

## SERIE DE EJERCICIOS CENTRO MASA, IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

1.- Defina y/o explique los siguientes conceptos:

- a) Centro de masa      c) Cantidad de movimiento  
b) Impulso              d) Conservación de la cantidad de movimiento.  
e) Choque elástico.

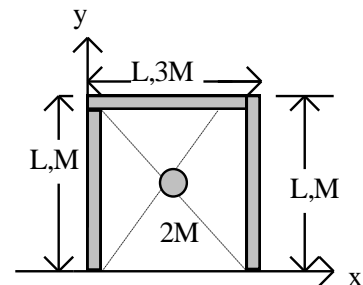
2.- Explique como se relacionan los siguientes conceptos:

- a) Centro de masa y centro de gravedad  
b) Impulso y cantidad de movimiento  
c) Conservación de la cantidad de movimiento y

choque elástico.

3.- Las tres barras delgadas de la figura son homogéneas y uniformes; en la intersección de las diagonales se encuentra una masa puntual según se muestra en la figura. Determinar las coordenadas del centro de masa del sistema.

{Rpta:  $X_{CM} = L/2$ ;  $Y_{CM} = 4L/5$ }



4.- Un automóvil de 1000 [Kg] avanza a lo largo de una autopista recta a 10[m/s]. Otro automóvil, de masa 2000[Kg] y velocidad de 20[m/s] se encuentra a 30(m) por delante del primero. Hállense:

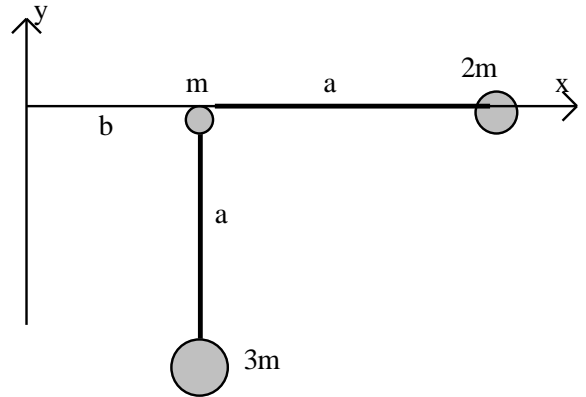
- a) La posición del centro de masa de ambos automóviles.  
b) Velocidad del centro de masa.  
c) El momento lineal total.

5.-Una granada es lanzada con un ángulo de inclinación  $\Phi$  ( $\text{sen}\Phi = 3/5$ ) respecto a la horizontal, y con  $V_0 = 450$ [m/s]. En el punto más alto de la trayectoria la granada explota, fracturándose en dos trozos de igual masa. Uno de los fragmentos cae verticalmente. Determinar la distancia horizontal, respecto del lugar de lanzamiento, donde cae el segundo. Tome  $g \cong 10$ [m/s<sup>2</sup>]

6.- Una pelota de tenis se aproxima horizontalmente a la raqueta de un jugador a 10[m/s]. Después de golpeada la velocidad es  $\vec{v}' = 17\hat{i} + 10\hat{j} \left[ \frac{m}{s} \right]$

La pelota tiene 0,06 [Kg] de masa y está en contacto con la raqueta durante 0,1(s). ¿Qué fuerza media actuó sobre la pelota en magnitud y dirección..

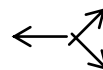
7.- Las dos barras delgadas de la figura son homogéneas y uniformes de masa despreciables y en sus extremos se encuentran masas puntuales, según se muestra en la figura. Determinar las coordenadas del centro de masa del sistema.



