

Wissenschaftliche Taschenrechner 2025

- Themen
- Typen
- Anforderungen (KI)
- WTR Einsatz in (KI)?
- Entwicklung der Fähigkeiten
- Anzeige, Technik & Interface
- Eingabelogik
- Checkliste
- Testkandidaten
- Daten I & II
- Test
- Test HP 35s
- Test TI & CASIO
- Solve
- Zinseszins mit **SOLVE**
- Zinseszins mit **SOLVE/num-solv**
- TI-30X Pro MathPrint
- Was kann erwartet werden?
- Links
- Kontakt & Dokumente
- Displaytechnik
- Muster

Themen

- Stand der Entwicklung „wissenschaftliche Rechner“ (WTR).
- Anforderungen an einen WTR.
- Wo kommt ein WTR heute noch zum Einsatz?
- Technische Entwicklung (ein Blick zurück).
- Wie haben sich Anzeige, Ein- und Ausgabe verändert?
- Was hat es mit der „algebraischen Notation“ auf sich?
- Welche Erwartungen muss ein WTR erfüllen. Eine Checkliste?
- Testkandidaten und Test.
- Welche Kaufempfehlungen kann man geben?

Typen

Thema dieser PP:

- **WTR = wissenschaftliche Taschenrechner**
 - HP-35s
 - Casio fx-991DE X
 - Texas Instruments TI-30X Pro MathPrint
- GTR = Grafikfähiger Taschenrechner
 - Kann Graphen zeichnen.
 - Beispiel: Texas Instruments TI-84 Plus
- CAS = Computer-Algebra-System (auch CTR)
 - Höhere Mathematik
 - Beispiel: TI-Nspire CX II CAS
- PTR = programmierbare Taschenrechner
 - WTR der zusätzlich frei programmierbar ist.

Anforderungen (KI)

Ein wissenschaftlicher Taschenrechner sollte eine Vielzahl mathematischer Funktionen unterstützen. Hier sind die wichtigsten Anforderungen:

1. Grundlegende Rechenoperationen

- Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division
- Prozentrechnung
- Klammerrechnung für die korrekte Reihenfolge der Operationen

2. Erweiterte mathematische Funktionen

- Potenzen und Wurzeln (Quadratwurzel, Kubikwurzel, beliebige Wurzeln)
- Logarithmen (logarithmisch zur Basis 10, natürlicher Logarithmus \ln)
- Exponentialfunktionen (e^x)
- Fakultätsfunktion (!)

3. Trigonometrische und hyperbolische Funktionen

- Sinus, Kosinus, Tangens und ihre Umkehrfunktionen (\arcsin , \arccos , \arctan)
- Hyperbolische Funktionen (\sinh , \cosh , \tanh)
- Unterstützung für Grad- und Bogenmaß (DEG/RAD)

Anforderungen

4. Statistische und rechnerische Funktionen

- Mittelwert, Standardabweichung
- Kombinationen (nCr) und Permutationen (nPr)
- Lineare Regression

5. Algebraische und numerische Funktionen

- Bruchrechnung
- Lösen einfacher Gleichungen
- Matrix- und Vektorberechnungen

6. Speicher- und Rechenkapazität

- Speicherplätze für Variablen

7. Programmierbarkeit (optional)

- Möglichkeit, eigene Formeln zu speichern und wiederzuverwenden

8. Zusatzfunktionen

- Numerische Integration und Differentiation
- Komplexe Zahlen
- Physikalische Konstanten
- Umrechnung von Einheiten

WTR Einsatz in (KI)?

- Bildung: Schule & Studium
 - In den Fächern Mathematik, Physik, Chemie und Technik ist der wissenschaftliche Taschenrechner Standard.
- Beruflicher Einsatz:
 - Ingenieure, Techniker und Naturwissenschaftler dort, wo schnelle Rechnungen gefordert sind.
 - Der WTR ist offline nutzbar.
- Besondere Funktionen:
 - Trigonometrie, Statistik, Logarithmen, Matrizen, Komplexe Zahlen.
 - Speicherfunktionen, Gleichungslöser, Konvertierungen.
 - physikalische Konstanten.

Fazit: Primärer Einsatz in der Schule. Entwicklung eher auf Schule ausgerichtet.

