

Taschenrechner-Training 1: Gleichungen 3. und 4. Grades lösen

CASIO fx-991DE X

- Tippen Sie die Taste **MENU** und wählen Sie den Rechenmodus „A: Gleichung/Funktion“ aus. Sie können dazu die Cursor-Tasten **◀**, **▶**, **▲**, **▼** verwenden oder den Menüpunkt direkt durch die Eingabe von **ALPHA** **A** anspringen.
- Im nächsten Schritt wählen Sie aus, ob Sie ein Gleichungssystem lösen wollen, oder ob Sie die Nullstellen eines Polynoms suchen. Letzteres wählen Sie durch Tippen der **2** aus. Geben Sie nun noch den Grad des Polynoms ein (2, 3 oder 4), z.B. **4**.
- Jetzt geben Sie die 5 Koeffizienten des Polynoms $a x^4 + b x^3 + c x^2 + d x + e$ ein.

CASIO fx-991DE PLUS

- Tippen Sie die Taste **MODE** und wählen Sie den Rechenmodus „5: EQN“ (equation) durch Tippen der Taste **5** aus.
- Im nächsten Schritt wählen Sie aus, ob Sie ein Gleichungssystem lösen wollen, oder ob Sie die Nullstellen eines Polynoms suchen.
Für Polynome zweiten Grades (quadratische Gleichungen) wählen Sie die **3**,
für Polynome dritten Grades die **4**.
Polynome höheren Grades als 3 können mit diesem Taschenrechner nicht gelöst werden.
- Wenn Sie ein Polynom 4. Grades von der Form $a x^4 + b x^3 + c x^2 + d x + e$ mit $e=0$ vorliegen haben, fällt das e weg, und Sie können Sie x ausklammern.
Dann ist $x \cdot (a x^3 + b x^2 + c x + d) = 0$ zu lösen.
In diesem Fall ist offensichtlich eine Lösung $x=0$ und die weiteren Lösungen ergeben sich als Nullstellen des Polynoms vom Grad 3, und diese können Sie mit diesem Taschenrechner berechnen.
- Geben Sie die 4 Koeffizienten des Polynoms $a x^3 + b x^2 + c x + d$ ein.

Für beide Taschenrechner gilt:

- Wenn z.B. $a = -\frac{1}{256}$ ist, können Sie einfach den Bruch mit vorangestelltem Minuszeichen eingeben: **(-)** **1** **=** **2** **5** **6**. Im Display wird diese Zahl dann als $-3,90625 \times 10^{-3}$ angezeigt, evtl. mit weniger Nachkommastellen.
Die Eingabe wird mit dem Gleichheitszeichen **=** abgeschlossen und Sie kommen zur Eingabe des nächsten Koeffizienten.
- Nach Eingabe des letzten Koeffizienten wird das Lösen der Gleichung mit Tippen der **=**-Taste gestartet.
Es kann einen Augenblick dauern, bis die erste berechnete Lösung angezeigt wird.
Die weiteren Lösungen erhalten Sie jeweils durch erneutes Tippen der **=**-Taste.
- Wenn eine Potenz von x im Polynom nicht auftritt, also z.B. kein x^2 vorkommt, müssen Sie **0** für den betreffenden Koeffizienten eingeben.
- *Zu guter Letzt:*
Mit **MENU** **1** bzw. **MODE** **1** sollten Sie Ihren Taschenrechner wieder zurück in den normalen Rechenmodus schalten :-)

Sie wissen, dass Gleichungen 2. Grades (quadratische Gleichungen) mitunter keine reellen Lösungen besitzen. Der Taschenrechner zeigt Ihnen für z.B. $x^2 + 6x + 13 = 0$ aber zwei *komplexe* Lösungen an, nämlich $x_1 = -3 + 2i$ und $x_2 = -3 - 2i$.

Auch bei Gleichungen höheren Grades können komplexe Lösungen auftreten. Beachten Sie die Ergebnisanzeige genau: Wenn eine komplexe Lösung z.B. $1,206012504 + 1,687710645i$ ist, wird im Display zunächst nur $1,206012504 + 1,6$ sichtbar. Aber der Pfeil weist darauf hin, dass die Zahl weiter geht (scrollen mit der **▶**-Taste). In der Schulmathematik werden in der Regel nur reelle Lösungen gebraucht. Ignorieren Sie also komplexe Lösungen!