



PROBLEMAS PARA PRÁCTICAR



Una bola de masa 500g se mueve con una velocidad de 3 m/s. Esta bola golpea a otra bola de 1,5kg que se encuentra en reposo. Tras el choque, la primera bola se desplaza hacia atrás con una velocidad de 2m/s. Calcular la velocidad de la segunda bola, teniendo en cuenta que no existe ninguna fuerza de rozamiento.

En esta ocasión el problema nos da la masa y la velocidad, cuyo producto sabemos que es la cantidad de movimiento ($P = m \cdot v$). A continuación el problema nos informa de que no existe ninguna fuerza de rozamiento, por lo tanto no existen fuerzas externas que cambien la velocidad del objeto y por ello se cumple el principio de conservación de la cantidad de movimiento. Esto quiere decir que la cantidad de movimiento en el instante 1 = a la cantidad de movimiento en el instante 2.

- Masa de la bola 1 = $m_1 = 500g \rightarrow 0,5kg$
- Velocidad de la bola 1 en el instante 1 = $v_{11} = 3 \text{ m/s}$
- Masa de la bola 2 = $m_2 = 1,5kg$
- Velocidad de la bola 2 en el instante 1 = $v_{21} = 0 \text{ m/s}$

- Velocidad de la bola 1 en el instante 2 = $v_{12} = -2 \text{ m/s}$ (es negativo porque se desplaza hacia atrás)
- Velocidad de la bola 2 en el instante 1 = $v_{22} = \text{no lo sabemos}$



PROBLEMAS PARA PRÁCTICAR



- Masa de la bola 1 = $m_1 = 500\text{g} \rightarrow 0,5\text{kg}$
- Velocidad de la bola 1 en el instante 1 = $v_{11} = 3 \text{ m/s}$
- Masa de la bola 2 = $m_2 = 1,5\text{kg}$
- Velocidad de la bola 2 en el instante 1 = $v_{21} = 0 \text{ m/s}$

- Velocidad de la bola 1 en el instante 2 = $v_{12} = -2 \text{ m/s}$ (es negativo porque se desplaza hacia atrás)
- Velocidad de la bola 2 en el instante 1 = $v_{22} = \text{no lo sabemos}$

Por lo tanto la cantidad de movimiento total en el instante 1 (P_{t1}) va a ser igual a la suma de las cantidades de movimiento de la bola 1 (P_{m11}) y de la bola 2 (P_{m21}) en el instante 1

$$P_{t1} = P_{m11} + P_{m21} = m_1 \cdot v_{11} + m_2 \cdot v_{21} = 0,5 \cdot 3 + 1,5 \cdot 0 = 1,5 \text{ kgm/s}$$

Como se cumple el principio de conservación de la cantidad de movimiento, la cantidad de movimiento total en el instante 1 (P_{t1}) será igual a la cantidad de movimiento total en el instante 2 (P_{t2})

$$P_{t2} = P_{m12} + P_{m22} = m_1 \cdot v_{12} + m_2 \cdot v_{22} = 0,5 \cdot -2 + 1,5 \cdot v_{22} = 1,5 \text{ kgm/s (esto es } P_{t1} \text{ que es igual a } P_{t2})$$

Despejamos

$$0,5 \cdot -2 + 1,5 \cdot v_{22} = 1,5 \rightarrow v_{22} = (1,5 + 1)/1,5 = 1,66 \text{ m/s}$$

Solución: la segunda bola adquirirá una velocidad de 1,66 m/s



PROBLEMAS PARA PRÁCTICAR



Un lanzador de peso, realiza el lanzamiento en salto. Este posee un peso de 1177,2 N y se desplaza con velocidad horizontal de 2 m/s. Durante dicho lanzamiento, el 8% de su masa, mas la bola de 7kg se desplazan hacia delante con una velocidad de 12m/s. Calcula la reducción de la velocidad del resto de la masa.

En esta ocasión el problema nos da el peso, a partir del cual podemos obtener la masa, y la velocidad, cuyo producto sabemos que es la cantidad de movimiento ($P = m \cdot v$). A continuación el problema nos informa de que esta en el aire, por lo que no existe ninguna que afecte a la velocidad horizontal, por lo tanto no existen fuerzas externas que cambien la cantidad de movimiento del sistema y por ello se cumple el principio de conservación de la cantidad de movimiento. Esto quiere decir que la cantidad de movimiento en el instante 1 = a la cantidad de movimiento en el instante 2.

Peso total persona = $P_t = 1177,2 \text{ N} \rightarrow$ masa total persona = $m_t = 120$

Masa de la bola = $m_b = 7\text{kg}$

Velocidad instante 1 de todo el sistema = 2 m/s

Masa miembro superior = $m_s = 8\% m_t = 9,6 \text{ kg}$. Por lo tanto la masa miembro superior mas la bola (m_{sb}) será de 16,6Kg

Velocidad instante 2 de la masa superior mas la bola (M_{sb}) = 12 m/s

Masa restante = $m_r = 92\% m_t = 110,4 \text{ kg}$



PROBLEMAS PARA PRÁCTICAR



Al cumplirse el principio de conservación de la cantidad de movimiento, la cantidad de movimiento total en el instante 1 (P_{t1}) será igual a la cantidad de movimiento total en el instante 2 (P_{t2}).

$$P_{t1} = M_t * V_s + M_b * V_s$$

$$P_{t2} = M_s * V_{sb} + m_r * V_r$$

$$P_{t1} = P_{t2} \rightarrow M_t * V_s + M_b * V_s = M_s * V_{sb} + m_r * V_r \rightarrow$$
$$120 * 2 + 7 * 2 = 16,6 * 12 + 110,4 * V_r$$

Despejamos V_r

$$V_r = (254 - 199,2) / 110,4 = 0,496 \text{ m/s}$$

Solución:

El resto del cuerpo pasará a tener una velocidad de 0,496 m/s, por lo tanto su velocidad se ha reducido en 1,504 m/s



PROBLEMAS PARA PRÁCTICAR



A) Un pesa tirada en el suelo, se le aplica una fuerza de 275,25 N y esta permanece estática. Determina el coeficiente de rozamiento si la pesa tiene una masa de 25Kg.

