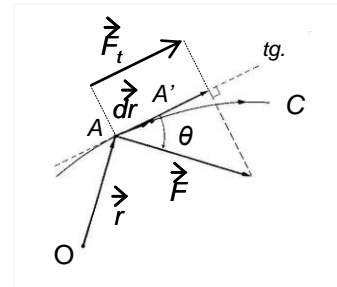




FÍSICA I

TRABAJO PRÁCTICO n° 4 “TRABAJO Y ENERGÍA”

$$dW = \vec{F} \cdot d\vec{r} \Rightarrow \begin{cases} dW = F \cdot ds \cdot \cos\theta = F_t \cdot ds \\ W = \int_{r_A}^{r_B} \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_A^B F_t \cdot ds = \end{cases}$$

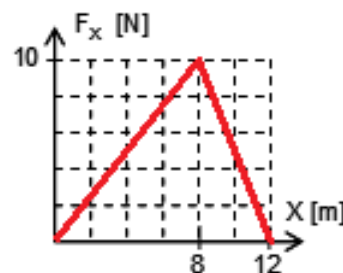


- 1) Un obrero empuja horizontalmente una caja de 30.0 kg una distancia de 4.5 m en un piso plano, con velocidad constante. El coeficiente de fricción cinética entre el piso y la caja es de 0.25
 - a) ¿Qué magnitud de fuerza debe aplicar el obrero?
 - b) ¿Cuánto trabajo efectúa el obrero sobre la caja?
 - c) ¿Cuánto trabajo efectúa la fricción sobre la caja? y su peso? ¿Y la normal?
 - d) ¿Qué trabajo total se efectúa sobre la caja?
 - e) Responda las mismas preguntas, en caso de que el obrero empujara con un ángulo de 30° bajo la horizontal.

- 2) Un carrito de supermercado cargado rueda por un estacionamiento por el que sopla un viento fuerte. Usted aplica una fuerza constante $\vec{F} = (30\text{N})\hat{i} - (40\text{N})\hat{j}$ al carrito mientras este sufre un desplazamiento $\vec{s} = (-9.0\text{m})\hat{i} - (-3.0\text{m})\hat{j}$. ¿Cuánto trabajo efectúa la fuerza que usted aplica al carrito?

- 3) Se lanza una piedra de 20 N verticalmente hacia arriba desde el suelo. Se observa que, cuando está 15.0 m sobre el suelo, viaja con velocidad de 25.0 m/s hacia arriba. Use el teorema del trabajo y la energía cinética para determinar
 - a) Su rapidez en el momento de ser lanzada
 - b) Su altura máxima

- 4) Una niña aplica una fuerza \vec{F} paralela al eje x a un trineo de 10.0 kg que se mueve sobre la superficie congelada de un estanque. La niña controla la rapidez del trineo, y la componente x de la fuerza que aplica varía con la coordenada x del objeto como se muestra en la figura. Calcule el trabajo efectuado por \vec{F} cuando el trineo se mueve
 - a) De $x = 0$ a $x = 8.0 \text{ m}$
 - b) De $x = 8.0 \text{ m}$ a $x = 12.0 \text{ m}$
 - c) De $x = 0$ a $x = 12.0 \text{ m}$
 - d) Suponga que el trineo está inicialmente en reposo en $x = 0$, determine la rapidez del trineo en $x = 8.0 \text{ m}$ y en $x = 12.0 \text{ m}$

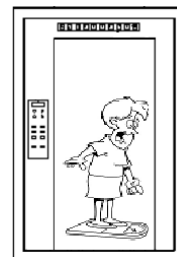




FÍSICA I

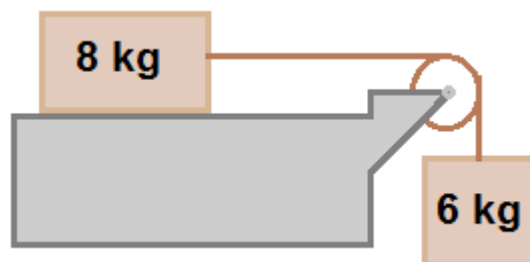
- 5) Imagine que trabaja levantando cajas de 30 kg una distancia vertical de 0.90 m del suelo a un camión.
- ¿Cuántas cajas tendría que cargar en el camión en 1 min para que su gasto medio de potencia invertido en levantar las cajas fuera de 0.50 hp?
 - y para que fuera de 100 W?

