

Práctico N° 6- Momentos lineal y angular, choques, propiedades elásticas de los materiales



1.- Pedro lanza una pelota de frontón de mano, de 120 g, hacia la pared, para que choque con ella a una velocidad de 10,0 m/s formando un ángulo de 45,0° con el muro. Rebota con la misma rapidez.

¿Qué impulso impartió la pared a la pelota? ¿Qué impulso impartió la pelota a la pared?

2.- **Biomecánica en tenis.** La masa de una pelota de tenis reglamentaria es de 57,0 g (si bien puede variar ligeramente), y las pruebas han demostrado que la pelota está en contacto con la raqueta durante 30,0 ms (este número también puede variar,

dependiendo de la raqueta y del golpe). Aquí supondremos un contacto de 30,0 ms. El servicio de tenis más rápido que se conoce lo realizó “Big Bill” Tilden en 1931 con una rapidez de 73,0 m/s

- a) ¿Qué impulso y qué fuerza ejerció Big Bill sobre la pelota de tenis en su servicio récord?
- b) Si el oponente de Big Bill devolvió su servicio con una rapidez de 55,0 m/s, ¿qué fuerza e impulso ejerció sobre la pelota, suponiendo sólo movimiento horizontal?

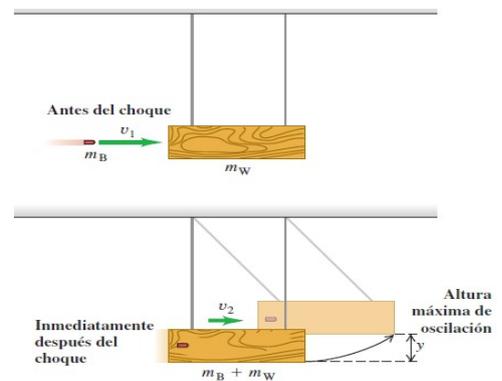
3.- Un coche de 1000 kg y un camión de 2000 kg corren ambos a 20,0 m/s antes de chocar de frente. Hallar sus velocidades finales justo después del choque:

- a) si la colisión es elástica.
- b) si permanecen unidos.

Discuta cuál de los dos modelos le resulta más realista, justifique.

4.- El dibujo representa el esquema de un péndulo balístico, instrumento que se puede utilizar para determinar la velocidad de una bala conociendo la altura a la que llega el bloque luego que la bala impacta y se incrusta en él.

- a) Determine la velocidad de la bala en función de y , m_B , y m_W .
- b) ¿Qué velocidad debería tener una bala de 40 g para que un bloque de 5,0 kg alcance una altura de 30 cm?

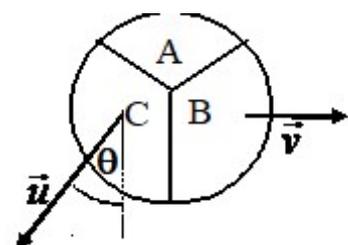


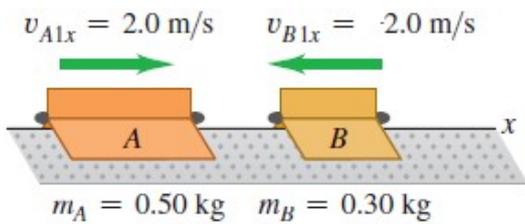
5.- Una pelota de tenis de 57,0 g se mantiene justo arriba de un balón de basquetbol de 590 g de masa. Con sus centros verticalmente alineados, las dos pelotas son liberadas desde el reposo al mismo tiempo, para caer a lo largo de una distancia de 1,20 m, como se muestra en la figura.

- a) Calcule la magnitud de la velocidad hacia abajo con la que el balón alcanza el piso.
- b) Piense que una colisión elástica con el piso invierte de manera instantánea la velocidad del balón, mientras que la pelota de tenis todavía se está moviendo hacia abajo. A continuación, las dos pelotas se unen en una colisión elástica. ¿A qué altura rebota la pelota de tenis y la de basquetbol?

