

# Práctica 0

Nombre: Pablo

Apellidos: Mendieta Ruiz

Fecha: 03 / 10 / 2023

## Enunciado del problema

Supongamos que una taza de café, inicialmente a una temperatura de 65°C se coloca en una habitación que se mantiene a una temperatura constante de 20°C. Después de 1 minuto, el café se ha enfriado a 60°C. La ley de enfriamiento de Newton establece que la variación de la temperatura de un objeto es proporcional a la diferencia entre su propia temperatura y la temperatura ambiente (es decir, la temperatura de su entorno).

## Se pide

Calcular la temperatura del café después de 15 minutos en la habitación.

a) Definir la ecuación en diferencias que representa el proceso de enfriamiento del café tomando como guía la ley de enfriamiento de Newton.

A tener en cuenta el nombre de las siguientes variables:

- $T(n)$  = temperatura en el minuto  $n$ .
- $k$  = constante de proporcionalidad.
- $a$  = temperatura ambiente (en este caso constante = 20°).

b) Determinar el valor de la constante de proporcionalidad  $k$  teniendo en cuenta la información del problema sobre los cambios en el primer minuto.

c) Realizar el diagrama de flujo que representa la simulación del proceso de enfriamiento del café.

d) Realizar un programa en Matlab que devuelva:

- Temperatura del café después de 15 minutos en la habitación.
- Un gráfico de la evolución de la temperatura del café durante los 15 minutos que el café permanece en la habitación.

e) Estudiar la estabilidad del sistema y, en caso de que sea estable, calcular el punto de equilibrio.

## Solución a)

$$\Delta T_n = (T_1 - a) k * T_{n+1}$$

## Solución b)

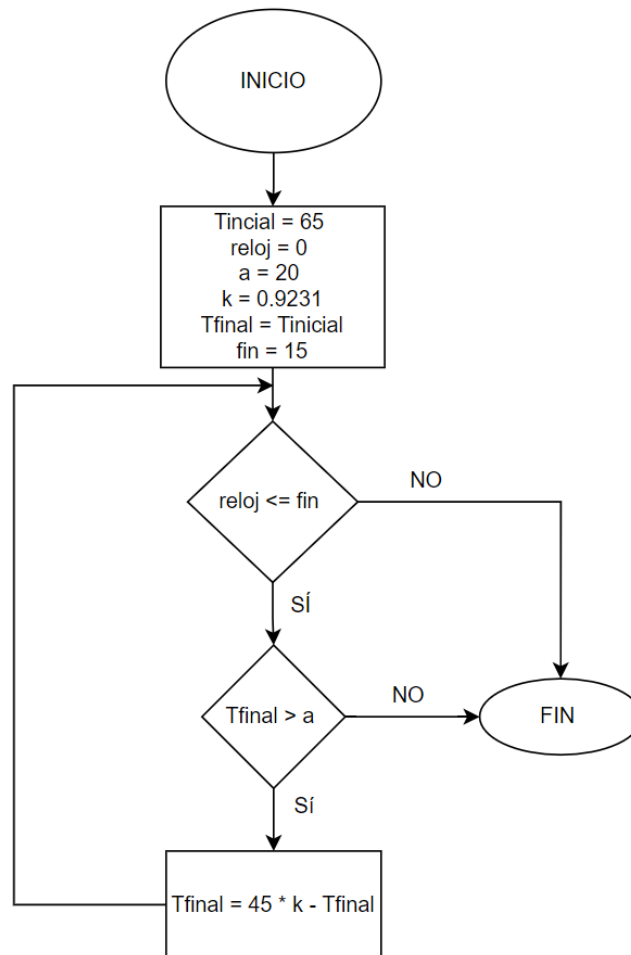
```
Tinicio = 65; % temperatura inicial
Tfin = 60; % temperatura final
a = 20; % Temperatura ambiente
```

```
k = - ( Tinicio - Tfin) / (Tinicio - a); % Constante de proporcionalidad
```

```
fprintf('La constante de proporcionalidad es : %.4f', k)
```

La constante de proporcionalidad es : -0.1111

### Solución c)



### Solución d)

```
reloj = 1 ;  
fin = 15;  
Tfin = Tinicio;  
  
temperatura = (Tinicio);  
i = 1;  
% Rutina de parada  
while reloj <= fin  
  
    % Rutina de tiempo  
    reloj = reloj + 1;
```

```

if Tfin > a

% Rutina de evento
    Tfin = (Tinicio - a) * k + Tfin;
    Tinicio = Tfin;
    temperatura(i) = Tfin;
    i = i + 1;
else
    fprintf('La temperta es igual a la temperatura ambiente')
    break
end

end
fprintf('La temperatura en el minuto 15 es : %.4f', temperatura(i-1))

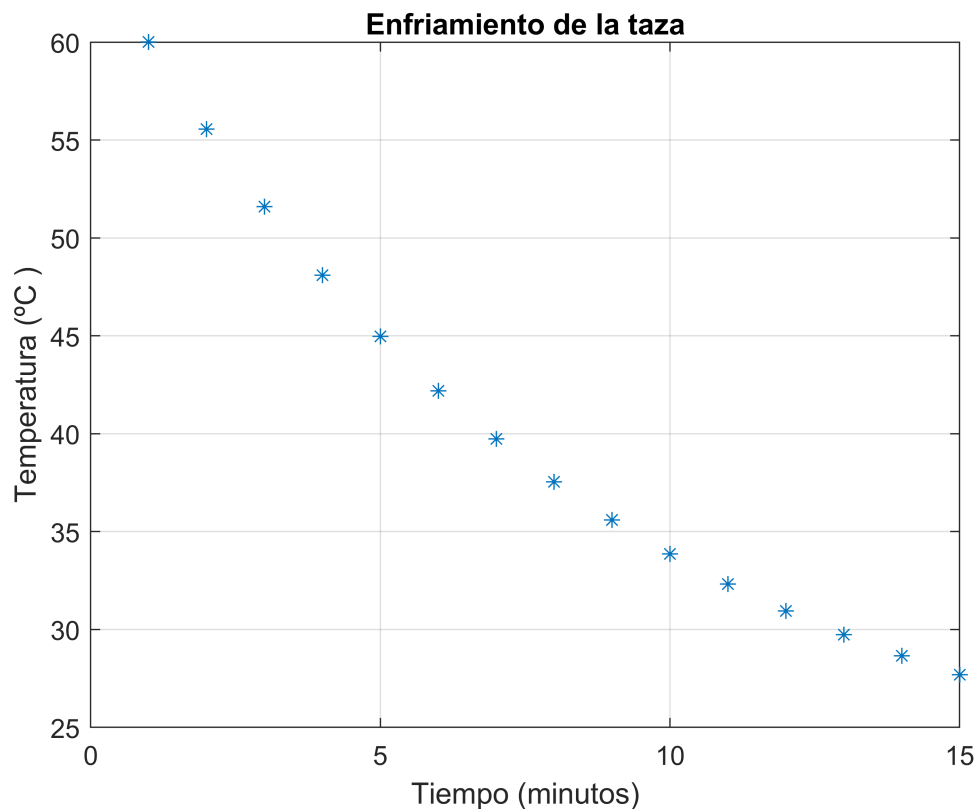
```

