

Abschluss2023

MSA Klasse 10 Nordrhein-Westfalen



Mathematik

Anleitung zum richtigen Umgang mit dem Taschenrechner

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

1. Bedeutung der Tastensymbolik und -belegung

2. Anwendungen anhand von Aufgaben und Anwendungsbeispiele

1. Konstanten
2. Umgang mit dem Speicher
3. Bruchrechnung
4. Prozentrechnung
5. Anwendung des Lehrsatzes von Pythagoras bzw. der Konvertierung rechtwinkliger Koordinaten in Polarkoordinaten
6. Potenzieren und Radizieren
7. Die logarithmischen Funktionen (\log , \ln)
8. Trigonometrische Funktionen (\sin , \cos , \tan und deren Umkehrfunktionen)
9. Kombinatorik
10. Statistik (Mittelwertberechnung und Standardabweichung)

Vorwort

Der richtige Umgang mit dem Taschenrechner

Der Einsatz eines Taschenrechners ist nach der Prüfungsordnung in der zentralen Abschlussprüfung nach Klasse 10 (ZP10) in der Sekundarstufe 1 zugelassen.

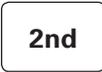
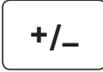
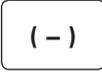
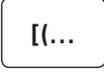
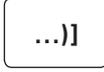
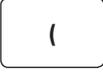
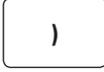
Im Unterricht wird der Taschenrechner schon seit langer Zeit eingesetzt, vorzugsweise in Mathematik und in den anderen MINT-Fächern wie Informatik, Naturwissenschaften und Technik und auch Wirtschaftslehre. Dennoch haben viele Schüler gerade bei komplexeren Rechenvorgängen Schwierigkeiten im Umgang mit diesem Hilfsmittel.

Bei der Vielzahl an wissenschaftlichen Taschenrechnern, die mittlerweile auf dem Markt etabliert und erhältlich sind, orientiert sich dieser Leitfaden nur an den beiden gängigsten Marken Texas Instruments® und Casio®, die in der Schule Verwendung finden.

Dieser Leitfaden erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ersetzt auch nicht die firmenspezifischen Bedienungsanleitungen.

Falls du über keine Bedienungsanleitung deines Taschenrechners mehr verfügst, kannst du dir diese im Internet herunterladen.

1. Bedeutung der Tastensymbolik und -belegung

Allgemeine Bedienfunktionen		
Bedeutung	Casio fx-82 solar Tastenbetätigung	TI 30X II S Tastenbetätigung
Funktionstaste		
Vorzeichen eines Wertes (+, -)		
Öffnende und schließende Klammern	 	 
Cursor (zur Bewegung im Display) Links, rechts, oben, unten	entfällt	   

Speicherfunktionen		
Bedeutung	Casio fx-82 solar Tastenbetätigung	TI 30X II S Tastenbetätigung
Aufruf des Variablen-/ Speicheremenüs	entfällt	MEMVAR
Abspeichern von Werten	entfällt	STO →
Abrufen von Variablen-/ Speicherwerten	MR	RCL
Löschen der Variablenwerte	entfällt	CLRVAR
Ersetzen des Speicherinhalts	Min	entfällt
Werte zum Speicherinhalt hin- zudaddieren bzw. abziehen	M+ M-	entfällt

Allgemeine Rechenfunktionen		
Bedeutung	Casio fx-82 solar Tastenbetätigung	TI 30X II S Tastenbetätigung
Ergebnistaste	=	ENTER =
Addition		+
Subtraktion		-
Multiplikation		x
Division		÷
Quadrieren	x²	x²
Quadratwurzel oder 2. Wurzel	√	√
Kubik	x³	entfällt
Kubikwurzel oder 3. Wurzel	³√	entfällt

Allgemeine Rechenfunktionen		
Mehrfachpotenz	x^y	\wedge
Mehrfachwurzel	$x^{1/y}$	$\sqrt[x]{\quad}$
Kehrwert	$1/x$	x^{-1}
Prozent	%	
Bruchdarstellung	$x^{b/c}$	$A^{b/c}$

Statistische Funktionen		
Bedeutung	Casio fx-82 solar Tastenbetätigung	TI 30X II S Tastenbetätigung
Einleiten der Statistikfunktion	MODE •	STAT
Beenden der Statistikfunktion	MODE 0	EXIT STAT
Einleitung der Dateneingabe	SAC	entfällt
Eingabe eines Datenpunktes	DATA	
Arithmetischer Mittelwert	\bar{x}	entfällt
Standardabweichung	δ_n	entfällt

Trigonometrische Funktionen		
Bedeutung	Casio fx-82 solar Tastenbetätigung	TI 30X II S Tastenbetätigung
Sinus-Funktion		SIN
Cos-Funktion		COS
Tan-Funktion		TAN
Arcsin-Funktion		SIN⁻¹
Arccos-Funktion		COS⁻¹
Arctan-Funktion		TAN⁻¹

Logarithmus		
Bedeutung	Casio fx-82 solar Tastenbetätigung	TI 30X II S Tastenbetätigung
Natürlicher Logarithmus	ln	LN
Dekadischer oder Briggscher Logarithmus	log	LOG

Umrechnungen		
Bedeutung	Casio fx-82 solar Tastenbetätigung	TI 30X II S Tastenbetätigung
Gemischter Bruch in unechten Bruch und umgekehrt	d/c	A^{b/c} ↔ d/e
Bruch- in Dezimalbruchdarstellung und umgekehrt	d/c	F ↔ D
Sexagesimalwerte in Dezimalwerte und umgekehrt	◦ ° ←	◦ °
Rechtwinklige Koordinaten in Polarkoordinaten und umgekehrt	R → P P → R	R ↔ P

2. Anwendungen anhand von Aufgaben und Anwendungsbeispiele

Es gibt in der Mathematik in der Regel mehrere verschiedene Lösungsansätze und Methoden zu einer Aufgabenlösung. Welche der Methoden am besten geeignet ist, muss jeder für sich selbst entscheiden. Das liegt einfach daran, ob du mit einer bestimmten Methode von Anfang an vertraut geworden bist oder mit ihr vielleicht besonders gut zurechtkommst. Wichtig ist, das richtige Ergebnis zu errechnen und nicht unbedingt eine bestimmte Rechenmethode benutzt zu haben.

