

SCHOOL-SCOUT.DE

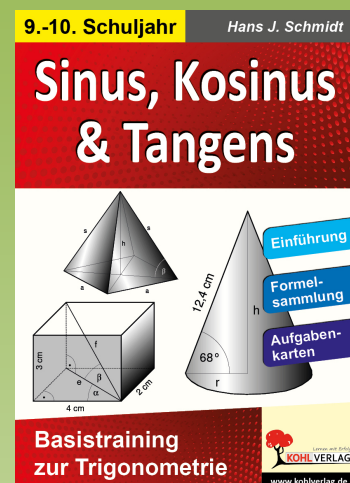
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Sinus, Kosinus & Tangens - Basistraining zur Trigonometrie

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Vorbemerkungen	4
Einführung I	5
Ermittlung von Sinuswerten	6
Einführung II	7
Ermittlung von Kosinuswerten	8
Einführung III	9
Ermittlung von Tangenswerten	10
Taschenrechner	11
Aufgabentypen	12
Formelsammlung	13
Aufgabenkarten Trigonometrie	14 - 38
Test I	39
Test II	40
Test III	41
Wir vermessen im Gelände.....	42 - 44
Lösungen	45 - 48

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

die Kompetenzerwartungen am Ende der Jahrgangsstufe 10 sehen vor, dass Schülerinnen und Schüler geometrische Größen berechnen und dazu u. a. die Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens verwenden.¹ Schülerinnen und Schülern war es bislang nur möglich, Seitenlängen mit Hilfe des Satzes von Pythagoras zu berechnen (Klasse 9). Es sollen nun Verfahren angewendet werden, mit denen man auch die Winkel und Längen in rechtwinkligen Dreiecken aus zwei gegebenen Stücken berechnen kann.

Dieses Stoffgebiet der Mathematik, die sogenannte Trigonometrie [trigonon (griech.) Dreieck, metron (griech.) Maß]², beschäftigte bereits griechische Mathematiker in der Antike. Aristarch von Samos, der von 310 v. Chr. bis 230 v. Chr. lebte, nutzte bereits die Eigenschaften rechtwinkliger Dreiecke, um z.B. zu berechnen, dass der Durchmesser der Erde dreimal so groß ist wie der des Mondes. Er war auch der erste Astronom, der die Sonne und nicht die Erde ins Zentrum des Weltalls stellte. In Europa machte Johann Müller (1436-1476), der sich Regiomontanus nannte, die Trigonometrie zu einem selbstständigen Zweig der Mathematik. Er benutzte allerdings nur die Sinusfunktion und erstellte dazu eine ausführliche Sinuswertetabelle.

Das auf den folgenden Seiten zusammengestellte Material ist so gehalten, dass Schülerinnen und Schüler sich das Stoffgebiet eigenständig erarbeiten können und sie somit „Verantwortung für das eigene Lernen ... übernehmen und bewusst Lernstrategien einsetzen (selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung für lebenslanges Lernen)“.³

Viel Freude und Erfolg beim Einsatz der vorliegenden Kopiervorlagensammlung wünschen Ihnen der Kohl-Verlag und

Hans-J. Schmidt



Die Vorlagen auf den Seiten 6, 8 und 10 ermöglichen es, Sinus-, Kosinus- und Tangenswerte zeichnerisch zu ermitteln. Die Arbeitsanweisung lautet: Zeichne einen Strahl, der

Effektiver ist es, wenn man diese Seiten auf stärkerem Karton kopiert, im Ursprung mit einer Stecknadel ein kleines Loch „piekst“ und einen Bindfaden hindurchführt, den man auf der Rückseite mit einem Streifen Paketband fixiert. So lassen sich schnell alle möglichen Werte auf zwei Dezimalstellen genau ermitteln. Für den Unterrichtenden empfiehlt es sich, Folien für die Overheadprojektion zu ziehen.

Die 50 Aufgabenkarten Trigonometrie der Seiten 14-38 werden kopiert, ausgeschnitten, in der Mitte gefalzt und entweder zusammengeklebt oder laminiert. Man erhält so eine Lernkartei, die sich über Jahre hin verwenden und ergänzen lässt. Laminierte Aufgabenkarten haben den Vorteil, dass sie länger haltbar sind und man sie mit wasserlöslichen Stiften beschriften kann.

