



En la medida de lo posible se intentará citar la fuente de las imágenes, que se incluyen como mera ilustración, en unos materiales cc-by-sa que no tienen ánimo de lucro. Se considera que su uso está amparado en [Artículo 32 de Real Decreto Legislativo 1/1996](#), al tiempo que se manifiesta la disposición a retirar una imagen citada en caso de que el propietario de los derechos lo indique.

Equilibrio térmico

E1. Echamos 50 g de patatas congeladas a 0 °C en una freidora con 1 L de aceite a 25°C. Luego lo ponemos en el fuego para que el conjunto alcance los 150°C.

a) La temperatura de equilibrio a la que queda el aceite tras arrojar las patatas.

b) Cuanta energía en J se gastará para calentarlo a 150 °C desde la temperatura del equilibrio anterior.

Datos: $C_{e\ patata} = 0,98\ cal/(g\ ^\circ C)$, $C_{e\ aceite} = 0,4\ cal/(g\ ^\circ C)$.

Asumir densidad del aceite igual a la del agua



<https://www.amazon.es/Palson-30498-Bristol-Desmontable-Luminisos/dp/B001JQLI78>

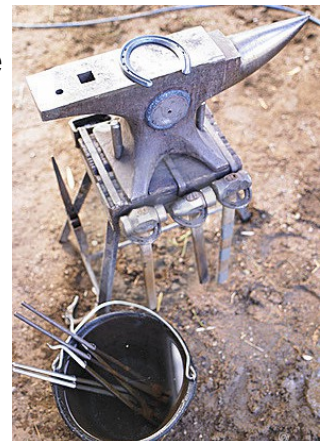
E2. Un herrero arroja una herradura candente a 800 °C de 100 g de hierro en un cubo con 5 L de agua a 20°C. Asumiendo que no ha habido intercambio térmico con el exterior, calcula:

a) La temperatura de equilibrio a la que queda el agua tras arrojar el hierro.

b) Si en lugar de echarla en agua la dejase apoyada en hielo a -10 °C, cuantos gramos de hielo a -10° C podría fundir la herradura.

Datos: $c_{e\ hierro} = 440\ J/(kg\ K)$, $c_{e\ hielo} = 2090\ J/(kg \cdot K)$, $L_f\ agua = 334,4\ kJ/kg$

$C_{e\ agua} = 4180\ J/(kg\ K)$.



<https://es.dreamstime.com/fotografia-C3%ADa-de-archivo-yunque-y-herradura-image12597412>

E3. Una olla a presión contiene 2 kg de verduras y 100 g de H₂O vapor a 100 °C.

a) Calcula cuanto calor libera al exterior cuando el contenido se enfría hasta 50 °C

b) Calcula cuanto aumenta la temperatura de la olla al recibir ese calor si es de acero y su masa es de 2,5 kg

Datos: $C_{e\ verduras} = 0,97\ cal/(g\ ^\circ C)$, $C_{e\ agua} = 1\ cal/(g\ ^\circ C)$.

$C_{e\ acero} = 540\ J/(K \cdot kg)$; $L_{vaporización\ agua} = 540\ kcal/g$.



<https://www.pinterest.es/pin/479422322808503880/>

E4. Tenemos una bañera de hielo con 100 kg de hielo y 100 kg de agua en equilibrio. Calcula:

- Cuanto agua a 50 °C habría que añadir para que junto con los 200 kg estuvieran a 20 °C
- Cuanto hielo se funde si en la situación inicial se mete un deportista que aporta 180 W de calor durante 15 min.

Datos: $c_{e \text{ hielo}} = 2090 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, $c_{e \text{ agua}} = 4180 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, $L_f \text{ hielo} = 334,4 \text{ kJ}/\text{kg}$



<http://www.lacallesport.com/el-hielo-despues-de-entrenar/>

Dilatación

D1. Tenemos una olla a presión de 5 L en la que queremos cocinar comida sólida que ocupa 1 L.

- Si la cerramos con una presión inicial de 1 atm y a 20 °C, calcula la presión cuando la calentamos a 130 °C.

- Calcula el nuevo volumen de la olla con esa misma variación de temperatura.

Dato: Coeficiente dilatación lineal acero inoxidable: $52 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

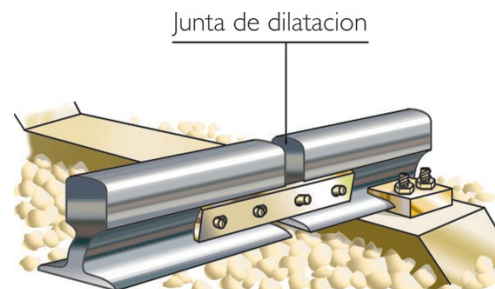


<https://es.kuhnrikon.com/es/cocinar/lineas/durothe-rm-chrome-olla-a-presi-n.html>

D2. a) Calcula la longitud cuando se enfría a 5 °C de un riel de las vías que mide 12 m a 42 °C

- Calcula la variación de temperatura que permite una junta de dilatación entre rieles de 1 cm.

Coeficiente dilatación cúbica hierro: $33,3 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$



<http://www.areatecnologia.com/TUTORIALES/PROPIEDADES%20DE%20LOS%20MATERIALES.htm>

D3. El anillo de Gravesande es un aro por el que se hace pasar una esfera de metal. Si la esfera tiene un radio de 1 cm a 20 °C y está hecha plata:

- Calcula la variación de volumen cuando se calienta a 500 °C
- Calcula si a 500 °C pasará por un aro con un agujero de 1,1 cm de radio.

