

## LABORATORIO N° 3

### TRABAJO Y ENERGÍA

**Objetivo:** Verificar la conservación de la energía mecánica

**Material Necesario:**

- △ Riel Neumático
- △ Fuente de Aire
- △ Fotodetector
- △ Deslizador o Carrito
- △ Regla Metálica
- △ Balanza
- △ Nivel con burbuja de aire
- △ Computadora con Interface
- △ Placa de Adquisición de datos

#### 1) Consideraciones generales de la práctica

Utilizaremos la configuración experimental que se muestra en la figura 1.

Supuestos:

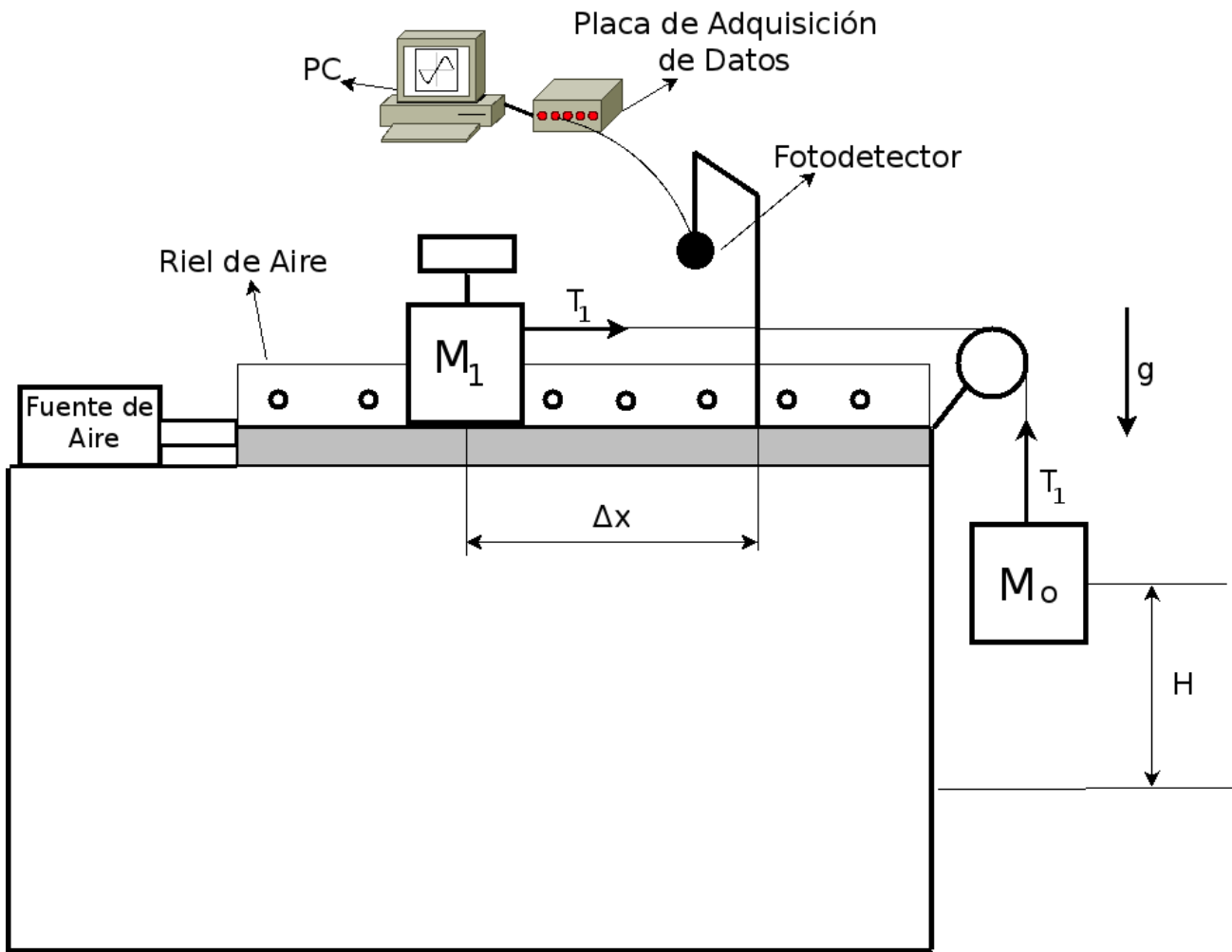
- a) Fuerza de Fricción despreciable entre el riel de aire y el deslizador
- b) La masa de la polea y la cuerda se las considera despreciable frente a las masas  $M_1$  y  $M_0$ .

