

UNIDAD 6: TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA EN EL MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN

Concepto de trabajo mecánico. El teorema del trabajo y la energía cinética. Energía potencial gravitacional. Trabajo con fuerzas variables. Elasticidad y Ley de Hooke. Energía potencial elástica. Fuerzas conservativas y no conservativas. La ley de conservación de la energía. Diagramas de energía. Potencial. Dimensiones y unidades.

Los temas teóricos de la guía se encuentran en el libro *Física Universitaria del Sears Zemansky*.

Tema Trabajo y Energía -Potencia	Capítulo del libro Capítulo 7: Energía Potencial y Conservación de la Energía
--	---

Preguntas Teóricas:

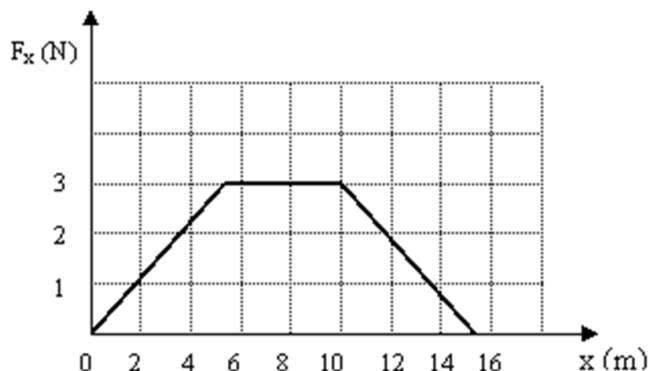
- ¿En qué condiciones permanece constante la energía mecánica de un objeto?
- Un motor levanta una masa de 200 kg a una altura de 5,0 m y necesita 10 s para realizar esa operación (considere $g=10 \text{ m/s}^2$). Se puede decir que la potencia realizada por el motor fue de:
a) 200 W; b) 500 W; c) 1000 W; d) ninguna de ellas.
- Un objeto se mueve de la posición 1 a la posición 2. La energía potencial gravitacional en el punto 2 es mayor que en el punto 1. Durante el movimiento, ¿la gravedad ejerció trabajo positivo o negativo?
- Si en un sistema actúan fuerzas de fricción, ¿se conserva la energía mecánica? Explique.

EJERCICIOS PARA RESOLVER EN CLASE

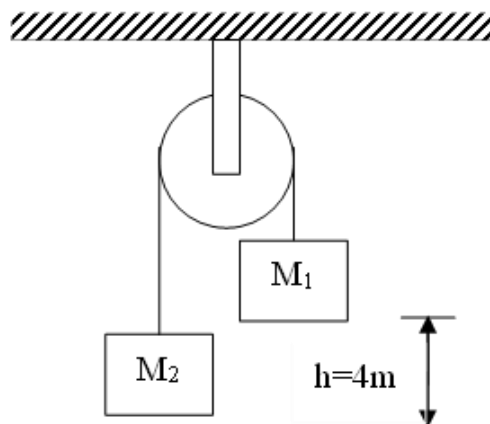
En todos los ejercicios se considera despreciable el rozamiento con el aire.

Resolver cuando corresponda con dos decimales y realizar los diagramas de cuerpo libre.

- Cuando un objeto de 4,00 kg cuelga verticalmente de un cierto resorte ligero que cumple la ley de Hooke, el resorte se alarga 2,50 cm. Si se quita el objeto de 4,00 kg
a) ¿Cuánto se alargará el resorte si se cuelga de él un objeto de 1,50 kg?
b) ¿Qué trabajo debe realizar un agente externo para alargar el mismo resorte 4,00 cm. respecto de su posición de equilibrio?
- Una partícula se somete a una fuerza F_x que varía con la posición, como se ve en la figura. Determina el trabajo realizado por la fuerza sobre el cuerpo cuando éste se mueve:
a) De $x = 0\text{m}$, hasta $x = 5,0\text{m}$.
b) De $x = 5\text{m}$, hasta $x = 10,0\text{m}$.
c) De $x = 10,0\text{m}$, hasta $x = 15,0\text{m}$
d) ¿Cuál es el trabajo total realizado por la fuerza a lo largo de una distancia De $x = 0\text{m}$, hasta $x = 15\text{m}$.

