



Wissenschaftlicher Schulrechner TI-30X Plus MathPrint™ Handbuch

Wichtige Informationen

Texas Instruments übernimmt für die Programme oder das Handbuchmaterial keinerlei Garantie, weder direkt noch indirekt. Dies umfasst auch jegliche indirekte Gewährleistung hinsichtlich der Marktgängigkeit oder der Eignung für einen bestimmten Zweck, ist jedoch nicht hierauf beschränkt und dieses Produkt wird lediglich „wie gesehen“ zur Verfügung gestellt. In keinem Fall kann Texas Instruments für Schäden haftbar gemacht werden, die sich entweder in Verbindung mit dem Kauf bzw. Gebrauch dieses Produkts ergeben oder dadurch verursacht werden, dies gilt für spezielle, begleitende und versehentliche Schäden sowie für Folgeschäden. Texas Instruments haftet maximal und ausschließlich in der Höhe des Kaufpreises des Produkts, unabhängig vom jeweiligen Fall. Weiterhin haftet Texas Instruments nicht für Forderungen einer anderen Partei, die sich aus dem Gebrauch dieses Produkts ergeben, welcher Art diese Forderungen auch immer sein mögen.

MathPrint, APD, Automatic Power Down und EOS sind Marken von Texas Instruments Incorporated.

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

Die aktuellen Produkte können geringfügig von den Abbildungen abweichen.

Inhalt

Einstieg	1
Ein- und Ausschalten des Rechners	1
Anzeigekontrast	1
Hauptbildschirm	1
Zweitbelegung	2
Modi	3
Tasten mit Mehrfachbelegung	5
Menüs	5
Beispiele	6
Benutzung der Pfeiltasten zum Zurückblättern	6
Umwandeln von Ergebnissen	7
Letztes Ergebnis	7
Rangfolge der Operatoren	8
Löschen und Korrigieren	10
Speicher und gespeicherte Variablen	11
Mathematische Funktionen	14
Brüche	14
Wissenschaftliche Notation [EE]	16
Potenzen, Wurzeln und Kehrwerte	17
Pi (Symbol Pi)	18
Math	19
Numerische Funktionen	20
Winkelmaße	21
Trigonometrie	24
Hyperbelfunktionen	26
Logarithmus- und Exponentialfunktionen	27
Statistik, Regressionen und Verteilungen	27
Wahrscheinlichkeit	40
Mathematische Werkzeuge	42
Gespeicherte Operationen	42
Dateneditor und Listenformeln	43
Funktionstabelle	47
Auswerten von Ausdrücken	50
Konstanten	52
Komplexe Zahlen	53
Referenz	56
Fehler und Meldungen	56
Batterie	60

Problembehebung	61
Allgemeine Informationen	62

Einstieg

Dieser Abschnitt enthält Informationen über die grundlegenden Funktionen des Rechners.

Ein- und Ausschalten des Rechners

[on] schaltet den Rechner ein. [2nd] [off] schaltet ihn aus. Die Anzeige wird gelöscht, Protokoll, Einstellungen und Speicher bleiben jedoch erhalten.

Die APD™ (Automatic Power Down™) Funktion schaltet den Rechner automatisch ab, wenn etwa 3 Minuten lang keine Taste gedrückt wird. Drücken Sie [on] nach einer solchen APD™-Abschaltung. Die Anzeige, nicht abgeschlossene Operationen, Einstellungen und der Speicher bleiben erhalten.

Anzeigekontrast

Helligkeit und Kontrast der Anzeige können je nach Beleuchtung des Raums, Batteriezustand und Blickwinkel unterschiedlich erscheinen.

So stellen Sie den Kontrast ein:

1. Drücken Sie [2nd] und lassen Sie die Taste wieder los.
2. Drücken Sie [◀] für eine dunklere oder [▶] für eine hellere Anzeige.

Hinweis: Dadurch wird der Kontrast um jeweils eine Stufe angepasst. Wiederholen Sie Schritte 1 und 2 nach Bedarf.

Hauptbildschirm

Auf dem Hauptbildschirm können Sie mathematische Ausdrücke, Funktionen und andere Anweisungen eingeben. Die Ergebnisse werden ebenfalls auf dem Hauptbildschirm angezeigt.

Die TI-30X Plus MathPrint™ Anzeige kann bis zu vier Zeilen à 16 Zeichen anzeigen. Wenn eine Eingabe oder ein Ausdruck länger als der sichtbare Anzeigebereich ist, können Sie nach links oder rechts blättern (◀ und ▶), um die Eingabe bzw. den Ausdruck vollständig zu sehen.

Im MathPrint™ Modus können Sie Funktionen und Ausdrücke bis zu vier Ebenen tief verschachteln. Der Modus unterstützt Brüche, Quadratwurzeln, Exponenten mit $^$, $\sqrt[n]{y}$, e^x und 10^x .

Wenn Sie eine Eingabe auf dem Hauptbildschirm berechnen, wird das Ergebnis je nach verfügbarem Platz entweder direkt rechts neben der Eingabe oder rechts in der nächsten Zeile angezeigt.

Wenn zusätzliche Informationen zu einer Funktion oder einem Ergebnis vorhanden sind, wird dies ggf. durch spezielle Hinweis- oder Eingabemarken gekennzeichnet.

Anzeige	Definition
2ND	Zweitbelegung
FIX	Festkomma-Einstellung (siehe Abschnitt „Modi“)
SCI, ENG	Wissenschaftliche oder technische Notation (siehe Abschnitt „Modi“)
DEG, RAD, GRAD	Winkelmodus (Grad, Bogenmaß oder Neugrad) (siehe Abschnitt „Modi“)
L1, L2, L3	Wird über den Listen im Dateneditor angezeigt
H, B, O	Gibt das Zahlensystem an (hexadezimal, binär, oktal). Im Standardmodus (dezimal) erfolgt keine gesonderte Anzeige.
	Der Rechner arbeitet einen Vorgang ab. Verwenden Sie [on] , um die Berechnung abzubrechen.
▲ ▼	Vor und/oder nach dem sichtbaren Anzeigebereich ist ein Eintrag im Speicher abgelegt. Drücken Sie [↶] und [↷] zum Blättern.
▶	Gibt an, dass die Taste mit Mehrfachbelegung aktiv ist.
■	Normale Anzeige des Cursors. Zeigt an, wo Ihre nächste Eingabe erscheint. Ersetzt das aktuelle Zeichen.
▣	Cursor bei Erreichen der Eingabegrenze. Es können keine weiteren Zeichen eingegeben werden.
—	Einfüge-Cursor. Ein Zeichen wird vor der Cursorposition eingefügt.
⋮	Platzhalter für leeres MathPrint™ Element. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um in das Kästchen zu springen.
▶	MathPrint™ Cursor. Fahren Sie mit der Eingabe im aktuellen MathPrint™ Element fort oder drücken Sie [↶] , um das Element zu verlassen.

Zweitbelegung

[2nd]

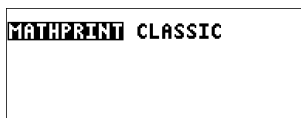
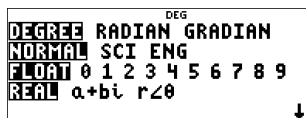
Die meisten Tasten sind mit mehr als einer Funktion belegt. Die primäre Funktion ist dann unten auf die Taste gedruckt, die zweite Funktion darüber. Drücken Sie **[2nd]**, um die zweite Funktion einer Taste zu aktivieren. In der Anzeige erscheint der Hinweis **2ND**. Um die Eingabe rückgängig zu machen, drücken Sie noch einmal **[2nd]**. **[2nd] [√] 25** **[enter]** berechnet beispielsweise die Quadratwurzel von 25 und gibt das Ergebnis 5 zurück.

Modi

mode

Drücken Sie **mode**, um die Modi auszuwählen. Drücken Sie $\odot$ $\odot$ $\odot$ $\odot$, um einen Modus auszuwählen, und **enter**, um ihn zu aktivieren. Drücken Sie **clear** oder **2nd** **[quit]**, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren und mit den gewählten Moduseinstellungen weiterzuarbeiten.

In den folgenden Beispielbildschirmen sind jeweils die Standardeinstellungen hervorgehoben.



DEGREE RADIAN GRADIAN – Legt den Winkelmodus fest: Grad, Bogenmaß, Neugrad.

NORMAL SCI ENG – Legt die Notation von Zahlen fest. Die Notation ist nur für die Anzeige von Ergebnissen relevant. Intern werden Werte stets mit maximaler Präzision gespeichert.

NORMAL – Ergebnisse werden mit Vor- und Nachkommastellen angezeigt. Beispiel: 123456.78.

SCI – Zahlen werden mit einer einzigen linksseitigen Dezimalstelle und der entsprechenden Zehnerpotenz angezeigt. Beispiel: 1.2345678E5, was dem Wert (1.2345678×10^5) mit den Klammern für die richtige Rangfolge der Operatoren entspricht.

ENG – Zahlen werden als 1 bis 999×10 hoch einer ganzen Zahl angezeigt. Der Exponent ist immer ein Vielfaches von 3.

Hinweis: Um eine Zahl in wissenschaftlicher Notation einzugeben, verwenden Sie die Taste **[EE]**. Das Ergebnis wird in der Notation angezeigt, die im Modusmenü ausgewählt ist.

FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 – Legt die Anzahl der Nachkommastellen bei Dezimalnotation fest.

FLOAT (Gleitkommamodus) – Es werden bis zu 10 Stellen plus Vorzeichen und Komma angezeigt.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (Festkommamodus) – Nach dem Komma wird eine feste Anzahl von Stellen (0 bis 9) angezeigt.

REAL a+bi rθ – Legt das Format von komplexen Ergebniswerten fest.

REAL Reelle Ergebnisse

a+bi Kartesische Ergebnisse

rθ Polare Ergebnisse

DEC HEX BIN OCT – Legt das Zahlensystem für Berechnungen fest.

DEC Dezimal

HEX Hexadezimal (Ziffern A bis F mit $\boxed{2nd}$ [A], $\boxed{2nd}$ [B] usw. eingeben)

BIN Binär

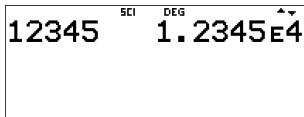
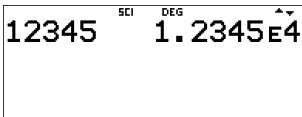
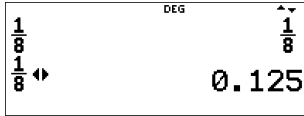
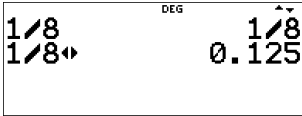
OCT Oktal

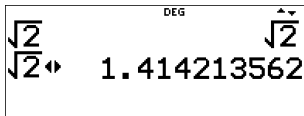
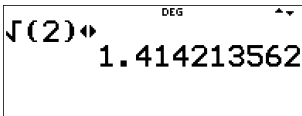
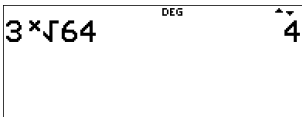
MATHPRINT CLASSIC

MATHPRINT – Die meisten Ein- und Ausgaben werden im Lehrbuchformat angezeigt.

CLASSIC (klassisch) – Zeigt Ein- und Ausgaben in einer einzigen Zeile an.

Beispiele für die Modi MathPrint™ und Klassisch

MathPrint™ Modus	Klassischer Modus
Sci 	Sci 
Gleitkommamodus und Umwandlungstaste 	Gleitkommamodus und Umwandlungstaste 
Fix 2 und Umwandlungstaste 	Fix 2 
Un/d 	Un/d Eingabe 
Beispiel mit Exponent 	Beispiel mit Exponent 

MathPrint™ Modus	Klassischer Modus
Beispiel mit Quadratwurzel 	Beispiel mit Quadratwurzel 
Beispiel mit Kubikwurzel 	Beispiel mit Kubikwurzel 

Tasten mit Mehrfachbelegung

Bei Tasten mit Mehrfachbelegung können Sie durch wiederholtes Drücken unterschiedliche Funktionen aufrufen. Drücken Sie $\odot$, um die Mehrfachbelegung zu beenden.

Beispielsweise ist die Taste $\left[\begin{smallmatrix} \sin \\ \sin^{-1} \end{smallmatrix} \right]$ sowohl mit den trigonometrischen Funktionen **sin** und **sin⁻¹** als auch den hyperbolischen Funktionen **sinh** und **sinh⁻¹** belegt. Drücken Sie die Taste so oft, bis die gewünschte Funktion angezeigt wird.

Zu den Tasten mit Mehrfachbelegung gehören $\left[x^{y \pm i} \right]$, $\left[\begin{smallmatrix} \sin \\ \sin^{-1} \end{smallmatrix} \right]$, $\left[\begin{smallmatrix} \cos \\ \cos^{-1} \end{smallmatrix} \right]$, $\left[\begin{smallmatrix} \tan \\ \tan^{-1} \end{smallmatrix} \right]$, $\left[e^{\square} 10^{\square} \right]$, $\left[\ln \log \right]$, $\left[\begin{smallmatrix} i \pi Cr \\ i \pi Pr \end{smallmatrix} \right]$ und $\left[\pi \frac{\square}{\square} \right]$. Ihre Verwendung wird ausführlicher in den dazugehörigen Abschnitten dieser Anleitung beschrieben.

Menüs

Über Menüs haben Sie Zugriff auf eine große Vielzahl von Rechnerfunktionen. Bei manchen Menütasten wie z. B. $\left[2^{nd} \right] \left[\text{recall} \right]$ wird ein einzelnes Menü angezeigt. Über andere Tasten wie etwa $\left[\text{math} \right]$ werden hingegen mehrere Menüs angezeigt.

Verwenden Sie die Tasten $\odot$ und $\ominus$, um einen Menüeintrag auszuwählen und zu aktivieren, oder drücken Sie direkt die Nummer neben dem Eintrag. Um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren, ohne den Eintrag auszuwählen, drücken Sie $\left[\text{clear} \right]$. Um ein Menü zu verlassen und zum Hauptbildschirm zurückzukehren, drücken Sie $\left[2^{nd} \right] \left[\text{quit} \right]$.

$\left[2^{nd} \right] \left[\text{recall} \right]$ (Taste mit einem einzelnen Menü):

RECALL VAR

1:x = 0

2:y = 0

3:z = 0

4:t = 0

5:a = 0

6:b = 0

7:c = 0

8:d = 0

math (Taste mit mehreren Menüs):

MATH	NUM	DMS	R ^{◀▶} P
1:▶n/d◀▶Un/d	1:abs(	1:°	1:P ▶ Rx(
2:lcm(	2:round(	2:′	2:P ▶ Ry(
3:gcd(	3:iPart(	3:″	3:R ▶ Pr(
4:▶Pfactor	4:fPart(	4:r	4:R ▶ Pθ(
5:sum(	5:int(	5:g	
6:prod(	6:min(	6:▶DMS	
	7:max(		
	8:mod(		

Beispiele

Auf manche Abschnitte folgen Beispiele für Tasteneingaben, die die TI-30X Plus MathPrint™ Funktionen veranschaulichen.

Hinweise:

- Bei Beispielen wird vorausgesetzt, dass alle Standardeinstellungen (siehe Abschnitt „Modi“) aktiv sind, sofern im Beispiel nichts anderes angegeben ist.
- Drücken Sie **clear**, um den Hauptbildschirm nach Bedarf zu löschen.
- Die tatsächliche Bildschirmanzeige kann eventuell leicht von den Abbildungen in diesem Dokument abweichen.
- Da Assistenten Eingaben speichern, können manche Tasteneingaben abweichen.

