
Misiones

Capítulos del libro Física Universitaria Sears-Zemansky: 6. Trabajo y Energía Cinética y 7. Energía Potencial y Conservación de la Energía

Responder las siguientes preguntas y afirmaciones, indicando si es verdadero o falso y justificando la respuesta

- 1) Si sobre un cuerpo actúa una fuerza neta constante distinta de cero ¿podría ser cero el trabajo neto?
- 2) La variación de energía cinética de una masa cuando pasa de 10 m/s a 15 m/s es la misma que si pasa de 15 m/s a 20 m/s.

Responder las siguientes preguntas

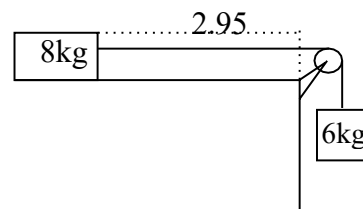
- 3) ¿En qué condiciones permanece constante la energía mecánica de un objeto?
- 4) Si en un sistema actúan fuerzas de fricción, ¿se conserva la energía mecánica? Explicar

EJERCICIOS PRÁCTICOS

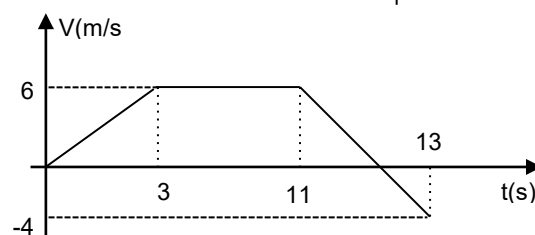
- 1) Un objeto, cuya masa es de 20 kg, se lo sube arrastrando una distancia $d = 4,6$ m por una rampa inclinada 25° (sentido antihorario) por sobre la horizontal con una fuerza $\mathbf{F}$ de magnitud 145 N paralela a la rampa. El coeficiente de rozamiento entre la rampa y el objeto es $\mu_k = 0,3$. Calcular el trabajo realizado por las siguientes fuerzas durante el desplazamiento del objeto en todo su recorrido de 4,6 m por la rampa:
 - a) la fuerza $\mathbf{F}$;
 - b) el peso;
 - c) la fuerza normal;
 - d) la fuerza de fricción;
 - e) todas las fuerzas.
 - f) Si la rapidez del objeto es cero en la base, ¿qué rapidez tiene después de haber subido los 4,6m por la rampa?
 - g) Calcular la energía cinética del objeto al final de la rampa.
- 2) Un vehículo pequeño arrastra una carga con una fuerza de 178 N mediante una soga que forma un ángulo de 30° con la horizontal. La carga se mueve con una velocidad constante de 9,66 km/h.
 - a) Calcular el desplazamiento de la carga en 10 minutos.
 - b) ¿Qué cantidad de trabajo realiza el vehículo en ese tiempo?
- 3) Un bloque de 10 kg de masa, parte del reposo y se desliza por un plano inclinado de 30° (sentido horario) con la horizontal. El coeficiente de fricción cinético entre el bloque y el plano es $\mu_k = 0,35$. Calcular, a los 2 s desde que comenzó a moverse:
 - a) El trabajo de la gravedad
 - b) El trabajo de la fuerza de apoyo normal a la superficie del plano inclinado.
 - c) La energía disipada por la fricción entre el bloque y el plano inclinado
 - d) El trabajo neto efectuado sobre el bloque
- 4) Un trabajador de la construcción, con 75 kg de masa, iza una carga de ladrillos de 42 kg de masa. Pasa una cuerda por una polea y deja que su peso eleve la carga. Suponiendo que no hay fricción, ¿cuál es el trabajo que efectúa la gravedad durante un período de 2 s?

- 5) Un cajón de madera cargado con ladrillos tiene una masa total de 18 kg y es arrastrado con velocidad constante por medio de una cuerda. La cuerda está inclinada a 20° sobre la horizontal y el cajón se mueve 20 m sobre una superficie horizontal. El coeficiente de fricción cinético entre el suelo y el cajón es $\mu_k = 0,5$.
- ¿Cuál es la tensión en la cuerda?
 - ¿Cuánto trabajo efectúa la tensión de la cuerda sobre la carretilla?
 - ¿Cuál es la energía perdida debido a la fricción (trabajo de la fuerza de rozamiento)?

