



PHYSICS

Chapter 5

5rd
SECONDARY



Fuerza de Rozamiento

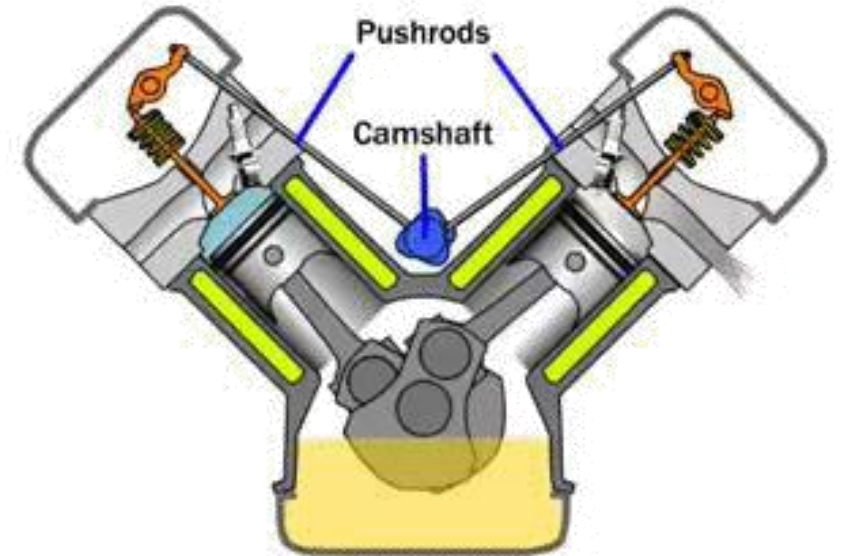
 **SACO OLIVEROS**



MOTIVATING STRATEGY



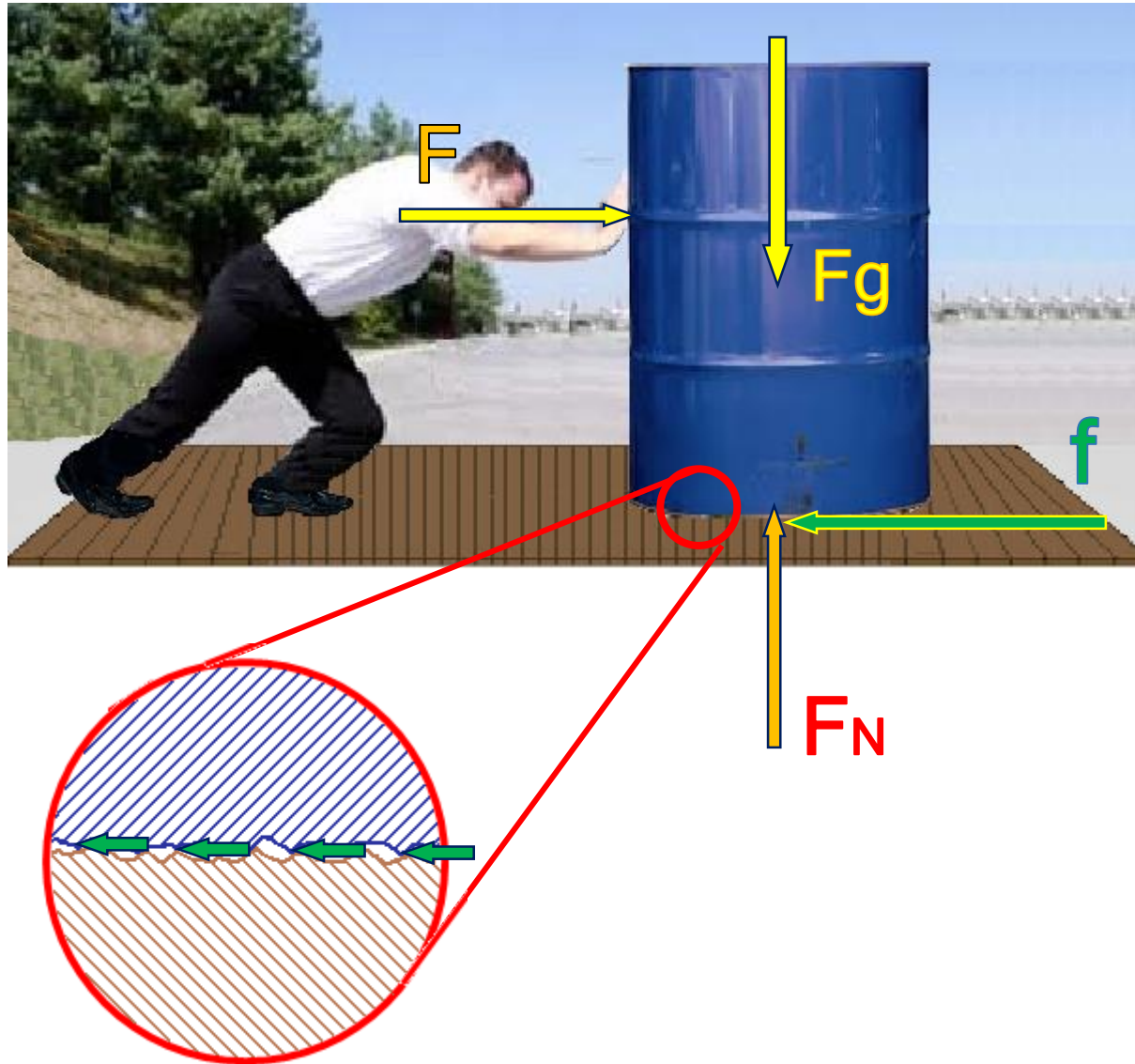
**LAS SUPERFICIES SON
NECESARIOS PARA
PODER CAMINAR**



MakeAGIF.com

**EN ALGUNOS CASOS
NOLO NECESITAMOS
MINAR**

HELICO THEORY



Esta fuerza, tangente a la superficie, generada por la rugosidad y que se opone al deslizamiento relativo, se denomina :
“Fuerza de rozamiento” “ f ”.