Entwicklung der Fähigkeiten

Addition, Subtraktion	Display	Zahlenschieber	
4-Funktionen, +, -, x, ÷		Mechanische Rechenmaschinen	
4-Funktionen	Nixie-Röhren	Elektronische Tischrechner	1961 ANITA Mk 8
	CRT-Display	Elektronische Tischrechner, nur Transistoren	1963 Friden EC-130
	(Drucker)	Elektronische Tischrechner, Intel 4004, erster Mikroprozessor	1971 Busicom 141-PF
	Vacuum Fluorescent Display	Taschenrechner	1971 Sharp EL-8 (7 cm dick)
4-Funktionen, x^2 , \sqrt{x} , $1/x$	LED	Taschenrechner	1972 TI SR-10
4-Funktionen, x^2 , \sqrt{x} , $1/x$, \ln , \log	LED	Taschenrechner	1974 TI SR-16
4-Funktionen, x^2 , \sqrt{x} , $1/x$, \ln , \log , \sin , \cos			
	Gasentladungsanzeige	Taschenrechner	1971 Compucorp 324G Scientist
	LED		1972 HP-35
	LED		1974 TI SR-50 (Sammlung)
Programmierbarkeit	LED	Taschenrechner	1974 HP-65
	LED		1975 TI SR-52

Anzeige, Technik & Interface

ab	Zeilen	Punkt-vor-Strich	Ein- & Ausgabe	Eingabelogik
1961	1-zeilig	nein	in einer Zeile	Sequentielle Eingabe: Rechnet nach Operator oder „=“
1980	1-zeilig	ja	in einer Zeile	Direkte Formeleingabe (nicht AOL): Wertet Term erst bei „=“ aus
1990	2-zeilig	ja	Eingabe in Zeile 1 Ausgabe in Zeile 2	Algebraische Notation und mathematische Schreibweise: Brüche in einer Zeile: $4 \div 5 + 2 \div 3$
	Eindimensionale Eingabe			$K = A \times (1 + P / 100)^N$ (HP-35s)
2005	Punktmatrix	ja	Eingabe in Zeile 1 Ausgabe in Zeile 2	Brüche in natürlicher Anzeige: $\frac{4}{5} + \frac{2}{3}$
	Zweidimensionale Eingabe (wie im Lehrbuch)			$A \times \left(1 + \frac{B}{100}\right)^C$ (CASIO fx-991ES)

Eingabelogik

Sequentielle Eingabe

Sofortige Ausführung der Operationen.

$3 \times 8 + 2 =$ ergibt 26, aber $2 + 8 \times 3 =$ ergibt 30 (falsch)

Direkte Formeleingabe
(keine Displayanzeige)

Rangfolge der Operationen wird berücksichtigt.

Operationen mit zwei Operanden (+, -, *, /) werden erst beim Drücken auf „=" ausgeführt.

Sowohl $2 + 8 \times 3 =$ als auch $8 \times 3 + 2 =$ ergeben 26

Algebraische Notation
(Anzeige im Display)

Weiterentwicklung der „direkten Eingabe“. Rechnungen werden im Display angezeigt. Die bisherige Reihenfolge Wert und dann Funktion kehrt sich um.

Umgekehrte polnische
Notation

Der Operator immer nach den Operanden eingegeben.

Zur Trennung von Operanden muss die ENTER-Taste benutzt werden.

Tastendrücke: 3; ENTER; 8; ×; 2; +

Checkliste

Lesbarkeit der Anzeige:

- Mehrzeiliges Display für bessere Lesbarkeit
- Hintergrundbeleuchtung

Intuitive Bedienung:

- logische Tastenanordnung
- Tastendruck
- Beschriftung (einfach, zweifach, dreifach, vierfach)

Zeitaufwand für Einarbeitung:

- Verständliche Anleitungen.
- Videotutorials

Häufigste Funktionen im Direktzugriff:

x^2 , \sqrt{x} , $\frac{1}{x}$, x^y , \log , \ln , e , $\sin x$, $\cos x$, π , *ANS*, *ENG*