Benutzung der Pfeiltasten zum Zurückblättern

⬅ ⬆ ⬅ ⬇

Drücken Sie ⬅ oder ⬆, um den Cursor an die gewünschte Stelle in dem Ausdruck zu bewegen, den Sie gerade eingeben oder bearbeiten. Drücken Sie **2nd** ⬅ oder **2nd** ⬆, um den Cursor direkt an den Anfang bzw. das Ende des Ausdrucks zu setzen.

Mit ⬇ wird der Cursor von einem Ausdruck oder der Bearbeitungszeile zum Protokoll bewegt. Wenn Sie in einer Ein- oder Ausgabe im Protokoll **enter** drücken, wird der Ausdruck wieder an der Cursorposition in der Bearbeitungszeile eingefügt.

Drücken Sie **2nd** ⬇ im Nenner eines Bruchs in der Bearbeitungszeile eines Ausdrucks, um den Cursor zum Protokoll zu bewegen. Wenn Sie in einer Ein- oder Ausgabe im Protokoll **enter** drücken, wird der Ausdruck in den Nenner eingefügt.

Beispiel

7 $\boxed{x^2}$ $\boxed{-}$ 4 $\boxed{}$ 3 $\boxed{}$ $\boxed{}$ 1 $\boxed{}$ $\boxed{\text{enter}}$	$7^2-4(3)(1)$ 37
$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\sqrt{}}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\leftarrow}$ $\boxed{\text{enter}}$ $\boxed{\text{enter}}$	$7^2-4(3)(1)$ 37 $\sqrt{7^2-4(3)(1)}$ $\sqrt{37}$
$\boxed{\leftrightarrow \approx}$	$7^2-4(3)(1)$ 37 $\sqrt{7^2-4(3)(1)}$ $\sqrt{37}$ $\sqrt{37} \leftrightarrow$ 6.08276253

Umwandeln von Ergebnissen



Drücken Sie $\boxed{\leftrightarrow \approx}$, um zwischen unterschiedlichen Darstellungsweisen eines Ergebnisses hin und her zu schalten (sofern möglich): Bruch oder Dezimaldarstellung, exakter Wurzelterm oder Näherungswert in Dezimaldarstellung, exakter Wert von Pi oder Näherungswert in Dezimaldarstellung.

Beispiel

Umwandeln von Ergebnissen	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\sqrt{}}$ 8 $\boxed{\text{enter}}$	$\sqrt{8}$ $2\sqrt{2}$
	$\boxed{\leftrightarrow \approx}$	$\sqrt{8}$ $2\sqrt{2}$ $2\sqrt{2} \leftrightarrow$ 2.828427125

Hinweis: Mit $\boxed{\leftrightarrow \approx}$ können auch Zahlenformate für Werte in Zellen in der Funktionstabelle und im Dateneditor umgewandelt werden.

Letztes Ergebnis

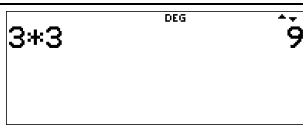
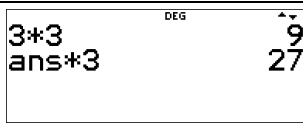
$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{answer}}$

Das Ergebnis der letzten Berechnung auf dem Hauptbildschirm wird in der Variablen **ans** gespeichert. Diese Variable bleibt auch nach dem Ausschalten des Rechners im Speicher erhalten. So rufen Sie den Wert von **ans** ab:

- Drücken Sie $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{answer}}$ (**ans** wird auf dem Bildschirm angezeigt) oder

- Drücken Sie zu Anfang einer Eingabe die Taste einer beliebigen Operation ($\boxed{+}$, $\boxed{-}$ usw.). **ans** und der Operator werden angezeigt.

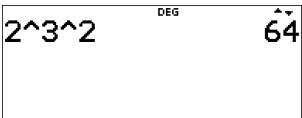
Beispiele

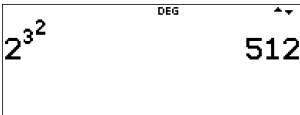
ans	$3 \boxed{\times} 3 \boxed{\text{enter}}$	
	$\boxed{\times} 3 \boxed{\text{enter}}$	
	$3 \boxed{2nd} \boxed{\sqrt{}} \boxed{2nd} \boxed{\text{answer}} \boxed{\text{enter}}$	

Hinweis: Die Variable **ans** wird mit maximaler Präzision, d. h. mit 13 Stellen gespeichert und eingefügt.

Rangfolge der Operatoren

Der TI-30X Plus MathPrint™ Rechner verwendet zum Auswerten von Ausdrücken das Equation Operating System (EOS™). EOS™ wertet Funktionen in der folgenden Reihenfolge aus. Funktionen derselben Prioritätsebene werden von links nach rechts abgearbeitet.

1.	Ausdrücke in Klammern
2.	Funktionen, die eine) brauchen und vor dem Argument stehen (z. B. sin , log), sowie alle Befehle im Menü R◀▶P .
3.	Funktionen, die nach dem Argument eingegeben werden, z. B. x^2 und die Winkelmaßeinheiten.
4.	Potenzen ($\wedge$) und Wurzeln ($\sqrt{x}$) Hinweis: Im klassischen Modus werden mit der Taste $\boxed{x^{\square}}$ eingegebene Potenzen von links nach rechts abgearbeitet. Der Ausdruck $2^3 \wedge 2$ würde also als $(2^3)^2 = 64$ ausgerechnet.  Im MathPrint™ Modus werden mit der Taste $\boxed{x^{\square}}$ eingegebene Potenzen von rechts nach links

	abgearbeitet. Der Ausdruck 2^{3^2} würde also als $2^{(3^2)} = 512$ ausgerechnet.  Mit den Tasten $\boxed{x^2}$ und $\boxed{\frac{\square}{\square}}$ eingegebene Ausdrücke werden sowohl im klassischen als auch im MathPrint™ Modus von links nach rechts abgearbeitet. $3 \boxed{x^2} \boxed{x^2}$ wird also ausgerechnet als $(3^2)^2 = 81$.
5.	Negation (-)
6.	Brüche
7.	Permutationen (nPr) und Kombinationen (nCr)
8.	Multiplikation, implizite Multiplikation, Division und Winkelindikator $\angle$
9.	Addition und Subtraktion
10.	Logische Operatoren and , nand
11.	Logische Operatoren or , xor , xnor
12.	Umwandlungen wie $\blacktriangleright n/d \blacktriangleleft$ Un/d , F$\blacktriangleright$ D , $\blacktriangleright$ DMS
13.	$\boxed{\text{sto} \rightarrow}$
14.	$\boxed{\text{enter}}$ wertet den eingegebenen Ausdruck aus

Hinweis: Operatoren, die das Ende eines Ausdrucks angeben, und Umwandlungen mit der Basis n wie $\blacktriangleright$ **Bin**, Winkelumwandlung $\blacktriangleright$ **DMS**, $\blacktriangleright$ **Pfactor** und Umwandlungen von komplexen Zahlen $\blacktriangleright$ **Polar** und $\blacktriangleright$ **Rectangle** sind nur im Hauptbildschirm gültig. Sie werden in Assistenten, in der Anzeige von Funktionstabellen und Dateneditor-Funktionen ignoriert, wo das Ergebnis des Ausdrucks, sofern es gültig ist, ohne Umwandlung angezeigt wird.

Hinweis: Verwenden Sie Klammern, um eindeutig die Operatorrangfolge anzugeben, die Sie für den eingegebenen Ausdruck erwarten. Bei Bedarf kann mit den Klammern die von den Algorithmen des Rechners befolgte Rangfolge der Operatoren übergangen werden. Sollte das Ergebnis nicht wie erwartet ausfallen, ist zu überprüfen, wie der Ausdruck eingegeben wurde. Fügen Sie dann nach Bedarf Klammern hinzu.

Beispiele

$+ \times \div -$	60 $\boxed{+}$ 5 $\boxed{\times}$ $\boxed{(-)}$ 12 $\boxed{\text{enter}}$	DEG 60+5* -12 0
-------------------	---	--------------------------------------

(-)	1 + (-) 8 + 12 enter	1+ -8+12 DEG 5
√ und +	2nd [√] 9 + 16 enter	√9+16 DEG 5
()	4 [x] (2 + 3) enter	4*(2+3) DEG 20
() und +	4 (2 + 3) enter	4(2+3) DEG 20
^ und √	2nd [√] 3 [x [□]] 2 [y ⁺] + 4 [x [□]] 2 enter	√3 ² +4 ² DEG 5
() und -	((-) 3) [x ²] enter (-) 3 [x ²] enter	(-3) ² DEG 9 -3 ² -9

Löschen und Korrigieren

2nd [quit]	Rückkehr des Cursors zum Hauptbildschirm. Verlässt schnell die folgenden Anwendungen: Auswerten von Ausdrücken, Mengenoperation, Funktionstabelle, Dateneditor, Statistik und Verteilungen.
clear	Löscht eine Fehlermeldung. Löscht Zeichen in der Eingabezeile.
delete	Löscht das Zeichen an der Cursorposition. Wenn sich der Cursor am Ende eines Ausdrucks befindet, geht er eine Stelle zurück und löscht das Zeichen.
2nd [insert]	Fügt an der Cursorposition ein Zeichen ein.
2nd [clear var] 1	Setzt die Variablen x , y , z , t , a , b , c und d auf den Standardwert 0 zurück. Berechnete Stat Vars sind im Menü Stat Vars nicht

	mehr verfügbar. Berechnen Sie statistische Funktionen nach Bedarf neu.
2nd [reset] 2	Setzt den Rechner zurück. Stellt die Werkseinstellungen wieder her; löscht die Variablen im Speicher, die ausstehenden Operationen, alle Protokolleinträge und Statistikdaten; löscht gespeicherte Operationen und das unter ans gespeicherte Ergebnis.

Speicher und gespeicherte Variablen

x^{yzt} **[sto→]** **2nd** **[recall]** **2nd** **[clear var]**

Der TI-30X Plus MathPrint™ Rechner hat 8 Speichervariablen: **x**, **y**, **z**, **t**, **a**, **b**, **c** und **d**. Folgendes können Sie in einer Speichervariablen speichern:

- reelle oder komplexe Zahlen
- das Ergebnis eines Ausdrucks
- Berechnungen aus verschiedenen Anwendungen wie Verteilungen
- Zellwerte des Dateneditors (die aus der Bearbeitungszeile gespeichert wurden)

Rechnerfunktionen, die Variablen verwenden, verwenden diese gespeicherten Werte.

[sto→] speichert Werte unter Variablen ab. Drücken Sie **[sto→]**, um eine Variable zu speichern, und wählen Sie anschließend mit **x^{yzt}** die gewünschte Variable aus. Drücken Sie **[enter]**, um den Wert unter der ausgewählten Variablen zu speichern. Wenn die Variable bereits einen Wert hat, wird dieser durch den neuen Wert ersetzt.

x^{yzt} ist eine Taste mit Mehrfachbelegung, die bei wiederholtem Drücken nacheinander die verschiedenen Variablennamen aufruft: **x**, **y**, **z**, **t**, **a**, **b**, **c** und **d**. Außerdem können Sie mit **x^{yzt}** die gespeicherten Werte dieser Variablen abrufen. In den aktuellen Eintrag wird der Name der Variablen eingefügt, zur Auswertung des Ausdrucks wird jedoch der aktuelle Wert der Variablen verwendet. Um mehrere Variablen nacheinander einzugeben, drücken Sie nach jeder Variablen **⏎**.

2nd **[recall]** ruft den Wert von Variablen ab. Drücken Sie **2nd** **[recall]**, um ein Menü der Variablen und ihrer gespeicherten Werte anzuzeigen. Wählen Sie die Variable aus, deren Wert Sie abrufen möchten, und drücken Sie **[enter]**. Der Variablenwert wird in den aktuellen Eintrag eingefügt und zu dessen Auswertung verwendet.

2nd **[clear var]** löscht den Wert einer Variablen. Drücken Sie **2nd** **[clear var]** und wählen Sie **1:Yes**, um die Werte aller Variablen zu löschen. Berechnete Stat Vars sind im Menü Stat Vars nicht mehr verfügbar. Berechnen Sie statistische Funktionen bei Bedarf neu.

Beispiele

Beginnen Sie mit dem Löschen der Anzeige	2nd [quit] clear	
--	---------------------------------------	---

Variable löschen	2nd [clear var] 1 (wählt Yes)	CLEAR VAR 1: Yes 2: No
Speichern	15 sto→ x^{yzt}_{abcd}	15→x
	enter	15→x 15
Abrufen	2nd [recall]	RECALL VAR 1: x=15 2: y=0 3↓z=0
	enter x^2 enter	15→x 15 15 ² 225
	sto→ x^{yzt}_{abcd} x^{yzt}_{abcd}	15→x 15 15 ² 225 ans→y
	enter	15→x 15 15 ² 225 ans→y 225
	x^{yzt}_{abcd} x^{yzt}_{abcd}	15→x 15 15 ² 225 ans→y 225 y
	enter $\frac{\square}{\square}$ 4 enter	15 ⁴ 225 ans→y 225 y 225 ans/4 56.25

Aufgabe

In einem großen Kiestagebau sollen zwei neue Gruben entstehen. Die erste Grube misst 350 Meter x 560 Meter, die zweite 340 Meter x 610 Meter. Wie viel Kubikmeter Kies muss der Betreiber aus jeder der beiden Gruben fördern, wenn diese jeweils

150 Meter tief werden? Und wie viel für eine Tiefe von 210 Meter? Zeigen Sie das Ergebnis in technischer Notation an.

<code>mode</code> <code>↓</code> <code>↓</code> <code>enter</code> <code>clear</code> <code>350</code> <code>×</code> <code>560</code> <code>sto→</code> <code>x^{yzt}</code> <code>$abcd$</code> <code>enter</code>	<code>ENG DEG</code> <code>350*560→x</code> <code>196E3</code>
<code>340</code> <code>×</code> <code>610</code> <code>sto→</code> <code>x^{yzt}</code> <code>$abcd$</code> <code>x^{yzt}</code> <code>$abcd$</code> <code>enter</code>	<code>ENG DEG</code> <code>350*560→x</code> <code>196E3</code> <code>340*610→y</code> <code>207.4E3</code>
<code>clear</code> <code>150</code> <code>×</code> <code>2nd</code> <code>[recall]</code>	<code>ENG DEG</code> <code>RECALL VAR</code> <code>1:x=196E3</code> <code>2:y=207.4E3</code> <code>3↓z=0E0</code>
<code>enter</code> <code>enter</code>	<code>ENG DEG</code> <code>150*196000</code> <code>29.4E6</code>
<code>clear</code> <code>210</code> <code>×</code> <code>2nd</code> <code>[recall]</code> <code>enter</code> <code>enter</code>	<code>ENG DEG</code> <code>210*196000</code> <code>41.16E6</code>

Erste Grube: Für eine Tiefe von 150 m muss der Betreiber 29,4 Mio. Kubikmeter fördern, für eine Tiefe von 210 m 41,16 Mio. Kubikmeter.

