

# **Strahlensatz Textaufgaben**

**Realschule oder Gymnasium Klasse 9**

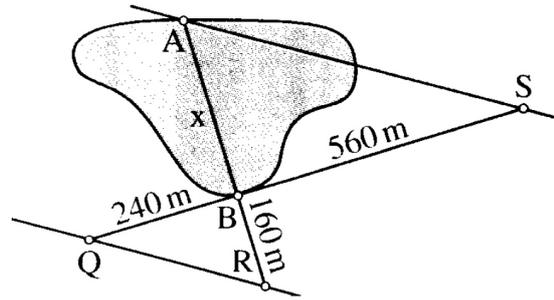
Alexander Schwarz

www.mathe-aufgaben.com

Januar 2015

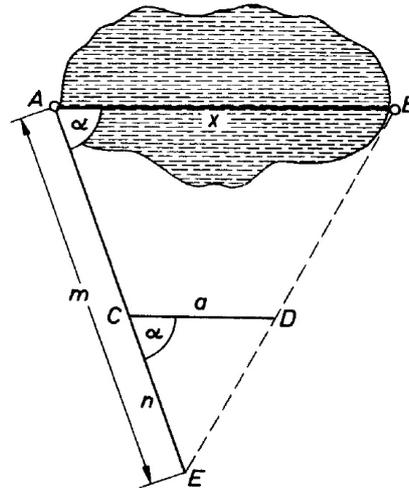
**Aufgabe 1:**

Bestimme den Abstand der Punkte A und B.



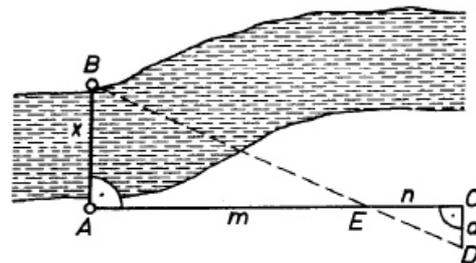
**Aufgabe 2:**

Berechne die Entfernung der Punkte A und B, wenn die folgenden Streckenlängen vermessen wurden:  $m = 270\text{m}$ ,  $n = 90\text{m}$ ,  $a = 60\text{m}$ .



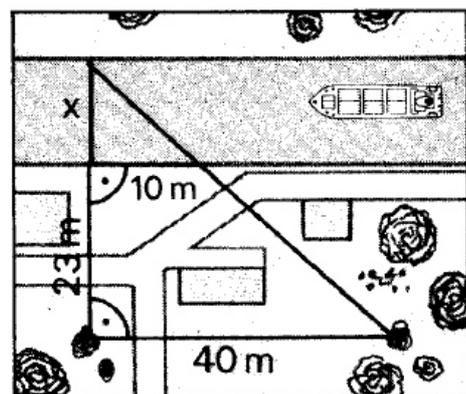
**Aufgabe 3:**

Berechne die Entfernung der Punkte A und B, wenn folgende Streckenlängen vermessen werden:  $m = 100\text{m}$ ,  $n = 25\text{m}$ ,  $a = 20\text{m}$



**Aufgabe 4:**

Berechne die Breite des Flusses.

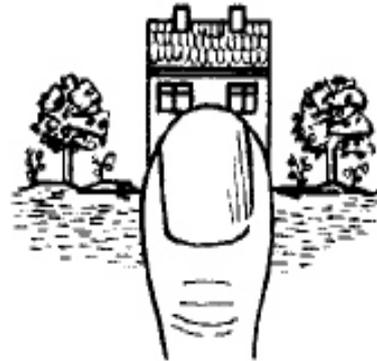


**Aufgabe 5:**

Wie hoch ist ein Baum, der einen 9m langen Schatten wirft, wenn gleichzeitig der Schatten einer 1,60m großen Wanderin 1,20m lang ist ?