Aplicamos un poco mas de fuerza y la pesa comienza a desplazarse, a continuación reducimos la fuerza a 260 N y la pesa se desplaza a velocidad constante.

B) Calcula el coeficiente dinámico.

C) Calcula la aceleración que sufriría si aplicásemos 300N

En el **apartado A** si la pesa permanece estática, significa que la fuerza que se ejerce es igual a la de rozamiento estática pero de sentido opuesto.

Fuerza aplicada = $F = 275,25\text{N}$

Fuerza de rozamiento estática = $\mu_e \cdot \text{Fuerza normal}$ (donde la fuerza normal es la misma que del peso pero positiva, es decir, $25 \cdot 9,81 = 245,25$).

Por lo tanto:

$$F = \text{Fuerza de rozamiento estática} \rightarrow 275,25 = \mu_e \cdot 245,25 \rightarrow \mu_e = 275,25 / 245,25 = 1,12$$



PROBLEMAS PARA PRÁCTICAR



Aplicamos un poco mas de fuerza y la pesa comienza a desplazarse, a continuación reducimos la fuerza a 260 N y la pesa se desplaza a velocidad constante.

B) Calcula el coeficiente dinámico.

C) Calcula la aceleración que sufriría si aplicásemos 300N

En el **apartado B**, nos dice que al comenzar a desplazarse, la fuerza que se realiza después es de 260N y que se desplaza a velocidad constante. Si se desplaza a velocidad cte, el sumatorio de fuerzas es igual a 0 y por tanto, la fuerza realizada será igual a la fuerza de rozamiento dinámica

Fuerza aplicada = $F = 260\text{N}$

Fuerza de rozamiento dinámica = $\mu * \text{Fuerza normal}$ (donde la fuerza normal es la misma que del peso pero positiva, es decir, $25 * 9,81 = 245,25$)

Por lo tanto:

$$F = \text{Fuerza de rozamiento dinámica} \rightarrow 260 = \mu * 245,25 \rightarrow \mu = 260 / 245,25 = 1,06$$



PROBLEMAS PARA PRÁCTICAR



Aplicamos un poco mas de fuerza y la pesa comienza a desplazarse, a continuación reducimos la fuerza a 260 N y la pesa se desplaza a velocidad constante.

B) Calcula el coeficiente dinámico.

C) Calcula la aceleración que sufriría si aplicásemos 300N

En el **apartado C**, nos dice que se aplica una fuerza de 300N, la cual es superior a la fuerza de rozamiento dinámica, por lo tanto, el sumatorio de fuerzas (fuerza neta) no es cero y se produce una aceleración.

Fuerza aplicada = $F = 300\text{N}$

Fuerza de rozamiento dinámica = $\mu * \text{Fuerza normal} \rightarrow 260$

Por lo tanto:

El sumatorio de fuerzas será $F + \text{Fuerza de rozamiento dinámica}$ (la cual se opone al movimiento y por tanto es negativa $\rightarrow 300 - 260 = 40\text{ N}$

Me piden la aceleración, sabiendo que $F = m*a \rightarrow a = F / m \rightarrow 40 / 25 = 1,6\text{ m/s}^2$



PROBLEMAS PARA PRÁCTICAR



Una rueda de bicicleta se desplaza a velocidad constante, soportando una masa de 90kg. El radio de la rueda es de 0,5m y la fuerza horizontal de 30N. Determina el coeficiente de rozamiento por rodadura.

- Si velocidad es constante, el sumatorio de fuerzas (fuerza neta) es cero y por tanto no hay aceleración.

Por lo tanto la fuerza que hacemos, es igual a la fuerza de rozamiento estática

- Como se produce una rotación de la rueda, el sumatorio de los momentos será igual a 0 también y la rueda gira a velocidad angular constante.

Por lo tanto, el momento de fuerza que produce la fuerza de rozamiento será igual al momento de fuerza (de sentido opuesto) que realiza el rozamiento por rodadura.

Momento de fuerza que produce la fuerza de rozamiento = fuerza de rozamiento estática * distancia al eje $\rightarrow 30 * 0,5 = 15 \text{ Nm}$

Momento de fuerza que produce el rozamiento por rodadura = μ * Fuerza normal (donde la fuerza normal es la misma que del peso pero positiva, es decir, $90 * 9,81 = 882,9$).

momento de fuerza que produce la fuerza de rozamiento = momento de fuerza del rozamiento por rodadura

Por lo tanto $\rightarrow 15 = \mu * 882,9 \rightarrow \mu = 15 / 882,9 = 0,016$ m (en este caso es metros porque es por rodadura, recordar a que hace referencia a esa distancia que se desplaza el centro de presión)