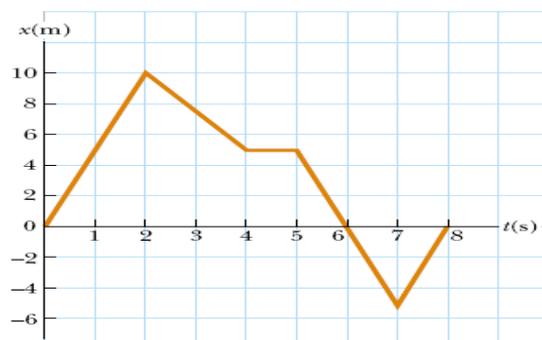


CINEMÁTICA EN UNA DIMENSIÓN

- Un peatón se mueve 6 km hacia el este y 13 km hacia el norte. Determinar el módulo y la dirección del desplazamiento.
R: 14,3 km; 65,22°
- Un vector desplazamiento que se encuentra en el plano xy tiene módulo de 50 m y forma un ángulo de 120° con el eje x positivo. Determinar las componentes x e y del vector.
R: -25 m; 43,30 m
- Hallar el módulo y dirección de la resultante de tres desplazamientos consecutivos cuyas componentes respectivas son: (3,2)m; (-5,3) m y (6,1) m
R: 7,2 m; 56,3°
- Una partícula experimenta los siguientes desplazamientos consecutivos: 3,5 m hacia el sur, 8,2 m hacia el norte y 15,0 m hacia el oeste. ¿Cuál es el desplazamiento resultante?
R: 15,72 m; 17,4°
- Una partícula se mueve en el plano xy desde un punto que tiene coordenadas (-3,-5) hasta un punto de coordenadas (-1,8).
 - escribir el vector posición de cada lugar
 - hallar el vector desplazamiento. ¿Qué módulo y dirección tiene?
R: 13,15 ; 81,2°
- Un automovilista conduce hacia el norte 35 minutos a 85 km/h y se detiene durante 15 minutos. Luego continúa viaje hacia el norte recorriendo 130 km en 2 horas. ¿Cuál es el desplazamiento total? ¿Cuál fue la velocidad media?
R: 180 km; 63,5 km/h
- En $t = 1$ s, una partícula que se mueve con velocidad constante se encuentra en $x = -3$ m, y en $t = 6$ s la partícula se localiza en $x = 5$ m.
 - confeccionar un gráfico $x(t)$ para el movimiento de la partícula
 - determinar la velocidad de la partícula
 - escribir la ecuación horaria $x(t)$
R: $-4,6 m + 1,6 m/s \cdot t$
- Se observó la posición de un carrito de carreras de madera en diferentes instantes y los resultados se resumen en la siguiente tabla. Encontrar la velocidad media del carrito para:
 - el primer segundo
 - los últimos 3 segundos
 - durante todo el intervalo de observación
R: 2,3 m/s; 16,1 m/s; 11,5 m/s

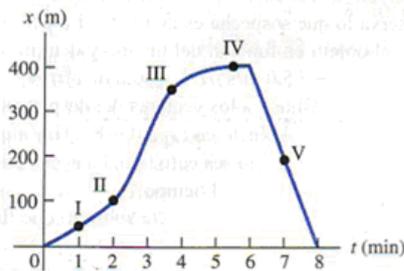
x(m)	0	2,3	9,2	20,7	36,8	57,5
t(s)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0

- En la figura se muestra la gráfica de posición en función del tiempo para una partícula que se mueve a lo largo del eje x. Hallar la velocidad media de la partícula en los intervalos de tiempo:
 - de 0 a 2 s
 - de 0 a 4 s
 - de 2s a 4 s
 - de 4 s a 7 s
 - de 0 a 8 s



R: 5 m/s; 1,25 m/s; -2,5 m/s; -3,3 m/s; 0

10. En la figura, se muestra la gráfica de posición en función del tiempo para una partícula que se mueve a lo largo del eje x. Caracterizar la velocidad en los puntos marcados indicando si es constante, positiva, negativa, nula, de magnitud creciente o decreciente

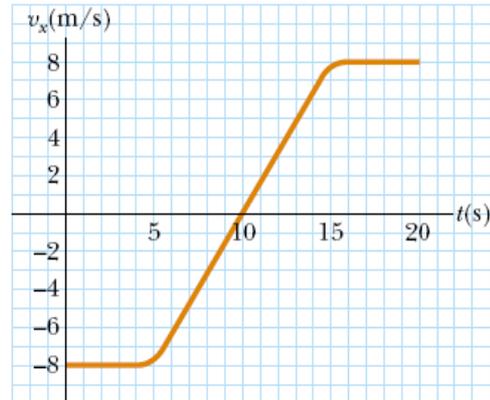


11. Responde y explica las respuestas:
1. La velocidad media y la velocidad instantánea en general son cantidades de diferente valor. ¿Pueden ser iguales para un tipo de movimiento en particular? Explica la respuesta.
 2. Si la velocidad media es distinta de cero en algún intervalo de tiempo, esto significa que la velocidad instantánea nunca es cero durante ese intervalo?
 3. Es posible tener una situación en la cuál la velocidad y la aceleración tengan signos opuestos?
 4. Si la velocidad de una partícula es distinta de cero ¿puede ser cero su aceleración?
12. Una partícula se mueve con una velocidad $v_0 = 60 \text{ m/s}$ en $t=0$. Entre $t=0$ y $t=15 \text{ s}$, la velocidad disminuye a cero de manera uniforme. ¿Cuál fue la aceleración media en ese intervalo de tiempo? Explica el significado físico de la respuesta.

R: -4 m/s^2

13. En la figura se muestra la velocidad de una partícula en función del tiempo. En $t = 0$, la partícula está en $x = 0$

1. trazar la gráfica de $a = a(t)$
2. determinar la aceleración media de la partícula en los intervalos de tiempo (5s, 15s) y (0s, 20s)
3. determinar la aceleración instantánea de la partícula en $t = 10 \text{ s}$



R: $1,6 \text{ m/s}^2$; $0,80 \text{ m/s}^2$; $1,6 \text{ m/s}^2$

14. Una partícula se mueve a lo largo del eje x de acuerdo con la ecuación $x = 2 + 3t - t^2$, donde x está en m y t en s. Hallar la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula en $t = 3 \text{ s}$.
- R: 2 m ; -3 m/s ; -2 m/s^2
15. Un cuerpo que se mueve con aceleración constante tiene una velocidad de 12 cm/s cuando su coordenada de posición es $x = 3 \text{ cm}$. Dos segundos más tarde la posición es $x = -5 \text{ cm}$. ¿Cuál es la aceleración del cuerpo?
- R: -16 cm/s^2
16. Un automóvil se mueve a 60 m/s cuando acelera uniformemente hasta alcanzar una rapidez de 85 m/s en 12 s . ¿Qué distancia recorre el automóvil en los 12 s ?
17. Un disco de jockey se desliza sobre un lago congelado con velocidad de 30 m/s y alcanza el reposo después de recorrer 200 m . Suponiendo que el movimiento tiene aceleración constante, ¿cuál es su valor? ¿Cuánto dura el movimiento? ¿Cuál es la rapidez luego de recorrer 150 m ?