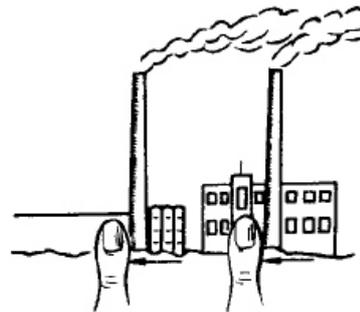
**Aufgabe 6:**

- a) Ein Gebäude ist von einem Beobachter 600m entfernt und wird genau von einer Daumenbreite überdeckt. Die Daumenbreite beträgt 2cm, die Entfernung Auge-Daumen 60cm. Wie breit ist das Gebäude ?
- b) Zwei Bäume haben einen Abstand von 12m. Der Zwischenraum wird von genau einer Daumenbreite überdeckt. Die Daumenbreite beträgt 2cm, die Entfernung Auge-Daumen 65cm. Wie weit sind die Bäume vom Standort des Messenden entfernt ?



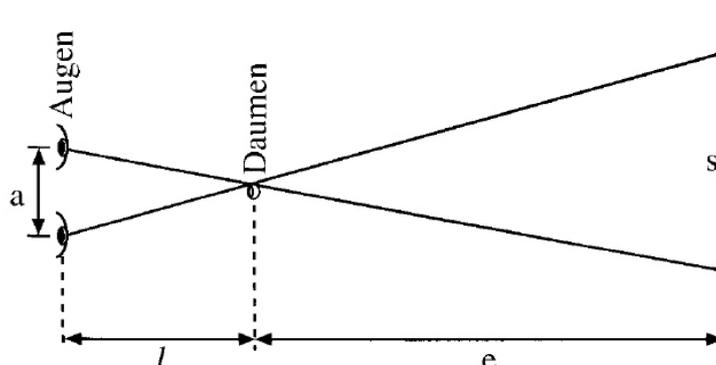
**Aufgabe 7:**

Zwei Schornsteine einer Fabrik sind 600m vom Beobachter entfernt. Beim Anvisieren entspricht ihre seitliche Entfernung genau einem Daumensprung. Der Augenabstand des Beobachters beträgt 6,5cm, die Entfernung Auge-Daumen 65cm. Wie groß ist die wirkliche Entfernung der Schornsteine ?



**Aufgabe 8:**

Schließt man abwechselnd das linke und das rechte Auge, so macht der mit ausgestrecktem Arm aufrecht gehaltene Daumen scheinbar im Gelände einen Sprung. Cora hat die Armlänge 64cm und den Augenabstand 6,4cm. Sie schätzt bei einer Mauer die "Sprungstrecke"  $s$  auf 5m. Wie weit ist Cora von der Mauer entfernt, wenn die Schätzung stimmt ?



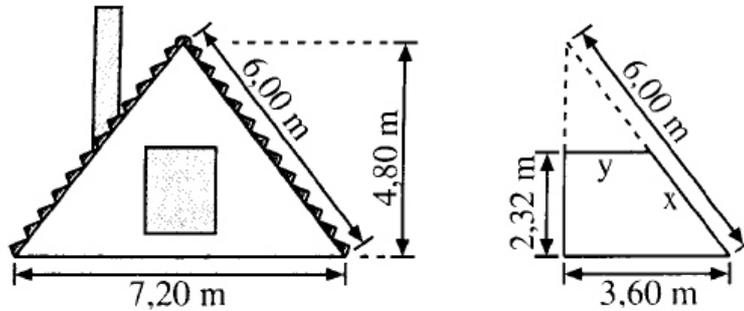
**Aufgabe 9:**

Eine Erbse von 6mm Durchmesser verdeckt gerade den 384000km entfernten Vollmond, wenn man sie 66cm vom Auge entfernt hält. Wie groß ist der Monddurchmesser ?

**Aufgabe 10:**

In ein Dachgeschoss mit den in der untenstehenden Abbildung angegebenen Giebelmaßen soll in 2,32m Höhe eine Decke eingezogen werden. Die schräge Wand in dem sich ergebenden Raum soll tapeziert werden.

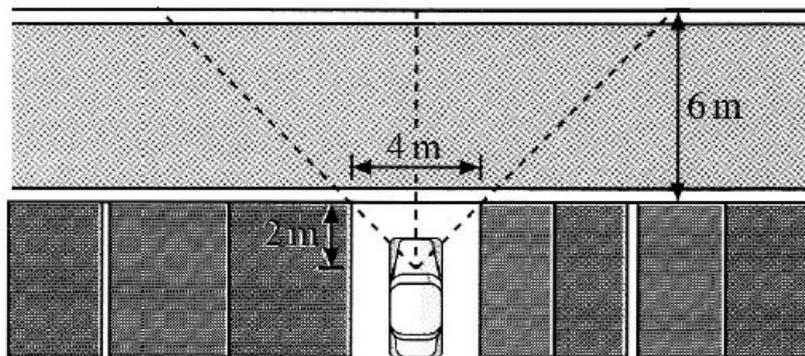
- Wie breit wird die Decke ?
- Wie lang wird eine Tapetenbahn ?



