សាកលវិទ្យាល័យ ឯកទេស នៃកម្ពុជា

CAMBODIAN UNIVERSITY FOR SPECIALTIES

CUS

វិទ្យាសាស្ត្រ

ន_សំនួរ_លំហាត់

រូបវិទ្យា

១០

សក វិទ្យាល័យហ៊ុនសែនសេរីភាព

កំណែលំហាត់ស្របតាមកម្មវិធីសិក្សាថ្មី

អារម្ភកថា

សូស្តីប្អូនៗសិស្សានុសិស្សទាំងអស់ជាទីស្រឡាញ់ !

សៀវភៅកំណែសំនួរ និងលំហាត់រូបវិទ្យាថ្នាក់ទី ១០ កម្មវិធីថ្មីនេះ ខ្ញុំបានខិតខំសិក្សាស្រាវជ្រាវ រិះរកវិធីឆ្លើយសំនួរ និងដោះស្រាយលំហាត់តាមវិធីងាយៗដែលធ្វើឱ្យប្អូនងាយយល់ ឆាប់ចាំ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ ខ្ញុំបានរៀបតាមលំដាប់លំដោយមេរៀន។

សូមជូនពរប្អូនៗទាំងអស់ជួបតែសំណាងល្អ និងទទួលបានលទ្ធផលល្អក្នុងការសិក្សា។

តាខ្មៅ, ថ្ងៃទី១៤ សីហា ២០០៨

សាស្ត្រាចារ្យរូបវិទ្យា

វិទ្យាល័យហ៊ុនសែន សេរីភាព

នុត សក

ជំពូក 1 **មេរៀនទី១ : ចលនាត្រង់**

សំណួរ និង លំហាត់

1. ចូររកឧទាហរណ៍ទំហំវ៉ិចទ័រ និងទំហំស្កាលែនីមួយៗឱ្យបានប្រាំ ។
2. ចូររកលក្ខណៈខុសគ្នារវាងទំហំវ៉ិចទ័រ និងទំហំស្កាលែ។
3. តើបំលាស់ទី និងចម្ងាយចរខុសគ្នាយ៉ាងដូចម្តេច?
4. ចូរសរសេររូបមន្តល្បឿនមធ្យម។
5. ចូរសរសេរសមីការដែលបញ្ជាក់ពីទំនាក់ទំនង a, x, v_0 និង t ក្នុងចលនាតាមមួយវិមាត្រ។
6. ដូចម្តេចដែលហៅថាទន្លាក់សេរី?
7. ចូរសង់វ៉ិចទ័រផ្តុប និងវាស់តម្លៃរបស់វា ដែល a = 3cm b = 4cm និង $(\vec{a} \perp \vec{b}) = 90°$ ។
8. មនុស្សម្នាក់រត់បានចម្ងាយ 120m ក្នុងរយៈពេល 12s។ តើល្បឿនមធ្យមរបស់គាត់មានតម្លៃស្មើនឹងប៉ុន្មាន?
9. រថយន្តមួយចេញដំណើរពីល្បឿនសូន្យតាមផ្លូវត្រង់មួយ។ ក្រោយរយៈពេលពីរនាទីមកវ៉ិចទ័រល្បឿនរថយន្តនោះគឺ 20m/s។ រកសំទុះមធ្យមរបស់រថយន្តនោះ។

10. ចលនាត្រង់មួយមានសមីការពេល

$x = 10 + 20t - 5t^2$ ដោយ x គិតជាម៉ែត (m) និង t គិតជាវិនាទី (s) ។

ក. កំណត់ប្រភេទនៃចលនានិងគណនាសំទុះ។

ខ. គណនាល្បឿនខណៈនៅខណៈ $t = 0$ និង $t = 2s$ ។

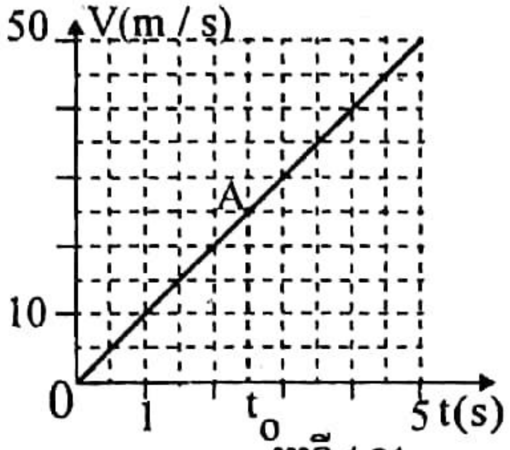
គ. តើចល័តឋិតនៅទីតាំងណា នៅខណៈដែលល្បឿនមានតម្លៃស្មើនឹងសូន្យ?

11. គេចោលបាល់មួយត្រង់ឡើងលើដោយល្បឿនដើម $20m/s$ ។ ពីរវិនាទីក្រោយមកគេចោលបាល់មួយត្រង់ឡើងលើដែរក្នុងលក្ខខណ្ឌដូចបាល់ទីមួយ។ តើបាល់ទាំងពីរនោះជួបគ្នានៅខណៈណានិងទីតាំងណា គេសន្មត់ថាចលនារបស់បាល់ជាចលនាធ្លាក់សេរី និងយក $g \approx 9.80m/s^2$ ។

12. ឃ្លីមួយធ្លាក់ដោយសេរី។ល្បឿនរបស់វាជាអនុគមន៍នៃពេលបញ្ជាក់ដោយក្រាភិចខាងស្តាំនេះ។

ក. រកទំនាក់ទំនងរវាង v និង t ។ ចូរទាញរកទំនាក់ទំនងដែលមានចម្ងាយចរ x និង ពេល t ។

ខ. បង្ហាញថានៅខណៈ t_0 ចម្ងាយចរ x មានសមមាត្រនឹងផ្ទៃក្រលានៃត្រីកោណ OAB ។



រូបទី 1.31

គ. តាមក្រាភិចនិងតាមការ គណនា។ ចូរកំណត់ចម្ងាយរវាងខណៈ $t = 2s$ និង $t = 5s$ ។

ចម្លើយ

1. -ទំហំវ៉ិចទ័រៈ កំលាំង $(\vec{F})$;សំទុះ $(\vec{a})$;ល្បឿន $(\vec{v})$ បំលាស់ទី $\vec{\ell}$ និងដែនទំនាញដី $(\vec{g})$ ។
   -ទំហំស្កាលែៈ សីតុណ្ហភាព;សំពាធ; ថាមពល; កម្មន្ត និង ម៉ាស។
2. លក្ខណៈខុសគ្នារវាងទំហំវ៉ិចទ័រ និង ទំហំស្កាលែ
   -ទំហំវ៉ិចទ័រជាទំហំទាំងឡាយណាដែលមានបញ្ជាក់ទិសដៅ រីឯទំហំស្កាលែជាទំហំដែលគ្មានទិសដៅ។
3. ភាពខុសគ្នារវាងចំងាយនិងបំលាស់ទីៈ

ចម្ងាយគ្មានទិសដៅ ឯបំលាស់ទីមានបញ្ជាក់ពីទិសដៅ

4. រូបមន្តល្បឿនមធ្យម $v = \frac{d}{t}$

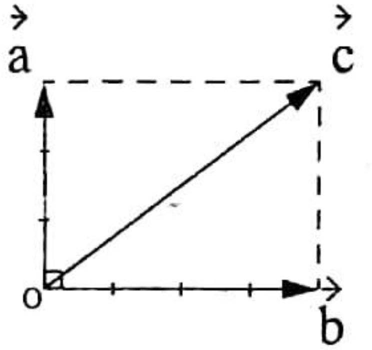
5. សមីការដែលបញ្ជាក់ពីទំនាក់ទំនងរវាង a x v_0 និង t គឺ

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

6. <u>ទន្លាក់សេរី</u>: ជាចលនាតាមអ័ក្សតែមួយ (ជាចលនាស្មុះស្មើរដែលមានទិសដៅពីលើចុះក្រោម)។

7. សង់វិចទ័រផ្គួបបើ $\vec{a} \perp \vec{b}$

នោះតំលៃផ្គួប $\vec{c}$ គឺ



$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

ដោយ a = 3cm b = 4cm

នោះ $c = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5cm$

$$\boxed{c = 5cm}$$

8. <u>រកល្បឿនមធ្យម</u>

តាមរូបមន្ត $\bar{v} = \frac{d}{t}$

ដោយ d = 120m t = 12s

គេបាន: $\bar{v} = \frac{120}{12} = 10m/s$

ដូចនេះ $\boxed{\bar{v} = 10m/s}$

9. <u>រកសំទុះមធ្យម</u>

តាមរូបមន្ត $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$

ដោយ $t_1 = 0; v_1 = 0$

$t_2 = 2mn = 60 \times 2 = 120s; v_2 = 20m/s$

នោះ $\bar{a} = \frac{20-0}{120-0} = \frac{20}{120}$

$$\boxed{\bar{a} = \frac{1}{6}m/s^2 = 0,166m/s^2}$$

10. <u>កំណត់ប្រភេទចលនា និងគណនាសំទុះសមីការពេល</u>

$x = -5t^2 + 20t + 1$ ជាសមីការដឺក្រេទី2 ផ្ទៀងផ្ទាត់ទៅនឹងសមីការពេលនៃចលនាត្រង់ប្រែប្រួលស្មើ

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$

ដូចនេះ ចល័តមានចលនាត្រង់ប្រែប្រួលស្មើ

\+ <u>គណនាសំទុះ</u>

\- ល្បឿនខណៈ: $v = \frac{dx}{dt} = (-5t^2 + 20t + 1)'$

$-10t + 20 \ (1)$

\- សំទុះ $a = \frac{dv}{dt} = (-10t + 20)'$

$$\boxed{= -10m/s^2}$$

ខ. <u>គណនាល្បឿនខណៈ</u> :

តាម (1) : $v = -10t + 20$

+ នៅខណៈ : $t = 0$

$$v_0 = -10 \times 0 + 20 = 20$$

$$\boxed{v_0 = 20m/s}$$

+ នៅខណៈ: $t = 2s$

$$v_0 = -10 \times 2 + 20 = 0$$

$$\boxed{v_0 = 0}$$

គ. <u>រកទីតាំងចល័តខណៈដែល $v = 0$</u>

សមីការពេល $x = -5t^2 + 20t + 10$

រក t ខណៈ : $v = 0$

តាម (1) : $v = -10t + 20$

បើ $v = 0$: $-10t + 20 = 0$

$$t = \frac{-20}{-10} = 2s$$

នោះ $x = -5 \times 2^2 + 20 \times 2$

$$= -20 + 40 = 20m$$

$$\boxed{x = 20m}$$

11. <u>រកខណៈ(រយៈពេល)ដែលចាល់ទាំងពីរជួបគ្នា</u>

-យក O ជាគល់អ័ក្ស $x_0 = 0$

-យកទិសដៅ (+) អ័ក្សពីក្រោម

ឡើងលើនោះ $g < 0; v_0 > 0$

+សមីការពេលបោះបាល់ទី1

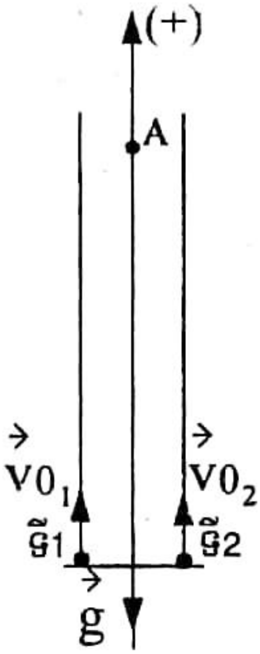
$$h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 + v_{01}t_1$$

ដោយ $v_{01} = 20m/s$

$$g = -9,8m/s^2$$

$$h_1 = -\frac{1}{2}9,8t_1^2 + 20t_1$$

$$= -4,9t_1^2 + 20t_1 \quad (1)$$



+ សមីការពេលបាល់ទី 2

$$h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 + v_{02}t_2$$

ដោយ $v_{02} = 20m/s$

$$g = -9,8m/s^2$$

$$h_2 = -\frac{1}{2}9,8t_2^2 + 20t_2$$

$$= -4,9t_2^2 + 20t_2 \quad (2)$$

ពេលជួបគ្នាបាល់ទាំងពីរមានអាប់ស៊ីសស្មើគ្នា:

$$h_1 = h_2$$

$$-4,9t_1^2 + 20t_1 = -4,9t_2^2 + 20t_2$$

តាមសម្មតិកម្ម $t_2 = t_1 - 2$ នោះ

$$-4,9t_1^2 + 20t_1 = -4,9(t_1 - 2)^2 + 20(t_1 - 2)$$
$$-4,9t_1^2 + 20t_1 = -4,9(t_1^2 - 4t_1 + 4) + 20t_1 - 40$$
$$-4,9t_1^2 + 20t_1 = -4,9t_1^2 + 19,6t_1 - 19,6 + 20t_1 - 40$$
$$0 = 19,6t_1 - 19,6 - 40$$
$$19,6t_1 = -59,6$$
$$t_1 = \frac{59,6}{19,6} = 3s$$

ចាល់ទាំងពីរជួបគ្នាក្រោយពីចាល់ទី 1 ផ្លាស់ទីបាន

$$t = 3s$$

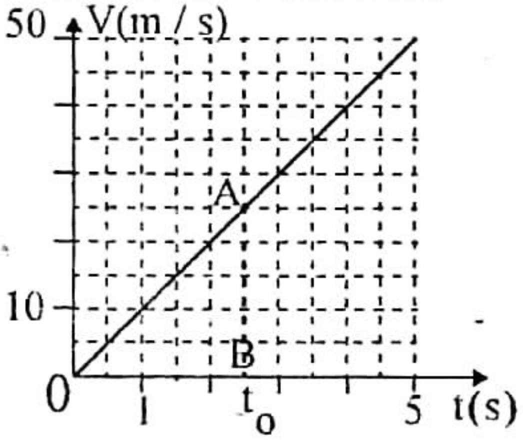
+ <u>រកទីតាំងចាល់ទាំងពីរជួបគ្នា</u>

តាម (1) : $h_1 = -4,9t_1^2 + 20t_1$

$$= -4,9 \times 3^2 + 20 \times 3$$
$$= -44,1 + 60 = 15,9m$$

$$h = h_1 = 15,9m$$

12.



ក. <u>រកទំនាក់ទំនងរវាង v និង t</u>

តាមក្រាប :

$t = 1s$ ត្រូវនឹង $v = 10m/s$

$t = 2s$ ត្រូវនឹង $v = 20m/s$

គេបានទំនាក់ទំនង $\boxed{v = 10t}$ ឬ $\boxed{v = gt}$

+ <u>ទំនាកទំនងរវាងចម្ងាយចរ x និងពេល t</u>

តាមរូបមន្ត $x = h = \frac{1}{2}gt^2$

ដោយ $g = 10m/s^2$

នោះគេបាន $x = \frac{1}{2}10t^2$

$$\boxed{x = 5t^2}$$

ខ. <u>បង្ហាញថានៅខណៈ t_0 ចម្ងាយចរ x សមាមាត្រ</u>

នឹងក្រឡាផ្ទៃនៃត្រីកោណ OAB

តាមរូបមន្ត $x = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}gtt$

$$= \frac{1}{2}v \cdot t$$

ដែល v ជាកម្ពស់នៃ ΔOAB និង t ជាបាតនៃ ΔOAB

ដូចនេះ $\boxed{x = \frac{1}{2}vt = S}$

គ. <u>គណនាចំងាយចរនៅខណៈ $t = 2s$</u>

តាមទំនាក់ទំនង $x = 5t^2$

ដោយ $t = 2s$

គេបាន $x = 5 \times 2 = 20m$

$$\boxed{x = 20m}$$

\+ ចំងាយចរនៅខណៈ $t = 5s$

$$x = 5t^2$$

ដោយ $t = 5s$

នោះ $x = 5 \times 5^2 = 125m$

$$\boxed{x = 125m}$$

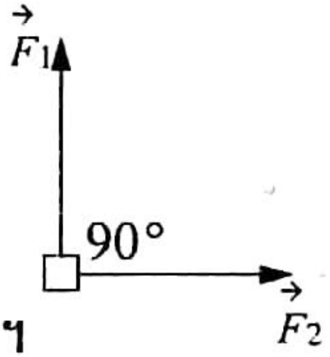
មេរៀនទី២ : ច្បាប់ចលនារបស់ញូតុន

សំណួរ និង លំហាត់

1. កម្លាំងគឺជាអ្វី? កម្លាំងមានខ្នាតជាអ្វី?
2. ចូរពោលច្បាប់និចលភាព។
3. តើម៉ាស និងទម្ងន់នៃអង្គធាតុដូចគ្នាឬទេ? ពីព្រោះអ្វី?
4. រថយន្តមួយផ្លាស់ទីត្រង់ដោយល្បឿនថេរ។ តើកម្លាំង ផ្គូបដែលមានអំពើលើរថយន្តមានតម្លៃស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

5. ស្ត្រីម្នាក់មានម៉ាស $50.0kg$ ។ តើស្ត្រីនោះមានទម្ងន់ប៉ុន្មាន? បើគេដឹងថាសំទុះទំនាញផែនដីស្មើនឹង $9.80m/s^2$ ។

6. កម្លាំងពីរមានអំពើលើវត្ថុមួយមានម៉ាស $4.0kg$ ។បើ $F_1 = 20.0N$ និង $F_2 = 15.0N$ ចូរគណនា :



ក. កម្លាំងផ្គួបដែលមានអំពើលើវត្ថុនោះ។

ខ. សំទុះនៃវត្ថុនោះ។

7. អេឡិចត្រុងមួយមានម៉ាស $9.11 \times 10^{-31}kg$ ធ្វើចលនាត្រង់ដោយល្បឿនដើម $2.0 \times 10^5 m/s$ និងផ្លាស់ទីបាន $5.0cm$ ។ គេដឹងថាសំទុះនៃអេឡិចត្រុង ថេរ និងល្បឿនស្រេចគឺ $6.0 \times 10^5 m/s$ ។

ក. កំណត់កម្លាំងដែលមានអំពើលើអេឡិចត្រុង។

ខ. ប្រៀបធៀបកម្លាំងនេះ និងទម្ងន់របស់អេឡិចត្រុង។

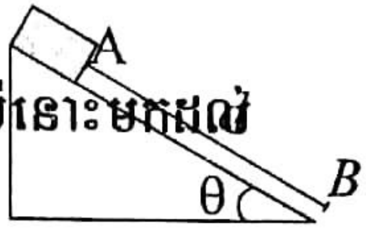
គេឱ្យ $g = 9.80m/s^2$ ។

8. ឈើមួយដុំរាងប្រលេពីប៉ែតកែងបានរអិលដោយគ្មាន កកិត-ចុះតាមបណ្ដោយប្លង់ទេរ (ដូចរូប)។ មុំរវាងប្លង់ទេរ និងប្លង់ដេកគឺ $\theta = 30°$ ។ ដុំឈើនោះចាប់ផ្ដើមផ្លាស់ទីពី A ចុះក្រោមតាមបណ្ដោយប្លង់ទេរបានប្រ

វែង $d = 2.0m$ ។

ក. គូសដ្យាក្រាមតាងឱ្យកម្លាំង ដែលមានអំពើលើដុំថ្មនោះ។

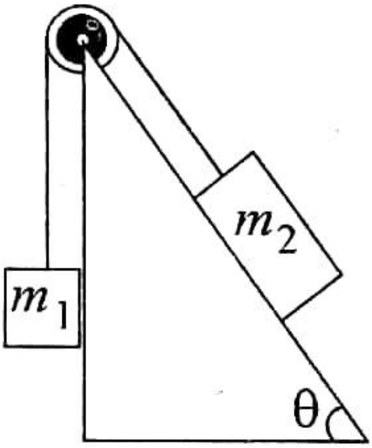
ខ. គណនាសំទុះនៃដុំឈើនោះ។



គ. គណនាល្បឿននៅខណៈដែលដុំឈើនោះមកដល់ចំណុច B ។

គេយក $g = 9.80m/s^2$ ។

9. គេភ្ជាប់អង្គធាតុពីរដោយខ្សែ ដែលឆ្លងកាត់រ៉កមួយ (កកិតរវាងខ្សែ និងរ៉កអាចចោលបាន) ដូចរូប រួចគេលែងវត្ថុទាំងនោះ ដោយល្បឿនដើមស្មើសូន្យ។ គេឱ្យ $m_1 = 2.0kg$ $m_2 = 5.0kg$ និង $\theta = 60°$ ។



ក. គណនាសំទុះនៃអង្គធាតុ។

ខ. គណនាតំណឹងខ្សែដែលចងភ្ជាប់អង្គធាតុទាំងពីរ។

គ. គណនាល្បឿនរបស់អង្គធាតុនីមួយៗក្រោយពីចេញដំណើរបានរយៈពេល $2.0s$ ។ គេយក $g = 9.80m/s^2$ ។

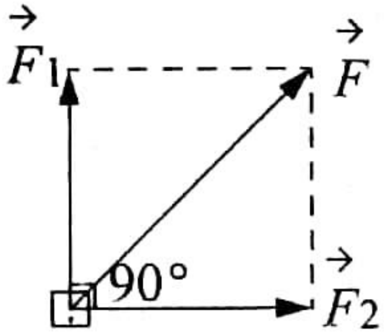
ចម្លើយ

1. កម្លាំងជាបុព្វហេតុដែលធ្វើអោយអង្គធាតុមួយបំរុង មានចលនាខូចទ្រង់ទ្រាយ បញ្ឈប់ ឬផ្លាស់ប្តូរទិសដៅ ចលនារបស់អង្គធាតុ។
   កម្លាំងមានខ្នាតជាញូតុន (N)
2. ច្បាប់ទី1 ញូតុន ឬច្បាប់និចលភាព "បើអង្គធាតុមួយមិនរងអំពើនៃកម្លាំងផ្សេងៗទេ ឬវារងតែកម្លាំងផ្តួបស្មើនឹងសូន្យ បើវានៅនឹងថ្កល់វានៅនឹងថ្កល់ដដែល តែបើវាមានចលនា ចលនានោះជាចលនាត្រង់ស្មើ"។
3. ម៉ាស និងទម្ងន់មិនដូចគ្នាទេព្រោះម៉ាសជាទំហំដែលកំណត់និចលភាពនៃវត្ថុ ហើយមានខ្នាតគិតជា (kg) រីឯទម្ងន់ជាកម្លាំងទំនាញរបស់ផែនដីទៅលើអង្គធាតុនោះហើយមានខ្នាតគិតជា (N) ។
4. បើរថយន្តផ្លាស់ទីត្រង់ដោយល្បឿនថេរនោះកម្លាំងផ្តួបដែលមានអំពើលើរថយន្តនោះមានតម្លៃស្មើសូន្យ។
5. បើស្ត្រីម្នាក់មានម៉ាស 50kg នោះស្ត្រីមានទម្ងន់

$$p = mg = 9,8 \times 50$$

$$\boxed{p = 490N}$$

6.



ក. <u>គណនាកម្លាំងផ្ដួប</u>

$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ឬ $F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha$

ដោយ $F_1 = 20N$; $F_2 = 15N$

$\alpha = (\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 90° \Rightarrow \cos 90° = 0$

គេបាន $F^2 = F_1^2 + F_2^2$

$= 20^2 + 15^2 = 625$

$F = \sqrt{62525N}$

$F = 25N$

ខ. <u>គណនាសំទុះនៃវត្ថុនោះ</u>

តាមច្បាប់ទី2ញូតុន

$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m}$

ដោយ $F = 25N$; $m = 4kg$

គេបាន $a = \frac{25}{4} = 6,25$

$a = 6,25 m/s^2$

7. ក. <u>កំណត់កម្លាំងដែលមានអំពើលើអេឡិចត្រុង</u>

តាមច្បាប់ទី2ញូតុន $F = ma$

តាមសម្មតិកម្មសំទុះអេឡិចត្រុងមានតម្លៃថេរ

(a = ថេរ) នោះវាមានចលនាត្រង់ស្មុះស្មើ

$$v^2 - v_0^2 = 2ax$$

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2x}$$

$v_0 = 2 \cdot 10^5 m/s$;$v = 6 \cdot 10^5 m/s$

$x = 5cm = 5 \cdot 10^{-2} m$

នោះ$a = \frac{6 \cdot 10^5 - 2 \cdot 10^5}{2 \times 5 \cdot 10^{-2}} = 4 \cdot 10^6 m/s^2$

$$F = 9,11 \cdot 10^{-31} \times 4 \cdot 10^6 = 36,44 \cdot 10^{-25}$$

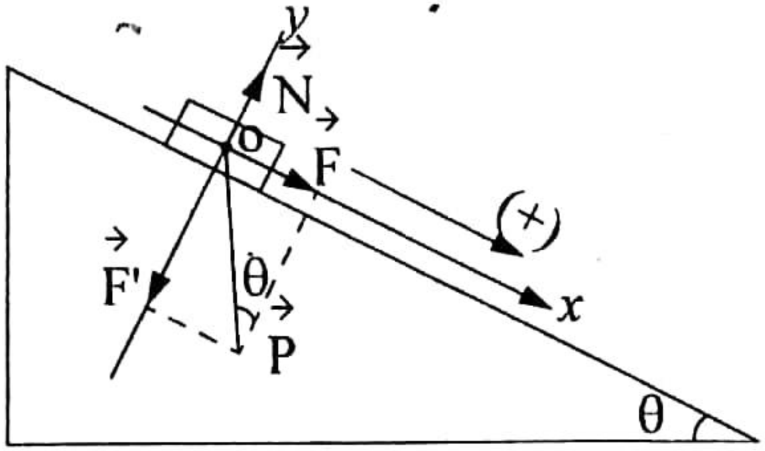
ដូចនេះ $\boxed{F = 36,44 \cdot 10^{-25} N}$

ខ. <u>ប្រៀបធៀបកម្លាំង និងទម្ងន់អេឡិចត្រុង</u>

$$\frac{F}{p} = \frac{F}{mg} = \frac{36,44 \cdot 10^{-25}}{9,11 \cdot 10^{-31} \times 9,8} = 0,4 \cdot 10^6 = 4 \cdot 10^5$$

ដូចនេះ **កម្លាំងធំជាងទម្ងន់ $4 \cdot 10^5$ ដង**

8. ក. <u>សង់រូបក្រោមកម្លាំង</u>



ខ. <u>គណនាសំទុះនៃដុំឈើ</u>

ដុំឈើរងកម្លាំង 2គឺ $\vec{p}$ និង $\vec{N}$

តាមច្បាប់ទី 2ញូតុនគេអាចសរសេរ

$$\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{p} + \vec{N} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} + \vec{F'} + \vec{N} = m\vec{a}$$

តែ $\vec{F'} + \vec{N} = 0$ (កម្លាំងទប់ទល់គ្នា)

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

យកទិសដៅ (+) ដូចរូប

$F = ma$ (1)

ក្នុង Δ កែង OPF មាន

$$\sin\theta = \frac{F}{p} \Rightarrow F = P \cdot \sin\theta$$

$$F = mg\sin\theta$$

តាម (1) និង (2) គេបាន

$$ma = mg\sin\theta$$

$$a = g\sin\theta$$

ដោយ $g = 9,8m/s^2$

$$\theta = 30° \Rightarrow \sin30° = \frac{1}{2}$$

គេបាន $a = 9,8 \cdot \frac{1}{2} = \boxed{4,9m/s^2}$

គ. <u>រកល្បឿននៅខណៈដែលដុំឈើមកដល់ B</u>

ដោយដុំឈើរអិលចុះដោយចលនាស្ទុះស្មើនោះ

$$V_B^2 - V_A^2 = 2ax \ , \ V_A = 0$$

$$V_B^2 = 2ax$$

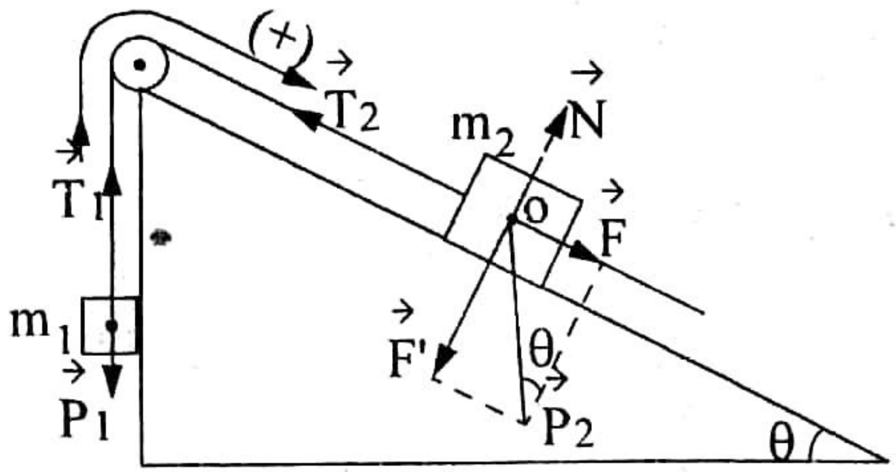
ដោយ $a = 4,9m/s^2 \ ; x = 2m$

គេបាន $V_B^2 = 2 \times 4,9 \times 2 = 19,6$

$$V_B = \sqrt{19,6} = 4,42m/s$$

$$\boxed{V_B = 4,42m/s}$$

9.