8.- Dos masa  $m_1$  y  $m_2$  cada una de  $2[\text{Kg}]$  de masa, chocan en ausencia de fuerzas externas. Antes del choque las velocidades son  $\vec{V}_{01} = 15\hat{i} + 30\hat{j}$ ;  $V_{20} = -10\hat{i} + 5\hat{j}$  después del choque  $\vec{V}_{1f} = -5\hat{i} + 2\hat{j}$  todas ellas en  $[\text{m/s}]$ . Determinar.  $\vec{V}_{2f}$  y la variación de la energía cinética durante el choque

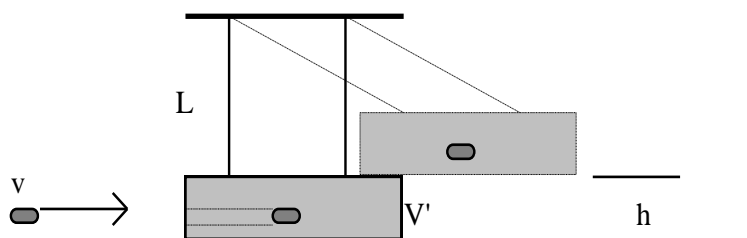
9.- Un bloque de  $200[\text{gr}]$  de masa desliza con una velocidad de  $20[\text{m/s}]$  sobre una superficie horizontal lisa, choca de frente, en coalición perfectamente elástica, con un bloque de masa "m" que se encuentra inicialmente en reposo. Después del choque, la velocidad del bloque de  $200[\text{gr}]$  es  $4[\text{cm/s}]$  en la misma dirección de su velocidad inicial. Hállese a) la masa "m", y b) su velocidad después del choque.

10.- Al explotar una caldera en reposo se fragmenta en tres trozos. Dos de ellos, de igual masa se separan en direcciones perpendiculares entre sí, con la misma magnitud de la velocidad de  $30[\text{m/s}]$ ; el tercer trozo tiene una masa tres veces de la cada uno de al os primeros. Determinar la magnitud y dirección de la velocidad.  
{Rpta.  $14,1[\text{m/s}]$ }



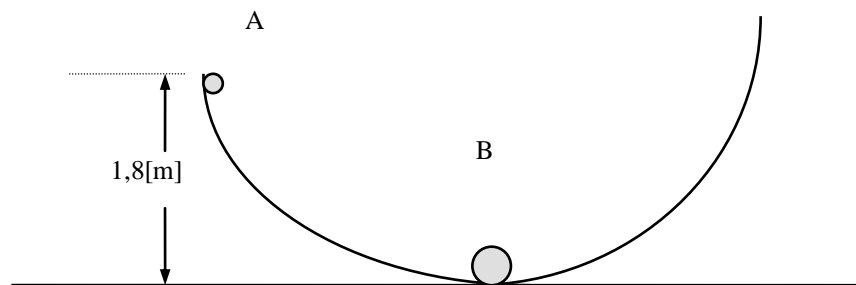
11.- Una bala de rifle de  $10(\text{gr})$  de masa es disparada con una velocidad de  $800(\text{m/s})$  contra un péndulo balístico de  $5(\text{Kg})$ , suspendido de una cuerda de un  $1(\text{m})$  de longitud. Calcúlese:

- a) La altura vertical alcanzada por el péndulo.
- b) Energía cinética inicial de la bala
- c) Energía cinética del proyectil y el péndulo después de que aquél haya quedado incrustado en este.



12.- Un bloque de  $0,2[\text{Kg}]$  se coloca en el extremo de un resorte no estirado para el cual  $k = 2000[\text{N/m}]$ . Se dispara una bala de  $40[\text{gr}]$  contra el bloque. La bala se aloja en el bloque y este comprime el resorte una distancia de  $10[\text{cm}]$ . ¿Cuál fue la rapidez de la bala? Ignórese la fuerza de fricción entre el bloque y la mesa.