6.- Una bomba arrojada desde un helicóptero cae con una velocidad vertical v_0 . Aún en el aire, la bomba estalla en tres fragmentos de igual masa $m/3$. Inmediatamente después del estallido uno de los fragmentos tiene velocidad nula respecto al piso, otro tiene velocidad v perpendicular a la vertical, y el otro velocidad u formando un ángulo $\theta = 30^\circ$ con la misma (ver dibujo).

- a) Hallar u , y v .
- b) Calcular la energía cinética luego de la explosión. ¿Se conserva? Explique la respuesta.





7.- Dos deslizadores de masas diferentes, $m_A = 0,50 \text{ kg}$ y $m_B = 0,30 \text{ kg}$ se acercan uno al otro sobre un riel de aire sin fricción. El deslizador A tiene una velocidad inicial hacia la derecha $v_{A1x} = 2,0 \text{ m/s}$, mientras que el deslizador B se dirige hacia la izquierda con una velocidad $v_{B1x} = 2,0 \text{ m/s}$. Ambos deslizadores tienen agregados resortes ideales como parachoques, de modo que el choque sea elástico. ¿Cuáles son las velocidades finales de los deslizadores?

8.-Propulsión animal. Los calamares y pulpos se impulsan a sí mismos expeliendo agua. Para hacerlo, guardan agua en una cavidad y luego contraen repentinamente esa cavidad para forzar la salida del agua a través de una abertura. Un calamar de 6,50 kg (incluyendo el agua en la cavidad) está en reposo, cuando de pronto ve un peligroso depredador.

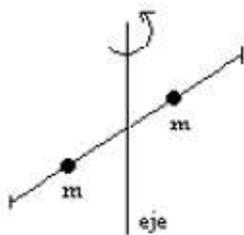
- Si el calamar tiene 1,75 kg de agua en su cavidad, ¿con qué rapidez debe expeler esa agua para alcanzar una rapidez de 2,50 m/s y escapar así del depredador? Desprecie cualquier efecto de arrastre del agua circundante.
- ¿Cuánta energía cinética genera el calamar con esta maniobra?

9 - Un automóvil de 1200 Kg que viaja hacia el este, choca con un camión de 4500 Kg que viaja hacia el norte. La velocidad del automóvil era de 108 Km /h, y la del camión 72,0 Km /h.

- Halle la velocidad de ambos vehículos (módulo y dirección) luego de chocar si después del impacto continúan moviéndose unidos.
- Si el coeficiente de rozamiento entre el pavimento y las ruedas es 0,600, determine la distancia que recorren unidos.

10.- Defensa de las aves. Para proteger a sus crías en el nido, los halcones peregrinos vuelan tras las aves de rapiña (como los cuervos) con gran rapidez. En uno de tales episodios, un halcón de 600 g que vuela a 20,0 m/s choca contra un cuervo de 1,50 kg que vuela a 9,0 m/s. El halcón choca con el cuervo en ángulo recto con respecto a su trayectoria original y rebota a 5,0 m/s (estas cifras son estimaciones de uno de los autores, quien presencié este ataque en el norte de Nuevo México).

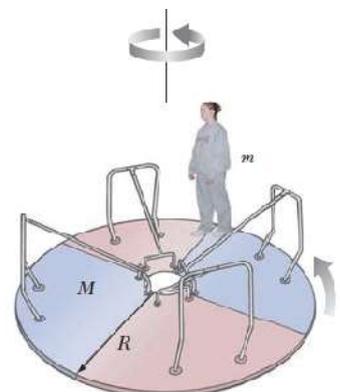
- ¿En qué ángulo cambió el halcón la dirección del vuelo del cuervo?
- ¿Cuál era la rapidez del cuervo inmediatamente después del choque?

