

INTERROGACIÓN 1

PROBLEMA 1 (2 puntos)

Suponga que la aceleración a de una partícula que se mueve con rapidez uniforme v en un círculo de radio r es proporcional a alguna potencia de r , r^n ; y a alguna potencia de v , v^m . Encuentre, usando análisis dimensional, los valores de n , m .

R:

$$\begin{aligned} a &= r^n v^m \\ [a] &= LT^{-2} = L^n (LT^{-1})^m = L^{n+m} T^{-m} \\ n + m &= 1, m = 2 \\ n &= -1 \end{aligned}$$

PROBLEMA 2 (2 puntos)

Un hombre alto y un niño pequeño están parados frente a frente sobre hielo sin fricción. Ponen sus manos juntas y se empujan para separarse.

- Explique quién y por qué se mueve con la mayor rapidez?.
- Explique quién y por qué se mueve más lejos mientras sus manos están en contacto?

R:

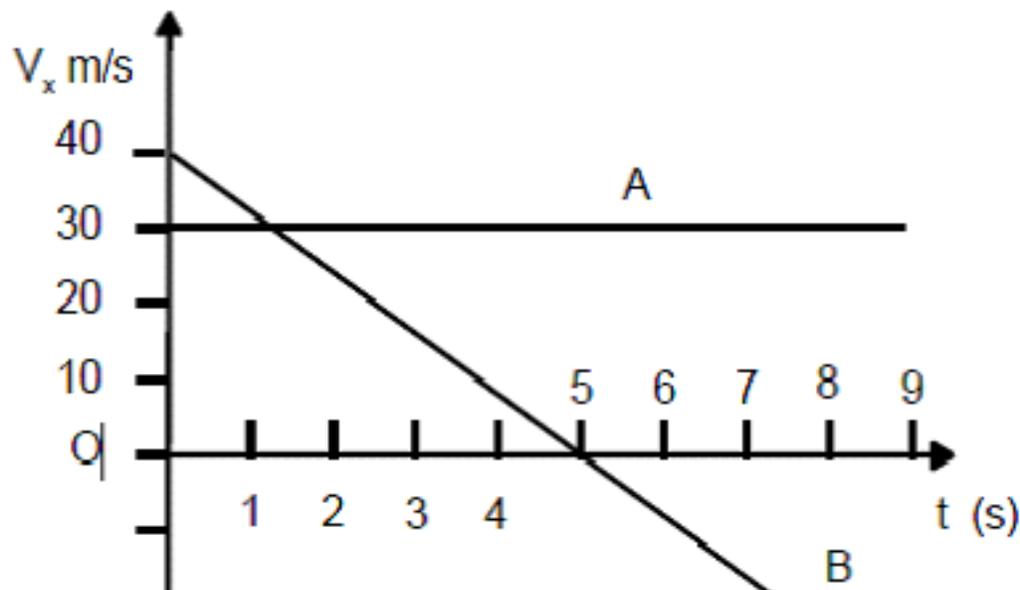
La fuerza que ejerce el hombre sobre el niño es igual y opuesta a la del niño sobre el hombre.

Dos fuerzas de igual magnitud aplicadas sobre objetos de distinta masa. La aceleración del niño es mayor que la del hombre y por lo tanto como parten del reposo, el niño se mueve con mayor rapidez. Y por la misma razón llega más lejos.

PROBLEMA 3 (2 puntos)

En el gráfico de la figura están representadas las velocidades de dos partículas A y B que se mueven a lo largo del eje OX de un sistema de coordenadas. Determine

- La aceleración de B.
- La distancia recorrida por A, desde $t=0$ hasta cuando B alcanza la velocidad $v_B=30\text{m/s}$.
- El desplazamiento de B en el intervalo de $t=0\text{s}$ a $t=9\text{s}$.
- La distancia entre A y B a los 9 s, si en $t=0$ estaban en el origen.



R:

a)

$$v = at + v_0, v(0) = v_0 = 40\text{m/s}, v(5) = 0 = 5a + 40, a = -8\text{m/s}^2$$

b)

$$x_A(t) = 30t + x_0, v_B = 30 = -8t + 40, t = \frac{5}{4}\text{s} = 1.25\text{s}, d_A = \left| x_A\left(\frac{5}{4}\right) - x(0) \right| = \frac{75}{2}\text{m} = 37.5\text{m}$$

c)

$$x_B(t) = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2, x_0 = 0, v_0 = 40\text{m/s}, a = -8\text{m/s}^2$$
$$x_B(9) = 40 \times 9 - 4 \times 81 = 360 - 324 = 36\text{m}$$

d)

$$x_A(9) - x_B(9) = 270 - 36 = 234\text{m}$$

PROBLEMA 4 (6 puntos)

Un avión de rescate en las Torres del Paine, deja caer un paquete de provisiones a un grupo de excursionistas extraviados. Si el avión viaja horizontalmente a 40m/s y a una altura de 100 m sobre el suelo.

a) Dónde cae el paquete en relación con el punto en que se soltó?

R:

$$100 = \frac{1}{2}gt^2, t = \sqrt{\frac{200}{9.8}} = 4.52\text{s}$$
$$x = 40 \times 4.52\text{m} = 180.7\text{m}$$

b) Cuáles son las componentes horizontal y vertical de la velocidad del paquete justo al llegar al suelo?

R:

$$v_x = 40\text{m/s}$$
$$v_y = gt = 9.8 \times 4.52\text{m/s} = 44.3\text{m/s}$$

c) Dónde está el avión cuando el paquete golpea el piso?

Justo arriba del paquete.

PROBLEMA 5 (6 puntos)

Sobre un plano inclinado de ángulo $\alpha = 60^\circ$ respecto al suelo, se instala un bloque de masa $m_1 = 30\text{ kg}$ y a este se le amarra una cuerda. Esta cuerda se hace pasar por un polea ubicada en el borde superior del plano inclinado, y en su extremo libre se amarra un segundo bloque, de masa $m_2 = 50\text{ kg}$, que cuelga desde el borde superior del plano inclinado a una altura de 30 m respecto al suelo (sin roce entre las superficies). Inicialmente el sistema está en reposo y comienzan a moverse. Determine:

a) La magnitud y dirección de la fuerza normal que ejerce el plano sobre el bloque 1.

R:

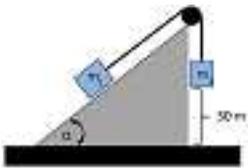
$$N - m_1 g \cos \alpha = 0, N = m_1 g \cos \alpha = 30 \times 9.8 \times \cos 60^\circ = 147 \text{ N}$$

b) La aceleración con la cual va cayendo el bloque 2 hacia el suelo.

R:

$$\begin{aligned} -m_1 g \sin \alpha + T &= m_1 a, m_2 g - T = m_2 a \\ -m_1 g \sin \alpha + m_2 g &= (m_1 + m_2) a \\ a &= \frac{-m_1 g \sin \alpha + m_2 g}{m_1 + m_2} \\ a &= 9.8 \times (50 - 30 \times \sin 60^\circ) / 80 \text{ m/s}^2 = 2.94 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

c) El tiempo que transcurre entre el momento en que la persona suelta el bloque 1 y el momento en que el bloque 2 toca el suelo.



R:

$$h = \frac{1}{2} a t^2, t = \sqrt{\frac{2h}{a}} = \sqrt{\frac{60}{2.94}} \text{ s} = 4.52 \text{ s}$$