18. Un avión de propulsión a chorro toca pista de aterrizaje con una velocidad de 100m/s y puede acelerar a un valor máximo de -5 m/s^2 hasta llegar al reposo.
a) ¿Cuál es el tiempo mínimo que tarda en detenerse desde que toca la pista de aterrizaje?
b) ¿Puede aterrizar en un aeropuerto donde la pista de aterrizaje tiene 0,80 km de longitud?
R: 20 s; NO
19. Dos barcos pasan por un puerto moviéndose con velocidades de 35 km/h y 25 km/h. La comunicación por radio entre ellos si la distancia no supera los 600 km. Determinar el tiempo que los barcos pueden comunicarse si:
a) se mueven en la misma recta y con igual sentido
b) se mueven en la misma recta y con distinto sentido
c) el barco más lento pasa dos horas antes que el otro por el puerto y se mueven en la misma recta y con igual sentido
Confecionar los gráficos $x(t)$ y $v(t)$ para cada situación 60 h ,10 h , 65 h
20. En cierto instante, dos trenes que se mueven por la misma línea férrea pasan por dos ciudades A y B separadas 280 km moviéndose uno hacia el otro, con velocidades constantes de 80 km/h y 60 km/h.
a) ¿Cuánto tiempo, después de pasar por dichas ciudades, transcurre hasta que se encuentran?
b) ¿A que distancia de A se encuentran? 2h, 160 km
21. Dos trenes parten desde la misma estación con igual sentido con una diferencia de 5 minutos. Partiendo desde el reposo cada uno puede alcanzar una rapidez máxima de 160 km/h luego de acelerar uniformemente a lo largo de 2 km.
1. ¿Cuál es la aceleración de cada tren?
2. ¿Cuán lejos está el primer tren cuando parte el 2do?
3. ¿A qué distancia se encuentran uno del otro cuando ambos viajan a la mayor velocidad posible?
22. Un automovilista viaja a 18 m/s cuando ve un venado en el camino, a una distancia de 38m adelante. Si la desaceleración máxima del vehículo es $-4,5 \text{ m/s}^2$ ¿cuál es el tiempo de reacción máxima del automovilista que le permitirá evitar golpear al venado? Si el tiempo de reacción es 0,30s ¿cuán rápido viajará cuando choque con el venado?
R: 0,11 s; 5,5 m/s
23. En una carretera recta, un camión viaja a una velocidad constante de 80 km/h y pasa a un automóvil que se mueve más lentamente. En el instante en que el camión pasa al auto, éste (el auto) comienza a acelerar con $a= 1,2 \text{ m/s}^2$ y pasa al camión después de recorrer 0,5 km del camino. ¿Cuál es la velocidad del auto cuando pasa al camión?
R: 35,72 m/s (128,6 km/h)
24. Una pelota se lanza hacia abajo con velocidad de 8 m/s desde una altura de 30 m. ¿Cuánto tarda en llegar al suelo?
R: 1,77 s
25. Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba y es atrapada por el lanzador después de 20 s.
Hallar:
1. la velocidad que tenía la pelota cuando fue lanzada
2. la altura máxima que alcanza R: 100 m/s; 500 m

26. Una piedra cae desde lo alto de un acantilado. Una segunda piedra se lanza hacia abajo desde la misma altura 2 s más tarde con velocidad $v = 30$ m/s. ¿Cuál es la altura del acantilado, si ambas piedras llegan simultáneamente al suelo? R: 80 m
27. Un jugador de jockey, José, está en reposo sobre sus patines en una pista de hielo cuando un jugador contrario, Matías, pasa a su lado con la bocha moviéndose con velocidad uniforme de 12 m/s. Después de 3 s, José reacciona y decide alcanzar a su oponente moviéndose con aceleración constante de 4 m/s². Suponiendo que Matías se mueve con velocidad constante, hallar cuánto tarda José en alcanzar a su oponente y qué distancia recorre en ese tiempo? R: 11,19s; 134,2 m
28. Se dispara un cohete verticalmente hacia arriba con una velocidad de 80 m/s. Luego acelera hacia arriba a 4 m/s² hasta que alcanza una altura de 1000 m. En ese instante, sus máquinas fallan y el cohete va en caída libre.
1. ¿Cuánto tiempo está el cohete en movimiento hasta que llega al suelo?
 2. ¿Qué altura máxima alcanza?
 - c) ¿Cuál es su velocidad al llegar al suelo?
- R: 40,5s; 1720 m; -185m/s
29. Un globo de aire caliente viaja verticalmente hacia arriba con velocidad constante de 5 m/s. Cuando está a 21 m del suelo, se suelta un adorno del globo. ¿Cuánto tiempo está el adorno en el aire, luego de soltarse del globo? ¿Cuál es la velocidad del objeto en el instante de llegar al suelo? Reiterar el problema si inicialmente el globo desciende con $v = 5$ m/s

MOVIMIENTO EN DOS DIMENSIONES

30. En un bar local un cliente desliza un tarro de cerveza vacío sobre el mostrador para que el cantinero lo vuelva a llenar. Éste está distraído y no ve que el tarro se desliza sobre el mostrador y golpea el piso a 1,4 m de la base del mostrador. Sabiendo que la altura del mostrador es de 0,86 m,
1. ¿con qué velocidad sale disparado el tarro del mostrador?
 2. ¿cuál es la velocidad del tarro cuando llega al suelo?
- R: 3,37m/s. *i*; 4,15m/s *j*; 306°
31. Se dispara un proyectil desde el nivel del piso con velocidad $v = (12\mathbf{i} + 24\mathbf{j})$ m/s.
1. Hallar las componentes horizontal y vertical de la velocidad después de 4s
 2. Hallar las coordenadas del punto de la altura máxima que alcanza el proyectil
- R: 12 *i* - 15,2 *j* (en m/s) ; 29,4 *i* + 29,4 *j* (en m)
32. Se lanza horizontalmente una pelota desde la parte superior de un edificio que tiene 35 m de alto. La pelota choca contra el piso en un punto que se encuentra a 80 m de la base del edificio. Calcular:
- a) el tiempo que tarda la pelota en llegar al suelo
 - b) la velocidad inicial de la pelota
 - c) la velocidad de la pelota cuando llega al suelo
- R: 2,67 s; 29,9 *i* m/s; (29,9 *i* - 26,2 *j*) m/s
33. Un bombardero está volando horizontalmente con velocidad $v = 275$ m/s a una altura de 3000 m sobre el nivel del mar.
1. ¿Cuán lejos del punto de lanzamiento llega al suelo una bomba lanzada desde el aire?
 2. Si el avión mantiene la dirección y velocidad constante, ¿dónde se encontrará cuando la bomba impacte en el suelo?
- R: 6,736 km, directamente arriba de la explosión

34. Se apunta un rifle horizontalmente a través de su mira hacia el centro de un blanco grande que está a 200 m. La velocidad inicial de la bala es 500 m/s. ¿Dónde golpea la bala en el blanco?
R: 0,80 m por debajo del centro; $68,2^\circ$

35. Hallar la aceleración de una partícula que se mueve con rapidez constante de 8 m/s en una circunferencia de 2 m de radio.
R: 32 m/s^2

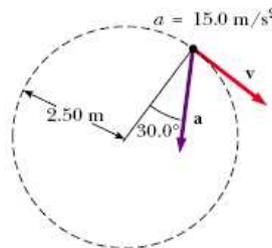
36. David ata un hilo a una piedra. Sabe que si el hilo tiene 0,6 m de longitud, puede hacer girar la piedra a 8 rev/s, y que si aumenta la longitud del hilo a 0,9 m la piedra gira a 6 rev/s. ¿En cuál de las situaciones planteadas, la piedra gira con velocidad lineal mayor?
¿Qué aceleración centrípeta tiene la piedra en cada caso? R: la 2^{da}; $1515,9 \text{ m/s}^2$; 1279 m/s^2