**Aufgabe 11:**

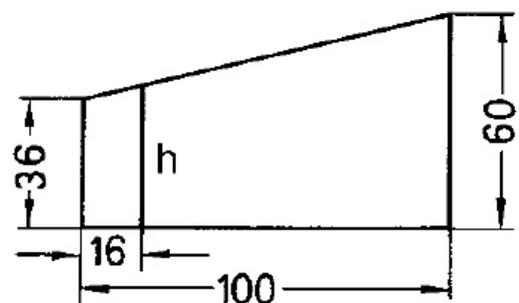
Eine Polizeistreife steht in einer Einfahrt.

- Wie viel Meter der gegenüberliegenden Straßenfront kann sie überblicken ?
- Wie viel Meter kann sie überblicken, wenn sie 1m näher zur Straße vorfährt ?



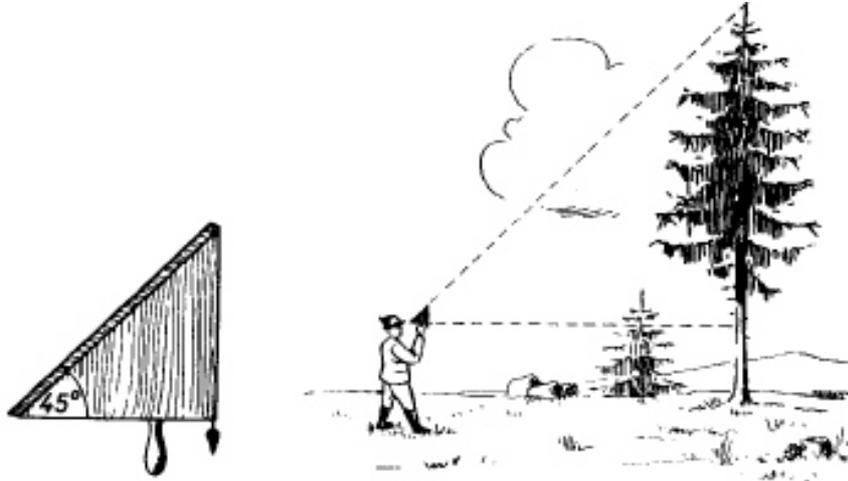
**Aufgabe 12:**

Ein Grundstück hat die Form eines rechtwinkligen Trapezes mit den in der Skizze angegebenen Abmessungen in Metern. Bei der Umwandlung des Geländes in Bauland muss der Besitzer an der Schmalseite des Grundstücks einen Streifen von 16m Breite abgeben. Bestimme die neue Höhe  $h$  des Grundstücks.



**Aufgabe 13:**

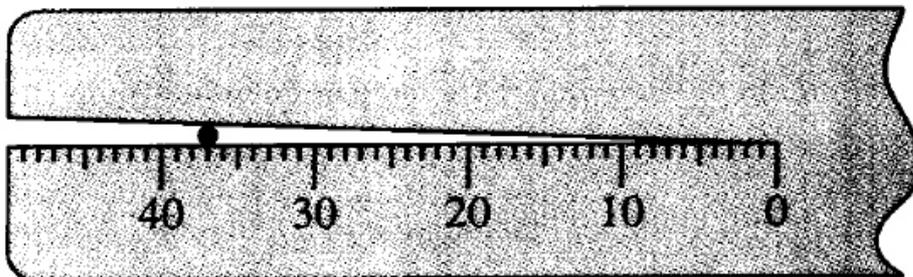
Zur Bestimmung der Höhe von Bäumen benutzt man oft ein sogenanntes "Försterdreieck". Nach dem Anvisieren eines Baumes wird seine Entfernung mit 20 Schritten bei einer Schrittlänge von 80cm festgestellt. Die Augenhöhe beträgt 1,60m. Wie hoch ist der Baum ?