<code>clear</code> <code>150</code> <code>×</code> <code>x^{yzt}</code> <code>$abcd$</code> <code>x^{yzt}</code> <code>$abcd$</code> <code>enter</code>	<code>ENG DEG</code> <code>150*y</code> <code>31.11E6</code>
<code>210</code> <code>×</code> <code>x^{yzt}</code> <code>$abcd$</code> <code>x^{yzt}</code> <code>$abcd$</code> <code>enter</code>	<code>ENG DEG</code> <code>150*y</code> <code>31.11E6</code> <code>210*y</code> <code>43.554E6</code>

Zweite Grube: Für eine Tiefe von 150 m muss der Betreiber 31,11 Mio. Kubikmeter fördern, für eine Tiefe von 210 m 43,554 Mio. Kubikmeter.

Mathematische Funktionen

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Verwendung der mathematischen Funktionen des Rechners, wie Trigonometrie, Statistik und Wahrscheinlichkeit.

Brüche

    1  

Die mit  eingegebenen Brüche können reelle und komplexe Zahlen, Operationstasten (,  usw.) sowie die meisten Funktionstasten (,   usw.) enthalten.

Im klassischen Modus oder bei klassischen Eingaben im MathPrint™ Modus wird der Bruchstrich  in derselben Zeile als dicker Strich angezeigt (Beispiel: $\frac{8}{9}$). Verwenden Sie Klammern, um eindeutig die Operatorrangfolge anzugeben, die Sie erwarten. Während die Regeln der Operatorrangfolge gelten, haben Sie die Kontrolle darüber, wie ein Ausdruck ausgewertet wird, wenn Sie bei Ihren Eingaben die Klammern richtig setzen.

Bruchergebnisse

- Bruchergebnisse werden automatisch vereinfacht und als unechte Brüche ausgegeben.
- Wenn eine gemischte Zahl ausgegeben werden soll, verwenden Sie die Umrechnung in eine gemischte Zahl n/dUn/d am Ende des eingegebenen Ausdrucks. Diese Funktion befindet sich in  1: n/dUn/d.
- Es werden Bruchergebnisse ausgegeben, wenn der berechnete Wert in den Grenzen des vom Rechner unterstützten Bruchformats angezeigt werden kann und im eingegebenen Ausdruck kein Dezimalwert eingegeben wurde.
- Wenn im Zähler oder Nenner eines Bruchs Dezimalzahlen verwendet oder berechnet werden, wird das Ergebnis als Dezimalzahl angezeigt. Die Eingabe einer Dezimalzahl bewirkt, dass das Ergebnis im Dezimalformat angezeigt wird.
- Verwenden Sie   (oben ) , um Ergebnisse innerhalb der für die Bruchanzeige geltenden Grenzen des Rechners von Bruch- in Dezimaldarstellung umzuwandeln.

Gemischte Zahlen und Umrechnungen

-   dient zur Eingabe einer gemischten Zahl. Drücken Sie die Pfeiltasten, um zwischen ganzzahligem Teil, Zähler und Nenner zu wechseln.
-  1 schaltet zwischen der Anzeige als einfachem Bruch und gemischter Zahl um (n/dUn/d).
-   wandelt Ergebnisse von Bruch- in Dezimaldarstellung um und umgekehrt.

Eingabe im MathPrint™ Modus

- Um im MathPrint™ Modus Zahlen oder Ausdrücke in Zähler und Nenner einzugeben, drücken Sie .
- Drücken Sie  oder , um den Cursor zwischen Zähler und Nenner zu bewegen.

- Wird $\frac{\Box}{\Box}$ vor oder nach Zahlen oder Funktionen gedrückt, kann der Zähler mit Teilen des gewünschten Ausdrucks gefüllt werden. Achten Sie auf die Anzeige, wenn Sie Tasten drücken, um sicherzustellen, dass Sie den Ausdruck genau nach Bedarf eingeben.

Auf dem Hauptbildschirm

- Um einen vorherigen Eintrag aus dem Speicher in den Zähler oder in den ganzzahligen Teil einzufügen, setzen Sie den Cursor an die gewünschte Stelle, drücken $\leftarrow$, um zum gewünschten Eintrag zu blättern, und dann noch einmal enter , um diesen in den Zähler bzw. den ganzzahligen Teil einzufügen.
- Um einen vorherigen Eintrag aus dem Speicher in den Nenner einzufügen, setzen Sie den Cursor in den Nenner und drücken 2nd $\leftarrow$, um zum Speicher zu springen. Drücken Sie $\leftarrow$, um zum gewünschten Eintrag zu blättern, und dann noch einmal enter , um diesen in den Nenner einzufügen.

Auswertung des Ausdrucks

- Wenn Sie zur Auswertung des eingegebenen Ausdrucks enter drücken, werden möglicherweise Klammern angezeigt, die eindeutig angeben, wie der Ausdruck vom Rechner interpretiert und ausgerechnet wurde. Wenn das nicht dem entspricht, was Sie erwartet haben, kopieren Sie den eingegebenen Ausdruck und bearbeiten Sie ihn nach Bedarf.

Klassischer Modus oder klassischer Eintrag

- Wenn sich der Cursor in einem klassischen Eintrag befindet, geben Sie den Zählerausdruck in Klammern ein, drücken dann $\frac{\Box}{\Box}$, um den dicken Bruchstrich anzuzeigen, und geben anschließend ebenfalls in Klammern den Nennerausdruck ein, damit das Ergebnis wie für Ihre Aufgabe erwartet berechnet wird.

Beispiele im MathPrint™ Modus

n/d, Un/d	$\frac{\Box}{\Box}$ 3 $\leftarrow$ 4 $\rightarrow$ + 1 2nd $\frac{\Box}{\Box}$ 7 $\leftarrow$ 12 enter Hinweis: Klammern werden automatisch hinzugefügt.	$\frac{3}{4} + \left(1 \frac{7}{12} \right)$ DEG $\frac{7}{3}$
$\blacktriangleright$ n/d $\blacktriangleleft$ Un/d	9 $\frac{\Box}{\Box}$ 2 $\rightarrow$ math 1 enter	$\frac{9}{2} \blacktriangleright \text{n/d} \blacktriangleleft \text{Un/d} \quad 4 \frac{1}{2}$ DEG
f $\blacktriangleleft$ d	4 2nd $\frac{\Box}{\Box}$ 1 $\leftarrow$ 2 $\rightarrow$ 2nd [f $\blacktriangleleft$ d] enter	$4 \frac{1}{2} \blacktriangleright \text{f} \blacktriangleleft \text{d} \quad 4.5$ DEG

Beispiel	$\frac{1.2 + 1.3}{4} \div 4$ Hinweis: Das Ergebnis ist dezimal, weil im Bruch Dezimalzahlen verwendet wurden.	$\frac{1.2+1.3}{4} = 0.625$
Beispiel	$\frac{5 \cdot (-2) + 4 \cdot (1)}{2 \cdot (1)}$	$\frac{-5 + \sqrt{5^2 - 4 \cdot (1) \cdot (6)}}{2 \cdot (1)} = -2$

Beispiele im klassischen Modus

n/d, Un/d	$\frac{3}{12} + \frac{4}{1} \cdot \frac{1}{7}$	$3/4 + 1 \cdot 7/12 = 7/3$
►n/d◄►Un/d	$9/2 \rightarrow \frac{9}{2}$	$9/2 \rightarrow n/d \rightarrow Un/d = 4 \frac{1}{2}$
f◄►d	$4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$	$4 \cdot 1/2 \rightarrow f \rightarrow d = 4.5$
Klammern	$\frac{(2 \cdot x^2 - 1) \cdot (2 \cdot x^2 + 1)}{(2^2 - 1) \cdot (2^2 + 1)}$	$(2^2 - 1) / (2^2 + 1) = 3/5$

Wissenschaftliche Notation [EE]

[EE]

Um eine Zahl in wissenschaftlicher Notation einzugeben, verwenden Sie die Taste **[EE]**. Eine Zahl wie $(1,2 \times 10^{-4})$ wird als 1.2E-4 in den Rechner eingegeben.

Beispiel

$2 \cdot 10^5$ Hinweis: Gibt (2×10^5) in der Notation E des Rechners ein.	$2E5 = 200000$
--	----------------

<code>mode</code> $\odot$ $\odot$ <code>enter</code> Hinweis: Die Moduseinstellung SCI zeigt Ergebnisse in wissenschaftlicher Notation an.	
<code>clear</code> <code>enter</code>	
<code>clear</code> <code>4</code> <code>EE</code> <code>2</code> <code>x</code> <code>6</code> <code>EE</code> <code>(-)</code> <code>1</code> <code>enter</code>	
$\frac{\square}{\square}$ <code>5</code> <code>EE</code> <code>3</code> $\odot$ <code>2</code> <code>EE</code> <code>4</code> <code>enter</code> <code>2nd</code> <code>[answer]</code> <code>2nd</code> <code>[f<->d]</code>	

Beispiel

Textbuch-Aufgabe <code>clear</code> $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ <code>5</code> <code>x</code> <code>10</code> $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ <code>3</code> $\odot$ $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ $\div$ $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ <code>2</code> <code>x</code> <code>10</code> $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ <code>4</code> $\odot$ $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ <code>enter</code>	
<code>EE</code> verwenden <code>clear</code> <code>5</code> <code>EE</code> <code>3</code> $\div$ <code>2</code> <code>EE</code> <code>4</code> <code>enter</code>	

Potenzen, Wurzeln und Kehrwerte

$\left(\frac{\square}{\square}\right)^{\square}$	Potenziert einen Wert.
$\left(\frac{\square}{\square}\right)^{\square}$	Berechnet die angegebene Potenz des Werts. Um den Exponenten im MathPrint™ Modus zu verlassen, drücken Sie $\odot$.
<code>2nd</code> $\left[\sqrt{\square}\right]$	Berechnet die Quadratwurzel eines nichtnegativen Werts. Bei Modi für komplexe Zahlen wird mit $a+bi$ und $r\angle\theta$ die Quadratwurzel eines negativen reellen Werts berechnet.
<code>2nd</code> $\left[\sqrt[x]{\square}\right]$	Berechnet die x -te Wurzel eines nichtnegativen Werts sowie Wurzeln von negativen Werten, wenn der Wurzelexponent eine ungerade ganze Zahl ist.
$\left[\frac{1}{\square}\right]$	Berechnet den Kehrwert des eingegebenen Werts: $1/x$.

Beispiele

5 $\boxed{x^2}$ + 4 $\boxed{x^2}$ 2 + 1 $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\text{enter}}$	DEG 5^2+4^{2+1} $\overset{\wedge}{\wedge}$ 89
10 $\boxed{x^{\square}}$ $\boxed{(-)}$ 2 $\boxed{\text{enter}}$	DEG 10^{-2} $\overset{\wedge}{\wedge}$ $\frac{1}{100}$
$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\sqrt{}}$ 49 $\boxed{\text{enter}}$	DEG $\sqrt{49}$ $\overset{\wedge}{\wedge}$ 7
$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\sqrt{}}$ 3 $\boxed{x^2}$ + 2 $\boxed{x^{\square}}$ 4 $\boxed{\text{enter}}$	DEG $\sqrt{3^2+2^4}$ $\overset{\wedge}{\wedge}$ 5
6 $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\square\sqrt{}]}$ 64 $\boxed{\text{enter}}$	DEG $^6\sqrt{64}$ $\overset{\wedge}{\wedge}$ 2
3 $\boxed{\text{enter}}$ $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\frac{1}{\square}]}$ $\boxed{\text{enter}}$	DEG $3 \frac{1}{\text{ans}}$ $\overset{\wedge}{\wedge}$ $\frac{3}{1/3}$

Pi (Symbol Pi)

$\boxed{\pi^{\circ}}$ (Taste mit Mehrfachbelegung)

$\pi \approx 3,14159265359$ für Berechnungen.

$\pi \approx 3,141592654$ für die Anzeige im Gleitkommamodus.

Beispiel

π	2 $\boxed{\times}$ $\boxed{\pi^{\circ}}$ $\boxed{\text{enter}}$	DEG $2*\pi$ $\overset{\wedge}{\wedge}$ 2π
-------	---	--

	$\leftrightarrow \approx$	$\frac{2 \cdot \pi}{2\pi} = 6.283185307$
--	---------------------------	--

Aufgabe

Welche Fläche hat ein Kreis mit dem Radius 12 cm?

Zur Erinnerung: $A = \pi \times r^2$

π $\times$ 12 x^2 $\rightarrow$ $\approx$	$\pi \cdot 12^2 = 144\pi = 452.3893421$
---	---

Der Kreis hat eine Fläche von 144π Quadratcentimeter. Gerundet auf eine Dezimalstelle beträgt die Kreisfläche also etwa 452,4 Quadratcentimeter.

Math

math **MATH**

math zeigt das Menü **MATH** (mathematische Funktionen) an:

1: $\rightarrow n/d \leftrightarrow Un/d$	Wandelt einfache Brüche in gemischte Zahlen um und umgekehrt.
2: $\text{lcm}()$	Kleinstes gemeinsames Vielfaches Syntax: lcm (WertA, WertB)
3: $\text{gcd}()$	Größter gemeinsamer Teiler Syntax: gcd (WertA, WertB)
4: $\rightarrow \text{Pfactor}$	Primfaktorzerlegung
5: $\text{sum}()$	Summierung Syntax: sum (Ausdruck, Variable, untere, obere) (Syntax im klassischen Modus)
6: $\text{prod}()$	Produkt Syntax: prod (Ausdruck, Variable, untere, obere) (Syntax im klassischen Modus)

Beispiele

$\rightarrow n/d \leftrightarrow Un/d$	$\frac{9}{2} \cdot 2 \rightarrow \text{math} \cdot 1$ $\rightarrow$ $\approx$	$\frac{9}{2} \rightarrow n/d \leftrightarrow Un/d = 4 \frac{1}{2}$
--	--	--

lcm(	$\boxed{\text{math}}$ 2 6 $\boxed{2\text{nd}}$ [,] 9 $\boxed{)}$ $\boxed{\text{enter}}$	lcm(6,9) ^{DEG} 18
gcd(	$\boxed{\text{math}}$ 3 18 $\boxed{2\text{nd}}$ [,] 33 $\boxed{)}$ $\boxed{\text{enter}}$	gcd(18,33) ^{DEG} 3
►Pfactor	253 $\boxed{\text{math}}$ 4 $\boxed{\text{enter}}$	253►Pfactor ^{DEG} 11*23
sum(	$\boxed{\text{math}}$ 5 1 $\boxed{\rightarrow}$ 4 $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{x^{y \div t}}$ $\boxed{\times}$ 2 $\boxed{\text{enter}}$	$\sum_{x=1}^4 (x*2)$ ^{DEG} 20
prod(	$\boxed{\text{math}}$ 6 1 $\boxed{\rightarrow}$ 5 $\boxed{\rightarrow}$ 1 $\boxed{\frac{\square}{\square}}$ $\boxed{x^{y \div t}}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\text{enter}}$	$\prod_{x=1}^5 \left(\frac{1}{x} \right)$ ^{SCI DEG} $\frac{1}{120}$

Numerische Funktionen

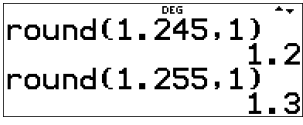
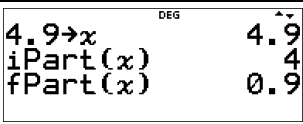
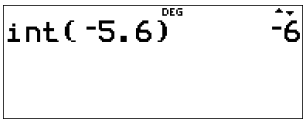
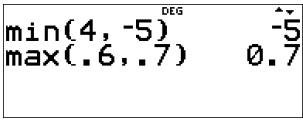
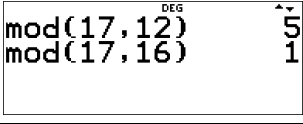
$\boxed{\text{math}}$ NUM

$\boxed{\text{math}}$ $\boxed{\rightarrow}$ zeigt das Menü **NUM** an:

1:abs(	Absolutwert Syntax: abs(Wert)
2:round(	Gerundeter Wert Syntax: round(Wert,#Dezimalstellen)
3:iPart(	Ganzzahliger Teil einer Zahl Syntax: iPart(Wert)
4:fPart(	Bruchanteil einer Zahl Syntax: fPart(Wert)
5:int(	Größte ganze Zahl, die $\leq$ der Zahl ist Syntax: int(Wert)
6:min(	Ermittelt die kleinere von zwei Zahlen Syntax: min(WertA,WertB)
7:max(	Ermittelt die größere von zwei Zahlen Syntax: max(WertA,WertB)

8:mod(	Modulo (Rest der Division erste Zahl ÷ zweite Zahl) Syntax: mod (<i>Dividend</i> , <i>Divisor</i>)
--------	--

Beispiele

abs(	math $\rightarrow$ 1 (-) 2nd [$\sqrt{}$] 5 enter	
round(	math $\rightarrow$ 2 1.245 2nd [,] 1 enter $\leftarrow$ $\leftarrow$ enter $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ 5 enter	
iPart(fPart(	4.9 sto $\rightarrow$ x_{bcd} enter math $\rightarrow$ 3 x_{bcd} enter math $\rightarrow$ 4 x_{bcd} enter	
int(	math $\rightarrow$ 5 (-) 5.6 enter	
min(max(	math $\rightarrow$ 6 4 2nd [,] (-) 5 enter math $\rightarrow$ 7 .6 2nd [,] .7 enter	
mod(	math $\rightarrow$ 8 17 2nd [,] 12 enter $\leftarrow$ $\leftarrow$ enter $\downarrow$ $\downarrow$ 6 enter	

Winkelmaße

math **DMS**

math $\rightarrow$ $\rightarrow$ öffnet das Menü **DMS**:

1:°	Legt Grad (°) als Winkelmaßeinheit fest.
2:′	Legt Minuten (′) als Winkelmaßeinheit fest.
3:″	Legt Sekunden (″) als Winkelmaßeinheit fest.