37. La órbita de la Luna respecto a la tierra es aproximadamente circular, con un radio promedio de $3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$. La Luna tarda 27,3 días en dar una vuelta completa alrededor de la Tierra. Hallar:

- la rapidez orbital media de la Luna
 - la aceleración centrípeta de la Luna
- R: 1,02 km/s; $2,72 \text{ mm/s}^2$

38. En la figura se representa la aceleración de una partícula que en un instante t se mueve en el sentido de las agujas del reloj en una circunferencia de radio $r = 2,5 \text{ m}$. Para ese instante, hallar:

- la aceleración centrípeta
- la rapidez de la partícula
- la aceleración tangencial



R: 13 m/s^2 ; 5,7 m/s; $7,5 \text{ m/s}^2$

39. La rapidez de una partícula que se mueve en una circunferencia de 2 m de radio aumenta a razón constante de 3 m/s^2 . Hallar la aceleración centrípeta de la partícula y su rapidez cuando el módulo de la aceleración es 5 m/s^2 .
R: 4 m/s^2 ; 2,8 m/s

40. Un tren disminuye la velocidad de 90 km/h a 50 km/h cuando toma una curva cerrada, demorando 15 s en recorrerla. Calcular la aceleración del tren cuando su velocidad es 50 km/h sabiendo que el radio de la curva es 150 m.
R: $1,48 \text{ m/s}^2$

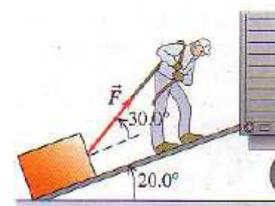
41. Responde y explica las respuestas.

- ¿Es posible que un vehículo se desplace alrededor de una curva sin estar acelerado?
- Se lanza una bola de béisbol con velocidad $v = (10i + 15j) \text{ m/s}$. ¿Cuál es su velocidad y su aceleración cuando alcanza el punto más alto de su trayectoria?
- Un objeto se mueve en una trayectoria circular con rapidez constante. ¿Es constante su velocidad? ¿y su aceleración?

LEYES DE NEWTON

Un hombre arrastra un cajón por la rampa de un camión de mudanzas. La rampa está inclinada 20° y el hombre tira con una fuerza que forma un ángulo de 30° con la rampa. ¿Qué fuerza se necesita para que su componente paralela a la rampa sea de 80 N? ¿Cuánto vale la componente de F perpendicular a la rampa?

R: 92,37 N; 46,19 N



1. Un pescador ejerce una fuerza horizontal de 48 N sobre una caja apoyada sobre un lago helado que le produce una aceleración de 6 m/s^2 . Hallar la masa de la caja. R: 8 kg

2. En la superficie de una luna de Júpiter, la aceleración de la gravedad es $g = 1,81 \text{ m/s}^2$. Una sandía pesa 44 N en la superficie terrestre.

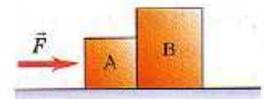
- a) ¿Cuál es la masa de la sandía en la Tierra?
b) ¿Cuál es la masa y el peso de la sandía en la luna de Júpiter? R: 4,49 kg; 4,49 kg; 8,12 N

3. Una fuerza horizontal de 120 N se ejerce sobre una caja de 37,5 kg que está en reposo en el piso. Hallar:

- a) la aceleración de la caja
b) el desplazamiento de la caja en 10 s
c) la velocidad de la caja al cabo de 10 s R: 3,2 m/s^2 ; 160 m; 32 m/s

4. Una bola de bolos pesa 71,2 N. el jugador aplica una fuerza horizontal de 160 N a la bola. ¿cuál es la aceleración de la bola debido a la fuerza ejercida por el jugador? R: 22 m/s^2

5. Dos cajas A y B están apoyadas sobre una superficie horizontal sin fricción. Se aplica una fuerza horizontal \vec{F} sobre la caja A y las dos cajas se mueven hacia la derecha.



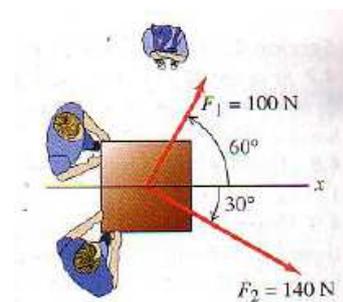
- a) Hacer los diagramas de cuerpo libre de cada caja indicando los pares de acción-reacción de cada fuerza
b) Si la intensidad de \vec{F} es menor que el peso total de las cajas, ¿se mueven las cajas? ¿Por qué?

6. Un esquiador de 65 kg es remolcado cuesta arriba por una ladera nevada con rapidez constante, sujeto a una cuerda paralela al suelo. La pendiente es de 26° sobre la horizontal y la fricción, despreciable.

- a) hacer el diagrama de cuerpo libre del esquiador
b) calcular la tensión en la cuerda que lo remolca R: 279,24 N

7. Dos adultos y un niño quieren empujar un carrito según la dirección x. Los adultos empujan con fuerzas horizontales F_1 y F_2 como se muestra en la figura.

- a) Calcular la magnitud y dirección de la fuerza más pequeña que el niño deberá ejercer.
b) Si el niño ejerce la fuerza mínima obtenida en la parte (a), el carrito acelerará a 2 m/s^2 en la dirección +x. ¿Cuánto pesa el carrito?



R: 16,6 N 839 N

8. La fuerza normal hacia arriba que el piso de un ascensor ejerce sobre un pasajero que pesa 650 N es de 620 N. El pasajero ¿está acelerando? Si la respuesta es afirmativa, cuál es la aceleración?

9. Una silla de 12 kg está apoyada sobre un piso horizontal que tiene cierta fricción. María empuja la silla con una fuerza de 40 N dirigida con un ángulo de 37° bajo la horizontal y la silla se desliza por el suelo.

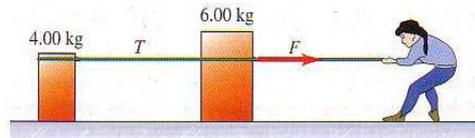
- a) hacer el diagrama de cuerpo libre de la silla
b) calcular la fuerza normal que el piso ejerce sobre la silla R: 142 N

10. Una bala de rifle de masa $m = 1,80 \text{ g}$ que viaja a 350 m/s impacta en un bloque de madera, penetrando a una profundidad de $0,130 \text{ m}$. El bloque está fijo en su lugar y no se mueve. Suponiendo una fuerza de retardo constante,
- ¿cuánto tarda la bala en detenerse?
 - ¿qué fuerza ejerce la madera sobre la bala?

11. Dos cajas, una de 4 kg y la otra de 6 kg , están apoyadas en la superficie horizontal sin fricción de un estanque helado unido por una cuerda de masa despreciable. Una mujer, apoyada con zapatos que le permiten sujetarse al piso, aplica una fuerza horizontal a la caja de 6 kg y le provoca una aceleración de $2,50 \text{ m/s}^2$.

- ¿Qué aceleración tiene la caja de 4 kg ?
- ¿Cuál es la tensión de la cuerda que une las cajas?
- ¿Cuál es la intensidad de la fuerza F ?

