

FÍSICA 1

GUÍA DE PROBLEMAS SELECCIONADOS

CINEMÁTICA

MRU, MRUV

1 (7).

Un tren sale de la ciudad A a las 12:00 pm, yendo hacia la ciudad B, situada a 400 km de distancia, con una velocidad constante de 100 km/h. Otro tren sale de B a las 2:00 pm y mantiene una velocidad constante de 70 km/h. Determinar el tiempo en el cual los trenes se encuentran y la distancia medida a partir de la ciudad A si:

- a) el segundo tren se dirige hacia A;
- b) el segundo tren se aleja de A.

R: a) 3.17 h y 317.64 km; b) 8.66 h y 866 km

2 (8).

Un conductor viaja por una autopista recta con una velocidad inicial de 20 m/s. Un venado sale del camino 50 m más adelante y se detiene.

- a) ¿Cuál es la desaceleración mínima que puede asegurar la parada del vehículo justamente antes de golpear al venado;
- b) repita la parte a), suponiendo que el conductor tiene un tiempo de reacción de 0.3 s.

R: a) -4 m/s^2 ; b) -4.54 m/s^2

3 (11).

Una partícula parte desde el reposo de la parte superior de un plano inclinado y se desliza hacia abajo con aceleración constante. El plano inclinado tiene 2 m de longitud, y la partícula tarda 3 s en alcanzar la parte inferior. Determine:

- a) la aceleración de la partícula,
- b) su velocidad en la parte inferior de la pendiente,
- c) el tiempo que tarda la partícula en alcanzar el punto medio del plano inclinado, y
- d) su velocidad en el punto medio.

R: a) 0.44 m/s^2 ; b) 1.33 m/s ; c) 2.12 s , d) 0.94 m/s

4 (12).

Un jet aterriza con una velocidad de 100 m/s y puede frenar con una aceleración máxima de 5.0 m/s^2 cuando se va a detener.

a) A partir del instante en que toca la pista de aterrizaje, ¿cuál es el tiempo mínimo necesario para que se detenga?,

b) ¿podrá aterrizar en una pista pequeña de 0.8 km de longitud?

R: a) 20 s ; b) con el tiempo mínimo necesita una distancia de 1 km , entonces no puede aterrizar en una pista de 0.8 km

5 (16).

Un auto está esperando que cambie la luz roja. Cuando la luz cambia a verde, el auto acelera uniformemente durante 6 s a razón de 2 m/s^2 , después de lo cual se mueve con velocidad constante. En el instante en que el auto comienza a moverse, un camión que se mueve en la misma dirección con movimiento uniforme de 10 m/s lo pasa.

¿En qué tiempo y a qué distancia se encontrarán nuevamente el auto y el camión?

R: 18 s y 180 m

6 (19)

Una pelota es lanzada verticalmente hacia arriba desde el suelo con una velocidad inicial de 15 m/s .

a) ¿Cuánto tiempo transcurre hasta que la pelota alcanza su altitud máxima?

b) ¿Cuál es su altitud máxima?

c) Determine la velocidad y la aceleración de la pelota en $t = 2 \text{ s}$.

R: a) 1.53 s ; b) 11.48 m ; c) -4.6 m/s y 9.8 m/s^2

7 (22).

Una piedra se deja caer desde el reposo hacia un pozo. El sonido de la piedra al llegar al agua se escucha 2.4 s después de soltarla. Sabiendo que la velocidad del sonido en el aire es de 336 m/s .

¿A qué distancia de la boca del pozo está la superficie del agua?

R: 26.43m

8 (24)

Un astronauta se pierde de forma que naufragó en un planeta distante con características desconocidas, se encuentra en la cumbre de un acantilado que trata de descender. No conoce la aceleración de la gravedad de ese planeta y solo tiene un cronómetro. Entonces deja caer una piedra desde el borde del acantilado y descubre que a ésta le toma 2 s llegar al fondo. Lanza una segunda piedra hacia arriba, desde el mismo punto y alcanza una altura que el astronauta estima es de 1 m, descendiendo hasta donde llegó la primera tardando 2.34 s en llegar.

¿Cuál es la altura del acantilado?

R: 40 m

9 (25).

Un misil se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 80 m/s. Se acelera hacia arriba a 4 m/s^2 hasta que alcanza una altura de 1000 m. En ese punto los motores se apagan y entra en caída libre.

a) ¿Cuánto dura el cohete en movimiento?

b) ¿Cuál es su altura máxima?

c) ¿Cuál es la velocidad justo antes de chocar con la tierra?

