

Standsichere Leiter

Infos: www.mued.de

Eine 5 m lange Leiter wird standsicher an eine Hauswand gelehnt.

1. Wie hoch reicht das obere Ende minimal und maximal?
2. Welchen Abstand hat das untere Ende von der Wand minimal und maximal?
3. Prüfe mit dem Satz des Pythagoras, ob die Ergebnisse aus 1 und 2 zueinander passen.
4. Wie sind die Daten allgemein für eine Leiter der Länge L zu berechnen?
5. Passen die drei Größen in 4 auch allgemein zueinander wie in 3?

Wird eine Leiter an eine Wand gelehnt, beträgt der Winkel idealerweise 68 bis 75 Grad. So steht sie sicher. Darauf weist die Aktion Das Sichere Haus in Hamburg hin. Steiler aufgestellt kippen die Leitern leicht nach hinten, ein flacherer Winkel erhöht das Risiko, dass die Leiterfüße nach hinten wegrutschen.

Westfälische Nachrichten, 20.09.2014

1. $\sin \alpha = \frac{h}{5}$

$h = 5 \cdot \sin \alpha$

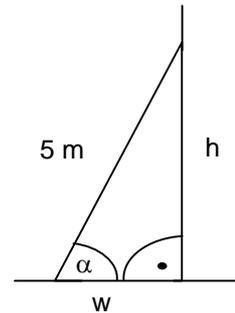
Maximale Höhe h bei $\alpha = 75^\circ$:

$h = 5 \cdot \sin 75^\circ \approx 4,83$

Minimale Höhe bei $\alpha = 68^\circ$:

$h = 5 \cdot \sin 68^\circ \approx 4,64$

Die Leiter reicht zwischen 4,64 m und 4,83 m hoch, wenn für sie die Standsicherheitswinkel eingehalten werden.



2. $\cos \alpha = \frac{w}{5}$

$w = 5 \cdot \cos \alpha$

Maximale Weite w von der Hauswand bei $\alpha = 68^\circ$:

$w = 5 \cdot \cos 68^\circ \approx 1,87$

Minimale Weite von der Hauswand bei $\alpha = 75^\circ$:

$w = 5 \cdot \cos 75^\circ \approx 1,29$

Die Leiter steht am Fußpunkt zwischen 1,29 m und 1,87 m von der Hauswand entfernt, sofern für sie die Standsicherheitswinkel beachtet werden.

3. Maximale Höhe (4,83 m) und minimal Weite (1,29 m) gehören zueinander.

$4,83^2 + 1,29^2 = 24,993 \approx 25 = 5^2$ – Das passt.

Minimale Höhe (4,64 m) und maximale Weite (1,87 m) gehören zueinander.

$4,62^2 + 1,87^2 = 25,0265 \approx 25 = 5^2$ – Das passt auch.

4. Höhe h ; maximal: $h = L \cdot \sin 75^\circ$; minimal: $h = L \cdot \sin 68^\circ$

Weite w ; maximal: $w = L \cdot \cos 68^\circ$; minimal: $w = L \cdot \cos 75^\circ$

5. $(L \cdot \sin 75^\circ)^2 + (L \cdot \cos 75^\circ)^2 = L^2 \cdot (\sin^2 75^\circ + \cos^2 75^\circ) = L^2$

$(L \cdot \sin 68^\circ)^2 + (L \cdot \cos 68^\circ)^2 = L^2 \cdot (\sin^2 68^\circ + \cos^2 68^\circ) = L^2$

Die Zeilen stimmen, da allgemein gilt: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$.

Wer hätte das gedacht? Die klassische Pythagorasaufgabe der an der Wand lehnen- den Leiter hat tatsächlich einen relevanten Hintergrund. Der interessiert nämlich "Das Sichere Haus". So passt die Aufgabe wohl eher in einen anwendungsrelevanten Ma- thematikunterricht der Klasse 9 bis 11, wo es um Sinus und Kosinus im Dreieck und um Pythagoras geht.