ក. <u>គណនាសំទុះនៃចលនា (a)</u>

+ វត្ថុទី1 រងកម្លាំងពីរគឺ $\vec{p_1}$ និង $\vec{T_1}$

តាមច្បាប់ទី2ញូតុន $\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$

$\vec{P_1} + \vec{T_1} = m_1\vec{a_1}$

យកទិសដៅ (+) ដូចរូប

$-P_1 + T_1 = m_1 a_1$

+ បើខ្សែមិនយឺត $a_1 = a_2 = 0$

+ បើម៉ាសខ្សែ និងម៉ាសរ៉កអាចចោលបាននោះ

$T_1 = T_2 = T$

គេបាន $-p_1 + T = m_1 a$ (1)

+ វត្ថុទី2 : រងកម្លាំង 3គឺ

- $\vec{P_2}$ ទម្ងន់

- $\vec{T_2}$ តំណឹងខ្សែ

- $\vec{N}$ កម្លាំងប្រតិកម្ម

តាមច្បាប់ទី 2 ញូតុន

$$\vec{P_2} + \vec{T_2} + \vec{N} = m_2\vec{a}$$

$$\vec{F} + \vec{F'} + \vec{N} + \vec{T_2} = m_2\vec{a}$$

តែ $\vec{F'} + \vec{N} = \vec{0}$

$$\vec{F} + \vec{T_2} = m_2\vec{a_2}$$

ឬ $F - T_2 = m_2a_2$

$$F - T = m_2a \quad (2)$$

បូកអង្គ និងអង្គ (1) និង (2)

$$\begin{array}{rl} & -p_1 + T = m_1a \\ + & F - T = m_2a \\ \hline & F - p_1 = a(m_1 + m_2) \end{array}$$

$$a = \frac{F - p_1}{m_1 + m_2}$$

ម្យ៉ាងទៀត $p_1 = m_1g$

ក្នុង ΔOFP_2 មាន $\sin\theta = \frac{F}{p} \Rightarrow F = P_2 \cdot \sin\theta$

$$F = m_2 g\sin\theta$$

នោះ $a = \dfrac{m_2 g\sin\theta - m_1 g_1}{m_1 + m_2}$

$= \dfrac{g(m_2\sin\theta - m_1)}{m_1 + m_2}$

ដោយ $g = 9,8 m/s^2$, $m_1 = 2kg$

$m_2 = 5kg$; $\sin 60° = 0,866$

គេបាន $a = \dfrac{(5 \times 0,866 - 2) \times 9,8}{2 + 5}$

$$\boxed{a = 3,262 m/s^2}$$

ខ. គណនាតំណឹងខ្សែ

តាម (1) : $-P_1 + T = m_1 a$

$T = m_1 a + P_1$

$= m_1 a + m_1 g$

$= m_1(a + g)$

ដោយ $m_1 = 2kg$; $a = 3,262 m/s^2$

$g = 9,8 m/s^2$

គេបាន $T = 2(3,262 + 9,8)$

$$\boxed{T = 26,124N}$$

គ. គណនាល្បឿនអង្គធាតុ

ដោយប្រព័ន្ធមានចលនាស្មុះស្មើនោះល្បឿនខណៈគឺ

$V = at + V_o$, $V_o = 0$

ដោយ $a = 3,262 m/s^2$

$t = 2s$

គេបាន $V = 3,262 \times 2 = 6,524 m/s$

ដូចនេះ $\boxed{V = 6,524 m/s}$

មេរៀនទី៣ : កម្មន្ត ថាមពល និងអានុភាព

សំណួរ និង លំហាត់

1. ស្ត្រីម្នាក់ទូលល្អីដាក់ចេកពេញ។ គាត់ធ្វើដំណើរសំដៅទៅផ្សារដើម្បីលក់ចេក។ តើកម្លាំងដែលគាត់ទូលនេះបានបំពេញកម្មន្តឬទេ? ព្រោះអ្វី?
2. ចូរពោលទ្រឹស្តីបទកម្មន្ត -ថាមពល។
3. បើអេឡិចត្រុងមួយ(ម៉ាស $m_c = 9 \cdot 11 + 10^{-31} kg$) មានថាមពលស៊ីនេទិច $6 \cdot 7 \times 10^{-19} J$ តើអេឡិចត្រុងមានល្បឿនស្មើនឹងប៉ុន្មាន?
4. ត្រាក់ទ័រមួយទាញរ៉ឺម៉កដោយកម្លាំងថេរ 1500N តាម

ទិសដៅនៃចលនា។ គណនាកម្មន្តនៃកម្លាំងនោះក្នុងបម្លាស់ទី 100m ។

5. កម្លាំង 5·0N មានអំពើលើអង្គធាតុមួយមានម៉ាស 25kg ដែលកំពុងនៅស្ងៀម។ ចូរគណនា

ក. កម្មន្តនៃកម្លាំងដែលមានអំពើលើអង្គធាតុនោះក្នុងរយៈពេល 3s ។

ខ. អានុភាពខណៈដែលរយៈពេលស្មើនឹង 3s ។

6. ដុំថ្មមួយមានម៉ាស $m = 100kg$ ធ្លាក់ពីកំពស់ 200m ធៀបនឹងផ្ទៃដី។

ក. គណនាកម្មន្តនៃទម្ងន់ក្នុងទន្លាក់ 200m នេះ។

ខ. គណនាថាមពលស៊ីនេទិចនៅខណៈដែលវាធ្លាក់បានកម្ពស់ 100m ។

7. រថយន្តមួយមានម៉ាស $m = 1000kg$ ស្ថិតនៅស្ងៀម។ បន្ទាប់មកវាផ្លាស់ទីក្រោមអំពើនៃកម្លាំងថ្លុប $\vec{F}$ ដែលមានទិសដៅស្របនឹងគន្លង និងផ្លាស់ទីបាន 1000m ក្នុងរយៈពេល $t = 32s$ ។

ក. កំណត់សំទុះរថយន្ត។ គេសន្មតថាសំទុះនោះថេរ។

ខ. គណនាល្បឿនរថយន្តនៅខណៈដែលរថយន្តផ្លាស់ទីបាន 1000m ។

គ. រកថាមពលស៊ីនេទិចនៃរថយន្តនៅខណៈ $t = 32s$ និងគណនាកម្លាំងផ្ទុបដែលមានអំពើលើរថយន្តនោះ។

ឃ. គណនាអានុភាពនៃកម្លាំង $\vec{F}$ នៅខណៈ $t = 10s$ ។

ចម្លើយ

1. គណនាកម្មន្តនៃកម្លាំងដែលគាត់ទូល (កម្មន្តនៃទម្ងន់)

កម្មន្តនៃកម្លាំងដែលគាត់ទូល (ទម្ងន់) មានតំលៃស្មើសូន្យ ព្រោះកម្លាំង និងបំលាស់ទីកែងគ្នា

$W = Fd \cdot \cos\theta = 0 \ (\vec{F} \perp \vec{d})$

2. កម្មន្តនៃកម្លាំងមួយ គឺជាផលគុណរវាងកម្លាំងនោះក្នុងទិសដៅបំលាស់ទីនោះ ។

- ថាមពល : គឺជាសមត្ថភាពនៃអង្គធាតុដើម្បីធ្វើកម្មន្ត ។

3. គណនាល្បឿនអេឡិចត្រុង

តាមរូបមន្តថាមពលស៊ីនេទិច

$K = \frac{1}{2}mV^2$

$V = \sqrt{\frac{2K}{m}}$

ដោយ $K = 6,7 \cdot 10^{-19}J$

$m = 9,11 \cdot 10^{-31}Kg$

គេបាន $V = \sqrt{\dfrac{2 \times 6,7 \cdot 10^{-19}}{9,11 \cdot 10^{-31}}}$

$= \sqrt{1,47 \cdot 10^{12}} = 1,21 \cdot 10^{6} m/s$

$\boxed{V = 1,21 \cdot 10^{6} m/s}$

4. <u>គណនាកម្មន្តនៃកម្លាំង</u>

តាមរូបមន្ត $W = F \cdot d \cdot \cos\theta$

ដោយទិសកម្លាំងដូចទិសចលនា

$\Rightarrow \theta = 0° \ , \cos 0° = 1$

$F = 1500N \ ; d = 100m$

គេបាន $W = 1500 \times 100 = 15 \cdot 10^{4} J$

ដូចនេះ $\boxed{W = 15 \cdot 10^{4} J}$

5. <u>ក. គណនាកម្មន្តដែលមានអំពើលើអង្គធាតុក្នុងរយៈ ពេល 3s</u>

តាមរូបមន្ត $W = F \cdot d$

- រកចំងាយអង្គធាតុក្នុងរយៈពេល 3s

តាមរូបមន្ត $d = x = \frac{1}{2} a t^{2} \ ; V_{o} = 0$

ម្យ៉ាងទៀត $F = ma \Rightarrow a = \dfrac{F}{m}$

ហើយ $F = 5N \ ; m = 25Kg$

$$a = \frac{5}{25} = 0,2m/s$$

នោះ $d = \frac{1}{2} \times 0,2 \times 3^2 = 0,9m$

គេបាន $W = 5 \times 0,9 = 4,5J$

$$\boxed{W = 4,5J}$$

ខ. <u>គណនាអានុភាព</u>

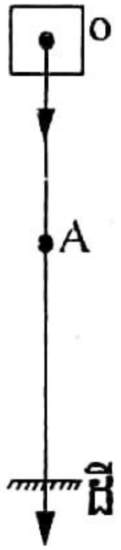
តាមរូបមន្ត $P = \frac{W}{t}$

ដោយ $W = 4,5J$; $t = 3s$

គេបាន $P = \frac{4,5}{3} = 1,5W$

ដូចនេះ $\boxed{P = 1,5W}$

6. ក. <u>គណនាកម្មន្តនៃទម្ងន់</u>



តាមរូបមន្ត $W_{\vec{p}} = P \times h = mgh$

ដោយ $m = 100Kg$; $h = 200m$

$g = 9,8m/s^2$

គេបាន $W_{\vec{p}} = 100 \times 9,8 \times 200$

$$\boxed{W_{\vec{p}} = 19,6 \cdot 10^4 J}$$

ខ. <u>គណនាថាមពលស៊ីនេទិចខណៈវាធ្លាក់បាន 100m</u>

តាមទ្រឹស្តីកម្មន្ត ថាមពល

$$\Delta K = W'_{\vec{p}}$$

$$E_f - E_i = W'_{\vec{p}}$$

តែ $E_i = \frac{1}{2}mV_0^2 = 0$

ត្រង់A : $E_f = W'_{\vec{p}}$

$$= mgh'$$

ដោយ $m = 100Kg$; $g = 9,8m/s^2$

$$h' = 100m$$

$$E_f = 100 \times 9,8 \times 100 = 9,8 \cdot 10^4 J$$

$$\boxed{E_f = 9,8 \cdot 10^4 J}$$

7. ក. <u>កំណត់សំទុះរថយន្ត (a)</u>

សមីការចលនារថយន្ត

$x = \frac{1}{2}at^2$; $V_0 = 0$

$$a = \frac{2x}{t^2}$$

ដោយ $x = 100m$; $t = 32s$

គេបាន $a = \frac{2 \times 100}{32^2} = 1,95m/s^2$

$$\boxed{a = 1,95m/s^2}$$

ខ. គណនាល្បឿនរថយន្តខណៈផ្លាស់ទីបាន 100m :

$V = at + V_0$

ដោយ $a = 1,95 m/s^2$; $t = 32s$

$V_0 = 0$

គេបាន $V = 1,95 \times 32 = 62,4 m/s$

$$\boxed{V = 62,4 m/s}$$

គ. រកថាមពលស៊ីនេទិចខណៈ $t = 32s$

តាមរូបមន្ត $K = \frac{1}{2} m V^2$

ដោយ $m = 1000 Kg = 10^3 Kg$

$V = 62,4 m/s$

គេបាន $K = \frac{1}{2} \times 10^3 \times (62,4)^2 = 1947 \cdot 10^3 J$

$$\boxed{K = 1947 \cdot 10^3 J}$$

\+ រកកម្លាំងផ្ទុះដែលមានអំពើលើរថយន្ត

តាមច្បាប់ទី2ញូតុន $F = ma$

ដោយ $m = 10^3 Kg$; $a = 1,95 m/s^2$

គេបាន $\boxed{F = 1,95 \cdot 10^3 N}$

ឃ. គណនាអានុភាពនៃកម្លាំងនៅខណៈ $t = 10s$

តាមរូបមន្ត $P = F \cdot V'$

ល្បឿនខណៈ $t = 10s$

$V' = at = 1,95 \times 10 = 1,95 m/s$

$p = 1,95 \cdot 10^3 \times 19,5 = 38 \cdot 10^3 W$

$$p = 38 \cdot 10^3 W$$

មេរៀនទី៤ : សម្ពាធនៃសន្ទនីយស្តាទិច

សំណួរ និង លំហាត់

1. តើសម្ពាធជាអ្វី?
2. តើសម្ពាធបរិយាកាសមានទំហំស្មើនឹងប៉ុន្មាន?
3. គេប្រើឧបករណ៍អ្វីសំរាប់វាស់សម្ពាធបរិយាកាស?
4. តើសម្ពាធអង្គធាតុរាវប្រែប្រួលដូចម្តេច?
5. ចូរពោលអំពីគោលការណ៍ប៉ាស្កាល់។
6. តើគោលការណ៍ប៉ាស្កាល់ត្រូវបានយកទៅអនុវត្តក្នុងឧបករណ៍អ្វីខ្លះ?
7. តើកម្លាំងដែលធ្វើឱ្យវត្ថុមួយអណ្តែតឡើងហៅថាកម្លាំងអ្វី?
8. តើអ្នកប្រាជ្ញឈ្មោះអ្វី រកឃើញដំណោលទៅលើវត្ថុដែលលិចក្នុងទឹក? គេឱ្យឈ្មោះដំណោលនោះថាដូចម្តេច?

9. ចូរពោលគោលការណ៍អាកស៊ីម៉ែត?

10. តើអង្គធាតុរឹងមួយអាចអណ្តែតលើអង្គធាតុរាវមួយបានត្រូវមានលក្ខខណ្ឌដូចម្តេច?

ចម្លើយ

1. សម្ពាធៈជាកំលាំងសង្កត់ក្នុងមួយខ្នាតនៃផ្ទៃ $P = \frac{F}{A}$

2. សម្ពាធបរិយាកាសមានទំហំស្មើនឹង $15 \cdot 10^4 N$ ក្នុងផ្ទៃ $1,5 m^3$ (រឺ $P = 10^5 N/m^3$)

3. ដើម្បីវាស់សម្ពាធបរិយាកាសគេប្រើ **បារ៉ូម៉ែត** ។

4. សម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវកើនឡើងទៅតាមជម្រៅ ។

5. គោលការណ៍ប៉ាស្កាល់ៈ កាលណាសម្ពាធខាងក្រៅត្រូវបានបញ្ជូនទៅក្នុងអង្គធាតុរាវដែលបិទជិតអង្គធាតុរាវបញ្ជូនសម្ពាធទៅគ្រប់ទិសទីដោយបរិមាណស្មើៗគ្នា ។

6. គោលការណ៍ប៉ាស្កាល់នេះត្រូវបានគេយកទៅអនុវត្តក្នុងឃ្នាប់អ៊ីដ្រូលិច ។

7. កម្លាំងដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុមួយអណ្តែតឡើងលើហៅថា ដំណោលអាកស៊ីម៉ែត ។

8. អ្នកប្រាជ្ញដែលរកឃើញដំណោលទៅលើវត្ថុដែលលិចក្នុងទឹក គឺលោក អាកស៊ីម៉ែត ។

9. គោលការណ៍អាកស៊ីម៉ែតៈ អង្គធាតុរឹងដែលមានមាឌ V ជ្រ

មុចក្នុងអង្គធាតុរាវនឹងថ្កល់ដែលមានម៉ាសមាឌ ρ ទទួលបានពីអង្គធាតុរាវនោះនូវជំណោលឈរមួយពីក្រោមទៅលើហើយមានតម្លៃ: $F_b = \rho g v$ ។

10. អង្គធាតុមួយអណ្តែតបានលុះត្រាតែវាញែកនូវបរិមាណនៃអង្គធាតុរាវស្មើនឹងទំងន់របស់វា ។

សំណួរ និង លំហាត់ជំពូក១

I.ចូរគូសសញ្ញា ☑ ក្នុងប្រអប់មុខចម្លើយត្រឹមត្រូវដែលមានតែមួយគត់ :

1. តើមួយណាជាទំហំវិចទ័រ?

☐ ក.រយៈពេល ☐ ខ.ចម្ងាយចរ

☐ គ.ម៉ាស ☐ ឃ.សំទុះ

2. កាលណាគេនិយាយអំពីបំលាស់ទី គេត្រូវបញ្ជាក់ពី:

☐ ក.តម្លៃ ☐ ខ.ទិសដៅ

☐ គ.ទិសនិងទិសដៅ ☐ ឃ.តម្លៃនិងទិសដៅ

3. គេចោលបាល់មួយតាមទិសឈរត្រង់ឡើងលើដោយល្បឿន $1,5m/s$ និងដោយសំទុះថេរដែលមានតម្លៃ $10m/s^2$ ។

តើរយៈពេលប៉ុន្មានដែលបាល់ឡើងដល់កម្ពស់ខ្ពស់បំផុត?

□ ក.$t = 0.15s$ □ ខ.$t = 1.50s$

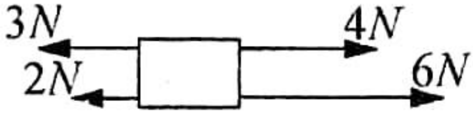
□ គ.$t = 15s$ □ ឃ.$t = 150s$

4. វត្ថុមួយធ្លាក់ដោយសេរី។ នេះជាការអនុវត្តច្បាប់របស់ញូតុន

□ ក. ទី1 □ ខ.ទី2

□ គ.ទី3 □ ឃ.ទី4

5. ដ្យាក្រាមតាងកម្លាំងទាំង4 ដែលមានអំពើលើអង្គធាតុមួយដូចរូប។



កម្លាំងផ្គួបនៃកម្លាំងទាំង 4 គឺ

□ ក.5N ទៅខាងឆ្វេង □ ខ.5N ទៅខាងស្តាំ

□ គ.10N ទៅខាងស្តាំ □ ឃ.15N ទៅខាងឆ្វេង។

6. មួយញូតុនស្មើនឹង

□ ក.$1kg \times m/s^2$ □ ខ.$1kg \times m/s$

□ គ.$1kg \times m \times s^2$ □ ឃ. $1kg \times m \times s$

7. រូបមន្តនៃកម្មាំងរបស់កម្លាំង F ក្នុងបំលាស់ទី d គឺ:

□ ក.$W = Fd\sin\theta$ □ ខ.$W = Fd\cos\theta$

□ គ.$W = \frac{F}{d}\sin\theta$ □ ឃ.$W = \frac{F}{d}\cos\theta$

8. វត្ថុមួយមានម៉ាស m ស្ថិតនៅកម្ពស់ h ពីផ្ទៃដី។តើវត្ថុនោះមានថាមពលបំរុងជាថាមពលអ្វី?

☐ ក.ថាមពលគីមី ☐ ខ.ថាមពលពន្លឺ

☐ គ.ថាមពលស៊ីនេទិច ☐ ឃ.ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល

9. កម្លាំងសង្កត់ក្នុងមួយខ្នាតផ្ទៃហៅថា

☐ ក.ដង់ស៊ីតេ ☐ ខ. សម្ពាធ

☐ គ.កម្លាំងដំណោល ☐ ឃ.គោលការណ៍ប៉ាស្កាល់

10. សម្ពាធបរិយាកាសនៅត្រង់នីវ៉ូសមុទ្រស្មើនឹង

☐ ក.$1.01 \times 10^5 N/m^2$ ☐ ខ.$0 N/m^2$

☐ គ.$1.01 \times 10^4 N/m^2$ ☐ ឃ.$2 \times 10^5 N/m^2$

11. សម្ពាធបរិយាកាសមានតម្លៃ 100kPa។ តើកម្លាំងដែលបញ្ចេញដោយសម្ពាធបរិយាកាសមកលើផ្ទៃចតុកោណកែងមានបណ្តោយ 0.5m និងទទឹង 0.4m ស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

☐ ក.20KN ☐ ខ.111KN

☐ គ.200KN ☐ ឃ.250KN

II. បំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. បំលាស់ប្តូរទីតាំងចល័តពីទីតាំងមួយទៅទីតាំងមួយទៀតហៅថា ....។

2. វ៉ិចទ័រល្បឿនជាបម្រែបម្រួល....................។

3. មេគុណប្រាប់ទិសនៃបន្ទាត់ប៉ះខ្សែកោងតាង (បំលាស់ទីពេល) ហៅថា ....។

4. សមីការពេលនៃចលនាត្រង់ប្រែប្រួលស្មើសរសេរ .....។
5. កម្លាំងជាបុព្វហេតុដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុ ....។
6. ញូតុនជាកម្លាំងមានអំពើលើអង្គធាតុដែលមានម៉ាស 1kg បង្កើតសំទុះ ....។
7. ផលគុណរវាងកម្លាំងក្នុងទិសដៅបំលាស់ទី និងទំហំនៃបំលាស់ទីនោះគឺជា ....។
8. .... គឺជាសមត្ថភាពនៃអង្គធាតុដើម្បីធ្វើកម្មន្ត។
9. អានុភាពគឺជាផលធៀបរវាង .... និង ....។
10. សម្ពាធគឺជា .... ក្នុង .... នៃផ្ទៃ។
11. សម្ពាធបរិយាកាសត្រូវបានគិតជា ....ហើយវាស់វាដោយឧបករណ៍ឈ្មោះ ....។
12. សម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវប្រែប្រួលទៅតាម ....។ គេអាចគណនាសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវនៅជម្រៅh តាមរូបមន្ត ....។
13. ឃ្នាបអ៊ីដ្រូលិច និងប្រាំងអ៊ីដ្រូលិច គឺជាការអនុវត្តគោលការណ៍ ....។ គោលការណ៍នោះសម្តែងថា ....។
14. អង្គធាតុរឹងមួយអាចអណ្តែតបានលើផ្ទៃនៃអង្គធាតុរាវមួយបាន លុះត្រាតែវាញែកអង្គធាតុរាវស្មើនឹង ....វា។

III. លំហាត់

1. វត្ថុមួយមានម៉ាស $m = 3.00\text{kg}$ បានផ្លាស់ទីក្នុងប្លង់មួយ ដែលមានកូអរដោនេ $x = 4t^2 - 1$ និង $y = 2t^2 + 2$ ដែល $x; y$ គិតជា m និង t គិតជា s។

ក. កំណត់ល្បឿនដើមនៃវត្ថុ។

ខ. រកទំហំនៃកម្លាំងដែលមានអំពើលើវត្ថុតាមទិសដៅ x និង y។

គ. គណនាកម្លាំងផ្គួបដែលមានអំពើលើវត្ថុនោះ។

2. ថូផ្កាមួយធ្លាក់តាមបង្អួចនៃអគារមួយដែលមានកម្ពស់ $20.0m$ ពីផ្ទៃដី។ ថូនោះមានម៉ាស $m = 1.00\text{kg}$ ។ គេមិនគិតពីកម្លាំងទប់នៃខ្យល់។ គេឱ្យ $g = 9.80\text{m/s}^2$ ។ កំណត់

ក. ល្បឿននៅខណៈដែលថូធ្លាក់ដល់ដី។

ខ. រយៈពេលទន្លាក់។

គ. ថាមពលស៊ីនេទិចនៅខណៈដែលថូធ្លាក់ដល់ដី។

3. វត្ថុមួយមានម៉ាស $m = 100\text{kg}$ ស្ថិតនៅកម្ពស់ $3.00m$ ពីដី។ នៅពេលធ្លាក់វត្ថុ A បានទាញវត្ថុ B មួយទៀតមានម៉ាស $M = 490\text{kg}$ ឱ្យរអិលដោយគ្មានកកិតលើប្លង់ដេកយ៉ាងវែងមួយ។ A និង B តភ្ជាប់គ្នាដោយខ្សែ

ផ្ទារឆ្លងកាត់ចង្ហូររ៉កមួយ។ គេឱ្យ $g = 9.80 m/s^2$ ។
គណនា

ក. សំទុះនៃប្រព័ន្ធ

ខ. រយៈពេលទន្លាក់នៃវត្ថុ A

គ. កម្មន្តនៃទម្ងន់របស់វត្ថុ A ក្នុងរយៈពេលនៃទន្លាក់។

4. មុខកាត់នៃពីស្តុងរបស់ឃ្នាបអ៊ីដ្រូលិចមានតម្លៃតាមលេខរៀង $8cm^2$ និង $120cm^2$ ។ តើដំណោលដែលច្រានទៅលើពីស្តុងធំមានតម្លៃស្មើនឹងប៉ុន្មាន បើកម្មករម្នាក់ប្រើកម្លាំង 3000N ទៅលើពីស្តុងតូចតាមឃ្នាស់មួយ?