4:r	Gibt einen Winkel im Bogenmaß an.
5:g	Gibt einen Winkel in Neugrad an.
6:►DMS	Wandelt einen Winkel in Dezimaldarstellung in Grad, Minuten und Sekunden um.

Wählen Sie einen Winkelmodus auf dem Modusbildschirm aus. Zur Verfügung stehen DEGREE (Grad, Standard), RADIAN (Bogenmaß) und GRADIAN (Neugrad). Alle Ein- und Ausgaben richten sich nach dem eingestellten Winkelmodus. Die Maßeinheit muss nicht zusätzlich eingegeben werden.

Hinweis: Außerdem können Sie kartesische (R) in polare Koordinaten (P) umwandeln. (Siehe hierzu den Abschnitt „Umwandlung kartesisch in polar“.)

Beispiele

RADIAN	<code>mode</code> $\rightarrow$ <code>enter</code>	
	<code>clear</code> <code>sin</code> <code>30</code> <code>math</code> $\rightarrow$ $\rightarrow$	
	<code>1</code> <code>)</code> <code>enter</code>	
DEGREE	<code>mode</code> <code>enter</code>	
	<code>clear</code> <code>2</code> <code>[pi]</code> <code>math</code> $\rightarrow$ $\rightarrow$ <code>4</code> <code>enter</code>	
►DMS	<code>1.5</code> <code>math</code> $\rightarrow$ $\rightarrow$ <code>6</code> <code>enter</code>	

Aufgabe

Zwei benachbarte Winkel haben ein Winkelmaß von $12^\circ 31' 45''$ und $26^\circ 54' 38''$. Addieren Sie die beiden Winkel und geben Sie das Ergebnis im Format DMS an. Runden Sie das Ergebnis auf zwei Dezimalstellen.

clear mode $\leftarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ enter	FIX DEG DEGREE RADIAN GRADIAN NORMAL SCI ENG FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 REAL a+bi r∠θ
clear 12 math $\rightarrow \rightarrow$	MATH NUM DMS 12° 2:' 3"
1 31 math $\rightarrow \rightarrow$ 2 45 math $\rightarrow \rightarrow$ 3 + 26 math $\rightarrow \rightarrow$ 1 54 math $\rightarrow \rightarrow$ 2 38 math $\rightarrow \rightarrow$ 3 enter	FIX DEG 12°31'45"+26°54' 39.44
math $\rightarrow \rightarrow$ 6 enter	FIX DEG 12°31'45"+26°54' ans DMS 39°26'23"

Ergebnis: 39 Grad, 26 Minuten und 23 Sekunden.

Aufgabe

Bekanntlich gilt: $30^\circ = \pi / 6$ Radiant. Ermitteln Sie im Standardmodus (Grad) den Sinus von 30° . Stellen Sie den Rechner dann auf Bogenmaß um und berechnen Sie den Sinus von $\pi / 6$ Radiant.

Hinweise

- Drücken Sie zwischen den einzelnen Berechnungen **clear**, um die Anzeige zu löschen.
- In der Anzeigezeile wird jetzt nur für die aktuelle Berechnung die Moduseinstellung DEG oder RAD angezeigt.

clear $\sin^{-1}$ 30 $\rightarrow$ enter	FIX DEG sin(30) 1/2
--	---

mode ↗ enter clear sin sin⁻¹ π ÷ 6 ↗ enter	FIX RAD ↕ sin(30) sin($\frac{\pi}{6}$) 1 2 1 2
--	---

Lassen Sie den Rechner im Bogenmaß-Modus und berechnen Sie den Sinus von 30°. Stellen Sie den Rechner auf Grad um und berechnen Sie den Sinus von $\pi / 6$ Radian.

clear sin sin⁻¹ 30 math ↗ ↗ enter ↵ enter mode enter clear sin sin⁻¹ π ÷ 6 ↗ math ↗ ↗ 4 ↵ enter	FIX DEG ↕ sin(30°) sin($\frac{\pi}{6}$ r) 1 2 1 2
---	--

Trigonometrie

sin

sin⁻¹

cos

cos⁻¹

tan

tan⁻¹

(Tasten mit Mehrfachbelegung)

Durch wiederholtes Drücken dieser Tasten mit Mehrfachbelegung können Sie die entsprechenden trigonometrischen Funktionen oder ihre Umkehrfunktionen aufrufen. Legen Sie vor der Berechnung den Winkelmodus – Grad oder Bogenmaß – fest.

Beispiel im Modus Grad

tan	clear mode enter clear tan tan⁻¹ 45 ↵ enter	DEG ↕ tan(45) 1
tan ⁻¹	clear tan tan⁻¹ tan tan⁻¹ 1 ↵ enter	DEG ↕ tan⁻¹(1) 45
COS	clear 5 × cos cos⁻¹ 60 ↵ enter	DEG ↕ 5*cos(60) 5 2

Beispiel im Modus Bogenmaß

tan	clear mode ↗ enter clear tan tan⁻¹ π ÷ 4 ↗ ↵ enter	RAD ↕ tan($\frac{\pi}{4}$) 1
-----	--	--

$\tan^{-1}$	clear tan tan⁻¹ 1) enter	$\tan^{-1}(1)$ RAD $\frac{\pi}{4}$
	↔ ≈	$\tan^{-1}(1)$ RAD $\frac{\pi}{4}$ $\frac{\pi}{4}$ ↔ 0.785398163
COS	clear 5 × COS COS⁻¹ π $\div$ 4) enter	$5 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4}\right)$ RAD $\frac{5\sqrt{2}}{2}$
	clear ↔ ≈	$\frac{5\sqrt{2}}{2}$ ↔ 3.535533906

Aufgabe

Ermitteln Sie den Winkel A des rechtwinkligen Dreiecks unten. Berechnen Sie dann den Winkel bei B sowie die Länge der Hypotenuse c . Die Längen sind in Meter angegeben. Runden Sie das Ergebnis auf eine Dezimalstelle.

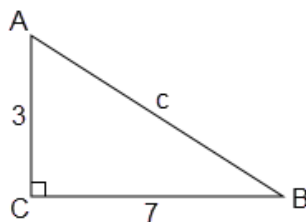
Zur Erinnerung:

$$\tan A = \frac{7}{3} \text{ also } m\angle A = \tan^{-1}\left(\frac{7}{3}\right)$$

$$m\angle A + m\angle B + 90^\circ = 180^\circ$$

$$\text{also } m\angle B = 90^\circ - m\angle A$$

$$c = \sqrt{3^2 + 7^2}$$



Hinweis: Stellen Sie den Modus auf **DEGREE** ein und verwenden Sie für die Berechnungen den Festkommamodus mit einer Dezimalstelle.

mode enter < < > > enter	FIX DEG DEGREE RADIAN GRADIAN NORMAL SCI ENG FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 REAL a+bi r∠θ
--------------------------	---

clear tan⁻¹ tan⁻¹ 7 3 3 0 enter	FIX DEG $\tan^{-1}\left(\frac{7}{3}\right)$ 66.8
90 2nd [answer] enter	FIX DEG $\tan^{-1}\left(\frac{7}{3}\right)$ 90-ans 66.8 23.2
2nd [√] 3 x² + 7 x² enter	FIX DEG $\tan^{-1}\left(\frac{7}{3}\right)$ 90-ans 66.8 23.2 $\sqrt{3^2+7^2}$ √58
↔↔	FIX DEG 90-ans 23.2 $\sqrt{3^2+7^2}$ √58 $\sqrt{58}$ 7.6
mode enter ↶ ↷ ↶ ↷ enter	FIX DEG DEGREE RADIAN GRADIAN NORMAL SCI ENG FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 REAL a+bi r∠θ ↓

Die auf eine Dezimalstelle gerundeten Ergebnisse sind wie folgt: Winkel A: 66,8°, Winkel B: 23,2°, Länge der Hypotenuse: 7,6 Meter.

Hyperbelfunktionen

sin⁻¹ cos⁻¹ tan⁻¹

 (Tasten mit Mehrfachbelegung)

Durch wiederholtes Drücken dieser Tasten mit Mehrfachbelegung können Sie die entsprechenden Hyperbelfunktionen und ihre Umkehrfunktionen aufrufen. Auf hyperbolische Berechnungen hat der Winkelmodus keinen Einfluss.

Beispiel

Gleitkommamodus einstellen	mode ↶ ↷ enter	DEG DEGREE RADIAN GRADIAN NORMAL SCI ENG FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 REAL a+bi r∠θ ↓
	clear sin⁻¹ sin⁻¹ sin⁻¹ 5 [] + 2 enter	DEG $\sinh(5)+2$ 76.20321058

	$\leftarrow$ $\rightarrow$ enter 2nd 1 sin sin ⁻¹ sin sin ⁻¹ enter	DEG sinh(5)+2 76.20321058 sinh ⁻¹ (5)+2 4.312438341
--	--	--

Logarithmus- und Exponentialfunktionen

In log **e[□]10[□]** (Tasten mit Mehrfachbelegung)

In log gibt den natürlichen Logarithmus $\ln$ einer Zahl zur Basis e an. Das Argument der Funktion ist **ln(Wert)**.

$e \approx 2,718281828459$ für Berechnungen.

$e \approx 2,718281828$ für die Anzeige im Gleitkommamodus.

In log **In log** gibt den Zehnerlogarithmus $\log_{10}$ einer Zahl an. Das Argument der Funktion ist **log(Wert)**.

In log **In log** **In log** gibt die logBASE-Funktion als MathPrint™ Element an. Bei Bedarf sind die Argumente im klassischen Eintrag **logBASE(Wert,Basis)**.

e[□]10[□] gibt die angegebene Potenz von e an.

e[□]10[□] **e[□]10[□]** gibt die angegebene Potenz von 10 an.

Beispiele

log	In log In log 1) enter	DEG log(1) 0
ln	In log 5) × 2 enter	DEG log(1) ln(5)*2 3.218875825
10 [□]	clear e [□] 10 [□] e [□] 10 [□] In log In log 2) enter In log In log e [□] 10 [□] e [□] 10 [□] 5) enter	DEG 10 ^{log(2)} 2 10 ^{log(5)} 5
e [□]	clear e [□] 10 [□] .5 enter	DEG e ^{.5} 1.648721271

Statistik, Regressionen und Verteilungen

data **2nd** [stat-reg/distr]

[data] ermöglicht es Ihnen, Daten in Listen einzugeben und anschließend zu bearbeiten. (Siehe Abschnitt „Dateneditor“.)

[2nd] [stat-reg/distr] öffnet das Menü **STAT-REG** mit den folgenden Optionen.

Hinweise:

- Bei Regressionen werden die Regressionsdaten sowie die bivariaten Statistikangaben für die Daten in StatVars gespeichert (Menüeintrag 1).
- Eine Regression kann entweder in $f(x)$ oder $g(x)$ gespeichert werden. Die Regressionskoeffizienten werden mit maximaler Präzision angezeigt.

Wichtiger Hinweis zu den Ergebnissen: Viele Regressionsgleichungen verwenden dieselben Variablen **a**, **b**, **c** und **d**. Nach einer Regressionsberechnung bleiben diese und die bivariaten Statistikangaben für die betreffenden Daten im Menü **StatVars** gespeichert, bis Sie die nächste Statistik- oder Regressionsberechnung durchführen. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss daher berücksichtigt werden, welche Statistik- oder Regressionsberechnung zuletzt durchgeführt wurde. Als Hilfestellung wird dies in der Titelleiste angezeigt.