Auf den Seiten 42-44 wird der Themenbereich „Wir vermessen im Gelände“ angesprochen. Die Schülerinnen und Schüler sollen zunächst ein Modell basteln, mit dem man Höhen- und Tiefenwinkel zwar nicht exakt, aber dennoch ausreichend genau bestimmen kann, um z.B. die Höhen von Gebäuden zu berechnen. Hier wird der Unterrichtende Hilfestellung leisten müssen. Interessant wäre es auch, das Vermessungsamt der Stadt oder der Gemeinde einzubeziehen, deren Mitarbeiter demonstrieren können, wie im Gelände vermessen wird. Der Autor hat diesbezüglich an einer Realschule mit dem Vermessungsamt der Stadt Mülheim an der Ruhr gute Erfahrungen sammeln können.

¹ Kernlehrplan für die Realschule in Nordrhein-Westfalen - Mathematik, Seite 30

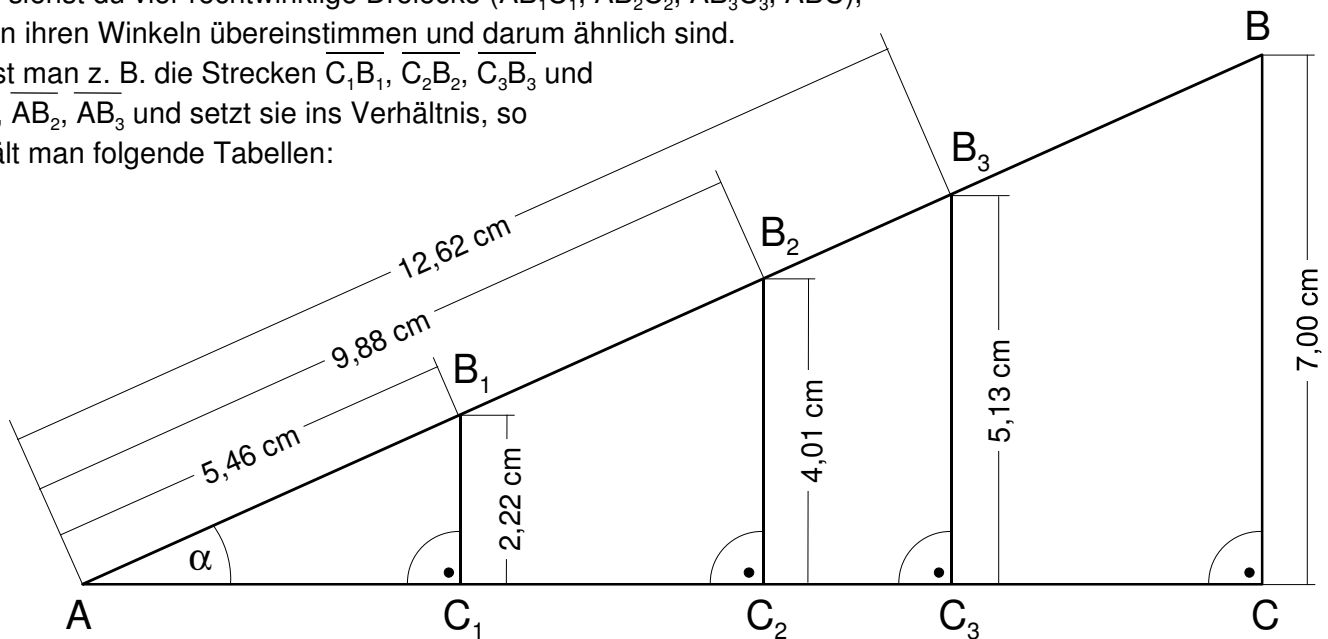
² Den Begriff Trigonometrie führte Bartholomäus Pitiscus 1595 in seinem Trigonometria: sive de solutione triangolorum tractatus brevis et perspicuus ein.

³ Kernlehrplan für die Realschule in Nordrhein-Westfalen - Mathematik, Seite 11

Einführung I

Hier siehst du vier rechtwinklige Dreiecke (AB_1C_1 , AB_2C_2 , AB_3C_3 , ABC), die in ihren Winkeln übereinstimmen und darum ähnlich sind.

