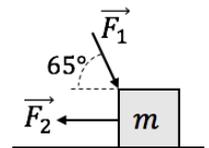


## Guía N°2: Dinámica

**Problema 1.** Calcular la masa de una heladera que aumenta su velocidad en  $1.18 \text{ km/h}$  en cada segundo cuando una persona aplica fuerza horizontal de  $24 \text{ N}$  de magnitud (ver figura). El rozamiento entre la heladera y la superficie es despreciable.



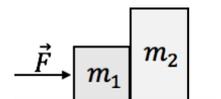
**Problema 2.** Dos fuerzas externas actúan sobre un bloque  $m = 5 \text{ kg}$  de masa. Dicho bloque se encuentra moviéndose en la dirección horizontal y la superficie sobre la cual está apoyado es horizontal y lisa, (ver figura). Los módulos de las fuerzas  $\vec{F}_1$  y  $\vec{F}_2$  son  $45 \text{ N}$  y  $25 \text{ N}$ , respectivamente.



- Realizar el diagrama de cuerpo libre para el bloque.
- Hallar la resultante de fuerzas en la dirección horizontal y vertical.
- ¿Cuál es la magnitud y dirección de la aceleración horizontal del bloque?
- Calcular el módulo de la reacción normal.

**Problema 3.** Una roca de masa  $45 \text{ kg}$  se desprende accidentalmente desde el borde de un acantilado y cae directamente hacia abajo. La magnitud de la resistencia del aire que se opone a su movimiento descendente es  $250 \text{ N}$ . Hallar el vector aceleración de la roca.

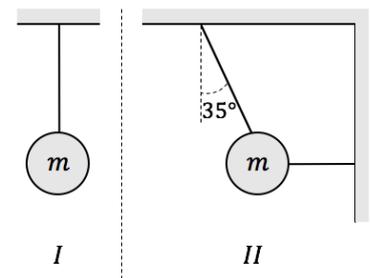
**Problema 4.** En la figura se muestran dos cuerpos en contacto. El cuerpo de masa  $m_1$  está sometido a una fuerza horizontal  $\vec{F}$ , y el rozamiento se considera nulo para todas las superficies en contacto:



- Realizar un diagrama indicando las fuerzas que actúan en cada cuerpo. Obtener:

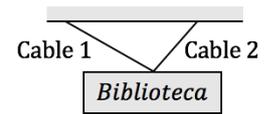
- una expresión para la aceleración de los cuerpos.
- una expresión para la fuerza que resulta de la interacción entre ambos cuerpos.
- una expresión para la reacción normal de cada cuerpo con la superficie de apoyo.

**Problema 5.** Una esfera de masa  $m = 10 \text{ kg}$  se encuentra suspendida del techo mediante una cuerda inextensible (Situación I). Luego una persona sujeta la esfera con otra cuerda inextensible a la pared como ilustra la Situación II. Para cada caso:

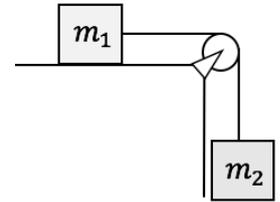


- Hacer el diagrama de cuerpo libre de la esfera.
- Calcular la tensión de las cuerdas.

**Problema 6.** Un cartel de  $27\text{ kg}$  está suspendido por dos cables, como muestra la figura. Encontrar las tensiones en el cable 1 y en el cable 2.



**Problema 7.** Dos cuerpos  $m_1$  y  $m_2$  se encuentran unidos por una cuerda ideal, la cual pasa por una polea sin rozamiento. El cuerpo  $m_2$  está descendiendo con una determinada aceleración  $a$ . Los valores de  $m_1$  y  $m_2$  son  $10\text{ kg}$  y  $5\text{ kg}$ , respectivamente. El rozamiento entre  $m_1$  y la superficie se considera despreciable.

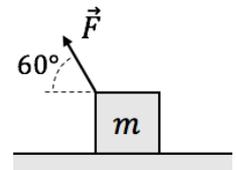


- Realizar el diagrama de cuerpo libre para cada cuerpo.
- Obtener la aceleración de cada cuerpo y el esfuerzo al que se ve sometida la cuerda.
- ¿Existe algún valor de  $m_1$  que mantenga al sistema en equilibrio? Justificar.

