

# Física 1 – Primer Semestre 2023

## Instituto de Física – Facultad de Ingeniería

---

### Práctico 8: Sistemas de partículas y colisiones

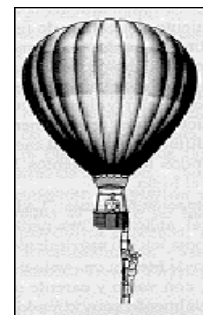
**Recomendamos:** Los ejercicios 1 y 2 pueden resolverse aplicando conservación de la cantidad de movimiento. Pero se recomienda fuertemente que sean resueltos aplicando la conservación de la posición del centro de masas, dado que la fuerza externa neta es nula, al igual que la velocidad del centro de masas. ¿Cuáles son las fuerzas internas de los sistemas descriptos?

#### R: Ejercicio 1 (RHK Cap. 9 Ej. 6)

Dos patinadores, uno con 65 kg de masa y el otro con 42 kg de masa, están de pie en una pista de hielo sosteniendo una vara de 9.7 m de longitud y de masa despreciable. Comenzando desde los extremos de la vara, los patinadores avanzan a lo largo de la misma hasta que se encuentran. ¿Qué distancia recorrerá el patinador de 42 Kg?

#### R: Ejercicio 2 (RHK Cap. 9 Ej. 7)

Un hombre de masa  $m$  se halla asido a la parte inferior de una escalera de cuerda suspendida de un globo de masa  $M$ ; véase la figura. Inicialmente, el globo se halla estático, respecto al terreno. (a) Si el hombre comienza a trepar por la escalera a una velocidad  $v$  (con respecto a la escalera), ¿en qué dirección y a qué velocidad (respecto a la Tierra) se moverá el globo? (b) ¿Cuál es el estado de movimiento después de que el hombre deja de trepar?



**Recomendación:** En los ejercicios 3 y 4, dibuja un esquema del sistema que represente la situación inicial; ubica el centro de masas. Abajo de ese dibujo, esquematiza el sistema en la situación final, comenzando por representar su centro de masas. ¿Cómo tienen que ubicarse los objetos para que el centro de masas tenga esa posición?

#### E: Ejercicio 3 (RHK Cap. 9 Ej. 15)

Ricardo, que tiene una masa de 78.4 kg, y Julia, que pesa menos, se encuentran en un lago dentro de una canoa de 31.6 kg. Cuando la canoa está en reposo en aguas tranquilas, intercambian asientos, los cuales se hallan separados una distancia de 2.93 m y simétricamente situados con respecto al centro de la canoa. Ricardo observa que la canoa se movió 41.2 cm con relación a un tronco sumergido y calcula la masa de Julia. ¿Cuál es esta masa?

#### E: Ejercicio 4 (RHK Cap. 9 Ej. 14)

Un perro de masa  $m$  está parado sobre un bote de fondo plano de modo tal que el animal se encuentra a una distancia  $d_0$  de la orilla (en el extremo del bote que está más alejado de ella). El perro camina una distancia  $d_0/3$  sobre el bote hacia la orilla y luego se detiene. El bote tiene masa  $M$ , y podemos suponer que no existe fricción entre el bote y el agua. ¿A qué distancia está el perro de la orilla al final de este proceso?

**E: Ejercicio 5 (1er parcial, primer semestre, 2007)**

Un patinador de masa  $m$  se encuentra en la parte superior (punto **A**) de una cuña de masa  $M$  (inicialmente en reposo), con forma de triángulo isósceles de base  $D$ . El patinador se desliza sin rozamiento por la rampa partiendo del reposo, y la cuña desliza sobre el piso sin rozamiento. El punto **B** inicialmente se halla a una distancia  $d$  de la parte inferior izquierda de la cuña ¿A qué distancia  $d'$  se hallará la parte inferior izquierda de la cuña cuando el patinador llegue al punto **B**?



**E: Ejercicio 6 (RHK Cap. 10 Ej. 62)**

Una partícula de masa  $m_1$  que se mueve a una velocidad  $v_1i$  choca en forma perfectamente inelástica con  $m_2$ , inicialmente en reposo.

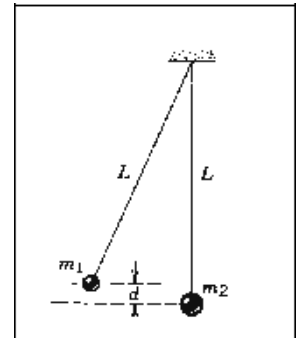
- ¿Cuál es la energía cinética del sistema antes de la colisión?
- ¿Cuál es la energía cinética del sistema después de la colisión?
- ¿Qué fracción de la energía cinética original se perdió? (Considere la expresión:  $1 - K_f/K_i$ )

Sea  $v_G$  la velocidad del centro de masa del sistema. Analice la colisión desde un marco de referencia que se mueva con el centro de masa. Repita las partes a), b) y c), como las ve un observador situado en este marco de referencia. ¿Se pierde la misma cantidad de energía cinética en cada caso? Explique.

