

3.7 Pyramide

$$G = a \cdot b$$

$$M = a \cdot h_a + b \cdot h_b$$

$$O = G + M$$

$$V = \frac{G \cdot h}{3}$$

$$dG = \sqrt{a^2 + b^2}$$

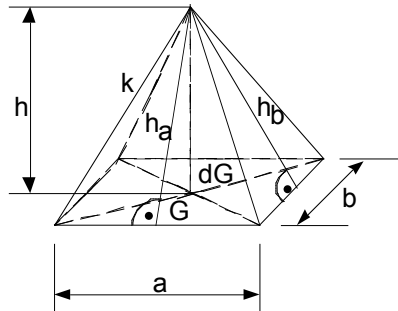
$$k = \sqrt{\left(\frac{dG}{2}\right)^2 + h^2}$$

$$h = \frac{3 \cdot V}{a \cdot b}$$

$$G = \frac{3 \cdot V}{h}$$

$$h_a = \sqrt{h^2 + \frac{b^2}{4}}$$

$$h_b = \sqrt{h^2 + \frac{a^2}{4}}$$



3.8 Pyramidenstumpf

$$G = a \cdot b$$

$$D = a_1 \cdot b_1$$

$$M = (a + a_1) \cdot h_a + (b + b_1) \cdot h_b$$

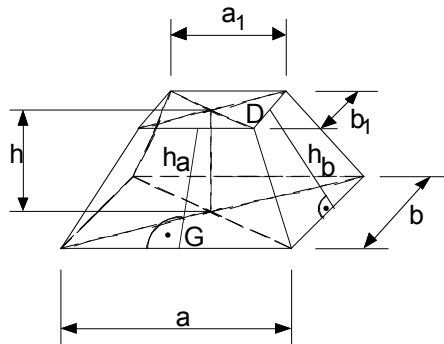
$$O = G + M + D$$

$$V = \frac{h}{3} \left(G + \sqrt{G \cdot D} + D \right)$$

$$h = \frac{3V}{\left(G + \sqrt{G \cdot D} + D \right)}$$

$$h_a = \sqrt{h^2 + \left(\frac{b - b_1}{2} \right)^2}$$

$$h_b = \sqrt{h^2 + \left(\frac{a - a_1}{2} \right)^2}$$



Näherungsformel für Baugruben

Schneiden sich die abgeschnittenen Pyramidenkanten nicht in einem Punkt sollte diese Formel verwendet werden.

$$V = \frac{h}{6} \cdot \left(G + D + 4 \left(\frac{G \cdot D}{2} \right) \right)$$

Näherungsformel für schlanken Pyramidenstumpf

a_1, b_1 nur wenig kleiner als a, b

$$V = \frac{G + D}{2} \cdot h$$

Rechnerische Ermittlung		Berechnung des U-Wertes				Berechnung des Temperaturverlaufes				
		d	λ	R_{se} R_{si} oder $\frac{d_k}{\lambda_k}$	R_{se} + $\sum_k \frac{d_k}{\lambda_k}$ + R_{si}	q	ΔT	T		
Aufbau	Material	m	$\frac{W}{m \cdot K}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	$\frac{W}{m^2}$	°C	°C		
Aussenluft		-	-	-	-	-	-	$T_a = -15,0$		
Übergang aussen		-	-	0,04	-	9,258	2) 0,4	$T_{0a} = -14,6$		
1.Schicht	Verputz	0,01	1,0	0,01	0,04			3) 0,1	$T_{1,2} = -14,5$	
2.Schicht	Wärmedämm	0,14	0,04	3,5	0,05			3)	$T_{2,3} = +17,9$	
3.Schicht	Stahlbeton	0,18	1,8	0,1	3,55			3) 0,9	$T_{3,4} =$	
4.Schicht					3,65			3)	$T_{4,5} =$	
5.Schicht								3)	$T_{0i} = +18,8$	
Übergang innen				0,13				2) 1,2	$T_i = 20,0$	
Innenluft		-	-	-	3,78			-	-	
		$R_{tot} = R_{se} + \sum_k \frac{d_k}{\lambda_k} + R_{si} = 3,78 \frac{m^2 K}{W}$						1) $q = U \cdot \Delta T$ 2) $\Delta T = R_{s(i,e)} \cdot q$		
		$U = 0,265 \frac{W}{m^2 K}$						3) $\Delta T = \frac{d}{\lambda} \cdot q$		

λ -Werte für Baustoffe siehe Kapitel Tabellen Seite 5 bis 8.

Gesuchte Wärmedämmdicke (Vorgehen)

$$R = \frac{1}{U}$$

Wenn der U-Wert gegeben ist, zuerst R ausrechnen !

R_{geg} =gegebener Wärmedurchgangswiderstand λ_{zWD} =Wärmeleitfähigkeit der z WD

R_{erw} =erwünschter Wärmedurchgangswiderstand d_{zWD} =Dicke der zusätzl. WD

R_{zWD} = Wärmedurchgangswiderstand der zusätzlichen WD

$$R_{erw} - R_{geg} = R_{zWD} \quad d_{zWD} = \lambda_{zWD} \cdot R_{zWD} \quad \text{Resultat in m}$$

2.6 Schallpegel (dB)

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad I = \text{Schallintensität (W)}$$

Die kleinste hörbare Schallintensität beträgt: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ (Hörschwelle; Bezugsintensität).

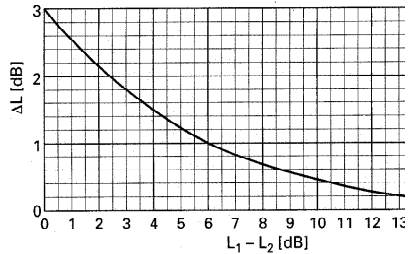
2.7. Pegeladdition

Zwei Schallpegel werden "intensitätsmässig" addiert und nicht algebraisch in dB.

Die Addition kann vereinfacht wie folgt geschehen:

Es sei $L_1 > L_2$; $L_{\text{tot}} = L_1 + \Delta L$

$$\Delta L = 10 \log \left[1 + 10^{-0,1(L_1 - L_2)} \right]$$



$L_1 - L_2$ (dB)	0 und 1	2 und 3	4,5 9	10
DL (dB)	+3	+2	+1	0

2.8 Lautstärke (Phon)

Die sogenannte Lautstärke beschreibt die Schallpegel gleich laut empfundener Töne unterschiedlicher Frequenz.

