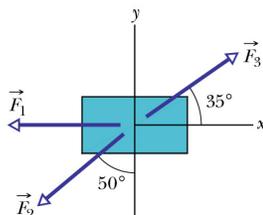


# Problemas 6

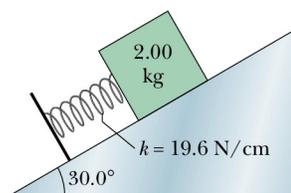
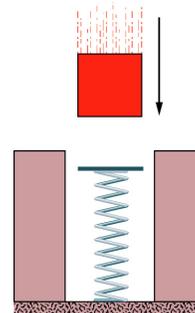
## Física General, Sección 01

Resuelva con ayuda del preparador los siguientes problemas de trabajo y energía.



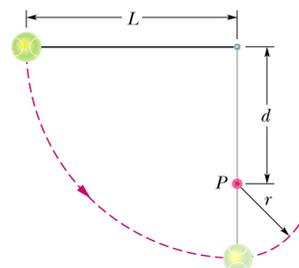
1. La figura muestra una vista superior de tres fuerzas horizontales actuando sobre un objeto que estaba inicialmente estacionario pero que ahora se mueve sobre un piso sin fricción. Las magnitudes de las fuerzas son  $F_1=3.00$  N,  $F_2=4.00$  N y  $F_3=10.0$  N. ¿Cuál es el trabajo neto realizado sobre el objeto por las tres fuerzas durante los primeros 4.00 m del desplazamiento? Resp: 15.3 J.

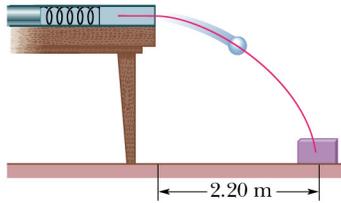
2. Un cajón es empujado sobre un piso sin fricción por un trabajador que aplica una fuerza  $\vec{F}=(210\hat{i}-150\hat{j})$  N, Si el desplazamiento es  $\vec{d}=(15\hat{i}-12\hat{j})$  m, determine el trabajo realizado por el trabajador sobre el cajón.
3. Un helicóptero levanta un astronauta de 72 kg una distancia vertical de 15 m desde el océano por medio de un cable. La aceleración del astronauta es  $g/10$ . Determine el trabajo hecho sobre el astronauta por (a) la fuerza desde el helicóptero y (b) la fuerza gravitacional. ¿Cuáles son los valores de (c) la energía cinética y (d) la rapidez del astronauta justo antes de alcanzar al helicóptero? Resp. (a)  $1.2 \times 10^4$  J, (b)  $1.1 \times 10^4$  J, (c) 1100 J y (d) 5.4 m/s.
4. Un bloque de 250 g se suelta sobre un resorte vertical relajado que tiene una constante de Hooke  $k=2.5$  N/cm (ver figura). El bloque comprime al resorte una distancia de 12 cm antes de detenerse momentáneamente. Durante este proceso, ¿cuál es el trabajo realizado sobre el bloque por (a) la fuerza gravitacional y (b) la fuerza del resorte?. (c) ¿Cuál es la rapidez del bloque justo antes de tocar el resorte? (d) Si la velocidad del impacto es el doble, ¿cuál es la compresión máxima del resorte?



5. Un bloque de 2.00 kg es colocado contra un resorte sobre una superficie sin fricción inclinada un ángulo de  $30^\circ$  (ver figura). El resorte, cuya constante es  $k=19.6$  N/m es comprimido 20.0 cm y luego es soltado empujando hacia arriba el bloque. Determine (a) la energía potencial elástica del resorte cuando estaba comprimido, (b) el cambio en la energía potencial gravitatoria desde donde se suelta el bloque hasta el punto más alto alcanzado por éste en el plano inclinado y (c) el desplazamiento a lo largo del plano inclinado realizado por el bloque entre estos dos puntos. Resp. (a) 39.2 J, (b) 39.2 J y (c) 4.00 m.

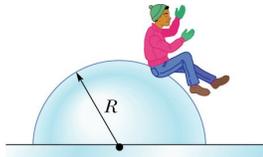
6. El hilo de longitud  $L=120$  cm en la figura, tiene unida una bola en un extremo. A una distancia  $d=75$  cm está colocado un clavo  $P$ . Cuando el hilo está horizontal la bola es soltada y la bola seguirá la trayectoria mostrada por la línea discontinua (ver figura). ¿Cuál es la rapidez de la bola cuando alcanza (a) el punto más bajo y (b) el punto más alto luego de que el hilo se engancha al clavo? Resp. (a) 4.8 m/s, (b) 2.4 m/s.





