

116 - Los cuerpos 1 y 2 unidos a una cuerda cuelgan de la polea de masa despreciable, como se muestra en la figura, encontrándose ambos a la misma altura  $h$ . Un resorte de constante  $k$  y longitud  $l_0$  fijo en uno de sus extremos al piso, se engancha al cuerpo 1. Desde esa posición se deja al sistema en libertad, sabiendo que la masa 2 se detiene justo al llegar al piso, calcular para los siguientes datos:

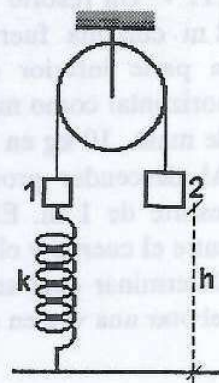
a) la constante  $k$  del resorte.

b) La posición en que es máxima la velocidad y el valor de la misma.

Datos: I)  $l_0 = 0,6 \text{ m}$  ;  $m_1 = 0$  ;  $m_2 = 9 \text{ kg}$  ;  $h = 1 \text{ m}$

II)  $l_0 = 0,6 \text{ m}$  ;  $m_1 = 6 \text{ kg}$  ;  $m_2 = 9 \text{ kg}$  ;  $h = 1 \text{ m}$

(Sugerencia: resolver este caso en el capítulo de sistemas de puntos materiales)



117 - Hallar la potencia (en HP) que debe tener un motor para levantar un hombre de  $80 \text{ kg}$  a una velocidad de módulo  $0,3 \text{ m/s}$  si su rendimiento es del  $75 \%$  ( $1 \text{ HP} = 745 \text{ W}$ ).

118 - Por medio de un motor se hace subir un cuerpo por una rampa inclinada  $37^\circ$  con la horizontal, con una aceleración de  $0,4 \text{ m/s}^2$ . La masa del móvil es de  $500 \text{ kg}$ , el coeficiente de rozamiento cinético entre el móvil y la rampa es  $0,25$ .

Determinar la potencia instantánea que debe tener ese motor a los  $5 \text{ s}$  de haber iniciado su movimiento.

119 - Un camión de  $30000 \text{ kg}$  de masa asciende con velocidad constante, una montaña de altura  $1000 \text{ m}$  en un tiempo de  $40 \text{ minutos}$ . Calcular la potencia mínima del camión (en HP) necesaria para poder subirla.

### Sistema de puntos materiales

120 - La separación entre los dos átomos de la molécula de monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) es aproximadamente,  $1,2 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ . Determinar la distancia del centro del átomo de oxígeno al centro de masa de la molécula, sabiendo que las masas atómicas expresadas en gramos son de  $12 \text{ g}$  para el carbono y  $16 \text{ g}$  el oxígeno.

121 - La masa de la Tierra es, aproximadamente,  $77$  veces la de la Luna y la distancia del centro de la Tierra al centro de la Luna es sesenta veces el radio terrestre ( $R_T = 6370 \text{ km}$ ). Determinar a qué distancia del centro de la Tierra está el centro de masa del sistema Tierra - Luna.

122 - Dos partículas A y B están inicialmente en reposo y separadas por una distancia de 1,2 m atrayéndose con una fuerza constante de 0,1 N, no actuando sobre el sistema fuerzas exteriores. Se pide:

- describir el movimiento del centro de masa;
- a qué distancia de la posición inicial de A chocarán las dos partículas?

$$m_A = 1 \text{ kg}$$

$$m_B = 2 \text{ kg}$$

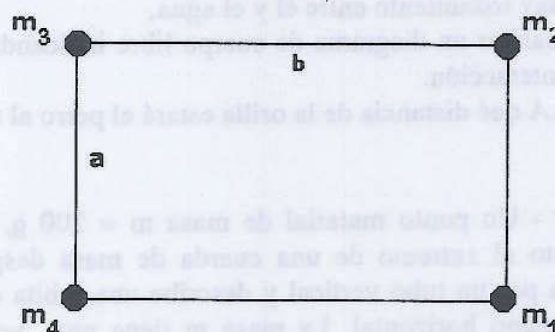
123 - Tres partículas de igual masa  $m$  se encuentran sobre el eje  $x$  en las posiciones 1 m, 5 m y 6 m. Determinar la posición del centro de masas del sistema.

