ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Les fonctions trigonométriques tangentes et cotangentes et leurs inverses

3.4 Equations trigonométriques simpes en tan et cot

Fonctions trigonométriques, logarithmiques et exponentielles

Prof Hans-Jörg Ruppen

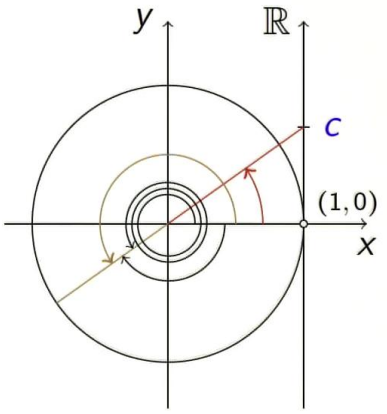
Video

EPFL

L'équation $\tan\alpha = c$

On peut donc formuler notre problème sous la forme suivante :

Donné :	$c \in \mathbb{R}$
Recherché :	toutes les valeurs de $\alpha \in \mathbf{D}_{\tan}$ telles que $\tan\alpha = c$



Guten Tag, das letzte Mal haben wir über die Relationen in einem rechtwinkligen Dreieck gesprochen, die uns ermöglichen, die Werte für Sinus von Alpha, Cosinus von Alpha, Tangens von Alpha und Kotangens von Alpha mit Hilfe des Längenquotienten zu ermitteln. Heute werden wir uns mit folgendem Problem befassen: Angenommen, ich kenne den Wert des Tangens von Alpha - oder vielmehr des Kotangens von Alpha - kann ich den Wert bzw. die Werte von Alpha ermitteln, die zum gegebenen Wert des Tangens von Alpha bzw. Kotangens von Alpha gehören? Beginnen wir mit der Gleichung tan α = c. *c* ist also eine reelle Zahl, ein bekannter Wert, *a* ist ebenfalls eine reelle Zahl und der zu bestimmende Wert. Ich nehme mir *c* und suche alle Werte für *a*, die die Gleichung tan α = c erfüllen. Beachten Sie, dass *a* innerhalb des Definitionsbereichs der Tangente liegen muss, um die Gleichung tan α = c erfüllen zu können. Betrachte ich dies auf dem Einheitskreis. Hier habe ich den Einheitskreis und dort die Tangens-Achse, auf der sich die Tangenswerte befinden. Ich kann also festhalten, dass es für unser Problem immer MEHRERE Lösungen und nicht nur eine gibt.

Notes

Summary

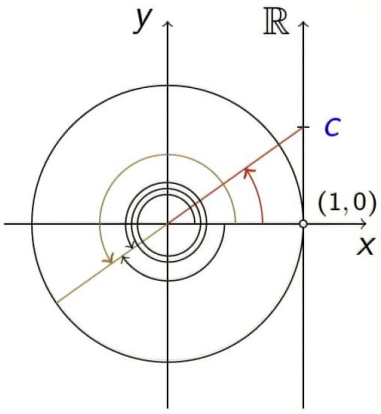
0m 04s

Résolution de l'équation $\tan\alpha = c$

Le problème

Donné :	$c \in \mathbb{R}$
Recherché :	toutes les valeurs de $\alpha \in \mathbf{D}_{\tan}$ telles que $\tan\alpha = c$

admet toujours des solutions,
quelle que soit la donnée $c \in \mathbb{R}$.



Ich trage die Werte für *c* auf dieser Achse ein, *C* ist positiv und ich zeichne eine Gerade, die den Punkt *c* im Einheitskreis schneidet und sofort erhalte ich mehrere Winkel. Hier habe ich einige davon gezeichnet, zunächst in Rot, dann in Braun und zwei weitere in Schwarz. Man sieht sofort, dass es immer unendlich viele Lösungen gibt. Dies kann ich im Übrigen auch dann erkennen, wenn ich den Graphen zur Tangensfunktion sehe.

Notes

Summary

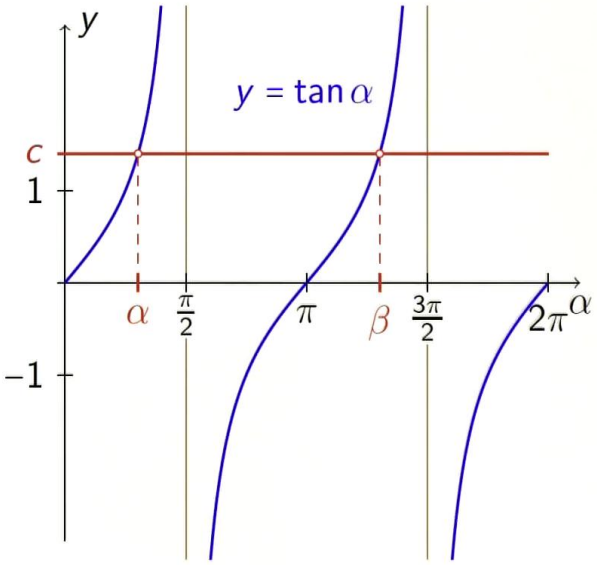
1m 36s

Résolution de l'équation $\tan\alpha = c$

Le problème

Donné :	$c \in \mathbb{R}$
Recherché :	toutes les valeurs de $\alpha \in \mathbf{D}_{\tan}$ telles que $\tan\alpha = c$

admet toujours des solutions,
quelle que soit la donnée $c \in \mathbb{R}$.