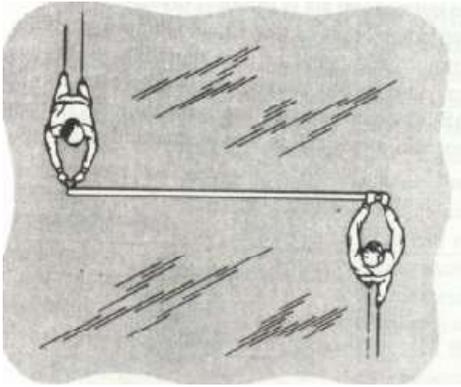


11.- Una barra de masa despreciable y longitud 1,00 m gira en un plano horizontal, en torno a un eje vertical por su punto medio con velocidad angular $\omega_0 = 200 \text{ rad/s}$. Sobre la barra y a 0,25 m del eje y a cada lado de éste se encuentran dos bolas de masas iguales, sostenidas por un hilo. En cierto instante se rompe el hilo y las bolas se desplazan quedando en los extremos de la barra. Determinar la nueva velocidad angular del sistema.

12.- El carrusel - Una plataforma horizontal con la forma de un disco da vueltas libremente en un plano horizontal en torno a un eje vertical sin fricción. La plataforma tiene una masa $M = 100 \text{ kg}$ y un radio $R = 2,00 \text{ m}$. Una estudiante, cuya masa es $m = 60,0 \text{ kg}$, camina lentamente desde el borde del disco hacia su centro. Si la rapidez angular del sistema es 2,00 rad/s cuando el estudiante está en el borde:

- ¿cuál es la rapidez angular cuando alcanza un punto $r = 0,500 \text{ m}$ desde el centro?
- ¿la energía cinética varía? Explique.



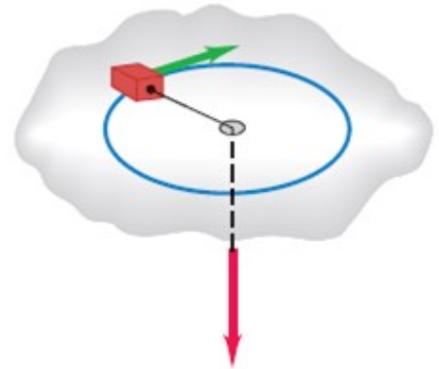


13.- Dos patinadores, cada uno de 51,2 kg de masa, se aproximan uno al otro a lo largo de trayectorias paralelas separadas por 2,92 m. Tienen velocidades iguales y opuestas de 1,38 m/s. El primer patinador lleva en sus manos una barra ligera de 2,92 m de longitud, y el segundo patinador toma el extremo de ésta al pasar; véase la figura. Suponga que el hielo carece de fricción.

- Describa cuantitativamente el movimiento de los patinadores después que están unidos por la barra.
- Ayudándose al jalar la barra, los patinadores reducen su separación a 0,940 m. Halle su velocidad angular entonces.
- Calcule la energía cinética del sistema en las partes (a) y (b). ¿De dónde proviene el cambio?

proviene el cambio?

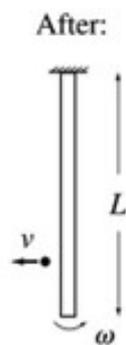
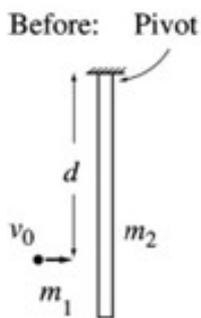
14.- Un bloque pequeño de 0,0250 kg en una superficie horizontal sin fricción está atado a una cuerda de masa despreciable que pasa por un orificio en la superficie como se muestra en la figura. El bloque inicialmente está girando a una distancia de 0,300 m del orificio, con rapidez angular de 2,85 rad/s. Ahora se tira de la cuerda desde abajo, acortando el radio del círculo que describe el bloque a 0,150 m.



El bloque puede tratarse como partícula.

- ¿Se conserva el momento angular del bloque? ¿Por qué?
- ¿Qué valor tiene ahora la rapidez angular?
- Calcule el cambio de energía cinética del bloque.
- ¿Cuánto trabajo se efectuó al tirar de la cuerda?