1:StatVars	Zeigt ein Untermenü mit den zuletzt berechneten statistischen Ergebnisvariablen an. Markieren Sie mit $\odot$ und $\odot$ die gewünschte Variable und drücken Sie [enter], um sie auszuwählen. Wenn Sie diese Option wählen, bevor Sie die univariaten/bivariaten Statistikangaben oder eine Regression berechnet haben, wird ein entsprechender Hinweis gegeben.
2:1-VAR STATS	Analysiert statistische Daten aus einem einzigen Datensatz mit einer Messvariablen, x . Häufigkeitsdaten können ebenfalls enthalten sein.
3:2-VAR STATS	Analysiert Datenpaare aus zwei Datensätzen mit zwei Messvariablen: der unabhängigen Variablen x und der abhängigen Variablen y . Häufigkeitsdaten können ebenfalls enthalten sein. Hinweis: Die Funktion „2-Var Stats“ berechnet außerdem die lineare Regression und gibt das Ergebnis in dem entsprechenden Feld an. Die Funktion zeigt Werte für a (Steigung) und b (y -Achsenabschnitt) an, außerdem Werte für r^2 und r .
4:LinReg $ax+b$	Passt die Modellgleichung $y=ax+b$ nach der Methode der kleinsten Quadrate an die Daten an (bei mindestens zwei Datenpunkten). Die Funktion zeigt Werte für a (Steigung) und b (y -Achsenabschnitt) an, außerdem Werte für r^2 und r .
5:PropReg ax	Passt die Modellgleichung $y=ax$ nach der Methode der kleinsten Quadrate an die Daten an (bei mindestens einem Datenpunkt). Die Funktion zeigt den Wert für a an. Unterstützt Daten, die eine

	vertikale Gerade bilden, mit Ausnahme aller 0-Daten.
6:RecipReg $a/x+b$	Passt die Modellgleichung $y=a/x+b$ nach der Methode der kleinsten Quadrate an die Daten an (bei linearisierten Daten bei mindestens zwei Datenpunkten). Die Funktion zeigt Werte für a und b an, außerdem Werte für r^2 und r .
7:QuadraticReg	Passt das Polynom zweiten Grades $y=ax^2+bx+c$ an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für a , b und c an, außerdem einen Wert für R^2 . Bei drei Datenpunkten ist die Gleichung eine Polynom-Anpassung; bei vier oder mehr Datenpunkten wird eine Polynom-Regression verwendet. Es werden mindestens drei Datenpunkte benötigt.
8:CubicReg	Passt das Polynom dritten Grades $y=ax^3+bx^2+cx+d$ an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für a , b , c und d an, außerdem einen Wert für R^2 . Bei vier Punkten ist die Gleichung eine Polynom-Anpassung; bei fünf oder mehr Punkten wird eine Polynom-Regression verwendet. Es werden mindestens vier Punkte benötigt.
9:LnReg $a+b\ln x$	Passt die Modellgleichung $y=a+b \ln(x)$ nach der Methode der kleinsten Quadrate und mit den umgewandelten Werten $\ln(x)$ und y an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für a und b an, außerdem Werte für r^2 und r .
:PwrReg ax^b	Passt die Modellgleichung $y=ax^b$ nach der Methode der kleinsten Quadrate und mit den umgewandelten Werten $\ln(x)$ und $\ln(y)$ an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für a und b an, außerdem Werte für r^2 und r .
:ExpReg ab^x	Passt die Modellgleichung $y=ab^x$ nach der Methode der kleinsten Quadrate und mit den umgewandelten Werten x und $\ln(y)$ an die Daten an. Die Funktion zeigt Werte für a und b an, außerdem Werte für r^2 und r .
:expReg $ae^{(bx)}$	Passt die Modellgleichung $y=a e^{(bx)}$ nach der Methode der kleinsten Quadrate an die Daten an (bei linearisierten Daten bei mindestens zwei Datenpunkten). Die Funktion zeigt Werte für a und b an, außerdem Werte für r^2 und r .

2nd [stat-reg/distr]  öffnet das Menü **DISTR** mit den folgenden Funktionen für Verteilungen:

1:Normalpdf	Berechnet die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion
-------------	---

	(pdf) für die Normalverteilung für einen bestimmten x-Wert. Die Standardwerte sind Mittelwert $\mu=0$ und Standardabweichung $\sigma=1$. Die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (pdf) lautet: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \sigma > 0$
2:Normalcdf	Berechnet für eine normalverteilte Zufallsgröße die kumulierte Wahrscheinlichkeit für den Bereich zwischen einer anzugebenden Untergrenze ($LOWERbnd$) und einer Obergrenze ($UPPERbnd$) für den anzugebenden Mittelwert μ und die Standardabweichung σ. Die Standardwerte sind: $\mu=0$; $\sigma=1$; $LOWERbnd = -1E99$; $UPPERbnd = 1E99$. Hinweis: $-1E99$ bis $1E99$ entspricht $-\infty$ bis ∞.
3:invNormal	Berechnet die inverse kumulative Normalverteilungsfunktion für eine bestimmte Fläche unter der Normalverteilungskurve, die durch den Mittelwert μ und die Standardabweichung σ festgelegt ist. Die Funktion berechnet den x-Wert, der zu einer Fläche gehört, die sich links vom x-Wert befindet. $0 \leq \text{Fläche} \leq 1$ muss wahr sein. Die Standardwerte sind $\text{Fläche}=1$, $\mu=0$ und $\sigma=1$.
4:Binomialpdf	Berechnet die Wahrscheinlichkeit für genau x Erfolge bei einer diskreten Binomialverteilung mit einer anzugebenden Anzahl der Stufen n ($numtrials$) und einer Erfolgswahrscheinlichkeit p. x ist eine nichtnegative ganze Zahl und kann mit den Optionen SINGLE (einzelner Wert), LIST (Liste) oder ALL (Liste aller Wahrscheinlichkeiten von 0 bis $numtrials$) eingegeben werden. $0 \leq p \leq 1$ muss wahr sein. Die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (pdf) lautet: $f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n$
5:Binomialcdf	Berechnet die kumulierte Wahrscheinlichkeit für genau x Erfolge bei einer diskreten Binomialverteilung mit einer anzugebenden Anzahl der Stufen n ($numtrials$) und einer Erfolgswahrscheinlichkeit p. x kann eine nichtnegative ganze Zahl sein und mit den Optionen SINGLE (einzelner Wert), LIST (Liste) oder ALL (Liste aller kumulierten

	Wahrscheinlichkeiten) eingegeben werden. $0 \leq p \leq 1$ muss wahr sein.
6:Poissonpdf	Berechnet die Wahrscheinlichkeit für x Erfolge für die diskrete Poisson-Verteilung mit dem angegebenen Mittelwert mu (μ), bei dem es sich um eine reelle Zahl > 0 handeln muss. x kann eine nichtnegative ganze Zahl (SINGLE) oder eine Liste ganzer Zahlen (LIST) sein. Der Standardwert ist $mu=1$. Die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (pdf) lautet: $f(x) = e^{-\mu} \mu^x / x!, x = 0, 1, 2, \dots$
7:Poissoncdf	Berechnet die kumulierte Wahrscheinlichkeit für x Erfolge für die diskrete Poisson-Verteilung mit dem angegebenen Mittelwert mu , bei dem es sich um eine reelle Zahl > 0 handeln muss. x kann eine nichtnegative ganze Zahl (SINGLE) oder eine Liste ganzer Zahlen (LIST) sein. Der Standardwert ist $mu=1$.

Statistikergebnisse

Variablen	1-Var oder 2-Var	Definition
n	Beide	Anzahl von x oder (x,y) Datenpunkten
$\bar{x}$	Beide	Mittelwert aller x -Werte
$\bar{y}$	2-Var	Mittelwert aller y -Werte
Sx	Beide	Stichproben-Standardabweichung von x
Sy	2-Var	Stichproben-Standardabweichung von y
σ_x	Beide	Standardabweichung der Grundgesamtheit von x
σ_y	2-Var	Standardabweichung der Grundgesamtheit von y
Σx oder Σx^2	Beide	Summe aller x - oder x^2 -Werte
Σy oder Σy^2	2-Var	Summe aller y - oder y^2 -Werte
Σxy	2-Var	Summe von $(x \cdot y)$ für alle xy -Paare
a	2-Var	Steigung der linearen Regression
b	2-Var	y -Achsenabschnitt der linearen

Variablen	1-Var oder 2-Var	Definition
		Regression
r^2 oder r	2-Var	Korrelationskoeffizient
x'	2-Var	Ermittelt bei Eingabe eines y -Werts anhand von a und b den voraussichtlichen x -Wert.
y'	2-Var	Ermittelt bei Eingabe eines x -Werts anhand von a und b den voraussichtlichen y -Wert.
minX oder maxX	Beide	Minimum oder Maximum der x -Werte
Q1	1-Var	Median der Elemente zwischen minX und Med (1. Quartil)
Med	1-Var	Median aller Datenpunkte
Q3	1-Var	Median der Elemente zwischen Med und maxX (3. Quartil)
minY oder maxY	2-Var	Minimum oder Maximum der y -Werte

So definieren Sie statistische Datenpunkte:

1. Geben Sie in L1, L2 oder L3 Daten ein. (Siehe Abschnitt „Dateneditor“.)

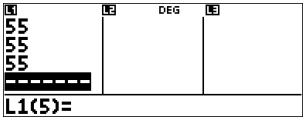
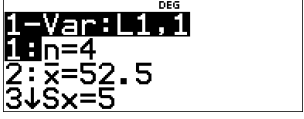
Hinweis: Bei den Häufigkeitswerten können auch Dezimalzahlen eingegeben werden. Dies ist nützlich, wenn Sie die Häufigkeiten als Prozentwerte oder als Anteile eingeben, die zusammen 1 ergeben. Die Standardabweichung S_x der Stichprobe ist in diesem Fall jedoch nicht definiert, und für den betreffenden Wert wird $S_x = \text{Error}$ angezeigt. Alle anderen Statistikwerte werden ordnungsgemäß angezeigt.

2. Drücken Sie **2nd** [stat-reg/distr]. Wählen Sie **1-Var** oder **2-Var** und drücken Sie **enter**.
3. Wählen Sie L1, L2 oder L3 sowie die Häufigkeit aus.
4. Drücken Sie **enter**, um das Variablenmenü anzuzeigen.
5. Um Daten zu löschen, drücken Sie **data** **data**, wählen die zu löschende Liste aus und drücken **enter**.

Beispiel für univariate Statistik

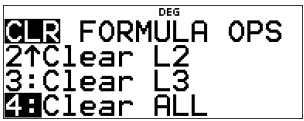
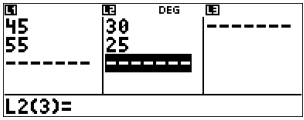
Finden Sie den Mittelwert von {45,55,55,55}.

Alle Daten löschen	data data	DEG CLR FORMULA OPS 2↑Clear L2 3:Clear L3 4⇐Clear ALL
--------------------	---	---

Daten	<code>enter</code> 45 $\odot$ 55 $\odot$ 55 $\odot$ 55 <code>enter</code>	
Statistik	<code>2nd</code> <code>[quit]</code> <code>2nd</code> <code>[stat-reg/distr]</code>	
	2 (wählt 1-VAR STATS) $\odot$ $\odot$	
	<code>enter</code>	
Statistikvariable	2 <code>enter</code>	
	<code>2nd</code> <code>[x²]</code> 2 <code>enter</code>	

Beispiel für bivariate Statistik

Daten: (45,30); (55,25). Ermitteln Sie: $\bar{x}'(45)$.

Alle Daten löschen	<code>data</code> <code>data</code> $\odot$ $\odot$ $\odot$	
Daten	<code>enter</code> 45 $\odot$ 55 $\odot$ $\odot$ 30 $\odot$ 25 $\odot$	
Statistik	<code>2nd</code> <code>[stat-reg/distr]</code>	

	3 (wählt 2-VAR STATS) ⏮ ⏮ ⏮	
StatVars	[enter] [2nd] [quit] [2nd] [stat-reg/distr] 1 ⏮ ⏮ ⏮ ⏮ ⏮ ⏮	
	[enter] 45 [)] [enter]	

Aufgabe

Rudi hat bei den letzten vier Klassenarbeiten die folgenden Noten bekommen. Die Arbeiten 2 und 4 werden jeweils mit 0,5 gewichtet, die Arbeiten 1 und 3 jeweils mit 1.

Arbeit	1	2	3	4
Punktzahl	12	13	10	11
Koeffizient	1	0,5	1	0,5

- Ermitteln Sie Rudis Durchschnittsnote (gewichteter Durchschnitt).
- Wofür steht der vom Rechner ermittelte Wert n ? Wofür steht der vom Rechner ermittelte Wert Σx ?

Zur Erinnerung: Der gewichtete Durchschnitt lautet

$$\frac{\Sigma x}{n} = \frac{(12) (1) + (13) (0,5) + (10) (1) + (11) (0,5)}{1+0,5+1+0,5}$$

- Aus Versehen hat der Lehrer Rudi bei der vierten Arbeit vier Punkte zu wenig gegeben. Ermitteln Sie Rudis neue Durchschnittsnote.

[data] [data] ⏮ ⏮ ⏮	
[enter] [data] ⏮ ⏮ ⏮ ⏮ ⏮	
[enter] 12 ⏮ 13 ⏮ 10 ⏮ 11 ⏮ ⏮ 1 ⏮ .5 ⏮ 1 ⏮ .5	

enter	
2nd [stat-reg/distr]	DEG STAT-REG DISTR 1: StatVars 2: 1-VAR STATS 3↓ 2-VAR STATS
2 ⏮ ⏪ ⏩ ⏭ enter	DEG 1-VAR STATS ↑ DATA: L1 L2 L3 FREQ: ONE L1 L2 L3 CALC
enter	DEG 1-Var:L1,L2 1:n=3 2:x=11.33333333 3↓ Sx=Error

Rudis auf zwei Dezimalstellen gerundete Durchschnittsnote ($\bar{x}$) ist 11,33.

Der vom Rechner angegebene Wert n steht für die Summe der Gewichtungsfaktoren.

$$n = 1 + 0,5 + 1 + 0,5.$$

$\sum x$ steht für die gewichtete Summe der Punktzahlen.

$$(12)(1) + (13)(0,5) + (10)(1) + (11)(0,5) = 34.$$

Ändern Sie Rudis letzte Note von 11 auf 15 Punkte.

data ⏮ ⏮ ⏮ 15 enter	<table><thead><tr><th>L1</th><th>L2</th><th>DEG</th><th>L3</th></tr></thead><tbody><tr><td>13</td><td>0.5</td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>15</td><td>0.5</td><td></td><td></td></tr><tr><td>-----</td><td>-----</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> L1(5)=	L1	L2	DEG	L3	13	0.5			10	1			15	0.5			-----	-----		
L1	L2	DEG	L3																		
13	0.5																				
10	1																				
15	0.5																				
-----	-----																				
2nd [stat-reg/distr] 2 ⏮ ⏪ ⏩ enter enter	DEG 1-Var:L1,L2 1:n=3 2:$\bar{x}$=12 3↓ Sx=Error																				

Wenn der Lehrer bei der vierten Arbeit vier Punkte mehr vergibt, hat Rudi einen Durchschnitt von 12 Punkten.

Aufgabe

Die nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse eines Bremsstests.

Test Nr.	1	2	3	4
Geschwindigkeit (km/h)	33	49	65	79
Bremsweg (m)	5,30	14,45	20,21	38,45

Schätzen Sie anhand der Korrelation von Geschwindigkeit und Bremsweg den Bremsweg bei einer Geschwindigkeit von 55 km/h.

Ein von Hand gezeichnetes Streudiagramm der Daten lässt einen linearen Zusammenhang vermuten. Der Rechner ermittelt nach der Methode der kleinsten Quadrate die Ausgleichsgerade $y' = ax' + b$ für die Daten aus den Listen.

data data ⌵ ⌵ ⌵	
enter 33 ⌵ 49 ⌵ 65 ⌵ 79 ⌵ ⌵ 5.3 ⌵ 14.45 ⌵ 20.21 ⌵ 38.45 enter	
2nd [quit] 2nd [stat-reg/distr]	
3 (wählt 2-VAR STATS) ⌵ ⌵ ⌵	
enter	
Blättern Sie mit ⌵ zu a und b.	
Drücken Sie ⌵, bis y' markiert ist.	
enter 55 ⌵ enter	

Für ein Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von 55 km/h ergibt das lineare Modell einen Bremsweg von 18,59 Meter.

Regression – Beispiel 1

Berechnen Sie eine lineare Regression ($ax+b$) für die folgenden Daten: {1,2,3,4,5}; {5,8,11,14,17}.

