

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, ν 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 ν_{\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 σ 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 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. El valor de b debe escribirse en un archivo llamado `b.dat`.
- (b) 30 pt Escriba en un archivo llamado `sb.py` un programa que encuentre numéricamente la constante σ 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 σ debe ser preciso en un factor de al menos 10^{-2} con respecto a su valor aceptado. El valor de σ debe escribirse en un archivo llamado `s.dat`. Consejo: para resolver esta integral indefinida puede hacer un primer cambio de variable $x = h\nu/kT$, y luego $z = \frac{x}{x+c}$ para convertirla en una integral definida sobre $0 < z < 1$, de tal manera que c es elegida para que el máximo de la nueva función se encuentre en $z = 1/2$.

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
```

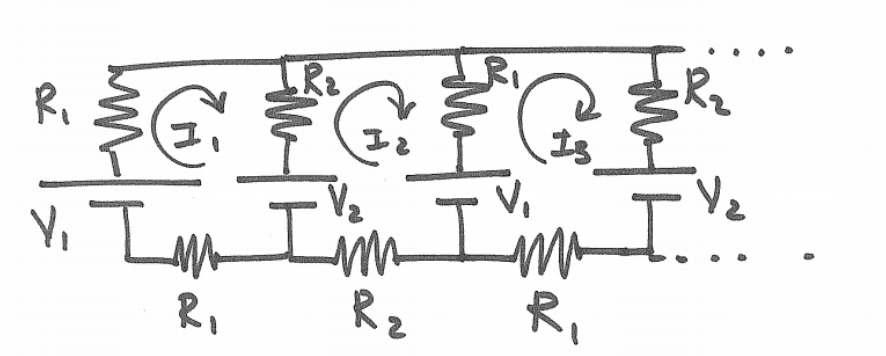


Figura 1: Circuito para el segundo punto.