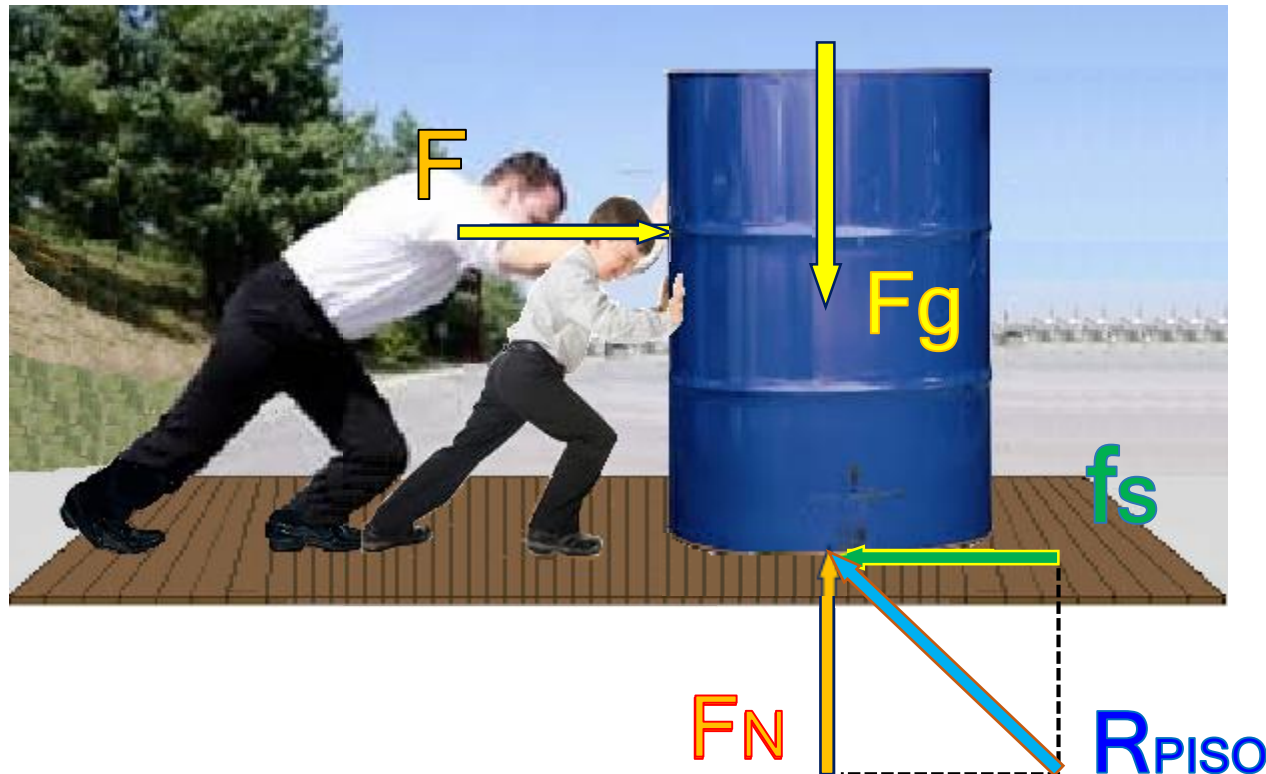


HELICO THEORY

Fuerza de rozamiento estático (f_s).

Es la fuerza de rozamiento que actúa mientras el cuerpo está detenido.

Veamos :



Es variable y puede ser “cero” y aumentar hasta “ f_s máx”.
Entonces :

