

- ①. Les équations données sont des équations paramétriques d'un cercle de rayon A , centré à l'origine O parcouru à la vitesse angulaire ω constante. Sans autre indication, la vitesse dont on parle est la vitesse vectorielle $\Rightarrow$ elle varie continuellement $\Rightarrow$ (A)

- ②. "Totalelement inélastique" = les objets sont collés après la collision. $\vec{P}_{\text{totale}} = \text{constante}$
 la 1^{re} implique $\vec{V}_{\text{CM}} = \text{constante}$ la 2^{de}! (pourquoi?) (D)

- ③. Le disque a un moment d'inertie plus petit que l'anneau (dont toute la matière est à la distance R de l'axe de rotation)

Si v identique, alors $E_{\text{cin}} \text{ disque} < E_{\text{cin}} \text{ anneau}$

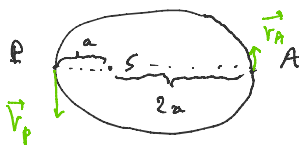
$$\frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} I_{\text{disque}} \omega^2 < \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} I_{\text{anneau}} \omega^2$$

identique!

Hors, comme $E_{\text{mec}} = m g R$ à l'arrêt sur le plan incliné et que E_{mec} est conservée, $\Rightarrow$ l'anneau $>$ le disque! (A)

- ④. 2^e loi de Newton: $\Sigma F = \frac{dP}{dt} = \frac{d}{dt}(2t^2 + 4) = 4t = 4N$ à $t=1s$ (B)

- ⑤. On peut utiliser ici la conservation du moment cinétique, $\vec{L} = \vec{r} \times m \vec{v}$



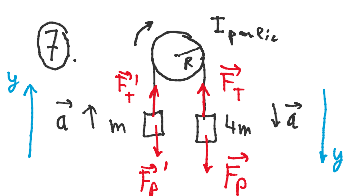
En A et P, $\vec{r} \perp \vec{v}$

$$\Rightarrow a \cdot v_p = 2a \cdot v_A \Rightarrow \frac{v_p}{v_A} = 2$$

(B)

- ⑥. On peut déjà connaître la réponse! Sinon, $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{g}} \Rightarrow \frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{I}{g} \Rightarrow I = g \cdot \frac{T^2}{4\pi^2} = 9.81 \cdot \frac{1}{4\pi^2} \approx 0.25m$

(B)



Translation:

$$F_T - mg = ma \quad (1)$$

$$4mg - F_T = 4ma \quad (2)$$

$$3mg = 5ma$$

$$\Rightarrow a = \frac{3}{5}g$$

Comme la réponse ne contient pas I , cela laisse penser que $I=0$ (poulie sans masse) $\Rightarrow F_T = F_{T'}$

(C)

$$⑧. W = \int_0^l F dx = \int_0^l (ax + bx^2) dx = \left[\frac{1}{2} ax^2 + \frac{1}{3} bx^3 \right]_0^l = \frac{1}{2} al^2 + \frac{1}{3} bl^3$$

(E)



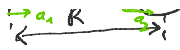
$$a_1 = \frac{F_{2/1}}{m_1} = \frac{F}{m_1}$$

$$a_2 = \frac{F_{1/2}}{m_2} = \frac{F}{m_2}$$



$$a_1' = \frac{4F}{m_1} = 4a_1$$

$$a_2' = \frac{4F}{m_2} = 4a_2$$



$$a_2 = \frac{F_{1/2}}{m_2} = \frac{F}{m_2}$$



$$R \rightarrow R/2$$

$$F \propto \frac{1}{R^2} \rightarrow 4F$$

$$a_2' = \frac{4F}{m_2} = 4a_2$$

- (10). vitesse finale = vitesse limite $\Rightarrow \Sigma \vec{F} = \vec{0}$
= constante



$$\vec{F}_f = -c\vec{v}^2 \hat{f}$$

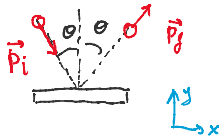
$$\vec{F}_p = mg \hat{f}$$

$$mg - cv^2 = 0$$

$$cv^2 = mg$$

$$v = \sqrt{\frac{mg}{c}}$$

(11).



$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_f - \vec{p}_i$$

$$\text{Sur } x: p_f \sin \theta - p_i \sin \theta = 0$$

$$\text{Sur } y: p_f \cos \theta - (-p_i \cos \theta) = 2p \cos \theta = 2mv \cos \theta$$

(12). $\vec{r} = (3t + 5t^3) \hat{x}$

$$\vec{v}(t=1) = 18 \hat{x} \text{ (m/s)}$$

$$\dot{\vec{r}} = \vec{v} = (3 + 15t^2) \hat{x}$$

$$\vec{v}(t=0) = 3 \hat{x} \text{ (m/s)}$$

théorème de l'énergie cinétique

$$W = \Delta E_{cin} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (18^2 - 3^2) = 315 \text{ J}$$

- (13). l'énergie mécanique est conservée: $E_{pE} + E_{cin} = 0$

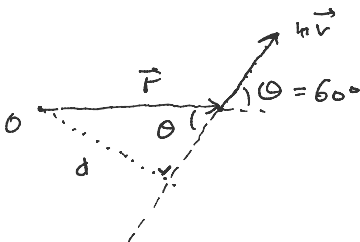
$E_{pE \text{ max}} = 50 \text{ J}$ en un point où $v = 0$ (les 2 positions extrêmes)

$$\Rightarrow E_{mec} = 50 \text{ J} = \frac{1}{2} kx^2$$

$E_{pE}(\frac{x}{2}) = \frac{1}{2} k(\frac{x}{2})^2 = \frac{1}{4} (\frac{1}{2} kx^2) = 12,5 \text{ J} \Rightarrow E_{cin} = 50 - 12,5 = 37,5 \text{ J}$

(14). $\vec{L} = \vec{r} \times m\vec{v} \Rightarrow L = r m v \sin \theta$ ($\theta = \angle(\vec{r}, m\vec{v})$)

$d = r \sin \theta = \text{"bras de levier"}$



$$L = x \sin 60^\circ \cdot m v = \frac{\sqrt{3}}{2} m v x$$

$\vec{L}$ sort de la page