5. អង្គធាតុមួយមានម៉ាស 200g ហើយមានម៉ាសមាឌ $7800kg/m^3$ ។ គេពន្លិចវាទៅក្នុងទឹក។ រក

ក. តម្លៃនៃកម្លាំងដំណោលអាកស៊ីម៉ែត?

ខ. ទម្ងន់ទំនងរបស់អង្គធាតុដែលលិចទាំងស្រុង?

6. សាឡាងមួយមានរាងប្រលេពីប៉ែតកែងមានបណ្តោយ 20m និងទទឹង 3m ។ កាលណាគេផ្ទុកពេញទឹកឡើងមកត្រឹម 50cm ពីគែមលើរបស់វា។ កាលណាវាគ្មានបន្ទុកតឹកមកត្រឹម 1.10m ពីគែមវា។ តើទម្ងន់បន្ទុកស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ

I. <u>គូសសញ្ញា</u> ☑

1. ☑ ឃ. សំទុះ
2. ☑ ឃ. តម្លៃ និងទិសដៅ
3. ☑ ក. $t = 0,15s$
4. ☑ ខ. ទី 2
5. ☑ ខ. 5N ទៅខាងស្តាំ
6. ☑ ក. $1kg \times m/s^2$
7. ☑ ខ. $W = Fd\cos\theta$
8. ☑ ឃ. ថាមពលប៉ូតង់ស្យែល
9. ☑ ខ. សម្ពាធ
10. ☑ ក. $1,01 \cdot N/m^2$
11. ☑ ក. 20KN

II. <u>បំពេញល្បះខាងក្រោម:</u>

1. .... ចលនាមេកានិច ។
2. .... បំលាស់ទីក្នុងមួយខ្នាតពេល ។
3. .... វ៉ិចទ័រល្បឿនខណៈ ។
4. .... $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$
5. .... អង្គធាតុមានចលនាឬបម្រុងមានចលនា;

បញ្ឈប់ ឬផ្លាស់ប្តូរទិសដំនាលនៃចលនា និងធ្វើឱ្យអង្គធាតុខូចទ្រង់ទ្រាយ ។

6. .... $1m/s^2$ ។

7. .... កម្មន្ត ។

8. ថាមពល .... ។

9. .... កម្មន្ត និង រយៈពេល ។

10. ....កម្លាំងសង្កត់ក្នុងមួយខ្នាតផ្ទៃ ។

11. .... (N/m^2) រឺ Pa(ប៉ាស្កាល់).......... បារ៉ូម៉ែត ។

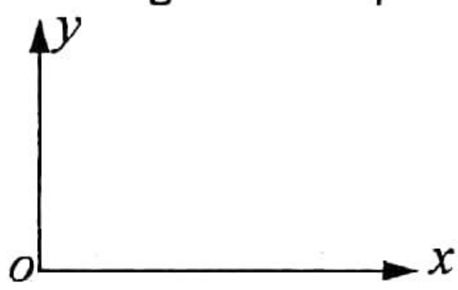
12. .... ជម្រៅ ។ .... $F = P_{at} \times A$ ។

13. .... ប៉ាស្កាល់ ។ ....កាលណាសម្ពាធខាងក្រៅត្រូវបានបញ្ជូលទៅក្នុងអង្គធាតុរាវដែលបិទជិតអង្គធាតុរាវដែលបញ្ជូនសម្ពាធនោះទៅគ្រប់ទិសទីដោយបរិ មាណស្មើៗគ្នា ។

14. .... ទម្ងន់វា ។

III. <u>**លំហាត់**</u>

1. ក. <u>កំនត់ល្បឿនដើមនៃវត្ថុ</u>



ចលនានៃចល័តបំបែកជាពីរតាមអ័ក្ស $\overrightarrow{ox}$ និង $\overrightarrow{oy}$

-ល្បឿនដើមនៃចលនាគឺ $\vec{V}_o = \vec{V}_{ox} + \vec{V}_{oy}$

រឺ $V_o^2 = V_{ox}^2 + V_{oy}^2$ $(\vec{V}_{ox} \perp \vec{V}_{oy})$

+ <u>ល្បឿនតាមអ័ក្ស</u> $\overrightarrow{ox}$

$$V_x = \frac{dx}{dt} = (4t^2 - 1)' = 8t$$

នៅខណៈ $t = 0 \Rightarrow V_{oy} = 8 \times 0 = 0$

+ <u>ល្បឿនតាមអ័ក្ស</u> $\overrightarrow{oy}$

$$V_y = \frac{dy}{dt} = (2t^2 + 2)' = 4t$$

នៅខណៈ $t = 0 \Rightarrow V_{ox} = 4 \times 0 = 0$

នោះ $V_o^2 = 0 + 0 = 0$

ដូចនេះ $\boxed{V_o = 0}$

ខ. <u>រកទំហំនៃកំលាំងតាមអ័ក្ស</u> $\overrightarrow{ox};\overrightarrow{oy}$

តាមច្បាប់ទី2 ញូតុន $F_x = ma_x$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = (8t)' = 8m/s^2$$ និង $m = 3kg$

គេបាន $F_x = 3 \times 8 = 24N$

$$\boxed{F_x = 24N}$$

+ <u>រកទំហំនៃកម្លាំងផ្ដួបតាមអ័ក្ស</u> $\overrightarrow{oy}$

តាមច្បាប់ទី2 ញូតុន $F_y = ma_y$

តែ $a_y = \frac{dv_y}{dt} = (4t)' = 4m/s^2$

គេបាន: $F_y = 3 \times 4 = 12N$

ដូចនេះ $\boxed{F_y = 24N}$

គ. គណនាកម្លាំងផ្គួបដែលមានអំពើលើវត្ថុ

វត្ថុរងកំលាំងពីរគឺ $\vec{F_x}$ និង $\vec{F_y}$

កម្លាំងផ្គួបគឺ $\vec{F} = \vec{F_x} + \vec{F_y}$

ដោយ $\vec{F_x} \perp \vec{F_y}$

នោះ $F^2 = F_x^2 + F_y^2$

គេបាន $F^2 = 24^2 + 12^2 = 720$

$F = \sqrt{720} = 26,83N$

ដូចនេះ $\boxed{F = 26,82N}$

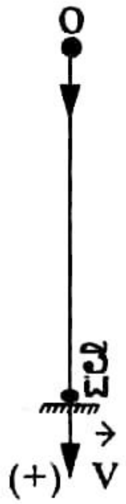
2. ក. គណនាល្បឿនថ្មូនៅខណៈដែលថ្មូផ្កាដែក

តាមទំនាក់ទំនងគ្មានពេល

$$V^2 - V_o^2 = 2gh \; ; V_o = 0$$

$$V^2 = 2gh$$

$$V = \sqrt{2gh}$$



ដោយ $g = 9,8 m/s^2$;

$h = 20m$

គេបាន

$$V = \sqrt{2 \times 9,8 \times 20} = 19,8 m/s$$

$$\boxed{V = 19,8 m/s}$$

ខ. <u>រករយៈពេលធ្លាក់</u>

តាមរូបមន្តល្បឿនខណៈ

$$v = gt \; ; v_o = 0$$

$$t = \frac{v}{g}$$

ដោយ $v = 19,8 m/s$;$g = 9,8 m/s^2$

គេបាន $t = \frac{19,8}{9,8} = 2s$

$$\boxed{t = 2s}$$

គ. <u>គណនាថាមពលស៊ីនេទិចខណៈថូធ្លាក់ដល់ដី</u>

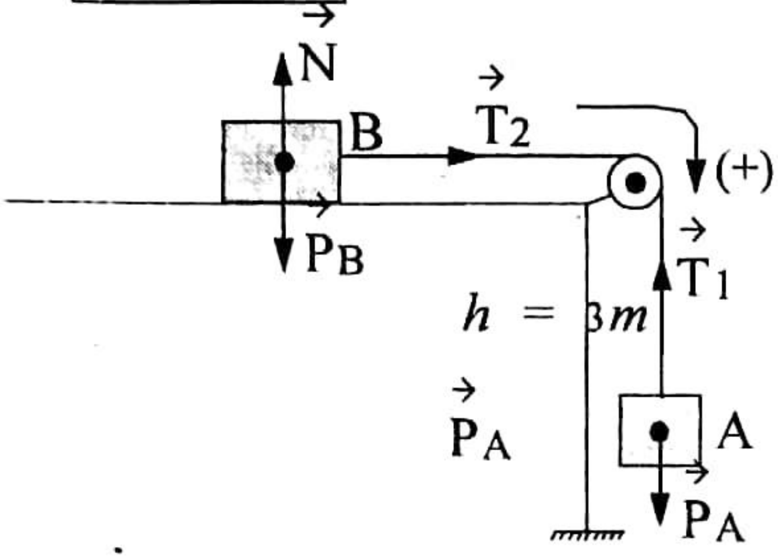
តាមរូបមន្ត $k = \frac{1}{2}mv^2$

ដោយ $m = 1kg$;$v = 19,8 m/s^2$

គេបាន $k = \frac{1}{2} \times 1 \times (19,8)^2 = 196J$

$$\boxed{k = 196J}$$

3.



ក. <u>គណនាសំទុះនៃប្រព័ន្ធ</u>

+ វត្ថុ A រងកម្លាំងពីរគឺ $\vec{P_A}$ និង $\vec{T_1}$

តាមច្បាប់ទី2 ញូតុនអាចសរសេរ

$\vec{T_1} + \vec{P_A} = m\vec{a_1}$

យកទិសដៅ(+)ដូចរូប

$-T_1 + P_A = m_1 a_1$

បើខ្សែមិនយឺត: $a_1 = a_2 = a$

បើម៉ាសខ្សែ និងម៉ាសរ៉កអាចសរសេរបាន

$T_1 = T_2 = T$

នោះ $-T + P_A = ma$ (1)

+ វត្ថុ B រងកម្លាំង 3 គឺ $\vec{P}_B$; $\vec{N}$ និង $\vec{T}_2$

តាមច្បាប់ទី 2 ញូតុនអាចសរសេរ

$$\vec{P}_B + \vec{N} + \vec{T}_2 = m'\vec{a}_2$$

តែ $\vec{P}_B + \vec{N} = \vec{0}$ (កម្លាំងទប់ទល់គ្នា)

នោះ $\vec{T}_2 = m'\vec{a}_2$

យកទិសដៅ(+)ដូចរូប

$$T_2 = m'a_2$$

ឬ $T = m'a$ (2)

បូកអង្គនិងអង្គនៃ (1) និង (2)

$$\begin{array}{rl} -T + P_A &= ma \\ T &= m'a \\ \hline P_A &= (m + m')a \end{array}$$

$$a = \frac{P_A}{m + m'} = \frac{mg}{m + m'}$$

ដោយ $m = 100kg$; $g = 9,8m/s^2$

$$m' = 490kg$$

គេបាន $a = \dfrac{100 \times 9,8}{100 + 490} = 1,66m/s^2$

$$\boxed{a = 1,66m/s^2}$$

ខ. គណនារយៈពេលទន្លាក់នៃវត្ថុ A

វត្ថុ A ធ្លាក់ចុះដោយចលនាស្មុះស្មើ

តាមរូបមន្ត $h = \frac{1}{2}at^2 + v_o t \; ; v_o = 0$

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

$$t = \sqrt{\frac{2h}{a}}$$

ដោយ $h = 3m \; ; a = 1,66 m/s^2$

គេបាន $t = \sqrt{\frac{2 \times 3}{1,66}} = 3,61 s$

$$\boxed{t = 3,61 s}$$

គ. គណនាទម្ងន់នៃវត្ថុ A

តាមរូបមន្ត $w_{P_A} = P_A \times h$

$$= mgh$$

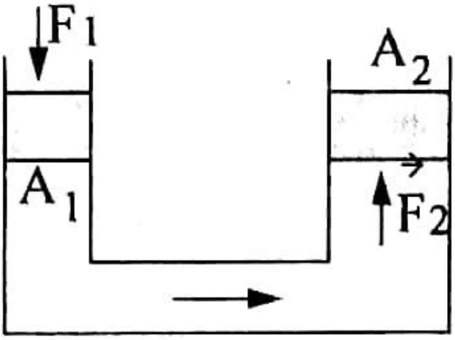
ដោយ $m = 100kg \; ; h = 3m$

$g = 9,8 m/s^2$

គេបាន $w_{P_A} = 100 \times 9,8 \times 3 = 2940J$

$$\boxed{w_{P_A} = 2940J}$$

4.



<u>គណនាដំណោលដែលប្រោនទៅលើពីស្តុងធំ</u>

កាលណាគេសង្កត់កំលាំង F_1 ទៅលើពីស្តុងតូច កំណើនសំពាធ

ក្នុងស៊ីឡាំងគឺ $\Delta P = \dfrac{F_1}{A_1}$

ហើយកំណើននេះបានបញ្ជូនទៅពីស្តុងបង្កើតជាកំលាំងដំ

ណោល F_2 លើពីស្តុងធំ $\Delta P = \dfrac{F_2}{A_2}$

រឺ $\dfrac{F_1}{A_1} = \dfrac{F_2}{A_2} \Rightarrow F_2 = \dfrac{A_2 \cdot F_1}{A_1}$

ដោយ $A_1 = 8cm^2 ; A_2 = 120cm^2$

$$F_1 = 3000N = 3 \cdot 10^3 N$$

$$F_2 = \frac{120 \times 3 \cdot 10^3}{8} = 45 \cdot 10^3 N$$

$$\boxed{F_2 = 45 \cdot 10^3 N}$$

5. <u>រកតម្លៃដំណោលអាកស៊ីម៉ែត</u>

តាមរូបមន្តដំណោលអាកស៊ីអាកស៊ីម៉ែត

$F_b = \rho g v$

មាឌអង្គធាតុ $v = \frac{m}{\rho'}$ នោះ $F_b = \rho g \frac{m}{\rho'}$

-ម៉ាសមាឌទឹក $\rho = 10^3 kg/m^3$

-ម៉ាសមាឌអង្គធាតុ $\rho' = 7800 kg/m^3$

$g = 9,8 m/s^2$

$m = 200g = 0,2kg$

គេបាន $F_b = 10^3 \times 9,8 \times \frac{0,2}{7800} = 0,25N$

ដូចនេះ $\boxed{F_b = 0,25N}$

ខ. <u>គណនាទម្ងន់ទំនងរបស់អង្គធាតុ</u>

តាមលំនឹងគេបាន:

$w_a + F_b - w = 0$

$w_a = w - F_b$

តែ $w = mg = 0,2 \times 9,8 = 1,96N$

និង $F_b = 0,25N$

គេបាន $w_a = 1,96 - 0,25 = 1,71N$

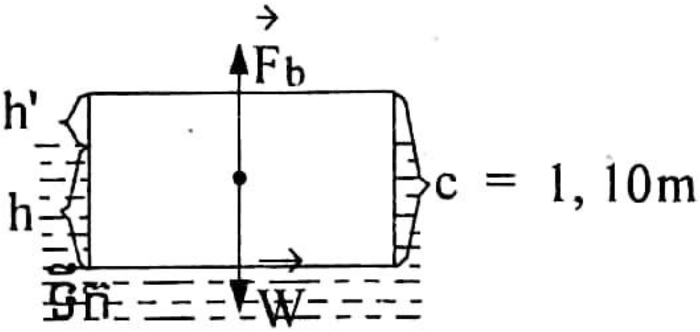
ដូចនេះ $\boxed{w_a = 1,71N}$

6. ***<u>រកទម្ងន់បន្ទុក</u>***

ករណីអង្គធាតុមួយអណ្តែតលុះត្រាតែ $w = F_b$

ម្យ៉ាងទៀត

$F_b = \rho g v$



ដោយ

$\rho = 10^3 kg/m^3$

(ρ ម៉ាសមាឌទឹក)

$g = 9,8m/s^2$

មាឌបន្ទុក $v = a \times b \times h$

ដោយ $a = 20m ; b = 3m$

$h = c - h' = 1,1m - 0,5m$

$= 0,6m$

នោះ $v = 20 \times 3 \times 0,6 = 36m^3$

គេបាន $F_b = 10^3 \times 9,8 \times 36 = 352,8N$

ដូចនេះ $\boxed{w = F_b = 352,8N}$

ជំពូក2 **មេរៀនទី១ : សីតុណ្ហភាព**

សំណួរ និង លំហាត់

1. តើអ្វីទៅជាសីតុណ្ហភាព? អ្វីទៅជាកម្ដៅ។
2. តើអ្វីទៅជាចំណុចនឹងមួយនៃភាពទាំងបីរបស់ទឹក (Triple point of water) ។
3. តើសូន្យដាច់ខាតមានន័យដូចម្ដេច?
4. ចូរសរសេរសមីការទូទៅរបស់សីតុណ្ហភាពសំរាប់មាត្រដ្ឋានសតភាគ។
5. ចូរសរសេរសមីការបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងមាត្រដ្ឋានសតភាគនិងមាត្រដ្ឋានកែលវិន។
6. គណនាសីតុណ្ហភាពដាច់ខាតដែលត្រូវនឹង $-5°C;3°C;20°C;60°C$ ។
7. កុមារម្នាក់គ្រុនក្ដៅមានសីតុណ្ហភាព $40°C$ ។ គណនាសីតុណ្ហភាពដាច់ខាតរបស់កុមារនោះ។
8. នៅប្រទេសកម្ពុជាក្នុងឆ្នាំមួយនោះសីតុណ្ហភាពធ្លាក់ចុះដល់ $16°C$ ។ ចូរគិតជាសីតុណ្ហភាពកែលវិន។
9. នាពាក់កណ្ដាលរដូវរងារ នៅមហាសមុទ្រអង់តាក់ទិច

សីតុណ្ហភាពមានតម្លៃ 186K ។ ចូរគិតសីតុណ្ហភាពនេះជាសែលស្យុស។

10. ទែម៉ូម៉ែតបារតមួយត្រូវបានដាក់ចូលទៅត្រាំទឹកកកដែលចាប់ផ្ដើមរលាយ ពេលនោះបារតល្ងូតបានប្រវែង 25mm ។នៅពេលគេដាក់ទែម៉ូម៉ែតចូលក្នុងទឹកកំពុងពុះដែលចំហាយដែលស្ថិតនៅក្រោមសម្ពាធ 1atm ពេលនោះបារតល្ងូតបានប្រវែង 200mm ។ គណនាសីតុណ្ហភាព t នៅពេលដែលបារតមានប្រវែង 95mm ។

ចម្លើយ

1. សីតុណ្ហភាព: ជាកំរិតក្ដៅ រឺ ត្រជាក់នៃអង្គធាតុមួយ ។

- កម្ដៅ: គឺជាបរិមាណកម្ដៅដែលផ្ទេរពីអង្គធាតុក្ដៅ ទៅជាអង្គធាតុត្រជាក់ជាង ។

2. ចំនុចនឹងមួយនៃភាពទាំងបីរបស់ទឹក(រឹង , រាវនិង ឧស្ម័ន) ជាចំនុចប្រសព្វមួយនៃសីតុណ្ហភាព និងសម្ពាធដែលភាពទាំងបីនេះមានលំនឹងរួមគ្នា ។

3. សូន្យដាច់ខាតគឺជាសីតុណ្ហភាព 0°K ដែលត្រូវនឹង −273°C ។

4. សមីការទូទៅរបស់សីតុណ្ហភាពសម្រាប់មាត្រដ្ឋានសតភាគ

$$t(°C) = \frac{\ell_t - \ell_0}{\ell_{100} - \ell_0} \times 100$$

5. សមីការបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងមាត្រដ្ឋានសតភាគ និងមាត្រដ្ឋានកែលវិន $T = t + 273,15$

6. <u>គណនាសីតុណ្ហភាពដាច់ខាតដែលត្រូវនឹង</u> :

តាមរូបមន្ត $T = t + 273,15$

+ បើ $t = -5°C$ នោះ $T = -5 + 273,15$

$T = 268,15K$

+ បើ $t = 3°C$ នោះ $T = 3 + 273,15$

$T = 276,15K$

+ បើ $t = 20°C$ នោះ $T = 20 + 273,15$

$T = 293,15K$

+ បើ $t = 60°C$ នោះ $T = 60 + 273,15$

$T = 333,15K$

7. <u>គណនាសីតុណ្ហភាពដាច់ខាតរបស់កុមារ</u>

តាមរូបមន្ត $T = t + 273,15$

ដោយ $t = 40°C$

នោះ $T = 40 + 273,15 = 313,15K$

$\boxed{T = 313,15K}$

8. <u>គិតសីតុណ្ហភាពជាអង្សាកែលវិន</u>

តាមទំនាក់ទំនង $T = t + 273,15$

ដោយ $t = 16°C$

នោះ $T = 16 + 273,15 = 289,15K$

$$\boxed{T = 289,15K}$$

9. <u>គិតសីតុណ្ហភាពជាសែលស្យុស</u>

តាមទំនាក់ទំនង $T = t + 273,15$

$$t = T - 273,15$$

ដោយ $T = 186K$

នោះ $t = 186 - 273,15 = -87,15°C$

$$\boxed{t = --87,15°C}$$

10. <u>គណនាសីតុណ្ហភាព</u> t

តាមទំនាក់ទំនង $t(°C) = \frac{\ell_t - \ell_0}{\ell_{100} - \ell_0} \times 100$

ដោយ $\ell_t = 95mm$

$\ell_0 = 25mm$

$\ell_{100} = 200mm$

គេបាន $t(°C) = \frac{95 - 25}{200 - 25} \times 100$

ដូចនេះ $\boxed{t(°C) = 40°C}$

មេរៀនទី២ : ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃរូបធាតុ

សំណួរ និង លំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថា ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃម៉ូលេគុល?
2. តើការបំបែករូបធាតុមួយជាភាគល្អិតមានព្រំដែនដែរឬទេ?
3. ចូរពន្យល់ពីមូលហេតុអង្គធាតុរឹងមានមាឌនិងរូបរាងជាក់លាក់។
4. ចូរពន្យល់ពីមូលហេតុឧស្ម័នមានមាឌនិងរាងមិនកំណត់។
5. ចូរពណ៌នាពីការតម្រៀបម៉ូលេគុលនៃភាពទាំងបីរបស់រូបធាតុ។

ចម្លើយ

1. ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃម៉ូលេគុល ជាទ្រឹស្តីដែលពន្យល់ថាភាគល្អិតតូចៗទាំងអស់ធ្វើចលនាឥតឈប់ឈរ ហើយមានអំពើទៅលើគ្នាទៅវិញទៅមក។
2. ការបំបែកធាតុមួយជាភាគល្អិតពុំមានព្រំដែនទេ។
3. មូលហេតុដែលអង្គធាតុរឹងមានមាឌនិងរាងជាក់លាក់: អង្គធាតុកើតឡើងដោយម៉ូលេគុលតម្រៀបគ្នាយ៉ាងមាន

សណ្តាប់ធ្នាប់ និងដោយសម្ព័ន្ធយ៉ាងរឹងមាំ និងស្ថិតនៅជិតគ្នាបំផុត ។

4. បានជាឧស្ម័មានមាឌនិងរាងមិនច្បាស់លាស់ព្រោះ ម៉ូលេគុលរបស់វាស្ថិតនៅឆ្ងាយពីគ្នា ហើយមានចលនាគ្មានសណ្តាប់ធ្នាប់ពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយទៀត ។

5. -ការតម្រៀបម៉ូលេគុលនៃអង្គធាតុរឹងៈ អង្គធាតុរឹងមានមាឌនិងរាងច្បាស់លាស់ម៉ូលេគុលរបស់វាតម្រៀបគ្នាតាមរបៀបជាក់លាក់ និងភ្ជាប់គ្នាដោយកម្លាំងបញ្ចាប់យ៉ាងខ្លាំង ព្រមទាំងរញ្ជួយតិចៗ ឥតឈប់ឈរនៅមួយកន្លែង ។

- ការតម្រៀបម៉ូលេគុលនៃអង្គធាតុរាវៈ អង្គធាតុរាវមានមាឌ និងរាងមិនច្បាស់លាស់ព្រោះម៉ូលេគុលរបស់វានៅជិតគ្នា និងមានចលនារញ្ជួយខ្លាំង ហើយអាចរមៀលលើគ្នាបាន ។

- ការតម្រៀបម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័នៈ ម៉ូលេគុលរបស់ឧស្ម័នស្ថិតនៅឆ្ងាយពីគ្នា និងមានចលនារញ្ជួយយ៉ាងខ្លាំងឥតឈប់ឈរគ្មានសណ្តាប់ធ្នាប់ និង រីកដាល ។

មេរៀនទី៣ ៈ កម្តៅ

សំណួរ និង លំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថាចំណុះកម្តៅ?
2. ចូរសរសេររូបមន្តចំណុះកម្តៅ?
3. អ្នកដាំទឹក 1ℓ ក្នុងថ្នាំងមួយ និងទឹក 3ℓ ក្នុងថ្នាំងមួយទៀតរហូតដល់ពុះ។ ទឹកទាំងនោះមានសីតុណ្ហភាពដើមដូចគ្នា។ តើទឹកក្នុងថ្នាំងណាត្រូវការធ្យូងច្រើនជាងគេ?
4. បើគេលាយទឹកពុះ និងទឹកត្រជាក់ គេបានទឹកក្តៅឧណ្ហៗ ព្រោះអ្វី? ចូរពន្យល់?
5. ឧបករណ៍បំភាយកម្តៅមួយផ្តល់កម្តៅនូវអានុភាព 1000W ត្រូវដាក់ត្រាំក្នុងទឹកកកដែលមានម៉ាស 2kg នៅសីតុណភាព 0°C ។ ទឹកកករលាយអស់ក្នុងរយៈពេល 1020 វិនាទី។ គណនាកម្តៅម៉ាសឡាតង់រលាយរបស់ទឹកកក។ តើគេសន្មតដូចម្តេចដើម្បីដោះស្រាយបាន?

