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(√x–3)/2=√(x^2–7)/12), x) [ENTER] →	x=2 or x=1
zeros(√x–3)/2–√(x^2–7)/12), x) [ENTER] →	{1 2}

Der Rechner liefert zwei falsche Resultate. Abhilfe:

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

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

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

Die Lösung der Ungleichung gelingt nicht.

11. Goniometrie

4. Gilt die Formel sin(2x) = 2 · sin x · cos x für x=π/2, x=π/5 und allgemein? — Lösung: Die Formel gilt immer.

sin(2*x)=2*sin(x)*cos(x) | x=π/2 [ENTER] →	true
sin(2*x)=2*sin(x)*cos(x) | x=π/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·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)≈9.49·sin(0.51·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

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) $f(x)=\dfrac{a}{1+b\cdot e^{c\cdot x}}+d$
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 4 5 6 7 8 9 10 11 12}
{1, 2, 3, 7, 15, 33, 63, 129, 255, 513, 1023, 2049} STO▸ xwerte ENTER →	{1 2 3 7 15 33 63 129 255 513 1023 2049}
expreg xwerte, ywerte ENTER →	Done
showstat ENTER →	a=.450889, b=2.019977
ENTER	
logistic xwerte, ywerte ENTER →	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 $-5 \le x \le 5$?

Lösung: $37\frac{2}{3}$

$\int$ (abs(x^2/2+x–4), x, –5, 5) ENTER →	$\dfrac{\int_{-5}^{5}\left\|x^2+2\cdot x-8\right\|dx}{2}$

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 P_1 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