**Aufgabe 14:**

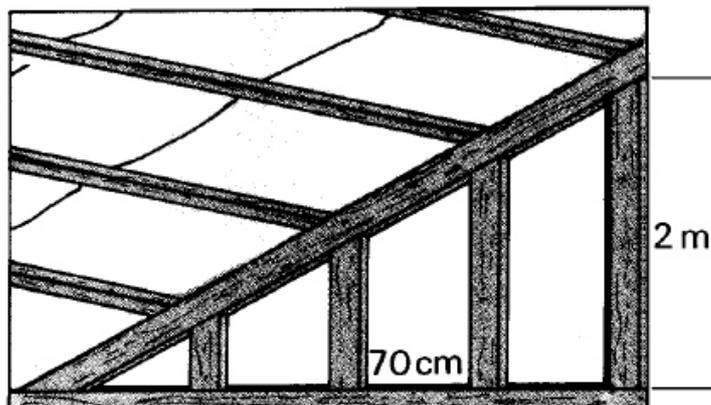
Die Dicke von dünnen Drähten kann man mit einem sogenannten "Keilausschnitt" bestimmen.

Wie dick ist der Draht, wenn der Einschnitt vorne 2mm breit ist ?



**Aufgabe 15:**

Zur Abstützung eines Dachsparrens sollen in Abständen von jeweils 70cm vier Stützpfeiler errichtet werden, die alle 20cm dick sind. Bestimme die Längen des kleinsten Stützpfeilers an seiner kürzeren und an seiner längeren Seite.



## Lösungen der Aufgaben

### Aufgabe 1:

Nach dem 1.Strahlensatz gilt:  $\frac{x}{160\text{m}} = \frac{560\text{m}}{240\text{m}}$

$$\Rightarrow x = \frac{560\text{m}}{240\text{m}} \cdot 160\text{m} \approx 373,33\text{m}$$

Der Abstand der Punkte A und B beträgt ca. 373,33 m.

### Aufgabe 2:

Nach dem 2.Strahlensatz gilt:  $\frac{x}{m} = \frac{a}{n}$

$$\text{Daraus folgt: } \frac{x}{270\text{m}} = \frac{60\text{m}}{90\text{m}} \quad \Rightarrow x = \frac{60\text{m}}{90\text{m}} \cdot 270\text{m} = 180\text{m}$$

Der Abstand der Punkte beträgt 180m.

### Aufgabe 3:

Nach dem 2.Strahlensatz gilt:  $\frac{x}{m} = \frac{a}{n}$

$$\text{Daraus folgt: } \frac{x}{100\text{m}} = \frac{20\text{m}}{25\text{m}} \quad \Rightarrow x = \frac{20\text{m}}{25\text{m}} \cdot 100\text{m} = 80\text{m}$$

Der Abstand der Punkte beträgt 80m.

### Aufgabe 4:

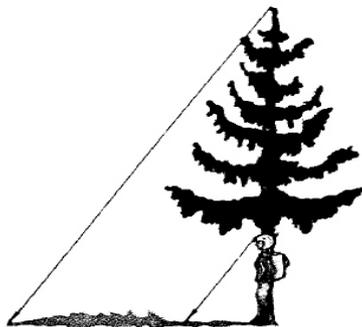
Nach dem 2.Strahlensatz gilt:  $\frac{x}{10} = \frac{x+23}{40}$

$$\Rightarrow 40x = 10(x+23) \Rightarrow 40x = 10x + 230 \Rightarrow 30x = 230 \Rightarrow x \approx 7,67\text{m}$$

Der Fluss ist ca. 7,67 m breit.

### Aufgabe 5:

Skizze:



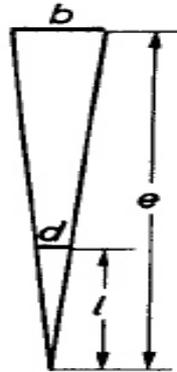
Die gesuchte Baumhöhe sei x.

$$\text{Nach dem 1.Strahlensatz gilt: } \frac{x}{1,6\text{m}} = \frac{9\text{m}}{1,2\text{m}} \quad \Rightarrow x = \frac{9\text{m}}{1,2\text{m}} \cdot 1,6\text{m} = 12\text{m}$$

Der Baum ist 12m hoch.