ចម្លើយ

1. ចំណុះកម្តៅ: ជាបរិមាណកម្តៅចាំបាច់សម្រាប់ដំឡើងរឺតំហាយសីតុណ្ហភាព 1K រឺ 1°C សំរាប់អង្គធាតុមួយ ។

2. <u>រូបមន្តចំណុះកម្តៅ:</u>

$$C = \frac{Q}{\Delta t}$$

+ C:ចំណុះកម្តៅ (J/K)

+ Q:បរិមាណកម្តៅ (J)

+ Δt:បំរែបំរួលសីតុណ្ហភាព (K ឬ °C)

3. <u>រកទឹកដែលប្រើធ្យូងច្រើនជាងគេ</u>

-បរិមាណកម្តៅដែលទឹក 1ℓ ស្រូប

$$Q_1 = m_1 c\Delta t ; m_1 = 1kg \ (1\ell = 1kg)$$

$$Q_1 = c\Delta t \ (1)$$

-បរិមាណកម្តៅដែលទឹក 1ℓ ស្រូប

$$Q_2 = m_2 c\Delta t ; m_2 = 3kg \ (3\ell = 3kg)$$

$$Q_2 = 3c\Delta t \ (2)$$

ធ្វើផលធៀប (1) និង (2)

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{c\Delta t}{m_2 c\Delta t} = \frac{1}{3}$$

$$Q_2 = 3Q_1$$

ដូចនេះ ទឹក 3ℓ ត្រូវការធ្យូងច្រើនជាងទឹក 1ℓ

4. កាលណាគេលាយទឹកពុះ នឹងទឹកត្រជាក់ គេសង្កេតឃើញថា ទឹកត្រជាក់ស្រូបយកកម្តៅពីទឹកក្តៅ ធ្វើឱ្យសីតុណ្ហភាពត្រ

ជាក់កើនឡើង រីឯសីតុណ្ហភាពទឹកក្តៅថយចុះជាហេតុធ្វើឱ្យ ល្បាយទឹកក្តៅឧណ្ហៗ។

5. <u>គណនាកម្តៅម៉ាសឡាតង់រលាយទឹកកក</u>

តាមរូបមន្ត $L_f = \ell_f \cdot m$

$$\ell_f = \frac{L_f}{m}.$$

ដោយ $m = 2kg$

បរិមាណកំដៅដែលទឹកកកស្រូបដើម្បីរលាយអស់ស្មើបរិមាណកំដៅចេញពីឧបករណ៍កម្តៅ

$$L_f = Q_J$$

ម្យ៉ាងទៀត $Q_J = P \times t$

ដោយ $P = 1000W$;$t = 1020s$

គេបាន $Q_J = 1000 \times 1020 = 1020000J$

នោះ $\ell_f = \dfrac{1020000}{2} = 51 \cdot 10^4 J/kg$

ដូចនេះ $\boxed{\ell_f = 51 \cdot 10^4 J/kg}$

+ ក្នុងលំហាត់នេះយើងសន្មតថាបរិមាណកំដៅដែលភាយចេញពីឧបករណ៍កម្តៅត្រូវទឹកកកស្រូបយកទាំងអស់។

សំណួរ និង លំហាត់ជំពូក ២

I.ចូរគូសសញ្ញា ☑ ក្នុងប្រអប់មុខចម្លើយត្រឹមត្រូវដែលមានតែមួយ គត់ :

1. កាលណាគេផ្ដល់ថាមពលកម្ដៅស្មើងកម្ដៅម៉ាសឡាតង់រលាយឱ្យសារធាតុមួយនោះសារធាតុនោះនឹង:

☐ ក.រលាយ ☐ ខ.ហួត ☐ គ.កក ☐ ឃ.កជាញើស

2. តើទឹកសុទ្ធពុះក្រោមសម្ពាធបរិយាកាសធម្មតាស្ថិតនៅសីតុណ្ហភាពណា?

☐ ក.0K ☐ ខ.100K ☐ គ.273K ☐ ឃ.373K

3. ពេលយើងចាក់អេទែរលើដៃ យើងមានអារម្មណ៍ថាដៃយើងត្រជាក់នេះមកពី:

☐ ក. អេទែរកំពុងហួតវាផ្ដល់ឱ្យកម្ដៅឡាតង់រំហួតមកដៃ

☐ ខ. អេទែរកំពុងហួតបានស្រូបយកកម្ដៅពីដៃ

☐ គ. អេទែរត្រជាក់ជាងដៃ

☐ ឃ. ចំណុចរំពុះនៃអេទែរខ្ពស់ជាងសីតុណ្ហភាពក្នុងរាងកាយ

II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. កម្រិតក្ដៅកម្រិតត្រជាក់នៃអង្គធាតុមួយហៅថា ....។

2. .... ជាបរិមាណថាមពលកម្ដៅដែលផ្ទេរពីអង្គធាតុ

ក្តៅទៅអង្គធាតុត្រជាក់ជាង ។

3. ចំណុចប្រសព្វមួយនៃសីតុណ្ហភាព និងសម្ពាធដែលទាំងបីមានលំនឹងរួមគ្នាហៅថា .... ។

4. ទ្រឹស្តីដែលពន្យល់ថា ភាគល្អិតតូចនៃរូបធាតុធ្វើចលនាឥតឈប់ឈរហើយមានអំពើទៅវិញទៅមកជាទ្រឹស្តី............. ។

5. បរិមាណកម្តៅចាំបាច់សម្រាប់ដំឡើងឬបន្ថយសីតុណ្ហភាព 1K ឬ 1°C ហៅថា .... ។

6. បរិមាណកម្តៅចាំបាច់ដែលត្រូវផ្តល់ឱ្យអង្គធាតុ 1kg សម្រាប់ដំឡើងឬបន្ថយសីតុណ្ហភាព 1K ឬ 1°C ហៅថា .... ។

7. ....នៃអង្គធាតុជាសីតុណ្ហភាពកំណត់មួយដែលពេលនោះ អង្គធាតុបំប្លែងពីភាពរឹងទៅភាពរាវ ។

8. ក្រោមសម្ពាធដដែលសីតុណ្ហភាព............. ដូចគ្នានឹងសីតុណ្ហភាព .... ។

III.លំហាត់

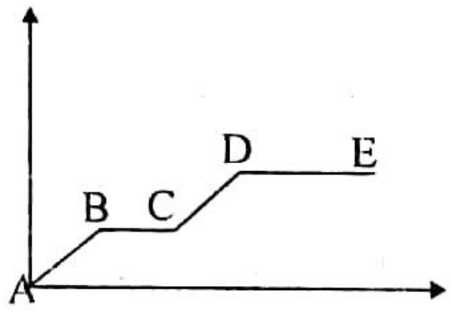
1. គេចង់ដាំតទឹក 0.8kg នៅសីតុណភាព 25°C ឱ្យពុះ ។ តើគេត្រូវការបរិមាណកម្តៅប៉ុន្មានស៊ូល?
(កម្តៅម៉ាសទឹក c = 4190J/kg)

2. គេចង់ដាំទឹក 0.300kg ឱ្យសីតុណ្ហភាពឡើងពី 20°C ទៅ 100°C:

ក. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលត្រូវផ្ដល់ឱ្យទឹកនោះ ។

ខ. ឥឡូវគេយកចង្ក្រានអគ្គិសនីមួយដែលផ្ដល់កម្ដៅ 418.5J ក្នុងមួយវិនាទីមកដាំទឹកនោះ តើគេត្រូវប្រើរយៈពេលប៉ុន្មានបើគេឧបមាថាកម្ដៅចេញពីចង្ក្រានត្រូវទឹកស្រូបយកទាំងអស់?

3. រូបខាងស្ដាំនេះបង្ហាញពីក្រាបនៃសីតុណ្ហភាពនិងពេលដែលបានមកពីការដុតកម្ដៅក្រោមអង្គធាតុរឹង ។ ចូរពន្យល់អ្វីកើតឡើងចំពោះ



ថាមពលកម្ដៅដែលផ្ដល់ឱ្យក្នុងផ្នែក AB, BC, CD និង DE នៃក្រាប ។

4. គណនាបរិមាណកម្ដៅចាំបាច់សម្រាប់រំលាយដែក 100kgនៅសីតុណ្ហភាពរលាយរបស់វា ។ គេឱ្យកម្ដៅម៉ាសឡាតង់រលាយរបស់ដែក = 276KJ/kg ។

5. ជើងទទេមួយធ្វើពីស្ពាន់មានម៉ាស 50g នៅសីតុណ្ហភាព 10°C ។ គេចាក់ទឹក 20g នៅសីតុណ្ហភាព 50°C ចូលក្នុងជើងនេះ គេបានសីតុណ្ហភាពសំរេច 42°C ។ គណនាកម្ដៅម៉ាសនៃស្ពាន់ ។

6. គេដាក់សំណប៉ាហាំង 0.3kg លើដុំទឹកកកមួយដុំនៅសីតុណ្ហ

ភាព $0°C$ ម៉ាសទឹកកកដែលរលាយស្មើនឹង $18.5g$ ។ គណនាសីតុណ្ហភាពនៃដុំសំណប៉ាហាំង ។ គេឱ្យកម្ដៅម៉ាសនៃសំណប៉ាហាំង $226.0J/kg \cdot °C$ កម្ដៅម៉ាសឡាតង់រលាយនៃទឹកកក $335000J/kg$ ។

7. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលចាំបាច់សំរាប់បង្ហួតទឹក $50g$ ដោយដឹងថាសីតុណ្ហភាពដើមនៃទឹក $0°C$ ហើយសីតុណ្ហភាពរំពុះនៃទឹក$100°C$ ។ កម្ដៅម៉ាសឡាតង់បង្ហួតនៃទឹក $2.3 \times 10^6 J/kg$ ។
8. គណនាម៉ាសចំហាយទឹកនៅសីតុណ្ហភាព $100°C$ ដែលត្រូវបញ្ចោញដើម្បីឱ្យទឹក $0.5kg$ នៅសីតុណ្ហភាព $18°C$ ឡើងសីតុណ្ហភាពដល់ $40°C$ ។
9. គេដឹងថាបើគេយកទង់ដែង $400g$ នៅសីតុណ្ហភាព $100°C$ ទៅដាក់ក្នុងទឹក $500g$ នៅសីតុណ្ហភាព $6°C$ គេបានសីតុណ្ហភាពសំរេច $10°C$ កំណត់ម៉ាសនៃទង់ដែង ។ កម្ដៅម៉ាសទឹកស្មើនឹង $4200J/kg \cdot °C$ ។
10. គណនាបរិមាណកម្ដៅដែលចាំបាច់ដើម្បីធ្វើឱ្យទឹក $325g$ ឡើងសីតុណ្ហភាពពី $18°C$ ទៅ $50°C$ កម្ដៅម៉ាសទឹក $4200J/kg \cdot °C$ ។

ចម្លើយ

I. គូសសញ្ញា ☑

1. ☑ ក. រលាយ

2. ☑ ឃ. 373K

3. ☑ ខ. អេទែរកំពុងហួតស្រូបយកកម្តៅពីដៃ

II. បំពេញល្បះខាងក្រោម:

1. .... សីតុណ្ហភាព ។

2. កម្តៅ .... ។

3. .... ចំណុចនឹង ។

4. .... ថាមពលស៊ីនេទិចនៃម៉ូលេគុល ។

5. .... ចំណុះកម្តៅ ។

6. .... កម្តៅម៉ាស ។

7. ចំណុចរលាយ .... ។

8. .... រំពុះ .... កំណាជាញើស ។

III. លំហាត់

1. រកបរិមាណកម្តៅផ្តល់ឱ្យទឹក

តាមរូបមន្ត $Q = mc\Delta t$

ដោយ $m = 0,8kg$; $c = 4190J/kg \cdot °C$

$\Delta t = 100 - 25 = 75°C$

គេបាន $Q = 0,8 \times 4190 \times 75 = 251400J$

ដូចនេះ $\boxed{Q = 251400J}$

2. ក. <u>គណនាបរិមាណកំដៅផ្តល់ឱ្យទឹក</u>

តាមរូបមន្ត $Q = mc\Delta t$

ដោយ $m = 0,3kg$; $c = 4190J/kg \cdot °C$

$\Delta t = 100 - 20 = 80°C$

គេបាន $Q = 0,3 \times 4190 \times 80 = 100560J$

ដូចនេះ $\boxed{Q = 100560J}$

ខ. <u>រករយៈពេលដាំទឹក</u>

ចង្ក្រានផ្តល់បរិមាណកំដៅ $418,5J/s$

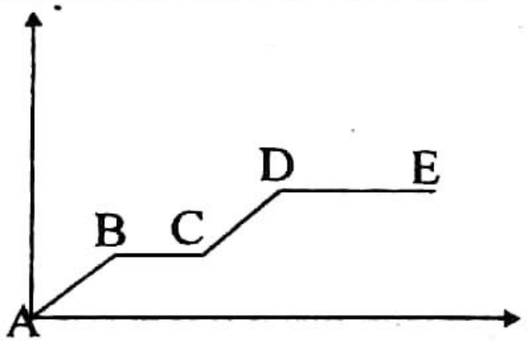
នោះ $t = \dfrac{Q}{418,5}$

ដោយ $Q = 100560J$

នោះ $t = \dfrac{100560}{418,5} = 240s$

ដូចនេះ $\boxed{t = 240s = 4mn}$

3.



+ ពី A ដល់ B ជាបរិមាណកំដៅផ្ដល់ឱ្យអង្គធាតុរឹងពីសីតុណ្ហភាព t ណាមួយដល់ចំនុចរលាយរបស់វា ។

+ ពី B ដល់ C ជាបរិមាណកំដៅផ្ដល់ឱ្យអង្គធាតុរឹងនោះដើម្បីរលាយអស់ ។

+ ពី C ដល់ D ជាបរិមាណកំដៅផ្ដល់ឱ្យអង្គធាតុដើម្បីកើនសីតុណ្ហភាពដល់ចំណុចបង្ហួត ។

+ ពី D ដល់ E ជាបរិមាណកំដៅផ្ដល់ឱ្យអង្គធាតុនោះដើម្បីក្លាយជាចំហាយ ។

4. <u>គណនាបរិមាណកំដៅដើម្បីរលាយដែក</u>

តាមរូបមន្ត $L_f = \ell_f \times m$

ដោយ $\ell_f = 276KJ/kg = 276 \cdot 10^3 J/kg$

$m = 100kg = 10^2 kg$

គេបាន $L_f = 276 \cdot 10^3 \times 10^2 = 276 \cdot 10^5 J$

ដូចនេះ $\boxed{L_f = 276 \cdot 10^5 J}$

5. <u>គណនាកម្ដៅម៉ាសស្ពាន់</u>

- បរិមាណកម្ដៅដែលជើងស្ពាន់ស្រូប $Q_1 = m_1 c_1 \Delta t$

ដោយ $m_1 = 50g = 0,05kg$

$\Delta t = 42 - 10 = 32°C$

$Q_1 = 0,05 \times c_1 \times 32 = 1,6c_1 (J)$

- បរិមាណកម្តៅដែលជើងស្ពាន់បញ្ចេញ $Q_2 = m_2 c\Delta t$

តែ $\Delta t = 50 - 42 = 8°C$

$m_1 = 20g = 0,02kg ; c = 4190J/kg \cdot °C$

គេបាន $Q_2 = 0,02 \times 4190 \times 8 = 670,4J$

តាមគោលការណ៍បណ្តូរកំដៅ

$$Q_1 = Q_2$$

$$16c_1 = 670,4$$

$$c_1 = \frac{670,4}{1,6} = 419J/kg \cdot °C$$

ដូចនេះ $\boxed{c_1 = 419J/kg \cdot °C}$

6. <u>គណនាសីតុណ្ហភាពនៃដុំសំណប៉ាហាំង</u>

- ថាមពលកំដៅដែលដុំសំណប៉ាហាំងបញ្ចេញចុះសីតុណ្ហភាព t ដល់ 0 $Q = m_1 c_1 \Delta t$

តែ $m_1 = 0,3kg ; c_1 = 226J/kg \cdot °C$

$\Delta t = t - 0 = t$

$Q = 0,3 \times 226 \times t = 67,8t$

-ថាមពលកំដៅដែលទឹកកកស្រូបដើម្បីរលាយបាន 18,5g

$L_f = \ell_f \times m_2$

ដោយ $\ell_f = 335000J/kg \cdot °C$

$m_2 = 18,5g = 0,0185kg$

នោះ $L_f = 335000 \times 0,0185 = 6197,5J$

តាមគោលការណ៍បណ្តូរកំដៅ

$$Q = L_f$$

$$67,8t = 6197,5$$

$$t = \frac{6197,5}{67,8} = 91,4°C$$

ដូចនេះ $\boxed{t = 91,4°C}$

7. <u>គណនាបរិមាណកំដៅ 0°C ហួតអស់</u>

- បរិមាណកម្តៅដែលទឹកស្រូបដើម្បីកើនពី 0°C ទៅ100°C

$$Q_1 = mc\Delta t$$

ដោយ $m = 50g = 0,05kg$;$c = 4190J/kg \cdot °C$

$$\Delta t = 100 - 0 = 100°C$$

គេបាន $Q_1 = 0,05 \times 4190 \times 100 = 20950J$

- បរិមាណកម្តៅដែលទឹក 100°C ស្រូបដើម្បីហួតអស់

$$L_v = \ell_v \times m$$

ដោយ $m = 0,05kg$

$$\ell_v = 2,3 \cdot 10^6 J/kg$$

នោះ $L_v = 2,3 \cdot 10^6 \times 0,05 = 115000J$

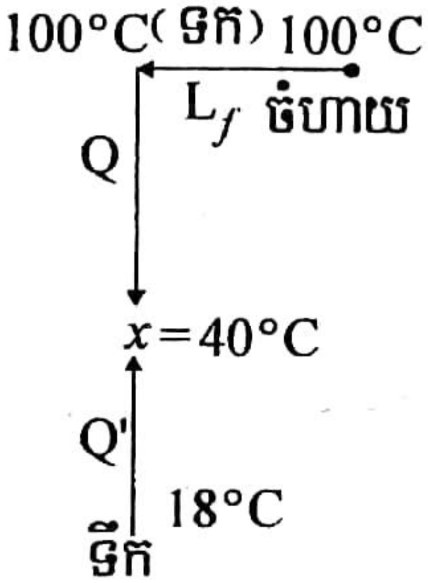
- បរិមាណកម្តៅសរុបដែលទឹកស្រូប

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$= (20950 + 115000) = 135950J$$

ដូចនេះ $\boxed{Q = 135950J}$

8. <u>គណនាម៉ាសចំហាយទឹក</u>



- បរិមាណកម្ដៅចំហាយទឹកបញ្ចេញ ដើម្បីក្លាយជាទឹកនៅ 100°C

$$L_v = \ell_v \times m$$

ដោយ $\ell_v = 2,3 \cdot 10^6 J/kg$

$$L_v = 2,3 \cdot 10^6 \times m$$

- បរិមាណកម្ដៅដែលទឹក100°C - បញ្ចេញដើម្បីចុះដល់40°C

$$Q = mc\Delta t$$

$$c = 4190 J/kg \cdot °C$$

$$\Delta t = 100 - 40 = 60°C$$

$$Q = 4190 \times 60 \times m = 251400m(J)$$

- បរិមាណកម្ដៅដែលទឹក18°C ស្រូបដើម្បីកើនដល់40°C

$$Q' = m'c\Delta t$$

ដោយ $m' = 0,5kg$; $c = 4190 J/kg \cdot °C$

$$\Delta t = 40 - 18 = 22°C$$

នោះ $Q' = 0,5 \times 4190 \times 22 = 46090J$

តាមគោលការណ៍បណ្ដូរកំដៅ

$$L_f + Q = Q'$$

$$2300000m + 251400m = 46090$$

$$2551400m = 46090$$

$$m = \frac{46090}{2551400} = 0,018kg$$

ដូចនេះ $\boxed{m = 18g}$

9. <u>កំណត់កម្ដៅម៉ាសទង់ដែង</u>

- បរិមាណកម្ដៅទង់ដែងបញ្ចេញ

$$Q' = m'c'\Delta t$$

ដោយ $m' = 400g = 0,4kg$

$$\Delta t = 100 - 10 = 90°C$$

$$Q' = 0,4 \times c' \times 90 = 36c'(J)$$

- បរិមាណកម្ដៅទឹកស្រូប

$$Q = mc\Delta t$$

ដោយ $m = 500g = 0,5kg \; ; c = 4200J/kg \cdot °C$

$$\Delta t = 10 - 6 = 4°C$$

$$Q = 0,5 \times 4200 \times 4 = 8400J$$

តាមគោលការណ៍បណ្ដូរកំដៅ

$$Q' = Q$$

$$36c' = 8400$$

$$c' = \frac{8400}{36} \doteq 233$$

ដូចនេះ $\boxed{c' = 233J/kg}$

10. <u>គណនាបរិមាណកំដៅ</u>

តាមរូបមន្ត $Q = mc\Delta t$

ដោយ $m = 325g = 0,325kg$

$c = 4200J/kg \cdot °C$

$\Delta t = 50 - 18 = 32°C$

គេបាន $Q = 0,325 \times 4200 \times 32$

ដូចនេះ $\boxed{Q = 43680J}$

ជំពូក3 **មេរៀនទី១ : អេឡិចត្រូស្តាទិច**

សំណួរ និង លំហាត់

1. តើអេឡិចត្រូស្តាទិចសិក្សាពីអ្វី?
2. ដូចម្តេចដែលហៅថាអង្គធាតុណើត?
3. ចូរពន្យល់ពីអគ្គិសនីកម្មដោយកកិត អគ្គិសនីកម្មដោយប៉ះ និង អគ្គិសនីកម្មដោយឥទ្ធិពល។
4. តើបន្ទុកអគ្គិសនីមានប៉ុន្មានប្រភេទ? អ្វីខ្លះ?
5. តើបន្ទុកអគ្គិសនីមានអំពើទៅវិញទៅមកដូចម្តេច? (ចំពោះអង្គធាតុមានបន្ទុកអគ្គិសនី)
6. ចំពោះអង្គធាតុចម្លងស្មើសាច់ តើមានបន្ទុកអគ្គិសនីរាយដូចម្តេច?
7. តើបន្ទុកអគ្គិសនីរាយនៅលើផ្ទៃផតដែររឺទេ?
8. ចំពោះអង្គធាតុចម្លងមិនស្មើសាច់ តើបន្ទុកអគ្គិសនីច្រើនផ្តុំគ្នានៅត្រង់ណា?
9. ចូរពណ៌នាអំពីអេឡិចត្រូទស្សន៍និងបម្រើបម្រាស់វា។
10. គេមានស្វ៊ែលោហៈ B មួយណើតដាក់ក្បែរស្វ៊ែ A មួយផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាន។ តើគេប្រើវិធីដូចម្តេច ដើម្បី

ឱ្យស្វ៊ែលោហៈ B មានបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមានដោយពុំមានកំណែប្រែបន្ទុកអគ្គិសនីនៃស្វ៊ែ A។

11. តើអ្នកអាចបង្កើតបន្ទុកអគ្គិសនីទាំងពីរប្រភេទបានយ៉ាងដូចម្ដេច? បើសិនជាគេឱ្យចង្កឹះកែវមួយ ចង្កឹះអេបូនីតមួយ រោមសត្វ និងសំពត់សូត្រទៅដល់អ្នក។

ចម្លើយ

1. អេឡិចត្រូស្តាទិចសិក្សាអំពីបាតុភូតដែលកើតមាននៅជុំវិញបន្ទុកអគ្គិសនីនៅនឹង។
2. អង្គធាតុណឺតៈ ជាអង្គធាតុដែលគ្មានបន្ទុកអគ្គិសនី។
3. អគ្គិសនីកម្មដោយកកិតៈ គឺជាអំពើដែលធ្វើឱ្យអង្គធាតុ រឺ វត្ថុមួយផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីដោយសារការកកិត។

   អគ្គិសនីកម្មដោយប៉ះ: គឺជាអំពើធ្វើឱ្យអង្គធាតុ រឺ វត្ថុមួយផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីដោយយកអង្គធាតុ រឺ វត្ថុមួយផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីរួចទៅដាក់ឱ្យប៉ះនឹងអង្គធាតុណឺតមួយទៀត ហើយធ្វើឱ្យអង្គធាតុណឺតនោះផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីដែរ។

   អគ្គិសនីកម្មដោយឥទ្ធិពលៈ គឺជាអំពើធ្វើឱ្យអង្គធាតុ រឺវត្ថុមួយផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីដោយយកអង្គធាតុ រឺ វត្ថុដែលមានផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីស្រាប់ទៅដាក់ក្បែរនឹងអង្គធាតុ រឺ វត្ថុដែលគ្មានបន្ទុក (ណឺត) ហើយធ្វើឱ្យអង្គធាតុណឺតនោះកើតមានបន្ទុកដែរ។

4. បន្ទុកអគ្គិសនីមានពីរប្រភេទគឺ បន្ទុកវិជ្ជមាន (+) និងបន្ទុកអវិជ្ជមាន (-) ។

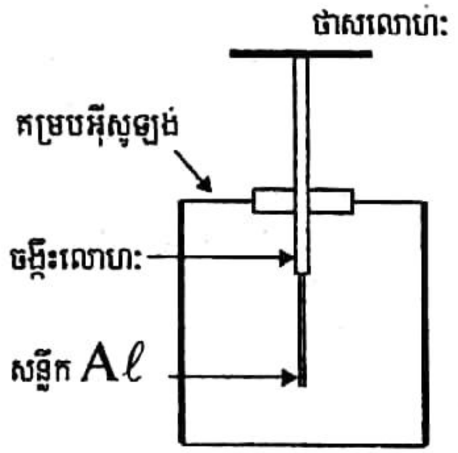
៥. បើបន្ទុកមានសញ្ញាដូចគ្នាវាច្រានគ្នាចេញ
បើបន្ទុកមានសញ្ញាផ្ទុយគ្នាវាទាញគ្នាចូល

6. ចំពោះអង្គធាតុចំលងស្មើសាច់បន្ទុកអគ្គិសនីរាយស្មើគ្នាលើផ្ទៃនៃអង្គធាតុនោះ ។

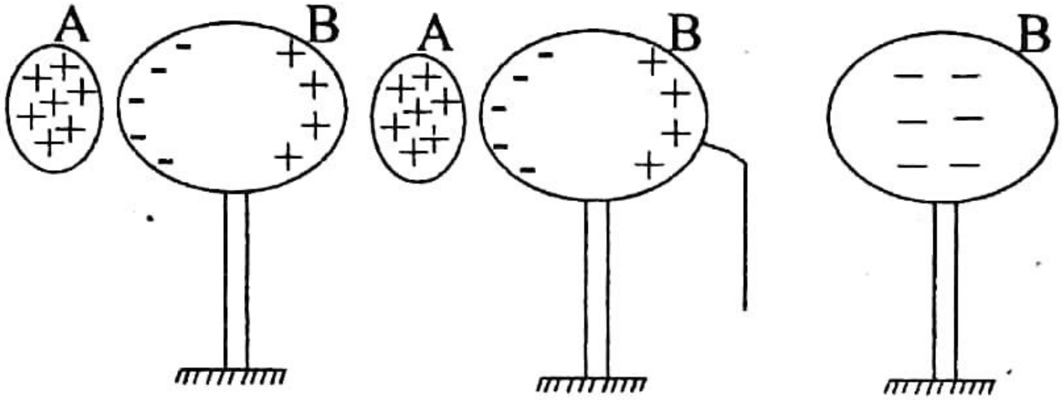
7. បន្ទុកអគ្គិសនីមិនរាយលើផ្ទៃផតទេ ។

8. ចំពោះអង្គធាតុចំលងមិនស្មើសាច់ដែលមានផ្ទៃកំណោងខុសគ្នា បន្ទុកអគ្គិសនីផ្តុំគ្នាយ៉ាងច្រើននៅលើផ្ទៃកោងខ្លាំង ។

9. ពណ៌នាអំពីអេឡិចត្រូទស្សន៍អេឡិចត្រូទស្សន៍កើតឡើងពីប្រអប់មួយដែលនៅផ្នែកខាងលើមានគម្របអ៊ីសូឡង់មួយ ។ នៅចំកណ្តាលនៃគម្របគេចោះរន្ធមួយសម្រាប់ដាក់ទ្រនាប់អ៊ីសូឡង់ និងចង្កឹះ $A\ell$ ។ កាល ណាគេយកអង្គធាតុមួយទៅដាក់ ឱ្យប៉ះថាសលោហៈរបស់អេឡិច ត្រូទស្សន៍ ។ ពេលនោះបើគេ ឃើញសន្លឹក $A\ell$ ញែកចេញពីគ្នាគេ



ថាអង្គធាតុនោះផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនី ។

10. 