In den nachfolgenden Beispielen wird es sicherlich auch noch die eine oder andere Methode zur Lösung geben, die hier aber nicht alle vorgestellt werden können.

Tasten, Ziffern und Display-Anzeige:



Dieses Zeichen bedeutet eine vorgegebene Taste (hier die Taste +)

23 Zahlen müssen über die Zifferntastatur eingegeben werden

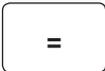
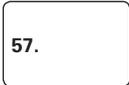


Anzeige des Ergebnisses bzw. Zwischenwertes im Display

Anzeige

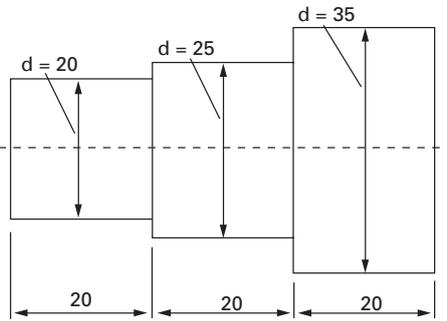
Um Rechnungen mit dem Taschenrechner zu lösen, muss immer eine Kombination aus Drücken von Tasten und Eingabe von Ziffern erfolgen.

Beispiel:

45  12  
Anzeige

1. Konstanten

Aufgabe



Maße in mm
Zeichnung nicht maßstabgetreu

Das Volumen einer Stufenwelle (hier 3 verschieden große Zylinder übereinander) soll errechnet werden (siehe Abb.).

Lösung: $V_{\text{Zylinder}} = r^2 \cdot \pi \cdot h$
 $r = \frac{d}{2}; h = 20$

Konstante $K = \pi \cdot h = 3,14... \cdot 20 \text{ mm} = 62,83 \text{ mm}$

Da bei der Berechnung der einzelnen Volumen das Produkt $\pi \cdot h$ immer wieder vorkommt, kann dieser Teil der Formel als Konstante festgelegt werden.

Beispiele	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
	<p>Festlegen der Konstante K:</p> <p>π \times 20 = \times \times</p> <p>K 62.831... Anzeige</p> <p>Die Konstante wird mit einem Multiplikationszeichen an jede Rechnung angehängt.</p>	<p>Festlegen der Konstante K:</p> <p>2nd K \times 20 \times π</p> <p>ENTER = } Die Konstante an jede Rechnung anhängen</p> <p>K 62.831... Anzeige</p>
$V_1 = r_1^2 \cdot K$ $= 10^2 \cdot 62,83 = 6283,19 \text{ mm}^2$	<p>10 \times^2 = K 6283.185... Anzeige</p>	<p>10 \times^2 ENTER = 6283.185... Anzeige</p>
$V_2 = r_2^2 \cdot K$ $= 12,5^2 \cdot 62,83 = 9817,48 \text{ mm}^2$	<p>12.5 \times^2 = K 9817.477... Anzeige</p>	<p>12.5 \times^2 ENTER = 9817.477... Anzeige</p>
$V_3 = r_3^2 \cdot K$ $= 17,5^2 \cdot 62,83 = 19242,26 \text{ mm}^2$	<p>17.5 \times^2 = K 19242.255... Anzeige</p>	<p>17.5 \times^2 ENTER = 19242.255... Anzeige</p>
	<p>AC Konstantenmodus abschalten</p>	<p>2nd K Konstantenmodus abschalten</p>
$V = V_1 + V_2 + V_3$ $V = 6283,19 + 9817,48 + 19242,26$ $V = 35342,93 \text{ mm}^3$	<p>6283.18 + 9817.48 +</p> <p>19242.26 = 35342.93 Anzeige</p>	<p>6283.18 + 9817.48 +</p> <p>19242.26 ENTER = 35342.93 Anzeige</p>