- 6) En el sistema de la figura, la cuerda y la polea tienen masa insignificante y la polea no tiene fricción en el eje. Inicialmente, el bloque de 6 kg se mueve hacia abajo, y el de 8 kg lo hace hacia la derecha a 2,20 m/s. Los bloques se detienen después de moverse 2,95 m. Usar el teorema del trabajo-energía para calcular el coeficiente de fricción cinético entre el bloque y la mesa.



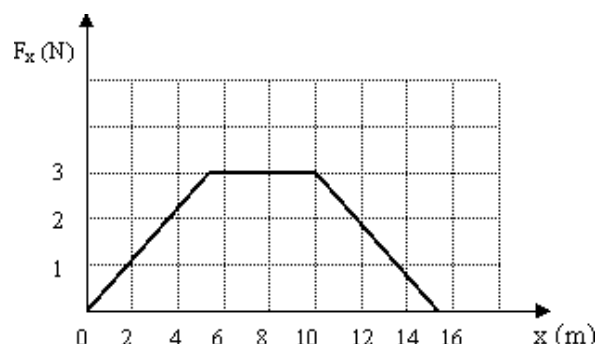
- 7) En el gráfico de la figura se representa la velocidad de un móvil de 20 kg, en función del tiempo. Determinar el trabajo que realiza la fuerza neta o resultante que actúa sobre el mismo para las distintas etapas de su movimiento y para el viaje total.



- 8) Un objeto de 3,00 kg tiene una velocidad inicial $\mathbf{V}_i = (6,00\mathbf{i} - 2,00\mathbf{j})$ m/s.
- ¿Cuál es su energía cinética en dicho instante?
 - Hallar el trabajo total realizado sobre el objeto si su velocidad cambia a $(8,00\mathbf{i} + 4,00\mathbf{j})$ m/s.
- 9) Cuando un objeto de 4 kg cuelga verticalmente de un cierto resorte ligero que cumple la ley de Hooke, el resorte se alarga 2,50 cm:
- ¿Cuánto se alargará el resorte si se cambia el objeto de 4 kg por uno de 1,50 kg?
 - ¿Qué trabajo debe realizar un agente externo para alargar el mismo resorte 4 cm respecto de su posición de equilibrio?

- 10) Una partícula se somete a una fuerza F_x , que varía con la posición, como se ve en la figura. Determinar el trabajo realizado por la fuerza sobre el cuerpo cuando éste se mueve respecto el eje "x":

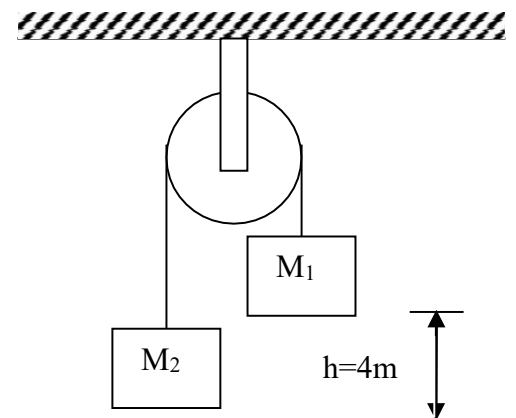
- de 0 m a 5 m
- de 5 m a 10 m
- de 10 m a 15 m
- ¿Cuál es el trabajo total realizado por la fuerza a lo largo de los 15 m?



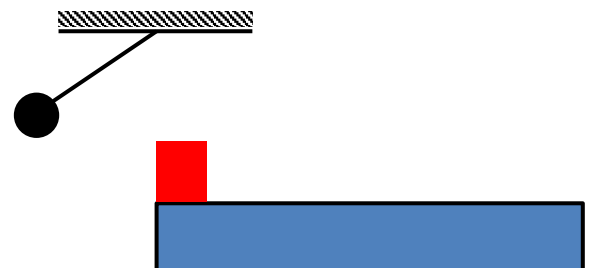
- 11) Un motor levanta una masa de 200 kg a velocidad constante hasta una altura de 5 m, y necesita 10 s para realizar esa operación. Determinar la potencia media desarrollada por el motor.
- 12) Un auto de 1500 kg acelera uniformemente desde el reposo hasta 10 m/s en 3 s. Determinar:
- El trabajo efectuado sobre el auto en este tiempo.
 - La potencia promedio entregada por el motor en los primeros 3 s.
 - La potencia instantánea entregada por el motor en $t = 2$ s.

