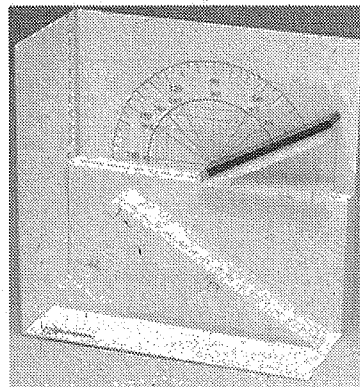


MT05502 Trigonoskop

Das **Trigonoskop** ist ein einfaches Gerät, um die unterschiedlichen Begriffe der trigonometrischen Funktionen zu verdeutlichen.

Folgende Trigonometrische Funktionen werden illustriert:

- Cosinus
- Sinus
- deren Begrenzung auf Werte zwischen -1 und +1.
- Winkelverhältnisse
 - Nebenwinkel
 - Komplementärwinkel
 - Gegenwinkel
- Sinuskurve
- Tangente
- Verhältnisse im rechtwinkligen Dreieck.

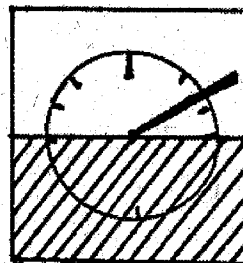


Allgemeine Bemerkung:

Das Trigonoskop ist ein Nachweisgerät für Schüler. Man sollte darauf achten, dass die Schüler genügend Zeit haben (vielleicht eine Woche) sich mit dem Gerät vertraut zu machen und neue Begriffe durch wiederholtes Üben gekannt werden.

Versuchsbedingungen:

IN dem Saal, indem man die Versuche durchführen lässt, sollte es nicht zu hell sein. Die Schüler sollten in Kleingruppen zu zweit oder dritt arbeiten. Einer der Schüler nimmt eine definierte und fixierte Beleuchtungsposition ein, die etwa 2 m (vertikal oder horizontal) vom Gerät entfernt sein sollte.



Mögliche Übungen

Der Begriff des Kosinus:

Ein paralleler Lichtstrahl beleuchtet vertikal die mobile Leiste (1dm). Der entstehende Schatten auf der Skala (gemessen in cm) gibt eine sehr gute Annäherung des „Kosinuswertes“.

Horizontale Leiste (Lasche): Schatten von 1dm

Vertikale Leiste (Lasche): Schatten „0“

Der entsprechende Schieber (Winkelmesser) auf dem Apparat ermöglicht die Steigung (oder Neigung) der Leiste abzulesen.

Man erkennt schnell den Zusammenhang der Beziehung zwischen Größe des Schattens in Abhängigkeit der Neigung.

In einem ersten Umgang mit dem Gerät ist es vielleicht ratsam, die Winkel zwischen 0-180° zu begrenzen. Man führt erst dann den Begriff des Kosinus ein, wenn der Begriff – auch mit Hilfe des Gerätes – vollständig verstanden wurde. Man sollte die gefundenen Kosinuswerte mit Hilfe des Taschenrechners überprüfen. In einer Schulstunde ist es u.U. möglich, eine graphische Kurve zeichnen zu lassen.

Der Begriff des Sinus:

Das gleiche Phänomen, doch diesmal sollte die Beleuchtung horizontal erfolgen. Die Lampe wird also in einem Abstand von 2m in die entsprechende Position gebracht.

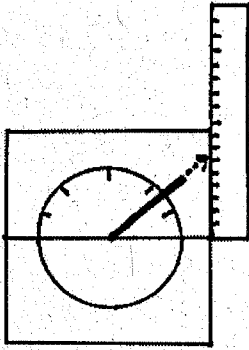
Kosinus-Sinus:

Man studiert nun genauer die Winkel zwischen 0-360°, indem man die Maske (Abdeckung) entfernt. Man kann nun die Winkelwerte der Komplementär-, Neben- und Gegenwinkel beobachten. Auch die Sinuskurve erscheint nun besser.

Winkelmaß

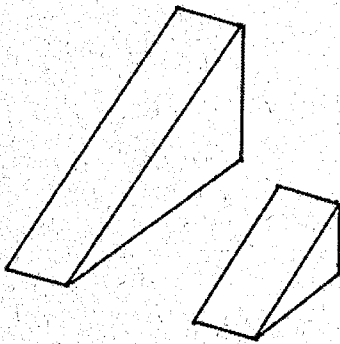
Die Beziehung wird direkt auf der Scheibe visualisiert.

