

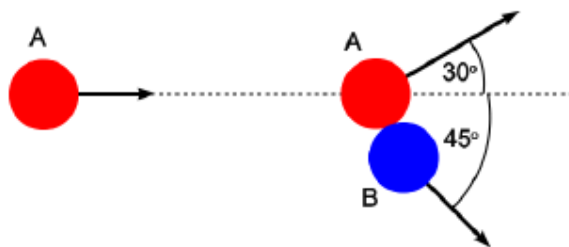


SISTEMAS DE PARTÍCULAS:

P1.

Un disco B descansa sobre hielo liso y es golpeado por otro disco A que inicialmente viaja a 40 m/s y que después del choque se desvía 30° respecto a su dirección original. El disco B adquiere una velocidad a 45° respecto a la velocidad original de A. Si los discos tienen la misma masa:

- Calcule la rapidez de ambos discos después del choque.
- ¿Qué fracción de la energía cinética original del disco A se disipa durante el choque?



P2.

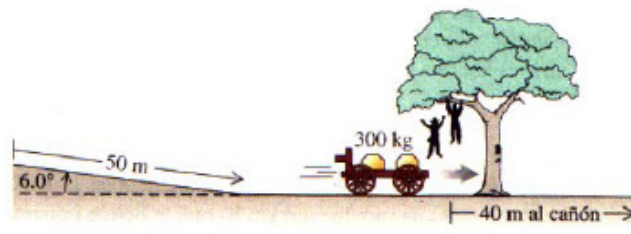
Imagine que su auto deportivo de 1.050 kg , estacionado en una colina sin el freno de mano aplicado, rueda hasta la base de la colina y se mueve a 15 m/s por un camino horizontal. El conductor de un camión de 6.320 kg , que viaja en dirección contraria por el mismo camino, ve cómo el auto se aproxima y decide pararlo chocando de frente con él. Los dos vehículos quedan pegados después del choque.

- Si el camión se mueve a 10 m/s cuando choca con el auto, ¿qué velocidad tendrán los dos vehículos inmediatamente después del choque?
- ¿Qué velocidad debe tener el camión para que ambos vehículos se detengan por el choque?
- Determine el cambio de energía cinética del sistema de los dos vehículos en ambas situaciones. ¿En cuál de ellas tiene mayor magnitud el cambio de energía cinética?

P3.

Un bandido suelta una carreta con dos cajas de oro (masa total = 300 kg) que estaba en reposo 50 m cuesta arriba de una pendiente inclinada 6° respecto a la horizontal. El plan es que la carreta baje la cuesta, ruede por terreno plano y luego caiga por un cañón (precipicio) donde sus cómplices esperan por el botín. Sin embargo, en un árbol a 40 m del borde del cañón están el Llanero Solitario (masa 75 kg) y su inseparable amigo Toro (masa 60 kg), quienes se dejan caer verticalmente sobre la carreta.

- Si nuestros héroes necesitan 5 s para tomar el oro y saltar sobre la carreta, ¿lo lograrán antes de que ésta se despeñe? Suponga que la carreta rueda con fricción despreciable.
- Cuando los héroes caen en la carreta, ¿se conserva la energía cinética del sistema de los héroes más la carreta? Si no, ¿aumenta o disminuye? ¿Cuánto?



P4.

Un proyectil de 20 kg se dispara con un ángulo de 60° sobre la horizontal y rapidez de 80 m/s. En el cenit de la trayectoria el proyectil estalla en dos fragmentos de igual masa; uno cae verticalmente con rapidez inicial cero.

- ¿A qué distancia del punto de disparo cae el otro fragmento si el terreno es plano?
- ¿Cuánta energía se libera en la explosión?

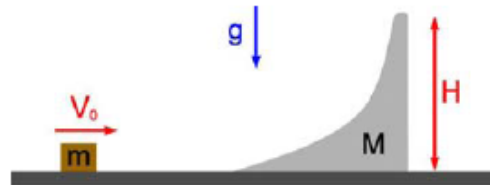
P5.

