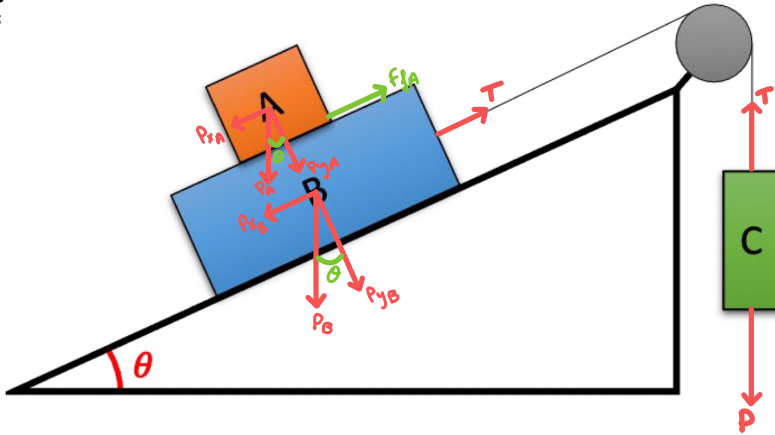


# ESQUEMA DE FORCES (apartats a i b)

Noah Màrquez Vara  
Grup F

Dades:  
 $-m_A = 4 \text{ kg}$   
 $-m_B = 8 \text{ kg}$   
 $-\mu_e = 0.35$   
 $-\mu_c = 0.25$

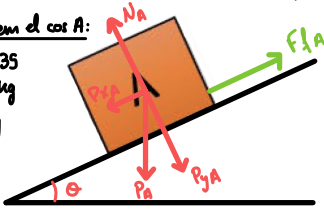


## (a) Sistema en repòs.

- Angle  $\theta$  màxim que pot tenir el pla inclinat per a que el bloc A no rellisqui sobre el bloc B:

Estudiem el cas A:

$\mu_e = 0.35$   
 $m_A = 4 \text{ kg}$   
 $N = P_y$



$$F_{fA} - P_{xA} = 0 \quad \leftarrow \text{condició per a que no rellisqui}$$

$$\mu_e \cdot N - P \sin \theta = 0$$

$$\mu_e m g \cos \theta - m g \sin \theta = 0$$

$$\mu_e m g \cos \theta = m g \sin \theta$$

$$\frac{\mu_e \cdot m g}{m g} = \tan \theta \rightarrow \left[ \theta = \arctan(\mu_e) = \overline{19.29^\circ} \right]$$

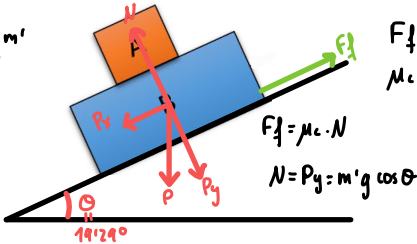
(\*) Al construir un pla inclinat, si tenim l'angle pel qual l'objecte comença a moure's, podem fer tangent de l'angle per obtenir el coeficient de fregament estàtic. Aquí ho hem fet a l'invers.

(\*) R:  $\theta$  màxim per a que no rellisqui =  $19.29^\circ \approx \underline{19^\circ}$

- Amb aquest  $\theta$ , si traïem el bloc C, es mouria el sistema format pel bloc A i B? Amb quina acceleració?

$$m_A + m_B = m'$$

Per escriure menys



$$F_f - P_x = (m_A + m_B) \cdot a$$

$$\mu_c \cdot m' g \cos \theta - m' g \sin \theta = m' \cdot a$$

$$a = \frac{\mu_e \cdot m' g \cos \theta - m' g \sin \theta}{m'}$$

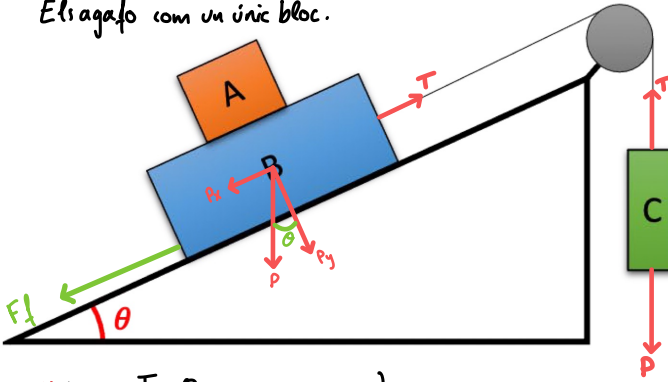
$$= \frac{0.35 \cdot 12 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 \cdot \cos \theta - 12 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 \cdot \sin \theta}{12 \text{ kg}}$$

$$= 0$$

R: L'acceleració del sistema sense el bloc C és igual a 0, per tant el sistema format pels blocs A i B romandrà quiet.

