

4. En un circuito con un voltaje $V(t)$ y una inductancia L , la primera ley de Kirchhoff nos da la siguiente relación:

$$V(t) = L \frac{di}{dt} + Ri$$

Donde R es la resistencia del circuito e i es la corriente. Suponga que medimos la corriente con varios valores de t y obtenemos:

t	1.00	1.01	1.02	1.03	1.04
i	3.10	3.12	3.14	3.18	3.34

Donde t se mide en segundos, i se mide en amperios, la inductancia L es una constante de 0.98 henrios y la resistencia es de 0.142 ohmios. Aproxime el voltaje $V(t)$ cuando $t = 1.00$ y $t = 1.02$

NOTA: Debe ocupar todos los datos de la tabla.

Solución

Para este caso ocuparemos las fórmulas progresiva y centrada de 5 puntos para el cálculo de la derivada numérica evaluada en los puntos dados.

El dato buscado es el voltaje en función del tiempo, pero la incógnita es la derivada de la corriente respecto al tiempo, para ello ocupamos de la siguiente forma los puntos:

Para $V(t) = 1.00$

$$\frac{di}{dt}(1.00) = \frac{-25f(c) + 48f(c+h) - 36f(c+2h) + 16f(c+3h) - 3f(c+4h)}{12h}$$

En donde:

$$f(c) = 3.10$$

$$f(c+h) = 3.12$$

$$f(c+2h) = 3.14$$

$$f(c+3h) = 3.18$$

$$f(c+4h) = 3.34$$

Ahora podemos sustituir en el programa

```
In [1]: # Para t=1.00
# 1.01 - 1.00
h = 0.01
```

```
l = 0.98
R = 0.142

f_prima_de_uno = (-25*3.10 + 48*3.12 - 36*3.14 + 16*3.18 - 3*3.34) / (12*h)
print("El valor aproximado de f'(1.00) es: ", f_prima_de_uno)
```

El valor aproximado de f'(1.00) es: 0.6666666666665637

In [2]: *#Calculamos el valor del voltaje aproximado*

```
v_de_uno = l * 0.6666666666665637 + R*3.10
print("V(1.00) es aproximadamente:", v_de_uno)
```

V(1.00) es aproximadamente: 1.0935333333332324

Ahora calculamos el f'(1.02) con la fórmula centrada de 5 puntos

$$f'(1.02) = \frac{f(c-2h) - 8f(c-h) + 8f(c+h) - f(c+2h)}{12h}$$

En donde:

$$f(c-2h) = 3.10$$

$$f(c-h) = 3.12$$

$$f(c+h) = 3.18$$

$$f(c+2h) = 3.34$$

sustituimos en el programa

In [3]:

```
f_prima_de_1_0_2 = (3.10 - 8*3.12 + 8*3.18 - 3.34) / (12*h)
print("V(1.02) es aproximadamente:", f_prima_de_1_0_2)
```

V(1.02) es aproximadamente: 2.000000000000017

In [14]: *# calculamos el voltaje en base al tiempo*

```
v_de_1_0_2 = l * 2 + R*3.16
print("V(1.02) es aproximadamente:", v_de_1_0_2)
```

V(1.02) es aproximadamente: 2.4087199999999998