- 6) Una mujer está en un elevador que tiene aceleración constante hacia arriba mientras sube una distancia de 18.0 m. Durante ese desplazamiento, la fuerza normal ejercida por el piso del elevador efectúa 8.25 kJ de trabajo sobre ella y la fuerza de gravedad realiza - 7.35 kJ de trabajo sobre ella.
- ¿Qué masa tiene la mujer?
 - ¿Qué fuerza normal ejerce el piso sobre ella?
 - ¿Qué aceleración tiene el elevador?



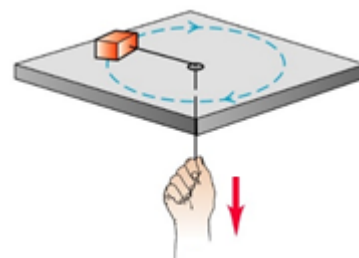
- 7) Un grupo de estudiantes empuja a un profesor sentado en una silla provista de ruedas sin fricción para subirlo 2.50 m por una rampa inclinada 30.0° sobre la horizontal. La masa combinada del profesor y la silla es de 85.0 kg. Los estudiantes aplican una fuerza horizontal constante de 600 N. La rapidez del profesor en la base de la rampa es de 2.00 m/s. Use el teorema del trabajo y la energía cinética para calcular su rapidez final.
- 8) Una bolsa de correo de 120 kg cuelga de una cuerda vertical de 6.0 m de longitud.
- ¿Qué fuerza horizontal se necesita para mantener la bolsa desplazado 3,0 m lateralmente respecto a su posición inicial?
 - ¿Cuánto trabajo se efectúa para llevar la bolsa a esa posición?

- 9) Considere el sistema de la figura. La cuerda y la polea tienen masas despreciables y la polea no tiene fricción. El bloque de 6.00 kg se mueve inicialmente hacia abajo y el de 8.00 kg lo hace a la derecha, ambos con rapidez de 0.900 m/s. Los bloques se detienen después de moverse 2.00 m.



Use el teorema del trabajo y la energía cinética para calcular el coeficiente de fricción cinética entre el bloque de 8.00 kg y la mesa.

- 10) Un pequeño bloque de 0.120 kg se conecta a un cordón que pasa por un agujero en una superficie horizontal sin fricción. El bloque está girando a una distancia de 0.40 m del agujero con rapidez de 0.70 m/s. Luego, se tira del cordón por abajo, acortando el radio de la trayectoria del bloque a 0.10 m. Ahora la rapidez del bloque es de 2.80 m/s.



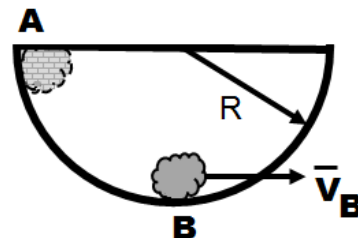
- ¿Qué tensión hay en el cordón en la situación original ($v = 0.70$ m/s)?
- ¿Y en la situación final ($v = 2.80$ m/s)?
- ¿Cuánto trabajo efectuó la persona que tiró del cordón?



FÍSICA I

11) Una fuerza de 720 N estira cierto resorte 0.150 m . ¿Qué energía potencial tiene el resorte cuando una masa de 60 kg cuelga verticalmente de él?

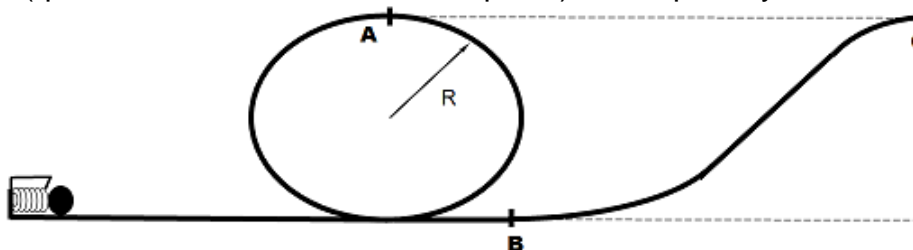
12) Una pequeña piedra de $0,10\text{ kg}$ se deja caer desde su posición en reposo en el punto **A**, en el borde un tazón hemisférico de radio $R = 0,6\text{ m}$. Suponer que la piedra es pequeña en comparación con R , de manera que puede tratarse como una partícula. El trabajo efectuado por el rozamiento sobre la piedra al bajar desde **A** hasta el fondo del tazón (**B**) es $-0,22\text{ J}$. ¿Qué velocidad tiene la piedra al llegar a **B**?



