



## LABORATORIO DE FÍSICA I/11

### PRÁCTICA No. 4 CINEMÁTICA DEL MOVIMIENTO UNIDIMENSIONAL.

#### OBJETIVO

- ü Estudio del movimiento, velocidad y aceleración de un cuerpo.

#### MATERIALES Y EQUIPOS

- ü Un portapesas
- ü Un registrador o ticógrafo\*
- ü Cinta para registrar
- ü Tres hojas de papel milimetrado
- ü Una regla graduada
- ü Plantillas de curvas
- ü Papel milimetrado
- ü Dos pesas
- ü Una polea
- ü Un carrito

#### MARCO TEÓRICO

- ü Especifique brevemente las diferentes clases de movimiento de un cuerpo según su trayectoria y desplazamiento.
- ü Identifique según la clasificación del punto anterior, qué clase de movimiento se llevará a cabo en la experiencia de laboratorio.
- ü Exprese brevemente y defina matemáticamente los conceptos de velocidad.
  1. Media.
  2. Instantánea.

Ü Exprese y defina matemáticamente los conceptos de aceleración.

1. Media.
2. Instantánea.

Ü Un cuerpo se mueve con velocidad constante. Grafique cualitativamente la variación de la posición  $x$  recorrida y la velocidad  $v$  como función del tiempo  $t$  transcurrido. ¿Cómo es la aceleración del cuerpo en este caso?

Ü Un cuerpo parte del reposo con aceleración constante. Grafique cualitativamente la variación de la posición  $x$ , la velocidad  $v$  y la aceleración  $a$  como función del tiempo  $t$  transcurrido.

El ticógrafo es un aparato que permite registrar en una cinta de papel, intervalos de tiempo muy cortos, ya que tiene un dispositivo que vibra, o gira, siempre con la misma frecuencia. Este dispositivo produce unas marcas sobre la cinta de papel que va unida a un cuerpo en movimiento. Las marcas permiten estudiar y examinar el movimiento del cuerpo, ya que se producen en intervalos de tiempos iguales.

Realice el siguiente montaje:

de 6

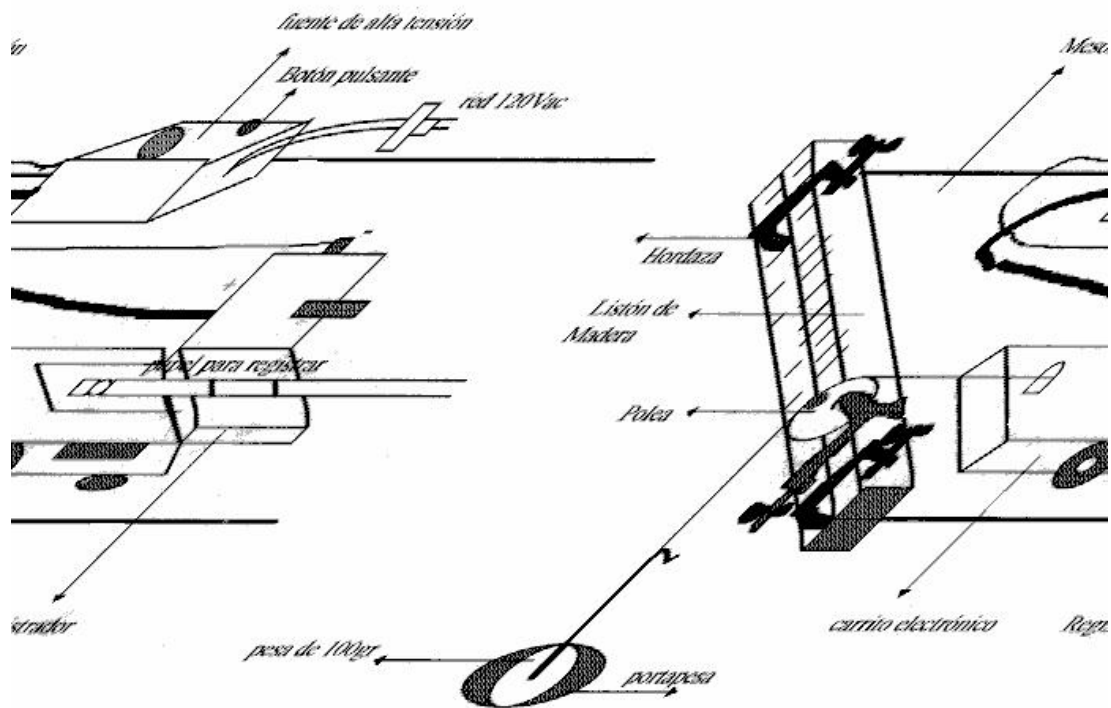


figura n° 1

## PARTE PRÁCTICA

Realice el montaje que aparece en la figura 1. Sosteniendo el carrito electrónico, asegúrese de que todo esté bien alineado (polea, carrito y papel). Suelte el carrito en el mismo instante que presione el botón pulsante de la fuente (procure mantener presionado el botón en forma constante y que el registrador imprima nítidamente la cinta.).

