



EL MOTOR DE STIRLING

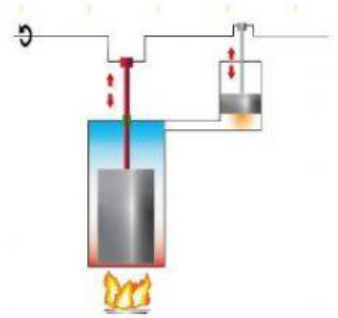
Los inicios de la máquina de vapor no fueron fáciles. Antes del regulador de bolas, las explosiones de las máquinas de vapor eran frecuentes. Con el objetivo de construir una máquina térmica más segura, en el año 1816 Robert Stirling ideó el que hoy conocemos como motor de Stirling.

El motor de Stirling funciona de la siguiente manera: una fuente de calor fija



calienta el aire del interior de un cilindro (llamado **cilindro regenerador**), que al dilatarse desplaza el pistón. El movimiento del pistón disipa el calor y conduce el aire caliente hacia la parte baja de otro cilindro (llamado **cilindro de potencia**), donde el aire es más frío. Al expandirse, el aire se enfría haciendo que el pistón del cilindro regenerador inicie el movimiento de retorno y que el otro pistón se desplace hacia arriba. Cuando el pistón se encuentra en la parte inferior del cilindro regenerador y vuelve a expandirse, el pistón del cilindro de potencia inicia el descenso. El movimiento alterno de los pistones permite mover el cigüeñal y, así, accionar el motor.

El rendimiento del motor de Stirling es superior al del motor de explosión y la máquina de vapor, sobre todo si se dispone de un regenerador con la función de absorber y ceder el calor en los diferentes ciclos del motor.



Ordena la explicación sobre el funcionamiento del motor de Stirling.

del interior. El movimiento de este pistón disipa el calor y desplaza el aire caliente hacia la parte baja de otro

del cilindro de potencia inicia su descenso. El movimiento alternado hace fuerza para mover el cigüeñal al que están conectados.

como la expansión del aire se ha enfriado, el segundo pistón se desplaza hacia arriba, de modo que tienen un movimiento

alternado. Cuando el pistón regenerador se encuentra en la parte de abajo del cilindro regenerador, vuelve a expandirse y el pistón

cilindro conectado con este, donde el aire es más frío. Cuando este cilindro regenerador inicia el movimiento de retorno,

Una fuente de calor fija calienta el aire del interior de un cilindro, que al dilatarse desplaza el pistón

¿Por qué razón el motor de Stirling, a pesar de tener un rendimiento más elevado que el de explosión, no se ha aplicado al mundo de la automoción?

Porque tiene más potencia, es decir, que con el mismo tiempo que uno de explosión realiza más trabajo.

Porque tiene menos potencia, es decir, que con el mismo tiempo que uno de explosión realiza menos trabajo.

Porque tiene menos potencia, es decir, que con el mismo tiempo que uno de explosión realiza más trabajo.

Porque tiene más potencia, es decir, que con el mismo tiempo que uno de explosión realiza menos trabajo.

LA MARINADA

En la naturaleza también existen máquinas térmicas naturales cuyo efecto notamos cuando vamos a la playa en los meses de verano. Quizá te habrás dado cuenta de que por la mañana y a última hora de la tarde es cuando mejor se está, ya que no sopla viento. Alrededor del mediodía, en la playa siempre sopla el viento, y a veces es muy molesto porque provoca que el mar se pique, levanta arena y se lleva las sombrillas. Este viento tiene un origen térmico.

Durante el día la tierra del litoral y prelitoral se calienta rápidamente y cede calor a la masa de aire en contacto, que se dilata y pierde densidad. Este aire asciende y crea un vacío relativo que es cubierto por el aire más fresco situado sobre el mar. Este movimiento del aire fresco del mar hacia la costa es la marinada y puede alcanzar velocidades máximas de hasta 60 km/h.

Según la orografía, la marinada llega tierra adentro, a veces más de cincuenta kilómetros, canalizada por las cuencas hidrográficas. A menudo esta marinada choca frontalmente con sistemas montañosos y se ve obligada a ascender, condensa el vapor de agua que lleva asociado y crea pequeños cúmulos y estratocúmulos, que no suelen aportar precipitación.

Cuando el sol empieza a caer y no aporta tanta energía, la marinada pierde fuerza, hasta que desaparece cuando la temperatura del mar y la de tierra son muy semejantes.

A medida que pasan las horas, la tierra se enfría y el mar se mantiene a la misma temperatura. Entonces se establece un ciclo inverso: el aire sobre el mar, más caliente que el del continente, asciende y deja un vacío, que es cubierto por el aire del continente.

Este movimiento de aire del continente hacia el mar es el **terral**, mucho más débil que la marinada.

