទេ? ឱ្យសិស្សស្វែងយល់ចម្លើយដោយខ្លួនឯង។

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ

តម្លៃសំទុះទំនាញដីត្រឹមត្រូវគឺ 9.80665 m/s² ប៉ុន្តែរាល់ថ្ងៃនេះគេយកសំទុះទំនាញដីត្រឹមតែ 9.8 m/s²ហើយគេយកសំទុះទំនាញដីស្មើ10 m/s² ដើម្បីងាយស្រួលគណនា។

ពិសោធន៍ងាយៗ
រយៈពេលប្រតិកម្មរបស់ម្រាមដៃ

សម្ភារ ៖ បន្ទាត់

ដំណើរការពិសោធន៍

សិស្សកាន់ចុងបន្ទាត់ ហើយដាក់បញ្ឈរទៅលើដោយប្រើចង្អុលដៃ និង មេដៃ។ដំបូងសិស្សកន្ទែកចង្អុលដៃ និងមេដៃឱ្យអស់។ បន្ទាប់មកសិស្ស ព្យាយាមចាប់បន្ទាត់ដែលធ្លាក់ចុះឱ្យរហ័សដែលអាចធ្វើទៅបានដោយម្រាមទាំងពីរ។ វាស់ប្រវែងបន្ទាត់ដែលធ្លាក់ចុះនៅចន្លោះពេលព្រលែង និងចាប់បាន។

ប្រើរូបមន្ត

$$h = \frac{1}{2} gt^2$$

សិស្ស អាចគណនារយៈពេលចាប់បានដែល ជាប្រវែងដែលបន្ទាត់ធ្លាក់។ សូមព្យាយាមធ្វើពិសោធន៍នេះសាកល្បងមើល។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ១ មេរៀនទី ៣

តម្លៃរបស់សំទុះនៃទន្លាក់សេរីមិនមានដូចគ្នានៅគ្រប់ចំណុចទាំងអស់នៅលើផែនដីទេ។ វាប្រែប្រួលទៅតាមរយៈទទឹងភូមិសាស្ត្រ។ ខាងក្រោមជាតម្លៃសំទុះទន្លាក់សេរីនៅតាមកន្លែងខ្លះៗមួយចំនួន។

ទីកន្លែង	សំទុះនៃទន្លាក់សេរី
នៅភ្នំពេញ	$g \approx 9.7900 m/s^2$
នៅហាណូយ	$g \approx 9.7826 m/s^2$
នៅហូជីមិញ	$g \approx 9.7967 m/s^2$
នៅប៉ូល	$g \approx 9.8324 m/s^2$
នៅអេក្វាទ័រ	$g \approx 9.7805 m/s^2$

សំគាល់ : សំទុះនៃទន្លាក់សេរីដែលត្រូវនឹងរយៈទទឹង 45° និងរយៈកម្ពស់ 0° ធៀបនឹងផ្ទៃទឹកសមុទ្រហៅថា សំទុះធម្មតា $g_0 = 9.8066 m/s^2$ ។ ក្នុងការគណនាដែលមិនសូវត្រូវការភាពជាក់លាក់ខ្លាំង គេអាចយកតម្លៃ $g_0 = 9.80 m/s^2$ ឬ $g_0 = 10 m/s^2$ ។

ឧទាហរណ៍ : គេទម្លាក់បាល់មួយពីកម្ពស់ h ដោយគ្មានល្បឿនដើម។ គណនាទីតាំងនិងល្បឿនខណៈរបស់បាល់បន្ទាប់ពីវាធ្លាក់បាន 1s 2s 3s និង 4s ក្រោយមក។

គណនាទីតាំងនិងល្បឿនខណៈរបស់បាល់

តាមរូបមន្ត $h = \frac{1}{2}gt^2$ និង $v = gt$ ដោយ $v_0 = 0$ $g_0 = 9.80 m/s^2$

ទីតាំងរបស់បាល់នៅខណៈ $t = 1s$ $t = 2s$ $t = 3s$ និង $t = 4s$

$h_1 = \frac{1}{2} \times 9.80 m/s^2 \times (1s)^2 = 4.90 m$

$h_2 = \frac{1}{2} \times 9.80 m/s^2 \times (2s)^2 = 19.6 m$

$h_3 = \frac{1}{2} \times 9.80 m/s^2 \times (3s)^2 = 44.1 m$

$h_4 = \frac{1}{2} \times 9.80 m/s^2 \times (4s)^2 = 78.4 m$ ។

ល្បឿនខណៈរបស់បាល់នៅខណៈ: $t = 1s$ $t = 2s$ $t = 3s$ និង $t = 4s$ គឺ

$v_1 = 9.80 m/s^2 \times 1s = 9.80 m/s$

$v_2 = 9.80 m/s^2 \times 2s = 19.6 m/s$

$v_3 = 9.80 m/s^2 \times 3s = 29.4 m/s$

$v_4 = 9.80 m/s^2 \times 4s = 39.2 m/s$ ។

21

ចំណេះដឹងបន្ថែមសម្រាប់គ្រូ

លោកFelix Baumgartner បានធ្វើចលនាលឿនជាងល្បឿនសូរនៅឆ្នាំ 2012នៅពេលដែលគាត់ព្យាយាមលោតទម្លាក់ពីកម្ពស់ 39000m។ គាត់លោតទម្លាក់ដោយប្រើរយៈពេល 4នាទី និង 19 វិនាទី។

មេរៀនសង្ខេប

- ល្បឿនទន្លាក់នៃអង្គធាតុអាស្រ័យនឹងកម្លាំងទប់នៃខ្យល់ គឺមិនអាស្រ័យនឹងម៉ាសនិងរាងនៃអង្គធាតុទេ ។
- ចលនានៃអង្គធាតុមួយធ្លាក់ក្រោមអំពើតែមួយគត់នៃទម្ងន់របស់វា ហៅថា ទន្លាក់សេរី ។
- តម្លៃសំទុះនៃទន្លាក់សេរីមិនមានដូចគ្នានៅគ្រប់ចំណុចទាំងអស់នៅលើផែនដីទេ ។ វាប្រែប្រួលទៅតាមរយៈទទឹងភូមិសាស្រ្ត ។
- សមីការនៃចលនាទន្លាក់សេរី
  - ល្បឿនខណៈនៃចលនាទន្លាក់សេរី $v = gt$
  - កម្ពស់ធ្លាក់នៃចលនាទន្លាក់សេរី $h = \frac{1}{2}gt^2$ ($g = 9.80m/s^2$) ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្ដេចហៅថា ទន្លាក់សេរី ? តើល្បឿននៃចលនាទន្លាក់សេរីកើនឡើងដូចម្ដេច ?
2. តើចលនាទន្លាក់សេរីជាចលនាអ្វី ?
3. គណនាកម្ពស់អគារមួយ ដោយដឹងថាថ្មមួយដុំធ្លាក់ដោយសេរីពីអគារនោះមកដល់ដីអស់រយៈពេល 3mn ក្រោយមក ។ គេឱ្យ ($g = 9.80m/s^2$) ។
4. ខ្មៅដៃមួយធ្លាក់ដោយសេរីពីលើតុកម្ពស់ 50cm ។ កំណត់រយៈពេលទន្លាក់ ។ ($g = 9.80m/s^2$)
5. អង្គធាតុមួយធ្លាក់ដោយសេរីមកដល់ដីក្នុងរយៈពេល 5s ។ គណនាកម្ពស់នៃទន្លាក់និងល្បឿនអង្គធាតុនៅពេលធ្លាក់ដល់ដី ។ គេឱ្យ ($g = 9.80m/s^2$) ។
6. គណនាចម្ងាយចរនៃអង្គធាតុមួយធ្លាក់ដោយសេរីធ្វើបានក្នុងវិនាទីទីដប់ ។ តើក្នុងរយៈពេលនោះល្បឿននៃអង្គធាតុកើនឡើងប៉ុន្មាន ?
7. អង្គធាតុមួយធ្លាក់ដោយសេរី ។ ត្រង់ចំណុច A វាមានល្បឿន 19.6m/s ហើយនៅត្រង់ B វាមានល្បឿន 39.2m/s ។ គណនារយៈពេលនៃទន្លាក់ពីពេលចាប់ផ្ដើមចលនាដល់ចំណុច A និងរយៈពេលទន្លាក់ពី A ដល់B ។ គណនាប្រវែង AB ($g = 9.80m/s^2$) ។
8. ថ្មមួយដុំធ្លាក់ចូលអណ្ដូង ។ 6s បន្ទាប់ពីវាចាប់ផ្ដើមធ្លាក់ពីមាត់អណ្ដូង គេឮវាប៉ះទង្គិចនឹងផ្ទៃទឹក ។ គណនាចម្ងាយពីមាត់អណ្ដូងទៅដល់ផ្ទៃទឹក ។ គេដឹងថា ល្បឿនដាលនៃសូរគឺ 330m/s ហើយសំទុះទន្លាក់សេរីគឺ ($g = 10m/s^2$) ។

22

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់ដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។

ចម្លើយរបស់ សំណួរនិងលំហាត់

1. ទន្លាក់សេរីគឺជាចលនាដ៏សំខាន់មួយនៃរូបធាតុ។ ល្បឿនកើនថេរ 9.8m/s។
2. ចលនានៃអង្គធាតុដែលធ្លាក់រងក្រោមអំពើមួយគត់គឺទម្ងន់របស់វា។
3. $h = \frac{1}{2}gt^2$

$= \frac{1}{2} \times 9.8\,m/s^2 \times (3 \times 60s)^2$

$= 158760m$

4. ពី $h = \frac{1}{2}gt^2$, $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2\times0.5m}{9.8m/s^2}} = \frac{\sqrt{5}}{7} = 0.32s$

5. $h = \frac{1}{2} \times 9.8\,m/s^2 \times (5s)^2$

$= 122.5m$

$v = v_0 + gt = 0 + 9.8\,m/s^2 \times 5s$

$= 49m/s$

6. $h = \frac{1}{2} \times 9.8\ m/s^2 \times (10s)^2 = 490m$, $v = 9.8\ m/s^2 \times 10s = 98m/s$

7. បម្រែបម្រួលល្បឿន Δv គឺ 39.2m/s-19.6m/s=19.6m/s , $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 9.8\ m/s^2$

ដូចច្នេះ $\Delta t = \frac{(19.6m/s)}{(9.8\ m/s^2)} = 2.0s$

8. ចម្លើយលំហាត់នេះមិនអាចយកបាន។

ចម្លើយរបស់សំណួរនិងលំហាត់

ជំពូក1

I

1. ឃ
2. ឃ
3. ឃ
4. ខ
5. ខ
6. ខ

II

1.តម្រុយ
2.ចម្ងាយចរ
3.ល្បឿន , $v = \frac{d}{t}$
4.ទំហំស្កាលែ
5.ល្បឿនខណៈ
6.ចលនាទន្លាក់សេរី

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ១ មេរៀនទី ៣

សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក១

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ចម្លើយត្រឹមត្រូវ

1. បំលាស់ប្តូរទីតាំងនៃអង្គធាតុមួយធៀបទៅនឹងអង្គធាតុមួយផ្សេងទៀតហៅថា
☐ក. ចលនា ☐ខ. សំទុះ ☐គ. ល្បឿន ☐ឃ. ទិសដៅ ។
2. អង្គធាតុមួយចរបានចម្ងាយស្មើគ្នាក្នុងរយៈពេលដូចគ្នា អង្គធាតុនោះមានចលនា
☐ក. យឺតស្មើ ☐ខ. ស្ទុះស្មើ ☐គ. ប្រែប្រួលស្មើ ☐ឃ. ស្មើ ។
3. ក្នុងការរត់ប្រណាំងចម្ងាយ 100m ។ តើកីឡាករណាមួយរត់លឿនជាងគេ ?
☐ក. កីឡាករ A ប្រើរយៈពេល13s ☐ខ. កីឡាករ B ប្រើរយៈពេល12s
☐គ. កីឡាករ C ប្រើរយៈពេល10s ☐ឃ. កីឡាករ D ប្រើរយៈពេល9.72s ។
4. ក្នុងប្រព័ន្ធខ្នាតអន្តរជាតិ (SI) ខ្នាតល្បឿនគិតជា
☐ក. m ☐ខ. m/s ☐គ. cm/s ☐ឃ. m/s^2 ។
5. បម្រែបម្រួលល្បឿនក្នុងមួយខ្នាតពេលហៅថា
☐ក. ចម្ងាយចរ ☐ខ. សំទុះ ☐គ. ល្បឿន ☐ឃ. វ៉ិចទ័រល្បឿន ។
6. ក្នុងចំណោមល្បះខាងក្រោម តើល្បះណាមួយដែលបញ្ជាក់ចលនាទន្លាក់សេរី ?
☐ក. នៅរយៈកម្ពស់ធ្លាក់ស្មើគ្នា អង្គធាតុធ្ងន់ធ្លាក់មកដល់ដីមុនអង្គធាតុស្រាល ។
☐ខ. នៅរយៈកម្ពស់ធ្លាក់ស្មើគ្នា អង្គធាតុទាំងពីរធ្លាក់មកដល់ដីដំណាលគ្នា ។
☐គ. នៅរយៈកម្ពស់ធ្លាក់ស្មើគ្នា អង្គធាតុធ្ងន់មានសំទុះធំជាងអង្គធាតុស្រាល ។
☐ឃ. នៅរយៈកម្ពស់ធ្លាក់ស្មើគ្នា អង្គធាតុស្រាលធ្លាក់មកដល់ដីមុនអង្គធាតុធ្ងន់ ។

II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ចំពោះអង្គធាតុណាមួយដែលគេកំណត់ចលនាអង្គធាតុផ្សេងទៀតធៀបនឹងវា គេហៅអង្គធាតុនោះថា .... ។
2. ប្រវែងសរុបនៃចលនារបស់អង្គធាតុមួយដោយមិនគិតពីទិសដៅនៃចលនាហៅថា .... ។
3. ទំហំសំគាល់ភាពលឿនឬយឺតនៃចលនាហៅថា .... និងមានរូបមន្ត .... ។
4. ទំហំដែលសំដែងដោយចំនួនពីជគណិតហើយមិនគិតពីទិសនិងទិសដៅហៅថា .... ។
5. ល្បឿននៃអង្គធាតុនៅត្រង់ចំណុចណាមួយឬនៅខណៈណាមួយហៅថា .... ។
6. ចលនានៃអង្គធាតុមួយដែលធ្លាក់ចុះក្រោមអំពើតែមួយគត់នៃទម្ងន់របស់វាហៅថា .... ។

23

ចម្លើយរបស់លំហាត់

1. 30km/h=3×10^4m/s

   d(1ថ្ងៃ)= $\left(3 \times \frac{10^4\text{m}}{s}\right) \times 24\text{h} \times \left(\frac{60\text{mn}}{\text{h}}\right) \times \left(\frac{60\text{s}}{\text{mn}}\right)$

   =2.6×10^7m

   d(1យប់)=d(1ថ្ងៃ)/2

   =1.3×10^7m

   d(1ឆ្នាំ)=d(1ថ្ងៃ)×365

   =$9.52.6\times 10^9$m

2. $v = \frac{120\times10^3 m}{2\times60\times60 s} = 16.7$m/s

3. $a = \frac{40\times10^{-2} m/s - 10\times10^{-2} m/s}{6s} =$ 0.05m/s^2

4. ក.

   ខ.ចន្លោះពេលពី0s ទៅ 15s: រថយន្តធ្វើចលនាស្មុះស្មើចន្លោះពេលពី15s ទៅ 30sរថយន្តធ្វើចលនាថេរចន្លោះពេលពី30sទៅ40sរថយន្តធ្វើចលនាយឺតស្មើC។ផ្ទៃនៅខាងក្រោមខ្សែកោងជាបម្រែបម្រួលបម្លាស់ទី

   គ. d= $\frac{1}{2} \times 15s \times 30m/s + (20s - 15s) \times 30m/s = 375$m

   ឃ.

   d= $\frac{1}{2} \times 15s \times 30m/s + (30s - 15s) \times 30m/s + \frac{1}{2} \times (40s - 30s) \times 30m/s = 825$m

III. លំហាត់

1. ក្នុងវង្វិលជុំវិញព្រះអាទិត្យ ផែនដីមានល្បឿនមធ្យមប្រហែល 30km/s ។ គណនាចម្ងាយដែលផែនដីចរបានក្នុងរយៈពេលមួយថ្ងៃមួយយប់និងមួយឆ្នាំ ។
2. រថយន្តមួយចរបាន 120km ក្នុងរយៈពេល 2h ។ គណនាល្បឿនមធ្យមនៃរថយន្តគិតជា m/s ។
3. វត្ថុមួយផ្លាស់ទីដោយចលនាស្មុះស្មើ។ ក្នុងរយៈពេល 6s ល្បឿនវាកើនឡើងពី 10cm/s ទៅ 40cm/s ។ គណនាសំទុះនៃចលនាគិតជា m/s^2 ។
4. ខាងក្រោមនេះគឺជាកំណត់ត្រាល្បឿននិងរយៈពេលនៃរថយន្តមួយធ្វើចលនាស្មុះស្មើ ។

រយៈពេល t(s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
ល្បឿន v(m/s)	0	10	20	30	30	30	30	15	0

   ក. ចូរគូសក្រាបតាងល្បឿននិងរយៈពេលនៃរថយន្ត

   ខ. ចូររៀបរាប់ចលនារថយន្តតាមក្រាប

   គ. តើរថយន្តចរបានចម្ងាយប៉ុន្មានក្នុងរយៈពេល 20s បន្ទាប់ពីចាប់ផ្តើមចេញដំណើរ ?

   ឃ. គណនាចម្ងាយចរសរុបនៃចលនារថយន្ត

   ង. គណនាល្បឿនមធ្យមនៃរថយន្ត ។

5. អ្នកជិះកង់ម្នាក់ជិះឡើងចំណោតមួយប្រវែង100m ដោយមានល្បឿនដើម 18km/h និងល្បឿនបញ្ចប់3m/s ។ តើអ្នកជិះកង់ត្រូវប្រើរយៈពេលប៉ុន្មាន ដើម្បីឡើងចំណោតនោះ ? គេឧបមាថាចលនារបស់អ្នកជិះកង់ជាចលនាយឺតស្មើ ។
6. ឡានមួយចុះចំណោតដោយចលនាស្មុះស្មើដោយសំទុះ 0.8cm/s^2 ហើយចំណោតនោះមានប្រវែង 40m ។ ក្រោយពីចុះចំណោតនោះហើយ វាមានចលនាយឺតស្មើវិញ ហើយឈប់ក្នុងរយៈពេល 8s ។ កំណត់សំទុះនិងចម្ងាយចរក្នុងចលនាយឺតស្មើ រួចសង់ក្រាបល្បឿននៃចលនារបស់វា ។
7. អង្គធាតុមួយធ្លាក់ដោយសេរីពីដំបូលផ្ទះដល់ក្តារក្រាលមានកម្ពស់ 4.9m ។ គណនា

   ក. ល្បឿននៃអង្គធាតុពេលធ្លាក់ដល់ក្តារក្រាល

   ខ. រយៈពេលទម្លាក់នៃអង្គធាតុ

   គ. ល្បឿនមធ្យមនៃអង្គធាតុ ។

24

ង.$v = \frac{825m}{40s}$=21m/s

5.

ពី$v = v_0 + at$

$at = -2$

បន្ទាប់មក$a = -\frac{2}{t}$

ពី$d = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$

$100\text{m} = (5\text{m/s})t + \frac{1}{2}\left(-\frac{2}{t}\right) \times t^2$

បន្ទាប់មកទៀត$t = 25$s

6.

0.8cm/s^2=0.8×10^{-2} m/s^2

ពីសមីការ$d = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$

$40\text{m} = \frac{1}{2} \times (0.8 \times 10^{-2}\ \text{m/s}^2) \times t^2$

t = 100s

ល្បឿនស្មើ

v=$0.8\times 100 = 0.8$m/s

$a = \frac{(0.0-0.8)m/s}{8s}$=0.1m/$s^2$

7.

ពី$d = \frac{1}{2}gt^2$,t=1.0s

V=$9.8m/s \times 1.0s = 9.8$m/s

ល្បឿនមធ្យម

$\frac{9.8m-0m}{1.0s}$=9.8m/s

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

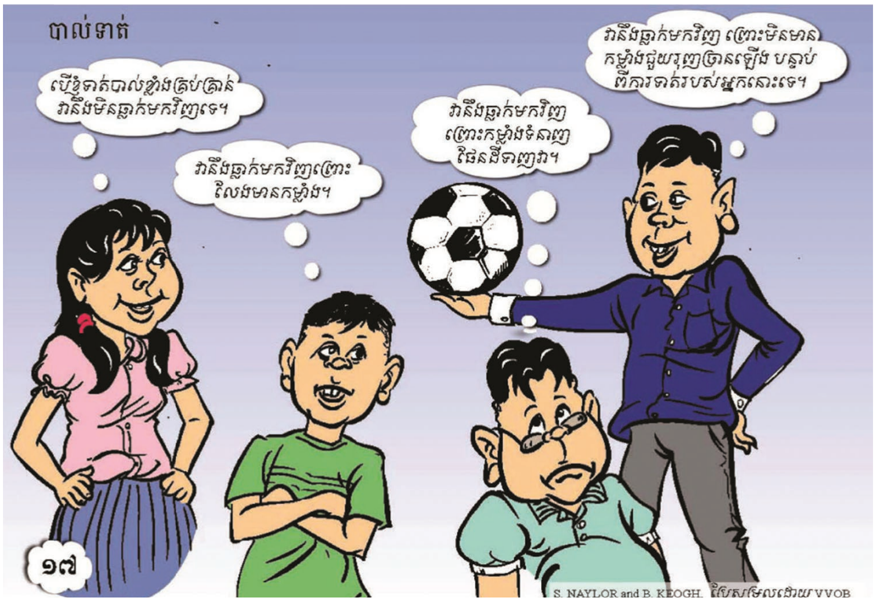
ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

Concept Cartoon: 14 – 19

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

Concept Cartoon: 14 – 19



តេស្តខ្លីសម្រាប់ ទន្លាក់សេរី (30 នាទី)

1. សន្មត់ថាកាក់មួយនិងក្រដាសមួយន្លឹកត្រូវបានគេទម្លាក់ពីកម្ពស់ស្មើគ្នានិងពេលដំណាលគ្នា។ ក្នុងករណីគ្មានកម្លាំងទប់នៃខ្យល់តើវត្ថុមួយណាធ្លាក់ដល់ដីមុន?

   ក. កាក់ ខ. ក្រដាស គ. វត្ថុទាំងពីរ

2. វត្ថុធ្លាក់ដោយសេរី។ល្បឿននៃវត្ថុអាស្រ័យនឹងម៉ាសរបស់វត្ថុ។

   ក.ត្រូវ ខ. ខុស

3. កាក់មួយត្រូវបានទម្លាក់ចូលក្នុងបំពង់សុញ្ញាកាស ។ គណនាបម្លាស់ទីរបស់កាក់ក្នុងរយៈពេល 5 នាទីបន្ទាប់។ យកសំទុះទំនាញដី g=9.8m/s^2

4. ផ្លែប៉ោមមួយធ្លាក់ពីលើដើមមកដល់ដីក្នុងរយៈពេល1.5s។

   ក.តើល្បឿនរបស់ផ្លែប៉ោមពេលប៉ះដីស្មើប៉ុន្មាន?

   ខ.គណនាកំពស់របស់ដើមប៉ោម។

ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ (ពិន្ទុសរុប 50)

1. ក
2. ខ
3. $d=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}(10m/s^2)(5s)^2=125m$
4. ក.ល្បឿនរបស់ផ្លែប៉ោមពេលប៉ះដីស្មើ

   $v=gt=9.8m/s^2\times1.5s=14.7m/s$

   ខ.គណនាកំពស់របស់ដើមប៉ោម

   $h=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}\times9.8m/s^2\times(1.5s)^2=11.025m$

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

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

មេរៀនទី 3 ច្បាប់ញូតុន

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងនៃមេរៀនត្រូវ បានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- បង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាងចលនា និងបុព្វហេតុដែលធ្វើឱ្យចលនានោះប្រែប្រួលល្បឿន ពោលគឺ បុព្វហេតុបណ្តាលឱ្យមានសំទុះ។
- ពំនោលច្បាប់ ញូតុន។

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 7 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = 7 ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. ច្បាប់ទី1 ញូតុន ឬច្បាប់និចលភាព 1.1. ពិសោធន៍	38-39
1	1.2. ពំនោលច្បាប់ទី1 ញូតុន ឬច្បាប់និចលភាព 1.3. ឧទាហរណ៍និចលភាព	39
1	2. ច្បាប់ទី2 ញូតុន 2.1. ទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំង និងសំទុះ	40
1	2.2. ទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំង និងម៉ាស	40-42
1	3. ច្បាប់ទី3 ញូតុន 3.1. អំពើ-ប្រតិកម្ម 3.2. ពិសោធន៍	42-43
1	3.3. ពំនោលច្បាប់ទី3 ញូតុន	44
1	មេរៀនសង្ខេប និងលំហាត់	45

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី 2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថា អនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយ ធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាងសិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពីច្បាប់ញូតុន។

សកម្មភាពទាំងនេះ ជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពីច្បាប់ញូតុន។

តារាងទី 2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈ ពេលនីមួយៗ	លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សពន្យល់អំពី និចលភាព (ច្បាប់ទី1 ញូតុន) បានត្រឹមត្រូវ។	● ឆ្លងកាត់ពិសោធន៍ងាយៗសិស្សសង្កេតវាដោយខ្លួនឯង។	● សិស្សយល់ពី និចលភាព (ច្បាប់ទី1ញូតុន)។
2	សិស្សបកស្រាយបាតុភូតនិចលភាពក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃបានត្រឹមត្រូវ។	● តាមរយៈពិសោធន៍ងាយៗ សិស្សចូលចិត្តសង្កេតមើលបាតុភូត ហើយអាចរកឃើញច្បាប់និចលភាព។	● សិស្សពន្យល់បាតុភូតនិចលភាព។
3	សិស្សពិពណ៌នាពីទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំង និងសំទុះ ក្នុងច្បាប់ទី2 ញូតុនបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សរំឭកទំនាក់ទំនងគណិតវិទ្យារវាងកម្លាំង និងសំទុះ។	● សិស្សអាចពិពណ៌នា F=ma ដោយផ្តោតលើកម្លាំង និងសំទុះ។
4	សិស្សពិពណ៌នាពីទំនាក់ទំនងរវាងម៉ាស និងសំទុះ ក្នុងច្បាប់ទី2 ញូតុនបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សរំឭកទំនាក់ទំនងគណិតវិទ្យារវាងម៉ាស និងសំទុះ ។	● សិស្សអាចពិពណ៌នា F=ma ដោយផ្តោតទៅលើ ម៉ាសនិងសំទុះ។
5	សិស្សបកស្រាយ វត្ថុធ្លាក់ចុះដោយមានចលនាស្ទុះក្រោមអំពើនៃកម្លាំងទំនាញផែនដីបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សនឹកស្រម៉ៃ ឬធ្វើពិសោធន៍ចំពោះទន្លាក់សេរី។	● សិស្សអាចពិពណ៌នាទំនាញផែនដី។
6	● សិស្សពន្យល់ អំពើ និងប្រតិកម្ម (ច្បាប់ទី3ញូតុន)បានត្រឹមត្រូវ។ ● សិស្សលើកឧទាហរណ៍នៃកម្លាំងអំពើ និងប្រតិកម្ម នៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃរបស់ពួកគេ ហើយអាចពន្យល់ឧទាហរណ៍ទាំងនោះបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សចង្អុលបង្ហាញ កម្លាំងនៃអំពើ និងកម្លាំងប្រតិកម្ម។ ● សិស្សពិភាក្សាអំពីឧទាហរណ៍នៃកម្លាំងអំពើ និងប្រតិកម្ម នៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃរបស់ពួកគេ។	● សិស្សអាចគូសវ៉ិចទ័រកម្លាំងនៃអំពើ និងប្រតិកម្ម។ ● សិស្សអាចរកឧទាហរណ៍នៃកម្លាំងអំពើ និងប្រតិកម្មនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃរបស់ពួកគេ។
7	សិស្សសង្ខេបមេរៀន និងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សសង្ខេបមេរៀន និងដោះស្រាយលំហាត់។	● សិស្សសង្ខេបខ្លឹមសារមេរៀន និងដោះស្រាយលំហាត់។

<u>ចំណុចសំខាន់នៃការបង្រៀន</u>

ចំណុចសំខាន់នៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺ ការពន្យល់ច្បាប់ញូតុន និងរបៀបប្រើច្បាប់នេះ។ ដូច្នេះ គ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោមក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- គ្រូព្យាយាមពន្យល់បញ្ញត្តិគ្រឹះដោយផ្អែកលើបទពិសោធន៍របស់សិស្ស។ (បទពិសោធន៍របស់សិស្សក្នុងជីវភាពប្រចាំ ថ្ងៃមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការយល់បាតុភូត)
- គ្រូត្រូវរៀបចំលំហាត់ឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់(ការគណនា) និងផ្តល់ចម្លើយដល់សិស្ស?

ដូច្នេះ សៀវភៅណែនាំគ្រូនេះផ្តល់នូវគម្រុយខ្លះៗសម្រាប់ការបង្រៀន (ឧទាហរណ៍៖ សំណួរ និងសកម្មភាព) ក៏ដូចជាចំណេះដឹងបន្ថែមមួយចំនួនអំពី ច្បាប់ញូតុន ដើម្បីជំរុញការចាប់អារម្មណ៍សិស្សមួយចំនួនទៅលើការសិក្សានេះ។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្ដើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមគ្រូតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាននោះ សិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀន។

1. វត្ថុកំពុងផ្លាស់ទីមានល្បឿន និងរងឥទ្ធិពលដោយកម្លាំង (ប្រសិនបើកម្លាំងមិនថេរ)។
2. ល្បឿន និងទិសដៅអាចពិពណ៌នាដោយវ៉ិចទ័រ (ល្បឿនជាទំហំវ៉ិចទ័រ)។
3. សមាមាត្រ និងច្រាសសមាមាត្រ។

ច្បាប់ញូតុន

វត្ថុបំណង

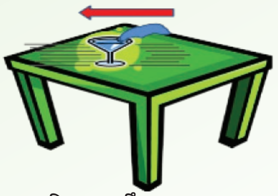
សិស្សពន្យល់អំពីនិចលភាព (ច្បាប់ទី១ ញូតុន) បានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

ពិសោធន៍បន្ថែមពីលើពិសោធន៍ដែលមាននៅក្នុងសៀវភៅសិស្សអាចធ្វើពិសោធន៍ដូចខាងក្រោម៖

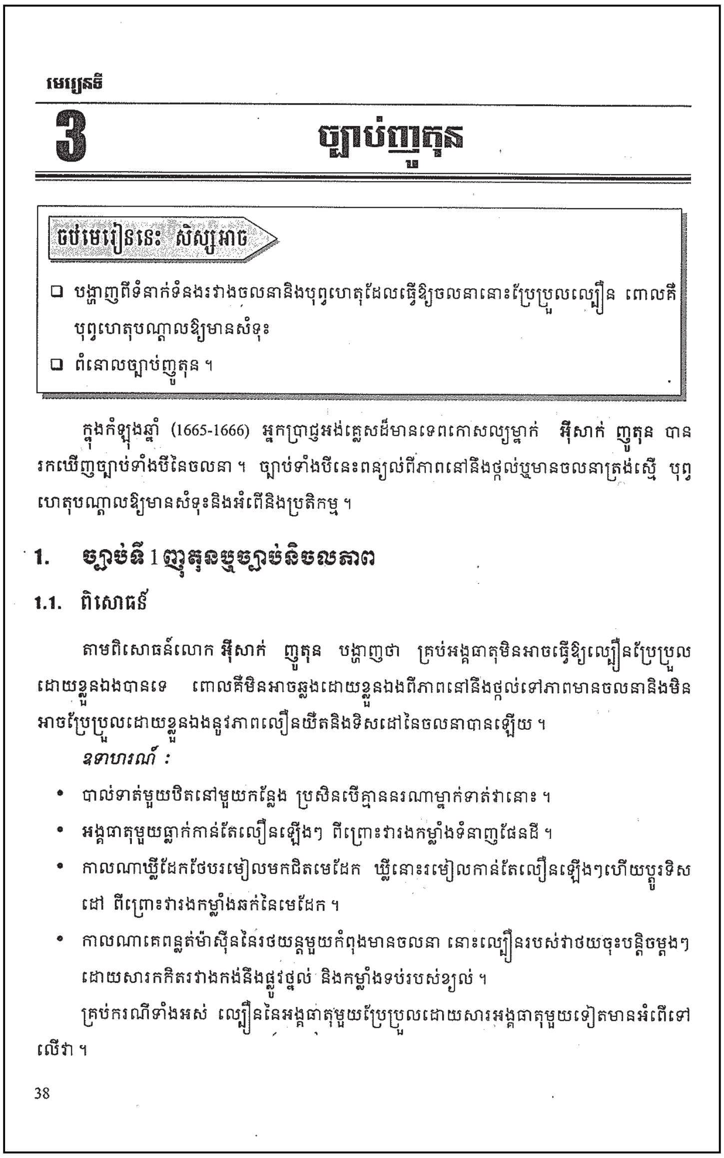
1) ដាក់កែវមានទឹកពេញនៅលើតុ។

2) គ្រូឱ្យសិស្សទាយថានឹងមានអ្វីកើតឡើងពេលគេរំកិលកែវឱ្យលឿន។



3) គ្រូបង្ហាញសិស្សថាទឹកបានខ្ទាតចេញពីកែវ។

4) គ្រូសួរសិស្ស ហេតុអ្វីបានជាបាតុភូតនេះកើតឡើង?



មេរៀនទី

3 ច្បាប់ញូតុន

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- បង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាងចលនានិងបុព្វហេតុដែលធ្វើឱ្យចលនានោះប្រែប្រួលល្បឿន ពោលគឺបុព្វហេតុបណ្ដាលឱ្យមានសំទុះ
- ពំនោលច្បាប់ញូតុន ។

ក្នុងកំឡុងឆ្នាំ (1665-1666) អ្នកប្រាជ្ញអង់គ្លេសដ៏មានទេពកោសល្យម្នាក់ អ៊ីសាក់ ញូតុន បានរកឃើញច្បាប់ទាំងបីនៃចលនា ។ ច្បាប់ទាំងបីនេះពន្យល់ពីភាពនៅនឹងថ្កល់ឬមានចលនាត្រង់ស្មើ បុព្វហេតុបណ្ដាលឱ្យមានសំទុះនិងអំពើនិងប្រតិកម្ម ។

1. ច្បាប់ទី 1 ញូតុនឬច្បាប់និចលភាព

1.1. ពិសោធន៍

តាមពិសោធន៍លោក អ៊ីសាក់ ញូតុន បង្ហាញថា គ្រប់អង្គធាតុមិនអាចធ្វើឱ្យល្បឿនប្រែប្រួលដោយខ្លួនឯងបានទេ ពោលគឺមិនអាចឆ្លងដោយខ្លួនឯងពីភាពនៅនឹងថ្កល់ទៅភាពមានចលនានិងមិនអាចប្រែប្រួលដោយខ្លួនឯងនូវភាពលឿនយឺតនិងទិសដៅនៃចលនាបានឡើយ ។

ឧទាហរណ៍ :

- បាល់ទាត់មួយឋិតនៅមួយកន្លែង ប្រសិនបើគ្មាននរណាម្នាក់ទាត់វានោះ ។
- អង្គធាតុមួយធ្លាក់កាន់តែលឿនឡើងៗ ពីព្រោះវារងកម្លាំងទំនាញផែនដី ។
- កាលណាឃ្លីដែកថែបរមៀលមកជិតមេដែក ឃ្លីនោះរមៀលកាន់តែលឿនឡើងៗហើយប្ដូរទិសដៅ ពីព្រោះវារងកម្លាំងឆក់នៃមេដែក ។
- កាលណាគេពន្លត់ម៉ាស៊ីននៃរថយន្តមួយកំពុងមានចលនា នោះល្បឿនរបស់វាថយចុះបន្តិចម្ដងៗដោយសារកកិតរវាងកង់នឹងផ្លូវថ្នល់ និងកម្លាំងទប់របស់ខ្យល់ ។

គ្រប់ករណីទាំងអស់ ល្បឿននៃអង្គធាតុមួយប្រែប្រួលដោយសារអង្គធាតុមួយទៀតមានអំពើទៅលើវា ។

38

ការពន្យល់បន្ថែម

វត្ថុមួយនៅនឹងថ្កល់ នោះវាចង់តែនៅនឹងថ្កល់ដដែល។

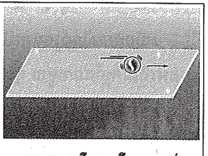
ឧទាហរណ៍៖ នៅពេលយើងទាញកែវមានទឹកពេញ នោះទឹកកំពប់ចេញពីកែវពីព្រោះតែវាចង់នៅនឹងដដែល(និចលភាព ឬភាពរក្សាល្បឿន)។

វត្ថុមួយកំពុងផ្លាស់ទី នោះវាចង់បន្តផ្លាស់ទីដដែល។

ឧទាហរណ៍៖យានយន្ត កំពុងផ្លាស់ទី មិនអាចឈប់បានភ្លាមៗបាននោះទេ ដូច្នេះ យើងរក្សាទុកចន្លោះឱ្យឆ្ងាយពីគ្នា ជៀសវាងការប៉ះគ្នា។ អ្នកត្រូវតែពាក់ខ្សែក្រវាត់ក្នុងពេលបើកបរ ការពារក្នុងករណីមានគ្រោះថ្នាក់ចរាចរណ៍កើតឡើង។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ២ មេរៀនទី ៣

តើអង្គធាតុមួយផ្លាស់ទីដូចម្តេច ប្រសិនបើវាមិន រងអំពើនៃអង្គធាតុផ្សេងទៀត ?



ចលនាកូនឃ្លីមួយលើបន្ទះកញ្ចក់

ពិសោធន៍នេះពិបាកធ្វើឱ្យសម្រេចណាស់ ពីព្រោះគេមិនអាចបំបាត់កកិតនិងកម្លាំងទប់នៃខ្យល់បានទាំងស្រុងឡើយ ។ ប៉ុន្តែគេសង្កេតឃើញថា កាលណាគេបំបាត់បានកម្លាំងកកិត និងកម្លាំងទប់នៃខ្យល់ ចលនានៃអង្គធាតុទៅជាចលនាត្រង់ស្មើ ។

ឧទាហរណ៍ : ប្រសិនបើគេរុញកូនឃ្លីមួយលើបន្ទះកញ្ចក់ ឃ្លីនោះរមៀលបានយូរហើយឆ្ងាយជាង នៅពេលដែលវារមៀលនៅលើតុឬនៅលើដី ។ តាមពិសោធន៍នេះ ប្រសិនបើគេបំបាត់កម្លាំងទប់ទាំងអស់បាន ចលនារបស់កូនឃ្លីនឹងអាចបន្តទៅមុខទៀតដោយគ្មានប្តូរទិសនិងល្បឿន ពោលគឺវាធ្វើចលនាត្រង់ស្មើ ។

1.2. ពំនោលច្បាប់ទី1 ញូតុនឬច្បាប់និចលភាព

ច្បាប់ទី 1ញូតុន ពោលថា " *កាលណាអង្គធាតុមួយមិនរងអំពើពីកម្លាំងណាមួយទេ ឬរងកម្លាំងផ្ទុប ឬផលបូកកម្លាំងទាំងអស់ដែលមានអំពើលើវាស្មើនឹងសូន្យ នោះបើវានៅនឹងថ្កល់ស្រាប់ វានៅតែនឹងថ្កល់ដដែល បើវាកំពុងមានចលនា ចលនានោះជាចលនាត្រង់ស្មើ* " ។

ក្នុងភាពទាំងពីរ គឺភាពនៅនឹងថ្កល់និងភាពមានចលនាត្រង់ស្មើ ដែលអង្គធាតុគ្មានសំទុះ ។ ដូចនេះអង្គធាតុធ្វើចលនាដោយរក្សាល្បឿន(ល្បឿនថេរ)និងទិសដៅនៅដដែល ។ លក្ខណៈរក្សាល្បឿននិងទិសដៅនៃអង្គធាតុនេះ ហៅថា **និចលភាព** ។

1.3. ឧទាហរណ៍និចលភាព

ក្នុងជីវភាពរស់នៅ គេសង្កេតឃើញមានបាតុភូតជាច្រើនបណ្តាលមកពីនិចលភាព ។

- នៅពេលរថយន្តចេញដំណើរភ្លាម អ្នកដំណើរដែលឈរក្នុងរថយន្តផ្ងារខ្លួនទៅក្រោយ ពីព្រោះខ្លួនគាត់រក្សាភាពនឹងថ្កល់ ចំណែកឯជើងរបស់គាត់ទាំងពីរទៅជាមួយរថយន្ត ។
- នៅពេលរថយន្តឈប់ភ្លាម អ្នកដំណើរជ្រុលខ្លួនទៅមុខ ពីព្រោះខ្លួនគាត់រក្សាភាពមានចលនា ចំណែកឯជើងរបស់គាត់ទាំងពីរឈប់ជាមួយរថយន្ត ។
- កាលណារថយន្តបត់ឆ្វេង អ្នកដំណើរផ្អៀងខ្លួនទៅស្តាំ កាលណារថយន្តបត់ស្តាំ អ្នកដំណើរផ្អៀងខ្លួនទៅឆ្វេង ពីព្រោះខ្លួនគាត់រក្សាទិសនៃចលនា ។
- ដោយសារអត្ថិភាពនៃនិចលភាព អង្គធាតុមួយមិនអាចប្តូរល្បឿនរបស់វាបានភ្លាមៗទេ ។

39

វត្ថុបំណង

សិស្សបកស្រាយពីបាតុភូតនិចលភាពក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

គ្រូឱ្យសិស្សលើកឡើងពីបាតុភូតនិចលភាពក្នុងជីវភាពរស់នៅ ដោយរំឭកពីបទពិសោធន៍របស់ខ្លួនដែលបានជួប បន្ទាប់មកពន្យល់បាតុភូតទាំងនោះ។

ឧទាហរណ៍៖ គ្រូឱ្យសិស្សស្រម៉ៃមើលទៅលើបាតុភូត និចលភាព នៅពេលម៉ូតូចេញដំណើរភ្លាម និងម៉ូតូឈប់ភ្លាម។

គ្រូ៖ តើអ្នក (សិស្ស) មានអារម្មណ៍ជ្រុលទៅមុខ ឬ ផ្ងារខ្លួនទៅក្រោយ នៅពេលអ្នកជិះពីក្រោយ ឪពុក ឬ ម្តាយរបស់អ្នក? តើនៅពេលណាអ្នកមានអារម្មណ៍បែបនេះ? (សិស្ស) នៅពេលម៉ូតូចាប់ចេញដំណើរស្ទុះទៅមុខ និងម៉ូតូឈប់ភ្លាមៗ។ គ្រូឱ្យសិស្សព្យាយាមពន្យល់បាតុភូតនេះដោយខ្លួនឯង។

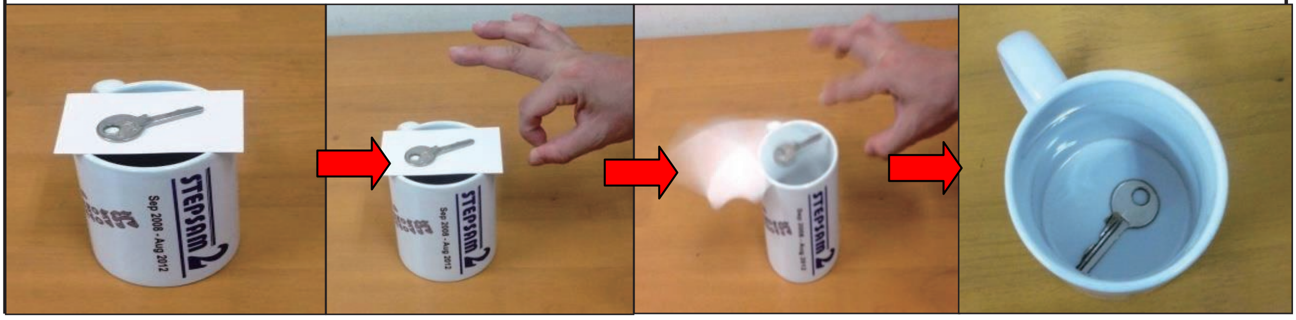
ពិសោធន៍ងាយនៃនិចលភាព

ការរៀបចំ

កែវ, ក្រដាសរឹង, កូនសោរឬ កាក់លោហៈ

ដំណើរការ

គ្រូបង្ហាញសិស្សនូវពិសោធន៍ខាងក្រោម ឬឱ្យសិស្សធ្វើពិសោធន៍



វត្ថុបំណង

សិស្សពិពណ៌នាពីទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងនិង សំទុះ ក្នុងច្បាប់ទី2 ញូតុនបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

រូបភាពខាងស្តាំពន្យល់ពីទំនាក់ទំនង រវាង កម្លាំង(F)និងសំទុះ(a)។ ដូច្នេះម៉ាសនៅលើ រទេះត្រូវតែនៅសៀម។ កម្លាំងទាញរទេះ កាន់តែធំ នោះកើតមានសំទុះកាន់តែធំ ។

ចំណាំ៖ គ្រូយកចិត្តទុកដាក់ចំពោះសិស្ស ដែលយល់ច្រឡំថាសំទុះស្មើនឹងល្បឿន។ សំទុះ ជាអត្រាបម្រែបម្រួលល្បឿន ក្នុងមួយខ្នាតពេល m/s^2, km/h^2 ។ល។ ល្បឿនមានខ្នាត m/s, km/h ។ល។

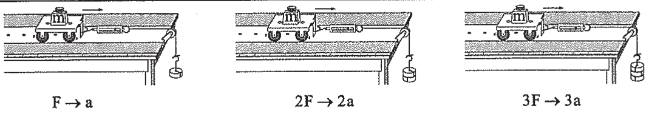
2. ច្បាប់ទី 2 ញូតុនឬច្បាប់និចលភាព

យើងបានសិក្សារួចមកហើយពីច្បាប់ទី 1 ញូតុន ។ ឥឡូវយើងសិក្សាអំពីអង្គធាតុមួយ កាលណាវារងអំពើនៃកម្លាំងណាមួយ ឬរងកម្លាំងផ្គួបមានអំពើលើវាមិនស្មើសូន្យ ។

បើអង្គធាតុមួយរងកម្លាំងផ្គួបដែលមានអំពើលើវាមិនស្មើសូន្យ គេថាអង្គធាតុនោះមាន*សំទុះ*។

2.1. ទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងនិងសំទុះ

យើងបានដឹងហើយថា អង្គធាតុមួយមានសំទុះ កាលណាអង្គធាតុនោះរងនូវកម្លាំងណាមួយដែលមានអំពើលើវាមិនស្មើសូន្យ ។ ពេលនេះយើងសិក្សាពីទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងនិងសំទុះ ។



ចំពោះអង្គធាតុតែមួយ សំទុះសមាមាត្រនឹងកម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុ

យើងភ្ជាប់ចុងម្ខាងនៃឌីណាម៉ូម៉ែត្រទៅនឹងកូនរទេះមួយ ឯចុងម្ខាងទៀតរបស់វាយើងចងភ្ជាប់នឹងកូនទម្ងន់ដោយខ្សែមួយឆ្លងកាត់រ៉ក(ដូចរូប) ។ យើងលៃតម្រូវកូនទម្ងន់យ៉ាងណាឱ្យកូនរទេះផ្លាស់ទីលើប្លង់ដេកមួយដោយចលនាស្មើដែលមានកកិតយ៉ាងខ្សោយបំផុត ។ នៅពេលនោះយើងឃើញឌីណាម៉ូម៉ែត្រចង្អុលអាំងតង់ស៊ីតេនៃកម្លាំងដែលទាញកូនរទេះ ។ កូនរទេះនេះរងនូវអំពើនៃកម្លាំងថេរមួយ ។ ដូចនេះកម្លាំងថេរ បង្កើតនូវចលនាស្ទុះស្មើ មានន័យថាចលនាដោយសំទុះ ថេរ ។ ដោយវាស់ចម្ងាយចរនិងរយៈពេល យើងអាចកំណត់សំទុះនេះដោយប្រើរូបមន្ត $d = \frac{1}{2}at^2$ ឬ $a = \frac{2d}{t^2}$ ។

តាមពិសោធន៍ខាងលើ យើងឃើញថា ចំពោះអង្គធាតុតែមួយ សំទុះសមាមាត្រនឹងកម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុ ។