Para dar movimiento al carrito se le ata una cuerda, la cual pasa por una polea y en el extremo opuesto se colocan las pesas que al soltarlo, por efecto de la gravedad, tomará movimiento. El registrador marcará puntos sobre la cinta de papel.

Mida las distancias marcadas entre cada 5 tics del registrador. Escoja como unidad de tiempo 5 marcas en la cinta. (5 tics del registrador, las cuales formarán un toc o intervalo).

## ANÁLISIS DE DATOS

Halle la velocidad durante cada intervalo. Realice un gráfico de la velocidad en función del intervalo de tiempo, según datos que se deben consignar en la tabla 1. Recuerde que la velocidad que va a graficar no es instantánea, sino un promedio durante cada intervalo.

Tabla 1. Velocidad en función del tiempo.

<i>Intervalo (cada 5 tics)</i>									
<i>Velocidad, <math>v</math> (cm / inter.)</i>									

¿Qué forma tiene la gráfica? ¿Por qué? ¿Qué representa físicamente el área bajo la gráfica trazada anteriormente? Explique cómo es la pendiente.

Partiendo del gráfico anterior, calcule la distancia recorrida en cada intervalo.

Anote sus resultados en la tabla 2.

Tabla 2. Posición en función del tiempo.

<i>Intervalo (cada 5 tics)</i>									
<i>Posición, <math>x</math> (cm)</i>									

Realice un gráfico de la distancia total recorrida en función de los intervalos de tiempo usando los datos tabulados de la tabla 2. ¿Qué forma tiene la gráfica? ¿Por qué? Explique cómo es la pendiente.

A partir del gráfico velocidad en función tiempo encuentre las aceleraciones medias entre los puntos medios de cada intervalo. Anote sus resultados en la tabla 3.

Tabla 3. Aceleración en función del tiempo.

<i>Intervalo (cada 5 tics)</i>									
<i>Aceleración, <math>a</math> (cm / inter<sup>2</sup>)</i>									

Con los datos de la tabla 3 construya un gráfico de la aceleración media como función de los intervalos de tiempo. ¿La aceleración es constante o variable? ¿Por qué? ¿Cómo es la pendiente?

PREGUNTAS

- ü Mediante una inspección de la cinta, puede hallar en cual intervalo fue mayor la velocidad. ¿Por qué?
- ü A partir de los gráficos, ¿puede usted, deducir qué clase de movimiento experimenta el cuerpo? ¿De alguna forma puede obtener a partir de las tres gráficas el conjunto de ecuaciones del movimiento?
- ü La gráfica de la posición en función del tiempo  $t$  de la figura 2, representa el movimiento rectilíneo de una partícula. Indique para cada intervalo de tiempo (OA, AB, BC y CD) si la velocidad es positiva, negativa o nula y si la aceleración es positiva, negativa o nula. De la forma de la curva, ¿se deduce que halla intervalos en los cuales la aceleración no sea constante?. ( No se considera lo que ocurre en los puntos extremos de los intervalos).

