

El *balancín térmico* consta de un *resorte espiral* metálico, unido a una semicircunferencia (metálica), y conectado por su extremo libre a un alambre metálico largo en cuyo extremo opuesto hay una pequeña esfera de madera.

La semicircunferencia termina en una regleta de madera en cuyos extremos hay dos pequeños muñequitos de fieltro.

Justo debajo del resorte espiral hay una pequeña elevación y sobre ella se coloca una vela con su pábilo justo debajo del resorte.



Descripción del comportamiento

Cuando se enciende la vela situada justo debajo del resorte espiral este se calienta y se estira, el alambre dotado de una bolita de madera en su extremo comienza a moverse, elevando la bolita por encima de su posición original. A medida que el resorte se calienta más, la bolita va describiendo un arco hasta que finalmente el balancín se desequilibra y todo él gira.

Al girar el balancín, el resorte, solidario con la semicircunferencia metálica clavada a la regleta de madera, se aleja de la llama de la vela y comienza a enfriarse. A diferencia del calentamiento, que es muy rápido, el enfriamiento del resorte se lleva a cabo más lentamente. A medida que el resorte se enfría va recuperando su longitud inicial y también la bolita vuelve a su posición inicial. Vuelve a desequilibrarse el balancín, ahora en sentido contrario, vuelve a girar y el resorte vuelve a colocarse sobre la llama de la vela, repitiéndose el proceso.

Fundamento físico

Este dispositivo transforma la *energía libre* producida en la *reacción química de combustión* de la parafina de la vela, en movimiento, en *energía mecánica*. Este movimiento se podría utilizar, por ejemplo, para mover un imán y producir electricidad. En otras palabras, este balancín transforma parte del *calor* en *energía eléctrica*. De acuerdo con el *Segundo Principio de la Termodinámica*, esto sólo puede suceder si se consigue una diferencia de temperaturas e, incluso así, no todo el calor desprendido por la vela se puede transformar en electricidad, sólo la energía libre. La combustión de la vela produce una temperatura alta, que calienta el resorte y hace que se alargue debido a la dilatación térmica, mueve el alambre con el peso, se produce un momento de fuerzas y el sistema gira. Una vez alejado el resorte del foco de calor, la atmósfera propia aporta la temperatura baja, el resorte se enfría y se contrae, el alambre y el peso vuelven a la situación inicial, aparece otro momento de fuerzas y el sistema vuelve a oscilar.

El proceso se repite mientras haya una vela que produzca una diferencia de temperatura con la tempera-

tura ambiente.

Si Q es el calor desprendido por la vela, la máxima energía eléctrica que se podría llegar a producir, W , con esta máquina sería

$$W = Q \left[1 - \frac{T_A}{T_L} \right],$$

siendo $T_A \approx 300$ K, unos 25 °C, temperatura ambiente y siendo $T_L \approx 600$ K, unos 300 °C, la temperatura de la llama.