2. Umgang mit dem Speicher

Aufgabe		
<p>Ein gutes Anwendungsbeispiel bietet die vorherige Aufgabe aus dem Kapitel „Konstanten“. Um für die Berechnung des Gesamtvolumens nicht die Teilvolumen der einzelnen Wellenstufen eintippen zu müssen, kann man stattdessen die Speicherfunktion verwenden.</p>		
Beispiele	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
$V_1 = 10^2 \cdot 62,83 = 6283,19 \text{ mm}^3$	<p>10 x^2 = K 6283.185... Anzeige</p>	<p>10 x^2 ENTER = 6283.185... Anzeige</p>
	<p>SHIFT Min → in den Speicher abspeichern</p>	<p>STO → ABCDE → Speicher A wählen Anzeige ENTER =</p>
$V_2 = 12,5^2 \cdot 62,83 = 9817,48 \text{ mm}^3$	<p>12.5 x^2 = K 9817.477... Anzeige</p>	<p>12.5 x^2 ENTER = 9817.477... Anzeige</p>
	<p>M+ → zum Speicherinhalt hinzuaddieren</p>	<p>STO → ABCDE → Speicher B mit Cursortaste anwählen Anzeige ENTER =</p>
$V_3 = 17,5^2 \cdot 62,83 = 19242,26 \text{ mm}^3$	<p>17.5 x^2 = K 19242.255... Anzeige</p>	<p>17.5 x^2 ENTER = 19242.255... Anzeige</p>
	<p>M+ MR → hinzuaddieren und Inhalt ins Display aufrufen</p> <p>K 35342.93 Anzeige</p>	<p>STO → ABCDE → Speicher C mit Cursortaste anwählen Anzeige ENTER =</p> <p>2nd K Konstantenmodus abschalten</p>
$V = V_1 + V_2 + V_3$ $V = 6283,19 \text{ mm}^3 + 9817,48 \text{ mm}^3 + 19242,26 \text{ mm}^3$ $V = 35\,342,93 \text{ mm}^3$		<p>Speicherinhalte addieren (Cursortasten zum Anwählen verwenden)</p> <p>2nd RCL ABCDE 6283.185... + Anzeige</p> <p>2nd RCL ABCDE 9817.477... + Anzeige</p> <p>2nd RCL ABCDE 19242.255... Anzeige</p> <p>ENTER = ENTER = 35342.93 Anzeige</p>

3. Bruchrechnen

Beispiele	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
<p>1. $5\frac{3}{4} + 6\frac{5}{8} =$ $11\frac{3}{4} + \frac{5}{8} =$ $11\frac{6+5}{8} = 11\frac{11}{8}$ $= 12\frac{3}{8}$</p>	<p>5 $\frac{a}{b/c}$ 3 $\frac{a}{b/c}$ 4 $+$ 6 $\frac{a}{b/c}$ $\frac{12}{3} \frac{3}{8}$ Anzeige</p>	<p>5 $\frac{A}{b/c}$ 3 $\frac{A}{b/c}$ 4 $+$ 6 $\frac{A}{b/c}$ $\frac{12}{3} \frac{3}{8}$ Anzeige</p>
<p>2. $6\frac{1}{4} + \frac{2}{3} - \frac{1}{2} =$ $6\frac{3}{12} + \frac{8}{12} - \frac{6}{12} =$ $6\frac{11-6}{12} = 6\frac{5}{12}$</p>	<p>6 $\frac{a}{b/c}$ 1 $\frac{a}{b/c}$ 4 $+$ 2 $\frac{a}{b/c}$ 3 $-$ 1 $\frac{a}{b/c}$ 2 $=$ $\frac{6}{5} \frac{5}{12}$ Anzeige</p>	<p>6 $\frac{A}{b/c}$ 1 $\frac{A}{b/c}$ 4 $+$ 2 $\frac{A}{b/c}$ 3 $-$ 1 $\frac{A}{b/c}$ 2 $\text{ENTER} =$ $\frac{6}{5} \frac{5}{12}$ Anzeige</p>
<p>3. $8\frac{2}{5} \cdot 1\frac{2}{3} - \frac{4}{9} =$ $\frac{42}{5} \cdot \frac{5}{3} - \frac{4}{9} =$ kürzen! $\frac{42 \cdot 5}{5 \cdot 3} - \frac{4}{9} =$ $14 - \frac{4}{9} = 13\frac{5}{9}$</p>	<p>8 $\frac{a}{b/c}$ 2 $\frac{a}{b/c}$ 5 \times 1 $\frac{a}{b/c}$ 2 $\frac{a}{b/c}$ 3 $-$ 4 $\frac{a}{b/c}$ 9 $=$ $\frac{13}{5} \frac{5}{9}$ Anzeige</p>	<p>8 $\frac{A}{b/c}$ 2 $\frac{A}{b/c}$ 5 \times 1 $\frac{A}{b/c}$ 2 $\frac{A}{b/c}$ 3 $-$ 4 $\frac{A}{b/c}$ 9 $\text{ENTER} =$ $\frac{13}{5} \frac{5}{9}$ Anzeige</p>
<p>4. $8\frac{2}{5} \cdot (1\frac{2}{3} - \frac{4}{9}) =$ $8\frac{2}{5} \cdot (1\frac{6}{9} - \frac{4}{9}) =$ $8\frac{2}{5} \cdot (1\frac{2}{9}) =$ $\frac{42}{5} \cdot \frac{11}{9} = \frac{462}{45} =$ $10\frac{12}{45} = 10\frac{4}{15}$</p>	<p>8 $\frac{a}{b/c}$ 2 $\frac{a}{b/c}$ 5 \times [(... 1 $\frac{a}{b/c}$ 2 $\frac{a}{b/c}$ 3 $-$ 4 $\frac{a}{b/c}$ 9 (...)] $=$ $\frac{10}{4} \frac{4}{15}$ Anzeige</p>	<p>8 $\frac{A}{b/c}$ 2 $\frac{A}{b/c}$ 5 \times (1 $\frac{A}{b/c}$ 2 $\frac{A}{b/c}$ 3 $-$ 4 $\frac{A}{b/c}$ 9) $\text{ENTER} =$ $\frac{10}{4} \frac{4}{15}$ Anzeige</p>
<p>5. $\frac{2}{3} + 1,3 =$ $\frac{2}{3} + 1\frac{3}{10} =$ $\frac{20}{30} + 1\frac{9}{30} = 1\frac{29}{30}$</p>	<p>2 $\frac{a}{b/c}$ 3 $+$ 1.3 $=$ $1.96666...7$ Anzeige</p>	<p>2 $\frac{A}{b/c}$ 3 $+$ 1.3 $\text{ENTER} =$ $1.96666...7$ Anzeige</p>

Das Ergebnis von gemischten Brüchen mit Dezimalbrüchen wird immer als Dezimalbruch angegeben!

