



Neue Schwierigkeiten und Probleme

Es werden neu entdeckte Aufgaben vorgestellt, deren Lösung dem TI-89 und dem TI-92 Plus Schwierigkeiten bereitet. Da das auf diesen Rechnern implementierte CAS fortlaufend überarbeitet wird, ist es denkbar, dass diese Schwierigkeiten nicht bei allen Versionen des CAS zutage treten.

Die Nummerierung bezieht sich auf die Kapitel des Buches "Mathematikrezepte für den TI-89 und den TI-92 Plus".

6. Lösen von Gleichungen

6. $\frac{\sqrt{x-3}}{2} = \sqrt{\frac{x^2-7}{12}}, x=?$ Lösung: Es gibt keine.

`solve(sqrt(x-3)/2=sqrt((x^2-7)/12), x) [ENTER] →` $x=2$ or $x=1$

`zeros(sqrt(x-3)/2-sqrt((x^2-7)/12), x) [ENTER] →` {1 2}

Der Rechner liefert zwei falsche Resultate. Abhilfe:

`nsolve(sqrt(x-3)/2=sqrt((x^2-7)/12), x) [ENTER] →` "no solution found"

8. Für welche Zahlen x ist $x^2 \leq 4$? Lösung: Für $-2 \leq x \leq 2$

`solve(x^2<=4, x) [ENTER] →` $x^2 \leq 4$

Die Lösung der Ungleichung gelingt nicht.

11. Goniometrie

4. Gilt die Formel $\sin(2x) = 2 \cdot \sin x \cdot \cos x$ für $x=\pi/2$, $x=\pi/5$ und allgemein? Lösung: Die Formel gilt immer.

`sin(2*x)=2*sin(x)*cos(x) | x=pi/2 [ENTER] →` true

`sin(2*x)=2*sin(x)*cos(x) | x=pi/5 [ENTER] →` false

`sin(2*x)=2*sin(x)*cos(x) [ENTER] →` $\sin(2*x)=2*\sin(x)*\cos(x)$

Die Identität wird nicht immer erkannt. Im allgemeinen Fall hilft folgender Kniff:

`tcollect(sin(2*x)-2*sin(x)*cos(x) [ENTER] →` 0

12. Funktionen untersuchen

2. Welche Funktion f der Bauart $f(x)=a\sin(b\cdot x+c)+d$ verfügt über jenen Graphen, der "möglichst gut" durch folgende Punkte verläuft: (1, -1.1), (2, 0.3), (3, 4.5), (4, 8.6), (5, 12.7), (6, 15.9), (7, 17.6), (8, 17), (9, 14), (10, 8.6), (11, 3.7), (12, 0.1)? Lösung: $f(x)\approx 9.49\cdot\sin(0.51\cdot x-2)+8.22$

{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12} [STO] xwerte

[ENTER] → {1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12}

{-1.1, 0.3, 4.5, 8.6, 12.7, 15.9, 17.6, 17, 14,

8.6, 3.7, 0.1} [STO] ywerte [ENTER] →

{-1.1 0.3 4.5 8.6 12.7 15.9 17.6

14 8.6 3.7 0.1}

`sinreg xwerte, ywerte [ENTER] →`

Error: Stat

17. Integralrechnung

Die Lösung gelingt nur auf manchen Geräten; andere liefern die angegebene Fehlermeldung. Diese Fehlermeldung erscheint auch beim Ersatz von `sinreg` durch (die bei diesem Beispiel nicht besonders sinnvollen Befehle) `expreg` oder `powerreg`.

3. Welche Funktion f verfügt über jenen Graphen, der "möglichst gut" durch folgende Punkte verläuft: (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 7), (5, 15), (6, 33), (7, 63), (8, 129), (9, 255), (10, 513), (11, 1023), (12, 2049), wenn f von der Bauart

a) $f(x)=a \cdot b^x$

b) $f(x)=\frac{a}{1+b \cdot e^{c \cdot x}}+d$

sein soll?

Lösungen:

a) $f(x) \approx 0.45 \cdot 2.02^x$

b) Die Lösung wird nicht gefunden.

{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12} `[STO]` xwerte

`[ENTER]` →

{1, 2, 3, 7, 15, 33, 63, 129, 255, 513, 1023,

2049} `[STO]` xwerte `[ENTER]` →

`expreg` xwerte, ywerte `[ENTER]` →

`showstat` `[ENTER]` →

`[ENTER]`

`logistic` xwerte, ywerte `[ENTER]` →

{1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12}

{1 2 3 7 15 33 63 129 255 513
1023 2049}

Done

a=.450889, b=2.019977

Error: Singular Matrix

17. Integralrechnung

6. Welches ist die Fläche zwischen dem Graphen von $\frac{1}{2} \cdot x^2 + x - 4$ und der x-Achse im Bereich $-5 \leq x \leq 5$?

Lösung: $37 \frac{2}{3}$

$\int (\text{abs}(x^2/2+x-4), x, -5, 5)$ `[ENTER]` →

$$\frac{\int_{-5}^5 |x^2 + 2 \cdot x - 8| dx}{2}$$

Die Lösung gelingt nicht. Das ist bemerkenswert, weil der TI-92 ohne Plus-Modul diese Aufgabe noch meisterte.

25. Grundoperationen mit Vektoren

1. Welcher Punkt $P(x, y)$ hat sowohl von $A(-2, 2)$ als auch von $B(5, 1)$ den Abstand 5?

Lösung: $P_1(1, -2), P_2(2, 5)$

$[-2; 2]$ `[STO]` a `[ENTER]` →

$$\begin{bmatrix} -2 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$[5; 1]$ `[STO]` b `[ENTER]` →

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$[x; y]$ `[STO]` p `[ENTER]` →

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

`solve(norm(p-a)=5 and norm(p-b)=5,`

{x, y} [ENTER] →

x=1. and y=-2.

Warning: More solutions may exist

Es wird nur P₁ gefunden. Abhilfe: Quadrieren der Gleichungen.

solve(norm(p-a)^2=25 and norm(p-b)^2=25,

{x, y} [ENTER] →

x=2 and y=5 or x=1 and y= y=-2

2. Welcher Punkt P(x, y) hat von den Punkten A(5, 7), B(-1, -1) und C(6, 0) denselben Abstand r?

Lösung: P(2, 3), r=5

[5; 7] [STO] a [ENTER] →

$\begin{bmatrix} 5 \\ 7 \end{bmatrix}$

[-1; -1] [STO] b [ENTER] →

$\begin{bmatrix} -1 \\ -1 \end{bmatrix}$

[6; 0] [STO] c [ENTER] →

$\begin{bmatrix} 6 \\ 0 \end{bmatrix}$

[x; y] [STO] p [ENTER] →

$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

solve(norm(p-a)=r and norm(p-b)=r and

norm(p-c)=r, {x, y, r} [ENTER] →

$r = \sqrt{y^2 + 16}$. and x=2. and y=3.

Warning: More solutions may exist

Weshalb wird r nicht vollständig berechnet? Interessanterweise klappt nämlich alles, wenn man den Abstand mit d bezeichnet:

solve(norm(p-a)=d and norm(p-b)=d and

norm(p-c)=d, {x, y, d} [ENTER] →

x=2. and y=3. and d=5.

Warning: More solutions may exist

Stand: März 2001