

Trigonometrische Funktionen, Winkelmaße

Bei der Verwendung von trigonometrischen Funktionen ist darauf zu achten, ob beim ClassPad der Bogenmaßmodus oder der Gradmodus eingestellt ist. Während beispielsweise der Gradmodus bei geometrischen Berechnungen nützlich ist, bietet sich der Bogenmaßmodus bei der analytischen Untersuchung von trigonometrischen Funktionen an. Mit dem ClassPad lassen sich Winkel vom Bogenmaß ins Gradmaß umwandeln und umgekehrt.

<u>Beispiel</u>		
Berechnen Sie die	e folgenden Fu	nktionswerte.
(1) sin $\frac{\pi}{3}$	(2) $\cos \frac{\pi}{9}$	(3) sin 60°

Eingabe von Winkeln bei trigonometrischen Funktionen

In der Ikon-Leiste tippen Sie auf <Main>, um zum Hauptanwendungs-Menü zu gelangen.

Im Bogenmaßmodus (In der Status-Leiste wird Bog angezeigt.) erfolgt die Darstellung von Winkeln im Bogenmaß, im Gradmodus (In der Status-Leiste wird Gra angezeigt.) in Altgrad. Unter dem Menüpunkt Grundformat des Setup-Menüs kann man den Winkelmodus wechseln.

Eingabe von Term 1 und 2 im Bogenmaßmodus

Zur Eingabe von trigonometrischen Funktionen verwenden Sie den Trigonometrie-Tastensatz der Mathematik-Tastatur.

[Keyboard] Trig
$$\sin \pi$$
[÷][3][)] [EXE]
 $\cos \pi$ [÷][9][)] [EXE]

$$\sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Term 2 bleibt unverändert, da im Standardmodus die Ergebnisse exakt angezeigt werden und sich cos $\frac{\pi}{9}$ nicht in einfacher Weise durch Wurzeln darstellen lässt.

Bei Rechnungen mit trigonometrischen Funktionen, insbesondere bei der Berechnung von Funktionswerten und Winkeln, interessiert man sich meist für die Dezimaldarstellung der Ergebnisse, sodass die Verwendung des Dezimalmodus sinnvoll ist.

Wechsel in den Dezimalmodus

Sie tippen in der Ikon-Leiste auf <Settings>, wählen in der Menüleiste [Setup & Grundformat] und tippen in der Rubrik Dezimalzahlen auf das Kontrollkästchen, sodass ein Häkchen erscheint. Anschließend tippen Sie auf [Einst].

🗡 E	dit Al	ktion	Inte	eral	ktiv		
0.5 // 4 2 //	×⋥∣∂≡∶	··· Y1:·· ··· Y2:··					≽
sin(π	/3)					_	
					<u> </u>	3	
	./91				:	2	
	0.97				(π)	
L				C	psl	9)	
Ρ							Щ
						_	▼
(mth (abc	cat	2D	کاز		t I	7
πθ	i 🛛 🤇	D,	, (¢)/	r y	Z	t	٠
hyp		<u> </u> or][7	8	9	$\left[\right]$	E
sin	s	;in-1		5	6	×	÷
cos		os -1	1	2	3	+	Ξ
tan	t	an-1	10		Е	ar	١s
t	CAL	C O	PTN	VI	AR .	E	KΕ
	0.		1.12.3		_	_	

Allgemein Zelle Aktueller Ordner Main 💌
Aktueller Ordner [main] 🔻
[main]
Display
Normal 1
Winkel
Bogenmaß
Erweitert ØKomplexe Zahlen
⊠Dezimalzahlen
□Assistent
Einst Abbr.

Arbeitsblätter zum Casio ClassPad 300 11. Trigonometrische Funktionen, Winkelmaße

Ergebnisse von Term 1 und 2 in Dezimaldarstellung

Sie tippen in die erste Eingabezeile und drücken zur erneuten Ausführung der Berechnungen [EXE].

 $\sin \frac{\pi}{3} \approx 0,866 \qquad \cos \frac{\pi}{9} \approx 0,940$

Berechnung von Term 3 im Bogenmaßmodus

Bei der Eingabe von sin 60° im Bogenmaßmodus fügen Sie der Gradzahl des Winkels das Symbol ° mit der Taste 🔍 hinzu.

sin [6][0] [)] [EXE]

 $\sin 60^{\circ} \approx 0.866$

Im Bogenmaßmodus lassen sich Winkel in Grad durch den Zusatz des Symbols ° mit der Taste 🖸 eingeben, während bei Ergebnissen Winkel stets im Bogenmaß angezeigt werden.

Umgekehrt lassen sich im Gradmodus Winkel im Bogenmaß durch den Zusatz des Symbols ^r mit der Taste [^r] eingeben, während bei Ergebnissen Winkel stets in Grad angezeigt werden.

