

Guía 2: Dinámica

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

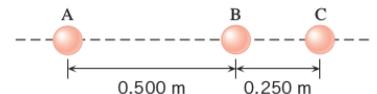


Problema 2. Un arma acelera un proyectil de 5.0 kg desde el reposo hasta una rapidez de 4.0×10^3 m/s. La fuerza neta que acelera el proyectil es 4.9×10^5 N. ¿Cuánto tiempo le requiere al proyectil alcanzar esa rapidez?

Problema 3. La figura muestra tres partículas alejadas de cualquier otro objeto y ubicadas sobre una línea recta. Las masas de estas partículas son $m_A = 363$ kg, $m_B = 517$ kg y $m_C = 154$ kg.

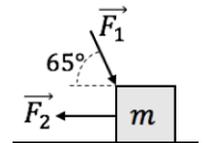
Encontrar la magnitud y dirección de la fuerza neta gravitacional que actúa sobre:

- la partícula A,
- la partícula B y
- la partícula C.



Problema 4. Dos fuerzas externas actúan sobre un bloque $m = 5$ 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 F_1 y F_2 son 45 N y 25 N, respectivamente.

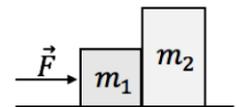
- Realizar el diagrama de cuerpo libre para el bloque.
- Hallar la resultante de fuerzas en la dirección horizontal y vertical.
- ¿Cuál es la magnitud y dirección de la aceleración horizontal del bloque?
- Calcular el módulo de la reacción normal.



Problema 5. En el momento de iniciar una carrera, un corredor de 55 kg ejerce una fuerza de 800 N sobre el arrancador, con un ángulo de 25° respecto de la pista. **a)** ¿cuál fue la aceleración horizontal del corredor?, **b)** si ejerció una fuerza durante 0.38 seg, ¿con qué velocidad dejó el arrancador?

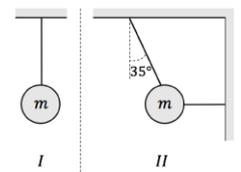
Problema 6. En la figura se muestran dos cuerpos en contacto. El cuerpo de masa m_1 está sometido a una fuerza horizontal F , y el rozamiento se considera nulo para todas las superficies en contacto:

- Realizar un diagrama indicando las fuerzas q 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 7. Una esfera de masa $m = 10$ 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 8. Una caja de 60 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 m/seg².

Problema 9. Un pescador está pescando desde un puente y usa una línea testeada de 45 N, es decir, la línea soportará una fuerza máxima de 45 N sin romperse.

- ¿Cuál es el pez más pesado que puede ser sacado verticalmente hacia arriba, cuando la línea se rebobina a una rapidez constante?
- Repetir el inciso a), considerando que a la línea se le está dando una aceleración hacia arriba de 2.0 m/s²

Problema 10. Un cubo de pintura que pesa 5 kg cuelga de una cuerda sin masa atada a otro cubo de 4 kg que también cuelga de una cuerda sin masa, como se ve en la figura.

- (a) Si los dos cubos están en reposo, ¿cuál es la tensión en cada cuerda?
- (b) Si los dos cubos se jalen hacia arriba con una aceleración de 1.50 m/seg^2 mediante una cuerda superior, calcule la tensión en cada cuerda.

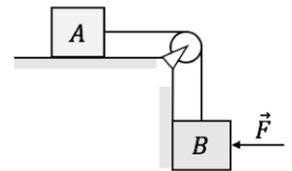


Problema 11. El dibujo muestra a Robin Word (masa=82 kg) a punto de escapar de una situación peligrosa. Con una mano se está agarrando de la cuerda que sostiene al candelabro (masa=220 kg). Cuando corta la cuerda que está atada al piso, el candelabro caerá y él será elevado al balcón (que puede verse en la parte superior del dibujo). Despreciando el rozamiento entre la cuerda y las vigas sobre las que se desliza la cuerda, encontrar:

- (a) La aceleración con la que Robin asciende.
- (b) La tensión en la cuerda mientras Robin está escapando.

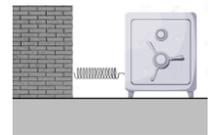
Problema 12. El sistema mostrado en la figura se encuentra en reposo bajo condición de movimiento inminente. La cuerda que une a A y B es ideal y en la polea el rozamiento es despreciable. Sin embargo, entre los cuerpo y las superficies sobre la cual están apoyados hay rozamiento. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico son 0.5 y 0.2. Sobre B actúa una fuerza F de módulo 100 N como muestra el dibujo y se sabe que la masa de A es de 10 kg.

- (a) Calcular el valor de la masa de B que mantiene al sistema en esta condición.
 - (b) Calcular la tensión que debe soportar la cuerda.
- Si se duplica el valor de la masa de B obtenido en el inciso a):
- (c) Calcular la aceleración de A y B.
 - (d) Calcular la tensión de la cuerda.



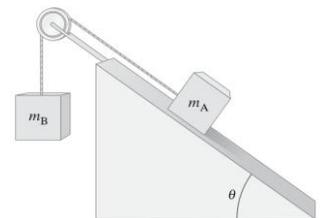
Problema 13. Una caja fuerte se encuentra unida a un resorte de constante elástica 3000N/m. Si se desprecia el rozamiento, calcular la fuerza horizontal necesaria para:

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



Problema 14. Un cuerpo de 0.15 kg se une a un resorte que se encuentra suspendido verticalmente. Dicho cuerpo produce una elongación de 4.6 cm en resorte. Luego se coloca otro objeto de 0.50 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 15. Una masa A de 10 kg se sostiene en un plano inclinado ($\theta = 30^\circ$) y se conecta a una segunda masa m_B por medio de una cuerda y una polea como se muestra en la figura. Si la aceleración de m_B es de 3m/seg^2 hacia arriba, ¿Cuál es la masa m_B y la tensión de la cuerda?. Despreciar el rozamiento entre las superficies en contacto.

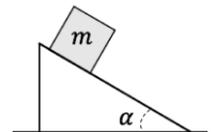


Problema 16. Un ladrillo de masa m cae por un plano que tiene una inclinación α con la horizontal. Suponiendo que el rozamiento entre m y la superficie del plano es despreciable.

- (a) Hallar la expresión de la aceleración del cuerpo en función de en la dirección del plano.
- (b) ¿Cuáles son los valores máximo y mínimo de dicha aceleración? Indique a qué inclinación del plano corresponde.

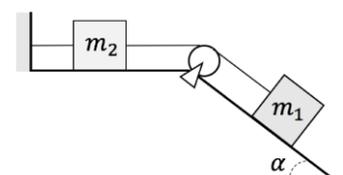
Si ahora se considera el rozamiento ente m y el plano, donde el coeficiente de rozamiento dinámico es μ_d ,

- (c) calcular la aceleración del cuerpo.



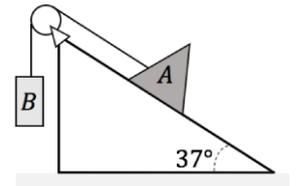
Problema 17. Dos cuerpos se encuentran unidos entre sí por medio de una cuerda ideal. El cuerpo m_2 está sujeto a la pared tal como se muestra en la figura. Se sabe que m_1 es un bloque de 20 kg, m_2 de 10 kg y el ángulo de inclinación del plano sobre el cual apoya m_1 es de 30° . Despreciando el rozamiento:

- (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 T1 la cuerda que une m_2 con la pared y T2 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 18. Una caja de masa $m_A = 10 \text{ kg}$ descansa sobre una superficie inclinada a 37° 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 . 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.