R: a) 41 s; b) 1734.7 m; c) -184.4 m/s

10 (27),

La posición de una partícula varía con el tiempo según $r = (4t+2) \hat{i}$, expresada en SI.

Calcular la velocidad media en los intervalos 1s y 3s, y 2s y 4s.

¿Qué tipo de movimiento es? Realice los gráficos paramétricos e itinerarios.

11 (33).

Un camión parte del reposo desde $x = 0$ y acelera a 2 m/s^2 durante 3s. Se mueve a velocidad constante por 2s y luego tiene una aceleración de -3m/s^2 por 2s.

Trace las gráficas aceleración vs. t, velocidad vs. t y posición vs. t.

12 (35)

La velocidad de una partícula en función del tiempo se muestra en la figura.

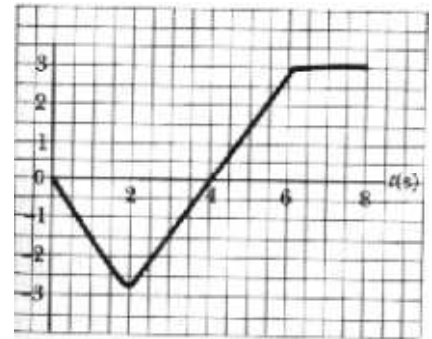
En $t = 0 \text{ s}$ la partícula se encuentra en $x = 0 \text{ m}$.

a) Grafique la aceleración en función del tiempo.

b) Determine la aceleración promedio de la partícula en el intervalo de tiempo $t = 2.0 \text{ s}$ hasta

$t = 6.0 \text{ s}$.

c) determine la aceleración instantánea de la partícula en $t = 4.0 \text{ s}$.



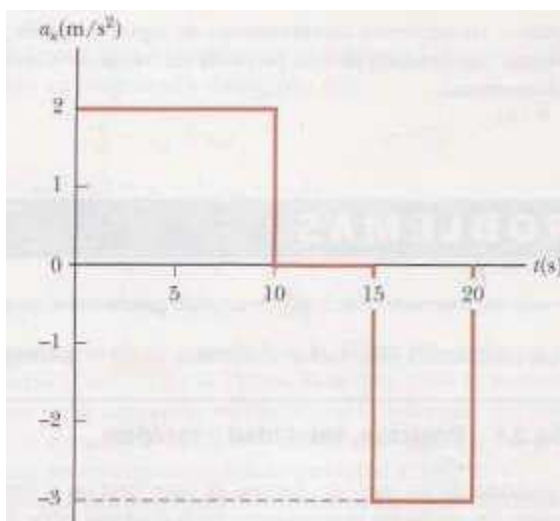
13 (36).

Una partícula parte del reposo y acelera como se muestra en la figura 3. Determine:

a) la velocidad de la partícula en $t = 10 \text{ s}$, en $t = 15\text{s}$, en $t = 20 \text{ s}$

b) la distancia recorrida en los primeros 20 s.

R: $V_{10} = 20 \text{ m/s}$; $V_{15} = 20 \text{ m/s}$; $V_{20} = 5 \text{ m/s}$; $x = 262.5 \text{ m}$



MOVIMIENTO CIRCULAR

14 (38).

Un disco gira con movimiento uniforme de 13.2 rad cada 6 s.

- a) Calcule la velocidad angular
- b) Calcule el periodo y la frecuencia de rotación.

¿Cuánto tiempo tardará el disco en

- c) girar un ángulo de 780° y en
- d) efectuar 12 revoluciones?

R: a) 2.2 rad/s; b) 2.86 s y 0.35 rev/s; c) 6.2 s; d) 34.3 s

15 (39).

El radio de la órbita terrestre es de 1.49×10^{11} m y su periodo de revolución alrededor del Sol es de un año (3.16×10^7 s). Hallar

- a) el módulo de la velocidad
- b) la aceleración centrípeta de la Tierra en su movimiento alrededor del Sol.

R: a) 29626.48 m/s; b) 5.89×10^{-3} m/s²

16 (40).

Un volante de 3 m de diámetro está girando a 120 rpm. Calcular

- a) la frecuencia
- b) el periodo
- c) la velocidad angular
- d) la velocidad lineal de un punto en el borde.

R: a) 120 rpm; b) 0.5 s; c) 12.56 rad/s; d) 18.85 m/s

17 (41).

