

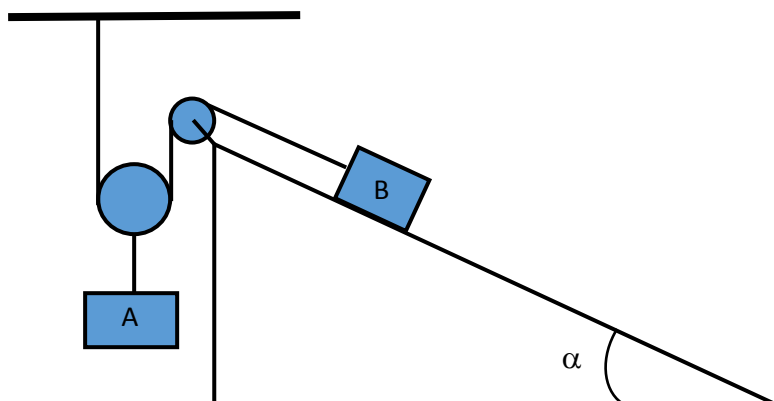
### Tema 3.- Dinàmica de la partícula. Lleis de Newton (Full 1)

1.- Un bloc de massa  $m_1$  està situat sobre un bloc de massa  $m_2$  sobre una taula horitzontal. Considerem que entre el bloc de massa  $m_2$  i la taula no hi ha fregament. S'aplica una força horitzontal de mòdul  $F$  sobre el bloc inferior. Els coeficients de fregament estàtic i cinètic entre els dos blocs són  $\mu_e$  i  $\mu_c$ , respectivament. Es demana:

- El valor màxim de la força  $\vec{F}$  per a que els blocs no llisquin l'un respecte a l'altre.
- L'acceleració de cada bloc quan la força  $\vec{F}$  supera aquest valor.

*Solució:*  $F = (m_1 + m_2) \mu_e g$ ,  $a_1 = \mu_c g$ ,  $a_2 = \frac{F - \mu_c m_1 g}{m_2}$

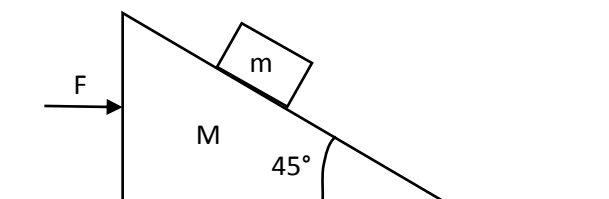
2.- Considerem dos blocs, A i B, tal i com es mostra a la figura, de masses  $m_A = 100 \text{ Kg}$  i  $m_B = 50 \text{ Kg}$ , respectivament. Suposem que el sistema parteix del repòs i el coeficient de fregament cinètic entre el cos B i el pla és de 0.2. Menyspreant la massa de les politges i de les cordes, es demana trobar l'acceleració de cadascun dels cossos i les tensions de les cordes. L'angle del pla inclinat és de  $30^\circ$ .



*Solució:*  $a_A = 1.07 \text{ m/s}^2$ ,  $a_B = 2.14 \text{ m/s}^2$ ,  $T = 873 \text{ N}$ ,  $T' = 436.5 \text{ N}$

3.- Un bloc de massa  $m$  està recolzat sobre la cara inclinada i rugosa d'una falca de massa  $M$ . La falca es pot moure lliurement sobre una superfície horitzontal llisa. S'aplica una força horitzontal  $F$  sobre la falca (tal i com es mostra a la figura), de forma que el bloc està a punt de començar a moure's cap a dalt del pla inclinat. Si el coeficient de fregament estàtic entre el bloc i la falca és  $\mu$ , es demana:

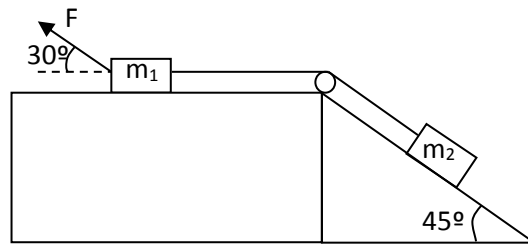
- L'acceleració del sistema.
- La força  $F$  necessària per produir aquesta acceleració.
- La força normal de la superfície horitzontal sobre la falca.



*Solució:*  $a = \frac{1+\mu}{1-\mu} g$ ,  $F = \frac{1+\mu}{1-\mu} (M + m)g$ ,  $R = (M+m)g$

4.- Un treballador estira unes caixes de masses  $m_1 = 20 \text{ Kg}$  i  $m_2 = 15 \text{ Kg}$  amb una força  $F=300 \text{ N}$  formant un angle de  $30^\circ$  amb la horitzontal, tal i com s'indica a la figura. El coeficient de fregament cinètic entre la caixa de massa  $m_2$  i la rampa d'inclinació  $45^\circ$  és de 0.3, mentre que entre la caixa de massa  $m_1$  i la superfície sobre la qual es mou el coeficient de fregament cinètic és de 0.2. Considerant que tant la corda com la politja tenen una massa menyspreable, es demana:

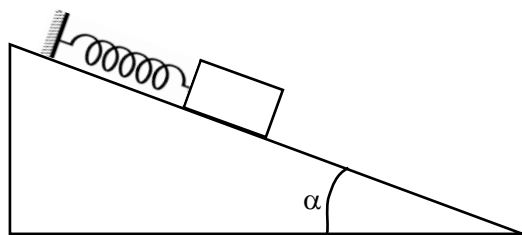
- La tensió que ha de suportar la corda que uneix les dues caixes.
- L'acceleració amb que es mouen les caixes.



*Solució:*  $T=184.6 \text{ N}$ ,  $a= 3.3 \text{ m/s}^2$

5.- Un bloc de massa  $m$  està recolzat sobre una superfície plana. Els coeficients de fregament estàtic i cinètic entre el bloc i la superfície són  $\mu_s$  i  $\mu_c$ , respectivament ( $\mu_s > \mu_c$ ). El bloc està unit a una molla de constant elàstica  $K$ . La superfície es va inclinant molt lentament a partir de la posició horitzontal (de forma que  $\dot{\alpha}$  i  $\ddot{\alpha}$  en cada instant són pràcticament zero). Es demana:

- L'angle d'inclinació màxim ( $\alpha_{\text{crit}}$ ) abans que el bloc es comenci a moure.
- Suposant que quan  $\alpha = \alpha_{\text{crit}}$  la superfície plana es deixa de moure i el bloc comença a baixar, es demana el màxim estirament de la molla i la velocitat màxima assolida pel bloc. (Condicions inicials: La molla no es troba ni estirada ni comprimida i la velocitat del bloc és nul·la).



*Solució:*  $\alpha_{\text{crit}} = \arctan \mu_s$ ,  $x_{\text{max}} = \frac{2 m g}{K} (\mu_s - \mu_c) \cos \alpha_{\text{crit}}$ ,

$$\dot{x}_{\text{max}} = \sqrt{\frac{m}{K}} g \cos \alpha_{\text{crit}} (\mu_s - \mu_c)$$