2.2. ទំនាក់ទំនងរវាង កម្លាំង និងម៉ាស

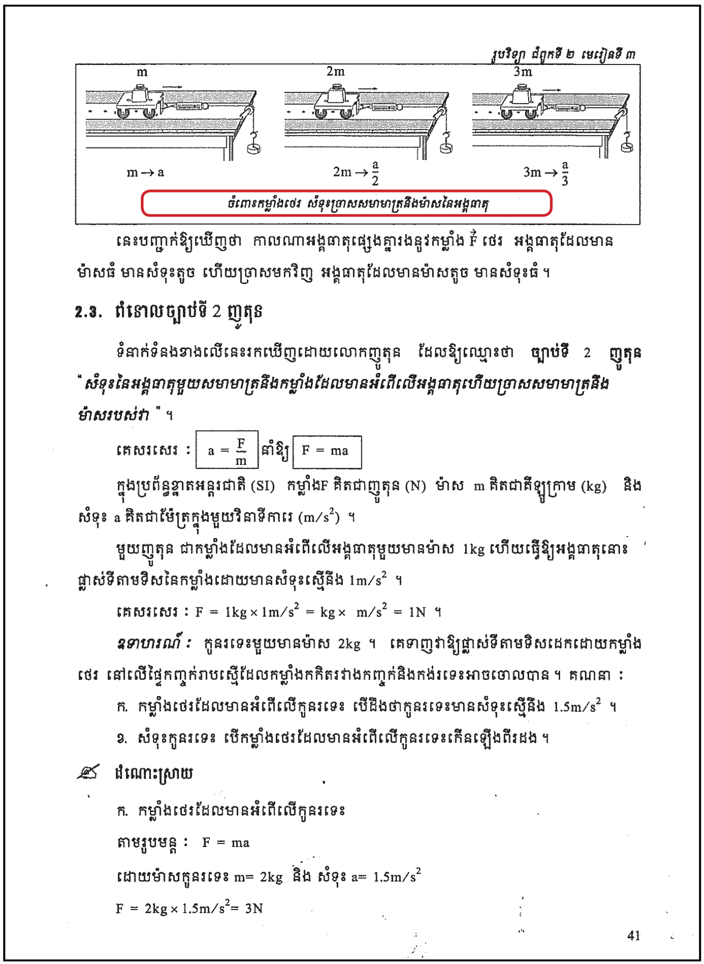
យើងធ្វើពិសោធន៍ដូចខាងលើ ប៉ុន្តែយើងរក្សាកម្លាំងទាញកូនរទេះ(កូនទម្ងន់) ឱ្យនៅថេរ (F = ថេរ)ដដែល ហើយប្តូរកូនរទេះផ្សេងៗទៀតដែលមានម៉ាសខុសៗគ្នា m, 2m, 3m, ... ។ ពេលនោះយើងសង្កេតឃើញថា សំទុះច្រាសសមាមាត្រនឹងម៉ាសនៃកូនរទេះ ។ មានន័យថា កាលណាម៉ាសនៃអង្គធាតុកើនឡើង សំទុះនៃអង្គធាតុថយចុះ ។

40

រំឭកមេរៀន

វត្ថុ ធ្វើចលនាស្ទុះស្មើនៅពេលចុះចំណោត ហេតុអ្វី?។ វត្ថុផ្លាស់ទីលើផ្ទៃរាបដោយចលនាអ្វី? ហេតុអ្វី ?។ ផ្ទុយមកវិញវត្ថុធ្វើចលនាយឺតស្មើនៅពេលឡើងចំណោត។ ហេតុអ្វី? កកិតអាចចោលបាន។

លើចំណោតចុះ៖ វត្ថុធ្វើចលនាស្ទុះស្មើដោយសារកម្លាំងទំនាញដីទាញចុះ។
លើផ្ទៃរាប៖ វត្ថុផ្លាស់ទីទៅមុខដោយចលនាត្រង់ស្មើ។ ល្បឿនមិនប្រែប្រួលទេ។ កម្លាំងទំនាញដីមិនមានឥទ្ធិពលលើចលនាលើផ្ទៃរាបទេ។
លើចំណោតឡើង៖ វត្ថុធ្វើចលនាយឺតស្មើ (សំទុះអវិជ្ជមាន)ដោយកម្លាំងទំនាញដីទប់វា ដែលមានឥទ្ធិពលបញ្ច្រាស និចលភាព)។



រូបវិទ្យា ជំពូកទី ២ មេរៀនទី ៣

ចំពោះកម្លាំងថេរ សំទុះច្រាសសមាមាត្រនឹងម៉ាសនៃអង្គធាតុ

នេះបញ្ជាក់ឱ្យឃើញថា កាលណាអង្គធាតុផ្សេងគ្នារងនូវកម្លាំង $\vec{F}$ ថេរ អង្គធាតុដែលមានម៉ាសធំ មានសំទុះតូច ហើយច្រាសមកវិញ អង្គធាតុដែលមានម៉ាសតូច មានសំទុះធំ ។

2.១. ពំនោលច្បាប់ទី 2 ញូតុន

ទំនាក់ទំនងខាងលើនេះរកឃើញដោយលោកញូតុន ដែលឱ្យឈ្មោះថា **ច្បាប់ទី 2 ញូតុន** "***សំទុះនៃអង្គធាតុមួយសមាមាត្រនឹងកម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុហើយច្រាសសមាមាត្រនឹងម៉ាសរបស់វា*** " ។

គេសរសេរ : $a = \frac{F}{m}$ នាំឱ្យ $F = ma$

ក្នុងប្រព័ន្ធខ្នាតអន្តរជាតិ (SI) កម្លាំងF គិតជាញូតុន (N) ម៉ាស m គិតជាគីឡូក្រាម (kg) និងសំទុះ a គិតជាម៉ែត្រក្នុងមួយវិនាទីការេ (m/s^2) ។

មួយញូតុន ជាកម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុមួយមានម៉ាស 1kg ហើយធ្វើឱ្យអង្គធាតុនោះផ្លាស់ទីតាមទិសនៃកម្លាំងដោយមានសំទុះស្មើនឹង $1m/s^2$ ។

គេសរសេរ : $F = 1kg \times 1m/s^2 = kg \times m/s^2 = 1N$ ។

ឧទាហរណ៍ : កូនរទេះមួយមានម៉ាស 2kg ។ គេទាញវាឱ្យផ្លាស់ទីតាមទិសដេកដោយកម្លាំងថេរ នៅលើផ្ទៃកញ្ចក់រាបស្មើដែលកម្លាំងកកិតរវាងកញ្ចក់និងកង់រទេះអាចចោលបាន ។ គណនា :

ក. កម្លាំងថេរដែលមានអំពើលើកូនរទេះ បើដឹងថាកូនរទេះមានសំទុះស្មើនឹង $1.5m/s^2$ ។

ខ. សំទុះកូនរទេះ បើកម្លាំងថេរដែលមានអំពើលើកូនរទេះកើនឡើងពីរដង ។

ដំណោះស្រាយ

ក. កម្លាំងថេរដែលមានអំពើលើកូនរទេះ

តាមរូបមន្ត : $F = ma$

ដោយម៉ាសកូនរទេះ $m= 2kg$ និង សំទុះ $a= 1.5m/s^2$

$F = 2kg \times 1.5m/s^2 = 3N$

41

វត្ថុបំណង

សិស្សពិពណ៌នាទំនាក់ទំនងរវាងម៉ាស និងសំទុះក្នុងច្បាប់ទី2 ញូតុនបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

រូបខាងឆ្វេងពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងម៉ាស (m) និងសំទុះ(a)។ ក្នុងករណីនេះគេកំណត់កម្លាំង (F) មានតម្លៃថេរ។ម៉ាសលើរទេះកាន់តែធ្ងន់ នោះសំទុះកាន់តែថយចុះ។
គ្រូត្រូវតែបញ្ជាក់អំពីលក្ខខណ្ឌពីរខាងលើ។ បន្ទាប់មកបង្ហាញថា F= ma ឬ a=F/m គ្រូត្រូវតែបញ្ជាក់ផងដែរអំពីរូបមន្តខាងលើ

a=F/m

នៅពេល F កាន់តែធំ នោះសំទុះក៏កាន់តែធំដែរ។
នៅពេល m កាន់តែធំនោះ a កាន់តែថយចុះ។
មានន័យថា a សមាមាត្រនឹង F ហើយច្រាសសមាមាត្រនឹង m។

ពិសោធន៍ងាយៗ

គ្រូឱ្យសិស្សស្រមៃពី ការជិះកង់ដឹកឥវ៉ាន់ស្រាល និងឥវ៉ាន់ធ្ងន់។

គ្រូ៖ តើកង់មួយណាដែលអ្នក(សិស្ស) អាចពន្លឿនបានលឿន?

ប្រសិនបើសិស្សមិនអាចនឹកស្រមៃបាន ចូរធ្វើពិសោធន៍ដូចរូបខាងក្រោម។

ស្រាល

ធ្ងន់

វត្ថុបំណង

សិស្សបកស្រាយ វត្ថុធ្លាក់ចុះដោយមានចលនាស្ទុះក្រោមអំពើនៃកម្លាំងទំនាញផែនដីបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

គ្រូ)តើចលនាបែបណាត្រូវបានចាត់ទុកថាជាចលនាស្ទុះស្មើ ? (ដោយរំឭកឡើងវិញពីជំពូកទី1)

គ្រូស្តាប់ចម្លើយរបស់សិស្ស

សិស្ស៖ វត្ថុធ្លាក់ចុះក្រោមដោយចលនាស្ទុះស្មើ។

គ្រូ ៖ ត្រឹមត្រូវ។ សំទុះនៃទន្លាក់ ត្រូវបានហៅថាសំទុះទំនាញផែនដី។ ជាទូទៅយើងប្រើ a ជំនួសដោយ g នៅក្នុងចលនាតាមទិសឈរ។

គ្រូ ៖ គ្រូសួរសិស្សនូវអ្វីដែលពួកគេបានរៀននៅជំពូកទី1 មេរៀនទី3(ទន្លាក់សេរី) មើលការគណនាខាងស្តាំ យើងដឹងថាទម្ងន់នៅលើផែនដី និងទម្ងន់នៅព្រះច័ន្ទ ខុសគ្នា។

គ្រូ ៖ តើម៉ាសនៅលើព្រះច័ន្ទ ខុសពីម៉ាសនៅលើផែនដីដែរ ឬទេ?

សិស្ស៖ ដូចគ្នា/ ខុសគ្នា។

គ្រូ ៖ ម៉ាសរបស់វាមិនប្រែប្រួលទៅតាមទីកន្លែងទេ។

ខ. គណនាសំទុះកូនរទេះ

តាមរូបមន្ត : $F = ma$ ឬ $a = \frac{F}{m}$

ដោយម៉ាសកូនរទេះ $m = 2kg$ និង កម្លាំងកើនឡើង 2 ដង

$F = 3N \times 2 = 6N$ នាំឱ្យ $a = \frac{6N}{2kg} = 3m/s^2$

ក្នុងករណីអង្គធាតុមួយមានម៉ាស m ហើយផ្លាស់ទីក្រោមអំពើនៃកម្លាំងទំនាញផែនដីតែមួយគត់ គេសរសេរ : $F = ma$ ឬ $\boxed{P = mg}$ (g ឬ a គឺជាសំទុះទំនាញផែនដី)។

ដោយសំទុះទំនាញផែនដី g ប្រែប្រួលទៅតាមទីកន្លែង និងភពដែលអង្គធាតុឋិតនៅ ។ ដូចនេះ ទម្ងន់នៃអង្គធាតុក៏ប្រែប្រួលទៅតាមទីកន្លែង និងភពដែលវាឋិតនៅដែរ ។

ឧទាហរណ៍ : សៀវភៅមួយមានម៉ាស 2kg ។ តើសៀវភៅនេះមានទម្ងន់ប៉ុន្មាន បើវានៅលើផែនដី ? បើវាឋិតនៅលើភពព្រះចន្ទ ? បើគេដឹងថា សំទុះទំនាញដីនៅលើភពព្រះចន្ទមានតម្លៃតូចជាងនៅលើផែនដី 6 ដង ។ គេឱ្យសំទុះទំនាញដី $g = 10m/s^2$ ។

ដំណោះស្រាយ

ទម្ងន់របស់សៀវភៅនៅលើផែនដី

តាមរូបមន្ត : $F = ma$ ឬ $P = mg$

ដោយសៀវភៅមានម៉ាស $m = 2kg$ និងសំទុះទំនាញដី $g = 10m/s^2$

$P_{earth} = 2kg \times 10m/s^2 = 20N$

ទម្ងន់របស់សៀវភៅនៅលើភពព្រះចន្ទ

$P_{moon} = 2kg \times \frac{10m/s^2}{6} = 3.33N$ ។

3. ច្បាប់ទី 3 របស់ញូតុន

3.1. អំពើទៅវិញទៅមក

យើងបានសិក្សារួចមកហើយថា កម្លាំងសំគាល់អំពើនៃអង្គធាតុមួយទៅលើអង្គធាតុមួយទៀត ។ បើគេនិយាយថា កម្លាំងមួយមានអំពើទៅលើអង្គធាតុមួយផ្សេងទៀត នោះមានន័យថា អង្គធាតុមួយផ្សេងទៀតក៏មានអំពើលើអង្គធាតុនោះវិញដែរ ។

នៅក្នុងធម្មជាតិតែងតែមានអំពើទៅវិញទៅមករវាងអង្គធាតុជានិច្ច កាលណាអង្គធាតុ A មានអំពើលើអង្គធាតុ B អង្គធាតុ B ក៏មានអំពើទៅលើអង្គធាតុ A វិញដែរ ។

42

ចំណេះដឹងបន្ថែម

① ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ យើងប្រើពាក្យម៉ាស និងទម្ងន់ក្នុងន័យដូចគ្នា។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ នៅពេលសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រ យើងញែកពាក្យទាំងពីរនេះ ឱ្យបានច្បាស់។

② នឹកស្រម៉ៃពិសោធន៍ខាងក្រោម។
លើផ្ទៃផែនដី គ្រប់វត្ថុរងកម្លាំងមានទិសដៅទៅរកផ្ចិតផែនដី។ កម្លាំងនេះហៅថា កម្លាំងទំនាញដី ហើយកម្លាំងនេះផងដែរ សមាមាត្រនឹងម៉ាស។
(ឧទាហរណ៍) នឹកស្រម៉ៃនៅពេលដែលយើងលើកវត្ថុឡើង។ ប្រសិនយើងលើកវត្ថុស្រាល យើងមិនត្រូវការបញ្ចេញកម្លាំងធំទេ។ ផ្ទុយពីនេះប្រសិនយើងលើកវត្ថុធ្ងន់ យើងត្រូវការបញ្ចេញកម្លាំងធំ។ នៅពេលធ្វើសកម្មភាពនេះ សូមកុំធ្វើឱ្យខ្នងរបស់អ្នក ឈឺចាប់។សូមអ្នកស្រម៉ៃមើល ថាតើពេលអ្នកលើកវត្ថុមានម៉ាសដូចគ្នានៅលើផ្ទៃផែនដី និងនៅឋានព្រះចន្ទ មួយណាធ្ងន់ជាង?

វត្ថុបំណង

- សិស្សពន្យល់អំពីអំពើ និងប្រតិកម្ម (ច្បាប់ទី3 ញូតុន) បានត្រឹមត្រូវ។
- សិស្សលើកឧទាហរណ៍នៃកម្លាំងអំពើ និងប្រតិកម្មនៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃរបស់ពួកគេហើយអាចពន្យល់ឧទាហរណ៍ទាំងនោះបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

សេចក្តីពន្យល់នៃអំពើ និងប្រតិកម្ម

នៅពេលវត្ថុA មានអំពើលើវត្ថុ B, វត្ថុ B មានអំពើទៅលើវត្ថុ A វិញ តែមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ហើយនៅលើបន្ទាត់តែមួយ។ យើងអាចសរសេរ $\vec{F}_A = -\vec{F}_B$ ឬ $F_A = F_B$ ។

វិព្ទកមេរៀន

ស្កាលែ ជាទំហំមានតែម៉ូឌុល (ឬតម្លៃលេខ)។

វ៉ិចទ័រជាទំហំដែលមាន ចំណុចចាប់ ទិសដៅ និង ម៉ូឌុល ។

ប្រវែងព្រួញ៖ ជាម៉ូឌុល ឬ អាំងតង់ស៊ីតេ(តម្លៃលេខ)។

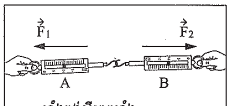
គល់ព្រួញ៖ ចំណុចនៃអន្តរកម្ម (ទីតាំងដែលទទួលកម្លាំង) ឬ(ចំណុចចាប់)។

ទិសដៅព្រួញ៖ជាទិសដៅកម្លាំង។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ២ មេរៀនទី ៣

3.2. ពិសោធន៍

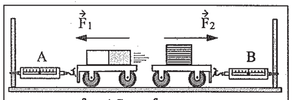
ក. អង្គធាតុពីរប៉ះគ្នា



អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំង $F_1 = F_2$

យើងភ្ជាប់ឌីណាម៉ូម៉ែត្រពីរហើយទាញចុងសងខាង ។ តាមពិសោធន៍នេះបង្ហាញថា ឌីណាម៉ូម៉ែត្រទាំងពីរចង្អុល អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងស្មើគ្នា ។ មានន័យថា បើឌីណាម៉ូម៉ែត្រ A ទាញឌីណាម៉ូម៉ែត្រ B ដោយកម្លាំង $\vec{F_1}$ ឌីណាម៉ូម៉ែត្រB ក៏ទាញឌីណាម៉ូម៉ែត្រ A វិញដោយកម្លាំង $\vec{F_2}$ ដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងស្មើ $\vec{F_1}$ ប៉ុន្តែមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ។ ដូចនេះកម្លាំង $\vec{F_1}$ និងកម្លាំង $\vec{F_2}$ ជាកម្លាំងឈមគ្នា ។ យើងសំគាល់កម្លាំងទាំងពីរនេះមានអំពើលើអង្គធាតុពីរផ្សេងគ្នា ។ $\vec{F_1}$ មានអំពើលើឌីណាម៉ូម៉ែត្រ B ហើយ $\vec{F_2}$ មានអំពើលើឌីណាម៉ូម៉ែត្រ A ។

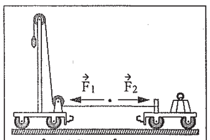
ខ. អង្គធាតុឃ្លាតពីគ្នា



អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំង $F_1 = F_2$

យើងដាក់មេដែកមួយលើកូនរទេះមួយហើយដែកមួយដុំលើកូនរទេះមួយទៀត ។ កូនរទេះនីមួយៗភ្ជាប់ទៅនឹងឌីណាម៉ូម៉ែត្រមួយរៀងៗខ្លួន ។ ដុំដែកដែលទាញដោយមេដែក ផ្លាស់ទីទៅរកមេដែកហើយធ្វើឱ្យឌីណាម៉ូម៉ែត្រ B លូត ។ ព្រមពេលជាមួយគ្នានោះដែរ មេដែកក៏ទាញដុំដែកហើយធ្វើឱ្យឌីណាម៉ូម៉ែត្រ A លូត ។ កាលណាមេដែកនិងដុំដែកមានលំនឹង យើងសង្កេតឃើញ ឌីណាម៉ូម៉ែត្រទាំងពីរចង្អុលកម្លាំងស្មើគ្នា ។

គ. អង្គធាតុពីរមានចលនា



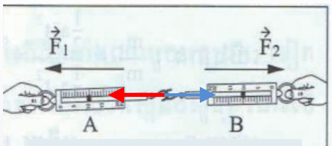
អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំង $F_1 = F_2$

យើងទាញកូនរទេះពីរដែលមានម៉ាសខុសគ្នាឱ្យឃ្លាតពីគ្នា ហើយលែងវាឱ្យមានចលនាដោយខ្លួនឯង ។ កូនរទេះទាំងពីរផ្លាស់ទីចូលជិតគ្នាតាមទិសដៅផ្ទុយគ្នាហើយចរបានចម្ងាយ d_1 និង d_2 (មុនពេលទង្គិចគ្នា) ឬខណៈណាមួយ ។

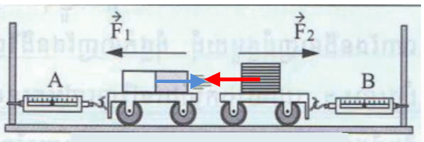
កម្លាំងទាញនៃកូនរទេះក្នុងពិសោធន៍នេះមានតម្លៃថេរ ដូចនេះចលនាកូនរទេះជាចលនាស្ទុះស្មើ ហើយចម្ងាយចរសមាមាត្រនឹងសំទុះតាមរូបមន្ត $d = \frac{1}{2}at^2$ ។ ដោយថ្លឹងម៉ាសនិងវាស់ចម្ងាយចរកូនរទេះទាំងពីរ យើងឃើញថា ចម្ងាយចរច្រាសសមាមាត្រនឹងម៉ាសកូនរទេះ :

43

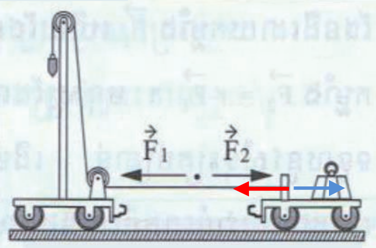
ចំណេះដឹងបន្ថែម



តម្លៃកម្លាំង $F_1=F_2$



តម្លៃកម្លាំង $F_1=F_2$



តម្លៃកម្លាំង $F_1=F_2$

យើងត្រូវគូសវ៉ិចទ័រកម្លាំងដូចរូបទី1 និង2 ពីព្រោះចំណុចមានអំពើ តែងតែមានប្រតិកម្ម។យើងត្រូវតែរកទីតាំងដែលមានអន្តរកម្ម។ អន្តរកម្មជាគល់ព្រួញ។ ពីរូបទី3 យើងត្រូវតែពន្យល់បន្ថែមថាកម្លាំងនៃការទាញបង្កដោយបន្ទុកសំយ៉ុងចុះ។

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{d_2}{d_1}$ ដោយ $d_1 = \frac{1}{2}a_1t^2$ និង $d_2 = \frac{1}{2}a_2t^2$

យើងបាន : $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\frac{1}{2}a_2t^2}{\frac{1}{2}a_1t^2} = \frac{a_2}{a_1}$ ឬ $\frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1}$ ឬ $m_1a_1 = m_2a_2$

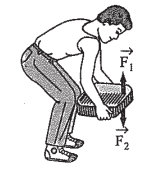
ដោយ $F_1 = m_1a_1$ ហើយ $F_2 = m_2a_2$

យើងបាន $F_1 = F_2$ ដោយកម្លាំងទាំងពីរឈមគ្នា យើងអាចសរសេរ : $\vec{F_1} = -\vec{F_2}$ ។

3.3. ពំនោលច្បាប់ទី 3 របស់ញូតុន

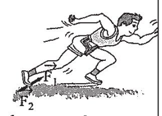
ច្បាប់ទី 3 ញូតុន "*កម្លាំងនៃអំពើទៅវិញទៅមករវាងអង្គធាតុពីរ ជាកម្លាំងពីរដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេស្មើគ្នានិងមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា*" កម្លាំងឈមចំគ្នា" ។ កម្លាំងទាំងពីរចាប់លើអង្គធាតុផ្សេងគ្នា កម្លាំងមួយហៅថា **កម្លាំងអំពើ** កម្លាំងមួយទៀតហៅថា **កម្លាំងប្រតិកម្ម** ។

ឧទាហរណ៍ទី 1 : តាមច្បាប់ញូតុនយើងអាចទាញបានថា កាលណាផែនដីទាញដុំថ្មមួយដុំ ដុំថ្មក៏ទាញផែនដីវិញដោយកម្លាំងស្មើនឹងទម្ងន់ដុំថ្មនោះ ។ ដោយរងកម្លាំងទៅវិញទៅមកនេះ អង្គធាតុទាំងពីរ ផែនដីនិងដុំថ្មចង់ផ្លាស់ទីឆ្ពោះទៅរកគ្នា ដោយសំទុះច្រាសសមាមាត្រនឹងម៉ាសរបស់វា ដោយម៉ាសផែនដីធំពេកធៀបនឹងដុំថ្ម សំទុះទំនាញផែនដីចាត់ទុកស្មើនឹងសូន្យ គឺផែនដីមិនផ្លាស់ទីទៅរកដុំថ្មទេ ។ ចំណែកដុំថ្មត្រូវ ធ្លាក់មករកផែនដីដោយសំទុះ $g = 9.8m/s^2$ ។



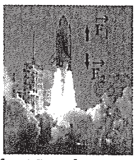
អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំង $F_1 = F_2$

ឧទាហរណ៍ទី 2 : កាលណាមនុស្សរត់ ជើងរបស់គាត់ធាក់លើផែនដីដោយកម្លាំង $\vec{F_1}$ ហើយផែនដីក៏មានអំពើទៅលើមនុស្សវិញដោយកម្លាំង $\vec{F_2} = -\vec{F_1}$ ។ មនុស្សដែលមានម៉ាសតូចពេកធៀបនឹងផែនដីក៏ទទួលនូវសំទុះគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីឱ្យគាត់ផ្លាស់ទីបាន ។ ចំណែកផែនដីដោយម៉ាសវាធំពេកក៏នៅនឹងថ្កល់ ។



អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំង $F_1 = F_2$

ឧទាហរណ៍ទី 3 : អំពើនិងប្រតិកម្មនៃ កាំជ្រួចគឺជាការអនុវត្តច្បាប់ទី 3 របស់ញូតុន ។ នៅពេលឥន្ធនៈឆេះ ចំហេះនៃ ឧស្ម័ន បានរុញធាក់ចុះទៅក្រោមហើយធ្វើឱ្យកាំជ្រួចផ្លាស់ទីតាមទិសដៅផ្ទុយ ។



អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំង $F_1 = F_2$

សកម្មភាព

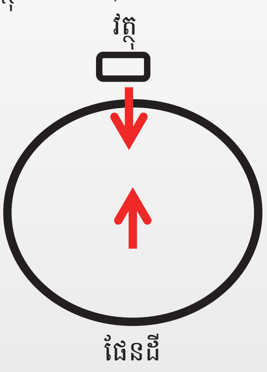
គ្រូសួរសិស្សថា តើចលនាអ្វីដែលទាក់ទងនឹងកម្លាំងអំពើ និងកម្លាំងប្រតិកម្ម ក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

(ឧទាហរណ៍) កម្លាំងមានទាំងអំពើ និងប្រតិកម្ម ដូចជា រុញទ្វារ ចែវទូក ទាញព្រ័ត រលាក់ដៃ។ល។

គ្រូផ្តល់ឱ្យពួកគេ នូវការធ្វើកិច្ចការផ្ទះដើម្បីគូសវិចទ័រកម្លាំងនៃអំពើ និង ប្រតិកម្មអាស្រ័យលើចម្លើយសិស្សខាងលើ។ កិច្ចការផ្ទះនេះជួយសិស្សឱ្យយល់ពីច្បាប់ទី3 ញូតុន។

ចំណេះដឹងបន្ថែម

យើងគួរផ្តោតអារម្មណ៍លើរូបភាពទី1។ រូបភាពនេះបង្ហាញថា កម្លាំងទាំងពីរដើរតួជាអំពើ និងប្រតិកម្ម។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ព្រួញទាំងពីរបង្ហាញស្មើគ្នា រវាងបុរសលើកវត្ថុ និងទំនាញដី។ តាមរយៈអំណះអំណាងខាងលើក្នុងសៀវភៅ អំពើជាកម្លាំងទំនាញពីផែនដីធ្វើលើវត្ថុ។ ផ្ទុយមកវិញប្រតិកម្ម ជាកម្លាំងទំនាញពីវត្ថុទៅផែនដី។ ដូច្នេះគួរតែគូសវិចទ័រកម្លាំងដូចខាងក្រោម(វត្ថុ និងផែនដី)។



កម្លាំងទំនាញរបស់ផែនដីមានឥទ្ធិពលលើវត្ថុ (F_1: អំពើ)

វត្ថុមានប្រតិកម្មទៅលើផែនដី (F_2: ប្រតិកម្ម)

$F_1 = F_2$

វត្ថុបំណង

សិស្សសង្ខេបមេរៀននិងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។

ចម្លើយនៃសំណួរ

សំណួរ និង ចម្លើយ

1. នៅពេលគេជំពប់ជើងនឹងអ្វីមួយ គេដួលទៅមុខពីព្រោះខ្លួនរបស់គេចង់រក្សាល្បឿនទៅមុខទៀត។
2. ក្នុងពេលបើកបរ អ្នកបើកបរត្រូវតែពាក់ខ្សែក្រវ៉ាត់សុវត្ថិភាព ព្រោះវាអាចការពារពីទង្គិចក្បាលទៅនឹងកញ្ចក់ ឬការខ្ទាតចេញទៅក្រៅនៅពេលមានគ្រោះថ្នាក់ចរាចរណ៍ (នេះបណ្តាលមកពីនិចលភាព)។
3. ក) ច្បាប់ទី1ញូតុន ខ) ច្បាប់ទី3 ញូតុន
   គ) ច្បាប់ទី2 ញូតុន
4. នៅពេលគេដាក់អង្គធាតុនៅលើតុនោះ អង្គធាតុរងនូវកម្លាំងពីរ គឺកម្លាំងទំនាញដី(ទម្ងន់របស់អង្គធាតុ) ដែលមានទិសដៅចុះក្រោមកែងនឹងផ្ទៃផែនដី និងកម្លាំងប្រតិកម្មរបស់តុមានលើអង្គធាតុមានទិសដៅទៅលើព្រមទាំងកែងនឹងផ្ទៃតុ។ សំគាល់កម្លាំងទាំងពីរនេះ មានតម្លៃស្មើគ្នានៅពេលអង្គធាតុនៅលើតុ។ (សំណួរនេះមិននិយាយអំពើ និងប្រតិកម្មទេ)
5. ឌីណាម៉ូម៉ែតព្យួរដោយបន្ទុក 5kg។

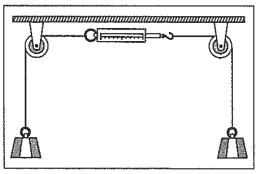
រូបវិទ្យា ជំពូកទី ២ មេរៀនទី ៣

មេរៀនសង្ខេប

- ច្បាប់ទី 1 ញូតុន ពោលថា "កាលណាអង្គធាតុមួយមិនរងអំពើពីកម្លាំងណាមួយផ្សេងៗ ទៀតទេ ឬរងកម្លាំងផ្គួប (ផលបូកកម្លាំងទាំងអស់) មួយដែល មានអំពើលើវាស្មើនឹងសូន្យ នោះបើវានៅនឹងថ្កល់ ស្រាប់វានៅតែនឹងថ្កល់ដដែល តែបើវាកំពុងមានចលនា ចលនានោះជាចលនាត្រង់ស្មើ" ។
- ច្បាប់ទី 2 ញូតុន $F = ma$ "សំទុះនៃអង្គធាតុមួយសមាមាត្រនឹងកម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុ ហើយច្រាសសមាមាត្រនឹងម៉ាសរបស់វា" ។
- ច្បាប់ទី 3 ញូតុន $\vec{F_1} = -\vec{F_2}$ "កម្លាំងនៃអំពើទៅវិញទៅមករវាងអង្គធាតុពីរ ជាកម្លាំងពីរដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេស្មើគ្នានិងមានទិសដៅផ្ទុយគ្នាកម្លាំងឈមគ្នា ។ កម្លាំងទាំងពីរមានចំណុចចាប់លើអង្គធាតុផ្សេងគ្នា កម្លាំងមួយហៅថា កម្លាំងអំពើ កម្លាំងមួយទៀតហៅថា កម្លាំងប្រតិកម្ម" ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. ហេតុអ្វីបានជាគេដួលទៅមុខ កាលណាគេដើរទៅជំពប់ជើងនឹងអ្វីមួយ ?
2. ហេតុអ្វីបានជាច្បាប់ចរាចរណ៍ជើងគោកនៅកម្ពុជា តម្រូវឱ្យអ្នកបើកបររថយន្តត្រូវតែពាក់ខ្សែក្រវាត់សុវត្ថិភាព នៅពេលបើកបរ ?
3. តើល្បះខាងក្រោមនេះ ណាមួយបញ្ជាក់ពីការអនុវត្តច្បាប់ទី 1? ច្បាប់ទី 2 ?និងទី 3 ញូតុន ?
   ក. នៅពេលរថយន្តឈប់ភ្លាម អ្នកដំណើរជ្រុលខ្លួនទៅមុខ ។
   ខ. កាលណាមនុស្សម្នាក់លោតចេញពីលើទូកទៅលើច្រាំង ទូកឃ្លាតឆ្ងាយពីច្រាំង ។
   គ. កម្លាំងដូចគ្នាក្រោមអំពើនៃគ្រាប់ប៉េងប៉ុងមានសំទុះលឿនជាងគ្រាប់កូនគោល ។
4. កំណត់កម្លាំងដែលមានអំពីលើអង្គធាតុដែលនៅលើតុ ។
5. កំណត់កម្លាំងដែលចង្អុលដោយឌីណាម៉ូម៉ែត្រដូចរូប បើអង្គធាតុនីមួយៗព្យួរនៅចុងខ្សែមានម៉ាស 5kg ។
6. ចូរពោលពំនោលច្បាប់ទី 1 ទី 2 និងច្បាប់ទី 3 ញូតុន ។
7. គណនាទម្ងន់នៃអង្គធាតុដែលមានម៉ាសដូចតទៅ 2kg 4kg និង 0.5kg ។



45

ម៉ាសសរុប 5kg ទាញដោយសំទុះ $9.80 m/s^2$ ហើយស្មើនឹងកម្លាំង 49N ។ P=mg

6. ច្បាប់ទី1:
   ច្បាប់ទី2:
   ច្បាប់ទី3:
7. អនុវត្តរូបមន្ត F=ma ដែលម៉ាសនីមួយៗ មាន 2kg, 4kg និង 0.5kg ។
   ក្នុងករណី m=2kg $F=(2\ kg) \times (9.8\ m/s^2)=19.6N$
   ក្នុងករណី m=4kg $F=(4kg) \times (9.8\ m/s^2)=39.2N$
   ក្នុងករណី m=0.5kg $F=(0.5kg) \times (9.8\ m/s^2)=4.9N$
8. ក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ វាមិនត្រឹមត្រូវ។ ទម្ងន់បង្កើតដោយការទាញម៉ាសដោយសំទុះ $g=9.8m/s^2$។ គ្រាន់តែនិយាយ 50kgនោះវាជាម៉ាស មិនអាចនិយាយថាជាទម្ងន់បានទេ។ ប្រសិនបើយើងចង់បានទម្ងន់ ត្រូវយក $(50kg) \times (9.8\ m/s^2) = 49N$, ទើបបានវាត្រឹមត្រូវ។

8. ក្នុងជីវភាពរស់នៅយើងតែងតែនិយាយថា អង្ករមួយបាវនេះមានទម្ងន់ 50kg ឬ 100kg ។ តើយើងនិយាយនេះខុសឬត្រូវ ? ហេតុអ្វី ?
9. រថយន្តប្រណាំងនិងរថយន្តដឹកទំនិញកំពុងមានចលនាដោយល្បឿន 60km/h ដូចគ្នា ។ ប្រសិនបើគេជាន់ប្រាំងដោយកម្លាំងស្មើគ្នា តើរថយន្តណាឈប់មុន ? ហេតុអ្វី ?
10. តើគេត្រូវប្រើកម្លាំងប៉ុន្មាន ដើម្បីឱ្យអង្គធាតុមួយមានម៉ាស 1kg ផ្លាស់ទីដោយសំទុះ $1 m/s^2$?
11. គេប្រើកម្លាំង 100N ទៅលើបាល់មួយដែលមានម៉ាស 0.25kg ។ គណនាសំទុះបាល់ ។
12. អង្គធាតុមួយរងកម្លាំង 0.005N ផ្លាស់ទីដោយសំទុះ $0.2 m/s^2$ ។ គណនាម៉ាសនៃអង្គធាតុនោះ ។
13. កម្លាំងថេរមួយស្មើនឹង 19.6N មានអំពើលើអង្គធាតុមួយដែលមានម៉ាស 19.6kg ។ កំណត់ល្បឿននៃអង្គធាតុក្នុងវិនាទី ទី 5 ដោយគេដឹងថា ល្បឿនដើមនៃអង្គធាតុស្មើសូន្យ ។
14. អង្គធាតុមួយមានម៉ាស 100kg ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន 420m/s ។ កំណត់កម្លាំងថេរមានអំពើលើអង្គធាតុនោះ ដើម្បីឱ្យវាឈប់ខ្លួនឯងក្នុងរយៈពេល 5 វិនាទី ។
15. កម្លាំងថេរមួយមានអំពើលើវត្ថុមួយមានម៉ាស 300g ធ្វើឱ្យវត្ថុនោះចេញពីស្ថានភាពនៅស្ងៀម ហើយផ្លាស់ទីបាន 25m ក្នុងរយៈពេល 5 វិនាទី ។ គណនាកម្លាំងថេរនោះ ។

សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក២

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ចម្លើយត្រឹមត្រូវ

1. បុព្វហេតុដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុមានចលនាឬបញ្ឈប់ចលនាអង្គធាតុឬផ្លាស់ប្តូរទិសដៅចលនា និងធ្វើឱ្យអង្គធាតុខូចទ្រង់ទ្រាយគឺ

☐ក. សម្ពាធ ☐ខ. ម៉ាស
☐គ. កម្លាំង ☐ឃ. សីតុណ្ហភាព ។

2. តើកម្លាំងមួយណាជាប្រភេទកម្លាំងពីចម្ងាយ ?

☐ក. កម្លាំងទាញ ☐ខ. កម្លាំងរុញ
☐គ. កម្លាំងយឺត ☐ឃ. កម្លាំងទំនាញសាកល ។

3. ឧបករណ៍សម្រាប់វាស់កម្លាំងគឺ

☐ក. ជញ្ជីងសង្រែក ☐ខ. ជញ្ជីងប្រើកូនបូត
☐គ. អំពែម៉ែត្រ ☐ឃ. ឌីណាម៉ូម៉ែត្រ ។

46

ចម្លើយនៃសំណួរ

9. រថយន្តប្រណាំងឈប់បានមុនព្រោះវាមានម៉ាសតូច និចលភាពតូច(សន្មតថារថយន្តប្រណាំមានម៉ាសតូចជាង)។

10. $F = ma = (1kg) \times (1m/s^2) = 1N$

11. $a = F/m = (100m)/(0\ 25kg) = 400m/s^2$

12. $m = F/a = (0.005N)/(0.2m/s^2)$

$= 0.025kg = 25g$

13. $a = F/m = (19.6N)/(19.6kg) = 1m/s^2$

$v_t = v_0 + at = 0 + \{(1m/s^2) \times (5s)\} = 5m/s$

14. $a = (v_t - v_0)/t$

$= \{(0m) - (420m)\}/(5s)$

$= -84 m/s^2$

$F = ma$

$= 100\ kg \times (-84\ m/s^2) = -8400N$

15. $d = v_0 t + (1/2)at^2$

$(25m) = (1/2) \times a \times (5s)^2$

$A = 2m/s^2$;

$F = ma = (0.3kg) \times (2\ m/s^2) = 0.6N$

សំណួរ និងលំហាត់ចម្លើយ របស់ជំពូក2:

I .1. គ, 2.ឃ, 3.ឃ, 4.គ, 5.ក, 6.គ,

ចម្លើយនៃសំណួរ

II.

1. ស៊ីនេម៉ាទិច
2. ឌីណាមិច
3. កម្លាំងកកិត
4. កម្លាំងកកិត
5. និចលភាព
6. 1kg , $1m/s^2$
7. ស្មើគ្នា , ផ្ទុយគ្នា , អំពើ , ប្រតិកម្ម

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ២ មេរៀនទី ៣

4. ក្នុងប្រព័ន្ធខ្នាតអន្តរជាតិ (SI) ខ្នាតកម្លាំងគិតជា
   - ☐ក. ម៉ែត្រ (m)
   - ☐ខ. ម៉ែត្រក្នុងមួយវិនាទី(m/s)
   - ☐គ. ញូតុន (N)
   - ☐ឃ. វិនាទី (s) ។
5. កម្លាំងកកិតមានទិសដៅ
   - ☐ក. ផ្ទុយពីទិសដៅចលនា
   - ☐ខ. ស្របនឹងទិសដៅចលនា
   - ☐គ. កែងនឹងទិសដៅចលនា
   - ☐ឃ. ចុះក្រោម ។
6. ក្នុងចំណោមល្បះខាងក្រោម តើល្បះមួយណាដែលបញ្ជាក់ពីច្បាប់ទី 2 ញូតុន ?
   - ☐ក. នៅពេលរថយន្តឈប់ភ្លាម អ្នកដំណើរជ្រុលខ្លួនទៅមុខ ។
   - ☐ខ. កាលណាមនុស្សម្នាក់លោតចេញពីលើទូកទៅលើច្រាំង ទូកឃ្លាតឆ្ងាយពីច្រាំង ។
   - ☐គ. នៅពេលគេផ្តល់កម្លាំងដូចគ្នា គ្រាប់ប៉េងប៉ុងមានសំទុះលឿនជាងគ្រាប់កូនគោល ។
   - ☐ឃ. នៅរយៈកម្ពស់ធ្លាក់ស្មើគ្នា អង្គធាតុទាំងពីរធ្លាក់មកដល់ដីដំណាលគ្នា ។

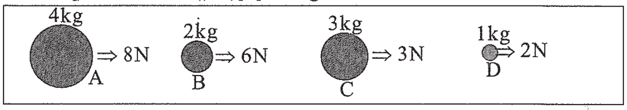
II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ផ្នែកមួយដែលសិក្សាអំពីចលនានៃអង្គធាតុឬវត្ថុមួយដោយមិនគិតពីបុព្វហេតុដែលធ្វើឱ្យវាមានចលនា ហៅថា .... ។
2. ផ្នែកមួយដែលសិក្សាអំពីទំនាក់ទំនងរវាងចលនាអង្គធាតុនិងបុព្វហេតុដែលធ្វើឱ្យវាមានចលនា ហៅថា .... ។
3. កម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុកំពុងមានចលនា ប៉ុន្តែកម្លាំងនោះមានទិសដៅផ្ទុយពីទិសដៅនៃចលនាហៅថា .... ។
4. កម្លាំងកកិតកើតមានឡើងដោយសារផ្ទៃប៉ះនៃអង្គធាតុរឹងពីររអិលលើគ្នាហៅថា .... ។
5. កាលណាអង្គធាតុមួយមិនរងអំពើនៃកម្លាំងណាមួយផ្សេងៗទៀតទេ ឬរងកម្លាំងផ្គួបឬផលបូកកម្លាំងទាំងអស់)ដែលមានអំពើលើវាស្មើនឹងសូន្យ បើវានៅនឹងថ្កល់ស្រាប់ វានៅតែនឹងថ្កល់ដដែល បើវាកំពុងមានចលនា ចលនានោះជា .... ។
6. មួយញូតុន ជាកម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុមួយមានម៉ាស .... ហើយធ្វើឱ្យអង្គធាតុនោះផ្លាស់ទីតាមទិសនៃកម្លាំងដោយមានសំទុះស្មើនឹង .... ។
7. កម្លាំងនៃអំពើទៅវិញទៅមករវាងអង្គធាតុពីរ ជាកម្លាំងពីរដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ .... និងមានទិសដៅ.......... ។ កម្លាំងទាំងពីរមានចំណុចចាប់លើចំណុចផ្សេងគ្នានៃអង្គធាតុ កម្លាំងមួយហៅថា .... កម្លាំងមួយទៀតហៅថា .... ។

47

III. លំហាត់

1. តើអ្នកត្រូវការកម្លាំងប៉ុន្មានញូតុន ដើម្បីលើកសៀវភៅវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី ៨មួយក្បាលដែលមានម៉ាស 0.45kg ឱ្យផុតពីដី ? (ប្រើឌីណាម៉ូម៉ែត្រ)
2. ហេតុអ្វីបានជានៅពេលគេឈប់ចែវទូក ទូកឈប់ទៅមុខទៀត ? ហេតុអ្វីបានជាក្បាលទូកច្រើនតែមានរាងស្រួច ?
3. ហេតុអ្វីបានជានៅពេលគេរំកិលវត្ថុធ្ងន់ៗឱ្យផ្លាស់ទី គេត្រូវដាក់កំណល់ឈើឬដែកដែលមានរាងស៊ីឡាំងនៅពីក្រោម ?
4. តុមួយស្ថិតនៅលើផ្ទៃរាបស្មើ យើងរុញតុនោះតាមទិសដេក តុមិនផ្លាស់ទីទេ ។ ចូរពន្យល់ ។
5. គេបញ្ចេញកម្លាំងទៅលើអង្គធាតុដូចរូបខាងក្រោម ។



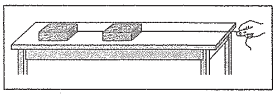
ក. តើអង្គធាតុណាមានសំទុះដូចគ្នា ?

ខ. តើអង្គធាតុណាមានសំទុះធំជាងគេ ? តើអង្គធាតុណាមានសំទុះតូចជាងគេ ?

6. គេមានយានយន្តបីប្រភេទដូចរូបខាងក្រោម ។ តើយានយន្តមួយណាមានសំទុះធំជាងគេ ?

ប៊ូអ៊ីង 747 *មានម៉ាស* 40000 kg *កម្លាំងម៉ាស៊ីន* 800 000 N	*រថយន្តប៉ូស្សេ* 911 *មានម៉ាស* 1300 kg *កម្លាំងម៉ាស៊ីន* 7800 N	*ហុងដា* 1000 *មានម៉ាស* 300 kg *កម្លាំងម៉ាស៊ីន* 3000 N

7. គេចងដុំឈើពីរដុំឱ្យស្ថិតលើផ្ទៃរាបស្មើដោយខ្សែមួយដែលឈើមួយដុំៗមានម៉ាស 1kg ។ គេទាញវាទាំងពីរដោយកម្លាំងថេរ F = 0.1N ។ ឧបមាកកិតអាចចោលបាន ។ គណនា



ក. សំទុះនៃដុំឈើទាំងពីរ ។

ខ. អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងរងដោយដុំឈើខាងឆ្វេងតាមទិសដេក ។

គ. អាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងរងដោយដុំឈើខាងស្តាំតាមទិសដេក ។

48

ចម្លើយនៃសំណួរ

7.

ក.

$F = ma$

$a = F/m = (0.1N)/(1kg+1kg)=0.05m/s^2$

ខ.

$(0.1N)/2 = 0.05N$

គ.

0.05N

ចម្លើយនៃលំហាត់

III.

1. $P = mg = 0.45Kg \times 9.8m/s^2 = 4.41N$
2. កម្លាំងទប់របស់ទឹកនៅត្រង់ក្បាលទូកមានទំហំធំអាចបញ្ឈប់ទូកកុំឱ្យផ្លាស់ទីទៅមុខបាន។ រូបរាងក្បាលទូក បានបន្ថយកម្លាំងទប់របស់ទឹកនៅត្រង់ក្បាលទូកនៅពេលផ្លាស់ទីទៅមុខ។
3. ប្រសិនបើយើងដាក់ដុំឈើរាងស៊ីឡាំងនៅពីក្រោម បន្ទុកធំ នោះវាអាចកាត់បន្ថយកកិតរវាងដី និងបន្ទុក។ បន្ទាប់មកបន្ទុកអាចផ្លាស់ទីដោយងាយស្រួលដោយចំណាយកម្លាំងតិច។
4. ពីព្រោះតុត្រូវការកម្លាំងធំ ដើម្បីប្រឆាំងនឹងនិចលភាពរបស់វាដើម្បីផ្លាស់ទី។
5. ក. A និង B ។

ខ.

