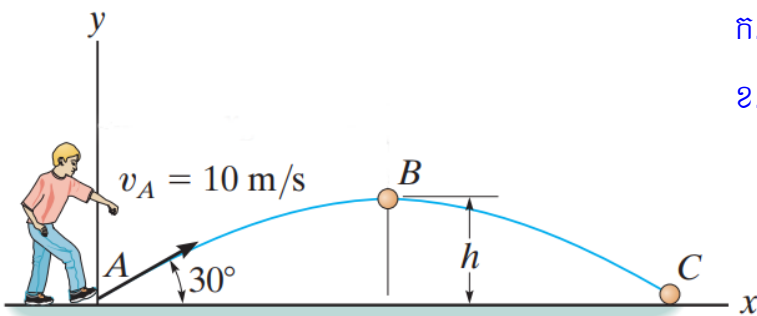


ប្រធាន

- I. (១០ ពិន្ទុ) ចល័តមួយបានផ្លាស់ទីពីទីតាំងទី១ $x_1 = (3 + 6t) \text{ m}$ និង $y_1 = (-5 + 3t) \text{ m}$ ទៅទីតាំងទី២ $x_2 = (5 + 6t) \text{ m}$ និង $y_2 = (-5 - 3t) \text{ m}$ ។ គណនាបម្លាស់ទីនៃចល័តនោះនៅខណៈ $t = 1 \text{ s}$ ។
- II. (១០ ពិន្ទុ) គណនាមាឌឧស្ម័ននីត្រូសែន 2.8 g ដែលផ្ទុកក្នុងធុងក្រោមសម្ពាធិ $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ និងសីតុណ្ហភាព 127° C ។ គេឱ្យ $R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ និងម៉ាស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័ននីត្រូសែន $M(\text{N}_2) = 28 \text{ g/mol}$
- III. (១០ ពិន្ទុ) ប្រភពលំញ័រនៃខ្សែតូចឆ្មាយមានសមីការចលនា $y = 6 \sin \left(100\pi t + \frac{\pi}{4} \right)$ ដែល y គិតជា cm និង t គិតជា s ។ ប្រភពនេះបញ្ជូនរលកជាលំញ័រខ្សែប្រវែង 12.0 m ក្នុងរយៈពេល 3.0 s ។
- ក. គណនាល្បឿនដំណាលរលកនៃលំញ័រនេះ ។
- ខ. គណនាអំព្វីទុត មុំផាសដើម ខួប ប្រេកង់ និងជំហានរលកនៃលំញ័រនេះ ។
- IV. (១៥ ពិន្ទុ) ភាគល្អិតមួយមានរ៉ឺចទ័រទីតាំងកំណត់ដោយ $\vec{r} = (4 \cos t \vec{i} + 4 \sin t \vec{j}) \text{ m}$ ។
- ក. កំណត់រ៉ឺចទ័រល្បឿន និងរ៉ឺចទ័រសំទុះរបស់ភាគល្អិត ។
- ខ. គណនាសំទុះរបស់ភាគល្អិត ។
- V. (២០ ពិន្ទុ) រ៉ឺចទ័រទីតាំងនៃចំណុចរូបធាតុមួយកំណត់ដោយ $\vec{r} = 3.00\vec{i} - 6.00t^2\vec{j}$ ដែល \vec{r} គិតជា m និង t គិតជា s ។
- ក. កំណត់រ៉ឺចទ័រល្បឿនជាអនុគមន៍នៃពេល ។
- ខ. កំណត់រ៉ឺចទ័រសំទុះនៃចំណុចរូបធាតុជាអនុគមន៍ពេល ។
- គ. ចូរគណនាតម្លៃនៃរ៉ឺចទ័រទីតាំង និងរ៉ឺចទ័រល្បឿន នៅខណៈ $t = 1.00 \text{ s}$ ។
- VI. (១០ ពិន្ទុ) កូនបាល់មួយត្រូវបានទាត់ចេញពីចំណុច A ដោយក្មេងប្រុសម្នាក់ មានល្បឿនដើម $v_A = 10 \text{ m/s}$ បង្កើតបានមុំ $30^\circ = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$ ជាមួយនឹងអ័ក្សដេកដូចបានបង្ហាញក្នុងរូប ។