Hier ein Ausschnitt des Graphen: dort die Horizontalachse von α und hier die Vertikalachse durch y. Für *c* habe ich den entsprechenden Wert genommen. Die Werte für tan α und y sind mir bekannt und ich suche einen, mehrere oder alle Punkte auf dem Graphen der Tangensfunktion, die auf der roten, horizontalen Gerade liegen. Sofort ist zu erkennen, dass es hier eine erste Möglichkeit und dort eine zweite gibt. Führe ich den Graphen in die linke oder rechte Richtung fort, werde ich noch weitere Möglichkeiten finden.

Notes

Summary

2m 09s

Résolution de l'équation $\tan\alpha = c$

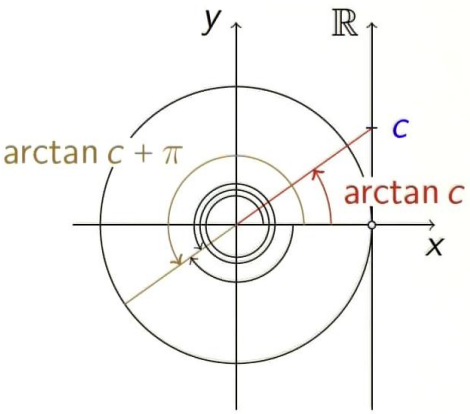
Toutes les solutions de l'équation

$$\tan\alpha = c, \quad (c \in \mathbb{R} \text{ donné}),$$

sont décrites par

$$\alpha = \arctan(c) + k\,\pi, \quad (k \in \mathbb{Z}),$$

où $\arctan(c)$ est l'unique angle strictement compris entre $-\pi/2$ et $\pi/2$ dont la tangente vaut c.



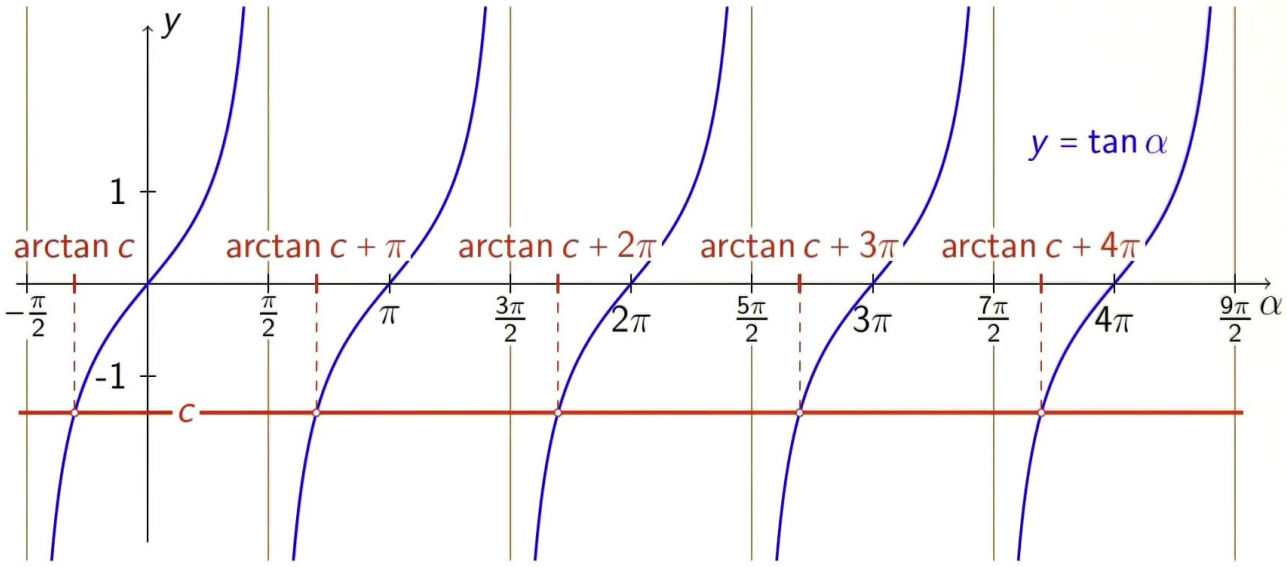
Man kann also das Ergebnis festhalten, dass für alle Lösungen die Gleichung gilt tan *a* = *c*, oder *c* ist ein reeller, eingegebener Wert und ich kann die Lösung wie folgt schreiben: α = arc tan (c) + k π. Folglich erhalte ich, sobald ich eine Lösung habe, die anderen, indem ich einfach das x-fache, positiv oder negativ, von π addiere. Was also ist dieser arctan (c)? Er ist wie folgt zu bestimmen: Sagen wir, arctan (c) ist eine der Lösungen, die sich so ergeben: die Lösung, die ich in dieser Konstruktion erhalte und die sich zwischen -π/2 und π/2 befindet. In dem Bereich, der sich in der Rechten des Einheitskreises befindet, gibt es immer nur eine Lösung für die Gleichung tan α = c, diese wird als arctan (c) bezeichnet. Hier haben wir die rote Zeichnung.

