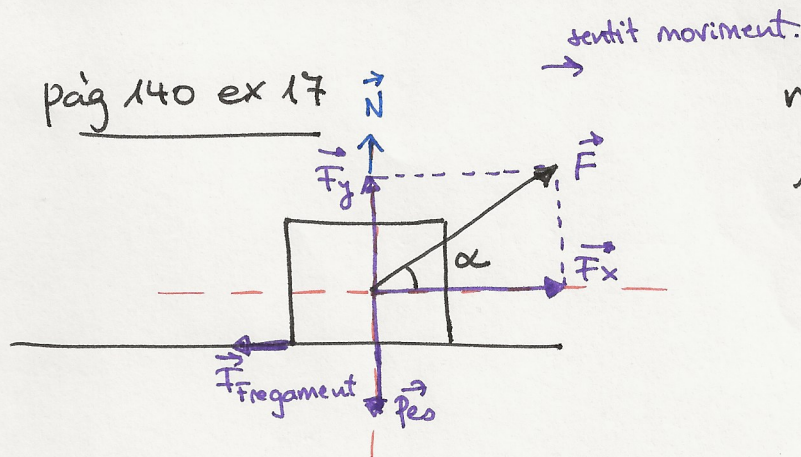


FORÇA DE FREGAMENT



$$m = 15 \text{ kg}$$

$$\mu_e = 0.45$$

$$\mu_d = 0.42$$

$$\alpha = 20^\circ$$

a) F mínima x q la caixa es comenci a moure?

Plantejament: Apliquem 2na llei de Newton $\sum \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}$

eix x: $F_x - F_{\text{fregament}} = m \cdot a$

eix y: $N + F_y - P = 0$ $\leftarrow (N + F_y + P = 0)$

Sabem que: $F_x = F \cdot \cos \alpha$

$F_y = F \cdot \sin \alpha$

Resolució: Igualtem l'equació de l'eix x a 0 x q ens demanem la mínima força. Utilitzare l'equació de l'eix y per calcular el valor de la força de fregament.

$$F_x - F_{\text{fregament}} = 0$$

$$F \cos \alpha - \mu_e \cdot N = 0$$

$$\rightarrow N = P - F_y = m \cdot g - F \cdot \sin \alpha$$

$$F \cos \alpha - \mu_e \cdot (m \cdot g - F \cdot \sin \alpha) = 0$$

$$\dots \quad F = \frac{\mu_e \cdot m \cdot g}{\cos \alpha + \mu_e \cdot \sin \alpha} = \frac{0.45 \cdot 15 \cdot 9.8}{\cos 20 + 0.45 \cdot \sin 20} = \boxed{60.49 \text{ N}}$$

b) Quina força per moure a vel. de? L'acceleració continua sent nulla però el coeficient ara és dinàmic

$$F = \frac{\mu_d \cdot m \cdot g}{\cos \alpha + \mu_d \cdot \sin \alpha} = \boxed{57 \text{ N}}$$

c) Si la $F = 65 \text{ N}$ quan val l'a? La calculem a partir de l'equació de l'eix x.

$$a = \frac{F_x - F_{\text{fregament}}}{m} = \frac{F \cdot \cos 20 - \mu_d (m \cdot g - F \cdot \sin 20)}{m}$$

$$\boxed{a = 0.58 \text{ m/s}^2}$$

$F = 65 \text{ N}$