

## TRABAJO PRACTICO DE LABORATORIO N° 2

### Cinemática - Dinámica

#### IMPORTANTE

Para realizar el laboratorio es necesario plantear las ecuaciones ANTES de concurrir al mismo (ver **Planteo Preliminar**). Esto es condición obligatoria para la realización del mismo.

#### Objetivos generales

- Cotejar las expresiones de cinemática y dinámica para un sistema plano inclinado-móvil, con los resultados experimentales.
- Expresar de forma correcta los resultados de mediciones directas e indirectas.

#### 1. Introducción y marco teórico

En el presente laboratorio, se estudiará el comportamiento de un sistema plano inclinado-móvil típico, en el cual un móvil de masa  $m$  puede moverse libremente desde la parte superior de un plano inclinado de ángulo  $\theta$  hacia abajo. Se supondrán todas las superficies libres de rozamiento. A partir de mediciones de tiempos se verificará la cinemática del fenómeno. Adicionalmente, se determinará el valor de la aceleración de la gravedad.

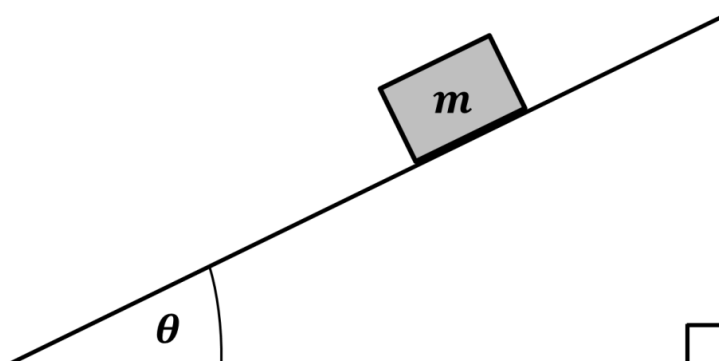


Figura 1. Plano inclinado

#### 2. Planteo preliminar

Teniendo en cuenta el esquema de la figura 1:

- Realizar el diagrama del cuerpo libre del móvil, y plantear las ecuaciones de movimiento. Determinar cuál es la expresión para la aceleración del móvil.
- Escribir las ecuaciones de la aceleración, velocidad y posición del móvil en función del tiempo, utilizando la expresión de la aceleración obtenida en el punto anterior. Considerar que el móvil parte del reposo, desde el origen del sistema de referencia.

- Utilizar la ecuación de posición en función del tiempo para escribir la expresión del valor de la aceleración de la gravedad.
- Expresar el error de propagación de la aceleración de la gravedad, en función del error directo del ángulo  $\theta$ , la posición  $x$  y el tiempo  $t$ .

### 3. Materiales necesarios

- Pista de aluminio Pasco® ME-6953/4.
- Topes de pista Pasco® ME-8971.
- Carro Pasco® ME-9454.
- Fotodiodos Pasco® ME-9498.
- Adquisidora de datos Pasco® Xplorer GLX PS-2002.
- Cinta métrica.
- Tacos de madera.
- Accesorio para medición de ángulos Pasco® ME-9495A.
- Balanza.

### 4. Procedimiento experimental

Se montará el sistema plano inclinado – móvil, como se muestra en la figura 2:

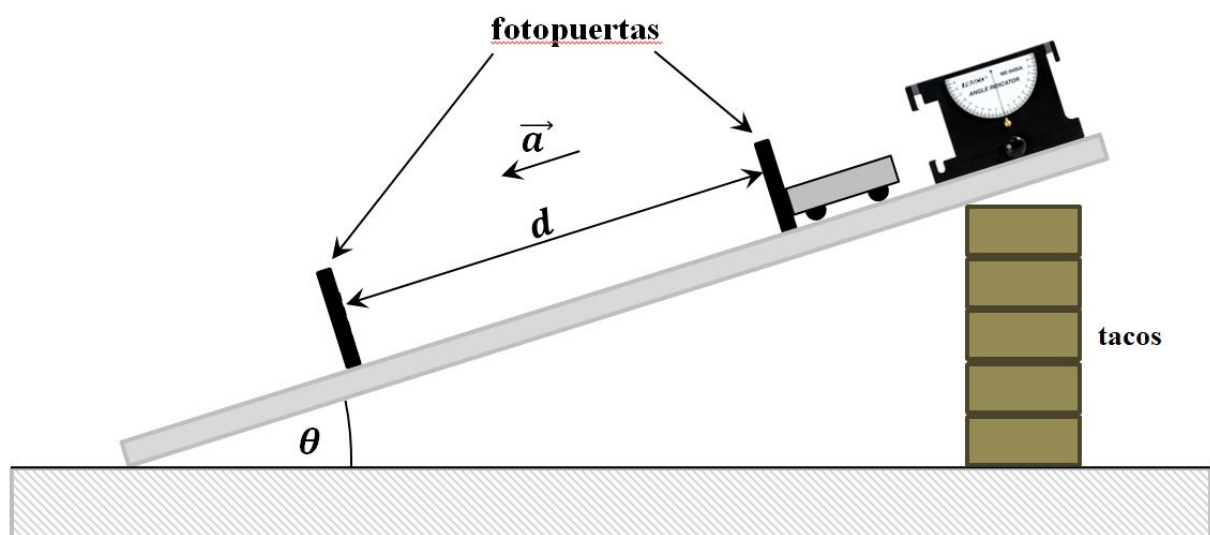


Figura 2. Montaje del plano inclinado

El ángulo de inclinación  $\theta$  del plano se conseguirá utilizando los tacos de madera. Tanto los fotopuertas como el medidor de ángulos tienen sistemas de fijación al plano. Las fotopuertas se conectan a la adquisidora de datos, de forma tal de obtener el registro de tiempos.

Durante el experimento, se replicarán las condiciones en las cuales se han obtenido las ecuaciones (es decir, nula velocidad inicial del móvil), soltando el móvil desde la posición lo más cercana posible al punto de interrupción de la primera fotopuerta.

**Pasos a seguir:**

- 1) Realizar la medición directa del ángulo de inclinación del plano inclinado, utilizando el accesorio de medición Pasco<sup>®</sup> ME-9495A. Expresar el resultado con su error (**Tabla 1**).
- 2) Para diferentes distancias entre fotopuertas previamente establecidas (y medidas con la cinta métrica), medir el tiempo que tarda el móvil en recorrerlas, con ayuda de la adquisidora (tiempo entre fotopuertas). Esta medición debe realizarse **para al menos 5 distancias. Volcar los resultados en la Tabla 2.** Recordar colocar las unidades de las magnitudes medidas.
- 3) Graficar los datos de posición vs tiempo de la tabla 2.
- 4) Utilizar **un par de puntos** del gráfico anterior, para calcular el valor de la aceleración de la gravedad, con su respectivo error de propagación.

**PRELIMINAR**

**Alumnos:** .....  
.....  
.....  
.....

**1) Diagrama de cuerpo libre**

**2) Ecuaciones de movimiento**

**3) Aceleración, velocidad y posición en función del tiempo**

**4) Aceleración de la gravedad (a partir de función posición vs tiempo)**

**5) Error de la aceleración de la gravedad (indirecto)**

**PLANILLA DE RESULTADOS****Instrumentos**

	<b>Apreciación</b>	<b>Unidades</b>
<b>Cinta métrica</b>		
<b>Fotopuertas</b>		
<b>Medidor de ángulos</b>		

**Tabla 1.** Resultados medición de ángulo de inclinación.

<b>Valor medido</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>Unidades</b>

**Tabla 2.** Resultados de distancias recorridas y tiempos.

<b>#</b>	<b>Distancia (d)</b>	<b>Tiempo (t)</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		
<b>5</b>		

1) **Gráfico de posición en función del tiempo**

2) **Punto seleccionado (# de Tabla 2)**

3) Cálculo del valor de la aceleración de la gravedad y su error