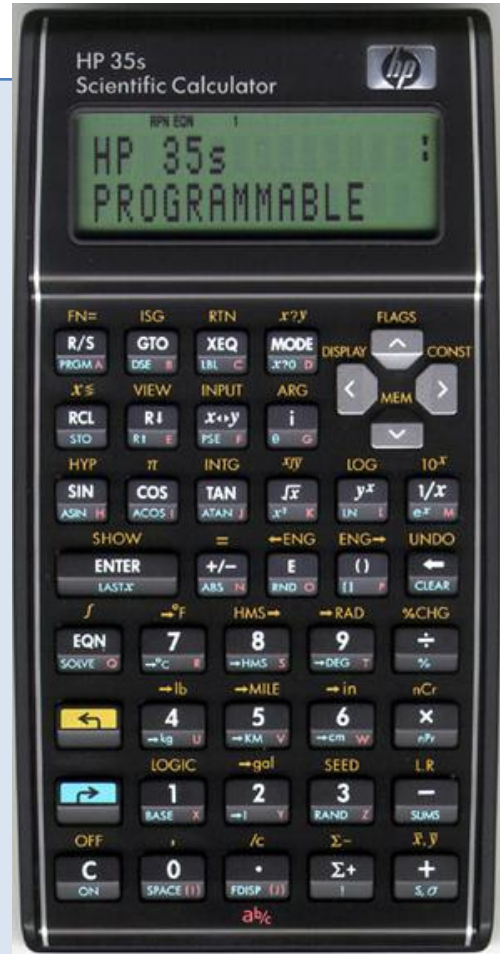
Wiederverwendung von vorherigen Berechnungen

Umrechnungen:

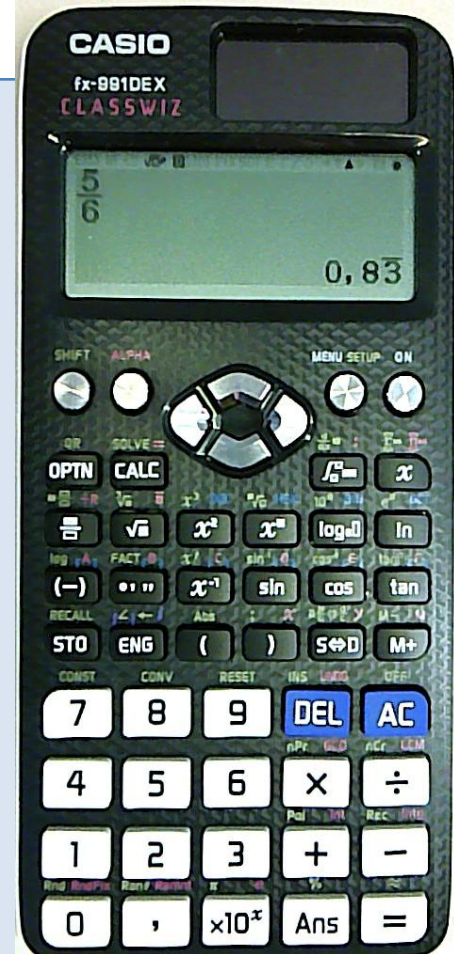
- Winkleinheiten, Dezimal nach Binär, Celsius nach Fahrenheit ...