- 13) Una empresa constructora debe bombear hormigón elaborado desde la planta baja hasta una losa en el tercer piso de un edificio en construcción (ubicado a una altura de 10m). La losa tiene una dimensión de 12,5m de ancho por 5m de largo y tendrá un espesor de 12cm. El bombeo del hormigón por cuestiones operativas debe realizarse en un tiempo máximo de 15 minutos. Si la densidad del hormigón al momento del bombeo es de 2500kg/m^3 y no se consideran pérdidas de volumen.
- Calcular el trabajo efectuado sobre el volumen de hormigón para elevarlo al 3° piso (considerar que esta operación se realiza a velocidad constante).
 - Calcular la potencia (en HP) del motor que acciona la bomba, para ello se debe considerar que las pérdidas mecánicas en el proceso de bombeo son el 45% de la potencia total generada. (1HP=745,7W)
- 14) Una bola de 66 g es lanzada horizontalmente desde una altura de 87,5 cm, con una velocidad de 5,3 m/s. (Ignorar la resistencia del aire). Calcular:
- Energía cinética inicial.
 - Energía potencial inicial.
 - Rapidez al chocar el piso.
 - Distancia horizontal desde el punto de lanzamiento hasta el punto en que toca el suelo.
- 15) Se lanza una pelota desde una azotea de un edificio de 27,5 m de altura con una velocidad inicial de magnitud 16,0 m/s y dirigida con $\theta = 37^\circ$ sobre la horizontal.
- ¿Qué rapidez tiene la pelota justo antes de tocar el piso? (Ignorar la resistencia del aire).
 - Determinar el punto (a) si el ángulo es 37° por debajo de la horizontal.

- 16) Dos masas están conectadas por una cuerda que pasa sobre una polea ligera sin fricción como se muestra en la figura. La masa M_1 de 5 kg se suelta desde el reposo. Mediante el principio de conservación de la energía determinar:
- La rapidez de la masa M_2 de 3 kg en el instante preciso en que M_1 llega al suelo.
 - Encontrar la altura máxima a la que sube la masa M_2
 - Verificar el ítem (a) por leyes de Newton (dinámica)
 - Verificar el ítem (b) por cinemática

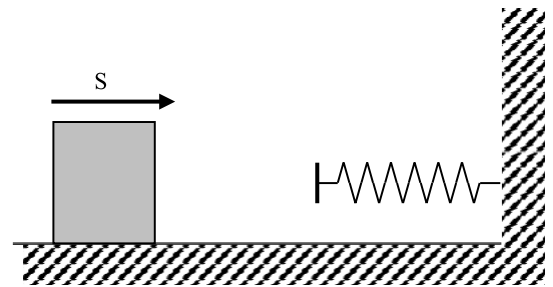


- 17) Un bloque de 0,8 kg de masa es golpeado por un péndulo de 0,6 kg, que se soltó desde una altura de 0,8 m. El bloque se encuentra sobre una superficie horizontal con un coeficiente de roce de 0,6 y el choque le “entrega” una velocidad equivalente al 80% de la velocidad adquirida por el péndulo. ¿Qué distancia recorre el bloque desde que es chocado hasta detenerse?



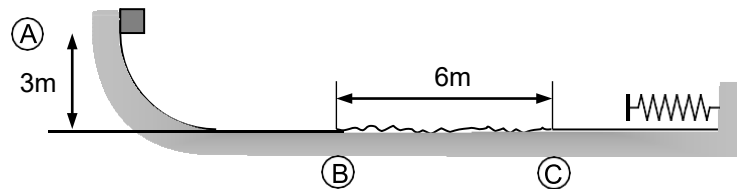
18) Un bloque de 1 kg choca con un resorte horizontal sin peso cuya constante de fuerza es de 2 N/m como se muestra en la figura. El bloque comprime al resorte deformándolo 0,4 m a partir de la posición de reposo.

