

Informatik I : Mathematik mit dem Computer

Lösungen der Übungsaufgaben zu Teil 2

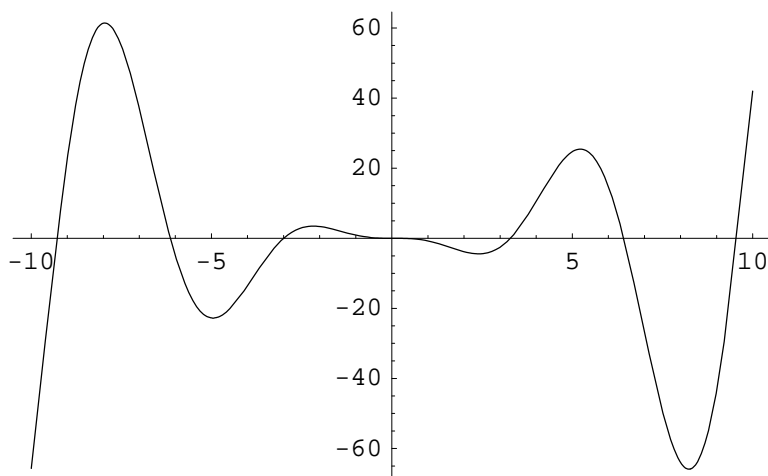
Sämtliche Berechnungen in den Aufgaben 1 bis 4 sind mittels *Mathematica* durchzuführen.

Aufgabe 1

Bestimmen Sie alle reellen Nullstellen der Funktion $f(x) = x^2 \sin(x + 3)$ im Intervall $[-10; 10]$.

■ Lösung

```
f[x_] := x^2 * Sin[x + 3];  
Plot[f[x], {x, -10, 10}];
```



```
FindRoot[f[x] == 0, {x, -10}]
```

```
{x -> -9.28319}
```

```
FindRoot[f[x] == 0, {x, -7}]
```

```
{x -> -6.14159}
```

```
FindRoot[f[x] == 0, {x, -4}]
```

```
{x → -3.}
```

```
FindRoot[f[x] == 0, {x, -1}]
```

```
{x → -0.00198123}
```

```
FindRoot[f[x] == 0, {x, 0}]
```

```
{x → 0.}
```

```
FindRoot[f[x] == 0, {x, 1}]
```

```
{x → 0.141629}
```

```
FindRoot[f[x] == 0, {x, 3}]
```

```
{x → 3.28319}
```

```
FindRoot[f[x] == 0, {x, 6}]
```

```
{x → 6.42478}
```

```
FindRoot[f[x] == 0, {x, 10}]
```

```
{x → 9.56637}
```

Aufgabe 2

Sei $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$.

a) Berechnen Sie die Produktmenge $M^2 (= M \times M)$

b) Entfernen Sie aus M^2 alle geordneten Paare vom Typ $\{a, b\}$, für die $a = b$ gilt.

■ Lösung

```
m = {1, 2, 3, 4, 5};
```

a)

```
m2 = Flatten[Outer[List, m, m], 1]
```

```
{ {1, 1}, {1, 2}, {1, 3}, {1, 4}, {1, 5}, {2, 1}, {2, 2}, {2, 3}, {2, 4},
  {2, 5}, {3, 1}, {3, 2}, {3, 3}, {3, 4}, {3, 5}, {4, 1}, {4, 2},
  {4, 3}, {4, 4}, {4, 5}, {5, 1}, {5, 2}, {5, 3}, {5, 4}, {5, 5} }
```

b)

Wahrheitswert-Funktion, die True ausgibt, wenn ihr Argument eine Menge von 2 verschiedenen Elementen ist:

```
Zweiermenge[x_] := (Length[Union[x]] == 2)
```

Mit dieser Funktion die gewünschten Elemente aussieben:

```
Select[m2, Zweiermenge]
```

```
{ {1, 2}, {1, 3}, {1, 4}, {1, 5}, {2, 1}, {2, 3},
  {2, 4}, {2, 5}, {3, 1}, {3, 2}, {3, 4}, {3, 5}, {4, 1},
  {4, 2}, {4, 3}, {4, 5}, {5, 1}, {5, 2}, {5, 3}, {5, 4} }
```

Aufgabe 3

Alle natürlichen Zahlen x , für die $x^2 \leq 170$ gilt, sollen in eine Liste **myList** geschrieben werden.

Tipp: Beginnen Sie mit einer leeren Liste und dem Startwert $x = 0$.

```
myList = {};
x = 0;
```

Führen Sie nun eine While-Schleife aus, in der jeder neue x -Wert an **myList** angehängt wird.

■ Lösung

```
While[x * x ≤ 170, AppendTo[myList, x]; x = x + 1]
myList
```

```
{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13}
```

Aufgabe 4

Benutzen Sie die Vorgehensweise aus Aufgabe 3, um mit Hilfe von **Module**[,] eine Funktion **GanzWurzel**[a_] zu definieren, die zu gegebener ganzer Zahl $a > 0$ das größte ganze x mit $x^2 \leq a$ berechnet.

■ Lösung

```
GanzWurzel[a_] := Module[{x = 0},
  While[x * x ≤ a, x = x + 1];
  x - 1
]
```

```
GanzWurzel[170]
```

```
13
```

Aufgabe 5

Beschäftigen Sie sich mit folgenden Themen zur Entwicklung von *Mathematica*-Paketen:

- Im Help-Browser wählen **The Mathematica Book** . Unter Go To: 2.6.10
- Im Help-Browser wählen **Add-Ons** . Unter Go To: 6.18.5
- Eine Schablonen-Datei **Template.nb** von *Roman Maeder* erleichtert die Erstellung eigener *Mathematica*-Packages. Studieren Sie die einzelnen Abschnitte dieses Notebooks und konsultieren Sie zu unbekanntem Sachverhalten den Help-Browser.