

La solución a este taller debe subirse por SICUA antes de las 8:00AM del jueves 15 de septiembre del 2016.

(10 pt) Los archivos del código deben subirse en un único archivo `.zip` con el nombre `NombreApellido_hw2.zip`, por ejemplo yo debería subir el zip `JaimeForero_hw2.zip` al descomprimir el zip debe crearse la carpeta `JaimeForero_hw2` y adentro deben estar los archivos solicitados. Ningún programa puede utilizar las funciones especiales de `numpy` o `scipy` para integrar, diferenciar, encontrar ceros o resolver sistemas de ecuaciones.

## 1. Cuerpo Negro

La ley de Planck de emisión de cuerpo negro se puede expresar como

$$I(\nu, T) = \frac{2h\nu^3}{c^2} \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1}, \quad (1)$$

donde  $I(\nu, T)$  es la energía por unidad de tiempo radiada por unidad de área de la superficie emisora, por unidad de ángulo sólido por unidad de frecuencia por un cuerpo negro a una temperatura absoluta  $T$ ,  $h$  es la constante de Planck,  $c$  es la velocidad de la luz,  $k$  es la constante de Boltzmann,  $\nu$  es la frecuencia de la radiación electromagnética.

La ley de desplazamiento de Wien dice que a una temperatura  $T$  determinada el máximo de  $I(\nu, T)$  se encuentra para una frecuencia  $\nu_{\max}$  que cumple la relación  $\nu_{\max}/T = b$ , donde  $b$  es una constante.

La ley de Stefan-Boltzmann dice que la potencia emitida por unidad de área de un cuerpo negro

$$j = \pi \int_0^\infty d\nu I(\nu, T), \quad (2)$$

cumple con la relación  $j/T^4 = \sigma$  donde  $\sigma$  es la constante de Stefan-Boltzmann.

- (a) 30 pt Escriba en un archivo llamado `wien.py` un programa que encuentre numéricamente la constante  $b$  de la ley de Wien (en unidades de  $\text{Ghz K}^{-1}$ ) haciendo un promedio sobre al menos 10 temperaturas diferentes en el rango  $T = 1\text{K} - 10^8\text{K}$ . El valor de  $b$  debe ser preciso en un factor de al menos  $10^{-2}$  con respecto a su valor aceptado.
- (b) 30 pt Escriba en un archivo llamado `sb.py` un programa que encuentre numéricamente la constante  $\sigma$  de la ley de Stefan-Boltzmann (en unidades de  $\text{W m}^{-2} \text{K}^{-4}$ ) haciendo un promedio sobre al menos 10 temperaturas diferentes en el rango  $T = 1\text{K} - 10^8\text{K}$ . El valor de  $\sigma$  debe ser preciso en un factor de al menos  $10^{-2}$  con respecto a su valor aceptado. Consejo: para resolver esta integral indefinida puede hacer un primer cambio de variable  $x = \frac{\nu}{\nu+1}$  para convertirla en una integral definida.

## 2. Circuito

Considere el circuito de la Figura 1. Los bucles se pueden repetir hasta  $N$  veces. Los valores de las resistencias  $R_1$  y  $R_2$ , de las fuentes  $V_1$  y  $V_2$  son todos positivos.

- (a) 30 pt Escriba en un archivo llamado `kirchhoff.py` un programa que lea un archivo de texto los valores de  $N$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $V_1$  y  $V_2$ , para luego resolver las ecuaciones de Kirchhoff correspondientes y escribir en un archivo llamado `corrientes.dat` los valores de las  $N$  corrientes que pasan por las resistencias de la parte inferior del dibujo.

El programa debe poder ejecutarse de la siguiente manera:

```
python kirchhoff.py circuito.dat
```

donde `circuito.dat` es un archivo de texto con los valores de  $N$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $V_1$  y  $V_2$  escritos en una sola columna, por ejemplo:

```
10
100.0
200.0
60.0
120.0
```

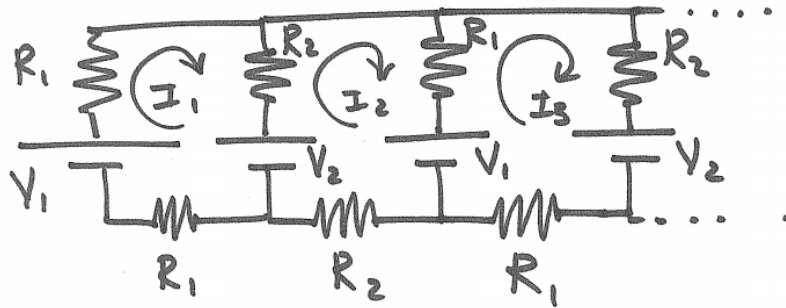


Figura 1: Circuito para el segundo punto.