Beispiel

Wie lautet der Winkel 250° im Bogenmaß?

Wie lautet der Winkel 7π im Gradmaß?

Umwandlung zwischen Gradmaß und Bogenmaß

Umwandlung von 250° ins Bogenmaß

[2][5][0] [EXE]

Zur exakten Anzeige des Bogenmaßes tippen Sie in die Ergebniszeile und anschließend in der Symbolleiste auf

Der Winkel von 250° lautet im Bogenmaß $\frac{25\pi}{18} \approx 4,363$.

Wechsel in den Gradmodus

Sie tippen in der Ikon-Leiste auf <Settings>, wählen in der Menüleiste [Setup > Grundformat], tippen auf den Pfeil 🖛 unter der Rubrik Winkel und wählen Grad. Anschließend tippen Sie auf Einst.



 $a^{2}+b^{2}=$

*	Edit	Aktio	n	Iг	nte	ral	ctiv	,	
0,5 ↓ / 4→2 /	ä×₊]	a=Y	1: 2:	Ŧ	ĺ				≽
sin()	τ/3))	_						
cost	π/9	0	0.	8	66	02	540	38	
1000			0.	9	39	69	262	208	
sin(6	50°:	>	a	a	66	02'	540	120	
Þ			0.		00	02	040	,00	
									Ĥ
mth) ab	cíca	tſ	2	D	Ì	1	Ð	Ŧ
πθ	i	<u>ا</u> ر)	,	Ìŧ	2	ע	Ż	t	+
hyp		0	r	1	7	8	9	$\overline{\square}$	Ē
sir	ſ	sint	1	1	4	5	6	×	÷
co	s	cos	-1	8	1	2	3	+	-
ta	n	tan	-1	×.	0	•	Е	ar	ns
t		:ALC	OP	Т	Ν	Vf	AR	E	×Ε
Alget	D D	ezima	1	К	pl:	хΒ	09	ć	<u> </u>

🛛 🎔 Edit Ak	tion Interaktiv	
0.5 /d×- a= - +== /d×+ b= -	· Y1:··· Y2:···	≥
cos(π/9)	0.0000234030	' 📥
	0.9396926208	ⅈℿ
sin(60°)	0.8660254038	₃∥∣
250°	05 -	
	25• π 18	١I
la		Ŧ

Grundformat 🛛 🛛
Allgemein Zelle
Aktueller Ordner
main 💌
Display
Normal 1
Winkel
Grad 🔽
Erweitert
🛛 🖾 Komplexe Zahlen
🖻 Dezimalzahlen 👘 👘
DAssistent
Einst Abbr.
Algeb Dezimal Kplx Bog 💷

Autor: Torsten Gebauer © Cornelsen GmbH & Co. OHG, 2004

Umwandlung von 7π ins Gradmaß

Bei der Eingabe von 7π in einer neuen Eingabezeile fügen Sie dem Bogenmaß des Winkels im Gradmodus das Symbol^r mit der Taste **r** hinzu.

[▼][▼] [7]π ► [EXE]

Der Winkel von 7π lautet im Gradmaß 1260°.

💙 Edit	t Aktion	Inte	eral	ktiv	,	
0,5 /d×- *+2 /d×4	а= ү1: Б= ү2:					
-in/600	ب	. 735	707	262	00	
511(00-	í e	.866	602	540	38	
250°						lñ
				<u>25</u>	• π	
7 . r				1	8	
1 M				12	260	
						Ŧ
(mth (ab	c[cat]	2D	ÌΣ	16	t (Ŧ
πθί	<u>سر>،</u>	, (†	v	Z	t	٠
hyp	<u> </u>	117	8	গি		=
sin	sin-1	4	5	6	$ \times $	÷
cos	cos-1		2	3	+	-
tan	tan-1	10	•	Е	ar	۱S
4 1		DTN	1.04	ap_	15	

Beispiel Berechnen Sie arcsin 0,5 im Gradmodus. Bestimmen Sie alle Lösungen der Gleichung sin x = 0,5 im Gradmodus.

Inverse trigonometrische Funktionen

Beim ClassPad umfasst der Wertebereich wie üblich bei arcsin (sin⁻¹) das Intervall [-90°; 90°] bzw. $\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$, bei arccos (cos⁻¹) das Intervall [0°; 180°] bzw. [0; π] und bei arctan (tan⁻¹) das Intervall (-90°; 90°) bzw. $\left(-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right)$.

Berechnung von arcsin 0,5 im Gradmodus

sin⁻¹ [0][.][5][)] [EXE]

 $\arcsin 0.5 = 30^{\circ}$

Lösen von trigonometrischen Gleichungen

Lösen der Gleichung sin x = 0,5 im Gradmodus

In der Menüleiste wählen Sie [Aktion \blacktriangleright Gleich./Ungleich. \blacktriangleright solve], um den "solve"-Befehl einzugeben. Dahinter geben Sie die Gleichung sin x = 0.5 und nach einem Komma die Lösungsvariable x ein.

sin[x][)][=][0][.][5][,][x][)] [EXE]

Um die zunächst nicht sichtbaren Teile der Lösung anzusehen, tippen Sie auf den Pfeil am Rand der Ergebniszeile.