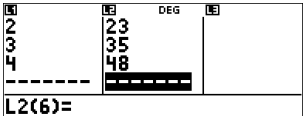
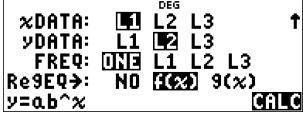
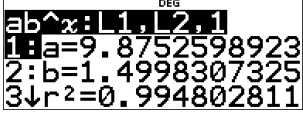
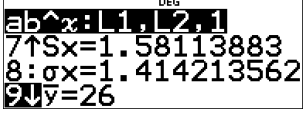
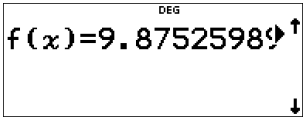
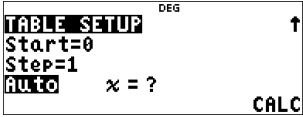
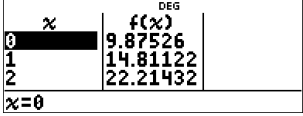
Alle Daten löschen	[data] [data] ⏮ ⏮ ⏮	DEG CLR FORMULA OPS 2↑Clear L2 3:Clear L3 4:Clear ALL
Daten	[enter] 1 ⏮ 2 ⏮ 3 ⏮ 4 ⏮ 5 ⏮ ⏮ 5 ⏮ 8 ⏮ 11 ⏮ 14 ⏮ 17 [enter]	DEG 11 14 17 L2(6)=
Regression	[2nd] [quit] [2nd] [stat-reg/distr] ⏮ ⏮ ⏮	DEG STAT-REG DISTR 2↑1-VAR STATS 3:2-VAR STATS 4↓LinReg $ax+b$
	[enter]	DEG xDATA: L1 L2 L3 yDATA: L1 L2 L3 FREQ: ONE L1 L2 L3 Regress: NO f(x) g(x) $y=ax+b$ CALC
	⏮ ⏮ ⏮ ⏮ [enter] Drücken Sie ⏮, um alle Ergebnisvariablen zu untersuchen.	DEG $ax+b$: L1, L2, 1 1:a=3 2:b=2 3↓r ² =1

Regression – Beispiel 2

Berechnen Sie eine exponentielle Regression für die folgenden Daten:

- L1 = {0,1,2,3,4}; L2 = {10,14,23,35,48}
- Ermitteln Sie den Durchschnitt der Daten in L2.
- Vergleichen Sie die Werte der exponentiellen Regression mit L2.

Alle Daten löschen	[data] [data] 4	DEG L1(1)=
--------------------	-----------------	---------------

Daten	$0 \rightarrow 1 \rightarrow 2$ $\rightarrow 3 \rightarrow 4$ $\rightarrow 10 \rightarrow$ $14 \rightarrow 23 \rightarrow$ $35 \rightarrow 48$ enter	
Regression	2nd $[\text{stat-reg/distr}]$ $\leftarrow \leftarrow$	
Speichern Sie die Regressionsgleichung unter $f(x)$ im Menü table .	$\text{enter} \rightarrow \rightarrow$ $\rightarrow \rightarrow$ enter	
Regressionsgleichung	enter	
Ermitteln Sie über das Menü StatVars den Durchschnitt ($\bar{y}$) der Daten in L2.	2nd $[\text{stat-reg/distr}]$ 1 (wählt StatVars) $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ $\rightarrow \rightarrow$	 Beachten Sie, dass in der Titelleiste Ihre letzte Statistik- bzw. Regressionsberechnung angezeigt wird.
Untersuchen Sie die Wertetabelle der Regressionsgleichung.	$\text{table} \quad 1$	
	$\text{enter} \rightarrow$ 0 enter 1 enter	
	$\text{enter} \text{ enter}$	

Warnung: Wenn Sie nun die bivariate Statistik (2-Var Stats) für Ihre Daten berechnen, werden die Variablen a und b (sowie r und r^2) auf Grundlage einer linearen Regression berechnet. Wenn nach einer Regressionsberechnung die Regressionskoeffizienten (a ,

b, c, d) und r-Werte im Menü **StatVars** erhalten bleiben sollen, sollten Sie anschließend also nie die bivariate Statistik neu berechnen.

Verteilung – Beispiel

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für x {3,6,9} Erfolge bei einer Binomialverteilung mit 20 Versuchen und einer Erfolgswahrscheinlichkeit von 0,6. Geben Sie die x-Werte in der Liste L1 ein, speichern Sie die Ergebnisse in L2 und ermitteln Sie anschließend die Summe der Wahrscheinlichkeiten und speichern Sie sie in der Variablen *t*.

Alle Daten löschen	[data] [data] ⏮ ⏭ ⏮	DEG CLR FORMULA OPS 2↑Clear L2 3:Clear L3 4:Clear ALL
Daten	[enter] 3 ⏮ 6 ⏮ 9 [enter]	L1 L2 DEG L3 3 6 9 ----- L1(4)=
DISTR	[2nd] [stat-reg/distr] ⏮ ⏮ ⏮ ⏮	DISTR 1:Normalpdf 2:Normalcdf 3↓Binomialpdf
	[enter] ⏮	DEG Binomialpdf x: SINGLE LIST ALL ↑ ↓
	[enter] 20 ⏮ 0.6	DEG Binomialpdf: LIST TRIALS=n=20 p(SUCCESS)=0.6 ↑ ↓
	[enter] ⏮ ⏮	DEG Binomialpdf: LIST xLIST: L1 L2 L3 SAVE TO: L1 L2 L3 ↑ CALC
	[enter]	L1 L2 DEG L3 3 6 9 ----- L1(1)=3
	[data] ⏮ 4 ⏮ [enter]	DEG SUM LIST SUM LIST: L1 L2 L3 ↑ CALC

enter → → → enter enter	SUM LIST DEG ↑ SUM OF LIST=0.0758915335... STORE: No x y z [a b c d] DONE
--	--

Wahrscheinlichkeit

$! nCr$ $2nd$ [random]

$! nCr$ ist eine Taste mit Mehrfachbelegung, die bei wiederholtem Drücken die folgenden Optionen aufruft:

!	Die Fakultät $n!$ ist das Produkt von positiven ganzen Zahlen von 1 bis n . Der Wert von n muss eine positive ganze Zahl ≤ 69 sein. Wenn $n = 0$, $n! = 1$
nCr	Berechnet die Anzahl der möglichen Kombinationen , wenn die nichtnegativen ganzen Zahlen n und r bekannt sind. Die Reihenfolge der Elemente ist unwichtig (wie etwa bei einem Blatt Karten, das man auf der Hand hat).
nPr	Berechnet die Anzahl der möglichen Permutationen von n Elementen, wenn jeweils r davon entnommen werden und die nichtnegativen ganzen Zahlen n und r bekannt sind. Dabei kommt es auf die Reihenfolge der Elemente an (wie etwa beim Ausgang eines Rennens).

$2nd$ [random] zeigt ein Menü mit den folgenden Optionen an:

rand	Erzeugt eine zufällige reelle Zahl zwischen 0 und 1. Um zu steuern, welche Folge von Zufallszahlen erzeugt wird, speichern Sie eine ganze Zahl (Startwert) ≥ 0 in rand . Der Startwert wird bei jeder Erzeugung einer Zufallszahl zufällig neu ausgewählt.
randint(	Erzeugt eine zufällige ganze Zahl zwischen zwei ganzen Zahlen A und B , wobei $A \leq \text{randint} \leq B$. Die Argumente der Funktion sind: randint(ganzeZahlA, ganzeZahlB)

Beispiele

!	4 $! nCr$ enter	4 ! DEG 24
---	-----------------	--

nCr	52 $\frac{nCr}{nPr}$ $\frac{nCr}{nPr}$ 5 enter	4! DEG $\hat{=}$ 24 52 nCr 5 2598960
nPr	8 $\frac{nCr}{nPr}$ $\frac{nCr}{nPr}$ $\frac{nCr}{nPr}$ 3 enter	4! DEG $\hat{=}$ 24 52 nCr 5 2598960 8 nPr 3 336
Wert in rand speichern	5 $\rightarrow$ 2nd [random]	RANDOM DEG 1:rand 2:randint(
	1 (wählt rand) enter	5 $\rightarrow$ rand DEG $\hat{=}$ 5
rand	2nd [random] 1 enter	5 $\rightarrow$ rand DEG $\hat{=}$ 5 rand 0.000093165
randint(	2nd [random] 2 3 2nd [,] 5) enter	5 $\rightarrow$ rand DEG $\hat{=}$ 5 rand 0.000093165 randint(3,5) 5

Aufgabe

In einer Eisdiele haben Sie die Wahl zwischen 25 Sorten hausgemachter Eiscreme. Sie möchten sich einen Becher mit drei verschiedenen Sorten bestellen. Wie viele verschiedene Sortenkombinationen können Sie in einem schönen Sommer insgesamt ausprobieren?

clear 25 $\frac{nCr}{nPr}$ $\frac{nCr}{nPr}$ 3 enter	25 nCr 3 DEG $\hat{=}$ 2300
---	-----------------------------

Insgesamt gibt es 2300 unterschiedliche Kombinationen für Ihren Eisbecher!

Mathematische Werkzeuge

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Verwendung der Rechner-Werkzeuge, wie Datenlisten, Funktionen und Umrechnungen.

Gespeicherte Operationen

2nd **[op]** **2nd** **[set op]**

2nd **[set op]** dient zum Speichern einer Operation.

2nd **[op]** fügt eine Operation im Hauptbildschirm ein.

So speichern Sie eine Operation und rufen sie wieder ab:

1. Drücken Sie **2nd** **[set op]**.
2. Geben Sie eine beliebige Kombination aus Zahlen, Operationen und/oder Werten ein.
3. Drücken Sie **enter**, um die Operation zu speichern.
4. Drücken Sie **2nd** **[op]**, um die gespeicherte Operation wieder abzurufen und sie auf das letzte Ergebnis oder die aktuelle Eingabe anzuwenden.

Wenn Sie **2nd** **[op]** direkt auf ein Ergebnis von **2nd** **[op]** anwenden, wird der auf **n=1** gesetzte Iterationszähler erhöht.

Beispiele

Operation löschen	2nd [set op] Wenn bereits eine Operation gespeichert ist, drücken Sie clear , um sie zu löschen.	DEG OP= Enter operation. Set op:[enter] ↓
Operation speichern	× 2 + 3	DEG OP= *2+3 ↓
	enter	DEG Operation set! [2nd][op] pastes to Home Screen.
Operation abrufen	4 2nd [op]	DEG 4*2+3 n=1 11

	2nd [op]	$\begin{array}{l} 4*2+3 \\ 11*2+3 \end{array}$ DEG $\begin{array}{l} n=1 \quad \hat{=} 11 \\ n=2 \quad \hat{=} 25 \end{array}$
	2nd [op]	$\begin{array}{l} 4*2+3 \\ 11*2+3 \\ 25*2+3 \end{array}$ DEG $\begin{array}{l} n=1 \quad \hat{=} 11 \\ n=2 \quad \hat{=} 25 \\ n=3 \quad \hat{=} 53 \end{array}$
Operation neu definieren	clear 2nd [set op] clear x^2 enter	DEG $OP=^2$ ↓
Operation abrufen	5 2nd [op] 20 2nd [op]	DEG $\begin{array}{l} 5^2 \\ 20^2 \end{array}$ $\begin{array}{l} n=1 \quad 25 \\ n=1 \quad 400 \end{array}$

Aufgabe

In einem Geschäft können Sie Treuepunkte sammeln, die Sie in diverse Geschenke einlösen können. Für jeden Einkauf erhalten Sie in Ihrer mobilen App 35 Punkte. Sie würden gerne Musik herunterladen, was 275 Punkte kostet. Wie viele Einkäufe sind dafür notwendig? Zurzeit haben Sie 0 Punkte.

2nd [set op] clear $+$ 35 enter	DEG $OP=+35$ ↓
0 2nd [op] 2nd [op] 2nd [op] 2nd [op]	DEG $\begin{array}{l} 0+35 \\ 35+35 \\ 70+35 \\ 105+35 \end{array}$ $\begin{array}{l} n=1 \quad \hat{=} 35 \\ n=2 \quad \hat{=} 70 \\ n=3 \quad \hat{=} 105 \\ n=4 \quad \hat{=} 140 \end{array}$
2nd [op] 2nd [op] 2nd [op] 2nd [op]	DEG $\begin{array}{l} 140+35 \\ 175+35 \\ 210+35 \\ 245+35 \end{array}$ $\begin{array}{l} n=5 \quad \hat{=} 175 \\ n=6 \quad \hat{=} 210 \\ n=7 \quad \hat{=} 245 \\ n=8 \quad \hat{=} 280 \end{array}$

Nach 8 Einkäufen in dem Geschäft haben Sie 280 Punkte, was genug für Ihren Download ist!

Dateneditor und Listenformeln

data

Durch Drücken von **[data]** wird der Dateneditor angezeigt, in dem Sie Daten in bis zu 3 Listen eingeben können (L1, L2, L3). Jede Liste kann bis zu 50 Elemente enthalten.

Hinweis: Diese Funktion steht nur im Modus DEC zur Verfügung.

Drücken Sie beim Bearbeiten einer Liste **[data]**, um die folgenden Menüs aufzurufen:

CLR	FORMULA	OPS
1:Clear L1	1:Add/Edit Frmla	1:Sort Sm-Lg...
2:Clear L2	2:Clear L1 Frmla	2:Sort Lg-Sm...
3:Clear L3	3:Clear L2 Frmla	3:Sequence...
4:Clear ALL	4:Clear L3 Frmla	4:Sum List...
	5:Clear ALL	

Daten eingeben und bearbeiten

- Mit **[←]** **[→]** **[↶]** **[↷]** können Sie eine Zelle im Dateneditor hervorheben und dann einen Wert eingeben.
- Moduseinstellungen wie Zahlenformat, Fest-/Gleitkommamodus und Winkelmodus haben Einfluss auf die Anzeige eines Zellwerts.
- Brüche, Wurzeln und π -Werte werden angezeigt.
- Drücken Sie:
 - **[sto→]** in der Bearbeitungszeile einer Zelle, um den Wert der Zelle in einer Variablen zu speichern.
 - **[↔z]**, um das Zahlenformat zu wechseln, wenn eine Zelle hervorgehoben ist.
 - **[delete]**, um eine Zelle zu löschen.
 - **[enter]** **[clear]**, um die Bearbeitungszeile einer Zelle zu löschen.
 - **[2nd]** **[quit]**, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.
 - **[2nd]** **[↶]**, um zum Anfang einer Liste zu springen.
 - **[2nd]** **[↷]**, um zum Ende einer Liste zu springen.
- Verwenden Sie das Menü **CLR**, um Daten aus einer Liste zu löschen.

Listenformeln (Menü FORMULA)

- Drücken Sie im Dateneditor **[data]** **[↓]**, um das Menü **FORMULA** aufzurufen. Wählen Sie den geeigneten Menüeintrag, um in der hervorgehobenen Spalte eine Listenformel hinzuzufügen oder zu bearbeiten oder um Formeln aus einer bestimmten Liste zu löschen.
- Wenn eine Datenzelle hervorgehoben ist, wird durch Drücken von **[sto→]** der Formelbearbeitungszustand geöffnet.
- Im Formelbearbeitungszustand wird durch Drücken von **[data]** ein Menü angezeigt, mit dem L1, L2 oder L3 in die Formel eingefügt werden kann.
- Formeln dürfen keinen Zirkelverweis wie L1=L1 enthalten.

- Wenn eine Liste eine Formel enthält, wird in der Bearbeitungszeile der umgekehrte Zellname angezeigt. Zellen werden aktualisiert, wenn referenzierte Listen aktualisiert werden.
- Um eine Formelliste zu löschen, löschen Sie zuerst die Formel und dann die Liste.
- Wenn **[sto→]** in einer Listenformel verwendet wird, wird das letzte Element der berechneten Liste in der Variablen gespeichert. Listen können nicht gespeichert werden.
- In den Listenformeln können alle Rechnerfunktionen verwendet und reelle Zahlen eingesetzt werden.