En una prueba de adaptación de un piloto de aviones caza a reacción, un voluntario gira en un círculo horizontal de 6.3 m de radio. Diga con qué periodo de rotación la aceleración centrípeta tiene una magnitud de

a) $2.5g$ y b) $10g$ ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$).

R: a) 3.18 s ; b) 1.6 s

18 (43).

Una rueda empieza a girar desde el reposo y acelera de tal forma que su velocidad angular aumenta uniformemente a 200 rpm en 6 s . Después de girar algún tiempo con esta rapidez, se aplican los frenos y la rueda se detiene en 5 min . El número total de revoluciones de la rueda es 3100 . Calcule el tiempo total de rotación.

R: 1080.53 s .

19 (44).

Un volante cuyo diámetro es de 2.4 m tiene una velocidad angular que disminuye uniformemente de 100 rpm en $t = 0 \text{ s}$ hasta detenerse cuando $t = 4 \text{ s}$.

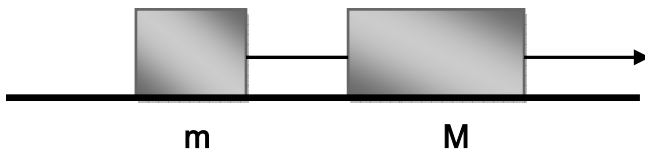
Calcular la aceleración normal y tangencial en un punto situado sobre el borde del volante cuando $t = 2 \text{ s}$ y dibujar cada uno de los vectores.

R: $a_N = 33.4 \text{ m/s}^2$ y $a_T = 3.2 \text{ m/s}^2$

DINÁMICA

1 (5)

Dos masas, m y M , situadas sobre una superficie horizontal y sin fricción, se conectan por medio de una cuerda ligera. Sobre una de las masas se ejerce una fuerza, F , hacia la derecha. Determine la aceleración del sistema y la tensión T en la cuerda.



2 (6).

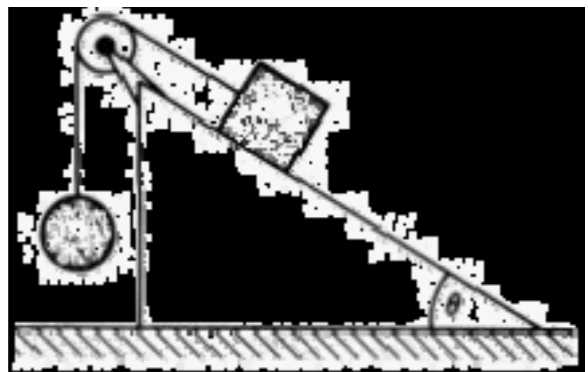
Un bloque se mueve hacia arriba de un plano inclinado a 45° , con rapidez constante, bajo la acción de una fuerza de 15 N aplicada en forma paralela al plano. Si el coeficiente de rozamiento cinético es 0.3, determinar

- el peso del bloque y
- la fuerza mínima requerida para hacer que el bloque se mueva hacia abajo del plano con rapidez constante.

3 (3).

Se conectan dos masas por medio de una cuerda ligera que pasa sobre una polea lisa, como se ve en la figura. Si el plano inclinado no tiene fricción y si $m = 2 \text{ kg}$, $M = 6 \text{ kg}$, y $\theta = 55^\circ$, calcule

- la aceleración de las masas
- la tensión en la cuerda
- la rapidez de cada masa 2 s después de que se sueltan a partir del reposo.



4 (7).

El coeficiente de rozamiento estático entre un bloque de 4 kg y una superficie horizontal es 0.3. ¿Cuál es la fuerza horizontal máxima que se puede aplicar al bloque antes de que empiece a resbalar?

5 (8).

Un bloque de 20 kg está inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal áspera. Se requiere una fuerza horizontal de 75 N para hacer que el bloque se ponga en movimiento. Una vez que se encuentra en movimiento, se requiere una fuerza horizontal de 60 N para mantenerlo en movimiento con rapidez constante. Calcule los coeficientes de rozamiento estático y cinético a partir de esta información.

6 (10).

En un juego de tejo, a un disco se le imprime una rapidez inicial de 5 m/s; el disco recorre una distancia de 8 m antes de quedar en reposo. ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento cinético entre el disco y la superficie?

7 (12).

