



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



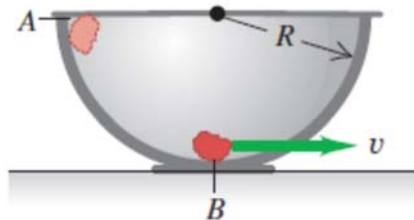
FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS

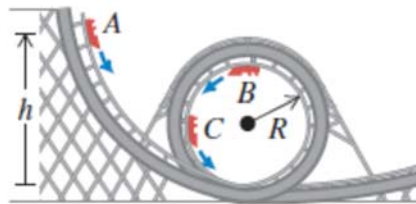
UNIDAD 4-b: CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

1) Una piedra con masa de 0,20 kg se libera del reposo en el punto A, en el borde de un tazón hemisférico de radio $R = 0,50$ m. Suponga que la piedra es pequeña en comparación con R , así que puede tratarse como partícula y suponga que la piedra se desliza en vez de rodar. El trabajo efectuado por la fricción sobre la piedra al bajar del punto A al punto B en la base del tazón es de 0,22 J. a) Entre los puntos A y B, ¿cuánto trabajo es efectuado sobre la piedra por i) la fuerza normal y ii) la gravedad? b) ¿Qué rapidez tiene la piedra al llegar a B? c) De las tres fuerzas que actúan sobre la piedra cuando ésta se desliza hacia abajo por el tazón, ¿cuáles (si acaso) son constantes y cuáles no lo son? Explique su respuesta. d) Justo cuando la piedra llega al punto B, ¿cuál es la fuerza normal que actúa sobre ella?



Rtas: a) -0.22 J; b) $v = 2.8$ m/s; c) fuerza peso y de fricción constantes. Fuerza normal no constante d) mg

2) **Rizo vertical.** Un carrito de un juego de un parque de diversiones rueda sin fricción por la vía de la figura, partiendo del reposo en A a una altura h sobre la base del rizo. Trate el carrito como partícula. a) ¿Qué valor mínimo debe tener h (en términos de R) para que el carrito se desplace por el rizo sin caer en la parte superior (el punto B)? b) Si $h = 3,50 R$ y $R = 20,0$ m, calcule la rapidez, aceleración radial y aceleración tangencial de los pasajeros cuando el carrito está en el punto C, en el extremo de un diámetro horizontal. Haga un diagrama a escala aproximada de las componentes de la aceleración.



Rtas: a) $h > (5/2) R$; b) $v = 31,3$ m/s; $a_{\text{rad}} = 49,0$ m/s²; $a_{\text{tg}} = g = 9,8$ m/s²



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

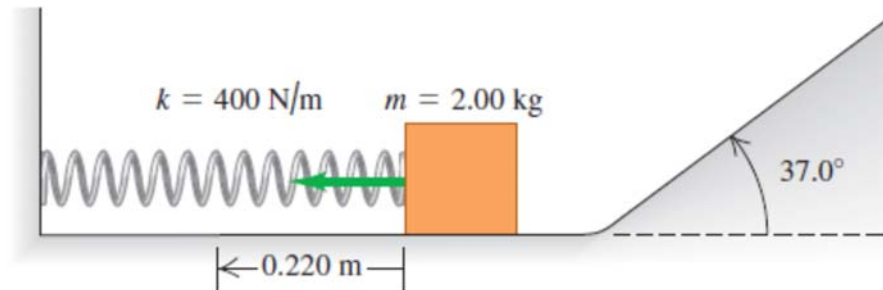


FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

FISICA I

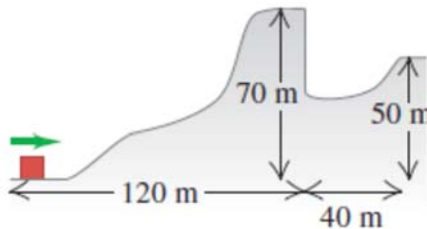
GUIA DE PROBLEMAS

3) Un bloque de 2,00 kg se empuja contra un resorte con masa despreciable y constante de fuerza $k = 400 \text{ N/m}$, comprimiéndolo 0,220 m. Al soltarse el bloque, se mueve por una superficie sin fricción que primero es horizontal y luego sube a $37,0^\circ$. a) ¿Qué rapidez tiene el bloque al deslizarse sobre la superficie horizontal después de separarse del resorte? b) ¿Qué altura alcanza el bloque antes de pararse y regresar?



