

## PRÁCTICA DE CINEMÁTICA CON SENSORES

**OBJETIVOS:** Adquirir habilidades en la medición con sensores. Analizar los datos a través de planillas de cálculo y gráficos. Adopción de criterios para la selección de datos. Comparar el modelo teórico con los datos experimentales. Aprender a usar e interpretar líneas de tendencia. Medición de velocidades medias por distintos métodos y comparación con el concepto de velocidad instantánea. Manejo de planillas de cálculo.

**Práctica:** Se realizarán dos experiencias: una de MRU tirando el carrito con el carril horizontal y otra de MRUV elevando el carril y arrojando el carro hacia arriba para que suba y baje.

**Capacidad de trabajo:** Hay material para 5 grupos. Para un total de 15 grupos se realiza la práctica en tres tandas.

**Duración aproximada:** 45 – 55 min.

**Introducción:** Explicarles el funcionamiento de los sensores y dar las pautas para la realización de la práctica.

- 1) Tomar dos o tres mediciones y elegir la que posea menos perturbaciones.
- 2) Observar los gráficos de posición, velocidad y aceleración y discutirlos con el grupo.
- 3) Abrir las tablas correspondientes a los gráficos y ver la correspondencia entre los valores de la tabla y los del gráfico. ¿Cuánto vale el intervalo de tiempo mínimo entre mediciones sucesivas?
- 4) Copiar la tabla de valores a un archivo de excel y reproducir los puntos del gráfico
- 5) En el gráfico en excel insertar una línea (o curva) de tendencia y verificar el ajuste de la misma a los puntos graficados (valor de  $R^2$ ). Hacer que el programa muestre la ecuación en el gráfico.
- 6) Elegir un punto medio de las mediciones de posición y calcular para ese punto la velocidad instantánea. ¿Es realmente la velocidad instantánea? ¿Cómo mejorarían dicho cálculo?
- 7) Luego calcular la velocidad media del mismo punto tomando como referencia los puntos siguientes a los más próximos, o sea, los que están a dos intervalos de tiempo con respecto al punto que se quiere calcular la  $V_{media}$ . Idem con los que están a tres intervalos de tiempo. Comparar con el cálculo del ítem 6.
- 8) Compare los valores de velocidad calculados por Uds., con los adquiridos por el programa y con los que resultan de derivar la curva de tendencia en el punto a analizar. ¿Hay diferencias? ¿Por qué? ¿En qué consisten esas diferencias? Busque y haga hipótesis sobre las causas posibles.
- 9) Grabar los datos en disquete.
- 10) Repetir el procedimiento para un movimiento desacelerado. Para eso hay que inclinar un poco la rampa (elevation unos 5 cm en un extremo) y lanzar el cuerpo con suavidad.

**Informe:** Realizar el informe siguiendo las pautas de la "Guía para la entrega de informes de laboratorio"

En el informe debe figurar:

- a) Las tablas de posición y velocidad con los valores utilizados. (ponerlas en el apéndice, al final, para que no entorpezcan la lectura del informe)
- b) El gráfico de  $V(t)$  y  $X(t)$  para el movimiento acelerado y el de  $V = cte$ . Con sus correspondientes líneas de tendencia, ecuación y valor de  $R^2$ .
- c) Esquema del arreglo experimental utilizado y descripción del funcionamiento básico del sensor.
- d) Descripción detallada indicando cómo realizaron la práctica paso a paso y cuales fueron los inconvenientes.
- e) Cálculo de 3 velocidades medias para un determinado punto elegido por Uds. tomando pares de puntos cada vez más alejados del punto considerado.
- f) Cálculo de la velocidad usando las ecuaciones dadas por la línea de tendencia. Comparar este valor de velocidad con el valor medido y el valor de velocidad media calculado en el ítem anterior. Calcular el porcentaje de discrepancia entre ellos. ¿Cuál le parece más preciso? ¿Por qué? ¿Qué ventajas y desventajas tiene calcularlo de cada una de las tres maneras?
- g) Conclusiones indicando cómo mejorarían la práctica y principales fuentes de error.

Dentro del informe deben estar contestadas las siguientes preguntas, ya sean intercaladas en el desarrollo del informe o como cuestionario al final:

## FISICA 1: LABORATORIO

- a) ¿Qué es más conveniente: medir directamente sobre el gráfico o utilizar las tablas? ¿por qué? ¿En qué casos convendría presentar los datos como tablas y en cuáles como gráfico?
- b) ¿Se puede medir la velocidad instantánea?
- c) ¿Para que sirve una curva de tendencia?
- d) ¿Qué indica el valor de  $R^2$ ?
- e) ¿Cuál es la formulación matemática, del modelo teórico en el vacío de la cinemática clásica?
- f) ¿Los puntos graficados están de acuerdo con el modelo teórico? ¿Por qué?
- g) ¿Qué ventajas y desventajas tiene la representación gráfica de datos con respecto a dar los valores en tablas?
- h) ¿Por qué en el MRU se eligió como línea de tendencia para los puntos  $X(t)$  una recta, y para el MRUV, una parábola? ¿Podrían haber elegido otra curva? ¿Cuál sería el inconveniente?
- i) Mencione algunas posibles fuentes de error de la experiencia.
- j) Desde el punto de vista de Uds: ¿Qué ventajas y qué desventajas les ven al uso de sensores en la realización de esta práctica? ¿Qué cosas le mejoraría o cambiaría?