124 - Determinar las coordenadas de la posición del centro de masa del sistema de la figura, con referencia a la masa  $m_4$ .

$$m_4 = 2 m_2 = 4 \text{ kg}$$

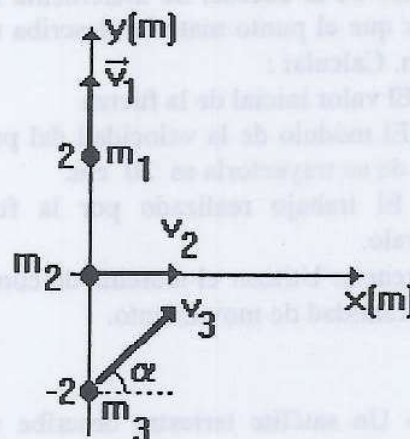
$$m_3 = 3 m_1 = 3 \text{ kg}$$

$$a = 4 \text{ m} \quad b = 5 \text{ m}$$



125 - En el instante inicial un sistema de tres partículas se encuentra en la posición indicada en la figura, con las masas y velocidades constantes que se indican en la tabla.,

Partícula	masa (kg)	$ v $ (m/s)
1	1	0,8
2	2	1
3	2	$\sqrt{2}/2$



Dato:  $\alpha = 45^\circ$

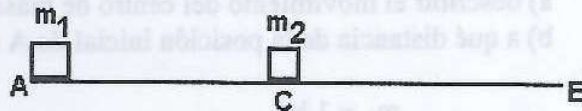
Hallar,

- La posición, velocidad y aceleración del centro de masa del sistema de partículas, en el instante inicial
- La posición, velocidad y aceleración del centro de masa del sistema de partículas 4 segundos después.
- La energía del sistema de partículas y la energía del centro de masa.



**126 -** Dos masas puntuales se encuentran apoyadas sobre una barra rígida de masa despreciable AB como se indica en la figura.

- Hallar la posición del centro de masa del sistema respecto de A
- Hallar que posición deberá tener la masa 2 para que el centro de masa se encuentre a 3 m a la derecha de A.



Datos:  $m_1 = 12 \text{ kg}$  ,  $m_2 = 8 \text{ kg}$      $AB = 8 \text{ m}$      $AC = 3 \text{ m}$

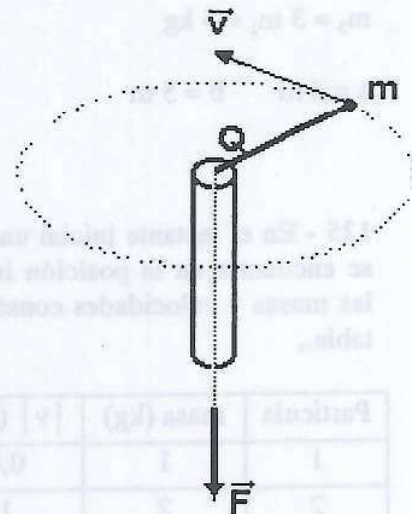
**127 -** Un perro que pesa 50 N está parado en un bote de fondo plano a una distancia de 6 m de la orilla. Camina 2 m sobre el bote hacia la orilla y se detiene. Si el bote pesa 200 N y se supone que no hay rozamiento entre él y el agua,

- realizar un diagrama de cuerpo libre indicando en él las fuerzas interiores, exteriores y los pares de interacción.
- ¿A qué distancia de la orilla estará el perro al terminar su recorrido?

**128 -** Un punto material de masa  $m = 200 \text{ g}$ , se encuentra sujeto al extremo de una cuerda de masa despreciable que pasa por un tubo vertical y describe una órbita circular sobre un plano horizontal. La masa  $m$  tiene una velocidad cuyo módulo es 2 m/s cuando el radio de su trayectoria es 40 cm, en este caso es necesario ejercer una fuerza  $F$  en el otro extremo de la cuerda. Se incrementa luego dicha fuerza para lograr que el punto material describa una trayectoria de radio 20 cm. Calcular :

- El valor inicial de la fuerza
- El módulo de la velocidad del punto material cuando el radio de su trayectoria es 20 cm.
- El trabajo realizado por la fuerza sobre  $m$  en ese intervalo.