R: $2,50 \text{ m/s}^2$; 10 N ; 25 N



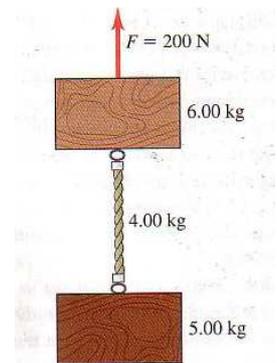
12. Un balde lleno con agua y masa total $4,8 \text{ kg}$ se acelera hacia arriba con una soga de masa despreciable cuya resistencia a la ruptura es 75 N . Determinar la aceleración máxima hacia arriba con la que puede moverse el balde sin que se rompa la soga.

R: $5,83 \text{ m/s}^2$

13. Los dos bloques de la figura están unidos por una cuerda gruesa uniforme de 4 kg . Se aplica una fuerza de 200 N hacia arriba como se indica en el dibujo.

- dibujar el diagrama de cuerpo libre para cada bloque e indicar los pares de interacción correspondientes a la 3ra Ley de Newton
- Calcular la aceleración del sistema
- Calcular la tensión en la parte superior

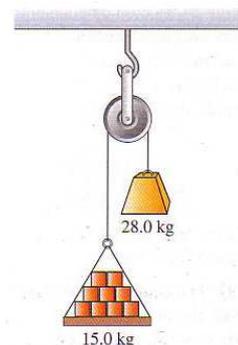
R: $3,53 \text{ m/s}^2$ hacia arriba; 120 N



14. Una carga de 15 kg de ladrillos cuelga de una cuerda que pasa por una polea pequeña sin fricción y tiene un contrapeso de 28 kg en el otro extremo (ver figura). El sistema se libera del reposo.

- Dibujar el diagrama de cuerpo libre para la carga y para el contrapeso
- ¿cuál es la aceleración de los ladrillos?
- ¿Cuál es la tensión en la cuerda?

R: $2,96 \text{ m/s}^2$; 191 N



15. Un bloque de hielo de 8 kg liberado del reposo en la parte superior de una rampa sin rozamiento de $1,5 \text{ m}$ de longitud, llega a la base de la rampa con velocidad $v = 2,5 \text{ m/s}$. ¿Qué ángulo forma la rampa con el horizontal?

R: $12,27^\circ$

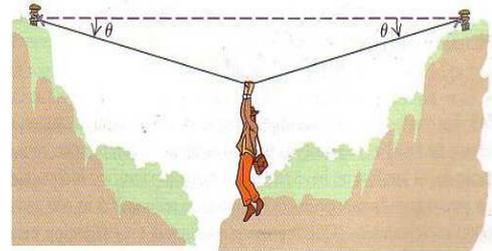
16. Una cuerda de masa despreciable está atada a un bloque de 4 kg que descansa en una superficie horizontal sin fricción. La cuerda horizontal pasa por una polea sin masa ni fricción, y un bloque de masa m cuelga del otro extremo. Al soltarse los bloques la tensión en la cuerda es de 10 N. Calcular:

- la aceleración de cada bloque
- la masa del bloque colgante

R: 2,5 m/s²; 1,37 kg

17. Un arqueólogo de 90 kg audaz cruza de un risco a otro colgado de una cuerda estirada entre los riscos. Se detiene a la mitad a descansar. La cuerda se rompe si su tensión excede $2,5 \cdot 10^4$ N.

- calcular la tensión en la cuerda si el ángulo $\theta = 10^\circ$
- ¿qué valor mínimo puede tener θ sin que se rompa la cuerda?



R: $2,54 \cdot 10^3$ N, $1,01^\circ$

18. Un ascensor y su carga tienen una masa total de 800 kg y originalmente está descendiendo a 10 m/s. Calcular la tensión en el cable cuando se le detiene con una aceleración constante en una distancia de 25 m.

R: 9440 N

19. Un joven que pesa 550 N se para en una balanza dentro de un ascensor. Cuando el ascensor comienza a moverse, la balanza marca 450 N.

- Determinar la aceleración del ascensor
- Reiterar el problema si la balanza marca 670 N
- si la balanza marca 0, el joven ¿debe preocuparse?

R: 1,78 m/s² hacia abajo

R: 2,14 m/s² hacia arriba

R: si

20. Un trabajador empuja una caja de 11,20 kg en una superficie horizontal con rapidez constante de 3,50 m/s. El coeficiente de fricción cinética entre la caja y la superficie es 0,20.

- Qué fuerza horizontal debe ejercer el trabajador para mantener el movimiento de la caja?
- si el trabajador deja de ejercer la fuerza, ¿qué distancia se desliza la caja antes de detenerse?

R: 22 N; 3,1 m

21. Una caja de bananas que pesa 40 N está apoyada en una superficie horizontal. El coeficiente de fricción estática entre la caja y la superficie es 0,40 y el de fricción cinética es 0,20.

- Determinar la fuerza de rozamiento ejercida sobre la caja si no aplica ninguna fuerza a la caja en reposo
- Determinar la fuerza de rozamiento ejercida sobre la caja si un joven ejerce una fuerza horizontal de 6 N sobre ella.
- ¿Cuál es la fuerza horizontal mínima necesaria para poner a la caja en movimiento?
- ¿Cuál es la fuerza horizontal mínima necesaria para que la caja se mueva con velocidad constante una vez que comenzó a moverse?
- Si un joven ejerce una fuerza horizontal de 18 N sobre la caja, ¿cuál es la fuerza de fricción y cual la aceleración de la caja?

R: 0; 6 N; 16 N; 8 N; 2,5 m/s²

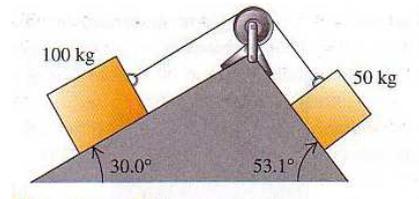
22. Una curva plana sin peralte de una autopista tiene 220 m de radio. Un auto la toma a 25 m/s ¿Cuál es el coeficiente de fricción mínimo que impide el deslizamiento?

R: 0,29

23. Una caja de 85 N con naranjas se empuja con una fuerza \vec{F} por un piso horizontal frenándose a razón constante de 0,90 m/s cada segundo. La componente horizontal de F es 20N y la vertical 25 N hacia abajo. Calcular el coeficiente de fricción cinética entre la caja y el piso.
R: 0,11

24. En un experimento, una caja de 8 kg se empuja sobre una mesa horizontal con una fuerza F. ¿Cuál es la intensidad de F,
a) si la caja se mueve con rapidez constante de 0,350 m/s y el coeficiente de fricción cinético es 0,14?
b) si la caja se mueve con aceleración constante de 0,220 m/s²?
c) ¿Cómo se modifican las respuestas anteriores si el experimento se realiza en la Luna? (g = 1,62 m/s²)
R: 11N, 13 N; 1,8 N, 3,6 N

25. Dos bloques unidos por una cuerda que pasa por una polea de masa despreciable están apoyados en un plano sin fricción.
a) hacia dónde se mueven los bloques cuando se sueltan desde el reposo?
b) ¿qué aceleración tienen los bloques?
¿cuál es la tensión en la cuerda?
R: 0,67 m/s²; 413 N



26. Una piedra de 0,80 kg se ata a una soga de 0,90 m. La soga se rompe si la tensión excede 600 N. La piedra se mueve en un círculo horizontal sobre una mesa sin fricción mientras un extremo de la cuerda está fijo. Calcular la rapidez máxima que puede alcanzar la piedra sin que se rompa la cuerda.
R: 25,98 m/s

27. Un botón pequeño colocado en una plataforma giratoria horizontal de 0,320 m de radio gira junto con la plataforma cuando ésta gira a 40 rpm, siempre que el botón no esté a más de 0,150 m del eje.
a) ¿cuál es el coeficiente de fricción estática entre la plataforma y el botón?
b) ¿A qué distancia del eje puede estar el botón sin resbalar, si la plataforma gira a 60 rpm?
R: 0,268 ; 0,066 m

TRABAJO Y ENERGÍA

1. Se empuja un libro 1,20 m sobre una mesa horizontal con una fuerza horizontal de 3 N. La fuerza de fricción es de 0,6 N.

