



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

GUIA DE PROBLEMAS

UNIDAD 4-a: TRABAJO y ENERGÍA CINÉTICA

1) Un cuerpo se desplaza 5 m bajo la acción de una fuerza de 25 N. Calcular el trabajo realizado por la fuerza en los siguientes casos:

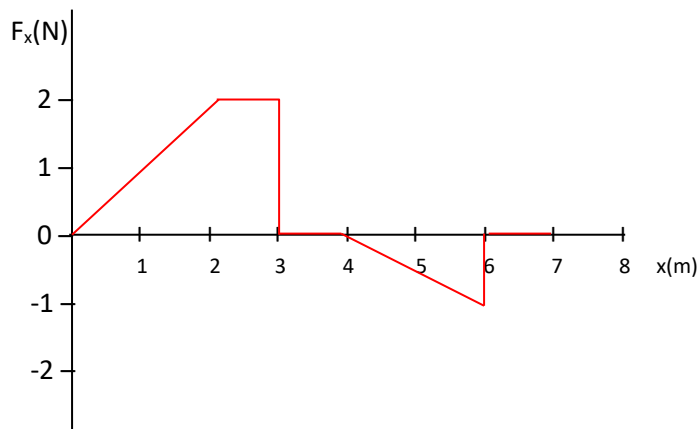
- a) Fuerza y desplazamiento tienen la misma dirección y sentido.
- b) Fuerza y desplazamiento tienen la misma dirección y sentido contrario.
- c) Fuerza y desplazamiento son perpendiculares.
- d) Fuerza y desplazamiento forman un ángulo de 60° entre sí.

Rta: a) 125 J; b) -125 J; c) 0J; d) 62,5 J.

2) Un niño aplica una fuerza \vec{F} , paralela al eje +X, a un trineo que se mueve sobre un estanque helado. Como el niño controla la rapidez del trineo, la componente x de la fuerza que el niño aplica varía con la coordenada x del trineo como muestra la figura.

Calcular el trabajo efectuado por \vec{F} al moverse el trineo:

- a) Desde $x = 0$ a $x = 3$ m.
- b) Desde $x = 3$ m a $x = 4$ m.
- c) Desde $x = 4$ m a $x = 7$ m.
- d) Desde $x = 0$ a $x = 7$ m.



Rta: a) 4 J; b) 0 J; c) -1 J; d) 3 J



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

GUIA DE PROBLEMAS

3) Suponga que el trineo del ejercicio anterior está en reposo en $x = 0$ y su masa es 12 kg. Use el teorema del trabajo y la energía para determinar la rapidez del trineo en:

- a) $x = 3$ m.
- b) $x = 4$ m.
- c) $x = 7$ m.

Rta: a) $\sqrt{\frac{1}{2}}$ m/s; b) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ m/s; c) $\sqrt{\frac{1}{2}}$ m/s

4) En el antiguo egipcio los esclavos que construían las pirámides arrastraban piedras rectangulares desde muy lejos hasta poder llevarlas a las zonas de construcción. Suponga que un egipcio arrastra una piedra de masa $m=91,6$ kg por un camino horizontal desértico con una aceleración en el eje x de 1 m/s^2 . El coeficiente de frotamiento por deslizamiento vale $\mu_k=1,5$.

- a) Calcular la fuerza F con que el esclavo empuja la piedra si ella forma un ángulo de 30° con la horizontal.
- b) Calcular en Joule el trabajo de las fuerzas actuantes para que el trineo aumente su velocidad de $3,6$ km/h a $10,8$ km/h.
- c) Calcular el camino recorrido por la piedra en ese intervalo.
- d) d) Calcular el trabajo de la fuerza de frotamiento en esa distancia.

Años después se desarrollaron las carretillas, así es como hoy en día un ingeniero civil manda a un albañil a traer bolsas de cemento desde el depósito y este las trae con mucho menos esfuerzo que el egipcio. Suponiendo que el coeficiente de deslizamiento fuera de $0,2$ y que el egipcio y el albañil tienen que hacer el mismo recorrido con el mismo peso y el mismo ángulo de aplicación:

- e) Calcular la fuerza que tiene que hacer el albañil para lograr la misma aceleración que el egipcio.
- f) Calcular el trabajo realizado por la fuerza frotamiento del albañil, suponiendo que hizo el mismo recorrido que la piedra del egipcio. Comparar resultados con los del inciso d) y sacar conclusiones.