សំទុះអង្គធាតុ A:a = F/m

$= (8N)/(4kg)=2\ m/s^2$

សំទុះអង្គធាតុ B:$a = (6N)/(2kg) = 3\ m/s^2$

សំទុះអង្គធាតុ C:$a = (3N)/(3kg) = 1\ m/s^2$

សំទុះអង្គធាតុ D:$a = (2N)/(1kg) = 2\ m/s^2$

ដូចនេះអង្គធាតុមានសំទុះធំជាងគេគឺអង្គធាតុ B ។ ហើយអង្គធាតុមានសំទុះតូចជាងគេគឺអង្គធាតុ C ។

6 ធំបំផុត = Boeing747

តូចបំផុត = Porche

ប្រើរូបមន្ត $F = ma$

Boeing 747

$A = F/m = (800000N)/(40000kg)$

$= 20\ m/s^2$

Porche

$A = (7800N)/(1300kg) = 6\ m/s^2$

Honda

$A = (3000N)/(300kg) =10\ m/s^2$

តេស្តខ្លីសម្រាប់ ច្បាប់ញូតុន (1ម៉ោង)

1. ផ្ទុផ្ទង ហើយជ្រើសរើសចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ៖

	ច្បាប់ទី 1 ញូតុន	ច្បាប់ទី 2 ញូតុន	ច្បាប់ទី 3 ញូតុន
(ក)	កម្លាំង និងសំទុះ	អំពើ-ប្រតិកម្ម	និចលភាព
(ខ)	និចលភាព	អំពើ-ប្រតិកម្ម	អំពើ-ប្រតិកម្ម
(គ)	និចលភាព	កម្លាំង និងសំទុះ	អំពើ-ប្រតិកម្ម
(ឃ)	អំពើ-ប្រតិកម្ម	និចលភាព	អំពើ-ប្រតិកម្ម

2. F=ma ជារូបមន្តនៃច្បាប់ទីពីរញូតុន។ F, m និង a មានន័យថា F៖ កម្លាំង, m៖ ម៉ាស និង a៖ សំទុះ។
   (1) ជ្រើសរើសខ្នាតត្រឹមត្រូវរបស់ F
   (ក) m/s^2 (ខ) N (គ) kg (ឃ) m/s
   (2) ជ្រើសរើសខ្នាតត្រឹមត្រូវរបស់ m
   (ក) m /s (ខ) kg (គ) N (ឃ) km
   (3) ជ្រើសរើសខ្នាតត្រឹមត្រូវរបស់ a
   (ក) m/s (ខ) m^2/s (គ) m/s^2 (ឃ) m^2/s^2

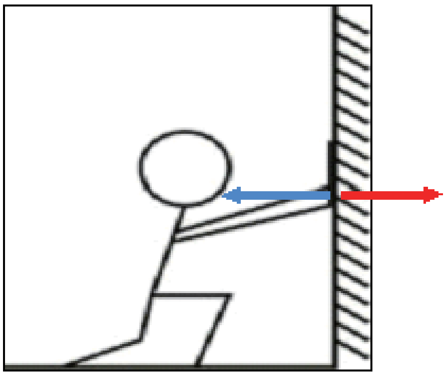
3. F = ma អាចសរសេរជា a = F/m
   ឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម
   (1) ជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ នៃទំនាក់ទំនងរវាង F និង a។
   (ក) Fកាន់តែធំ នោះ a កាន់តែធំ។
   (ខ) Fកាន់តែធំ នោះ a កាន់តែតូច។
   (គ) Fកាន់តែតូច នោះ a កាន់តែធំ។
   (ឃ) ទោះបីជា F ធំជាងមុន នោះនៅតែគ្មានការប្រែប្រួលទេ។

   (2) ជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ នៃទំនាក់ទំនងរវាង m និង a។
   (ក) m កាន់តែធំ នោះ a កាន់តែធំ។
   (ខ) m កាន់តែធំ នោះ a កាន់តែតូច។
   (គ) m កាន់តែតូច នោះ a កាន់តែតូច។
   (ឃ) ទោះបីជាធំជាងមុន នៅតែគ្មានការប្រែប្រួលទេ។

4. បាល់មួយមានម៉ាស m(kg) លែងដោយសេរី។ យើងកំណត់សំទុះនៅវិនាទី ទី១ជា a_1, សំទុះនៅវិនាទី ទី៥ ជា a_5។ ជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។
   (ក) $a_1 > a_5$
   (ខ) $a_1 < a_5$
   (គ) $a_1 = a_5$
   (ឃ) $a_1 = a_5 = 0$

5. យើងកំពុងឈរលើរថយន្តក្រុង ហើយបែរមុខទៅមុខ។នៅពេលរថយន្តក្រុង ឈប់ភ្លាមៗនោះយើងជ្រុលខ្លួនទៅមុខ។ តើច្បាប់ញូតុនមួយណាដែលអាចពន្យល់ស្ថានភាពនេះបានត្រឹមត្រូវ?
   (ក) ច្បាប់ទី2ញូតុន
   (ខ) ច្បាប់ទី3ញូតុន
   (គ) ច្បាប់ទំនាញសកល

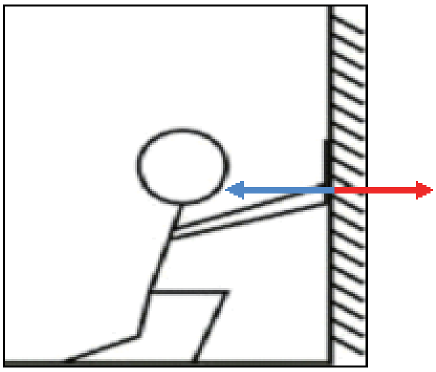
6. រូបខាងក្រោមបង្ហាញពី បុរសម្នាក់ដែលដៃរបស់គាត់រុញជញ្ជាំង។ សូមគូសព្រួញនៃ អំពើ និងប្រតិកម្មលើរូប។តាមពិតទៅ មានអំពើ និងប្រតិកម្មជាច្រើនក្នុងរូបនេះ។ទោះជាយ៉ាងណា ក្នុងសំណួរនេះ យើងឧបមាថា គិតតែអំពើ និងប្រតិកម្ម ដែលបង្កើតដោយការរុញដោយដៃរបស់គាត់។



ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

សំណួរនីមួយៗ = 5ពិន្ទុ
សំណួរចុងក្រោយ = 10 ពិន្ទុ
សរុប   50 ពិន្ទុ

1. គ
2. (1) ខ (2) ខ (3) គ
3. (1) ក (2) ខ
4. គ
5. ក
6.



សំណួរទី1 ទាក់ទងនឹងច្បាប់ញូតុន។ សំណួរទី2 ដល់សំណួរទី4 ទាក់ទងនឹងច្បាប់ទី2ញូតុន។ វាអាចបញ្ជាក់ពីការយល់ដឹង លើរូបមន្ត F = ma។ សំណួរទី5 និយាយពីបាតុភូតនិចលភាព។ សំណួរទី6 វាស់ស្ទង់ការយល់ដឹងពី អំពើ និងប្រតិកម្មដោយការឱ្យសិស្សគូសវ៉ិចទ័រកម្លាំង។ រូបមានវ៉ិចទ័រកម្លាំងពីរ ដែលមានប្រវែងស្មើគ្នា និងនៅលើបន្ទាត់ដេក។ គល់នៃចុងវ៉ិចទ័រកម្លាំងត្រូវតែជាប់គ្នា។

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

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

មេរៀនទី 1 កម្មន្ត-ថាមពលស៊ីនេទិច

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងត្រូវបានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- កំណត់និយមន័យនៃពាក្យ កម្មន្ត និងថាមពល
- ប្រើរូបមន្ត $W = \vec{F}.\vec{d}$ សម្រាប់គណនាកម្មន្តនៃកម្លាំងថេរដែលបម្លាស់ទីតាមទិសនៃកម្លាំង
- ប្រើរូបមន្ត $E_p = mgh$ និង $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ សម្រាប់គណនាថាមពលប៉ូតង់ស្យែល និងថាមពលស៊ីនេទិច
- ចេះប្រើរូបមន្ត $P = \frac{W}{t}$ ឬ $P = \frac{E}{t}$ សម្រាប់គណនាអានុភាព។

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 5 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = 5 ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. សញ្ញាណកម្មន្ត	50
1	2. កម្មន្តនៃកម្លាំងថេរក្នុងបម្លាស់ទីតាមទិសដៅនៃកម្លាំង	51 - 52
1	3. សញ្ញាណថាមពល 3.1.ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល-ថាមពលស៊ីនេទិច ក.ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល	52 - 53
1	ខ.ថាមពលស៊ីនេទិច	54 - 55
1	មេរៀនសង្ខេប និងលំហាត់	55

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថា អនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយ ធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាង សិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពីកម្មន្ត-ថាមពល ។ សកម្មភាព ទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពីកម្មន្ត-ថាមពល ។

តារាងទី 2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីភាពខុសគ្នារវាងកម្មន្តក្នុងជីវភាពរស់នៅ និងកម្មន្តក្នុងរូបវិទ្យាបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សរំឭកមេរៀនមុន(ច្បាប់ញូតុន)។ • សិស្សធ្វើបម្លាស់ទីវត្ថុ តាមវិធីផ្សេងៗ ហើយពិភាក្សាដើម្បីយល់ពីភាពខុសគ្នារវាងកម្មន្តក្នុងជីវភាពរស់នៅ និងកម្មន្តក្នុងរូបវិទ្យាបាន។	• សិស្សលើកឡើងអំពីភាពខុសគ្នារវាងកម្មន្តជាក់ស្តែង និងកម្មន្តក្នុងរូបវិទ្យា។

2	សិស្សនឹងអាចកំណត់និយមន័យកម្មន្តជារូបមន្ត និងគណនាកម្មន្តបានត្រឹមត្រូវ។	● ដោយប្រើចំណោទសិស្សពិចារណា និងពិភាក្សាលើកត្តាដែលកំណត់ កម្មន្ត។ ● សិស្សនឹង ទទួលបានរូបមន្តកម្មន្ត តាមរយៈការពិភាក្សា របស់ពួកគេ និងសេចក្តីពន្យល់របស់គ្រូ។	● សិស្សអាចគណនាកម្មន្តដោយអនុវត្តរូបមន្ត។
3	1. សិស្សនឹងអាចលើកឡើងពីប្រភេទនៃថាមពលនិងពន្យល់អំពីទំនាក់ទំនងរបស់វាបានត្រឹមត្រូវ។ 2. សិស្សនឹងអាចគណនាថាមពលប៉ូតង់ស្យែលបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សពិចារណាអំពីប្រភេទថាមពលដែលមានមានលើផែនដី។ ● សិស្សពិចារណាអំពីលក្ខណៈ និងទំនាក់ទំនងរវាងថាមពលទាំងនោះ។ ● សិស្សពិសោធដើម្បីស្វែងរក និងយល់ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល។	● សិស្សអាចលើកឡើងពីប្រភេទនៃថាមពល។ ● សិស្សអាចពន្យល់អំពីលក្ខណៈ និងទំនាក់ទំនងរវាងថាមពលទាំងនោះ។ ● សិស្សអាចគណនាថាមពលប៉ូតង់ស្យែល។
4	សិស្សនឹងអាចគណនាថាមពលស៊ីនេទិចបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សពិសោធដោយប្រើប្រាស់សម្ភារៈពិសោធន៍ដូចបានបង្ហាញក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ។	● សិស្សអាចពន្យល់អំពីនិយមន័យថាមពលស៊ីនេទិច និងដោះស្រាយលំហាត់ទាក់ទងនឹងថាមពលស៊ីនេទិច។
5	សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាដោយខ្លួនឯងក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។	● សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាដោយខ្លួនឯងក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺដើម្បីយល់ពីបាតុភូតគ្រឹះនៃកម្មន្ត-ថាមពល និងទទួលបានវិធីសាស្ត្រដោះស្រាយលំហាត់កម្មន្ត-ថាមពល ។ ដូច្នេះគ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោម ក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- គ្រូគួរតែរៀបចំសម្ភារៈច្នៃប្រឌិតសម្រាប់ពិសោធដូចដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ និងពិសោធសាកល្បងដើម្បីត្រួតពិនិត្យថាគ្រប់សកម្មភាពទាំងអស់ដែលមានក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ ដំណើរការបានយ៉ាងល្អ។
- គ្រូគួរតែពន្យល់ និងអនុវត្តសកម្មភាពឱ្យច្រើន ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់អំពីភាពខុសគ្នារវាងកម្មន្តក្នុងជីវភាពរស់នៅ និងកម្មន្តក្នុងរូបវិទ្យា។
- គ្រូគួរតែធ្វើពិសោធន៍សម្រាប់ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល និងថាមពលស៊ីនេទិច។

<u>ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ</u>

នៅពេលចាប់ផ្តើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមត្រួតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយ ឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាននោះសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

- ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៃចលនា និងច្បាប់ញូតុន។

កម្មន្ត-ថាមពល

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីភាពខុសគ្នារវាងកម្មន្តក្នុងជីវភាពរស់នៅ និងកម្មន្តក្នុងរូបវិទ្យាបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

ដំបូង គ្រូរំឭកច្បាប់ញូតុន។ គ្រូឱ្យសម្ភារដល់សិស្ស ហើយឱ្យសិស្សធ្វើចលនាដូចខាងក្រោម៖

1. កាន់វត្ថុមួយ(សៀវភៅ៖ ប្រសិនជាអាច គ្រូរៀបចំប្រអប់មួយ ព្រោះវាមានភាពងាយស្រួលជាងសៀវភៅ) ហើយ លើកពីដីមកលើតុគ្រូ (ដូចរូប (ក) នៅក្នុងសៀវភៅពុម្ពសិស្ស)។
2. កាន់វត្ថុមួយ ហើយដើរជុំវិញ(ដូចរូប(គ))។
3. យួរធុងមានទឹកនៅស្ងៀម។

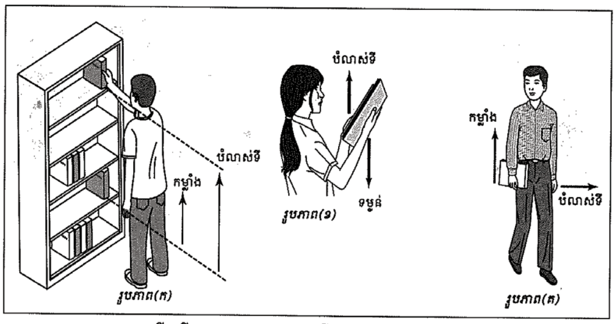
មេរៀនទី

1 កម្មន្ត-ថាមពល

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ឱ្យនិយមន័យនៃពាក្យ កម្មន្ត និងថាមពល
- ប្រើរូបមន្ត $W = \vec{F} \times \vec{d}$ សម្រាប់គណនាកម្មន្តនៃកម្លាំងថេរដែលបំលាស់ទីតាមទិសនៃកម្លាំង
- ប្រើរូបមន្ត $E_p = mgh$ និង$E_k = \frac{1}{2}mv^2$ សម្រាប់គណនាថាមពលប៉ូតង់ស្យែលនិងថាមពលស៊ីនេទិច
- ចេះប្រើរូបមន្ត $P = \frac{W}{t}$ ឬ $P = \frac{E}{t}$ សម្រាប់គណនាអានុភាព ។

1. សញ្ញាណកម្មន្ត



តាមរូបភាពខាងលើ តើរូបភាពណាខ្លះបង្ហាញពីមនុស្សធ្វើកម្មន្ត ?

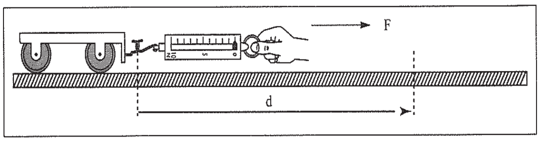
តាមរូបភាព(ក) បង្ហាញថា មនុស្សធ្វើកម្មន្ត ពីព្រោះគេបានបញ្ចេញកម្លាំង ដើម្បីធ្វើឱ្យអង្គធាតុឬវត្ថុមួយផ្លាស់ទីតាមទិសនៃកម្លាំងនោះ ។ មានន័យថា កម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុមួយបង្កើតបានជាកម្មន្ត កាលណាកម្លាំងនោះធ្វើឱ្យវត្ថុនោះផ្លាស់ទីឬមានចលនា ។ ប្រសិនបើវត្ថុនោះគ្មានចលនាទេ នោះក៏មិនមានកម្មន្តនៃកម្លាំងដែរ ។

50 បោះពុម្ពផ្សាយឆ្នាំ ២០១៣

4. គ្រូសួរសិស្សថាតើករណីណាដែលសិស្សបានបំពេញកម្មន្ត។
5. គ្រូសង្ខេបចម្លើយរបស់ពួកគេ ហើយណែនាំអំពីនិយមន័យកម្មន្តដូចខាងក្រោម។
6. នៅក្នុងរូបវិទ្យា កម្លាំងមានឥទ្ធិពលលើវត្ថុ និងចម្ងាយដែលវត្ថុផ្លាស់ទីបាន ជាកត្តាចាំបាច់សម្រាប់កំណត់កម្មន្ត។ កម្លាំងអនុវត្តលើវត្ថុ និងចម្ងាយផ្លាស់ទីបានពីទីតាំងដើមតាមទិសដៅនៃកម្លាំង កំណត់ជា កម្មន្ត នៅក្នុងរូបវិទ្យា។
7. គ្រូរំឭកចលនាទាំងបីដែលបានធ្វើទាំងបី ហើយសួរម្តងទៀតថាតើករណីណាដែលសិស្សបានបំពេញកម្មន្ត ។
8. ដើម្បីយល់អំពីនិយមន័យនៃកម្មន្ត គ្រូលើកយកឧទាហរណ៍ចលនាមួយចំនួនទៀត ហើយបង្ហាញដល់សិស្ស។
9. គ្រូសួរសិស្សថា តើចលនាទាំងនោះបានបំពេញកម្មន្ត ឬទេ។

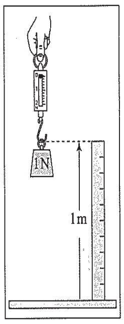
2. កម្មន្តនៃកម្លាំងថេរក្នុងបំលាស់ទីតាមទិសដៅនៃកម្លាំង

យើងភ្ជាប់កូនរទេះមួយនឹងឌីណាម៉ូម៉ែត្រ រួចទាញវាឱ្យផ្លាស់ទីលើផ្ទៃរាបស្មើ(ដូចរូប) ។



កាលណាចំណុចចាប់នៃកម្លាំងផ្លាស់ទីបានចម្ងាយ d ពីទីតាំងដើមតាមទិសនៃកម្លាំងនោះ កម្មន្តនៃកម្លាំងត្រូវបានកំណត់តាមទំនាក់ទំនង: កម្មន្ត = កម្លាំង × បំលាស់ទី

ឬ $\boxed{W = F \times d}$



ក្នុងប្រពន្ធ័ខ្នាតអន្តរជាតិ (SI) កម្លាំងF គិតជាញូតុន (N) បំលាស់ទី d គិតជាម៉ែត្រ (m) និងកម្មន្ត W គិតជាញូតុន-ម៉ែត្រ (N·m) ឬស៊ូល (J) ។

មួយស៊ូល1J ជាកម្មន្តនៃកម្លាំងមួយញូតុន1N ដែលចំណុចចាប់នៃ កម្លាំងផ្លាស់ទីបានចម្ងាយមួយម៉ែត្រ1m តាមទិសដៅនៃកម្លាំង ។

$1N \times 1m = 1N \cdot m = 1J$

ដើម្បីគណនាកម្មន្តធំៗ គេប្រើខ្នាតផ្សេងទៀតដូចជា

គីឡូស៊ូល(kJ) និងមេកាស៊ូល(MJ)

$1kJ = 1000J = 10^3J$, $1MJ = 1\ 000\ 000J = 10^6J$ ។

ឧទាហរណ៍ទី 1 : សិស្សម្នាក់លើកសៀវភៅវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី 7ចំនួន 1 ក្បាលដែលមានទម្ងន់ 4.5N ពីក្តារក្រាលដាក់លើធ្នើរទូសៀវភៅមួយកម្ពស់ 2m ។ គណនាកម្មន្តនៃកម្លាំងដែលសិស្សនោះបានបញ្ចេញ ។

ដំណោះស្រាយ

កម្មន្តនៃកម្លាំង F

តាមរូបមន្ត : $W = F \times d$

ដោយបំលាស់ទី $d = 2m$ និងអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំង $P = F = 4.5N$

គេបាន $W = 4.5N \times 2m = 10N \cdot m = 10J$

ដូចនេះកម្មន្តនៃកម្លាំង $\boxed{W = 10J}$ ។

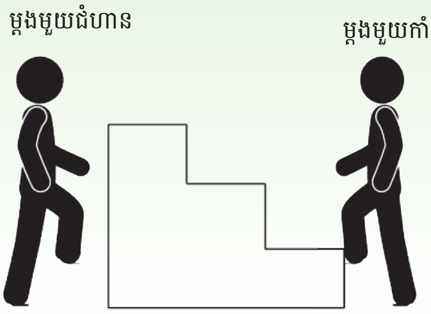
វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចកំណត់និយមន័យកម្មន្ត និងរូបមន្ត រួចគណនាកម្មន្តបានត្រឹមត្រូវ។

ពិសោធន៍ *(គិត និងព្យាករណ៍អំពីកម្មន្ត)*

សម្ភារ ៖ ជណ្តើរឈើ ឬជណ្តើរថ្មគុក

ដំណើរការពិសោធន៍ ៖ 1. គ្រូសួរសិស្សថាតើកម្មន្តមួយណាធំជាងគេក្នុងរូបខាងក្រោម។ 2. គ្រូហៅសិស្សម្នាក់ ហើយឱ្យសិស្សនោះឡើងមួយកាំ (ដូចផ្នែកខាងឆ្វេងនៃរូប) ហើយបន្ទាប់មកឱ្យសិស្សនោះឡើងបីកាំ(ដូចផ្នែកខាងស្តាំនៃរូប)។ 3. គ្រូសួរសិស្សអំពីភាពខុសគ្នារវាងចលនាទាំងពីរនេះ ។ ការឡើងមួយជំហានមានការលំបាកណាស់(ត្រូវការអានុភាពធំ) ប៉ុន្តែលឿនជាង(បម្លាស់ទីតូច)។ ការឡើងមួយកាំម្តងមានភាពងាយស្រួល(ត្រូវការអានុភាពតិច) ប៉ុន្តែចំណាយពេលយូរ(ចម្ងាយឆ្ងាយ)។



លំហាត់ឧទាហរណ៍

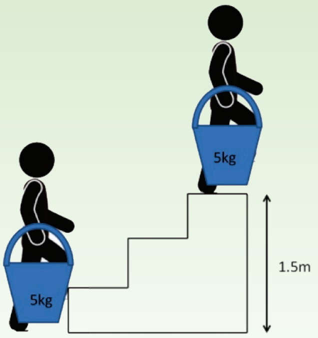
W = F . d

គ្រូផ្តល់ឧទាហរណ៍ខាងក្រោម៖

1. ប្រសិនបើអ្នកយួរវត្ថុដូចរូបក្នុងសៀវភៅពុម្ពសិស្សទំព័រទី50 បើកម្លាំងមានតម្លៃ ( ) ហើយ បម្លាស់ទីគឺ ( ) គណនាកម្មន្ត( )

លំហាត់(ការគណនាកម្មន្ត)

1. ប្រសិនបើអ្នកយួរវត្ថុហើយផ្លាស់ទីដូចរូបខាងស្តាំ គណនាកម្មន្ត។ កម្លាំង និងបម្លាស់ទី អោយនៅក្នុងរូប។ យក $g=9.8m/s^2$



2. នៅពេលយើងរុញរទេះដោយកម្លាំង F= 15N ហើយរទេះផ្លាស់ទីបានចម្ងាយ d =30m ។ គណនាកម្មន្ត។

លំហាត់

3. ប្រសិនបើអ្នកយួររវត្ថុមួយដូចរូបខាងលើដោយ កម្លាំង F=5N ហើយទីបំផុតអ្នកបានបំពេញ កម្មន្ត 25J ។ គណនាបម្លាស់ទី។

វត្ថុបំណង

1. សិស្សនឹងអាចលើកឡើងពីប្រភេទនៃថាមពល និង ពន្យល់អំពីទំនាក់ទំនងរបស់វាបានត្រឹមត្រូវ។
2. សិស្សនឹងអាចគណនាថាមពលប៉ូតង់ស្យែល បានត្រឹមត្រូវ។

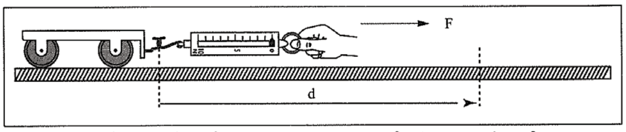
សកម្មភាព

គ្រូសួរសិស្សអំពីប្រភេទនៃថាមពលដែលពួកគេស្គាល់។ គ្រូសរសេរចម្លើយរបស់ពួកគេលើក្តារខៀន។ បន្ទាប់មក គ្រូពិភាក្សាជាមួយសិស្សអំពីប្រភេទនៃ ថាមពល។ ប្រភេទនៃថាមពលរួមមាន៖ ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល ថាមពលស៊ីនេទិចថាមពលកម្តៅ ថាមពលអគ្គិសនី ថាមពលនុយក្លេអ៊ែ ថាមពលពន្លឺ ថាមពលសំលេង។ល។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៣ មេរៀនទី ១

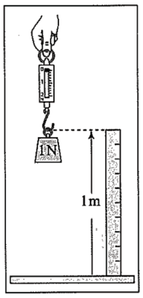
2. កម្មន្តនៃកម្លាំងថេរក្នុងបំលាស់ទីតាមទិសដៅនៃកម្លាំង

យើងភ្ជាប់កូនរទេះមួយនិងឌីណាម៉ូម៉ែត្រ រួចទាញវាឱ្យផ្លាស់ទីលើផ្ទៃរាបស្មើ(ដូចរូប) ។



កាលណាចំណុចចាប់នៃកម្លាំងផ្លាស់ទីបានចម្ងាយ d ពីទីតាំងដើមតាមទិសនៃកម្លាំងនោះ កម្មន្តនៃកម្លាំងត្រូវបានកំណត់តាមទំនាក់ទំនង: កម្មន្ត = កម្លាំង × បំលាស់ទី

ឬ $W = F \times d$



ក្នុងប្រព័ន្ធខ្នាតអន្តរជាតិ (SI) កម្លាំងF គិតជាញូតុន (N) បំលាស់ទី d គិតជាម៉ែត្រ (m) និងកម្មន្ត W គិតជាញូតុន-ម៉ែត្រ (N·m) ឬស៊ូល (J) ។

មួយស៊ូល1J ជាកម្មន្តនៃកម្លាំងមួយញូតុន1N ដែលចំណុចចាប់នៃ កម្លាំងផ្លាស់ទីបានចម្ងាយមួយម៉ែត្រ1m តាមទិសដៅនៃកម្លាំង ។

$1N \times 1m = 1N \cdot m = 1J$

ដើម្បីគណនាកម្មន្តធំៗ គេប្រើខ្នាតផ្សេងទៀតដូចជា

គីឡូស៊ូល(kJ) និងមេកាស៊ូល(MJ)

$1kJ = 1000J = 10^3 J$, $1MJ = 1\ 000\ 000J = 10^6 J$ ។

ឧទាហរណ៍ទី 1 : សិស្សម្នាក់លើកសៀវភៅវិទ្យាសាស្ត្រថ្នាក់ទី 7 ចំនួន 1 ក្បាលដែលមានទម្ងន់ 4.5N ពីក្តារក្រាលដាក់លើធ្នើរទូសៀវភៅមួយកម្ពស់ 2m ។ គណនាកម្មន្តនៃកម្លាំងដែលសិស្សនោះបានបញ្ចេញ ។

✍ ដំណោះស្រាយ

កម្មន្តនៃកម្លាំង F

តាមរូបមន្ត : $W = F \times d$

ដោយបំលាស់ទី $d = 2m$ និងអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំង $P = F = 4.5N$

គេបាន $W = 4.5N \times 2m = 10N \cdot m = 10J$

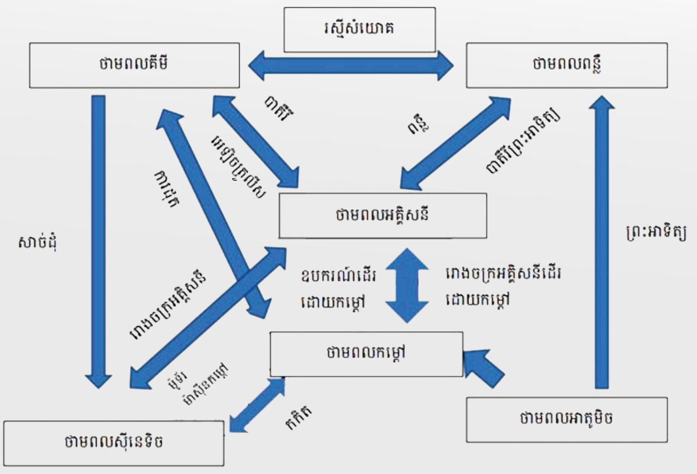
ដូចនេះកម្មន្តនៃកម្លាំង $\boxed{W = 10J}$ ។

បោះពុម្ពផ្សាយឆ្នាំ ២០១៣ 51

សិស្សពិភាក្សាអំពីលក្ខណៈនៃថាមពលទាំងនោះហើយលើកយកពីទំនាក់ទំនងរវាងគ្នានឹងគ្នា (ការបម្លែងថាមពល) នៅក្នុងក្រុមរបស់ពួកគេព្រមទាំងសរសេរទំនាក់ទំនងឬការបម្លែងថាមពលទាំងនោះលើក្រដាស ហើយរាយការណ៍មួយក្រុមម្តងៗ។

ដំបូង ពួកគេសរសេរឈ្មោះថាមពលទាំងនោះលើក្រដាស ដូចជា ថាមពលស៊ីនេទិច ថាមពលកម្តៅ ថាមពលអគ្គិសនី ថាមពលនុយក្លេអ៊ែ ថាមពលពន្លឺ ថាមពលសំលេង។

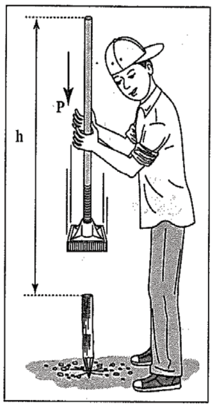
ផ្សាក្រាមទំនាក់ទំនង



រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៣ មេរៀនទី ១

3.1. ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល-ថាមពលស៊ីនេទិច

ក. ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល



យើងលើកអង្គធាតុឬវត្ថុមួយមានទម្ងន់ P ឱ្យឋិតនៅកម្ពស់ h ធៀបនឹងផ្ទៃផែនដី ។ នៅពេលយើងលែងអង្គធាតុនោះឱ្យធ្លាក់មកដល់ដី វាបង្កើតបានកម្មន្តនៃទម្ងន់ស្មើនឹង $W = P \times h$ ។
ឧទាហរណ៍ : គេទម្លាក់ញញួរជើងដីរលើបង្គោលសរសរមួយ ។ កាលណាញញួរនោះបញ្ចុះបង្គោលឱ្យចូលក្នុងដី គឺវាឈ្នះកម្លាំងទប់របស់ដី ដូចនេះវាធ្វើកម្មន្ត ។ កម្មន្តនៃទម្ងន់នេះកាន់តែធំ កាលណាទម្ងន់ញញួរកាន់តែធ្ងន់ ។ ម្យ៉ាងវិញទៀត កាលណាកម្ពស់ញញួរកាន់តែខ្ពស់ កម្មន្តនៃទម្ងន់នេះកាន់តែធំដែរ ។

ថាមពលដែលអាស្រ័យនឹងទីតាំងដែលវត្ថុឋិតនៅធៀបនឹងផ្ទៃផែនដី ហៅថា ***ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល*** ។

គេសរសេរ : ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល = ទម្ងន់វត្ថុ × កម្ពស់វត្ថុធៀបនឹងផ្ទៃផែនដី

ឬ $\boxed{E_p = P \times h = mgh}$ ដោយ ($F = P = mg$)

ក្នុងប្រព័ន្ធខ្នាតអន្តរជាតិ SI E_p ជាថាមពលប៉ូតង់ស្យែលគិតជាស៊ូល(J) , m ជាម៉ាសអង្គធាតុគិតជាគីឡូក្រាម (kg) និង h ជាកម្ពស់នៃអង្គធាតុគិតជាម៉ែត្រ (m) ។

ឧទាហរណ៍: អង្គធាតុមួយមានម៉ាស 1.5kg ហើយឋិតនៅកម្ពស់ 12m ពីផ្ទៃផែនដី ។ កំណត់ថាមពលប៉ូតង់ស្យែលនៃអង្គធាតុនោះ ។ គេឱ្យសំទុះទំនាញដី $g = 10m/s^2$ ។

ដំណោះស្រាយ

ថាមពលប៉ូតង់ស្យែលនៃទំនាញផែនដីរបស់អង្គធាតុ

តាមរូបមន្ត : $E_p = P \times h = mgh$

ទម្ងន់វត្ថុ $P = mg = 1.5kg \times 10m/s^2 = 15N$ និងកម្ពស់អង្គធាតុ $h = 12m$

គេបាន $E_p = 15N \times 12m = 180J$

$\boxed{E_p = 180J}$ ។

53

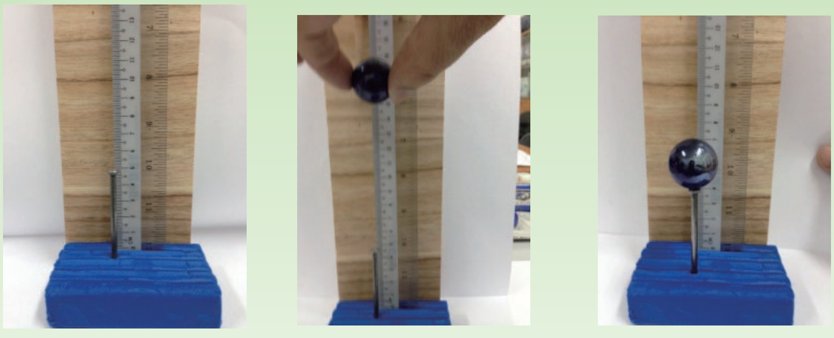
ពិសោធន៍

គ្រូរៀបចំសម្ភារចាំបាច់សម្រាប់ពិសោធ ហើយឱ្យសិស្សអនុវត្តសកម្មភាពខាងក្រោម។

សម្ភារៈ ដីឥដ្ឋ ដែកគោលធំ កូនឃ្លី

ដំណើរការពិសោធន៍ ៖

1. ដំដែកគោលលើដីឥដ្ឋ ដូចរូប។
2. កាន់កូនឃ្លីនៅកម្ពស់ 10cm ពីក្បាលដែកគោល។
3. ទម្លាក់កូនឃ្លី ហើយវាបានទៅទង្គិចនឹងក្បាលដែកគោល។
4. វាស់ជម្រៅដែលដែកគោលលេចចូលក្នុងដី។
5. ធ្វើដូចគ្នាដែរកម្ពស់ចំពោះ 20cm ពីក្បាលដែកគោល។
6. ប្រៀបធៀប ហើយពិចារណាពីហេតុផលនៃភាពខុសគ្នា។
7. រាយការណ៍លទ្ធផលពិសោធ។
8. គ្រូសង្ខេបអំពីលទ្ធផលហើយពន្យល់សិស្សពីថាមពលប៉ូតង់ស្យែល (Ep=mgh)។



ត្រូវការការពន្យល់ឱ្យបានក្បោះក្បាយ $E_P \rightarrow E_C \rightarrow W$

លំហាត់

1. នៅក្នុងពិសោធន៍ដែលយើងធ្វើ ប្រសិនបើម៉ាសរបស់ឃ្លី គឺ 0.1kg ។ គណនាថាមពលប៉ូតង់ស្យែល ក្នុងករណីកម្ពស់ទាំងពីរ (10cm និង20cm)។ យក $g=9.8m/s^2$
2. ប្រសិនម៉ាសរបស់ឃ្លី គឺ 0.1kg ហើយមានថាមពលប៉ូតង់ស្យែល 1.96J ។ គណនាកម្ពស់។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចគណនាថាមពលស៊ីនេទិចបានត្រឹមត្រូវ។

ពិសោធន៍

គ្រូរៀបចំសម្ភារចាំបាច់សម្រាប់ពិសោធនេះដើម្បីមានភាពរលូន។

សម្ភារៈ បន្ទះឈើ ថ្មពិល (មើលរូបខាងក្រោម) ចង្អូរ(ដែលអាចប្រមៀលវត្ថុលើវាបាន) ដែកគោល កូនឃ្លីដែកឬកូនឃ្លីកែវ និងសម្ភារចាំបាច់មួយចំនួនអាស្រ័យនឹងស្ថានភាពជាក់ស្តែង។

របៀបតម្លើង៖ 1.កាត់បន្ទះឈើដូចរូបខាងក្រោមដោយប្រើដែកគោលដំឡើង។

2.ដំឡើងចង្អូរ ឬផ្លូវរត់ដូចក្នុងរូប។

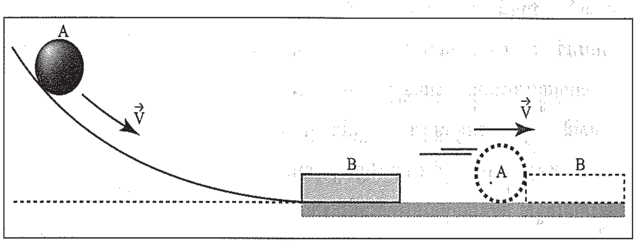
ដំណើរការពិសោធន៍ ៖

របៀបពិសោធ៖

1. ដាក់វត្ថុ(ថ្មពិល) ហើយកូនឃ្លីដូចក្នុងរូប។
2. លែងកូនឃ្លីនៅកម្ពស់ខុសគ្នាៗ
3. វាស់បម្លាស់ទីរបស់ថ្មពិលធៀបនឹងទីតាំងដើម
4. គូសដ្យាក្រាម និងក្រាបរវាងកម្ពស់របស់ឃ្លី និងបម្លាស់ទីរបស់ថ្មពិល។
5. រកឱ្យឃើញពីទំនាក់ទំនងរវាងអញ្ញាត្តិទាំងពីរ។

ខ. ថាមពលស៊ីនេទិច

អង្គធាតុនៅនឹងថ្កល់មិនអាចផ្តល់កម្មន្តទេ ។ ប៉ុន្តែអង្គធាតុទាំងឡាយដែលមានចលនាមានថាមពល ពីព្រោះវាអាចផ្តល់កម្មន្តទៅឱ្យមជ្ឈដ្ឋានក្រៅ ។ *ឧទាហរណ៍:* កាលណាគេលែងឃ្លីដែក A ឱ្យរមៀលក្នុងស្នាមលកលើប្លង់ទេរ មកប៉ះនឹងស៊ីឡាំងB ឃ្លីនោះរុញច្រានស៊ីឡាំង B ឱ្យផ្លាស់ទីទៅមុខ ដូចនេះវាផ្តល់កម្មន្ត ។ គេនិយាយថា ឃ្លីដែក A មានថាមពល ពីព្រោះវាឱ្យធ្វើស៊ីឡាំង B ធ្វើកម្មន្ត ។



បើគេលែងឃ្លីដែក A នៅកម្ពស់កាន់តែខ្ពស់ គេសង្កេតឃើញបំលាស់ទីស៊ីឡាំង B កាន់តែវែង ពីព្រោះល្បឿនឃ្លីនៅពេលទង្គិចកាន់តែធំ ។ ម្យ៉ាងវិញទៀត កាលណាគេប្តូរម៉ាសឃ្លីដែក A ឱ្យកាន់តែធំ នោះគេសង្កេតឃើញបំលាស់ទីស៊ីឡាំង B កាន់តែវែងដែរ ។

ដូចនេះបញ្ជាក់ថា អង្គធាតុកំពុងមានចលនាមានសមត្ថភាពធ្វើកម្មន្ត ពីព្រោះវាមានថាមពល ។ ថាមពលនេះហៅថា ***ថាមពលស៊ីនេទិច*** ។

ថាមពលស៊ីនេទិចអាស្រ័យនឹងល្បឿននិងម៉ាសអង្គធាតុ ។ បើអង្គធាតុពីរមានម៉ាសដូចគ្នា តែល្បឿនខុសគ្នា នោះអង្គធាតុដែលមានល្បឿនធំមានថាមពលស៊ីនេទិចធំជាងអង្គធាតុដែលមានល្បឿនតូចជាង ។ ម្យ៉ាងទៀត អង្គធាតុពីរមានល្បឿនស្មើគ្នា អង្គធាតុដែលមានម៉ាសធំមានថាមពលស៊ីនេទិចធំជាងអង្គធាតុដែលមានម៉ាសតូចជាង ។

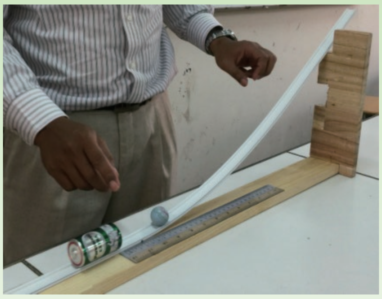
គ្រប់អង្គធាតុមួយមានម៉ាស m និងល្បឿន v មានថាមពលស៊ីនេទិចកំណត់តាមទំនាក់ទំនង :

ថាមពលស៊ីនេទិច = $\frac{1}{2}$ × ម៉ាសអង្គធាតុ × ការេល្បឿន ឬ $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

ក្នុងប្រព័ន្ធខ្នាតអន្តរជាតិ SI E_k ជាថាមពលស៊ីនេទិចគិតជាស៊ូល (J) , m ជាម៉ាសអង្គធាតុគិតជាគីឡូក្រាម (kg) និង v ជាល្បឿនអង្គធាតុគិតជាម៉ែត្រក្នុងមួយវិនាទី (m/s) ។

ឧទាហរណ៍ : គណនាថាមពលស៊ីនេទិចនៃញញួរមួយដែលមានម៉ាស 5kg ។ ហើយត្រូវបានជាងដំដែកបង្កើតឱ្យមានចលនាក្នុងល្បឿន v = 6m/s ។

54



លំហាត់

1.ប្រសិនវត្ថុមួយមានម៉ាស 500g ហើយមានល្បឿន 10m/s។ គណនាថាមពលស៊ីនេទិចនៃវត្ថុនោះ។

2. ប្រសិនឡានមួយមានម៉ាស 1000kg ហើយផ្លាស់ទីដោយល្បឿន 36km/h ។ គណនាថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ឡាន។

ដំណោះស្រាយ

ថាមពលស៊ីនេទិចនៃញញួរ តាមរូបមន្ត : $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

ដោយម៉ាសញញួរ m = 5kg និងល្បឿនញញួរv = 6m/s

គេបាន : $E_k = \frac{1}{2} \times 5kg \times (6)^2 m/s = 90kg \cdot m/s = 90J$

$\boxed{E_k = 90J}$ ។

មេរៀនសង្ខេប

- កម្លាំងមួយបង្កើតបានកម្មន្ត កាលណាវាធ្វើឱ្យវត្ថុនោះមានចលនា ។
- កម្មន្តនៃកម្លាំងថេរក្នុងបំលាស់ទីតាមទិសដៅនៃកម្លាំងត្រូវបានកំណត់តាមទំនាក់ទំនង : $W = F \times d$ ។
- ក្នុងប្រពន្ធ័ខ្នាតអន្តរជាតិ (SI) កម្មន្តគិតជាស៊ូល (J) ។
- ថាមពលជាសមភាពកម្មន្ត ។
- ថាមពលស៊ីនេទិច $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល E_p ='mgh ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. តើកម្មន្តមានទំនាក់ទំនងទៅនឹងអ្វីខ្លះ ? តើកម្មន្តមានខ្នាតជាអ្វី ?
2. មនុស្សម្នាក់បានប្រើកម្លាំងរុញរថយន្តឱ្យទៅមុខ ប៉ុន្តែវានៅស្ងៀមដដែល ។ តើកម្លាំងរុញនេះបង្កើតបានកម្មន្តរឺទេ ?
3. ពេលអ្នកយួរវត្ថុមួយដើរលើផ្ទៃរាបស្មើ ពីកន្លែងមួយនៅកន្លែងមួយទៀត តើកម្លាំងដៃរបស់អ្នកបានធ្វើកម្មន្តឬទេ ?
4. ពេលអ្នកយួរកញ្ចប់សៀវភៅឡើងតាមជណ្ដើរ តើកម្លាំងដៃរបស់អ្នកធ្វើកម្មន្តឬទេ ?
5. តើមានកម្មន្តប៉ុន្មានដែលត្រូវបានធ្វើ នៅពេលអ្នករុញឱ្យប៊ូលមួយទម្ងន់ 25N មានចលនាលើផ្ទៃរាបស្មើបានចម្ងាយ 10m ដោយគ្មានកកិត ។ តើមានកម្មន្តប៉ុន្មានដែលត្រូវបានធ្វើ ដើម្បីលើកប៊ូលនោះបានកម្ពស់ 1m ។
6. សេះមួយទាញរទេះដោយកម្លាំងថេរ 500N ។ គណនាកម្មន្តដែលសេះនោះបានធ្វើកាលណាវាទាញរទេះឱ្យផ្លាស់ទីបានចម្ងាយ 2km ។
7. ញញួរបុកគ្រឹះមួយមានទម្ងន់ 8000N ធ្លាក់ក្នុងកម្ពស់ 0.9m ។ គណនាកម្មន្តដែលបានមកពីទន្លាក់នេះ ។

55

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាដោយខ្លួនឯងក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។

ចម្លើយរបស់សំណួរ

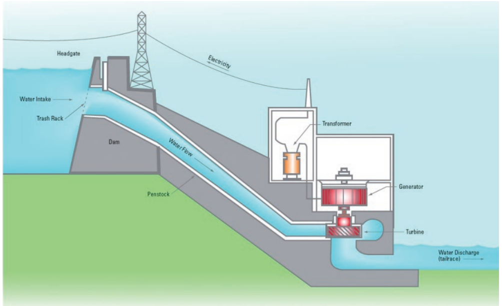
1. កម្លាំង និងបម្លាស់ទី ។ ខ្នាតកម្មន្ត គិតជា ស៊ូល (J) (1J=1[N/m])។
2. មិនបង្កើតកម្មន្តទេ
3. មិនបង្កើតកម្មន្តទេ
4. បានបង្កើតកម្មន្ត
5. W = 25[N]×10[m] = 250[J]
6. W = 500[N] × 2[km]
 = 500[N] × 2000[m]
 = 1000000[J]
7. W = 8000[N] × 0.9[m] = 7200[J]

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

ចំណេះដឹងបន្ថែមនិងសកម្មភាព

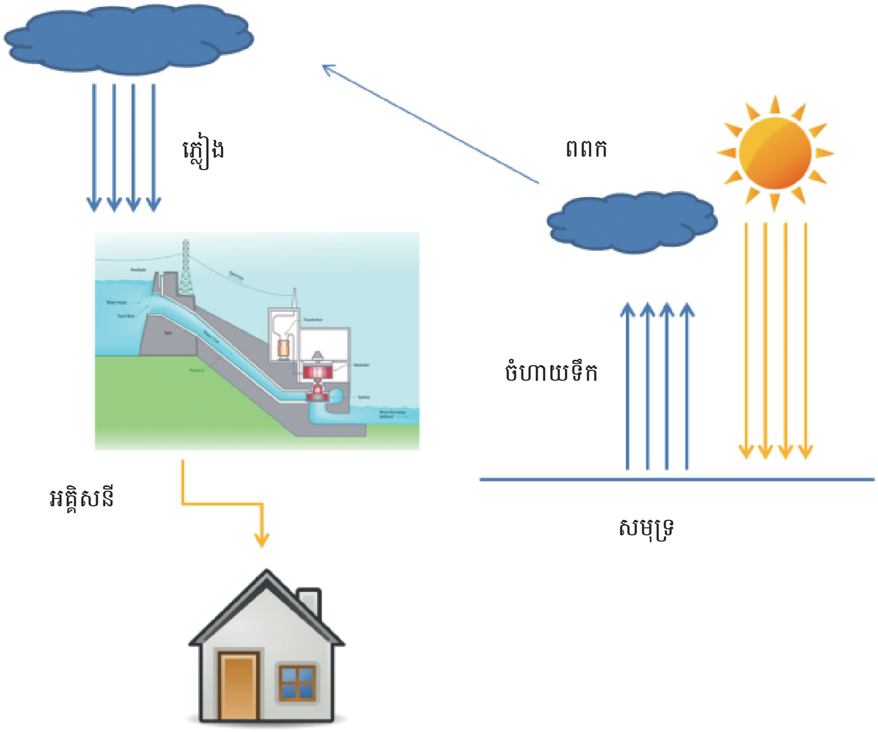
យើងមានរោងចក្រផលិតអគ្គិសនីនិងសម្ភារៈ ជាច្រើនប្រភេទអនុវត្តទ្រឹស្តីកម្មន្ត និងថាមពល។

1. ឧទាហរណ៍ (មើលទំព័រ 6 (ទំនាក់ទំនង ដ្យាក្រាម))៖ រោងចក្រវារីអគ្គិសនី ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល (ទំនប់) => ថាមពលស៊ីនេទិច (លំហូរទឹក) => ថាមពលស៊ីនេទិច (រង្វិលនៃតួប៊ីន) => ថាមពលស៊ីនេទិច (រង្វិលនៃជនិតាអគ្គិសនី) =>ថាមពលអគ្គិសនី



2. សកម្មភាព(ការបញ្ជូនថាមពល)

ដ្យាក្រាមខាងក្រោមបង្ហាញពីការបញ្ជូនថាមពលពីព្រះអាទិត្យ។ សរសេរឈ្មោះថាមពលនៅលើសន្លឹកក្រដាសទទេ។



ក. នៅពេលទឹកបម្លែងជាចំហាយទឹកនៅលើពីផ្ទៃសមុទ្រ ថាមពលពន្លឺពីព្រះអាទិត្យបានបម្លែងទៅជាថាមពល ( )។

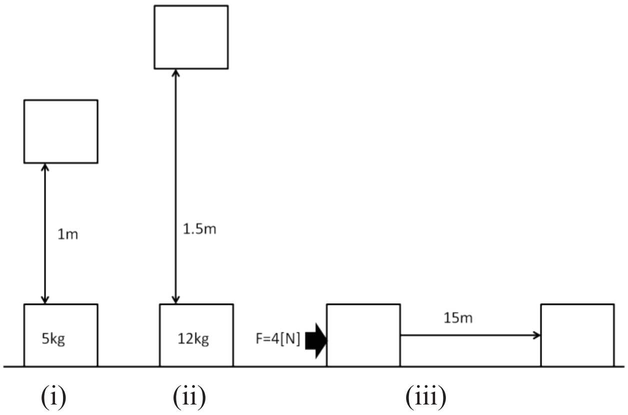
ខ. ទឹកនៅក្នុងទំនប់បានទឹកភ្លៀង មានថាមពល( )។

