

TRABAJO Y ENERGÍA

1.-/ Un bloque de 20 kg de masa se desplaza sin rozamiento 14 m sobre una superficie horizontal cuando se aplica una fuerza, F , de 250 N. Se pide calcular el trabajo en los siguientes casos:

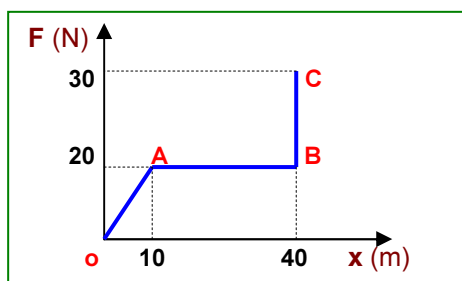
- La fuerza tiene la misma dirección y sentido del movimiento.
- La fuerza forma un ángulo de 37° con el desplazamiento.
- La fuerza forma un ángulo de 45° con el desplazamiento.
- La fuerza forma un ángulo de 90° con el desplazamiento.
- Determina el tiempo empleado en el caso a).

Sol: a) 3500 J. b) 2800 J. c) 2474,87 J. d) 0 J. e) 1,5 s.

2.-/ Una grúa levanta hacia arriba un paquete de ladrillos de 500 kg de masa hasta una altura de 30 m. Después lo desplaza horizontalmente 10 m. ¿Qué trabajo realiza la grúa en cada caso?

Sol: a) $1,47 \cdot 10^5$ J. b) 0 J.

3.-/ Dada la siguiente gráfica F (N) - x (m):



- Calcule el trabajo en cada tramo.
- Calcule el trabajo total.

Sol: a) 100 J; 600 J; 0 J. b) 700 J.

4.-/ Un bloque de 3 kg de masa se apoya sobre un plano inclinado 30° . Se tira de él con una fuerza F paralela al plano inclinado y asciende 3 m por la rampa con velocidad constante. Si se desprecia el rozamiento, calcule el trabajo de cada una de las fuerzas que actúan sobre el bloque. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Sol: (F): 45 J; (N): 0 J; (P): -45 J.

5.-/ Si se desprecian los rozamientos, ¿cuándo se realiza más trabajo al subir un cuerpo de masa 2 kg hasta una altura de 2 m? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- Subiéndolo por una rampa.
- Subiéndolo verticalmente.

Sol: a) 40 J. b) 40 J. Se realiza el mismo trabajo.

6.-/ Un cuerpo de 4,5 kg es arrastrado horizontalmente 15 m por una fuerza que le comunica una velocidad constante. El coeficiente de rozamiento cinético vale $\mu = 0,30$. Calcule:

- El trabajo de la fuerza aplicada.
- El trabajo de rozamiento.

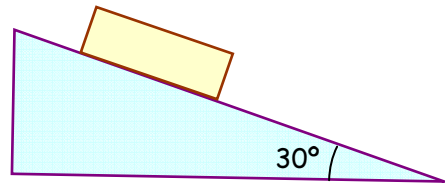
Sol: a) 198,45 J. b) -198,45 J.

7.-/ Un coche de 1200 kg se mueve en una carretera horizontal con velocidad de 108 km/h. Si el coeficiente de rozamiento con el suelo es de 0,20 y en un momento dado deja de actuar el motor, sin aplicar los frenos, determine:

- La fuerza de rozamiento.
- La distancia que recorre hasta que se para.
- El trabajo de rozamiento.

Sol: a) 2352 N. b) 229,6 m. c) $-5,4 \cdot 10^5$ J.

8.-/ Un cuerpo de masa 3 kg se desliza libremente por una rampa de 30° de inclinación una longitud de 3m. Si el coeficiente de rozamiento μ vale 0,2, calcule:



- El trabajo que realiza cada fuerza.
- El trabajo resultante.

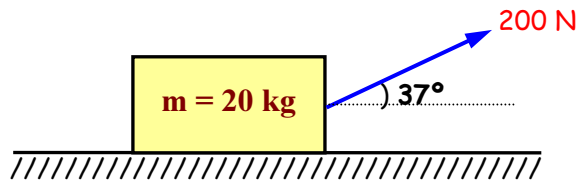
Sol: a) (F_r): -15,28 J.; (N): 0 J.; (P): 44,1 J. b) 28,82 J.