Dos bloques conectados por medio de una cuerda ligera están siendo arrastrados por medio de una fuerza horizontal F . Suponga que $F = 50$ N, $m = 10$ kg, $M = 20$ kg, y el coeficiente de rozamiento cinético entre cada bloque y la superficie es 0. 1. a) Dibuje un diagrama de cuerpo libre de cada bloque. b) Determine la tensión, T , y la aceleración del sistema.



8 (19).

Tres bloques están en contacto uno con otro, sobre una superficie horizontal lisa, como se ilustra en la figura. Se aplica una fuerza horizontal F a m_1 . Si $m_1 = 2$ kg, $m_2 = 3$ kg, $m_3 = 4$ kg, y

$F = 18 \text{ N}$, determine a) la aceleración de los bloques, b) la fuerza resultante sobre cada uno de ellos y c) la magnitud de las fuerzas de contacto entre ellos.



9 (14).

Un bloque de 3 kg parte del reposo desde la parte superior de un plano inclinado a 30° y resbala una distancia de 2 m hacia abajo del plano, en 1.5 s. Calcule a) la aceleración del bloque, b) el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el plano, e) la fuerza de fricción que actúa sobre el bloque y d) la rapidez del bloque después que ha resbalado 2 m.

10 (18).

Se coloca un bloque de 2 kg arriba de un bloque de 5 kg, como se indica en la figura. El coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque de 5 kg y la superficie es 0.2. Se aplica una fuerza horizontal F al bloque de 5 kg.

- a) Dibuje un diagrama de cuerpo libre de cada bloque. ¿Qué fuerza acelera al bloque de 2 kg?
- b) Calcule la fuerza necesaria para tirar de los bloques hacia la derecha con una aceleración de 3 m/s^2 .
- c) Halle el coeficiente mínimo de rozamiento estático entre los bloques, de modo que el bloque de 2 kg no resbale bajo una aceleración de 3 m/s^2 .



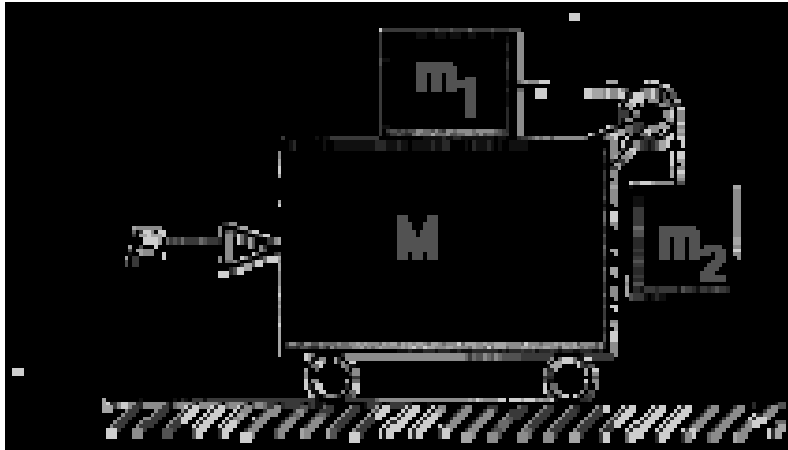
11 (26).

Un bloque de 5 kg se coloca arriba de un bloque de 10 kg. Se aplica una fuerza horizontal de 45 N al bloque de 10 kg, en tanto que el bloque de 5 kg se ata a la pared. El coeficiente de rozamiento cinético entre las superficies en movimiento es 0.2. a) Trace un diagrama de cuerpo libre a cada bloque e identifique las fuerzas de acción-reacción entre ellos. b) Determine la tensión en la cuerda y la aceleración del bloque de 10 kg.



12 (30).

¿Qué fuerza horizontal debe aplicarse a la carretilla de la figura para que los bloques permanezcan estacionarios con relación a la misma? Suponga que todas las superficies, ruedas y polea son lisas. (Sugerencia: Observe que la tensión en la cuerda acelera a m_1).



TRABAJO Y ENERGÍA

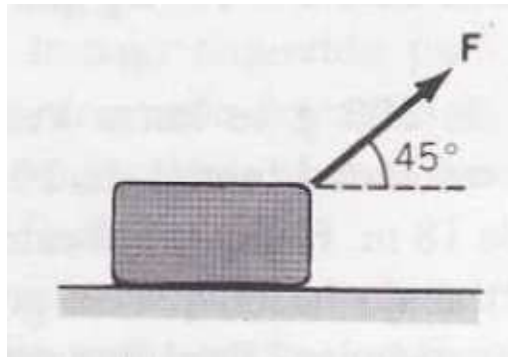
1 (1).

