



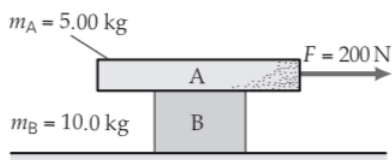
BOLETÍN DE EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS · PRIMERO DE BACHILLERATO

1. Desde una altura de 28 m se deja caer un objeto de 4 kg de masa, de tal modo que impacta sobre un suelo con barro y penetra en él 6,5 cm antes de detenerse finalmente. Determinar la fuerza (resultante) que se ejerció para frenarlo.

2. Se ha determinado que el cráneo humano se rompe cuando se lo golpea ejerciendo una presión de  $5 \times 10^3 \text{ N cm}^{-2}$ . Un martillo de 2 kg de masa y  $5 \text{ cm}^2$  de sección se suelta desde una altura  $h$  y por desgracia cae sobre la cabeza de una persona calva de forma que el golpe ocurre con toda la sección del martillo. Si el contacto entre la cabeza y el martillo dura una milésima de segundo, ¿a partir de qué altura habrá rotura de cráneo?

3. Un vehículo toma una curva de 190 m de radio pealtada  $8^\circ$  con una rapidez de  $90 \text{ km h}^{-1}$ . Si el coeficiente de rozamiento entre el suelo y los neumáticos es  $\mu = 0,24$ , ¿se saldrá de la curva?

4. Dos bloques (A y B) se mantienen unidos mientras una fuerza  $F = 200 \text{ N}$  los mueve hacia la derecha. El cuerpo B está sobre la cubierta áspera y horizontal de una mesa (con coeficiente de fricción  $\mu = 0,8$ ). a) ¿Cuál será la aceleración del sistema? b) ¿Cuál será la fuerza de fricción entre los dos objetos?



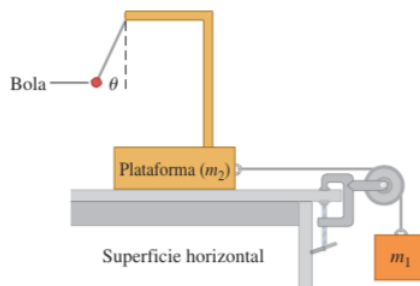
5. Un bloque ( $M = 5 \text{ kg}$ ) sobre un plano con  $30^\circ$  de inclinación está conectado con una cuerda ligera, mediante una polea que no ejerce fricción, a una masa desconocida,  $m$ . El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano inclinado es  $\mu = 0,1$ . Cuando el sistema se libera desde el reposo, la masa  $m$  acelera hacia arriba con una aceleración  $a = 2 \text{ ms}^{-2}$ . Determina a) la tensión de la cuerda y b) el valor de  $m$ .

6. Si desde la parte más inferior de un plano inclinado ( $25^\circ$ ) liso y sin rozamiento lanzamos un cuerpo con una rapidez inicial  $v = 3,5 \text{ ms}^{-1}$ , ¿qué longitud recorre por su superficie antes de detenerse para emprender el regreso?

7. Un átomo de Uranio se desintegra en dos partes cuyas masas valen  $2,5 \times 10^{-25} \text{ kg}$  y  $1,5 \times 10^{-25} \text{ kg}$ . Sin tener presente otras partículas de masa despreciable, determinar en qué relación están las velocidades de ambos fragmentos.

8. Una barca está en reposo. Juan, de 70 kg de masa, salta desde la proa (hacia fuera) con una rapidez  $v_J = 4 \text{ ms}^{-1}$  y justo en el mismo instante, Beatriz, de 50 kg lo hace desde la popa con una rapidez  $v_B = 3 \text{ ms}^{-1}$ . Determinar la rapidez de la barca justo después de ambos saltos sabiendo que la masa de la barca es de  $m = 10^2 \text{ kg}$ .

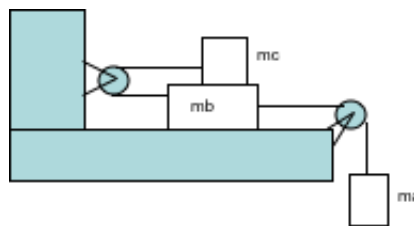
9. Al soltar desde el reposo el sistema de la figura, el péndulo se desvía de la vertical un cierto ángulo. Sabiendo que  $m_1 = 250 \text{ kg}$  y que  $m_2 = 1250 \text{ kg}$  determina el valor de ese ángulo.



10. Una bola de billar lleva una velocidad  $\vec{v}_1 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  respecto de un sistema de referencia situado en la esquina de la mesa, y choca con una segunda bola (de igual masa) que se encuentra en reposo. Después del choque, la segunda bola se mueve con una velocidad  $\vec{v}_2 = 2\vec{i} - 2\vec{j}$ . Calcula la velocidad de la primera bola después del choque.

11. Un helicóptero de 5 toneladas de masa acelera hacia arriba con  $a = 0,5 \text{ ms}^{-2}$  mientras eleva un coche de 2 toneladas. ¿Cuál será la fuerza ascendente que ejerce el aire sobre las palas del helicóptero? ¿Cuál será la tensión del cable que une el coche con el helicóptero?