9.-/ Para arrastrar una mesa de 12 kg una distancia de 6 m sobre una superficie horizontal aplicamos una fuerza F de 80 N paralela al suelo. Si el coeficiente de rozamiento de la mesa con el suelo es de 0,40, determínese:

- El trabajo realizado sobre la mesa.
- El trabajo de rozamiento.
- El aumento de energía mecánica que experimenta la mesa..

Sol: a) 480 J. b) -282,24 J. c) 197,76 J.

10.-/ Sobre un cuerpo de 20 kg situado en un plano horizontal actúa una fuerza de 200 N que forma un ángulo de 37° con la horizontal. El coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es de 0,1. Determine:



- El trabajo realizado por la fuerza aplicada al trasladar el cuerpo 5 m por el plano..
- El trabajo de rozamiento.

Datos: $\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$

Sol: a) 800 J. b) -38 J.

11.-/ La cabina de un ascensor de 520 kg transporta a 4 personas de 70 kg de masa cada una. El ascensor sube con velocidad constante hasta un piso situado a 24 m de altura y emplea 40 s en ello. Calcule:

- La tensión del cable de la cabina.
- El trabajo que realiza el motor.
- La potencia media desarrollada en kW y en CV.

Sol: a) 7840 N. b) 188160 J. c) 4,7 kW; 6,39 CV.

12.-/ Una grúa eleva un cuerpo de 500 kg a 50 m de altura en 25 segundos. Suponiendo que la velocidad es constante, calcule:

- El trabajo que realiza.
- La potencia empleada.
- Si la potencia del motor es de 16 CV, ¿cuál es su rendimiento?

Sol: a) 245 kJ. b) 9800 W. c) 83,2 %.

13.-/ Un montacargas ha elevado un paquete de ladrillos de masa "m" con velocidad constante de 2,5 m/s, empleando 3 CV de potencia de su motor. Se pide:

- La masa del paquete de ladrillos.
- Si la potencia del motor del montacargas es de 4 kW, ¿cuál ha sido el rendimiento?

Sol: a) 90,12 kg. b) 55,2 %.

14.-/ Una máquina levanta un vehículo de 1000 kg a una velocidad media de 18 km/h. Determine la potencia que ejerce su motor. Expresa el resultado en kW y CV.

Sol: 49 kW; 66,58 CV.

15.-/ Un coche de masa 1200 kg se desplaza por una carretera horizontal a una velocidad de 20 m/s. En un momento determinado el coche acelera hasta alcanzar 90 km/h. Despreciando el rozamiento, se pide:

- La energía cinética inicial.
- El trabajo que realiza el motor para aumentar la velocidad.

Sol: a) $2,4 \cdot 10^5$ J. b) $1,35 \cdot 10^5$ J.

16.-/ Un coche de 600 kg que marcha a 120 km/h frena hasta parar en 80 m.

- ¿En qué se transforma su energía cinética inicial?
- ¿Cuánto vale la fuerza de rozamiento?

Sol: a) En W_r . b) 4166,67 N.

17.-/ Sobre un vehículo de 1000 kg que circula a 20 m/s actúa una fuerza constante de $1 \cdot 10^4$ N en el sentido de su movimiento. El vehículo recorre 100 m y el coeficiente de rozamiento entre los neumáticos y la carretera es $\mu = 0,3$. Calcule:

- El trabajo realizado por la fuerza aplicada.
- El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.
- El trabajo realizado por la fuerza resultante.
- La velocidad del vehículo después de los 100 m.

Sol: a) 10^6 J. b) -294000 J. c) 706000 J. d) 42,57 m/s.

18.-/ Al explotar la pólvora en el cañón de un fusil origina una fuerza constante que actúa sobre el proyectil de 20 g de masa. La longitud del cañón es de 60 cm y el proyectil sale a una velocidad de 250 m/s. Calcule:

- La variación de energía cinética del proyectil.
- El trabajo mecánico realizado por la explosión de la pólvora.
- La fuerza que actúa sobre el proyectil.

Sol: a) 625 J. b) 625 J. c) 1041,67 N.

19.-/ Un plano inclinado 30° tiene una longitud de 5 m. Sobre él se desliza un cuerpo de 6 kg de masa, inicialmente en reposo. El coeficiente de rozamiento es 0,2. Determine la velocidad con la que el cuerpo llega a la base del plano.

