

3. Una patinadora de 40 kg está entrenándose con dos pesas de 5 kg sobre un patinete de 3 kg. Partiendo del reposo y mientras se encuentra subida en el patinete, lanza los pesos horizontalmente, uno tras otro, a una velocidad relativa a sí misma de 7 m/s.

- Calcular la velocidad de la patinadora después de lanzar el primer peso.
- Calcular la velocidad de la patinadora después de lanzar el segundo peso.

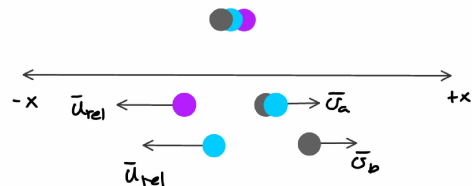
$$m_p = 40 + 3 = 43 \text{ kg}$$

$$m_m = 5 \text{ kg}$$

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

$$u_{rel} = 7 \text{ m/s}$$

- Nuestro sistema estará formado por la patinadora, las pesas y el patinete.
- Tomamos como sistema de referencia el suelo.
- Ninguna fuerza externa horizontal actúa sobre nuestro sistema, por lo que se conserva el momento lineal en esa dirección.



$$a) P_{sist_i} = P_{sist_f}$$

$$0 = m_m v_{m_f} + (m_m + m_p) v_{p_f}$$

$$\downarrow v_{m_f} = v_{p_f} - u_{rel} \quad \text{Es importante tener claro que } u_{rel} \text{ es la velocidad final de la pesa respecto a la patinadora.}$$

$$0 = m_m (v_{p_f} - u_{rel}) + (m_m + m_p) v_{p_f}$$

$$0 = v_{p_f} (m_m + m_m + m_p) - m_m u_{rel}$$

$$v_{p_f} = \frac{m_m}{2m_m + m_p} u_{rel}$$

$$v_{p_f} = 0.66 \text{ m/s}$$

- b) Repetimos de nuevo el mismo proceso pero teniendo en cuenta que la velocidad inicial en este apartado es igual a la velocidad final del apartado anterior.

$$P_{sist_i} = P_{sist_f}$$

$$(m_m + m_p) v_{p_i} = m_m v_{m_f} + m_p v_{p_f}$$

$$\downarrow v_{m_f} = v_{p_f} - u_{rel}$$

$$(m_m + m_p) v_{p_i} = m_m (v_{p_f} - u_{rel}) + m_p v_{p_f}$$

$$(m_m + m_p) v_{p_i} = (m_m + m_p) v_{p_f} - m_m u_{rel}$$

$$v_{p_f} = \frac{(m_m + m_p) v_{p_i} + m_m u_{rel}}{m_m + m_p}$$

$$v_{p_f} = 1.4 \text{ m/s}$$

Se puede observar que el incremento de velocidad en el apartado b es mayor que en el apartado a. Esto tiene sentido si tenemos en cuenta que la diferencia de masa entre la pesa lanzada y la masa total que viaja sobre el patinete es menor en el apartado b.

De aquí se deduce que cuanto menor sea la masa que viaja sobre el patín, mayor será la aceleración que adquiera en el lanzamiento de una pesa manteniendo cte la masa de las pesas lanzadas.

Ley de conservación del momento:

"Si la fuerza externa neta sobre un sistema es cero, el momento lineal total del sistema permanece constante"