Notes

Summary

2m 48s

Résolution de l'équation $\tan\alpha = c$



Fonctions trigonométriques, logarithmiques et exponentielles

Sehen wir uns an, was uns der Graph der Tangensfunktion sagt, die Halbgerade durch α, hier an der Horizontalen, bei der Vertikalen, die y-Achse. Dieses Mal nehme ich einen negativen Wert für *c*. Ich versuche also die Gleichung tan α = c mit *c* gleich negativ zu lösen. Auf der vertikalen Achse zeichne ich den Wert für *c* ein, ich lege diese Horizontale un suche die Punkte, wo der Graph des tan α diese rote Horizontale schneidet. Beginne ich also im Bereich -π/2, π/2, der auf dem Einheitskreis dem rechten Teil entspricht. In diesem Bereich also, hier in Blau, finde ich eine der Lösungen. Hier ist arctan *c*. Dies ist ein Wert von Alpha und die anderen finde ich bei modulo π, sei es rechts oder links.

Notes

Summary

3m 57s

Définition : fonction arctangente

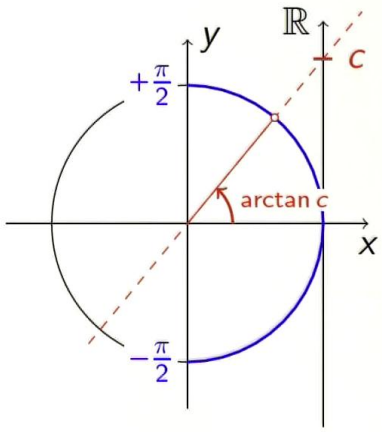
La fonction *arctangente* est la fonction

$$\arctan : \mathbb{R} \to \left]-\tfrac{\pi}{2}, \tfrac{\pi}{2}\right[, \quad c \mapsto \arctan c$$

qui à toute valeur $c \in \mathbb{R}$ donnée,

fait correspondre l'unique angle $\alpha \in \left]-\tfrac{\pi}{2}, \tfrac{\pi}{2}\right[$

tel que $\tan \alpha = c$.



Dies gibt uns nun eine genaue Definition von arctan. Eigentlich handelt es sich um eine gekürzte Funktion a-r-c-t-a-n, für die jeder reelle Wert *c* einem Wert im Bereich zwischen -π/2 und π/2 zugeordnet ist. Sie wird wie folgt definiert: Der Wert, für den *c* gegeben ist hat die Lösung tan α = *c*. Dies ist die einzige Lösung, zwischen -π/2 und π/2. Hier habe ich in Blau den Bereich, der ausgehend von *c* einen Winkel bestimmt, und der mir einen Winkel gibt, der exakt im Bereich -π/2 et π/2 liegt - er heißt arctan*c*.

Notes

Summary

4m 57s

Remarques

Conséquence de la définition :

$$\tan(\arctan c) = c, \qquad \forall\, c \in \mathbb{R}$$

et

$$\arctan(\tan \alpha) = \alpha, \qquad \forall\, \alpha \in \left]-\tfrac{\pi}{2}, \tfrac{\pi}{2}\right[.$$

Nous appelons un angle α un bon angle pour la *tangente* si $\alpha \in \left]-\tfrac{\pi}{2}, \tfrac{\pi}{2}\right[$.

Les bons angles pour la *tangente* sont donc exactement les angles donnés par la fonction *arctangente*.

La relation $\arctan(\tan \alpha) = \alpha$ est donc vraie si et seulement si α est un bon angle pour la *tangente*.