15. - Una barra metálica delgada y uniforme, de 2,00 m de longitud y con un peso de 90,0 N, cuelga



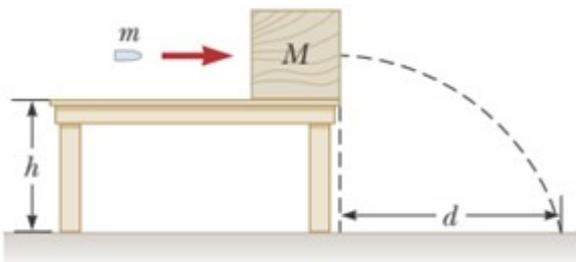
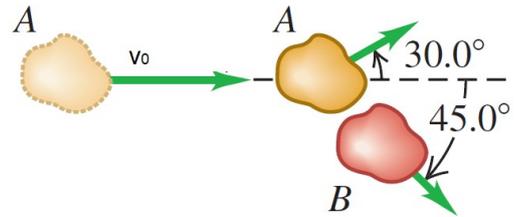
verticalmente del techo en un pivote sin fricción colocado en el extremo superior. De repente, una pelota de 3,00 kg, que viaja inicialmente a 10,0 m/s en dirección horizontal, golpea la barra 1,50 m abajo del techo. La pelota rebota en dirección opuesta con rapidez de 6,00 m/s.

- Calcule la rapidez angular de la barra inmediatamente después del choque.
- Durante el choque, ¿por qué se conserva el momento angular, pero no el momento lineal?

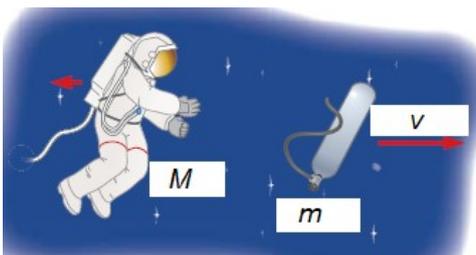
16. – Segundo Parcial 2021- Se dispara una flecha con una velocidad de $v_i = 70,0 \text{ m/s}$, apuntando a una manzana. Se trata de un buen arquero, de modo que la flecha impacta contra la manzana, atravesándola y continuando su trayectoria con una velocidad menor, de $v_f = 30,0 \text{ m/s}$. Al atravesar la flecha a la manzana, esta última se parte en dos trozos, de igual masa. En el diagrama se representan las direcciones de las velocidades de ambos trozos. Datos: la manzana tiene una masa de 100 g y la flecha de $50,0 \text{ g}$; $\theta = 45,0^\circ$ y $\phi = 30,0^\circ$. ¿Cuánto valen los módulos de u y v ?



17. – Examen Agosto 2021- Dos asteroides de igual masa, pertenecientes al cinturón de asteroides entre Marte y Júpiter, chocan de forma oblicua. El asteroide A, que inicialmente viajaba con una rapidez $v_0 = 40,0 \text{ m/s}$, se desvía $30,0^\circ$ con respecto a su dirección original, mientras que el asteroide B, que inicialmente estaba en reposo, viaja a $45,0^\circ$ con respecto a la dirección original de A, como se muestra en la figura. ¿Cuánto vale la rapidez del asteroide B después de la colisión expresada en m/s?



18.- Examen marzo 2022- Una bala de masa $m = 11,0 \text{ g}$ se dispara contra un bloque de $M = 4,20 \text{ kg}$ inicialmente en reposo en el borde de una mesa sin fricción de altura $h = 1,10 \text{ m}$. La bala permanece en el bloque y después del impacto éste aterriza a una distancia $d = 0,380 \text{ m}$ del pie de la mesa. ¿Cuánto vale la rapidez de la bala en el instante que penetra el bloque?



19.- Examen febrero 2022-.A.- Un astronauta con su traje espacial tiene una masa total $M = 90,0 \text{ kg}$ (incluyendo el traje pero no el tanque de oxígeno). La línea de su correa se separa de la nave espacial mientras está moviéndose por el espacio y pierde el enlace con la nave. Inicialmente en reposo con respecto a la nave espacial lanza su tanque de oxígeno de masa $m = 12,0 \text{ kg}$ alejándose con una rapidez $v = 11,0 \text{ m/s}$ respecto a la nave, para impulsarse de regreso hacia ella. Determine a qué distancia máxima puede estar de la nave e incluso regresar en $\Delta t = 90$ segundos (tiempo en que la cantidad de aire dentro de su casco sigue siendo respirable).