គ. ទឹកហូរពីទំនប់ចូលតួប៊ីនមានថាមពល ( )។

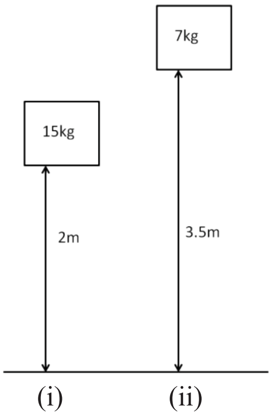
ឃ. ថាមពល ក្នុងចំណុច (គ) បម្លែងទៅជា ថាមពល( ) ឱ្យជនិតាអគ្គីសនី។

តេស្តខ្លីសម្រាប់ កម្មន្ត-ថាមពល (30នាទី)

1. បំពេញចន្លោះ (i), (ii) និង (iii).
   ប្រសិនបើ (i) ថេរ ត្រូវបានអនុវត្ត ហើយវត្ថុផ្លាស់ទីបាន (ii) តាមទិសដៅនៃកម្លាំង នោះកម្មន្តគឺ W = (iii)
2. ប្រសិនបើយើងលើក ឬរុញប្រអប់ដូចបង្ហាញក្នុងរូបខាងក្រោម ហើយតម្លៃម៉ាស និង បម្លាស់ទីមាននៅក្នុងរូប។ គណនាកម្មន្តដែលបំពេញបាន។ យក $g=10m/s^2$



3. គណនាថាមពលប៉ូតង់ស្យែលរបស់អង្គធាតុដូចរូបខាងក្រោម។ យក $g = 10m/s^2$



4. គណនាថាមពលស៊ីនេទិច៖
   (i) ប្រសិនបើឡានមួយផ្លាស់ទីដោយល្បឿន 72km/h ហើយមានម៉ាស 500kg ។គណនាថាមពលស៊ីនេទិច។
   (ii) ប្រសិនបើកូនបាល់មួយមានម៉ាស 100gត្រូវបានគេគប់ដោយល្បឿន 10m/s។គណនាថាមពលស៊ីនេទិច។

ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ (ពិន្ទុសរុប 50)

1. (ពិន្ទុសរុប 15 , សំណួរនីមួយៗ 5 ពិន្ទុ)

   (i) កម្លាំង, (ii) ចម្ងាយចរ, (iii) F x d

2. (ពិន្ទុសរុប 15 , សំណួរនីមួយៗ 5 ពិន្ទុ)

   (i) $W = mgh = (5kg) \times (10m/s^2) \times (1m) = 50J$

   (ii) $W = mgh = (12kg) \times (10m/s^2) \times (1.5m) = 180J$

   (iii) $W = F.d = (4N) \times (15m) = 60J$

3. (ពិន្ទុសរុប 10 , សំណួរនីមួយៗ 5 ពិន្ទុ)

   (i) $E_p = mgh = (15kg) \times (10m/s^2) \times (2m) = 300J$

   (ii) $E_p = mgh = (7kg) \times (10m/s^2) \times (3.5m) = 245J$

4. (ពិន្ទុសរុប 10 , សំណួរនីមួយៗ 5 ពិន្ទុ)

   (i) $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(500kg) \times (72000m/3600s)^2 = 100000J$

   (ii) $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(0.1kg) \times (10m/s^2) = 5J$

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0 – 20	សិស្សមិនយល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៃ កម្មន្ត-ថាមពល ព្រមទាំងថាមពលប៉ូតង់ស្យែល និងថាមពលស៊ីនេទិចឡើងវិញដោយលើកឡើង។
21 – 40	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូព្យាយាមរកនូវចំណុចខ្សោយរបស់ពួកគេនៅក្នុង មេរៀននេះ ហើយផ្តល់ការពន្យល់បន្ថែម និងសកម្មភាពដែលគេមិនទាន់ធ្វើនៅក្នុងមេរៀននេះ។
41 – 50	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូផ្តល់សកម្មភាពបន្ថែមដើម្បីឱ្យពួកគេយល់មេរៀននេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ ។

មេរៀនទី 2 អានុភាព

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងត្រូវ បានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- កំណត់និយមន័យអានុភាព
- យល់ថាអានុភាព ជាទំហំកម្មន្តសម្រេចបានក្នុងមួយខ្នាតពេល
- យល់ថាអានុភាពត្រូវកំណត់តាមទំនាក់ទំនង $P = \frac{W}{t}$ ។

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 4 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = 4ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1. សញ្ញាណអានុភាព 2. និយមន័យអានុភាព	56
1	2. និយមន័យអានុភាព ឧទាហរណ៍ទី1	57
1	ឧទាហរណ៍ទី2 និងទី3	58
1	មេរៀនសង្ខេប សំណួរ និងលំហាត់ សំណួរលំហាត់ជំពូកទី3	59 - 62

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថា អនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាង សិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពីអានុភាព ។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពីអានុភាព ។

តារាងទី 2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចយល់អ្វីហៅថាអានុភាពតាមរយៈសកម្មភាពនៅក្នុងសៀវភៅ	● សិស្សអនុវត្តសកម្មភាពពីរ ដោយប្រើប្រាស់ជណ្ដើរ និង របុំខ្សែ ដើម្បីយល់អំពីអ្វីហៅថាអានុភាព និង និយមន័យអានុភាព។	● សិស្សអាចឱ្យនិយមន័យអានុភាព។

	ណែនាំគ្រូ និងឱ្យនិយមន័យអានុភាពបានត្រឹមត្រូវ។		
2	សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីរបៀបអនុវត្តអានុភាពនៅជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងគណនាអានុភាពបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់មួយចំនួនដើម្បីយល់ពីរបៀបគណនាអានុភាព។	● សិស្សអាចពន្យល់អំពីរបៀបអនុវត្តអានុភាពនៅជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងគណនាអានុភាព។
3	សិស្សនឹងអាចគណនាលំហាត់ជាច្រើនប្រភេទទាក់ទងនឹងអានុភាពបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់ដើម្បីយល់ពីរបៀបគណនាអានុភាព។	● សិស្សអាចគណនាលំហាត់ជាច្រើនប្រភេទទាក់ទងនឹងអានុភាព។
4	សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាដោយខ្លួនឯងក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះ និងព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។	● សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាដោយខ្លួនឯងក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺដើម្បីយល់ពីបាតុភូតគ្រឹះនៃអានុភាព ។ ដូច្នេះគ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោម ក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- គ្រូគួរតែរៀបចំសម្ភារៈថ្លៃប្រឌិតសម្រាប់ពិសោធដូចដែលបានបង្ហាញនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ និងពិសោធសាកល្បង ដើម្បីត្រួតពិនិត្យថាគ្រប់សកម្មភាពទាំងអស់ដែលមានក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ ដំណើរការបានយ៉ាងល្អ។
- គ្រូគួរតែផ្តល់លំហាត់ដល់សិស្សឱ្យបានច្រើនតាមតែអាចធ្វើទៅបាន។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្តើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមត្រួតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយ ឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាននោះសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

- ចំណេះដឹងអំពីមេរៀនមុន(កម្មន្ត-ថាមពល)
- ជំនាញគណនាទាក់ទងនឹងកកិត។

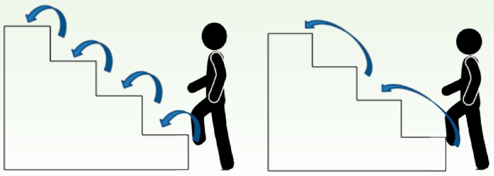
អានុភាព

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចយល់អ្វីហៅថាអានុភាពតាមរយៈ សកម្មភាពនៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ និងកំណត់និយមន័យអានុភាពបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព 1

គ្រូសួរសិស្សអំពីអ្វីដែលពួកគេបានរៀននៅក្នុងមេរៀនមុន (កម្មន្ត)។ សិស្សពិភាក្សាជាក្រុមពីស្ថានភាពខាងក្រោម 1. កម្មន្តធ្វើបានក្នុងស្ថានភាពខាងក្រោម។ 2.សិស្សរត់ឡើងកាំជណ្ដើរម្ដងមួយកាំ រួចសិស្សរត់ឡើងកាំជណ្ដើរម្ដងទៀតដោយឡើងម្ដងពីរកាំ។



មេរៀនទី

2 អានុភាព

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ឱ្យនិយមន័យអានុភាព
- យល់ថាអានុភាព ជាទំហំកម្មន្តសម្រេចបានក្នុងមួយខ្នាតពេល
- យល់ថាអានុភាពត្រូវបានកំណត់តាមទំនាក់ទំនង $P = \frac{W}{t}$ ។

1. សញ្ញាណអានុភាព

យើងបានសិក្សារួចមកហើយថា ដើម្បីបានកម្មន្ត គឺត្រូវមានកម្លាំង ។ កម្លាំងនេះអាចបង្កើតឡើងដោយមនុស្ស សត្វ ឬម៉ូទ័រ... ។

ឧទាហរណ៍ : ម៉ូទ័រនៃត្រាក់ទ័រមួយអាចធ្វើកម្មន្តមួយដោយប្រើពេលតិចជាងគោមួយដែលធ្វើកម្មន្តដដែលនេះ ។ នេះដោយហេតុថា ក្នុងមួយខ្នាតពេលដូចគ្នា កម្មន្តដែលធ្វើដោយម៉ូទ័រនៃត្រាក់ទ័របានច្រើនជាងកម្មន្តដែលធ្វើដោយគោ ដូចនេះគេនិយាយថាម៉ូទ័រនៃត្រាក់ទ័រមានអានុភាពធំខ្លាំងជាងគោ ។

2. និយមន័យអានុភាព

អានុភាព ជាទំហំមួយវាស់ដោយផលធៀបរវាងកម្មន្តឬថាមពលនិងរយៈពេលដែលផ្ដល់កម្មន្តនោះ ។

គេសរសេរ: អានុភាព $= \frac{\text{កម្មន្ត}}{\text{រយៈពេល}}$ ឬ $\boxed{P = \frac{W}{t}}$

ម្យ៉ាងទៀតដោយកម្មន្ត $W = F \times d$

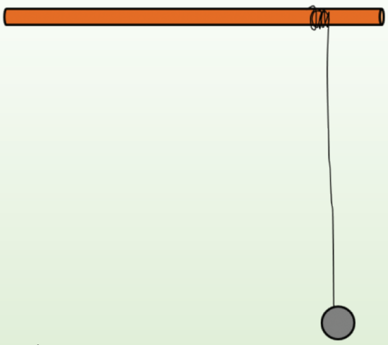
$P = \frac{W}{t} = \frac{F \times d}{t} = F \times \frac{d}{t}$ (តែ $v = \frac{d}{t}$)នាំឱ្យ $P = F \times v$

អានុភាព = កម្លាំង × ល្បឿន ឬ $\boxed{P = F \times v}$

តាមរូបមន្ត $P = F \times v$ បញ្ជាក់ថា ក្នុងអានុភាពដដែលនៃមនុស្ស សត្វ ម៉ូទ័រ... គេអាចកែប្រែអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងដោយបន្ថយ ឬដំឡើងល្បឿន ។

56

សកម្មភាព 2



សម្ភារ ៖ ចង្កឹះឈើ ឬខ្មៅដៃ ខ្សែ កូនទម្ងន់ ក្រូណូម៉ែត។

ដំណើរការពិសោធន៍ ៖ 1. ព្យួរកូនទម្ងន់ដោយប្រើខ្សែ រួចយកចុងនៃខ្សែម្ខាងទៀតទៅចងនឹងខ្មៅដៃ (រៀបចំសម្ភារឱ្យបានច្រើនជាង ពីរឈុត ហើយប្រវែងខ្សែត្រូវតែស្មើគ្នា) 2.សិស្សពីរបីនាក់ព្យាយាមមូរខ្មៅដៃដើម្បីយោងកូនទម្ងន់ឡើងនៅខណៈពេលតែមួយ ហើយតើសិស្សមួយណាមូរខ្មៅដៃដើម្បីយោងកូនទម្ងន់ឡើងលឿនជាងគេ (វាស់រយៈពេលដោយក្រូណូម៉ែត)។

សិស្សពិភាក្សាពីភាពខុសគ្នានៃកម្មន្តទាំងពីរដែលវាស់បាន នៅក្នុងសកម្មភាពទាំងពីរខាងលើ។

បរិមាណកម្មន្តដូចគ្នា => រយៈពេលខុសគ្នា => តើកម្មន្តប៉ុន្មានដែលធ្វើបានក្នុងរយៈពេលនោះ?

សំគាល់ : ម៉ូទ័រ គឺជាគ្រឿងម៉ាស៊ីនទាំងឡាយណាដែលអាចបង្កើតកម្មន្តបាន ។

ក្នុងប្រព័ន្ធខ្នាតអន្តរជាតិ (SI) P ជាអានុភាពគិតជាវ៉ាត់ (W) , W ជាកម្មន្ត ឬថាមពលគិតជាស៊ូល (J) និង t ជារយៈពេលគិតជាវិនាទី (s) F ជាកម្លាំងគិតជាញូតុន (N) , V ជាល្បឿនគិតជាម៉ែត្រក្នុងមួយវិនាទី (m/s) ។

- បើវត្ថុមួយឬអង្គធាតុមួយធ្វើកម្មន្តបាន W = 1J ក្នុងរយៈពេល t = 1s នោះគេបានអានុភាព $P = \frac{1J}{1s} = 1J/s = 1W$ ។
- បើគេប្រើកម្លាំងF = 1N ទៅលើវត្ថុមួយឬអង្គធាតុមួយ ហើយធ្វើឱ្យវត្ថុឬអង្គធាតុមានល្បឿន v = 1m/s នោះគេបានអានុភាព $P = 1N \times 1m/s = 1Nm/s = 1W$ ។

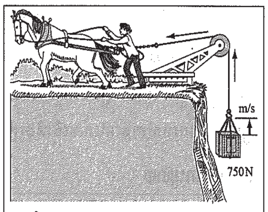
ខ្នាតផ្សេងៗទៀតនៃអានុភាព

គីឡូវ៉ាត់ (kW) : $1kW = 1000W = 10^3W$

មេកាវ៉ាត់ (MW) : $1MW = 10^6W$

ក្នុងឧស្សាហកម្ម គេប្រើខ្នាតមួយផ្សេងទៀតគឺ សេះ(hp) ឬ (ch) សម្រាប់សំគាល់អានុភាពម៉ូទ័រ ឬម៉ាស៊ីនណាមួយ ។

មួយសេះ 1hp= 1ch = 750W ។



កម្លាំងសេះអាចលើកវត្ថុទម្ងន់ 750N បានកម្ពស់មួយម៉ែត្រក្នុងមួយវិនាទីឬស្មើនឹងមួយសេះ (1hp)

មួយសេះ(1hp) ជាអានុភាពនៃម៉ាស៊ីនឬម៉ូទ័រដែលអាចធ្វើឬបំពេញកម្មន្តបាន 750Nm ឬ 750J ក្នុងមួយវិនាទី ។

ឧទាហរណ៍ទី 1 : ម៉ូទ័រនៃម៉ាស៊ីនរថយន្តមួយធ្វើកម្មន្តបាន 40 000J ក្នុងរយៈពេល 20s ។ គណនាអានុភាពម៉ូទ័រនៃម៉ាស៊ីនរថយន្តគិតជា វ៉ាត់ (W) និងសេះ (hp) ។

✍ ដំណោះស្រាយ

អានុភាពម៉ូទ័រនៃម៉ាស៊ីនរថយន្តគិតជា វ៉ាត់ (W) និងសេះ (hp)

តាមរូបមន្ត : $P = \frac{W}{t}$ ដោយ W= 40 000J t= 20s

អានុភាពម៉ូទ័រនៃម៉ាស៊ីនរថយន្តគិតជាវ៉ាត់ (W)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{40\ 000J}{20s} = 2000W$$

អានុភាពម៉ូទ័រនៃម៉ាស៊ីនរថយន្តគិតជា សេះ (hp)

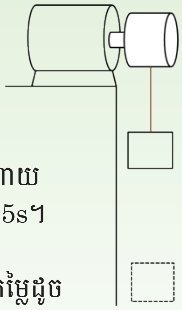
$$P = \frac{W}{t} = \frac{2000W}{750W} = 2.7hp$$ ។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីរបៀបអនុវត្តអានុភាពនៅជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងគណនាអានុភាពបានត្រឹមត្រូវ។

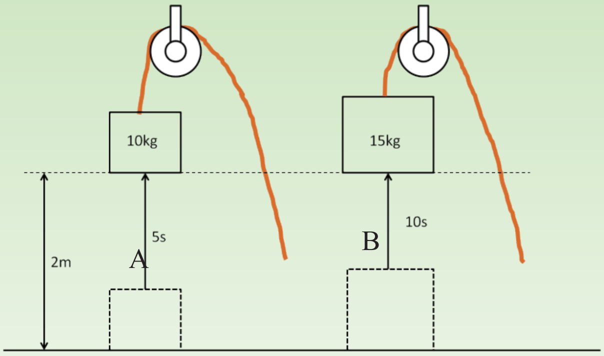
លំហាត់ ($g = 10m/s^2$)

1. ទំហំកម្មន្តសម្រេចបានក្នុងមួយខ្នាតពេល ហៅថា (អានុភាព)។ ហើយខ្នាតរបស់វាគឺ (វ៉ាត់)។
2. នៅពេលអ្នកលើកវ៉ាលីមានម៉ាស 15kg ក្នុងកម្ពស់ 2m ក្នុងរយៈពេល 10s ។ គណនាអានុភាព។
3. នៅពេលអ្នករុញរទេះដោយកម្លាំង10N បានចម្ងាយ 20m ក្នុងរយៈពេល 5s ។ គណនាអានុភាព។
4. រថយន្តដឹកទំនិញមួយបានបំពេញកម្មន្ត 750,000J ក្នុងរយៈពេល 10s ។ គណនាអានុភាពដែលរថយន្តដឹកទំនិញគិតជាវ៉ាត់[W] និងជាសេះ [hp]។
5. ប្រសិនបើវ៉ាលីមានម៉ាស 1.5kg ត្រូវបានយោងឡើងកម្ពស់ 80cm។



   (1) គណនាកម្មន្ត។
   (2) ប្រសិនបើរយៈពេលចំណាយក្នុងការយោងឡើង 15s។ គណនាអានុភាព។
   (3) ប្រសិនបើអានុភាពមានតម្លៃដូចលំហាត់ទី (2) គណនារយៈពេលចំបាច់ដើម្បីយោងវ៉ាលីមានម៉ាស 2.4kg ឡើងកម្ពស់ 80cm។

1. យើងពិចារណាអំពីកម្មន្តបំពេញបានក្នុងករណី A និង B។
   (1) តើកម្មន្តនៅក្នុងករណី A ឬ ករណីB មួយណាមានតម្លៃធំជាង?
   (2) គណនាកម្មន្តក្នុងករណី A។
   (3) គណនាកម្មន្តក្នុងករណី B ។
   (4) តើអានុភាពក្នុងករណី A និងក្នុងករណី B មួយណាមានប្រសិទ្ធភាពជាង?



2. គណនារយៈពេលចាំបាច់ដើម្បីបំពេញកម្មន្តដោយម៉ាស៊ីនមានអានុភាព 15W ប្រសិនបើកម្មន្តបំពេញដូចគ្នាក្នុងរយៈពេល 50s ដោយម៉ាស៊ីននោះមានអានុភាព 60W ។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចគណនា លំហាត់ជាច្រើនប្រភេទ ទាក់ទងនឹងអានុភាពបានត្រឹមត្រូវ។

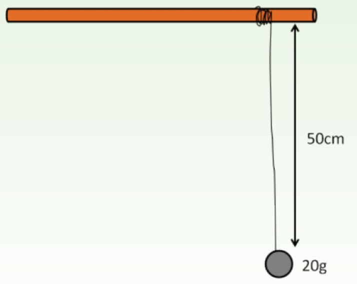
លំហាត់

1. ប្រសិនបើសិស្ស A ចំណាយពេល 5s មួរខ្មៅដៃដើម្បីរុំកូនទម្ងន់ឡើង ហើយសិស្ស B ចំណាយពេល 4s មួរខ្មៅដៃដើម្បីយោងកូនទម្ងន់ឡើងចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម។

(1) គណនាអានុភាពធ្វើដោយសិស្ស A។

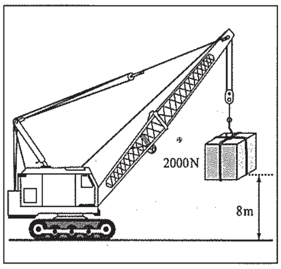
(2) គណនាអានុភាពធ្វើដោយសិស្ស B ។

(3) ប្រៀបធៀបកម្មន្តបំពេញដោយសិស្ស A និងសិស្ស B ។



ឧទាហរណ៍ទី 2 : ម៉ាស៊ីនស្ទូចមួយអាចលើកទម្ងន់បាន 2000N ដល់កម្ពស់ 8m ក្នុងរយៈពេល 10s ។ គណនាអានុភាពនៃម៉ាស៊ីនស្ទូចនោះ ។

ដំណោះស្រាយ



- កម្មន្តនៃម៉ាស៊ីនស្ទូច

  $W = P \times h$ ដោយ $P = 2000N$ និង $h = 8m$

  $W = 2000N \times 8m = 16000N \cdot m = 16000J$

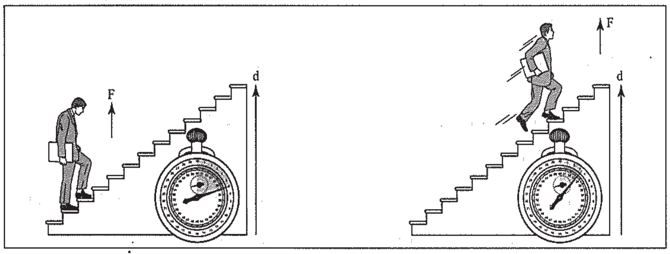
- អានុភាពនៃម៉ាស៊ីនស្ទូចនោះ

  $P = \frac{W}{t}$ ដោយ $W = 16000J$ និង $t = 10s$

  $P = \frac{16000J}{10s} = 1600J/s = 1600W$ ។

ឧទាហរណ៍ទី 3 : មនុស្សម្នាក់មានម៉ាស 60kg ដើរឡើងជណ្ដើរមួយកម្ពស់ 4m ប្រើរយៈពេល 10s ។ ប៉ុន្តែបើគាត់រត់ឡើងជណ្ដើរដដែលនោះ គាត់ប្រើរយៈពេលតែ 6s ប៉ុណ្ណោះ ។ ចូរប្រៀបធៀបអានុភាពរបស់គាត់នៅពេលដើរនិងរត់ឡើងជណ្ដើរ ។ គេឱ្យ $g = 10m/s^2$ ។

ដំណោះស្រាយ



កម្មន្តរបស់គាត់នៅពេលដើរនិងរត់ឡើងជណ្ដើរមានតម្លៃស្មើគ្នាគឺ

$W = mgh = 60kg \times 10m/s^2 \times 4m = 2400J$ ។ ប៉ុន្តែអានុភាពក្នុងករណីគាត់រត់ឡើងជណ្ដើរមានតម្លៃធំជាង ករណីគាត់ដើរឡើងជណ្ដើរ ពីព្រោះក្នុងករណីនេះ(ល្បឿនរត់ធំជាងល្បឿនដើរ) ។

- អានុភាពក្នុងករណីគាត់ដើរឡើងជណ្ដើរ $P_1 = \frac{W}{t} = \frac{2400J}{10s} = 240W$
- អានុភាពក្នុងករណីគាត់រត់ឡើងជណ្ដើរ $P_2 = \frac{W}{t} = \frac{2400J}{6s} = 400W$ ។

58

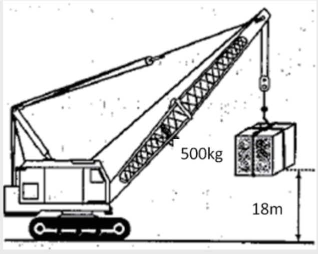
2. ម៉ាស៊ីនស្ទូច A និងម៉ាស៊ីនស្ទូច B លើកវត្ថុមានម៉ាស 50kg ។ ម៉ាស៊ីនស្ទូច A ចំណាយពេល 10s ហើយ ម៉ាស៊ីន B ចំណាយពេល 8s ។ យក $g = 10m/s^2$។ ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម។

(1) គណនាកម្មន្តបំពេញដោយម៉ាស៊ីនស្ទូច A និងម៉ាស៊ីនស្ទូច B។

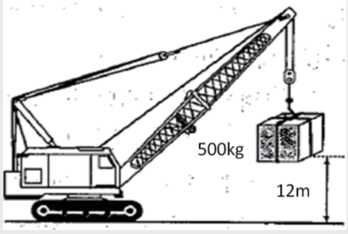
(2) គណនាអានុភាពនៃម៉ាស៊ីនស្ទូច A និងម៉ាស៊ីនស្ទូច B។

(3) គណនារយៈពេលចាំបាច់នៃម៉ាស៊ីនស្ទូច Bដើម្បីបំពេញកម្មន្ត ប្រសិនបើម៉ាស៊ីនស្ទូច A ប្រើរយៈពេល 20s ដើម្បីបំពេញកម្មន្តដូចគ្នា។

A



B



មេរៀនសង្ខេប

- អានុភាព ជាទំហំកម្មន្តសម្រេចបានក្នុងមួយខ្នាតពេល ។
- អានុភាពត្រូវបានកំណត់តាមទំនាក់ទំនង $P = \frac{W}{t}$ ។
- ខ្នាតអានុភាព គឺស៊ូលក្នុង 1វិនាទី(1J/s) ឬវ៉ាត់ (W) គីឡូវ៉ាត់ (kW) និងសេះ (hp) ។
- $1kW = 1000W = 10^3W$, $1MW = 10^6W$ និង 1hp= 1ch = 750W ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. តើអានុភាពជាអ្វី ?
2. តើកម្មន្ត រយៈពេល និងអានុភាពមានទំនាក់ទំនងដូចម្ដេច ?
3. តើអានុភាព កម្លាំង បំលាស់ទី និងរយៈពេលមានទំនាក់ទំនងដូចម្ដេច ?
4. តើវ៉ាត់ (W) សំគាល់អ្វី ? គីឡូវ៉ាត់ (kW) សំគាល់អ្វី ?
5. ម៉ូទ័រមួយបង្កើតបានកម្មន្ត 4000J ក្នុងរយៈពេល 20វិនាទី ។ តើម៉ូទ័រនោះមានអានុភាពប៉ុន្មានគិតជាវ៉ាត់ (W) ? គិតជាសេះ ?
6. អ្នកលោតទឹកម្នាក់មានទម្ងន់ 750N បានលោតបង្ហិលខ្លួនពីទីតាំងមួយមានកម្ពស់ 10m ពីផ្ទៃទឹកនិងបានធ្លាក់មកដល់ផ្ទៃទឹកក្នុងរយៈពេល 2វិនាទី ។ គណនាអានុភាពនៃអ្នកលោតទឹកនោះ ។
7. តើមានអានុភាពប៉ុន្មានត្រូវបានចំណាយ កាលណាកម្លាំងមួយ 5N ធ្វើឱ្យសៀវភៅមួយផ្លាស់ទីតាមទិសដៅកម្លាំងបានចម្ងាយ 2m ក្នុងរយៈពេល 4វិនាទី ។
8. គណនាកម្មន្តដែលផ្ដល់ដោយម៉ូទ័រមួយក្នុងរយៈពេល 1 ម៉ោងនៃសកម្មភាពរបស់វា បើគេដឹងថាវាមានអានុភាព 3 សេះ ។
9. ម៉ូទ័រមួយមានអានុភាព 8hp ។ គេប្រើវាដើម្បីលើកបន្ទុកទម្ងន់ 7000N ក្នុងកម្ពស់ 12m ។ តើម៉ូទ័រត្រូវប្រើរយៈពេលប៉ុន្មាន ដើម្បីធ្វើកម្មន្តនេះ ?

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាដោយខ្លួនឯងក្នុងមេរៀននេះ និងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។

ចម្លើយរបស់សំណួរ

1. អានុភាពជាទំហំកម្មន្តសម្រេចបានក្នុងមួយខ្នាតពេល។
2. $P = W/t$
3. $P \quad \frac{F \times d}{t}$
4. $1W = 1J/s$, $1kW = 1000W$
5. $P = 4000J/20s = 200W$, $200W/(750W/hp) = 0.267hp$
6. $W = 750N \times 10m = 7500J$, $P = 7500J/2s = 3750W$
7. $P = \frac{5N \times 2m}{4s} = 2.5W$
8. $3[hp] = \frac{W}{1[h]}$

   $W[J] = 3[hp] \times 3600[s] = 3 \times 750[J/s] \times 3600[s] = 8.1 \times 10^6$ J
9. $8[hp] = \frac{7000[N] \times 12[m]}{t}$

   $$t = \frac{7000[N] \times 12[m]}{8[hp]} = \frac{7000[N] \times 12[m]}{8 \times 750[J/s]} \quad 14[s]$$

ចម្លើយរបស់សំណួរ

I

1. ខ
2. ក
3. គ
4. គ
5. គ
6. ឃ
7. ឃ
8. ខ

សំណួរលំហាត់ជំពូកទី៣

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់មុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ

1. មានអំពើនៃកម្លាំងទៅលើវត្ថុមួយ ។ កម្លាំងនេះមិនធ្វើកម្មន្តទេ ប្រសិនបើ
   - ☐ ក. វត្ថុមានចលនា ☐ ខ. វត្ថុគ្មានចលនា
   - ☐ គ. គ្មានកម្លាំងកកិត ☐ ឃ. មានអានុភាព ។
2. ខ្នាតអានុភាពគឺ
   - ☐ ក. វ៉ាត់ (W) ☐ ខ. ញ៉ូតុន (N)
   - ☐ គ. ស៊ូល (J) ☐ ឃ. គីឡូក្រាម (kg) ។
3. ថាមពលប៉ូតង់ស្យែលទំនាញផែនដីអាស្រ័យនឹង
   - ☐ ក. ល្បឿននិងកម្ពស់ ☐ ខ. ពេលនិងទម្ងន់
   - ☐ គ. ទម្ងន់និងកម្ពស់ ☐ ឃ. សំទុះនិងម៉ាស ។
4. កម្មន្តមានទំនាក់ទំនងទៅនឹង
   - ☐ ក. ចម្ងាយនិងពេល ☐ ខ. ថាមពលនិងពេល
   - ☐ គ. កម្លាំងនិងបំលាស់ទី ☐ ឃ. ម៉ាសនិងសំទុះ ។
5. ខ្នាតកម្មន្តគឺ
   - ☐ ក. វ៉ាត់ ☐ ខ. ញូតុន
   - ☐ គ. ស៊ូល ☐ ឃ. គីឡូក្រាម ។
6. ខ្នាតថាមពលដូចគ្នានឹងខ្នាត
   - ☐ ក. ចម្ងាយ ☐ ខ. អានុភាព
   - ☐ គ. កម្លាំង ☐ ឃ. កម្មន្ត ។
7. ថាមពល គឺជាសមត្ថភាពនៃ
   - ☐ ក. ចលនា ☐ ខ. អានុភាព
   - ☐ គ. សំទុះ ☐ ឃ. កម្មន្ត ។
8. ខ្នាតនៃថាមពលគឺ
   - ☐ ក. ញូតុន ☐ ខ. ស៊ូល
   - ☐ គ. វ៉ាត់ ☐ ឃ. គីឡូក្រាម ។

60

9. កៅស៊ូដែលគេទាញឱ្យតឹងមាន

☐ ក. ថាមពលស៊ីនេទិច ☐ ខ. ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល

☐ គ. ថាមពលកម្ដៅ ☐ ឃ. ថាមពលគីមី ។

10. វត្ថុមានចលនាមានថាមពល

☐ ក. ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល ☐ ខ. ថាមពលអគ្គិសនី

☐ គ. ថាមពលកម្ដៅ ☐ ឃ. ថាមពលស៊ីនេទិច ។

11. កប៉ាល់មួយមានម៉ាស 1900kg បើកដោយល្បឿន 10m/s មានថាមពលស៊ីនេទិច

☐ ក. $\frac{1900 \times 10}{2}$ ☐ ខ. $\frac{1900^2 \times 10}{2}$ ☐ គ. 1900×10^2 ☐ ឃ. $\frac{1900 \times 10^2}{2}$ ។

12. យន្តហោះដែលកំពុងហោះមាន

☐ ក. តែថាមពលប៉ូតង់ស្យែល ☐ ខ. តែថាមពលស៊ីនេទិច

☐ គ. តែថាមពលកម្ដៅ ☐ ឃ. ថាមពលប៉ូតង់ស្យែលនិងស៊ីនេទិច ។

II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ថាមពលបម្រុងនៃវត្ថុមួយដែលអាស្រ័យនឹងទីតាំងរបស់វាជាថាមពល .... ។
2. ថាមពលស៊ីនេទិចជាថាមពលនៃ .... ។
3. រូបមន្តដែលគេគណនាថាមពលស៊ីនេទិចគឺ .... ។
4. ថាមពលប៉ូតង់ស្យែលនៃទំនាញផែនដីអាស្រ័យនឹង ....និង .... នៃវត្ថុ ។
5. ឆ្នាំងអ៊ុតអគ្គិសនីបំលែងថាមពល ....ទៅជាថាមពល .... ។

III. លំហាត់

1. ឡានពីរគ្រឿងត្រូវបានលើកឱ្យមានកម្ពស់ស្មើគ្នានៅក្នុងយានដ្ឋានមួយ ។ គេដឹងថា ឡានមួយមានទម្ងន់ស្មើពីរដងទម្ងន់របស់ឡានមួយទៀត ។ ចូរប្រៀបធៀបថាមពលប៉ូតង់ស្យែលនៃឡានទាំងពីរ ។
2. ឡានមួយមានចលនាដោយល្បឿន 40km/h និងឡានមួយទៀតមានទម្ងន់ស្មើពាក់កណ្ដាលទម្ងន់ឡានទីមួយ ហើយមានចលនាដោយល្បឿន 80km/h ។ តើឡានណាមួយមានថាមពលស៊ីនេទិចធំជាង ?
3. នៅពេលដែលរថយន្តមួយរត់ដោយល្បឿន 60km/h ត្រូវបានបញ្ឈប់ដោយកម្លាំងទប់របស់ហ្វ្រាំង តើវាផ្លាស់ទីទៅបានចម្ងាយប៉ុន្មានដងធៀបនឹងចម្ងាយផ្លាស់ទីដោយរថយន្តដដែលក្នុងល្បឿន 30km/h ដោយកម្លាំងរបស់ហ្វ្រាំងដូចគ្នា ។

ចម្លើយរបស់សំណួរ

9. ខ
10. ឃ
11. ឃ
12. ឃ

II

1. ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល
2. ចលនា
3. $\frac{1}{2}mv^2$
4. កម្ពស់ និង ម៉ាស
5. ថាមពលអគ្គិសនី ថាមពលកម្ដៅ

III

1. ថាមពលប៉ូតង់ស្យែលរបស់ឡានមានទម្ងន់ធ្ងន់ មានតម្លៃធំជាងពីរ ឡានស្រាល។
2. ឡានមានល្បឿន80km/hមានថាមពលស៊ីនេទិចធំជាង។
3. 4 ដង

$$F \times d_1 = \frac{1}{2}m \times 60^2$$

$$F \times d_2 = \frac{1}{2}m \times 30^2$$

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{60^2}{30^2}$$

$$d_2 = \frac{30^2}{60^2} \Rightarrow d_2 = \left(\frac{30}{60}\right)^2 d_1 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 d_1 = \frac{1}{4} d_1$$

ចម្លើយរបស់សំណួរ

4. 9 ដង

5. $E_K = \frac{1}{2} \times 3000[\text{kg}] \times \left(60\left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right]\right)^2 =$

$\frac{1}{2} \times 3000 \times \left(60\left[\frac{1000\text{m}}{36000\text{s}}\right]\right)^2 =$

$416667[\text{J}]$

$E_p = 3000[\text{kg}] \times 10\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right] \times 10[\text{m}]$

$= 300000[\text{J}]$

6. ទេ, អ្នកទាំងពីរថាមពលប៉ូតង់ស្យែលស្មើគ្នា ពីព្រោះមានកម្ពស់ដូចគ្នា។

7. ក. $W = 600[\text{N}] \times 5[\text{m}] = 3000[\text{J}]$

ខ. $P_1 = \frac{3000[\text{J}]}{10[\text{s}]} = 300[\text{W}]$

$P_2 = \frac{3000[\text{J}]}{8[\text{s}]} = 375[\text{W}]$

8. $E_{p2} = 2\text{kg} \times 10\ m/s^2 \times 10\text{m} = 200\text{J}$

$Ep_1 = 2\text{kg} \times 10\ \text{m}/s^2 \times 1\text{m} = 20\text{J}$

$E_k = Ep_2 - Ep_1 = 180\text{J}$

$\frac{1}{2}\text{mv}^2 = 180 \Leftrightarrow \text{v} = \sqrt{\frac{2 \times 180}{m}}$

$v = \sqrt{\frac{2\times180}{2}}$=3.66m/s

4. ឡានមួយដែលកំពុងបើកបរលើថ្នល់មានថាមពលស៊ីនេទិច។ ប្រសិនបើល្បឿនរបស់វាកើន 3ដង តើថាមពលស៊ីនេទិចរបស់វាកើនប៉ុន្មានដង ?

5. រថយន្តដឹកទំនិញមានម៉ាស 3000kg បើកបរក្នុងល្បឿន 60km/h តើរថយន្តនោះមានថាមពលស៊ីនេទិចប៉ុន្មាន ? បើរថយន្តនេះត្រូវបានលើកឡើងបានកម្ពស់ 10m តើវាមានថាមពលប៉ូតង់ស្យែលប៉ុន្មាន ?

6. អ្នកថ្មើរជើងពីរនាក់ធ្វើដំណើរឡើងទៅលើភ្នំតូចមួយ។ អ្នកទីមួយ ឡើងតាមផ្លូវចោទត្រង់នៅលើកំពូលភ្នំតែម្តង។ អ្នកទីពីរឡើងដោយដើរតាមផ្លូវបត់បែនតាមចង្កេះភ្នំដែលមិនសូវចោទខ្លាំង ដើម្បីចៀសវាងកុំឱ្យឆាប់ហត់អស់កម្លាំង។ អ្នកទាំងពីរមានទម្ងន់ស្មើគ្នា។ នៅពេលទៅដល់កំពូលភ្នំទាំងពីរនាក់ តើអ្នកទីពីរមានថាមពលប៉ូតង់ស្យែលទំនាញដីតូចជាងអ្នកទីមួយ ឬយ៉ាងណា ? ចូរពន្យល់។

7. ក្មេងប្រុសពីរនាក់មានទម្ងន់ស្មើគ្នា 600N។ ក្មេងប្រុសទីមួយ បានឡើងខ្សែពួរប្រវែង 5m ដោយប្រើរយៈពេល 10វិនាទី។ ក្មេងប្រុសទីពីរ ប្រើរយៈពេលតែ 8វិនាទី ដើម្បីឡើងខ្សែពួរដដែល។
ក. តើក្មេងម្នាក់ៗធ្វើកម្មន្តបានប៉ុន្មាន ?
ខ. តើអានុភាពនៃក្មេងម្នាក់ៗមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?

8. វត្ថុ Aមួយមានម៉ាស 2kg។ យើងទប់វាឱ្យនៅកម្ពស់ 10m ពីដី។ គណនាថាមពលប៉ូតង់ស្យែលទំនាញដីនៃវត្ថុនោះ។ គេលែងវត្ថុ Aឱ្យធ្លាក់ដោយសេរីដោយគ្មានល្បឿនដើម។ គណនាថាមពលប៉ូតង់ស្យែលនៃ A កាលណាវាស្ថិតនៅកម្ពស់ 1m ពីដី ហើយទាញរកថាមពលស៊ីនេទិចនិងល្បឿនរបស់វានៅខណៈនោះ។ $g \approx 10\text{m/s}^2$

9. អាងស្តុកទឹកនៅទីតាំងខ្ពស់មួយ ផ្តល់បរិមាណទឹកហូរធ្លាក់ចុះប្រមាណ 150m^3 ក្នុងមួយនាទី។ កម្ពស់នៃទន្លាក់ស្មើ 18m។ គណនាអានុភាពនៃទន្លាក់ទឹកនេះគិតជាគីឡូវ៉ាត់ (kW)។

10. ក្បាលរថភ្លើងមួយ បង្កើតកម្លាំងទាញនៅលើទូររថភ្លើងដោយកម្លាំង 65000N ក្នុងពេលវាបំលាស់ទីដោយល្បឿន 90km/h។ គណនាអានុភាពនៃក្បាលរថភ្លើងនេះគិតជាគីឡូវ៉ាត់និងសេះ។

62

9. $150m^3 = 150000\text{kg}, \frac{150000\times10\times8}{1} = 12000000[\text{W}] = 12000[\text{kW}]$

10. $65000[\text{N}] \times \left(90\left[\frac{1000\text{m}}{3600\text{s}}\right]\right) = 65000 \times 25 = 1625[\text{kW}]$

1625000/750=2167[hp]

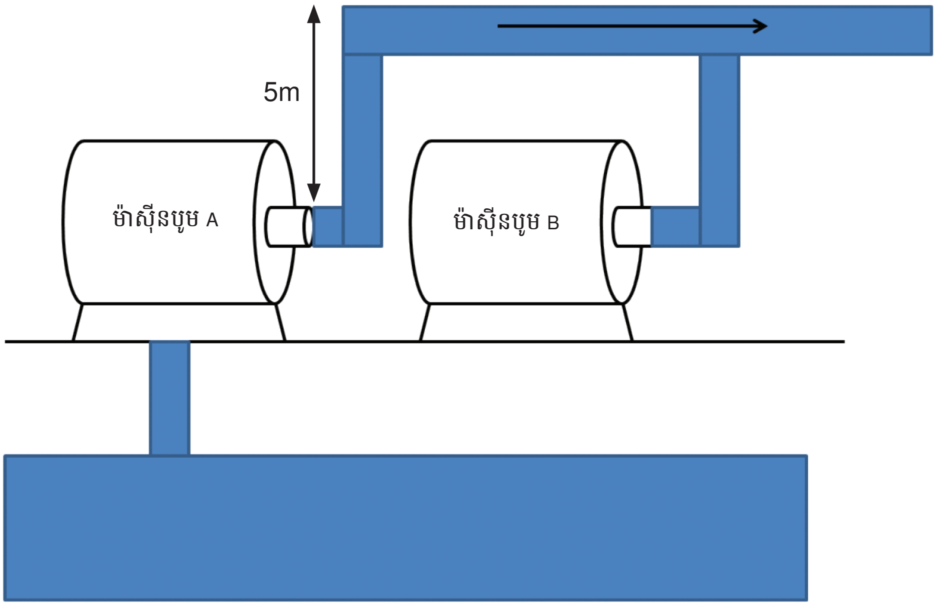
ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភាររបស់ SEAL

លំហាត់បន្ថែម

ទឹកហូរក្នុងស្ទឹងត្រូវបានបូមឡើងទៅទីខ្ពស់ដោយម៉ាស៊ីនបូម A និង B ។

ដែល $g = 10m/s^2$ ។

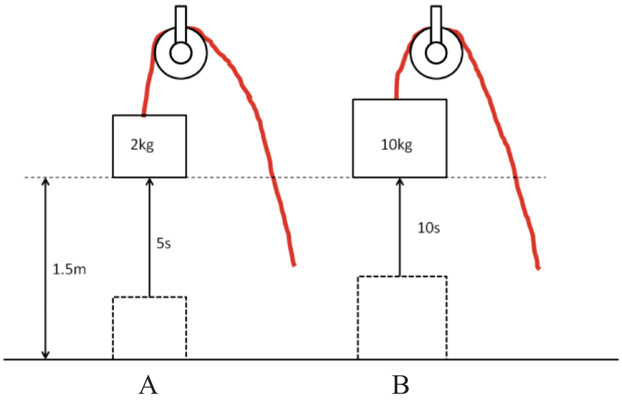
1. ម៉ាស៊ីនបូម A ប្រើរយៈពេល 1 នាទី ដើម្បីបូមទឹក 20kg ឡើង។ គណនាអានុភាពធ្វើដោយម៉ាស៊ីនបូម A ។
2. ម៉ាស៊ីនបូម B ប្រើរយៈពេល 30s ដើម្បីបូមទឹក 15kg ឡើង។ គណនាអានុភាពធ្វើដោយម៉ាស៊ីនបូម B ។
3. ប្រសិនបើយើងប្រើម៉ាស៊ីនបូម A និង B នៅពេលដំណាលគ្នា តើបរិមាណទឹកប៉ុន្មានត្រូវបានបូមឡើងក្នុងរយៈពេល 5 នាទី?
4. ប្រសិនបើយើងប្រើម៉ាស៊ីនបូម A និង B នៅពេលដំណាលគ្នាតើគេត្រូវប្រើរយៈពេលប៉ុន្មានដើម្បីបូមទឹកឱ្យបាន 1000kg ?



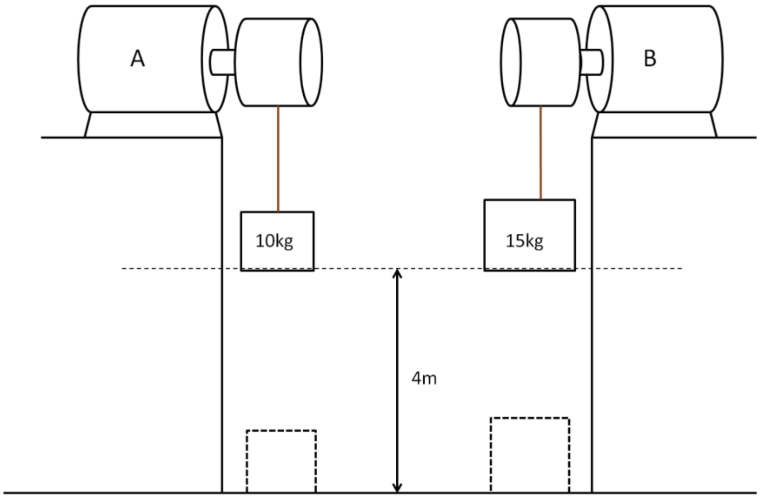
តេស្តខ្លីសម្រាប់ អានុភាព(30នាទី)

$g = 10m/s^2$

1. សិស្ស A ទាញរ៉ក A ហើយសិស្ស B ទាញរ៉ក B ។ ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម៖
   (1) តើកម្មន្តបំពេញដោយសិស្ស A និង សិស្ស B មួយណាមានតម្លៃធំជាងគេ?
   (2) គណនាអានុភាពធ្វើដោយសិស្ស A។
   (3) គណនាអានុភាព ធ្វើដោយសិស្ស B ។
   (4) តើកម្មន្តបំពេញដោយសិស្ស A និងបំពេញដោយសិស្ស B មួយណាមានប្រសិទ្ធភាពជាង?