Beispiele	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
<p>Umwandlung von gemischten Brüchen in unechte Brüche und umgekehrt:</p> <p>$6 \frac{2}{3} \leftrightarrow \frac{20}{3}$</p> <p>$\frac{20}{3} \leftrightarrow 6 \frac{2}{3}$</p>	<p>6 a^{b/c} 2 a^{b/c} 3 6 ▾ 2 ▾ 3. Anzeige</p> <p>SHIFT d/c 20 ▾ 3. Anzeige</p> <p>SHIFT d/c 6 ▾ 2 ▾ 3. Anzeige</p>	<p>6 A^{b/c} 2 A^{b/c} 3 ENTER = 6 ▾ 2/3 Anzeige</p> <p>2nd A^{b/c} ↔ d/e ANS ▸ A^{b/c} ↔ d/e Anzeige</p> <p>ENTER = 20/3 Anzeige</p> <p>2nd A^{b/c} ↔ d/e ANS ▸ A^{b/c} ↔ d/e Anzeige</p> <p>ENTER = 6 ▾ 2/3 Anzeige</p>
<p>Umwandlung von Brüchen in Dezimalbrüche und umgekehrt:</p> <p>$\frac{6}{7} = 0,85714\dots$</p> <p>NR: $6 : 7 = 0,85714$</p> <pre> 0 — 60 56 — 40 35 — 50 49 — 10 7 — 30 28 — 2 </pre> <p>$0,85714\dots \leftrightarrow \frac{6}{7}$</p>	<p>6 a^{b/c} 7 = a^{b/c} 0.857142... Anzeige</p> <p>a^{b/c} 6 ▾ 7. Anzeige</p> <p>Mit Drücken der Taste a^{b/c} wird das Ergebnis jeweils als Bruch oder Dezimalbruch angezeigt.</p>	<p>6 A^{b/c} 7 ENTER = 6/7 Anzeige</p> <p>2nd F ↔ D ANS ▸ F ↔ D Anzeige</p> <p>ENTER = 0.857142... Anzeige</p> <p>ENTER = 6/7 Anzeige</p> <p>Mit Drücken der Taste ENTER = wird das Ergebnis jeweils als Bruch oder Dezimalbruch angezeigt.</p>

Beispiele	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
<p>Umwandlung von Dezimalbrüchen in Brüche:</p> $0,25 = \frac{1}{4}$	<p>Funktion ist nicht vorhanden</p>	<p>0.25 <input type="button" value="ENTER ="/> 0.25 Anzeige</p> <p><input type="button" value="2nd"/> <input type="button" value="F↔D"/> ANS ▶ F ↔ D <input type="button" value="ENTER ="/> Anzeige</p> <p>1/4 Anzeige</p> <p>Mit Drücken der Taste <input type="button" value="ENTER ="/> wird das Ergebnis zwischen Bruch- und Dezimalbruchdarstellung umgeschaltet.</p>
Aufgabe		
<p>Die Erich-Kästner-Gesamtschule in einer nordrhein-westfälischen Großstadt hat 1250 Schüler. $\frac{2}{5}$ der Gesamtschüler sind Mädchen. Die Jungen wurden befragt, wie sie jeden Morgen zur Schule kommen. Die Befragung ergab folgendes Ergebnis:</p> <p>$\frac{23}{50}$ kommen mit dem Fahrrad, $\frac{9}{25}$ fahren mit dem Bus / der Bahn, $\frac{1}{10}$ kommt zu Fuß, $\frac{2}{25}$ werden mit dem Auto gebracht. Wie viele Schüler sind das jeweils?</p>		
Lösung		
<p>Fahrrad: $\frac{3}{5} \cdot \frac{23}{50} \cdot 1250 = 345$</p>	<p>3 <input type="button" value="a<sup>b/c</sup>"/> 5 <input type="button" value="x"/> 23 <input type="button" value="a<sup>b/c</sup>"/> 50</p> <p><input type="button" value="x"/> 1250 <input type="button" value="="/> 345. Anzeige</p>	<p>3 <input type="button" value="A<sup>b/c</sup>"/> 5 <input type="button" value="x"/> 23 <input type="button" value="A<sup>b/c</sup>"/> 50</p> <p><input type="button" value="x"/> 1250 <input type="button" value="ENTER ="/> 345. Anzeige</p>
<p>Bus/Bahn: $\frac{3}{5} \cdot \frac{9}{25} \cdot 1250 = 270$</p>	<p>3 <input type="button" value="a<sup>b/c</sup>"/> 5 <input type="button" value="x"/> 9 <input type="button" value="a<sup>b/c</sup>"/> 25</p> <p><input type="button" value="x"/> 1250 <input type="button" value="="/> 270. Anzeige</p>	<p>3 <input type="button" value="A<sup>b/c</sup>"/> 5 <input type="button" value="x"/> 9 <input type="button" value="A<sup>b/c</sup>"/> 25</p> <p><input type="button" value="x"/> 1250 <input type="button" value="ENTER ="/> 270. Anzeige</p>
<p>zu Fuß: $\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{10} \cdot 1250 = 75$</p>	<p>3 <input type="button" value="a<sup>b/c</sup>"/> 5 <input type="button" value="x"/> 1 <input type="button" value="a<sup>b/c</sup>"/> 10</p> <p><input type="button" value="x"/> 1250 <input type="button" value="="/> 75. Anzeige</p>	<p>3 <input type="button" value="A<sup>b/c</sup>"/> 5 <input type="button" value="x"/> 1 <input type="button" value="A<sup>b/c</sup>"/> 10</p> <p><input type="button" value="x"/> 1250 <input type="button" value="ENTER ="/> 75. Anzeige</p>
<p>mit dem Auto: $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{25} \cdot 1250 = 60$</p>	<p>3 <input type="button" value="a<sup>b/c</sup>"/> 5 <input type="button" value="x"/> 2 <input type="button" value="a<sup>b/c</sup>"/> 25</p> <p><input type="button" value="x"/> 1250 <input type="button" value="="/> 60. Anzeige</p>	<p>3 <input type="button" value="A<sup>b/c</sup>"/> 5 <input type="button" value="x"/> 2 <input type="button" value="A<sup>b/c</sup>"/> 25</p> <p><input type="button" value="x"/> 1250 <input type="button" value="ENTER ="/> 60. Anzeige</p>
<p>Anzahl Jungen: $\frac{3}{5} \cdot 1250 = 750$</p>		