Testkandidaten

HP-35s

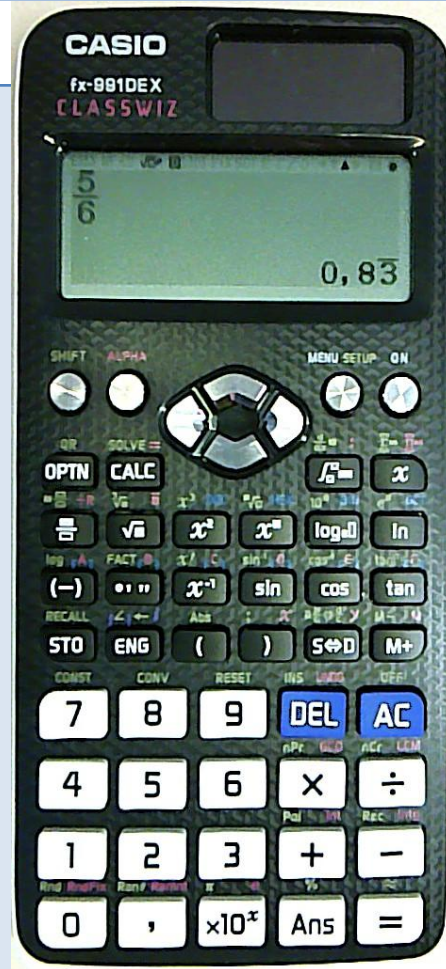


CASIO fx-991DE

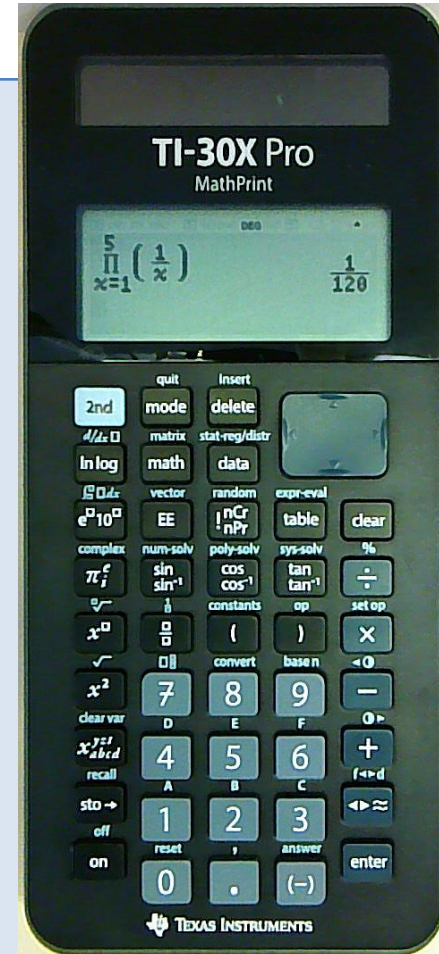


Testkandidaten

CASIO fx-991DE



TI-30X Pro
MathPrint



Daten I

Modell	HP 35s (Hersteller Kinpo)	CASIO fx-991DE X CLASSWIZ
Display	2-zeilig gegliederte Punktmatrix	192 × 63 Punktmatrix
Genauigkeit	15 Stellen	15 Stellen
Variablen	26 (A–Z)	6 (A, B, C, D, X, Y); Speicher M
Funktionen	> 100	696
Konstanten	42	40
Umwandlungen	ja	ja
DEC, OCT, HEX, BIN	ja	ja
Tabellenkalkulation	nein	ja
Programmierbar	Tasten- oder ALG-Programmierung	nein
Grafik	nein	nein
Baujahr	ab 2007 (eingestellt)	ab 2015 (eingestellt 2022 ?)
Preis	ca. 250 €	ca. 30 €



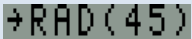






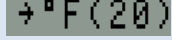
Daten II

Modell	TI-30X Pro MathPrint	CASIO fx-991DE X CLASSWIZ
Display	4-zeilige Punktmatrix, 16 Zeichen	192 × 63 Punktmatrix
Genauigkeit	15 Stellen	15 Stellen
Variablen	8 (x, y, z, t, a, b, c, d)	9 (A, B, C, D, E, F, M, x, y)
Funktionen	> 300	696
Konstanten	20	40
Umwandlungen	ja	ja
DEC, OCT, HEX, BIN	ja	ja
Tabellenkalkulation	ja	ja
Programmierbar	nein	nein
Grafik	nein	nein
Baujahr	ab 2023/24	ab 2015 (eingestellt 2022 ?)
Preis	ca. 30 €	ca. 30 €






Test

	HP 35s	CASIO fx-991DE	TI-30X Pro
Lesbarkeit der Anzeige:	+++++	+++++	+++++
Tastendruck	+++++	++++	++++
Beschriftung	+++++	+++	++++
Verständliche Anleitungen.	+++++	++++	+++++
Funktionen im Direktzugriff $x^2, \sqrt{x}, \frac{1}{x}, x^y,$ $\log, \ln, e, \sin x, \cos x,$	++++	+++++	++++
Rechnung fortsetzen (letztes Ergebnis)	mit Operator/Funktion	mit Operator/Funktion	mit Operator/Funktion
Antwortspeicher	LASTx	Ans	answer
Rechnung wiederholen (Verlauf)	UNDO letzte Rechnung	Cursortasten ▲ ▼ Mehrere Rechnungen.	Cursortasten ▲ ▼ Verlauf


