Tangente



Dieser Versuch sollte mit besonderer Sorgfalt durchgeführt werden. Man verlängert die mobile Lasche mit einem Plättchen bis man auf ein großes Lineal trifft, welches recht vom Apparat ist. Der Apparat kann nun die Cotangente nach ähnlicher Vorgehensweise bestimmen. Das große Regal wird diesmal horizontal auf das Gerät gelegt (der Nullpunkt des vertikalen Lineals muss mit der Horizontalachse zusammenfallen).

Die Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck



Abgeleitet vom Satz des Pythagoras kann man sagen, dass $\cos^2 + \sin^2 = 1$ ist.

Mit der Hilfe von ähnlichen Dreiecken kann man sagen, dass

$$\cos \alpha / 1 = \text{Ankathete} / \text{Hypotenuse}$$

$$\sin \alpha / 1 = \text{Gegenkathete} / \text{Hypotenuse}$$

Trigonometrie 1

1. Praktische Arbeit

Messen Sie den Schatten unter der Plastiklasche (Leiste) von 1dm Länge. Die Beleuchtung sollte vertikal erfolgen

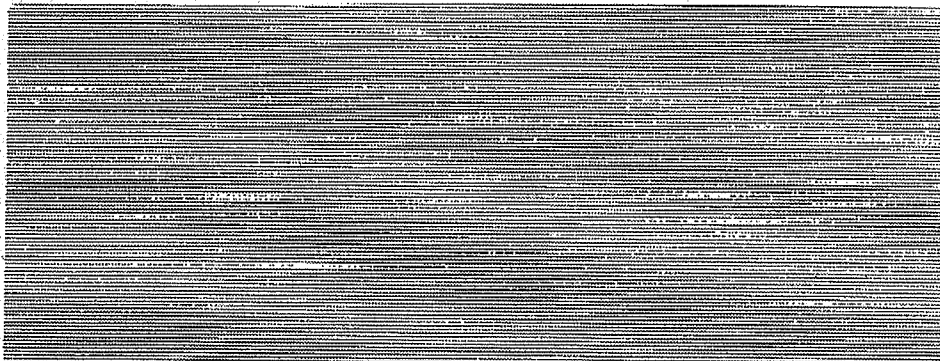
2. Ergebnisse in Tabellenform

Winkel in Grad	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	180
Schatten in dm													

Die Schattengrößen werden als _____ bezeichnet.

Die Werte, die man sich merken muss: _____

3° Graphische Darstellung ($0 < x < 180$)



4. Lernkontrolle

- Nachdem Sie sich gut den Apparat angeschaut, sowie ihre Resultate und den Graphen, noch einmal wiederholt haben, wird man Sie fragen, einige bestimmte Werte zu erraten.
- Ihr Stift liegt auf dem Tisch. Eine Lampe bescheint diesen vertikal. Um welchen Winkel muss man den Stift neigen, damit der Schatten die Hälfte einnimmt?
- Wie kann man am besten eine halbe Torte in drei gleiche Teile schneiden? Wie groß ist die Gradzahl der Winkel im Zentrum?

Trigonometrie 2

1. Praktische Arbeit

Messen Sie den Schatten, der durch die Plastikleiste von 1dm Länge hervorgerufen wird. Die Beleuchtung ist diesmal horizontal.

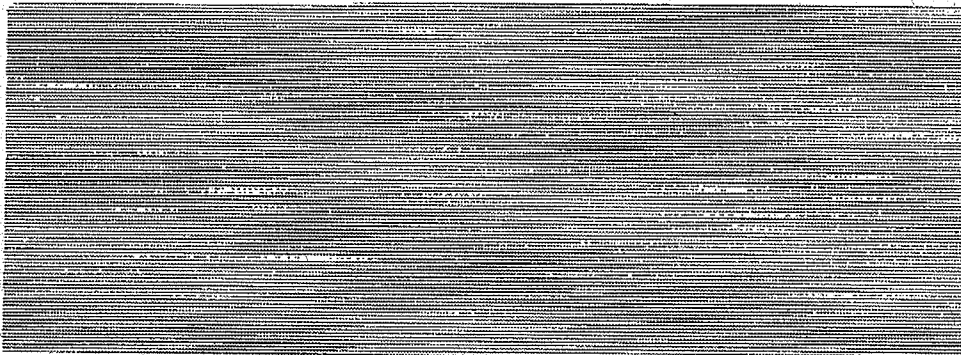
2. Ergebnisse in Tabellenform

Winkel x in Grad	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	180
Schatten in dm													

Die Schattengrößen werden als _____ bezeichnet.

