

PROBLEMAS DE DINÁMICA Y ENERGÍA

1) Un bloque de 2 kg asciende por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal. La velocidad inicial del bloque es de 10 m s^{-1} y se detiene después de recorrer 8 m a lo largo del plano. a) Calcule el coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie del plano. b) Razone los cambios de la energía cinética, potencial y mecánica.

Solución: a) $\mu = 0,144$

2) Un bloque de 5 kg se desliza con velocidad constante por una superficie horizontal rugosa al aplicarle una fuerza de 20 N en una dirección que forma un ángulo de 60° con la horizontal. a) Dibuje en un esquema todas las fuerzas que actúan sobre el bloque, indique el valor de cada una de ellas y calcule el coeficiente de rozamiento del bloque con la superficie. b) Determine el trabajo total de las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando se desplaza 2 m y comente el resultado obtenido.

Solución: a) $F_x = 10 \text{ N}$; $F_y = 17,32 \text{ N}$; $F_g = 49 \text{ N}$; $N = 31,68 \text{ N}$; $F_R = 10 \text{ N}$

b) $W_F = 20 \text{ J}$; $W_N = W_g = 0 \text{ J}$; $W_R = - 20 \text{ J}$

3) Un cuerpo de 5 kg, inicialmente en reposo, se desliza por un plano inclinado de superficie rugosa que forma un ángulo de 30° con la horizontal, desde una altura de 0,4 m. Al llegar a la base del plano inclinado, el cuerpo continúa deslizándose por una superficie horizontal rugosa del mismo material que el plano inclinado. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el cuerpo y las superficies es de 0,3. a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el cuerpo en su descenso por el plano inclinado y durante su movimiento a lo largo de la superficie horizontal. ¿A qué distancia de la base del plano se detiene el cuerpo? b) Calcule el trabajo que realizan todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo durante su descenso por el plano inclinado.

Solución: a) $e_2 = 0,64 \text{ m}$ b) $W_{P_x} = 20 \text{ J}$; $W_R = 10,39 \text{ J}$; $W_{P_y} = W_N = 0 \text{ J}$

4) Un bloque de 2 kg se lanza hacia arriba por una rampa rugosa ($\mu = 0,2$), que forma un ángulo de 30° con la horizontal, con una velocidad de 6 m s^{-1} . Tras su ascenso por la rampa, el bloque desciende y llega al punto de partida con una velocidad de $4,2 \text{ m s}^{-1}$. a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando asciende por la rampa y, en otro esquema, las que actúan cuando desciende e indique el valor de cada fuerza. b) Calcule el trabajo de la fuerza de rozamiento en el ascenso del bloque y comente el signo del resultado obtenido.

Solución: a) $P = 20 \text{ N}$; $P_x = 10 \text{ N}$; $P_y = 17,3 \text{ N}$; $F_R = 3,46 \text{ N}$ b) $W_R = - 9,18 \text{ J}$.

5) Un bloque de 200 kg asciende con velocidad constante por un plano inclinado 30° respecto a la horizontal bajo la acción de una fuerza paralela a dicho plano. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,1. a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque y explique las transformaciones energéticas que tienen lugar durante su deslizamiento. b) Calcule el valor de la fuerza que produce el desplazamiento del bloque y el aumento de su energía potencial en un desplazamiento de 20 m.

Solución: b) $F = 1173 \text{ N}$; $\Delta E_p = 19600 \text{ J}$

6) Un bloque de 2 kg se encuentra situado en la parte superior de un plano inclinado rugoso de 5 m de altura. Al liberar el bloque, se desliza por el plano inclinado llegando al suelo con una velocidad de 6 m s^{-1} . a) Analice las transformaciones energéticas que tienen lugar durante el deslizamiento y represente gráficamente las fuerzas que actúan sobre el bloque. b) Determine los trabajos realizados por la fuerza gravitatoria y por la fuerza de rozamiento. Solución: b) $W_{\text{grav}} = 100 \text{ J}$; $W_{\text{roz}} = - 64 \text{ J}$

7) Por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal se lanza hacia arriba un bloque de 10 kg con una velocidad inicial de 5 m s^{-1} . Tras su ascenso por el plano inclinado, el bloque desciende y regresa al punto de partida con una cierta velocidad. El coeficiente de rozamiento entre plano y bloque es 0,1. a) Dibuje en dos esquemas distintos las fuerzas que actúan sobre el bloque durante el ascenso y durante el descenso e indique sus respectivos valores. Razone si se verifica el principio de conservación de la energía en este proceso. b) Calcule el trabajo de la fuerza de rozamiento en el ascenso y en el descenso del bloque. Comente el signo del resultado obtenido. $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Solución: b) $(W_{\text{ROZ}})_{\text{subida}} = (W_{\text{ROZ}})_{\text{bajada}} = -19 \text{ J}$

8) Un bloque de 5 kg desciende por una rampa rugosa ($\mu=0,2$) que forma 30° con la horizontal, partiendo del reposo. a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque y analice las variaciones de energía durante el descenso del bloque. b) Calcule la velocidad del bloque cuando ha deslizado 3 m y el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento en ese desplazamiento.