Sol: 5,66 m/s.

20.-/ Se lanza un cuerpo de 2,4 kg por una superficie horizontal y se detiene tras recorrer 4 m. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie es 0,35, ¿con qué velocidad se lanzó el cuerpo?

Sol: 5,24 m/s.

21.-/ Un carrito de 200 g se mueve a 2 m/s y choca contra un resorte en equilibrio cuya constante vale $K = 80 \text{ N/m}$. Si se desprecian los rozamientos, calcule:

- La máxima compresión del resorte.
- La energía potencial y la energía cinética cuando la longitud del resorte se ha reducido 7,5 cm. ¿Qué velocidad tiene el carrito en este instante?

Sol: a) 10 cm. b) $E_p = 0,225 \text{ J}$; $E_c = 0,175 \text{ J}$; $v = 1,32 \text{ m/s}$

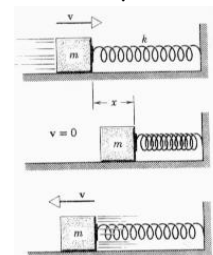
22.-/ Cuando se cuelga un cuerpo de 10 kg de masa de un muelle vertical, se produce un alargamiento de 72 mm. Determine:

- La constante elástica del muelle.
- La energía potencial elástica que almacenará.

Sol: a) 1361,1 N/m. b) 3,53 J.

23.-/ Un cuerpo de 200 g de masa está sujeto a un muelle y apoyado sobre un plano horizontal. La constante del muelle es 2000 N/m. Separamos el conjunto 10 cm de la posición de equilibrio y lo soltamos. Despreciando rozamientos, determine:

- La velocidad del cuerpo cuando pase por la posición de equilibrio.
- La velocidad del cuerpo cuando se encuentra a 5 cm de la posición de equilibrio.
- La velocidad del cuerpo cuando alcanza la posición inicial.



Sol: a) 10 m/s. b) 8,66 m/s. c) 0 m/s.

24.-/ Un muelle se alarga 4 cm cuando se cuelga de él un cuerpo de 24 kg de masa. ¿Qué trabajo habrá que realizar para comprimirlo 12 cm a partir de su posición de equilibrio?

Sol: 42,34 J.

25.-/ Desde una terraza situada a 15 m de altura se lanza una pelota de 72 g con una velocidad inicial de 72 km/h formando un ángulo de 45° con la horizontal. Calcule:

- La energía mecánica que posee la pelota cuando se encuentra a una altura de 10 m sobre el suelo. ¿Qué velocidad lleva la pelota en este instante?
- La velocidad de la pelota al llegar al suelo.

Sol: a) 24,98 J; $v = 22,31 \text{ m/s}$. b) 26,34 m/s.

26.-/ Una moto de 150 kg de masa circula a 36 km/h y golpea una caja de 5 kg. Si toda la energía cinética de la moto se la cede a la caja, ¿a qué altura se elevaría la caja?

Sol: 153,06 m.

27.-/ Una pelota de 65 g de masa golpea la pared de un frontón con una velocidad de 90 km/h y rebota en la misma dirección con velocidad de 22 m/s. ¿Qué cantidad de energía cinética ha perdido?

Sol: 4,58 J.

28.-/ Un cuerpo, inicialmente en reposo, está situado en la parte más alta de un plano inclinado 30° . El cuerpo comienza a deslizarse impulsado por la acción de su peso. Calcule la velocidad que tendrá tras recorrer 6 m sobre el plano si se desprecian los rozamientos.

Sol: 7,67 m/s.

29.-/ Lanzamos una pelota verticalmente hacia arriba con una velocidad de 10 m/s. Despreciando el rozamiento con el aire y aplicando el principio de conservación de la energía, calcule: (Utiliza $g = 10 \text{ m/s}^2$)

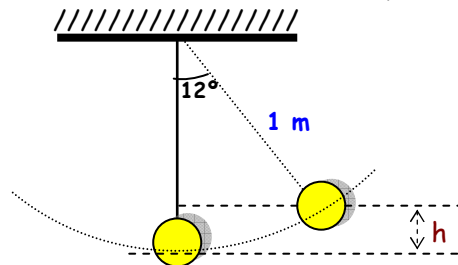
- La altura máxima que alcanzará.
- La velocidad que posee cuando se encuentra a una altura que es la mitad de la altura máxima.
- La velocidad con la que llega de nuevo al suelo.