- ក. ចូរសរសេរសមីការគន្លងនៃចលនារបស់គ្រាប់បាល់ ។
- ខ. ចូរគណនាចម្ងាយធ្លាក់ x របស់គ្រាប់បាល់ពេលវាធ្លាក់ដល់ចំណុច C ។
- គេឱ្យ $g = 10 \text{ m/s}^2$ និង
- $$\cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}, \tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

I. គណនាបម្លាស់ទីនៃចល័តនោះនៅខណៈ $t = 1s$

តាមរូបមន្ត $\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 = \Delta \vec{x} + \Delta \vec{y}$

ជាម៉ូឌុល $\Delta r = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$

ដោយ $x_1 = (3 + 6t) \text{ m}$ $y_1 = (-5 + 3t) \text{ m}$

$x_2 = (5 + 6t) \text{ m}$ $y_2 = (-5 - 3t) \text{ m}$

គេបាន $\Delta x = x_2 - x_1 = (5 + 6t) - (3 + 6t) = 2\text{m}$

$\Delta y = y_2 - y_1 = (-5 - 3t) - (-5 + 3t) = -6t(\text{m})$

នៅខណៈ $t = 1s$ នោះ $\Delta y = -6(1) = -6\text{m}$

គេបាន $\Delta r = \sqrt{(2)^2 + (-6)^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}\text{m}$

ដូចនេះ $\Delta r = 2\sqrt{10}\text{m}$

II. គណនាមាឌឧស្ម័ននីត្រូសែន

តាមរូបមន្ត $PV = nRT$

$\Rightarrow V = \frac{nRT}{P}$

ដោយ $R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$

$T = 127 + 273\text{K} = 400\text{K}$

$P = 2.0 \times 10^5\text{Pa}$

$m = 2.8\text{g}$

$M(\text{N}_2) = 28\text{g/mol}$

តែ $n = \frac{m}{M} = \frac{2.8}{28} = 0.1\text{mol}$

$\Rightarrow V = \frac{0.1 \times 8.31 \times 400}{2.0 \times 10^5} = 1662 \times 10^{-6}\text{m}^3$

ដូចនេះ $V = 1662 \times 10^{-6}\text{m}^3$

III. ក. គណនាល្បឿនដំណាលរលកនៃលំញ័រនេះ

តាមរូបមន្ត $v = \frac{x}{t}$

ដោយ $x = l = 12.0\text{m}$, $t = 3.0s$

គេបាន $v = \frac{12.0}{3.0} = 4.0\text{m/s}$

ដូចនេះ $v = 4.0\text{m/s}$

2. គណនា

គេមាន $y = 6 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$

សមីការមានរាង: $y = a \sin(\omega t + \varphi_0)$

- អំព្លឺទុត

គេបាន $a = 6.0\text{cm}$

- មុំជាសង្ខេប

គេបាន $\varphi_0 = \frac{\pi}{4}\text{rad}$

- ខួប

គេបាន $\omega = 100\pi\text{rad/s}$
 តាមរូបមន្ត $T = \frac{2\pi}{\omega}$
 $\Rightarrow T = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} = 0.02\text{s}$

- ប្រេកង់

តាមរូបមន្ត $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\frac{1}{50}} = 50\text{Hz}$

- ជំហានរលក

តាមរូបមន្ត $\lambda = VT$
 $\Rightarrow \lambda = 4.0 \times 0.02 = 0.08\text{m}$

