DNH
Son-Tony

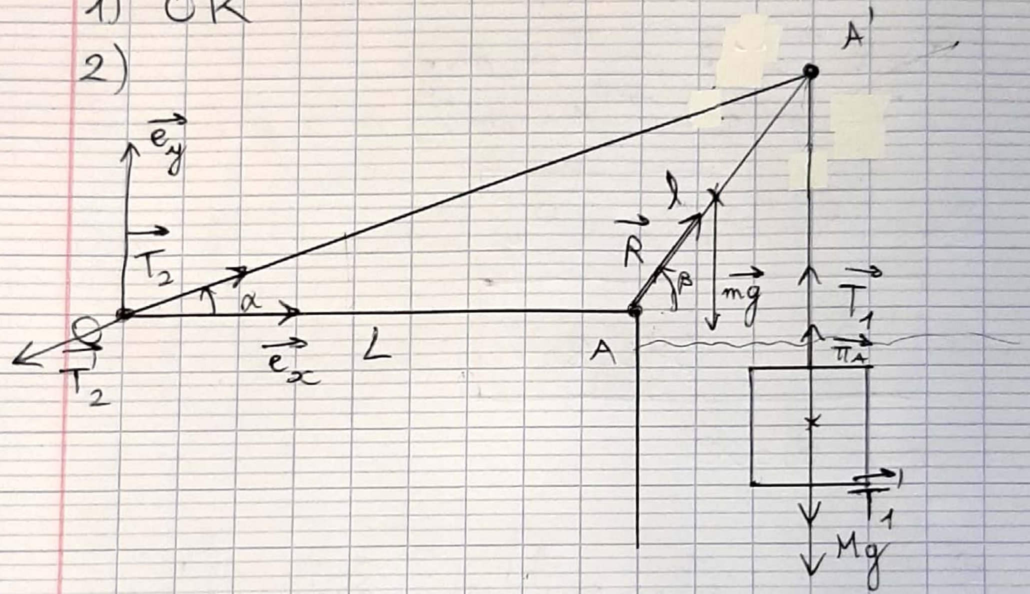
Auto-correction IE physique

Gp 17

Exercice I

1) OK

2)



Système {grue}
Référentiel Terrestre supposé galiléen
Système de coordonnées : cartésien
Bilan des forces : $\vec{R}$, $\vec{mg}$, T_1' ; T_2'

- Équilibre donc $\vec{R} + \vec{m'g} + \vec{T_1'} + \vec{T_2'} = \vec{0}$

$T_2' \begin{vmatrix} -T\cos\alpha \\ -T\sin\alpha \end{vmatrix}$ $\quad T_1' \begin{vmatrix} 0 \\ -\vec{T_1} = -T \end{vmatrix}$

$\vec{mg} \begin{vmatrix} 0 \\ -m'g \end{vmatrix}$

$$\vec{R} = -\vec{T'_1} - \vec{m'g} - \vec{T'_2}$$

- Projection sur Ox

$$R_x = T\cos\alpha$$

- Projection sur Oy

$$R_y = T\sin\alpha + T + m'g$$
$$= m'g + T(1+\sin\alpha)$$

Donc $\|\vec{R}\| = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$

$$\boxed{\|\vec{R}\| = 510{,}8\ N}$$

pour $\alpha = 20°$

3) Le système est en équilibre (Système {bras}

donc $\sum \vec{F} = 0$

On considère la rotation autour de l'axe Az

- $\Gamma_{\vec{m'g}}(Az) = -m'g \times \frac{l}{2} \times \cos(\beta)$

- $\Gamma_{\vec{T'_1}}(Az) = -Tl\cos(\beta)$

- $\Gamma_{\vec{T_2}}(Az) = TL\sin(\pi-\alpha) = TL\sin(\alpha)$

Donc $-mg \times \frac{l}{2}\cos(\beta) - Tl\cos\beta + TL\sin(\alpha) = 0$

$\Leftrightarrow TL\sin\alpha = mg \times \frac{l}{2}\cos(\beta) + Tl\cos(\beta)$

$\Leftrightarrow \boxed{TL\sin(\alpha) = l\cos(\beta)\left(\frac{mg}{2} + T\right)}$

4) Le moment résultant en A est
$$\Gamma = TL\sin(\alpha) - l\cos(\beta)\left(\frac{mg}{2} + T\right)$$
À l'équilibre $TL\sin(\alpha) = l\cos\beta\left(\frac{mg}{2} + T\right)$

5) On utilise le théorème de l'énergie cinétique sur le système {coffre}

On a $\Delta E_c = E_c(\text{final}) - E_c(\text{initial})$
$$= 0 = \sum W_i$$
On a $\sum W_i = W_{\vec{Mg}} + W_{\vec{\Pi_A}} + W_{\vec{T_1}}$

- $W_{\vec{Mg}} = \int_i^f \|\vec{Mg}\| \times \|\vec{dl}\| \times \cos(\widehat{\vec{Mg}, \vec{dl}}) = \int_i^f -Mg\, dy = -Mgh$

- $W_{\vec{\Pi_A}} = \int \|\vec{\Pi_A}\| \times \|\vec{dl}\| \times \cos(\widehat{\Pi_A, dl}) = \int_i^f \rho V g\, dy = \rho V g h$

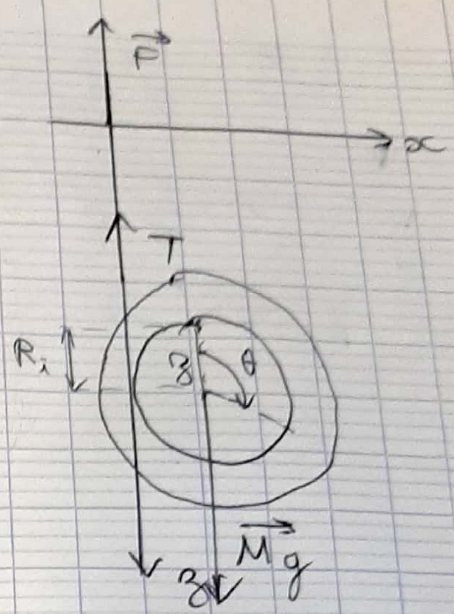
Donc $W_{\vec{T}} = -W_{\vec{Mg}} - W_{\vec{\Pi_A}}$
$$= Mgh - \rho V g h$$
$$\boxed{= gh(M - \rho V)}$$

On en déduit donc que le travail fournie par le moteur est supérieur au travail du câble.

Exercice II

1) Système {yoyo + fil}
Référentiel terrestre supposé galiléen

Bilan des forces $\vec{Mg}, \vec{F}, \vec{T}$
avec $\vec{F} = -\vec{T}$



2) $z = R_i \times \theta \Rightarrow v = \dot{z} = R_i \dot{\theta}$

$$\Rightarrow \dot{\theta} = \frac{\dot{z}}{R_i} = \frac{v}{R_i}$$

3) a) $$E_c = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} J \dot{\theta}^2$$

$$= \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} J \times \frac{v^2}{R_i^2}$$

$$= \frac{1}{2} v^2 \left(m + \frac{J}{R_i^2} \right)$$

b) $E_p = -Mgz$

Donc $$E_m = \frac{1}{2} v^2 \left(m + \frac{J}{R_i^2} \right) - Mgz$$

4)

On a $E_m(z=h) = E_m(z=0)$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} v^2 \left(M + \frac{J}{R_i^2} \right) - Mgh = 0$$

Donc $v = \sqrt{\dfrac{2Mgh}{M + \dfrac{J}{R_i^2}}}$

Scanned with CamScanner