

Aufgabe 1988 1b:

4 P

An einer Kirche werden Renovierungen vorgenommen.

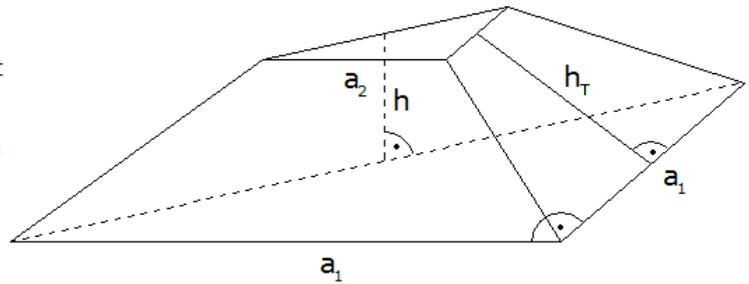
Im Eingangsbereich der Kirche wird ein Vordach mit der Form eines halben quadratischen Pyramidenstumpfes (diagonal geschnitten, siehe Skizze) angebracht. Die Deckfläche und die beiden gleichen Seitenflächen haben zusammen $2,20\text{m}^2$ Flächeninhalt.

Die Maße sind:

$$a_1 = 1,90\text{ m}$$

$$h_T = 0,90\text{ m}$$

Berechnen Sie die Kantenlänge a_2 und die Höhe h des Vordaches.



Strategie 1988 1b:

Gegeben:

Halber quadratischer
Pyramidenstumpf

$$a_1 = 1,90\text{ m}$$

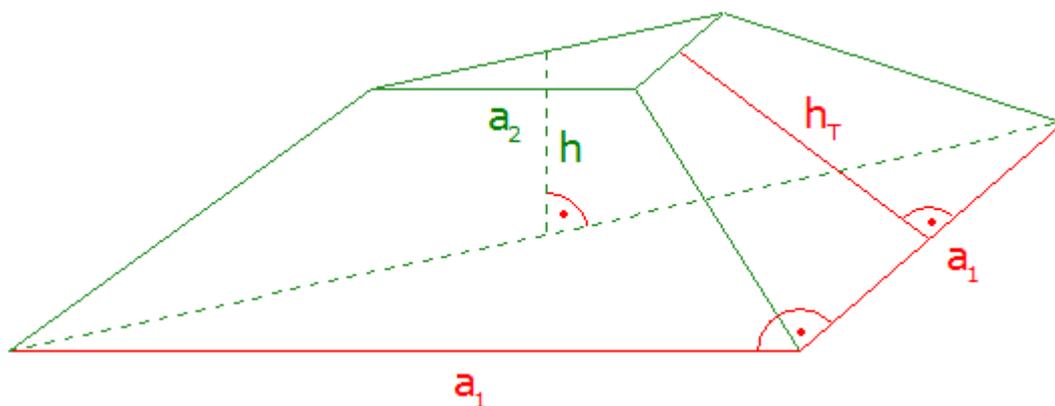
$$h_T = 0,90\text{ m}$$

Gesucht:

$$a_2$$

$$h$$

Skizze:



Strategie 1988 1b:

Struktogramm:

1	a_2	2	h
$A_D + 2 \cdot A_S = 2,20$		$h_T^2 = h^2 + \left(\frac{a_1}{2} - \frac{a_2}{2}\right)^2$	
$A_D = \frac{1}{2} \cdot a_2^2$			
$A_S = \frac{1}{2} \cdot (a_1 + a_2) \cdot h_T$			

Lösung 1988 1b:

1. Berechnung der Kantenlänge a_2 :

$$A_D + 2 \cdot A_S = 2,20 \text{ m}^2$$

$$A_D = \frac{1}{2} \cdot a_2^2$$

$$A_S = \frac{1}{2} \cdot (a_1 + a_2) \cdot h_T$$

$$\frac{1}{2} \cdot a_2^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (a_1 + a_2) \cdot h_T = 2,20 \quad A_D + 2 \cdot A_S = 2,20 \text{ m}^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot a_2^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (1,9 + a_2) \cdot 0,9 = 2,20$$

$$\frac{1}{2} \cdot a_2^2 + (1,9 + a_2) \cdot 0,9 = 2,20$$

Klammer
ausmultiplizieren

$$\frac{1}{2} \cdot a_2^2 + 1,71 + 0,9 \cdot a_2 = 2,20$$

| $\cdot 2$

$$a_2^2 + 3,42 + 1,8 \cdot a_2 = 4,40$$

Plätze tauschen

$$a_2^2 + 1,8 \cdot a_2 + 3,42 = 4,40$$

| $- 4,40$

$$a_2^2 + 1,8 \cdot a_2 - 0,98 = 0$$

Quadratische Gleichung
in der Normalform

$$x^2 + 1,8 \cdot x - 0,98 = 0$$

p und q bestimmen

$$x^2 + p \cdot x + q = 0$$

$$p = 1,8$$

$$q = -0,98$$

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$$

Lösungsformel

$$a_{2,1} = -\frac{1,8}{2} \pm \sqrt{\frac{1,8^2}{4} - (-0,98)}$$

$$a_{2,1} = -0,9 \pm \sqrt{\frac{3,24}{4} + 0,98}$$

$$a_{2,1} = -0,9 \pm \sqrt{0,81 + 0,98}$$

$$a_{2,1} = -0,9 \pm \sqrt{1,79}$$

$$a_{2,1} = -0,9 \pm 1,34$$

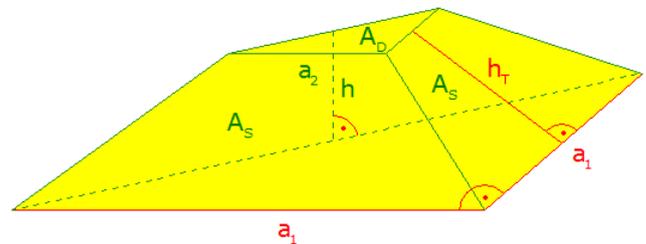
$$a_2 = -0,9 + 1,34$$

$$\underline{\underline{a_2 = 0,44 \text{ m}}}$$

$$a_2 = -0,9 - 1,34$$

$$a_2 = \cancel{-2,24}$$

keine Lösung,
da negativ



Lösung 1988 1b:

2. Berechnung der Vordach-Höhe h :

$$h_T^2 = h^2 + \left(\frac{a_1}{2} - \frac{a_2}{2} \right)^2 \quad \text{Pythagoras}$$

$$0,9^2 = h^2 + \left(\frac{1,90}{2} - \frac{0,44}{2} \right)^2$$

$$0,9^2 = h^2 + (0,95 - 0,22)^2$$

$$0,9^2 = h^2 + 0,73^2$$

$$0,81 = h^2 + 0,5329$$

$$h^2 + 0,5329 = 0,81$$

$$h^2 = 0,2771$$

$$\underline{\underline{h = 0,53\text{m}}}$$

Seiten tauschen

$$| - 0,5329$$

$$| \sqrt{\quad}$$