Mediante la aplicación de la **conservación de la energía mecánica** obtenemos la siguiente expresión para la velocidad del sistema (suponiendo que ha partido del reposo) después que la  $M_0$  ha descendido una altura  $H_1$ .

$$\frac{1}{2}(m_o + m_1)v_1^2 = m_o g H_1 \quad (1),$$

y para la misma configuración de masas pero ahora para una altura  $H_2$

$$\frac{1}{2}(m_o + m_1)v_2^2 = m_o g H_2 \quad (2).$$



**Figura 1.** Diagrama Esquemático del equipamiento experimental

Si ahora realizamos el cociente entre la expresión (1) y la (2) obtendremos:

$$\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{H_1}{H_2} \quad (3)$$

La expresión (3) establece que el cociente del cuadrado de las velocidades están en relación directa con el cociente de las alturas respectivas a la cual descendió el bloque \$M\_0\$. En la presente práctica, mediante las mediciones de las velocidades y las alturas correspondientes, verificaremos la consistencia de la expresión (3) la cual fue obtenida a partir de la conservación de la energía mecánica en el análisis del sistema de la figura 1.

**Pasos y Consejos a tener en cuenta antes de comenzar con la práctica:**

**2) Nivelar el Riel de aire.**

- a) Utilizar el nivel de burbuja de aire a fin de realizar una primera nivelación. Antes de comenzar con la experiencia debemos asegurarnos que el riel se encuentre una posición horizontal a fin que la fuerza peso del deslizador no tenga componente en la dirección paralela al deslizamiento del carrito.
- b) Encender la fuente de aire a fin que el deslizador quede suspendido para disminuir la fuerza de roce con el riel. En tal caso, de acuerdo a la segunda ley de Newton si no hay fuerza neta aplicada sobre el deslizador el mismo deberá permanecer con movimiento rectilíneo uniforme.

**3) Medición de las masas, velocidades y desplazamientos.**

**Medición de la Masas  $M_1$  y  $M_0$**

$N^0$	Medición $M_1$	Medición $M_0$
1		
2		
3		
4		
5		
	$\overline{M}_1 =$	$\overline{M}_0 =$
	$\Delta M_1 =$	$\Delta M_0 =$
	$\varepsilon = \frac{\Delta M_1}{M_1} =$	$\varepsilon = \frac{\Delta M_0}{M_0} =$

$M_0 =$	kg
$M_1 =$	kg

### Medición de la velocidad $V_1$

Realizaremos la medición de la velocidad del sistema correspondiente a la configuración de la  $M_1$  (sobre el riel) y  $M_0$  (Ver Figura 1). Esta velocidad será medida por el fotodetector. . A fin de simplificar las mediciones, haremos que la velocidad inicial del sistema sea 0 m/s.

$N^0$	Velocidad (medida por el fotodetector)	Desplazamiento ( $\Delta X_1$ ) o $H_1$
1		
2		
3		
4		
5		
	$\bar{V} =$	$\bar{X} =$
	$\Delta V =$	$\Delta X =$
	$\varepsilon = \frac{\Delta V}{\bar{V}} =$	$\varepsilon = \frac{\Delta X}{\bar{X}} =$

$V_1 =$	m/s
$H_1 =$	m

### Medición de la velocidad $V_2$

Realizar el mismo procedimiento del paso anterior, pero ahora reemplazando utilizando un desplazamiento ( $\Delta X_2$ ) o  $H_2$ .

$N^0$	Velocidad (medida por el fotodetector)	Desplazamiento ( $\Delta X_2$ ) o $H_2$
1		
2		
3		
4		
5		
	$\bar{V} =$	$\bar{X} =$
	$\Delta V =$	$\Delta X =$
	$\varepsilon = \frac{\Delta V}{\bar{V}} =$	$\varepsilon = \frac{\Delta X}{\bar{X}} =$

$V_2 =$	m/s
$H_2 =$	m

#### 4) Verifique

4.1 Analice el cociente de los cuadrados de las velocidades y de las alturas en base a los datos medidos a fin de verificar la consistencia de las mediciones con la conservación de la energía mecánica. Realice un estudio cuidadoso de los errores y escriba la conclusión obtenida.

$$\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{H_1}{H_2}$$

4.2 Calcule el trabajo neto realizado sobre las masas  $M_0$  y  $M_1$  para el caso del desplazamiento  $\Delta X_1$ . Estime el valor de tensión de la cuerda. Realice la propagación de error respectiva para cada caso.