4. Prozentrechnung

Aufgabe

Ein großer Handelskonzern beschafft Textilartikel in größeren Mengen.
 Der Konzern kalkuliert mit 21% Kosten, 40% Gewinn und 19% Mehrwertsteuer (MwSt).
 Berechne anhand der schematischen Darstellung den Ladenpreis für das Kleidungsstück.

100% 21%

Bezugspreis	Kosten	40%			
Selbstkosten		Gewinn	19%		
Netto-Verkaufspreis			MwSt		
Ladenpreis (Brutto-Verkaufspreis)					

Artikel	Mütze Power-Cap Lion
Anzahl	1800 Stück
Bezugspreis	5760,- €

Lösung

Bezugspreis/Stck. = $\frac{5760 \text{ €}}{1800 \text{ Stck.}}$
 = 3,20 €/Stck.

Selbstkosten
 = Bezugspreis · 1,21
 = 3,20 € · 1,21 = 3,87 €/Stck.

Netto-VK
 = Selbstkosten · 1,4
 = 3,87 € · 1,4 = 5,42 €/Stck.

Ladenpreis
 = Netto-VK · 1,19
 = 5,42 € · 1,19 = 6,45 €/Stck.

oder

Ladenpreis
 = Bezugspreis · 1,21 · 1,4 · 1,19
 = 3,20 € · 1,21 · 1,4 · 1,19
 = 6,45 €/Stck.

oder

siehe nächste Seite

Casio fx-82 solar

5760 ÷ 1800 =

3.2

Anzeige

x 1.21 =

3.872

Anzeige

x 1.4 =

5.42...

Anzeige

x 1.19 =

6.45...

Anzeige

oder

5760 ÷ 1800 x

1.21 x 1.4 x 1.19

=

6.45...

Anzeige

TI 30X II S

5760 ÷ 1800 ENTER =

3.2

Anzeige

x 1.21 ENTER =

3.872

Anzeige

x 1.4 ENTER =

5.42...

Anzeige

x 1.19 ENTER =

6.45...

Anzeige

oder

5760 ÷ 1800 x

1.21 x 1.4 x 1.19

ENTER =

6.45...

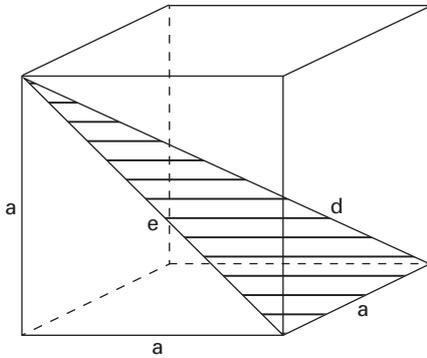
Anzeige

Lösung	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
<p>Selbstkosten</p> <p>= Bezugspreis + 21% Kosten</p> $= 3,20 \text{ €/Stck.} \cdot \left(\frac{100\%}{100\%} + \frac{21\%}{100\%} \right)$ $= 3,20 \text{ €} \cdot \frac{121\%}{100\%} = 3,20 \text{ €} \cdot 1,21$ <p>= 3,87 €/Stck.</p>	<p>3.2 x 21 % +</p> <p>3.872</p> <p>Anzeige</p>	<p>(21 % + 100 %</p> <p>) x 3.2 ENTER =</p> <p>3.872</p> <p>Anzeige</p>
<p>Netto-VK</p> <p>= Selbstkosten $\cdot \left(\frac{100\%}{100\%} + \frac{40\%}{100\%} \right)$</p> $= 3,87 \text{ €} \cdot \frac{140\%}{100\%} = 3,87 \text{ €} \cdot 1,4$ <p>= 5,42 €/Stck.</p>	<p>3.872 x 40 % +</p> <p>Anzeige</p> <p>5.42...</p> <p>Anzeige</p>	<p>(40 % + 100 %</p> <p>) x 3.87 ENTER =</p> <p>5.42...</p> <p>Anzeige</p>
<p>Ladenpreis</p> <p>= Netto-VK $\cdot \left(\frac{100\%}{100\%} + \frac{19\%}{100\%} \right)$</p> $= 5,42 \text{ €} \cdot \frac{119\%}{100\%} = 5,42 \text{ €} \cdot 1,19$ <p>= 6,45 €/Stck.</p>	<p>5.42... x 19 % +</p> <p>Anzeige</p> <p>6.45...</p> <p>Anzeige</p>	<p>(19 % + 100 %</p> <p>) x 5.42 ENTER =</p> <p>6.45...</p> <p>Anzeige</p>

5. Anwendung des Lehrsatzes von Pythagoras

Aufgabe

Ein Würfel hat ein Volumen von $15\,625\text{ cm}^3$. Wie groß ist die Fläche, die durch die Raumdiagonale des Würfels mit der Flächendiagonale und einer Würfelseite gebildet wird (siehe Abb.)?



