

161

Simple+ mente  
física



## Para abrir la barrera coloque el vehículo sobre la espiral

(2.julio.2012)

Uno de los mecanismos que accionan la apertura de la barrera de un aparcamiento consiste en pasar con el coche por encima de una espiral pintada en el suelo.<sup>1</sup>

Para que la barrera se abra es necesario que el coche circule por encima de la espiral:

- (a) lentamente.
- (b) rápidamente.
- (c) a una velocidad determinada.
- (d) no importa la velocidad a la que pase.



---

AVISO: El objeto de *Simple+mente física* no va más allá del placer que proporciona plantearse y resolver sencillas cuestiones razonando (y experimentando) de acuerdo con principios básicos de la física. No hay ningún tipo de compensación, excepto la satisfacción personal y no van dirigidas a ningún grupo de personas en particular (es decir, están abiertas a todo el mundo).

El primer día hábil de cada semana se presentará una nueva cuestión y la respuesta a la cuestión de la semana anterior.

---

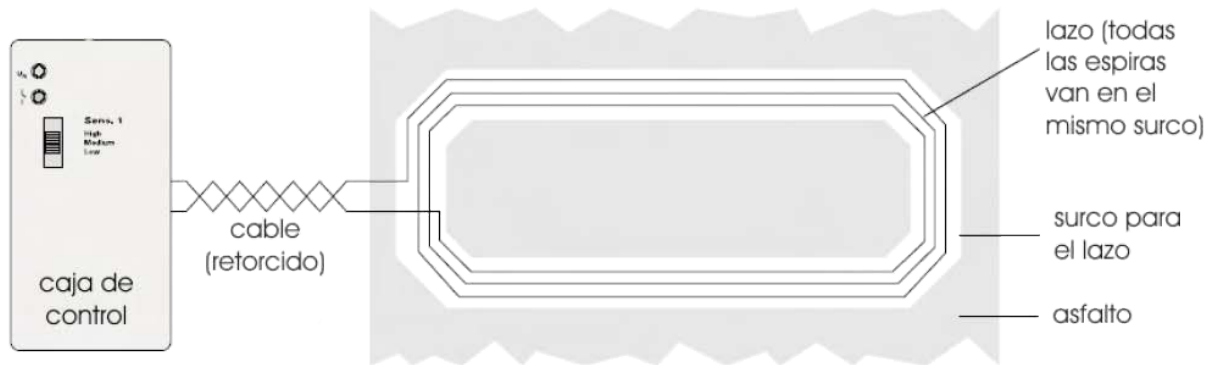
Rafael Garcia Molina, Departamento de Física - CIOyN, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

<http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm/s+mf/>

---

<sup>1</sup> En ocasiones no se ve la espiral, bien porque se ha borrado o bien porque no se ha pintado. Pero un observador atento puede detectar la marca en el suelo del dispositivo subyacente.

**Resp.:** El dispositivo que detecta el paso del vehículo se denomina detector de lazo inductivo. En esencia consiste en un cable metálico situado debajo de la espiral (enterrado unos pocos centímetros bajo el asfalto) por el que circula corriente alterna a una frecuencia determinada. Tal como se muestra en el esquema, el cable se dispone formando un lazo cuyos extremos están conectados a una caja donde se halla la fuente de alimentación (que suministra la corriente alterna) y a la unidad electrónica (para procesar la información). En las fotografías se aprecia el surco y el cable que se coloca en su interior.



Las características del lazo inductivo (tamaño, número de vueltas que da el cable...) permiten prepararlo para que tenga una determinada frecuencia de resonancia  $\omega = 1/\sqrt{LC}$ , donde  $L$  y  $C$  son, respectivamente, la inductancia y la capacidad del lazo. Esta frecuencia de resonancia (entre 10 y 200 kHz) se monitoriza constantemente desde la caja de control.

La presencia de una masa metálica sobre el lazo inductivo altera su inductancia  $L$  (reduciéndola), ya que se modifica el campo magnético generado por la corriente que circula por el cable. Esta modificación de  $L$  provoca un cambio en la frecuencia de resonancia del lazo inductivo, la cual se registra en la caja de control. Así se detecta que se halla un vehículo sobre la espira y se transmite la orden de abrir la barrera.

En las autopistas los lazos inductivos también se usan para contar los vehículos o para determinar su velocidad (conociendo la distancia que separa dos lazos inductivos y el tiempo transcurrido entre la detección del paso de un vehículo por ambos lazos).

El valor de la masa metálica que puede detectar el lazo inductivo puede controlarse ajustando las características del lazo inductivo.

Así pues, la respuesta a la pregunta es la (d), pues basta con situar una masa metálica sobre el lazo inductivo que hay enterrado bajo la espira dibujada (no siempre) en el asfalto.

Miscelánea (frases, anécdotas, curiosidades...): Humor (complejo) entre dos Premios Nobel. Wolfgang Pauli (1900-1958) recibió el premio Nobel de Física en 1945. Wolfgang Paul (1913 - 1993) recibió el Premio Nobel de Física en 1989. La “i” que distingue ambos apellidos daba pie a que el primero (W. Pauli) se refiriese al segundo (W. Paul) como su “parte real”.