

usando la ecuación:

$$V = \frac{d}{t}$$

Además, llenar los rengloncitos de la ecuación de la velocidad media:  $\bar{V}$ .

Con el valor encontrado para la velocidad media y la velocidad de cada prueba, calcularás el porciento de error de cada prueba, empleando la siguiente expresión:

$$\% \text{ Error} = \frac{\bar{V} - V}{\bar{V}} 100$$

Cada prueba tendrá un % de Error cuyo valor se escribirá en el renglón correspondiente, llenando la última columna de la Tabla 1-1.

NOTA.- No dejes para después ésta tarea. Recuerda que deberás entregar éste cuaderno de prácticas al terminar el curso, para que sean revisadas éstas tareas.

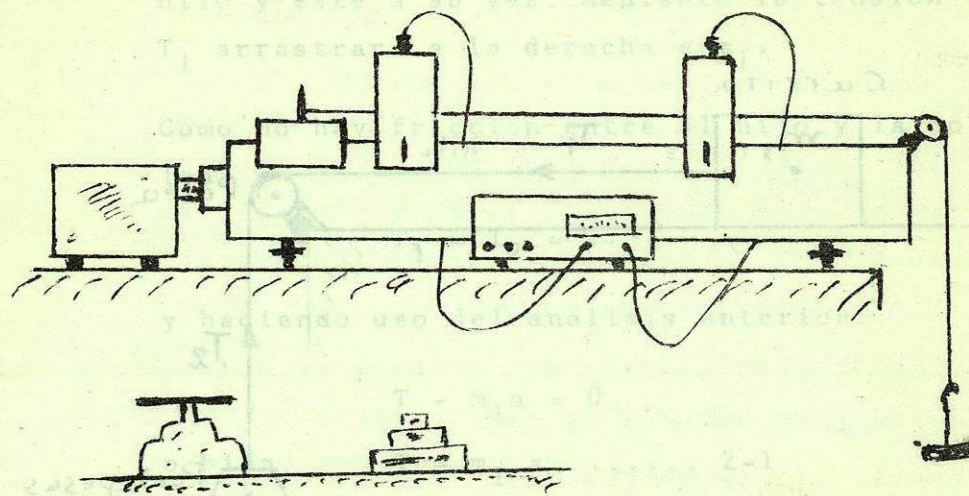
## PRACTICA No.2

TITULO: Segunda Ley de Newton (Caso No.1)

OBJETIVO.- Comprobar la segunda Ley de Newton.

MATERIAL: Un carril de flotación, un carrito, un juego de pesas, un portapesas, una balanza, un hilo, una polea, dos fotoceldas, un cronómetro digital, un juego de cables y un inyector de aire.

"DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR"



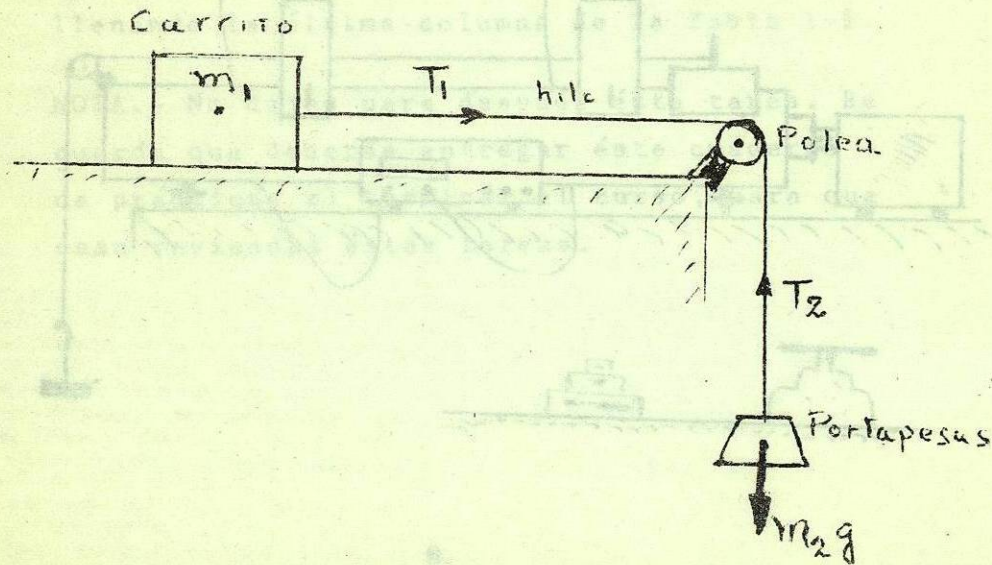
INTRODUCCION.- En ésta práctica comprobaremos la ecuación de la segunda Ley de Newton:

$$a = \frac{F}{m}$$

que establece lo siguiente: La aceleración con que se mueve un cuerpo, es directamente proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a su masa.

Siendo  $a$  la aceleración,  $F$  la fuerza aplicada y  $m$  la masa del cuerpo.

Hagamos el siguiente esquema acompañado de los vectores que intervienen:



Consideraremos que no habrá fricción (aunque realmente existe) entre: el carrito y el carril, entre el hilo y la polea, el carrito, el hilo y el cuerpo que cae, tendrán fricción despreciable con el aire. Además se despreciará la masa del hilo, comparada con las masas del carrito y de las pesas o cuerpo colgante.

