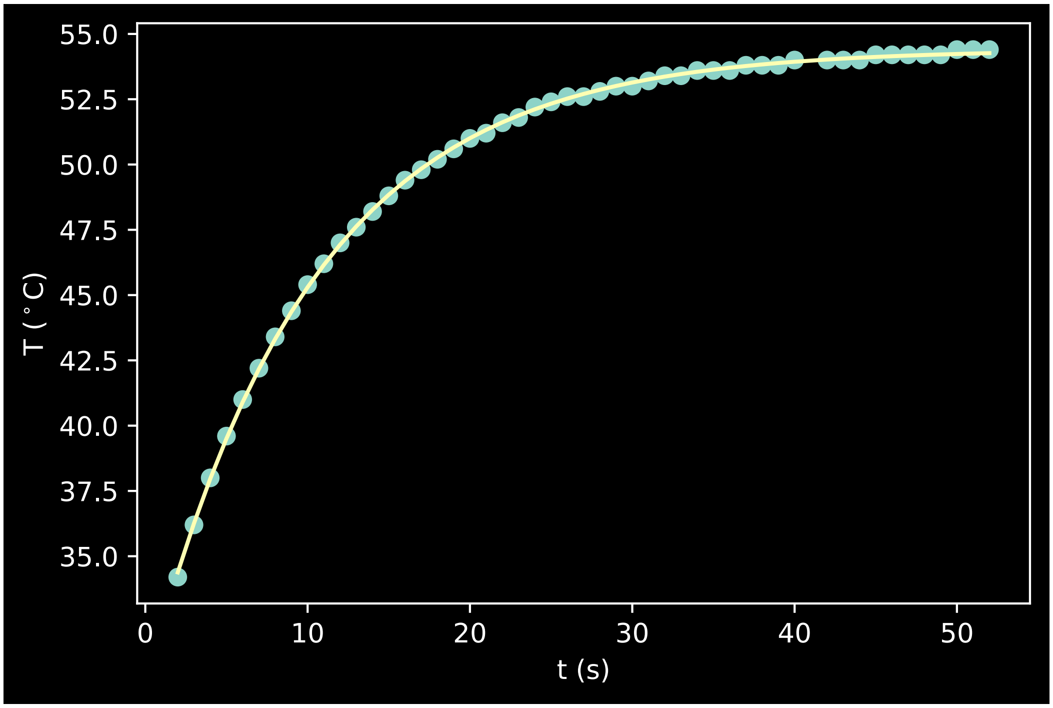
prueba

October 25, 2019

[1]:
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.optimize import curve_fit
from pylab import *
from io import StringIO
```

[2]:
```
s = open("Datos12.txt").read().replace(",", ".")
t,T = transpose(loadtxt(StringIO(s)))
DT= 0.2
dS=DT/sqrt(12)*np.ones_like(T)
def fit_func(t, tau,TF ,DeltaT):
    return TF - DeltaT*exp(-t/tau)
params,pcov12 = curve_fit(fit_func, t, T,sigma=dS, absolute_sigma=True)
tau12, T0, DeltaT = params
plot(t, T, "o")
plot(t, fit_func(t, tau12, T0, DeltaT))
xlabel("t (s)")
ylabel("T ($^\circ$C)")
plt.show()
```



0.1 Materiale

Strumenti	Divisione	Portata
2 Termometri a mercurio	$0.2°C$	$100°C$
Bilancia	$0.1g$	–
Calorimetri	–	$1l$
Cronometro	$0.01s$	

0.2 1. Costante di tempo del termometro

0.2.1 Relazioni di base per il processo ideale

La relazione che lega la risposta del termometro al tempo è data dalla seguente formula:

$$T(t) = T_{amb} + (T_f - T_{amb})e^{-\frac{t}{\tau}}$$

dove: - $T(t)$ rappresenta la temperatura mostrata sul termometro all'istante di tempo t; - T_{amb} rappresenta la temperatura riportata sul termometro prima che questo venga inserito nel bagno di acqua cala, ovvero la temperatura al tempo $t = 0$; - T_f rappresenta la temperatura dell'acqua calda; - τ rappresenta la costante di tempo del termometro che vogliamo stimare;

0.2.2 Procedimento di misura

1. Nel primo calorimetro versiamo una quantità di acqua alla temperatura di $\sim 54°C$, che rappresenta la nostra T_f; nel secondo una quantità di acqua a temperatura ambiente;

2. Immergiamo il termometro nel bagno di acqua a temperatura ambiente e aspettiamo che termalizzi con l'acqua stessa; a termalizzazione avvenuta registriamo la temperatura segnata dal termometro come T_{amb}
3. Immergiamo il termometro nel calorimetro con l'acqua calda e registriamo la temperatura segnta ad intervalli di tempo fissati ($0.5s$);

Effettuiamo l'analisi dei dati servendoci di Python. ### Dati

`t`: tempo (s)
`T`: temperatura ($°C$)
`DT`: risoluzione del termometro (distanza tra due tacche)
`sT`: incertezza (deviazione standard) su T

0.2.3 Calcolo attraverso la legge di raffreddamento di Newton

E' possibile calcolare analiticamente il valore di τ attraverso la legge di raffreddamento di Newton

$$\tau = \frac{C}{hA}$$

dove - C é la capacitá termica del mercurio, che possiamo calolare come attraverso il calore specifico e la massa, il primo noto, la seconda ricavata dalla relazione $v\rho = m$. Sapendo che $\rho = 1.3 \cdot 10^4 Kg/m^3$ e, assumendo una forma cilindrica per il bulbo, dati l'altezza $ l = 11 mm $ e il diametro $d = 6mm$ del bulbo, si ottiene che

$$C = cv\rho$$

- h é il coefficiente di convezione in acqua statica e vale $ 750 W/m^2K $; - A é la superficie del bulbo

[ ]:

```

```