- ¿Qué trabajo efectúa la fuerza de 3N sobre el libro?
- ¿Qué trabajo efectúa la fuerza de fricción?
- ¿Cuál es el trabajo neto sobre el libro?

R: 3,6 J; -0,72 J; 2,88 J

2. Una persona empuja horizontalmente una caja de 25 kg una distancia de 6 m sobre un piso plano con velocidad constante. El coeficiente de fricción cinético entre el piso y la caja es 0,3.

- ¿Cuál es la intensidad de la fuerza ejercida por la persona y qué trabajo realiza?
- Calcular el trabajo de la fricción, de la normal y de la fuerza peso
- ¿Qué trabajo total se efectúa sobre la caja?

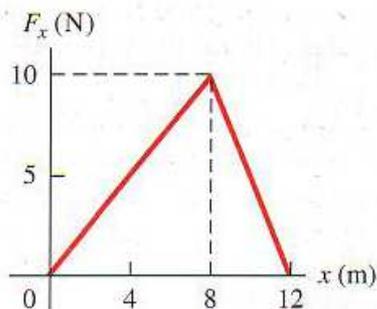
R: 75 N; 450 J; -450 J; 0; 0; 0

3. Un joven tira de una valija de 20 kg para subirla por una rampa inclinada 25° sobre la horizontal con una fuerza \vec{F} de 145 N paralela a la rampa. El coeficiente de fricción dinámico entre la valija y la rampa es $\mu_c = 0,3$ y la valija se desplaza 4,6m en la rampa. Calcular el trabajo realizado sobre la valija por la fuerza F, el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la resultante de las fuerzas.

Si la rapidez de la valija es 0 en la base de la rampa ¿qué rapidez tiene luego de haber subido 4,60 m sobre la rampa?

R: 667 J; -381,03 J; 0; -245,14 J; 40,83 J; 2,02 m/s

4. Una niña ejerce una fuerza F paralela al eje x a un trineo de 10 kg que se mueve sobre la superficie congelada de un estanque. La niña controla la velocidad del trineo y la componente x de la fuerza que ejerce varía con la coordenada x como se muestra en la figura. Calcular el trabajo efectuado por F cuando el trineo se mueve:



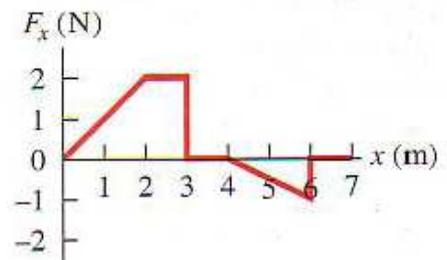
- de $x=0$ a $x=8$ m
- de $x=8$ m a $x=12$ m
- de $x=0$ a $x=12$ m
- si el trineo estaba inicialmente en reposo, ¿cuál es su rapidez en $x=8$ m y en $x=12$ m?

R: 40 J; 20 J; 60 J; 2,8 m/s; 3,5 m/s

5. Un niño aplica una fuerza F paralela al eje x a un autito que se mueve por una pista recta. La componente x de F varía con la posición del autito como se muestra en la figura. Calcular el trabajo efectuado por F cuando el autito se mueve:

- desde $x=0$ a $x=3$ m ;
- de $x=3$ m a $x=4$ m
- de $x=4$ m a $x=7$ m ;
- de $x=0$ a $x=7$ m

R: 4J; 0; -1 J; 3 J



6. Un melón de 1,2 kg se deja caer ($v_0=0$) desde la azotea de un edificio de 30 m.

- calcular el trabajo realizado por la fuerza peso durante el desplazamiento desde la azotea hasta el piso
- ¿qué energía cinética tiene el melón al llegar al suelo?

R: 352,8 J; 352,8 J

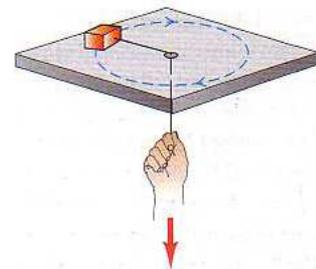
7. Una bola de 0,145 kg se lanza verticalmente hacia arriba con velocidad $v = 30$ m/s. Calcular:
- el trabajo que realizó el peso cuando la bola está a 15 m por encima de la mano del lanzador
 - utilizar la relación entre trabajo y energía para calcular la rapidez de la bola cuando se encuentra a 15 m del lugar de lanzamiento. La respuesta, ¿depende de si la bola está subiendo o bajando?
- R: -21,32 J; 24,6 m/s

8. Un paquete de $m = 4$ kg baja 2 m deslizando por una rampa inclinada 15° con $\mu_c = 0,35$ entre el paquete y el piso. Calcular el trabajo realizado por la fricción, el peso, la normal y la resultante de todas las fuerzas.

Si el paquete tiene una rapidez de 2,4 m/s en la parte superior de la rampa, ¿qué rapidez tiene luego de deslizarse 2 m?

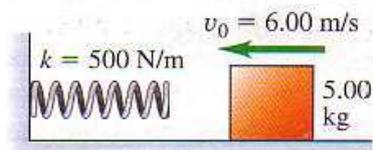
R: -27,04 J; 20,70 J; -6,34 J; 1,6 m/s

9. Un bloque de 0,08 kg se sujeta a un cordel que pasa por un agujero en una superficie horizontal sin fricción. El bloque gira a una distancia de 0,30 m del agujero con rapidez de 0,80 m/s. Se tira del cordel por abajo acortando el radio de la trayectoria del bloque a 0,10 m y la rapidez del bloque es 2,40 m/s.



- calcular la tensión en la situación inicial
 - calcular la tensión cuando $v = 2,40$ m/s
 - calcular el trabajo que efectuó la persona que tira del cordel
- R: 0,17 N; 4,6 N; 0,20 J

10. Un bloque de 5 kg se mueve con $v_0 = 6$ m/s sobre una superficie horizontal sin fricción hacia un resorte de $k = 500$ N/m y masa despreciable unido a una pared.



Calcular la distancia máxima que se comprimirá el resorte.

R: 0,6 m

11. Un bloque de 1,5 kg se empuja contra un resorte horizontal de masa despreciable y $k = 250$ N/m comprimiéndolo 0,20 m. Al soltarse el bloque se desliza sobre una mesa horizontal que tiene $\mu_c = 0,30$. ¿Qué distancia recorre el bloque antes de detenerse? R: 1.1 m

12. Se requiere una bomba para elevar 1000 kg de agua por minuto desde el fondo de un pozo de 12 m, expulsándola con una rapidez de 20 m/s.