Sol: a) 5 m. b) $\pm 7,07 \text{ m/s}$. c) 10 m/s.

30.-/ Calcule la expresión de la velocidad con la que llega al suelo un cuerpo de masa "m" que cae desde una altura "h" en ausencia de rozamiento.

Sol: $v = \sqrt{2gh}$

31.-/ Un péndulo de 1 m de longitud del que cuelga una bola de masa "m" se desplaza un ángulo de 12° de su posición vertical y se suelta oscilando de un lado a otro. Si se desprecia el rozamiento con el aire, calcule la velocidad que lleva cuando pasa por el punto más bajo de su trayectoria.



Sol: 0,66 m/s.

32.-/ Un cuerpo de 4 kg inicia la subida por un plano inclinado 30° a la velocidad de 10 m/s. Calcule la distancia que recorre hasta detenerse, realizando un balance de energía, si se desprecia el rozamiento.

Sol: 10,2 m.

33.-/ En una olimpiada, un saltador de pértiga de 72 kg sobrepasa el listón que está situado a 6,05 m de altura. Despreciando rozamientos, calcule:

- La energía potencial gravitatoria que posee en el instante del salto.
- La velocidad con la que llega a la colchoneta que tiene 75 cm de altura.

Sol: a) 4269 J. b) 10,2 m/s.

34.-/ En lo alto de un plano inclinado de 3 m de altura se coloca un cuerpo de 10 kg que se desliza por el plano. Calcule:

- La velocidad del cuerpo al pie de plano, si se desprecia el rozamiento.
- Se calcula la velocidad de llegada y resulta ser de 4,8 m/s. ¿Cuánto vale el trabajo de rozamiento?

Sol: a) 7,67 m/s. b) -178,8 J.

35.-/ Un bloque de 4 kg inicia la subida por un plano inclinado 30° a la velocidad de 36 km/h. Determine la distancia que recorrerá hasta que se para si el coeficiente de rozamiento μ es 0,2.

Sol: 7,58 m.

36.-/ Se lanza un cuerpo a lo largo de un plano horizontal con una velocidad inicial de 3,5 m/s. Si el coeficiente de rozamiento es 0,27, calcule la distancia que recorrerá hasta pararse.

Sol: 2,3 m.

37.-/ Un objeto de 5 kg resbala a lo largo de un plano inclinado 30° y 2 m de altura. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento $\mu = 0,25$, se pide determinar:

- El trabajo de rozamiento.
- La energía potencial gravitatoria del objeto cuando está en lo más alto del plano.
- La energía cinética del bloque al final del plano.
- La velocidad al final del plano.

Sol: a) -42,43 J. b) 98 J. c) 55,57 J. d) 4,71 m/s.

38.-/ Una bala de 20 g de masa es disparada por un arma a la velocidad de 250 m/s y atraviesa una pared de 12 cm de grosor. La velocidad de la bala a la salida de la pared es 120 m/s. ¿Qué resistencia media (fuerza de rozamiento) opone la pared?

Sol: 4008,3 N.

39.-/ Un camión de 30 toneladas se mueve por una carretera horizontal con una aceleración constante de $1,2 \text{ m/s}^2$ y el coeficiente de rozamiento vale 0,03. ¿Qué trabajo realizará el motor del camión al recorrer una distancia de 100 m? (Utiliza $g = 10 \text{ m/s}^2$)

Sol: $4,5 \cdot 10^6 \text{ J}$.

40.-/ Un bloque de 5 kg, inicialmente en reposo, se desliza por un plano inclinado 30° . La longitud del plano es de 10 m y el coeficiente de rozamiento vale 0,10. Calcular:

- La pérdida de energía a causa del rozamiento.
- La velocidad del bloque en la base del plano.

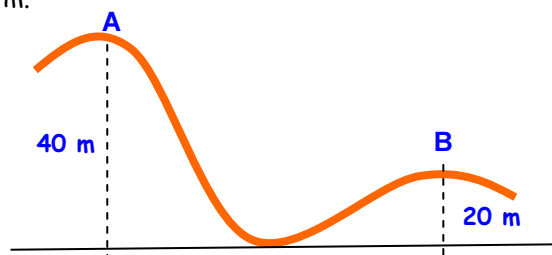
Sol: a) -42,4 J. b) 9 m/s.

