

Guía del experimento "Guía de aire (Air-Trail)" – Parte I

A) Introducción al experimento

Te proponemos hacer este análisis utilizando herramientas computacionales, que también te ayudarán para el informe del experimento. Te mostraremos como determinar la velocidad v del carro en función del tiempo t de los fotogramas de las imágenes del carro moviéndose sobre la guía. Fíjate que en la esquina superior derecha de cada fotograma hay un número resaltado, que corresponde al instante en que se capturó ese cuadro, medido en segundos desde el inicio del video. Observa también la cinta métrica en la parte inferior de los cuadros, cuyos números corresponden a la distancia en centímetros desde el comienzo de ella y donde los trazos más pequeños están espaciados 1 mm en 1 mm.

Antes de leer el siguiente ítem, piensa en cómo harías para crear una tabla con pares de valores $[t, v(t)]$ de este conjunto de cuadros.

Probablemente, el procedimiento sugerido a continuación es más complicado de lo que pensabas. Lee toda esta guía antes de empezar y, si quieres saber por qué es adecuado este camino, lee la guía auxiliar "[Calculando numericamente a derivada de uma função](#)".

B) Procedimiento de análisis

B1. Abre la página con las tablas de la situación que debes analizar. En esta página hay aproximadamente quince imágenes, que se pueden asociar con números enteros $1, 2, \dots, i, \dots, 14, 15$. En cada uno de los fotogramas, puedes leer el valor instantáneo t y la posición x del carro. Como el carro es un cuerpo rígido en traslación, podemos a priori elegir cualquier punto del mismo para demarcar su posición, sin embargo, la mejor elección es la esquina delantera, ya que la discontinuidad entre los colores negros del carro y el gris del riel nos proporciona una línea bien demarcada para la lectura de la cinta métrica. Entonces, llamando t_i el valor del reloj en el gráfico numérico i y $x(t_i)$ la posición del carro en este mismo fotograma, toma las lecturas de todos los cuadros y construye una tabla de dos columnas, $[t_i, x(t_i)]$ en una hoja de cálculo.

B2. Debido al truco que vamos a usar para determinar la velocidad con mayor precisión, necesitamos calcular el instante medio del intervalo de tiempo $[t_{i-1}; t_{i+1}]$ usado para estimar la derivada de la posición, es decir, para cada i calculamos el instante medio a partir de la fórmula:

$$t'_i = \frac{t_{i-1} + t_{i+1}}{2}$$

B3. Calcular la velocidad en el instante medio t'_i como la velocidad media del intervalo de tiempo $[t_{i-1}; t_{i+1}]$, o sea:

$$v(t'_i) = \frac{x(t_{i+1}) - x(t_{i-1})}{t_{i+1} - t_{i-1}}$$

Atención! La notación $x(t_{i+1})$ en la fórmula, significa sólo la posición de la esquina delantera en el instante del tiempo t_{i+1} , y no el producto de la posición por el tiempo instantáneo!

B4. Haz los cálculos en la hoja de cálculo para todos i posibles (no será posible estimar la velocidad ni en el primer ni en el último fotograma) y con los valores obtenidos haz un gráfico de la evolución temporal de la velocidad, $t'_i \times v(t'_i)$.

C) Procedimiento de elaboración del resumen

En esta etapa del análisis del experimento, debes determinar e interpretar el gráfico de velocidad del carro en función del tiempo para el conjunto de fotogramas que se te asignaron.

Solo debes entregar una síntesis de los resultados experimentales; El informe propiamente dicho se realizará en grupo, conteniendo un análisis de sus resultados junto con los resultados obtenidos por otros compañeros.

El resumen de esta primera parte debe contener las secciones que se enumeran a continuación:

C1. *Identificación:* incluye nombre, grupo y la identificación del conjunto de datos (situación) que analizaste.

C2. *Datos obtenidos:* Presenta una tabla de datos de posición del carro en función del tiempo [$t_i, x(t_i)$] obtenidos y el gráfico correspondiente, $t_i \times x(t_i)$. Comprueba que has expresado los valores de las cantidades en unidades apropiadas y con el número apropiado de dígitos significativos.

C3. *Análisis de datos:* Presenta la tabla de velocidad del carrito en función del instante medio [$t'_i, v(t'_i)$] deducidos de los valores experimentales, así como el gráfico correspondiente, $t'_i \times v(t'_i)$. Comprueba también que has expresado los valores de las cantidades en unidades apropiadas y con el número adecuado de dígitos significativos.

C4. *Discusión y conclusión:* discute si el movimiento del carro es acelerado, uniforme o frenado y justifica su elección. Intenta concluir si la fuerza neta en el carrito es nula o no.