¿Cómo se forma la marinada?
¿Y el terral?

¿Por qué en los mediodías de verano suele hacer menos calor en las zonas litorales que en las del interior?



¿Por qué en los mediodías de verano suele hacer menos calor en las zonas litorales que en las del interior?

Porque en la costa la aporta aire relativamente fresco del y modera la temperatura. Allí donde no llega la , en las zonas de interior, el aire se calienta mucho más y el es más intenso.

¿Cómo se forma la marinada? ¿Y el terral?

mar	marinada	temperatura	aire
litoral	densidad	vacío	calor
dilata	costa	asciende	terral
inverso	enfria	continente	

Durante el día el suelo del [] y prelitoral calienta rápidamente y cede [] a la masa de aire en contacto, que se [] y pierde []. Este aire asciende y crea un [] relativo, que es cubierto por el [] más fresco situado sobre el []. Este movimiento del aire fresco del mar hacia la [] es la []. A medida que pasan las horas, el suelo se [] y el mar se mantiene a la misma []. Entonces se establece un ciclo []: el aire sobre el mar, más caliente que el del continente, [] y deja un vacío, que es cubierto por el aire del []. Este movimiento de aire del continente hacia el mar es el [].

EL ESTADO ESFEROIDAL DEL AGUA

¿Te has fijado en lo que le ocurre a una gota de agua al caer sobre una plancha muy caliente, el mármol de la cocina o una sartén sin aceite? La gota no se extiende sino que adopta una forma de esfera e inicia un movimiento errático en lugar de evaporarse.

La sartén o el mármol de la cocina son superficies que pueden encontrarse a temperaturas superiores a 250 °C. Cuando la gota impacta se genera una capa de vapor debajo, de manera que la presión de este vapor es capaz de sustentarla y la mantiene en forma de esfera.

Este fenómeno fue muy estudiado por los científicos e ingenieros del siglo XIX por dos razones. La primera, para aplicarlo a un posible motor térmico. Cuando la plancha

se enfria súbitamente, el vapor que sustenta la gota se condensa y la gota cae sobre la plancha, aún caliente. Entonces el agua líquida de la gota se transforma repentinamente en vapor, expandiéndose y ocupando unas 1 600 veces el volumen del agua líquida. Esta expansión es la que podría mover un émbolo o pistón.

El otro motivo de estudio de este fenómeno se encontraba en las explosiones que a menudo se producían en las máquinas de vapor del siglo XIX, sobre todo cuando se acababa el agua de la caldera y quedaban muchas gotas adheridas en el fondo. Cuando eso ocurría, el procedimiento que se seguía era parar la fuente de calor. Entonces estas gotas, al colapsar sobre el fondo caliente de la caldera, se transfor-

maban en vapor e incrementaban su volumen y llegaban a romper la caldera y a causar destrozos materiales y humanos.



¿Cómo se forma lo que el texto llama «estado esferoidal del agua»?

¿Crees que este fenómeno podría tener alguna aplicación práctica? Piénsalo y propón alguna.

¿Cómo se forma lo que el texto llama «estado esferoidal del agua»?

vapor	caliente	200 °C	superficie	gota
agua				

Al tirar un poco de [] sobre una superficie muy [], por encima de los [], se forma una capa de [] que sustenta la [] de agua líquida sobre la [].



EL AVIÓN-HELICÓPTERO



¿Es posible imaginar un avión que, cuando fuera necesario, se convirtiese en helicóptero? ¿Y un helicóptero que se convirtiese en avión? La empresa Boeing ha diseñado y construido un artefacto a escala (una quinta parte menor del tamaño real que tendría) que funciona a veces como un helicóptero y a veces como un avión. Lo han llamado *Disk Rotor Helicopter* o DHR.

El DHR es un concepto muy nuevo. La misma aeronave dispone de un ala con forma de disco, que actúa como un rotor de helicóptero. De este rotor pueden salir unas palas retráctiles, lo que permite que la nave vuele como un helicóptero. Estas palas garantizan la sustentación del artefacto, como en los helicópteros actuales.

Para hacer volar la aeronave en modo avión, las palas se pueden plegar. Entonces, gracias a dos alas y un par de turbinas que se ponen en marcha, la nave se impulsa del mismo modo que un avión convencional.

Las aplicaciones de este artefacto son muy diversas, y podrían cambiar la manera de viajar por el cielo.

¿En qué se basa este prototipo de avión-helicóptero?

¿En qué se basa este prototipo de avión-helicóptero?

disco	palas	aeronave
helicóptero	vuelo	

Mezcla en una un ala con forma de
 que actúa como un rotor de , del que pueden salir unas
 retráctiles, de manera que permitirá el
 de la aeronave como un helicóptero.