(b) Amb  $\theta$ , trobat a l'apartat a), massa  $m_c$  màxima per a que el sistema estigui en repòs?

Els agafem com un únic bloc.



(b)  $m_c \cdot g - T = 0$   $\nearrow a=0$  (en repòs)

$T - F_f = (m_A + m_B) \cdot a = 0$  (en repòs)

$T - \mu_e \cdot N = 0$

$\downarrow$

$N = P_y = (m_A + m_B) \cdot g \cdot \cos \theta$

(\*\*\*)  $T - \mu_e \cdot (m_A + m_B) \cdot g \cdot \cos \theta = 0$

(\*)  $m_c \cdot g - T = 0$

(\*\*\*)  $T - \mu_e (m_A + m_B) \cdot g \cdot \cos \theta = 0$  } (sumem les equacions)  $\Rightarrow m_c g - \mu_e (m_A + m_B) \cdot g \cdot \cos \theta = 0 \Rightarrow$

R: força màxima per a que el bloc A no rellisqui:  $109176 \text{ N} \approx 110 \text{ N}$

Acceleració amb  $F_B = 3'24 \text{ m/s}^2 \approx 3 \text{ m/s}^2$

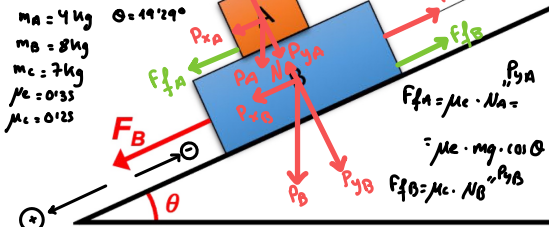
$\Rightarrow m_c g - \mu_e m_A g \cos \theta - \mu_e m_B g \cos \theta = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{m_c} = \mu_e \cos \theta (m_A + m_B) =$

$= 0'35 \cdot \cos \theta (12 \text{ kg}) = 3'96 \text{ kg} \approx 4 \text{ kg} = \boxed{m_c}$

R: La massa màxima  $m_c$  per a que el sistema estigui en repòs amb l'angle  $\theta$  trobat a l'apartat a), és de  $3'96 \text{ kg} \approx 4 \text{ kg}$ .

(c)



(\*)  $T - P_c = m_c \cdot a$  (\*\*\*)

eix X: (A)  $\sum F_x^A = F_{fA} + P_{xA} = m_A \cdot a \rightarrow a = \frac{F_{fA} + P_{xA}}{m_A}$  (\*\*\*)

(B)  $\sum F_x^B = F_B + P_{xB} - F_{fB} - T = m_B \cdot a$  (\*)

eix Y: (A)  $\sum F_y^A = N^{A(B)} - P_{yA} = 0$  (no hi ha acceleració en l'eix y)

(B)  $\sum F_y^B = N - N^{B(A)} - P_{yB} = 0$  (no hi ha acceleració en l'eix y)

(\*)  $F_B + P_{xB} - F_{fB} - T = m_B \cdot a$  (\*\*\*)  $T - P_c = m_c \cdot a$

$F_B + P_{xB} - F_{fB} - P_c = (m_B + m_c) a \Rightarrow$  (\*\*\*)

$\Rightarrow F_B + P_{xB} - F_{fB} - P_c = (m_B + m_c) \frac{F_{fA} + P_{xA}}{m_A}$

$\Rightarrow \boxed{F_B} = (m_B + m_c) \cdot \frac{F_{fA} + P_{xA}}{m_A} - P_{xB} + F_{fB} + P_c$

$= \frac{(11 \text{ kg}) \cdot 0'35 \cdot 4 \text{ kg} \cdot 9'8 \text{ m/s}^2 \cdot \cos \theta}{4 \text{ kg}} - 8 \text{ kg} \cdot 9'8 \text{ m/s}^2 \cdot \sin \theta + \dots$

$\dots + 0'25 \cdot 8 \text{ kg} \cdot 9'8 \text{ m/s}^2 \cdot \cos \theta + 7 \text{ kg} \cdot 9'8 \text{ m/s}^2 =$

$= 109176 \text{ N} \approx 110 \text{ N} = \boxed{F_B}$

$a = \frac{F_B + P_{xB} - F_{fB} - P_c}{(m_B + m_c)} = \frac{109176 \text{ N} + 8 \text{ kg} \cdot 9'8 \text{ m/s}^2 \cdot \sin \theta - \dots}{15 \text{ kg}}$

$\dots = \frac{-0'25 \cdot 8 \text{ kg} \cdot 9'8 \text{ m/s}^2 \cdot \cos \theta - 7 \text{ kg} \cdot 9'8 \text{ m/s}^2}{15 \text{ kg}} = 3'24 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$