a = Seitenlänge
e = Flächendiagonale
d = Raumdiagonale

Lösung

Berechnung der Würfelseite:

$$V = a^3 = a \cdot a \cdot a$$

$$a = \sqrt[3]{V}$$

$$a = \sqrt[3]{15625\text{ cm}^3}$$

$$a = 25\text{ cm}$$

Berechnung der Flächendiagonale:

Satz des Pythagoras

$$e^2 = a^2 + a^2$$

$$e^2 = 2a^2$$

$$\sqrt{e^2} = \sqrt{2a^2}$$

$$e = \sqrt{2a^2}$$

$$e = a \cdot \sqrt{2} = 25 \cdot \sqrt{2}$$

$$e = 35,355... \text{ cm}$$

oder

Umwandlung rechtwinkliger Koordinaten in Polarkoordinaten

	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
<p>Berechnung der Würfelseite:</p> $V = a^3 = a \cdot a \cdot a$ $a = \sqrt[3]{V}$ $a = \sqrt[3]{15625\text{ cm}^3}$ $a = 25\text{ cm}$	<p>15625 SHIFT $\sqrt[3]{}$ =</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">25.</div> <p>Anzeige</p>	<p>3 2nd \sqrt{x} 15625 ENTER =</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">25.</div> <p>Anzeige</p>
<p>Berechnung der Flächendiagonale:</p> <p>Satz des Pythagoras</p> $e^2 = a^2 + a^2$ $e^2 = 2a^2$ $\sqrt{e^2} = \sqrt{2a^2}$ $e = \sqrt{2a^2}$ $e = a \cdot \sqrt{2} = 25 \cdot \sqrt{2}$ $e = 35,355... \text{ cm}$	<p>2 SHIFT $\sqrt{}$ x 25 =</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">35.355...</div> <p>Anzeige</p>	<p>25 2nd $\sqrt{}$ 2 ENTER =</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">35.355...</div> <p>Anzeige</p>
<p>Umwandlung rechtwinkliger Koordinaten in Polarkoordinaten</p>	<p>25 SHIFT R→P =</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">35.355...</div> <p>Anzeige</p>	<p>2nd R↔P</p> <p>auswählen: R → Pr</p> <p>ENTER =</p> <p>R → Pr (25,25)</p> <p>ENTER =</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">35.355...</div> <p>Anzeige</p>

Lösung	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
<p>Berechnung der Raumdiagonale:</p> <p>Satz des Pythagoras</p> $d^2 = e^2 + a^2$ $d^2 = 35,35^2 + 25^2$ $d^2 = 1249,62 + 625$ $d^2 = 1874,62 \text{ cm}^2$ $d = \sqrt{1874,62 \text{ cm}^2}$ $d = 43,2969... \text{ cm}$ <p>oder</p>	<p>35.35 x^2 + 25 x^2 =</p> <p>1874.62... $\sqrt{}$</p> <p>Anzeige</p> <p>43.2969.....</p> <p>Anzeige</p>	<p>35.35 x^2 + 25 x^2 ENTER =</p> <p>1874.62...</p> <p>Anzeige</p> <p>mit \leftarrow zum Display-Anfang</p> <p>2nd INS 2nd $\sqrt{}$</p> <p>mit \rightarrow zum Display-Ende</p> <p>) ENTER =</p> <p>43.2969.....</p> <p>Anzeige</p>
<p>Umwandlung rechtwinkliger Koordinaten in Polarkoordinaten</p> <p>Berechnung der Dreiecksfläche:</p> $A = \frac{g \cdot h}{2}$ <p>$g \triangleq e$ } stehen beide im $h \triangleq a$ } rechten Winkel zueinander</p> $A = \frac{35,35 \cdot 25}{2}$ $A = 441,875 \text{ cm}^2$	<p>35.35 SHIFT R→P</p> <p>25 SHIFT R→P</p> <p>43.2969.....</p> <p>Anzeige</p> <p>35.35 x 25 ÷ 2 =</p> <p>441.875...</p> <p>Anzeige</p>	<p>2nd R↔P</p> <p>auswählen: R → Pr</p> <p>ENTER =</p> <p>R → Pr (35.35,25)</p> <p>ENTER =</p> <p>43.2969.....</p> <p>Anzeige</p> <p>35.35 x 25 ÷ 2 ENTER =</p> <p>441.875...</p> <p>Anzeige</p>

6. Potenzieren und Radizieren

Aufgabe		
<p>Ein Lottogewinner möchte den Großteil seines Millionengewinns auf längere Zeit bei seiner Hausbank anlegen. Er vereinbart mit der Bank einen Zinssatz von 4,5 % mit einer Laufzeit von 8 Jahren. Wie hoch werden sein Zinsertrag und sein Endkapital am Ende der Laufzeit sein, wenn er 1,2 Mill. € anlegt?</p>		
Lösung	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
$K_n = K_0 \cdot q^n$ $= K_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$ $= 1\,200\,000 \cdot \left(1 + \frac{4,5}{100}\right)^8$ $= 1\,200\,000 \cdot 1,4221$ $K_n = 1\,706\,520,74 \text{ €}$ $Z = K_n - K_0$ $= 1\,706\,520,74 - 1\,200\,000$ $Z = 506\,520,74 \text{ €}$	<p>1200000 x [[(...] 1 +</p> <p>4.5 ÷ 100 [...)] x^y 8 =</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">1706520.735</div> <p>Anzeige</p> <p>1706520.74 - 1200000</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">506520.74</div> <p>= Anzeige</p>	<p>1200000 x (1 +</p> <p>4.5 ÷ 100) ^ 8 ENTER =</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">1706520.735</div> <p>Anzeige</p> <p>1706520.74 - 1200000</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">506520.74</div> <p>ENTER = Anzeige</p>