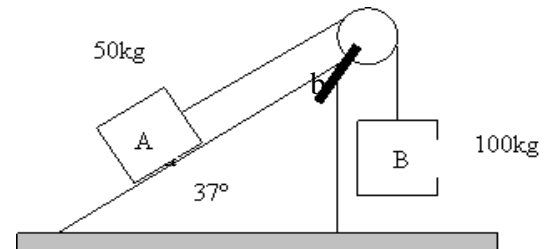


- 3) Determine la potencia media necesaria para realizar el trabajo del ejercicio N°7, correspondiente a la guía de Trabajos Prácticos N°7:
- 4) Determine para ejercicio N° 7 de la guía N° 7:
 - a) la potencia media necesaria para la primera etapa (0-3 s)
 - b) la potencia instantánea en 1, 2 y 3 segundos.
- 5) ¿Cuánta potencia necesita usted para:
 - a) subir una escalera de 10 m de altura en 10 s, y
 - b) subir una montaña de 1 km de altura en 3 h?
- 6) Un auto de 1500 kg acelera uniformemente desde el reposo hasta 10 m/s en 3,0 s. Encontrar:
 - a) el trabajo efectuado sobre el auto en este tiempo;
 - b) la potencia promedio entregada por el motor en los primeros 3,0 s;
 - c) la potencia instantánea entregada por el motor en $t = 2,0$ s.
- 7) 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:
 - a) la energía cinética inicial;
 - b) su energía potencial inicial;
 - c) su velocidad al chocar el piso;
 - d) la distancia horizontal desde el punto de lanzamiento hasta el punto en toca el suelo.
- 8) 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.
 - a) ¿Qué rapidez tiene la pelota justo antes de tocar el piso? (Ignorar la resistencia del aire).
 - b) Repita si el ángulo es 37° por debajo de la horizontal.
- 9) 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. Con el uso del principio de conservación de la energía determinar:
 - a) La rapidez de la masa M_2 de 3 kg. en el instante preciso en que M_1 llega al suelo.
 - b) Encontrar la altura máxima a la que sube la masa M_2
 - c) Verificar el ítem (a) por leyes de newton (dinámica).
 - d) Verificar el ítem (b) por cinemática.



10) Un bloque de masa $0,250 \text{ kg}$ 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 $0,100 \text{ m}$. Después, se suelta el bloque desde el reposo, y éste se mueve hacia arriba, llegando un momento en que pierde contacto con el resorte ¿Qué altura máxima alcanzará el objeto por encima del punto en que pierde contacto con el resorte?

11) Dos bloques, uno de 50 kg y el otro de 100 kg , se conectan entre sí por medio de cuerda, como se muestra en la figura. La polea no presenta fricción y sus masas es despreciable, el coeficiente de fricción cinético entre el bloque y la pendiente es de $0,25$. Determinar el cambio en la energía cinética del bloque A cuando se mueve del punto "a" al "b", una distancia de 20 m .

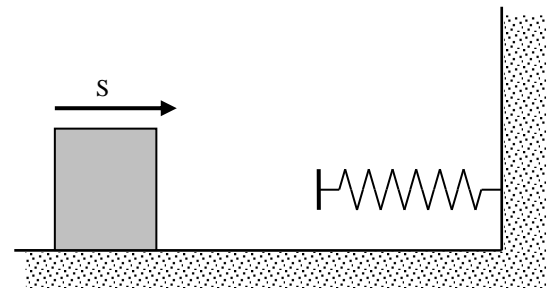


12) Una carretilla cargada con ladrillos tiene una masa total de 18 kg y se jala con velocidad constante por medio de una cuerda. La cuerda está inclinada a 20° sobre la horizontal y la carretilla se mueve $20,0 \text{ m}$ sobre una superficie horizontal. El coeficiente de fricción cinético entre el suelo y la carretilla es $0,5$.

- ¿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?

13) Un bloque de 1 kg choca contra 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 $0,4 \text{ m}$ 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 $0,2 \text{ m}$?

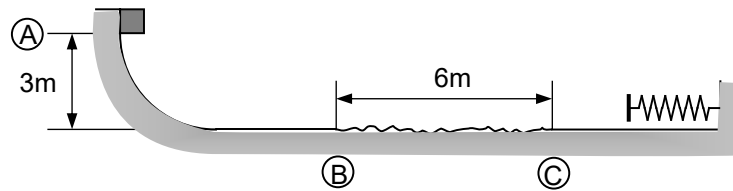


14) Una pelota es lanzada desde el suelo con un ángulo de 30° por encima de la horizontal y toca nuevamente el suelo a una distancia horizontal de 120 m respecto del punto de partida. Se pide:

- El vector velocidad inicial de la pelota.
- La altura máxima respecto del suelo por conceptos energéticos.
- Cuánto tiempo tardó la pelota en tocar el suelo.

