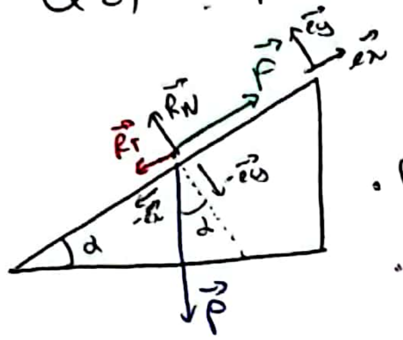
Exo entraînement concours

Q1)

on se place ds le référentiel terrestre supposé galiléen car la durée de l'expérience est inférieure à 24 h

Q2) : Poids $\vec{P} = m\vec{g} = -mg\cos(\frac{\pi}{2}-\alpha)\vec{e_x} - mg\cos\alpha\,\vec{e_y}$

$= -mg\sin\alpha\,\vec{e_x} - mg\cos\alpha\,\vec{e_x}$



- Force de propulsion : $\vec{F} = f\vec{e_x}$
- Réact° normale du support $\vec{R_N} = R_N\vec{e_y}$
- Réact° tangentielle du support $\vec{R_T} = -R_T\vec{e_x}$

Q3) système : {palet}

PFD appliqué au système ds le réf terrestre galiléen

$m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F} + \vec{R_N} + \vec{R_T}$

Project° | sur $\vec{e_x}$ $m\ddot{x} = -mg\sin\alpha + f - R_T$ (1)
| sur $\vec{e_y}$ $0 = R_N - mg\cos\alpha$

accélérat° nulle /y

donc $R_N = mg\cos\alpha$ et d'après Coulomb $R_T = f_D R_N$

$R_T = f_D mg\cos\alpha$

(1) $\Rightarrow m\ddot{x} = -mg\sin\alpha + f - f_d mg\cos\alpha$

$$\boxed{f = m\ddot{x} + mg\sin\alpha + f_d mg\cos\alpha}$$

Q3) $\ddot{x} = a =$ cste on primitive : $\dot{x}(t) = at + \cancel{v_0}$ vitesse nulle

par contre $\dot{x}(t=0{,}5s) = 50\,m.s^{-1}$ $\Leftrightarrow a \times 0{,}5 = 50$

record du monde

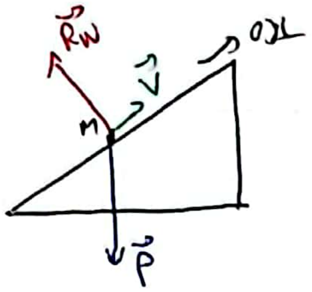
$\underline{a = 100\,m.s^{-2}}$

A.N $f = 160\times10^{-3}\times100 + 160\times10^{-3}\times9{,}81\times\sin(20°) + 0{,}05\times160\times10^{-3}\times9{,}81\times\cos(20°)$

Palet en caoutchouc

A.N $\boxed{f \simeq 16{,}5\,N}$

Scanné avec CamScanner

Q5) 

$\vec{R_N} \perp \vec{v} \rightarrow$ aucun effet sur le mvt

$\vec{P} \cdot \vec{v} < 0 \Rightarrow \vec{P}$ est résistante

Q6) PFD en projectᵒ sur Ox $\quad m\ddot{x} = -mg\sin\alpha$

$$\ddot{x} = -g\sin\alpha$$

On primitive 2 fois :

$$\dot{x}(t) = -g\sin\alpha\, t + v_0$$

$$x(t) = -g\sin\alpha \frac{t^2}{2} + \underbrace{\dot{x}(0)}_{v_0} t + \overset{0\ \text{hyp}}{x(0)}$$

$v_0 = \dot{x}(0) = 50\, m.s^{-1}$

$$\boxed{x(t) = -g\sin\alpha \frac{t^2}{2} + \underset{v_0}{50}\, t}$$

Q7) Le palet s'arrête quand $\dot{x}(t_f) = 0 \Leftrightarrow -g\sin\alpha\, \underset{\text{instant d'arrêt}}{t_f} + v_0 = 0$

$$t_f = \frac{v_0}{g\sin\alpha}$$

$$x(t_f) = d = -g\sin\alpha \times \frac{1}{2}\left(\frac{v_0}{g\sin\alpha}\right)^2 + v_0\left(\frac{v_0}{g\sin\alpha}\right)$$

$$d = \frac{v_0^2}{g\sin\alpha} - \frac{v_0^2}{2g\sin\alpha} \Rightarrow \boxed{d = \frac{v_0^2}{2g\sin\alpha}}$$

A.N $\quad d = 372\,m$