2. ឡានមួយមានចលនាដោយកម្លាំង 150000N មានល្បឿន 50km/s ។ គណនាអានុភាពធ្វើដោយឡាន។
3. ម៉ូទ័រ A លើកវត្ថុមានម៉ាស 10kg ក្នុងកម្ពស់ 4m ដោយប្រើរយៈពេល 5s ហើយម៉ូទ័រ B លើកវត្ថុមានម៉ាស 15 kg ក្នុងកម្ពស់ 4m ដោយប្រើរយៈពេល 10s។ ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម៖
   (1) គណនាអនុភាពធ្វើដោយម៉ូទ័រ A។
   (2) គណនាអនុភាពធ្វើដោយម៉ូទ័រ B។
   (3) តើអនុភាពធ្វើដោយម៉ូទ័រ A ធំជាងម៉ូទ័រ Bប៉ុន្មានដង?
   (4) គណនារយៈពេលចាំបាច់សម្រាប់ម៉ូទ័រ B ដើម្បីបំពេញកម្មន្ត ប្រសិនបើ ចំពោះកម្មន្តដូចគ្នាម៉ូទ័រ A ប្រើរយៈពេល 20s។



ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុសរុប 50

1. (សំណួរនីមួយៗ 5 ពិន្ទុ)

(1) A: $W = mgh = (2kg) \times (10m/s^2) \times (1.5m) = 30J$

B: $W = mgh = (10kg) \times (10m/s^2) \times (1.5m) = 150J$

(2) $P = \frac{w}{t} = \frac{30J}{5s} = 6W$

(3) $P = \frac{w}{t} = \frac{150J}{10s} = 15W$

(4) B

2. (10 ពិន្ទុ)

$P = F \times V = (150000N) \times 50(1000\text{m}/3600\text{s}) = 2083333W$

3. (សំណួរនីមួយៗ 5 ពិន្ទុ)

(1) $P = \frac{w}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{10\text{kg} \times 10\text{m}/s^2 \times 4\text{m}}{5s} = 80\text{W}$

(2) $P = \frac{w}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{15\text{kg} \times 10\text{m}/s^2 \times 4\text{m}}{10s} = 60\text{W}$

(3) 4/3

(4) $20 \times \frac{4}{3} = 26.7s$

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0 – 20	សិស្សមិនយល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន នៃអានុភាព និងសកម្មភាពដែលពួកគេបានធ្វើក្នុងមេរៀននេះ។
21 – 40	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូព្យាយាមរកនូវចំណុចខ្សោយរបស់ពួកគេនៅក្នុងមេរៀននេះ ហើយផ្តល់ការពន្យល់បន្ថែម និងសកម្មភាពដែលគេមិនទាន់ធ្វើនៅក្នុងមេរៀននេះ។
41 – 50	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូផ្តល់សកម្មភាពបន្ថែមដើម្បីឱ្យពួកគេយល់មេរៀននេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ ។

មេរៀនទី 1 មេដែក

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងនៃមេរៀនត្រូវ បានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- រៀបរាប់ពីមេដែកធម្មជាតិ និងមេដែកនិមិត្ត
- បង្ហាញពីលក្ខណៈម៉ាញេទិច
- ញែកភាពខុសគ្នារវាងរូបធាតុដែលមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច និងរូបធាតុដែលគ្មានលក្ខណៈម៉ាញេទិច
- រៀបរាប់ពីរបៀបបន្សុីមេដែក។

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 5 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន មេដែក

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = 5ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	សេចក្តីផ្តើម នៃមេដែក 1. មេដែកធម្មជាតិ មេដែកនិមិត្ត	75 - 77
1	1.1. មេដែកអនាចិន្ត្រៃយ៍ 1.2. មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍	77 - 78
1	2. លក្ខណៈម៉ាញេទិចនៃមេដែក 2.1. ប៉ូលនៃមេដែក 2.2. ម្ពុលមេដែក 2.3. អំពើប្រាសគ្នានៃប៉ូលមេដែក	78 - 79
1	2.4. ទម្រង់មេដែក 3. ការបន្សុីមេដែក 3.1. ការបន្សុីដោយឥទ្ធិពល 3.2. ការបន្សុីមេដែកដោយត្រដុស	79 - 80
1	មេរៀនសង្ខេប និងលំហាត់	80 - 81

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថា អនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោម ហើយធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាងសិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពីមេដែក។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពីមេដែក ។

តារាងទី 2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចពិពណ៌នាអំពីមេដែកធម្មជាតិ និងមេដែកនិមិត្ត (ពន្យល់អំពីភាពខុសគ្នារវាងមេដែកធម្មជាតិ និងមេដែកនិមិត្ត) បានត្រឹមត្រូវ។	● រំឮកឡើងវិញនូវអ្វីដែលពួកគេបានរៀននៅបឋមសិក្សានិង ប្រភេទមេដែកដែលយើង ប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។ ● គ្រូពន្យល់អំពីមេដែកធម្មជាតិ និងមេដែកនិមិត្ត។	● សិស្សអាចពិពណ៌នាអំពីមេដែកធម្មជាតិ និងមេដែកនិមិត្ត (ស្វែងរក មេដែកធម្មជាតិ, ការកកើតមេដែក ធម្មជាតិ, សារៈប្រយោជន៍)។
2	សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីរបៀបបង្កើតមេដែកនិមិត្ត (អនាចិន្ត្រៃយ៍,អចិន្ត្រៃយ៍) បានត្រឹមត្រូវ។	● ការបង្កើតមេដែកនិមិត្ត។	● សិស្សអាចយល់ និងពន្យល់អំពីរបៀបបង្កើតមេដែកនិមិត្ត (អនាចិន្ត្រៃយ៍, អចិន្ត្រៃយ៍, ដំណើរការបង្កើត)។
3	សិស្សនឹងអាចធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ និងពន្យល់អំពីលក្ខណៈម៉ាញេទិចដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយការប្រើមេដែកបានត្រឹមត្រូវ។	● សកម្មភាពដើម្បីបញ្ជាក់ពីលក្ខណៈម៉ាញេទិចដោយប្រើមេដែក។ ● បង្កើតម្ហូលមេដែកច្នៃប្រឌិត (ត្រីវិស័យ)។	● សិស្សអាចធ្វើចំណាត់ថ្នាក់និងពន្យល់អំពីលក្ខណៈ ម៉ាញេទិចដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយការប្រើមេដែក។
4	សិស្សនឹងអាចៈ 1) ពន្យល់ថា មេដែកមានតែប៉ូលជើង និងប៉ូលត្បូងបានត្រឹមត្រូវ។ 2) ពន្យល់ពីវិធីបន្ស៊ីមេដែកបានត្រឹមត្រូវ។ 3) បន្ស៊ីមេដែកដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។	● ត្រួតពិនិត្យលក្ខណៈមេដែក (រួមមានប៉ូលនៃមេដែក)នៅពេលមេដែកត្រូវបានកាច់ជាពីរបី ឬច្រើនកំណាត់តូចៗ។ ● របៀបបន្ស៊ីមេដែកដោយប្រើមេដែក។	● សិស្សអាចៈ 1) យល់ថាមេដែកតែងតែមានប៉ូលជើង និងប៉ូលត្បូង។ 2) យល់ពីវិធីបន្ស៊ីមេដែក។ 3) បន្ស៊ីមេដែកដោយខ្លួនឯង។
5	សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង និងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។	● សង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង។ ● ព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។	● សិស្សអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង និងដោះស្រាយលំហាត់។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺដើម្បីយល់ពីលក្ខណៈគ្រឹះនៃមេដែក តាមរយៈពិសោធន៍ ព្រមទាំងស្គាល់ពីការអនុវត្តមេដែកក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ។ ដូច្នេះគ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោម ក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- គ្រូគួរតែដឹងនូវអ្វីដែលសិស្សបានរៀនអំពីមេដែកនៅបឋមសិក្សា។
- គ្រូគួរតែដឹងអំពីប្រភេទចំណេះដឹង និងបទពិសោធន៍ ដែលទាក់ទងនឹងមេដែកដែលសិស្សមាន។
- គ្រូគួរតែរៀបចំសម្ភារៈចាំបាច់សម្រាប់សកម្មភាព នៅក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ និងធ្វើពិសោធន៍សាកល្បង ដើម្បីត្រួតពិនិត្យថាគ្រប់សកម្មភាពទាំងអស់ដែលមានក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូ ដំណើរការបានយ៉ាងល្អ។
- គ្រូគួរតែធ្វើកិច្ចតែងការបង្រៀនឱ្យល្អ ដោយប្រើសៀវភៅណែនាំគ្រូ និងរៀបមាតិកាក្នុងសៀវភៅណែនាំគ្រូឡើងវិញ។
- សកម្មភាពដែលទាក់ទងនឹងលក្ខណៈនៃមេដែក គួរតែអនុវត្តឱ្យខានតែបាន។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្តើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមត្រួតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយ ឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាននោះ សិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

- សិស្សមានបទពិសោធន៍ប្រើប្រាស់មេដែក។
- សិស្សស្គាល់ពីប្រភេទឬអង្គធាតុណាដែលមេដែកអាចឆក់ទាញបាន។

មេដែក

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចពិពណ៌នាអំពីមេដែកធម្មជាតិ និងមេដែកនិមិត្ត (ពន្យល់អំពីភាពខុសគ្នារវាងមេដែកធម្មជាតិ និងមេដែកនិមិត្ត) បានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

គ្រូសួរសិស្សនូវសំណួរខាងក្រោម៖

1. តើអ្នកធ្លាប់ឃើញមេដែកពីមុនទេ?
2. ប្រសិនពួកគេធ្លាប់ឃើញ តើមេដែកមានលក្ខណៈម៉ាញេទិចយ៉ាងដូចម្ដេច?
3. ចងចាំនូវអ្វី ដែលបានរៀននៅបឋមសិក្សា។ តើចំណុចណាខ្លះ ដែលអ្នកបានសិក្សានៅបឋមសិក្សា(អង្គធាតុដែល មេដែកឆក់ទាញ ឬមិនឆក់ទាញ)។ តើកម្លាំងម៉ាញេទិច អាស្រ័យនឹងចម្ងាយឬទេ?
4. តើមេដែកត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពរស់នៅយ៉ាងដូចម្ដេច? (សម្ភារៈប្រើប្រាស់មេដែក)

មេរៀនទី

1 មេដែក

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ រៀបរាប់ពីមេដែកធម្មជាតិនិងមេដែកនិមិត្ត
- ❑ បង្ហាញពីលក្ខណៈម៉ាញេទិច
- ❑ ញែកភាពខុសគ្នារវាងរូបធាតុដែលមានលក្ខណៈម៉ាញេទិចនិងរូបធាតុដែលគ្មានលក្ខណៈម៉ាញេទិច
- ❑ រៀបរាប់ពីរបៀបបន្សុំមេដែក ។

មេដែក ជាអង្គធាតុដែលអាចឆក់ទាញដែក ឬកម្ទេចដែកឬសំលោហៈធ្វើអំពីដែក ។ អង្គធាតុដែលមេដែកអាចឆក់ទាញបានដូចជា ដែកគោល ម្ជុលខ្ទាស់ ឬកម្ទេចដែកតូចៗ ស្លាបព្រាដែក ... ។ អង្គធាតុទាំងនេះហៅថា **អង្គធាតុ ឬរូបធាតុមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច** ។ ចំណែកអង្គធាតុដែលមេដែកមិនអាចឆក់ទាញបានដូចជា ស្ពាន់ ទង់ដែង ឈើ ប្លាស្ទិច ...ហៅថា **អង្គធាតុ(ឬរូបធាតុ) មិនមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច** ។

1. មេដែកធម្មជាតិ

ប្រហែលជា 2000ឆ្នាំមុនគ្រិស្តសករាជ ជនជាតិចិនបានរកឃើញប្រភេទដុំថ្មម្យ៉ាងហៅថា **មេដែក** ព្រោះវាអាចឆក់ទាញ កម្ទេចដែកនៅត្រង់តំបន់ខ្លះៗរបស់វា ។ គេឱ្យឈ្មោះវាថាមេដែកធម្មជាតិ ព្រោះវាមានស្រាប់ៗនៅក្នុងធម្មជាតិ ។

មេដែកធម្មជាតិ ជារ៉ែដែកធម្មជាតិដែលមានលក្ខណៈជាដែកអុកស៊ីត(Fe_3O_4)វាអាចឆក់ទាញកម្ទេចដែកឬដែក ។ លក្ខណៈឆក់ទាញនេះហៅថា **លក្ខណៈម៉ាញេទិច** ។

មេដែកធម្មជាតិ

តើនេះគ្រាន់ជារឿងមួយនៃដើមកំណើតនៃមេដែក។ នៅក្នុងរឿងផ្សេងទៀត មេដែកធម្មជាតិត្រូវបានរកឃើញប្រហែលជា 500ឆ្នាំមុននៅក្នុងអាណាចក្រក្រិចបុរាណ។

សេចក្ដីពន្យល់បន្ថែម (តើមេដែកធម្មជាតិជាអ្វី?)

អង្គធាតុម៉ាញេទិច (Magnetite ឬ Loadstone) ជារ៉ែដែកទូទៅ ហើយជាទូទៅវាមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច។ ប៉ុន្តែជាមូលដ្ឋាន magnetite មិនមានលក្ខណៈម៉ាញេទិចទេ។ ហេតុអ្វីបានជា អង្គធាតុម៉ាញេទិច មួយចំនួនមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច។ ប្រសិនបើដែនម៉ាញេទិចធំដែលបង្កើតដោយរន្ទះមានឥទ្ធិពលលើ អង្គធាតុម៉ាញេទិច នោះអង្គធាតុម៉ាញេទិចត្រូវបានបន្សុំ។ អង្គធាតុម៉ាញេទិចដែលបានបន្សុំរួចជាមេដែកធម្មជាតិ។ គោលការណ៍នេះដូចជាការបង្កើតមេដែកនិមិត្តដែរ។

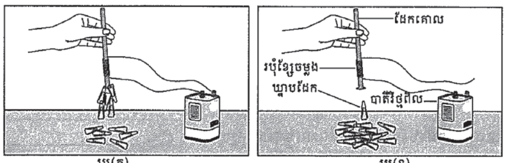
ចំណេះដឹងបន្ថែម (គុណប្រយោជន៍នៃមេដែកធម្មជាតិ)

1. ប្រសិនបើមេដែកធម្មជាតិមិនត្រូវបានបង្កើតទេ (គ្មានមេដែកធម្មជាតិ), អាយុកាលនៃរបកគំហើញ (ការរុករក) គួរតែមានភាពយឺតយាវខ្លាំង។
2. ការអភិវឌ្ឍនៃម៉ាញេទិច (ទ្រឹស្ដីម៉ាញេទិច)...។ បើសិនជាគ្មានមេដែកធម្មជាតិ នោះការអភិវឌ្ឍ និងវិបុលភាពរបស់មនុស្សជាតិមិនអាចកើតមានដូចបច្ចុប្បន្នឡើយ។

1. មេដែកនិមិត្ត

មេដែកនិមិត្ត គឺជាទង្វើម្ជុលដែកថែប ឬរបារដែកថែបឱ្យក្លាយទៅជាមេដែក ។ មេដែកនិមិត្តមានពីរប្រភេទ គឺមេដែកអនាចិន្ត្រៃយ៍ និង មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ ។

1.1. មេដែកអនាចិន្ត្រៃយ៍



រូប(ក) រូប(ខ)

មេដែកនិមិត្តអនាចិន្ត្រៃយ៍

យើងយករបារដែកសុទ្ធ ឬដែកគោលមករុំដោយខ្សែចម្លងស្រោមអ៊ីសូឡង់ (ខ្សែភ្លើង) ហើយភ្ជាប់ចុងទាំងពីរនៃខ្សែចម្លងទៅនឹងប៉ូលទាំងពីរនៃបាតិរីអាគុយដូចបង្ហាញក្នុងរូប(ក) ។

នៅពេលចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងចុងទាំងពីរនៃរបារដែកសុទ្ធ ឬដែកគោលអាចឆក់កម្ទេចដែក ។ ប៉ុន្តែបើគេផ្ដាច់ចរន្ត កម្ទេចដែកនោះធ្លាក់ចុះមកវិញភ្លាមរូប(ខ) ។ ទង្វើមេដែករបៀបនេះ យើងបានមេដែកនិមិត្តអនាចិន្ត្រៃយ៍ ។

1.2. មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍

រូប(ក) រូប(ខ)

មេដែកនិមិត្តអចិន្ត្រៃយ៍

យើងធ្វើពិសោធន៍ដូចខាងលើដែរ ដោយយករបារដែកថែបលត់រួចមកប្រើ ។ ក្រោមអំពើនៃចរន្តអគ្គិសនី របារដែកថែបក្លាយទៅជាមេដែកដែលអាចឆក់កម្ទេចដែកបាន ។ ប៉ុន្តែនៅពេលយើងផ្ដាច់ចរន្តអគ្គិសនី របារដែកថែបនៅតែឆក់កម្ទេចដែកដដែលដូចរូប(ខ) ។ លទ្ធផលពិសោធន៍ គឺយើងបានមេដែកនិមិត្តអចិន្ត្រៃយ៍ ។ មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍មួយល្អ អាចរក្សាគុណភាពម៉ាញេទិចបានយូរ ។

77

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចពន្យល់អំពីរបៀបបង្កើតមេដែកនិមិត្ត(អនាចិន្ត្រៃយ៍,អចិន្ត្រៃយ៍)បានត្រឹមត្រូវ។

ពិសោធន៍

សម្ភារ ៖ ដែកគោលធំ, របារដែកមិនសុទ្ធ(សំលោហៈ), ខ្សែចម្លងទង់ដែង, ថ្មពិល, ឃ្នាបដែក ។

ដំណើរការពិសោធន៍ ៖ 1. រុំខ្សែចម្លងទង់ដែង 20ជុំ លើដែកគោល ហើយភ្ជាប់ខ្សែចម្លងទង់ដែងទៅនឹងថ្មពិល 1.5V ដូចរូបខាងក្រោម។ 2. ប្រសិនបើដាក់ដែកគោលក្បែរឃ្នាបដែក សង្កេតមើលតើមានអ្វីកើតឡើង។ (សិស្សប៉ាន់ស្មានថាតើមានអ្វីកើតឡើងហើយអនុវត្តសកម្មភាពដើម្បីបញ្ជាក់)។ រាប់ចំនួនឃ្នាបដែកដែលមេដែកឆក់ទាញបាន។ 3. បន្ទាប់ពីផ្តាច់ចរន្តភ្លាម តើមានអ្វីកើតឡើង? (ការទាញដោយម៉ាញេទិចនៅតែមាន)។ រាប់ចំនួនឃ្នាបដែកដែលមេដែកនៅឆក់ទាញបាន។ 4. យើងធ្វើដូចជំហាន (1, 2, 3) ដោយគ្រាន់តែប្រើរបារដែកមិនសុទ្ធជំនួសដែកគោល យើងបង្កើតបានមេដែកអនាចិន្ត្រៃយ៍ ព្រោះពេលផ្តាច់ចរន្តភ្លាម វាលែងឆក់ទាញឃ្នាបក្រដាសភ្លាមដែរ។

សកម្មភាពបន្ទាប់

1. ភ្ជាប់ថ្មពិលបន្ថែមទៀត (ថ្មពិល1.5V ចំនួន3) ។ 2. រុំខ្សែចម្លងទង់ដែងឱ្យបានច្រើនជាង50ជុំ។ 3. ប្រសិនអ្នកដាក់ដែកគោលក្បែរឃ្នាបដែកសង្កេតមើលតើមានអ្វីកើតឡើង។ (សិស្សប៉ាន់ស្មានថាតើមានអ្វីកើតឡើង ហើយអនុវត្តសកម្មភាពដើម្បីបញ្ជាក់)។ រាប់ចំនួនឃ្នាបដែកដែលមេដែកឆក់ទាញបាន។ 4. បន្ទាប់ពីផ្តាច់ចរន្តភ្លាមតើមានអ្វីកើតឡើង? (ការទាញដោយម៉ាញេទិចនៅតែមាន)។ រាប់ចំនួនឃ្នាបដែកដែលមេដែកនៅឆក់ទាញបាន។ 5. ប្រៀបធៀបលទ្ធផលរវាងសកម្មភាពទី1 និងសកម្មភាពទី2 (ភាពខុសគ្នារវាងចំនួនឃ្នាបដែកដែលឆក់បាន)។ 6.សិស្សប៉ាន់ស្មានពីលក្ខខណ្ឌចាំបាច់ដើម្បីបង្កើតមេដែកនិមិត្តអចិន្ត្រៃយ៍។ (ប្រសិនបើសិស្សលំបាកក្នុងការឆ្លើយសំណួរនេះ គ្រូពន្យល់ថាដែនម៉ាញេទិចខ្លាំងគឺចាំបាច់សម្រាប់បង្កើតមេដែកនិមិត្តអចិន្ត្រៃយ៍។)

*បម្រុងប្រយ័ត្ន : សូមប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះតង់ស្យុងខ្ពស់ ហើយអាចបណ្តាលឱ្យរលាកបាន។

ចំនួនឃ្នាបក្រដាសដែលឆក់បាន		
ចំនួនថ្មពិល	1	3
សៀគ្វីបិទ		
សៀគ្វីចំហ		

វត្ថុបំណង *(2.1 – 2.3)*

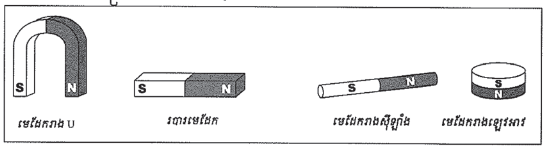
សិស្សនឹងអាចធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ និងពន្យល់អំពីលក្ខណៈម៉ាញេទិចដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយការប្រើមេដែកបានត្រឹមត្រូវ។

ពិសោធន៍

1. គ្រូសួរសិស្សដើម្បីចងចាំនូវអ្វីដែលបានរៀននៅម៉ោងដំបូងនៃមេរៀននេះ។ (បទពិសោធន៍របស់ពួកគេដែលទាក់ទងក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃរបស់ពួកគេនិងអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាពីមុន (អង្គធាតុណាដែលមេដែកឆក់ទាញនិងមិនឆក់ទាញ)។

2. គ្រូផ្ដល់មេដែកចំនួន2 (ប្រសិនជាមាន) និងឃ្នាបដែកមួយចំនួនល្មមដល់ក្រុមនីមួយៗ ហើយ ពិនិត្យមើលហេតុការណ៍ដូចខាងក្រោម៖ តើមេដែក ឆក់ទាញអង្គធាតុយ៉ាងដូចម្ដេច? តើមេដែកពីរអាច ទាញគ្នាចូល ឬ ច្រានគ្នាចេញ យ៉ាង ដូចម្ដេច?

3. អនុវត្តសកម្មភាពនេះដើម្បីកំណត់ប៉ូលជើង និងប៉ូលត្បូងនៃផែនដីដោយប្រើម្ជុលមេដែក (វាមានការលំបាកក្នុងការកំណត់ប៉ូលជើង និងប៉ូលត្បូងនៃផែនដីដោយប្រើរបារមេដែក) ។


មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ដែលគេនិយមប្រើមាន

2. លក្ខណៈម៉ាញេទិចនៃមេដែក

2.1. ប៉ូលនៃមេដែក

យើងពន្លិចរបារមេដែកទៅក្នុងគំនរកម្ទេចដែក ឬឃ្នាបដែក ឬម្ជុលដែក រួចហើយយើងលើកវាចេញមកវិញ ។ យើងឃើញឃ្នាបដែកភាគច្រើនតោងជាប់ជាកញ្ចុំនៅចុងទាំងពីរនៃរបារមេដែក(ដូចរូប) ។ ដូចនេះ លក្ខណៈម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែកកើតមានតែនៅចុងទាំងសងខាងរបស់វា ហៅថា ប៉ូលនៃមេដែក ។ រីឯផ្នែកកណ្ដាលនៃរបារមេដែកដែលមិនមានលក្ខណៈម៉ាញេទិចហៅថា តំបន់ណឺត ។

លក្ខណៈម៉ាញេទិចនៃមេដែក

យើងព្យួររបារមេដែកមួយនឹងខ្សែស្ទូត្រនៅឬខ្សែនីឡុង(ខ្សែដែលមិនរមួល)ដោយធ្វើយ៉ាងណាឱ្យមេដែកស្ថិតក្នុងប្លង់ដេកនិងអាចវិលដោយសេរី(ដូចរូប) ។ នៅពេលរបារមេដែកមានលំនឹង ចុងម្ខាងរបស់វាចង្អុលទៅប៉ូលជើងនៃផែនដីជានិច្ច ។ ដូចនេះចុងម្ខាងនេះហៅថា ប៉ូលជើងនៃមេដែក ។ ចំណែកប៉ូលម្ខាងទៀតហៅថា ប៉ូលត្បូងរបស់មេដែក ។ ប៉ូលជើងតាងដោយអក្សរ N ឯប៉ូលត្បូងតាងដោយអក្សរ S ។

ប៉ូលនៃមេដែក

2.2. ម្ជុលមេដែក

ម្ជុលមេដែក ជាបន្ទះមេដែកនិមិត្តស្តើង រាងចតុកោណស្មើស្រួច អាចវិលដោយសេរីក្នុងប្លង់ដេកជុំវិញបង្គោលឈរមួយ(ដូចរូប) ។ ម្ជុលមេដែកចង្អុលទិសជើង-ត្បូងជានិច្ច ។ ជាទូទៅ ប៉ូលជើងនៃមេដែកលាបពណ៌ខៀវ ហើយប៉ូលត្បូងលាបពណ៌ក្រហម ។

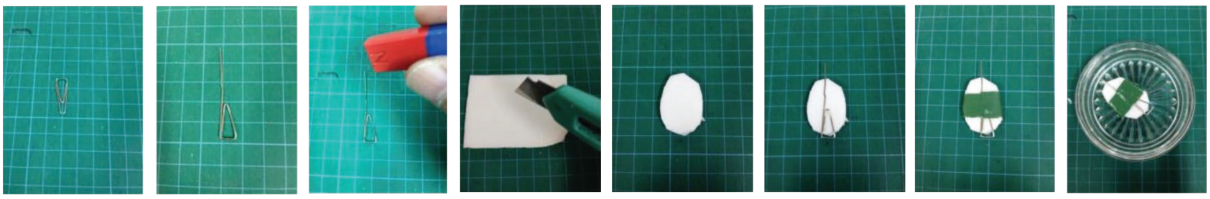
ម្ជុលមេដែក

78

ពិសោធន៍(របៀបបង្កើតម្ជុលមេដែកច្នៃប្រឌិត (ត្រីវិស័យ))

សម្ភារៈ ឃ្នាបក្រដាស,មេដែក, ស្នោ (វត្ថុដែលអាចអណ្ដែតដូចរូបភាព), បង់ស្អិត

ដំណើរការពិសោធន៍៖ 1.ពន្លាឃ្នាបក្រដាសដូចរូប 2. ត្រដុសឃ្នាបក្រដាសដែលពន្លារួចនឹងមេដែក(ដោយខាងប៉ូលត្បូង) 3.បិទឃ្នាបក្រដាសលើស្នោរ ដូចរូប 4. បណ្ដែតវាលើទឹក ហើយទុកចោលពីរបីវិនាទី។



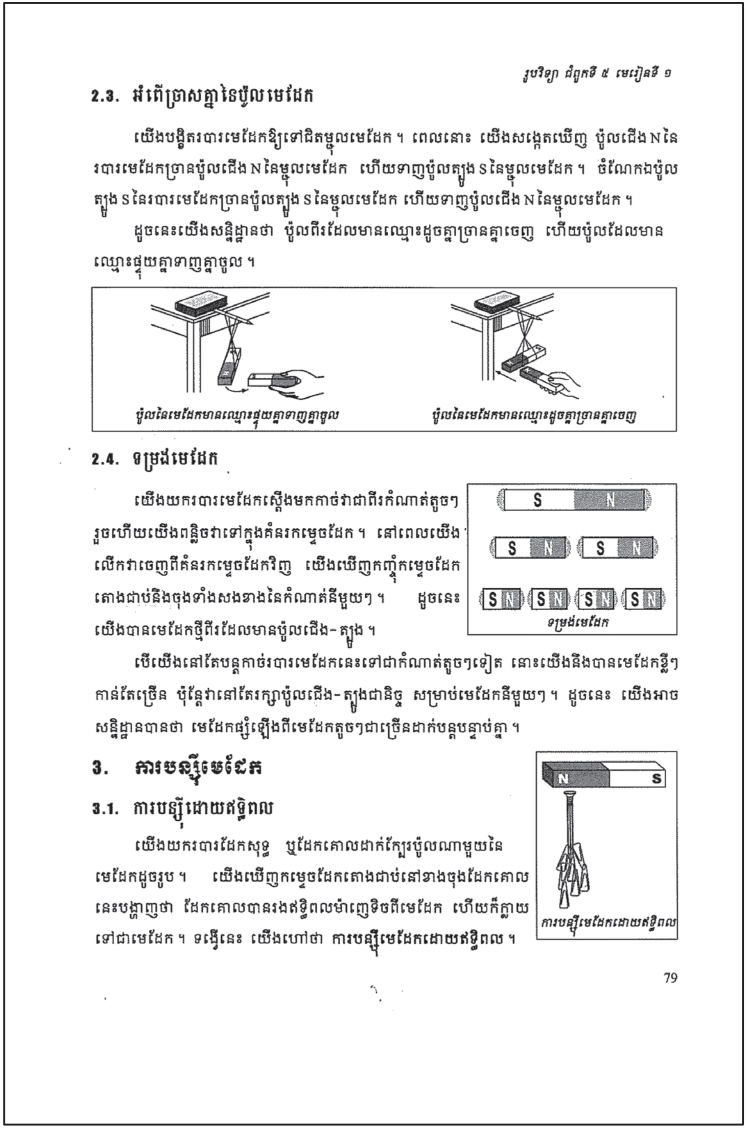
ពិសោធន៍កំណត់លក្ខណៈម៉ាញេទិចរបស់អង្គធាតុ

សម្ភារៈ មេដែក,អង្គធាតុដែលសិស្សចង់ពិនិត្យ (ខ្មៅដៃ ,ក្រដាស,ឃ្នាបក្រដាស)

ដំណើរការពិសោធន៍៖ 1. សិស្សលើកយកអង្គធាតុ ដែលសិស្សចង់ពិនិត្យ។

2. ពិនិត្យមើលម្ដងមួយៗ ហើយសរសេរលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាង។

	១	២	៣
ឈ្មោះអង្គធាតុ			
ឆក់ទាញឬអត់			



រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ១

2.3. អំពើច្រាសគ្នានៃប៉ូលមេដែក

យើងបង្វិតរបារមេដែកឱ្យទៅជិតម្ជុលមេដែក ។ ពេលនោះ យើងសង្កេតឃើញ ប៉ូលជើង N នៃរបារមេដែកច្រានប៉ូលជើង N នៃម្ជុលមេដែក ហើយទាញប៉ូលត្បូង S នៃម្ជុលមេដែក ។ ចំណែកឯប៉ូលត្បូង S នៃរបារមេដែកច្រានប៉ូលត្បូង S នៃម្ជុលមេដែក ហើយទាញប៉ូលជើង N នៃម្ជុលមេដែក ។

ដូចនេះយើងសន្និដ្ឋានថា ប៉ូលពីរដែលមានឈ្មោះដូចគ្នាច្រានគ្នាចេញ ហើយប៉ូលដែលមានឈ្មោះផ្ទុយគ្នាទាញគ្នាចូល ។

ប៉ូលនៃមេដែកមានឈ្មោះផ្ទុយគ្នាទាញគ្នាចូល

ប៉ូលនៃមេដែកមានឈ្មោះដូចគ្នាច្រានគ្នាចេញ

2.4. ទម្រង់មេដែក

យើងយករបារមេដែកស្តើងមកកាច់វាជាពីរកំណាត់តូចៗ រួចហើយយើងពន្លិចវាទៅក្នុងគំនរកម្ទេចដែក ។ នៅពេលយើងលើកវាចេញពីគំនរកម្ទេចដែកវិញ យើងឃើញកញ្ចុំកម្ទេចដែកតោងជាប់នឹងចុងទាំងសងខាងនៃកំណាត់នីមួយៗ ។ ដូចនេះ យើងបានមេដែកថ្មីពីរដែលមានប៉ូលជើង-ត្បូង ។

ទម្រង់មេដែក

បើយើងនៅតែបន្តកាច់របារមេដែកនេះទៅជាកំណាត់តូចៗទៀត នោះយើងនឹងបានមេដែកខ្លីៗកាន់តែច្រើន ប៉ុន្តែវានៅតែរក្សាប៉ូលជើង-ត្បូងជានិច្ច សម្រាប់មេដែកនីមួយៗ ។ ដូចនេះ យើងអាចសន្និដ្ឋានបានថា មេដែកផ្សំឡើងពីមេដែកតូចៗជាច្រើនដាក់បន្តបន្ទាប់គ្នា ។

3. ការបន្សឹមេដែក

3.1. ការបន្សុំដោយឥទ្ធិពល

យើងយករបារដែកសុទ្ធ ឬដែកគោលដាក់ក្បែរប៉ូលណាមួយនៃមេដែកដូចរូប ។ យើងឃើញកម្ទេចដែកតោងជាប់នៅខាងចុងដែកគោលនេះបង្ហាញថា ដែកគោលបានរងឥទ្ធិពលម៉ាញេទិចពីមេដែក ហើយក៏ក្លាយទៅជាមេដែក ។ ទង្វើនេះ យើងហៅថា **ការបន្សុំមេដែកដោយឥទ្ធិពល** ។

ការបន្សុំមេដែកដោយឥទ្ធិពល

79

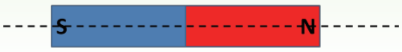
វត្ថុបំណង *(2.4 – 3.2)*

សិស្សនឹងអាចៈ 1) ពន្យល់ថា មេដែកមានតែប៉ូលជើង និងប៉ូលត្បូងបានត្រឹមត្រូវ។ 2) ពន្យល់ពីវិធីបន្សុំមេដែកបានត្រឹមត្រូវ។ 3) បន្សុំមេដែកដោយខ្លួនឯងបានត្រឹមត្រូវ។

ពិសោធន៍

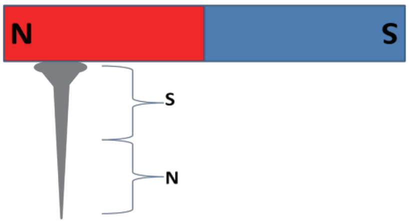
គ្រូឱ្យសិស្សប៉ាន់ស្មានថា តើរបារមេដែកប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្តេច? ប្រសិនបើវាត្រូវបានគេកាច់បាក់ត្រង់ពាក់កណ្តាលនៃរបារមេដែក។ សិស្សពិភាក្សាអំពីរបៀបរបារមេដែកប្រែប្រួលតាមក្រុមនីមួយៗ (មួយកំណាត់មានតែប៉ូលត្បូងហើយមួយកំណាត់ទៀតមានតែប៉ូលជើង? កំណាត់ទាំង ពីរនៃរបារមេដែក ក្លាយជាមេដែកទាំងពីរ?)។ គ្រូឱ្យសិស្សប៉ាន់ស្មាន និងសង្ខេបចម្លើយរបស់ពួកគេ។ប្រសិនបើមានលទ្ធភាព គ្រូកាច់របារមេដែកមួយ ហើយបង្ហាញលក្ខណៈរបស់កំណាត់របារមេដែក ម្តងមួយៗ។ ធ្វើដូចមុនដែរ ប្រសិនបើកំណាត់ត្រូវបានគេកាច់បាក់ត្រង់ពាក់កណ្តាលបន្តទៀត។

ប្រសិនយើងកាច់របារមេដែកដូចការពិសោធ នោះកំណាត់ទាំងពីរក្លាយជាមេដែកដូចរូបនៅក្នុងសៀវភៅពុម្ព ហើយវាអាចទាញគេចូលនៅត្រង់ចំណុចបាក់។ ប៉ុន្តែប្រសិនបើយើងកាច់មេដែកដូចរូបខាងក្រោម តើវាមានលក្ខណៈយ៉ាងដូចម្តេច? (តើផ្នែកណាជាប៉ូលជើង ហើយផ្នែកណាជាប៉ូលត្បូង? តើគេអាចភ្ជាប់នៅត្រង់ចំណុចបាក់វិញបានទេ?)។



ពិសោធន៍

ដំបូងមេដែកឆក់ទាញដែកគោលដូចរូបក្នុងសៀវភៅពុម្ព។ ហើយចុងដែកគោលឆក់ទាញឃ្នាបក្រដាស ឬដែកគោលមួយទៀត។ គ្រូសួរសិស្សអំពីមូលហេតុដែលបណ្តាលឱ្យចុងដែកគោលឆក់ទាញឃ្នាបក្រដាសបាន។ នៅពេលមេដែកឆក់ទាញដែកគោល ដែកគោលបានក្លាយជាមេដែកដូចរូប។ បាតុភូតនេះហៅថា បន្សុំមេដែក។ លក្ខណៈម៉ាញេទិចនឹងកើតមានតែក្នុងរយៈពេលខ្លី។ ប្រសិនបើយើងប្រើមេដែកខ្លាំងនោះ លក្ខណៈម៉ាញេទិចនៃដែកគោលអាចរក្សាបានយូរ។



សកម្មភាព(បន្សុីមេដែក)

គ្រូរៀបចំដែកគោលធំយ៉ាងហោចណាស់បានបីដល់សិស្សតាមក្រុមនីមួយៗ។ សិស្សតាមក្រុមនីមួយៗគិតអំពីវិធីបន្សុីដែកគោលធំ (ឧទាហរណ៍ វិធីទាំងពីរក្នុងទំព័រ 80 និងវិធីប្រើបាតីរី និងខ្សែចម្លងទង់ដែង) ហើយរាយការណ៍។ ធ្វើពិសោធន៍តាមក្រុមនីមួយៗដើម្បីតេស្តពីវិធីរបស់ពួកគេដោយប្រើឃ្នាបក្រដាស(តើមានឃ្នាបក្រដាសប៉ុន្មានដែលដែកគោលឆក់ទាញ) ហើយរាយការណ៍លទ្ធផលដល់ថ្នាក់រៀនទាំងមូល ជាមួយនឹងការវិភាគលើវិធីនីមួយៗ។ ប្រសិនបើមិនមានសម្ភារគ្រប់គ្រាន់ គ្រូអាចឱ្យសិស្សមួយចំនួនធ្វើពិសោធន៍បង្ហាញថ្នាក់រៀនទាំងមូល។

	១	២	៣
វិធីបន្សុីមេដែក			
ចំនួនឃ្នាបក្រដាសឆក់បាន			

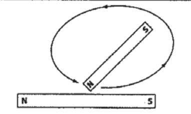
វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯងនិងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។

3.2. ការបន្សុីមេដែកដោយត្រដុស

ការបង្កើតមេដែកដោយកកិតនេះអាចធ្វើបានតាមពីររបៀប ៖

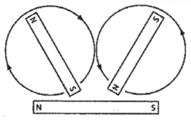
- **វិធីទី 1** ៖ ក្នុងវិធីនេះ យើងត្រដុសចុងម្ខាងនៃមេដែកជាមួយនិងរបារដែកថែបដែលមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច គឺយើងត្រូវប្រើតែប៉ូលម្ខាងរបស់មេដែក ហើយត្រដុសពីចុងម្ខាងនៃរបារដែកថែបទៅចុងម្ខាងទៀតជាច្រើនដងតាមទិសដៅតែមួយដូចរូប ។



ការបន្សុីមេដែកដោយត្រដុស

ធ្វើរបៀបនេះ របារដែកថែបក៏ក្លាយទៅជាមេដែក ។

- **វិធីទី 2** ៖ ក្នុងវិធីនេះ យើងយកមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ពីរដោយប្រើចុងនីមួយៗរបស់វាទៅត្រដុសនឹងរបារដែកថែប ។ ការត្រដុសនេះ ត្រូវបានធ្វើពីចំណុចកណ្ដាលទៅចុងនៃរបារដែកថែបដោយប្រើប៉ូលខុសគ្នារបស់មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ពីរក្នុងពេលតែមួយដូចរូប ។ វិធីនេះ មានប្រសិទ្ធភាពជាងវិធីត្រដុសដោយប្រើតែចុងម្ខាងនៃមេដែកមួយ ។



ការបន្សុីមេដែកដោយត្រដុស

មេរៀនសង្ខេប

- មេដែក ជាអង្គធាតុដែលអាចឆក់កម្ទេចដែកបាន ។
- មេដែកដែលកើតមានឯកឯងក្នុងធម្មជាតិ(ដែកអុកស៊ីត Fe_3O_4)ហៅថាមេដែកធម្មជាតិ ។
- មេដែកនិមិត្តជាមេដែកដែលគេបង្កើតវាឡើង ។
- លក្ខណៈម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែកកើតមានតែនៅចុងសងខាងនៃមេដែកដែលហៅថា ប៉ូលនៃមេដែក ។ ចំណែកតំបន់មិនមានលក្ខណៈម៉ាញេទិចហៅថា តំបន់ណឺត ។
- អំពើប្រាសគ្នានៃប៉ូលមេដែក
  - ប៉ូលមេដែកដែលមានឈ្មោះដូចគ្នាច្រានគ្នាចេញ ។
  - ប៉ូលមេដែកដែលមានឈ្មោះខុសគ្នាទាញគ្នាចូល ។
- មេដែកមួយដុំផ្សំឡើងពីមេដែកតូចៗជាច្រើន ។
- ការបន្សុីមេដែកមានពីរគឺ ដោយឥទ្ធិពលនិងដោយកកិត ។

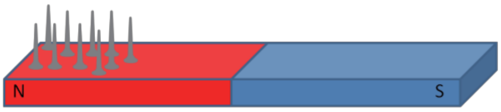
80

ពិសោធន៍បន្ថែម

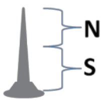
សម្ភារ៖ របារមេដែក ដែកគោលតូចៗ

ដំណើរការពិសោធន៍៖ (ការងារជាក្រុម)

1. សិស្សប៉ាន់ស្មានប្រសិនបើយើង ដាក់ (i) ដែកគោលតូចៗមួយចំនួន និង (ii) ដែកគោលច្រើននៅលើរបារមេដែកដូចរូបខាងក្រោម។
2. ដាក់ដែកគោល (ប្រហែល4) លើរបារមេដែក ហើយរាយការណ៍អំពីលទ្ធផលដល់ថ្នាក់រៀនទាំងមូល។
3. ដាក់ដែកគោល (ប្រហែល10 ឬច្រើនជាង10) លើរបារមេដែក ហើយសង្កេតមើលដោយប្រុងប្រយ័ត្ននូវអ្វីដែលនឹងកើតឡើង។
4. ពិភាក្សាលើហេតុផលដែលបណ្ដាលឱ្យបាតុភូតកើតឡើង។
5. តាមក្រុមនីមួយៗរាយការណ៍អំពីការសង្កេត និងហេតុផលរបស់ពួកគេ។



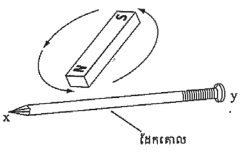
ហេតុផល: ដែកគោលនៅលើរបារមេដែកបានក្លាយជាមេដែក។ ប្រសិនយើងដាក់ដែកគោលច្រើនលើរបារមេដែក នោះវានឹងច្រានគ្នាទៅវិញទៅមក។



រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ១

សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថា មេដែក ?
2. ដូចម្តេចហៅថា លក្ខណៈម៉ាញេទិច ?
3. ដូចម្តេចហៅថា រូបធាតុដែលមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច ? រកឧទាហរណ៍ឱ្យបានបី ។
4. ដូចម្តេចហៅថា រូបធាតុដែលគ្មានលក្ខណៈម៉ាញេទិច ? រកឧទាហរណ៍ឱ្យបានបី ។
5. តើប្រទេសណាដែលរកឃើញមេដែកមុនគេ ?
6. ដូចម្តេចហៅថា មេដែកធម្មជាតិនិងមេដែកនិមិត្ត ?
7. តើមេដែកអនាចិន្ត្រៃយ៍និងមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍មួយណារក្សាគុណភាពម៉ាញេទិចបានយូរជាង ?
8. តើមេដែកមានប៉ូលប៉ុន្មាន ? អ្វីខ្លះ ?
9. មេដែកមួយដែលគេមិនស្គាល់ប៉ូលជើងនិងប៉ូលត្បូងរបស់វាទេ ។ តើអ្នកធ្វើដូចម្តេចដើម្បីឱ្យដឹងឈ្មោះប៉ូលទាំងពីរនោះ ?
10. តើម្ជុលមេដែកងាកឬទេ ប្រសិនបើគេយកមេដែកទៅដាក់ជិតប៉ូលណាមួយរបស់វា ?
11. ហេតុអ្វីបានជាប្រអប់ត្រីវិស័យត្រូវធ្វើពីស្ពាន់ ឬប្លាស្ទិច ? ម្តេចក៏មិនធ្វើអំពីដែក ?
12. តើរបៀបបន្សុីមេដែកមានប៉ុន្មានយ៉ាង ? អ្វីខ្លះ ?
13. របារមេដែកមួយមានប៉ូលដូចបានកំណត់ត្រូវបានប្រើត្រដុសនឹងដែកគោលតាមទិសដៅដូចបានបង្ហាញក្នុងរូប ។ យើងចងព្យួរដែកគោលដោយឱ្យវាអាចវិលបានដោយសេរី ។ ពេលយើងយកប៉ូលជើងនៃរបារមេដែកបង្អិតទៅជិតចុង x ។ តើពេលនោះយើងឃើញចុង x របស់វាយ៉ាងដូចម្តេច ?