**E: Ejercicio 7 (RHK Cap 10. Ej. 54)**

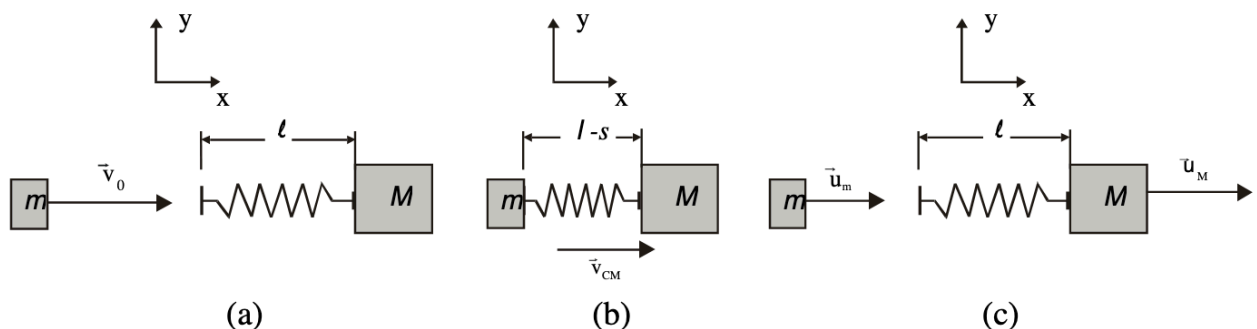
Dos péndulos de masa  $m_1$  y  $m_2$  y ambos longitud  $L$ , están inicialmente ubicados como se muestra en la figura. La masa  $m_1$  se suelta desde una altura  $d$  por encima de  $m_2$  golpeándola.

- Suponga que la colisión es completamente inelástica y despreceie la masa de los cordones y cualquier efecto de fricción. ¿Cuál es la energía cinética del sistema antes de la colisión? ¿Cuál es la energía cinética del sistema después de la colisión? ¿Qué fracción de la energía cinética original se perdió? ¿A qué altura se eleva el centro de masa después de la colisión?
- Suponga ahora que la colisión es completamente elástica y  $m_1 = 2 m_2$ . ¿Qué alturas alcanzan las masas después del choque?



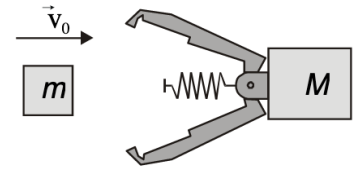
**ME: Ejercicio 8 (LB Cap. 10 Ej. 37)**

Un bloque de masa  $m$  se mueve a una velocidad  $v_0$  y choca con otro bloque de masa  $M$ , fijo a un resorte cuya constante es  $k$ . ¿Cuál es la compresión máxima  $s$  del resorte? Determine la velocidad de salida de cada bloque



### ME: Ejercicio 9 (LB Cap. 10 Ej. 38)

Un bloque de masa  $m=0.45$  kg se mueve a  $2.0$  m/s y choca inelásticamente con otro de masa  $M=0.35$  kg en reposo, que tiene un resorte y un sistema mecánico que accionado al comprimir el resorte atrapa la masa. ¿Cuánta energía se almacena en el resorte después del choque? Si la compresión del resorte es de  $0.95$  cm, ¿Cuál es la constante del resorte?



### ME: Ejercicio 10 (Examen Diciembre del 2010)

Dos bolas A y B de masa desconocida (no necesariamente iguales) chocan sobre una mesa de billar. Inicialmente, A está en reposo y B tiene una velocidad  $v_0$ . Después de la colisión, B tiene una velocidad  $v_0/2$  y se mueve en ángulo recto, respecto de su dirección inicial de movimiento. a) ¿Cuál es el ángulo que forma la trayectoria final de A (respecto a la dirección original de B)? b) Suponga que el choque es posible. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta, referidas a las masas  $m_A$  y  $m_B$  de las bolas:

- El choque es posible, sólo si  $m_A = \frac{3}{5}m_B$ .
- Si el choque es elástico,  $m_A = m_B$ .
- Siempre que  $m_A > \frac{5}{3}m_B$ , el choque es inelástico.
- Siempre que  $m_A < \frac{5}{3}m_B$ , el choque es inelástico.
- Ninguna de las otras respuestas es correcta.

---

**Preguntas MOODLE:** Indique si las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas y por qué.

- Un objeto liviano y un objeto pesado tienen igual energía cinética de traslación. La cantidad de movimiento del objeto liviano es siempre mayor que la cantidad de movimiento del objeto pesado.
- La masa de La Tierra es del orden de  $6 \times 10^{24}$ kg. La masa de la luna es del orden de  $7 \times 10^{22}$ kg. El radio de La Tierra es del orden de  $6400$  Km. La distancia Tierra – Luna es de  $4 \times 10^8$  m. El centro de masa de ambos objetos estelares se ubica adentro de La Tierra.
- Una persona está sentada y en reposo en medio del hielo. Estira repentinamente sus brazos hacia adelante. Entonces, la persona logra darse una velocidad inicial que le permite abandonar esa posición fría e incómoda.
- Cuando una patinadora se apoya en la baranda lateral de una pista lisa, la baranda ejerce sobre la patinadora una fuerza externa que logrará impulsarla hacia atrás. La cantidad de movimiento del sistema baranda-patinadora se conserva.