Optionen (Menü OPS)

Drücken Sie im Dateneditor **[data]** **[↵]**, um das Menü **OPS** aufzurufen. Wählen Sie den geeigneten Menüeintrag, um:

- Werte vom kleinsten bis zum größten oder vom größten bis zum kleinsten zu sortieren.
- eine Folge von Werten zu erstellen, um eine Liste zu füllen.
- die Elemente in einer Liste zu summieren und sie zur weiteren Untersuchung in einer Variablen zu speichern.

Beispiel

L1	[data] [data] 4 [data] 1 [↓] 4 [↓] 2 [↓] 4 [↓] 3 [↓] 4 [↓] 4 [↓] 4 [enter]	
Formel	[↵] [data] [↵]	
	[enter]	
	[data]	
	[enter] [2nd] [f↔d]	

	enter	
Eine Liste mit einer Folge füllen	↓ data ↓ 3 ↓ ↓ enter	
	π $\frac{e}{i}$ x^{yzt} $\frac{abcd}{}$ enter 1 enter 4 enter 1 enter	
	enter	
Die Summe von L1 in der Variablen z speichern	data ↓ 4 enter	
	enter ↓ ↓ ↓ enter enter	

Aufgabe

An einem Novembertag gibt ein Wetterbericht im Internet die folgenden Temperaturen an.

Paris, Frankreich 8°C

Moskau, Russland -1°C

Montreal, Kanada 4°C

Rechnen Sie diese Temperaturen von Grad Celsius in Grad Fahrenheit um. (Siehe hierzu auch den Abschnitt „Umrechnungen“.)

Zur Erinnerung: $F = \frac{9}{5}C + 32$

data data 4 data ↓ 5	
-------------------------	--

	DEG CLR FORMULA OPS 3↑Clear L2 Frmla 4:Clear L3 Frmla 5HClear ALL
8 ▾ (→) 1 ▾ 4 ▾ ▾	8 -1 4 ----- DEG ----- L2(1)=
data ▾ 1	8 -1 4 ----- DEG ----- AL2=
9 ▾ 5 × data 1 ▾ 32	8 -1 4 ----- DEG ----- AL2=9/5*L1+32
enter	8 -1 4 ----- DEG 46.4 30.2 39.2 ----- L2(1)=46.4

Im australischen Sydney ist es 21°C warm. Ermitteln Sie die Temperatur in Grad Fahrenheit und speichern Sie sie in der Variablen z.

1 ▾ ▾ ▾ ▾ 21 enter	-1 4 21 ----- DEG 30.2 39.2 69.8 ----- L1(5)=
▾ ▾ enter 2nd ▾ sto→ x^{yzt}_{abcd} x^{yzt}_{abcd} x^{yzt}_{abcd}	-1 4 21 ----- DEG 30.2 39.2 69.8 ----- L2(4)=69.8→z
enter 2nd [recall] ▾ ▾	DEG RECALL VAR 1: x=0 2: y=0 3↓z=69.8

Funktionstabelle

table zeigt ein Menü mit den folgenden Optionen an:

1:Add/Edit Func	Hiermit können Sie die Funktion $f(x)$ oder $g(x)$ oder beide definieren und eine Wertetabelle erzeugen.
-----------------	--

	auf einem Wert in der Tabelle schaltet das Zahlenformat um.
2:f(	Fügt die vorhandene Funktion f in einen Eingabebereich wie etwa den Hauptbildschirm ein, um ihren Wert an einer bestimmten Stelle zu ermitteln (z. B. f(2)).
3:g(	Fügt die vorhandene Funktion g in einen Eingabebereich wie etwa den Hauptbildschirm ein, um ihren Wert an einer bestimmten Stelle zu ermitteln (z. B. g(3)).

Die Funktionstabelle ermöglicht es Ihnen, eine definierte Funktion tabellarisch darzustellen. So richten Sie eine Funktionstabelle ein:

1. Drücken Sie und wählen Sie **Add/Edit Func.**
2. Geben Sie eine oder zwei Funktionen ein und drücken Sie .
3. Legen Sie Anfangswert, Schrittweite und/oder die Optionen „Auto“ und „ask- x “ für die Tabelle fest und drücken Sie .

Die Tabelle wird auf Grundlage Ihrer Eingaben angezeigt. Die Tabellenergebnisse werden nur als reelle Zahlen im Modus DEC angezeigt. Komplexe Funktionen werden nur auf dem Hauptbildschirm ausgewertet.

Start	Legt den Anfangswert für die unabhängige Variable x fest.
Step	Legt die Schrittweite für die unabhängige Variable x fest. Die Schrittweite kann positiv oder negativ sein.
Auto	Der Rechner erzeugt ausgehend von Anfangswert und Schrittweite automatisch eine Folge von Werten.
Ask- x	Hiermit können Sie eine Tabelle von Hand zusammenstellen, indem Sie einzelne Werte für die unabhängige Variable x eingeben. Die Tabelle hat höchstens drei Zeilen, Sie können die x -Werte jedoch nach Bedarf überschreiben, um mehr Ergebnisse zu sehen.

Hinweis: Drücken Sie in der Ansicht Funktionstabelle , um den Assistenten zum Einrichten von Tabellen nach Bedarf anzuzeigen und zu bearbeiten.

Aufgabe

Ermitteln Sie anhand einer Wertetabelle den Scheitelpunkt der Parabel $y = x(36 - x)$.

Zur Erinnerung: Der Scheitelpunkt ist derjenige Punkt auf der Parabel, der gleichzeitig auch auf ihrer Symmetrieachse liegt.

table 1 clear x^{yzt}_{abcd} (36 - x^{yzt}_{abcd})	DEG $f(x) = x(36 - x)$ ↑ ↓								
enter clear enter	DEG TABLE SETUP Start=0 Step=1 Auto $x = ?$ CALC								
15 ↙ 3 ↙ ↙	DEG TABLE SETUP Start=15 Step=3 Auto $x = ?$ CALC								
enter	DEG <table><thead><tr><th>x</th><th>$f(x)$</th></tr></thead><tbody><tr><td>15</td><td>315</td></tr><tr><td>18</td><td>324</td></tr><tr><td>21</td><td>315</td></tr></tbody></table> $x=15$	x	$f(x)$	15	315	18	324	21	315
x	$f(x)$								
15	315								
18	324								
21	315								

Nach einer Suche in der Nähe von $x = 18$ scheint (18,324) der Scheitelpunkt der Parabel zu sein, da es sich anscheinend um denjenigen Punkt der Folge der Funktionswerte handelt, an dem sich die Werte umkehren. Um die Umgebung von $x = 18$ genauer zu untersuchen, wählen Sie nun sukzessive kleinere Schrittweiten, um näher bei (18,324) gelegene Punkte zu sehen.

Aufgabe

Ein gemeinnütziger Verein hat 3600 Euro für die örtliche Suppenküche gesammelt. Diese soll nun monatlich 450 Euro erhalten, bis kein Geld mehr da ist. Wie lange reicht das Geld?

Zur Erinnerung: Wenn x = Anzahl der Monate und y = restliches Geld, dann ist $y = 3600 - 450x$.

table 1 clear 3600 - 450 x^{yzt} $abcd$	DEG $f(x) = 3600 - 450x$ ↑ ↓								
enter clear enter 0 ↙ 1 ↘ ↙ enter enter	DEG TABLE SETUP Start=0 Step=1 Auto $x = ?$ CALC								
Geben Sie einen Schätzwert ein und drücken Sie <u>enter</u>.	DEG <table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>$f(x)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>2700</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> $x=8$	x	$f(x)$	2	2700	7	450	8	0
x	$f(x)$								
2	2700								
7	450								
8	0								

Berechnen Sie den Wert von $f(8)$ auf dem Hauptbildschirm. 2nd [quit] table	DEG FUNCTION TABLE 1:Add/Edit Func 2:f(3:9(
2 wählt f(8] enter	DEG f(8) 0

Die Unterstützung von 450 Euro kann acht Monate lang gewährt werden, wie die Wertetabelle zeigt: $y(8) = 3600 - 450(8) = 0$.

Aufgabe

Ermitteln Sie den Schnittpunkt der Geraden $f(x) = -2x + 5$ und $g(x) = x - 4$.

<table> <tr> <td>table</td> <td>1</td> <td>clear</td> <td>(-)</td> <td>2</td> <td>$x^{y \pm f}_{abcd}$</td> <td>+</td> <td>5</td> </tr> </table>	table	1	clear	(-)	2	$x^{y \pm f}_{abcd}$	+	5	DEG $f(x) = -2x + 5$ ↑ ↓						
table	1	clear	(-)	2	$x^{y \pm f}_{abcd}$	+	5								
<table> <tr> <td>enter</td> <td>clear</td> <td>$x^{y \pm f}_{abcd}$</td> <td>-</td> <td>4</td> </tr> </table>	enter	clear	$x^{y \pm f}_{abcd}$	-	4	DEG $g(x) = x - 4$ ↑ ↓									
enter	clear	$x^{y \pm f}_{abcd}$	-	4											
<table> <tr> <td>enter</td> <td>2</td> <td>enter</td> <td>1</td> </tr> </table> Wählen Sie Auto <table> <tr> <td>enter</td> <td>enter</td> </tr> </table>	enter	2	enter	1	enter	enter	DEG TABLE SETUP Start=2 Step=1 Auto $x = ?$ CALC								
enter	2	enter	1												
enter	enter														
<table> <tr> <td>enter</td> <td>⌵</td> </tr> </table>	enter	⌵	DEG <table> <tr> <th>x</th> <th>$f(x)$</th> <th>$g(x)$</th> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>-2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-1</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>-3</td> <td>0</td> </tr> </table> $x=3$	x	$f(x)$	$g(x)$	2	1	-2	3	-1	-1	4	-3	0
enter	⌵														
x	$f(x)$	$g(x)$													
2	1	-2													
3	-1	-1													
4	-3	0													

Die beiden Geraden schneiden sich an $(x, y) = (3, -1)$.

Auswerten von Ausdrücken

2nd **[expr-eval]**

Drücken Sie **2nd** **[expr-eval]** um einen Ausdruck mit Zahlen, Funktionen und Variablen/Parametern einzugeben und auszurechnen. Steht auf dem Hauptbildschirm ein Term, dann wird der Inhalt in **Expr=** eingefügt, wenn Sie **2nd** **[expr-eval]** drücken. Wenn beim Drücken von **2nd** **[expr-eval]** der Cursor im Protokoll aktiv ist, wird in **Expr=** der ausgewählte Ausdruck eingefügt.

Wenn die Variablen x, y, z, t, a, b, c oder d im Ausdruck verwendet werden, werden Sie aufgefordert, Werte einzugeben oder die jeweils angezeigten gespeicherten Werte zu verwenden. Der Rechner aktualisiert die in den Variablen gespeicherte Zahl.

Beispiel

2nd [expr-eval] clear	DEG Expr=■ Enter Expression ↓
2 x_{abcd} + x_{yzt} x_{abcd} x_{yzt} x_{abcd}	DEG Expr=2x+z■ ↓
enter clear 1 $\frac{\square}{\square}$ 4	DEG $x = \frac{1}{4}$ ■ ↑ ↓
enter clear 2nd [$\sqrt{}$] 27	DEG $z = \sqrt{27}$ ■ ↑ ↓
enter	DEG $2x+z$ $\frac{1+6\sqrt{3}}{2}$
2nd [expr-eval]	DEG Expr=2x+z ↓
enter clear 2nd [$\sqrt{}$] 40	DEG $x = \sqrt{40}$ ■ ↑ ↓
enter clear 2nd [$\sqrt{}$] 45 $\rightarrow$ π_i^e π_i^e π_i^e	DEG $z = \sqrt{45}i$ ■ ↑ ↓
enter	DEG $2x+z$ $4\sqrt{10}+3\sqrt{5}i$

Konstanten

Über die Konstanten-Funktion können Sie physikalische Konstanten in Ihre Berechnungen auf dem TI-30X Plus MathPrint™ Rechner einfügen. Drücken Sie **[2nd]** **[constants]** um das Menü zu öffnen, und dann **[1]** oder **[2]**, um das Untermenü **NAMES** oder **UNITS** aufzurufen. Beide Untermenüs enthalten die gleichen 20 physikalischen Konstanten. Mit **[2]** und **[3]** können Sie jeweils durch die Liste blättern. Das Menü **NAMES** zeigt neben dem Zeichen für die Konstante auch eine Kurzbezeichnung an. Das Menü **UNITS** enthält die gleichen Konstanten wie **NAMES**, es wird jedoch nur die Maßeinheit angezeigt.

DEG	
NAMES	UNITS
1: c	Speed Light
2: g	Gravity Accel
3: h	Planck Const

DEG	
NAMES	UNITS
1: c	m/s
2: g	m/s ²
3: h	J s

Hinweis: Konstanten werden gerundet angezeigt. In Berechnungen werden jedoch die präziseren Werte aus der folgenden Tabelle verwendet (NIST 2018).

Konstante		Wert für Berechnungen
c	Lichtgeschwindigkeit	299792458 Meter pro Sekunde
g	Erdbeschleunigung	9,80665 Meter pro Sekunde ²
h	Plancksches Wirkungsquantum	6,626070040×10 ⁻³⁴ Joulesekunden
NA	Avogadro-Konstante	6,022140857×10 ²³ Moleküle pro Mol
R	Universelle Gaskonstante	8.3144598 Joule pro Mol und Kelvin
m_e	Masse eines Elektrons	9,10938356×10 ⁻³¹ Kilogramm
m_p	Masse eines Protons	1,672621898×10 ⁻²⁷ Kilogramm
m_n	Masse eines Neutrons	1,674927471×10 ⁻²⁷ Kilogramm
m_μ	Masse eines Myons	1,883531594×10 ⁻²⁸ Kilogramm
G	Gravitationskonstante	6,67408×10 ⁻¹¹ Meter ³ pro Kilogramm und Sekunde ²
F	Faraday-Konstante	96485,33289 Coulomb pro Mol
a₀	Bohrscher Radius	5,2917721067×10 ⁻¹¹ Meter
r_e	Klassischer Elektronenradius	2,8179403227×10 ⁻¹⁵ Meter

Konstante		Wert für Berechnungen
k	Boltzmann-Konstante	$1,38064852 \times 10^{-23}$ Joule pro Kelvin
e	Elementarladung	$1,6021766208 \times 10^{-19}$ Coulomb
u	Atomare Masseneinheit	$1,66053904 \times 10^{-27}$ Kilogramm
atm	Mittlerer Atmosphärendruck	101325 Pascal
ε0	Elektrische Feldkonstante	$8,85418781762 \times 10^{-12}$ Farad pro Meter
μ0	Magnetische Feldkonstante	$1,256637061436 \times 10^{-6}$ Newton pro Ampere ²
Cc	Coulomb-Konstante	$8,987551787368 \times 10^9$ Meter pro Farad

Komplexe Zahlen

[2nd] [complex]

Der Rechner kann die folgenden Berechnungen mit komplexen Zahlen ausführen:

- Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division
- Berechnen von Argument und Absolutwert
- Berechnen von Kehrwert, zweiter und dritter Potenz
- Komplexe Konjugation

Einstellen des Formats für komplexe Zahlen

Stellen Sie den Modus bei Berechnungen mit komplexen Zahlen auf DEC.

