

Wie misst ein Smartphone die Entfernung?

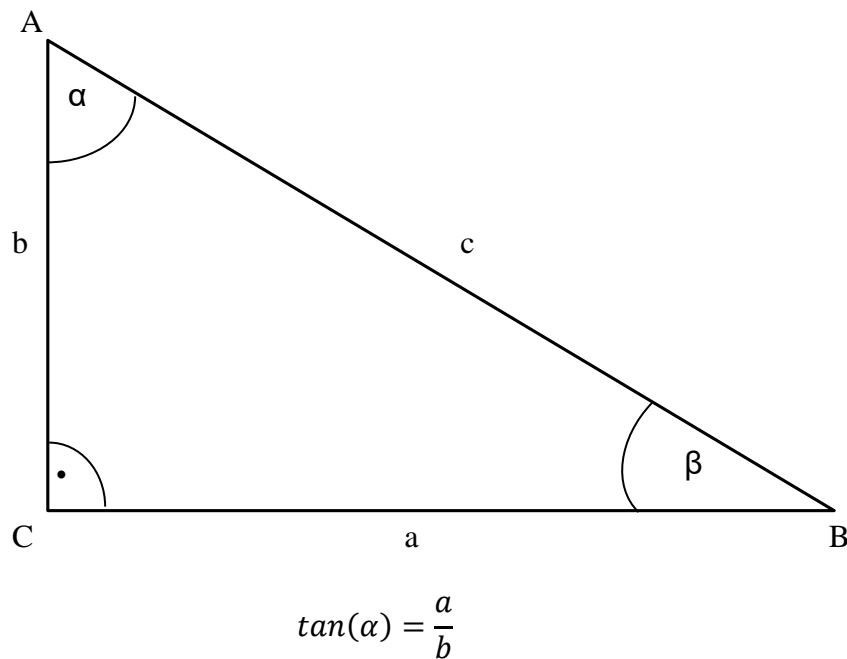
Das Smartphone ist ein ideales Instrument um verschiedenste Messungen durchzuführen, weil es Sensoren mit einem Computer in einem kompakten Gehäuse verbindet.

Wir betrachten heute die Entfernungsmessung mit Hilfe eines Smartphones.

Wir benötigen: Smartphone, Stativ, Smartphone-Stativ-Halter, Maßband.

Apps: Android: SmartMeasure iPhone: EasyMeasure

Das Smartphone muss über einen Lagesensor und eine Kamera verfügen. Die Grundlage der Entfernungsmessung ist der Tangens.



Beispielrechnung: $a = 5 \text{ m}$, $b = 1,5 \text{ m}$, $\alpha = ?$

$$\tan(\alpha) = \frac{5}{1,5} = 3,33 \Rightarrow \alpha = 73,3^\circ$$

Der Winkel α wird vom Neigungssensor geliefert, dadurch können wir aus der Höhe des Smartphones (b) die Entfernung des Objektes B bestimmen.

$$b \cdot \tan(\alpha) = a$$

Arbeitsblatt 1

Entfernungsmessung mit dem Smartphone praktische Anwendung von Winkelfunktionen

Wir wollen verschiedene Entfernungen mit dem Smartphone messen. Installiere dir zur Vorbereitung die App SmartMeasure (Android) oder EasyMeasure (iPhone) auf deinem Smartphone.

Gib deine Größe _____ an. Ziehe von deiner Körpergröße 20 cm ab und gebe das Ergebnis in der App als Höhe ein.

Höhe: _____

Für die Messung wird die Markierung in der Mitte der Smartphonekamera genau auf die Unterkante der Wand gerichtet.

1a) Miss die Größe der Grundfläche deines Klassenraumes aus.

Länge: _____

Breite: _____

1b) Zeichne das Dreieck deiner Messung in dein Heft und beschrifte es geeignet.

1c) Berechne die Winkel deiner Messungen.

