

---

## Práctica N° 2: dinámica

---

### Parte I: dinámica sin rozamiento

- ① La segunda ley de Newton expresa que la aceleración de un cuerpo depende linealmente de la fuerza neta que actúa sobre él, siendo la masa la constante de proporcionalidad.
  - (a) Escriba este concepto en forma de ecuación diferencial para la posición ( $x$ ) en el caso de una fuerza constante en el tiempo.
  - (b) Re-escribala ahora como una ecuación diferencial para la velocidad ( $v$ ). Resuelva ésta ecuación, encontrando una solución  $v(t)$ . Considere la condición inicial  $v(t = 0) = v_0$ .
  - (c) Piense ahora cómo encontrar la expresión para  $x(t)$  si  $x(t = 0) = x_0$ .
- ② Si la masa del Titanic era de  $6 \times 10^7 \text{kg}$ , ¿qué fuerza habrá sido necesaria para producirle una aceleración de  $0.1 \text{m/s}^2$ ?
- ③ En cada uno de los sistemas que se muestran a continuación, ubique las fuerzas que actúan sobre cada uno de los cuerpos, especificando cuales son pares de interacción.

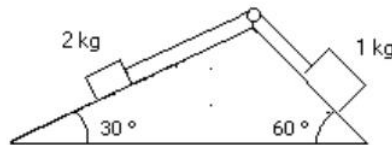


- ④ Una persona está parada sobre una balanza que se encuentra en un ascensor. Estando éste en reposo la balanza indica un peso de  $55 \text{kgf}$ .
  - (a) ¿Qué indica la balanza si el ascensor baja con velocidad constante de  $v = 3 \text{m/s}$ .
  - (b) ¿Qué indica si el ascensor sube con una aceleración de  $0.4 \text{m/s}^2$ ?
  - (c) ¿Cuál es la aceleración del ascensor si la balanza indica  $0 \text{kgf}$ ?
- ⑤ Se arrastra un carrito cuya masa es de  $20 \text{kg}$  por una superficie horizontal, mediante una soga de la cual se tira formando un ángulo de  $30^\circ$  con la vertical. Si la aceleración que se logra así es de  $0,5 \text{m/s}^2$  ¿Cuál es el módulo de la fuerza ejercida mediante la soga? ¿Qué valor toma la normal del piso sobre el carrito?

- 6) Un pájaro de masa  $m = 26\text{g}$  esta posado en el punto medio de una cuerda tensa como muestra el dibujo.

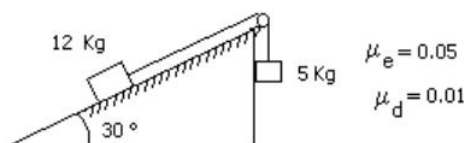


- (a) Demuestre que la tensión de la cuerda esta dada por  $T = \frac{mg}{2 \sin \theta}$ .
- (b) Determine la tensión si  $\theta = 5^\circ$ .
- (c) ¿Cuánto valdrá la tensión si la cuerda está ubicada en un montacargas que asciende con  $a=1\text{m/s}^2$ ? Discuta los casos en que el montacargas desciende con la misma aceleración o se mueve con velocidad constante.
- 7) Se sabe que cuando un cuerpo desciende libremente por un plano inclinado sin rozamiento, su aceleración es  $a = g \sin \theta$ , independientemente de la masa del cuerpo. Verifíquelo aclarando cual de los ángulos del plano inclinado es el  $\theta$  de esta expresión.
- 8) Analice el sentido de movimiento del sistema de la figura, calculando las aceleraciones de cada cuerpo y la tensión sobre la soga que los vincula. Suponga que la soga es inextensible y de masa despreciable frente a la de los cuerpos. ¿En qué momento utiliza estas aproximaciones?



## Parte II: dinámica con rozamiento

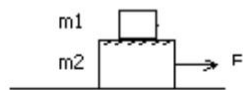
- 9) En una situación donde una fuerza  $F$  es aplicada horizontalmente sobre un cuerpo que se desliza sobre una superficie con coeficiente de rozamiento dinámico  $\mu_d$  ¿cómo se modifica la ecuación diferencial del problema 1(a)? ¿y las soluciones de  $x(t)$  y  $v(t)$ ?
- 10) Dado el sistema indicado por la figura: (a) diga si puede permanecer en equilibrio; (b) calcule su aceleración cuando entra en movimiento.



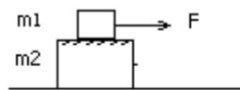
- 11) Un bloque de 3kg esta apoyado sobre otro bloque de 5kg como indica la figura. Considere que no hay fuerza de rozamiento entre el bloque de 5kg y la superficie horizontal donde se apoya. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico entre los dos bloques son 0.2 y 0.1 respectivamente.

- (a) ¿Cuál es la fuerza máxima que puede aplicarse al bloque de 5kg para arrastrar a los dos cuerpos sin que deslice un bloque sobre el otro?.
- (b) Halle la aceleración del sistema cuando se aplica dicha fuerza.
- (c) Se aplica ahora al cuerpo de 5kg una fuerza igual al doble de la calculada en (a). Halle la aceleración de cada bloque. ¿Hacia donde se cae el bloque de arriba?
- (d) Idem (a), pero ahora aplicando la fuerza  $F$  sobre el bloque de 3kg. Si se aplica sobre el bloque de 3kg una fuerza igual a la mitad de la calculada en (c), calcule la fuerza de rozamiento entre bloques.

a) y b)



c) y d)

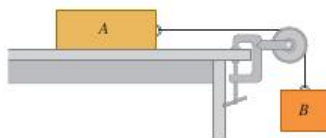


$m_1 = 3 \text{ kg}$   
 $m_2 = 5 \text{ kg}$

- 12) Una fuerza horizontal empuja a un ladrillo de  $m = 2,5 \text{ kg}$  contra una pared vertical. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico entre el ladrillo y la pared son 0,5 y 0,4 respectivamente. Calcule el valor mínimo horizontal de esa fuerza para sostener el ladrillo quieto.

- 13) Considere el sistema de la siguiente figura. El bloque A pesa 45N y el bloque B pesa 25N. Una vez que el bloque B se pone en movimiento hacia abajo, desciende con velocidad constante.

- (a) Calcule el coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque A y la superficie de la mesa.
- (b) Mientras el bloque B esta descendiendo, un gato, que también pesa 45N, salta sobre el bloque A. ¿que aceleración (magnitud y dirección) tendrá ahora el sistema?



- 14) Usted está bajando dos cajas, una encima de la otra, por la rampa que se muestra en la figura, tirando de una cuerda paralela a la superficie de la rampa. Ambas cajas se mueven juntas a velocidad constante de  $15\text{cm/s}$ . El coeficiente de rozamiento dinámico entre la rampa y la caja inferior es  $\mu_d = 0,444$ , en tanto que el coeficiente de rozamiento estático entre ambas cajas es  $\mu_e = 0,8$ . Calcule la fuerza que deberá ejercer para lograr esto y cuál es la magnitud y la dirección de la fuerza de fricción sobre la caja superior.