a) Rta: a) 890N; b) 366,4 J; c) 1,74 m; d) 1182,33 J; e) 280 N; f) 1131 J



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

GUIA DE PROBLEMAS

5) Una caja resbala con una rapidez de 4,50 m/s por una superficie horizontal cuando, en el punto más bajo, al pie del plano inclinado, P, se topa con una sección áspera. Ahí, el coeficiente de fricción no es constante: inicia con $\mu = 0,100$ en P y aumenta linealmente con la distancia después de P, alcanzando un valor de $\mu = 0,600$ en 12,5 m más allá de P.

a) Use el teorema del trabajo y la energía para averiguar la distancia que la caja se desliza antes de pararse.

b) Determinar el coeficiente de fricción en el punto donde se paró.

c) ¿Qué distancia se habría deslizado la caja si el coeficiente de fricción, en vez de aumentar, se hubiera mantenido en 0,100?

Rta: a) 5,11 m; b) 0,304; c) 10,3 m

6) Una partícula de masa m se mueve a lo largo del eje +X. Su posición varía con el tiempo según la ecuación: $x = 2 t^3 - 4 t^2$, donde x se mide en metros y t en segundos.

Determinar:

a) La velocidad y la aceleración de la partícula en cualquier instante t.

b) La potencia suministrada a la partícula en cualquier instante t.

c) El trabajo realizado por la fuerza desde $t = 0$ hasta $t = t_1$.

Rta: a) $v = 6 t^2 - 8 t$; $a = 12 t - 8$; b) $p = (72 t^3 - 144 t^2 + 64 t)$; c) $W = 18 t_1^4 - 48 t_1^3 + 32 t_1^2$

7) Una partícula de 3 kg de masa parte del reposo en $x = 0$, y se mueve bajo la influencia de una sola fuerza $F_x = 6 + 4 x - 3 x^2$, donde F_x se mide en newton y x en metros.

a) Determinar el trabajo realizado por la fuerza cuando se desplaza desde $x = 0$ a $x = 3$ m.

b) Determinar la potencia suministrada a la partícula cuando se encuentra en $x = 3$ m.

Rta: a) 9J; b) 22,05 W

8) Un paquete de 5,00 kg baja por una rampa de 0,78 m de altura, inclinada 15° bajo la horizontal, con una velocidad inicial de 2,20 m/s. El coeficiente de fricción dinámica entre el paquete y la rampa es de 0,35. Calcular el trabajo realizado sobre el paquete por:

a) La fuerza de fricción.

b) La fuerza peso.



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

GUIA DE PROBLEMAS

c) La fuerza normal.

d) El trabajo total.

e) ¿Qué velocidad tendrá el paquete al bajar deslizándose 1,50 m?

Rta: a) -51,46 J; b) 39,37 J; c) 0J; d) -12,1J; e) $1,58 \frac{m}{s}$

9) Un objeto de 80 N, inicialmente en reposo, sube un desnivel de 2,0 m por un plano inclinado 20° con respecto a la horizontal con fricción, empujado por una fuerza F paralela al plano de 50 N.

a) Calcular el trabajo de la fuerza F y del peso W .

b) Calcular el trabajo de la fuerza de rozamiento si a los 2,0 m tiene una velocidad de 1,0 m/s.

Rta: a) $W_F = 292,5 \text{ J}$, $W_W = -160,1 \text{ J}$; b) $W_{fr} = -128,32 \text{ J}$

10) Sobre un bloque de 50,0 kg se aplica una fuerza horizontal $F = 80 \text{ N}$ mientras baja desde lo alto de una rampa inclinada 20° con fricción, llegando a la base con velocidad de 6,00 m/s. Si la altura de la rampa es de 2,00 m. Calcular:

a) El trabajo de la fuerza F .

b) El coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie usando consideraciones energéticas.

Rta: a) -439,6J; b) $\mu = 2,27$

11) Una pelota de 500 g es lanzada verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 18 m/s, y alcanza su altura máxima a 8,5 m.

a) ¿Cuál es el trabajo realizado por el rozamiento del aire sobre la pelota?

b) Si el rozamiento del aire realiza igual trabajo en la caída, calcular el módulo de la velocidad cuando vuelve al punto de partida.

c) Calcular la fuerza media de rozamiento.

Rta: a) $x_f = 16,5 \text{ m}$; b) $W = -39,5 \text{ J}$; c) 4,63N.

12) Un automóvil de 1500 kg de masa aumenta su velocidad uniformemente de 30,0 km/h a 60,0 km/h en 12,0 s.

a) Calcular el trabajo y la potencia media desarrollada por el motor en ese tiempo.