Diese Definition beinhaltet einige Verhältnisse. Hier die erste: Wenn ich einen Wert für *c* nehme, berechne ich zunächst arctan, dann tan, das heißt, tan (arctan), und ich werde *c* finden. Dies ist die gleiche Definition wie arctan *c*, da arctan *c* dem Winkel α entspricht, so wie zuvor tan α = c mit der zusätzlichen Beschränkung auf α. Stelle ich die Reihenfolge um, wenn ich also arctan (tan α) berechne, erhalte ich nicht immer α. Ich erhalte α nur unter der Bedingung, dass es zwischen -π/2 und π/2 ist. Dies liegt einfach daran, dass arctan immer einen Winkel zwischen -π/2 und π/2 hat. Wir erhalten einen Winkel α für die Tangensfunktion, wenn es genau zwischen-π/2 und π/2 liegt. Das heißt die richtigen Winkel für tan sind genau die von der Arkustangensfunktion vorgegebenen Winkel. Die zweite Relation, arctan (tan α) = α, ist dann und nur dann richtig, wenn α der richtige Winkel für tan ist.

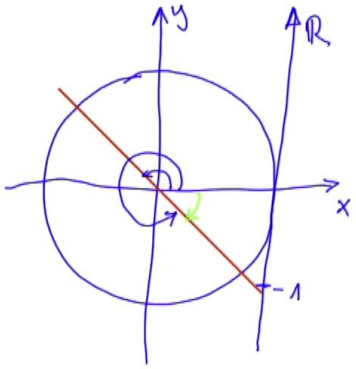
Notes

Summary

5m 48s

Exemple

Résoudre sur $\mathbb{R}$ l'équation $\tan\alpha = -1$.



On sait que $\arctan(-1) = -\frac{\pi}{4}$ (valeur remarquable)

L'ensemble solution S est :

$$S = \left\{ -\frac{\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$$

Fonctions trigonométriques, logarithmiques et exponentielles

Wenden wir diese Ergebnisse auf ein erstes Beispiel an: Lösen wir die Gleichung tan α = -1. Wir lösen dies mit R, das heißt wir bestimmen alle Winkel α, die reell sind und die Gleichung erfüllen. Zu Beginn zeichnen wir dies im Einheitskreis. Wir fügen die Tangensachse hinzu auf der die tan Werte sind. Der Wert von tan ist auf -1 festgelegt. Nun konstruiere ich im Vergleich zum Tangens umgekehrt und lege den Punkt im Einheitskreis fest. Die Lösung ist zwischen -π/2 und π/2, das heißt, ich kann auch schreiben: Was wissen wir über den arctan von -1? -1 ist ein bedeutender Wert für die Tangensfunktion. Wir wissen, dass für den Winkel -π/4 gilt: tan (-π/4) = -1. Das heißt, -π/4 befindet sich zwischen -π/2 und π/2; der arctan gibt mir also exakt diesen Wert -π/4 wieder. Dies ist auch ein wichtiger Wert. Sobald ich *eine* Lösung habe, kann ich die anderen Lösungen einfach ermitteln, indem ich ein x-faches von π addiere. Folglich kann ich sagen: die Menge S ist durch folgende Form bestimmt: S hat alle Werte der Form: -π/4 + k π mit k im Bereich Z.

Notes

Summary

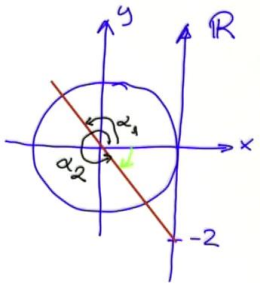
6m 55s

Autre exemple

Exemple

Résoudre sur l'intervalle $[0, 2\pi]$ l'équation $\tan\alpha = -2$.

On sait que $\arctan(-2) \in]-\frac{\pi}{2}, 0[$



Notre problème a deux solutions :

- $\alpha_1 = \arctan(-2) + \pi \in]\frac{\pi}{2}, \pi[$

et

- $\alpha_2 = \arctan(-2) + 2\pi \in]\frac{3\pi}{2}, 2\pi[$

Modifizieren wir das Problem ein wenig: ersetzen wir die Gleichung tan α = -1 durch tan α = -2. Aber fügen wir eine weitere Einschränkung hinzu. Wir wollen nur die Winkel α im Bereich zwischen 0 und 2π haben. Wir können die vorherige Zeichnung im Einheitskreis anpassen, so wie ich es zuvor getan habe, aber wir können das Problem auch mittels einfacher Rechnung lösen. Beginnen wir damit, uns anzusehen, was wir über arctan von -2 wissen, weil ja *eine* Lösung von tan a = -2 ist. Diese Lösung gibt uns einen richtigen Winkel für Tangens, das heißt er liegt im Bereich zwischen -π/2 und 0. Warum 0? Auf dem Einheitskreis sehen wir sofort, dass wenn der Tangens negativ ist,d er richtige Winkel ebenfalls negativ sein muss. Hier haben wir in Grün den Winkel arctan -2, der zwischen -π/2 und 0 liegt. Das heißt arctan kann keine unserer gesuchten Lösungen sein, da wir Winkel suchen, die zwischen 0 und 2π liegen. Wobei ich diesen Winkel mit dem x-fachen von π zurück verändern kann. Ich erhalte hier also schon eine erste Lösung, α1, und eine zweite, α2. Das Problem hat also zwei Lösungen. Eine erste α1: um diese zu erhalten, addiert man zu arctan (-2) π. Diese Lösung befindet sich zwischen π/2 und π. Wir haben außerdem eine zweite Lösung, α2. Dieses Mal nimmt man arctan (-2) und addiert 2π. Man erhält so eine Lösung zwischen 3π/2 und 2π. Dieses Problem wäre also gelöst.