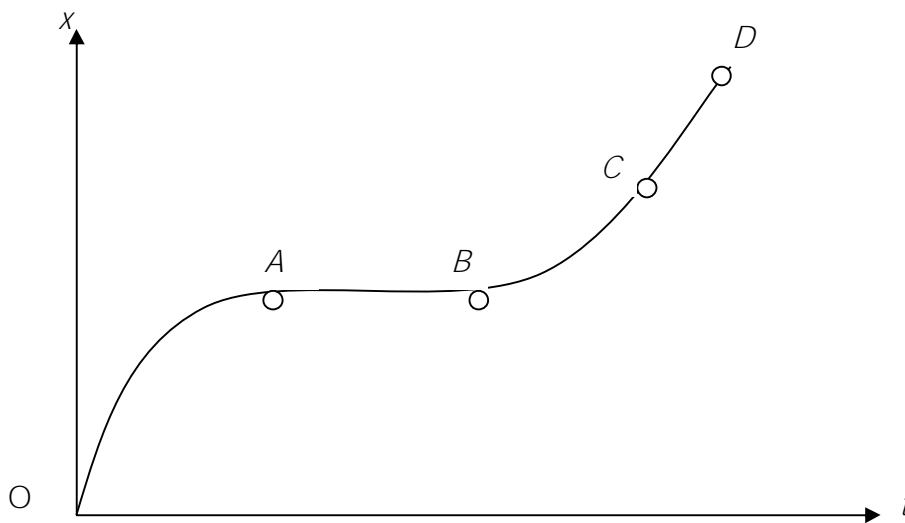


Figura 2

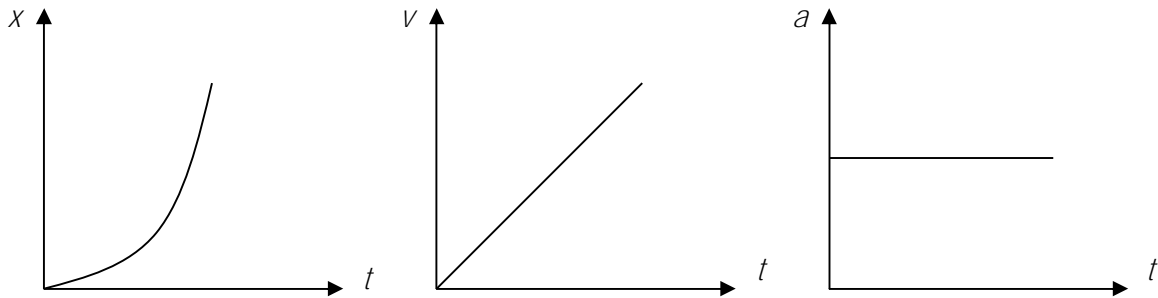
- ü A partir de la cinta, ¿cómo determina en qué punto fue máxima la aceleración?.
- ü Es posible que el error cometido al calcular el espacio total como la suma de los espacios parciales sea mayor que el cometido al hacer la medida de la longitud total de la cinta. ¿Explique por qué?

## BIBLIOGRAFÍA

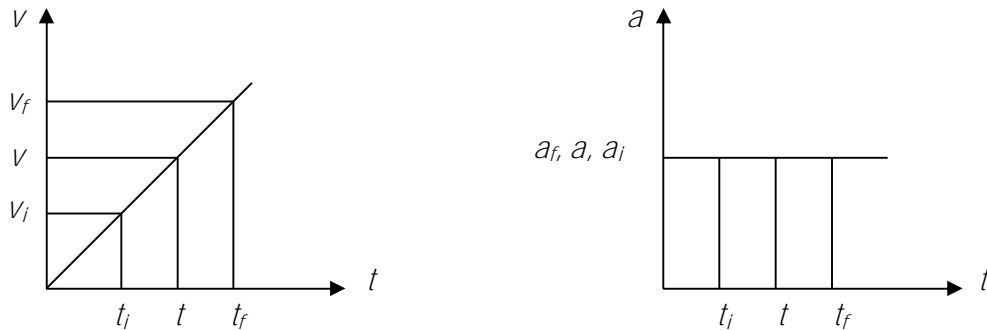
1. Resnick, Robert y David Halliday: Física. Tomo 1, México, Continental, 2da edición, 1977.
2. Tipler, Paúl A: Física. Tomo 1, Barcelona, Reverté, 1977.

APENDICE

Para un movimiento rectilíneo con aceleración constante, las curvas características para la posición  $x$ , la velocidad  $v$  y la aceleración  $a$  como función del tiempo  $t$  son:



En el laboratorio, la velocidad  $v$  a determinar a partir de la posición  $x$  en función del tiempo  $t$ , es instantánea ya que según el tipo de movimiento, la velocidad crece linealmente, lo que hace que para cada instante de tiempo  $t$ , la velocidad  $v$ , es diferente, caso contrario a la determinación de la aceleración donde ésta es siempre constante, por lo tanto la aceleración instantánea es igual a la aceleración promedio ( para cada intervalo).



Por lo tanto, experimentalmente, la aceleración  $a$ , se determina por la ecuación:

$$a_{inst} = \bar{a} = \frac{a_f - a_i}{t_f - t_i} ,$$

que se corresponde con la ecuación de la cinemática para un cuerpo con movimiento rectilíneo con aceleración constante:

$$v_f - v_o = a(t_f - t_o)$$

Siento  $t_o$  diferente de cero para cada intervalo.