

---

MATHEMATIK I FÜR BIOLOGEN, GEOLOGEN UND GEOÖKOLOGEN  
Computer-Übungsblatt 4

**Aufgabe C8.**

Fertigen Sie einen doppelt-logarithmischen Plot der Funktion  $f(x) = x^\alpha$  an für  $\alpha = \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1, \frac{4}{3}, 2, 4$  und  $x \in [\frac{1}{2}, 2]$ . Gehen Sie anhand von Beispiel 4 vor, verwenden dabei Sie nur ein Diagramm. (2 Punkte)

*Beispiel 4:*

```
>> x = .5:.1:1;  
>> y = sqrt(x); Errechnet den Datenvektor mit Einträgen  $y = \sqrt{x}$ ;  
>> loglog(x,y); Erstellt einen doppelt-logarithmischen Plot (Grundlage ist der natürliche  
Logarithmus).
```

**Aufgabe C9.**

Plotten Sie in die Funktionen  $f(x) = \exp(x)$ ,  $g(x) = x$  und  $h(x) = \log(x)$  in ein Diagramm, wobei  $x \in [-2, 1.5]$ . Beachten Sie, dass  $h$  nicht auf dem ganzen Intervall definiert ist. Geben Sie eine Legende aus und beschriften Sie die Achsen. (Siehe Beispiel 5) (2 Punkte)

*Beispiel 5:*

```
>> x = .5:.1:1;  
>> y = sqrt(x); Errechnet den Datenvektor mit Einträgen  $y = \sqrt{x}$ ;  
>> gset xlabel "x" Beschriftet die zukünftige x-Achse mit x  
>> gset ylabel "y" Beschriftet die zukünftige y-Achse mit y  
>> plot(x,y,";sqrt(x);"); Erstellt einen Plot mit beschrifteten Achsen und zugehöriger  
Legende.
```

**Aufgabe C10.**

Programmieren Sie eine Funktion `fak`, die als Eingabe eine natürliche Zahl `n` erhält und

$$n! = \prod_{k=1}^n k = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n,$$

gesprochen *n-Fakultät*, berechnet. Der Aufruf soll auf der *octave*-Kommando-Zeile durch `>>y = fak(n)` erfolgen. Um die Güte der Stirlingschen Näherungsformel

$$n! \approx S(n) = \sqrt{2\pi n} \exp(-n)n^n$$

zu visualisieren, plotten Sie  $n! - S(n)$  und (in ein anderes Diagramm)  $n!/S(n)$  für  $n = 1, \dots, 18$ . (3 Punkte)

## Aufgabe C11.

Die Binomialkoeffizienten sind definiert durch

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

(lies „n über k“) und geben die Anzahl der  $k$ -elementigen Teilmengen einer  $n$ -elementigen Menge an. Fertigen Sie ein Histogramm der Binomialkoeffizienten für  $n = 12, k = 0, 1, \dots, 12$  an. (3 Punkte)

*Beispiel 6:*

```
>> k = -5:1:5; Erstellt einen Datenvektor mit ganzen Zahlen,  $k = -5, -4, \dots, 5$ .  
>> y = k.^2; Errechnet den Datenvektor mit Einträgen  $y = k^2$ ;  
>> bar(k,y); Erstellt ein Histogramm, wobei zu jedem Wert in  $\mathbf{k}$ , ein Rechteck mit Fläche proportional zum zu  $\mathbf{k}$  gehörenden Wert in  $\mathbf{y}$  gezeichnet wird.
```

**Abgabe:** Donnerstag, 17.11.2005, zu Beginn der Vorlesung.