Notes

Summary

9m 15s

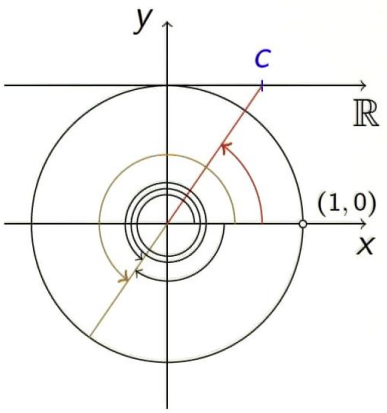
L'équation $\cot \alpha = c$

On considère l'équation

$$\cot \alpha = c,$$

où $c \in \mathbb{R}$ est une valeur donnée

et $\alpha \in \mathbb{R}$ est la grandeur recherchée.



Fonctions trigonométriques, logarithmiques et exponentielles

Variieren wir das Problem und sehen uns nun folgende Gleichung an: cotan α = *c*. Dieses Mal also, ist *c* erneut der bekannte Wert und α ist der gesuchte Wert.

Notes

Summary

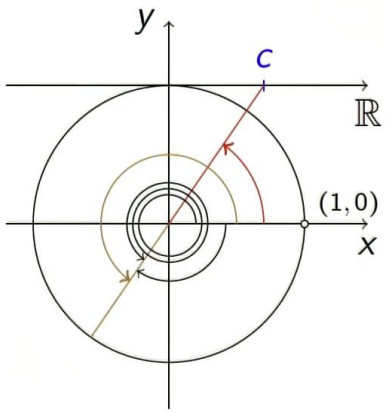
11m 44s

Résolution de l'équation $\cot \alpha = c$

Le problème

Donné :	$c \in \mathbb{R}$
Recherché :	toutes les valeurs de $\alpha \in \mathbf{D}_{\cot}$ telles que $\cot \alpha = c$

admet toujours des solutions,
quelle que soit la donnée $c \in \mathbb{R}$.



Genauer gesagt, suchen wir alle Werte von α, also beispielsweise cotan α = *c*, das heißt α kann sich offenbar nur im Definitionsbereich der Kotangensfunktion befinden. Betrachtet man dies auf dem Einheitskreis, mit der x-Achse und hier der y-Achse, haben wir hier die Tangensachse, auf der sich cotan befindet. Hier ist cotan also durch den Wert c gegeben. Die Konstruktion des cotan ist folgende: dieser Punkt muss mit dem Ursprung des Einheitskreises verbunden werden und dort findet man die Winkel α, deren Cotan gleich dem gegebenen Wert "c" ist. Ich kann also sagen, dass es immer mehrere Lösungen gibt. unendlich viele Lösungen.

Notes

Summary

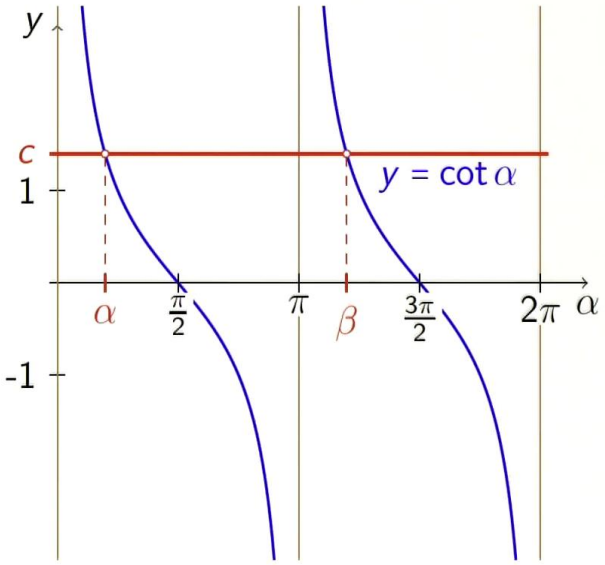
11m 57s

Résolution de l'équation $\cot \alpha = c$

Le problème

Donné :	$c \in \mathbb{R}$
Recherché :	toutes les valeurs de $\alpha \in \mathbf{D}_{\cot}$ telles que $\cot \alpha = c$

admet toujours des solutions,
quelle que soit la donnée $c \in \mathbb{R}$.



