



El **Isle of Man TT (Tourist Trophy)** es una de las competiciones de motociclismo más singulares del mundo. Se celebra en la Isla de Man, situada entre Gran Bretaña e Irlanda, y utiliza como circuito el denominado **Snaefell Mountain Course**, un recorrido de carreteras públicas que, durante la competición, se cierra al tráfico completamente.

El recorrido tiene una longitud de aproximadamente **60,7 km** y atraviesa zonas urbanas, carreteras rurales y la montaña. A diferencia de los circuitos habituales, los pilotos se encuentran con casas, muros, árboles, cambios de rasante y curvas muy próximas entre sí.

En 2023, el piloto británico **Peter Hickman** consiguió el récord absoluto de una vuelta al circuito: recorrió los **60,72 km en 16 min y 36,115 s**, lo que supone una velocidad media de aproximadamente **219,4 km/h**.

En algunas zonas las motocicletas pueden superar los **300 km/h**. Por ejemplo, si una moto circula a 320 km/h, recorre casi 89 metros cada segundo.

Para este problema utilizaremos estos datos reales como punto de partida. Cuando sea necesario hacer una aproximación, se indicará expresamente.

Pregunta 1. Consumo de combustible

Una motocicleta utilizada en carretera tiene un consumo medio de 6,0 L de gasolina cada 100 km. Suponemos inicialmente que este consumo se mantiene constante durante una vuelta completa al Mountain Course.

1a) ¿Cuántos litros de gasolina necesitaría para completar una vuelta de 60,72 km?
¿Cuántos **imp gal** (galones británicos o imperial gallon) necesitaría? . *Dato: 1 imp gal = 4546 ml.*

- 1b)** El depósito de la motocicleta tiene una capacidad de 3,96 **imp gal**. ¿Cuántas vueltas completas podría realizar, como máximo, sin repostar?
- 1c)** En una determinada configuración del motor, el consumo aumenta un 15 % cuando la velocidad media de la moto pasa de 200 km/h a 220 km/h. ¿Cuál sería entonces el consumo expresado en L/100 km?
- 1d)** Un alumno afirma que, si la velocidad aumenta un 10 %, el consumo también aumenta exactamente un 10 %. Explica por qué esta afirmación no puede deducirse de los datos anteriores.
- 1e)** Si durante una carrera de seis vueltas la moto consume 6,0 L/100 km y el litro de gasolina cuesta 1,414 £ (libras esterlinas), calcula el coste aproximado del combustible utilizado en euros, sabiendo que $1 \text{ €} = 0,857 \text{ £}$. ¿Qué porcentaje del depósito de 3,96 **imp gal** se habrá consumido en dos vueltas completas?

Pregunta 2. Modelización de una frenada

Un piloto circula inicialmente a 178,95 **mph** (*millas por hora*) y comienza a frenar en el instante $t=0$. Se supone que su aceleración es constante y que se detiene completamente 12 s después.

- 2a)** Expresa la velocidad inicial en m/s y determina la aceleración de la motocicleta.
Dato: 1 milla (mi) = 1609,344 m.
- 2b)** Obtén la expresión de la función $\mathbf{v(t)}$, que proporciona la velocidad de la motocicleta en función del tiempo $\mathbf{t}$, para $\mathbf{0 \leq t \leq 12}$.
- 2c)** Representa gráficamente $\mathbf{v(t)}$ e interpreta el significado físico de la pendiente de la gráfica.
- 2d)** Determina mediante la gráfica o mediante cálculo el espacio recorrido durante los 12 segundos de frenada.
- 2e)** Supongamos ahora que la motocicleta comienza a frenar con la misma velocidad inicial, pero su aceleración es de $\mathbf{-5 \text{ m/s}^2}$. Determina cuánto tiempo tardaría en detenerse y qué distancia recorrería durante la frenada.

Pregunta 3. ¿Cómo varía realmente la velocidad?

En una vuelta de 60,72 km, la velocidad media del récord es de 219,4 km/h, pero la velocidad no se mantiene constante.

Supongamos, para simplificar, que durante los primeros 30 km la velocidad media del piloto es de 200 km/h y durante los 30,72 km restantes es de v km/h. Sabemos que el tiempo total de la vuelta fue de 16 min 36,115 s.

3a) Calcula el valor de v .

3b) Explica por qué no es correcto calcular la velocidad media de la vuelta haciendo simplemente la media aritmética de 200 km/h y v .

3c) Determina qué porcentaje de la distancia total se recorre en cada uno de los dos tramos.

3d) Explica qué diferencia hay entre la media de las velocidades y la velocidad media de todo el recorrido.

Nota: Los datos del TT utilizados como contexto corresponden a registros reales, mientras que las situaciones de frenada, inclinación y velocidades constantes son **modelos matemáticos simplificados**, creados exclusivamente para el ejercicio.