

Übung 7

Interpolationen Teil A

Benötigt: mySpline.m

Befehle: legend, xlim, polyfit, interp1

Aufgabe 1: Aufheizvorgang von Wasser mit Standardwert von c_p

Es geht darum, 800ml Wasser zum Kochen zu bringen, d.h. von Raumtemperatur 22°C auf Siedetemperatur 100°C mit einer elektrischen Heizplatte mit 1200 W zu erhitzen.

- öffne neues Skript „wasser.m“
- mit der spezifischen Wärme von $c_p = 4183 \text{ J/kg/K}$ (Internet) ermittle man die benötigte Wärmemenge und Zeit für den Aufheizvorgang und gebe diese aus
- Teste und vergleiche die Reaktionen:

```
Aufheizvorgang mit cp=4183 J/kg/K
Benötigte Wärmemenge Q=261019 J
Benötigte Aufheizzeit Theiz=217.516 s
>>
```

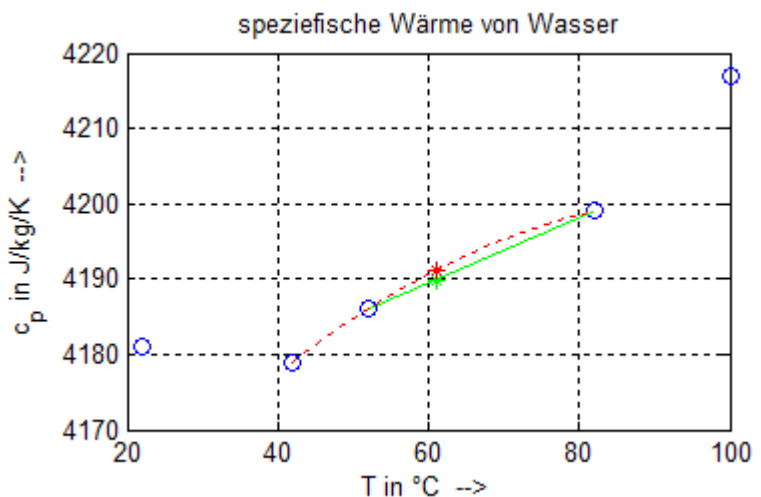
Aufgabe 2: Aufheizvorgang von Wasser mit interpolierten Mittelwerten

Bei genauerer Betrachtung ist die spezifische Wärme nicht konstant, sondern über

T in °C	22	42	52	82	100
c_p in J/kg/K	4181	4179	4186	4199	4217

gegeben. Wenn wir nun mit einem c_p bei mittlerer Temperatur von $(100^\circ\text{C}+22^\circ\text{C})/2$ arbeiten wollen, so benötigen wir das $c_p(61^\circ\text{C})$, welches wir durch Interpolation ermitteln wollen.

- ergänze das Skript „wasser.m“ um die grafische Darstellung des Temperatureinflusses auf die spezifische Wärme durch kreisförmige Symbole an den Datenpunkten der Tabelle
- sehen vor, dass noch weitere Darstellungen in dieses Diagramm einzuzeichnen sind
- ermittle die Koeffizienten einer linearen Interpolation durch die zwei benachbarten Stützpunkte von 61°C
- ermittle die Interpolationswerte zwischen diesen beiden Punkte mit einer Schrittweite von 0,1°C und zeichne diese als grüne, durchgezogene Linie in das Diagramm
- ermittle c_p für 61°C und markiere dies durch ein grünes Sternsymbol im Diagramm
- mit der ermittelten spezifischen Wärme berechne man die benötigte Wärmemenge und Zeit für den Aufheizvorgang und gebe diese aus
- Teste und vergleiche die Reaktionen:



```

Lineare Interpolation zwischen 52°C und 82°C
cp(61°C)=4189.9 J/kg/K
Benötigte Wärmemenge Q=261450 J
Benötigte Aufheizzeit Theiz=217.875 s
>>

```

- ermittle weiter die Koeffizienten einer quadratischen Interpolation durch drei benachbarte Stützpunkte von 61°C
- ermittle die Interpolationswerte zwischen diesen Punkte mit einer Schrittweite von 0,1°C und zeichne diese als rote, punktierte Linie in das Diagramm
- ermittle c_p für 61°C und markiere dies durch ein rotes Sternsymbol im Diagramm
- mit der ermittelten spezifischen Wärme berechne man die benötigte Wärmemenge und Zeit für den Aufheizvorgang und gebe diese aus
- Teste und vergleiche die Reaktionen:

```

Quadratische Interpolation zwischen 42°C und 82°C
cp(61°C)=4191.16 J/kg/K
Benötigte Wärmemenge Q=261528 J
Benötigte Aufheizzeit Theiz=217.94 s
>>

```

Aufgabe 3: Bahnberechnung für Roboter

Gegeben sind 6 Koordinaten in einer Ebene, die von einem Roboterarm auf möglichst kurzem Weg nacheinander angefahren werden sollen

Xpos	2.0	4.5	5.25	7.81	9.2	10.6
Ypos	7.2	7.1	6.0	5.0	3.5	5.0

- öffne das Skript „roboter.m“
- stelle die gegebenen Punkte in der Ebene in einem Diagramm mit Kreissymbolen dar und sehe weitere Zeichenbefehle vor
- erstelle einen X-Koordinatenvektor vom ersten zum letzten X-Punkt mit einer Schrittweite von $dX=0.1$
- bestimme die zugehörigen y-Koordinaten durch Interpolation mit einem Polynom 5.Ordnung und stelle dies als rote, punktierte Bahnkurve dar
- bestimme die zugehörigen y-Koordinaten durch lineare Spline-Interpolation und stelle dies als blaue, durchgezogene Bahnkurve dar
- bestimme die zugehörigen y-Koordinaten durch kubische Spline-Interpolation (**interp1-Funktion**) und stelle dies als grüne, gestrichelte Bahnkurve dar
- bestimme die zugehörigen y-Koordinaten durch kubische Spline-Interpolation (**mySpline-Funktion**) und stelle dies als grüne, durchgezogene Bahnkurve dar

