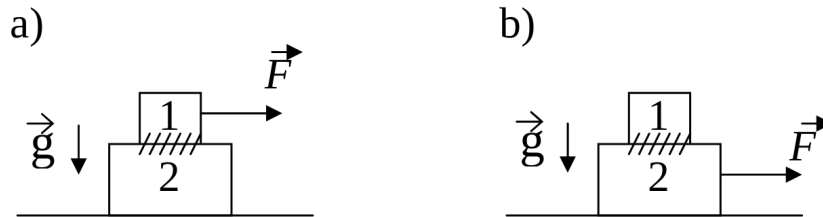


---

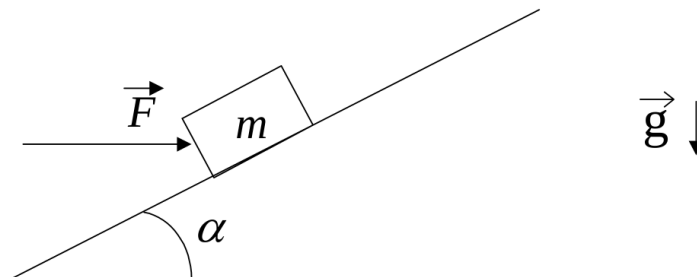
Guía N° 3: Rozamiento

---

- ① Un cuerpo de masa  $m_1$  se apoya sobre otro de masa  $m_2$  como indica la figura. El coeficiente de rozamiento estático entre ambos es  $\mu_e$ . No hay rozamiento entre la mesa y el cuerpo 2.

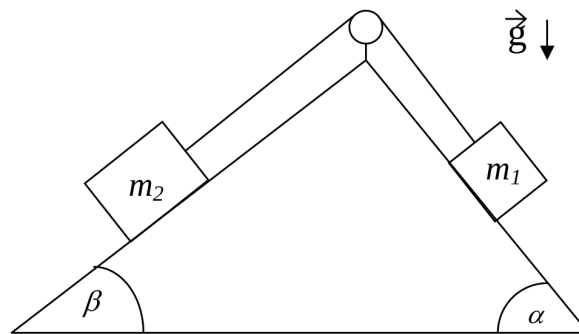


- (a) ¿Cuál es la fuerza máxima aplicada sobre el cuerpo 1, que acelera a ambos cuerpos, sin que deslice uno respecto del otro?
- (b) ¿Cuál es la aceleración del sistema?
- (c) Ídem a) y b) pero si se aplica la fuerza sobre el cuerpo 2.
- (d) Se aplica ahora sobre la masa 2 una fuerza el doble de la calculada en c). ¿Cuál es la aceleración de  $m_1$  y  $m_2$  si el coeficiente de rozamiento dinámico es  $\mu_d$ ?
- (e) Si la dimensión del cuerpo 2 es  $L$  y la del cuerpo 1 es  $l \ll L$ , ¿cuánto tardará en caerse si inicialmente estaba apoyada  $m_1$  en el centro de  $m_2$ ?
- ② Se tiene un bloque de masa  $m$  sobre un plano inclinado. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y el plano es  $\mu_e$ . Se trata de mover el bloque ejerciendo una fuerza horizontal  $\vec{F}$  (ver figura).



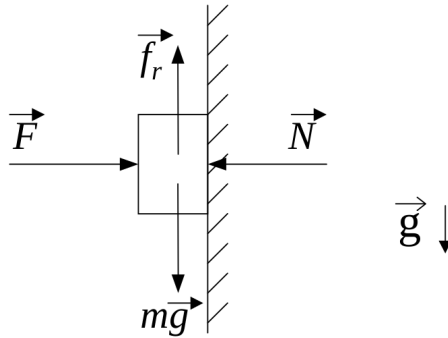
- (a) Si se conoce  $m$  y  $\mu_e$  y si se sabe que  $\vec{F} = 0$  ¿para qué valores de  $\alpha$  el bloque estará en reposo?