- Suponiendo que el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie horizontal es de 0,25, ¿Cuál era la velocidad del bloque en el instante del choque?
- ¿Cuál es la velocidad del bloque cuando el resorte se comprimió 0,2m?



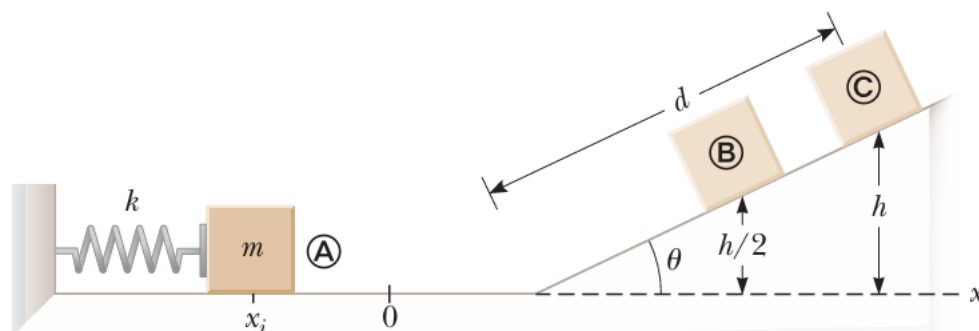
19) Un bloque de 10kg se suelta desde el punto "A" indicado en la figura. La pista no presenta rozamiento, excepto en la zona comprendida entre los puntos B y C, que tiene una longitud de 6m. El bloque desciende por la pista y choca con un resorte cuya constante de fuerza es de 2,25N/m comprimiendo el resorte 0,3m respecto a su posición de equilibrio antes de detenerse momentáneamente. Determinar:

- el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie rugosa de la zona comprendida entre los puntos B y C;
- la velocidad del bloque en los puntos B y C.



20) Un bloque de 0,50 kg reposa sobre una superficie horizontal, sin fricción, como se muestra en la figura. Se presiona la parte posterior del bloque contra un resorte que tiene una constante $k = 625$ N/m, comprimiendo el resorte en 10,0 cm hasta el punto A. Después de liberar el bloque.

- Determine la distancia máxima d que recorre el bloque hacia arriba sobre el plano inclinado sin fricción si $\theta = 30^\circ$.
- ¿Qué velocidad tiene el bloque a la mitad de la altura máxima (punto B)?
- Si en la rampa hay rozamiento con un coeficiente bloque -rampa $\mu_k = 0,3$; Que distancia recorrerá el bloque sobre el plano inclinado?



Ejercicios propuestos

- 21) Una pelota es lanzada desde el suelo con un ángulo de 30° por encima de la horizontal y toca nuevamente el suelo a una distancia horizontal de 120 m respecto del punto de partida. Se pide:
- El vector velocidad inicial de la pelota.
 - Altura máxima respecto del suelo por conceptos energéticos.
 - ¿Cuánto tiempo tardó en tocar suelo?
- 22) Para elevar un objeto que pesa 300 N una altura vertical de 2 m se cuenta con tres métodos distintos, el primero consiste en elevar verticalmente el objeto, el segundo lo hace empujando el objeto sobre un plano inclinado de 4 m de longitud, y el último lo iza por medio de una polea móvil. Despreciando los rozamientos y a velocidad constante.
- Intuitivamente para cuál de los tres métodos la fuerza necesaria para elevar el objeto realiza mayor trabajo.
 - Determinar el trabajo realizado en cada caso por la fuerza aplicada y comparar con la respuesta del punto anterior a).
 - Qué fuerza debe aplicarse en cada caso si el objeto debe llegar a la altura de 2m con una velocidad de 0,5 m/s y aceleración constante.
 - Determinar el trabajo de las fuerzas aplicadas y de la gravedad para cada situación del punto anterior c).
- 23) Se usa una cuerda para bajar verticalmente un bloque de masa M una distancia d con una aceleración constante hacia debajo de $g/4$. Encontrar el trabajo efectuado por la cuerda sobre el bloque.
- 24) Un vagón de juguete de 6 kg se mueve en línea recta sobre una superficie horizontal sin fricción. Tiene una rapidez inicial de 4 m/s, luego es empujado 4 m en la dirección de la velocidad inicial por una fuerza de 10 N.
- Calcule la velocidad final usando consideraciones energéticas.
 - Use conceptos de dinámica y cinemática y compare los resultados.
- 25) Un bloque de masa 0,250 kg se coloca encima de un resorte vertical ligero cuya constante de fuerza es 5000 N/m y se empuja hacia abajo de modo que el resorte se comprime 0,100m. Después, se suelta el bloque desde el reposo y éste se mueve hacia arriba hasta que, en un momento pierde contacto con el resorte ¿Qué altura máxima alcanzará el objeto por encima del punto en que pierde contacto con el resorte?
- 26) Un automóvil viaja a 50 millas/h en una autopista.
- Si el coeficiente de fricción entre el pavimento y el neumático es de 0,10 en un día lluvioso, ¿Cuál es la distancia de frenado mínima (en m) para detener el vehículo?
 - ¿Cuál es la distancia de frenado en un día seco (en m), cuyo coeficiente es de 0,60?

