



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

# FISICA I

## GUIA DE PROBLEMAS

### UNIDAD 5-a: CANTIDAD DE MOVIMIENTO e IMPULSO

1) Un cañón de masa  $M$  apoyado en una superficie horizontal dispara proyectiles de masa  $m$  con velocidad  $v$ . Determinar la velocidad de retroceso del cañón inmediatamente después del disparo:

- a) Cuando efectúa un tiro horizontal. b) Cuando efectúa un tiro con un ángulo de inclinación  $\varphi$  con la horizontal.

Rta: a)  $v' = -\frac{m}{M}v$ ; b)  $v'_x = -\frac{mv}{M} \cos\varphi$

2) Consideremos tres partículas de masas  $m_1 = 2\text{kg}$ ,  $m_2 = 4\text{kg}$  y  $m_3 = 6\text{kg}$ , que se encuentran en un momento determinado en los puntos  $A(1,2,3)\text{ m}$ ,  $B(2, -1, -4)\text{ m}$  y  $C(0,3,1)\text{ m}$  respectivamente, si sobre cada una de ellas actúan las fuerzas externas  $\mathbf{F}_1 = 3\mathbf{i} - 2\mathbf{j}\text{ N}$ ,  $\mathbf{F}_2 = 3\mathbf{j} + 2\mathbf{k}\text{ N}$  y  $\mathbf{F}_3 = 3\mathbf{i} - 4\mathbf{j}\text{ N}$ ; determinar:

- a) La posición del centro de masa en el instante considerado.  
b) La aceleración en ese instante del centro de masa.

Rtas: a)  $R\left(\frac{5}{3}, \frac{3}{2}, -\frac{1}{3}\right)\text{ m}$ ; b)  $a_{CM} = \frac{1}{2}\mathbf{i} - \frac{1}{4}\mathbf{j} + \frac{1}{6}\mathbf{k}\text{ m/s}^2$

3) Dos partículas de masa 2 y 3 kg se encuentran situadas en los puntos  $(3,-1,2)\text{ m}$  y  $(4, 0,1)\text{ m}$  respectivamente y están unidas por una barra rígida de masa despreciable encontrándose el sistema inicialmente en reposo. Sobre la primera partícula actúa una fuerza  $\mathbf{F}_1 = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{k}\text{ N}$  y sobre la segunda  $\mathbf{F}_2 = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - 2\mathbf{k}\text{ N}$ . Determinar:

- a) La posición del centro de masas del sistema a los 3s de iniciado el movimiento.  
b) El momento lineal del conjunto transcurridos dichos 3 s.

Rta: a)  $R = (8,1\mathbf{i} + 2,3\mathbf{j} + 3,2\mathbf{k})\text{ m}$ ; b)  $p = (15\mathbf{i} + 9\mathbf{j} + 6\mathbf{k})\text{ N.s}$

4) a) ¿Qué magnitud tiene el momento lineal de un camión de 10,000 kg que viaja con rapidez de 12,0 m/s? b) ¿Con qué rapidez tendría que viajar una vagoneta de 2000 kg para tener i) el mismo momento lineal? ii) ¿la misma energía cinética?

Rtas: a) 120 Kg.m/s; b) i- 0,06 m/s; ii- 0,85 m/s

5) a) Demuestre que la energía cinética  $K$  y la magnitud del momento lineal  $p$  de una partícula de masa  $m$  están relacionadas por la expresión  $K = p^2/2m$ . b) Un cardenal (*Richmondia cardinalis*) de 0,040 kg y una pelota de béisbol de 0,145 kg tienen la misma energía cinética.

a) ¿Cuál tiene mayor magnitud de momento lineal? b) ¿Cuál es la razón entre las magnitudes del momento lineal del cardenal y de la pelota?



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

### GUIA DE PROBLEMAS

c) Un hombre de 700 N y una mujer de 450 N tienen el mismo momento lineal. c) ¿Quién tiene mayor energía cinética? d) ¿Cuál es la razón entre las energías cinéticas del hombre y de la mujer?

Rta: a) la pelota; b)  $p_{\text{card}}/p_{\text{pel}} = 0,524$ ; c) La mujer; d)  $K_H/K_M = 0,643$

6) En una competencia varonil de pista y campo, la bala tiene una masa de 7,30 kg y se lanza con una rapidez de 15,0 m/s y un ángulo de 40,0 ° por encima de la horizontal ubicada sobre la pierna izquierda extendida de un hombre. ¿Cuáles son las componentes iniciales horizontal y vertical del momento lineal de esa bala?