Sugerencia: Utilizar el teorema de conservación del momento de la cantidad de movimiento.



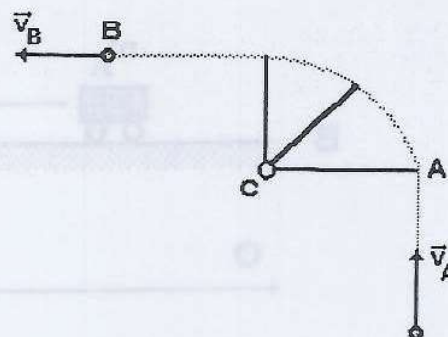
Partícula	masa (kg)	v (m/s)
1	1	0,8
2	2	1
3	3	1,2

**129 -** Un satélite terrestre describe una órbita elíptica. Sus distancias mínima y máxima a la superficie terrestre son 350 km y 2550 km respectivamente. Su velocidad máxima es de módulo 29740 km/h. Adoptando para el radio terrestre el valor de 6380 km determinar las velocidades del satélite en el apogeo y el perigeo.

Sugerencia: Utilizar el teorema de conservación del momento de la cantidad de movimiento.



**130** - Una persona de masa 60 kg se desliza sobre una superficie horizontal exenta de rozamiento con una velocidad cuyo módulo es 3 m/s. Se ase al extremo (A) de una cuerda estirada cuya longitud es 2 m y cuyo otro extremo está unido a un anillo que puede deslizar sin rozamiento alrededor de un poste (C).



Mientras gira, tira de la cuerda hasta quedar a una distancia de 1 m del poste. Cuando la dirección de su velocidad es perpendicular a la de su velocidad inicial, suelta la cuerda (B).

a) ¿Cuál es el módulo de su velocidad en ese instante?

b) Calcular el trabajo realizado por la persona sobre la cuerda.

Sugerencia: Utilizar el teorema de conservación del momento de la cantidad de movimiento.

**131** - Dos masas puntuales se encuentran sobre una trayectoria rectilínea. En el instante inicial se encuentran a 3 m uno de otro. Hallar la posición, velocidad y cantidad de movimiento del centro de masa antes y después de producido el choque para cada uno de los casos dados. Tomar como origen el punto A y el sentido positivo hacia la derecha.

I) si el choque es perfectamente plástico

II) si el choque es perfectamente elástico

a)  $v_1 = 4 \text{ m/s}$

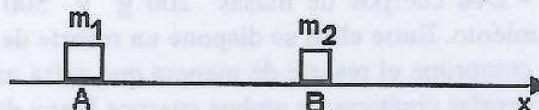
$v_2 = 0 \text{ m/s}$

b)  $v_1 = 4 \text{ m/s}$

$v_2 = -4 \text{ m/s}$

c)  $v_1 = 4 \text{ m/s}$

$v_2 = -2 \text{ m/s}$



Datos:  $AB = 3 \text{ m}$  ;  $m_1 = 5 \text{ kg}$  y  $m_2 = 10 \text{ kg}$ . Tomar el punto A como el origen de x.

