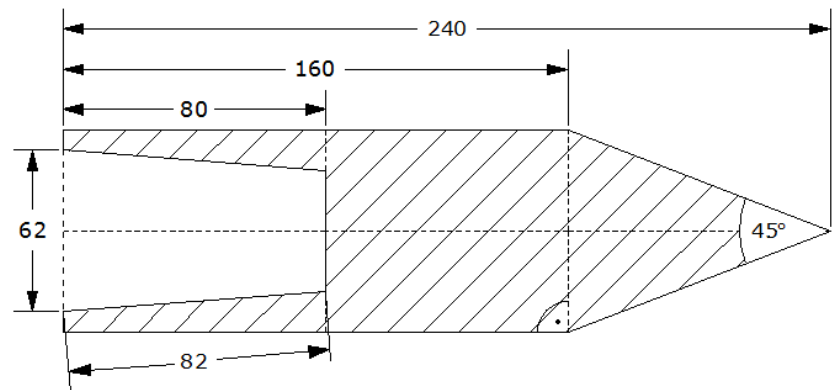


Aufgabe 1988 5c:

3 P

Die Dreherei Meyer ist ein Familienbetrieb. Teilhaber sind der Vater, die Tochter und der Sohn. Firma Meyer bekommt den Auftrag, 2.000 Rundbolzen aus Stahl nach nebenstehender Skizze zu fertigen. Berechnen Sie das Gesamtgewicht der Rundbolzen in Tonnen (1 cm^3 Stahl wiegt 7,8 g).



Strategie 1988 5c:

Gegeben:

Zylinder
Kegelstumpf
Kegel

Gesucht:

G

$$\rho = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$h_{\text{ges}} = 240 \text{ mm}$$