[mode]    öffnet das Menü **REAL**. Verwenden Sie  und , um im Menü **REAL** das gewünschte Ergebnisformat für komplexe Zahlen zu markieren (**a+bi** oder **r∠θ**) und drücken Sie **[enter]**.

REAL, **a+bi** bzw. **r∠θ** legen das Format von komplexen Ergebnissen fest.

a+bi Komplexe Ergebnisse im kartesischen Format

r∠θ Komplexe Ergebnisse im polaren Format

Hinweise:

- Komplexe Ergebnisse werden nur nach der Eingabe von komplexen Zahlen angezeigt.
- Um *i* über die Tastatur einzugeben, verwenden Sie die Mehrfachbelegung der Taste .
- Die Variablen *x*, *y*, *z*, *t*, *a*, *b*, *c* und *d* sind reell oder komplex.
- Komplexe Zahlen können gespeichert werden.

- Die Argumente der Funktionen `conj()`, `real()` und `imag()` können entweder im kartesischen oder polaren Format angegeben werden. Die Ausgabe von `conj()` wird durch die Moduseinstellung bestimmt.
- `real()` und `imag()` geben immer reelle Zahlen zurück.
- Stellen Sie nach Bedarf den Modus DEGREE oder RADIAN ein.

Menü „Complex“	Beschreibung
1:∠	∠ (Zeichen für Polarwinkel) Fügt die Polardarstellung einer komplexen Zahl ein (z. B. $5\angle\pi$).
2:polar angle	Bestimmt den Polarwinkel der eingegebenen komplexen Zahl. Syntax: angle(Wert)
3:magnitude	Bestimmt den Betrag der eingegebenen komplexen Zahl. Syntax: abs(Wert) (oder $ \square $ im MathPrint™ Modus)
4:►r∠θ	Zeigt ein komplexes Ergebnis in Polarform an. Nur zulässig am Ende eines Ausdrucks.
5:►a+bi	Zeigt ein komplexes Ergebnis in kartesischer Form an. Nur zulässig am Ende eines Ausdrucks.
6:conjugate	Berechnet die konjugierte Zahl zu einer komplexen Zahl. Syntax: conj(Wert)
7:real	Bestimmt den Realteil der eingegebenen komplexen Zahl. Syntax: real(Wert)
8:imaginary	Bestimmt den Imaginärteil der eingegebenen komplexen Zahl. Syntax: imag(Wert)

Beispiele (Modus auf RADIAN einstellen)

Zeichen für Polarwinkel: ∠	clear 5 2nd [complex] enter π $\frac{\square}{\square}$ 2 enter	RRD 5∠$\frac{\pi}{2}$ 5i
Polarwinkel: angle(	clear 2nd [complex] ⌵ enter 3 + 4 π π π) enter	RRD angle(3+4i) 0.927295218

Betrag: abs(	clear 2nd [complex] 3 (3 + 4 [π_i] [π_i] [π_i]) enter	(3+4i) ^{RRD} ^v 5
►r∠θ	clear 3 + 4 [π_i] [π_i] [π_i] 2nd [complex] 4 enter	3+4i ►r∠θ ^{RRD} ^v 5 ∠ 0.927295218
►a+bi	clear 5 2nd [complex] enter 3 [π_i] [π_i] 2) 2nd [complex] 5 enter	5 ∠ $\frac{3\pi}{2}$ ►a+bi ^{RRD} ^v -5i
Konjugierte Zahl: conj(	clear 2nd [complex] 6 5 - 6 [π_i] [π_i] [π_i]) enter	conj(5-6i) ^{RRD} ^v 5+6i
Realteil: real(	clear 2nd [complex] 7 5 - 6 [π_i] [π_i] [π_i]) enter	real(5-6i) ^{RRD} ^v 5

Referenz

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu Fehlern, zur Wartung und zum Austausch der Batterien sowie zur Problembehandlung.

Fehler und Meldungen

Wenn der Rechner einen Fehler erkennt, wird auf dem Bildschirm der Fehlertyp oder eine Meldung angezeigt.

- So beheben Sie einen Fehler: Drücken Sie **[clear]**, um den Fehlerbildschirm zu löschen. Der Cursor wird dann an oder in der Nähe der Fehlerstelle angezeigt. Korrigieren Sie den Ausdruck.
- So schließen Sie den Fehlerbildschirm, ohne den Ausdruck zu korrigieren: Drücken Sie **[2nd]** **[quit]**, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

In der folgenden Liste sind einige Fehler und Meldungen aufgeführt, die bei Ihrer Arbeit auftreten können.

Fehler/Meldung	Beschreibung
Argument	Dieser Fehler wird in den folgenden Fällen angezeigt: • Einer Funktion wurde nicht die richtige Anzahl von Argumenten übergeben. • Bei einer Summen- oder Produktfunktion liegt die untere Grenze über der oberen Grenze.
Bounds: Enter $\text{LOWER} \leq \text{UPPER}$	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn der Eintrag für die untere Grenze größer ist als der für die obere Grenze bei Normalcdf-Verteilungen.
Break	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn die Auswertung eines Ausdrucks durch Drücken von [on] abgebrochen wurde.
Calculate 1-Var,2-Var Stat or a regression.	Diese Meldung wird angezeigt, wenn keine Statistik- oder Regressionsberechnung gespeichert wurde.
Change mode to DEC.	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn der Modus auf BIN, HEX oder OCT eingestellt ist und auf die folgenden Apps zugegriffen wird: [expr-eval] [table] [convert] [stat-reg/distr] [data] Diese Apps stehen nur im Modus DEC zur Verfügung.
Dimension mismatch	Dieser Fehler wird in den folgenden Fällen angezeigt: • Die in einer Datenformel verwendeten Listendimensionen haben nicht dieselbe

Fehler/Meldung	Beschreibung
	Länge für die betreffende Operation. Es wird versucht, 2-var stats zu berechnen, obwohl die Datenlisten nicht dieselbe Länge haben.
Division by 0	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn die Auswertung eines Ausdrucks eine Division durch 0 enthält.
Domain	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn bei einer Funktion ein Argument eingegeben wird, das außerhalb des Definitionsbereichs liegt. Beispiel: - Bei $x\sqrt{y}$: $x = 0$ – oder – $y < 0$ und x ist keine ungerade ganze Zahl. - Bei y^x: y und $x = 0$. - Bei $\sqrt{x}$: $x < 0$. - Bei log, ln oder logBASE: $x \leq 0$. - Bei tan: $x = 90^\circ, -90^\circ, 270^\circ, -270^\circ, 450^\circ$ usw. (analog für Bogenmaß). - Bei sin⁻¹ oder cos⁻¹: $x > 1$. - Bei nCr oder nPr: n oder r ist keine ganze Zahl ≥ 0. - Bei $x!$: x ist keine ganze Zahl zwischen 0 und 69.
Enter $0 \leq \text{area} \leq 1$	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn Sie in invNormal für eine Verteilung einen ungültigen Bereichswert eingeben.
Enter sigma > 0	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn der Eintrag für Sigma in einer Verteilung ungültig ist.
Expression is too long	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn ein Eintrag die Stellenbegrenzung überschreitet. Beispiel: Ein Ausdruck wird mit einer Konstanten eingefügt, die die zulässige Länge überschreitet. Wenn die Grenzen in dem jeweiligen MathPrint™ Element erreicht sind, kann ein Schachbrett-Cursor angezeigt werden.
Formula	Dieser Fehler wird in den folgenden Fällen in data angezeigt:

Fehler/Meldung	Beschreibung
	- Die Formel enthält keinen Listennamen (L1, L2 oder L3). - Die Formel für eine Liste enthält den eigenen Listennamen. Beispiel: Eine Formel für L1 enthält L1.
Frequency: Enter $FREQ \geq 0$	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn mindestens ein für <i>FREQ</i> ausgewähltes Listenelement eine negative reelle Zahl in 1-VAR oder 2-VAR STATS ist.
Input must be non-negative Integer	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn eine Eingabe nicht dem erwarteten Zahlentyp entspricht. Beispiel: In Argumenten von Verteilungen <i>TRIALS</i> und <i>x</i> in <i>Binomialpdf</i> .
Input must be Real	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn eine Eingabe eine reelle Zahl erfordert.
Invalid data type	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn das Argument eines Befehls oder einer Funktion ein falscher Datentyp ist. Zum Beispiel wird der Fehler für $\sin(i)$ oder $\min(i,7)$ angezeigt, wo die Argumente reelle Zahlen sein müssen.
Invalid function	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn keine Funktion festgelegt wurde und versucht wird, eine Funktion auszuwerten. Legen Sie Funktionen in table fest.
List Dimension $1 \leq \dim(\text{list}) \leq 50$	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn in data: - die Funktion SUM LIST an einer leeren Liste ausgeführt wird - eine Folge mit einer Länge von 0 oder > 50 erstellt wird.
Mean: Enter $\mu > 0$	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn für den Mittelwert ($mean = \mu$) bei <i>poissonpdf</i> oder <i>poissoncdf</i> ein ungültiger Wert eingegeben wurde.
Memory limit reached	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn eine Berechnung einen Zirkelverweis wie zwei aufeinander verweisende Funktionen oder eine sehr lange Berechnung enthält.
[2nd] [set op]: Operation is not defined.	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn eine Operation in 2nd [set op] nicht definiert wurde und 2nd [op] gedrückt wird.
Operation set!	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn eine

Fehler/Meldung	Beschreibung
[2nd] [op] pastes to Home Screen.	Operation im [2nd] [set op] Editor gespeichert (festgelegt) wurde. Drücken Sie eine beliebige Taste, um fortzufahren.
Overflow	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn eine Berechnung oder ein Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs des Rechners liegt.
Probability: Enter $0 \leq p \leq 1$	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn für die Wahrscheinlichkeit in Verteilungen ein ungültiger Wert eingegeben wurde.
Statistics	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn eine Statistik- oder Regressionsfunktion ungültig ist. Beispiel: Es wird versucht, 1-var oder 2-var stats zu berechnen, obwohl keine Datenpunkte definiert waren.
Step size must not be 0.	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn in [data] der eingegebene Wert für <i>STEP SIZE</i> in der Funktion SEQUENCE FILL auf 0 gesetzt wurde.
Syntax	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn ein Ausdruck Funktionen, Argumente, Klammern oder Kommas an der falschen Stelle enthält.
TRIALS: Enter $0 \leq n \leq 49$	Dieser Fehler wird bei Binomialpdf und Binomialcdf angezeigt, wenn die Anzahl der Versuche außerhalb des Wertebereichs, $0 \leq n \leq 49$ im Fall von „ALL“ ist.

Batterie

Achtung Vor Der Batterie:

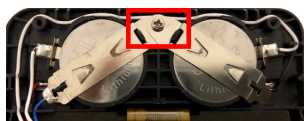
- Batterie nicht eingeniesst, da sie durch chemische Verbrennungen gefährlich wird.
- Dieses Produkt enthält eine Knopfzelle oder Knopfzelle. Wenn die Knopfzelle oder Knopfzelle verschluckt wird, kann es innerhalb von nur 2 Stunden zu schweren inneren Verbrennungen und zum Tod kommen.
- Bewahren Sie neue und alte Batterien außerhalb der Reichweite von Kindern auf.
- Sichern Sie das Batteriefach immer vollständig. Wenn sich das Batteriefach nicht sicher schließen lässt, stellen Sie die Verwendung des Produkts ein, entfernen Sie die Batterien und bewahren Sie sie außerhalb der Reichweite von Kindern auf.
- Wenn Sie der Meinung sind, dass Batterien verschluckt oder in Körperteile gelegt wurden, suchen Sie umgehend einen Arzt auf.
- Rufen Sie eine lokale Giftkontrollstelle an, um Informationen zur Behandlung zu erhalten.
- Auch gebrauchte Batterien können zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.
- Nicht wiederaufladbare Batterien dürfen nicht aufgeladen werden.
- Keine Zwangsentladung, Aufladung, Zerlegen, Erwärmung über 140F (60C) oder Verbrennung. Dies kann zu Verletzungen durch Entlüftung, Leck oder Explosion und damit zu chemischen Verbrennungen führen.
- Stellen Sie sicher, dass die Batterien korrekt in die richtige Polarität (+ und -) eingelegt sind.
- Verwenden Sie keine alten und neuen Batterien unterschiedlicher Marken oder Batterietypen, wie z. B. Alkali-, Zink-Kohle- oder wiederaufladbare Batterien, gemeinsam.
- Brand- oder Explosionsgefahr, wenn die Batterie durch eine Batterie des falschen Typs ersetzt wird.
- Nehmen Sie Batterien aus Geräten, die nicht für längere Zeit verwendet werden, und entsorgen Sie sie umgehend gemäß den geltenden Bestimmungen. Entsorgen Sie Batterien NICHT im Hausmüll oder verbrennen Sie sie NICHT.

So entnehmen oder ersetzen Sie die Batterien

Der TI-30X Plus MathPrint™ Rechner verwendet zwei CR2032-Batterien (3 Volt).

- Entfernen Sie die Schutzabdeckung und legen Sie den Rechner auf seine Vorderseite.
- Lösen Sie mit einem kleinen Schraubenzieher die Schrauben an der Rückseite des Gehäuses.
- Trennen Sie die Vorder- und Rückseite des Gehäuses vorsichtig voneinander. Fangen Sie dabei an der Unterkante des Gehäuses an. Achten Sie darauf, die Bauteile im Inneren des Rechners nicht zu beschädigen.

- Lösen Sie mithilfe eines kleinen Schraubenziehers die Schraube am Batterieclip und entnehmen Sie die Batterien.



- Wenn Sie neue Batterien einsetzen möchten, prüfen Sie zunächst die Polarität (+ und -) und legen Sie die neuen Batterien dann ein. Drücken Sie fest auf die neuen Batterien, damit sie korrekt einrasten, und setzen Sie die Schraube wieder in den Batterieclip ein.

Wichtig: Berühren Sie beim Austausch der Batterien keine anderen Bauteile im Rechner.

Entsorgen Sie die alten Batterien unverzüglich entsprechend den geltenden Bestimmungen.

Hinweis für Kunden in Kalifornien (CA Regulation 22 CCR 67384.4) bezüglich der Knopfzellen in diesem Gerät:

Enthält Perchlorate - ggf. besondere Vorsichtsmaßnahmen beachten.

Siehe: www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate

Problembehebung

Lesen Sie sich die Anleitung noch einmal durch, um sicherzugehen, dass Sie alle Schritte korrekt durchgeführt haben.

Vergewissern Sie sich, dass die Batterien richtig eingesetzt und nicht leer sind.

Tauschen Sie die Batterien aus, wenn:

- **[on]** das Gerät nicht einschaltet oder
- die Anzeige plötzlich erlischt oder
- Berechnungen zu unerwarteten Ergebnissen führen.

Allgemeine Informationen

Online-Hilfe

education.ti.com/eguide

Wählen Sie Ihr Land, um weitere Produktinformationen zu erhalten.

Kontaktaufnahme mit dem TI Support

education.ti.com/ti-cares

Wählen Sie Ihr Land, um technische und weitere Unterstützung zu erhalten.

Service- und Garantieinformationen

education.ti.com/warranty

Wählen Sie für Informationen zur Dauer und den Bedingungen der Garantie bzw. zum Produktservice Ihr Land aus.

Eingeschränkte Garantie. Diese Garantie hat keine Auswirkungen auf Ihre gesetzlichen Rechte.

Texas Instruments Incorporated

12500 TI Blvd.

Dallas, TX 75243