គេយកស្វ៊ែ A ដែលមានបន្ទុក (+) ទៅដាក់ក្បែរស្វ៊ែB ណឺត ។ បន្ទុកវិជ្ជមាននៃស្វ៊ែ A បានច្រានបន្ទុក (+) ទៅម្ខាងហើយ បន្ទុក (-) មកផ្នែកជិតស្វ៊ែ A ។ បន្ទាប់មកគេយកខ្សែចំលង មួយភ្ជាប់ពីផ្នែក (+) ទៅដីធ្វើឱ្យបន្ទុក (+) ផ្លាស់ទីតាមខ្សែ ចូលទៅដី ធ្វើឱ្យស្វ៊ែ B មានបន្ទុកអវិជ្ជមាន ។

11. -កាលណាគេយកចង្កឹះកែវទៅខាត់នឹងសំពត់សូត្រ អេឡិច ត្រុងដាច់ចេញពីចង្កឹះកែវទៅតោងនឹងសំពត់សូត្រ ធ្វើឱ្យចង្កឹះ កែវបាត់បង់អេឡិចត្រុងកើតមានបន្ទុកវិជ្ជមាន (+) ឯសំពត់ សូត្រលើសអេឡិចត្រុងកើតមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន (-) ។

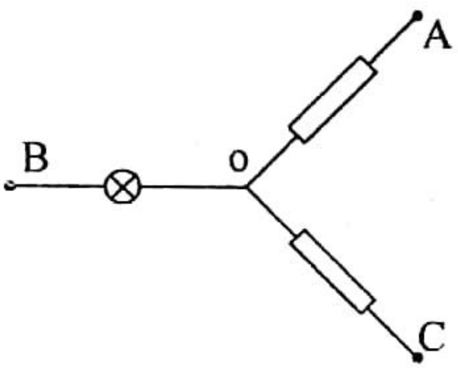
-បើចង្កឹះអេបូនីតទៅខាត់នឹងសំពត់រោមសត្វ ធ្វើឱ្យ e នៃសំ ពត់រោមសត្វដាច់ហើយតោងជាប់ចង្កឹះអេបូនីត ពេលនោះ ចង្កឹះអេបូនីតដែលលើស e កើតមានបន្ទុក (-) ឯសំពត់រោម សត្វដែលបាត់បង់ e កើតមានបន្ទុក (+) ។

មេរៀនទី២ : ចរន្តជាប់ និងម៉ាញេទិច

សំណួរ និង លំហាត់

1. តើធម្មជាតិនៃចរន្តអគ្គិសនីក្នុងលោហៈ ក្នុងអេឡិចត្រូលីត ជាចរន្តអ្វី?
2. ចូរអ្នកឱ្យនិយមន័យចរន្តអគ្គិសនីជាប់។
3. តើគេកំណត់ទិសដៅនៃចរន្តជាប់ដោយវិធីណាខ្លះ?
4. តើគេប្រើឧបករណ៍អ្វីដើម្បីវាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត?
5. ចូរអ្នកឱ្យពុំនោលច្បាប់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត។
6. តើបន្ទុកចល័តក្នុងលោហៈមានអ្វីខ្លះ? តើវាផ្លាស់ទីតាមទិសដៅណាកាលណាគេឱ្យចរន្តឆ្លងកាត់លោហៈនោះ?
7. ថ្មពិលអគ្គិសនីមួយបានបញ្ចេញចរន្តអគ្គិសនីដែលមានអាំងតង់ស៊ីតេ $I = 0.2A$ ក្នុងរយៈពេល 24h។ តើបរិមាណអគ្គិសនីដែលឆ្លងកាត់ថ្មពិលមានតម្លៃស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

8. គេឱ្យសៀគ្វីមួយដូចរូប។



គេវាស់តង់ស្យុងដោយប្រើវ៉ុលម៉ែត $V_{AO} = 12V$;$V_{CO} = 10V$;$V_{AB} = 20V$

កំណត់តង់ស្យុង V_{AC} ;V_{BO} ;V_{BC} ។

9.ចូរអ្នកពិពណ៌នាពីដែនម៉ាញេទិចចរន្តត្រង់។

10. ចូរអ្នកពិពណ៌នាពីដែនម៉ាញេទិចចរន្តវង់។

11. ចូរអ្នកពិពណ៌នាពីដែនម៉ាញេទិចនៃសូលេណូអ៊ីត។

12. បើគេយកស្នូកដែកមួយទៅស៊កបញ្ចូលក្នុងសូលេណូអ៊ីតមួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត តើស្នូកដែកនោះអាចឆក់កម្ទេចដែកបានដែរទេ?

13. តើដែនម៉ាញេទិចក្នុងស្នូកដែកដាក់ក្នុងសូលេណូអ៊ីតឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអាស្រ័យនឹងអ្វីខ្លះ?

14. តើមេដែកមានលក្ខណៈអ្វីបានជាអាចឆក់កម្ទេចដែកបាន?

15. តើសារធាតុអ្វីខ្លះ ដែលអាចបន្សុំវាទៅជាមេដែកហើយសារធាតុអ្វីខ្លះ ដែលមិនអាចបន្សុំវាទៅជាមេដែក?

16. តើសារធាតុណាដែលអាចបន្សុំវាឱ្យទៅជាមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ ?

17. តើដែកសុទ្ធអាចបន្សុំវាឱ្យទៅជាមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ដែរ

វីទេ? ព្រោះអ្វី?

18. បើគេយកមេដែកស្ដើងមួយទៅកាត់ជាបីកំណាត់ តើកំណាត់នីមួយៗរបស់មេដែកមានប៉ូល N និង S ដែរឬទេ?

19. ចូរអ្នកបញ្ជាក់ពីការបន្សុំមេដែកដោយប្រើវិធីត្រដុស?

20. តើគេប្រើវិធីអ្វីខ្លះ ដើម្បីបន្សាបមេដែក?

21. តើគេត្រូវធ្វើដូចម្ដេចដើម្បីបង្ហាញពីស្ប៉ិចម៉ាញេទិចនៃរបារមេដែក?

22. ចូរអ្នកបញ្ជាក់ពីស្ប៉ិចម៉ាញេទិចនៃសូលេណូអ៊ីតទាំងខាងក្នុងទាំងខាងក្រៅ?

23. តើគេត្រូវមានវិធានអ្វីខ្លះ ដើម្បីកំណត់ទិសដៅនៃដែនម៉ាញេទិចក្នុងសូលេណូអ៊ីត?

24. អង្គធាតុចំលងមួយឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត $I = 5.9\text{A}$ ។ គណនាបរិមាណអគ្គិសនីដែលឆ្លងកាត់មុខកាត់នៃអង្គធាតុចំលងក្នុងរយៈពេល $t = 12.2\text{s}$ ។

25. រកចំនួនអេឡិចត្រុងដែលឆ្លងកាត់ផ្ទៃមុខកាត់នៃអង្គធាតុចម្លងមួយ ដែលអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត $I = 2\text{mA}$ ឆងកាត់ក្នុងរយៈពេល $t = 16 \times 10^{-6}\text{s}$ ។
គេឱ្យ $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ ។

26. គេឱ្យខ្សែចម្លងទង់ដែងមួយមានប្រវែង $\text{L} = 50\text{cm}$

និងមានអង្កត់ផ្ចិត $d = 1mm$ ។ ម៉ាសមាឌនៃទង់ដែង $\rho = 8900kg/m^3$ ។

ក. គណនាម៉ាសនៃខ្សែទង់ដែង។

ខ. គេសន្មតថាមួយអាតូមទង់ដែងមានអេឡិចត្រុងសេរីមួយឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លង។ គេដឹងថា 63.5g នៃទង់ដែងមាន 6×10^{23} អាតូមទង់ដែង។ គណនាចំនួនអេឡិចត្រុង n ក្នុងខ្សែចម្លង។

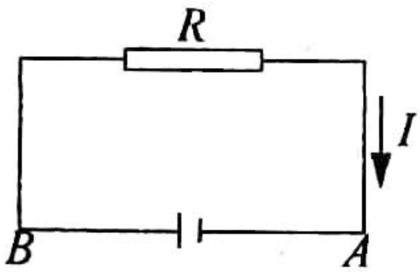
គ. គណនាបរិមាណបន្ទុកអគ្គិសនី Q សរុបក្នុងខ្សែចម្លង

27. គេធ្វើជើងវិភាគមួយមានស្ពូលុយស្យុងស៊ុលផាតដំណើរការអស់រយៈពេល $t = 10mn$ ។ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តមានតម្លៃ $I = 1.2A$ ។ គណនាបរិមាណអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ជើងវិភាគ។

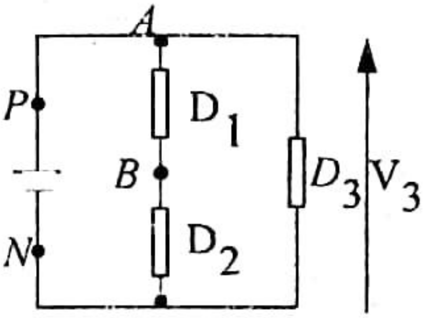
28 អគ្គិសនីត្រូវឱ្យដូចរូបខាងក្រោម

ក. ប្រាប់ប៉ូលនៃជនិតា។

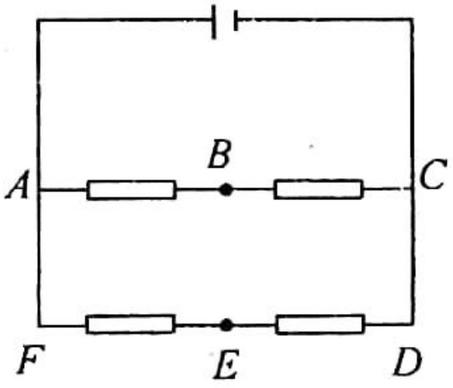
ខ. ចូរបង្ហាញទិសដៅបំលាស់ទីនៃអេឡិចត្រុងក្នុងខ្សែចម្លង។



29. គេឱ្យសៀគ្វីមួយដូចរូប។
គេវាស់: $V_3 = 24V$;$V_{BC} = 8V$
កំណត់តង់ស្យុង V_{AB} និង V_{PN}។



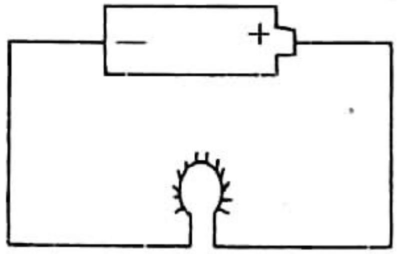
30. គេឱ្យសៀគ្វីមួយដូចរូប។
គេស្គាល់: $V_{AB} = 3.5V$
;$V_{BC} = 5.2V$;$V_{FE} = 2.7V$
ក. គណនាតង់ស្យុងV_{BE} និង V_{ED}
ខ. ទាញរកទិសដៅចរន្តក្នុងឌីប៉ូល BE។



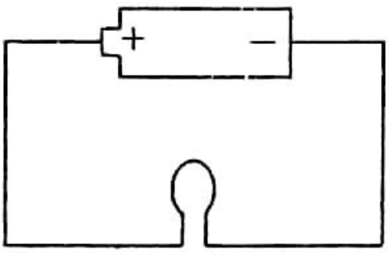
ចម្លើយ

1. ធម្មជាតិនៃចរន្តអគ្គិសនីក្នុងលោហៈក្នុងអេឡិចត្រូលីតជាចរន្តជាប់ដែលផ្លាស់ទីពីអង្គធាតុដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមានទៅអង្គធាតុដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមាន ឬដី។
2. ចរន្តជាប់ជាចរន្តនៃបន្ទុកអគ្គិសនីដែលផ្លាស់ទីឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងតាមទិសដៅកំណត់មួយ។

3.



អំពូលឪយ៉ូត



អំពូលឪយ៉ូត

កាលណាគេភ្ជាប់ខ្សែអាណូត (ខ្សែក្រហម) ទៅនឹងប៉ូល (+) ហើយខ្សែកាតូត(ខ្សែខៀវ) ទៅនឹងប៉ូល (-) នៃជនិតារួចគេបិទកុងតាក់ គេឃើញឪយ៉ូតបន្សាយពន្លឺឆេះភ្លឺ ។ ប៉ុន្តែបើគេបញ្ច្រាសប៉ូលនៃជនិតាវិញគេឃើញឪយ៉ូតនោះមិនបន្សាយពន្លឺទេ ។

ដូចនេះ ចរន្តអគ្គិសនីមានទិសដៅពីប៉ូល (+) ទៅ ប៉ូល (-) នៃជនិតា ។

4. ដើម្បីវាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តគេប្រើវ៉ុលម៉ែត ។

5. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តគឺជាបរិមាណបន្ទុកដែលឆ្លងកាត់មុខកាត់ខ្សែចម្លងក្នុងមួយខ្នាតពេល ។

6. បន្ទុកចល័តក្នុងលោហៈមានបន្ទុកវិជ្ជមាន និងបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយបន្ទុកវិជ្ជមានផ្លាស់ទីតាមទិសដៅចរន្ត ។

7. <u>រកបរិមាណបន្ទុក</u>

តាមរូបមន្ត $Q = It$

ដោយ $I = 0,2A$

$$t = 24h = 24 \times 3600 = 86400s$$

គេបាន $Q = 0,2 \times 86400 = 17280C$

$$\boxed{Q = 17280C}$$

8. <u>កំណត់តង់ស្យុង</u> V_{AC} ;V_{BO} ;V_{BC}

+រក V_{AC}

$$V_{AC} = V_{AO} + V_{OC}$$

ដោយ $V_{AO} = 12V$; $V_{OC} = -V_{CO} = 10V$

នោះ $V_{AC} = 12 - 10 = 2$

$$\boxed{V_{AC} = 2}$$

+រក V_{BO}

$$V_{AB} = V_{AO} + V_{OB}$$

រឺ $V_{AB} = V_{AO} - V_{BO}$

$$V_{BO} = V_{AO} - V_{AB}$$

$$= 12 - 20 = -8V$$

$$\boxed{V_{BO} = -8V}$$

+រក V_{BC}

$$V_{BC} = V_{BO} + V_{OC}$$

$$= V_{BO} - V_{CO}$$

$$= -8 - 10 = -12V$$

$$\boxed{V_{BC} = -12V}$$

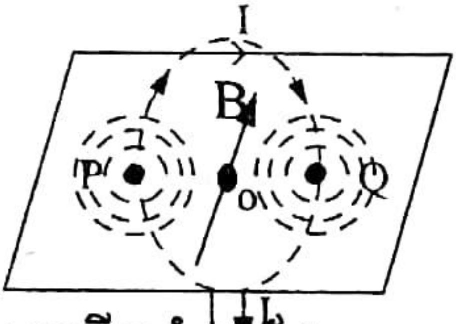
9. <u>ពណ៌នាពីដែនម៉ាញេទិចនៃចរន្តត្រង់</u>

កាលណាចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងត្រង់នោះនៅជុំវិញវាកើតមានដែនម៉ាញេទិចដែលមានខ្សែដែនរាងជារង្វង់មានផ្ចិតត្រួតនឹងខ្សែចម្លង ។ វ៉ិចទ័រដែនម៉ាញេទិចនៃចរន្តត្រង់ $\vec{B}$ មានៈ

-ទិស : កែងនឹងប្លង់កើតឡើងរវាងខ្សែចម្លង និងខ្សែទំរ

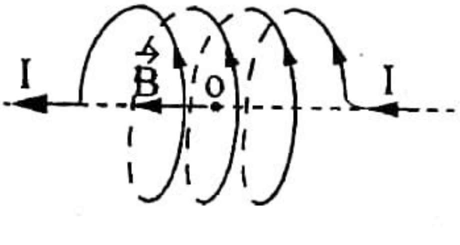
-ទិសដៅ : អោយតាមវិធានកណ្តាប់ដៃស្តាំដែលមេដៃចង្អុល តាម I និងទិសដៅរបស់ $\vec{B}$ ដូចទិសដៅរបស់ម្រាមដៃដែល ក្តាប់ខ្សែ ។

10. <u>ពណ៌នាដែនម៉ាញេទិចចរន្តវង់</u>



កាលណាគេអោយចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងដែលគេពត់រាងជារង្វង់ ហើយរោយកំទេចដែកលើក្រដាសកាតុង គេឃើញកំទេចដែក តម្រៀបគ្នាជារង្វង់ជាប់គ្នាមានផ្ចិតរួម P និង Q ។ គេឃើញ មានខ្សែដែនតែមួយគត់ត្រង់ផ្ចិតO នៃខ្សែចម្លងវង់ជាបន្ទាត់ ។

11. <u>ពណ៌នាដែនម៉ាញេទិចនៃសូលេណូអ៊ីត</u>



កាលណាមានចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងក្នុងសូលេណូអ៊ីត កើតមានដែនម៉ាញេទិចឯកសណ្ឋាន $\vec{B}$ ដែលមាន :

- ទិស : ស្របអ័ក្សសូលេណូអ៊ីត
- ទិសដៅ : អោយតាមវិធានមនុស្សអំពែ ឬវិធានរកមុខ N និង S ។

12.បើគេយកស្នូលដែកទៅស៊កបញ្ចូលក្នុងសូលេណូអ៊ីតមួយ ហើយឆ្លងកាត់ដោយចរន្ត I នោះស្នូលដែកអាចទាញឆក់កម្ទេចដែកបាន ។

13.ដែនម៉ាញ៉េទិចក្នុងស្នូលដែកដាក់ក្នុងសូលេណូអ៊ីតឆ្លងកាត់ ដោយ-ចរន្តអាស្រ័យនឹង :

- អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត I , ឬរូបធម្មជាតិស្នូលដែក
- ចំនួនស្ពៀនៃសូលេណូអ៊ីត

14.មេដែកមានដែនម៉ាញ៉េទិចទើបធ្វើអោយវាអាចឆក់កម្ទេចដែកបាន ។

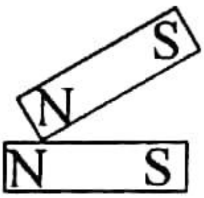
15.ដែកអាចអោយគេបន្សីទៅជាមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍បាន ។ ក្រៅពីដែកគេមិនអាចបន្សីវាអោយទៅជាមេដែកបានទេ ។

16.ដែកថែបអាចបន្សីទៅជាមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍បាន ។

17.ដែកសុទ្ធមិនអាចបន្សីវាអោយទៅជាមេដែកអចិន្ត្រៃយ៍បានទេ ព្រោះវាងាយនឹងបាត់លក្ខណៈម៉ាញ៉េទិច ។

18.បើគេយកមេដែកស្តើងមួយទៅកាត់ជា3កំណាត់នោះ កំណាត់នីមួយៗមានប៉ូល S និង N ជានិច្ច ។

19.បន្ទីរមេដែកដោយត្រដុស គេប្រើ ចុងនៃមេដែកមួយទៅត្រដុសពីលើ របារដែកថែប ដែលមិនទាន់ក្លាយជា



ដែកពីចុងម្ខាងទៅចុង ម្ខាងទៀត ជាច្រើនដងទៅតាមទិសដៅតែមួយ ដោយប្រើប៉ូលជើង (N) របស់មេដែកអចិន្ត្រៃយ៍ ពេលនោះរបារដែកថែបក៏ក្លាយជាមេដែក ។

20.ដើម្បីបន្សាបមេដែកគេប្រើ :

- វិធីដុតកម្តៅ
- វិធីដំ
- វិធីប្រើចរន្តអគ្គិសនី

21.ដើម្បីបង្ហាញពីស្ប៉ិចម៉ាញេទិចគេប្រើវិធីដូចតទៅរោយកម្ទេចដែកនៅលើក្រដាសកាតុង គេឃើញកម្ទេចដែកតម្រៀបគ្នាជាជួរ គេសន្និដ្ឋានថា ខ្សែដែនម៉ាញេទិចនៅក្នុងសូលេណូអ៊ីតជាបន្ទាត់ស្របៗគ្នា ។

22.ក្នុងសូលេណូអ៊ីត កម្ទេចដែកតម្រៀបគ្នារាងជាបន្ទាត់ ឯខាងក្រៅសូលេណូអ៊ីតកម្ទេចដែកតម្រៀបគ្នារាងជាខ្សែកោង ។

23.ដើម្បីកំណត់ទិសដៅដែនម៉ាញេទិចក្នុងសូលេណូអ៊ីត គេអនុវត្តន៍តាមវិធានដៃស្តាំ វិធានមនុស្សអំពែ វិធានរកមុខ S និង N....... ។

24. <u>គណនាបរិមាណអគ្គិសនី</u>

តាមរូបមន្ត : $Q = I \cdot t$

ដោយ $I = 5,9A$

$t = 12,2s$

គេបាន $Q = 5,9 \times 12,2 = 1,98C$

ដូចនេះ $\boxed{Q = 71,98C}$

25. <u>រកចំនួនអេឡិចត្រុង</u>

តាមរូបមន្តបន្ទុក $Q = It$

និង $Q = n|e|$

គេអាចសរសេរ $n|e| = It$

$$n = \frac{It}{|e|}$$

ដោយ $I = 2mA = 2 \cdot 10^{-3}A$

$t = 16 \cdot 10^{-6}s$

$e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$

គេបាន $n = \dfrac{2 \cdot 10^{-3} \times 16 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 20 \times 10^{10}$

$\boxed{n = 20 \cdot 10^{10}}$ អេឡិចត្រុង

26.ក. <u>គណនាម៉ាសនៃខ្សែទង់ដែង</u>

តាមរូបមន្តម៉ាសមាឌ $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$

ម្យ៉ាងទៀត $V = SL; S = \frac{\pi d^2}{4}$

នោះ $m = \rho L\frac{\pi d^2}{4}$

ដោយ $\rho = 8900 kg/m^3$

$L = 50 cm = 0,5 m$

$d = 1 mm = 10^{-3} m$

គេបាន $m = 8900 \times 0,5\frac{3,14 \times (10^{-3})^2}{4}$

$= 3493,25 \cdot 10^{-6} kg$

$$\boxed{m \approx 3,5 \cdot 10^{-3} kg = 3,5 g}$$

ខ. <u>គណនាចំនួនអេឡិចត្រុង</u>

បើខ្សែ $63,5g$ មានអេឡិចត្រុងចំនួន $6 \cdot 10^{23}$

បើខ្សែ $3,5g$ មានអេឡិចត្រុងចំនួន n

តាមសមាមាត្រ $\frac{63,5}{3,5} = \frac{6 \cdot 10^{23}}{n}$

$63,5n = 3,5 \times 6,10^{23}$

$$n = \frac{3,5 \times 6 \cdot 10^{23}}{63,5} = 0,33 \cdot 10^{23}$$

$n = 33 \cdot 10^{20}$ អេឡិចត្រុង

គ.គណនាបរិមាណបន្ទុក

តាមរូបមន្ត $Q = n|e|$

ដោយ $n = 33 \cdot 10^{20}$;$e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$

គេបាន $Q = 33 \times 10^{20} \times 1,6 \cdot 10^{-19} = 528 \cdot C$

ដូចនេះ $Q = 528C$

27.គណនាបរិមាណបន្ទុក

តាមរូបមន្ត $Q = It$

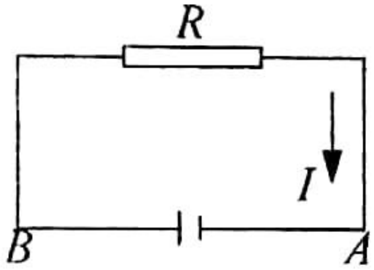
ដោយ $I = 1,2A$;

$t = 10mn = 600s$

គេបាន $Q = 1,2 \times 600 = 720C$

ដូចនេះ $Q = 720C$

28.ក. ប្រាប់ប៉ូលជនិតា



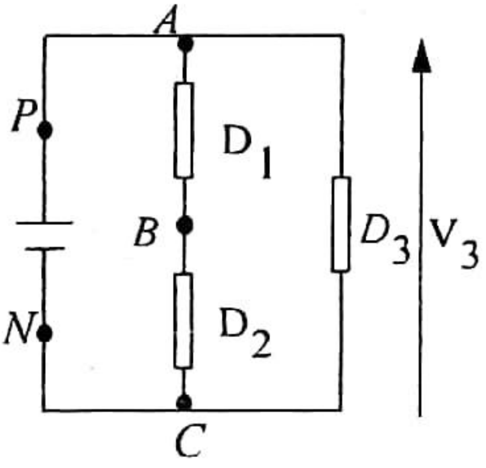
ដោយចរន្ត I ផ្លាស់ទីពីប៉ូល B ទៅប៉ូល A ដូចនេះប៉ូល B ជាប៉ូល (+) និងប៉ូល A ជាប៉ូល (-)

ខ. ទិសដៅបំលាស់ទីអេឡិចត្រុង

ទិសដៅបំលាស់ទីអេឡិចត្រុងផ្ទុយពីទិសដៅចរន្តអគ្គិសនី ។
ដូចនេះ អេឡិចត្រុងផ្លាស់ទីពី

A ទៅ B

29. <u>គណនាតម្លៃតង់ស្យុង</u>



+ រក V_{AB}

$$V_{AB} + V_{BC} = V_3$$

$$V_{AB} = V_3 - V_{BC}$$

ដោយ $V_3 = 24V$

$B_{BC} = 8V$

គេបាន

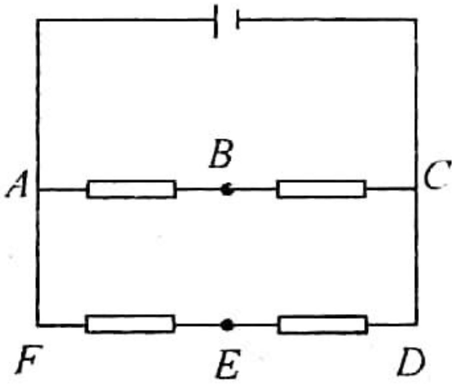
$$V_{AB} = 24 - 8 = 16V$$

$$\boxed{V_{AB} = 16V}$$

+ រក V_{PN}

$$\boxed{V_{PN} = V_3 = 16V}$$

30. <u>គណនាតង់ស្យុង</u>



+ តង់ស្យុង V_{BE}

$$V_{BE} = V_{BA} + V_{AE}$$

$$= -V_{AB} + V_{FE}$$

ដោយ $V_{AB} = 3,5V$, $V_{FE} = 2,7V$

គេបាន $V_{BE} = -3,5 + 2,7 = -0,8V$

$$\boxed{V_{BE} = -0,8V}$$

ខ. ទិសដៅចរន្តក្នុងឌីប៉ូល BE

ដោយ $V_{BE} = -0,8V < 0$

ដូចនេះ ចរន្តមានទិសដៅពី E ទៅ B

មេរៀនទី៣ : ចរន្តឆ្លាស់

សំណួរ និង លំហាត់

1. ដូចម្តេចហៅថាចរន្តឆ្លាស់?
2. តើចរន្តជាប់នឹងចរន្តឆ្លាស់ខុសគ្នាដូចម្តេច?
3. តើចរន្តឆ្លាស់ផ្អែកទៅលើបាតុភូតអ្វី?
4. តើឌីយ៉ូតបន្សាយពន្លឺអាចអោយគេកំណត់ទិសដៅនៃចរន្តជាប់បានដែរឬទេ?
5. ដើម្បីផលិតចរន្តឆ្លាស់ AC ក្នុងរោងចក្រអគ្គិសនី តើគេត្រូវការផ្នែកអ្វីខ្លះ?