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

GUIA DE PROBLEMAS

b) Calcular la fuerza media ejercida por el motor.

Rta: a) $W = 1,58 \cdot 10^5 \text{J}$; $P = 1,3 \cdot 10^5 \text{W}$; b) $1,1 \cdot 10^3 \text{N}$.

13) La figura muestra un bloque de masa $m_1 = 2,0 \text{ kg}$ sobre la superficie de una mesa, entre las superficies, mesa y bloque hay un coeficiente de fricción dinámica $\mu_k = 0,4$, la masa m_1 se une a una cuerda que pasa por una polea ideal y se une a otra masa $m_2 = 2,5 \text{ kg}$. El sistema parte del reposo, cuando ambas masas se han desplazado $0,75 \text{ m}$. Encontrar:

a) El trabajo total del sistema.

b) La rapidez del sistema cuando ha recorrido los $0,75 \text{ m}$.

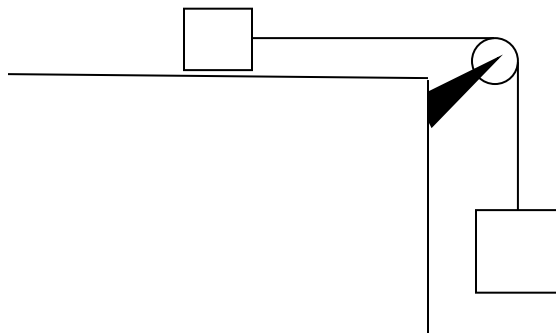
c) El trabajo total sobre la masa m_1 .

d) La rapidez de la masa m_1 cuando ha recorrido la distancia de $0,75 \text{ m}$.

e) El trabajo total sobre la masa m_2 .

f) La rapidez de la masa m_2 cuando ha recorrido la distancia de $0,75 \text{ m}$.

g) Mostrar que la rapidez del sistema es la misma para cada masa.



Rta: a) $\frac{1}{2} \cdot M \cdot v_f^2$; b) $2,36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; c) $5,55 \text{J}$; d) $2,36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; e) $6,94 \text{J}$; f) $2,36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

14) Un cometa que tiene una masa de $8,38 \cdot 10^{11} \text{ kg}$ choca con la Tierra a una velocidad relativa de 30 Km/s . Calcular:

a) La energía del cometa en megatones de TNT; (la detonación de $1 \text{ millón de toneladas de TNT}$ libera $4,2 \cdot 10^{15} \text{ J}$ de energía).



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FISICA I



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

GUIA DE PROBLEMAS

b) El diámetro del cráter formado por una gran explosión es proporcional a una potencia de un tercio de la energía explosiva liberada, y un megatón de TNT produce un cráter de alrededor 1 Km de diámetro ¿Cuál será el diámetro del cráter producido por el impacto?

Rta: a) $E = 2,9 \times 10^6$ megatones de TNT; b) $d = 9,67 \times 10^5$ km

15) Un autoelevador levanta un bin lleno de tomates con un peso de 230 kg, estos son elevados a 5 metros de altura sobre el piso.

a) Calcule la energía potencial del bin con respecto al piso.

Suponiendo que, en el momento de estar elevado, el autoelevador no soporta más el peso y se rompe “uniformemente”

b) Que velocidad tendría el bin un instante antes de tocar el piso.

c) ¿Qué fuerza realiza el trabajo en este caso? Calcule el trabajo de dicha fuerza.

Rta: a) 11270 J; b) $v = 9,9$ m/s; c) La fuerza gravitacional, $W_g = -11270$ J

16) En gran parte de las obras civiles es de vital importancia la seguridad de los trabajadores, para ello, se fabrican cascos industriales que resisten impactos de hasta 124,95 J. Conociendo esto calcule la altura máxima a la que un operario podría dejar caer un martillo de 1500 g sobre el casco de otro sin romperlo.

Rta: $h = 8,5$ m

17) Un camión de cemento se encuentra estacionado sobre una pendiente de ángulo β . Sus ruedas están separadas por una distancia d y su centro de masa se encuentra equidistante de ambas, a una altura h . El coeficiente estático de rozamiento entre las ruedas y la superficie es μ .

a) ¿Cuál es la pendiente máxima para que el camión no deslice?

b) ¿Cuál es la pendiente máxima para que el camión no vuelque?

c) ¿Qué condición debe cumplirse para que, al aumentar el ángulo de la pendiente, el camión vuelque y no deslice?