Dato: Coeficiente dilatación lineal plata: $18 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$



<http://www.cidepe.com/index.php/en/produtos-interna/thermodynamics-kit-1962>



D4. Un bote tiene 200 cm^3 de gas en su interior a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ y a esta temperatura se encuentran a 4 atm .
a) Si el recipiente aguanta una presión máxima de 10 atm antes de explotar, calcula a qué temperatura máxima en $^\circ\text{C}$ se puede calentar.
b) Calcula el volumen que tendrá el recipiente si es de aluminio y se enfría a $-20 \text{ }^\circ\text{C}$



Dato: Coeficiente dilatación lineal aluminio: $69 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

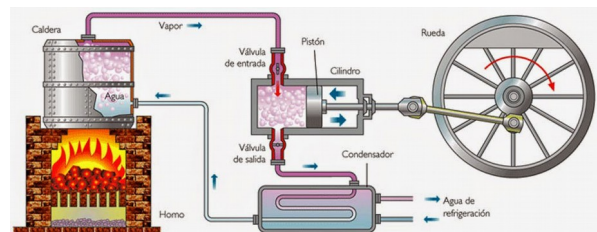
<https://www.sunlive.co.nz/news/26907-explosion-and-firewarning.html>

Máquinas térmicas

M1. En una máquina de vapor en la caldera se consiguen $300 \text{ }^\circ\text{C}$ y el sistema de refrigeración por agua está a $30 \text{ }^\circ\text{C}$.

a) Calcula el rendimiento máximo en porcentaje.

b) Si en la caldera se aportan $5 \cdot 10^6 \text{ cal}$ y al sistema de refrigeración se ceden $4 \cdot 10^6 \text{ cal}$, indica los calores y trabajos que entran y salen de la máquina con sus signos.

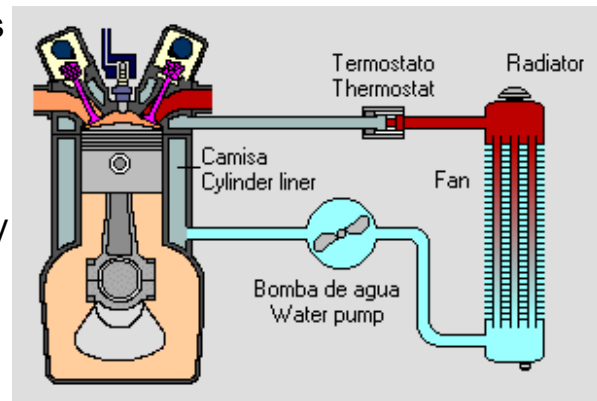


<http://elprofelopezmp.blogspot.com.es/2014/11/las-maquinas-vapor.html>

M2. En el motor de un coche en los pistones se consiguen $400 \text{ }^\circ\text{C}$.

a) Si el rendimiento máximo es del 55% calcula la temperatura en $^\circ\text{C}$ a la que está el agua de refrigeración.

b) Si en la combustión se aportan $8 \cdot 10^7 \text{ cal}$ y el trabajo útil es de $2 \cdot 10^7 \text{ cal}$, indica los calores y trabajos que entran y salen de la máquina con sus signos y calcula su rendimiento real.

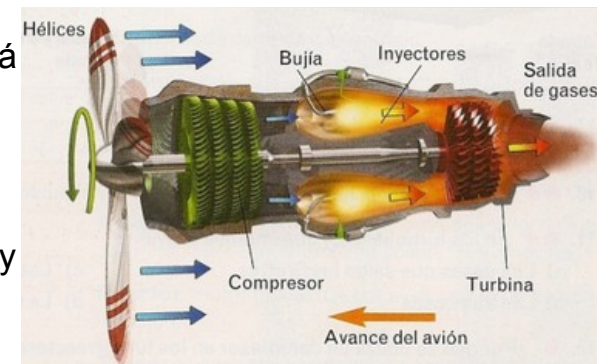


<http://megadiesel.blogspot.com.es/2008/08/camisas-de-cilindro.html>

M3. En un turbopropulsor se consiguen $450 \text{ }^\circ\text{C}$ en los inyectores y la salida de gases está a $90 \text{ }^\circ\text{C}$.

a) Calcula el rendimiento máximo en porcentaje.

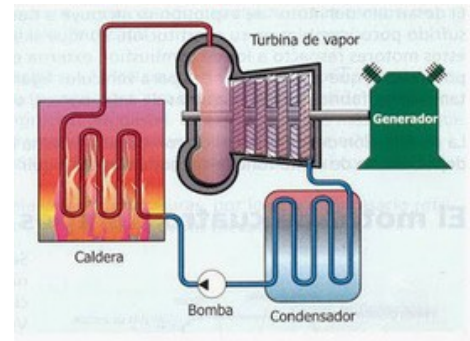
b) Si se aportan $5 \cdot 10^8 \text{ cal}$ y tiene un rendimiento real del 40% , indica los calores y trabajos que entran y salen de la máquina con sus signos.



<https://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/19299114/Motor-a-reaccion.html>

M4. En una central térmica se consiguen $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la caldera y a la salida de la turbina de vapor los gases están a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Calcula el rendimiento máximo en porcentaje.
- Si en la caldera se aportan 25 MJ y tiene un rendimiento real del 30% , indica los calores y trabajos que entran y salen de la máquina con sus signos y calcula su rendimiento real.



<http://lascaldasjsf.blogspot.com.es/2010/05/la-turbina-de-vapor.html>

Cuestiones

Pueden combinar varios conceptos, se trata de responder **razonadamente** y usando principios físicos

C1. Razona cual de los tres tipos de propagación de calor se produce cuando echas agua sobre un bote, y cómo puedes usar los efectos del calor para que el bote se abra más fácilmente.



<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/thermo/jarlid.html>