Rta : $2,71\text{ m/s}$

13) Un cuerpo es impulsado por un resorte como muestra la figura. Avanza por la pista hasta detenerse en el punto **C** (que se halla a la misma altura que **A**). Solo que hay rozamiento entre **B** y **C**. En esas condiciones hallar:

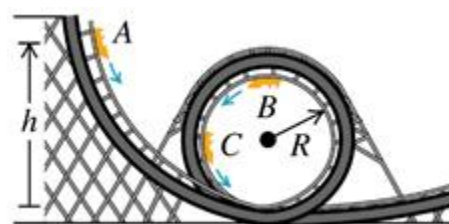
- la compresión del resorte para el cual el cuerpo pasa por el punto **A** con la menor velocidad posible sin despegarse de la pista.
- el trabajo de la fuerza de rozamiento entre **B** y **C**.



14) Una fuerza paralela al eje x actúa sobre una partícula que se mueve sobre el eje x . La fuerza produce una energía potencial $U(x)$ dada por $U(x) = \alpha x^4$, donde $\alpha = 1.20\text{ J/m}^4$. ¿Qué magnitud y dirección tiene la fuerza cuando la partícula está en $x = -0,800\text{ m}$?

15) 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.

- ¿Qué valor mínimo debe tener h (en términos de R) para que el carrito no caiga en **B**?
- Si $h = 3.50 R$ y $R = 20.0\text{ m}$, calcule la rapidez, aceleración radial y aceleración tangencial de los pasajeros cuando el carrito está en **C**, en el extremo de un diámetro horizontal.



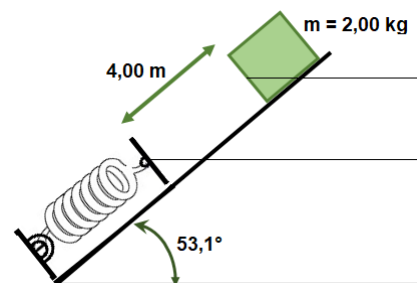
16) Se deja caer un huevo a partir del reposo desde la azotea de un edificio al suelo. Un estudiante en la azotea observa la caída, que usa coordenadas con origen en la azotea; y otro estudiante en el suelo usa coordenadas con origen en el suelo. ¿Asignan ambos valores iguales o diferentes a las energías potenciales gravitacionales inicial y final, al cambio de energía potencial gravitacional y a la energía cinética del huevo, justo antes de golpear el suelo? Explique su respuesta.



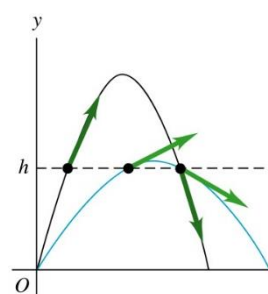
FÍSICA I

- 17) Un paquete de 2.00 kg se suelta en una pendiente de $53,1^\circ$, a $4,00 \text{ m}$ de un resorte largo de masa despreciable cuya constante de fuerza es 120 N/m y que está sujeto a la base de la pendiente. Los coeficientes de fricción estática y cinética entre el paquete y la pendiente son $0,40$ y $0,20$.

- ¿Qué rapidez tiene el paquete justo antes de llegar al resorte?
- ¿Cuál es la compresión máxima del resorte?
- Al rebotar el paquete, ¿qué tanto se acerca a su posición inicial?

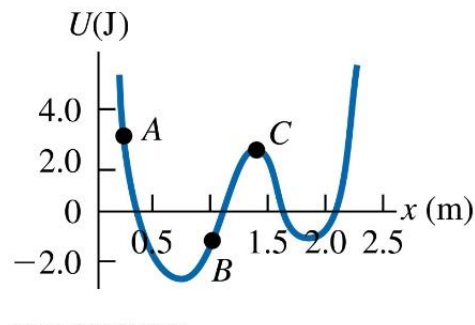


- 18) En la figura, el proyectil tiene la misma energía cinética inicial en ambos casos. ¿Por qué no alcanza la misma altura máxima en ambos casos? Explique usando métodos de energía.