$$0 \leq f_s \leq f_s \text{ máx}$$

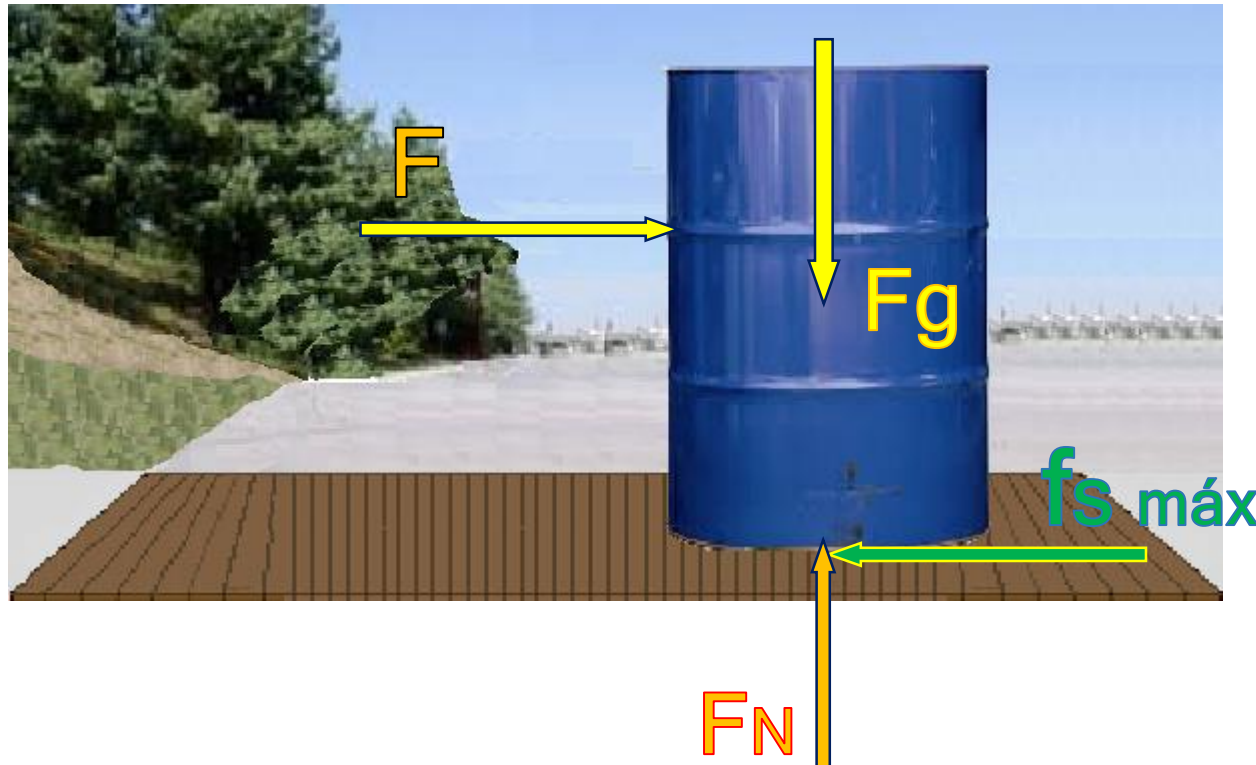
$$R_{PISO} = \sqrt{F_N^2 + f_s^2}$$

HELICO THEORY

Fuerza de rozamiento estático máximo ($f_{s \text{ máx}}$).

Es la máxima o mayor fuerza de rozamiento que podrá aplicar la superficie al cuerpo apoyada en ésta.

Veamos :



Para su módulo :

$$f_{s \text{ máx}} = \mu_s \times F_N$$

μ_s = Coeficiente roz. estático

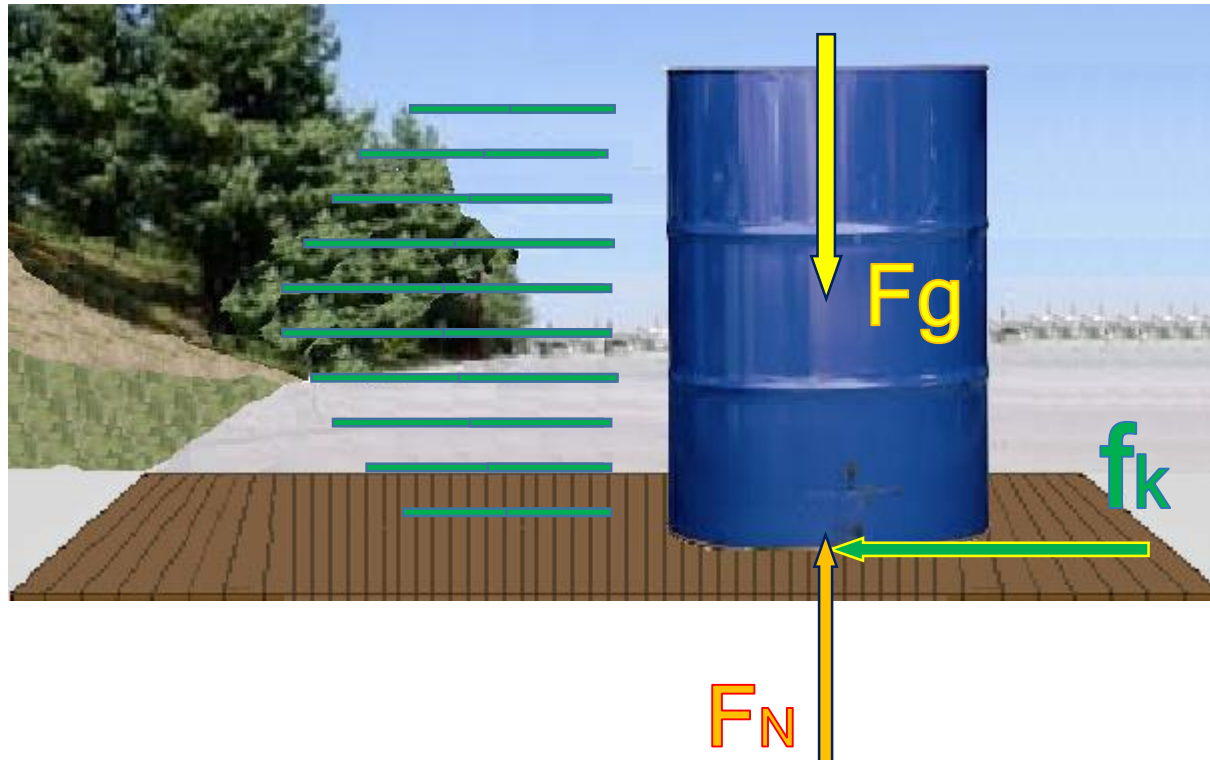
F_N = Fuerza normal

HELICO THEORY

Fuerza de rozamiento cinético (f_k).