7. Die logarithmischen Funktionen

Aufgabe		
<p>Der Temperaturunterschied zwischen einem Glas Heißgetränk und der Umgebung bei Raumtemperatur (20° C) beträgt 60° C. Der Temperaturunterschied verringert sich pro Minute um 15 %.</p> <p>Nach welcher Zeit liegt er bei ca. 0° C?</p>		
Lösung	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
<p>$W_0 = \text{Ausgangswert}$ $= 60^\circ \text{ C} + 20^\circ \text{ C} = 80^\circ \text{ C}$</p> <p>$W_n = \text{Endwert} = 20^\circ \text{ C}$</p> <p>$p = 15\%$</p> $W_n = W_0 \cdot \left(1 - \frac{p}{100}\right)^n$ $\frac{W_n}{W_0} = \left(1 - \frac{p}{100}\right)^n = q^n$ $\frac{20}{80} = \left(1 - \frac{15\%}{100\%}\right)^n$ $0,25 = 0,85^n$ <p>$\log 0,25 = n \cdot \log 0,85$</p> $n = \frac{\log 0,25}{\log 0,85} =$ $n = \frac{-0,60206}{-0,07058} = 8,53 \text{ min}$	<p>20 \div 80 $=$ 0.85 Anzeige</p> <p>1 $-$ 15 \div 100 $=$</p> <p>0.85 Anzeige</p> <p>0.25 log \div 0.85 log $=$</p> <p>8.53004... Anzeige</p>	<p>20 \div 80 ENTER $=$ 0.85 Anzeige</p> <p>1 $-$ 15 \div 100 ENTER $=$</p> <p>0.85 Anzeige</p> <p>LOG 0.25 (\div LOG 0.85</p> <p>) ENTER $=$ 8.53004... Anzeige</p>

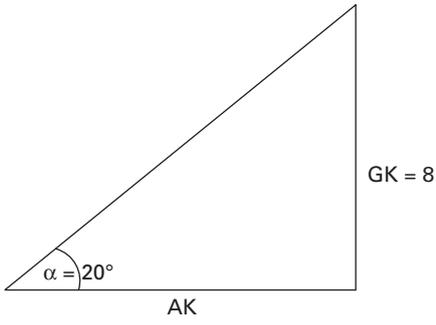
8. Trigonometrische Funktionen

Aufgabe

Die Abbildung zeigt den Querschnitt eines Deiches. Berechne folgende Werte:

- den Böschungswinkel α
- die Längen a und b
- die gesamte Sohlenlänge c des Deiches

Lösung	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
<p>a)</p> <p>Hy = Hypotenuse GK = Gegenkathete AK = Ankathete</p> $\tan \alpha = \frac{GK}{AK} = \frac{8}{5,4} = 1,48148$ $\alpha = \arcsin 1,481481$ $\alpha = 55,98^\circ \approx 56^\circ$	$8 \div 5.4 \text{ SHIFT } \tan^{-1}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">55.980...</div> <p>Anzeige</p>	$\text{2nd TAN}^{-1} (8 \div 5.4$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">55.980...</div> <p>Anzeige</p>
<p>b)</p> $\sin \alpha = \frac{GK}{Hy}$ $\sin 20^\circ = \frac{GK}{Hy}$ $Hy = \frac{GK}{\sin 20^\circ}$ $a = \frac{8}{0,342} = 23,39... \text{ m}$	$8 \div 20 \text{ sin } \div$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">23.390...</div> <p>Anzeige</p>	$8 \div \text{SIN} 20 \text{ ENTER} =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">23.390...</div> <p>Anzeige</p>

Lösung	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
<p>c)</p>  <p>$\tan \alpha = \frac{GK}{AK}$ $AK = \frac{GK}{\tan \alpha} = \frac{8}{\tan 20^\circ}$ $AK = \frac{8}{0,3639} = 21,9798 \text{ m}$ $AK = 21,98 \text{ m}$</p> <p>$c = AK + 10 \text{ m} + 5,4 \text{ m}$ $c = 21,98 \text{ m} + 10 \text{ m} + 5,4 \text{ m}$ $c = 37,38 \text{ m}$</p>	<p>8 \div 20 tan \div + 10 + 5.4 =</p> <p>37.3798...</p> <p>Anzeige</p>	<p>8 \div TAN 20) + 10 + 5.4 ENTER =</p> <p>37.3798...</p> <p>Anzeige</p>