Test HP 35s

	HP 35s
1-dimensionale Brüche	$0\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$
2-dimensionale Brüche	nein
Ergebnis als Dec oder Bruch	FDISP
Winkleinheiten konvertieren	Eingabe:   45  RAD(45) Ausgabe: 0.7854
DEC nach BIN konvertieren	Eingabe:  1  21  1  Ausgabe: 10101b
Physikalische Einheiten konvertieren: Umrechnung °C nach °F	Eingabe:   ENTER  °F(20) Ausgabe: 68.0000












































Test HP 35s

	HP 35s
Vorsätze bei Einheiten	nein
Technische Darstellung	Eingabe: 56088 ENTER  ENG  Ausgabe: 56088E3
Physikalische Konstanten	Eingabe: 50%   c 2 G 50% Ausgabe: 4903325
Variablen	26 (Abis Z) 25  RCL STO ENTER 45 A RCL STO A

Test TI & CASIO

	CASIO fx-991DE	TI-30X Pro MathPrint
1-dimensionale Brüche	$1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$
2-dimensionale Brüche	$\frac{4}{5} + \frac{2}{3}$	$\frac{4}{2} + \frac{2}{3}$
Ergebnis als Dec oder Bruch	S \leftrightarrow D	f \leftrightarrow d $\leftarrow \approx$
Winkleinheiten konvertieren Von DEG nach RAD	Eingabe:     45    45° Ausgabe: 0,7853981634	Eingabe:    45    45° Ausgabe: 0.785398163
DEC nach BIN konvertieren	Eingabe:    21   Ausgabe: 0001 0101	Eingabe: 21     21 \rightarrow Bin Ausgabe: 10101b
Physikalische Einheiten konvertieren: Umrechnung °C nach °F	Eingabe: 20        20°C \rightarrow °F Ausgabe: 68	Eingabe: 20     20 °C \rightarrow °F Ausgabe: 68








Test TI & CASIO

	CASIO fx-991DE	TI-30X Pro MathPrint
Vorsätze bei Einheiten	<p>Eingabe:  $\frac{5-1,8}{20}$   </p> <p>$\frac{5-1,8}{20}$ </p> <p>Ausgabe: 160</p>	nein
Technische Darstellung	<p>Eingabe: 56088  </p> <p>Ausgabe: $56,088 \times 10^3$</p>	<p>quit ENG-Modus    </p> <p>Eingabe: 56008</p> <p>Ausgabe: $56.008 \text{E}3$</p>
Physikalische Konstanten	<p>Eingabe: 50x     </p> <p>50xg </p> <p>Ausgabe: 490,3325</p>	<p>Eingabe: 50*  </p> <p>  </p> <p>50*g</p> <p>Ausgabe: 490.3325</p>
Variablen	<p>9 (A, B, C, D, E, F, M, x, y)</p> <p>   </p> <p>25→A</p> <p>   </p>	<p>8 (x, y, z, t, a, b, c, d)</p> <p>   </p> <p>   </p> <p>25→a</p> <p>    </p>
































Solve

Idee	Formeln werden in algebraischer Notation eingegeben, dann iterative Lösung.	
Voraussetzungen	Für Aufgaben, die mit einer Gleichung/Term dargestellt werden können, und in der alle Variablen zueinander in Beziehung stehen.	
Fachbuch-Formel	$K_n = K_0 * \left(1 + \frac{p}{100}\right)^N$	(zweidimensional)
Algebraische-Notation z.B. HP 35s	$K = A \times (1 + P / 100)^N$	(eindimensional)
	Der Solver erwartet Gleichungen/Terme in algebraischer Notation!	
	Es kann nach K als auch A/P/N gefragt werden, ohne die Formel umstellen zu müssen.	
Algorithmus (iterativ)	Das "=" ist hier nicht als Zuweisungszeichen zu verstehen, sondern als Anweisung an den Rechner, die Terme rechts und links vom "=" so durch Annäherung zu berechnen, dass Gleichheit auftritt.	

