

Serie 6 Matlab

Klasse: 2Ub

Semester: 2

Datum: 3. April 2017

1. Command Window

641090

Matlab besteht aus drei wichtigen Elementen, dem “Command Window” (das ist das Fenster, das erscheint, wenn Sie Matlab öffnen), dem “Editor” (das ist das Fenster, wenn Sie File/New/Script anklicken) und dem “Kernel” (das ist der aktive Teil von Matlab im Prozessor ihres Laptops)

Wenn Sie $K=2+4$ im Command Window eingeben, dann berechnet der Kernel 6 und gibt dies wieder am Command Window aus. Die Variable K ist stets verfügbar und kann durch eintippen von K abgerufen werden (ausprobieren!). Mit \wedge können Potenzen berechnet werden, z.B. 2^3 ergibt 8. Unter i versteht Matlab die komplexe Einheit, also $i^2=-1$.

Mit der Pfeiltaste “up” auf ihrer Tastatur können Sie die vorherige Eingabe wiederholen.

Berechne die Ausdrücke:

(a) $z_1 = (4 - i4)^6$

(b) $z_2 = (-3 + 3i)^3$

2. Ableiten mit Matlab

334381

Mit dem Befehl `diff` können Sie in Matlab Ausdrücke ableiten. Zum Beispiel $\frac{d}{dx}x^2$ kann mit folgenden Befehlen berechnet werden:

```
>> syms x
>> diff(x^2)
2*x
```

Berechnen Sie die Ableitungen der folgenden Ausdrücke. Befehle:

```
syms diff atan exp cos sin log
```

(a) $-\frac{1}{4}(x-1)^4$

(e) $\frac{1}{a} \arctan\left(\frac{x}{a}\right)$

(b) $\frac{1}{2} \arctan(x)^2$

(f) $4 \cdot x + \frac{2}{3} \log(x-1) + 2 \cdot \log(x+1) -$

(c) $\frac{1}{2}e^x \cdot [\cos(x) + \sin(x)]$

$\frac{32}{3} \log(x+2)$

(d) $-(x^2 + 2 \cdot x + 2) \cdot e^{-x}$

3. Integrieren mit Matlab

673465

Mit dem Befehl `int` können Sie in Matlab Integrale Berechnen. Zum Beispiel $\int x^2 dx$ kann mit folgenden Befehlen berechnet werden:

```
>> syms x
>> int(x^2)
x^3/3
```

Bestimmte Integrale z.B. $\int_0^{10} x^2 dx$ können über folgende Befehle berechnet werden

```
>> syms x
>> int(x^2,x,0,10)
1000/3
```

Berechnen Sie die Integrale

(a) $\int (1-t)^3 dt$

(d) $\int_0^{10} x^2 \cdot e^{-x} dx$

(b) $\int \frac{\arctan z}{1+z^2} dz$

(e) $\int \frac{1}{x^2-a^2} dx$

(c) $\int e^x \cdot \cos(x) dx$

(f) $\int_2^3 \frac{4x^3}{x^3+2x^2-x-2} dx$

4. Differentialgleichungen lösen mit Matlab

742948

Mit dem Befehl `dsolve` können Sie in Matlab Differentialgleichungen lösen. Zum Beispiel $y'(x) = y(x) + 1$ kann mit folgenden Befehlen berechnet werden:

```
>> dsolve('Dy = y + 1', 'x')
C2*exp(x) - 1
```

Dabei bedeutet D die Ableitung. Mit weiteren optionalen Argumenten können Anfangsbedingungen angegeben werden

```
>> dsolve('Df = f + sin(t)', 'f(pi/2) = 0')
exp(t)/(2*exp(pi/2)) - sin(t)/2 - cos(t)/2
```

Achtung, die Syntax der Eingabe hängt sehr von der Matlab-Version ab. Sehen Sie mit `help dsolve` nach, welche Syntax für Ihre Version gültig ist. Lösen Sie folgende Differentialgleichungen mit Matlab.

(a) $\frac{dy}{dx} - x^3 = 0$

(b)

$$\frac{dy}{dx} - \cos(x) = 0 \text{ und } y(0) = 1$$

(c) $\frac{1}{\sin(x)} y'(x) - y(x) = 1$

(d)

$$\frac{dy}{dx} = e^{-x} - y \text{ und } y(0) = 1$$

5. Forschungsaufgabe: Differentialgleichungen Matlab

068459

Lösen Sie die beiden Differentialgleichungen mit Matlab. Die Lösung enthält noch Integrationskonstanten z.B.

$$y(t) = C_1 \cos(t) + C_2 \sin(t) + x^2 .$$

Falls Matlab die Lösung nicht in dieser Form angibt, multiplizieren Sie die Lösung aus, bis die Lösung eindeutig in Summanden mit Integrationskonstanten und andere ohne Integrationskonstanten zerfällt. Wir benennen die Teile der Lösung wie folgt:

$$y(t) = \underbrace{C_1 \cos(t)}_{y_{h,1}(t)} + \underbrace{C_2 \sin(t)}_{y_{h,2}(t)} + \underbrace{x^2}_{y_p(t)} .$$

(wir markieren Teile *mit* Integrationskonstante mit h und die *ohne* mit p).

Setzen Sie die Teile separat in die linke Seite der Differentialgleichung ein (sie können dafür wieder Matlab benutzen), z.B.

$$y''_{h,1} + 5y'_{h,1} + 6y_{h,1} \quad \text{und} \quad y''_{h,2} + 5y'_{h,2} + 6y_{h,2}$$

$$y''_p + 5y'_p + 6y_p$$

Was beobachten Sie? Formulieren Sie einige Vermutungen auf Grund Ihren Beobachtungen.

(a)

$$y'' + 5y' + 6y = 3e^{-2t}$$

(b)

$$y'' + 10y' + 34y = 2 \sin(5t)$$