- ¿Qué trabajo se efectúa por minuto para subir el agua?
 - ¿Qué trabajo se efectúa por minuto para impartirle la energía cinética que tiene al salir?
 - ¿Qué potencia proporciona la bomba?
- R: $1,18 \cdot 10^5$ J; $2 \cdot 10^5$ J; 5,29 kW

13. Un ascensor sin pasajeros de masa $m = 600$ kg está diseñado para subir con velocidad constante una distancia de 20 m en 15 s. La potencia proviene de un motor capaz de suministrar 30 hp al ascensor. ¿Cuántos pasajeros de $m = 65$ kg como máximo pueden subir al ascensor?

R: 17

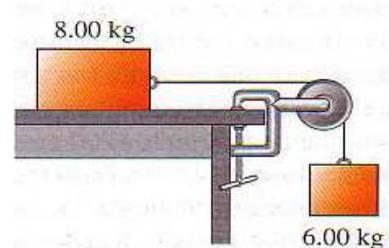
14. Una telesilla de esquiadores funciona en una ladera de 20° con una longitud de 300 m. La cuerda se mueve a 12 km/h y suministra potencia para transportar 70 pasajeros a la vez. Estima la potencia suponiendo una masa promedio de 65 kg por pasajero.

R 50,8 kW

15. El consumo total de energía en cierto país es del orden de 1.10^{19} J/año.
- expresar la tasa media de consumo de energía eléctrica en W
 - determinar la tasa media de consumo per cápita, si la población de ese país es 260 millones de personas
 - El Sol transfiere a la Tierra energía por radiación a razón aproximada de 1 kW por m^2 de superficie. Si esta energía pudiera recolectarse y convertirse en energía eléctrica con una eficiencia del 40 % ¿qué área se requeriría para recolectar la energía eléctrica consumida por ese país?
- R: $3,17.10^{11}$ W; 1219 W; $7,925.10^8$ m^2

16. Un equipo de dos personas en una bicicleta tandem debe vencer una fuerza de 175 N para mantener una rapidez de 9,5 m/s. Calcular la potencia requerida por cada ciclista suponiendo contribuciones iguales. Expresar el resultado en hp.
- R: 1,10 hp

17. (Resolver por energía) El sistema de la figura está compuesto por dos cuerpos de 8 kg y 6 kg unidos por una cuerda que pasa por una polea de masa y fricción despreciable. La fricción entre el bloque apoyado y la superficie es $\mu_c = 0,30$. Calcular la velocidad del bloque que cuelga luego de descender 2,50 m



R: 3,58 m/s

18. Un saco de 2,27 kg de harina se levanta 12 m verticalmente con una rapidez constante de 4 m/s y fuerza F. ¿Cuál es la intensidad de F y qué trabajo realiza?
- R: 267 J

19. Se lanza una pelota desde la azotea de un edificio de 27,5 m de altura con velocidad inicial de 16 m/s con un ángulo de 37° sobre la horizontal.
- ¿qué rapidez tiene la pelota al llegar al suelo?
 - Reiterar si la velocidad inicial de la pelota forma un ángulo de 37° hacia abajo de la horizontal
- R: 28,2 m/s; 28,2 m/s

20. ¿Qué energía potencial tiene un resorte si una fuerza de 800 N lo estira 0,100 m? Y si el resorte se comprime 0,050 m?
- R: 40 J; 10 J

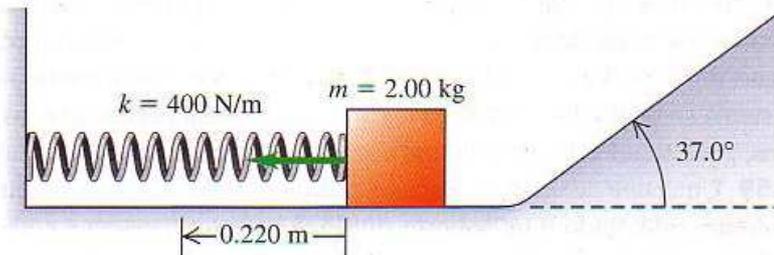
21. ¿Cuánto debe estirarse un resorte de constante $k = 1200$ N/m para almacenar 80 J de energía potencial?
- R: 0,36 m

22. Un ladrillo de 1,60 kg se mantiene apoyado en un resorte vertical de $k = 1500$ N/m comprimido 0,20 m. Cuando el resorte se libera ¿qué altura alcanza el ladrillo sobre su posición original?
- R: 1,91 m

23. Un libro de 0,50 kg se desliza sobre una mesa horizontal. La fuerza de fricción cinética sobre el libro es de 1,2 N.
- ¿Qué trabajo realiza la fricción durante un desplazamiento de 4 m hacia la derecha?
 - Si luego el libro se desliza 4 m hacia la izquierda, ¿qué trabajo realiza la fricción durante un desplazamiento de 4 m?
 - ¿Cuál fue el trabajo de la fricción durante todo el trayecto (ida y vuelta)?
 - Basándose en la respuesta obtenida en c), la fuerza de rozamiento ¿es conservativa?

R: -4,8 J; -4,8 J; -9,6 J

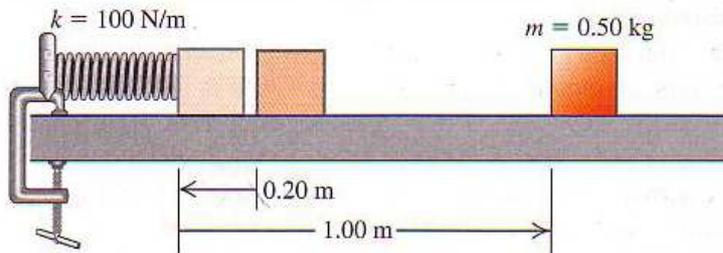
24. Un bloque de $m = 2 \text{ kg}$ se empuja contra un resorte de masa despreciable y $k = 400 \text{ N/m}$, comprimiéndolo $0,220 \text{ m}$. Al soltarse el bloque, se mueve por una superficie sin fricción como muestra la figura.



- ¿qué velocidad tiene el bloque cuando se suelta del resorte?
- ¿hasta qué altura sube el bloque sobre la rampa?

R: 3,11 m/s; 0,49 m

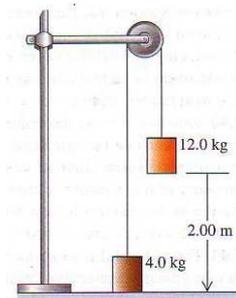
25. Un bloque de $0,5 \text{ kg}$ se empuja contra un resorte horizontal de masa despreciable y $k = 100 \text{ N/m}$, comprimiéndolo $0,20 \text{ m}$. Al soltarse, el bloque se mueve 1 m sobre una mesa horizontal antes de detenerse. ¿Cuál es el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la mesa?



R: 0,41

26. El sistema de la figura se suelta del reposo cuando la cuba con pintura de 12 kg está a 2 m sobre el suelo. Utiliza el principio de conservación de la energía para calcular la rapidez con que la cuba al piso. Ignorar la fricción y la inercia de la polea.

R: 4,42 m/s



llega

27. Un esquiador de 80 kg parte del reposo en la cima de una ladera de 65 m de altura. Suponiendo la fricción despreciable entre los esquís y la nieve, ¿qué rapidez tiene el esquiador al pie de la ladera?

Luego, se mueve horizontalmente y cruza un área de nieve revuelta donde $\mu_c = 0,20$. Si el área tiene 225 m de ancho, ¿qué rapidez tiene el esquiador luego de atravesarla?

A continuación choca con un montón de nieve, penetrando $2,5 \text{ m}$ antes de detenerse, ¿qué fuerza media ejerce la nieve sobre el esquiador?