Zinseszins mit SOLVE

Fachbuch-Formel	$K_n = K_0 * \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$	
EQN definieren		HP 35s Equation:  $K = A \times (1 + P/100)^N$ 
Variable wählen		SOLVE:   SOLVE _ K
Endkapital Anfangskapital Zinsfuß in „%“ Zeiträume	K_n $K_0 = 5000 \text{ €}$ $p = 5 \%$ $n = 10 \text{ Jahre}$	$A? 5000$  $P? 5$  $N? 10$ 
Ergebnis		$K =$ 8,144.4731339

Zinseszins mit SOLVE/num-solv

		CASIO fx-991DE	TI-30X Pro MathPrint
Formel eingeben		Allgemeine Berechn.:   $A = B(1 + C \div 100)^D$ SOLVE:  	Num-solv:   $a = b(1 + c \div 100)^d$ 
Endkapital	K_n	A = 0 (Initialwert) 	a = 0 (Initialwert) 
Anfangskapital	$K_0 = 5000 \text{ €}$	B = 5000 	b = 5000 
Zinsfuß in „%“	P = 5 %	C = 5 	c = 5 
Zeiträume	N = 10 Jahre	D = 10 	d = 10 
Variable wählen		Zurück scrollen auf „A“    	 SOLVE FOR:     
Ergebnis		$A = B(1 + C \div 100)^D$ A= 8144,473134 L-R= 0	   SOLVE ON [LOWER,UPPER]:   a=8144.473133885 LEFT-RIGHT=0 

TI-30X Pro MathPrint

Besondere Features

Tasten	Mehrfaches betätigen einer Taste zur Auswahl alternativer Funktionen
	Nur zwei Tastenebenen.
	Gut lesbare Beschriftungen.
Brüche	In Fachbuchdarstellung (natürliche Darstellung)
	Vorhergehende Terme lassen sich als Zähler oder Nenner einfügen.
Konstanten	Ortsfaktor „g“ mit 3 Betätigungen erreichbar.
Operation	Einen Term definieren, der in einer Folgerechnung angehängt werden kann.

Was kann erwartet werden?

Anzeige	Ungegliederte Punktmatrix.
Bedienung	Tasten mit fühlbarem Druckpunkt.
Beschriftung	Lesbare Beschriftung in maximal 3 Ebenen.
Direktzugriff	Die wichtigsten Tasten auf der vorderen Ebene: x^2 , \sqrt{x} , $\frac{1}{x}$, x^y ...
Einarbeitung	Handbücher zum Download.
Moderne Bedienung	<ul style="list-style-type: none">• Rechnung fortsetzen (letztes Ergebnis)• Antwortspeicher• Rechnung wiederholen (Verlauf)
Bruchdarstellung	Brüche dargestellt in „natürlicher Schreibweise“ (Bruchstrich).
Umrechnungen	Winkleinheiten, Dezimal nach Binär, Celsius nach Fahrenheit ...
Vorsätze von Einheiten	Vorsätze, wie „m“ für Milli, erleichtern die Formeleingabe.
Technische Darstellung	Ergebnisse anzeigen in „ 10^3 “ Potenzen (ENG).
SOLVE	Gleichungen/Funktionen nach beliebiger Variable berechnen.

Links

<http://www.oldcalculatormuseum.com/calcs.html>

<https://www.calculator.org/ArticlesList.html>

<https://www.rskey.org/fx3400p>

<https://www.handrechner.de/Typenkunde/wtr.html>

<https://www.handrechner.de/Links/links.html>

<https://calculator-museum.nl/>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Taschenrechner>

<https://de.wikipedia.org/wiki/TI-30>

https://de.wikipedia.org/wiki/Casio_fx-991ES

Kontakt & Dokumente

E-Mail: H39@email.de

GitHub: <https://github.com/EKlatt/Experiences>

Verzeichnis “Wissenschaftliche Taschenrechner”

Displaytechnik

Typ	Jahr		Rechner	Betriebszeit
LED	1972	Siebensegment-LED	MONROE 20	(AKKU) kurz
LED	1976	Siebensegment-LED	TI-30 Punkt-vor-Strich $x^2, \sqrt{x}, \frac{1}{x}, x^y, \sin, \cos, \log, \ln,$	4 Stunden
LCD	1981	Siebensegment-LCD	CASIO fx-82 Punkt-vor-Strich $x^2, \sqrt{x}, \frac{1}{x}, x^y, \sin, \cos, \log, \ln, \pi$	Wochen
LCD	2000	2-zeilig 31x96 Punktmatrix	CASIO fx-991ES natürliche Darstellung 1 2 + 1 1 2 6 Variablen	17000 Stunden

Muster