La temperatura en el minuto 15 es : 27.6900

```

plot(1:15,temperatura,'*')
grid on
title ('Enfriamiento de la taza');
xlabel( 'Tiempo (minutos)');
ylabel('Temperatura (°C )');

```



## Solución e)

```

% Rutina de parada
fin = inf;

```

```

while reloj <= fin

    % Rutina de tiempo
    reloj = reloj + 1;

    if Tfin > a

        % Rutina de evento
        Tfin = (Tinicio - a) * k + Tfin;
        Tinicio = Tfin;
        temperatura(i) = Tfin;
        i = i + 1;
    else
        fprintf('La temperta es igual a la temperatura ambiente')
        break
    end
    T1 = temperatura(i-2);
    T1 = round(T1, 4);
    T2 = temperatura(i-1);
    T2 = round(T2, 4);
    if T1 == T2
        fprintf('Estabilidad del sistema: %.4f', T1);
        break
    end

end

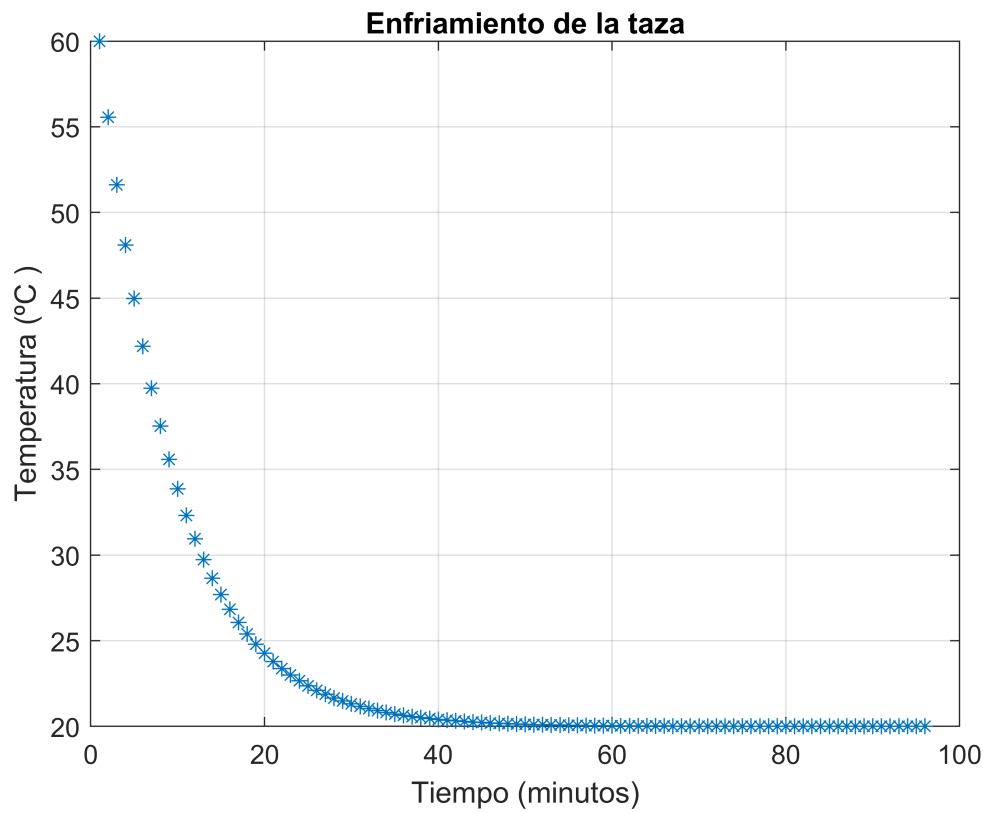
```

Estabilidad del sistema: 20.0006

```

plot(1:(i-1),temperatura, '*')
grid on
title ('Enfriamiento de la taza');
xlabel( 'Tiempo (minutos)');
ylabel('Temperatura (°C )');

```



```
fprintf(['Como vemos en la gráfica la estabilidad del sistema es ' ...
        '( punto de equilibrio ): %.4f °C y llegamos en el minuto %d'], T1, i)
```

Como vemos en la gráfica la estabilidad del sistema es ( punto de equilibrio ): 20.0006 °C y llegamos en el minuto 9