81

ចម្លើយរបស់សំណួរ

1. មេដែកជាអង្គធាតុដែលអាចទាញកម្ទេចដែកបាន។
2. i) លក្ខណៈម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែកកើតមានតែនៅចុងសងខាងនៃរបារមេដែកដែលគេហៅថាប៉ូលនៃមេដែក។ ក្រៅពីនេះតំបន់ដែលគ្មានលក្ខណៈម៉ាញេទិចត្រូវបានគេហៅថាតំបន់ណឺត។

   ii) អំពើប្រាសគ្នានៃប៉ូលមេដែក:

   ក. ប៉ូលមេដែកដែលមានឈ្មោះដូចគ្នាច្រានគ្នាចេញ។

   ខ. ប៉ូលមេដែកដែលមានឈ្មោះខុសគ្នាទាញគ្នាចូល។

   iii).កំណាត់មេដែកដែលកាច់រួចជាមេដែកតូចៗ។
3. (ចម្លើយរបស់សំណួរនេះអាស្រ័យលើអត្ថន័យនៃរូបធាតុ)

   Fe, co, Ni

ចម្លើយរបស់សំណួរ

4. (ចម្លើយរបស់សំណួរនេះអាស្រ័យលើ អត្ថន័យនៃរូបធាតុ)Cu, Al, Mn
5. ប្រទេសចិន?ប្រទេសក្រិច?
6. មេដែកដែលកើតមានដោយឯកឯង ក្នុងធម្មជាតិ(ដែកអុកស៊ីតFe_3O_4) ហៅថាមេដែកធម្មជាតិ។ មេដែកនិមិត្តជាមេដែកដែលគេបង្កើតវាឡើង។
7. មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍
8. ប៉ូលពីរ។ ប៉ូលជើង និងប៉ូលត្បូង។
9. ប្រើម្ជុលមេដែក(ត្រីវិស័យ)
10. មិនងាកទេ
11. ដែកអាចត្រូវបានបន្សុីយ៉ាងងាយស្រួល ហើយវាមានឥទ្ធិពលលើទិសដៅនៃម្ជុលមេដែក។
12. មានវិធីជាច្រើនក្នុងបន្សុីមេដែក ដូចបានបង្ហាញក្នុងសៀវភៅពុម្ព។
13. ច្រានគ្នាចេញ(ផ្នែកxមានប៉ូលត្បូង)

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព និងការប្រើប្រាស់សម្ភារ SEAL

សកម្មភាព និងចំណេះដឹងបន្ថែម (អានុភាពនៃមេដែក)

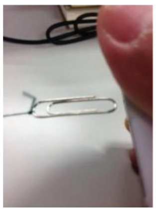
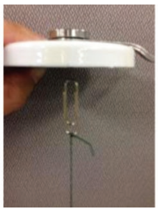
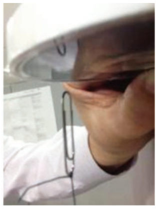
សកម្មភាព(មេដែកអាចរុញ(ផ្លាស់ទី) វត្ថុ)

សម្ភារៈ ឃ្នាបក្រដាស,មេដែកខ្លាំងពីរ,ខ្សែ

ដំណើរការពិសោធន៍៖

(ទាញគ្នាចូល)

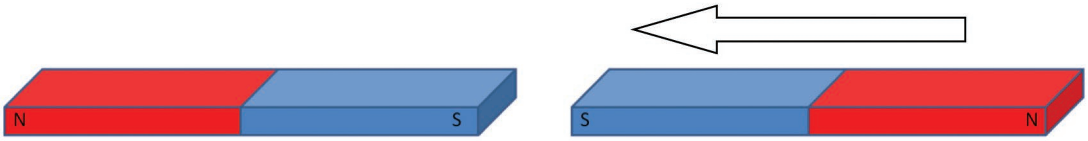
1. កាន់ឃ្នាបក្រដាសដែលមានជាប់ខ្សែ និងបង់ស្អិត
2. ទាញឃ្នាបក្រដាសដោយប្រើមេដែកខ្លាំង
3. សង្កេតអំពីរបៀបដែលមេដែកទាញឃ្នាបក្រដាស។

(ច្រានគ្នាចេញ)

1. ដាក់មេដែកពីរដូចរូបខាងក្រោម(ដាក់ទប់មុខគ្នាដោយមានប៉ូលដូចគ្នា)។
2. រុញមេដែកទីមួយឱ្យខិតទៅរកមេដែកទី២។

3.សង្កេតអំពីរបៀបដែលមេដែកផ្លាស់ទី និងដឹងដោយអារម្មណ៍ថាមានកម្លាំងមេដែកមានអំពើមកលើដៃអ្នក។



ការប្រើប្រាស់សម្ភារ SEAL

6.1 កម្លាំងវេទមន្ត

វត្ថុបំណង

- សិស្សអាចបញ្ជាក់អំពីកម្លាំងទាញគ្នាចូល និងកម្លាំងច្រានគ្នាចេញរវាងមេដែកពីរ។
- សិស្សអាចបង្ហាញអំពីកម្លាំងរវាងមេដែកតាមរយៈសកម្មភាពសាមញ្ញ។

ទំនាក់ទំនងនឹង កម្មវិធីសិក្សា

សៀវភៅពុម្ពរូបវិទ្យា : ថ្នាក់ទី8,ជំពូក5,មេរៀនទី1 និងទី2,បោះពុម្ពឆ្នាំ2010

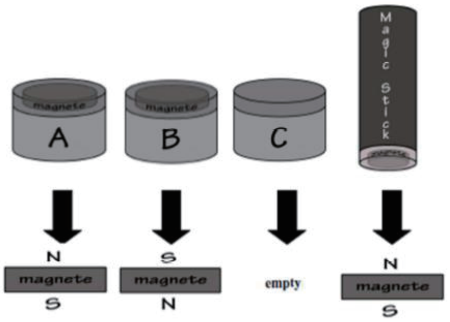
សៀវភៅពុម្ពរូបវិទ្យា : ថ្នាក់ទី10,ជំពូក3,មេរៀនទី2,បោះពុម្ពឆ្នាំ2009

សម្ភារចំបាច់

- ប្រអប់តូចៗ 3 (មិនថ្លា),ប្រអប់ A, B និងC។
- ប្រអប់វេទមន្ត 1, ទំហំធំជាងប្រអប់ A, B និងC។ វាសំខាន់ណាស់ធ្វើយ៉ាងណាឱ្យប្រអប់តូចទាំងបីដាក់ចូលប្រអប់វេទមន្តឱ្យណែន។
- ប្រអប់វែង1សម្រាប់ដំបងវេទមន្ត។
- មេដែក3។ យកចិត្តទុកដាក់ថាមេដែកទាំងនោះមានប៉ូលត្រឹមត្រូវ ដែលផ្នែកខាងលើជាប៉ូលជើង និងផ្នែកខាងក្រោមជាប៉ូលត្បូង។ (**www.supermagnete.de** Type S-20-05-N)។ មេដែកនៃបន្ទះម៉ាញេទិច មានតម្លៃថោក ប៉ុន្តែជាទូទៅមានប៉ូលពីរ ជើង និងត្បូង។ រកប្រអប់ណាមានអង្កត់ផ្ចិតប៉ុននឹងមេដែក។

ដំណើរការពិសោធន៍

- ដាក់មេដែកចូលក្នុងប្រអប់ ឱ្យប្រាកដថាវាមានមុខក្នុងទិសដៅត្រឹមត្រូវ។

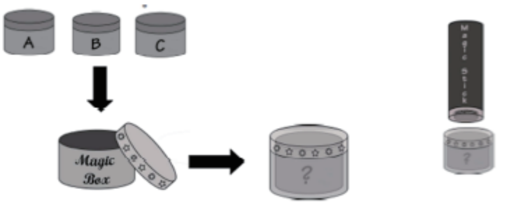


- ឱ្យសិស្សដាក់ប្រអប់មួយក្នុងចំណោមប្រអប់ A, B និងC ចូលក្នុងប្រអប់វេទមន្ត។ឱ្យប្រាកដថាអ្នកមិនអាចមើលឃើញប្រអប់នៅក្នុងប្រអប់វេទមន្ត។
- តាមរយៈដំបងវេទមន្ត អ្នកអាចរកឃើញប្រអប់នៅខាងក្នុងប្រអប់វេទមន្ត ដោយការទាញគ្នាចូល និងការច្រានចេញនៃមេដែក។
-អនុញ្ញាត្តិឱ្យសិស្សរកឱ្យឃើញពីរបៀបធ្វើការរបស់ដំបងវេទមន្ត ។

ការសង្កេត

វាអាស្រ័យលើប្រអប់ណាមួយ(ប្រអប់ A, B និងC) នៅក្នុងប្រអប់វេទមន្ត។

ដំបងវេទមន្ត អាចទាញចូល ,ច្រានចេញ ឬក៏មិនមានអំពើ។



តេស្តខ្លីសម្រាប់ មេដែក (30នាទី)

1. ប្រសិនបើសេចក្ដីពន្យល់ត្រឹមត្រូវ ចូរសរសេរអក្សរ (ត)។ ហើយប្រសិនខុស ចូរសរសេរអក្សរ (ខ)
   (i). គ្រប់អង្គធាតុធ្វើពីដែកសុទ្ធតែជាមេដែកធម្មជាតិ។
   (ii). ប្រសិនបើយើងត្រដុសចុងម្ខាងនៃដែកគោលដោយប៉ូលជើងនៃមេដែក នោះចុងម្ខាងនៃដែកគោលដែលត្រដុសមានប៉ូលត្បូង។
   (iii). ប្រសិនយើងកាច់មេដែក យើងទទួលបានមេដែកពីរ។
   (iv). មេដែកអាចផក់ទាញជ័រប្លាស្ទិច។

(i)	(ii)	(iii)	(iv)

2. ចូរធ្វើចំណែកថ្នាក់អង្គធាតុខាងក្រោម តាមលក្ខណៈម៉ាញេទិច និង មិនមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច ។
   ឃ្នាបក្រដាសធ្វើអំពីដែក,ស្លាបព្រាជ័រ,សំបកកង់ឡាន, ឈើចាក់ធ្មេញ,និងដែកគោល។

លក្ខណៈម៉ាញេទិច	មិនមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច

3. នៅពេលយើងដាក់ដែកគោលជាប់នឹងមេដែក ចូរជ្រើសរើសរូបក្រោមត្រឹមត្រូវដែលបញ្ជាក់ប៉ូលនៃដែកគោល។

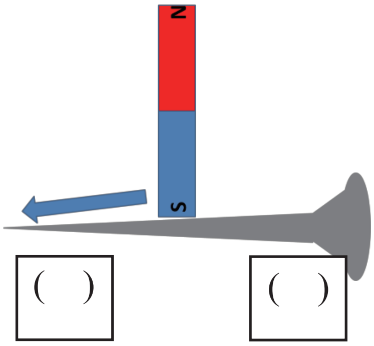
(ក)

(ខ)

(គ)

(ឃ)

4. ប្រសិនបើយើងត្រដុសដែកគោលដូចរូបខាងក្រោម ចូរបញ្ជាក់ប៉ូលជើង និងប៉ូលត្បូងនៃដែកគោល ដោយប្រើ(N) និង (S) ។



ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ (ពិន្ទុសរុប 50)

1. (20 ពិន្ទុ= សំណួរនីមួយៗ 5 ពិន្ទុ) (i)ខ (ii)គ (iii)គ (iv)ខ

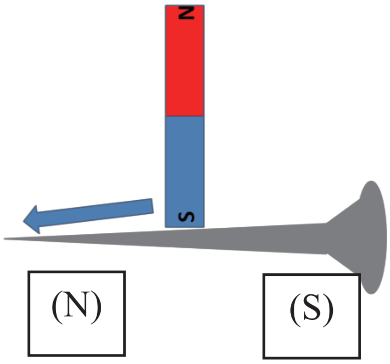
2. (10 ពិន្ទុ = សំណួរនីមួយៗ 2ពិន្ទុ)

លក្ខណៈម៉ាញេទិចៈ ឃ្នាបក្រដាសធ្វើអំពីដែក, ដែកគោល។

មិនមានលក្ខណៈម៉ាញេទិចៈស្លាបព្រាជ័រ,សំបកកង់ឡាន, ឈើចាក់ធ្មេញ។

3. (10 ពិន្ទុ) (ឃ)

4. (10 ពិន្ទុ)



លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0-20	សិស្សមិនយល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៃមេដែក ដោយលើកឡើងអំពីបទពិសោធន៍របស់ពួកគេក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងសកម្មភាពដែលពួកគេបានធ្វើក្នុងមេរៀននេះជាពិសេស លក្ខណៈម៉ាញេទិច និងមិនមានលក្ខណៈម៉ាញេទិច។
21-40	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។គ្រូព្យាយាមរកនូវចំណុចខ្សោយរបស់ពួកគេនៅក្នុងមេរៀននេះ ហើយផ្ដល់ការពន្យល់បន្ថែម និងសកម្មភាពដែលគេមិនទាន់ធ្វើនៅក្នុងមេរៀននេះ។
41-50	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូផ្ដល់សកម្មភាពបន្ថែមដើម្បីឱ្យពួកគេយល់មេរៀននេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ ។

មេរៀនទី 2 ដែនម៉ាញេទិច

វត្ថុបំណង

នៅក្នុងមេរៀននេះ វត្ថុបំណងនៃមេរៀនត្រូវ បានបង្ហាញដូចខាងក្រោម៖

- បង្ហាញឱ្យឃើញច្បាស់ពីដែនម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែក
- រៀបរាប់បានយ៉ាងក្បោះក្បាយពីដែនម៉ាញេទិចនៃផែនដី
- បង្ហាញពីខ្សែដែនម៉ាញេទិច។

បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

មេរៀននេះត្រូវបង្រៀនរយៈពេល 5 ម៉ោងដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី 1 ខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងសម្រាប់បង្រៀនមេរៀន ដែនម៉ាញេទិច

រយៈពេល (ម៉ោងសរុប = 5ម៉ោង)	ខ្លឹមសារ	ទំព័រក្នុងសៀវភៅពុម្ព
1	1.ដែនម៉ាញេទិច 1.1. សញ្ញាណដែនម៉ាញេទិច	82
1	1.2. ទម្រង់ដែនម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែក 1.3. ដែនម៉ាញេទិចផែនដី	83
1	2. ខ្សែដែនម៉ាញេទិច	83 - 84
1	2. ខ្សែដែនម៉ាញេទិច	83 - 84
1	3. ផលប្រយោជន៍ខ្លះៗរបស់មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ មេរៀនសង្ខេប និងលំហាត់	85 - 86

ការណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមបង្ហាញពីប្លង់សម្រាប់បង្រៀន និងការវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវបានរំពឹងថាអនុវត្តសកម្មភាពក្នុងតារាងខាងក្រោមហើយធ្វើការវាយតម្លៃសិស្សទៅតាមលក្ខណៈវិនិច្ឆ័យដែលបានឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចនៅក្នុងតារាង សិស្សអាចធ្វើការសិក្សាអំពី ដែនម៉ាញេទិច រង្វាស់សម្គាល់នៃអង្គធាតុរាវ ។ សកម្មភាពទាំងនេះជំរុញសិស្សឱ្យមានការអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេអំពី ដែនម៉ាញេទិច។

តារាងទី2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងការវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងរយៈពេលនីមួយៗ	លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចពន្យល់ពីដែនម៉ាញេទិចដែលមានឥទ្ធិពលជុំវិញមេដែកនិងអ្វីដែលហៅថាដែនម៉ាញេទិចបានត្រឹមត្រូវ។	● សកម្មភាពពន្យល់ពីកម្លាំងម៉ាញេទិចអាចមានអំពើនៅចម្ងាយណាមួយ។ ● (បន្ថែម)សិស្សអាចប្រមូលកំទេចដែកពីខ្សាច់ដោយខ្លួនឯង។	● សិស្សអាចយល់ពីកម្លាំងម៉ាញេទិចដែលមានឥទ្ធិពលជុំវិញមេដែក ហើយអ្វីដែលហៅថាដែនម៉ាញេទិច។
2	សិស្សនឹងអាច៖ 1) ពន្យល់ពីទម្រង់ខ្សែដែនម៉ាញេទិចជុំវិញរបារមេដែកបានត្រឹម ត្រូវ។ 2) ពន្យល់អំពីវត្តមាននៃដែនម៉ាញេទិចផែនដីបានត្រឹមត្រូវ។ 3) កំណត់ទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិចផែនដីបានត្រឹមត្រូវ។	● ពិសោធន៍ដើម្បីសង្កេតមើលខ្សែដែនម៉ាញេទិចជុំវិញរបារមេដែក។ ● ពិសោធដើម្បីបញ្ជាក់ពីវត្តមាននៃដែនម៉ាញេទិចផែនដី។	● សិស្សអាច៖ 1) ពន្យល់ទម្រង់ខ្សែដែនម៉ាញេទិចជុំវិញរបារមេដែក។ 2) ពន្យល់អំពីវត្តមាននៃដែនម៉ាញេទិចផែនដី។ 3) កំណត់ទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិចផែនដី។
3	សិស្សនឹងអាចគូសខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកប្រភេទផ្សេងៗនិងកំណត់ទិសដៅនៃខ្សែដែនម៉ាញេទិចបានត្រឹមត្រូវ។	● ពិសោធដើម្បីសង្កេតអំពីស្ទិចនៃខ្សែដែនម៉ាញេទិចដោយប្រើកម្ទេចដែក។ ● ពិសោធដើម្បីដឹងអំពីទិសដៅឬខ្សែដែនម៉ាញេទិច។	● សិស្សអាចគូសខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកប្រភេទផ្សេងៗ និងកំណត់ ទិសដៅនៃខ្សែដែនម៉ាញេទិច។
4	សិស្សនឹងអាច៖ 1) លើកឡើងពីផលប្រយោជន៍ខ្លះៗរបស់មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍បានត្រឹមត្រូវ។ 2) សង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង និងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សព្យាយាមលើកឡើងពីផលប្រយោជន៍ខ្លះៗរបស់មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍។ ● សិស្សសង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង។ ● សិស្សព្យាយាមដោះស្រាយលំហាត់។	● សិស្សអាច ៖ 1) លើកឡើងផលប្រយោជន៍ខ្លះៗរបស់មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍។ 2) សង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង និងដោះស្រាយលំហាត់។

ចំណុចនៃការបង្រៀន

ចំណុចនៃការបង្រៀនក្នុងមេរៀននេះគឺដើម្បីយល់ពីបាតុភូតគ្រឹះនៃ ដែនម៉ាញេទិច និង របៀបមើល និងរកទិសដៅនៃដែន ម៉ាញេទិច តាមរយៈពិសោធន៍ ។ ដូច្នេះគ្រូគួរតែយកចិត្តទុកដាក់ឱ្យបានច្រើនទៅលើចំណុចខាងក្រោម ក្នុងពេលបង្រៀនមេរៀននេះ។

- គ្រូគួរតែដឹងពីកម្រិតយល់ដឹងរបស់សិស្សអំពីមេរៀនមុន។
- គ្រូគួរតែគិតអំពីរបៀបដែលអាចឱ្យសិស្សយល់អំពីខ្សែដែនម៉ាញេទិចដោយអរូបី។
- ការធ្វើពិសោធន៍ដោយសិស្សមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដូចនេះគ្រូព្យាយាមរៀបចំសម្ភារៈឱ្យគ្រប់គ្រាន់តាមអាចធ្វើទៅបាន។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

នៅពេលចាប់ផ្ដើមម៉ោងសិក្សានីមួយៗ សូមគ្រូតពិនិត្យថា តើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមហើយ ឬនៅ ប្រសិនបើគ្មាននោះសិស្សនឹងពិបាកសម្រេចបានវត្ថុបំណងមេរៀននេះ។

- មាតិកានៃមេរៀនមុន

ដែនម៉ាញេទិច

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចយន្យល់ពីដែនម៉ាញេទិច ដែលមានឥទ្ធិពលជុំវិញមេដែក និងអ្វីដែលហៅថា ដែនម៉ាញេទិចបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

គ្រូសួរសិស្សដោយបង្ហាញមេដែកដែលអាចធក់ទាញឃ្នាបក្រដាសនៅចម្ងាយណាមួយ។ តើមានកម្លាំងរវាងរបារមេដែក និងឃ្នាបក្រដាសដែរឬទេ? រវាងរបារមេដែក និងឃ្នាបក្រដាស មានចម្ងាយមួយពីគ្នា ប៉ុន្តែមេដែកធក់ទាញឃ្នាបក្រដាសបាន។ ហេតុអ្វី? តើអ្វីជាភាពខុសគ្នារវាងកម្លាំងនេះជាមួយនឹងកម្លាំងផ្សេងនៅពេលយើងទាញ ឬរុញវត្ថុណាមួយ?

មេរៀនទី

2 **ដែនម៉ាញេទិច**

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- បង្ហាញឱ្យឃើញច្បាស់ពីដែនម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែក
- រៀបរាប់បានយ៉ាងក្បោះក្បាយពីដែនម៉ាញេទិចនៃផែនដី
- បង្ហាញពីខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ។

1. ដែនម៉ាញេទិច

1.1. សញ្ញាណដែនម៉ាញេទិច

ដែនម៉ាញេទិច

យើងបង្ខិតរបារមេដែកទៅជិតម្ជុលមេដែកមួយ ពេលនោះយើងសង្កេតឃើញម្ជុលមេដែកងាក ។ ប៉ុន្តែនៅពេលយើងដករបារមេដែកឱ្យនៅឆ្ងាយពីវា យើងសង្កេតឃើញម្ជុលមេដែកងាកមកទីតាំងដើមវិញ ។ យើងសន្និដ្ឋានថា ម្ជុលមេដែកងាកដោយសារវាស្ថិតនៅក្នុងដែនទំនាញចូលឬចម្រានចេញនៃមេដែក ។ ដូចនេះ របារមេដែកបានបង្កើតដែនមួយក្នុងមជ្ឈដ្ឋានដែលនៅជុំវិញខ្លួនវាដែលនោះហៅថា **ដែនម៉ាញេទិច** ។ ម្យ៉ាងវិញទៀតយើងដឹងថា ម្ជុលមេដែកមួយស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចដោយសារវារងអំពើនៃមេដែក ។ គ្រប់ដែក ឬដែកថែបដែលស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចតែងតែរងនូវកម្លាំងមួយហៅថា **កម្លាំងម៉ាញេទិច** ។

ជាទូទៅ ដែនម៉ាញេទិច គឺជាតំបន់ ឬជាមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញមេដែកមួយដែលម្ជុលមេដែករងកម្លាំងម៉ាញេទិច ។

82

សិស្សពិភាក្សាអំពីភាពខុសគ្នារវាងកម្លាំងទាំងពីរនេះតាមក្រុម។ សង្ខេបចម្លើយរបស់ពួកគេ ហើយរាយការណ៍។ ប្រសិនបើពួកគេយល់អំពីកម្លាំងពីចម្ងាយ (ឬញែកឱ្យច្បាស់រវាងកម្លាំងប៉ះ និងកម្លាំងមានអំពើពីចម្ងាយ) នោះការបង្រៀន១ម៉ោងនេះបានជោគជ័យទាំងស្រុង។

=> វត្ថុមាននៃដែនម៉ាញេទិច

សកម្មភាព (រៀបចំសម្រាប់មេរៀនក្រោយ: (ការប្រមូលកម្ទេចដែក ពីខ្សាច់)

សម្ភារះ មេដែកខ្លាំង ស្បោងប្លាស្ទិចខ្សែ

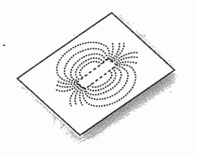
ដំណើរការពិសោធន៍៖ 1. ដាក់មេដែកក្នុងស្បោង 2.ចងមាត់ស្បោងដោយខ្សែ 3. អូសស្បោងលើដីក្នុងសាលារៀនដើម្បីប្រមូលកម្ទេចដែក។ ជាពិសេសយើងអាចប្រមូលនៅកន្លែងមានដីខ្សាច់។ 4. ស្រាយខ្សែយកមេដែកចេញពីការុង នោះយើងអាចប្រមូលកម្ទេចដែកបាន។

(ប្រសិនអ្នកមានពេលក្នុងម៉ោងបង្រៀននេះ គ្រូអាចឱ្យសិស្សប្រមូលកម្ទេចដែកពីដីខ្សាច់ដោយខ្លួនឯង។)

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ២

1.2. ទម្រង់ដែនម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែក

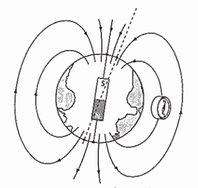
យើងដាក់របារមេដែកមួយនៅចំពីក្រោមក្រដាសវ៉ាមឬក្រដាសកាតុងមួយសន្លឹក ហើយរោយកម្ទេចដែកតិចៗពាសពីលើវា ។ បន្ទាប់មកយើងគោះវាថ្នមៗ ពេលនោះយើងឃើញកម្ទេចដែករត់មកតម្រៀបជួរគ្នាជាខ្សែៗដូចក្នុងរូប ។ ខ្សែទាំងនេះបង្ហាញពីទម្រង់ដែនម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែក ។



ទម្រង់ដែនម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែក

1.3. ដែនម៉ាញេទិចផែនដី

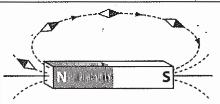
ម្ជុលមេដែក ជាឧបករណ៍សម្រាប់បង្ហាញវត្តមាននៃដែនម៉ាញេទិច ។ ផែនដីក៏មានដែនម៉ាញេទិចរបស់វាដែរ ។ ប្រសិនបើ យើងយកម្ជុលមេដែកមួយដាក់ឱ្យឆ្ងាយពីមេដែក ឬដែក នោះទ្រនិចម្ជុលមេដែកនឹងចង្អុលទិសមួយយ៉ាងជាក់លាក់ គឺសឹងតែស្របនឹងទិសជើង-ត្បូងនៃផែនដី ។ ដូចនេះ លំហដែលនៅជុំវិញផែនដីជាលំហដែនម៉ាញេទិច ។ គេហៅថា *ដែនម៉ាញេទិចនៃផែនដី ។*



ដែនម៉ាញេទិចនៃផែនដី

2. ខ្សែដែន ឬខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច

ខ្សែដែនម៉ាញេទិច ឬខ្សែនៃកម្លាំងម៉ាញេទិច គឺជាខ្សែដែលស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិច ។ ប្រសិនបើគេដាក់រូបធាតុម៉ាញេទិចណាមួយនៅក្នុងតំបន់នៃខ្សែដែនទាំងនោះ នោះរូបធាតុម៉ាញេទិចនឹងរងនូវកម្លាំងម៉ាញេទិចមានទិសតាមបណ្ដោយខ្សែដែនទាំងនេះ ។



ខ្សែដែន ឬខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច

គេសិក្សាទិសដៅនៃកម្លាំងនោះដោយប្រើម្ជុលមេដែកច្រើនដាក់ក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកមួយ(ដូចរូប) ។ ម្ជុលទាំងនោះវិល ហើយតម្រង់ទៅទិសដៅកម្លាំងម៉ាញេទិចដែលមានអំពើលើវា ។

ក្រោយពីមានលំនឹងស៊ប់មក ម្ជុលមេដែកទាំងនោះស្ថិតនៅលើខ្សែមួយច្បាស់លាស់ហៅថា ខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ។

83

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាច៖1) ពន្យល់ពីទម្រង់ខ្សែដែនម៉ាញេទិចជុំវិញរបារមេដែកបានត្រឹមត្រូវ។ 2) ពន្យល់អំពីវត្តមាននៃដែនម៉ាញេទិចផែនដីបានត្រឹមត្រូវ។ 3) កំណត់ទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិចផែនដីបានត្រឹមត្រូវ។

ពិសោធន៍

សម្ភារ ៖ ប្រមូលកម្ទេចដែកពីទីធ្លាសាលារៀន ដោយប្រើមេដែកខ្លាំង (ដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងទំព័រមុន) ក្រដាស (ស្តើងប៉ុន្តែរឹង)។

ដំណើរការពិសោធន៍៖

1. បិទរបារមេដែកនៅចំកណ្តាលនៃក្រដាសហើយគ្រឡប់វា។
2. គ្រូឱ្យសិស្សប៉ាន់ស្មានអំពីទម្រង់នៃកម្ទេចដែកនៅពេលគេរោយវាលើក្រដាស។
3. បន្ទាប់មកគោះក្រដាសថ្នមៗហើយពិនិត្យមើលរូបភាព។

(សំ ណួ រគន្លឹះ៖ ឱ្យសិស្សគិតអំពីហេតុផល ដែលគេមើលឃើញ ខ្សែដែនម៉ាញេទិចដោយប្រើកម្ទេចដែក។

=> មើលសេចក្តីពន្យល់ក្នុងទំព័រខាងក្រោម។)

ពិសោធន៍ (វត្តមាននៃដែនម៉ាញេទិចផែនដី)

សម្ភារ ៖ម្ជុលមេដែកច្នៃប្រឌិត (ត្រីវិស័យ) ដែលបានបង្កើតនៅមេរៀនមុន (មេរៀនទី១ មេដែក)។

(*ប្រុងប្រយ័ត្ន* ៖ ឃ្នាបក្រដាសដែលបន្សុីរួចវាងាយនឹងបាត់បង់លក្ខណៈម៉ាញេទិច ដូចនេះមុនពេលធ្វើពិសោធន៍ គ្រូគួរតែបន្សុី ឃ្នាបក្រដាសម្តងទៀត។)

ដំណើរការពិសោធន៍៖ 1. ចងព្យួរឃ្នាបក្រដាសដែលបន្សុីរួចចំពាក់កណ្តាល (កុំដាក់មេដែកក្បែរត្រីវិស័យឱ្យសោះ) 2. ផ្លាស់ប្តូរទិសដៅ ឃ្នាបក្រដាស រួចទុកវាចោលរហូតវាឈប់ 3. ពិនិត្យមើលទិសដៅរបស់ឃ្នាបក្រដាស 4. អនុវត្តរបៀបនេះឱ្យបានពីរបីដងដោយផ្លាស់ប្តូរទិសដៅរបស់ឃ្នាបក្រដាស 5. កំណត់ទិសដៅនៃប៉ូលជើង។

សកម្មភាពបន្ថែម (សេចក្តីពន្យល់)(ខ្សែដែនម៉ាញេទិច) => អនុវត្តពិសោធន៍នេះនៅម៉ោងបន្ទាប់ទៀត

តើខ្សែដែនម៉ាញេទិចកើតមានពិតប្រាកដដែរឬទេ?ដូចសេចក្តីពន្យល់នៅក្នុងសៀវភៅពុម្ពខ្សែនេះគ្រាន់តែបង្ហាញថារូបធាតុម៉ាញេទិចរងកម្លាំងម៉ាញេទិចដែលមានទិសដៅតាមខ្សែដែននេះ។ បន្ទាប់មក តើខ្សែដែនម៉ាញេទិចដែលបង្កើតជុំវិញ របារមេដែកដោយប្រើកម្ទេចដែកមានលក្ខណៈដូចម្តេច?ប្រសិនជាអ្នកមានពេលឱ្យសិស្សគិតអំពីហេតុផលដោយអាស្រ័យលើការពិសោធដែលបានធ្វើក្នុងមេរៀនមុន (សៀវភៅណែនាំគ្រូថ្នាក់ទី៨ មេដែក ទំព័រ៨)

កម្ទេចដែកជុំវិញមេដែកបានបន្សុី ហើយបរិមាណកម្ទេចដែកមួយចំនួនទាញគ្នាចូល(បង្កើតបានជាខ្សែ) ប៉ុន្តែបរិមាណកម្ទេចដែកមួយចំនួនទៀតច្រានគ្នាចេញ។ ប្រសិនបើយើងដាក់មេដែកពីរដូចរូបខាងលើពួកវាច្រានគ្នាចេញ។

វត្ថុបំណង

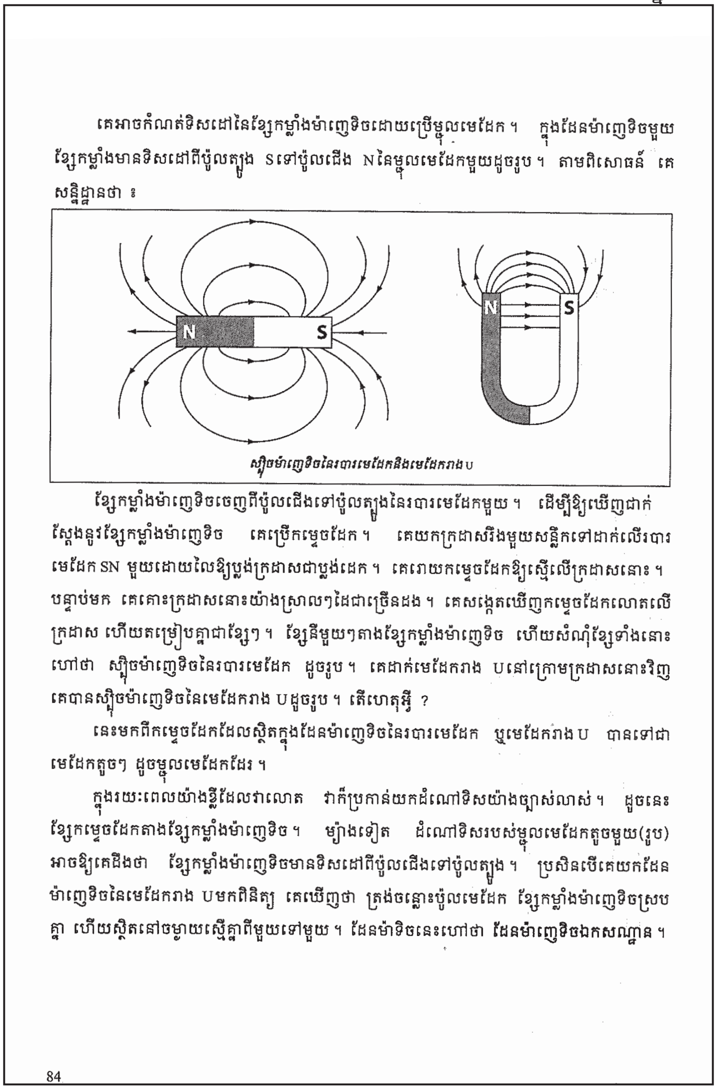
សិស្សនឹងអាចគូសខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែកប្រភេទផ្សេងៗ និងកំណត់ទិសដៅនៃខ្សែដែនម៉ាញេទិចបានត្រឹមត្រូវ។

ពិសោធន៍

សម្ភារៈ មេដែកមានរាងខុសៗគ្នា, ម្ជុលមេដែកច្នៃប្រឌិត អាចម៍ដែក(កម្ទេចដែក)

ដំណើរការពិសោធន៍៖

1. សង្កេតមើលទម្រង់នៃដែន ម៉ាញេទិច, ដាក់ក្រដាសលើមេដែក ពង្រាយកម្ទេច ដែកលើក្រដាសគោះក្រដាសថ្នមៗពីរបីដង។
2. ដាក់ម្ជុលមេដែកលើក្រដាស ដូចរូបខាងក្រោមដើម្បីពិនិត្យមើលទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិច។



គេអាចកំណត់ទិសដៅនៃខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិចដោយប្រើម្ជុលមេដែក ។ ក្នុងដែនម៉ាញេទិចមួយ ខ្សែកម្លាំងមានទិសដៅពីប៉ូលត្បូង S ទៅប៉ូលជើង N នៃម្ជុលមេដែកមួយដូចរូប ។ តាមពិសោធន៍ គេសន្និដ្ឋានថា ៖

ស្ប៉ិចម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែកនិងមេដែករាង U

ខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិចចេញពីប៉ូលជើងទៅប៉ូលត្បូងនៃរបារមេដែកមួយ ។ ដើម្បីឱ្យឃើញជាក់ស្ដែងនូវខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច គេប្រើកម្ទេចដែក ។ គេយកក្រដាសរឹងមួយសន្លឹកទៅដាក់លើរបារមេដែក SN មួយដោយលៃឱ្យប្លង់ក្រដាសជាប្លង់ដេក ។ គេរោយកម្ទេចដែកឱ្យស្មើលើក្រដាសនោះ ។ បន្ទាប់មក គេគោះក្រដាសនោះយ៉ាងស្រាលៗដៃជាច្រើនដង ។ គេសង្កេតឃើញកម្ទេចដែកលោតលើក្រដាស ហើយតម្រៀបគ្នាជាខ្សែៗ ។ ខ្សែនីមួយៗតាងខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ហើយសំណុំខ្សែទាំងនោះហៅថា ស្ប៉ិចម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែក ដូចរូប ។ គេដាក់មេដែករាង U នៅក្រោមក្រដាសនោះវិញ គេបានស្ប៉ិចម៉ាញេទិចនៃមេដែករាង U ដូចរូប ។ តើហេតុអ្វី ?

នេះមកពីកម្ទេចដែកដែលស្ថិតក្នុងដែនម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែក ឬមេដែករាង U បានទៅជាមេដែកតូចៗ ដូចម្ជុលមេដែកដែរ ។

ក្នុងរយៈពេលយ៉ាងខ្លីដែលវាលោត វាក៏ប្រកាន់យកដំណៅទិសយ៉ាងច្បាស់លាស់ ។ ដូចនេះខ្សែកម្ទេចដែកតាងខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ។ ម្យ៉ាងទៀត ដំណៅទិសរបស់ម្ជុលមេដែកតូចមួយ(រូប) អាចឱ្យគេដឹងថា ខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិចមានទិសដៅពីប៉ូលជើងទៅប៉ូលត្បូង ។ ប្រសិនបើគេយកដែនម៉ាញេទិចនៃមេដែករាង U មកពិនិត្យ គេឃើញថា ត្រង់ចន្លោះប៉ូលមេដែក ខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិចស្របគ្នា ហើយស្ថិតនៅចម្ងាយស្មើគ្នាពីមួយទៅមួយ ។ ដែនម៉ាទិចនេះហៅថា ដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន ។

84

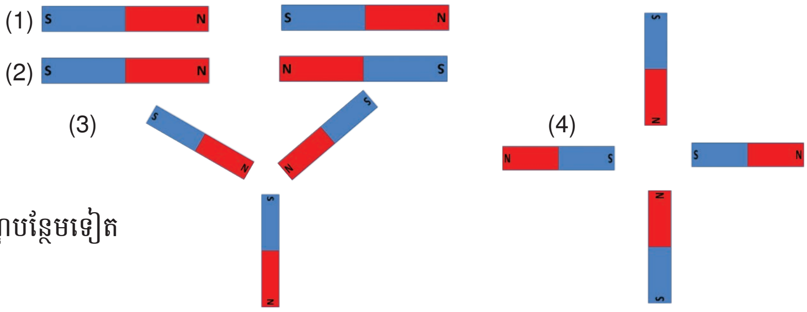
ពិសោធន៍បន្ថែម (ខ្សែដែនម៉ាញេទិច) ការងារក្រុម

សម្ភារៈ

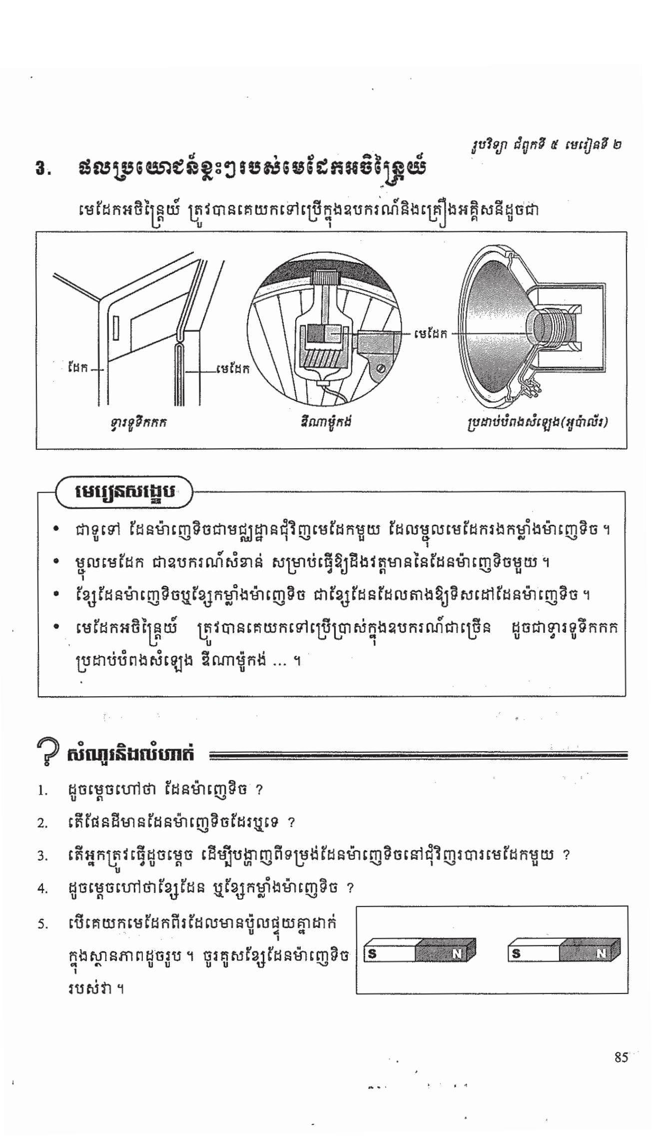
មេដែកមានរាងខុសៗគ្នា អាចម៍ដែក(កម្ទេចដែក) ក្រដាស

ដំណើរការពិសោធន៍៖

1. សិស្សប៉ាន់ស្មានពីទម្រង់នៃខ្សែដែនម៉ាញេទិចរបស់ស្ថានភាពខាងក្រោម ហើយគូសទម្រង់ដែលពួកគេបានប៉ាន់ស្មាននៃខ្សែដែនម៉ាញេទិចលើសៀវភៅសរសេរ ឬក្រដាសA4។
2. សិស្សព្យាយាមរៀបចំដូចលក្ខខណ្ឌខាងក្រោម ដោយប្រើសម្ភារៈ ហើយសង្កេតមើលទម្រង់នៃខ្សែដែនម៉ាញេទិច។
3. គូសទម្រង់នៃខ្សែដែនម៉ាញេទិច ហើយប្រៀបធៀបជាមួយទម្រង់ដែលពួកគេបានប៉ាន់ស្មាន។



សិស្សអាចពិនិត្យមើលលក្ខខណ្ឌបន្ថែមទៀតដោយខ្លួនឯង។



រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៥ មេរៀនទី ២

3. ផលប្រយោជន៍ខ្លះៗរបស់មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍

មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ ត្រូវបានគេយកទៅប្រើក្នុងឧបករណ៍និងគ្រឿងអគ្គិសនីដូចជា

មេរៀនសង្ខេប

- ជាទូទៅ ដែនម៉ាញេទិចជាមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញមេដែកមួយ ដែលម្ចុលមេដែករងកម្លាំងម៉ាញេទិច ។
- ម្ចុលមេដែក ជាឧបករណ៍សំខាន់ សម្រាប់ធ្វើឱ្យដឹងវត្តមាននៃដែនម៉ាញេទិចមួយ ។
- ខ្សែដែនម៉ាញេទិចឬខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ជាខ្សែដែនដែលតាងឱ្យទិសដៅដែនម៉ាញេទិច ។
- មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ ត្រូវបានគេយកទៅប្រើប្រាស់ក្នុងឧបករណ៍ជាច្រើន ដូចជាទ្វារទូទឹកកក ប្រដាប់បំពងសំឡេង ឌីណាម៉ូកង់ ... ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្ដេចហៅថា ដែនម៉ាញេទិច ?
2. តើផែនដីមានដែនម៉ាញេទិចដែរឬទេ ?
3. តើអ្នកត្រូវធ្វើដូចម្ដេច ដើម្បីបង្ហាញពីទម្រង់ដែនម៉ាញេទិចនៅជុំវិញរបារមេដែកមួយ ?
4. ដូចម្ដេចហៅថាខ្សែដែន ឬខ្សែកម្លាំងម៉ាញេទិច ?
5. បើគេយកមេដែកពីរដែលមានប៉ូលផ្ទុយគ្នាដាក់ក្នុងស្ថានភាពដូចរូប ។ ចូរគូសខ្សែដែនម៉ាញេទិចរបស់វា ។

85

វត្ថុបំណង

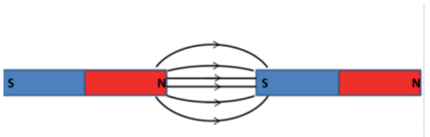
សិស្សនឹងអាចៈ

1) លើកឡើងពីផលប្រយោជន៍ខ្លះៗរបស់មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍បានត្រឹមត្រូវ។

2) សង្ខេបនូវអ្វីដែលពួកគេបានសិក្សាក្នុងមេរៀននេះដោយខ្លួនឯង និងដោះស្រាយលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។

ចម្លើយរបស់លំហាត់

1. ដែនម៉ាញេទិចជាតំបន់ជុំវិញមេដែកមួយដែលម្ចុលមេដែករងកម្លាំងម៉ាញេទិច។
2. បាទ/ចាស មាន។
3. រោយកម្ទេចដែកជុំវិញរបារមេដែក។
4. ខ្សែដែនម៉ាញេទិចជាខ្សែដែនដែលតាងទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិច។
5.



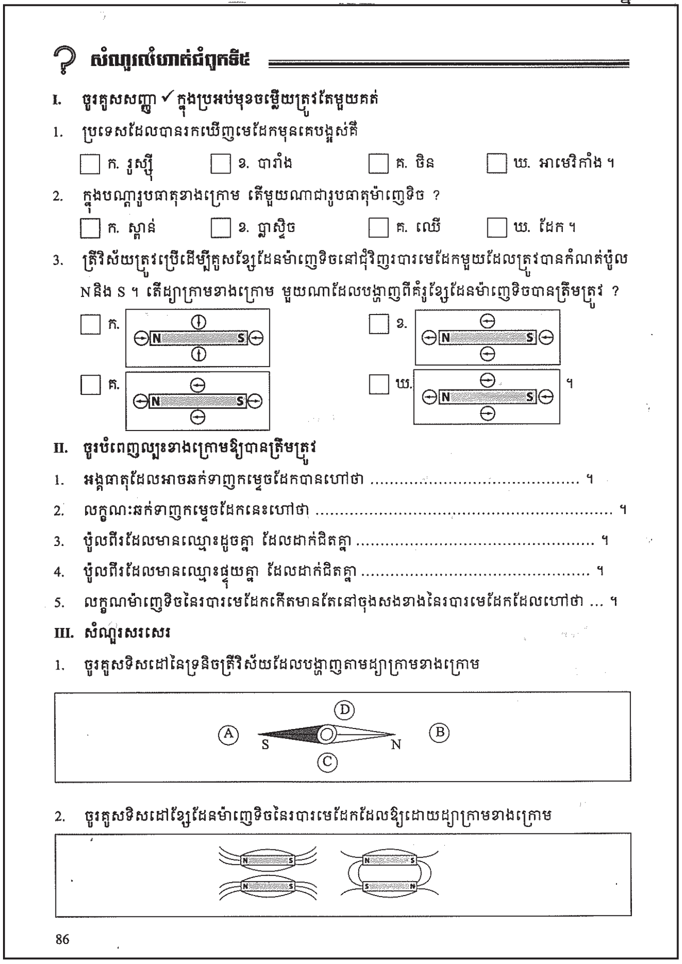
ចម្លើយរបស់លំហាត់

I.

1. គ. ប្រទេសចិន(ត្រីវិស័យត្រូវបានបង្កើតឡើងក្នុងប្រទេសចិន ប៉ុន្តែមានរឿងនិទានពីរដែលនិយាយអំពីការស្វែងរកមេដែកក្នុងប្រទេសក្រិក និងប្រទេសចិន)
2. ឃ.
3. ឃ

II.

1. មេដែក
2. លក្ខណៈម៉ាញេទិច
3. ច្រានគ្នាចេញ
4. ទាញគ្នាចូល
5. ប៉ូល



សំណួរលំហាត់ជំពូកទី៥

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់មុខចម្លើយត្រូវតែមួយគត់

1. ប្រទេសដែលបានរកឃើញមេដែកមុនគេបង្អស់គឺ

☐ ក. រូស្ស៊ី ☐ ខ. បារាំង ☐ គ. ចិន ☐ ឃ. អាមេរិកាំង ។

2. ក្នុងបណ្តារូបធាតុខាងក្រោម តើមួយណាជារូបធាតុម៉ាញេទិច ?

☐ ក. ស្ពាន់ ☐ ខ. ប្លាស្ទិច ☐ គ. ឈើ ☐ ឃ. ដែក ។

3. ត្រីវិស័យត្រូវប្រើដើម្បីគូសខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៅជុំវិញរបារមេដែកមួយដែលត្រូវបានកំណត់ប៉ូល N និង S ។ តើដ្យាក្រាមខាងក្រោម មួយណាដែលបង្ហាញពីគំរូខ្សែដែនម៉ាញេទិចបានត្រឹមត្រូវ ?

☐ ក. ☐ ខ. ☐ គ. ☐ ឃ. ។

II. ចូរបំពេញឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. អង្គធាតុដែលអាចឆក់ទាញកម្ទេចដែកបានហៅថា .... ។
2. លក្ខណៈឆក់ទាញកម្ទេចដែកនេះហៅថា .... ។
3. ប៉ូលពីរដែលមានឈ្មោះដូចគ្នា ដែលដាក់ជិតគ្នា .... ។
4. ប៉ូលពីរដែលមានឈ្មោះផ្ទុយគ្នា ដែលដាក់ជិតគ្នា .... ។
5. លក្ខណម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែកកើតមានតែនៅចុងសងខាងនៃរបារមេដែកដែលហៅថា ... ។

III. សំណួរសរសេរ

1. ចូរគូសទិសដៅនៃទ្រនិចត្រីវិស័យដែលបង្ហាញតាមដ្យាក្រាមខាងក្រោម

2. ចូរគូសទិសដៅខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែកដែលឱ្យដោយដ្យាក្រាមខាងក្រោម

86

III

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ការប្រើប្រាស់សម្ភារ SEAL

សកម្មភាព និងចំណេះដឹងបន្ថែម (អង្កេតមើលខ្សែដែនម៉ាញេទិចក្នុង 3D)

វិធីសាស្ត្រទី 1

សម្ភារះ មេដែកមូល(ពីរ) ដុំដែកថែប (កម្ទេចដែក(ភាគល្អិតតូចៗ) កែវ ទឹក បង់ស្អិត

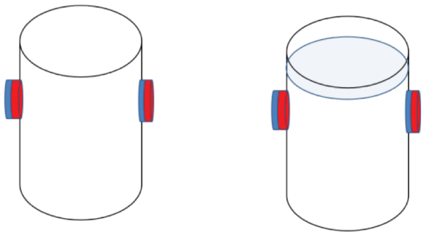
ដំណើរការពិសោធន៍៖ 1. យកដែកឆាប ឆាបដុំដែកថែបដើម្បីបង្កើតកម្ទេចដែក

2. រកប៉ូលជើង និងប៉ូលត្បូងនៃមេដែកមូល។

3. បិតមេដែកមូលលើកែវដូចរូបដោយប្រើបង់ស្អិត

4. ចាក់ទឹកចូលកែវ

5. ដាក់កម្ទេចដែកចូលបន្តិចម្តងៗហើយសង្កេតមើលខ្សែដែនម៉ាញេទិច (ប្រសិនបើវាដំណើរការមិនល្អសូមដាក់ទឹកសាប៊ូលាងចានចូលបន្តិច។



វិធីសាស្ត្រទី 2

សម្ភារះ របារមេដែក,កម្ទេចដែក,បំពង់ថ្លាពីរ (ធំល្មមអាចដាក់របារមេដែកបាន)

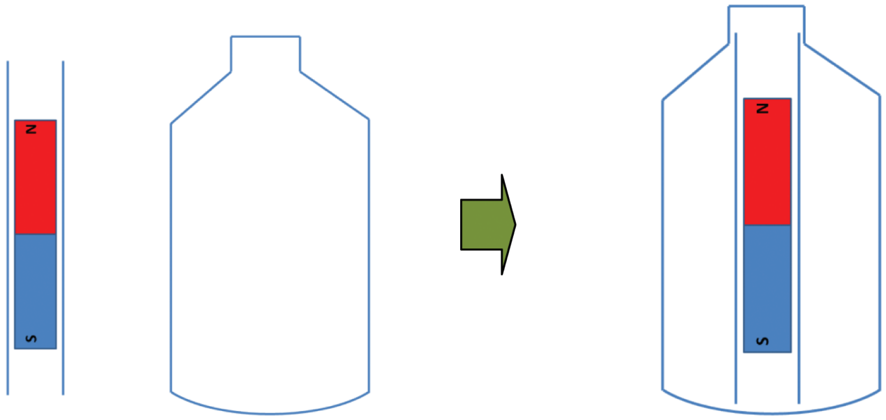
ដំណើរការពិសោធន៍៖

1. ដាក់របារមេដែកក្នុងបំពង់

2. ដាក់កម្ទេចដែកក្នុងដបទឹក

3. ដាក់បំពង់មានរបារមេដែកចូលក្នុងដប ហើយធ្វើឱ្យវានឹង

4. អង្រួនវាហើយសង្កេតមើលខ្សែដែនម៉ាញេទិច



ការប្រើសម្ភាររបស់ SEAL

6.2 តើមានអ្វីអាចទប់បាំងដែនម៉ាញេទិចឬទេ?

