Kuppelhöhe im Tropenhaus Zürich (Beispiel)

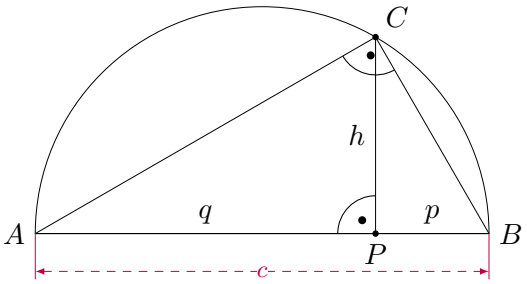


Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Höhe der Kuppel an einer bestimmten Stelle im Tropenhaus Zürich zu bestimmen.

1 Methoden

1.1 Höhensatz / Satz von Thales

Die Höhe an einer bestimmten Stelle P einer halbkreisförmigen Kuppel mit einem bekannten Durchmesser c kann aus dem Abstand der Stelle zum Rand berechnet werden.



Wegen dem Satz von Thales handelt ist das Dreieck $\triangle ABC$ rechtwinklig. Deshalb gilt der Höhensatz:

$$p \cdot q = h^2$$

Der eine Hypotenusenabschnitt p wird gemssen, der andere ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Durchmesser und p:

$$q = c - p$$

Wenn q im Höhensatz so ersetzt wird und die Gleichung nach h aufgelöst wird, ergibt sich die Formel, mit welcher aus p die Höhe berechnet werden kann: Nun kann die Höhe mit folgende Formel berechnet werden:

$$\begin{array}{rrl|l} & p \cdot q & = h^2 & q = c - p \\ \Leftrightarrow & p \cdot (c-p) & = h^2 & \sqrt{} \\ \Leftrightarrow & \sqrt{p \cdot (c-p)} & = h & \end{array}$$

Die Höhe der Kuppel ergibt wird also so berechnet:

$$h = \sqrt{p \cdot (c-p)}$$

1.2 Zweite Methode

Hier wird die zweite Methode beschrieben...

1.3 evtl. Dritte Methode

Hier wird die dritte Methode beschrieben...

2 Messungen

2.1 Messsungen mit Höhensatz

In der Kuppel des Tropenhauses Zürich haben wir uns eine Stelle ausgesucht, von welcher der senkrechte Abstand zum Kuppelrand gemessen werden konnte, ohne den Weg verlassen zu müssen. Die Stelle und der Abstand sind auf dem Foto rot markiert. Die Strecke entspricht dem Hypotenusenabschnitt p.



Die Kuppel ist laut der Webseite des Botanischen Gartens 16 m hoch.

Wir haben die Strecke gemessen und mit der Formel $h = \sqrt{p \cdot (c - p)}$ aus Kapitel 1 die Höhe berechnet:

Person	**Messung** p	**Höhe** h
Anna	5.7 m	7.60 m
Peter	5.6 m	7.99 m
Mittelwert		7.80 m

Gemäss dieser Methode ist also die Kuppel an dieser Stelle ca. 7.8 m hoch.

2.2 Messsungen mit zweiter Methode

Hier werden die Messungen mit der zweiten Methode beschrieben...

2.3 Messsungen mit zweiter Methode

Hier werden die Messungen mit der dritten Methode beschrieben...

3 Auswertung

Die verschiedenen Methoden haben die folgenden Höhen ergeben:

Methode	**Ermittelte Höhe**
Höhensatz	7.80 m
zweite Methode	8.20 m
dritte Methode	8.15 m
Mittelwert	8.05 m

Der daraus ermittelte Mittelwert ist 8.05 m. Da zwei Methoden jedoch sehr ähnliche Werte ergeben haben, vermuten wir, dass diese Messungen genauer sind. Folglich ist die Höhe wohl etwas mehr als 8.05 m.

Wir vermuten, dass die erste Methode einen kleineren Wert ergibt, weil wir nur die Distanz zur Mauer gemessen haben. Die Distanz von der Mauer bis zum tatsächlichen Kuppelrand müsste auch noch berücksichtigt werden.