**Problema 8.** Una caja de  $60\text{ kg}$  descansa sobre el piso, el cual es horizontal. Los coeficientes de fricción estático y dinámico entre la caja y el piso son  $0.76$  y  $0.41$ , respectivamente. Una persona intenta mover la caja, ¿Qué fuerza horizontal debe aplicar sobre la caja para:

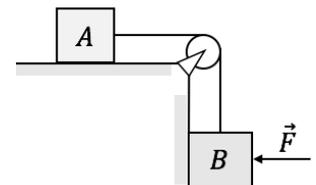
- comenzar el movimiento de la caja,
- deslizar la caja a una rapidez constante,
- deslizar la caja con una aceleración de  $1.2\text{ m/seg}^2$ .

**Problema 9.** Un cuerpo de masa  $m = 45\text{ kg}$  se encuentra inicialmente en reposo apoyado sobre una superficie horizontal. Se aplica sobre  $m$  una fuerza  $\vec{F}$ , la cual forma un ángulo de  $60^\circ$  por encima de la horizontal. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico entre el cuerpo y la superficie son  $0.48$  y  $0.23$  respectivamente.



- Hacer el diagrama de cuerpo libre.
- Si el módulo de  $\vec{F}$  es  $150\text{ N}$ , ¿el cuerpo se mueve? ¿Cuánto vale la fuerza de rozamiento?
- Si se duplica el módulo de  $\vec{F}$ , ¿cuánto vale la aceleración del cuerpo?

**Problema 10.** El sistema mostrado en la figura se encuentra en reposo bajo condición de movimiento inminente. La cuerda que une a A y B es ideal y en la polea el rozamiento es despreciable. Sin embargo, entre los cuerpo y las superficies sobre la cual están apoyados hay rozamiento. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico son  $0.5$  y  $0.2$ . Sobre B actúa una fuerza  $\vec{F}$  de módulo  $100\text{ N}$  como muestra el dibujo y se sabe que la masa de A es de  $10\text{ kg}$ .

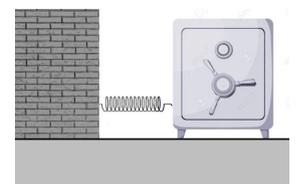


- Calcular el valor de la masa de B que mantiene al sistema en esta condición.
- Calcular la tensión que debe soportar la cuerda.

Si se duplica el valor de la masa de B obtenido en el inciso a):

- Calcular la aceleración de A y B.
- Calcular la tensión de la cuerda.

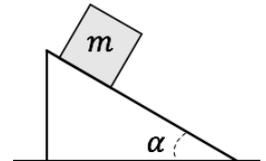
**Problema 11.** Una caja fuerte se encuentra unida a un resorte de constante elástica  $3000\text{ N/m}$ . Si se desprecia el rozamiento, calcular la fuerza horizontal necesaria para:



- (a) elongar el resorte  $5\text{ cm}$ ,
- (b) comprimir el resorte  $2\text{ cm}$ .
- (c) Realizar el diagrama de cuerpo libre de los incisos a) y b)

**Problema 12.** Un cuerpo de  $0.15\text{ kg}$  se une a un resorte que se encuentra suspendido verticalmente. Dicho cuerpo produce una elongación de  $4.6\text{ cm}$  en resorte. Luego se coloca otro objeto de  $0.50\text{ kg}$  junto con la primera masa y se deja que baje hasta una nueva posición de equilibrio. ¿Cuál es la deformación en este caso? (Despreciar la masa del resorte.)

**Problema 13.** Un ladrillo de masa  $m$  cae por un plano que tiene una inclinación  $\alpha$  con la horizontal. Suponiendo que el rozamiento entre  $m$  y la superficie del plano es despreciable.



(a) Hallar la expresión de la aceleración del cuerpo en función de  $\alpha$  en la dirección del plano.

(b) ¿Cuáles son los valores máximo y mínimo de dicha aceleración? Indique a qué inclinación del plano corresponde.

Si ahora se considera el rozamiento entre  $m$  y el plano, donde el coeficiente de rozamiento dinámico es  $\mu_d$ ,

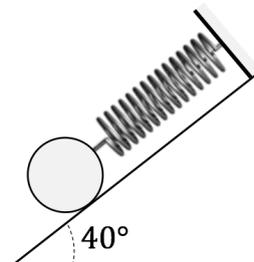
(c) calcular la aceleración del cuerpo.