Es la fuerza de rozamiento que actúa cuando el cuerpo ya presenta deslizamiento relativo.

Veamos :



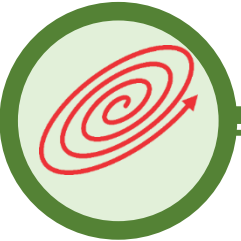
Es constante y no depende de la rapidez del cuerpo. Entonces :

Para su módulo :

$$f_k = \mu_k \times F_N$$

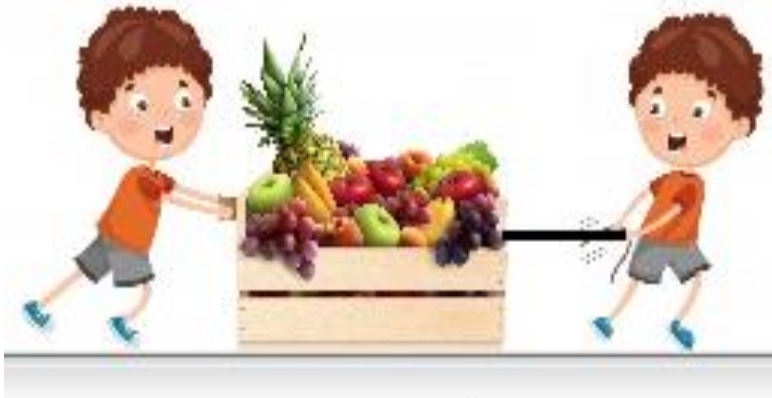
μ_k = Coeficiente roz. cinético

F_N = Fuerza normal



HELICO PRACTICE

1. Con la intención de ayudar a su mamá, los niños intentan trasladar el cajón de frutas de 40 kg ejerciendo fuerzas horizontales de 100 N y 200 N respectivamente. Si el cajón de frutas se mantiene en reposo, determine el módulo de la reacción del piso que ejerce sobre el cajón en mención. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



Resolución:

DCL del cajón

$$\Sigma F(\rightarrow) = \Sigma F(\leftarrow)$$

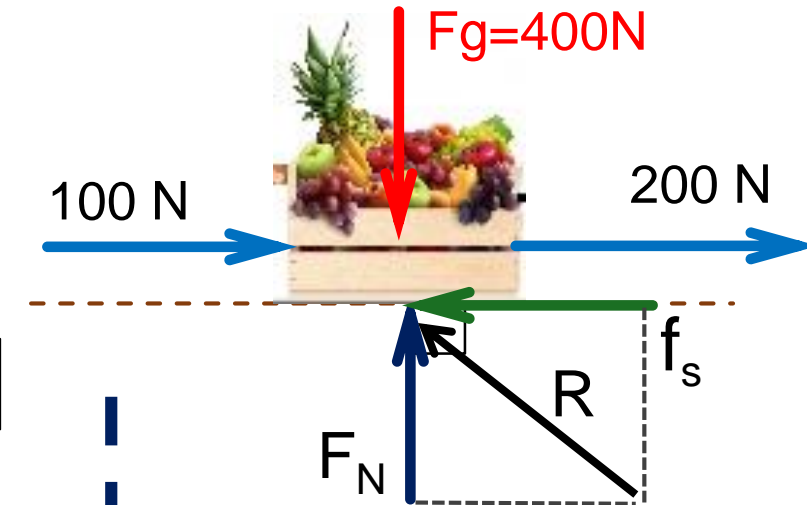
$$100 \text{ N} + 200 \text{ N} = f_s$$

$$300 \text{ N} = f_s$$

$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

$$F_g = F_N$$

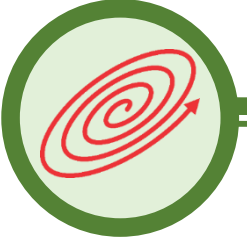
$$400 \text{ N} = F_N$$



$$R = \sqrt{F_N + f_s}$$

$$R = \sqrt{(300)^2 + (400)^2}$$

$$\boxed{R = 500 \text{ N}}$$



HELICO PRACTICE

2. Los hermanos Juan y Pedro empujan horizontalmente la caja de juguetes de 6 kg, con la intención de llevarla a su respectiva habitación. Al no decidirse la habitación de quién llevarlo, la caja de juguetes se mantiene en reposo mientras es empujada. Si Juan, el hermano mayor, ejerce una fuerza de magnitud de 80 N y Pedro de 35 N, determine el módulo de la fuerza que ejerce el piso sobre la caja de juguetes. ($g=10 \text{ m/s}^2$)



Resolución:

