

## NUMERISCHE BESTIMMUNG EINER NULLSTELLE

Berechnen Sie numerisch die Nullstelle der Funktion  $f$   
mit dem Funktionsterm  $f(x) = x^3 - x^2 + 3$ .

### MATH öffnen

**2nd** **+** **7** **1** **2** **ENTER** **CLEAR**  
**MATH**

„Überreste“ vorheriger Arbeiten beseitigen wir zunächst und öffnen dann das **MATH**-Menü.

```

MATH NUM CPX PRB
1: Frac
2: Dec
3:
4: j(
5: *j
6: fMin(
7: fMax(

```

### Solver markieren

▲

Mit der ▲-Taste gelangt man an das Ende der Liste von Befehlen im **MATH**-Menü. Als letzter Eintrag steht hier **Solver**, der numerische Gleichungslöser. Die Punkte weisen darauf hin, dass es sich um ein Untermenü handelt.

```

MATH NUM CPX PRB
4: j(
5: *j
6: fMin(
7: fMax(
8: nDeriv(
9: fnInt(
10: Solver...

```

### Solver öffnen

**ENTER** oder **0**

Mit der **ENTER**-Taste wird das Untermenü geöffnet. In der Titelzeile erscheint, was wir gesucht haben: **EQUATION SOLVER**. Der Cursor steht hinter einer Null in der Zeile die durch **eqn:** eingeleitet wird.

```

EQUATION SOLVER
eqn: 0=

```

### Term eingeben

$x^3 - x^2 + 3$

Da diese Aufgabe die Berechnung einer Nullstelle erfordert, passt die geforderte Darstellung ganz gut. Es braucht nur noch der Term eingegeben...

```

EQUATION SOLVER
eqn: 0=X^3-X^2+3

```

### Gleichung speichern

**ENTER** ►

...und mit **ENTER** bestätigt werden. Der Bildschirm zeigt nun die Gleichung in der obersten Zeile. Danach folgt ein Schätzwert für die Variable (der Cursor wurde bewegt, um die Null zu zeigen) und zum Schluss Grenzen für die Suche.

```

X^3-X^2+3=0
X=0
bound={-1E99, 1...

```

### Solver ausführen

**ALPHA** **ENTER**

Mit der Drittbelegung der **ENTER**-Taste (**SOLVE**) wird die Lösung berechnet. Der Cursor ist hier ausgeblendet, um das Vorzeichen zu dokumentieren.

```

X^3-X^2+3=0
X=-1.174559410...
bound={-1E99, 1...
left-rt=0

```

## LÖSUNG EINER TRANSZENDENTEN GLEICHUNG

Bestimmen Sie numerisch die Lösung der Gleichung  $\cos(x) = x^3$  im Intervall  $[0, 4]$ .

### Solver markieren

**2nd** **+** **7** **1** **2** **ENTER** **CLEAR**  
**MATH** **▲**

Es ist angebracht, den **RAM**-Speicher zu löschen, bevor mit dem **Solver** gearbeitet wird. Das Markieren erfolgt wieder mit der **▲**-Taste.

```

NUM CPX PRB
4: *J(
5: *J
6: fMin(
7: fMax(
8: nDeriv(
9: fnInt(
10: Solver...

```

### Solver öffnen

**ENTER** oder **0**

Mit **ENTER** wird der **Solver** geöffnet. Er verlangt allerdings die Gleichung so einzugeben, dass zuerst eine Null steht. Daher muss man erst „per Hand“ eine Umformung vornehmen...

```

EQUATION SOLVER
eqn: 0=

```

### Term eingeben

$\cos(x) - x^3$

```

EQUATION SOLVER
eqn: 0=cos(X)-X^3

```

...um den Term der rechten Seite einzugeben.

### Bound markieren

**ENTER** **▼**

Mit **ENTER** wird die Gleichung übernommen, ein Schätzwert für  $x$  vorgegeben und die Intervallgrenzen (**bound**) ausgewählt. Der Cursor ist hier in der dritten Zeile über der geschweiften Klammer ausgeblendet.

```

cos(X)-X^3=0
X=0
bound={-1E99, 1...

```

### Grenzen eingeben

**CLEAR** **2nd** **(** **0** **,** **2nd** **)**

Mit **CLEAR** werden die Standardgrenzen gelöscht. Als Liste sind dann die neuen Werte einzugeben, wobei die geschweiften Klammern als Zweitbelegung über den üblichen runden Klammern zu finden sind.

```

cos(X)-X^3=0
X=0
bound={0, 4}

```

### Solver ausführen

**▲** **ALPHA** **ENTER**

Zuerst muss die Lösungsvariable markiert werden, bevor dann über die grüne Drittbelegung der **ENTER**-Taste (**SOLVE**) die Gleichung gelöst wird.

```

cos(X)-X^3=0
X=0.86547403310...
bound={0, 4}
left-rt=0

```

## FORMELN NUMERISCH AUSWERTEN

Ermitteln Sie die Körperhöhe  $k$  in  $cm$  einer Pyramide vom Rauminhalt  $200\text{ cm}^3$  mit rechteckiger Grundfläche und den Kantenlängen  $a = 5\text{ cm}$  und  $b = 7\text{ cm}$ .

### Solver öffnen

**2nd** **+** **7** **1** **2** **ENTER** **CLEAR**  
**MATH** **0**

Nach dem Löschen des **RAM**-Speichers erfolgt die Schnelleingabe für den **Solver** über die Ziffern-Taste **0**.

### Term eingeben

$V - 1/3 \cdot abk$

Auch hier muss die Formel erst so umgestellt werden, dass auf einer Seite eine Null erscheint. Erst dann kann der Term der anderen Seite in **eqn** eingegeben werden.

### Gleichung speichern

**ENTER**

Der TI-84 präsentiert für alle in dem Term auftretenden variablen Startwerte. Da für uns drei der vier Unbekannten vorgegeben sind...

### Wert eingeben

**2** **0** **0** **ENTER**

...tragen wir zunächst das Volumen (natürlich ohne Einheit) ein und bestätigen die Eingabe mit **ENTER**...

### Wert eingeben

**5** **ENTER** **7** **ENTER**

...bevor wir auch die beiden Kantenlängen eintippen. Da der TI-84 die Variablen in der Reihenfolge ihres Auftretens ordnet, befindet sich der Cursor nach der letzten Eingabe bereits auf der Lösungsvariablen...

### Solver ausführen

**ALPHA** **ENTER**

...sodass die Ausführung direkt erfolgen kann. Der Cursor wurde in diesem Bildschirm ausgeblendet, um das Ergebnis für  $k$  zu dokumentieren.

```
EQUATION SOLVER
eqn: 0=
```

```
EQUATION SOLVER
eqn: 0=V-1/3*ABK
```

```
V-1/3*ABK=0
V=
A=0
B=0
K=0
bound=(-1E99,1...
```

```
V-1/3*ABK=0
V=200
A=
B=0
K=0
bound=(-1E99,1...
```

```
V-1/3*ABK=0
V=200
A=5
B=7
K=
bound=(-1E99,1...
```

```
V-1/3*ABK=0
V=200
A=5
B=7
K=17.142857142...
bound=(-1E99,1...
left-rt=0
```