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.

 A

 α

 b c

 β

 •

 C a B

$$tan\left(α\right)=\frac{a}{b}$$

Beispielrechnung: a = 5 m, b = 1,5 m , α = ?

 $tan\left(α\right)=\frac{5}{1,5}$= 3,33 ⇒ α = 73,3°

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

$$b⋅tan\left(α\right)=a$$

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.

 αLänge:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 αBreite:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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.

 αLänge:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 αBreite:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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 (b1):\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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: a1 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Miss die Breite des Raumes mit dem Maßband aus: a2 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

 a1 unda2:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 - 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 (b2):\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Miss die Breite des Raumes mit dem Smartphone aus: a3 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Die Breite des Raumes mit dem Maßband gemessen ist: a4 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Berechne den Quotienten von a3 und a4:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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 (b3):\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Miss die Breite des Raumes mit dem Smartphone aus: a5 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Die Breite des Raumes mit dem Maßband gemessen ist: a6 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Berechne den Quotienten von a5 und a6:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Aufgaben**

1) Vergleiche die Messergebnisse von a1- a6.

2) Wie kannst du aus den Ergebnissen auf einen Messfehler schließen?

3) Wie kann die Genauigkeit der Smartphonemessung 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 TangensBerechnung 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 2Zur Kontrolle werden die Entfernungen mit dem Maßband nachgemessen. | Arbeitsblatt,Stativ, Halterung, Maßband |
| 15‘ | Diskussion und Bewertung des ErgebnissesSicherung des Ergebnisses.Weitere Anwendungsmöglichkeiten diskutieren. | Tafel |