D.C.L. de la caja

$$\Sigma F(\rightarrow) = \Sigma F(\leftarrow)$$

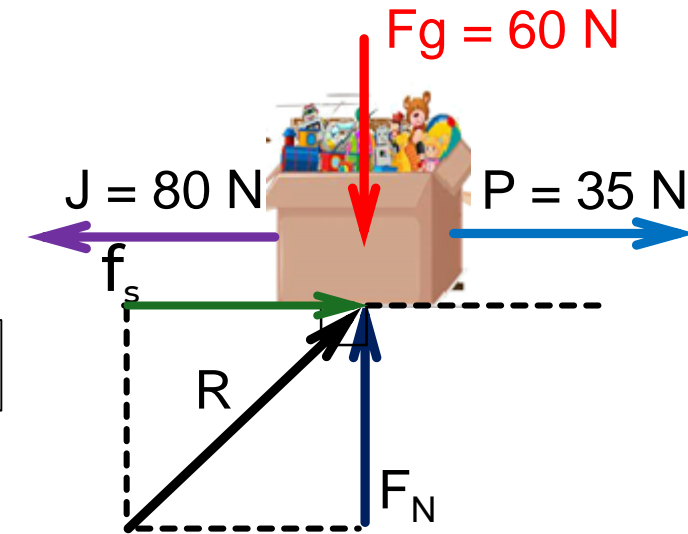
$$80 \text{ N} = f_s + 35 \text{ N}$$

$$45 \text{ N} = f_s$$

$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

$$F_N = F_g$$

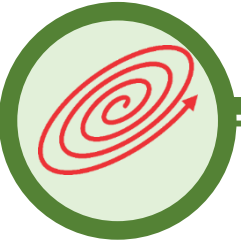
$$F_N = 60 \text{ N}$$



$$R = \sqrt{F_N + f_s}$$

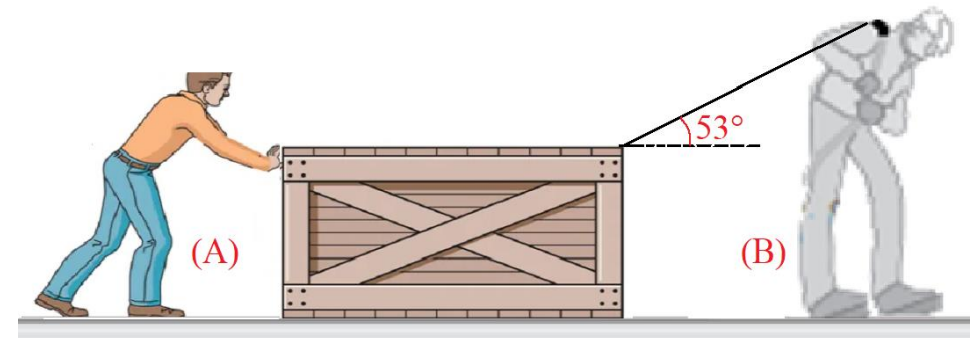
$$R = \sqrt{(60)^2 + (45)^2}$$

$$R = 75 \text{ N}$$



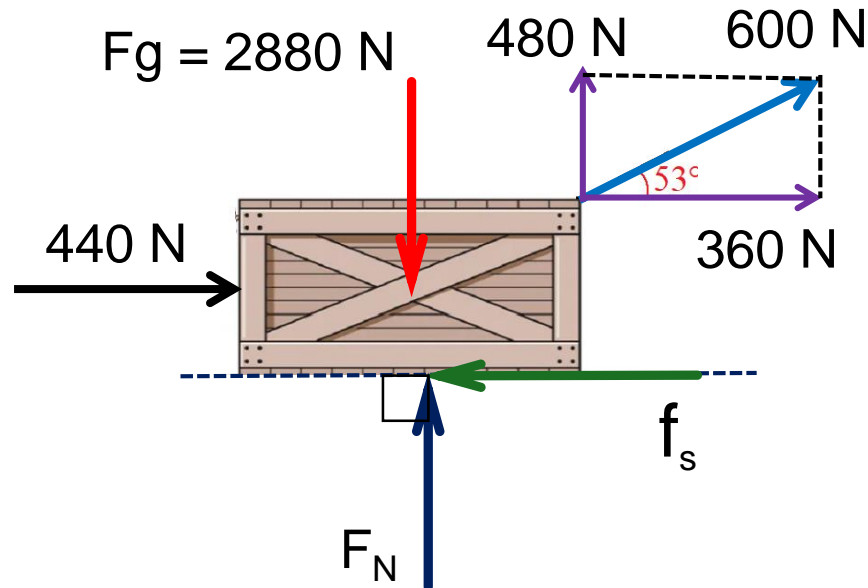
HELICO PRACTICE

3. Los jóvenes A y B pretenden trasladar el baúl de 288 kg hacia fuera de la casa. Para ello el joven A empuja con una fuerza horizontal de 440 N y el joven B jala de la cuerda con una fuerza de 600 N, tal como se muestra. Si el baúl está a punto de deslizar, determine el coeficiente de rozamiento estático (μ_s) entre el baúl y el piso. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



Resolución :