6. តើប្រេកង់នៃរង្វិលរបស់រ៉ូទ័រ និងប្រេកង់នៃចរន្តដូចគ្នាដែរឬទេ?
7. តើប្រេកង់នៃចរន្តឆ្លាស់ និងខួបមានទំនាក់ទំនងដូច ម្តេច?
8. បើគេបង្កើនចំនួនជុំនៃបូប៊ីន 2 ដងដោយរក្សាប្រេកង់ឱ្យនៅដដែល តើតង់ស្យុងមានអំពីទុតប្រែប្រួលដូចម្តេច?
9. បើគេបង្កើនប្រេកង់រង្វិលរបស់រ៉ូទ័រ តើតង់ស្យុងបញ្ចេញកើនឡើងដែរឬទេ?
10. តើចរន្តឆ្លាស់ AC មានការអនុវត្តក្នុងឧបករណ៍អគ្គិសនីអ្វីខ្លះ?
11. តើឧបករណ៍កត់ត្រា (ពេល - ចម្ងាយចរ) ក្នុងមេរៀនពិសោធន៍ទន្ទាក់សេរីផ្សំឡើងដោយអ្វីខ្លះ? ហើយមានដំណើរការដូចម្តេច?
12. តើត្រង់ស្វូប្រើសម្រាប់ធ្វើអ្វី?
13. តើគេសំគាល់ដូចម្តេច ទើបដឹងថាត្រង់ស្វូមួយជាស្ទូករ៉ុលទ័រ ឬស្វូរ៉ុលទ័រ?
14. ចូរអ្នករៀបរាប់ពីសុវត្ថិភាពនៃការប្រើប្រាស់ចរន្តអគ្គិសនីក្នុងផ្ទះ?
15. គណនាប្រេកង់នៃតង់ស្យុងឆ្លាស់ដែលមានខួប 0.02s , 0.1ms , 100ms

16. ត្រង់ស្វូមួយដំឡើងតង់ស្យុងពី 12V ទៅ 240V ។

ក. តើត្រង់ស្វូនោះជាស្វូករ៉ុលទ័រ ឬស្វូរ៉ុលទ័រ?

ខ. រកចំនួនស្ពៀនៅរបុំបឋម បើចំនួនស្ពៀនៅរបុំមធ្យម ស្មើនឹង $n_2 = 2000$ ។

ចម្លើយ

1. ចរន្តឆ្លាស់ជាចរន្តដែលប្រែប្រួលទិសដៅទៅតាមពេល ។
2. ភាពខុសគ្នារវាងចរន្តជាប់នឹងចរន្តឆ្លាស់
   - ចរន្តជាប់ : ជាចរន្តដែលមានទិសដៅតែមួយ ហើយមានអាំងតង់ស៊ីតេថេរគ្រប់វិនាទី
   - ចរន្តឆ្លាស់ : ជាចរន្តដែលប្រែប្រួលប្តូរទិសដៅ 2ដងក្នុង1 ខួប ។
3. ចរន្តឆ្លាស់ផ្អែកទៅលើការប្តូរទិសដៅចរន្តដោយបំរែបំរួលដែនម៉ាញេទិច ។
4. ឌីយ៉ូតបន្សាយពន្លឺអាចអោយគេកំណត់ទិសដៅនៃចរន្តជាប់បាន ។
5. ដើម្បីផលិតចរន្តឆ្លាស់ AC ក្នុងរោងចក្រអគ្គិសនីគេត្រូវការតួប៊ីនដែលរ៉ូទ័រ ជាមេដែករិលជុំវិញរបុំខ្សែចម្លង (បូប៊ីន)
6. ប្រេកង់រង្វិលនៃរ៉ូទ័រដូចគ្នានឹងប្រេកង់លំយោលនៃចរន្ត ។
7. ប្រេកង់នៃចរន្តឆ្លាស់ និងមានទំនាក់ទំនងគ្នាតាមរូបមន្ត $f = \frac{1}{T}$
8. បើគេបង្កើនចំនួនជុំនៃបូប៊ីន2ដងដោយរក្សាប្រេកង់អោយនៅដដែល នោះតង់ស្យុងមានអំព្លីទុតក៏កើនឡើង 2ដងដែរ ។

9. បើគេបង្កើនល្បឿនរង្វិលរបស់រ៉ូទ័រ នោះតង់ស្យុងដែល បញ្ចេញក៏កើនឡើងដែរ ។

10.ចរន្តឆ្លាស់ AC មានការអនុវត្តន៍ក្នុងឧបករណ៍ជាច្រើនដូចជា

- ក្នុងបូប៊ីន ដើម្បីបង្កើតដែនម៉ាញេទិចប្រែប្រួល
- ឧបករណ៍កត់ត្រាពេល
- កណ្តឹងរោទិ៍អគ្គិសនី
- ក្នុងត្រង់ស្វូដើម្បីបង្កើន ឬបន្ថយតង់ស្យុង

11.ឧបករណ៍កត់ត្រាពេលផ្សំឡើងដោយបូប៊ីនមានស្នូលដែក និងរបារដែកមួយ ។ កាលណាគេអោយចរន្ត AC ដែលមាន ប្រេកង់ $50H_Z$ ឆ្លងកាត់បូប៊ីនដែលមានស្នូលដែកក្លាយជា អេឡិចត្រូមេដែក ។ គេឃើញរបាររលាស់ដោយប្រេកង់ដូច គ្នានឹងប្រេកង់លំយោលនៃចរន្ត AC ដែរ

12.ត្រង់ស្វូជាឧបករណ៍អគ្គិសនី ប្រើសំរាប់បង្កើន ឬបន្ថយតង់ ស្យុង ។

13.គេសំគាល់ប្រភេទត្រង់ស្វូបានដោយ :

-បើ $\frac{N_s}{N_p} > 1$ ត្រង់ស្វូតំឡើងតង់ស្យុង ហៅថា <u>ស្វូករ៉ុលទ័រ</u> ។

-បើ $\frac{N_s}{N_p} < 1$ ត្រង់ស្វូបន្ថយតង់ស្យុង ហៅថា <u>ស្ទូរ៉ុលទ័រ</u> ។

14.ដើម្បីរក្សាសុវត្ថិភាពអ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវប្រុងប្រយ័ត្នដូចខាង ក្រោម :

- មិនត្រូវប៉ះពាល់គ្រឿងអគ្គិសនីពេលដៃសើម
- មិនត្រូវប្រើគ្រឿងអគ្គិសនីច្រើនព្រមគ្នា ដោយតភ្ជាប់ទៅធ្នាប់ចរន្តតែមួយទេ ព្រោះវាបណ្តាលអោយខ្សែចំលងឡើងក្តៅរលាយស្រោមអ៊ីសូឡង់ ហើយប៉ះគ្នាបង្កើតអោយមានអគ្គីភ័យ ។

15. <u>គណនាប្រេកង់នៃចរន្តឆ្លាស់</u>

តាមរូបមន្ត $f = \frac{1}{T}$

- បើ $T = 0,02s$

នោះ $f = \frac{1}{0,02} = \boxed{50H_Z}$

- បើ $T = 0,1ms = 10^{-4}s$

$f = \frac{1}{10^{-4}} = \boxed{10^4 H_Z}$

- បើ $T = 100ms = 0,1s$

$f = \frac{1}{0,1} = \boxed{10H_Z}$

16.ក. <u>បង្ហាញថាត្រង់ស្វូជាស្វូករ៉ុលទ័រ ឬស្វ៊ូរ៉ុលទ័រ</u>

តាមផលធៀបបំលែង

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$$

ដោយ $V_p = 12V$; $V_s = 240V$

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{240}{12} = 20 > 1$$

ដូចនេះ | ត្រង់ស្វូជា ស្វូកវ៉ុលទ័រ |

ខ. រកចំនួនស្ពៀនៅរបុំបឋម

$$\frac{N_s}{N_p} = 20$$

$$N_p = \frac{N_s}{20}$$

តែ $N_s = 2000$

គេបាន $N_p = \frac{2000}{200} = 100$

| $N_p = 100$ ស្ពៀ |

សំណួរ និង លំហាត់ជំពូក៣

I. ចូរគូសសញ្ញា ☑ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹម ត្រូវ-មានតែមួយគត់ :

1. ចង្កឹះកែវផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាន ពោលខាត់នឹងសំពត់សូត្ររួចផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមានព្រោះ :

☐ ក.ទទួលប្រូតុង

☐ ខ.ទទួលអេឡិចត្រុង

□ គ.បាត់បង់អេឡិចត្រុង

□ ឃ.ទទួលប្រូតុង និងបាត់បង់អេឡិចត្រុង។

2. ប្រសិនបើបាល់ជ័រមួយត្រូវបានត្រានចេញដោយចង្កឹះកៅស៊ូ។ បាល់ជ័រ និងចង្កឹះកែវ

□ ក.ផ្ទុកបន្ទុកមានសញ្ញាផ្ទុយគ្នា

□ ខ.ផ្ទុកបន្ទុកមានសញ្ញាដូចគ្នា

□ គ.គ្មានផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីទាំងពីរ

□ ឃ.មានផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីតែមួយ។

3. ចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់អំពូល 0.2A ។ គេអោយចរន្តឆ្លងកាត់អំពូលរយៈពេល 2h បន្ទុកអគ្គិសនីសរុបឆ្លងកាត់មានតម្លៃ

□ ក.1640C　　□ ខ.1640C

□ គ.1440C　　□ ឃ.1540C ។

4. បើបន្ទុកអគ្គិសនី 30C ឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងអស់រយៈពេល 2mn អាំងតង់ស៊ីតេឆ្លងកាត់ខ្សែចម្លងមានតម្លៃ

□ ក.0.5A　□ ខ.0.25A　□ គ.1A　□ ឃ.1.5A ។

II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមអោយបានត្រឹមត្រូវ

1. បំពង់បិតជ័រខាត់នឹងសំពត់ខ្សៀនបានផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនី .... ហើយមានសញ្ញាផ្ទុយគ្នា..........។

2. អង្គធាតុពីរផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីមានសញ្ញាផ្ទុយគ្នា ....
ហើយមានសញ្ញាដូចគ្នា ....។

3. បំលាស់ទីអេឡិចត្រុងសេរីមានទិសដៅ............ពី
ទិសដៅនៃចរន្តអគ្គិសនី។

4. ត្រង់ស្វូមួយជាឧបករណ៍តំឡើងតង់ស្យុងកាលណា ....
ហើយជាឧបករណ៍តំហាយតង់ស្យុងកាលណា ....។

III. លំហាត់

1. គេមានបីចំណុច A, B, C នៃសៀគ្វីអគ្គិសនីមួយ។ គេវាស់តង់ស្យុង $V_{AB} = +10V$ និង $V_{BC} = +6V$ ។
គណនាតង់ស្យុង V_{BA}, V_{CB}, V_{CA} ។

2. គេមានបួនចំណុច M, N, P, Q នៃសៀគ្វីអគ្គិសនី នីមួយ។
គេវាស់តង់ស្យុង $V_{MP} = -5V$, $V_{NQ} = +10V$, $V_{MQ} = 16V$ ។ គណនាតង់ស្យុង V_{MN}, V_{NP}, V_{PQ}

3. តើត្រង់ស្វូមួយមានចំនួនស្ពៀ $n_1 = 500$ នៅរបុំបឋម និង $n_2 = 2000$ នៅរបុំមធ្យម។

ក. ត្រង់ស្វូនេះជាស្វូកវុំលទំរ ឬស្វ៊ូវុំលទំរ។

ខ. គណនាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរបុំមធ្យម បើគេអោយតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរបុំបឋម $V_P = 12V$ ។

4. ត្រង់ស្វូមួយមានចំនួនស្ពៀ n_1 នៅរបុំបឋម និង n_2 នៅរបុំមធ្យមដែលគេអោយផលធៀប $n_2/n_1 = 4$ ។

ក. គណនាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរបុំមធ្យម បើគេអោយតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរបុំបឋម $V_P = 120V$

ខ. រកចំនួនជុំនៅរបុំមធ្យម បើគេអោយចំនួនជុំនៅរបុំបឋម $n_1 = 100$ ។

5. ត្រង់ស្វូមួយមានតង់ស្យុងប្រសិទ្ធ V_P នៅរបុំបឋម និង V_S នៅរបុំមធ្យមដែលគេអោយផលធៀប $\frac{V_S}{V_P} = 2$ ។

ក. រកចំនួនជុំនៅរបុំបឋម បើចំនួនជុំរបុំមធ្យម $n_2 = 200$ ។

ខ. រកតង់ស្យុងនៅរបុំបឋម បើតង់ស្យុងនៅរបុំមធ្យមស្មើនឹង $V_S = 480V$ ។

ចម្លើយ

I. គូសសញ្ញា ☑

1. ☑ គ. បាត់បង់អេឡិចត្រុង
2. ☑ ខ. ផ្ទុកបន្ទុកសញ្ញាដូចគ្នា
3. ☑ គ. 1440C
4. ☑ ខ. 0.25A

II. បំពេញឃ្លា៖

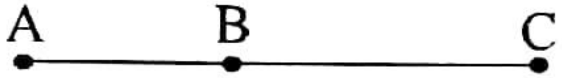
1. ....វិជ្ជមាន ....សំពត់ឡែន ។

2. ....ទាញគ្នាចូល ....ច្រានគ្នាចេញ ។

3. .... ផ្ទុយគ្នា .... ។

4. .... $\frac{N_S}{N_P} > 1$ .... $\frac{N_S}{N_P} < 1$ ។

III. លំហាត់

1. 

+<u>គណនាតង់ស្យុង</u> V_{BA}

$V_{BA} = -V_{BA}$; $V_{AB} = 10V$

នោះ $\boxed{V_{BA} = -10V}$

+<u>គណនា</u> V_{CB}

$V_{CB} = -V_{BC}$; តែ$V_{BC} = 6V$

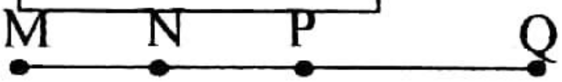
នោះ $\boxed{V_{CB} = -6V}$

+<u>គណនា</u> V_{CA}

$V_{CA} = V_{CB} + V_{BA}$

$= -6 + (-10) = -16V$

$\boxed{V_{CA} = -16V}$

2. 

+រក V_{MN}

$V_{MQ} = V_{MN} + V_{NQ}$

$V_{MN} = V_{MQ} - V_{NQ}$

$= 16 - 10 = 6V$

នោះ $\boxed{V_{MN} = 6V}$

+រក V_{NP}

$V_{MP} = V_{MN} + V_{NP}$

$V_{NP} = V_{MP} - V_{MN}$

$= -5 - 6 = -11V$

នោះ $\boxed{V_{NP} = -11V}$

+រក V_{PQ}

$V_{MQ} = V_{MN} + V_{NP} + V_{PQ}$

$V_{PQ} = V_{MQ} - (V_{MN} + V_{NP})$

$= 16 - (6 - 11) = 21V$

នោះ $\boxed{V_{PQ} = 21V}$

3. ក.រកប្រភេទត្រង់ស្វូ

តាមផលធៀបបំលែង

$$\frac{N_s}{N_P} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{2\ 00}{500} = 4 > 1$$

ដូចនេះ: **ត្រង់ស្វូរជាស្ទួករ៉ុលទ័រ**

៣. <u>រកត្រង់ស្វូរនៅរបុំមធ្យម</u> (V_s)

តាមផលធៀបលែង

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} ; \frac{N_s}{N_p} = 4$$

$$\frac{V_s}{V_p} = 4 \Rightarrow V_s = 4V_p$$

ដោយ $V_p = 12V$

នោះ $V_s = 4 \times 12 = 48V$

ដូចនេះ $\boxed{V_s = 48V}$

4. ក.<u>គណនាតង់ស្យុងប្រសិទ្ធនៅរបុំមធ្យម</u>

តាមផលធៀបបំលែង

$$\frac{N_s}{N_v} = \frac{V_s}{V_p}$$

រឺ $\frac{n_2}{n_1} = \frac{V_s}{V_p}$;តែ $\frac{n_2}{n_1} = 4$

$$\frac{V_s}{V_p} = 4 \Rightarrow V_s = 4 \cdot V_p$$

តែ $V_p = 120V$

គេបាន $V_s = 4 \times 120 = 480V$

ខ. <u>រកចំនួនស្ពៀនៅរបុំមធ្យម</u> (n_2)

.តាមផលធៀប $\frac{n_2}{n_1} = 4$

$$n_2 = 4 \cdot n_1$$

ដោយ $n_1 = 100$

គេបាន $n_2 = 4 \times 100 = 400$

ដូចនេះ $\boxed{n_2 = 400 \text{ ស្ពៀ}}$

5. ក.<u>រកចំនួនជុំនៅរបុំមធ្យម</u> (n_1)

តាមផលធៀបបំលែង

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{V_s}{V_p} \text{ ; តែ } \frac{V_s}{V_p} = 4$$

$$\frac{n_2}{n_1} = 4 \Rightarrow n_2 = 4 \cdot V_1$$

ដោយ $n_2 = 200$

នោះ $n_1 = \frac{200}{2} = 100$

ដូចនេះ $\boxed{n_1 = 100 \text{ ជុំ}}$

ខ. <u>រកតង់ស្យុងនៅរបុំបឋម</u> (V_p)

តាមផលធៀបបំលែង

$$\frac{V_s}{V_p} = 2 \Rightarrow V_p = \frac{V_s}{2}$$

ដោយ $V_s = 480$

នោះ $V_p = \frac{480}{2} = 240V$

ដូចនេះ $\boxed{V_p = 240V}$

ជំពូក4 មេរៀនទី១ : ធម្មជាតិ និងដំណាលនៃពន្លឺ

សំណួរ និង លំហាត់

1. ដូចម្តេចដែលហៅថាប្រភពពន្លឺ? ប្រភពពន្លឺមានប៉ុន្មានយ៉ាង?
2. ពន្លឺមានគន្លងដំណាលដូចម្តេច?
3. តើវិធីសាស្ត្រវាស់ល្បឿនពន្លឺមានប៉ុន្មានយ៉ាង? ចូររៀបរាប់?
4. ចូរពោលពីច្បាប់ចំណាំងផ្លាត និងចំណាំងបែរ?
5. គោលការណ៍ហ៊ុយគែនពោលពីអ្វី?
6. ចំណាំងផ្លាតទាំងស្រុងកើតមាននៅពេលណា?
7. គោលការណ៍ហ្វីម៉ាតពោលពីអ្វី?
8. កញ្ចក់មានរាងប្រលេពីប៉ែតនិងមានសន្ទស្សន៍1.59។ គេដាក់កញ្ចក់នេះទៅក្នុងទឹកដែលមានសន្ទស្សន៍ 1.33។ កាំពន្លឺមួយដាលទៅក្នុងទឹកហើយប៉ះផ្ទៃកញ្ចក់ក្រោមមុំមួយដែលមានតម្លៃ 70° ។ គណនាមុំចំណាំងបែរនៅក្នុងកញ្ចក់។
9. ដុំកញ្ចក់មួយមានរាងប្រលេពីប៉ែតនិងមានសន្ទស្សន៍ 1.5។ គេដាក់ដុំនេះទៅក្នុងទឹកដែមានសន្ទស្សន៍ 1.33។

តើក្នុងមជ្ឈដ្ឋានណាដែលកើតមានបាតុភូតចំណាំងផ្លាតទាំងស្រុង? គណនាតម្លៃមុំកម្រិតក្នុងមជ្ឈដ្ឋាននោះ។

ចម្លើយ

1. ប្រភពពន្លឺ: ជាអង្គធាតុទាំងឡាយណាដែលអាចបញ្ចេញពន្លឺ។ ប្រភពពន្លឺមានពីរប្រភេទគឺ

-ប្រភពពន្លឺធម្មជាតិ

-ប្រភពពន្លឺសប្បនិម្មិត

2. ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានថ្លា និងស្មើសាច់ពន្លឺដាលមានគន្លងជាបន្ទាត់ (ខ្សែត្រង់)។

3. គេអាចវាស់ល្បឿនពន្លឺតាមវិធីពីរយ៉ាងគឺ

-វិធីរ៉ូមែរ

-វិធីហ្វីហ្សូ

4.+ច្បាប់ចំណាំងផ្លាតនៃពន្លឺ: កាំចាំងផ្លាតត្រូវស្ថិតនៅក្នុងប្លង់ពន្លឺប៉ះ និងមុំចំណាំងផ្លាត ប៉ុនគ្នានឹងមុំចំណាំងប៉ះមានន័យថា $\theta'_1 = \theta_1$ ។

+ច្បាប់ចំណាំងបែរនៃពន្លឺ: កាំចាំងបែរត្រូវស្ថិតនៅក្នុងប្លង់ពន្លឺប៉ះ និងមុំចំណាំងបែរ θ_2 នឹងមុំចំណាំងប៉ះមានទំនាក់ទំនងគ្នាតាមសមីការ

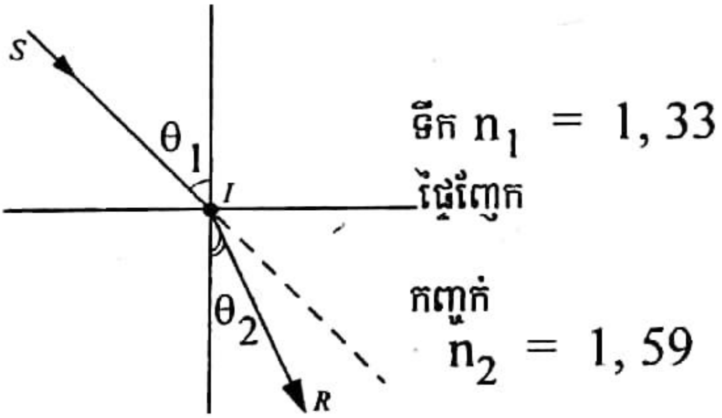
$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$

5. គោលការណ៍ហ៊ុយ គែន "ចំណុចទាំងអស់លើផ្ទៃរលកចាស់ជាប្រភពសំរាប់បង្កើតរលកបន្ទាប់ដែលដាលពីលើផ្ទៃរលកចាស់ដោយល្បឿនមួយនៅក្នុងដំណាល" ។

6. កំណាំងផ្លាតទាំងស្រុងកើតមានឡើងក្នុងករណីដែលកាំពន្លឺដាលពីមជ្ឈដ្ឋានដែលមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងធំទៅមជ្ឈដ្ឋានដែលមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរតូចហើយមុំចំណាំងប៉ះធំជាងមុំកម្រិត ។

7. គោលការណ៍ហ្វ៊ីម៉ាត "កាលណាកាំពន្លឺដាលរវាងចំណុចពីរមាន-គន្លងតែមួយគត់ក្នុងចំនោមគន្លងទាំងឡាយរបស់វាដែលពន្លឺត្រូវចំនាយពេលខ្លីជាងគេបំផុត ។

8.



