

FUERZA Y ACELERACIÓN

OBJETIVO

Verificar la validez de la 2ª Ley de Newton en un sistema formado por un carrito que se mueve por acción de una cuerda que en su otro extremo está unida a unas pesas.

MATERIALES

Carrito, hilo y polea ideales, tacho, pesas, sensores y cronómetro

FUNDAMENTO TEÓRICO

En la figura se representan las fuerzas que actúan sobre cada cuerpo.

De acuerdo con la 2ª Ley de Newton dada por la expresión: $F_n = m \cdot a$ tendremos que:

$$T - fr = m_1 \cdot a$$

$$P_2 - T = m_2 \cdot a$$

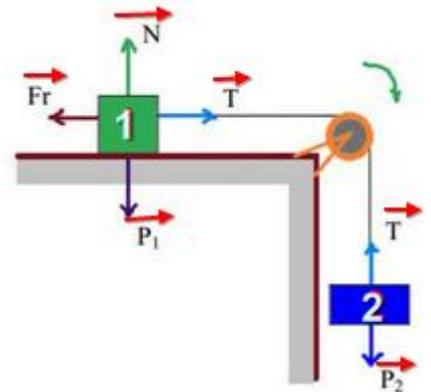
$$\frac{P_2 - fr}{P_2 - fr} = \frac{(m_1 + m_2) \cdot a}{(m_1 + m_2) \cdot a}$$

Sea m la masa total del sistema entonces $m = m_1 + m_2$, y podremos escribir

$$\text{que: } P_2 - fr = m \cdot a \qquad P_2 = m \cdot a + fr$$

Manteniendo la masa del sistema constante y asegurando las condiciones como para que también fr se pueda considerar constante, se tratará de verificar la relación de proporcionalidad entre P_2 y la aceleración a .

De esta forma estaremos comprobando la validez de la 2ª Ley de Newton.



PROCEDIMIENTO

Llamamos m_1 a la masa del carrito más las pesas que pueda haber en él, y m_2 a la masa del tacho más la de las pesas que se encuentren en su interior. El valor de P_2 se modificará trasladando las pesas del carrito al tacho, de forma de mantener constante la masa del sistema,

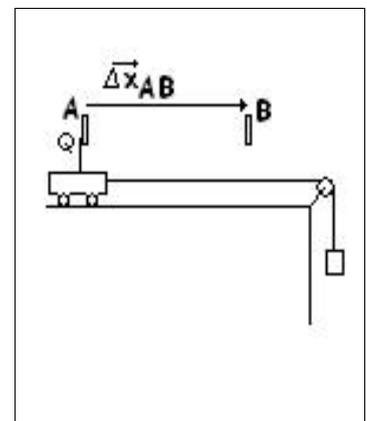
En el experimento se determinará el valor de la aceleración para distintos valores de P_2 .

El carrito, se coloca en reposo antes del sensor A (pero próximo a la misma) y se deja en libertad.

El cronómetro se enciende cuando la varilla Q pasa por el sensor A y se apaga cuando pasa por el sensor B. Como el movimiento de carrito es rectilíneo uniformemente acelerado, entonces se cumplirá que:

$$\Delta x_{AB} = v_A \cdot \Delta t_{AB} + \frac{a \cdot \Delta t_{AB}^2}{2} \quad \text{y como } v_A = 0 \quad \text{entonces tendremos que:}$$

$$\Delta x_{AB} = + \frac{a \cdot \Delta t_{AB}^2}{2} \qquad \text{y por lo tanto:} \qquad a = \frac{2 \cdot \Delta x_{AB}}{\Delta t_{AB}^2}$$



Para calcular la aceleración será necesario entonces medir la distancia entre los dos sensores (Δx_{AB}), que se mantendrá fija en el experimento, y el intervalo de tiempo (Δt_{AB}) que emplea el carrito en recorrer esa distancia.

PROCESAMIENTO DE DATOS

- 1- Anote el valor de Δx_{AB}
- 2- Construya una tabla de datos como la que se indica
- 3- Mida los intervalos de tiempo Δt_{AB} a medida que cambia P_2 , y calcule el promedio en cada caso.
- 4- Calcule la aceleración.
- 5- Grafique $P_2 = f(a)$.

m_2	P_2	Δt_{AB}	a	