

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 0.1m/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.

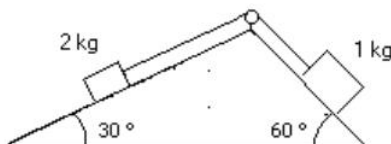


- ④ Una persona está parada sobre una balanza que se encuentra en un ascensor. Estando éste en reposo la balanza indica un peso de 55kgf .
 - (a) ¿Qué indica la balanza si el ascensor baja con velocidad constante de $v = 3 \text{m/s}$.
 - (b) ¿Qué indica si el ascensor sube con una aceleración de 0.4m/s^2 ?
 - (c) ¿Cuál es la aceleración del ascensor si la balanza indica 0kgf ?
- ⑤ Se arrastra un carrito cuya masa es de 20kg por una superficie horizontal, mediante una soga de la cual se tira formando un ángulo de 30° con la vertical. Si la aceleración que se logra así es de 0.5m/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 $m = 26\text{g}$ está posado en el punto medio de una cuerda tensa como muestra el dibujo.

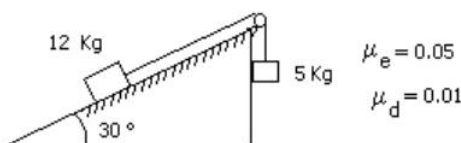


- (a) Demuestre que la tensión de la cuerda está dada por $T = \frac{mg}{2 \sin \theta}$.
- (b) Determine la tensión si $\theta = 5^\circ$.
- (c) ¿Cuánto valdrá la tensión si la cuerda está ubicada en un montacargas que asciende con $a=1\text{m/s}^2$? Discuta los casos en que el montacargas desciende 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 θ 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?



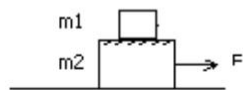
Parte II: dinámica con rozamiento

- 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 μ_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.

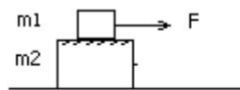


- 11) Un bloque de 3kg esta apoyado sobre otro bloque de 5kg como indica la figura. Considere que no hay fuerza de rozamiento entre el bloque de 5kg y la superficie horizontal donde se apoya. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico entre los dos bloques son 0.2 y 0.1 respectivamente.
- ¿Cuál 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?.
 - Halle la aceleración del sistema cuando se aplica dicha fuerza.
 - 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?
 - Calcular la fuerza máxima F que puede aplicarse sobre la masa 1 para que ambos bloques no deslicen entre sí. Determine la fuerza de rozamiento entre los bloques.

a) y b)



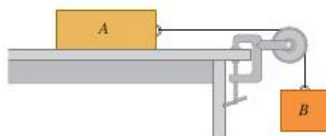
c) y d)



$m1 = 3 \text{ kg}$
 $m2 = 5 \text{ kg}$

- 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.

- Calcule el coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque A y la superficie de la mesa.
- 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 15cm/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.