Tomando en cuenta todo lo anterior, comenzaremos el siguiente análisis a partir del esquema:

$m_2g$  desarrollará una tensión  $T_2$  sobre el hilo y éste a su vez, mediante la tensión  $T_1$  arrastrará a la derecha a  $m_1$ .

Como no hay fricción entre el hilo y la polea:

$$T_1 = T_2 = T$$

y haciendo uso del análisis anterior:

$$T - m_1 a = 0$$

$$\text{o bien, } T = m_1 a \dots \dots \dots 2-1$$

$$m_2 g - T = m_2 a \dots \dots \dots 2-2$$

Sumando estas dos ecuaciones, resulta:

$$m_2 g = m_1 a + m_2 a$$

Sacando como factor común a la aceleración  $a$  y despejándola, resulta:

$$m_2 g = a (m_1 + m_2)$$

$$a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2}$$

y arreglando esta ecuación tenemos:

$$a = \frac{m_2}{m_1 + m_2} g \quad \dots\dots 2-3$$

Esta será la ecuación que usaremos para calcular la aceleración teórica con la cual deberá moverse el carrito sobre el carril, en ausencia de la fricción y demás consideraciones que se hicieron.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Antes de iniciar la práctica haremos lo siguiente:

- 1.- Nivelar el carril (se hará como se niveló el carril en la Práctica 1). Se puede usar un

nivel mecánico, para nivelar el carril.

- 2.- Medir las masas del carrito y del portapesas en la balanza, anotando sus masas en la tabla 2-1.
- 3.- Unir mediante el hilo, al carrito y portapesas, de modo que el carrito se pueda colocar en el extremo opuesto a la polea y el portapesas quede casi tocando a la polea, al colgar.
- 4.- Colocar las fotoceldas sobre el carril, separadas 100 Cms y conectarlas al cronómetro digital, enchufando éste al tomacorriente de 110 Volts A.C.
- 5.- Mover el carrito hacia la fotocelda de arranque, de modo que su poste, esté lo más cerca del foquito o de la célula fotoeléctrica.
- 6.- Encender el cronómetro y las fotoceldas.
- 7.- Ya está listo el equipo para comenzar la práctica.

Se harán cinco pruebas, llenando las dos primeras columnas de la tabla 2-1:

TABLA 2-1

$$m_1 = \text{_____ grs, } d = \frac{100}{\text{_____}} \text{ Cms.}$$

Prueba	$m_2$ (grs)	t(seg)	$t^2$ (seg <sup>2</sup> )	$a_E$ ( $\frac{\text{Cm}}{\text{seg}^2}$ )	$a$ ( $\frac{\text{Cm}}{\text{seg}^2}$ )	%Error
1						
2						
3						
4						
5						

$m_1$  representa la masa del carrito, que permanecerá constante durante las 5 pruebas, así como la distancia recorrida: d.

$m_2$  es la masa del portapesas y sus pesas, la cual tendrá un valor diferente para cada --- prueba, de modo que:  $m_2$  será la causante del cambio en la aceleración  $a$  de la masa  $m_1$ , -- pués como veremos, a mayor masa  $m_2$ , mayor se rá la aceleración  $a$ , que es lo que debemos - obtener en ésta práctica.

Comencemos entonces:

Inyectaremos aire al carril, el carrito saldrá disparado y el cronómetro nos reportará el tiempo que tardó el carrito en recorrer - los primeros 100 Cms. No olvides anotar éste primer tiempo y la masa del portapesas y pe- sas, en el renglón de la prueba 1, de la ta- bla.

Cortar el aire y colocar el carrito de nuevo en su posición de disparo. Medir las masas - de las nuevas pesas y sumarmas a la masa  $m_2$  de la prueba 1, anotando la masa resultante en el renglón de la prueba 2.

De ésta manera estamos listos para comenzar la prueba 2. Inyectemos aire al carril, el - carrito se moverá, registrando el cronómetro el segundo tiempo, anotando en la prueba 2.

Cortar el aire y prepararse para la prueba - tres y así sucesivamente hasta la prueba cin- co.

Una vez llenadas las primeras dos columnas - de la tabla con los datos experimentales de las 5 pruebas, se dará por terminada ésta - segunda práctica.

Tarea para tu casa.- Llenar la tercer columna de la tabla, elevando al cuadrado cada uno de los tiempos.

Con la siguiente ecuación: 2-4, calcularás la aceleración experimental:  $a_E$  de cada prueba, para llenar la cuarta columna:

$$a_E = \frac{2d}{t^2} = \frac{2(100)}{t^2} = \frac{200}{t^2} \quad \dots \text{ 2-4}$$

Con la ecuación 2-3 calcularás la aceleración experimental de cada prueba y llenarás así, la penúltima columna.

Finalmente con la siguiente ecuación, 2-5, encontrarás el % de error de cada prueba:

$$\% \text{ Error} = \frac{a - E_E}{a} 100$$

Sustituyendo  $a$  y  $a_E$  por sus valores respectivos.

Al llenar tu tabla, observarás que la segunda Ley de Newton se habrá cumplido, pues a mayor fuerza  $F$  (ocasionada por  $m_2g$ : aumentará, al aumentar  $m_2$ ) la aceleración  $a$  y  $a_E$ , también aumentaban, manteniendo constante la

masa  $m$  (En este caso, la masa  $m_1$  del carrito).

Entre más pequeño sea el % de error de cada prueba, más cerca estuvimos del experimento ideal, en el que, las fricciones hayan sido mínimas.