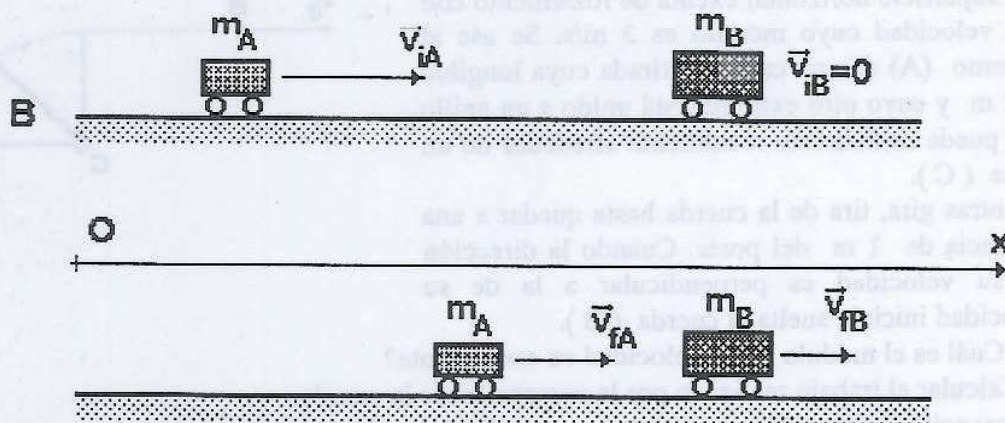
**132** - Un cuerpo de 4 kg de masa comprime 50 cm un resorte horizontal de constante elástica 600 N/m. Se destraba el resorte y el cuerpo se desplaza sobre una superficie horizontal con rozamiento de módulo 25 N. En esas condiciones recorre 75 cm hasta que choca con otro cuerpo de masa 1 kg que se dirigía en sentido contrario con velocidad de módulo 5 m/s en forma perfectamente plástica. Luego el conjunto se desplaza sobre una superficie sin rozamiento y asciende oblicuamente. Hallar la velocidad del conjunto cuando está a 40 cm de altura.

**133** - Un carrito de masa 100 kg que se desplaza por una vía rectilínea a una velocidad constante de 10 m/s choca elásticamente con otro de masa 150 kg, que se hallaba en reposo. Hallar:

a) la velocidad de ambos carritos después de efectuar un choque perfectamente elástico.

b) el impulso que recibió cada carrito durante el choque.





134 – Una pelota de masa 0,8 kg que se desplaza paralelamente al piso con una velocidad de 10 m/s choca sobre una pared y rebota. Hallar en cada caso el módulo del impulso que la pared le aplica a la pelota.

- Si la incidencia es perpendicular a la pared y choca en forma perfectamente elástica.
- Si la incidencia es perpendicular a la pared y choca en forma perfectamente plástica.
- Si incide sobre la pared formando un ángulo de  $30^\circ$  con la normal a la pared y choca en forma perfectamente elástica.

135 - Dos cuerpos de masas 200 g y 500 g se colocan sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Entre ellos se dispone un resorte de constante elástica 700 N/m. Se toman los cuerpos y se comprime el resorte de manera que sufra un acortamiento de 10 cm y luego se liberan. Hallar las energías cinéticas de ambos cuerpos luego de haber perdido contacto con el resorte.

136 - Un cuerpo de masa 100 g se fija a uno de los extremos de un resorte (de masa despreciable) y otro de masa 400 g al otro extremo. El resorte sin deformar tiene 20 cm de longitud. La constante elástica del resorte es de 1 N/cm. Se toman los dos cuerpos y se separan hasta que la longitud del resorte sea 40 cm y se liberan. Hallar las velocidades y aceleraciones de cada cuerpo cuando la longitud del resorte es de 30 cm.

137 - Una bala de masa 5 g se mueve hacia el cuerpo de masa 1 kg que a su vez se mueve hacia la bala. Los módulos de las velocidades de la bala y del cuerpo en el instante inmediatamente anterior al choque son de 500 m/s y 10 m/s, respectivamente. La bala atraviesa el cuerpo y lo abandona con una velocidad de 100 m/s. Sabiendo coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es 0,2; determinar la distancia que recorre el cuerpo después del choque hasta detenerse.



**138 -** Un cuerpo puntual A tiene una masa de 2 kg y se desplaza con velocidad de módulo 12 m/s en el sentido de las x positivas. Otro cuerpo B de masa 18 kg se desplaza en el sentido de las y negativas, produciéndose el choque entre ambos en el origen de coordenadas. Después del choque entre ambos cuerpos quedan unidos y pasan por el punto de coordenadas:

$$x = 8 \text{ m} ; y = -6 \text{ m}$$

Entonces calcular:

- la velocidad del móvil B antes del choque
- la velocidad final del conjunto.

