

# 119

# Simple+mente física

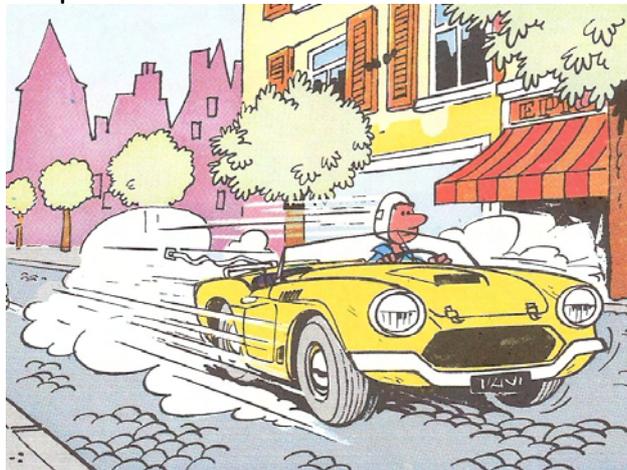


## Distancia de frenado

(13 - 17 octubre 2008)

Cuando frena un vehículo recorre una determinada distancia antes de detenerse completamente. Si el mismo vehículo circula sobre la misma pista y al doble de velocidad que en el caso anterior, de acuerdo con las leyes de la física<sup>1</sup> la distancia que recorrerá antes de detenerse completamente es:

- (a) la misma que en el primer caso
- (b) el doble que en el primer caso.
- (c) el triple que en el primer caso.
- (d) el cuádruple que en el primer caso.
- (f) ocho veces la del primer caso.



---

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> Es decir, sin tener en cuenta el tiempo de reacción.

**Resp.:** Cuando un vehículo frena, toda la energía cinética que tenía se disipa en el trabajo desarrollado por la fuerza de rozamiento entre la pista y las ruedas.

Suponemos que la fuerza de rozamiento  $F_{\text{roz}}$  es constante, es decir, no depende de la velocidad (la cual va disminuyendo a medida que el vehículo se frena). Tras recorrer una distancia  $d$ , el trabajo debido al rozamiento vale  $W_{\text{roz}} = F_{\text{roz}} d$ .

Un vehículo de masa  $m$  que se mueve con velocidad  $v$ , posee una energía cinética  $E_c = m v^2 / 2$ .

Igualando  $E_c$  y  $W_{\text{roz}}$  se obtiene la siguiente relación entre la distancia de frenado y la velocidad:

$$d = \frac{m v^2}{2 F_{\text{roz}}}$$

Como puede verse, la distancia de frenado aumenta con el cuadrado de la velocidad (si se mantienen constantes las otras magnitudes que intervienen en el proceso).

Si comparamos la distancia de frenado correspondiente a la velocidad  $v$  con la correspondiente al doble de velocidad,  $2v$ , tendremos

$$\frac{d_{2v}}{d_v} = \frac{m(2v)^2 / (2F_{\text{roz}})}{m v^2 / (2F_{\text{roz}})} = 4$$

Así pues,  $d_{2v} = 4 d_v$ , por lo que la respuesta correcta es la (d).

Miscelánea (frases, anécdotas, curiosidades...): Una noche en Copenhague, Bohr, su esposa, Casimir y Gamow regresaban de la cena de despedida ofrecida por Oscar Klein con motivo de su nombramiento como profesor universitario en su Suecia natal. A esa hora tan tardía las calles de la ciudad estaban vacías (lo que no puede decirse de las calles de Copenhague hoy en día). De camino a casa pasamos por el edificio de un banco cuyas paredes eran grandes bloques de cemento. En la esquina del edificio las grietas entre las hileras de bloques eran lo suficientemente profundas para ofrecer un punto de apoyo a un buen alpinista. Casimir, un experto escalador trepó casi hasta el tercer piso. Cuando Cas [Casimir] descendió, Bohr, inexperto como era, quiso igualar la hazaña. Cuando estaba colgando precariamente del nivel del segundo piso, y su esposa, Casimir y Gamow estaban ansiosos observando sus progresos, se aproximaron por detrás dos policías de Copenhague, con sus manos en las fundas de sus pistolas. Uno de ellos miró hacia arriba y le dijo al otro: "¡Oh, sólo se trata del Profesor Bohr! y se marcharon tranquilamente en busca de atracadores de banco más peligrosos. [G. Gamow, *Thirty years that shook physics* (Dover, NY, 1966) p.57]