Die Werte, die man sich merken muss: _____

3. Graphische Darstellung ($0 < x < 180$)

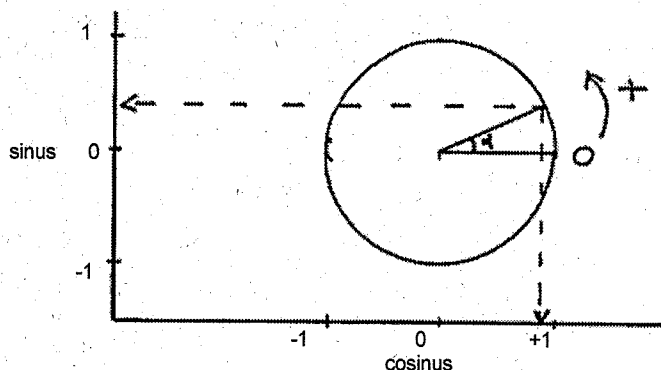


4. Lernkontrolle

- Nachdem Sie sich eingehend mit dem Apparat beschäftigt haben, ihre Resultate und ihren Graphen noch einmal studiert haben, wird man sie fragen, bestimmte Werte zu erraten. Abends, liegt eine Zugbrücke eines Schlosses gegenüber dem Sonnenuntergang. Sie wird hochgezogen. B. Welchen Winkel zur Horizontalen muss die Zugbrücke einnehmen, damit der Schatten auf den Mauern des Schlosses genau der Hälfte des Originals entspricht?

Trigonometrie 3

1. Versuch: Trigonometrischer Kreis

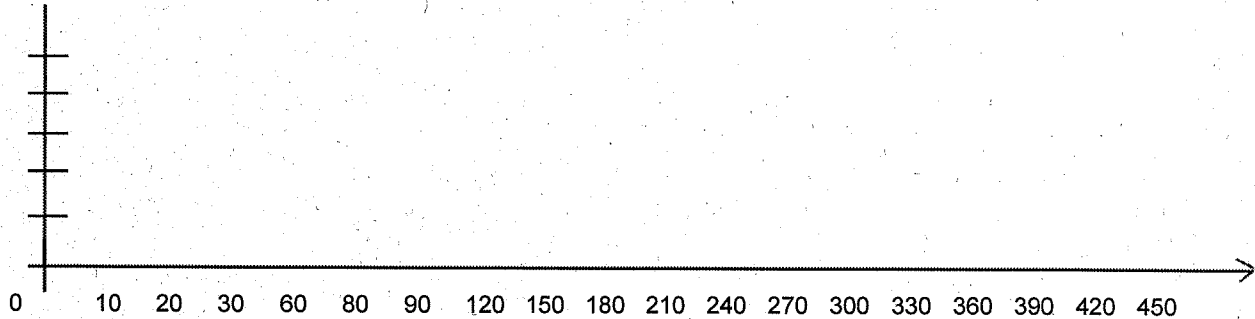


2. Funktion Kosinus

Stelle folgende Funktion: $\cos x$ graphisch dar.

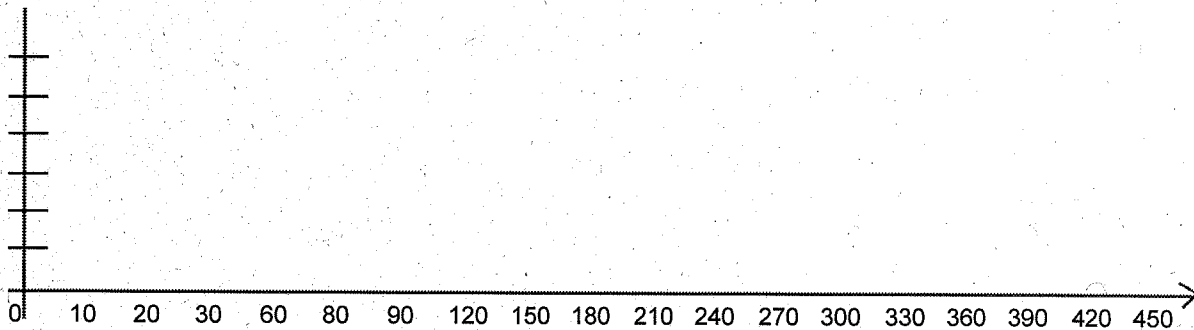
Versuche vorher die Werte zu schätzen, dann erst nimmt man den Taschenrechner zur Kontrolle.

Grad	0	10	20	30	60	80	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	
cos																				



3. Funktion Sinus

Grad	0	10	20	30	60	80	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	
sin																				



Trigonometrie 4

1. Praktische Arbeit

Messen Sie die Position der Verlängerung der mobilen Lasche.

2. Ergebnisse in Tabellenform

Winkel in Grad	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	180
Lage in dm													

Die Schattengrößen werden als _____ bezeichnet.

Die Werte, die man sich merken muss: _____.

3. Graphische Darstellung