Rta:  $p_x = 83,9 \text{ Kg m/s}$ ;  $p_y = 70,4 \text{ Kg m/s}$

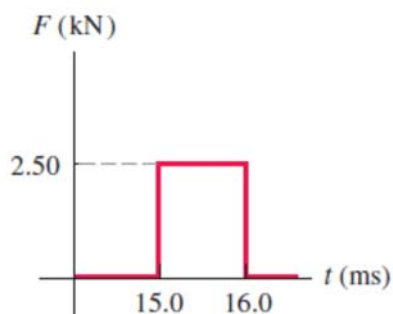
7) **Fuerza de un golpe de golf.** Una pelota de golf de 0,0450 kg en reposo adquiere una rapidez de 25,0 m/s al ser golpeada por un palo. Si el tiempo de contacto es de 2,00 ms. Calcular: a) ¿qué fuerza media actúa sobre la pelota? b) ¿Es significativo el efecto del peso de la pelota durante el tiempo de contacto? ¿Por qué?

Rta: a)  $F_{\text{med}} = 562 \text{ N}$ ; b)  $W = 0,441 \text{ N}$

8) **Fuerza de un batazo.** Una pelota de béisbol tiene masa de 0,145 kg. a) Si se lanza con una velocidad de 45,0 m/s y después de batearla su velocidad es de 55,0 m/s en la dirección opuesta, ¿qué magnitud tienen el cambio de momento lineal de la bola y el impulso aplicado a ella con el bate? b) Si la pelota está en contacto con el bate durante 2,00 ms, calcule la magnitud de la fuerza media aplicada por el bate.

Rta: a)  $J_x = 14,5 \text{ Kg m/s}$ ; b)  $F_{\text{med } [X]} = 7250 \text{ N}$

9) Una piedra de 2,00 kg se desliza hacia la derecha por una superficie horizontal sin fricción a 5,00 m/s, cuando de repente es golpeada por un objeto que ejerce una gran fuerza horizontal sobre ella por un breve lapso. La gráfica indica la magnitud de esa fuerza como función del tiempo. a) ¿Qué impulso ejerce esa fuerza sobre la piedra? b) Calcule la magnitud y dirección de la velocidad de la piedra inmediatamente después de que la fuerza deja de actuar si esa fuerza actúa: i) hacia la derecha o ii) hacia la izquierda.



Rta: a)  $J = 2,50 \text{ Ns}$ ; b) i-  $v_{2x} = 6,25 \text{ m/s}$ . ii-  $v_{2x} = 3,75 \text{ m/s}$



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

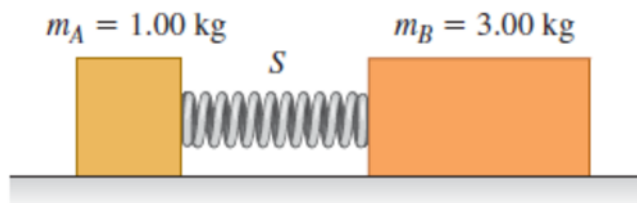


FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

### GUIA DE PROBLEMAS

10) El bloque A de la figura tiene una masa de 1,00 kg, y el B, de 3,00 kg. A y B se juntan a la fuerza, comprimiendo un resorte S entre ellos; luego, el sistema se suelta del reposo en una superficie plana sin fricción. El resorte, de masa despreciable, está suelto y cae a la superficie después de extenderse. El bloque B adquiere una rapidez de 1,20 m/s. a) ¿Qué rapidez final tiene A? b) ¿Cuánta energía potencial se almacenó en el resorte comprimido?



Rta: a)  $v_{Ax} = -3,60$  m/s; b)  $U_{\text{el}} = 8,64$  J

11) Un núcleo atómico súbitamente se fisiona (se divide) en dos. El fragmento A, de masa  $m_A$ , viaja hacia la izquierda con una rapidez  $v_A$ . El fragmento B, de masa  $m_B$ , viaja hacia la derecha con una rapidez  $v_B$ .

- Con base en la conservación del momento lineal, encuentre  $v_B$  en términos de  $m_A$ ,  $m_B$  y  $v_A$ .
- Utilice los resultados del inciso a) para demostrar que  $K_A/K_B = m_B/m_A$ , donde  $K_A$  y  $K_B$  son las energías cinéticas de los dos fragmentos.

12) Un astronauta en el espacio no puede utilizar una báscula o balanza para pesar los objetos porque no hay gravedad. Pero cuenta con dispositivos para medir la distancia y el tiempo de manera exacta. El astronauta sabe que su masa es de 78,4 kg, pero no está seguro de la masa de un enorme tanque de gas en el interior del cohete sin aire. Cuando el tanque se aproxima a él a 3,50 m/s, empuja su cuerpo contra éste, lo que disminuye la rapidez del tanque a 1,20 m/s (pero no invierte su dirección) y le da al astronauta una rapidez de 2,40 m/s. ¿Cuál es la masa del tanque?

Rta:  $m_{\text{tanque}} = 81,8$  Kg