

ĐÁP ÁN ĐỀ 2

Câu 1 (1đ):

- Định luật II Newton $\sum \vec{F} = m\vec{a} = m \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$
- Động lượng $\vec{P} = m\vec{v}$

$$\text{Do đó: } \sum \vec{F} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = \frac{d\vec{P}}{dt}$$

- Tổng tất cả các lực tác dụng lên vật bằng không

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{0} \Rightarrow d\vec{P} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P} = \overline{\text{const}} : \text{Động lượng của vật được bảo toàn.}$$

Câu 2 (2đ)

a/ Hệ số ma sát

- Gia tốc của vật: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m/s}^2$

- Áp dụng định luật II Newton

$$\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = m\vec{a} \quad (1)$$

- Chiều (1) lên trục Ox

$$F \cos \alpha - F_{ms} = ma \quad (2)$$

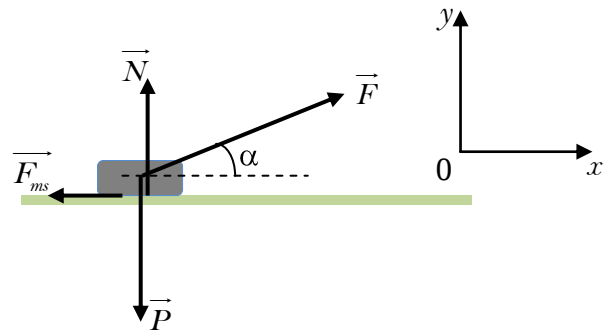
- Chiều (1) lên trục Oy

$$N + F \sin \alpha - P = 0 \quad (3)$$

$$\text{Từ (3) ta có: } N = P - F \sin \alpha \longrightarrow F_{ms} = \mu N = \mu(P - F \sin \alpha)$$

Thay giá trị F_{ms} vào phương trình (2) ta tính được giá trị của hệ số ma sát theo biểu thức

$$\mu = \frac{F \cos \alpha - ma}{mg - F \sin \alpha} = \frac{20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 10 \cdot 0,5}{10 \cdot 9,8 - 20 \cdot 0,5} = 0,14$$



b/ Công của lực ma sát trong 10s đầu

$$A_{F_{ms}} = -F_{ms} \cdot s = -\mu(P - F \sin \alpha) \left[\frac{1}{2} at^2 \right] = -\left[0,14(10 \cdot 9,8 - 20 \cdot \frac{1}{2}) \right] \left[\frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 10^2 \right] = -308 \text{ J}$$

Câu 3(2đ):

a/ Vector vận tốc khối tâm của hệ lúc t = 0

$$\vec{r}_{CM} = x_{CM} \vec{i} + y_{CM} \vec{j}$$

$$x_{CM} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2} = \frac{2 \cdot 1 + 3 \cdot (-4)}{2 + 3} = -2 \text{ m}$$

$$y_{CM} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{m_1 + m_2} = \frac{2 \cdot 2 + 3 \cdot 3}{2 + 3} = \frac{13}{5} \text{ m}$$

$$\vec{r}_{CM} = -2\vec{i} + \frac{13}{5}\vec{j} \text{ m}$$

b/

- Hai vật chuyển động thẳng đều $\Rightarrow$ khối tâm chuyển động thẳng đều
- Vector vận tốc khối tâm

$$\vec{v}_{CM} = \frac{\Delta \vec{r}_{CM}}{\Delta t} = \frac{\left(-2\vec{i} + \frac{13}{5}\vec{j}\right) - 5\vec{i} - 7\vec{j}}{3} = -\frac{7}{3}\vec{i} + \frac{16}{5}\vec{j} \text{ m/s}$$

Câu 4 (1đ)

$$I = m_1 r_1^2 + m_1 r_2^2 = 2mr^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{I}{2m}} = \sqrt{\frac{1.95 \cdot 10^{-46} \text{ kg m}^2}{2 \cdot 2.66 \cdot 10^{-26} \text{ kg}}} = 6.05 \cdot 10^{-11} \text{ m}$$

Khoảng cách giữa hai nguyên tử Hydro: $d = 2r = 1,21 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 1,21 \text{ nm}$

Câu 5 (1đ)

360 vòng/phút = 37,68 rad/s

$$|M_{\vec{F}}| = I|\beta| \Leftrightarrow F_{ms} \cdot R = \left(\frac{1}{2}mR^2\right)\left(\frac{\omega}{\Delta t}\right) \Rightarrow R = \frac{2 \cdot \Delta t \cdot F_{ms}}{m\omega} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 10}{35 \cdot 37,68} = 0,06 \text{ m}$$

Câu 6 (1,5đ):

- Công sinh ra trong một chu trình: $|A| = \frac{42 \cdot 10^3}{120} = 350 \text{ J}$
- $H = \frac{|A|}{Q_1} = \frac{|A|}{|Q_2| + |A|} \Rightarrow |Q_2| = \frac{|A|(1-H)}{H} = \frac{350(1-25\%)}{25\%} = 1050 \text{ J}$

Câu 7 (1,5đ):

a/ Chu trình được vẽ lại trong hệ tọa độ (P,V)

b/ Trong một chu trình

$\Delta U = 0$ (trạng thái đầu và cuối trùng nhau)

$\Delta U = 0 \rightarrow Q = -A$

Hệ nhận công: $A = +360 \text{ J}$

Do đó: $Q = -360 \text{ J} < 0$, hệ tỏa nhiệt.