**139 -** Un bloque de 498 kg de masa se mueve sobre un plano horizontal. El coeficiente de rozamiento cinético entre ambos es 0,2. En el instante en que su velocidad tiene módulo 2 m/s es alcanzado por un proyectil de masa 2 kg que se mueve horizontalmente con velocidad de igual recta de acción, sentido contrario y módulo 98 m/s, quedando incrustado en el bloque.

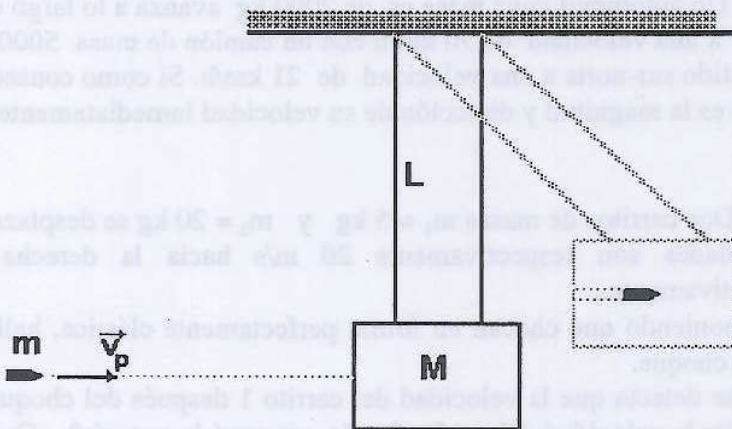
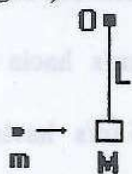
- ¿Qué distancia recorren después del impacto hasta detenerse? (no resuelva usando consideraciones cinemáticas)
- ¿Qué tiempo emplean?.

**140 -** Un bloque de masa  $M = 1 \text{ kg}$ , está suspendido de una cuerda de longitud 1 m, como se muestra en la figura. Un proyectil de masa  $m = 20 \text{ g}$  choca contra el bloque incrustándose.

a) Si la cuerda llega a apartarse  $30^\circ$  de la dirección vertical, determinar la velocidad inicial del proyectil.

b) Determinar que masa debería tener un proyectil que choque plásticamente contra el bloque M, con la misma velocidad calculada en a) para que luego del choque, el conjunto alcance a dar una vuelta completa alrededor del punto O.

(Para resolverlo considere el modelo simplificado indicado en esta figura)



**141 -** Una esfera puntual de masa 400 g se mueve con velocidad de módulo 5 m/s sobre una superficie horizontal de rozamiento despreciable, perpendicularmente a una pared. Choca con otra esfera de masa 200 g que está en reposo a 20 m de la pared. Después del choque la segunda esfera tarda 5 s en alcanzar la pared. Determinar la distancia a la pared a que se encuentra la primera esfera cuando la segunda choca contra la pared.



**142** - Un móvil de masa 50 kg se desplaza sobre una superficie horizontal sin rozamiento, con velocidad 80 m/s. En un instante dado se le deposita un bulto de masa desconocida.

a) Determinar la masa del bulto si la velocidad del conjunto disminuye a la mitad.

A continuación el conjunto sigue desplazándose sobre una superficie rugosa y se detiene después de haber recorrido 100 m.

b) Calcular el coeficiente de roce cinético entre el móvil y la superficie.

**143** - Un cuerpo de 10 kg se mueve con una velocidad cuyo módulo es 1 m/s sin que actúe ninguna fuerza exterior. Ocurre luego una explosión interna, separándose el cuerpo en dos fragmentos de masas iguales.

El sistema así formado aumenta, como consecuencia de la explosión, su energía cinética de traslación en 20 J. Ninguno de los dos fragmentos cambia de dirección con respecto a su movimiento original. Determinar la velocidad de cada uno de los fragmentos después de la explosión.

**144** - Un cuerpo de masa 2 kg es lanzado hacia arriba, por un plano inclinado formando  $37^\circ$  con la horizontal, con velocidad de módulo 5 m/s. Recorre 75 cm sin rozamiento y choca en forma perfectamente elástica con otro cuerpo de 3 kg de masa, que se halla en reposo. Después del choque el segundo cuerpo recorre una zona con rozamiento 50 cm hasta detenerse. Calcular el coeficiente de rozamiento entre el segundo cuerpo y el plano.