Un cohete de fuegos artificiales se dispara verticalmente hacia arriba. En su altura máxima de 80 m, explota y se divide en dos fragmentos, uno con masa de 1,4 kg y otro con masa de 0,28 kg. En la explosión, 860 J de energía química se convierte en energía cinética de los dos fragmentos.

- ¿Qué rapidez tiene cada fragmento inmediatamente después de la explosión?
- Si los dos fragmentos caen al suelo al mismo tiempo, ¿qué distancia hay entre los puntos en los que caen?

P6.

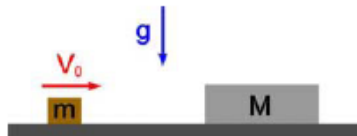
Una cuña de masa M con una superficie cóncava permanece en reposo sobre una superficie horizontal sin roce. Un bloque de masa m se acerca a la cuña moviéndose con velocidad V_0 . Una vez en contacto con la cuña, el bloque se desliza sobre su superficie cóncava hasta alcanzar una altura h respecto al suelo. Como no existe roce entre las superficies, ambos cuerpos se moverán después de entrar en contacto.



- ¿Cuál es la máxima altura sobre el piso que puede alcanzar la masa m ? Suponga que V_0 es suficientemente pequeño para que $h < H$.
- Una vez alcanzada la altura máxima, el bloque naturalmente se desliza cuesta abajo. ¿Cuál es la velocidad final de M cuando m abandona la superficie cóncava?

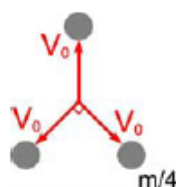
P7.

Un bloque de masa m se mueve con velocidad V_0 hasta que choca elásticamente con un bloque rectangular de masa M . Suponiendo que no existe roce entre los bloques y el suelo, encuentre los valores de las velocidades de ambos después del choque. Compare con el resultado anterior.



P8.

Un petardo de masa m , inicialmente en reposo, explota dividiéndose en tres pedazos más pequeños. Inmediatamente después de la explosión, las tres masas se mueven con la misma rapidez V_0 y dos de ellas lo hacen en dirección perpendicular entre sí. Si la masa de una de estas partículas es $m/4$, determine las masas de las otras partículas.



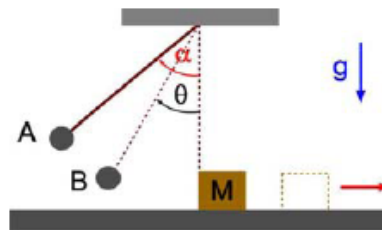
P9.

Dos carros idénticos de masa M viajan en la misma dirección con idéntica velocidad V . Por esta razón, a pesar de no estar unidos, se trasladan sin que cambie la distancia que los separa. En cierto instante, una persona de masa m , ubicada en el primer carro, se da impulso y salta hacia el segundo con una velocidad u relativa al carro posterior. Determine las velocidades que alcanzan ambos carros después que la persona llega al segundo carro, suponiendo que está queda en reposo después del salto.



P10.

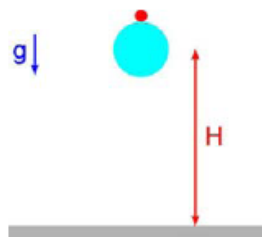
Una esfera de masa m , unida a una cuerda ideal de largo L , se suelta del reposo desde el punto A para chocar elásticamente con el bloque de masa M que permanece en el piso. Si la esfera rebota hasta la posición B, encuentre el valor de la velocidad del bloque M después del choque.



P11.

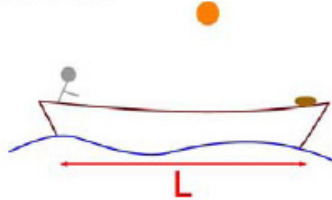
Sobre una pelota de masa M y radio R se ubica una pelotita de radio despreciable y masa m , mucho menor que la anterior. Ambas se dejan caer desde una altura H . Suponiendo que el choque de la masa M con el piso y el de la masa m con la pelota tiene un coeficiente de restitución $e = 0.7$. ¿Qué altura alcanza la masa m después del doble choque en el piso?