41.-/ Un coche de 750 kg de masa necesita una potencia de 20 CV de su motor para mantener constante una velocidad de 60 km/h por una carretera horizontal. Calcule:

- La fuerza de rozamiento.
- La potencia que necesita el coche para subir a la misma velocidad una pendiente de 6° , suponiendo que la fuerza de rozamiento es la misma que en el tramo horizontal. Expresa el resultado en kW y CV.

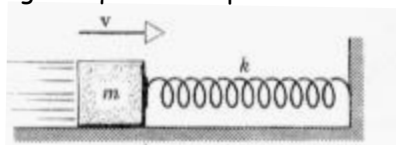
Sol: a) 883 N. b) 27,53 kW; 37,4 CV

42.-/ En la cima (A) de una montaña rusa el coche y sus ocupantes, que tiene una masa total de 1000 kg, se encuentra a una altura de 40 m llevando en ese momento una velocidad de 18 km/h. Si se supone que no hay rozamientos calcule la velocidad del coche cuando está en la segunda cima (B) que tiene una altura de 20 m.



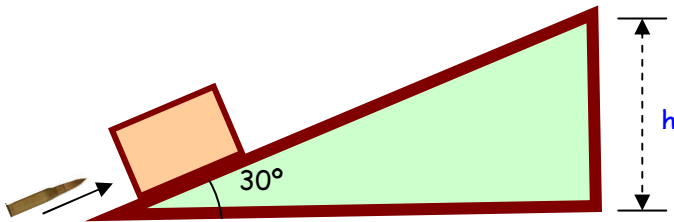
Sol: 20,42 m/s.

43.-/ Un bloque de 5 kg choca con una velocidad de 36 km/h contra un muelle cuya constante elástica K vale 250 N/m. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie horizontal es 0,20. Determine la longitud que se comprime el muelle.



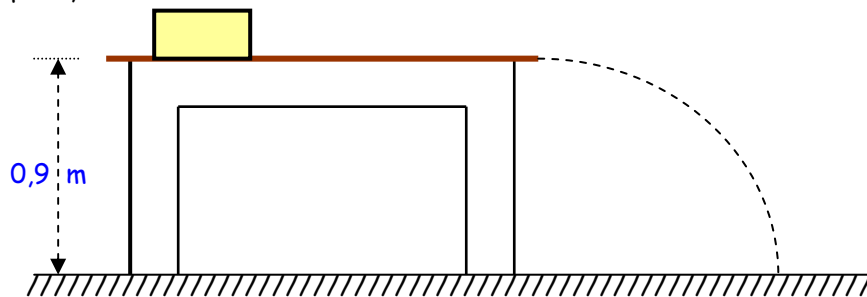
Sol: 1,37 m.

44.-/ Un bloque de madera de 2 kg se encuentra al principio de un plano inclinado 30° . Sobre el bloque se dispara un proyectil de 100 g con una velocidad inicial de 100 m/s incrustándose en él. Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es $\mu = 0,10$, determine la distancia que recorrerá el bloque sobre el plano y la altura a la que subirá.



Sol: $x = 1,97 \text{ m.}; h = 0,985 \text{ m.}$

45.-/ Un objeto de 250 g de masa se lanza con velocidad de 3,2 m/s sobre una mesa horizontal de 0,9 m de altura y 1,4 m de longitud. El coeficiente de rozamiento entre el objeto y la mesa es $\mu = 0,21$.



- ¿Caerá el objeto al suelo?
- En caso afirmativo, ¿con qué velocidad saldrá el objeto por el extremo de la mesa?
- ¿A qué distancia de la mesa caerá?

Sol: a) Sí, ya que $E_c > W_r$. b) 2,12 m/s. c) 0,91 m.

Ejercicios del Libro de Texto:

Antiguo

Pág. 296: 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

Pág. 297-298: 17, 19, 20, 22, 24, 28, 30, 31.

Pág. 299: 32, 33.

Nuevo

Pág. 264: 1, 3, 4, 5, 19, 20, 6, 7, 8.

Pág. 265-266: 18, 27, 28, 29, 23, 35, 25, 37.

Pág. 267: 40, 38.