

## **PRÁCTICA: LEYES DE NEWTON**

### **OBJETIVO**

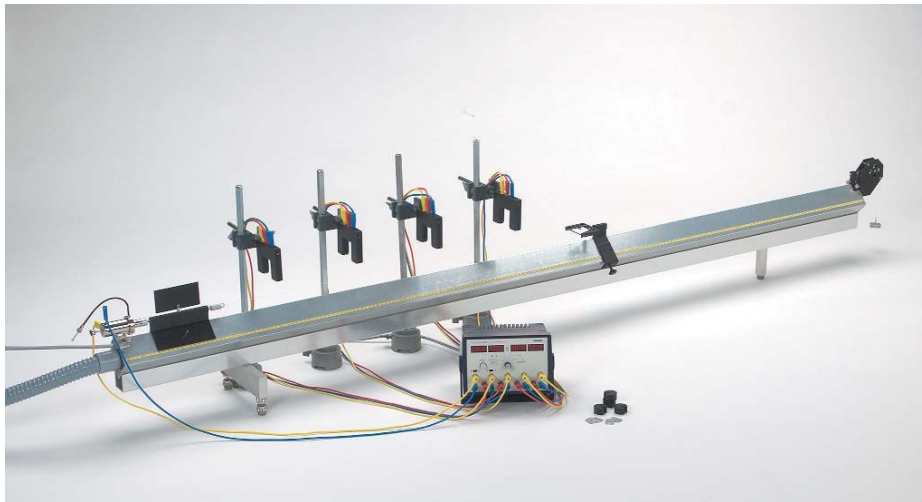
Comprobación experimental de las Leyes de Newton para un movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado.

### **PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

Los detalles del montaje experimental están en el guion de la práctica que está disponible en el aula virtual.

Se usa un banco neumático que crea un “colchón” de aire entre la superficie fija del banco y el móvil que se desliza sobre él, al salir aire a presión por unas perforaciones practicadas en dicha superficie. Así se elimina el rozamiento.

Hay dos detectores fotoeléctricos que se sitúan a lo largo del banco y que se activan cuando pasa el diafragma que lleva el carrito móvil. Con ellos se mide el tiempo que tarda el móvil en recorrer el espacio entre los dos detectores. Además, registran el tiempo que tarda el diafragma en atravesar cada detector, lo que nos permitirá calcular la velocidad instantánea del móvil.



### **EXPERIMENTOS**

#### **1. MRU (movimiento rectilíneo uniforme)**

Con un lanzador en un extremo del banco, se le comunica un impulso al móvil que resulta en una velocidad inicial. En ausencia de fuerzas el movimiento resultante es un MRU.

Se han hecho las siguientes medidas variando la masa del carrito móvil:

MASA 1 (200,89 g)				MASA 2 (260,79 g)				MASA 3 (301,67 g)			
S(m)	T (s)	T1(s)	T2(s)	S(m)	T (s)	T1(s)	T2 (s)	S(m)	T(s)	T1(s)	T2(s)
0,400	0,462	0,116	0,117	0,400	0,530	0,132	0,132	0,400	0,559	0,140	0,140
0,500	0,584	0,117	0,118	0,500	0,690	0,132	0,132	0,500	0,701	0,139	0,140
0,600	0,694	0,115	0,116	0,600	0,794	0,131	0,132	0,600	0,870	0,143	0,144
0,650	0,752	0,115	0,116	0,650	0,855	0,132	0,132	0,650	0,920	0,140	0,142
0,700	0,818	0,117	0,117	0,700	1,012	0,142	0,144	0,700	0,985	0,139	0,140
0,800	0,929	0,116	0,117	0,800	1,087	0,133	0,134	0,800	1,141	0,141	0,143
0,900	1,052	0,116	0,117	0,900	1,200	0,132	0,133	0,900	1,278	0,140	0,142
1,000	1,195	0,118	0,118	1,000	1,335	0,132	0,134	1,000	1,419	0,140	0,142
1,100	1,320	0,118	0,118	1,100	1,472	0,132	0,134	1,100	1,556	0,139	0,142
1,200	1,398	0,115	0,117	1,200	1,632	0,134	0,136	1,200	1,700	0,139	0,142

Donde S es el espacio entre los detectores. T es el tiempo que tarda el móvil en recorrer S. T1 y T2 son los tiempos que tarda el diafragma en atravesar los detectores 1 y 2, respectivamente. La longitud L del diafragma del carrito móvil es **L= 0,100 m**.

Las medidas del espacio S, así como la de L, la longitud del diafragma, se hacen con una regla de precisión 1 mm. La precisión de los detectores es 0,001 s. Las masas se pesan en una balanza electrónica de precisión 0,01 g.

