

Aufgabe 1991 1b:

4 P

Eine Firma stellt Einsätze aus Blech für Abfallkörbe her. Sie sind oben offen und haben die Form eines quadratischen Pyramidenstumpfes.

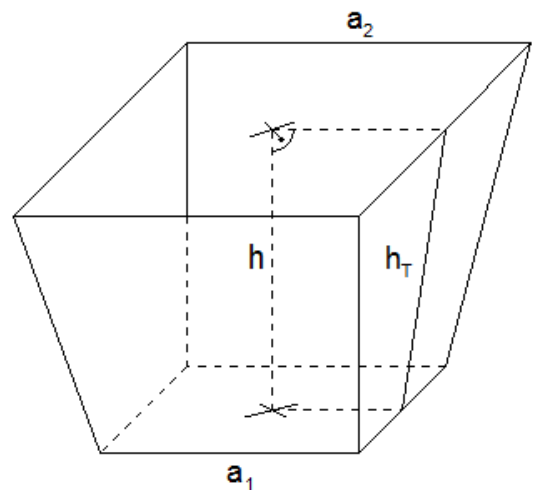
Typ II:

$$a_2 = 54,0 \text{ cm}$$

$$h_T = 46,0 \text{ cm}$$

$$A_{\text{Blech}} = 1,00 \text{ m}^2 \quad (\text{Materialbedarf})$$

Berechnen Sie das Fassungsvermögen dieses Einsatzes in Liter.



Strategie 1991 1b:

Gegeben:

Quadratischer
Pyramidenstumpf

$$a_2 = 54,0 \text{ cm}$$

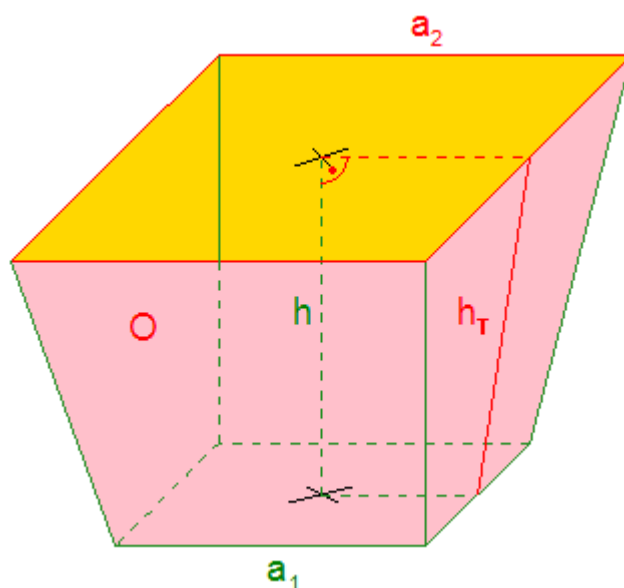
$$h_T = 46,0 \text{ cm}$$

$$A_{\text{Blech}} = 1,00 \text{ m}^2$$

Gesucht:

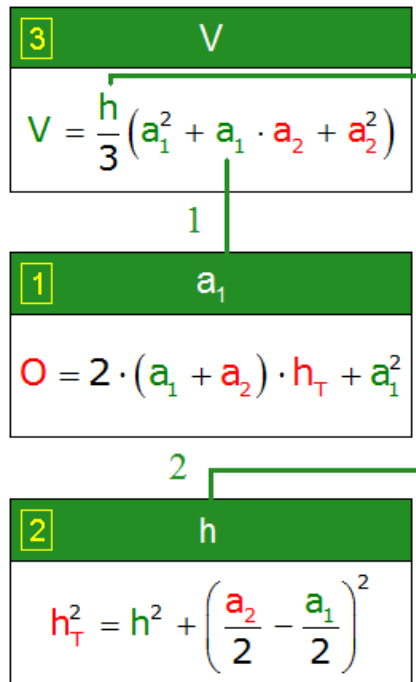
VinLiter

Skizze:



Strategie 1991 1b:

Struktogramm:



Lösung 1991 1b:

1. Berechnung der Grundkante a_1 :

$$O = 2 \cdot (a_1 + a_2) \cdot h_T + a_1^2$$

Pyramidenmantel + Grundfläche

$$10000 = 2 \cdot (a_1 + 54) \cdot 46 + a_1^2$$

Zusammenfassen

$$10000 = 92 \cdot (a_1 + 54) + a_1^2$$

Summe ausmultiplizieren

$$10000 = 92a_1 + 4968 + a_1^2$$

Seiten wechseln

$$a_1^2 + 92a_1 + 4968 = 10000$$

| -10000

$$a_1^2 + 92a_1 - 5032 = 0$$

Normalform einer quadratischen Gleichung

$$a_1^2 + 92a_1 - 5032 = 0$$

$$x^2 + px + q = 0$$

p und q bestimmen

$$p = 92$$

$$q = -5032$$

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

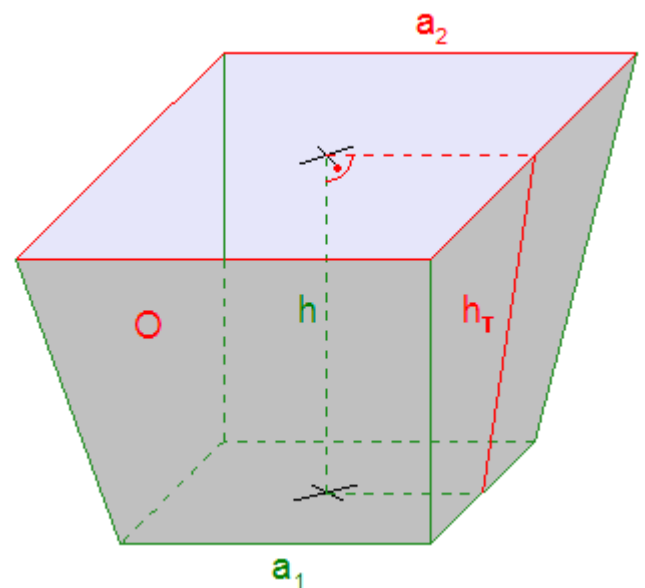
Lösungsformel

$$x_{1,2} = -\frac{92}{2} \pm \sqrt{\frac{92^2}{4} - (-5032)}$$

$$x_{1,2} = -46 \pm \sqrt{\frac{8464}{4} + 5032}$$

$$x_{1,2} = -46 \pm \sqrt{2116 + 5032}$$

$$x_{1,2} = -46 \pm \sqrt{7148}$$



Lösung 1991 1b:

$$x_{1,2} = -46 \pm 84,5$$

$$x_1 = -46 + 84,5$$

$$x_1 = 38,5$$

$$x_2 = -46 - 84,5$$

~~$$x_2 = -130,5$$~~

$$a_1 = 38,5 \text{ cm}$$

Lösung

keine Lösung,
da negativ

2. Berechnung der Höhe h :

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

$$46^2 = h^2 + \left(\frac{54}{2} - \frac{38,5}{2} \right)^2$$

$$2116 = h^2 + (27 - 19,25)^2$$

$$2116 = h^2 + 7,75^2$$

$$2116 = h^2 + 60,1$$

$$h^2 + 60,1 = 2116$$

$$h^2 = 2055,9$$

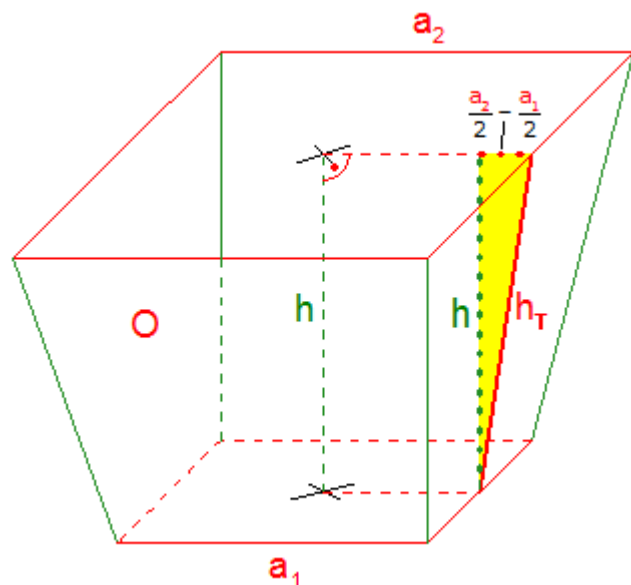
$$h = 45,3 \text{ cm}$$

Pythagoras im
rechtwinkligen
gelben
Teildreieck

Seiten tauschen

$$| - 60,1$$

$$| \sqrt{\quad}$$



3. Berechnung des Volumens V in Liter:

$$V = \frac{h}{3} (a_1^2 + a_1 \cdot a_2 + a_2^2)$$

$$V = \frac{45,3}{3} (38,5^2 + 38,5 \cdot 54 + 54^2)$$

$$V = 15,1 (1482,25 + 2079 + 2916)$$

$$V = 15,1 \cdot 6477,25$$

$$V = 97806,5 \text{ cm}^3$$

$$V = 97,8 \text{ dm}^3$$

$$V = 98 \text{ Liter}$$

Volumen
quadratischer
Pyramidenstumpf