9. Kombinatorik

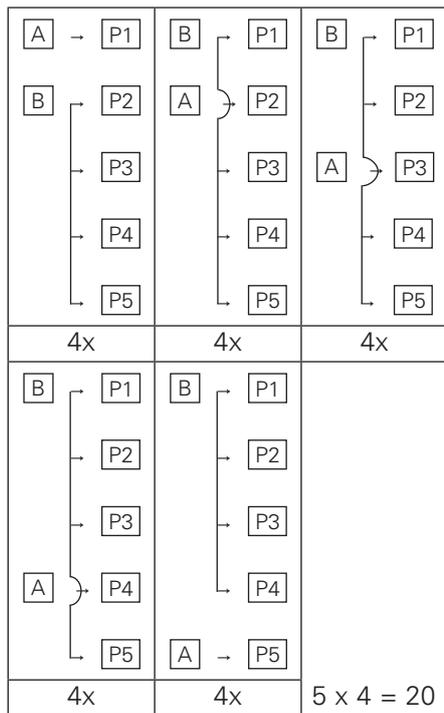
Aufgabe 1		
<p>Es treffen sich 5 Freunde, die sich alle gegenseitig per Handschlag begrüßen. Wie viele Handschläge werden ausgetauscht (ohne Wiederholung!)?</p>		
Lösung	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
<div data-bbox="164 504 549 855"> </div> <div data-bbox="164 855 635 898"> $4x + 3x + 2x + 1x = 10x$ </div> <p>Es handelt sich um eine Permutation ohne Beachtung der Reihenfolge und ohne Wiederholung (Kombination).</p> <p>Anzahl Möglichkeiten = $\frac{n!}{k!(n-k)!}$</p> $= \frac{5!}{2!(5-2)!}$ $= \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}$ $= \frac{120}{2 \cdot 6}$ $= \frac{120}{12} = 10$ <p>n = 5 Personen k = 2 Personen begrüßen sich jeweils per Handschlag.</p> <p>Es werden 10 Handschläge ausgetauscht.</p>	<div data-bbox="655 1010 1027 1122"> $5 \text{ [SHIFT] } [nCr] 2 = \boxed{10}$ Anzeige </div>	<div data-bbox="1050 1010 1278 1122"> $5 \text{ [PRB] } [nPr] [nCr]!$ Anzeige </div> <p>mit \blacktriangleright die Funktion nCr auswählen</p> <div data-bbox="1050 1223 1347 1335"> $\text{[ENTER]} 2 \text{ [ENTER]} = \boxed{10.000}$ Anzeige </div>

Aufgabe 2

Zwei verschiedene Autos können in 5 verschiedenen Parklücken parken.
Wie viele Möglichkeiten gibt es?

Lösung

\boxed{A} \triangle Auto A $\boxed{P1}$ \triangle Parkplatz 1
usw. usw.



n = Anzahl Parkplätze
 k = Anzahl Autos

Es handelt sich um eine Permutation unter Beachtung der Reihenfolge ohne Wiederholung!

$$\begin{aligned} \text{Anzahl Möglichkeiten} &= \frac{n!}{(n-k)!} \\ &= \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{5!}{3!} \\ &= \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 3} \\ &= 4 \cdot 5 = 20 \end{aligned}$$

Es gibt 20 Möglichkeiten.

Casio fx-82 solar

TI 30X II S

5 **SHIFT** **nPr** 2 **=** 20
Anzeige

5 **PRB** **nPr nCr!**
Anzeige

mit **▶** die Funktion nPr auswählen

ENTER 2 **ENTER** 20.000
Anzeige

10. Statistik (Mittelwertberechnung und Standardabweichung)

Aufgabe

Wie groß ist die durchschnittliche Klassenstärke einer dreizügigen Realschule mit nachfolgender Klassenliste?

Wie groß ist die Standardabweichung?

Klasse	Anzahl Schüler	Klasse	Anzahl Schüler	Klasse	Anzahl Schüler
5a	25	7a	22	9a	26
5b	24	7b	21	9b	26
5c	21	7c	23	9c	27
6a	23	8a	24	10a	22
6b	26	8b	25	10b	23
6c	27	8c	27	10c	21

Lösung

Die Summe aller Werte ergibt 433 bei $n = 18$.

arithmetischer Mittelwert \bar{x} :
 $\bar{x} = 433 : 18 = 24,056$

Standardabweichung s:

Varianz V

$$= \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

$$V = \frac{(25 - 24,056)^2 + \dots + (21 - 24,056)^2}{18}$$

$$V = \frac{78,9444}{18} = 4,3858$$

$$s = \sqrt{4,3858} = 2,0942$$

Casio fx-82 solar

Für den SD-Modus drücken:

MODE **.** 0. ^{SD}
 Anzeige

Dateneingabe immer mit

SHIFT **SAC**

25 **DATA** 24 **DATA** 21 **DATA**
 23 **DATA** 26 **DATA** 27 **DATA**
 22 **DATA** 21 **DATA** 23 **DATA**
 24 **DATA** 25 **DATA** 27 **DATA**
 26 **DATA** 26 **DATA** 27 **DATA**
 22 **DATA** 23 **DATA** 21 **DATA**

21 ^{SD}
 Anzeige

TI 30X II S

2nd **STAT** 1-VAR 2-VAR
 Anzeige
 1-VAR wählen mit **ENTER** **=**

DATA

X₁ = 25 **▼**
 Anzeige

FRQ = 1 **▼**
 Anzeige

X₂ = 24 **▼**
 Anzeige

FRQ = 1 **▼**
 Anzeige

usw. (alle Daten der Reihe nach eingeben)

X₁₈ = 21 **▼**
 Anzeige

FRQ = 1 **▼**
 Anzeige

Auswertung:

STATVAR n \bar{x} s_x δx
 Anzeige

Lösung	Casio fx-82 solar	TI 30X II S
	<p>Mittelwert:</p> <p>SHIFT \bar{x} 24.055...^{SD} Anzeige</p> <p>Standardabweichung:</p> <p>SHIFT δ_n 2.0942...^{SD} Anzeige</p> <p>SD-Modus abschalten: MODE 0</p>	<p>Mittelwert:</p> <p>\bar{x} wählen mit ▶</p> <p>24.055... Anzeige</p> <p>Standardabweichung:</p> <p>δ_x wählen mit:</p> <p>▶ ▶ 2.0942... Anzeige</p> <p>Auf Standardeinstellung zurückstellen mit:</p> <p>2nd EXIT STAT EXIT ST: y N ENTER = Anzeige</p>