គណនាមុំចំណាំងបែរក្នុងកញ្ចក់ (θ_2)

តាមច្បាប់ចំណាំងបែរ

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_1$$

$$\sin\theta_2 = \frac{n_1}{n_2}\sin\theta_\theta$$

ដោយ $n_1 = 1,33$; $n_2 = 1,59$

$$\sin\theta_1 = \sin 70° = 0,9396$$

គេបាន $\sin\theta_2 = \frac{1,33}{1,59} \times 0,9396 = 0,7859$

$$\boxed{\theta_2 = 51,8° = 51°48'}$$

9. ដុំកញ្ចក់មានសន្ទស្សន៍ $n = 1,5$ ហើយទឹកមានសន្ទស្សន៍ $n = 1,33$

ដូចនេះ មជ្ឈដ្ឋានដែលកើតមានចំណាំងផ្លាតទាំងស្រុង គឺកញ្ចក់ដែលមានសន្ទស្សន៍ធំជាង។

+<u>រកតម្លៃមុំកម្រិតក្នុងកញ្ចក់</u>

តាមរូបមន្ត $n_1\sin\theta_1 = n_2\sin\theta_2$

មុំកម្រិតកើតមានករណី $\theta_2 = 90°$

$$\sin\theta_1 = \sin 90° = 1$$

គេអាចសរសេរ

$$n_1\sin\theta_c = n_2$$

$$\sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

ដោយ $n_1 = 1,5$; $n_2 = 1,33$

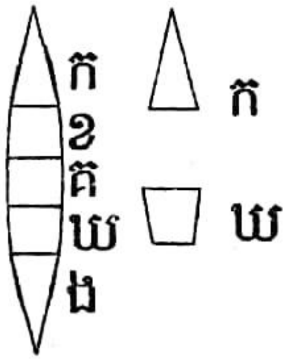
នោះ $\sin\theta_c = \frac{1,33}{1,5} = 0,8866$

$$\boxed{\theta_c = 62,45° = 62°27'}$$

មេរៀនទី២ : ឡង់ទី

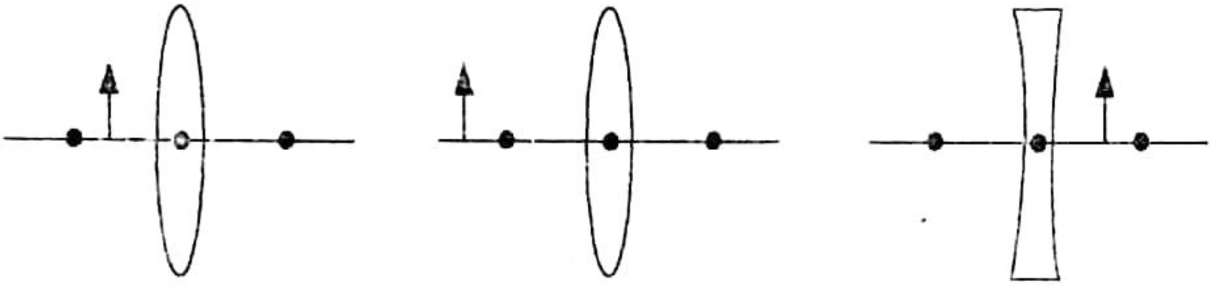
សំណួរ និង លំហាត់

1. ដូចម្តេចដែលហៅថាឡង់ទី? តើឡង់ទីមានប៉ុន្មានប្រភេទ? ចូរគូសរូបតាងប្រភេទឡង់ទីនីមួយៗ។
2. ដូចម្តេចហៅថាចំនុចកុំណុំរបស់ឡង់ទី?
3. ហេតុអ្វីបានជាវត្ថុភ្លឺស្ថិតនៅឆ្ងាយពីឡង់ទីបង្រួមមានទីតាំងរូបភាពស្ថិតនៅលើកំណុំនៃឡង់ទី.
4. តើកែវភ្នែកជាប្រភេទឡង់ទីអ្វី? តើវាមានតួនាទីជាអ្វី?
5. តើកែវពង្រីកធ្វើពីឡង់ទីប្រភេទណា? ហេតុអ្វីបានជាឡង់ទីដែលយកមកធ្វើកែវពង្រីកត្រូវមានចម្ងាយកំណុំខ្លី?
6. ឡង់ទីផ្សំឡើងដោយកំណាត់ព្រីសតូចដូចរូប។តើកំណាត់ព្រីស (ក) និង (ខ) មួយណាបំបែរកាំពន្លឺខ្លាំងជាង? ចូរគូរកាំពន្លឺ

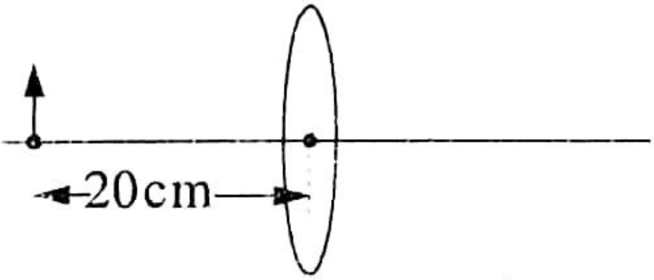


ដាលឆ្លងកាត់កំណាត់ព្រីសទាំងពីរ។

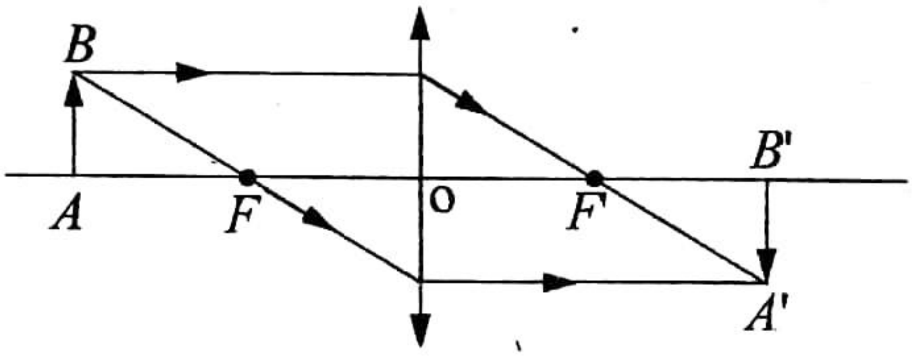
7. ចូរគូរកាំពន្លឺពិសេសបំពេញរូបខាងក្រោមដើម្បីរកទីតាំងរូបភាព



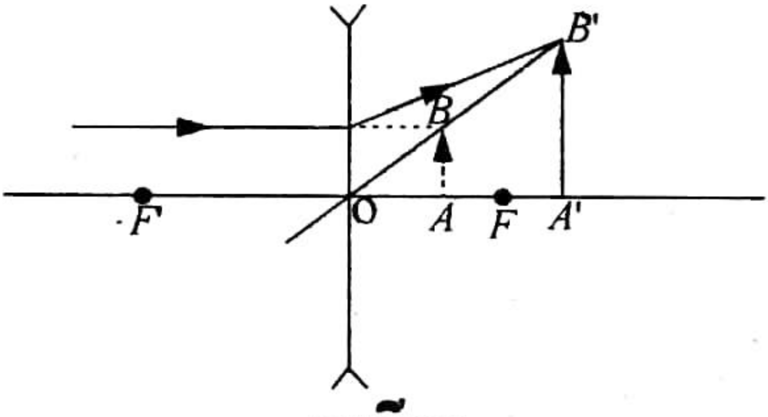
8. ចូរគូរកាំពន្លឺពិសេសបំពេញលើរូបខាងក្រោម។ គណនាចម្ងាយរូបភាពមិនពិត និងចម្ងាយកំណុំរបស់វាដោយដឹងថាកម្រិតពង្រីករបស់ឡង់ទីស្មើនឹង 2.0 និងចម្ងាយវត្ថុស្មើ 20cm ។



9. តើគេត្រូវដាក់បន្ទាត់ភ្លឺមួយនៅត្រង់កន្លែងណាដើម្បីឱ្យឡង់ទីបង្រួមមួយដែលមានចម្ងាយកំណុំ $f = 12$cm បានរូបភាពមួយធំជាងបន្ទាត់ភ្លឺបួនដងដោយរកក្នុងករណីរូបភាពពិតនិងមិនពិត?

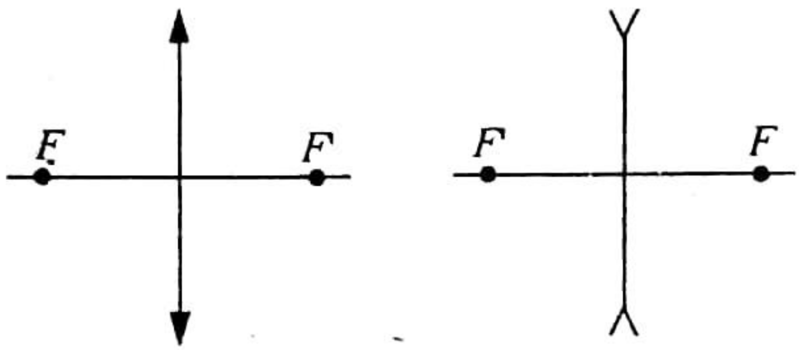


10. កំណត់ប្រភេទនិងទីតាំងនៃវត្ថុដែលពង្រីកមួយអាចផ្ដល់រូបភាពធំជាងវត្ថុបីដង។តើរូបភាពស្ថិតនៅត្រង់កន្លែងណា បើគេដឹងថាឡង់ទីនេះមានចម្ងាយកំណុំ $f = 20\text{cm}$ ។



ចម្លើយ

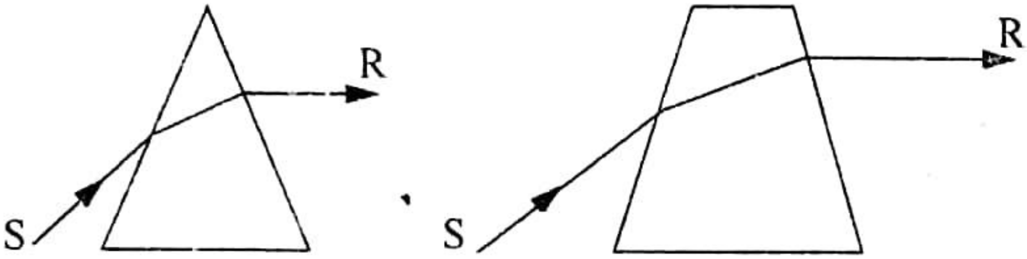
1. ឡង់ទីគឺជាឧបករណ៍មួយដែលទេធ្វីឱ្យពន្លឺអាចរីក រួមបាន។
   -ឡង់ទី មានពីរប្រភេទ គឺឡង់ទីពង្រីក នឹងឡង់ទីពង្រួម
   -តំនួសតាងឡង់ទី



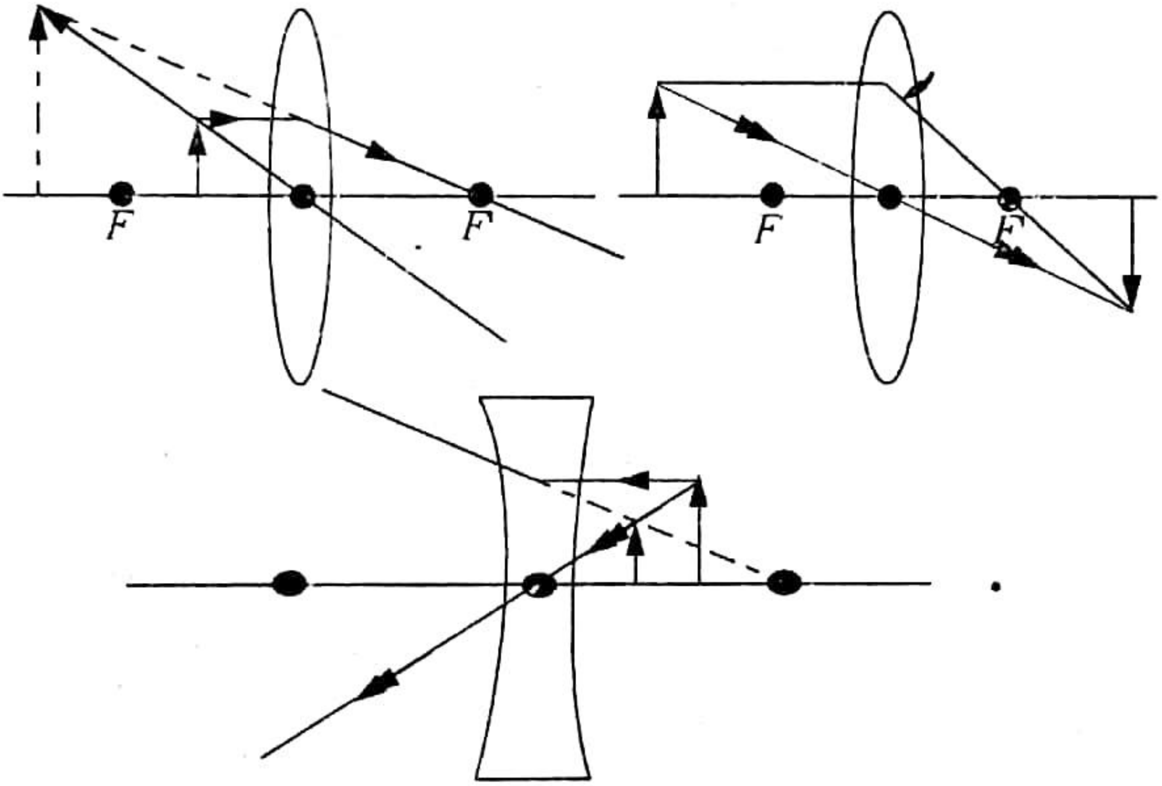
ឡង់ទីបង្រួម **ឡង់ទីពង្រីក**

2. កំណុំរបស់ឡង់ទី គឺជាចំនុចមួយនៅលើអ័ក្សមេ ហើយគ្រប់កាំពន្លឺដែលស្របអ័ក្សមេ ពេលចេញពីឡង់ទីកាត់តាមចំនុចនោះ
3. ករណីវត្ថុភ្លឺមួយស្ថិតនៅឆ្ងាយពីឡង់ទីបង្រួមហើយរូបភាពរបស់វាស្ថិតនៅលើកំនុំ ពីព្រោះ កាលណាវត្ថុនៅឆ្ងាយពន្លឺដែល ដាលពីវត្ថុនោះមកឡង់ទីស្ទើរតែជាពន្លឺដែលស្របអ័ក្សមេ ដូចនេះពេលចេញពីឡង់ទីពន្លឺនោះដាលកាត់តាមកំនុំឡង់ទីទាំងអស់ ។
4. កែវភ្នែកជាប្រភេទឡង់ទីប៉ោង(រឺឡង់ទីពង្រួម)ជាអ្នកបង្កើតរូបភាពនៃវត្ថុដែលត្រូវមើល ។
5. កែវពង្រីកធ្វើពីឡង់ទីបង្រួម ។ ឡង់ទីដែលគេយកមកធ្វើកែវកែវពង្រីកត្រូវមានចម្ងាយកំណុំខ្លីដើម្បីឱ្យទំហំរូបភាពមានទំហំកាន់តែធំ ។
6. កំណាត់ព្រីស (ខ) បំបែរកាំពន្លឺខ្លាំងជាង ព្រោះវាមានកំរាស់

ធំជាង



7. គូសកាំពន្លឺ



8. <u>គណនាចម្ងាយរូបភាព</u> (q)

តាមកម្រិតពង្រីក

$$M = \frac{-q}{p} \; ; M = 2$$

$$\frac{q}{p} = 2 \Rightarrow q = -2p$$

ដោយ $p = 20cm$

$\Rightarrow q = 2 \times 20 = -40cm$

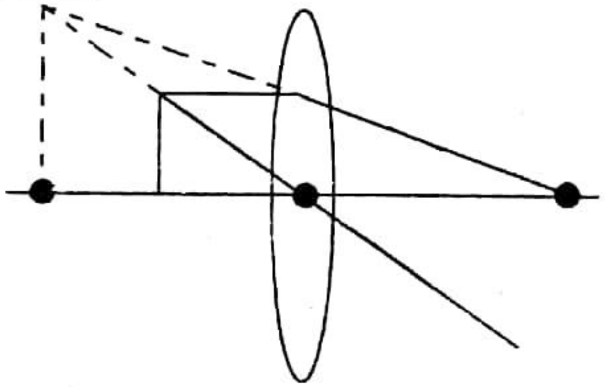
$\boxed{q = -40cm}$

+<u>រកចម្ងាយកំណុំ</u>

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$= \frac{1}{20} - \frac{1}{40} = \frac{2-1}{40} = \frac{1}{40}$$

$\boxed{f = 40cm}$



9. <u>រកចម្ងាយវត្ថុ</u> (P)

+ក្នុងករណីរូបភាពពិត

តាមកម្រិតពង្រីក

$$M = \frac{q}{p} \text{ ; } M = 4$$

$$\frac{q}{p} = 4 \Rightarrow q = 4p$$

ម្យ៉ាងទៀត$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$

$$= \frac{1}{p} + \frac{1}{4q} = \frac{4+1}{4p}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{5}{4p} \Rightarrow p = \frac{5 \cdot f}{4}$$

ដោយ $f = 20\text{cm}$

$$p = \frac{5 \times 20}{4} = 25\text{cm}$$

$$\boxed{p = 25\text{cm}}$$

+ក្នុងករណីរូបភាពមិនពិត

តាមកម្រិតពង្រីក

$$M = -\frac{q}{p'} ; M = 4$$

$$-\frac{q}{p'} = 4 \Rightarrow q = -4p'$$

ម្យ៉ាងទៀត $\frac{1}{f} = \frac{1}{p'} + \frac{1}{q}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p'} - \frac{1}{4p'}$$

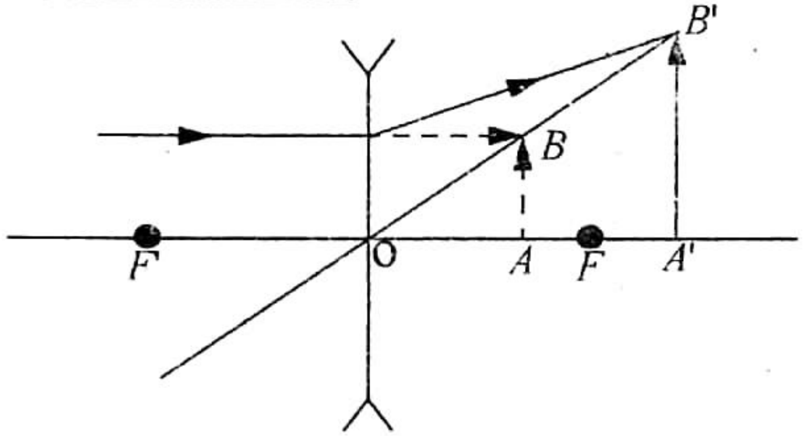
$$\frac{1}{f} = \frac{4-1}{4p'} = \frac{3}{4p'}$$

$$p' = \frac{3f}{4} ; f = 20\text{cm}$$

$$p' = \frac{3 \times 20}{4} = 15\text{cm}$$

$\boxed{p' = 15cm}$

10.



<u>កំនត់ប្រភេទ និងទីតាំងវត្ថុ</u>

+ដោយវត្ថុ AB ជាបន្ទាយនៃកាំចាំងប៉ះនោះវាជាវត្ថុមិនពិត

+កំណត់ទីតាំងវត្ថុ

តាមកម្រិតពង្រីក

$M = \frac{q}{p}$ ($p < 0$ វត្ថុមិនពិត)

តែ $M = 3$

$-\frac{q}{p} = 3 \Rightarrow q = -3p$

ម្យ៉ាងទៀត $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{3p} = \frac{1-3}{3p}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{-2}{3p}$$

$3p = 2f \Rightarrow P = \frac{-2f}{3}$

ដោយ $f = 12\text{cm}$

គេបាន $p = -\dfrac{2 \times 12}{3} = -8\text{cm}$

$$\boxed{p = -8\text{cm}}$$

+រកចម្ងាយរូបភាព (q)

យើងមាន $q = -3p$

$$= -3(-8) = 24\text{cm}$$

$$\boxed{q = 24\text{cm}}$$

សំណួរ និង លំហាត់ជំពូក៤

I. ចូរគូសសញ្ញា ☑ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹម ត្រូវ-មានតែមួយគត់ :

1. តាមករណីខាងក្រោមនេះ ករណីណាមួយជាពុំនោល ចំណាំងផ្លាត:

ក. □ មុំដែលកើតឡើងរវាងកាំចាំងប៉ះនិងខ្សែកែងនឹងមុំ ដែលកើតឡើងរវាងផ្ទៃកញ្ចក់និងកាំចាំងផ្លាត។

ខ. □ មុំដែលកើតឡើងរវាងកាំចាំងប៉ះនិងផ្ទៃកញ្ចក់ស្មើនឹង មុំដែលកើតឡើងរវាងផ្ទៃកញ្ចក់និងកាំចាំងផ្លាត។

គ. □ មុំដែលកើតឡើងរវាងកាំចាំងប៉ះនឹងខ្សែកែងនឹង កញ្ចក់ស្មើនឹងមុំដែលកើតឡើងរវាងខ្សែកែងនិងកាំ

ចាំងផ្ទាត។

ឃ. □ មុំដែលកើតឡើងរវាងកាំចាំងប៉ះនឹងខ្សែកែងនឹងកញ្ចក់ជាមុំបំពេញរវាងខ្សែកែងនិងកាំចាំងផ្ទាត។

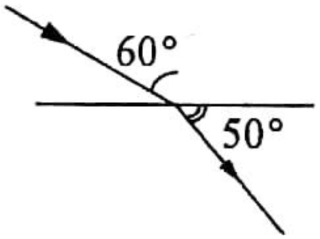
2. តាមករណីខាងក្រោមនេះ តើករណីណាមួយដែលកាំចាំងបែរមានលំងាកមកជិតខ្សែកែងនរម៉ាល់:

ក. □ $n_1 > n_2$ កាលណា $\theta_1 = 20°$ ។

ខ. □ ពីខ្យល់ទៅកញ្ចក់ មានមុំចំណាំងប៉ះស្មើនឹង 30° ។

គ. □ ពីកញ្ចក់ទៅខ្យល់ មានមុំចំណាំងប៉ះស្មើនឹង 30° ។

3. ដ្យាក្រាមខាងក្រោមបង្ហាញកាំពន្លឺចាំងប៉ះលើអង្គធាតុរាវ។ សន្ទស្សន៍ ចំណាំងបែរនៃអង្គធាតុនាំឱ្យ:



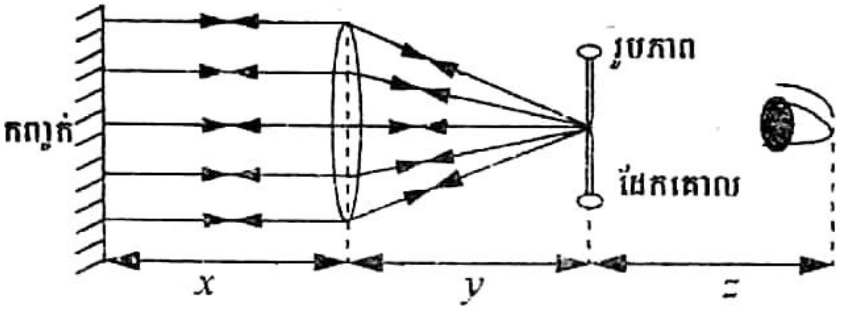
□ ក. $\frac{\sin 60°}{\sin 50°}$ □ ខ. $\frac{\sin 30°}{\sin 50°}$

□ គ. $\frac{\sin 60°}{\sin 40°}$ □ ឃ. $\frac{\sin 50°}{\sin 60°}$

4. សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរនៃបង់សែនគឺ 1,5។ តើមុំកម្រិតនៃបង់សែនស្មើប៉ុន្មាន?

□ ក.0.667° □ ខ.42° □ គ.48° □ ឃ.90°

5. ដ្យាក្រាមខាងក្រោមបង្ហាញពីមនុស្សម្នាក់ចង់វាស់ចម្ងាយកំណុំឡង់ទី។

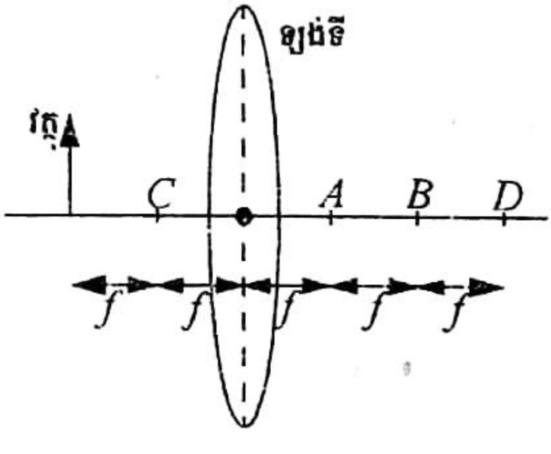


តើចម្ងាយណាមួយជាចម្ងាយកំណុំឡង់ទី.

□ ក. x □ ខ. y □ គ. z □ ឃ. $x+z$

6. ដ្យាក្រាមបង្ហាញពីអង្គធាតុមួយដាក់ពីមុខឡង់ទីបង្រួមដែលមានចម្ងាយកំណុំ f។

តើរូបភាពត្រូវបង្កើតនៅទីតាំងណា?