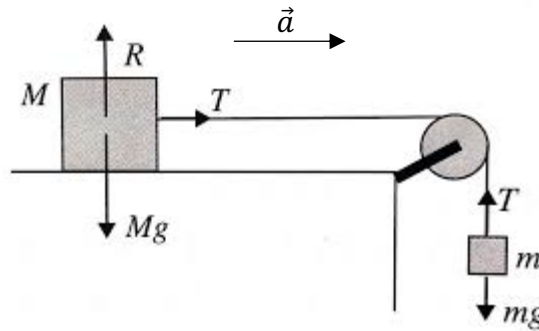
## **TAREAS**

Para cada masa:

- Representa gráficamente el espacio recorrido S en función del tiempo T
- Mediante un ajuste lineal, determina la velocidad V del móvil y su error. Ya que  $s = vt$ , la pendiente de la recta del ajuste es la velocidad del móvil.
- Haz un tratamiento de los datos T1 y T2 (calcula media, desviación típica, intervalo de confianza, etc), calculando sus medias y su correspondiente error.
- Con las medias de T1 y T2 y la longitud L del diafragma calcula las velocidades instantáneas  $V_1$  y  $V_2$  y sus correspondientes errores, usando que  $V_1 = \frac{L}{T_1}$  y  $V_2 = \frac{L}{T_2}$ .

## **2. MRUA (movimiento rectilíneo uniformemente acelerado)**

Para esta segunda parte de la práctica, el móvil parte del reposo en un extremo del banco. El detector 1 permanece fijo en la posición de partida del móvil y el 2 se va alejando con cada medida. Se le comunica una aceleración constante conectándolo a un peso que cuelga de una polea que se halla en el otro extremo del banco.



Se han hecho las siguientes medidas, manteniendo constante la masa  $m$  que cuelga de la polea y variando la masa del móvil:

MASA 1 (204,01 g)			MASA 2 (230,03 g)			MASA 3 (330,12 g)		
S (m)	T (s)	T2 (s)	S (m)	T (s)	T2 (s)	S (m)	T (s)	T2 (s)
0,250	0,654	0,121	0,250	0,749	0,132	0,250	0,795	0,137
0,300	0,689	0,113	0,300	0,843	0,123	0,300	0,920	0,129
0,350	0,757	0,104	0,350	0,911	0,113	0,350	0,983	0,122
0,400	0,809	0,102	0,400	0,927	0,109	0,400	1,019	0,120
0,450	0,843	0,096	0,450	0,990	0,102	0,450	1,074	0,118
0,500	0,917	0,090	0,500	1,080	0,098	0,500	1,095	0,113
0,550	0,953	0,084	0,550	1,093	0,095	0,550	1,143	0,110
0,600	0,987	0,082	0,600	1,117	0,091	0,600	1,207	0,107
0,650	1,050	0,080	0,650	1,211	0,089	0,650	1,257	0,105
0,700	1,119	0,076	0,700	1,242	0,085	0,700	1,293	0,100

Donde de nuevo,  $S$  es la distancia entre detectores,  $T$  es el tiempo que tarda el móvil en recorrer  $S$  y  $T2$  es el tiempo que tarda el diafragma en atravesar el detector 2. La longitud  $L$  del diafragma del carrito móvil es  $L=0,100\text{ m}$  y la masa  $m$  que cuelga de la polea es  $m=29,77\text{ g}$ .

Las medidas del espacio  $S$ , así como la de  $L$ , la longitud del diafragma, se hacen con una regla de precisión 1 mm. La precisión de los detectores es 0,001 s. Las masas se pesan en una balanza electrónica de precisión 0,01 g

## TAREAS

Para cada masa, y teniendo presente que la velocidad inicial  $V_1=0$ , con los datos experimentales podemos calcular la aceleración de 2 formas:

Método 1, usando  $s = \frac{1}{2}at^2$ :

- Representa gráficamente el espacio recorrido  $S$  frente a  $\frac{1}{2}T^2$ .
- Mediante un ajuste lineal, determina la aceleración  $a$  del móvil y su error.

Método 2, usando  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{T} = \frac{v_2}{T}$ :

- Para cada  $S$ , calcula  $V_2$ , la velocidad instantánea en el detector 2 y su error.
- Representa gráficamente  $V_2$  frente a  $T$ .
- Mediante un ajuste lineal determina la aceleración  $a$  del móvil y su error.

Por último, calcula teóricamente la aceleración, sabida la masa  $M$  del móvil y la masa  $m$  del peso que cuelga de la polea.