15) Un bloque de 10 kg 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 6 m . El bloque desciende por la pista y choca con un resorte cuya constante de fuerza es de 225 N/m , comprimiendo el resorte $0,3 \text{ m}$ respecto a su posición de equilibrio antes de detenerse momentáneamente. Determinar:

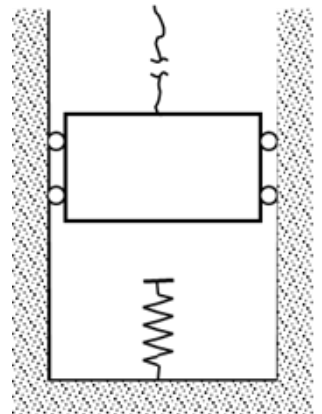
- El coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie rugosa de la zona comprendida entre los puntos B y C.
- La velocidad del bloque en los puntos B y C.



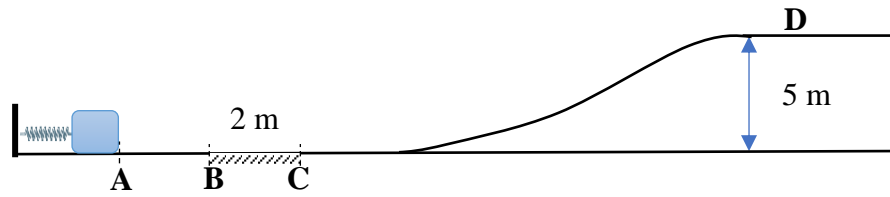
- 16) Un vagón de juguete de 6,00 kg se mueve en línea recta sobre una superficie horizontal sin fricción. Tiene una rapidez inicial de 4,00 m/s y luego es empujado 4,0 m en la dirección de la velocidad inicial por una fuerza de 10,0 N.
- Calcule la velocidad final usando consideraciones energéticas.
 - Use relaciones de cinemática y compare los resultados.
- 17) Un automóvil de 1500 kg que parte del reposo por una pista horizontal puede alcanzar en 10 segundos una velocidad de 108 km/h. Si no se tuviera en cuenta el rozamiento con el aire, y considerando que la aceleración es constante, graficar en función del tiempo:
- la velocidad del automóvil;
 - la intensidad de la fuerza de rozamiento entre sus neumáticos y el piso;
 - la potencia instantánea correspondiente.
 - Hallar la potencia máxima desarrollada y expresarla en HP.
 - Si tuviera que frenar imprevistamente ¿cuál es la distancia mínima necesaria para detenerse ($v = 0 \text{ km/h}$)? si el coeficiente de rozamiento entre la rueda y el asfalto es de 0,7 y la velocidad del mismo es de 100 km/h.

EJERCICIOS PROPUESTOS

- 18) El cable de un elevador de 17800 N se corta cuando el elevador se encontraba en reposo en el primer piso, de manera que el fondo del elevador se hallaba a una altura $d = 3,66 \text{ m}$ sobre un resorte amortiguador cuya constante $k = 146000 \text{ N/m}$. Un sistema de seguridad aprieta las guías contra los rieles de modo que al movimiento del elevador se opone una fuerza de rozamiento constante de 4450 N. Calcular:
- La velocidad del elevador en el momento en que va a pegar al resorte;
 - La distancia que deformará el resorte;
 - La distancia que “rebotará” el elevador hacia arriba.



- 19) Un resorte de constante de fuerza de 2400N/m se encuentra comprimido 98 cm con un bloque de 20 kg. Cuando el bloque se libera comienza a moverse por una pista que no posee fricción, excepto por la porción entre “b” y “c” que tiene una longitud de 2m y un coeficiente de fricción de 0,2 (ver figura).
- Determinar la rapidez del bloque justo antes de llegar al punto B.
 - Realizar un diagrama de cuerpo libre analizado las fuerzas presentes en el bloque, cuando el mismo viaja entre los puntos B y C.
 - Hallar la rapidez del bloque luego de pasar por el punto C.
 - Averiguar la rapidez del bloque en el punto D que se encuentra a 5m respecto punto más bajo.



- 20) Consideren un sistema formado por dos masas, $m_A = 2 \text{ kg}$ y $m_B = 1,5 \text{ kg}$ unidas mediante un resorte de constante elástica $k = 30 \text{ N/m}$. Las masas se encuentran sobre una superficie cuyo coeficiente de rozamiento es 0,2. Si tiramos de la masa m_A con una fuerza de 10 N, calculen: a) la aceleración del sistema, b) la elongación que sufre el resorte.

(Rtas: $0,9 \text{ m/s}^2$; 14,3cm)

