

XXXVI OLIMPIADA DE FÍSICA
FASE LOCAL – EXTREMADURA (07 de marzo de 2025)

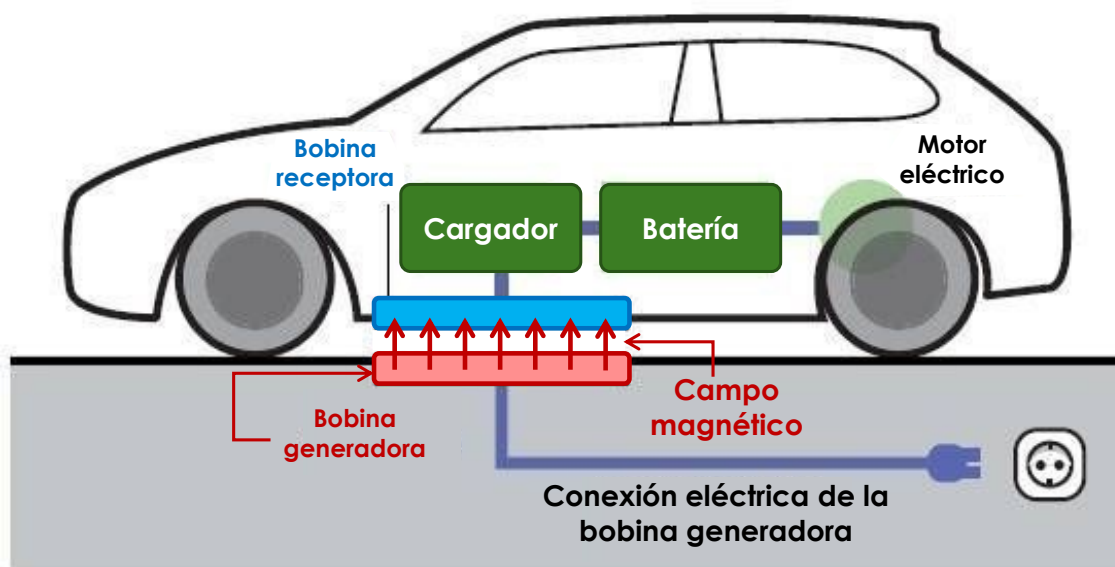
APELLIDOS Y NOMBRE _____

CENTRO DE ESTUDIOS _____

ENUNCIADO

A partir del año 2035 no se podrán vender coches nuevos con motor de combustión que usen gasolina o gasóleo. Por este motivo, gran parte de los esfuerzos de investigación se centran en el desarrollo de formas de carga más rápidas y eficientes que faciliten la progresiva e imparable implantación de los coches eléctricos. En los últimos años se está trabajando en sistemas de carga por inducción, tecnología similar a la que facilita la carga inalámbrica de los teléfonos móviles.

La carga por inducción utiliza un principio simple pero efectivo: una estación de carga instalada en el suelo (o en una plataforma elevada) genera un campo magnético alterno. Este campo magnético induce una corriente eléctrica en una bobina receptora ubicada en el vehículo, que luego se convierte en energía eléctrica para cargar las baterías del automóvil.



(Texto adaptado de <http://www.race.es>)

(Figura adaptada de <https://www.garajehermetico.com/>)



Real
Sociedad
Española de
Física



XXXVI OLIMPIADA DE FÍSICA
FASE LOCAL – EXTREMADURA (07 de marzo de 2025)

Imaginemos un sistema de carga inalámbrica por inducción, extremadamente simple, que consta de una estación de carga con una bobina generadora que produce un campo magnético sinusoidal dirigido hacia arriba, como muestra la figura, y una bobina receptora circular, instalada en el suelo del vehículo, en un plano perpendicular al campo magnético.

Dicho campo magnético tiene la forma:

$$B = 0,6 \sin(100\pi t)$$

donde el campo está en teslas y el tiempo en segundos.

La bobina consta de 100 espiras, su radio es 50 cm y presenta una resistencia de 2 kΩ.

- Calcula la corriente eléctrica inducida en la bobina en función del tiempo.
- Dibuja una gráfica de dicha corriente en función del tiempo.
- ¿Hay algún instante en que no se induzca corriente en la bobina? Razona tu respuesta. En caso de respuesta afirmativa, calcula dichos instantes.



Real
Sociedad
Española de
Física



XXXVI OLIMPIADA DE FÍSICA
FASE LOCAL – EXTREMADURA (07 de marzo de 2025)

APELLIDOS Y NOMBRE _____

CENTRO DE ESTUDIOS _____

ENUNCIADO

El planeta Real-M Centauro contiene en su centro una carga eléctrica puntual $+Q$, tal que en su superficie los efectos gravitacionales son despreciables frente a los eléctricos. Así, todo cuerpo en las cercanías de la superficie de Real-M Centauro se encuentra exclusivamente sometido a la acción de un campo eléctrico constante, con dirección vertical perpendicular a la superficie del planeta $\vec{E} = E_0 \hat{j}$, siendo $E_0 > 0$. El droide Mhap2-R2 se encuentra en la superficie de Real-M Centauro y lanza una partícula llamada baluón con velocidad inicial de módulo 200 m/s formando un ángulo de θ con la dirección horizontal paralela al suelo. El destinatario del baluón es el droide Veni-3PO que se encuentra a cierta distancia, también sobre la superficie de Real-M Centauro. El baluón alcanza una altura máxima de 5 m en un tiempo de 0,1 s. Se pide determinar:

- A) La carga $+Q$ que existe en el centro del planeta Real-M Centauro.
- B) La distancia que separa Mhap2-R2 de Veni-3PO.

Datos:

- Carga del baluón: $-4 \cdot 10^{-18}$ C
- Masa del baluón: $9 \cdot 10^{-21}$ kg
- Radio del planeta Real-M Centauro: $2 \cdot 10^4$ km
- Constante de Coulomb: $9 \cdot 10^9$ N·m²/C²



Real
Sociedad
Española de
Física



XXXVI OLIMPIADA DE FÍSICA
FASE LOCAL – EXTREMADURA (07 de marzo de 2025)

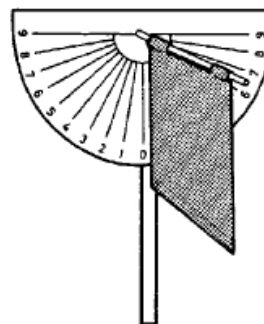
APELLIDOS Y NOMBRE _____

CENTRO DE ESTUDIOS _____

ENUNCIADO

El primer aparato para medir la velocidad del viento fue el anemómetro de placa. Este instrumento consistía en una placa como la que se ve en la figura que podía girar un cierto ángulo empujada por el viento. Supongamos que el viento se puede modelar como un flujo constante de partículas de un gas que ejerce una fuerza F sobre la placa dada por la siguiente expresión

$$F = 2Anmv^2 \cos^2 \alpha$$



donde A es el área de la placa, n es el número de partículas del fluido por unidad de volumen, m es la masa de una partícula de fluido, v es la velocidad de las partículas de fluido y α es el ángulo entre la dirección del fluido y la normal a la placa.

Se pide demostrar que la relación entre la velocidad del viento v y el ángulo θ de la placa es:

$$v = \sqrt{\frac{Mg \sin \theta}{2Anm \cos^3 \theta}}$$

donde M es la masa de la placa y g es la aceleración de la gravedad.