Misst man z. B. die Strecken $\overline{C_1B_1}$, $\overline{C_2B_2}$, $\overline{C_3B_3}$ und $\overline{AB_1}$, $\overline{AB_2}$, $\overline{AB_3}$ und setzt sie ins Verhältnis, so erhält man folgende Tabellen:



$l(\overline{B_1C_1})$	$l(\overline{B_2C_2})$	$l(\overline{B_3C_3})$
2,22 cm	4,01 cm	5,13 cm
$l(\overline{AB_1})$	$l(\overline{AB_2})$	$l(\overline{AB_3})$
5,46 cm	9,88 cm	12,62 cm

$\frac{l(\overline{B_1C_1})}{l(\overline{AB_1})}$	$\frac{l(\overline{B_2C_2})}{l(\overline{AB_2})}$	$\frac{l(\overline{B_3C_3})}{l(\overline{AB_3})}$
$\frac{2,22 \text{ cm}}{5,46 \text{ cm}}$	$\frac{4,01 \text{ cm}}{9,88 \text{ cm}}$	$\frac{5,13 \text{ cm}}{12,62 \text{ cm}}$
0,406	0,406	0,406

Du erkennst:

In allen rechtwinkligen Dreiecken, die in der Größe eines spitzen Winkels übereinstimmen, hat das Längenverhältnis aus der Kathete, die dem Winkel α gegenüberliegt, und der Hypotenuse stets den gleichen Wert.

Offenbar hängt dieser Wert von der Größe des Winkels α ab. Man sagt, dass das Seitenverhältnis eine Funktion des Winkels α ist und drückt das so aus: $\sin \alpha = 0,406$ [sprich: sinus alpha].

$\sin \alpha$ gibt also ein Zahlenverhältnis an und ist daher unbenannt.

Du fragst dich sicherlich, wozu das nützlich ist?

Stell dir vor, du möchtest wissen, wie lang die Strecke \overline{AB} ist, ohne dass du ausmessen willst.

Du weißt, dass $l(\overline{CB}) = 7,00 \text{ cm}$ ist. Weiterhin ist dir bekannt, dass

$$\frac{l(\overline{CB})}{l(\overline{AB})} = 0,406. \text{ Damit bist du in der Lage, } l(\overline{AB}) \text{ auszurechnen:}$$

$$l(\overline{AB}) = \frac{l(\overline{CB})}{0,406}$$

$$l(\overline{AB}) = \frac{7,00}{0,406}$$

$$l(\overline{AB}) \approx 17,2 \text{ [cm]}$$

Die große Frage ist nun, welcher Winkel gehört zu dem Längenverhältnis 0,406 aus der gegenüberliegenden Kathete und der Hypotenuse? Es sieht so aus, dass α etwa 24° beträgt.

Lässt sich jedem Winkel ein solches Verhältnis zuordnen und wie - bitte schön - komme ich an diese Zahl? Mehr dazu auf der nächsten Seite.

Ermittlung von Sinuswerten

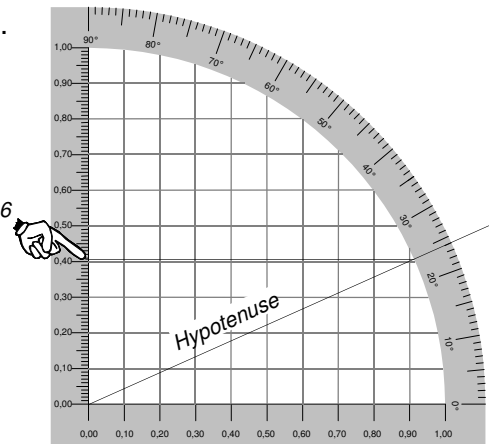
Die Sinuswerte lassen sich zeichnerisch ermitteln, indem man in dem unten abgebildeten Viertelkreis rechtwinklige Dreiecke mit einem bestimmten Winkel einzeichnet. Das klappt deshalb, weil die Hypotenuse immer eine Länge von 1 hat.

So ermittelst du Sinuswerte aus der Zeichnung:

Bestimme $\sin 24^\circ$.

1. Zeichne einen Strahl, der durch 24° verläuft und den Viertelkreis schneidet.
2. Gehe vom Schnittpunkt des Strahls mit dem Viertelkreis auf die linke Skala und lies dort 0,406 ab.