$g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Solución: b) $4,43 \text{ m/s}$; $W_{\text{ROZ}} = -26 \text{ J}$

9) Un cuerpo de 0,5 kg se lanza hacia arriba por un plano inclinado, que forma 30° con la horizontal, con una velocidad inicial de 5 m s^{-1} . El coeficiente de rozamiento es 0,2. a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el cuerpo, cuando sube y cuando baja por el plano y calcule la altura máxima alcanzada por el cuerpo. b) Determine la velocidad con la que el cuerpo vuelve al punto de partida. $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Solución: a) $h = 0,928 \text{ m}$ b) $v = 3,48 \text{ m/s}$

10) Un bloque de 2 kg está situado en el extremo de un muelle, de constante elástica 500 N m^{-1} , comprimido 20 cm. Al liberar el muelle el bloque se desplaza por un plano horizontal y, tras recorrer una distancia de 1 m, asciende por un plano inclinado 30° con la horizontal. Calcule la distancia recorrida por el bloque sobre el plano inclinado. a) Supuesto nulo el rozamiento b) Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y los planos es 0,1. $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Solución: a) $d = 1 \text{ m}$ b) $d = 0,682 \text{ m}$

11) Un bloque de 500 kg asciende a velocidad constante por un plano inclinado de pendiente 30° , arrastrado por un tractor mediante una cuerda paralela a la pendiente. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,2. a) Haga un esquema de las fuerzas que actúan sobre el bloque y calcule la tensión de la cuerda. b) Calcule el trabajo que el tractor realiza para que el bloque recorra una distancia de 100 m sobre la pendiente. ¿Cuál es la variación de energía potencial del bloque?

$g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Solución: a) $T = 3366 \text{ N}$ b) $W = 336600 \text{ J}$; $\Delta E_p = 2,5 \cdot 10^5 \text{ J}$

12) Un trineo de 100 kg desliza por una pista horizontal al tirar de él con una fuerza F , cuya dirección forma un ángulo de 30° con la horizontal. El coeficiente de rozamiento es 0,1. a) Dibuje en un esquema todas las fuerzas que actúan sobre el trineo y calcule el valor de F para que el trineo deslice con movimiento uniforme. b) Haga un análisis energético del problema y calcule el trabajo realizado por la fuerza F en un desplazamiento de 200 m del trineo.

Solución: a) $F = 109 \text{ N}$ b) $W = 18900 \text{ J}$

13) Sobre un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal se encuentra un bloque de $0,5 \text{ kg}$ adosado al extremo superior de un resorte, de constante elástica 200 N m^{-1} , paralelo al plano y comprimido 10 cm . Al liberar el resorte, el bloque asciende por el plano hasta detenerse y, posteriormente, desciende. El coeficiente de rozamiento es $0,1$. a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando asciende por el plano y calcule la aceleración del bloque. b) Determine la velocidad con la que el bloque es lanzado hacia arriba al liberarse el resorte y la distancia que recorre el bloque por el plano hasta detenerse. $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

Solución: a) $a = 5,87 \text{ m/s}^2$ b) $v = 2 \text{ m/s}$; $d = 0,34 \text{ m}$

14) Un bloque de 2 kg se lanza hacia arriba, por una rampa rugosa ($\mu = 0,2$) que forma un ángulo de 30° con la horizontal, con una velocidad de 6 m s^{-1} . a) Explique cómo varían las energías cinética, potencial y mecánica del cuerpo durante la subida. b) Calcule la longitud máxima recorrida por el bloque en el ascenso. $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Solución: b) $e = 2,67 \text{ m}$.

15) Por un plano inclinado 30° respecto a la horizontal asciende, con velocidad constante, un bloque de 100 kg por acción de una fuerza paralela a dicho plano. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es $0,2$. a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque y explique las transformaciones energéticas que tienen lugar en su deslizamiento. b) Calcule la fuerza paralela que produce el desplazamiento, así como el aumento de energía potencial del bloque en un desplazamiento de 20 m . $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Solución: b) $F = 673 \text{ N}$; $\Delta E_p = 1000 \text{ J}$.

16) Un bloque de $0,2 \text{ kg}$, inicialmente en reposo, se deja deslizar por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Tras recorrer 2 m , queda unido al extremo libre de un resorte, de constante elástica 200 N m^{-1} , paralelo al plano y fijo por el otro extremo. El coeficiente de rozamiento del bloque con el plano es $0,2$. a) Dibuje en un esquema todas las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando comienza el descenso e indique el valor de cada una de ellas. ¿Con qué aceleración desciende el bloque? b) Explique los cambios de energía del bloque desde que inicia el descenso hasta que comprime el resorte y calcule la máxima compresión de éste. $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Solución: a) $a = 3,27 \text{ ms}^{-2}$. b) $x = 8,08 \text{ cm}$.

17) Un bloque de 10 kg desliza hacia abajo por un plano inclinado 30° sobre la horizontal y de longitud 2 m . El bloque parte del reposo y experimenta una fuerza de rozamiento con el plano de 15 N . a) Analice las variaciones de energía que tienen lugar durante el descenso del bloque. b) Calcule la velocidad del bloque al llegar al extremo inferior del plano inclinado. $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Solución: b) $3,74 \text{ m s}^{-1}$