**145** - Un automóvil cuya masa es de 2000 kg avanza a lo largo de una calle en sentido oeste-este, choca a una velocidad de 70 km/h con un camión de masa 5000 kg y que atraviesa la misma calle en sentido sur-norte a una velocidad de 21 km/h. Si como consecuencia del choque quedan unidos, ¿Cuál es la magnitud y dirección de su velocidad inmediatamente después del choque?

**146** - Dos carritos de masas  $m_1 = 5$  kg y  $m_2 = 20$  kg se desplazan en una misma vía rectilínea, sus velocidades son respectivamente 20 m/s hacia la derecha y 10 m/s hacia la izquierda respectivamente.,

a) Suponiendo que chocan en forma perfectamente elástica, hallar las velocidades finales después del choque.

b) Si se detecta que la velocidad del carrito 1 después del choque es de 20 m/s hacia la izquierda, hallar la velocidad del carrito 2. ¿Se conservó la energía?, ¿Cuánto varió?

c) Si se detecta que la velocidad del carrito 2 después del choque es de 0,5 m/s hacia la derecha, hallar la velocidad del carrito 1. ¿Se conservó la energía?, ¿Cuánto varió?

**147** - Un cuerpo de masa de 5 g choca elásticamente con otro que está en reposo y después sigue moviéndose en el sentido que llevaba originalmente, pero con una velocidad igual a la cuarta parte de la que tenía antes del choque. Si el otro cuerpo, después del choque, posee la misma dirección, determinar la masa del cuerpo que recibió el golpe y el módulo de la velocidad final de dicho cuerpo.



**148 -** Se dispara desde la superficie terrestre, un cuerpo explosivo de masa  $1\text{ kg}$  con una velocidad de módulo  $50\text{ m/s}$  formando un ángulo de  $53^\circ$  con el plano horizontal. Al alcanzar la altura máxima estalla separándose en dos fragmentos de masas iguales, no modificándose la dirección de las velocidades. Si el sistema aumenta su energía cinética en  $450\text{ J}$  y se desprecia la fricción del aire, hallar la energía cinética de traslación con que cada fragmento llega a la superficie terrestre.

**149 -** Una pelota de goma de  $10\text{ cm}$  de diámetro cae desde una altura de  $h = 1\text{ m}$ . En el primer rebote alcanza una altura de  $0,5\text{ m}$ . ¿Cuántos rebotes más realizará?



**150 -** Se lanza un proyectil con un ángulo de elevación de  $45^\circ$  con respecto a la horizontal y una velocidad inicial de  $360\text{ m/s}$ . En el punto más alto de su trayectoria el proyectil hace explosión, dividiéndose en dos fragmentos de igual masa, uno de los cuales cae verticalmente. ¿A qué distancia del punto de disparo golpeará el otro fragmento el suelo, si el terreno es horizontal?

**151 -** Dos cubos están bien juntos sobre una superficie horizontal lisa sin rozamiento. La arista de cada cubo es  $1$  y la masa  $M$ . Uno de los cubos es atravesado por una bala de masa  $m$  que se mueve en dirección de la línea que une los centros de los cubos.

Considerando que la fuerza de resistencia horizontal sobre la bala es constante e igual a  $F$ , determinar en qué límites debe encontrarse la velocidad inicial de la bala, para que ésta pase por el primer cubo y quede atascada en el segundo.

**152 -** Un cuerpo de masa  $6\text{ kg}$  que se encuentra en reposo explota dividiéndose en tres trozos. Uno de ellos de masa  $2\text{ kg}$  se desprende con una velocidad de  $25\text{ m/s}$ , el otro de masa  $3\text{ kg}$  lo hace a una velocidad de  $15\text{ m/s}$ , formando entre ambos un ángulo de  $90^\circ$ .

a) Hallar la velocidad, en módulo dirección y sentido del tercer trozo.

b) Calcular cuanto varió la energía cinética del sistema después de la explosión.

-----000-----