$$\sin 24^\circ = 0,406$$



AUFGABE 1

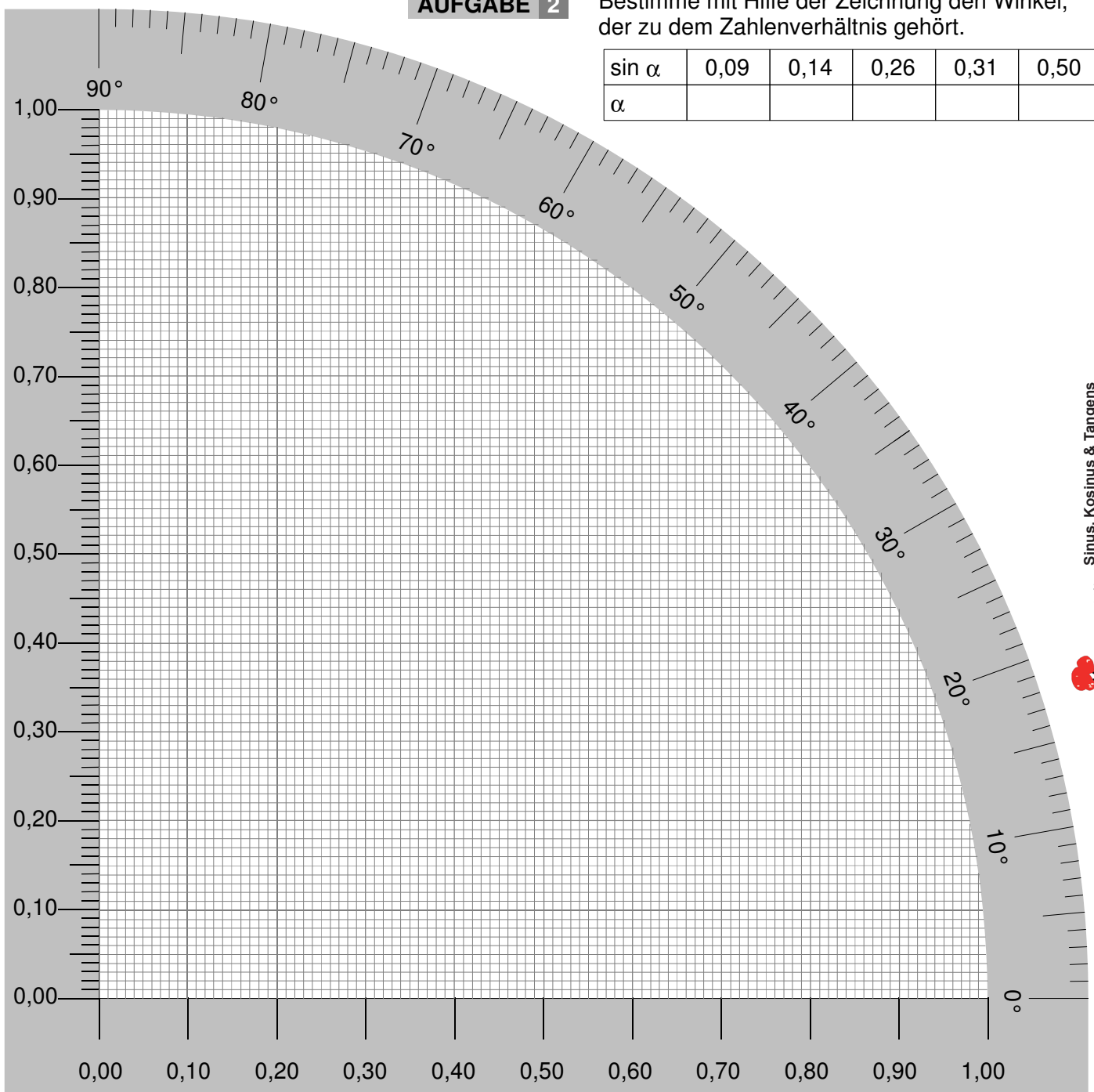
Bestimme mit Hilfe der Zeichnung die Sinuswerte.

α	11°	28°	37°	49°	55°	65°	75°
$\sin \alpha$							

AUFGABE 2

Bestimme mit Hilfe der Zeichnung den Winkel, der zu dem Zahlenverhältnis gehört.

