

Mecánica 2º Bachillerato

FÍSICA Y BICICLETA -1**Introducción**

La bicicleta es una máquina que nos permite desplazarnos de forma más cómoda y rápida que a pie y que podemos analizar bajo el punto de vista de la Física, cinemática, dinámica o de los materiales.

Podemos hacernos muchas preguntas y buscar las respuestas así como modelizarla para efectuar cálculos de fuerzas, potencia, qué características mínimas de los materiales...

¿Cómo podemos cambiar nuestro movimiento si estamos subidos en ella? ¿No contradice el tercer principio?

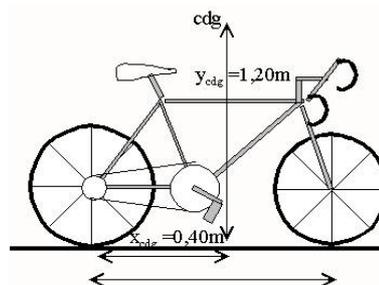
¿Porqué no nos caemos si estamos en movimiento?

¿Porqué saldríamos por encima del manillar al frenar según como?

¿Cómo hacer para levantar la rueda delantera?

Asimismo el cuadro podemos considerarlo como una armadura sometida a cargas, por lo que deberá estar preparada para soportarlas. Los materiales de la misma deberán ser resistentes para no colapsar pero a la vez ligeros para que no suframos más de lo necesario en las cuestas.

Podemos analizar distintos aspectos de la misma y en este primer problema nos ceñiremos sólo a alguno de ellos.

**Problema***Fuerzas de rozamiento, fuerza motriz y potencia desarrollada*

Vamos a calcular la fuerza motriz y la potencia que desarrolla un ciclista en distintas situaciones moviéndose con rapidez constante así como el momento que ejerce sobre el eje del pedaliar y las tensiones cortantes que soporta éste.

Supondremos que el sistema bici+ciclista está sometido a la influencia de la Tierra, el suelo y el aire que no es despreciable en absoluto.

La fuerza de rozamiento con el aire y el suelo

Newton estudió experimentalmente la fuerza de rozamiento con el aire de un cuerpo que se mueve en su seno y llegó a una ley experimental en que la fuerza depende del cuadrado de la velocidad.

Esta ley es de aplicación a bicicletas, motos o vehículos en general y viene dada por $f_r = 1/2 \cdot C \cdot v^2$ siendo v la rapidez del móvil con relación al aire y C una constante directamente proporcional a:

-La densidad del aire ρ

-La superficie S que presenta el cuerpo perpendicular a la dirección de avance.

-Un coeficiente de forma C_r o coeficiente aerodinámico.

En un túnel de viento se puede analizar de forma experimental la fuerza que ejercen el aire y el suelo sobre un ciclista. Aplicado el experimento a un ciclista de masa 80kg incluida la bicicleta, en una posición adecuada, con las ruedas a la presión correcta y sobre un asfalto normal la fuerza de rozamiento expresada en el S.I. resulta ser:

$$f_r = 8 + 0,25 \cdot v^2 \text{ N}$$

siendo v la rapidez con respecto al aire

Esta fuerza no varía apreciablemente ni con el peso del ciclista ni con la pendiente del terreno.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores:

- a.** Calcula la fuerza motriz y la potencia desarrollada por un ciclista moviéndose con rapidez constante v por un terreno horizontal. Escribe el resultado en función de v . Calcula sus valores cuando $v = 18\text{km/h}$.
- b.** Calcula la fuerza motriz y la potencia desarrollada por un ciclista cuya masa con la de la bicicleta es de 80kg subiendo con rapidez constante v por una pendiente constante conocida. Da el resultado en función de v , m y Φ . Calcula sus valores cuando $v = 18\text{km/h}$ $m = 80\text{kg}$ y la pendiente es del 3% .

Esfuerzos que soporta el eje del pedalier

- c.** Calcula el momento torsor que actúa sobre el eje del pedalier en los casos anteriores si el ciclista pedalea con una frecuencia de 60pedaladas/min y a 80pedaladas/min .
- d.** Si el eje del pedalier tiene un diámetro de 5cm calcula la máxima tensión que soporta en cada uno de los casos anteriores.
- e.** Si la tensión admisible del eje es de 25MPa ¿colapsará? ¿podríamos hacerlo más delgado de $4,3\text{ o }2\text{cm}$ de diámetro o hacerlo hueco?