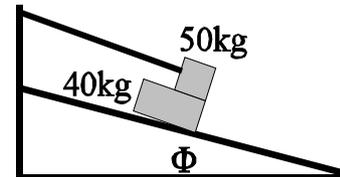


13. El sistema representado se encuentra en reposo sobre un plano inclinado del que podemos ir aumentando el ángulo Φ . Si el coeficiente de rozamiento estático entre todas las superficies es 0,3 determina el mínimo ángulo para que el cuerpo de 40kg empiece a deslizar.



Como sólido libre analizaremos ambos cuerpos por separados.

El cuerpo de masa $m'=50\text{kg}$ está en equilibrio sometido a las influencias de la tierra, la cuerda y el otro cuerpo.

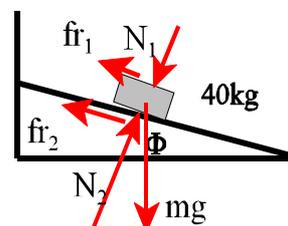
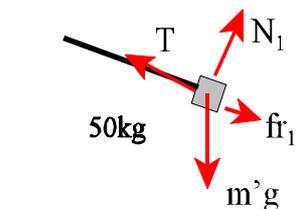
El cuerpo de masa $m = 40\text{kg}$ está sometido a la influencia de la tierra, su peso, a la superficie de contacto con el plano inclinado, cuya influencia la representaremos como suma de dos, una normal al plano N_2 y otra tangente al plano inclinado, de sentido contrario al movimiento que no queremos que lleve, que es una fuerza de rozamiento.

Asimismo está sometido a la influencia del otro cuerpo que representaremos como suma de dos, una fuerza normal a la superficie de contacto N_1 y otra tangente a la misma que irá en el sentido representado, hacia arriba, pues tiende a impedir que el cuerpo m deslice.

Teniendo en cuenta que no queremos que deslice se trata de fuerzas de rozamiento estáticas cuyo valor es $f_r \leq \mu \cdot N$ y cuyo valor máximo es $f_{r_s} = \mu \cdot N$

Teniendo en cuenta el tercer principio de la dinámica los diagramas de sólido libre de ambos cuerpos son los representados.

Aplicamos las condiciones de equilibrio a ambos en la dirección del plano



inclinado y en la normal al mismo.

$$\sum \vec{F} = 0$$

Cuerpo $m'=50\text{kg}$

$$T - f_{r1} - m' \cdot g \cdot \text{sen} \varphi = 0$$

$$N_1 - m' \cdot g \cdot \text{cos} \varphi = 0$$

$$f_{r1} \leq \mu \cdot N_1 \leq \mu \cdot m' \cdot g \cdot \text{cos} \varphi$$

Cuerpo $m = 40\text{kg}$

$$m \cdot g \cdot \text{sen} \varphi - f_{r1} - f_{r2} = 0$$

$$N_2 - N_1 - m \cdot g \cdot \text{cos} \varphi = 0$$

$$f_{r2} \leq \mu \cdot N_2 \leq \mu(N_1 + m \cdot g \cdot \text{cos} \varphi) = \mu \cdot m' \cdot g \cdot \text{cos} \varphi + \mu \cdot m \cdot g \cdot \text{cos} \varphi$$

$$m \cdot g \cdot \text{sen} \varphi - \mu \cdot m' \cdot g \cdot \text{cos} \varphi - \mu \cdot m \cdot g \cdot \text{cos} \varphi - \mu \cdot m' \cdot g \cdot \text{cos} \varphi = 0$$

$$m \cdot g \cdot \text{sen} \varphi - \mu \cdot (m \cdot g \cdot \text{cos} \varphi + 2 \cdot m' \cdot g \cdot \text{cos} \varphi) = 0$$

$$400 \cdot \text{sen} \varphi - 0,3(400 + 2 \cdot 500) \cdot \text{cos} \varphi = 0$$

$$\text{tg} \varphi = \frac{0,3 \cdot 1400}{4} \Rightarrow \varphi = 46,4^\circ$$