$\alpha_{\text{Länge}}$: _____

α_{Breite} : _____

2a) Miss die Größe der Grundfläche eurer Sporthalle aus.

Länge: _____

Breite: _____

2b) Zeichne das Dreieck deiner Messung in dein Heft und beschrifte es geeignet.

2c) Berechne die Winkel deiner Messungen.

$\alpha_{\text{Länge}}$: _____

α_{Breite} : _____

3a) Vergleiche die Smartphone Messung mit den Maßbandmessungen der Entfernungen.

3b) Könntest Du mit Hilfe der Messergebnisse einen passenden Bodenbelag kaufen?

Arbeitsblatt 2 Fehlerrechnung

Baue das Smartphone mit einem Stativ in einer Höhe von ca. 1,5m auf. Messe die genaue Höhe der Unterseite des Smartphones aus und trage den Wert in die App ein. Notiere diese Höhe.

Höhe (b_1): _____

Für die Messung wird die Markierung in der Mitte der Smartphonekamera genau auf die Unterkante der Wand gerichtet.

Miss die Breite des Raumes mit dem Smartphone aus: $a_1 =$ _____

Miss die Breite des Raumes mit dem Maßband aus: $a_2 =$ _____

Um die Genauigkeit der Ergebnisse miteinander zu vergleichen zu können, berechnen wir den Quotienten von

a_1 und a_2 : _____

- Was bedeutet es, wenn der Quotient gleich 1 ist?
- Was bedeutet es, wenn der Quotient kleiner 1 ist?
- Was bedeutet es, wenn der Quotient größer 1 ist?

Baue das Smartphone mit dem Stativ in einer Höhe von 1m auf. Miss die genaue Höhe der Unterseite des Smartphones aus und trage den Wert in die App ein. Notiere die Höhe.

Höhe (b_2): _____

Miss die Breite des Raumes mit dem Smartphone aus: $a_3 =$ _____

Die Breite des Raumes mit dem Maßband gemessen ist: $a_4 =$ _____

Berechne den Quotienten von a_3 und a_4 : _____

Baue das Smartphone mit dem Stativ in seiner maximalen Höhe auf. Miss die genaue Höhe der Unterseite des Smartphones aus und trage den Wert in die App ein. Notiere die Höhe.

Höhe (b_3): _____

Miss die Breite des Raumes mit dem Smartphone aus: $a_5 =$ _____

Die Breite des Raumes mit dem Maßband gemessen ist: $a_6 =$ _____

Berechne den Quotienten von a_5 und a_6 : _____

Aufgaben

- 1) Vergleiche die Messergebnisse von a_1 - a_6 .
- 2) Wie kannst du aus den Ergebnissen auf einen Messfehler schließen?
- 3) Wie kann die Genauigkeit der Smartphone-messung erhöht werden?

Zeit	Verlaufsplanung	
Methode	Beschreibung	Material
Vorheriger Unterricht	Einführung geometrische Winkelfunktionen	
Vorbereitung	Arbeitsblätter kopieren, Stative, Halter und Maßband bereitstellen	Arbeitsblätter, Stativ, Halterung, Maßband
	Unterrichtsverlauf	
0 - 10'	Wiederholung Tangens Berechnung und zeichnerische Darstellung	Arbeitsblatt oder Tafel
25' Partnerarbeit	Bearbeiten Arbeitsblatt 1	Arbeitsblatt, Smartphone,
15' Plenum	Vergleichen der Ergebnisse, Erörterung der Unterschiede und mögliche Erklärungen erörtern	Tafel
25' Partnerarbeit	Bearbeiten Arbeitsblatt 2 Zur Kontrolle werden die Entfernungen mit dem Maßband nachgemessen.	Arbeitsblatt, Stativ, Halterung, Maßband
15'	Diskussion und Bewertung des Ergebnisses Sicherung des Ergebnisses. Weitere Anwendungsmöglichkeiten diskutieren.	Tafel