R: 36,5 m/s; 20 m/s; 6400 N

TP 1: ESTUDIO DE UN MOVIMIENTO I

Objetivo: analizar el movimiento de un cuerpo esférico dentro de un líquido

Procedimiento:

1. Dejar caer una esfera de vidrio dentro de un tubo de ensayo que contiene detergente y estima el tiempo de caída
2. Elegir un sistema de referencia para medir las posiciones sucesivas del cuerpo.
3. Decidir entre los integrantes del grupo la forma en que medirán las posiciones en diferentes instantes. Consideren que deben registrar por lo menos 10 pares de valores diferentes.

Para analizar los resultados:

- a) Confeccionar una tabla con los valores t y $x(t)$
 - b) Graficar en papel milimetrado los valores $x(t)$
-

TP 2: ESTUDIO DE UN MOVIMIENTO II

Objetivo: analizar como varía el nivel del agua mientras se vacía una botella a través de un pequeño orificio.

Procedimiento:

1. Tapar el orificio de la botella y llenarla con agua aproximadamente entre 12 cm y 15 cm por encima del orificio.
2. Destapar el orificio para que el agua se derrame. Construir una tabla de valores de la posición de la superficie del agua en función del tiempo.
3. ¿Con que incerteza miden la posición? ¿y el tiempo?
Con el fin de disminuir la incerteza, reiteren las mediciones Consideren un t promedio para cada posición y confeccionen un gráfico $x(t)$. Recuerden graficar cada valor medido con la correspondiente incerteza.
4. Responder, justificando la respuesta
 - a) La velocidad con que desciende el agua ¿es constante o variable?
 - b) La aceleración con que desciende el agua ¿es constante o variable?

TP 3: ESTUDIO DEL MOVIMIENTO DE DOS CUERPOS

Objetivo: analizar el movimiento de dos objetos dentro de un líquido

Procedimiento:

1. Colocar el tubo verticalmente y estimar el tiempo que tarda la burbuja y la esfera en alcanzar extremos opuestos.
2. Elegir un sistema de referencia para estudiar el movimiento de ambos objetos. Recordar que la descripción de los objetos hay que hacerla desde un único sistema de referencia.
3. Decidir entre los integrantes del grupo la forma en que medirán las posiciones de los objetos correspondientes a distintos instantes. Consideren que deben registrar por lo menos 10 pares de valores $x(t)$ para cada objeto.

Para analizar los resultados:

- a) Confeccionar una tabla con los valores t , $x_1(t)$ y $x_2(t)$ donde x_1 y x_2 son las posiciones de los objetos [1] y [2]
 - b) Confeccionar un gráfico en papel milimetrado para $x_1(t)$ y $x_2(t)$.
 - c) Escribir la ecuación horaria que describe el movimiento de cada objeto.
-

TP 4: ESTUDIO DE UN TIRO OBLICUO

Objetivo: estudiar y analizar un movimiento de tiro oblicuo

Completa el cuadro con los valores de las coordenadas de posición en diferentes instantes para el movimiento de un proyectil lanzado con un ángulo ϕ con la horizontal:

t(s)	x(m)	y(m)

1. Explica el procedimiento realizado para obtener los valores del cuadro. ¿Qué sistema de referencia corresponde a los valores de las coordenadas x e y ?
2. Determina las indeterminaciones (incertezas) de las mediciones en las coordenadas x e y
3. Utiliza un software (por ejemplo Excel) y grafica $x(t)$; $y(t)$; $y(x)$
4. Observa el gráfico $x(t)$: ¿qué conclusiones elaboras? Escribe la ecuación $x = x(t)$
5. Observa el gráfico $y(t)$: ¿qué conclusiones elaboras? Escribe la ecuación $y = y(t)$
6. ¿Cómo puedes determinar el valor de la velocidad inicial de disparo? Calcula su valor
7. Halla el valor de la velocidad en el punto que alcanza la altura máxima.

TP 5: LEY DE HOOKE

Objetivo: estudiar las propiedades elásticas de un resorte

Procedimiento:

1. Coloca un resorte verticalmente en un soporte. Ubica el portapesas en el extremo del resorte y mide la posición del extremo inferior del resorte (l_0).
 2. Coloca una pesa en el portapesas (F : carga) y mide el alargamiento ($\Delta l = l - l_0$) que produce. ¿Con que incerteza mides cada magnitud?
 3. Reitera lo realizado utilizando diferentes valores de pesas.
 4. Confecciona un gráfico $\Delta l = f(F)$. Recuerda marcar las incertezas. ¿Qué conclusiones elaboras?
 5. Escribe la función obtenida con la correspondiente incerteza experimental.
 6. Coloca en el portapesa un cuerpo de peso incógnita. Mide el alargamiento y, utilizando el gráfico confeccionado, calcula el valor del peso del cuerpo.
 7. Utiliza una balanza, mide el peso del cuerpo incógnita y compara los valores obtenidos.
-

TP 6: DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DINÁMICO DE ROZAMIENTO

Objetivo: determinar el coeficiente estático y dinámico de rozamiento para hierro sobre aluminio y acrílico sobre aluminio

Materiales: prismas de acrílico y de hierro, riel de aluminio, cámara de fotos que filme videos; software LoggerPro o Tracker (para análisis de videos)

Procedimiento:

Situación A: prisma sobre el riel horizontal.

Situación B: prisma sobre el riel inclinado. El ángulo es tal que el prisma permanece en reposo

Situación C: prisma sobre el riel inclinado. El ángulo es tal que el prisma comienza a moverse

Situación D: prisma sobre el riel inclinado. El ángulo es tal que el prisma desliza sobre el riel.

Análisis de datos:

Para cada una de las situaciones planteadas, dibuja el diagrama de cuerpo libre e indica si la fuerza de rozamiento es estática o cinética.

1. Explica por qué para ciertos valores del ángulo, el cuerpo inicialmente no se desliza y para otros, sí.
2. Determina el valor de la fuerza de rozamiento estático en las situaciones A, B y C. ¿Cuál es el valor del coeficiente de rozamiento estático?
3. Determina el valor de la fuerza de rozamiento en la situación D. ¿Cuál es el valor del coeficiente de rozamiento dinámico?

PARCIALES DE AÑOS ANTERIORES

Física Mecánica y óptica geométrica

1er parcial

1. Un automóvil está detenido frente a un semáforo. Cuando se enciende la luz verde, el auto arranca con aceleración constante hasta alcanzar una rapidez de 20 m/s en 8s. El auto continúa con velocidad constante durante 40 m y luego, al aproximarse a un semáforo en rojo, el conductor frena con aceleración constante de 4 m/s^2 y detiene el auto.
 - a) dibujar los gráficos $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$ para el movimiento del auto
 - b) ¿cuánto tiempo estuvo el auto en movimiento?
 2. Un jugador de fútbol patea un tiro libre a 29 m del arco. La pelota abandona el pie del jugador con una rapidez de 19 m/s con un ángulo de 37° . El arquero ataja la pelota justo al momento en que entraría al arco. ¿A qué altura del suelo el arquero atrapa la pelota?
 3. Un tronco de 205 kg se sube por una rampa inclinada 30° con respecto a la horizontal por medio de una cuerda paralela a la misma. Hallar la tensión de la cuerda sabiendo que el tronco tiene una aceleración de 0.8 m/s^2 y el coeficiente de fricción cinético entre el tronco y la rampa es 0.9.
 4. RESOLVER UTILIZANDO EL CONCEPTO DE ENERGÍA
Una piña de pino de 0,25 kg cae de una rama a 20 m sobre el suelo.
 - a) ¿con que velocidad caería al suelo si no hubiese resistencia del aire?
 - b) Si llega al suelo con una rapidez de 9 m/s ¿cuál fue la fuerza promedio que ejerció el aire sobre la piña?
-