13.- Una pelota "A" es soltada en el punto que se muestra en la figura. Desliza a lo largo de un alambre sin fricción y choca con la pelota "B". Si la colisión es perfectamente elástica, hállese la altura de la pelota "B" después de la colisión y Tome  $2m_A = m_B$ .  
 $g \cong 10[\text{m/s}^2]$

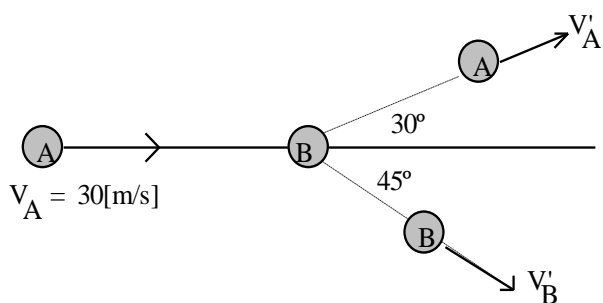


14.- Se dispara horizontalmente una bala de  $5,0(\text{g})$  contra un bloque de madera de masa  $1,5(\text{Kg})$  inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal no lisa de  $\mu = 0,20$ . La bala queda alojada en el bloque, después del impacto, este alcanza a recorrer una distancia de  $1,0[\text{m}]$  antes de volver a detenerse. Con  $g \cong 10[\text{m/s}^2]$  determinar:

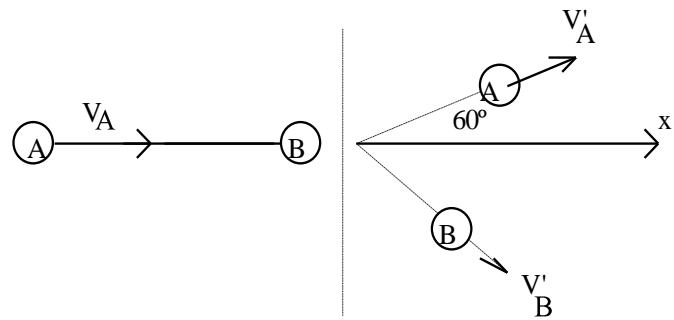
- La velocidad del bloque inmediatamente después del impacto.
- La velocidad con que la bala incidió sobre el bloque.
- La pérdida porcentual de energía del sistema en el proceso de impacto.

15.- Un trineo en forma de cajón, de masa  $6[\text{Kg}]$  se desliza por hielo ( $\mu = 0$ ) con una rapidez de  $9,0[\text{m/s}]$  en el instante que se le deja caer un paquete de  $12[\text{Kg}]$  verticalmente. Determinar la nueva velocidad del sistema (trineo + paquete) y la variación de energía cinética del trineo.

16.- En la figura "A" representa un disco sobre hielo que impacta a un disco "B" inicialmente en reposo, después de la interacción el disco "A" forma un ángulo de  $30^\circ$  con respecto de la dirección inicial y el disco "B" un ángulo de  $45^\circ$ . Encuentre la velocidad de "A" y de "B" después del choque y determine si el choque es o no elástico. Justifique sus respuestas.



17.- En la figura se representa una bola de pool moviéndose con velocidad  $V_A = 2,2[m/s]$  le pega de refilón a otra bola idéntica que esta en reposo. Después del choque se encuentra que una bola se está moviendo con una velocidad de  $1,1[m/s]$  en una dirección que hace un ángulo de  $60^\circ$  con la dirección original del movimiento.

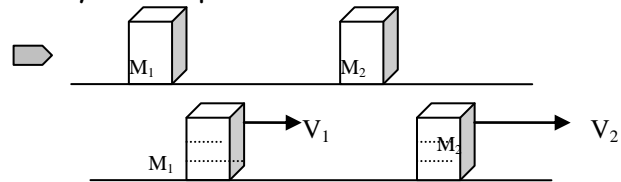


Calcular la magnitud y dirección de la velocidad de la otra bola.

18.- Una bala de masa  $4[gr]$  es disparada horizontalmente, atraviesa el primer bloque y queda incrustada en el 2º. Las masas y sus respectivas velocidades después del impacto son:

$m_1 = 1,0 [Kg]$ ,  $V_1 = 0.6[m/s]$ ,  
 $m_2 = 2,0 [Kg]$ ,  $V_2 = 1,2[m/s]$ .