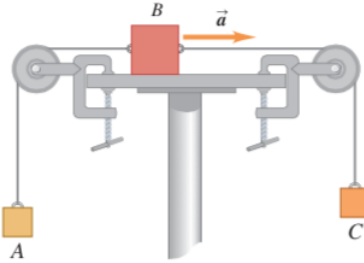
12. En el sistema de la figura, las masas valen  $m_A = 15 \text{ kg}$ ;  $m_B = 5 \text{ kg}$ ;  $m_C = 3 \text{ kg}$  (Sin rozamientos con la mesa, pero con un  $\mu = 0,3$  entre los bloques B y C). Calcula la aceleración del sistema y las tensiones de las cuerdas.



13. Un cuerpo de 2 kg de masa se lanza con una rapidez  $v = 6 \text{ ms}^{-1}$  desde la base del plano inclinado de 5 m

de longitud y 3 m de altura. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento es  $\mu = 0,6$  calcula: a) altura máxima que alcanzará; b) razonad si bajará o no, y en caso de que baje, calcula la rapidez con que llegaría a la base.

14. En el sistema sabemos que  $m_A = 4 \text{ kg}$ ;  $m_B = 12 \text{ kg}$  y que  $\mu = 0,25$  en la mesa. ¿Que masa tiene el bloque C si al dejar el conjunto en libertad, B se mueve hacia la derecha con una aceleración  $a = 2 \text{ m s}^{-2}$ ? ¿Cuánto valen las tensiones de las cuerdas?

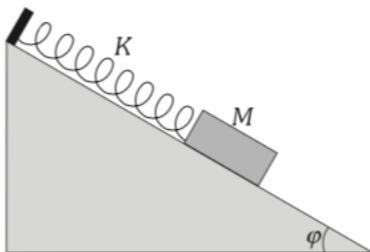


15. Un núcleo atómico, inicialmente en reposo, se descompone radiactivamente emitiendo un electrón con un momento lineal de  $9,22 \times 10^{-16} \text{ g cm s}^{-1}$  y, perpendicularmente a la dirección del electrón, un neutrino con un momento lineal de  $5,33 \times 10^{-6} \text{ g cm s}^{-1}$ . ¿En qué dirección retrocederá el núcleo residual y cuál será su momento lineal?

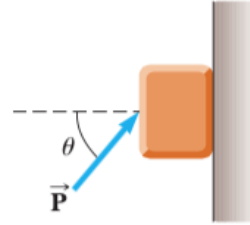
16. El remolque de un camión está lleno de escombros. Activando un determinado mecanismo, ese remolque se eleva desde su parte delantera para vaciar la carga de escombros. Suponiendo NO despreciable el rozamiento entre el cargamento y el remolque, determinar a partir de qué ángulo empiezan los escombros a caer.

17. Se está tirando, mediante una pequeña correa, de una maleta de peso es de 450 N, sobre un piso horizontal. El coeficiente de rozamiento entre la maleta y el piso es  $\mu = 0,64$ . a) Encuentra el ángulo óptimo de la correa sobre la horizontal. (El ángulo óptimo minimiza la fuerza necesaria para mover la maleta con rapidez constante.) b) Encuentra en la correa la tensión mínima necesaria para mover la maleta con rapidez constante.

18. En el sistema de la figura, la masa  $M = 38 \text{ kg}$  está en equilibrio sobre la superficie lisa de un plano inclinado con  $\varphi = 62^\circ$ . Si la constante del resorte es  $k = 770 \text{ N cm}^{-1}$  determina cuánto se ha estirado el resorte.



19. Un bloque de masa  $m = 3 \text{ kg}$  es empujado contra una pared mediante una fuerza  $\vec{P}$  que forma un ángulo de  $50^\circ$  con la horizontal, como se muestra en la figura. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y la pared es  $\mu = 0,25$ . a) Determina los valores posibles para la magnitud de P que permiten al bloque permanecer fijo. b) Describe qué sucede si  $\vec{P}$  tiene un valor mayor y qué ocurre si es más pequeño.



20. Una partícula  $\alpha$  choca con un núcleo de carbono y se desvía de modo que su trayectoria después del choque forma un ángulo de  $42^\circ$  con la trayectoria inicial. Suponemos que el núcleo de carbono está en reposo en el punto  $(0,0)$  y que tras el choque se pone en movimiento formando un ángulo de  $-68^\circ$  con la trayectoria inicial de la partícula  $\alpha$ . Calcular la relación de las rapidezces de ambas partículas tras el choque admitiendo conocidas las masas de la partícula  $\alpha$  y del átomo de carbono.

21. Un recipiente con agua está situado sobre una balanza, que marca una masa  $M = 1250 \text{ g}$ . Si a continuación introducimos un objeto de masa  $m = 50$  en su interior, suspendido de un hilo, de modo que NO toque ni las paredes ni el fondo del recipiente, la balanza marcará, ¿más, menos o igual de  $1250 \text{ g}$ ? EXPLICACIÓN.