**Problema 14.** La constante elástica de un resorte es de  $100\text{ N/m}$ . Determinar cuánto se estira el resorte en cada una de las situaciones que se plantean a continuación, considerando en todos los casos que el rozamiento es despreciable y que la masa del cuerpo que se sujeta al extremo libre del resorte es de  $2\text{ kg}$ :

Situación 1

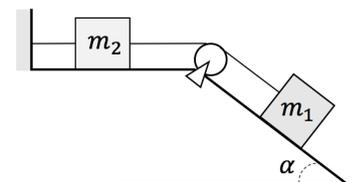


Situación 2



Considerar nuevamente la situación 2 pero teniendo en cuenta el rozamiento. Se sabe que la elongación del resorte es de  $4\text{ cm}$ . Calcular el valor de la fuerza de rozamiento en este caso.

**Problema 15.** Dos cuerpos se encuentran unidos entre sí por medio de una cuerda ideal. El cuerpo  $m_2$  está sujeto a la pared tal como se muestra en la figura. Se sabe que  $m_1$  es un bloque de  $20\text{ kg}$ ,  $m_2$  de  $10\text{ kg}$  y el ángulo de inclinación del plano sobre el cual apoya  $m_1$  es de  $30^\circ$ . Despreciando el rozamiento:

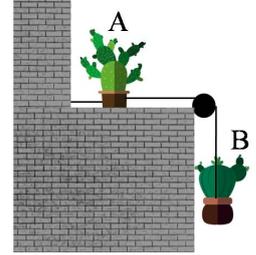


- (a) Realizar el diagrama de cuerpo libre para cada uno de los cuerpos
- (b) Determinar el valor de las fuerzas de interacción entre los cuerpos y la base sobre la cual están apoyados.
- (c) Calcular las fuerzas de tensión a que se someten las cuerdas considerando  $T_1$  la cuerda que une  $m_2$  con la pared y  $T_2$  la cuerda que une los cuerpos

(d) Si en un momento determinado se corta la cuerda que une el cuerpo  $m_2$  con la pared, determinar si se modifican los valores de las fuerzas calculadas en b) y c).

(e) Para la situación planteada en d), calcular la aceleración de cada uno de los cuerpos.

**Problema 16.** Dos macetas A y B están colocadas como muestra la figura. La maceta A está sobre una superficie horizontal y unida a la pared mediante una soga y a la maceta B por un cable que pasa por una polea ideal fija. Despreciando el rozamiento y considerando que  $m_B = 10 \text{ kg}$ :



(a) Hacer el diagrama de cuerpo libre para cada maceta.

(b) Hallar las tensiones de cada cuerda.

En un determinado momento se corta la cuerda que une al cuerpo A con la pared. Considerando en esta situación el rozamiento, donde los coeficientes de rozamiento estático y dinámico entre A y el suelo son 0.5 y 0.3 respectivamente:

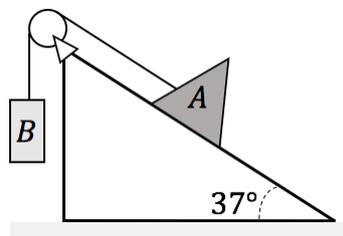
(c) Hallar el valor de  $m_A$  que mantiene al sistema en equilibrio y la tensión de la cuerda que une a A con B.

(d) Si se reduce a la mitad la masa de A calculada en el punto anterior, ¿cuál es el vector aceleración de cada cuerpo? ¿Cambia el valor del módulo de la tensión respecto al inciso anterior? En caso afirmativo calcular su valor.

**Problema 17.** Dos bloques A y B están conectados como muestran en la figura ( $m_A = 5 \text{ kg}$  y  $m_B = 2 m_A$ ). La cuerda que une ambos cuerpos es ideal y la polea tiene masa despreciable. Si la fricción entre el cuerpo de masa A y el plano inclinado no se tiene en cuenta, determinar:

(a) La aceleración de cada bloque.

(b) La tensión de la cuerda.



**Problema 18.** Una caja de masa  $m_A = 10 \text{ kg}$  descansa sobre una superficie inclinada a  $37^\circ$  con respecto a la horizontal. La caja está conectada por una cuerda ligera, que pasa alrededor de una polea ideal (sin masa y sin fricción), a una segunda caja de masa  $m_B$ , como se muestra en la figura del problema anterior. Si el coeficiente de fricción estática es 0.4 y suponiendo que el sistema se encuentra en condición de movimiento inminente:

(a) ¿cuál es el máximo valor de  $m_B$  para que la masa  $m_A$  se encuentre con tendencia a descender?

(b) ¿cuál es el mínimo valor de  $m_B$  para que la masa  $m_A$  se encuentre con tendencia a ascender?

(c) Si el coeficiente de fricción dinámico es 0.3 y  $m_B$  es doble de la calculada en el inciso b), determinar la aceleración del sistema.