

14

Simple + física



Núm. 14 (20 - 25 enero 2003)

Una viajera llega a la cafetería de la estación de ferrocarril y pide un café con leche (la leche fría, por favor). Mientras están sirviéndole el café (muy caliente), anuncian por los altavoces que faltan menos de diez minutos para que salga su tren; junto al café, el camarero (con buen criterio) ha dejado el recipiente de la leche, para que la cliente se sirva a su gusto.

La viajera quiere tomarse el "café con leche" en el poco tiempo que falta para que subirse al tren, pero no quiere abrasarse la lengua (ni la garganta, ni el resto del aparato digestivo), así que le surge el siguiente dilema sobre lo que le conviene hacer para que el "café con leche" esté lo menos caliente posible justo unos instantes antes de subir al tren:

- (a) Echar la leche en el café tan pronto se lo sirven y esperar unos minutos.
- (b) Esperar unos minutos y echar el café al final.
- (c) Da lo mismo echar la leche en el café al principio o al final de la espera.

¿Cuál es la solución ideal que ofrece la física para este dilema?



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, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

RESPUESTA

Núm. 14 (20 - 25 enero 2003)

Una viajera llega a la cafetería de la estación de ferrocarril y pide un café con leche (la leche fría, por favor). Mientras están sirviéndole el café (muy caliente), anuncian por los altavoces que faltan menos de diez minutos para que salga su tren; junto al café, el camarero (con buen criterio) ha dejado el recipiente de la leche, para que la cliente se sirva a su gusto.

La viajera quiere tomarse el "café con leche" en el poco tiempo que falta para que subirse al tren, pero no quiere abrasarse la lengua (ni la garganta, ni el resto del aparato digestivo), así que le surge el siguiente dilema sobre lo que le conviene hacer para que el "café con leche" esté lo menos caliente posible justo unos instantes antes de subir al tren:



- (a) Echar la leche en el café tan pronto se lo sirven y esperar unos minutos.
 - (b) Esperar unos minutos y echar el café al final.
 - (c) Da lo mismo echar la leche en el café al principio o al final de la espera.
- ¿Cuál es la solución ideal que ofrece la física para este dilema?

Resp.: La ley del enfriamiento de Newton establece que un cuerpo caliente, cuyo alrededor está más frío, se enfría a un ritmo que es proporcional a la diferencia de temperatura ΔT (al menos, para pequeñas diferencias de temperatura). Esto conduce a una disminución exponencial de la temperatura del cuerpo caliente, que será tanto más rápida cuanto mayor sea ΔT .

Si se añade la leche fría inmediatamente, se producirá un rápido descenso en la temperatura del café con leche (aunque no lo suficiente para beberse) y luego se irá enfriando a un ritmo lento (pues ΔT es menor que la del café muy caliente inicial).

Si dejamos que el café se enfríe a partir de su temperatura inicial, lo hará a un ritmo más rápido que en el caso anterior; añadiéndole la leche al final de la espera, reduciremos todavía más su temperatura.

Por lo tanto, la respuesta que da la física a este dilema es la (b): para tomarse el café con leche lo más frío posible hay que echar la leche justo antes de beberse.

Conviene hacer constar que ésta es la respuesta correspondiente a un caso ideal, aunque es aplicable a la mayoría de situaciones ordinarias. En el caso en que la leche está caliente, ha de realizarse una discusión más detallada, y el instante óptimo par echar la leche dependerá de su temperatura, así como del volumen de leche que se le ponga al café, del tiempo que estemos dispuestos a esperar para tomar el café, etc.