Si no existe roce determinar:

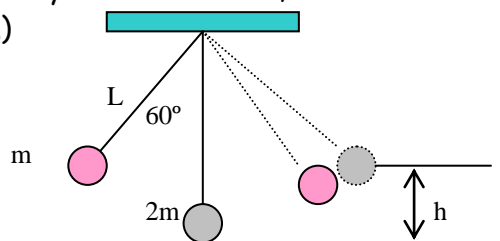


- a) Velocidad de la bala inmediatamente después de atravesar  $m_1$
- b) Velocidad con que fue disparada la bala y
- c) Variación de la energía cinética del sistema (bala +  $m_1$  +  $m_2$ ) en los dos choques. Rpta.  $600[m/s]$ ,  $750[m/s]$ ,  $-1123.4[J]$ ; se pierde 99.9% de  $K_0$

19.- Un trineo en forma de cajón, de masa  $6[Kg]$  se desliza por hielo con  $9,0[m/s]$  se le deja caer un paquete de  $12[Kg]$  verticalmente. Determinar la nueva velocidad del sistema trineo más paquete. (Rpta:  $3.0[m/s]$ )

20.- Un vagón de ferrocarril cargado, de masa total  $36$  toneladas, choca con otro carro detenido y ambos siguen moviéndose acoplados. El 25% de la energía cinética inicial se disipa en forma de calor, ruido, vibraciones, deformaciones, etc. Determinar la masa del vagón impactado. (Rpta.  $12$  ton.)

21.- Los dos péndulos de la figura de masa " $m$ " y " $2m$ ", tienen largos iguales  $L = 90[cm]$ , la masa " $m$ " es soltada desde la posición indicada. Si la coalición es totalmente inelástica, y de muy corta duración, determinar la altura máxima que asciende el sistema ( $m + 2m$ )



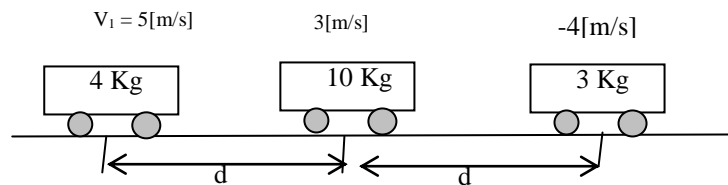
22.- Un trozo de hielo de masa  $m_A = 5[\text{Kg}]$  tiene una velocidad horizontal  $v_A = 1,0[\text{m/s}]$  paralela al eje "X", y choca con trozo de masa  $m_B = 3,0[\text{Kg}]$  que esta en reposo en una superficie helada sin fricción. Después del choque, la velocidad de "A" ( $V_A'$ ) =  $1,0[\text{m/s}]$  en una dirección que forma un ángulo  $\Phi = 30^\circ$  con respecto a la dirección inicial. ¿Qué velocidad final tiene "B"?

23.- ( 5.-) Una granada es lanzada con un ángulo de inclinación  $\Phi$  ( $\text{sen}\Phi = 3/5$ ) respecto a la horizontal, y con  $V_0 = 450[\text{m/s}]$ . En el punto más alto de la trayectoria la granada explota, fracturándose en dos trozos de igual masa. Uno de los fragmentos cae verticalmente. Determinar la distancia horizontal, respecto del lugar de lanzamiento, donde cae el segundo. Tome  $g \cong 10[\text{m/s}^2]$

