

# Física General I - Turno: Mañana

## TP8: Sistemas de partículas y cantidad de movimiento

1. En un dado marco de referencia, y para una dada orientación de los ejes coordenados, un bloque de 3 kg se mueve hacia la derecha a 5 m/s y un segundo bloque de 5 kg se mueve hacia la izquierda a 2 m/s.  
a) Hallar la velocidad del centro de masas del sistema formado por ambos bloques. b) Hallar la energía cinética del sistema. c) Hallar la energía cinética del sistema en el marco de referencia del centro de masas. d) Mostrar que la diferencia entre c) y b) es igual a  $\frac{1}{2}Mv_{CM}^2$ , donde  $M$  es la masa total del sistema y  $v_{CM}$  es la velocidad calculada en a). Interpretar este resultado.
2. Un bote de 100 kg y 8 m de longitud se encuentra en reposo en un lago, a 10 m de tierra (ver Fig. 1). En el extremo del bote más alejado de la orilla está sentada una muchacha de 50 kg. La muchacha camina hasta el otro extremo del bote, donde se detiene. ¿A qué distancia de la orilla se encuentra entonces? (Despreciar la fuerza horizontal ejercida por el agua sobre el bote)
3. Un hombre de 70 kg se encuentra sobre un trineo de 20 kg, en reposo sobre una superficie helada. El hombre tiene en sus manos una escopeta, con la cual desea acelerar el trineo para que éste adquiera una velocidad de 0.2 m/s. a) Si en un disparo la escopeta ejerce un impulso de 25 kg m/s sobre el proyectil, y la masa de éste es de 35 g, ¿en qué dirección debe apuntar? (Despreciar la masa de la escopeta frente a la del hombre). b) Discutir la conservación o no de las componentes de la cantidad de movimiento del sistema trineo + hombre + escopeta + bala, analizando la magnitud de las fuerzas externas actuantes. Calcular el impulso ejercido sobre este sistema por agentes externos (¿cuáles serían estos agentes?).
4. Un bloque de 1 kg se encuentra en reposo y equilibrio sobre una superficie horizontal lisa, unido a un resorte de constante  $k = 900$  N/m. El bloque es atravesado por una bala de 5 g, que viaja horizontalmente a 400 m/s (ver Fig. 2). Luego del choque, la velocidad de la bala se reduce a la cuarta parte. a) Hallar la máxima compresión del resorte. b) Calcular la energía mecánica perdida en la colisión.
5. Un coche de 500 kg se desplaza hacia la derecha a 40 m/s en persecución de otro coche de 1 ton que avanza a 30 m/s, también hacia la derecha. El primer coche alcanza al segundo, chocan y quedan acoplados. a) ¿cuál es la velocidad de los coches inmediatamente después de la colisión? b) ¿Qué fracción de la energía cinética inicial se perdió en la colisión? c) Analizar el choque en el sistema de referencia fijo al centro de masas. ¿Es éste un sistema inercial? ¿Cuál es la fracción de energía cinética perdida?
6. Un explosivo ha sido lanzado con una velocidad inicial de 100 m/s y un ángulo de  $60^\circ$  respecto de la horizontal. En el punto más alto de su trayectoria estalla en dos fragmentos de igual masa, uno de los cuales queda momentáneamente en reposo luego de la explosión. Calcular a qué distancia del punto de disparo cae el segundo fragmento.
7. a) Ídem 4a), pero para el caso de una superficie horizontal rugosa, siendo  $\mu_k = 0.6$  el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie. b) Determinar la fuerza promedio entre el bloque y la bala si el tiempo de duración del choque es de una centésima y una milésima de segundo, y compararla con la fuerza de rozamiento. ¿Es razonable considerar que la fuerza neta externa sobre el sistema bala

+ bloque es nula durante el choque? c) ¿Cómo cambiarán cualitativamente los resultados si el choque se produce según se muestra en la Fig. 3? ¿Qué ocurre con la conservación de la cantidad de movimiento en este caso?

8. Una bala de masa  $m$  y velocidad  $v$  pasa a través de la esfera de un péndulo de masa  $M$  saliendo con velocidad  $v/2$ . La esfera pendular cuelga del extremo de una cuerda de longitud  $l$  (Figura 4). ¿Cuál es el menor valor de  $v$  para el cual el péndulo completará una circunferencia entera?

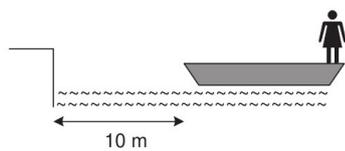


Figura 1

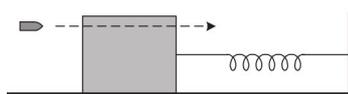


Figura 2

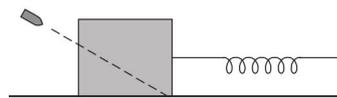


Figura 3

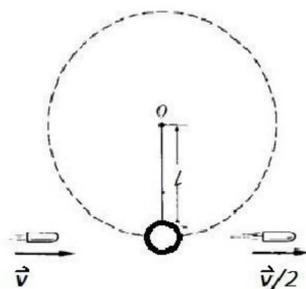


Figura 4