Das gleiche Ergebnis sehe ich auf dem Graphen der Kotangensfunktion. Hier der Graph oder vielmehr ein Ausschnitt des Graphen: die horizontale Achse in α, die vertikale y-Achse, der positive Wert *c* ist gegeben wie vorher. Ich suche hier, wo der Graph der Kotangensfunktion, in Blau, den positiven Wert *c* annimmt. Hier ist ein Wert α, ein zweiter Wert β und wenn ich den Graphen hier verlängere, zur rechten und zur linken, finde ich eine unendliche Anzahl an Lösungen.

Notes

Summary

12m 47s

Résolution de l'équation $\cot \alpha = c$

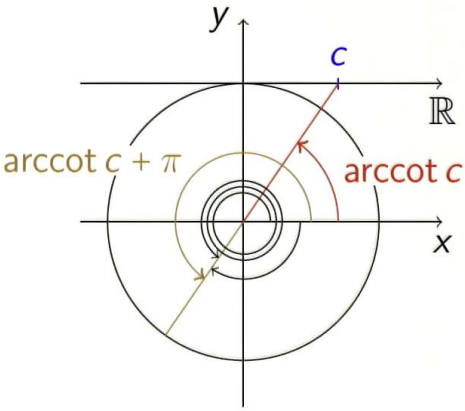
Toutes les solutions de l'équation

$$\cot \alpha = c\,, \quad (c \in \mathbb{R} \text{ donné}),$$

sont décrites par

$$\alpha = \operatorname{arccot}(c) + k\,\pi\,, \quad (k \in \mathbb{Z})\,,$$

où $\operatorname{arccot}(c)$ est l'unique angle strictement compris entre 0 et π dont la tangente vaut c.



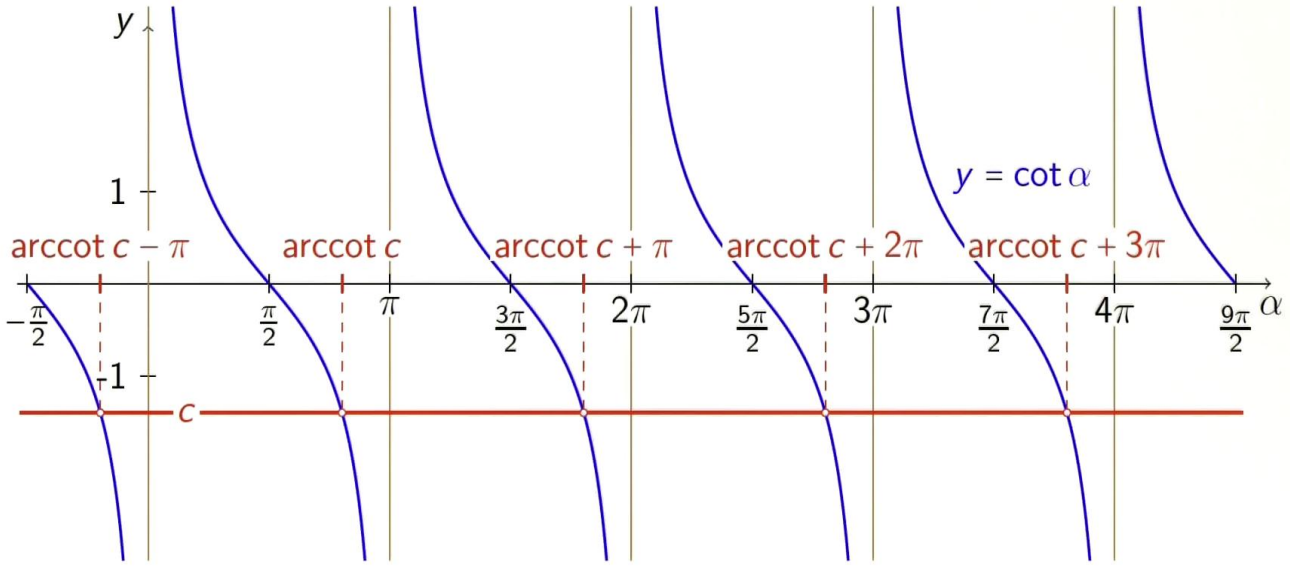
Wir können also das Ergebnis formulieren: Ich kann alle Lösungen der Gleichung cot α = *c* bestimmen, bei der *c* eine reelle, gegebene Zahl ist. Und diese Lösungen sind immer in folgender Form zu notieren: α hat den gleichen Wert, den ich mit arccot (*c*) kennzeichne plus ein Vielfaches von π. Auf diese Weise erhalte ich alle Lösungen. arccot (*c* ist also ein genau definierter spezifischer Wert, der ebenfalls in folgender Form definiert wird: arccot (*c* ist die einzige Lösung der Gleichung cot α =*c* im Bereich 0 bis π. Folglich muss der Winkel α zwischen 0 und π liegen, ich sehe hier in Rot, dass ich einen Winkel zwischen 0 und π genommen habe, der als arccot (*c*) bezeichnet ist. Und für jeden Wert von *c*, ob positiv oder negativ, erlaubt mir diese Konstruktion den Winkel zwischen 0 und π festzulegen, dessen cos gleich *c* ist. Dies ist arccot(*c*); die anderen erhalte ich, indem ich ein Vielfaches von π addiere.