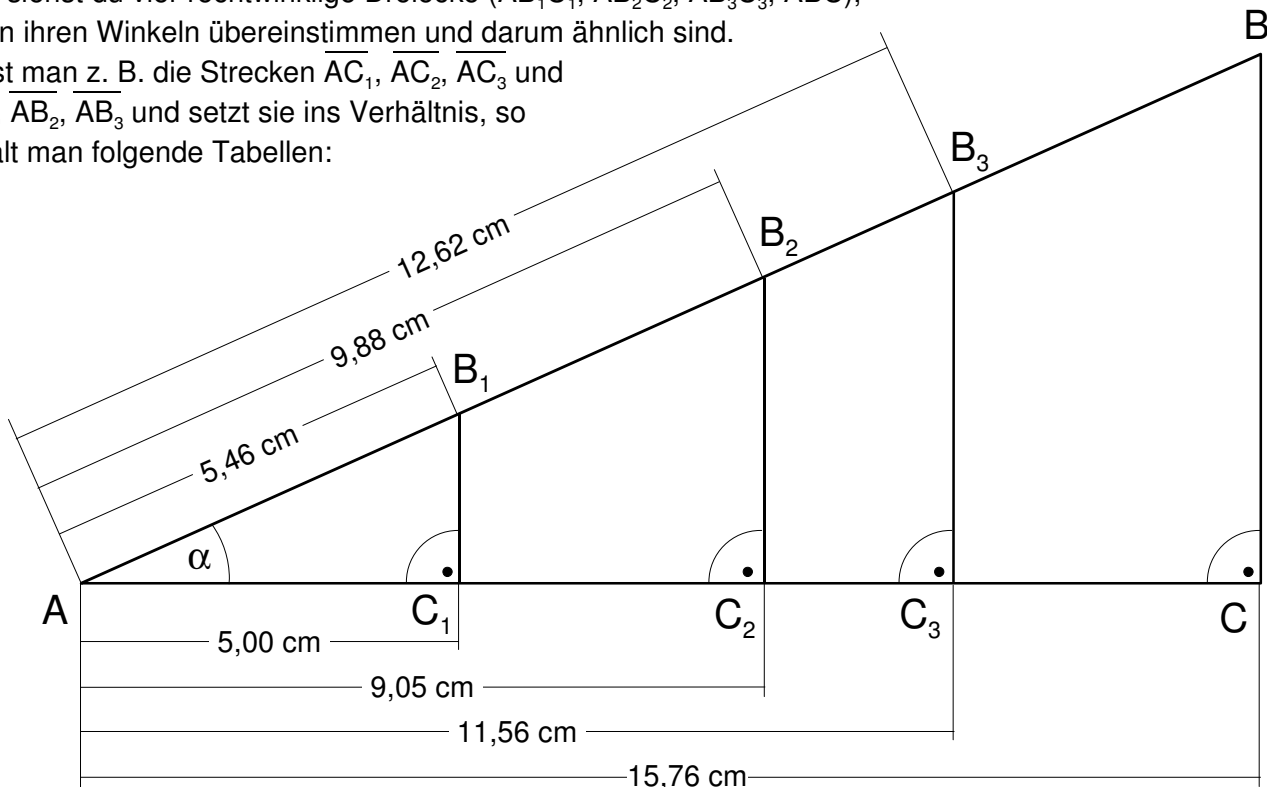
$\sin \alpha$	0,09	0,14	0,26	0,31	0,50
α					



Einführung II

Hier siehst du vier rechtwinklige Dreiecke ($\overline{AB_1C_1}$, $\overline{AB_2C_2}$, $\overline{AB_3C_3}$, \overline{ABC}), die in ihren Winkeln übereinstimmen und darum ähnlich sind.

Misst man z. B. die Strecken $\overline{AC_1}$, $\overline{AC_2}$, $\overline{AC_3}$ und $\overline{AB_1}$, $\overline{AB_2}$, $\overline{AB_3}$ und setzt sie ins Verhältnis, so erhält man folgende Tabellen:



$l(\overline{AC_1})$	$l(\overline{AC_2})$	$l(\overline{AC_3})$
5,00 cm	9,05 cm	11,56 cm
$l(\overline{AB_1})$	$l(\overline{AB_2})$	$l(\overline{AB_3})$
5,46 cm	9,88 cm	12,62 cm

$\frac{l(\overline{AC_1})}{l(\overline{AB_1})}$	$\frac{l(\overline{AC_2})}{l(\overline{AB_2})}$	$\frac{l(\overline{AC_3})}{l(\overline{AB_3})}$
$\frac{5,00 \text{ cm}}{5,46 \text{ cm}}$	$\frac{9,05 \text{ cm}}{9,88 \text{ cm}}$	$\frac{11,56 \text{ cm}}{12,62 \text{ cm}}$
0,916	0,916	0,916

Du erkennst:

In allen rechtwinkligen Dreiecken, die in der Größe eines spitzen Winkels übereinstimmen, hat das Längenverhältnis aus der Kathete, die dem Winkel α anliegt, und der Hypotenuse stets den gleichen Wert.