**Aufgabe 6:**

Skizze:



a) Es gilt  $e = 600\text{m}$  und  $d = 2\text{cm}$  und  $l = 60\text{cm}$ . Gesucht ist die Breite  $b$ .

$$\text{Nach dem 2.Strahlensatz gilt: } \frac{b}{e} = \frac{d}{l} \Rightarrow \frac{b}{600\text{m}} = \frac{2\text{cm}}{60\text{cm}} \Rightarrow b = \frac{2\text{cm}}{60\text{cm}} \cdot 600\text{m} = 20\text{m}$$

Das Gebäude ist 20m breit.

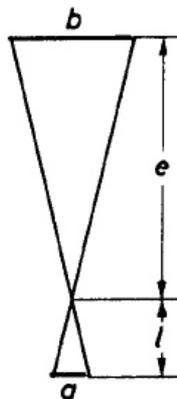
b) Es gilt  $b = 12\text{m}$  und  $d = 2\text{cm}$  und  $l = 65\text{cm}$ . Gesucht ist der Abstand  $e$ .

$$\text{Nach dem 2.Strahlensatz gilt: } \frac{b}{e} = \frac{d}{l} \Rightarrow \frac{12\text{m}}{e} = \frac{2\text{cm}}{65\text{cm}} \Rightarrow e = \frac{12\text{m} \cdot 65\text{cm}}{2\text{cm}} = 390\text{m}$$

Die Bäume sind 390m vom Messenden entfernt.

**Aufgabe 7:**

Skizze:



Es gilt  $e = 599,35\text{m}$  und  $a = 6,5\text{cm}$  und  $l = 65\text{cm}$  Gesucht ist der Abstand  $b$ .

$$\text{Nach dem 2.Strahlensatz gilt: } \frac{b}{e} = \frac{a}{l} \Rightarrow \frac{b}{599,35\text{m}} = \frac{6,5\text{cm}}{65\text{cm}}$$

$$\Rightarrow b = \frac{6,5\text{cm}}{65\text{cm}} \cdot 599,35\text{m} = 59,935\text{m}$$

Die Schornsteine sind ca. 60m voneinander entfernt.

**Aufgabe 8:**

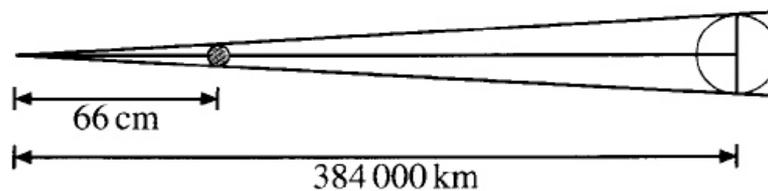
Es gilt  $a = 6,4\text{cm}$  und  $l = 64\text{cm}$  und  $s = 5\text{m}$ . Gesucht ist die Strecke  $e + l$ .

Nach dem 2.Strahlensatz gilt:  $\frac{l}{a} = \frac{e}{s} \Rightarrow \frac{64\text{cm}}{6,4\text{cm}} = \frac{e}{5\text{m}} \Rightarrow e = \frac{64\text{cm}}{6,4\text{cm}} \cdot 5\text{m} = 50\text{m}$

Cora ist (bzgl. ihrer Augen)  $50,64\text{ m}$  von der Mauer entfernt.  
Ihr ausgestreckter Daumen ist  $50\text{ m}$  von der Mauer entfernt.

**Aufgabe 9:**

Skizze:



Der Monddurchmesser sei  $d$ .

Nach dem 2.Strahlensatz gilt:  $\frac{d}{384000\text{km}} = \frac{0,6\text{cm}}{66\text{cm}} \Rightarrow d = \frac{0,6\text{cm}}{66\text{cm}} \cdot 384000\text{km} \approx 3491\text{km}$

Der Monddurchmesser beträgt  $3491\text{km}$ .

**Aufgabe 10:**

a) Berechnung der Deckenbreite:

Nach dem 2.Strahlensatz gilt:  $\frac{y}{4,80\text{m} - 2,32\text{m}} = \frac{3,6\text{m}}{4,80\text{m}} \Rightarrow y = \frac{3,6\text{m}}{4,8\text{m}} \cdot 2,48\text{m} = 1,86\text{m}$

Die Decke ist  $2 \cdot y = 3,72\text{m}$  breit.

b) Berechnung der Tapetenbahnlänge  $x$ :

Nach dem 1.Strahlensatz gilt:  $\frac{2,32\text{m}}{4,80\text{m}} = \frac{x}{6\text{m}} \Rightarrow x = \frac{2,32\text{m}}{4,80\text{m}} \cdot 6\text{m} = 2,90\text{m}$

Die Tapetenbahn ist  $2,90\text{ m}$  lang.

