

1^{er} Parcial - Transferencia de Calor y Masa

19 de mayo de 2021

Ejercicio 1

Una olla cilíndrica es calentada eléctricamente desde la base maciza de acero inoxidable AISI 302 ($k_{AC}=15,1 W/mK$, $D=15 cm$ y espesor $e=3,0 cm$) con una potencia de 1800 W, de forma que el calor por unidad de volumen es uniforme, g_0 . La pared lateral del recipiente (de altura

$L=17 cm$) es una chapa muy delgada y con alta conductividad térmica, que esta unida a la base mediante un material aislante.

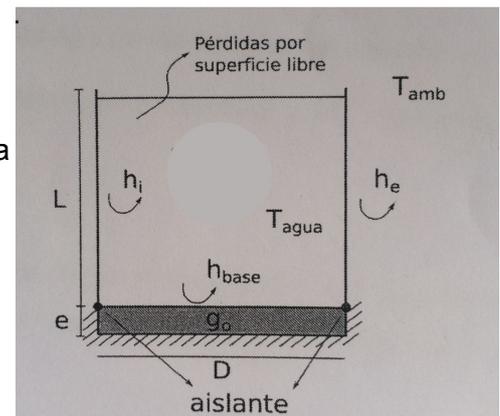
El recipiente se llena de agua y se enciende la resistencia hasta llegar a un estado estacionario con el agua bien mezclada a

$$T_a=100^{\circ}C .$$

Considerando que $h_i=1500 W/m^2 K$, $h_e=15 W/m^2 K$,

$h_b=10.000 W/m^2 K$, $T_{amb}=21^{\circ}C$ y que las pérdidas energéticas por la superficie libre se pueden estimar a partir de

una resistencia térmica de $R_s=0,03 m^2 K/W$ entre el agua y el aire ambiente se pide:

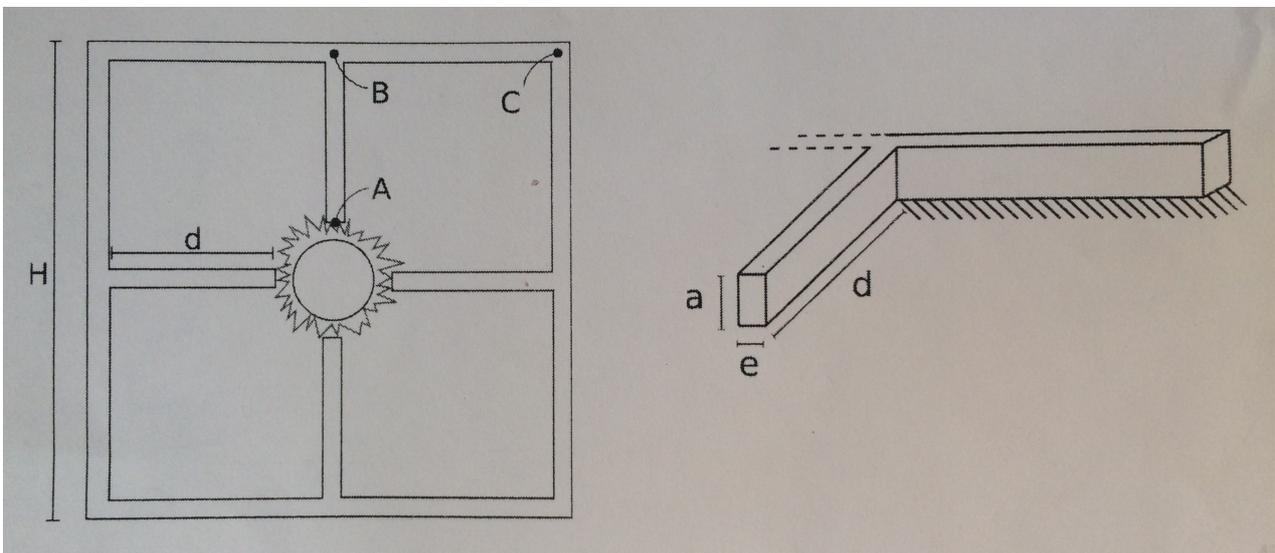


- I) Realizar un diagrama de resistencias eléctricas del sistema
- II) Determinar el perfil de temperaturas de la base
- III) Hallar la temperatura de la pared lateral del recipiente (T_p)

Ejercicio 2

La hornalla de una cocina consta de un quemador central y un soporte metálico de acero 1010 ($k=58 \text{ W/mK}$) para sostener la olla. El soporte tiene sección uniforme ($e=8 \text{ mm}$, $a=14 \text{ mm}$), y está compuesto por una base cuadrada que se apoya sobre la cocina ($H=25 \text{ cm}$) y 4 brazos hacia el quemador ($d=10 \text{ cm}$) (ver figura). Cuando la hornalla esta encendida, el soporte se calienta desde los extremos en contacto con el fuego (punto A).

Habiendo llegado a un régimen, se mide la temperatura en el punto B y se obtiene $T_B=100^\circ\text{C}$. Sobre la cocina el aire está quieto a $T_\infty=20^\circ\text{C}$ y se estima un único coeficiente de convección de calor $h=10 \text{ W/m}^2\text{K}$. La base del soporte que está apoyado sobre la cocina se asume aislado en el lado interior.



- I) A efectos de hallar las temperaturas en A y en C se pide:
 - a) Plantear la condición de calor que se debe cumplir en el punto B
 - b) ¿Qué condición de aleta esta ocurriendo en el extremo de cada brazo? Plantear las ecuaciones de transferencia de calor en cada aleta y la distribución de temperaturas.
Tener en cuenta que se puede tomar al punto A como base de la aleta AB, siendo el punto B una temperatura fija y que por simetría el punto C se puede considerar como adiabático.
 - c) Resolver y hallar las temperaturas en A y en C.
- II) Hacer un croquis del perfil de temperaturas en los tramos del soporte AB y BC, indicando los

valores de temperatura en el punto medio de cada aleta.

III) Hallar el calor total perdido a través del soporte.