- (b) Si  $\alpha$  es alguno de los hallados en (a), ¿para qué valores de  $\vec{F}$  el bloque permanecerá en reposo?
- (c) Si  $m = 2 \text{ kg}$  y  $\mu_e = \text{tg } \alpha = 0,3$  hallar la  $\vec{F}$  máxima que se puede ejercer de modo que el bloque no se mueva.
- ③ Un automóvil recorre una autopista que en un tramo tiene un radio de curvatura  $R$ . El automóvil se mueve con velocidad constante  $v$ . La autopista es horizontal (sin peralte).
- (a) ¿Cuál debe ser el mínimo coeficiente de rozamiento para que el automóvil no deslice? (¿estático o dinámico?, ¿por qué?).
- (b) ¿Con qué peralte le aconsejaría a un ingeniero que construya una autopista en una zona que tiene un radio de curvatura  $R$ ? Suponga que no hay rozamiento y que todos los autos tienen velocidad  $v$ .
- ④ Si sabe que un sistema de partículas está en reposo y quiere hallar la fuerza de rozamiento ¿la obtiene a partir de las ecuaciones de Newton y de vínculo o la obtiene poniendo  $f_{r_e} = \mu_e N$ ?
- ⑤ Sea el sistema de la figura donde  $\mu_d = 0,25$ ,  $\mu_e = 0,3$ :



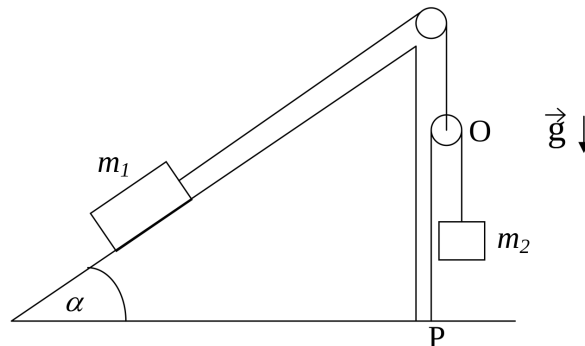
- (a) Inicialmente se traba el sistema de modo que esté en reposo. Cuando se lo destraba, diga qué relaciones se deben cumplir entre las masas y los ángulos para que queden en reposo.
- (b) Si  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2 \text{ kg}$ ,  $\alpha = 60^\circ$  y  $\beta = 30^\circ$ , ¿se pondrá en movimiento el sistema?
- (c) Suponga ahora que inicialmente se le da al sistema cierta velocidad inicial y que los datos son los dados en (b). Encuentre la aceleración y describa cómo será el movimiento del sistema teniendo en cuenta los dos sentidos posibles de dicha velocidad.

- ⑥ ¿Cuál es el error del siguiente razonamiento?



Sobre un cuerpo apoyado sobre la pared se ejerce una fuerza  $F$ . El cuerpo está en reposo porque su peso es equilibrado por la fuerza de rozamiento. Como  $f_r$  es proporcional a la normal, podemos conseguir que el cuerpo ascienda aumentando el valor de  $F$ .

- ⑦ Considere dos partículas de masas  $m_1$  y  $m_2$  y dos poleas de masa despreciable dispuestas como en la figura. La partícula  $m_1$  está sobre un plano (fijo al piso) inclinado un ángulo  $\alpha$  siendo respectivamente  $\mu_e$  y  $\mu_d$  los coeficientes de rozamiento estático y dinámico entre la partícula  $m_1$  y el plano. Los hilos (1) y (2) son inextensibles y de masa despreciable y el hilo (2) está atado al piso en el punto P.



- Dibuje  $m_1$ ,  $m_2$  y las poleas por separado e indique las fuerzas que actúan sobre cada uno. Plantee las ecuaciones de Newton y de vínculo.
- Halle la aceleración de  $m_1$  en función de la aceleración de  $m_2$ . ¿Influye en su resultado el hecho que los hilos sean inextensibles?
- Si el sistema se halla en reposo encuentre dentro de qué rango de valores debe estar  $m_2$ .
- Si  $m_2$  desciende con aceleración constante  $A$ :
  - Calcule  $m_2$ . Diga justificando su respuesta si la aceleración  $A$  puede ser tal que  $A > g$ .
  - Expresa la posición de la polea  $O$  en función del tiempo y de datos si en el instante inicial estaba a distancia  $h$  del piso con velocidad nula. ¿La polea se acerca o se aleja del piso?