Física Mecánica y óptica geométrica

RECUPERATORIO 1er parcial

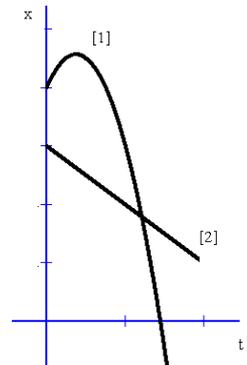
1. Desde la ventana de un edificio que se encuentra a 22 m de altura, se lanza verticalmente hacia arriba una moneda con velocidad $v = 8,8 \text{ m/s}$. ¿Cuánto tarda la moneda en llegar al suelo?
¿Con qué velocidad llega al suelo?
2. Se dispara una flecha desde el borde de un faro de 30 m de altura formando un ángulo ϕ con la horizontal. Sabiendo que cuando la flecha alcanza la altura máxima se encuentra a 240 m (medidos horizontalmente) del faro y tiene una velocidad de 30 m/s, hallar la velocidad inicial con la flecha salió disparada.
3. Una persona empuja una caja de 3,35 kg apoyada sobre una rampa inclinada 37° respecto de la horizontal. La persona ejerce la fuerza paralela a la rampa y la caja sube con aceleración de $1,85 \text{ m/s}^2$. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre la caja y la superficie es 0,45
 - a) confeccionar el diagrama de cuerpo libre de la caja
 - b) ¿cuál es intensidad de la fuerza que ejerce la persona sobre la caja?
4. (Resolver con consideraciones energéticas) Un niño empuja a su trineo de 8 kg que está sobre un estanque congelado, provocándole una rapidez inicial de 2 m/s. Sabiendo que el coeficiente de fricción entre la base del trineo y el hielo es 0,12 ¿qué distancia recorre el trineo antes de detenerse?

ALUMNO:

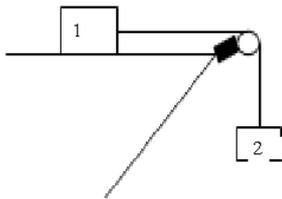
1 (2p)			2 (3p)			3 (3 p)		4 (2p)	
a	b	c	a	b	c	a	b	a	b

1. El gráfico representa la posición en función del tiempo para el movimiento de dos cuerpos que tienen trayectoria rectilínea. Describir coloquialmente el movimiento de cada uno, explicitando:

- cómo se mueve el cuerpo respecto del sistema de referencia elegido en los intervalos $(0, t_1)$ y en (t_1, t_2) y cómo es la posición del cuerpo [1] respecto del [2] en cada instante del intervalo $(0, t_1)$
- características de la velocidad en los intervalos $(0, t_1)$ y en (t_1, t_2)
- características de la aceleración en los intervalos $(0, t_1)$ y en (t_1, t_2)



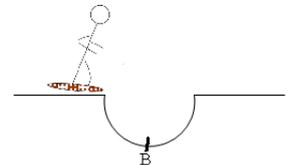
1. El sistema de dos bloques de la figura se encuentra en reposo sobre una mesa con rozamiento, siendo $m_1=6$ kg; $m_2= 3$ kg ; $\mu_E= 0,7$ y $\mu_C= 0,5$. Hallar:



- la fuerza de rozamiento entre el bloque [1] y la mesa
- la tensión de la cuerda
- Si se reemplaza el bloque [2] por otro de masa $m_3= 10$ kg, ¿se modifican los resultados anteriores? ¿cómo?

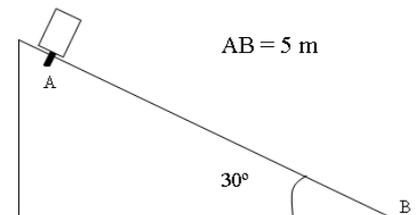
2. Un skater de 50 kg de masa se deja caer desde el borde superior de una pista semiesférica de 1,8 m de radio y rozamiento despreciable. Determinar:

- con qué velocidad pasa por el punto B de la pista
- qué fuerza ejerce la pista sobre el skater cuando pasa por B



3. El paquete de la figura, de 2 kg de masa, desciende con velocidad constante desde A hasta B.

- Hallar el trabajo de las fuerzas no conservativas en todo el trayecto
- Si el cuerpo tarda 2 s en descender por el plano, ¿qué potencia desarrolla la fuerza peso?

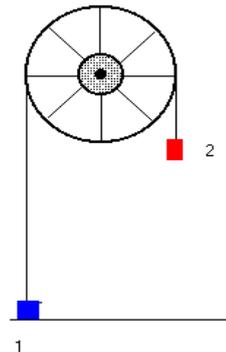


ALUMNO:

- Dos autos se mueven por el mismo carril de una autopista recta en el mismo sentido. Cuando los autos están distanciados 40 m y el que va adelante tiene una velocidad de 25 m/s y el otro, de 30 m/s, el conductor del auto delantero aplica los frenos acelerando con $a = -2 \text{ m/s}^2$.
 - ¿Cuánto tarda el auto en detenerse?
 - confecciona un gráfico $x(t)$ que represente el movimiento de ambos autos hasta que el 1^{to} se detiene suponiendo que el de atrás mantiene constante su velocidad
 - ¿cuál debe ser la aceleración de frenado del auto que va detrás para no chocar con el de adelante?

- En el sistema de la figura, las masa de los cuerpos son $m_1 = 3,5 \text{ kg}$ y $m_2 = 5 \text{ kg}$. Inicialmente el cuerpo [2] se encuentra en reposo a 2,5 m del piso.

Determina la aceleración y la velocidad del cuerpo [2] cuando llega al suelo.



- Una caja cae desde una altura de diez metros desde A hacia B. Al pasar por la zona plana experimenta la acción del rozamiento, con $\mu = 0,2$, la cual disminuye su velocidad. Sabiendo que la masa es 1 kg y la distancia con roce es de 2 metros, determinar:
 - ¿hasta qué altura llega en el lado [B]?
 - ¿cuál es el trabajo de la fuerza peso en todo el trayecto?



FÓRMULAS

$$v(t) = v_0 + a.t \quad ; \quad x = x_0 + v_0.t + \frac{1}{2} a.t^2 \quad ; \quad P = m.g \quad ; \quad P_x = P.\text{sen } \alpha \quad ; \quad P_y = P.\text{cos } \alpha$$

$$v_{0x} = v_0.\text{cos } \alpha \quad ; \quad v_{0y} = v_0.\text{sen } \alpha \quad ; \quad \Sigma \vec{F} = m.\vec{a} \quad ; \quad F_{fe} < \mu_e.F_N \quad ; \quad F_{fc} = \mu.F_N \quad ;$$

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = F.\Delta r.\text{cos } \alpha \quad ; \quad W_R = \Delta E_C \quad ; \quad E_M = E_C + E_P \quad ; \quad \text{Si el } W_{FNC} = 0 \Rightarrow E_M = \text{constante};$$

$$W_{FC} = - \Delta E_P \quad ; \quad W_{FNC} = \Delta E_M \quad E_P = m.g.h = P.h \quad ; \quad E_C = \frac{1}{2} m.v^2 \quad ; \quad E_{p-\text{elas}} = \frac{1}{2} k.x^2$$