D.C.L. de la caja



$$\Sigma F(\rightarrow) = \Sigma F(\leftarrow)$$

$$440 \text{ N} + 360 \text{ N} = f_s$$

$$800 \text{ N} = f_s$$

$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

$$F_N + 480 \text{ N} = F_g$$

$$F_N + 480 \text{ N} = 2880 \text{ N}$$

$$F_N = 2400 \text{ N}$$

Sabemos :

$$f_s = \mu_s F_N$$

$$\mu_s = \frac{f_s}{F_N} = \frac{800 \text{ N}}{2400 \text{ N}}$$

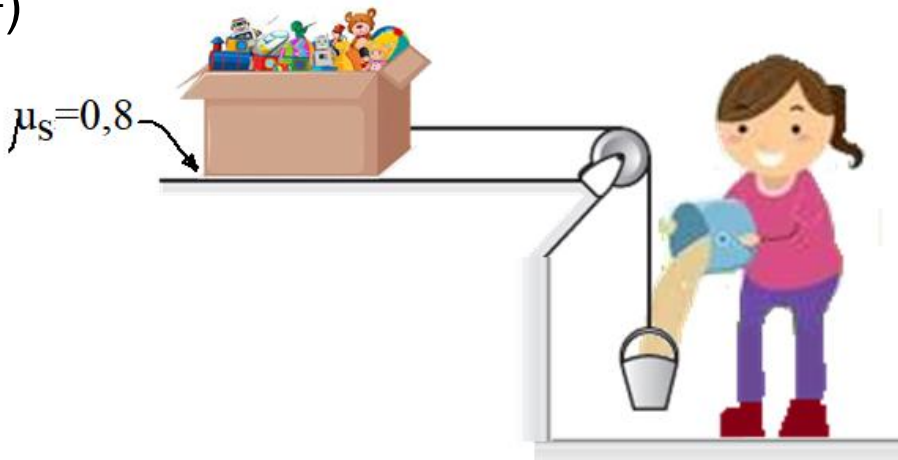
$$\mu_s = \frac{1}{3}$$

$$\mu_s = 0,33$$

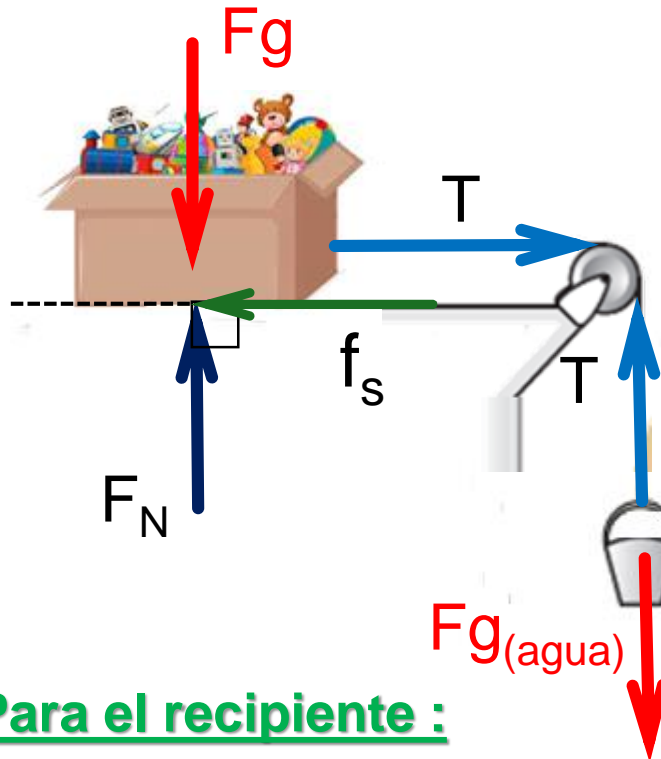


HELICO PRACTICE

4. Una joven curiosa, toma la caja de juguetes de 2,5 kg y lo une a un recipiente liviano por medio de una cuerda, tal como se muestra. Luego, la joven vierte agua hasta observar que la caja está apunto de resbalar. Si el coeficiente de rozamiento estático entre la caja y la superficie es $\mu_s = 0,8$, determine la masa de agua contenida en el recipiente. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



Resolución:



Para el recipiente :

$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

$$T = Fg_{(\text{agua})}$$

$$T = m_{(\text{agua})} \cdot g \dots\dots(1)$$

Para la caja :

$$\Sigma F(\rightarrow) = \Sigma F(\leftarrow)$$

$$T = f_{\text{smáx}} = \mu_s \cdot F_N$$

$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

$$F_N = 25 \text{ N}$$

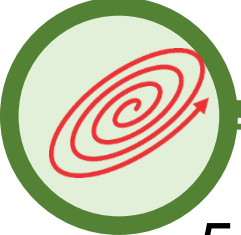
entonces:

$$T = (0,8)25 \text{ N} = 20 \text{ N}$$

en (1):

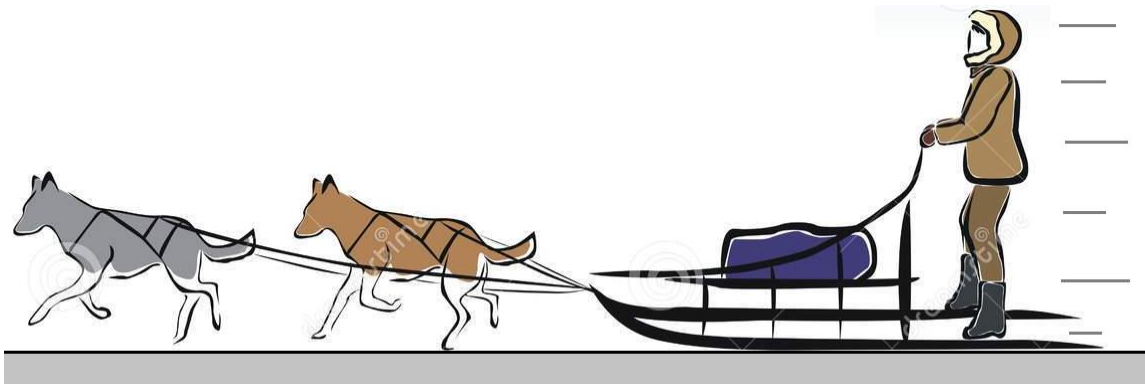
$$20 \text{ N} = m_{(\text{agua})} \cdot g$$