Rtas: a) $v = 3,11 \text{ m/s}$; b) $L = 0,49 \text{ m}$

4) Un bloque de 2,8 kg que se desliza remonta la colina lisa, cubierta de hielo, de la figura. La cima de la colina es horizontal y está 70 m más arriba que su base. ¿Qué rapidez mínima debe tener el bloque en la base de la colina para no quedar atrapada en el foso al otro lado de la colina?



Rta: $v_{\min} = 42 \text{ m/s}$

5) **Rampa de salto en esquí.** Imagine que está diseñando una rampa de salto en esquí para los siguientes Juegos Olímpicos Invernales. Necesita calcular la altura vertical h desde la puerta de salida hasta la base de la rampa. Los esquiadores se empujan con vigor en la salida de modo que, por lo regular, tienen una rapidez de $2,0 \text{ m/s}$ al llegar a la puerta de salida. Por cuestiones de seguridad, los esquiadores no deben tener una rapidez mayor que $30,0 \text{ m/s}$ al llegar a la base de la rampa. Usted determina que, para un esquiador de $85,0 \text{ kg}$ bien entrenado, la fricción y la resistencia del aire efectuarán en total 4000 J de trabajo sobre él durante su descenso. Determine la altura máxima h con la que no se excederá la máxima rapidez segura.

Rta: $h = 50,52 \text{ m}$



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

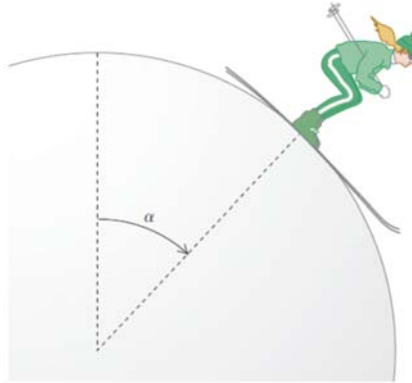


FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

FISICA I

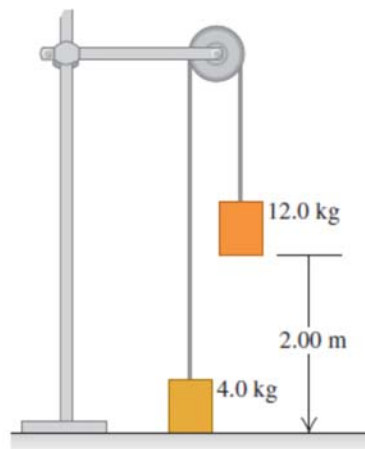
GUIA DE PROBLEMAS

6) Una esquiadora parte del tope de una enorme bola de nieve sin fricción, con rapidez inicial muy pequeña, y baja esquiando por el costado. ¿En qué punto pierde ella contacto con la bola de nieve y sigue una trayectoria tangencial? Es decir, en el instante en que ella pierde contacto con la nieve, ¿qué ángulo α forma con la vertical una línea radial que va del centro de la bola a la esquiadora?



Rtas: $\alpha = 48,2^\circ$

7) Un sistema que consta de dos cubetas de pintura conectadas por una cuerda ligera se suelta del reposo con la cubeta de pintura de 12,0 kg a 2,00 m sobre el piso. Use el principio de conservación de la energía para calcular la rapidez con que esta cubeta golpea el piso. Puede ignorar la fricción y la masa de la polea.



Rta: $v = 4,43 \text{ m/s}$



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

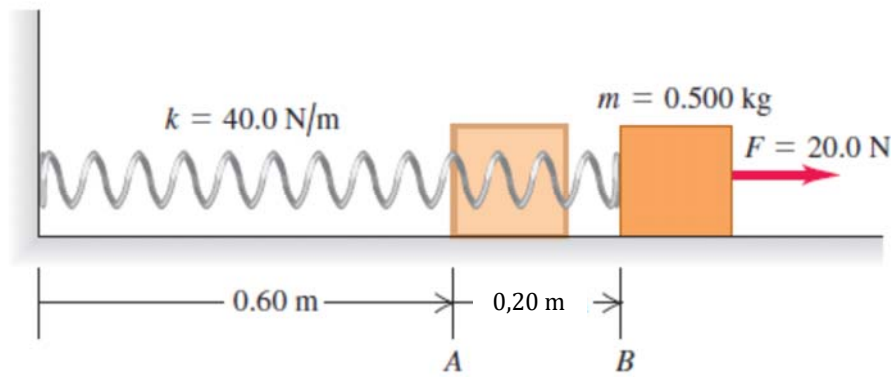


FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS

8) Un bloque de 0,500 kg unido a un resorte de 0,60 m con constante de fuerza $k = 40,0 \text{ N/m}$ está en reposo con su cara trasera en el punto A de una mesa horizontal sin fricción. La masa del resorte es despreciable. Se tira del bloque a la derecha de la superficie con una fuerza horizontal constante de 20,0 N. a) ¿Qué rapidez tiene el bloque cuando su cara trasera llega al punto B, que está 0,20 m a la derecha de A? b) En ese punto, se suelta el bloque. En el movimiento subsecuente, ¿qué tanto se acerca el bloque a la pared a la que está sujeto el extremo izquierdo del resorte?