$$h_{\text{Zyl}} = 160 \text{ mm}$$

$$h_{\text{KeSt}} = 80 \text{ mm}$$

$$h_{\text{Ke}} = 80 \text{ mm}$$

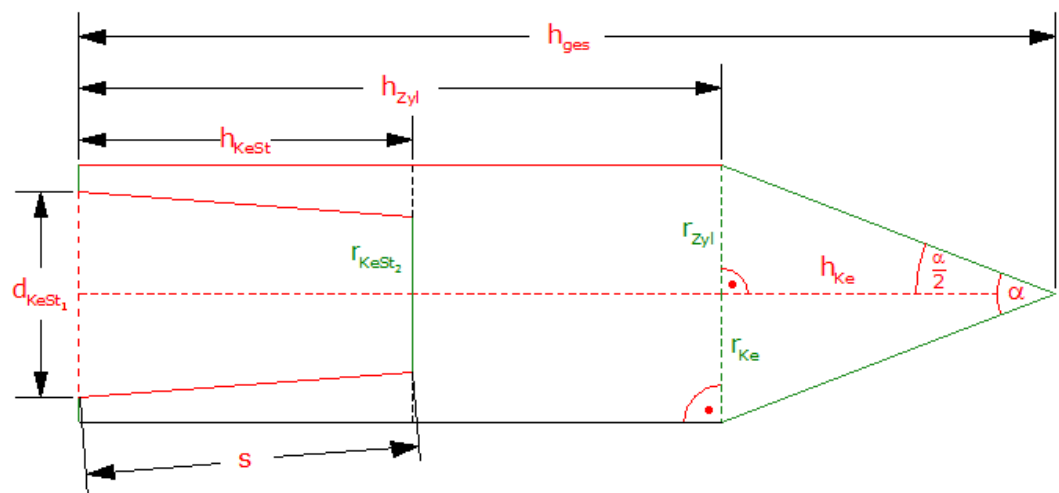
$$d_{\text{KeSt}_1} = 62 \text{ mm}$$

$$r_{\text{KeSt}_1} = 31 \text{ mm}$$

$$s = 82 \text{ mm}$$

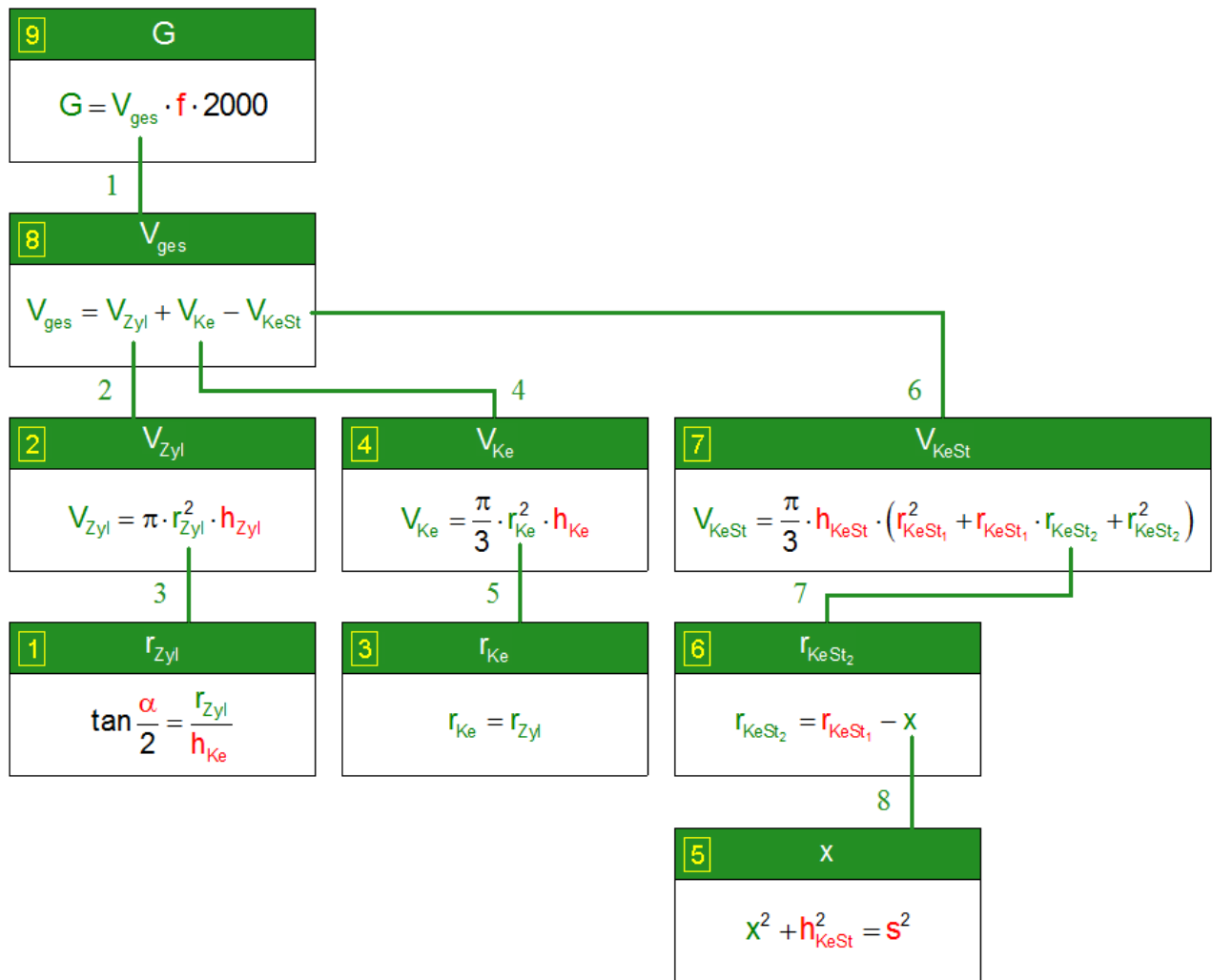
$$\alpha = 45^\circ$$

Skizze:



Strategie 1988 5c:

Struktogramm:



Lösung 1988 5c:

1. Berechnung des Zylinder-Radius r_{Zyl} :

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}} = \frac{r_{Zyl}}{h_{Ke}} \quad \begin{array}{l} \text{Tangensfunktion im} \\ \text{rechtwinkligen} \\ \text{gelben Teildreieck} \end{array}$$

$$\tan \frac{45^\circ}{2} = \frac{r_{Zyl}}{80}$$

$$\tan 22,5^\circ = \frac{r_{Zyl}}{80}$$

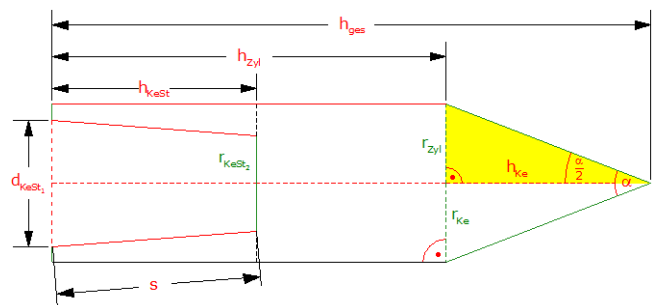
$$0,4142 = \frac{r_{Zyl}}{80}$$

$$\frac{r_{Zyl}}{80} = 0,4142$$

$$\underline{r_{Zyl} = 33,1 \text{ mm}}$$

Seiten tauschen

$$| \cdot 80$$



Lösung 1988 5c:

2. Berechnung des Zylinder-Volumens V_{Zyl} :

$$V_{\text{Zyl}} = \pi \cdot r_{\text{Zyl}}^2 \cdot h_{\text{Zyl}}$$

$$V_{\text{Zyl}} = \pi \cdot 33,1^2 \cdot 160$$

$$V_{\text{Zyl}} = 550.713,7 \text{ mm}^3$$

3. Berechnung des Kegel-Radius r_{Ke} :

$$r_{\text{Ke}} = r_{\text{Zyl}}$$

$$r_{\text{Ke}} = 33,1 \text{ mm}$$

4. Berechnung des Kegel-Volumens V_{Ke} :

$$V_{\text{Ke}} = \frac{\pi}{3} \cdot r_{\text{Ke}}^2 \cdot h_{\text{Ke}}$$

$$V_{\text{Ke}} = \frac{\pi}{3} \cdot 33,1^2 \cdot 80$$

$$V_{\text{Ke}} = 91.785,6 \text{ mm}^3$$

5. Berechnung der Strecke X:

$$x^2 + h_{\text{KeSt}}^2 = s^2 \quad \text{Pythagoras im rechtwinkligen grünen Teildreieck}$$

$$x^2 + 80^2 = 82^2$$

$$x^2 + 6400 = 6724 \quad | - 6400$$

$$x^2 = 324 \quad | \sqrt{}$$

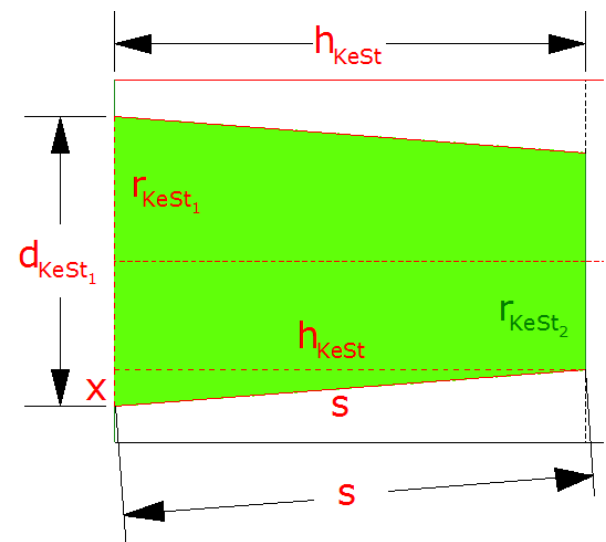
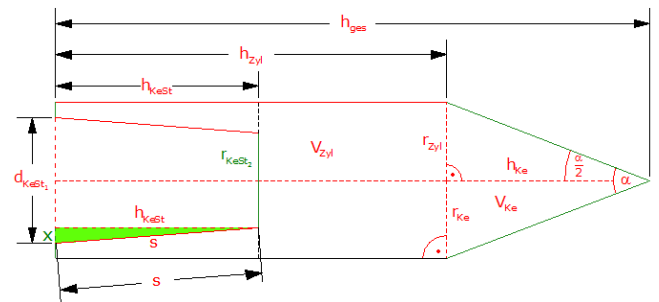
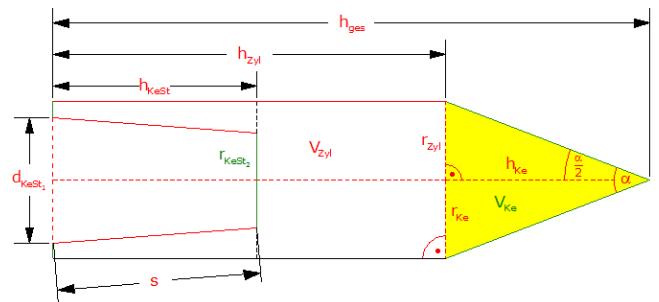
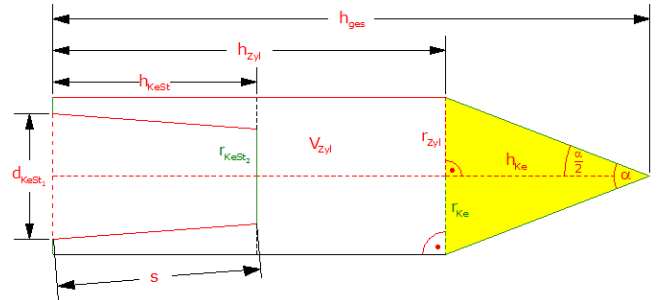
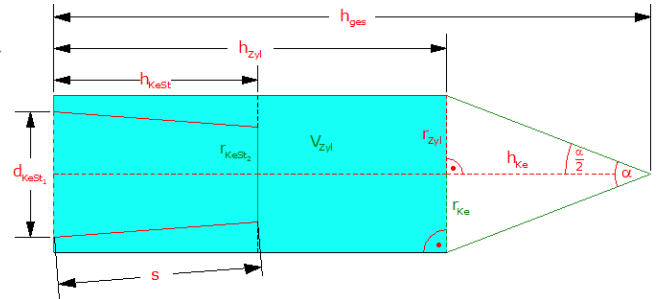
$$x = 18 \text{ mm}$$