$$m_{(\text{agua})} = 2 \text{ kg}$$



HELICO PRACTICE

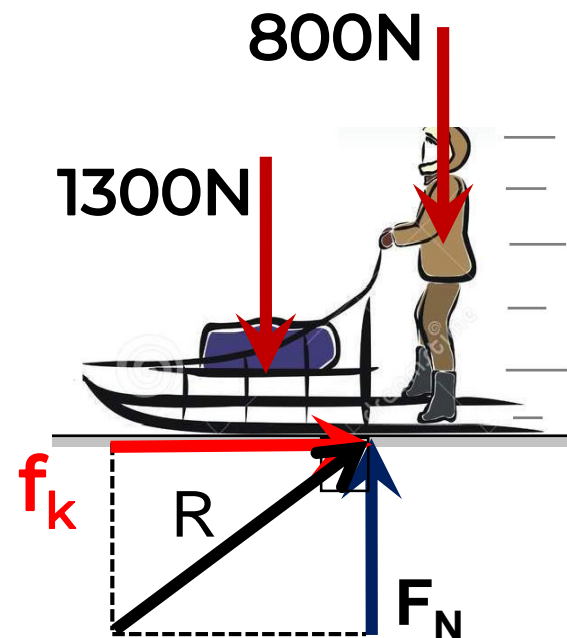
5. En un paseo al aire libre, se muestra un joven de 80 kg sobre un trineo de 130 kg jalados horizontalmente por dos perros. Si el coeficiente de rozamiento cinético es $\mu_k = 0,125$, determine el módulo de la reacción de la superficie sobre el trineo. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



$$\mu_k = 0.125 = \frac{1}{8}$$

Resolución:

D.C.L. del sistema



Por equilibrio :

$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

$$F_N = (1300 + 800)\text{N}$$

$$F_N = 2100 \text{ N}$$

Sabemos :

$$f_k = \mu_k F_N$$

$$f_k = (1/8) 2100 \text{ N}$$

Para R:

$$R = \sqrt{F_N + f_k}$$

$$R = 2100 \sqrt{(1)^2 + (1/8)^2}$$

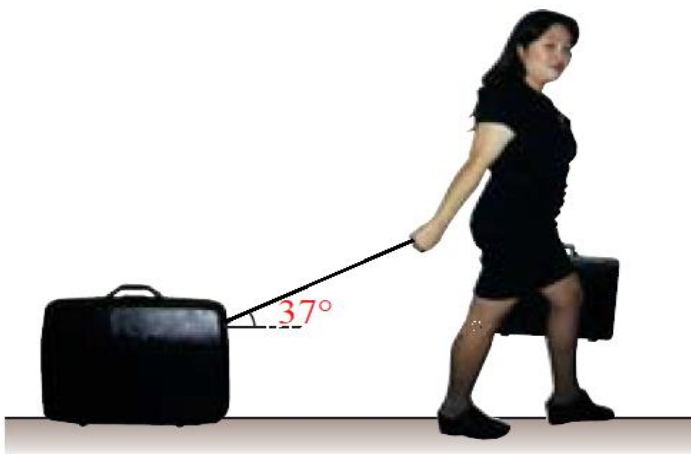
$$R = \frac{2100}{8} \sqrt{65}$$

$$\boxed{R = 262.5 \sqrt{65} \text{ N}}$$



HELICO PRACTICE

6. En el aeropuerto, una joven traslada su maleta de 19 kg al jalar de una correa con una fuerza de 50 N, tal como se muestra. Si la maleta se desplaza con velocidad constante, determine el coeficiente de rozamiento cinético (μ_k) entre la maleta y el piso. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



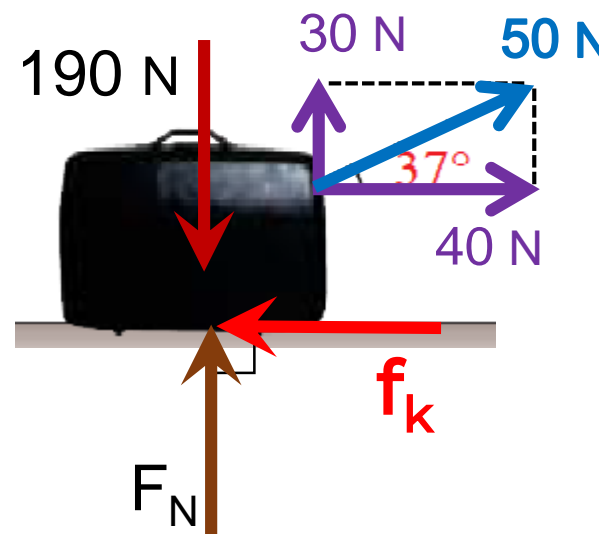
Resolución:

Sabemos :

$$f_k = \mu_k F_N$$

$$\mu_k = \frac{f_k}{F_N} \dots\dots(1)$$

D.C.L. de la maleta



$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

$$F_N + 30 \text{ N} = 190 \text{ N}$$

$$F_N = 160 \text{ N}$$

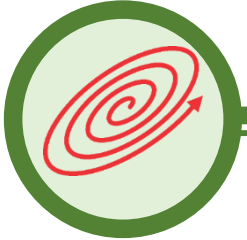
$$\Sigma F(\rightarrow) = \Sigma F(\leftarrow)$$

$$f_k = 40 \text{ N}$$

en (1):

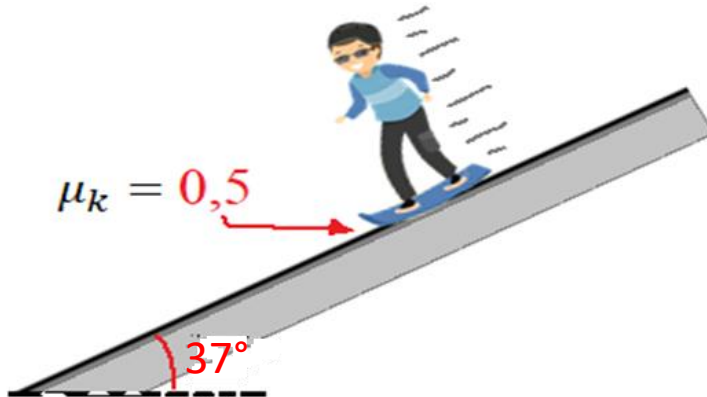
$$\mu_k = \frac{40 \text{ N}}{160 \text{ N}}$$

$$\mu_k = 0,25$$



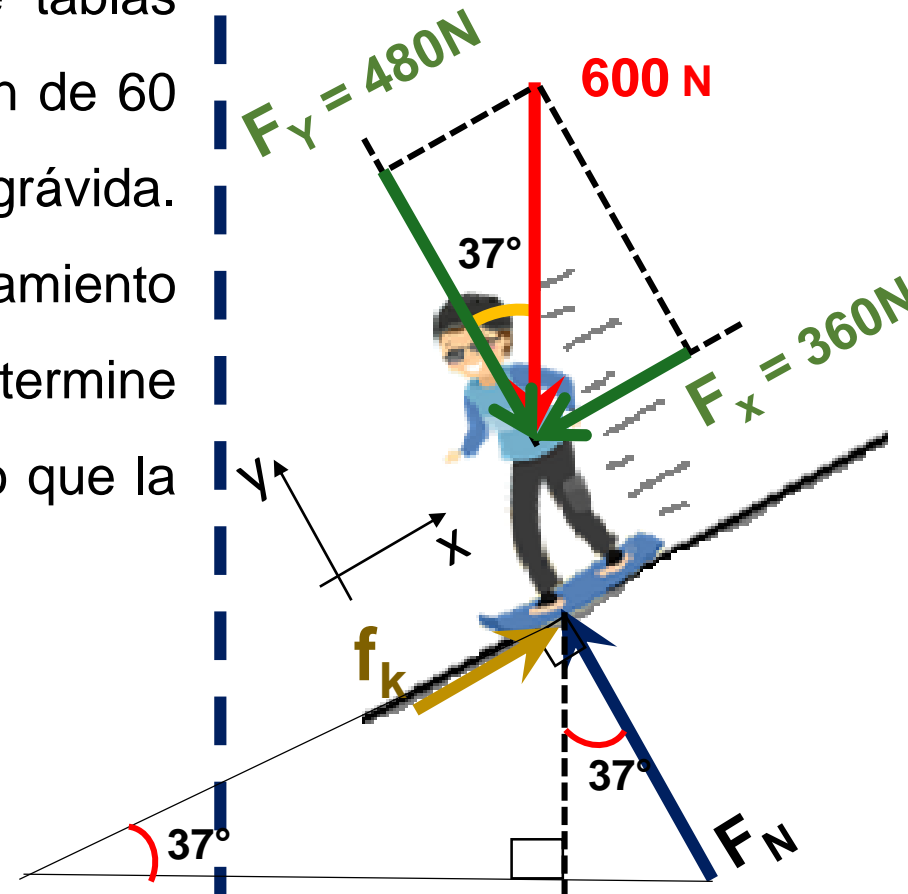
HELICO PRACTICE

7. Uno de los deportes practicados por los turistas en Nazca es el sandboard, deporte el cual consiste en el deslizamiento en dunas sobre tablas especiales. En la gráfica se muestra a un joven de 60 kg practicando el sandboard sobre una tabla ingrávida. Si se considera que el coeficiente de rozamiento cinético entre la tabla y el piso es $\mu_k = 0,5$, determine la magnitud de la fuerza de rozamiento cinético que la superficie ejerce sobre la tabla. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



Resolución:

D.C.L. del joven:



$$F_N = 480 \text{ N}$$

Para la f_k :

$$f_k = \mu_k \cdot F_N$$

entonces:

$$f_k = 0,5 \cdot (480 \text{ N})$$

$$f_k = 240 \text{ N}$$