វត្ថុបំណង

- សិស្សអាចកំណត់អង្គធាតុដែលអាចទប់បាំងដែនម៉ាញេទិច។
- សិស្សអាចពន្យល់អំពីអ្វីជាអង្គធាតុ ferromagnetic និងដែនម៉ាញេទិច
- សិស្សអាចធ្វើការសង្កេតសាមញ្ញមួយដើម្បីឱ្យឃើញថាអង្គធាតុអាចទប់បាំងដែនម៉ាញេទិច។

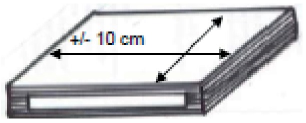
ទំនាក់ទំនងនឹង កម្មវិធីសិក្សា

សៀវភៅពុម្ពរូបវិទ្យា : ថ្នាក់ទី8, ជំពូក5, មេរៀនទី1, បោះពុម្ពឆ្នាំ2010

សៀវភៅពុម្ពរូបវិទ្យា : ថ្នាក់ទី10, ជំពូក3, មេរៀនទី1 និងទី3, បោះពុម្ពឆ្នាំ2009

សម្ភារះ

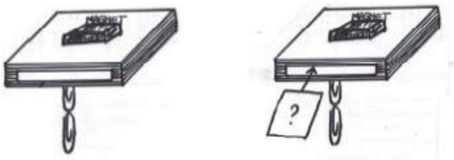
- មេដែកខ្លាំង
- ឃ្នាបក្រដាសមួយចំនួន
- សម្ភារដើម្បីស៊កសាកល្បងក្នុងរង្វះប្រអប់៖
    - បន្ទះឈើ
    - បន្ទះដែក
    - បន្ទះអាលុយមីញ៉ូម
    - បន្ទះជ័រ
    - (អង្គធាតុផ្សេងទៀត)



- ប្រអប់ក្រដាសរឹងមានប្រហោង(ធ្វើអំពីក្រដាសឡាំង)

ការណែនាំសម្រាប់ធ្វើប្រអប់ក្រដាសរឹងមាន រង្វះ៖

បត់ក្រដាសរឹងរាងជាប្រអប់រួចទុករង្វះមួយសម្រាប់ស៊កបន្ទះអ្វីមួយ



ដំណើរការពិសោធន៍៖

- ដាក់មេដែកខ្លាំងនៅពីលើប្រអប់ក្រដាសរឹងមានរង្វះ
- ដាក់ឃ្នាបក្រដាសពីខាងក្រោម។ ពីព្រោះតែដែនម៉ាញេទិច ឃ្នាបក្រដាសត្រូវព្យួរពីខាងក្រោមប្រអប់ក្រដាសរឹងមានរង្វះ។
- ឥឡូវយើងស៊កបន្ទះផ្សេងទៀតចូលក្នុងរង្វះ។ដំបូងស៊ក បន្ទះឈើ បន្ទះកែវ បន្ទះអាលុយមីញ៉ូម បន្ទះទង់ដែងហើយចុងក្រោយបន្ទះដែកចូលក្នុងរង្វះ។
- តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះកម្លាំងម៉ាញេទិចឬដែនម៉ាញេទិច (មើលពិសោធន៍ពីមុន) នៅពេលគេស៊កបន្ទះទាំងនោះចូលក្នុងរង្វះ?

ការសង្កេត

ឱ្យសិស្សប៉ាន់ស្មានគ្រប់ការសង្កេតនីមួយៗ។ចំពោះបន្ទះឈើ និងបន្ទះកែវ ពួកគេអាចប៉ាន់ស្មានត្រូវ តែបើគេស៊កបន្ទះទង់ដែង និងបន្ទះអាលុយមីញ៉ូម ពួកគេមានការលំបាកប៉ាន់ស្មាន។

- បន្ទះឈើ, គ្មានអ្វីកើតឡើង
- បន្ទះកែវ,គ្មានអ្វីកើតឡើង
- បន្ទះអាលុយមីញ៉ូម និងបន្ទះទង់ដែង,នៅតែគ្មានអ្វីកើតមានឡើង
- បន្ទះដែក, ឃ្នាបក្រដាសដាច់ធ្លាក់

បន្ទាប់ពីការសង្កេតជាក់ស្តែងនេះ សិស្សព្យាយាមពន្យល់បាតុភូតនេះ។

តេស្តខ្លីសម្រាប់ ដែនម៉ាញេទិច (៣០នាទី)

1. ពន្យល់អំពីវិធីដើម្បីពិនិត្យមើលខ្សែដែនម៉ាញេទិចរបស់របារមេដែក។
2. តើឧបករណ៍ប្រភេទណាដែលប្រើដើម្បីរកទិសដៅនៃប៉ូលជើង?
3. ចូរគូសខ្សែដែនម៉ាញេទិច។

(i).

(ii).

4. លើកឡើងនូវឧបករណ៍៣ យ៉ាងដែលប្រើប្រាស់មេដែក។

ចម្លើយ ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

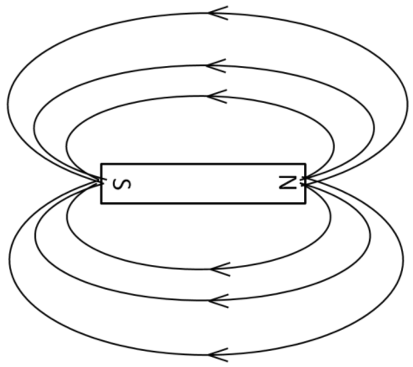
ចម្លើយ (ពិន្ទុសរុប 50)

1. (10ពិន្ទុ) ដាក់មេដែកនៅពីខាងក្រោមនៃក្រដាសមួយសន្លឹក ហើយរោយកម្ទេចដែកយឺតៗលើក្រដាស។ បន្ទាប់មក យើងគោះថ្នមៗពីរបីដង។

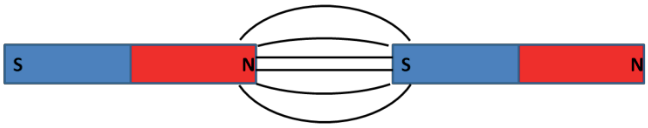
2. (5 ពិន្ទុ) ត្រីវិស័យ

3. (20 ពិន្ទុ =សំណួរនីមួយៗ 10ពិន្ទុ)

(i)



(ii)



(គូសខ្សែបន្ថែម)

4. (15 ពិន្ទុ =សំណួរនីមួយៗ5ពិន្ទុ) ប្រដាប់បំពងសំលេង ម៉ូទ័រ Microwave កុំព្យូទ័រ។ល។

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0-20	សិស្សមិនយល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូគួរតែពន្យល់អំពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៃដែនម៉ាញេទិច ដោយលើកឡើងអំពីសកម្មភាពរបស់ពួកគេបានធ្វើក្នុងមេរៀននេះជាពិសេសការអង្កេតមើលខ្សែដែនម៉ាញេទិចដោយប្រើកម្ទេចដែក។
21-40	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៅក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូព្យាយាមរកនូវចំណុចខ្សោយរបស់ពួកគេនៅក្នុងមេរៀននេះ ហើយផ្តល់ការពន្យល់បន្ថែម និងសកម្មភាពដែលគេមិនទាន់ធ្វើនៅក្នុងមេរៀននេះ។
41-50	សិស្សទទួលបានចំណេះដឹងគ្រប់គ្រាន់ក្នុងមេរៀននេះ។ គ្រូផ្តល់សកម្មភាពបន្ថែមដើម្បីឱ្យពួកគេយល់មេរៀននេះកាន់តែស៊ីជម្រៅ ។

មេរៀនទី 2 ទំនួលសូរ

វត្ថុបំណង

វត្ថុបំណងក្នុងមេរៀននេះមានដូចខាងក្រោម៖

- ពន្យល់បានក្បោះក្បាយ និងត្រឹមត្រូវថាត្រចៀកជាឧបករណ៍ទំនួលសូរ
- ឱ្យនិយមន័យប្រេកង់សណ្ដាប់ឮ
- យល់ច្បាស់ពីមាត្រដ្ឋាននៃកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរ
- ធ្វើពិសោធន៍ងាយៗ ដើម្បីវាស់ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់
- ប្រើរូបមន្តដើម្បីគណនាលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ

ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះបង្រៀនរយៈពេល 4 ម៉ោងបង្ហាញដូចតារាងខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

ម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងមេរៀនដំណាលគ្រង់នៃពន្លឺ	លេខទំព័រ
1	1. ឧបករណ៍ទំនួលសូរ ត្រចៀកមនុស្ស	92-93
1	2. សណ្ដាប់ឮ 2.1 ប្រេកង់សណ្ដាប់ឮ 2.2 កម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរៈ ដេស៊ីបែល	93
1	3. ការវាស់ល្បឿនសូរ	94
1	សំណួរ និងលំហាត់	95

សេចក្ដីណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី2 ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីផែនការសម្រាប់ការបង្រៀន និងវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវធ្វើសកម្មភាពដូចក្នុងតារាងនេះ និងវាយតម្លៃសិស្សដោយផ្អែកទៅលើលក្ខខណ្ឌបានផ្ដល់ឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចក្នុងតារាងនេះ សិស្សអាចធ្វើសកម្មភាពផ្សេងៗទៅតាមលទ្ធភាពរបស់ខ្លួន។ សកម្មភាពទាំងនេះជួយឱ្យសិស្សអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេ។

តារាងទី 2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងម៉ោងនីមួយៗ	លក្ខខណ្ឌវាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចពន្យល់បានត្រឹមត្រូវថាត្រចៀកជាឧបករណ៍ទំនួលសូរបានត្រឹមត្រូវ។	• គ្រូពន្យល់ពីទម្រង់ និងតួនាទីត្រចៀកមនុស្ស។	• សិស្សពន្យល់បានត្រឹមត្រូវថាត្រចៀកជាឧបករណ៍ទំនួលសូរ។
2	សិស្សនឹងអាច៖ - ឱ្យនិយមន័យប្រេកង់សណ្ដាប់ឮ - យល់ច្បាស់ពីមាត្រដ្ឋាននៃកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សបង្ហាញពីភាពខុសគ្នារវាងសូរអាំងប្រា និងសូរអ៊ុលត្រា។ • សិស្សពិភាក្សាពីសំឡេងរំខានក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។	• សិស្សឱ្យនិយមន័យប្រេកង់សណ្ដាប់ឮ។ • សិស្សយល់ច្បាស់ពីមាត្រដ្ឋាននៃកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរ។
3	សិស្សនឹងអាច៖ - ធ្វើពិសោធន៍ងាយៗ ដើម្បីវាស់ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់។ - ប្រើរូបមន្តដើម្បីគណនាលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សធ្វើពិសោធន៍ពីល្បឿនសូរ។ • សិស្សគណនាលំហាត់ដោយប្រើរូបមន្ត។	• សិស្សធ្វើពិសោធន៍ងាយៗដើម្បីវាស់ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់។ • សិស្សប្រើរូបមន្តដើម្បីគណនាលំហាត់

4	សិស្សនឹងអាចសង្ខេបមេរៀនទំនួលសូរបានត្រឹមត្រូវ។	● សិស្សឆ្លើយសំណួរ។	● សិស្សសង្ខេបមេរៀនទំនួលសូរបាន។

ចំណុចសំខាន់ៗនៃការបង្រៀន

- មេរៀនមុន សិស្សបានយល់ថាសូរកើតឡើងដោយសាររំញ័រ។ ក្នុងមេរៀននេះ គ្រូជួយសិស្សនៅពេលដែលពួកគេរៀបចំដាក់ត្រចៀក ដើម្បីតាមដានសូរ។
- គ្រូនាំសិស្សពិភាក្សាពីសារៈសំខាន់នៃការការពារសណ្តាប់ធ្នាប់របស់មនុស្ស។

ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ

មុននឹងចាប់ផ្តើមមេរៀននេះ សូមពិនិត្យថាតើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោម៖

- ផ្នែកផ្សេងៗរបស់ត្រចៀក
- បង្ហាញពីភាពខុសគ្នារវាងសូរអាំងប្រា និងសូរអ៊ុលត្រា
- ខ្នាតរបស់អាំងតង់ស៊ីតេសូរ

ទំនួលសូរ

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចពន្យល់បាន ត្រឹមត្រូវថា ត្រចៀកជាឧបករណ៍ទំនួលសូរបានត្រឹមត្រូវ។

ការពន្យល់

ត្រចៀកក្រៅ៖
ស្លឹកត្រចៀកទទួលរលកសូរ ហើយដាលចូលតាមរន្ធឆ្ពោះទៅក្រដាសត្រចៀក។ បណ្ដែននិងបន្ទូរនៃមជ្ឈដ្ឋានតាមប្រេកង់រលកសូរទៅប៉ះក្រដាសត្រចៀកបណ្ដាលឱ្យក្រដាសត្រចៀកញ័រ។

ត្រចៀកកណ្ដាល៖
ការញ័រនៃក្រដាសត្រចៀកត្រូវបានចាប់យកដោយឆ្អឹងបីនៅត្រចៀកកណ្ដាលដែលមាននាទីពង្រីកកម្លាំង និងសម្ពាធប្រហែល 25 ដង ត្រង់បង្អួចរាងពងក្រពើ។

ត្រចៀកក្នុង៖
ខាងក្នុងប្រមោយអីស្តា លំញ័រត្រូវចាប់យកដោយកោសិកាវិញ្ញាណហើយបញ្ជូនទៅសរសៃប្រសាទខួរក្បាល។

មេរៀនទី

2 ទំនួលសូរ

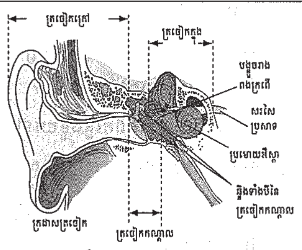
ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ពន្យល់បានក្បោះក្បាយនិងត្រឹមត្រូវថា ត្រចៀកជាឧបករណ៍ទំនួលសូរ
- ឱ្យនិយមន័យប្រេកង់សណ្ដាប់ឮ
- យល់ច្បាស់ពីមាត្រដ្ឋាននៃកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរ
- ធ្វើពិសោធន៍ងាយៗ ដើម្បីវាស់ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់
- គណនាលំហាត់ដោយយករូបមន្តទៅអនុវត្តបានយ៉ាងត្រឹមត្រូវ ។

1. ឧបករណ៍ទំនួលសូរ

ធម្មជាតិបានរចនានូវសរីរាង្គមនុស្សឱ្យមានត្រចៀកដែលអាចស្ដាប់ឮសូរផ្សេងៗដែលនៅជុំវិញខ្លួនយើង ។ ដូចនេះ ត្រចៀកក៏ជាឧបករណ៍មួយសម្រាប់ទទួលសូរមួយដែរ ។ តើត្រចៀកអាចទទួលសូរតាមបែបណា ?

1.1. ត្រចៀកមនុស្ស



ទំនួលសូរឆ្លងកាត់ត្រចៀក

រូបនេះបង្ហាញពីទម្រង់ត្រចៀកមនុស្ស ។ ត្រចៀកមានតួនាទីជាអ្នកទទួលសូរ ហើយវាបែងចែកជាដំណាក់កាលនីមួយៗដូចខាងក្រោម

ដំណាក់កាលទី 1 : ត្រចៀកក្រៅ(ស្លឹកត្រចៀក) មានតួនាទីជាអ្នកទទួលសូរ ហើយតម្រង់វាឱ្យចូលតាមរន្ធប្រហែល 3cm ឆ្ពោះទៅក្រដាសត្រចៀក ។

ដំណាក់កាលទី 2 : បណ្ដែននិងបន្ទូររលកសូរបណ្ដាលឱ្យក្រដាសត្រចៀកញ័រ ។

ដំណាក់កាលទី 3 : ការញ័រនៃក្រដាសត្រចៀកត្រូវបានចាប់យកដោយឆ្អឹងបីនៅត្រចៀកកណ្ដាល ដែលមាននាទីពង្រីកកម្លាំងនិងសម្ពាធប្រហែល 25 ដងត្រង់បង្អួចរាងពងក្រពើ ។

92

ចំណេះដឹងបន្ថែម

ចំណុចសំខាន់ៗ

ត្រចៀកក្រៅ៖ បណ្ដែន និងបន្ទូរនៃមជ្ឈដ្ឋានតាមប្រេកង់របស់រលកសូរ និងបញ្ជូនរំញ័រទៅក្រដាសត្រចៀក។
ត្រចៀកកណ្ដាល៖ បញ្ជូនរំញ័រពីក្រដាសត្រចៀកទៅត្រចៀកក្នុង។
ត្រចៀកក្នុង៖ រលកសូរត្រូវបានបម្លែងទៅជាស៊ីញ៉ាល់អគ្គិសនី និងបញ្ជូនទៅខួរក្បាល។
សិស្សមិនចាំបាច់ត្រូវចាំឈ្មោះផ្នែកនីមួយៗទេ។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៦ មេរៀនទី ២

ដំណាក់កាលទី 4 : លំញ័រនៅបង្គួចរាងពងក្រពើ បង្កើតរលកសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវនៃត្រចៀកក្នុងប្រមោយអឺស្តា ។

ដំណាក់កាលទី 5 : ក្នុងបំពង់ប្រមោយអឺស្តា រលកសម្ពាធត្រូវចាប់ដោយកោសិកាវិញ្ញាណ ហើយបញ្ជូនទៅសរសៃប្រសាទខួរក្បាល ។

2. សណ្តាប់ឮ

2.1. ប្រេកង់សណ្តាប់ឮ

សណ្តាប់ឮ គឺជាវិញ្ញាណមួយក្នុងចំណោមវិញ្ញាណទាំងប្រាំរបស់មនុស្សយើង ។ យើងអាចស្តាប់ឮសូរផ្សេងៗដោយសារវាមានប្រេកង់ខុសគ្នា ។

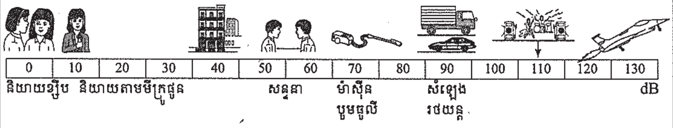
ចំពោះមនុស្សម្នាក់ដែលមានត្រចៀកធម្មតា(មិនថ្លង់)អាចស្តាប់ឮសូរដែលមានប្រេកង់ប្រហែល 20Hz ទៅ 20 000Hz ។ យើងហៅប្រេកង់នេះថា ប្រេកង់នៃសណ្តាប់ឮ ។ ដូចនេះ ត្រចៀកយើងអាចស្តាប់បានជាមួយនឹងសូរដែលមានប្រេកង់ធំជាង 20Hz និងតូចជាង 20 000Hz ។

មនុស្សផ្សេងគ្នាមានកម្រិតនៃសណ្តាប់ឮផ្សេងគ្នា ។ ជាទូទៅតាមការស្រាវជ្រាវរបស់វេជ្ជបណ្ឌិត មនុស្សចាស់មិនអាចស្តាប់ឮល្អដូចក្មេងពេញវ័យទេ គឺសមត្ថភាពនៃក្រដាសត្រចៀកដើម្បីទទួលសូរថយចុះតាម ។ ចំពោះសត្វ ដូចជាឆ្កែ ឆ្មាប្រេកង់នៃសណ្តាប់ឮរបស់វាខ្ពស់ជាងប្រេកង់សណ្តាប់ឮរបស់មនុស្ស ។ ពួកវាអាចស្តាប់ឮសូរដែលមានប្រេកង់ខ្ពស់ជាង 50 000Hz ។

2.2. កម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរ (ទីវ្ទសូរ)

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានកំណត់មាត្រដ្ឋានមួយ ដើម្បីវាស់កម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរ ។ មាត្រដ្ឋាននោះគឺដេស៊ីបែលដែលមាននិមិត្តសញ្ញា (dB) ។ *ឧទាហរណ៍* ការសន្ទនាដោយខ្សឹបៗមានកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរ គឺ OdB ឯសំឡេងយន្តហោះដែលកំពុងហោះឡើងមានកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេ 120dB ។

ដ្យាក្រាមខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីមាត្រដ្ឋាន dB និងការប៉ាន់ស្មានកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរនៅក្នុងស្ថានភាពខុសៗគ្នា ។ កម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរប្រែប្រួលទៅតាមចម្ងាយនៃប្រភពសូរ ។ អ្នកនៅជិតប្រភពសូរ គឺឮខ្លាំងជាងអ្នកដែលនៅឆ្ងាយពីប្រភព ។



តារាងនៃការប៉ាន់ស្មានកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរ

7

93

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចឱ្យនិយមន័យប្រេកង់សណ្តាប់ឮ និងយល់ច្បាស់ពីមាត្រដ្ឋាននៃកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរបានត្រឹមត្រូវ។

និយមន័យ

ប្រេកង់៖
ចំនួនខួបនៃរំញ័រក្នុងមួយវិនាទី ឬចំនួនជុំក្នុងមួយវិនាទី។ ខ្នាតរបស់ប្រេកង់គិតជា (Hz)។

កម្រិតនៃសណ្តាប់ឮ៖ កម្រិតនៃប្រេកង់ដែលអ្នកស្តាប់អាចឮ។

សកម្មភាព

តើសកម្មភាពអ្វីដែលអ្នកអាចធ្វើឱ្យមានកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរខ្ពស់? គិតរៀងៗខ្លួននិង ឡើងរាយការណ៍លើក្តារខៀន។

គ្រូសង្ខេបចម្លើយរបស់សិស្ស។

ឧទាហរណ៍

គ្រូរៀបចំបង្ហាញពិសោធន៍ រួចហៅសិស្សឱ្យឈរមុខគុ និងធ្វើពិសោធន៍បង្ហាញដោយបង្កើនសូរដូចបង្ហាញក្នុងសៀវភៅ ដូចនេះសិស្សអាចយល់បានយ៉ាងច្បាស់ពីកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរ។

ចំណេះដឹងបន្ថែម

ភាពឮខ្លាំងនៃរលកសូរជាអាំងតង់ស៊ីតេនៃរលកនេះ។ អាំងតង់ស៊ីតេនៃរលកសូរជាបរិមាណនៃអានុភាពសូរដាលក្នុងមួយខ្នាតផ្ទៃគិតជា វ៉ាត់ក្នុងមួយខ្នាតផ្ទៃ (W/m^2)។ អាំងតង់ស៊ីតេនៃរលកសូរនៃកម្រិតចាប់ផ្តើមឮជាកម្រិតគឺ ស្មើ$10^{-12}W/m^2$។ (បង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាង dB និង W/m^2)

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចធ្វើពិសោធន៍ងាយៗដើម្បីវាស់ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់បានត្រឹមត្រូវ។ សិស្សនឹងអាចប្រើរូបមន្តដើម្បីគណនាលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។

ពិសោធន៍

សម្ភារៈ ក្រូណូម៉ែត្រមួយ ស្គរមួយ ម៉ែត្រខ្សែ

ដំណើរការ៖

1. វាស់ចម្ងាយពីចំណុច A ទៅចំណុច B។ (ចម្ងាយឆ្ងាយជាង 100m)។
2. មនុស្សពីរនាក់ ម្នាក់វាយស្គរស្ថិតត្រង់ចំណុច A និងម្នាក់ទៀតចុចក្រូណូម៉ែត្រនៅត្រង់ចំណុច B ។
3. មនុស្ស A ឃើញ B វាយស្គរចាប់ផ្តើមចុចក្រូណូម៉ែត្រ និងនៅពេលឮសូរសម្លេងស្គរ B ចុចក្រូណូម៉ែត្រឈប់យ៉ាងរហ័ស។
4. ធ្វើដូចដំណើរការទី3 ឱ្យបាន 3ដង រួចរកមធ្យមភាគរបស់រយៈពេល។
5. គណនាល្បឿនសូរ

$$\frac{\text{ចម្ងាយរវាង } A \text{ និង } B}{\text{រយៈពេល}}$$

3. ការវាស់ល្បឿនសូរ

ដើម្បីវាស់ល្បឿនសូរ គេអាចធ្វើពិសោធន៍ងាយៗដូចខាងក្រោម

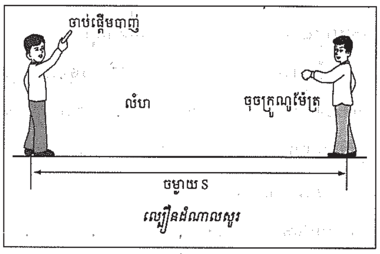
- **របៀបពិសោធន៍ :** វាស់ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់តាមវិធីដោយផ្ទាល់ ។
  - វាស់ចម្ងាយរវាងអ្នកសង្កេតនៅទីតាំង A និង B ដោយប្រើម៉ែត្ររមូរ ។
  - អ្នកសង្កេតនៅទីតាំង A ចាប់ផ្តើមបាញ់កាំភ្លើងផាវ ។
  - អ្នកសង្កេត B ឃើញពន្លឺភ្លើងផាវ ក៏ចាប់ផ្តើមចុចក្រូណូម៉ែត្រនិងបញ្ឈប់ក្រូណូម៉ែត្រ កាលណាឮសូរផាវផ្ទុះ ។ រយៈពេលនោះត្រូវបានកត់ត្រា ។

ទិន្នន័យសម្រាប់ចម្ងាយ s និងរយៈពេល t គឺ $s = 800m, t = 2.4s$

ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់គឺ

v = ចម្ងាយដែលចរបានដោយសូរចែកនិងរយៈពេលចរ

$$v = \frac{s}{t} = \frac{800m}{2.4s} = 333\ m/s$$



ល្បឿនដំណាលសូរ

ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់តាមពិសោធន៍នេះអាចកែលម្អដោយចែកជាពីរករណី ៖

1. ធ្វើពិសោធន៍ឡើងវិញចំនួន 2 ឬ 3 ដងនិងគណនាល្បឿនសូរ ក្នុងករណីពិសោធន៍នីមួយៗ ។ រកតម្លៃមធ្យម លំនាំនេះគឺកាត់បន្ថយល្អៀងដោយចៃដន្យក្នុងការរករយៈពេលរវាងការមើលឃើញពន្លឺនិងឮសូរស្នូរផ្ទុះរបស់ផាវ ។
2. អ្នកសង្កេត A និង B ត្រូវការប្តូរទីតាំងគ្នានិងធ្វើពិសោធន៍ឡើងវិញ ។ លំនាំនេះនឹងកាត់បន្ថយផលដែលខ្យល់មានអំពើលើសូរនៅក្នុងខ្យល់ ។

ឧទាហរណ៍ : តាមការពិសោធមួយគេឃើញថា សូរដាលក្នុងខ្យល់ដែលស្ថិតនៅសីតុណ្ហភាព 20°C មានល្បឿនប្រហែល 340m/s ។ តើចម្ងាយដែលសូរចរបានក្នុង 1/10 នៃវិនាទីស្មើនឹងប៉ុន្មាន ?

✍ ដំណោះស្រាយ

តាមរូបមន្ត : $v = \frac{s}{t}$ នាំឱ្យយើងបាន $s = v \times t$

ដោយ $v = 340m/s$, $t = \frac{1}{10}s$ យើងបាន $s = 340m/s \times \frac{1}{10}s$

ដូចនេះ $s = 34m$ ។

94

ចំណេះដឹងបន្ថែម

ល្បឿនសូរអាស្រ័យនឹងមជ្ឈដ្ឋានដែលវាដាលឆ្លងកាត់។ ល្បឿនសូរក្នុងអង្គធាតុរឹងធំជាងអង្គធាតុរាវ ឬឧស្ម័ន។ ក្នុងខ្យល់ល្បឿនកើនឡើងជាមួយសីតុណ្ហភាព និងរយៈកម្ពស់។

(ពន្យល់មូលហេតុ)។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៦ មេរៀនទី ២

អំណាន

លោក ហានរីច រូដូល ហ៊ែក ជារូបវិទូអាល្លឺម៉ង់ គាត់កើតក្នុងឆ្នាំ 1857 ។ គាត់បានរកឃើញរលកអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ។ របកគំហើញនេះបានបង្ហាញពីការអភិវឌ្ឍនៃវិទ្យុ ទូរទស្សន៍ និងរ៉ាដា ។ គាត់បានបង្កើតរលកអ៊ុលត្រាដែលមានប្រេកង់ខ្ពស់ ដោយលំយោលនៃផ្កាអគ្គិសនី ។ គាត់បានបង្ហាញថា រលកពន្លឺជារលកអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច ។ នៅក្នុងប្រព័ន្ធខ្នាតអន្តរជាតិ (SI) ខ្នាតប្រេកង់ គឺ Hz ដែលជាឈ្មោះរបស់គាត់ ។ គាត់ស្លាប់នៅក្នុងឆ្នាំ 1894 ។

មេរៀនសង្ខេប

- មនុស្ស សត្វអាចស្តាប់ឮដោយសារត្រចៀក ។ ដូចនេះ ត្រចៀកជាឧបករណ៍ទំនួលសូរ ។
- ត្រចៀកមនុស្សអាចស្តាប់ឮសូរដែលប្រេកង់ធំជាង 20Hz និងតូចជាង 20 000Hz ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. តើឧបករណ៍ទទួលសូរគឺអ្វី ?
2. តើអ្វីទៅជាប្រេកង់សណ្តាប់ឮ ?
3. តើត្រចៀកមនុស្សអាចស្តាប់ឮសូរដែលមានប្រេកង់កម្រិតណា ?
4. តើសត្វឆ្កែ ឆ្មាប្រេកង់នៃសណ្តាប់ឮរបស់ពួកវាមានតម្លៃប៉ុន្មាន ?
5. តើអ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានកំណត់មាត្រដ្ឋានអ្វី ដើម្បីវាស់កម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរ ?
6. តើការនិយាយខ្សឹបៗមានកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរស្មើនឹងប៉ុន្មាន ?
7. តើសំឡេងដែលយន្តហោះកំពុងហោះឡើងមានកម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរស្មើនឹងប៉ុន្មាន ?
8. តើល្បឿនសូរឱ្យដោយរូបមន្តដូចម្តេច ?
9. ចូររៀបរាប់អំពីពិសោធន៍ងាយមួយ ដើម្បីបញ្ជាក់សូរដាលក្នុងទឹកលឿនជាងក្នុងខ្យល់ ។
10. ស្ត្រីម្នាក់ឈរនៅចម្ងាយ 1 000m ពីព្យុះមួយ គាត់ឮសូរផ្គរលាន់ 3s បន្ទាប់ពីគាត់ឃើញផ្លេកបន្ទោរ ។ គណនាល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់ ។
11. យើងដឹងថា ល្បឿនសូរដែលដាលក្នុងខ្យល់មានតម្លៃ 340m/s បើគេឱ្យចម្ងាយដែលសូរដាលបានស្មើនឹង 8 000m ។ តើត្រូវប្រើរយៈពេលប៉ុន្មានវិនាទី ?

95

វត្ថុបំណង (ទំព័រមុន)

សិស្សនឹងអាចសង្ខេបមេរៀនទំនួលសូរបានត្រឹមត្រូវ។

ចម្លើយ

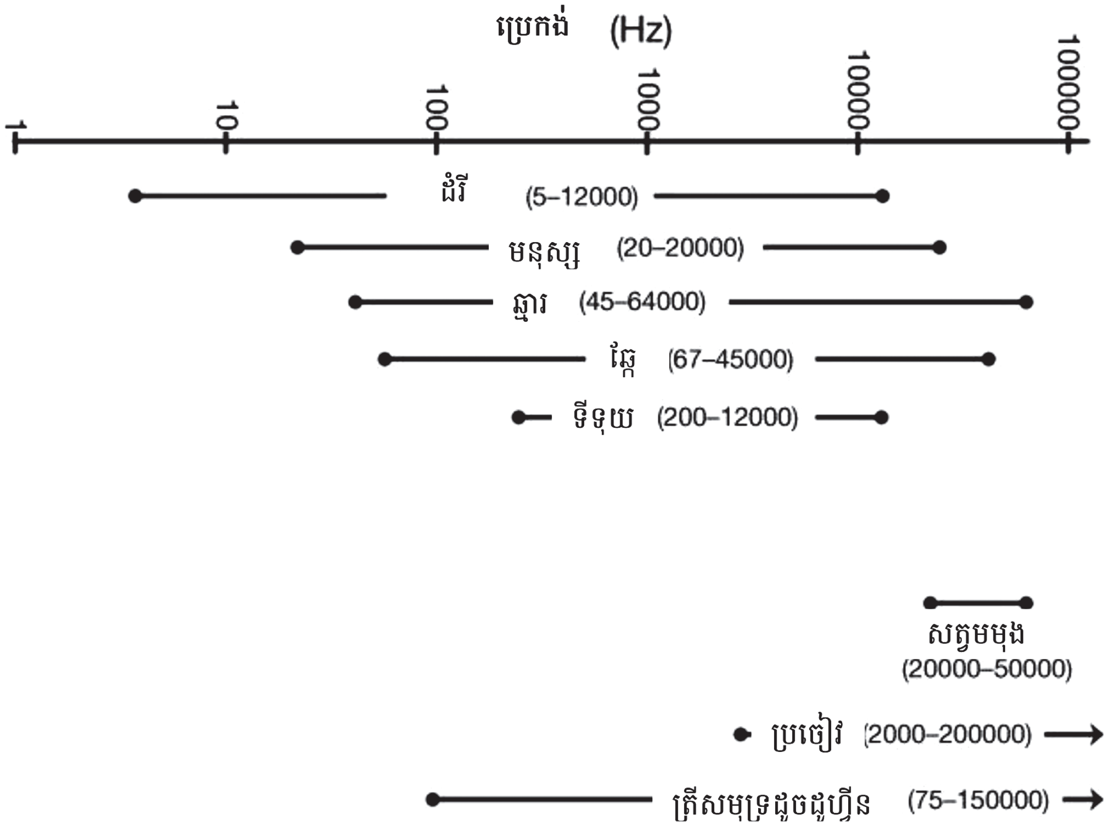
1. ត្រចៀកជាឧបករណ៍ទំនួលសូរ
2. ជាតម្លៃប្រេកង់សូរដែលត្រចៀកអាចស្តាប់ឮ។
3. ប្រេកង់សណ្តាប់ឮរបស់មនុស្ស 20-20000Hz
4. 50000Hz ឡើងទៅ
5. ដេស៊ីបែល
6. 0dB
7. 120dB
8. $v = \frac{d}{t}$

9. ពិសោធងាយៗ ដើម្បីបញ្ជាក់ពីសូរដាលក្នុងទឹកលឿនជាងក្នុងខ្យល់៖
   យើងធ្វើពិសោធន៍ងាយមួយបានដូចខាងក្រោម៖
   - ប្រើអាងហែលទឹក 100m
   - សិស្សម្នាក់ (សិស្ស A) ឈរនៅម្ខាងនៃអាងហែលទឹក
   - សិស្សពីរនាក់ទៀតឈរនៅផ្នែកម្ខាងទៀត ហើយឱ្យម្នាក់ (សិស្ស B) មុជចូលទៅក្នុងទឹក និងសិស្សម្នាក់ទៀតមិនមុជចូលទឹកទេ (សិស្ស C)។
   - សិស្ស A ប្រើដុំថ្មគោះជញ្ជាំងអាងហែលទឹក
   - នៅពេលដែលសិស្ស B និង C ឮសូរឱ្យពួកគេលើកដៃឡើង
   - ធ្វើការប្រៀបធៀប សិស្សមួយណាលើកដៃបានលឿនជាង

10. v = 1000m/3s = 333m/s
11. t = d/v = 8000m/(340m/s) = 23.5s

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ជ្រើសម្ភារ SEAL

មជ្ឈដ្ឋាន	ល្បឿនសូរ (m/s)	មជ្ឈដ្ឋាន	ល្បឿនសូរ (m/s)
ឧស្ម័ន		អង្គធាតុរាវនៅ 25°C	
ខ្យល់ (0°C)	331	ទឹក	1490
ខ្យល់ (25°C)	346	ទឹកសមុទ្រ	1530
ខ្យល់ (100°C)	386	អង្គធាតុរឹង	
អេល្យូម (0°C)	972	ទង់ដែង	3813
អ៊ីដ្រូសែន (0°C)	1290	ដែក	5000
អុកស៊ីសែន (0°C)	317	ជ័រ	54



ប្រើសម្ភារ SEAL

2.11. ដំណាលសូរ

វត្ថុបំណង

- សិស្សយល់ពីល្បឿនសូរនៅក្នុងខ្យល់នៅសីតុណ្ហភាពមធ្យមគឺ 340 m/s
- សិស្សអាចពន្យល់ហេតុអ្វីបានជាយើងឮសូរក្នុងត្រចៀកម្ខាងតិចជាងត្រចៀកម្ខាងទៀត
- សិស្សអាចធ្វើពិសោធន៍ងាយៗដើម្បីបង្ហាញល្បឿនថេររបស់សូរ

សម្ភារ

- បំពង់ប្លាស្ទិចដែលអាចបត់បែនបាន ហើយមានជីឡាវនៅចុងសង ខាងរួចបន្ទាប់មកដៅចំណុចកណ្ដាលរបស់វា ។

ដំណើរការពិសោធន

1. ឱ្យសិស្សដាក់ជីឡាវលើត្រចៀក រួចគោះបំពង់ប្លាស្ទិចចំកណ្ដាលតិចៗ រួចសួរសិស្សថាតើគេស្ដាប់ឮសូរដែរឬទេ។
2. នៅពេលសិស្សបិទភ្នែក គោះចុះឡើងនៅចំកណ្ដាល ម្ដងទៅខាងឆ្វេង និងម្ដង ទៅខាងស្ដាំ។ តើសិស្សស្ដាប់ឮចំកន្លែងដែលគេទះ ឬទេ?

ការសង្កេត

1. សិស្សនឹងឮសូរច្បាស់
2. សិស្សអាចស្ដាប់ឮ

ការបកស្រាយ

សូរដាលនៅក្នុងបំពង់ប្លាស្ទិច ហើយទៅដល់ត្រចៀកដែលនៅជិតមុនគេ។ ល្បឿនសូរក្នុង ខ្យល់គឺ 340m/s។ ត្រចៀកអ្នកនឹងកត់សម្គាល់ថាសូរហាក់ដូចជាដាលលឿនទោះបី មានចម្ងាយ ខុសគ្នាតិចក៏ដោយ(ពីព្រោះ អ្នកគោះមិនចំកណ្ដាល)។

សន្និដ្ឋាន

សូរដាលឆ្លងកាត់ខ្យល់នៅល្បឿន 340 m/s ហើយមានល្បឿនលឿន នៅក្នុងអង្គធាតុរឹង និងរាវ

សំណួរ

- តើសូរផ្លាស់ទីលឿនយ៉ាងណានៅក្នុងអង្គធាតុផ្សេងទៀតដូចជា អង្គធាតុរាវ ឬរឹង?

ល្បឿននៅក្នុងអង្គធាតុរឹង និងរាវធំជាង ហើយរបាំង (លំយោល នៃភាគល្អិត) អាចឆ្លងកាត់បានយ៉ាងលឿននៅពេលដែលភាគល្អិតនៅជិតគ្នា។ (មើលពិសោធន៍ 4.1)

2.12. ការកំណត់ល្បឿនសូរ

វត្ថុបំណង

- សិស្សយល់ពីល្បឿនសូរនៅក្នុងខ្យល់នៅសីតុណ្ហភាពមធ្យមគឺ 340 m/s
- សិស្សអាចពន្យល់ថាតើគេគណនាល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់យ៉ាងដូចម្ដេច ដោយប្រើគោលគំនិត រេសូណង់ និងរលកជញ្ជ្រំ
- សិស្សអាចធ្វើពិសោធន៍ងាយៗដើម្បីគណនាល្បឿនសូរ។

សម្ភារ

- កែវវែងដាក់ទឹក 4/5
- ដ្យាប៉ាសុង 440 Hz
- បំពង់ប្លាស្ទិចដែលមានគំនូសក្រិតជាប្រវែងនៅម្ខាង ហើយចំហចុងម្ខាង

ដំណើរការពិសោធន៍

1. ដាក់បំពង់ប្លាស្ទិចនៅក្នុងទឹកនៅកម្រិត 0 cm ដោយដាក់គំនូសក្រិតទៅខាងលើ។
2. ប្រើដៃម្ខាងទៀតគោះដ្យាប៉ាសុងនៅលើគុ រួចដាក់វាជិតមាត់បំពង់ប្លាស្ទិច។
3. ឥឡូវនេះផ្លាស់ទីបំពង់ប្លាស្ទិចតាមបណ្ដោយបំពង់កែវចុះឡើងរហូតទាល់តែអ្នកឮខ្លាំង (amplification) ជាងមុនហើយប្រសិនបើចាំបាច់ គោះដ្យាប៉ាសុងតិចៗ រួចព្យាយាមអនុវត្តម្ដងទៀត។
4. ពេលអ្នករកឃើញប្រវែងពិតប្រាកដក្នុងការធ្វើឱ្យឮខ្លាំង ចូរវាស់ប្រវែងសសរខ្យល់។

Use of SEAL Materials

ការសង្កេត

ដោយការអនុវត្តជាច្រើនដង អ្នកអាចស្តាប់ឮសូរខ្លាំង (amplification) នៅខណៈប្រវែងនៃ សសរ ខ្យល់ជាក់លាក់មួយ។ អ្នកត្រូវវាស់ប្រវែងសសរខ្យល់ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ហើយវាគួរតែ មានប្រវែង18 cm។

ឥឡូវនេះយើងអាចធ្វើការគណនាបាន សូរខ្លាំងអាចកើតឡើងបាននៅពេល ដែលមានរលក ជញ្ជាំនៅ ក្នុងសសរខ្យល់ ។ មានន័យថាប្រវែង L ស្មើ 1/4 នៃជំហានរលក ដូចនេះ = 4 L។

ល្បឿនសូរនៅក្នុងសសរខ្យល់ v = f។ សំរាប់សសរខ្យល់ប្រវែង 18 cm និងដ្យាប៉ាសុង ប្រេកង់440 Hz យើងគួរទទួលបាន v = f = 4 L f = 4 .18 cm . 440 Hz = 317 m/s។

ល្បឿនសូរពិតប្រាកដក្នុងខ្យល់គឺ 330 m/s ដែលវាជាតម្លៃគណនាដ៏ ល្អមួយ។ ភាពលំអៀងខ្លះអាចកើតឡើងគឺដោយសារតែអង្កត់ផ្ចិតរបស់ បំពង់ប្លាស្ទិច។ បំពង់ដែលមានអង្កត់ផ្ចិតតូចទទួលបានជោគជ័យល្អ។

ការបកស្រាយ

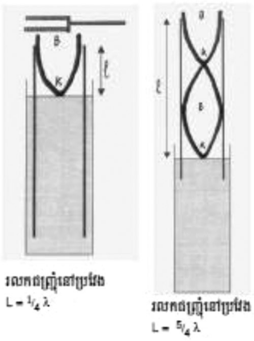
សូរដាលដូចនឹងរលកដែរ។ ប្រសិនបើរលកមួយចូលទៅក្នុងផ្នែក ម្ខាងនៃបំពង់ដែលចំហនោះវាទង្គិចទៅនឹងបាត (ផ្ទៃទឹក) ហើយក៏មាន ចំណាំងផ្លាត ។ ក្នុងករណីធម្មតា សូរនឹងឈប់ឮវិញយ៉ាងរហ័ស។ ប៉ុន្តែនៅក្នុងកាលៈទេសៈជាក់លាក់មួយ រលកដែលចាំងផ្លាតនិងរលកដំបូង នឹងត្រួតគ្នាទៅវិញទៅមក ហើយពេលនោះអ្នកនឹងឮសូរខ្លាំង (amplified sound)។

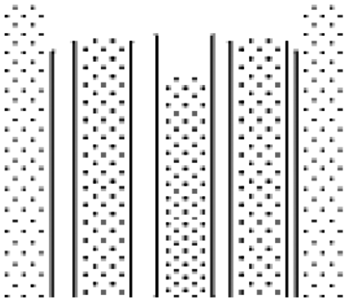
សូរឆ្លងកាត់ខ្យល់មានល្បឿនថេរ មានន័យថា សូរនៅខណៈប្រេកង់ជាក់លាក់ត្រូវមានជំហានរលកថេរមួយ (= v / f)។

រលកជញ្ជាំកើតឡើងនៅពេលដែលបំពង់ប្លាស្ទិចមានប្រវែង L ជាក់លាក់

មួយ ដូច្នេះរលកនៅបាត (ផ្នែកដែលបិទជិត) ស្ថិតនៅស្មៀមខាងលើ ឯផ្នែកដែលចំហផ្លាស់ទី។ បាតគឺជាថ្នាំងចំណែកឯមាត់គឺជាពោះនៃរលក ជញ្ជាំ។ នៅពេលអ្នកមើលរូបភាពនោះ អ្នកនឹងកត់សម្គាល់ឃើញថាវា កើតឡើងនៅប្រវែង L = 1/4

ក្នុងរូបអ្នកឃើញចលនារបស់រលកសូរ (បំលាស់ទីរបស់ខ្យល់)ក្នុងមួយជុំគឺ (1/440s)





សន្និដ្ឋាន

យើងអាចវាស់ល្បឿនសូរនៅក្នុងខ្យល់ ដោយការបង្កើតរលកជញ្ជាំ(រេសូណង់) នៅក្នុងបំពង់មួយ ជាមួយនឹងដ្យាប៉ាសុង។

សំណួរ

- តើគេអាចបង្កើតរលកជញ្ជាំបានដែរឬទេបើគេប្រើបំពង់ប្រវែងផ្សេងទៀត?
  អ្នកអាចបង្កើតរលកជញ្ជាំ នៅពេលរលកនៅបាត (ផ្នែកបិទជិត)ស្ថិតនៅស្មៀម (ថ្នាំង) ហើយនៅកំពូល (ផ្នែកចំហ)ផ្លាស់ទី (ពោះ)។ មានន័យថាវាក៏អាចកើតឡើងនៅប្រវែងដ៏ទៃ ទៀតដែរ L = 3/4 , 5/4 ,..។
  ប្រសិនបើបំពង់ប្លាស្ទិចវែង នោះអ្នកនឹងទទួលបាន amplification នៅប្រវែង L = 54 cm។
- តើមានអ្វីកើតឡើងប្រសិនបើសូរដែលមានប្រេកង់ខុសគ្នា(ឧទាហរណ៍ដ្យាប៉ាសុង 880 Hz)?
  យើងនឹងវាស់ប្រវែងបំពង់ខុសៗគ្នា។ នៅខណៈប្រេកង់ខុសគ្នា ជំហានរលកក៏ខុស គ្នាដែរ។ ប្រេកង់កាន់តែធំ នោះប្រវែងបំពង់ប្លាស្ទិចកាន់តែខ្លី។

Use of SEAL Materials

2.13. កត្តាជះឥទ្ធិពលដល់ល្បឿនសូរ

វត្ថុបំណង

សិស្សយល់ពីល្បឿនសូរនៅក្នុងខ្យល់នៅសីតុណ្ហភាពមធ្យមគឺ 340 m/s

សិស្សអាចពន្យល់ថាតើមានកត្តាអ្វីខ្លះជះឥទ្ធិពលដល់ល្បឿនសូរនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានមួយ

សិស្សអាចធ្វើពិសោធន៍ងាយៗដើម្បីបង្ហាញពីផលនៃសីតុណ្ហភាព និង វត្ថុមានឧស្ម័នកាបូនិចទៅលើ ល្បឿនសូរ។

សម្ភារ

- ដូចនឹងពិសោធន៍មុនដែរ (មានកែវវែង ដ្យាប៉ាសុង និងបំពង់ប្លាស្ទិច)
- ទៀនសម្រាប់ដុតខ្យល់
- ថ្នាំដាក់ទឹកពុះ (ដូចជា aspirin វីតាមីន ....) ដើម្បីបង្កើតCO_2
- ដបប្លាស្ទិចតូច(ចំណុះ 50 cl)

ដំណើរការពិសោធន៍

1. ដើម្បីសង្កេតឥទ្ធិពលសីតុណ្ហភាព៖

- ដុតទៀនរួចដាក់វាលើផ្ទៃទឹកក្នុងកែវវែង
- ដាក់បំពង់ប្លាស្ទិចពីលើទៀនដោយប្រុងប្រយ័ត្ន (ចាប់ពីចំណុច 0 cm ឡើងលើ) ហើយរងចាំរហូតទាល់តែខ្យល់នៅក្នុងបំពង់ត្រូវបានដុតកម្ដៅ ។
- ឥឡូវនេះធ្វើការពិសោធដូចនឹងពិសោធន៍ 5.2 ខាងលើដែរ ។

2. ដើម្បីសង្កេតមើលឥទ្ធិពល CO_2 ៖

- ដាក់បំពង់ប្លាស្ទិចក្នុងទឹក
- ឥឡូវនេះដាក់ទឹកបន្តិចក្នុងបំពង់ប្លាស្ទិច (កម្រិត 2 cm) រួចដាក់ថ្នាំចូល រួចរងចាំរហូតទាល់តែថ្នាំរលាយអស់។ ឥឡូវនេះមានឧស្ម័នCO_2 ក្នុងដបដែលយើងមើលមិនឃើញ។ ដោយសារតែCO_2ធ្ងន់ជាងខ្យល់នោះវានឹងស្ថិតនៅក្នុងដប ។
- ត្រូវប្រាកដថាសសរខ្យល់មានតម្លៃ 20 cm ហើយអាចចាក់ CO_2 ទៅក្នុងបំពង់ ប្លាស្ទិច។ វាប្រហែលជាមើលទៅចម្លែកដោយសារតែអ្នកមិនអាចមើលឧស្ម័នឃើញ ។
- ឥឡូវនេះធ្វើពិសោធដូចពិសោធន៍ 5.2 ខាងលើដែរ។

ការសង្កេត

បើដំណើរការប្រព្រឹត្តិទៅបានល្អ តម្លៃប្រវែងសសរគួរតែបង្ហាញ ដូចខាងក្រោម៖

1. ក្នុងខ្យល់ក្ដៅ: L = 19 cm v = .f = 4 L.f = 4 . 19 cm . 440 Hz = 334 m/s។ សូរក្នុងខ្យល់ក្ដៅមានល្បឿនលឿន!
2. ក្នុង CO2 និងឧស្ម័នផ្សេងៗ: L = 16 cm v = 281 m/s ។ ល្បឿនសូរក្នុងCO_2 និងឧស្ម័នផ្សេងៗ មានល្បឿនយឺត! ការគណនាពុំទាន់ត្រឹមត្រូវទេ ប៉ុន្តែលទ្ធផលបង្ហាញថាប្រភេទឧស្ម័ន មានឥទ្ធិពលលើល្បឿនសូរ។

ការបកស្រាយ

1. ក្នុងខ្យល់ក្ដៅល្បឿននឹងកើនឡើង ដូចបានបង្ហាញក្នុងពិសោធន៍ ខាងលើ។ បើភាគល្អិតនៅជិតគ្នានោះល្បឿននៃរបាំង(ស្មើនឹងរលកសូរ) នឹងកើនឡើង។ ភាគល្អិតក្នុងខ្យល់ក្ដៅនឹងផ្លាស់ទីលឿនដូច្នេះវាអាចឆ្លង កាត់រលកលឿនដែរ។
2. ល្បឿនថយចុះនៅក្នុង CO_2 ហើយភាគល្អិតរបស់ CO_2 មិនស្ថិតនៅ ជិតគ្នាទេ។ វាពុំទទួលបានជោគជ័យក្នុងការឆ្លងកាត់របាំងរលកសូរក្នុង ល្បឿនលឿនដូចក្នុង ខ្យល់ឡើយ។

សន្និដ្ឋាន

- តើអ្នកប្រាកដថា អ្នកអាចបង្កើត CO_2 ក្នុងដបបានយ៉ាងដូចម្ដេច ?