6. Berechnung des oberen Kegelstumpf-Radius r_{KeSt_2} :

$$r_{\text{KeSt}_2} = r_{\text{KeSt}_1} - x$$

$$r_{\text{KeSt}_2} = 31 - 18$$

$$r_{\text{KeSt}_2} = 13 \text{ mm}$$



Lösung 1988 5c:

7. Berechnung des Kegelstumpf-Volumens V_{KeSt} :

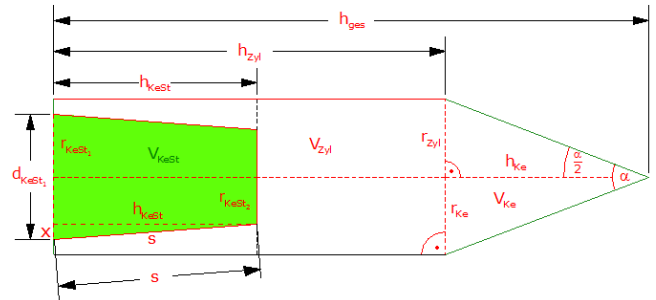
$$V_{\text{KeSt}} = \frac{\pi}{3} \cdot h_{\text{KeSt}} \cdot (r_{\text{KeSt}_1}^2 + r_{\text{KeSt}_1} \cdot r_{\text{KeSt}_2} + r_{\text{KeSt}_2}^2)$$

$$V_{\text{KeSt}} = \frac{\pi}{3} \cdot 80 \cdot (31^2 + 31 \cdot 13 + 13^2)$$

$$V_{\text{KeSt}} = \frac{\pi}{3} \cdot 80 \cdot (961 + 403 + 169)$$

$$V_{\text{KeSt}} = \frac{\pi}{3} \cdot 80 \cdot 1533$$

$$V_{\text{KeSt}} = 128.428,3 \text{ mm}^3$$



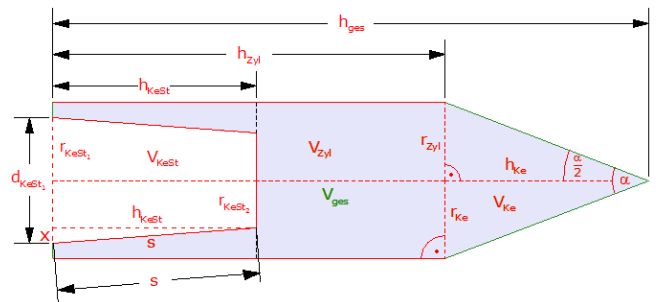
8. Berechnung des Gesamtvolumens V_{ges} :

$$V_{\text{ges}} = V_{\text{Zyl}} + V_{\text{Ke}} - V_{\text{KeSt}}$$

$$V_{\text{ges}} = 550.713,7 + 91.785,6 - 128.428,3$$

$$V_{\text{ges}} = 514.071 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{ges}} = 514,071 \text{ cm}^3$$



9. Berechnung des Gesamtgewichts G :

$$G = V_{\text{ges}} \cdot f \cdot 2000$$

$$G = 514,071 \cdot 7,8 \cdot 2000$$

$$G = 8.019.507,6 \text{ g}$$

$$G = 8.019,5076 \text{ kg}$$

$$G = 8 \text{ t}$$