□ ក. នៅពីមុខចំណុច A

□ ខ. នៅពីត្រង់ចំណុច A

□ គ. នៅពីត្រង់ចំណុច B

□ ឃ. នៅពីត្រង់ចំណុច D

7. រូបភាពបង្កើតលើហ្វីលនៃម៉ាស៊ីនថតរូបងាយគឺ

□ ក. រូបភាពពិត តូចជាង និងមានទិសដៅផ្ទុយពីវត្ថុ។

☐ ខ. រូបភាពពិត តូចជាង និងមានទិសដៅដូចពីវត្ថុ។

☐ គ. រូបភាពពិត ធំជាង និងមានទិសដៅដូចពីវត្ថុ។

☐ ឃ.រូបភាពពិត ធំជាង និងមានទិសដៅផ្ទុយពីវត្ថុ។

II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. វត្ថុនៅខាងក្នុងចំណុចឡង់ទីរបស់ម៉ាស៊ីនថតជា.......។

2. វត្ថុនៅខាងក្រៅចំណុចកំណុំរបស់ម៉ាស៊ីនថតជា .... នៃគំហើញ។

3. ប្រភេទរូបភាពដែលបង្កើតឡើងដោយករនេ និងឡង់ទីនៅលើរ៉េទីនជា ....។

4. វត្ថុនៅខាងក្រៅចំណុចកំណុំចំណាំងបែរនៃតេលេទស្សន៍ជា .... របស់ឡង់ទី។

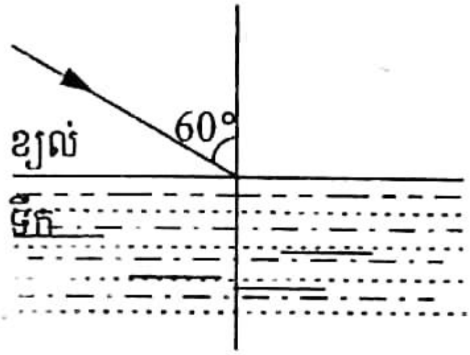
III.លំហាត់

1. គេឱ្យល្បឿនពន្លឺក្នុងសុញ្ញាកាសគឺ $3 \cdot 0 \times 10^8 m/s$ ។ គណនាល្បឿនពនឺក្នុងកែវដែលមានសន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ 1.52 ។

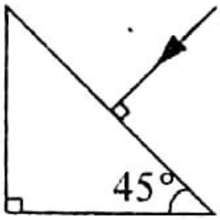
2. រូបខាងក្រោមបង្ហាញពីកាំពន្លឺចាំងប៉ះលើផ្ទៃញែកដែលមានមុំចំណាំងប៉ះ 60° ។ សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរនៃទឹកគឺ 1.33 ។

ក. គណនាមុំចំណាំងបែរ។

ខ. បំពេញដ្យាក្រាមដោយគូស
កាំចាំងបែរនៅក្នុងទឹក។

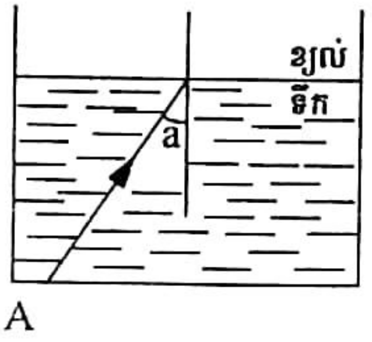


3. ពិនិត្យរូប រួចគណនាមុំកម្រិត
នៃព្រីសកែងមួយដែល មាន
សន្ទស្សន៍ចំណាំងបែរ 1.5 ។

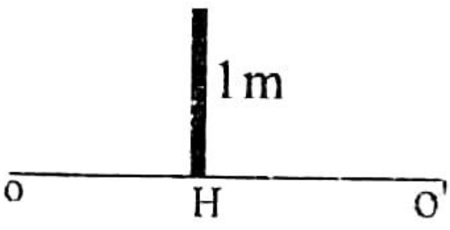


4. កង់បង្វិលរបស់លោកហ្វីហ្សូមា-
នធ្មេញ N = 360 និង វិលដោយប្រេកង់ W = 27.5
ជុំក្នុង 1s កាលណាពន្លឺ
ឆ្លងកាត់ធ្មេញ O ពន្លឺដាលទៅដល់កញ្ចក់ រួចផ្លាតត្រ
ឡប់មកវិញ។ បើពេលវាផ្លាតត្រលប់មកប៉ះធ្មេញ B វាមិន-
អាចដាលឆ្លងកាត់កង់បានទេ ប៉ុន្តែបើវាមកឆ្លង កាត់
ប្រលោះនោះ វាអាចឆ្លងកាត់បាន។ ចម្ងាយពីកង់ ទៅ
កញ្ចក់គឺ L = 7500m ។ តើល្បឿនពន្លឺមានតម្លៃស្មើ នឹង
ប៉ុន្មាន?

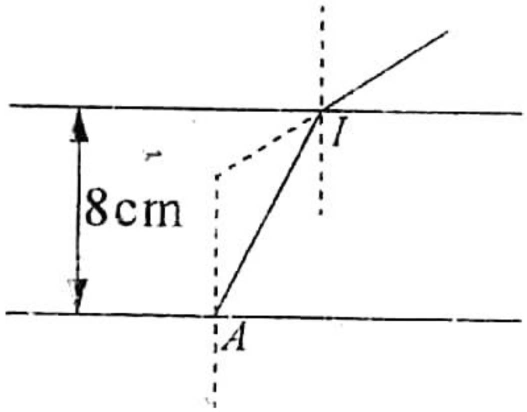
5. វត្ថុមួយដាក់នៅបាតផើងថ្លាមួយ មានផ្ទុកទឹកដូចរូប។ កាំចាំងប៉ះដាលចេញពីវត្ថុ A បង្កើតបានមុំ a មួយជាមួយខ្សែកែង។
ចូរគណនា dina ក្នុងករណីចំណាំងផ្លាតទាំងស្រុង។



6. អ្នកសង្កេតម្នាក់សម្លឹងមើលពីចំណុច O មួយទៅកញ្ចក់ប្លង់មួយដែលឋិតនៅចម្ងាយ 1m តើភ្នែកនេះឋិតនៅចម្ងាយប៉ុន្មានពីរូបភាពដែលមើលឃើញនៅក្នុងកញ្ចក់?



7. គេដាក់កញ្ចក់រាងប្រលេពីប៉ែតមួយលើទំព័រសៀវភៅមើល។ ជុំប្រលេពីប៉ែតនេះមានកម្រាស់ 8cm ហើយមានសន្ទស្សន៍ 1.50 ។
តើអក្សរលើទំព័រដែលជាប់នឹងបាតកញ្ចក់ទទួល កំហិតជិតប៉ុន្មាន?



<u>ចំលើយ</u>

I. គូសសញ្ញា ✓

1. ក ☑
2. ខ ☑
3. គ ☑
4. ខ ☑
5. ខ ☑
6. គ ☑
7. ក ☑

II. បំពេញល្បះ

1. .... កងកំណុំ ។
2. .... រន្ធតូចមួយ .... ។
3. .... រូបភាពពិត ។
4. .... អាយភីស ។

III. លំហាត់

1. <u>គណនាល្បឿនពន្លឺក្នុងកែវ</u>

តាមរូបមន្ត $n = \frac{C}{V} \Rightarrow V = \frac{C}{n}$

ដោយ $C = 3 \cdot 10^8 m/s \; ; \; n = 1,52$

គេបាន $V = \frac{3.10^8}{1,52} = 1,97 \cdot 10^8 m/s$

ដូចនេះ $\boxed{V = 1,97 \cdot 10^8 m/s}$

2. ក. <u>គណនាមុំចំណាំងបែរ</u>

តាមច្បាប់ចំណាំងបែរ

$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$

$\sin\theta_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot \sin\theta_1$

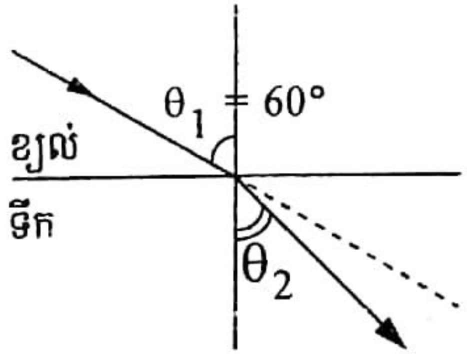
ដោយ $n_1 = 1 ; n_2 = 1,33$

$\sin\theta_1 = \sin 60° = 0,866$

$\sin\theta_2 = \frac{1}{1,33} \times 0,866$

$\boxed{\theta = 41,77^{\circ} = 41^{\circ}46'}$

ខ. <u>បំពេញដ្យាក្រាមដោយគូសកាំចាំងបែរ</u>



3. <u>គណនាមុំកម្រិត</u>

តាមរូបមន្ត $n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$ ពេលកើតមានកម្រិត

$$\Rightarrow \theta_2 = 90 \ ; \theta' = \theta_c$$

$$n_1 \sin 90° = n_2 \sin\theta_2$$

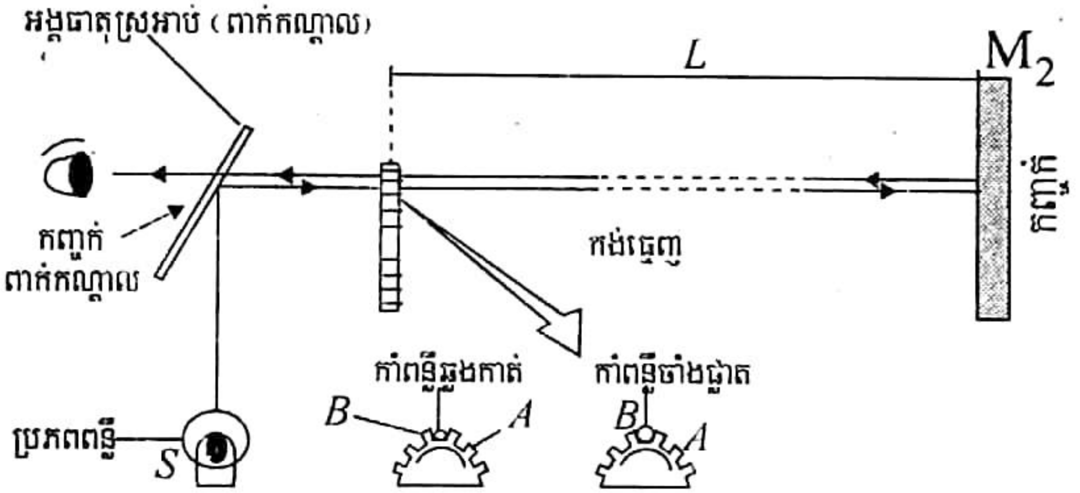
$$\sin\theta_C = \frac{n_1}{n_2}$$

ដោយ $n_1 = 1 \ ; n_2 = 1,5$

$$\sin\theta_c = \frac{1}{1,5} = 0.6666$$

$$\theta_c = 41,8^\circ = 41^\circ 48'$$

4. គណនាល្បឿនពន្លឺ



ពន្លឺដាលដោយចលនាត្រង់ស្មើ

$$L = v \cdot t = c \cdot t$$

$$c = \frac{L}{t}$$

ដោយ $L = 7500\,m$

-1 ជុំកង់បង្វិលប្រើរយៈពេល $\frac{1}{27,5}$s

-ពីធ្មេញ 1 ទៅធ្មេញ 1 ទៀតប្រើរយៈពេលអស់ $\frac{1}{27,5 \times 360}$s

(360 ធ្មេញ)

-តែពី O ទៅ B មានកន្លះត្រូវប្រើរយៈពេល

$\frac{1}{2 \times 27,5 \times 360}$s (រយៈពេលដាលទាំងទៅ និងមកវិញ)

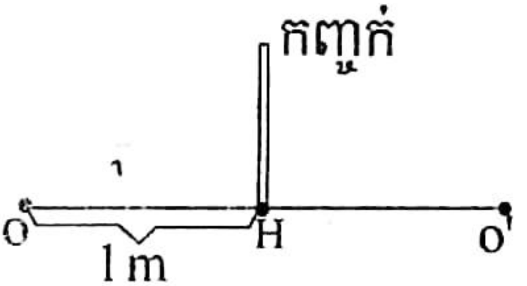
-រយៈពេលដាលតែ1ទិស $\frac{1}{2 \times 2 \times 27,5 \times 360}$

គេបាន $c = \frac{7500}{\frac{1}{2 \times 2 \times 27,5 \times 360}}$

$c = 7500 \times 2 \times 2 \times 27,5 \times 360$

$$\boxed{c = 2,97 \cdot 10^8 m/s}$$

6.



រកចម្ងាយពីភ្នែកទៅរូបភាព OO'

$OO' = OH + HO'$

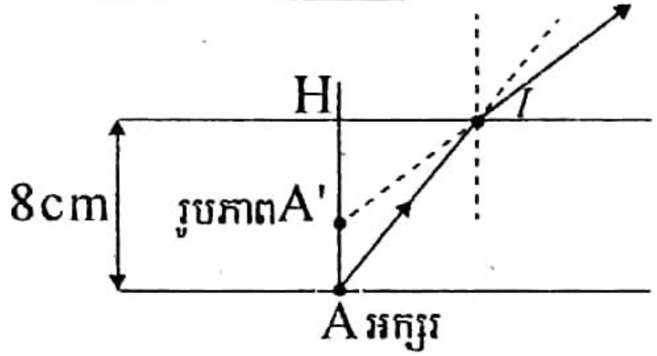
តាមរូបគេបានផ្ដល់ដោយកញ្ចក់

$OH = OH'$

នោះ $OO' = 2 \cdot OH$ តែ $OH = 1m$

គេបាន $\boxed{OO' = 2m}$

7.



<u>រកកំហិតជិត AA'</u>

$AA' = AH - A'H$

តាមរូបមន្ត $\frac{HA}{n_1} = \frac{HA'}{n_2}$

$$HA' = \frac{n_2}{n_1} \cdot HA$$

$$AA' = AH - \frac{n_2}{n_1} \cdot AH$$

$$= AH\left(1 - \frac{n_2}{n_1}\right)$$

ដោយ $n_1 = 1$; $n_2 = 1,5$

$$AH = 8cm$$

គេបាន $AA' = 8\left(1 - \frac{1}{1,5}\right) = 2,66cm$

$$\boxed{AA' = 2,66cm}$$

ជំពូក 5

មេរៀនទី១ : ការបំប្លែងថាមពលដែលមានប្រភពខុសគ្នាអោយទៅជាថាមពលអគ្គិសនី

សំណួរ និង លំហាត់

1. ចូររៀបរាប់ពីទម្រង់ថ្មពិលព្រះអាទិត្យ។
2. តើគុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិនៃកង្ហារខ្យល់យ៉ាងដូចម្តេចខ្លះ?
3. តើគុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិនៃថ្មពិលព្រះអាទិត្យយ៉ាងដូចម្តេចខ្លះ?
4. តើការផលិតថាមពលអគ្គិសនីដោយប្រើថាមពលទឹកជោរគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិយ៉ាងណាខ្លះ?

ចម្លើយ

1. រៀបរាប់ទំរង់ថ្មពិលព្រះអាទិត្យជាគ្រឿងសឺមីកុងឌុចទ័រដែលបំបែងថាមពលព្រះអាទិត្យទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។ វាផ្សំឡើងពីសឺមីកុងឌុចទ័រពីរ គឺសឺមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ P និងសឺមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ n ដាក់ភ្ជាប់គ្នា។ កាលណាពន្លឺព្រះអាទិត្យចាំងប៉ះលើបន្ទះស៊ីលីស្យូម អេឡិចត្រុងបានខ្ចាតចេញពីអាតូម រួចហូរឆ្លងកាត់បង្កើតបានជាចរន្តអគ្គិសនី។
2. +គុណសម្បត្តិកង្ហារខ្យល់

បំលែងថាមពលរបស់ខ្យល់ទៅជាថាមពលអគ្គិសនី ហើយ កង្ហារនីមួយៗ(អង្កត់ផ្ចិត130m) អាចផ្តល់អានុភាពអគ្គិសនី រហូតដល់ 7,2MW ។

+គុណវិបត្តិកង្ហារខ្យល់

-សម្លេងរង្វិលតួប៊ីនរំខានដល់មជ្ឈដ្ឋានជុំវិញ

-ស្លាបកង្ហារវែងៗធ្វើពីលោហៈអាចរំខានដល់រលកធាតុអាកាសនៃទូរទស្សន៍ និងទូរគមនាគមន៍ ។

-ថាមពលដែលទទួលបានមិនទៀងទាត់ប្រែប្រួលតាមកំលាំងខ្យល់បក់ ។

3. +គុណសម្បត្តិថ្មពិលព្រះអាទិត្យ

-បំលែងថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យទៅជាថាមពលអគ្គិសនី

-គ្មានការបំពុលបរិស្ថាន

-ទាមទារការថែទាំតិចតួចបំផុត

+គុណវិបត្តិថ្មពិលព្រះអាទិត្យ

-អាចផ្តល់ថាមពលតែក្នុងពេលដែលមានពន្លឺ

-តំលៃប្រើប្រាស់ថ្លៃជាងបណ្តាញអគ្គិសនី

4. +គុណសម្បត្តិការផលិតថាមពលអគ្គិសនីទឹកជោរ

-អាចថាមពលទឹកហូរទៅជាថាមពលអគ្គិសនី

-គ្មានការបំពុលបរិស្ថាន

+គុណវិបត្តិការផលិតថាមពលអគ្គិសនីទឹកជោរ
-ថាមពលដែលទទួលបានមិនសូវទៀងទាត់
-ទឹកសមុទ្រអាចស៊ីគ្រឿងចក្រ
-ទប់ឆ្លងកាត់សមុទ្រអាចប្តូរជំនោរ និងបំផ្លាញបរិស្ថាននៅតំបន់នោះ ។

មេរៀនទី២ ៖ ការបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលផ្សេងៗ

សំណួរ និង លំហាត់

1. តើឧបករណ៍អ្វីខ្លះដែលបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលកម្តៅ?
2. តើឧបករណ៍អ្វីខ្លះដែលបំបែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលមេកានិច?
3. ចូររៀបរាប់ពីទម្រង់ម៉ូទ័រអគ្គិសនីងាយ។
4. តើគុណវិបត្តិ គុណសម្បត្តិនៃអំពូលវង្គុំ និងអំពូលភ្លុយអរ។.

ចម្លើយ

1. ឧបករណ៍ដែលបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលកំដៅ

មានៈ ឆ្នាំងអ៊ុត, ចង្ក្រានអគ្គិសនី, កំសៀវអគ្គិសនី, ចង្កៀងរង្គុំ ...។

2. ឧបករណ៍ដែលបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលមេកានិចមានដូចជា(ម៉ូទ័រ): កង្ហារ, ម៉ាស៊ីនខួង, ប្រដាប់សំងួតសក់, ម៉ាស៊ីនទឹកក្រឡុក, ម៉ូទ័រនៃម៉ាស៊ីនពាបទឹកអំពៅ ...។

3. រៀបរាប់ពីទម្រង់ម៉ូទ័រអគ្គិសនីងាយៈ
ម៉ូទ័រងាយៗផ្សំឡើងដោយមេដែក និងរបុំខ្សែចំលង។

4.+គុណសម្បត្តិនៃអំពូលរង្គុំ និងអំពូលភ្លុយអរ
+អំពូលរង្គុំៈ ងាយស្រួលក្នុងការប្រើមិនចាំបាច់មានកង់ដង់ និងកូនជ្រូក
+អំពូលភ្លុយអរៈ បំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីជាថាមពលកំដៅរហូតដល់ 90%
-ស៊ីភ្លើងតិច
-សមរម្យក្នុងការប្រើប្រាស់ក្នុងការិយាល័យ រឺសាលារៀន
-អាចប្រើបានរយៈពេល 3000 ម៉ោង
+ គុណវិបត្តិនៃអំពូលរង្គុំ និងអំពូលភ្លុយអរ
+អំពូលរង្គុំៈ
-ស៊ីភ្លើងច្រើន
-ប្រើបានរយៈពេលតែ 1000 ម៉ោង

-ថាមពលពន្លឺមានត្រឹមតែ 10%

-មានបំភាយកំដៅខ្លាំងពេលប្រើប្រាស់

+អំពូលភ្លុយអរ

-មានផលវិបាកពេលប្រើប្រាស់ក្នុងការដាក់តាំង

-មានកុងដង់ និងកូនជ្រូកជាហេតុធ្វើឱ្យខូចញឹកញាប់។

សំណួរ និង លំហាត់ជំពូក៥

I. ចូរគូសសញ្ញា ☑ ក្នុងប្រអប់មុខចម្លើយត្រឹមត្រូវដែលមានតែមួយគត់ :

1. ថាមពលពន្លឺត្រូវបានបំប្លែងទៅជាថាមពលអគ្គិសនីដោយៈ

☐ ក. ថ្មពិលស្ងួត

☐ ខ. អាគុយ

☐ គ. ថ្មពិលព្រះអាទិត្យ

☐ ឃ. អាល់ទែណាទ័រ

2. ថ្មពិលព្រះអាទិត្យធ្វើឡើងពីៈ

☐ ក. សឺមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ p

☐ ខ. សឺមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ n

☐ គ. សឺមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ p និងប្រភេទ n

☐ ឃ.សីមីកុងឌុចទ័រ

3. ទំនប់វារីអគ្គិសនី:

☐ ក. បំប្លែងថាមពលពន្លឺទៅជាថាមពលអគ្គិសនី

☐ ខ. បំប្លែងថាមពលប៉ូតង់ស្យែលទឹកទៅជាថាមពលអគ្គិសនី

☐ គ. បំប្លែងថាមពលខ្យល់ទៅជាថាមពលអគ្គិសនី

☐ ឃ.បំប្លែងថាមពលស៊ីនេទិចទៅជាថាមពលអគ្គិសនី

4. ឧបករណ៍ដែលបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលកម្តៅសុទ្ធគឺ :

☐ ក. អំពូលវង្គំ ☐ ខ. ឆ្នាំងអ៊ុត

☐ គ. អំពូលភ្លុយអរ ☐ ឃ.ថ្មពិលព្រះអាទិត្យ

5. ឧបករណ៍ដែលថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលមេកានិចសុទ្ធគឺ :

☐ ក. ជនិតា ☐ ខ. ម៉ូទ័រ

☐ គ. ឌីយ៉ូត LED ☐ ឃ.ចង្ក្រានអគ្គិសនី

II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. .... បំប្លែងថាមពលពន្លឺទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។

2. ទឹកជោរ ទឹកនាចក៏ជា .... មួយបែបដែលអាចបំប្លែងទៅជាថាមពល ....។

3. វារីអគ្គិសនីបំប្លែងថាមពល ..... ទៅជាថាមពល ....។
4. ឌីយ៉ូត LED បំប្លែងថាមពល ..... ទៅជាថាមពល .....។
5. ថ្មាំងអ៊ិត ចង្ក្រានអគ្គិសនី កំសៀវអគ្គិសនីបំប្លែងថាមពល .... ទៅជាថាមពល ....។
6. អំពូលវង្គំបំប្លែងថាមពល .... ទៅជាថាមពល .... និងថាមពល ....។
7. ម៉ូទ័រអគ្គិសនីជាឧបករណ៍ដែលបំប្លែងថាមពល .... ទៅជាថាមពល .... និងថាមពល ....។

III. លំហាត់

1. អាល់ទែណាទ័រមួយទទួលថាមពលពីទន្លាក់ទឹកដែលមានកម្ពស់ $h = 40\text{m}$ និងធារទឹក $\varphi = 156\text{m}^3/\text{s}$ ។ អាល់ទែណាទ័រអាចផ្ដល់អានុភាពអគ្គិសនីប្រើការបាន $P = 50\text{MW}$ ។ គណនាទិន្នផលនៃសំណង់វារីអគ្គិសនីនេះ។
2. វារីអគ្គិសនីផ្ដល់អានុភាពអគ្គិសនី $P = 100\text{MW}$ ។ ទនាក់ទឹកមានកម្ពស់ $h = 100\text{m}$ ។ គណនាធារទឹក បើគេដឹងថាទិន្នផលនៃវារីអគ្គិសនីនេះ 90%? គេឱ្យម៉ាសមាឌ $\rho = 10^3\text{kg/m}^3$ និង $g = 9.80\text{m/s}^2$ ។

ចម្លើយ

I. គូសសញ្ញា ✓

1. ☑ គ. ថ្មពិលព្រះអាទិត្យ

2. ☑ គ. ស៊ីមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ p និងប្រភេទ n

3. ☑ ខ.បំប្លែងថាមពលប៉ូតង់ស្យែលទឹកទៅជាថាមពលអគ្គិសនី

4. ☑ ខ. ឆ្នាំងអ៊ុត

5. ☑ ខ. ម៉ូទ័រ

II. បំពេញល្បះ

1. ថ្មពិលព្រះអាទិត្យ .... ។

2. .... ថាមពល ....អគ្គិសនី ។

3. .... ថាមពលទឹកធ្លាក់ ....អគ្គិសនី ។

4. .... អគ្គិសនី .... ពន្លឺ ។

5. .... អគ្គិសនី .... កម្ដៅ ។

6. .... អគ្គិសនី .... ពន្លឺ .... កម្ដៅ ។

7. .... អគ្គិសនី .... មេកានិច .... កម្ដៅ ។

III.លំហាត់

1. គណនាទិន្នផលនៃសំណង់វារីអគ្គិសនី

តាមរូបមន្តទិន្នផលអាល់ទែណាទ័រ

$$Rd = \frac{P_e}{P_m}$$

តែ $P_e = 50MW = 50 \cdot 10^6 W$

ម្យ៉ាងទៀត $P_m = \varphi \cdot \rho g h$

ដោយ $\varphi = 156 m^3/s \; ; h = 40 m$

$$g = 9,8 m/s^2$$

$$\rho = 10^3 kg/m^3$$

នោះ $P_m = 156 \times 10^3 \times 9,8 \times 40$

$$= 61,152 \cdot 10^6 W$$

គេបាន $Rd = \dfrac{50 \cdot 10^6}{61,152 \cdot 10^6} = 81,76\%$

$$\boxed{Rd = 81,76\%}$$

2. គណនាធាទឹក

តាមរូបមន្តទិន្នផលជនិតា

$$Rd = \frac{P_e}{P_m}$$

$$Rd \cdot P_m = P_e$$

ម្យ៉ាងទៀត $P_m = \varphi \cdot \rho g h$

$$Rd \cdot \varphi \cdot \rho g h = P_e$$

$$\varphi = \frac{P_e}{\rho g h \cdot Rd}$$

ដោយ $P_e = 100MW = 100 \times 10^6 W$

$\rho = 10^3 kg/m^3 ; g = 9,8 m/s^2$

$h = 40 m;$

$Rd = 90\% = 0,9$

គេបាន $\varphi = \dfrac{100 \cdot 10^6}{10^3 \times 9,8 \times 100 \times 0,9}$

$= 0,113 \cdot 10^3 = 113 m^3/s$

ដូចនេះ $\boxed{\varphi = 113 m^3/s}$

-រៀបរៀងដោយលោក **នុត សក**
សាស្ត្រាចារ្យរូបវិទ្យា
វិទ្យាល័យ ហ៊ុន សែន សេរីភាព
-សូមជូនពរប្អូនៗជួបតែសំណាងល្អ
Tel: 012 223 994