  ដោយសារតែឧស្ម័នមើលមិនឃើញ នោះអ្នកមិនប្រាកដក្នុងចិត្តថាអ្នកអាចបង្កើត CO_2 ឡើយ។ ការធ្វើពិសោធងាយស្រួលដើម្បីបង្ហាញគឺការចាក់ឧស្ម័នដែលមើលមិនឃើញទៅលើទៀនដែលកំពុងឆេះ ទៀននឹងរលត់ ។ ឧស្ម័ន CO_2 មិនទ្រទ្រង់ចំហេះទេ។
- តើគេអាចប្រើឧស្ម័នផ្សេងទៀតបានដែរឬទេ?

  អ្នកអាចប្រើឧស្ម័នផ្សេងទៀតបានដូចជា propane ឬ butane!

តេស្តសម្រាប់ទំនួលសូរ (1 ម៉ោង)

1. តើផ្នែកណាមួយនៃត្រចៀកជាប្រមោយអឺស្តា?
   ក. ត្រចៀកក្រៅ
   ខ. ត្រចៀកកណ្តាល
   គ. ត្រចៀកក្នុង

2. ខ្នាតរបស់អាំងតង់ស៊ីតេសូរគឺ
   ក. ដេស៊ីបែល
   ខ. អែក
   គ. ញូតុន

3. ប្រេកង់ដែលត្រចៀកមនុស្សមិនអាចស្តាប់ឮគឺ
   ក. 50Hz
   ខ. 500Hz
   គ. 5000Hz
   ឃ. 50000Hz

4. តើល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់នៅសីតុណ្ហភាព 20 °C ប៉ុន្មាន?
   ក. 34m/s
   ខ. 340m/s
   គ. 3400m/s

5. ពេលមានផ្លេកបន្ទោរ ៣វិនាទីក្រោយមកគេឮសូរសម្លេងផ្គរលាន់ ហើយល្បឿនរបស់សូរ 340m/s តើប្រភពសូរនោះស្ថិតនៅចម្ងាយប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ ការដាក់ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ៖ ពិន្ទុសរុប 50
បាន 10 ពិន្ទុសម្រាប់សំណួរនិមួយៗ

1. គ
2. ក
3. ឃ
4. ខ
5. 1020m
   $d = v \times t = 340m/s \times 3s = 1020m$

ការវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	ការវិនិច្ឆ័យ និងសំណូមពរសម្រាប់ការបង្រៀន
0 – 20	សិស្សទាំងនេះពុំសូវយល់ពីខ្លឹមសារនៃទំនួលសូរ។ ពួកគេអាចមិនយល់ពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៃសូរ។ ពួកគេត្រូវតែរំលឹកឡើងវិញពីចំណេះដឹងនៃសូរយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់។ គ្រូត្រូវតែជួយសិស្សឱ្យយល់ពីខ្លឹមសារគ្រឹះនេះកាន់តែប្រសើរឡើង។
21– 40	សិស្សទាំងនេះយល់ពីសូរទាំងអស់។ ប៉ុន្តែពួកគេនៅតែមានចំណុចខ្សោយ ពីរបៀបដោះស្រាយលំហាត់ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។ សិស្សត្រូវតែយល់ពីកំហុសដែលពួកគេបានធ្វើ។ ពួកគេត្រូវធ្វើលំហាត់សូរម្តងហើយម្តងទៀត។
41 – 50	សិស្សទាំងនេះមានកម្រិតយល់ដឹង និងជំនាញក្នុងការដោះស្រាយលំហាត់គ្រប់គ្រាន់អំពីទំនួលសូរ។ ការយល់ដឹងពីសម្ពាធបានច្បាស់លាស់តាមរយៈការត្រិះរិះពិចារណាជាការចាំបាច់។

មេរៀនទី 3 ចំណាំងផ្លាតសូរ និងសូរខ្ទរ

វត្ថុបំណង

វត្ថុបំណងក្នុងមេរៀននេះមានដូចខាងក្រោម៖

- រៀបរាប់បានច្បាស់លាស់ថាចំណាំងផ្លាតសូរបង្កើតសូរខ្ទរ និងរបៀបវាស់ល្បឿនសូរ
- ធ្វើពិសោធន៍ងាយៗ ដើម្បីបង្ហាញពីបាតុភូតចំណាំងផ្លាតសូរ
- រៀបរាប់បានក្បោះក្បាយពីការអនុវត្តចំណាំងផ្លាតសូរ
- រៀបរាប់ពីសារៈប្រយោជន៍នៃសូរអ៊ុលត្រា

ផែនការបង្រៀន

មេរៀននេះបង្រៀនរយៈពេល 4 ម៉ោង បង្ហាញដូចតារាងខាងក្រោម

តារាងទី 1 បំណែងចែកម៉ោងបង្រៀន

ម៉ោងសិក្សា	ចំណងជើងមេរៀនចំណាំងផ្លាតសូរ និងសូរខ្ទរ	លេខទំព័រ
1	1. ការបង្កើតចំណាំងផ្លាតសូរ និងសូរខ្ទរ 1.1. ពិសោធន៍	96
1	1.2. អនុវត្តចំណាំងផ្លាតសូរ	97
1	2. របៀបវាស់ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់តាមវិធីមិនផ្ទាល់	98-99
1	3. សូរអ៊ុលត្រា សំណួរ និងលំហាត់	99-102

សេចក្តីណែនាំសម្រាប់ការបង្រៀន

តារាងទី 2 ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីផែនការសម្រាប់ការបង្រៀន និងវាយតម្លៃ។ គ្រូត្រូវធ្វើសកម្មភាពដូចក្នុង តារាងនេះនិងវាយតម្លៃសិស្សដោយផ្អែកទៅលើលក្ខខណ្ឌដែលបានផ្តល់ឱ្យក្នុងតារាង។ ដូចក្នុងតារាងនេះ សិស្សអាចធ្វើសកម្មភាពផ្សេងៗទៅតាមលទ្ធភាពរបស់ខ្លួន។ សកម្មភាពទាំងនេះជួយឱ្យសិស្សអភិវឌ្ឍការយល់ដឹងរបស់ពួកគេ។

តារាងទី2 ផែនការនៃការបង្រៀន និងវាយតម្លៃ

ម៉ោង	វត្ថុបំណង	សកម្មភាពក្នុងម៉ោងនីមួយៗ	លក្ខខណ្ឌវាយតម្លៃ
1	សិស្សនឹងអាចៈ - រៀបរាប់បានច្បាស់លាស់ថា ចំណាំងផ្លាតសូរបង្កើតសូរខ្ទរ។ - ធ្វើពិសោធន៍ងាយៗ ដើម្បីបង្ហាញពីបាតុភូតចំណាំងផ្លាតសូរបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សសង្កេតសូរខ្ទរក្នុងថ្នាក់។ • សិស្សធ្វើពិសោធន៍ពីចំណាំងផ្លាតសូរ។	• សិស្សរៀបរាប់បានច្បាស់លាស់ថា ចំណាំងផ្លាតសូរបង្កើតសូរខ្ទរ ។ • សិស្សធ្វើពិសោធន៍ងាយៗ ដើម្បីបង្ហាញពីបាតុភូតចំណាំងផ្លាតសូរ។
2	សិស្សនឹងអាចរៀបរាប់បានក្បោះក្បាយពីការអនុវត្ត ចំណាំងផ្លាតសូរបានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាងល្បឿនសូរ ជម្រៅ និងរយៈពេលដើម្បីកំណត់ជម្រៅសមុទ្រ។	• សិស្សអាចរៀបរាប់បានក្បោះក្បាយពីការអនុវត្តចំណាំងផ្លាតសូរ។
3	សិស្សនឹងអាចធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីវាស់ល្បឿនសូរតាមវិធីមិនផ្ទាល់(វិធីចំណាំងផ្លាត)បានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សធ្វើពិសោធន៍ពីការវាស់ល្បឿនសូរ។	• សិស្សធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីវាស់ល្បឿនសូរតាមវិធីមិនផ្ទាល់ (វិធីចំណាំង- ផ្លាត) ។
4	សិស្សនឹងអាចរៀបរាប់ពីសារៈប្រយោជន៍នៃសូរអ៊ុលត្រាឬ សូរអ៊ុលត្រានិច ព្រមទាំងឆ្លើយសំណួរ និងលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។	• សិស្សពិភាក្សាពីសារៈប្រយោជន៍នៃសូរអ៊ុលត្រាប្រៀបធៀប នឹង កាំរស្មី X និងឆ្លើយទៅនឹងសំណួរ និងលំហាត់។	• សិស្សរៀបរាប់ពីសារៈប្រយោជន៍នៃសូរអ៊ុលត្រា និងឆ្លើយទៅនឹងសំណួរ និងលំហាត់។

<u>ចំណុចសំខាន់ៗនៃការបង្រៀន</u>

- ចំណាំងផ្លាតសូរបានមកពីផ្ទៃរលោងដូចពន្លឺដែរ មុំចំណាំងប៉ះស្មើមុំចំណាំងផ្លាត។
- សូរអ៊ុលត្រាប្រើសម្រាប់ពិនិត្យមើលខាងក្នុងរាងកាយរបស់មនុស្សដោយមិនមានផលប៉ះពាល់ទេ(ឧបករណ៍អេកូ) ហើយឧបករណ៍នេះក៏មិនប្រើកាំរស្មីX ទេ។ការអនុវត្តផ្សេងៗទៀតដូចជាប្រចៀវ ត្រីដូហ្វីនដែលបញ្ចេញរលកសូរអ៊ុលត្រា ហើយដឹងទីតាំងចំណីរបស់វាដោយសូរខ្ទរ។

<u>ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានសម្រាប់មេរៀននេះ</u>

មុននឹងចាប់ផ្តើមមេរៀននេះ សូមពិនិត្យថាតើសិស្សមានចំណេះដឹងដូចខាងក្រោមៈ

- ចំណាំងផ្លាត
- សូរខ្ទរ
- សូរអ៊ុលត្រា

ចំណាំងផ្លាតសូរ និងសូរខ្ទរ

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាច៖

- សិស្សរៀបរាប់បានច្បាស់លាស់ថា ចំណាំងផ្លាតសូរបង្កើតសូរខ្ទរ ។
- សិស្សធ្វើពិសោធន៍ងាយៗ ដើម្បីបង្ហាញពីបាតុភូតចំណាំងផ្លាតសូរបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

គ្រូសួរសិស្សពីបទពិសោធន៍ដែលឮសូរខ្ទរ។ ឧទាហរណ៍ តើអ្នកធ្លាប់ស្រែក ឮៗនៅក្បែរអគារសាលធំៗ ក្បែរភ្នំ ហើយអ្នកឮសម្លេងរបស់អ្នកត្រឡប់មកវិញឬទេ?

ឧទាហរណ៍

- កន្លែងសូរខ្ទរនៃប្រាសាទគក់ទ្រូង នៅអង្គរវត្ត
- ជ្រលងភ្នំ

មេរៀនទី

3 ចំណាំងផ្លាតសូរនិងសូរខ្ទរ

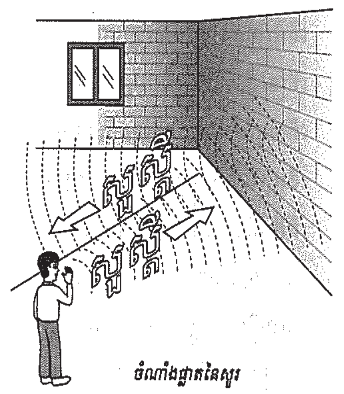
ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ បកស្រាយបានច្បាស់លាស់ថា សូរខ្ទរជាបាតុភូតចំណាំងផ្លាតសូរ
- ❑ ធ្វើពិសោធន៍ងាយៗ ដើម្បីបង្ហាញពីបាតុភូតចំណាំងផ្លាតសូរ
- ❑ រៀបរាប់បានយ៉ាងក្បោះក្បាយពីការប្រើប្រាស់ចំណាំងផ្លាតសូរ
- ❑ រៀបរាប់ពីសារប្រយោជន៍នៃសូរអ៊ុលត្រា ។

1. ការបង្កើតចំណាំងផ្លាតសូរ និងសូរខ្ទរ

ចំណាំងផ្លាតនៃសូរ គឺជាសូរមួយដែលបានឮក្រោយពេលវាចាំងផ្លាតពីផ្ទៃរឹងដូចជា ច្រាំងថ្មចោទ ជញ្ជាំងខ្ពស់ៗ ។ល ។

ប្រសិនបើអ្នកសាកល្បងស្រែកបង្អូកហៅនៅកន្លែងមួយស្ងាត់ ដូចជាក្នុងបន្ទប់ហាត់ប្រាណ អ្នកនឹងឮសូរសំឡេងបង្អូកនោះសងមកវិញ ហាក់ដូចជាជញ្ជាំងថាតាមអ្នក ។ ជួនកាលអ្នកឮសូរផ្ទួនៗច្រើនដង នេះគឺមកពីចំណាំងផ្លាតសូរជាច្រើន ដែលផ្លាតមកពីពិដាននិងជញ្ជាំងជុំវិញដែលបិទជិត ។ ចំណាំងផ្លាតសូរដែលអ្នកឮរណ្តំយ៉ាងយូរហៅថា **សូរខ្ទរ** ។



ចំណាំងផ្លាតនៃសូរ

1.1. ពិសោធន៍ងាយៗ

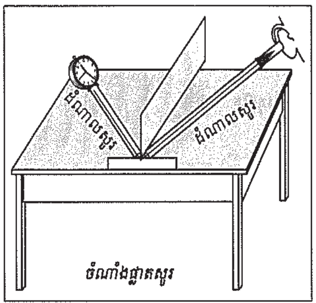
យើងយកបំពង់ពីរដូចគ្នាដែលធ្វើពីប្លាស្ទិច ឬក៏ក្រដាសកាតុង ។ យើងយកបន្ទះលោហៈ ឬក៏បន្ទះឈើមករៀបចំដំឡើងវាដូចបង្ហាញក្នុងរូប ។

យើងដាក់នាឡិកាដើរដោយមេកានិច ឬក៏នាឡិកាប៉ោលនៅខាងចុងនៃបំពង់ក្រដាស ឬប្លាស្ទិច ហើយយើងដាក់ផ្ទីបត្រចៀកនឹងចុងម្ខាងទៀតនៃបំពង់មួយទៀត ។

96

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៦ មេរៀនទី ៣

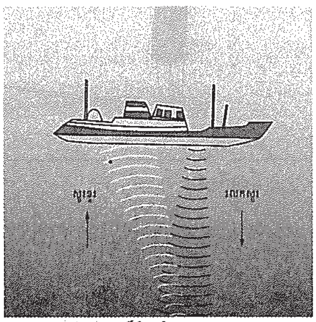
ដាក់របាំងក្រាស់មួយនៅចន្លោះបំពង់ទាំងពីរ ធ្វើរបៀបនេះដើម្បីឱ្យសូរតឹកៗនៃនាឡិកាដាលដល់ត្រចៀកយើងបានយ៉ាងច្បាស់តាមបំពង់។ យើងលៃតម្រូវមុំដែលផ្គុំឡើងដោយបំពង់ទី 2 និងរបាំងធ្វើយ៉ាងណារហូតដល់ត្រចៀកយើងឮសូរតឹកៗនៃនាឡិការឹតតែច្បាស់ថែមទៀត។ យើងនឹងឃើញថា នៅទីតាំងនោះ បំពង់ពីរផ្គុំបានមុំស្មើគ្នា។ ប្រសិនបើយើងយកកំណាត់សំពត់ ឬក៏ស្មោមកបាំងជំនួសបន្ទះលោហៈ ឬបន្ទះឈើវិញ សូរតឹកៗនៃនាឡិកាដែលដាលមកដល់ត្រចៀកយើងឮពុំបានច្បាស់ល្អទេ។ ដូចនេះ វត្ថុខុសគ្នា ការបំផ្លាតសូរក៏ខុសគ្នាដែរ។



ចំណាំងផ្លាតសូរ

1.2. អនុវត្តន៍ចំណាំងផ្លាតសូរ

ចំណាំងផ្លាតសូរត្រូវបានគេយកទៅប្រើដើម្បីវាស់ជម្រៅសមុទ្រ ឬមហាសមុទ្រ។ រលកសញ្ញាខ្លីនៃសូរដែលបញ្ជូនពីនាវាទៅបាតសមុទ្រ បន្ទាប់ពីសូរដាលប៉ះនឹងបាតសមុទ្រក៏ចាំងផ្លាតត្រឡប់មកនាវាវិញដូចរូប។ យើងអាចដឹងពីល្បឿនសូរនៅក្នុងទឹកសមុទ្រនិងរយៈពេលដែលសញ្ញាសូរទៅដល់បាតសមុទ្រនិងត្រឡប់មកប្រភពដើមវិញ។ ដូចនេះ យើងអាចកំណត់ជម្រៅនៃសមុទ្របានយ៉ាងងាយស្រួលដោយប្រើរូបមន្ត :
$2d = v\times t$ ឬ $d = \frac{1}{2}v\times t$ ។


អនុវត្តន៍ចំណាំងផ្លាតសូរ

សត្វប្រចៀវក៏ប្រើចំណាំងផ្លាតសូរដើម្បីដឹងថា មានឧបសគ្គនៅពេលវាកំពុងហើរនិងក៏ប្រើចំណាំងផ្លាតនៃសូរដើម្បីស្វែងរកសត្វល្អិត។ សត្វប្រចៀវបញ្ចេញសូរ ដែលមានប្រេកង់ខ្ពស់ (សញ្ញាសូរមានរយៈពេលខ្លី)។ វាស្តាប់សូរខ្ទរដែលខ្ទាតចេញមកពីឧបសគ្គ ឬសត្វល្អិតនៅលើគន្លងរបស់វា។ រយៈពេលដាលដោយសូរត្រឡប់មកវិញ អាចឱ្យវាប៉ាន់ស្មានពីចម្ងាយនៃប្រភពចាំងផ្លាតដូចរូប។

ការពន្យល់

អ្នកអាចយល់ថាមុំចាំងប៉ះស្មើនឹងមុំចាំងផ្លាតដោយប្រើឧបករណ៍វាស់មុំដែលស្ថិតនៅលើតុ។

ចំណាំ!

គ្រូត្រូវធ្វើពិសោធន៍មុន ដើម្បីពិនិត្យថាពិសោធន៍នេះដំណើរការឬមិនដំណើរការ។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចរៀបរាប់បានក្បោះក្បាយពីការអនុវត្តចំណាំងផ្លាតសូរបានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

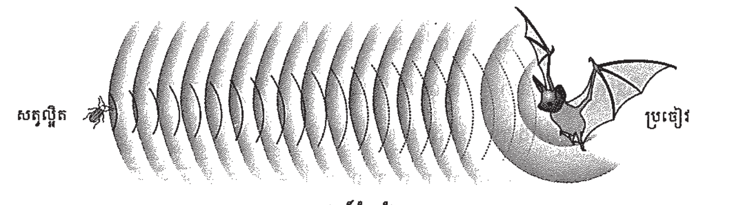
សង្កេតលក្ខណៈសត្វប្រចៀវនៅ ជុំវិញសាលារៀនរបស់អ្នក។ សិស្សអាចពិបាកសង្កេតលក្ខណៈរបស់វាប្រសិនបើពិបាកក្នុងករណីនេះ សិស្សអាចអានព័ត៌មានពីត្រីដូហ្វិន។

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចធ្វើពិសោធន៍ដើម្បីវាស់ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់តាមវិធីមិនផ្ទាល់ (វិធីចំណាំងផ្លាត)បានត្រឹមត្រូវ។

សកម្មភាព

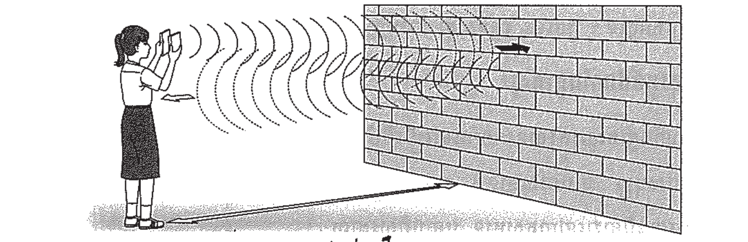
ឈរនៅខាងក្រៅទល់មុខនឹង ជញ្ជាំងធំមួយ ហើយទះដៃរបស់អ្នក។
តើអ្នកឮសូរខ្ទរទេ?
តើចន្លោះពេលដែលអ្នកទះដៃ និងអ្នកឮសូរខ្ទរមានរយៈពេលប៉ុន្មាន?



អនុវត្តន៍ចំណាំងផ្លាតសូរ

2. របៀបវាស់ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់តាមវិធីមិនផ្ទាល់ (វិធីចំណាំងផ្លាត)

សំភារៈ : ដុំឈើពីរសម្រាប់បង្កើតសូរ ក្រូណូម៉ែត្រ ម៉ែត្ររមូរ ដ្យាក្រាម


រង្វាស់ល្បឿនសូរ

ដំណើរការ :

- វាស់ចម្ងាយ d ដែលបង្កើតបានមុំកែងជាមួយជញ្ជាំង ។
- បង្កើតសូរយ៉ាងច្បាស់ដោយគោះដុំឈើទាំងពីរនឹងគ្នា ។ បង្កើតសូរឡើងវិញយ៉ាងទៀងទាត់ដើម្បីស្តាប់ចំណាំងផ្លាតនៃសូរ ។ ម្យ៉ាងវិញទៀត សូរលើកទី 2 ត្រូវតស៊ីគ្នាជាមួយនឹងសូរផ្លាតមកពីជញ្ជាំងនៃសូរលើកទី 1 ។
- ក្រូណូម៉ែត្រត្រូវចាប់ផ្តើមចេញពីសូន្យ ។ រាប់ចំនួនសូរ 50 ដងទើបបញ្ឈប់ក្រូណូម៉ែត្រ ។
- ធ្វើជំហានទី ៣ ឡើងវិញ ដើម្បីរករយៈពេលមធ្យម ។

គណនារយៈពេល t នៃសូរនីមួយៗ ។ ទិន្នន័យក្នុងពិសោធន៍សម្រាប់ d និង t គឺ

d = 100m , t = 0.61s ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់គឺ $v = \frac{\text{ចម្ងាយដែលសូរដាលបាន} \quad (d)}{\text{ចន្លោះពេលរវាងសូរនីមួយៗ} \quad (t)}$

$$v = \frac{d}{t} \times 2 = \frac{2 \times 100m}{0.61s} = 328m/s$$ ។

ចំណេះដឹងបន្ថែម

ត្រីដូហ្វីន

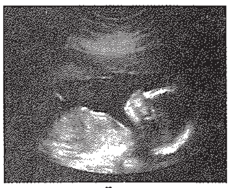
ត្រីដូហ្វីនបញ្ជូនសូរអ៊ុលត្រាទៅទីតាំងដែលវត្ថុស្ថិតនៅ និងកំណត់ទីតាំងវត្ថុក្នុងមជ្ឈដ្ឋានដែលវារស់នៅ។ ចម្ងាយដែលវត្ថុស្ថិត នៅត្រូវបានដឹងដោយរយៈពេលរវាងការបញ្ជូនសូរ និងទទួលសូរខ្ទរ ហើយទិសដៅដឹងដោយសាររយៈពេលខុសគ្នា ពេលសូរខ្ទរទៅដល់ ត្រចៀករបស់វាទាំងពីរ។ ត្រីជាចំណីរបស់ត្រីដូហ្វីន ហើយវាមិនបង្ហាញឱ្យដឹងពីសកម្មភាពពិតដែលពួកវានឹង ចាប់ត្រីស៊ីទេ។

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៦ មេរៀនទី ៣

3. សូរអ៊ុលត្រា

សូរអ៊ុលត្រា ជាសូរដែលមានប្រេកង់ធំជាងប្រេកង់នៃសូរសណ្ដាប់ឮរបស់មនុស្ស ។ ជាទូទៅ គេចាត់ថ្នាក់សូរដែលមានប្រេកង់លើសពី 20 000Hz ជាសូរអ៊ុលត្រា ។

3.1. ការអនុវត្តសូរអ៊ុលត្រា



សូរអ៊ុលត្រា

សូរអ៊ុលត្រាត្រូវបានគេយកទៅប្រើក្នុងវិស័យវេជ្ជសាស្ត្រ ដូចជា ការឆ្លុះពិនិត្យសរីរាង្គក្នុងខ្លួនមនុស្ស ការឆ្លុះមើលសុខភាពទារកក្នុងផ្ទៃជាដើម ។

3.2. សូរអ៊ុលត្រាក្នុងការសំអាត

អ្នកកាត់វ៉ែនតា អាចប្រើសូរអ៊ុលត្រា ដើម្បីលាងសំអាតវ៉ែនតា ។ ទឹកដែលនៅក្នុងធុងត្រូវបានញ័រដោយសូរអ៊ុលត្រា លំញ័រនេះបានអង្រួនឱ្យធូលីផ្សេងៗដែលជាប់នឹងវ៉ែនតាធ្លាក់អស់ ។ គំនិតខាងលើនេះដែរគេអាចប្រើដើម្បីលាងសំអាតគ្រឿងអលង្ការ សម្លៀកបំពាក់ផងដែរ ។

បាច់សូរអ៊ុលត្រា (Utrasonic Beams) ត្រូវបានប្រើក្នុងវិស័យសុខាភិបាលផ្នែកពេទ្យធ្មេញដូចជាក្នុងការសំអាតធ្មេញ ព្រោះលំញ័រសូរអ៊ុលត្រាធ្វើឱ្យកម្ទេចក្រម៉ធ្មេញធ្លាក់ជ្រុះអស់ ។ លំញ័រសូរអ៊ុលត្រាក៏បានប្រើដើម្បីសម្លាប់បាក់តេរីដែលមានក្នុងទឹកដោះគោដែរ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ចំណាំងផ្លាតនៃសូរ គឺជាសូរមួយដែលបានឮក្រោយពេលវាចាំងផ្លាតពីផ្ទៃរឹង ដូចជាច្រាំងថ្មចោទ ជញ្ជាំងខ្ពស់ៗ ។
- ចំណាំងផ្លាតនៃសូរដែលឮរណ្ដំយ៉ាងយូរហៅថា សូរខ្ទរ ។
- ចំណាំងផ្លាតនៃសូរត្រូវបានគេយកទៅប្រើដើម្បីវាស់ជម្រៅនៃសមុទ្រ ។
- សូរអ៊ុលត្រាជាសូរមួយដែលមានប្រេកង់ធំជាងប្រេកង់សូរសណ្ដាប់ឮរបស់មនុស្ស ។
- សូរអ៊ុលត្រាត្រូវបានគេយកទៅប្រើក្នុងវិស័យវេជ្ជសាស្ត្រ ដូចជាការឆ្លុះមើលសុខភាពទារកក្នុងផ្ទៃជាដើម ។

99

វត្ថុបំណង

សិស្សនឹងអាចរៀបរាប់ពីសារៈប្រយោជន៍នៃសូរអ៊ុលត្រាឬសូរអ៊ុលត្រាសូនិចព្រមទាំងឆ្លើយសំណួរ និងលំហាត់បានត្រឹមត្រូវ។

ចំណេះដឹងបន្ថែម

សូរអ៊ុលត្រា ត្រូវបានប្រើដើម្បីទទួលរូបភាពនៅផ្នែកខាងក្នុងនៃរាងកាយ។ រំញ័រសូរអ៊ុលត្រាត្រូវបានបញ្ជូនទៅក្នុង រាងកាយដោយប្រើឧបករណ៍។ សូរខ្ទរ ត្រូវបានទទួលដោយការផ្លាត ពីផ្ទៃខាងក្នុងនៃរាងកាយមនុស្ស។ ចន្លោះពេលនេះជម្រៅនៃផ្ទៃចំណាំងផ្លាតខាងក្នុងរាងកាយមនុស្សត្រូវបានដឹង។

ទោះបីជាសូរអ៊ុលត្រា និងកាំរស្មី X អាចទទួលរូបភាព និងព័ត៌មានសម្រាប់ការវិនិច្ឆ័យរោគក៏ដោយ ប៉ុន្តែសូរអ៊ុលត្រាអាចប្រើក្នុង ពេលមានផ្ទៃពោះ ដើម្បីបង្ហាញ រូបភាពរបស់ទារក។

សូរអ៊ុលត្រា មិនបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់កោសិកាដូចកាំរស្មី X ទេ។

ចម្លើយ

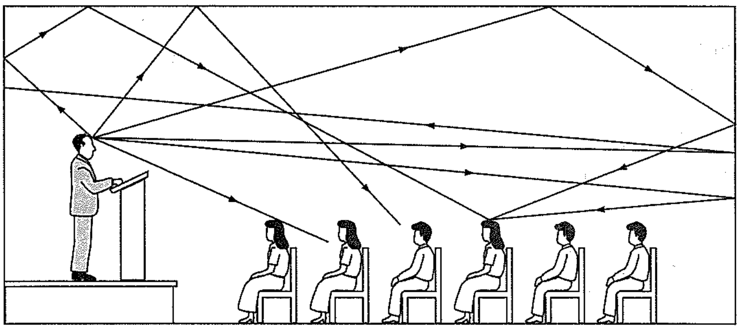
1. ចំណាំងផ្លាតសូរជាសូរដែលឮក្រោយពេលផ្លាតពីផ្ទៃនៃអង្គ ធាតុរឹង។
2. សូរខ្ទរជាចំណាំងផ្លាតនៃរលកសូរដែលនាំឱ្យខ្ទរ។
3. ក្រដាសជូតមាត់ និងអេប៉ុង
4. ចំណាំងផ្លាតសូរ ឬសូរខ្ទរ
5. ថនិកសត្វប្រើចំណាំងផ្លាតសូរ
6. សូរអ៊ុលត្រាជាសូរដែលមានប្រេកង់ធំជាងប្រេកង់នៃសូរសណ្តាប់ឮរបស់មនុស្ស។
7. ប្រេកង់ចាប់ពី 20000Hz ឡើងទៅ
8. $v=2d/t$
9. រូបភាពបង្ហាញថាសូរដាលចេញពីអ្នកនិយាយទៅអ្នកស្តាប់ដោយចំណាំងផ្លាតមួយ ឬច្រើន។
10. អង្គធាតុដែលបំផ្លាតសូរមិនសូវល្អគឺកំណាត់សំពត់។
11. គណនាចម្ងាយ S_1 តាមរូបមន្ត

$$V=\frac{2S_1}{t}\Rightarrow S1=\frac{v\times t}{2}$$

$$=\frac{330m/s \times 4s}{2}=660m$$

សំណួរនិងលំហាត់

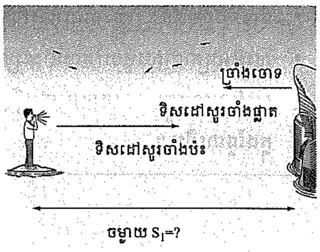
1. ដូចម្តេចហៅថា ចំណាំងផ្លាតសូរ ?
2. ដូចម្តេចហៅថា សូរខ្ទរ ?
3. ចូររកឧទាហរណ៍ឱ្យបានពីរអំពីអង្គធាតុដែលបំផ្លាតសូរមិនបានល្អ ។
4. តើគេប្រើបាតុភូតអ្វីដើម្បីវាស់ជម្រៅសមុទ្រ ?
5. តើសត្វប្រចៀវធ្វើដូចម្តេចទើបដឹងថា មានឧបសគ្គនៅខាងមុខវា នៅពេលដែលកំពុងហើរ ?
6. ដូចម្តេចហៅថា សូរអ៊ុលត្រា ?
7. ចូររៀបរាប់ពីការអនុវត្តនៃសូរអ៊ុលត្រា ។
8. តើគេត្រូវអនុវត្តរូបមន្តដូចម្តេច ដើម្បីគណនាជម្រៅសមុទ្រ ?
9. តើរូបខាងក្រោមនេះចង់បង្ហាញពីអ្វី ?



10. បណ្តាអង្គធាតុខាងក្រោម

    បន្ទះឈើ បន្ទះដែក កំណាត់សំពត់ បន្ទះកែវ ។ តើអង្គធាតុណាដែលបំផ្លាតសូរមិនបានល្អ ?

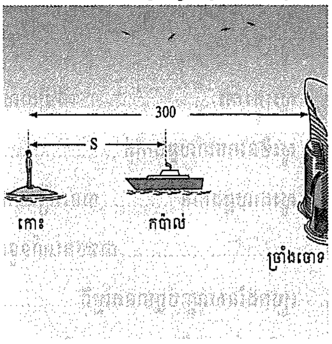
11. បុរសម្នាក់ឈរនៅចម្ងាយពីច្រាំងចោទនៃថ្មដូចរូប ។ គាត់ស្រែកបង្ហូកខ្លាំងៗនិងឮចំណាំងផ្លាតនៃសូរដែលត្រឡប់មកវិញនៅ 4sបន្ទាប់ ។ តើច្រាំងចោទនៃថ្មស្ថិតនៅចម្ងាយប៉ុន្មានពីបុរសនោះ បើល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់គឺ 330m/s ?



100

រូបវិទ្យា ជំពូកទី ៦ មេរៀនទី ៣

12. អ្នកស្ទង់ចម្ងាយទីតាំងនាវាម្នាក់ឈរនៅលើកោះមួយមានចម្ងាយ 300m ពីច្រាំងចោតនៃផ្ទាំងថ្ម (ដូចរូប)។ គាត់ឃើញនាវាមួយបោះយុថ្កាចន្លោះរវាងកោះនិងច្រាំងចោតនៃផ្ទាំងថ្ម។ សូរស៊ីផ្លេរបស់នាវានោះបន្លឺឡើងយ៉ាងខ្លាំងនិងត្រូវបានឮ 2 ដងក្នុងរយៈពេល 4s ។ គណនាចម្ងាយ d រវាងកោះនិងនាវានោះ។ សន្មតថា ល្បឿនសូរស្មើនឹង 330m/s ។



? សំណួរលំហាត់ជំពូកទី៦

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់មុខចម្លើយត្រូវតែមួយគត់

1. បណ្ដាអង្គធាតុខាងក្រោម តើអង្គធាតុមួយណាដែលអាចឱ្យសូរដាលបានលឿនជាងគេ ?
   - ☐ ក. ឈើ
   - ☐ ខ. ក្រណាត់សើម
   - ☐ គ. ខ្យល់
   - ☐ ឃ. ដែក ។
2. បណ្ដាមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រោម តើមជ្ឈដ្ឋានមួយណាដែលមិនអាចដាលបាន ?
   - ☐ ក. សុញ្ញាកាស
   - ☐ ខ. ខ្យល់
   - ☐ គ. ទឹក
   - ☐ ឃ. ដី ។
3. មនុស្សធម្មតាអាចស្ដាប់ឮចំពោះសូរដែលមានប្រេកង់ពី
   - ☐ ក. 10Hz និង 10KHz
   - ☐ ខ. 20Hz និង 20KHz
   - ☐ គ. 30Hz និង 30KHz
   - ☐ ឃ. 40Hz និង 40KHz ។
4. បណ្ដាអង្គធាតុខាងក្រោម តើមួយណាដែលអាចបំផ្លាតសូរបានល្អជាងគេ ?
   - ☐ ក. ស្មៅ
   - ☐ ខ. កំណាត់វាំងនន
   - ☐ គ. ដែកថែប
   - ☐ ឃ. ក្រដាស ។
5. តើគេអាចគណនាជម្រៅសមុទ្របានយ៉ាងងាយដោយប្រើរូបមន្ត
   - ☐ ក. $d = v \times t$
   - ☐ ខ. $d = \frac{1}{2} v \times t$
   - ☐ គ. $d = 2vt$
   - ☐ ឃ. $d = \frac{v}{t}$ ។

101

ចម្លើយ

12. លក្ខខណ្ឌនៃសំណួរនេះខុស។ ចម្ងាយពីកោះ និងច្រាំងចោទត្រូវតែ ធំជាង 660m។

តាង S ជាចម្ងាយរវាងកោះ និងកប៉ាល់។
តាង X ជាចម្ងាយរវាងកប៉ាល់និងច្រាំងចោទ។
តាង t_1 ជារយៈពេលដែលសូរស៊ីផ្លេដាលផ្ទាល់មកមនុស្ស។
តាង t_2 ជារយៈពេលដែលសូរស៊ីផ្លេដាលទៅប៉ះនឹងច្រាំង ហើយផ្លាតដាលមកមនុស្ស។

$$t_2 - t_1 = 4s$$

តែ $t_1 = \frac{s}{v}$ និង $t_2 = \frac{x + 300}{v}$

នោះគេបាន $t_2 = \frac{x + 300}{v} - \frac{s}{v} = 4$

ឬ $x - s + 300 = 4 \times 330$ (1)

គេមាន $x + s = 300$ (2)

បូកសមីការ(1)និង(2)គេបាន

$2x = 1320 \Rightarrow x = \frac{1320}{2} = 660$

មិនផ្ទៀងផ្ទាត់ទេ។

សម្គាល់៖ លំហាត់នេះបម្រាប់នៅក្នុងប្រធានមិនត្រឹមត្រូវទេ។

ចម្លើយលំហាត់ជំពូក 6

I

1. (ឃ)
2. (ក)
3. (ខ)
4. (គ)
5. (ខ)

ចម្លើយ

II.

1. លំញ័រ
2. មជ្ឈដ្ឋាន
3. សុញ្ញាកាស
4. អង្គធាតុរឹង អង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័ន
5. ត្រចៀក
6. 20Hz - 20000Hz
7. dB
8. សូរខ្ទរ
9. v=$\frac{2d}{t}$
10. សូរអ៊ុលត្រា

III.

1. សូមមើលពិសោធក្នុងទំព័រទី *89*
2. សូមមើលពិសោធក្នុងទំព័រទី *96*
3. សំណួរនេះពុំត្រឹមត្រូវ ព្រោះរាំងននស្រូបសំឡេងមិនបង្កឱ្យមានសូរខ្ទរទេ។
4. គណនាជម្រៅសមុទ្រ

   តាមរូបមន្ត: d=$\frac{vt}{2}$

   ដោយ v=1430m/s; t=1s

   d=$\frac{1430m/s \text{ x } 1s}{2}$=715m
5. គណនាចម្ងាយពីទីតាំងដែលគាត់ឈរទៅច្រាំងថ្ម។

   តាមរូបមន្ត: d=$\frac{vt}{2}$

   ដោយ v=340m/s; t=1.2s

   d=$\frac{340m/s \text{ x } 1.2s}{2}$=204m

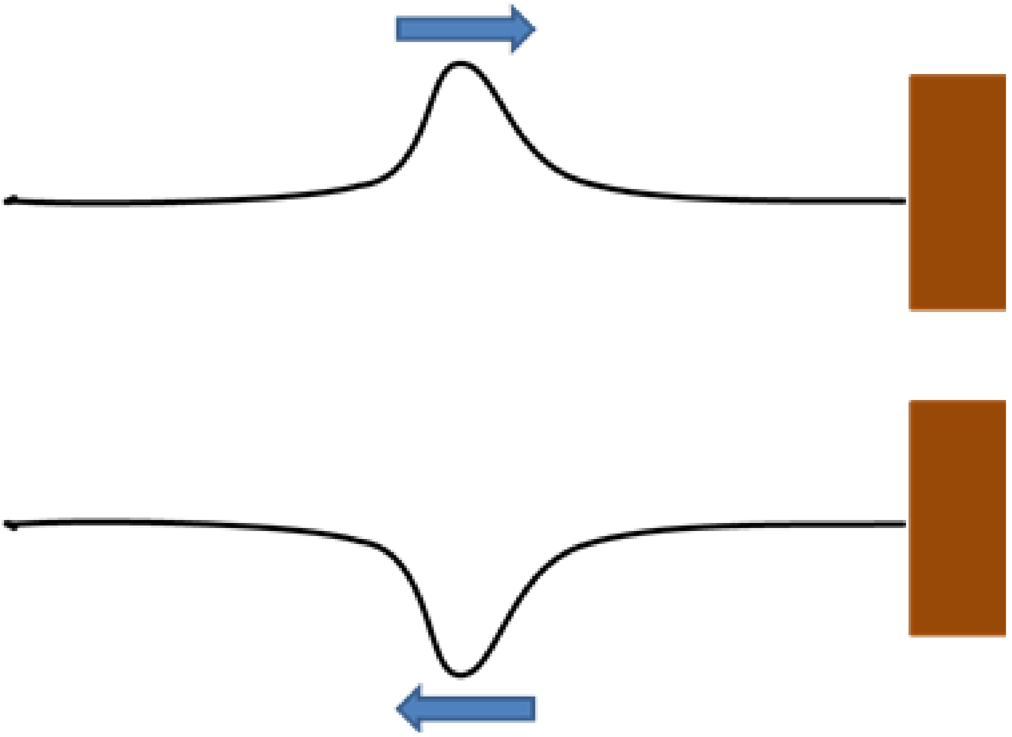
II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. សូរកើតឡើងពី .... នៃអង្គធាតុ ។
2. សូរត្រូវការ .... ដើម្បីដាលពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយផ្សេងទៀត ។
3. សូរមិនអាចដាលឆ្លងកាត់ .... បានទេ ។
4. សូរដាលឆ្លងកាត់ .... បានលឿនជាង .... និង .... ។
5. .... ជាឧបករណ៍ទទួលសូរនៃមនុស្សយើង ។
6. ប្រេកង់នៃសណ្តាប់ឮមានតម្លៃពី .... ទៅ .... ។
7. កម្រិតអាំងតង់ស៊ីតេសូរមានខ្នាតគិតជា .... ។
8. សូរដែលត្រឡប់ក្រោយ បន្ទាប់ពីវាចាំងប៉ះនឹងផ្ទៃរឹងហៅថា .... ។
9. ដើម្បីវាស់ជម្រៅសមុទ្រគេប្រើ .... នៃសូរ ។
10. សូរដែលមានប្រេកង់ធំជាងប្រេកង់នៃសូរសណ្តាប់របស់មនុស្សហៅថា .... ។

III. សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូររៀបរាប់ពីពិសោធន៍ងាយមួយដែលបង្ហាញថា សូរមិនអាចដាលឆ្លងកាត់សុញ្ញាកាសបាន ។
2. ចូរពណ៌នាពីពិសោធន៍មួយដែលបញ្ជាក់ពីចំណាំងផ្លាតនៃសូរ ។
3. ហេតុអ្វីបានជាយើងនិយាយគ្នាក្នុងបន្ទប់ដែលមានបាំងរាំងននឮបានច្បាស់ល្អជាងបន្ទប់ដែលគ្មានបាំងរាំងនន ?
4. នាវាមួយបានបញ្ជូនសញ្ញាសូរចុះទៅរកបាតសមុទ្រ ហើយបានទទួលសូរខ្ទរមកវិញបន្ទាប់ពីមួយវិនាទីក្រោយមក ។ តើជម្រៅសមុទ្រនៅកន្លែងនោះស្មើនឹងប៉ុន្មាន ? (បើល្បឿននៃសូរនៅក្នុងទឹកគឺ 1430m/s) ?
5. បុរសម្នាក់នៅឈរស្រែកនៅចម្ងាយមួយពីមុខច្រាំងថ្មខ្ពស់ គាត់បានឮសូរខ្ទររាល់ 1.2sម្តង ។ គេដឹងថា ល្បឿនសូរក្នុងខ្យល់គឺ 340m/s ។ គណនាចម្ងាយពីទីតាំងដែលគាត់ឈរទៅច្រាំងថ្ម ។

ចំណេះដឹងបន្ថែម និងសកម្មភាព & ត្រៀមសម្ភារៈ SEAL



ប្រើសម្ភារ SEAL

សៀវភៅពិសោធ: 2.11-2.13

ប្រព័ន្ធផ្សព្វផ្សាយ: 184

តេស្តសម្រាប់មេរៀនចំណាំងផ្លាតសូរ និងសូរខ្ទរ (1 ម៉ោង)

1. សូរខ្ទរកើតឡើងនៅពេលសូរ
   ក. ត្រូវបានបញ្ជូនឆ្លងកាត់ផ្ទៃ
   ខ. ត្រូវបានផ្លាតចេញពីផ្ទៃប៉ះ
   គ. ប្រែប្រួលល្បឿននៅពេលដែលវាមកដល់ផ្ទៃប៉ះ
2. សត្វប្រចៀវដឹងថាមានឧបសគ្គនៅពេលវាកំពុងហើរដោយទទួលចំណាំងផ្លាតនៃ
   ក. សូរអាំងប្រា
   ខ. រលកវិទ្យុ
   គ. សូរអ៊ុលត្រា

3. តើចម្លើយខាងក្រោម មួយណាប្រើដើម្បីពិនិត្យសុខភាពទារកក្នុងផ្ទៃ?
   ក. កាំរស្មីX
   ខ. សូរអ៊ុលត្រា
   គ. សូរអាំងប្រា

4. សូរដាលដោយល្បឿន 340m/s ឆ្ពោះទៅជញ្ជាំង និងផ្លាតមកវិញ។ រយៈពេលទៅ និងត្រឡប់មកវិញ២វិនាទី។ តើចម្ងាយពីប្រភពសូរដាលទៅជញ្ជាំងស្មើប៉ុន្មាន?
   ក. 340m
   ខ. 680m
   គ. 170m

5. រលកសូរអ៊ុលត្រាត្រូវបានបញ្ជូលពីកប៉ាល់ទៅបាតសមុទ្រ។ យើងបានដឹងថា រយៈពេលនៃការបញ្ជូន និងទទួលរលកសូរ 1.6s។ ប្រសិនបើល្បឿនសូរក្នុងសមុទ្រគឺ1400m/s តើជម្រៅសមុទ្រស្មើប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ ការដាក់ពិន្ទុ និងការវិនិច្ឆ័យ

ចម្លើយ៖ ពិន្ទុសរុប 50

បាន 10 ពិន្ទុសម្រាប់សំណួរនិមួយៗ

1. ខ
2. គ
3. ខ
4. ក
5. 1120m

   ពី 2d=vt,

   $d=\frac{1}{2}vt=\frac{1}{2}x\ 1400m/s\ x1.6s=1120m$

ការវិនិច្ឆ័យ

ពិន្ទុ	ការវិនិច្ឆ័យ និងសំណើរសម្រាប់ការបង្រៀន
0 – 20	សិស្សទាំងនេះពុំសូវយល់ពីខ្លឹមសារនៃចំណាំងផ្លាតសូរ និងសូរខ្ទរ។ពួកគេអាចមិនយល់ពីចំណេះដឹងមូលដ្ឋាននៃសូរ។ ពួកគេត្រូវតែរំលឹកឡើងវិញពីចំណេះដឹងនៃសូរយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់។គ្រូនឹងជួយសិស្សឱ្យយល់ពីខ្លឹមសារ គ្រឹះនេះកាន់តែប្រសើរឡើង។
21 – 40	សិស្សទាំងនេះយល់ពីសូរទាំងអស់។ប៉ុន្តែពួកគេនៅតែមានចំនុចខ្សោយពីរបៀបដោះស្រាយលំហាត់ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។ សិស្សត្រូវតែយល់ពីកំហុសដែលពួកគេបានធ្វើ។ពួកគេត្រូវធ្វើលំហាត់ចំណាំងផ្លាតសូរនិងសូរខ្ទរម្តងហើយម្តងទៀត។
41 – 50	សិស្សទាំងនេះមានកម្រិតយល់ដឹង និងជំនាញក្នុងការដោះស្រាយលំហាត់គ្រប់គ្រាន់ពីចំណាំងផ្លាតនៃសូរ និងសូរខ្ទរ។ ការយល់ដឹងពីសូរបានច្បាស់លាស់តាមរយៈការត្រិះរិះពិចារណាជាការចាំបាច់។

គាំទ្រដោយ