7. Dos niños tienen un juego en el cual tratan de introducir una metra disparada con una pistola de resorte que está fija sobre una mesa, en una pequeña caja en el piso. La caja está localizada a una distancia horizontal 2.20 m desde el borde de la mesa (ver figura). Eustaquio comprime el resorte 1.10 cm y dispara, pero la metra no llega y golpea a 27.0 cm del centro de la caja. ¿Cuanto debe comprimir el resorte Plutarco para alcanzar la caja? Resp. 1.25 cm.

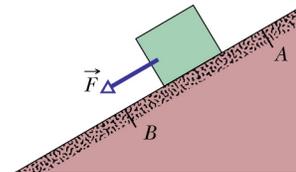
8. Tomando como referencia a la figura del problema 6, demuestre que para que la bola logre dar una vuelta completa alrededor del clavo  $P$ , la distancia  $d$  mínima donde debe ser colocado el clavo es  $d = 3L/5$ . (Ayuda: en el punto más alto de la vuelta no hay tensión).



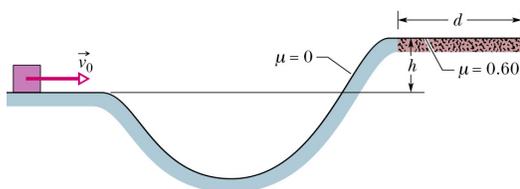
9. Un joven está sentado en la parte superior de un montículo hemisférico de hielo (ver figura). Se deja deslizar desde el reposo y comienza su movimiento hacia abajo. Demuestre que el joven se separa del hielo en un punto cuya altura es  $h = 2R/3$ . Desprecie los efectos de la fricción. (Ayuda: la fuerza normal se hace cero cuando el joven se separa del hielo)

10. Una varilla rígida de longitud  $L$  y masa despreciable tiene una pequeña bola unida a un extremo y su otro extremo está fijo a un punto que le permite rotar, para formar un péndulo. El péndulo es invertido, con la varilla vertical, y se suelta desde el reposo. En el punto más bajo determine (a) la rapidez de la bola y (b) la tensión en la varilla. (c) Si el péndulo ahora es soltado desde el reposo con una posición horizontal, determine el ángulo con respecto a la vertical para el cual la tensión de la varilla es igual al peso de la bola. Resp. (a)  $2\sqrt{gL}$ , (b)  $5mg$  y (c)  $71^\circ$ .

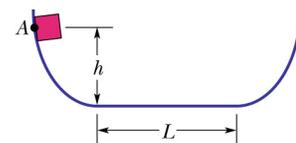
11. En la figura un bloque es movido hacia abajo por una superficie inclinada una distancia de 5.0 m, desde un punto  $A$  hasta un punto  $B$ , por una fuerza  $\vec{F}$  que es paralela a la superficie y tiene una magnitud de 2.0 N. La magnitud de la fuerza de fricción actuando sobre el bloque es de 10 N. Si la energía cinética del bloque se incrementa 35 J entre  $A$  y  $B$ , determine el trabajo realizado sobre el bloque por la fuerza gravitacional entre estos dos puntos.



12. En la figura, un bloque se desliza a lo largo de una vía desde un cierto nivel hacia un nivel más elevado, pasando a través de un valle o depresión intermedia. El camino carece de fricción hasta que el bloque alcanza el nivel más alto. Allí una fuerza de fricción detiene al bloque una distancia  $d$ . La rapidez inicial del bloque es  $v_0=6.0$  m/s; la diferencia de altura entre los dos niveles es  $h=1.1$ ; y el coeficiente de fricción cinética es  $\mu=0.60$ . Obtenga la longitud de la distancia  $d$ . Resp. 1.2 m.



13. Una partícula puede deslizarse a lo largo de una superficie con extremos elevados y una parte central, como se muestra en la figura. La parte plana tiene longitud  $L$ . Las porciones curvadas de la superficie no tienen fricción, pero la parte plana tiene un coeficiente de fricción cinética  $\mu_k=0.20$ . La partícula se suelta desde el reposo desde un punto  $A$ , el cual tiene una altura  $h = L/2$  por encima de la parte plana. Determinar donde se detiene la partícula.



14. En la figura se muestra a un bloque de 2.5 kg dirigiéndose hacia un resorte de constante  $k=320$  N/m. El bloque choca con el resorte y lo comprime una distancia de 7.5 cm cuando se detiene momentáneamente. El coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la superficie horizontal es de 0.25. Determine (a) el trabajo hecho por la fuerza del resorte y (b) el incremento en la energía térmica del sistema. (c) ¿Cuál es la rapidez que tenía del bloque justo al momento de tocar el resorte? Resp. (a) -0.90 J, (b) 0.46 J y (c) 1.0 m/s.