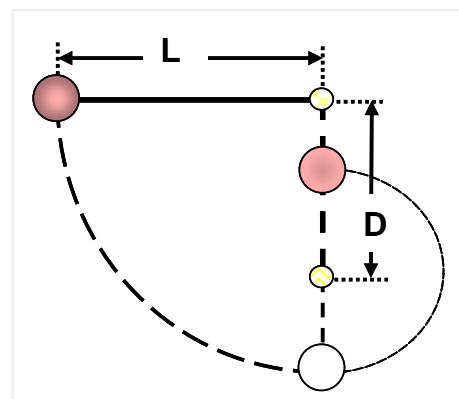


- 19) Una partícula se mueve en el eje x y sobre ella actúa una sola fuerza conservativa paralela al eje x que corresponde a la función de energía potencial de la fig. La partícula se suelta del reposo en A

- ¿Qué dirección tiene la fuerza sobre la partícula en A?
- ¿En B?
- ¿En qué valor de x es máxima la energía cinética de la partícula?
- ¿Qué fuerza actúa sobre la partícula en C?
- ¿Qué valor máximo de x alcanza la partícula durante su movimiento?
- ¿Qué valor o valores de x corresponden a puntos de equilibrio estable? ¿E inestable?



- 20) Se tiene un péndulo ideal de longitud " L " manteniéndose en posición horizontal. Sobre la vertical y a una distancia " D " del punto de suspensión hay un clavo. Se suelta el péndulo, *demonstrar* que debe cumplirse $D \geq 0,6 L$; para que la masa pueda dar una vuelta completa en un círculo centrado en el clavo.





FÍSICA I

21) Una partícula de masa m permanece en reposo en la cima de una semiesfera de radio R que está apoyada por su base en una superficie horizontal. Cuando desplazamos ligeramente la partícula de su posición de equilibrio, esta comienza a deslizar sobre la superficie de la semiesfera. Calcular:

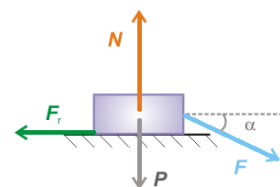
- a) ¿En qué posición abandona la partícula la superficie de la esfera?
- b) ¿Cuál es la velocidad de la partícula en ese instante?
- c) ¿A qué distancia del pie de la semiesfera caerá la partícula sobre el plano horizontal?

Solución: a) $48,19^\circ$; b) Raíz cuadrada $(2 \cdot g \cdot R/3)$; c) $0,79 R$

REVISIÓN: “TRABAJO Y ENERGIA DE LA PARTICULA”

Realice una autoevaluación contestando los siguientes ítems, eligiendo la respuesta correcta y **JUSTIFICANDO** en cada caso su elección:

22) Sobre el bloque de masa m (situado sobre una superficie horizontal rugosa, cuyo coeficiente de rozamiento cinético con el bloque es μ_c) se aplica una fuerza F hacia abajo, formando un ángulo α . El cuerpo se desplaza horizontalmente:



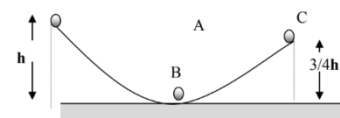
Cuando el bloque se desplaza una distancia d , el peso P hace un trabajo:

- ☐ negativo porque se opone al movimiento
- ☐ nulo porque el peso nunca hace trabajo
- ☐ $W_P = m g d$
- ☐ nulo porque es perpendicular al desplazamiento

23) El trabajo realizado por las fuerzas conservativas:

- ☐ es nulo
- ☐ sólo depende del punto inicial y del punto final
- ☐ en una trayectoria cerrada es siempre positivo
- ☐ en una trayectoria cerrada es siempre negativo

24) La figura muestra una pequeña esfera considerada como partícula que desliza por un tobogán cuya superficie es lisa.Cuál debe ser la altura h , de forma tal que partiendo del reposo desde el punto A, tenga en el punto C una rapidez de 2 m/s .



- ☐ $h = 2 \text{ m}$
- ☐ $h = 1 \text{ m}$
- ☐ $h = 0,8 \text{ m}$
- ☐ $h = 1,2 \text{ m}$
- ☐ $h = 2,5 \text{ m}$