**Aufgabe 11:**

a) Die Breite der Straßenfront sei  $x$ .

$$\text{Nach dem 2. Strahlensatz gilt: } \frac{x}{6\text{m} + 2\text{m}} = \frac{4\text{m}}{2\text{m}} \quad \Rightarrow x = \frac{4\text{m}}{2\text{m}} \cdot 8\text{m} = 16\text{m}$$

Sie kann 16m der Straßenfront überblicken.

b) Wenn die Polizeistreife 1m näher vorfährt, ist der senkrechte Abstand bis zur Straße nur noch 1m.

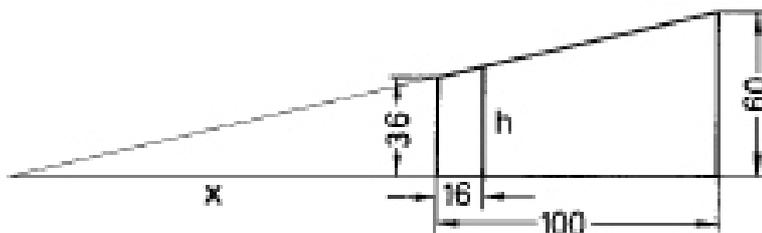
$$\text{Nach dem 2. Strahlensatz gilt: } \frac{x}{6\text{m} + 1\text{m}} = \frac{4\text{m}}{1\text{m}} \quad \Rightarrow x = \frac{4\text{m}}{1\text{m}} \cdot 7\text{m} = 28\text{m}$$

Sie kann 28m der Straßenfront überblicken.

**Aufgabe 12:**

Um den Strahlensatz anzuwenden, wird das Trapez zu einer Strahlensatzfigur verlängert.

Skizze:



Berechnung von  $x$  nach dem 2. Strahlensatz:

$$\frac{x}{36} = \frac{x+100}{60} \quad \Rightarrow 60x = 36(x+100) \quad \Rightarrow 24x = 3600 \quad \Rightarrow x = 150 \text{ m}$$

Berechnung von  $h$  nach dem 2. Strahlensatz:

$$\frac{h}{150+16} = \frac{60}{100+150} \quad \Rightarrow h = \frac{60}{250} \cdot 166 = 39,84 \text{ m}$$

Die neue Höhe  $h$  beträgt 39,84m.

**Aufgabe 13:**

Die Person steht  $20 \cdot 0,8\text{m} = 16\text{m}$  von dem Baum entfernt.

Aufgrund des  $45^\circ$ -Winkels ist das Försterdreieck gleichschenkelig. Die beiden Katheten des Dreiecks haben jeweils die Länge  $a$ .

$$\text{Nach dem 2. Strahlensatz gilt: } \frac{x}{16} = \frac{a}{a} \quad \Rightarrow x = 16\text{m}$$

Die Höhe des Baumes beträgt  $x + 1,60\text{m} = 17,60 \text{ m}$ .

**Aufgabe 14:**

Die Dicke des Drahtes sei  $d$ .

Nach dem 2. Strahlensatz gilt:  $\frac{2\text{mm}}{50} = \frac{d}{37}$   $d = \frac{2\text{mm}}{50} \cdot 37 = 1,48 \text{ mm}$

Der Draht hat eine Dicke von 1,48mm.

**Aufgabe 15:**

Die kürzere Seite des kleinsten Stützpfilers sei  $x$ .

$$\frac{x}{0,7\text{m}} = \frac{2\text{m}}{4 \cdot 0,7\text{m} + 4 \cdot 0,2\text{m}} \Rightarrow x \approx 0,39 \text{ m}$$

Die längere Seite des kleinsten Stützpfilers sei  $y$ .

$$\frac{y}{0,7\text{m} + 0,2\text{m}} = \frac{2\text{m}}{4 \cdot 0,7\text{m} + 4 \cdot 0,2\text{m}} \Rightarrow y = 0,5 \text{ m}$$