Rtas:

- 1) a) $W_f=667 \text{ J}$; b) $W_g = -381,03 \text{ J}$; c) $W_N=0 \text{ J}$; d) $W_{fr} = -245,14 \text{ J}$; e) $W_{tot}=40,88 \text{ J}$;
f) $v_f=2,02 \text{ m/s}$; g) $k=40,88 \text{ J}$
- 2) a) $x=1608 \text{ m}$; b) $W = 247877,26 \text{ J}$
- 3) a) $W_g=189,14 \text{ J}$; b) $W_N=0 \text{ J}$; c) $W_{fr} = -114,67 \text{ J}$; d) $W_{neto}=74,47 \text{ J}$
- 4) $W_g = 1785,17 \text{ J}$
- 5) a) $T=78,92 \text{ N}$; b) $W_T=1430,52 \text{ J}$; c) $W_{fr} = -1430,52 \text{ J}$
- 6) $\mu = 0,9$
- 7) $W_I=360 \text{ J}$; $W_{II}=0 \text{ J}$; $W_{III} = -200 \text{ J}$; $W_{neto}=160 \text{ J}$
- 8) a) $K=60 \text{ J}$; b) $W_{neto}=60 \text{ J}$
- 9) a) $x = 0,009 \text{ m}$ ($9,38 \times 10^{-3} \text{ m}$); b) $W=1,25 \text{ J}$
- 10) a) $W=7,5 \text{ J}$; b) $W=15 \text{ J}$; c) $W=7,5 \text{ J}$; d) $W=30 \text{ J}$
- 11) $P_M = 980 \text{ W}$
- 12) a) $W=75000 \text{ J}=75 \text{ kJ}$; b) $P_M=25000 \text{ W}=25 \text{ kW}$; c) $P_i=33333,3 \text{ W}=33,3 \text{ kW}$
- 13) a) $W=1837500 \text{ J}$; b) $P_{motor} \approx 5 \text{ HP}$
- 14) a) $k_0 = 0,93 \text{ J}$; b) $U_0 = 0,57 \text{ J}$; c) $v = 6,74 \text{ m/s}$; d) $x = 2,23 \text{ m}$
- 15) a) $v=28,2 \text{ m/s}$ b) $v=28,2 \text{ m/s}$
- 16) a) $v_f=4,43 \text{ m/s}$; b) $h_{2\text{m}ax}=5 \text{ m}$
- 17) $d=0,85 \text{ m}$
- 18) a) $v_0=1,51 \text{ m/s}$; b) $v_{0,2}=1,10 \text{ m/s}$
- 19) a) $\mu = 0,5$; b) $v_B = 7,67 \text{ m/s}$; $v_C = 0,14 \text{ m/s}$
- 20) a) $d = 1,28 \text{ m}$; b) $v = 2,50 \text{ m/s}$
- 21) a) $|v_0|=36,85 \text{ m/s}$, $\alpha=30^\circ$; b) $y_{max}=17,32 \text{ m}$; c) $t = 3,76 \text{ s}$
- 22) b) $W = 600 \text{ J}$; c) $F = 301,9 \text{ N}$
- 23) $W_T = -3/4 \text{ Mgd}$
- 24) a) $v_f=5,42 \text{ m/s}$;
- 25) $h = 10,1 \text{ m}$
- 26) a) $x=253,72 \text{ m}$; b) $x=42,29 \text{ m}$