Die Ausdrücke "constn(1)" und "constn(2)" bezeichnen ganzzahlige Konstanten.

 $L = \{x \mid x = 30^{\circ} + k \cdot 360^{\circ} \text{ oder } x = 150^{\circ} + k \cdot 360^{\circ} \text{ für } k \in \mathbb{Z} \}$

🛛 🗶 Edi	t Aktio	on I	nte	eral	ctiv		
0.5 /d× +====================================	a≡… ¥	1:	-				≽
2500		е.	000	בש	JHE	130	
200					25	• π	
L.					1	8	A
(π'					12	°60	
sin-1(0.	5)						
30							
<u>۲</u>					_		•
(mth (ab	c∫ca	t î 2	2D	ÌΣ		Ð	Ŧ
πθί	0 ()],]	¢ م	vy	Ż	t	٠
hyp	•	r	7	8	9	$\left[\right]$	Ξ
sin	sint	1	4	5	6	×	÷
cos	cos.	-1	1	2	3	+	-
tan	tan	-1	0	•	Е	ar	ns
t	CALC	OPT	٢N	- Vf	AR	E	×Ε
Algeb D	ezima	1	(pl)	χG	ra	÷	<u> </u>



💙 Edit Aktion Interak	tiv	
0.5 i jdx- a=… Y1:… €şa jdxe b=… Y2:… ▼		≽
	<u>23•л</u> 18	
7π ^r		
sin-1(0.5)	1260	A
	30	
<pre>solve(sin(𝑋)=0.5,𝑋) (1), x=150+360 consti</pre>	h(2)}	
		₹

Seite 3 von 4



Beispiel

Überprüfen Sie, dass $\tan (x + k \cdot 180^\circ) = \tan x$ für alle $k \in \mathbb{Z}$ gilt.

Verwendung von ganzzahligen Konstanten

Sie können ganzzahlige Konstanten auch bei der Eingabe verwenden. Dargestellt werden sie durch ",constn(n)" mit $n \in \{1; 2; 3; ...; 256\}$.

Vereinfachen von tan(x + k · 180°)

tan [x] [+]

Zur Eingabe einer ganzzahligen Konstanten wechseln Sie mit cat zur Katalog-Tastatur und tippen in der Buchstaben-Schaltfläche auf C. Sie ziehen die Scrollleiste der Katalog-Tastatur leicht nach unten und tippen zweimal auf constn(. Mit [1][) schließen Sie die Eingabe der Konstanten ab.

[×][1][8][0][)] [EXE]

ClassPad vereinfacht den Term automatisch.

Es gilt: $\tan (x + k \cdot 180^\circ) = \tan x$ für alle $k \in \mathbb{Z}$

<u>Übung</u> Berechnen Sie die folgenden Terme im Grad- und im Bogenmaßmodus.

(1) $\cos 10^{\circ}$ (2) $\sin \left(-\frac{\pi}{10}\right)$ (3) $\arctan 2$

Stellen Sie den Winkel $\frac{23}{36}\pi$ im Gradmaß und den Winkel 540° im Bogenmaß dar.

0

Bestimmen Sie alle Winkel x in Grad, für die $\tan x = 2$ gilt.

Zeigen Sie, dass die Sinusfunktion achsensymmetrisch ist zu allen vertikalen Achsen, die bei $x = \frac{\pi}{2} + k \cdot 2\pi$ für $k \in \mathbb{Z}$ liegen.

Vereinfachen Sie den Term $(\sin x)^2 + (\cos x)^2$ mit dem "symplify"-Befehl.

Bestimmen Sie die 1. Ableitung der Tangensfunktion im Bogenmaßmodus. (Warum nicht im Gradmodus?)

🛛 🗙 Edit Aktion Interaktiv	
	≽
23-7	<u>ا</u>
7π ^r	
126	0
3	øП
solve(sin(x)=0.5, x)	
(1), x=150+360• constn(2), tan(x +constn(₽₽
mth abc cat 2D 🗵	÷
colNorm(m
combine(compToPol(-
compToTrig(9.
const(_
	E
ABCDEFGHIJK	
Algeb Dezimal - Kplx Gra 🖅	

💙 Edit Aktion Interaktiv	
0.5 i /d×- a=… Y1:… ♣≠2 /d×4 b=… Y2:… ▼	≽
/m 1260 sin ⁻¹ (0.5) 30 solve(sin(x)=0.5, x) (1),x=150+360.constn(2)} tan(x +constn(1)×180) tan(x)	