Notes

Summary

13m 20s

Résolution de l'équation $\cot \alpha = y$



Fonctions trigonométriques, logarithmiques et exponentielles

Auf dem Graphen sehe ich das Ergebnis: hier die Achse von α, dort die y-Achse, der Graph der Kotangensfunktion, sofort ist der Bereich der Werte von 0 bis π erkennbar, hier ist er. Hier der gegebene Wert von c, der negativ ist. Und ich sehe außerdem, dass der Wert von der Kotangensfunktion in einem Punkt zwischen 0 und π liegt, dieser Punkt heißt arccot (*c*). Die anderen Winkel α, für die der cot den Wert *c* annimmt, erhalte ich, indem ich aufeinanderfolgend π addiere oder es abziehe.

Notes

Summary

14m 24s

Définition : fonction arccotangente

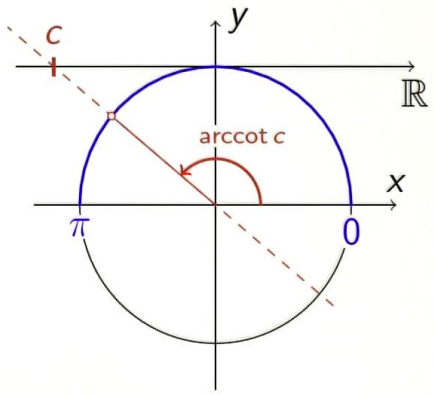
La fonction *arccotangente* est la fonction

$$\operatorname{arccot} : \mathbb{R} \to]0, \pi[\ , \quad c \mapsto \operatorname{arccot} c$$

qui à toute valeur $c \in \mathbb{R}$ donnée,

fait correspondre l'unique angle $\alpha \in]0, \pi[$

tel que $\cot \alpha = c$.



Etwas genauer formuliert, haben wir eine Funktion, die Arkustangens heißt, mit a-r-c-c-o-t abgekürzt wird und die, für reelle Zahlen einen Winkel zwischen 0 und π gibt. Wenn ich also den Wert *c* nehme, bestimme ich den Winkel α zwischen 0 und π. Folgende Konstruktion: *c* ist negativ, ich finde einen einzigen Winkel zwischen 0 und π im blauen Bereich, einen einzigen Winkel und dieser Winkel α hat exakt den Wert, der von der Funktion arccot <*c* gegeben wird.

Notes

Summary

15m 05s

Remarques

Conséquence de la définition :

$$\cot(\operatorname{arccot} c) = c, \qquad \forall\, c \in \mathbb{R}$$

et

$$\operatorname{arccot}(\cot \alpha) = \alpha, \qquad \forall\, \alpha \in \,]0, \pi[\,.$$

Nous appelons un angle α un bon angle pour la *cotangente* si $\alpha \in \,]0, \pi[$.

Les bons angles pour la *cotangente* sont donc exactement les angles donnés par la fonction *arccotangente*.

La relation $\operatorname{arccot}(\cot \alpha) = \alpha$ est donc vraie si et seulement si α est un bon angle pour la *cotangente*.

Wie zuvor können wir also folgende Hinweise festhalten: berechne ich cot (arcot *c*), so finde ich den Wert für <*c*. Dies ist für alle reellen Werte von c wahr. Ändert man erneut die Reihenfolge und betrachtet, was arccot (cot α) ausmacht, findet man α unter der Bedingung, dass der Winkel zwischen 0 und π liegt. Ein solcher Winkel ist richtig für cot. Die für cotan passenden Winkel sind genau die, die uns die Arkustangensfunktion gibt, und dieses Verhältnis stimmt dann, und nur dann, wenn α der passende Winkel für Kotangens ist.

Notes

Summary

15m 40s

L'équation $A \sin\alpha = B \cos\alpha$

On considère l'équation

$$A \sin\alpha = B \cos\alpha\,,$$

où $A, B \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ sont des constantes données et où $\alpha \in \mathbb{R}$ est la grandeur recherchée.

On peut donc formuler notre problème sous la forme suivante :

Donné :	$A, B \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$
Recherché :	toutes les valeurs de $\alpha \in \mathbb{R}$ telles que $A \sin\alpha = B \cos\alpha$.

