

## MATLAB – Elementare mathematische Operationen

### 1. Zahlendarstellung und arithmetische Ausdrücke

\* Multiplikation; ^ Potenz; / rechte Division; \ linke Division; **help** +; **round**; **fix** abrunden

1. Berechnen Sie folgende Ausdrücke

$10 / 2$ ;  $10 \setminus 2$ ;  $10 / 2 * 5$ ;  $10 / (2 * 5)$ ;  $(1 + 2 + 3) * 4 / 5$ ;  $4^{-2}$ ;  $10^{4000}$ ;  $10^{-200}$ ;  $10^{-300}$ ;  $1 / 0$   
 $\text{round}(1.5)$ ;  $\text{round}(2.5)$ ;  $\text{fix}(1.5)$ ;  $\text{round}(-1.5)$

**format short**, **format long**, **format hex**, **format short e**, **format long e**, **format rat**

2. Stellen Sie  $x = 4/3$  bzw.  $x = 1.2345e-6$  in den verschiedenen Formaten dar (*Format als Kommando*).
3. Führen Sie folgende Anweisungen aus:  $a = 4/3$   $b = a - 1$   $c = b + b + b$   $e = 1 - c$   
und stellen Sie  $e$  als *format long* dar.
4. Stellen Sie unter *format rat* die Zahl  $\pi$  (als **pi** eingeben) dar. Berechnen Sie  $\text{rat}(\pi)$ .  
Verfahren Sie analog für  $e$  (als  $\text{exp}(1)$  eingeben).

### 2. Elementare mathematische Funktionen

**sqrt** Wurzel; **exp** e-Funktion; **log** natürl. Log; **log10** dekad. Log;  
**sin**, **cos**, **tan**, **cot**; **asin** Arcus sinus; **atan2** Arctan in 4 Quadranten; **sinh** hyperbol. Sinus;  
**asinh** Inverse zu **sinh**; weitere elementare Funktionen: **help elfun**

5. Berechnen Sie

$\sqrt{3}$ ;  $\ln(10^{-80})$ ;  $\ln(10^{-800})$ ;  $\lg(10^{-80})$ ;  $e^1$ ;  $e^0$ ;  $e^{-1}$ ;  $\ln(e^1)$ ;  $\lg(1000)$

$\pi$ ,  $\sin(\pi / 2)$ ,  $\sin(90^0)$ ,  $\sin(1e10)$ ,  $\sin(1e20)$  ( $\pi$  als **pi** eingeben, Grad in Radiant umrechnen!)  
 $\tan(\pi / 4)$ ;  $\tan(\pi / 2)$ ;  $\text{atan}(0)$ ;  $4 * \text{atan}(1)$ ;  $\text{atan2}(1,1)$ ,  $\text{atan2}(1, -1)$ ,  $\text{atan2}(-1, -1)$ ,  $\text{atan2}(-1, 1)$

6. Rechnen Sie die Ergebnisse der Funktionen  $\text{atan}$  und  $\text{atan2}$  in Grad um.  
Vergleichen Sie die Ergebnisse der  $\text{atan2}$ -Funktion mit denen der entsprechenden  $\text{atan}$ -Funktion.

### 3. Rechengenauigkeit

7. Überprüfen Sie die Genauigkeit (*format long*) von

$1-0.2-0.2-0.2-0.2-0.2$ ;  $\sin(\pi)$ ;  $0.3/0.1$ ;  $3/1$ ;  $1/3$ ;  $0.1/0.3$ ;  $3/4$ ;  $0.3/0.4$ ;  $1-1/3-1/3-1/3$

8. Berechnen Sie

$1/0$ ;  $1/\text{Inf}$ ;  $\text{Inf}+\text{Inf}$ ;  $\text{Inf}-\text{Inf}$ ;  $0/0$ ;  $\sin(0)/0$ ;  $\sin(\pi)/0$

Informieren Sie sich über die kleinste und größte im Rechner darstellbare Zahl.

**realmax**      **realmin**      **eps**      **Inf**      **NaN**

### 4. Komplexe Zahlen

Imaginäre Einheit: **i** oder **j**

Betrag: **abs()**; Argument: **angle()**, Konjugierte: **conj()**, Realteil: **real()**, Imaginärteil: **imag()**

9. Berechnen Sie für  $u = 3 + 4i$ ,  $v = -i - 1$  Betrag, Argument, die konjugiert komplexen Zahlen  
sowie ihre Summe, ihr Produkt und ihren Quotienten und weisen Sie jedes Ergebnis einer Variablen  
zu.

## MATLAB – Elementare mathematische Operationen

10. Stellen Sie die komplexen Zahlen in der Gaußschen Zahlenebene grafisch dar. (**compass()**; durch *hold on* kann man Grafiken überlagern; durch *gtext('string')* kann man Text an Maus-Position einfügen, s. auch *help gtext*.

Geben Sie  $z = 3 \cdot e^{j\pi}$  in der algebraischen Darstellung an.

Finden Sie die Eulersche Darstellung der Zahlen  $z = 3 + 4i$ ,  $w = -i$ .

### 5. Wurzeln aus komplexen Zahlen

11. Berechnen Sie  $\sqrt{-1}$ ,  $\sqrt{u}$ .

12. Geben Sie die trigonometrische Darstellung aller 4. und 6. Einheitswurzeln an.

Berechnen Sie alle n-ten Wurzeln aus  $u = 3+4i$  für  $n = 3, 4$  und stellen Sie sie jeweils grafisch dar. Beschriften Sie die beiden Grafiken.

*gleiches Ergebnis liefert **roots(c)**, wobei c der Koeffizientenvektor des entsprechenden Polynoms ist, geordnet nach fallenden Potenzen*

*z.B.  $c=[1 \ 0 \ 0 \ -u]$  für Berechnung der 3. Wurzeln aus u*

13. Berechnen Sie die Wurzeln noch einmal über *roots* und vergleichen Sie die Ergebnisse. Rechnen Sie die Probe.