Un bloque de 2 kg se empuja 3 m sobre un plano horizontal sin fricción con una fuerza de 10 N que se aplica a 37° sobre la horizontal. ¿Cuál es el trabajo que hace la fuerza sobre el bloque?

RESP: 24 J

2 (4).

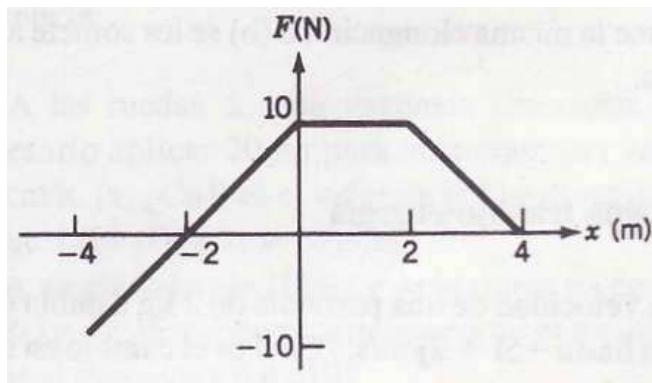
Un bloque de 1.8 kg se mueve a velocidad constante sobre una superficie para la cual $\mu_k=0.25$. El desplazamiento es de 2 m. Se le empuja con una fuerza dirigida a 45° por encima de la horizontal como se muestra en la figura 1. Halle el trabajo hecho sobre el bloque por: (a) la fuerza F; (b) la fricción; (c) la gravedad.



3 (6).

Una fuerza cambia con la posición como se muestra en la figura 2. Halle el trabajo hecho por ella desde (a) $x = -4$ m hasta $+4$ m, (b) $x = 0$ hasta -2 m.

RESP: a) 30 J b) -10 J b) -10 J



4 (7).

Cuando un cuerpo de 4.00 kg se cuelga verticalmente de cierto resorte ligero que obedece la ley de Hooke, el resorte se estira 2.50 cm. Si el cuerpo de 4.00 kg se retira, (a) ¿cuánto se estira el resorte si de él se cuelga un bloque de 1.50 kg, y (b) cuánto trabajo debe realizar un agente externo para estirar el mismo resorte 4.00 cm desde su posición no estirada?

RESP: a) 0.938 cm b) 1.25 J.

5 (8).

La velocidad de una partícula de 2 kg cambia desde $2i - 3j$ m/s hasta $-5i + 2j$ m/s. ¿Cuál es el cambio en su energía cinética?

6 (9).

Halle la energía cinética para cada uno de los siguientes casos. ¿Qué distancia recorrerá cada objeto bajo la acción de una fuerza de 800 N antes de detenerse? (a) Una pelota de béisbol de 150 g moviéndose a 40 m/s; (b) una bala de 13 g de un rifle Remington que se mueve a 635 m/s; (c) un Corvette de 1500 kg que se mueve a 250 km/h; (d) un avión Concorde de 1.8×10^5 kg que se mueve a 2240 km/h.

RESP: a) 120 J y 15 cm b) 2621 J y 327.6 cm.

7 (10).

Una pelota de 200 g se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 20 m/s alcanza una altura máxima de 18 m. Halle: (a) el cambio en su energía cinética; (b) el trabajo hecho por la gravedad. (c) ¿Son iguales las dos cantidades? Explique por qué sí o por qué no.

RESP: a) -40 J b) -35.3 J. c) No. Debido al rozamiento con el aire.

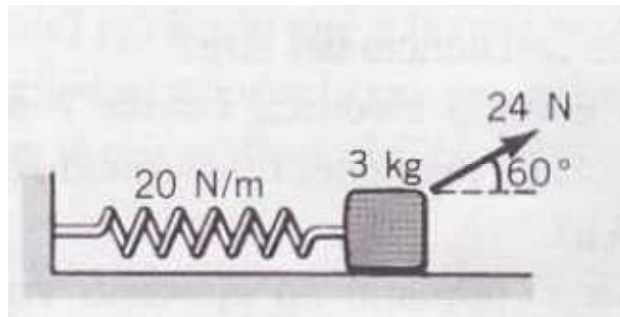
8 (19).

Una fuerza $F = 24$ N actúa a 60° por encima de la horizontal sobre un bloque de 3 kg que se halla sujeto a un resorte con una constante de rigidez $k = 20$ N/m (ver la Figura).

