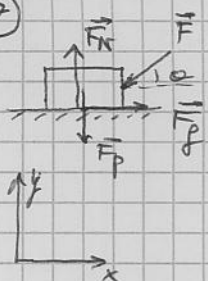


4.37



$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ (2^{ème} loi de Newton)

$F_f = \mu_c F_N$ (force de frottement)

On cherche la condition limite pour laquelle le mouvement n'est plus possible :

$$\begin{cases} \Sigma F_x = F_f - F \cos \theta = 0 & \Rightarrow \mu_c F_N = F \cos \theta & (1) \\ \Sigma F_y = F_N - F_p - F \sin \theta = 0 & \Rightarrow F_N - mg - F \sin \theta = 0 \Rightarrow F_N - mg = F \sin \theta & (2) \\ & \Rightarrow F_N = mg + F \sin \theta & (2) \end{cases}$$

(2) dans (1) : $\mu_c (mg + F \sin \theta) = F \cos \theta$

$\Rightarrow \mu_c mg + \mu_c F \sin \theta = F \cos \theta$

$\Rightarrow \mu_c mg = F (\cos \theta - \mu_c \sin \theta) \Rightarrow F = \frac{\mu_c mg}{\cos \theta - \mu_c \sin \theta}$

Condition sur le dénominateur : $\cos \theta - \mu_c \sin \theta > 0$

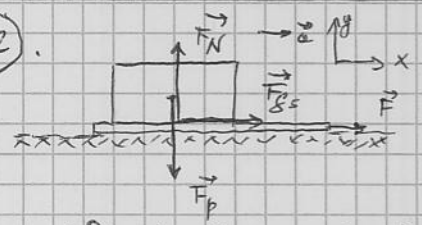
$\Rightarrow \cos \theta > \mu_c \sin \theta$

$\Rightarrow \frac{1}{\mu_c} > \tan \theta$

$\Rightarrow \theta \leq \arctan\left(\frac{1}{\mu_c}\right) = \theta_{\max}$

($F \rightarrow \infty$: condition limite pour laquelle on ne peut plus déplacer la boîte !)

4.62



- schéma des forces agissant sur le livre -

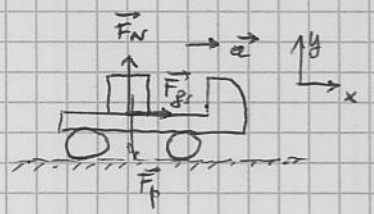
• le livre ne glisse pas tant que $\vec{F}_{fs, \max} = m\vec{a}$

• Frottement statique : $F_{fs, \max} = \mu_s F_N$

$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ (2^{ème} loi de Newton) $\Rightarrow \begin{cases} \Sigma F_x = F_{fs, \max} = ma \\ \Sigma F_y = F_N - F_p = 0 \Rightarrow F_N = mg \end{cases}$

$\Rightarrow \mu_s mg = ma \Rightarrow a = \mu_s g = \underline{7,06 \frac{m}{s^2}}$

4.63



- schéma des forces agissant sur la caisse -

• le livre ne glisse pas jusqu'à ce que $\vec{F}_{fs, \max} = m\vec{a}$

• Frottement statique : $F_{fs, \max} = \mu_s F_N$

• $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ (2^{ème} loi de Newton)

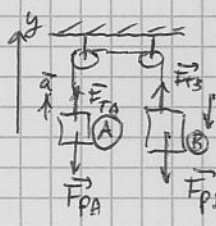
$\Sigma F_x = F_{fs, \max} = ma$

$\Sigma F_y = F_N - F_p = 0 \Rightarrow F_N = mg$

d'où $\mu_s mg = ma$ et $a = \mu_s g = \underline{3,9 \frac{m}{s^2}}$

4.64

a). On considère le système des 2 blocs :



$\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

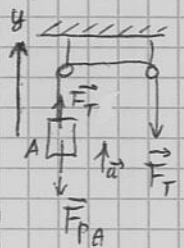
Bloc A : $\Sigma F_y = F_{TA} - F_{PA} = m_A a$ (1)

Bloc B : $\Sigma F_y = F_{TB} - F_{PB} = m_B a$ (2)

Si $F_{TA} = F_{TB}$, on additionne (1) et (2)

$F_{TB} - F_{PA} = (m_A + m_B) a \Rightarrow a = \frac{F_{PB} - F_{PA}}{m_A + m_B} = g \cdot \frac{F_{PB} - F_{PA}}{F_{TA} + F_{PB}} \approx \underline{3,7 \frac{m}{s^2}}$

b). On considère le bloc A :



$\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

Sur g : $\Sigma F_y = F_T - F_{PA} = m_A a$

$\Rightarrow a = \frac{F_T - F_{PA}}{m_A} = \frac{F_T - F_{PA}}{\frac{F_{PA}}{g}}$

$\Rightarrow a = g \cdot \frac{F_T - F_{PA}}{F_{PA}} = g \cdot \frac{908 - 412}{412} \approx \underline{11,8 \frac{m}{s^2}}$

c). le système B présente moins d'inertie (m_A) que le système A ($m_A + m_B$). L'accélération est donc plus grande.