Indicación: Suponga que las dos masas, al momento del choque, están separadas por una distancia muy pequeña para poder aplicar todo lo aprendido de choques.



P12.

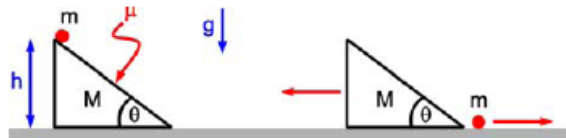
Un pescador de masa m está sentado en el extremo de un bote de masa M . El mar está tranquilo y no hay viento. Al acomodarse, el pescador realiza un movimiento brusco y la bolsa con su almuerzo, ubicada al otro extremo del bote, cae al mar. De inmediato corre hacia dicho extremo con una velocidad v respecto al bote, para intentar recuperar su bolsa de comida. Si el largo del bote es L metros, ¿a qué distancia de la bolsa se encontrará el pescador cuando llega a la otra punta del bote?



P13.

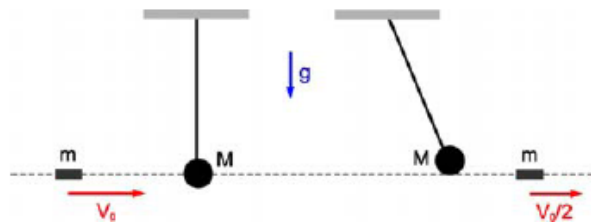
Una partícula de masa m , soltada desde una altura h respecto del suelo, desliza sobre la superficie rugosa de una cuña de masa M que, a su vez, puede deslizar sobre una superficie horizontal sin roce.

- Calcule la velocidad de la cuña y la masa m cuando ambas deslizan por la superficie horizontal.
- Calcule el trabajo realizado por la fuerza normal de la cuña sobre la masa m .



P14.

Una bala de masa m impacta con velocidad horizontal V_0 (desconocida) a una partícula de masa M que cuelga en reposo de una cuerda ideal de largo L . Después del impacto, la bala sigue moviéndose en la misma dirección pero con velocidad $V_0/2$. Determine el valor mínimo de la velocidad de la bala V_0 para que la masa M pueda completar una vuelta en torno al punto del que cuelga.



Indicación: Suponga que ambas partículas no pierden masa durante la colisión.

P15.

Un carrito de masa m choca con otro carro de masa $3m$. Un resorte de constante elástica k y largo natural L_0 , unido al carro más masivo, suaviza el impacto entre los carros.

- ¿Cuál es la rapidez del carro más masivo en el instante que el resorte alcanza su máxima compresión?
- ¿Cambia su respuesta de la pregunta anterior si el choque es inelástico y la energía no se conserva?
- ¿Cuál es la velocidad final que alcanza el carro más grande después que ha transcurrido mucho tiempo después del choque? Suponga que la energía se conserva. Recuerde que la masa del resorte es despreciable y que los carros se separan después del choque.
- ¿Cuál es la velocidad del carro más masivo si el choque es completamente inelástico? Por ejemplo, en el caso que ambas masas quedan unidas y el resorte está a medio comprimir.



P16.

Dos bloques de masas m y $2m$ se mantienen en reposo comprimiendo (no se especifica cuánto) un resorte ideal. Las masas no están unidas al resorte. El sistema se ubica dentro de una caja de masa $3m$ y largo $4L$, en cuyo centro se ubica el origen de coordenadas. No existe roce entre las superficies en contacto. Al liberar las masas y en el instante en que ambos bloques dejan de estar en contacto con el resorte, cada una de ellas se encuentra a una distancia L de las paredes de la caja. Si los bloques permanecen pegados a las paredes después de chocar con ellas, muestre que la posición del centro de la caja se mueve una distancia $L/6$.