Offenbar hängt dieser Wert von der Größe des Winkels α ab. Man sagt, dass das Seitenverhältnis eine Funktion des Winkels α ist und drückt das so aus: $\cos \alpha = 0,916$ [sprich: cosinus alpha].

$\cos \alpha$ gibt also ein Zahlenverhältnis an und ist daher unbenannt.

Du bist somit in der Lage, die Länge der Strecke \overline{AB} zu bestimmen. Weil $\frac{l(\overline{AC})}{l(\overline{AB})} = 0,916$ gilt:

$$l(\overline{AB}) = \frac{l(\overline{AC})}{0,916}$$

$$l(\overline{AB}) = \frac{15,76}{0,916}$$

$$l(\overline{AB}) \approx 17,2 \text{ [cm]}$$

Die große Frage ist nun, welcher Winkel gehört zu dem Längenverhältnis 0,916 aus der anliegenden Kathete und der Hypotenuse? Es sieht so aus, dass α etwa 24° beträgt.

Lässt sich jedem Winkel ein solches Verhältnis zuordnen und wie - bitte schön - komme ich an diese Zahl? Mehr dazu auf der nächsten Seite.

Sinus, Kosinus & Tangens

Basistraining zur Trigonometrie

3. Digitalauflage 2020

© Kohl-Verlag, Kerpen 2010
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt: Hans-J. Schmidt
Coverbild: © 31moonlight31 - AdobeStock.com
Grafik & Satz: Kohl-Verlag

Bestell-Nr. P11 073

ISBN: 978-3-95513-521-8

© Kohl-Verlag, Kerpen 2020. Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages (§ 52 a Urhg). Weder das Werk als Ganzes noch seine Teile dürfen ohne Einwilligung des Verlages an Dritte weitergeleitet, in ein Netzwerk wie Internet oder Intranet eingestellt oder öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung in Schulen, Hochschulen, Universitäten, Seminaren und sonstigen Einrichtungen für Lehr- und Unterrichtszwecke. Der Erwerber dieses Werkes in PDF-Format ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den Gebrauch und den Einsatz zur Verwendung im eigenen Unterricht wie folgt zu nutzen:

- Die einzelnen Seiten des Werkes dürfen als Arbeitsblätter oder Folien lediglich in Klassenstärke vervielfältigt werden zur Verwendung im Einsatz des selbst gehaltenen Unterrichts.
- Einzelne Arbeitsblätter dürfen Schülern für Referate zur Verfügung gestellt und im eigenen Unterricht zu Vortragszwecken verwendet werden.
- Während des eigenen Unterrichts gemeinsam mit den Schülern mit verschiedenen Medien, z.B. am Computer, Tablet via Beamer, Whiteboard o.a. das Werk in nicht veränderter PDF-Form zu zeigen bzw. zu erarbeiten.

Jeder weitere kommerzielle Gebrauch oder die Weitergabe an Dritte, auch an andere Lehrpersonen oder pädagogische Fachkräfte mit eigenem Unterrichts- bzw. Lehrauftrag ist nicht gestattet. Jede Verwertung außerhalb des eigenen Unterrichts und der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Der Kohl-Verlag übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte externer Links oder fremder Homepages. Jegliche Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus Informationen dieser Quellen wird nicht übernommen.

Kohl-Verlag, Kerpen 2020

Unsere Lizenzmodelle



Der vorliegende Band ist eine PDF-Einzellizenz

Sie wollen unsere Kopiervorlagen auch digital nutzen? Kein Problem – fast das gesamte KOHL-Sortiment ist auch sofort als PDF-Download erhältlich! Wir haben verschiedene Lizenzmodelle zur Auswahl:



	Print-Version	PDF-Einzellizenz	PDF-Schullizenz	Kombipaket Print & PDF-Einzellizenz	Kombipaket Print & PDF-Schullizenz
Unbefristete Nutzung der Materialien	X	X	X	X	X
Vervielfältigung, Weitergabe und Einsatz der Materialien im eigenen Unterricht	X	X	X	X	X
Nutzung der Materialien durch alle Lehrkräfte des Kollegiums an der lizenzierten Schule			X		X
Einstellen des Materials im Intranet oder Schulserver der Institution			X		X

Die erweiterten Lizenzmodelle zu diesem Titel sind jederzeit im Online-Shop unter www.kohlverlag.de erhältlich.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Sinus, Kosinus & Tangens - Basistraining zur Trigonometrie

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