IV. ក. កំណត់រ៉ឺចទ័រល្បឿន និងរ៉ឺចទ័រសំទុះរបស់ភាគល្អិត

តាមរូបមន្ត $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$
 ដោយ $\vec{r} = (4\cos t\vec{i} + 4\sin t\vec{j})\text{ m}$
 នាំឲ្យ $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (4\cos t\vec{i} + 4\sin t\vec{j})' = (-4\sin t\vec{i} + 4\cos t\vec{j})\text{ m/s}$
 តាមរូបមន្ត $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$
 $\Rightarrow \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = (-4\sin t\vec{i} + 4\cos t\vec{j})' = (-4\cos t\vec{i} - 4\sin t\vec{j})\text{ m/s}^2$

ខ. គណនាសំទុះរបស់ភាគល្អិត

គេមាន $\vec{a} = (-4\cos t\vec{i} - 4\sin t\vec{j})\text{ m/s}^2$
 គេបាន $a = \sqrt{(-4\sin t)^2 + (-4\cos t)^2} = \sqrt{(-4)^2(\cos^2 t + \sin^2 t)} = 4\text{m/s}^2$ ព្រោះ $\cos^2 t + \sin^2 t = 1$
 ដូចនេះ $a = 4\text{m/s}^2$

V. ក. កំណត់រ៉ឺចទ័រល្បឿនជាអនុគមន៍នៃពេល

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\text{ដោយ} \quad \vec{r} = 3.00\vec{i} - 6.00t^2\vec{j}$$

$$\text{គេបាន} \quad \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (3.00\vec{i} - 6.00t^2\vec{j})' = 0\vec{i} - 12.00t\vec{j}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{\vec{v} = 0\vec{i} - 12.00t\vec{j}}$$

2. កំណត់រ៉ឺចទ័រសំទុះនៃចំណុចរូបធាតុជាអនុគមន៍ពេល

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\text{ដោយ} \quad \vec{v} = 0\vec{i} - 12.00t\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = (0\vec{i} - 12.00t\vec{j})' = -12.00\vec{j}$$

គ. ចូរគណនាតម្លៃនៃរ៉ឺចទ័រទីតាំង និងរ៉ឺចទ័រល្បឿន នៅខណៈ: $t = 1.00\text{s}$

$$\text{គេមាន} \quad \vec{r} = 3.00\vec{i} - 6.00t^2\vec{j}$$

$$\text{ដោយ} \quad t = 1.00\text{s}$$

$$\vec{r} = 3.00\vec{i} - 6.00(1.00)\vec{j} = 3.00\vec{i} - 6.00\vec{j}$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{(3.00)^2 + (-6.00)^2} = \sqrt{9.00 + 36.00} = \boxed{3\sqrt{5}\text{m}}$$

$$\text{គេមាន} \quad \vec{v} = 0\vec{i} - 12.00t\vec{j}$$

$$\vec{v} = 0\vec{i} - 12.00(1.00)\vec{j}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{(0)^2 + (-12.00)^2} = \boxed{12\text{m/s}}$$

VI. ក. សរសេរសមីការគន្លងនៃចលនារបស់គ្រាប់បាល់

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad y = -\frac{1}{2}g\frac{x^2}{v_A^2 \cos^2 \theta} + x \tan \theta$$

$$\text{ដោយ} \quad g = 10\text{m/s}^2$$

$$v_A = 10\text{m/s}$$

$$\theta = 30^\circ = \frac{\pi}{6}\text{rad}$$

$$\text{គេបាន} \quad y = -\frac{1}{2} \times 10 \times \frac{x^2}{(10)^2 \cos^2 \frac{\pi}{6}} + x \tan \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{15}x^2 + \frac{\sqrt{3}}{3}x$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{y = -\frac{1}{15}x^2 + \frac{\sqrt{3}}{3}x}$$

2. ចូរគណនាចម្ងាយធ្លាក់ x របស់គ្រាប់បាល់ពេលវាធ្លាក់ដល់ចំណុច C

$$\text{តាមរូបមន្ត} \quad x = \frac{v_A^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$\text{គេបាន} \quad x = \frac{(10)^2 \sin 2\left(\frac{\pi}{6}\right)}{10} = 5\sqrt{3}\text{m}$$

$$\text{ដូចនេះ: } \boxed{x = 5\sqrt{3}\text{m}}$$