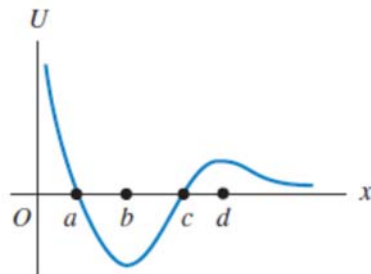


Rtas: a) $v = 3,87 \text{ m/s}$; b) $x = 0,10 \text{ m}$

9) En un experimento, una de las fuerzas ejercidas sobre un protón es $\vec{F} = -a x^2 \hat{i}$ donde $a = 12 \text{ N/m}^2$ a) ¿Cuánto trabajo efectúa cuando el protón se desplaza sobre la recta del punto (0,10 m, 0) al punto (0,10 m; 0,40 m)? b) ¿Y sobre la recta del punto (0,10 m; 0 m) al punto (0,30 m; 0 m)? c) ¿Y sobre la recta del punto (0,30 m; 0 m) al punto (0,10 m; 0 m)? d) ¿es una fuerza conservativa? Explique su respuesta. Si \vec{F} es conservativa, ¿cuál es su función de energía potencial? Sea $U = 0 \text{ J}$ cuando $x = 0 \text{ m}$.

Rtas: a) $W = 0 \text{ J}$; b) $W = -0.104 \text{ J}$; c) $W = +0.104 \text{ J}$; d) $U = 4x^3 \text{ J}$

10) Una bolita de masa m se mueve sobre el eje x . La función de energía potencial se muestra en la figura. a) ¿En cuál de las coordenadas x marcadas es cero la fuerza sobre la bolita? b) ¿Cuál de esas coordenadas es una posición de equilibrio estable? c) ¿Y de equilibrio inestable?



Rtas: a) pto b y d; b) pto b; c) pto d



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

FISICA I

GUIA DE PROBLEMAS

11) Un reparador de azoteas de 75 kg sube por una escalera vertical de 7,0 m al techo plano de una casa. Después, camina 12 m sobre el techo, desciende por otra escalera vertical de 7,0 m y, por último, camina por el suelo regresando a su punto de partida. ¿Cuánto trabajo hizo sobre él la gravedad a) cuando subió; b) cuando bajó; c) cuando caminó por el techo y por el suelo? d) ¿Cuál es el trabajo total efectuado por la gravedad sobre él durante todo el recorrido. e) Con base en su respuesta al inciso d) ¿Diría usted que la gravedad es una fuerza conservativa o no conservativa? Explique su respuesta.

Rtas: a) -5145 J; b) +5145 J; c) 0 J; d) Conservativo. W en trayectoria cerrada, 0J.

12) **Física legal.** En un accidente de tránsito, un automóvil golpeó a un peatón y luego el conductor pisó el freno para detener el auto. Durante el juicio subsecuente, el abogado del conductor alegó que éste había respetado el límite de rapidez de 40 Km/h que indicaban los letreros. Imagine que el fiscal le llama como testigo experto. Su investigación del accidente produce las mediciones siguientes: las marcas de derrape producidas durante el tiempo en que los frenos estaban aplicados tenían una longitud de 85,3 m, y el dibujo de los neumáticos produjo un coeficiente de fricción cinética de 0,30 con el pavimento. a) En su testimonio en el juzgado, ¿dirá que el conductor conducía respetando el límite de rapidez? Usted deberá ser capaz de respaldar su conclusión con un razonamiento claro, porque es seguro que uno de los abogados lo someterá a un interrogatorio. b) Si la multa por exceso de rapidez fuera de \$100 por cada Km/h más allá del límite de rapidez permitido, ¿el conductor tendría que pagar multa y, en tal caso, de cuánto sería?

Rtas: a) 80,64 Km/h; b) Si, paga multa. Multa = \$4064