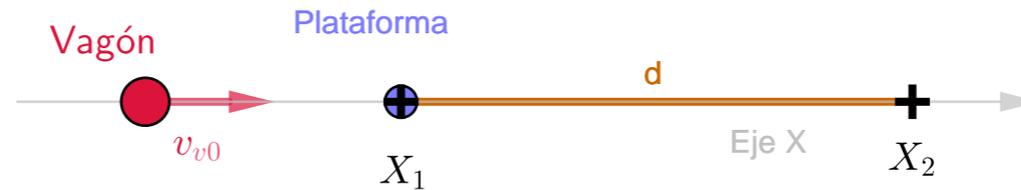


148. – Un vagón...

$$\text{Datos : } \begin{cases} m_v = 50000kg \\ v_{v0} = 12km/h \\ m_p = 30000kg \\ v_{p0} = 0 \end{cases}$$



Este problema lo estudiaremos dividiendo su estudio en dos etapas :

- { Etapa I : choque propiamente dicho (desde t_0 hasta t_1)
- { Etapa II : desplazamiento del conjunto vagón – plataforma, hasta detenerse (desde t_1 hasta t_2)

Además, por tratarse de un movimiento en una sólo dimensión, elegiremos un sistema de referencia, Eje X, solidario al movimiento, de forma tal que anule las componentes en Y y Z de todas las magnitudes vectoriales involucradas, y nos habilite a simplificar su escritura, cual si fueran escalares.

Etapa I :

$$\Delta p = 0 \text{ (I)}$$

$$p_{v0} + p_{p0} = p_{v1} + p_{p1}$$

$$v_{v1} = v_{p1} = v_1 \text{ (II)},$$

$$p = m \cdot v \text{ (III)}$$

$$m_v \cdot v_{v0} + 0 = (m_v + m_p) \cdot v_1$$

Ecuación I: porque en todo choque se conserva la cantidad de movimiento.

Ecuación II: porque es un choque plástico.

Ecuación III: por definición

Etapa II :

$$LFnoC = \Delta E_{mec} \text{ (IV)}$$

$$\Delta E_{mec} = \Delta E_{pg} + \Delta E_{cin} \text{ (X)}$$

$$\Delta E_{pg} = 0 \text{ (XI)}$$

$$\Delta E_{cin} = E_{cin2} - E_{cin1} \text{ (V)}$$

$$E_{cin2} = 0 \text{ (XII)}$$

$$LFnoC = L_N + L_{Froz} \text{ (XIII)}$$

$$L_N = 0 \text{ (VI)}$$

$$L_{Froz} = |F_{roz}| \cdot |\Delta X| \cdot \cos(\theta) \text{ (VII)}$$

$$\theta = 180^\circ \text{ (XIV)}$$

$$|F_{roz}| = 0.05 \cdot m \cdot |g| \text{ (VIII)}$$

$$E_{cin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \text{ (IX)}$$

Ecuación IV: teorema del Trabajo y la Conservación de la Energía.

Ecuación VI: porque la normal es perpendicular al desplazamiento.

Ecuación VII: demostrado en clase.

Ecuación VIII: dato del problema.

Ecuación IX: definición.

Ecuación XII: finaliza en reposo.

La distancia recorrida, $|\Delta X|$, la despejaré de la ecuación VII.

Para ello, reemplazaré el ángulo que forman la fuerza de rozamiento y el desplazamiento (ver ec. XIV) y el módulo de dicha fuerza (ver ec. VIII).

El trabajo de la fuerza de rozamiento, tendré que calcularlo combinando las ecuaciones IV, X, XI, V, XII y VI, de la siguiente manera:

Reemplazo en XIII, los trabajos de la normal (ec. VI) y el de las fuerzas no conservativas.

Éste último, lo despejo de IV, reemplazando con X, XI, XII y V.

Para averiguar el valor de la energía cinética 1 (energía con la que finaliza la primera etapa y comienza la segunda),

debo recurrir al estudio de la primera etapa, para obtener la velocidad 1 (velocidad después del choque.)

Combinando las ecuaciones I, II y III:

$$v_1 = \frac{m_v \cdot v_{vo}}{(m_v + m_p)} \approx 2,08 \frac{m}{seg}$$

$$E_{cin1} = 147kJ$$

$$\Delta E_{cin} = -147kJ = \Delta E_{mec} = L_{FnoC}$$

$$|\Delta X| = \frac{-174000J}{40000N \cdot (-1)} = 4.35m$$