Suponga que $\mu_k = 0.1$. El sistema parte del reposo y con el resorte no extendido. Si el bloque se mueve 40 cm, encuentre el trabajo hecho (a) por F , (b) por la fricción, (c) por el resorte.

(d) ¿Cuál es la velocidad final del bloque?

RESP: a) 4.8 J b) -0.34 J. c) -1.6 J d) 1.38 m/s.



9 (26).

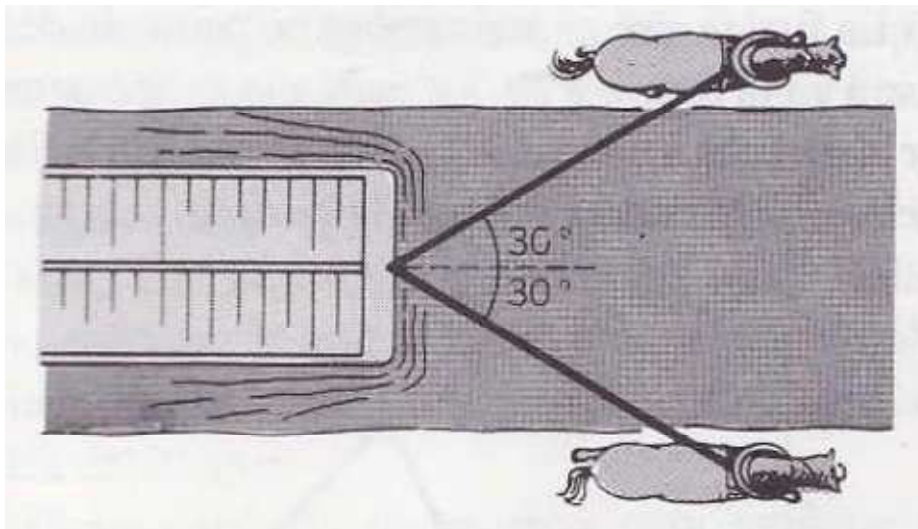
A un elevador de 2000 kg se le sujeta un contrapeso de 1800 kg. ¿Cuánta potencia debe aportar el motor para hacer subir al elevador a 0.4 m/s?

RESP: 784 W.

10 (31).

Dos caballos jalan una barcaza a lo largo de un canal a una velocidad constante de 6 km/h, como se muestra en la figura 7. La tensión en cada cuerda es de 450 N y cada una se halla a 30° de la dirección del movimiento. ¿Cuál es la potencia en hp aportada por los caballos?

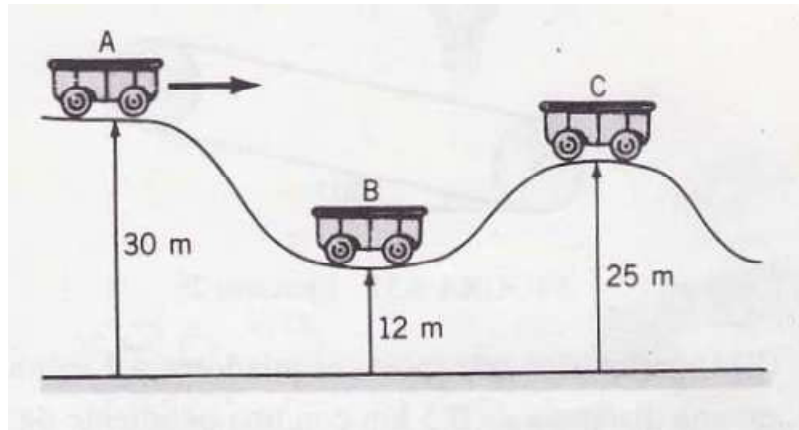
RESP: 1.74 HP.



11 (47).

Un carrito en una montaña rusa tiene una masa de 600 kg incluyendo a los pasajeros. Su velocidad es de 12 m/s en el punto A, a una altura de 30 m (vea la figura). Halle la velocidad: (a) en el punto B; (b) en el punto C. Desprecie las pérdidas por fricción.

RESP: a) 22.3 m/s. b) 15.6 m/s.



12 (59).

Un bloque de 50.0 kg y un bloque de 100 kg están unidos por medio de una cuerda, como se ve en la figura. La polea es sin fricción y de masa despreciable. El coeficiente de fricción cinética entre el bloque de 50.0 kg y el plano inclinado es 0.250. Determine el cambio en la energía cinética del bloque de 50.0 kg cuando se mueve de A a B una distancia de 20.0 m.

RESP: 3921.11 J.