Betrachten wir noch eine dritte Gleichungsart: A sin α = B cos α. Und wir konzentrieren uns nur auf den Fall, in dem die Koeffizienten A und B reelle Zahlen, aber nicht 0 sind. Und wir suchen alle Werte von α, die das Verhältnis A sin α = B cos α erfüllen, wenn A und B keine von Null abweichenden Konstanten sind.

Notes

Summary

16m 26s

Résolution de l'équation $A \sin\alpha = B \cos\alpha$

On écrit l'équation sous la forme

$$\sin\alpha = \frac{B}{A}\cos\alpha\,, \qquad (A, B \in \mathbb{R} \setminus \{0\})\,.$$

Et on observe que

- si $\cos\alpha = 0$, $\left(\alpha = \frac{\pi}{2} + k\pi\,,\ k \in \mathbb{Z}\right)$ alors l'équation n'est pas vérifiée, car le membre de droite est nul et le membre de gauche vaut ± 1,
- si $\cos\alpha \neq 0$, alors l'équation est équivalente à

$$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{B}{A}\,.$$

Zunächst kann man die Gleichung in der Form notieren, dass mit der Konstante A, die nicht Null ist, dividiert wird und man erhält das Verhältnis sin α = Vielfaches von cos α, das heißt B/A. Ein erster Hinweis: Kann cos α Null sein? Wenn er Null ist, heißt das, dass α gleich π/2 modulo π ist. Dies bedeutet, dass der Sinus mehr oder weniger gleich 1 ist. Ich sehe also sofort, dass dies von meiner Gleichung ausgeschlossen ist. Tatsächlich erhalte ich, wenn der cos Null ist, auf der rechten Seite 0 und auf der linken Seite mehr oder weniger 1. Also reicht es, die Winkel α zu suchen, für die cos nicht null ist. Und in diesem Fall kann ich diese Gleichung durch den Wert cos α, der nicht Null ist, dividieren, um sin α zu cos α = eine Konstante B/A zu finden.

Notes

Summary

17m 02s

Résolution de l'équation $A \sin\alpha = B \cos\alpha$

Le problème

Donné :	$A, B \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$
Recherché :	toutes les valeurs de $\alpha \in \mathbb{R}$ telles que $A \sin\alpha = B \cos\alpha$

est donc équivalent au problème suivant :

Donné :	$A, B \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$
Recherché :	toutes les valeurs de $\alpha \in \mathbb{R}$ telles que $\tan\alpha = \frac{B}{A}$.

Wir haben es also mit exakt folgender Gleichungsart zu tun: tan α = eine Konstante. Folglich kann ich sagen, dass die Gleichung in ihrem Ausgang dem folgenden Problem entspricht; ich suche alle Werte für α, für die gilt tan α = B/A.

Notes

Summary

18m 07s

Résolution de l'équation $A \sin\alpha = B \cos\alpha$

Proposition

L'ensemble de toutes les solutions du problème

Donné :	$A, B \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$
Recherché :	*toutes les valeurs de* $\alpha \in \mathbb{R}$ *telles que* $A \sin\alpha = B \cos\alpha$.

est donné par

$$\mathbb{S} = \left\{\alpha = \arctan\left(\frac{B}{A}\right) + k\,\pi \ : \ k \in \mathbb{Z}\right\}.$$

Also kann ich den folgenden Satz formulieren: die Menge aller Lösungen für unser Problem (A sin α = B cos mit A und B ungleich Null) sind gegeben durch α ist arctan (B/A) und ein Vielfaches von π.

Notes

Summary

18m 29s

Equations trigonométriques simples

Ce que nous avons appris :

- la résolution des équations trigonométriques simples en tangente et en cotangente ;
- la définition des fonctions *arctangente* et *arccotangente* ;
- la résolution de l'équation $A \sin\alpha = B \cos\alpha$.

Prochaine étape :

- le graphe des fonctions *arctangente* et *arccotangente* ;
- les valeurs remarquables de ces deux fonctions.

Fonctions trigonométriques, logarithmiques et exponentielles

Was haben wir also heute gelernt? Wir haben gelernt, einfache trigonometrische Gleichungen mit tan und cot aufzulösen, Gleichungen des Typs tan α oder cotan α = gegebene Konstante aufzulösen und alle Winkel α zu finden, die dem entsprechen. Dies führte uns zur Definition der Arkustangens- und Arkuskotangensfunktion, Funktionen, die uns eine der Lösungen zu unserem Problem geben, und wir haben unsere Kenntnisse auf die Gleichung A sin α = B cos α angewendet, wobei A und B nicht Null sind. Was erwartet uns das nächste Mal? Ich werde Ihnen die Graphen zu den Arkustangens- und Arkuskotangensfunktionen vorstellen und ich werde Ihnen wieder die wichtigsten Werte dieser beiden Funktionen zeigen. Danke und bis zum nächsten Mal!

Notes

Summary

18m 48s