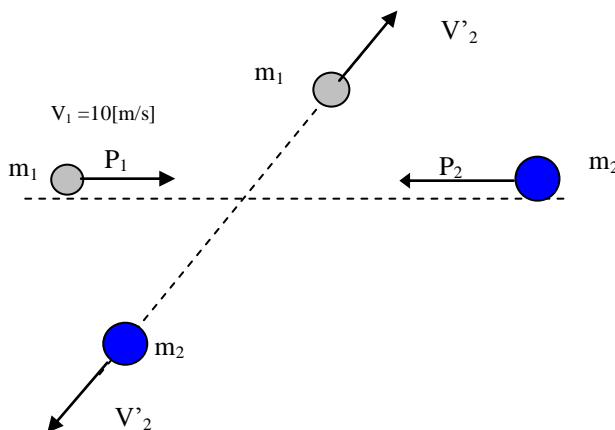
24.- Un patinador de hielo de  $75[\text{kg}]$  que se mueve a  $10[\text{m/s}]$  choca contra un patinador estacionario de igual masa. Después del choque los dos patinadores se mueven como uno sólo a  $5[\text{m/s}]$ . La fuerza promedio que un patinador humano puede experimentar sin romperse un hueso es de  $4500[\text{N}]$ . Si el tiempo de impacto de  $0,1[\text{s}]$ . ¿Se rompe algún hueso?

25.- Una bala de  $12[\text{gr}]$  se dispara contra un bloque de madera de  $100[\text{gr}]$  inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal. Después el bloque desliza  $7,5[\text{m}]$  antes de detenerse, Si  $\mu$  entre el bloque y la superficie es de  $0,65$  ¿Cuál es la velocidad de la bala ante del impacto?

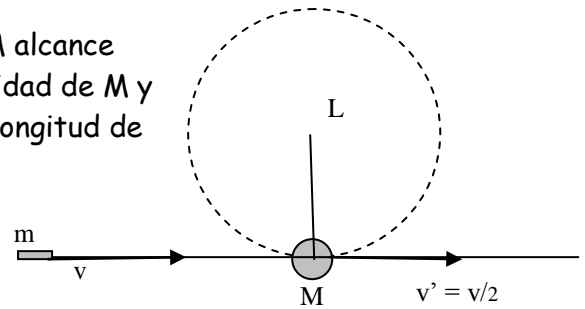
26.- En la figura en cierto instante los 3 carros se encuentran separados por una misma distancia "d". Encontrar las velocidades finales después de los choques



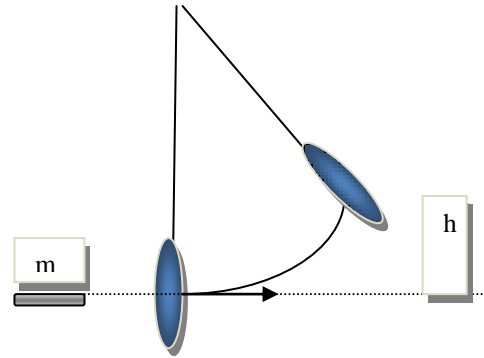
27.- En la figura  $|\vec{P}_1| = |\vec{P}_2|$ . Encontrar  $V'_1$  y  $V'_2$  sabiendo que  $\Delta K = K/2$



28.- Determinar la velocidad de la bala para que  $M$  alcance justo el punto superior del rizo. Siendo  $V$  la velocidad de  $M$  y  $v'$  la velocidad de  $m$  después de la interacción y  $L$  longitud de la cuerda (radio).



29.- Sobre un saquito de arena de  $4\text{[Kg]}$  de masa pendiente de un hilo se dispara un fusil cuya bala de masa  $40\text{[gr]}$ . La bala atraviesa el saquito y recorre una distancia de  $20\text{[m]}$  antes de pegar en el suelo a  $1,5\text{[m]}$  por debajo del impacto en el saquito. El saquito oscila experimentando un desplazamiento vertical de  $30\text{[cm]}$ . Calcular la velocidad de la bala en el momento del impacto.



30.- Una bala de masa  $m$  se introduce en un bloque de madera de masa  $M$  que está unido a un resorte de espiral de constante de recuperación  $k$ ; por el impacto se comprime el resorte una longitud  $x$ . Sabiendo que el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y suelo es  $\mu$ . Calcule en función de los datos la velocidad de la bala antes del choque.

