

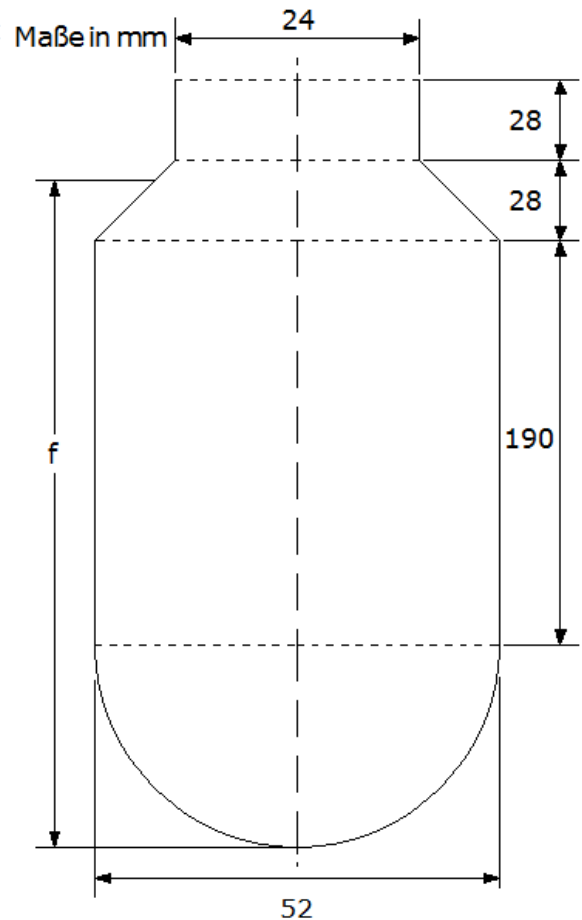
Aufgabe 1990 2b:

4 P

Der Glasbehälter einer Thermosflasche ist zusammengesetzt aus einer Halbkugel, einem Kegelstumpf und zwei Zylindern (s. Skizze).

In den Behälter wird Wasser eingefüllt, bis es $f = 240\text{ mm}$ hoch steht.

Wieviel Liter Wasser enthält der Behälter jetzt?



Strategie 1990 2b:

Gegeben:

Halbkugel + Kegelstumpf
+ zwei Zylinder

$$r_{HK} = 26\text{ mm}$$

$$r_{Zyl1} = 26\text{ mm}$$

$$h_{Zyl1} = 190\text{ mm}$$

$$r_{1KeSt} = 26\text{ mm}$$

$$r_{2KeSt} = 12\text{ mm}$$

$$h_{KeSt} = 28\text{ mm}$$

$$r_{Zyl2} = 12\text{ mm}$$

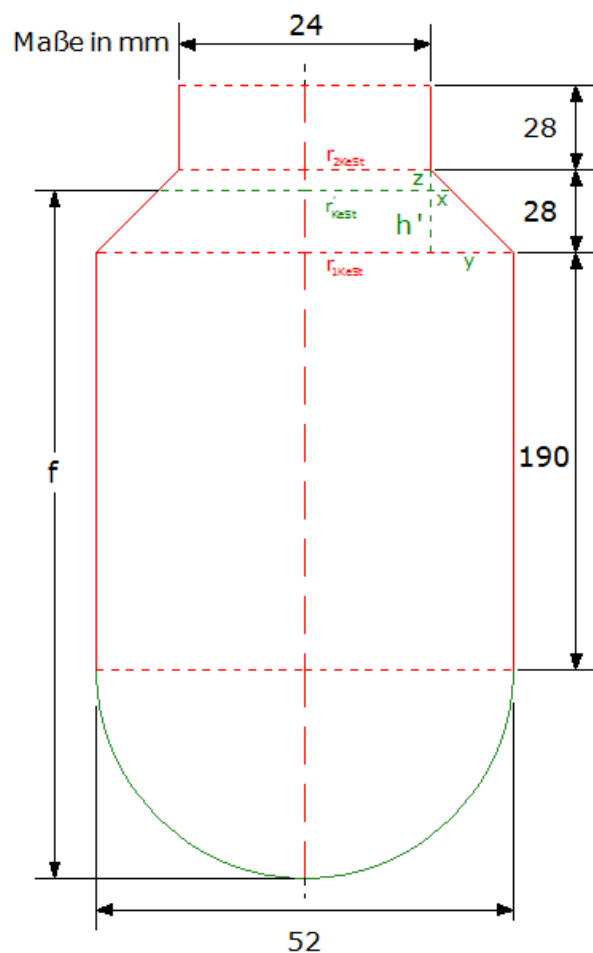
$$h_{Zyl2} = 28\text{ mm}$$

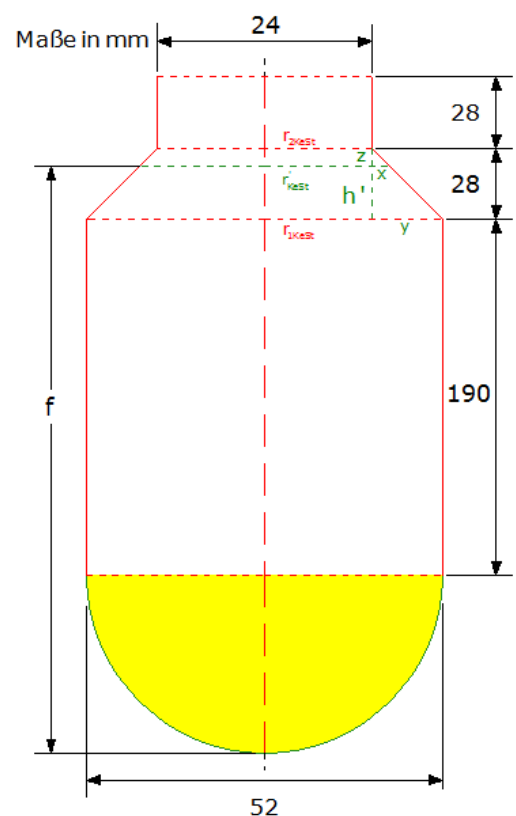
$$f = 240\text{ mm}$$

Gesucht:

$$V_{\text{Wasser}}$$

Skizze:





Lösung 1990 2b:

2. Berechnung des Zylindervolumens V_{Zyl1} : Maße in mm

$$V_{\text{Zyl1}} = \pi \cdot r_{\text{Zyl1}}^2 \cdot h_{\text{Zyl1}}$$

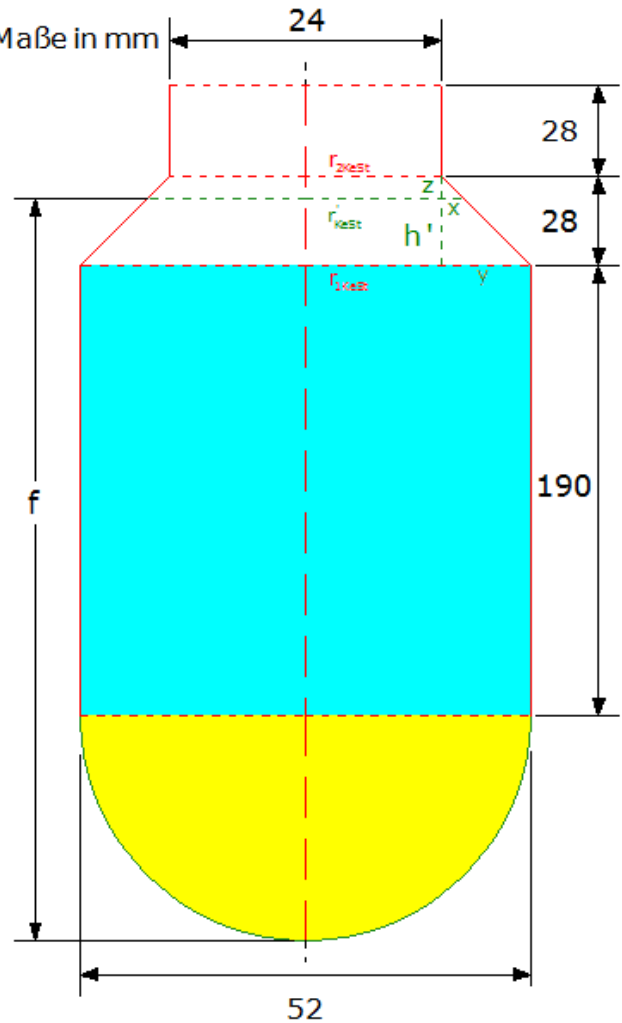
$$V_{\text{Zyl1}} = \pi \cdot 26^2 \cdot 190$$

$$V_{\text{Zyl1}} = \pi \cdot 676 \cdot 190$$

$$V_{\text{Zyl1}} = 403506 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{Zyl1}} = 403,506 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{Zyl1}} = 0,403506 \text{ dm}^3$$

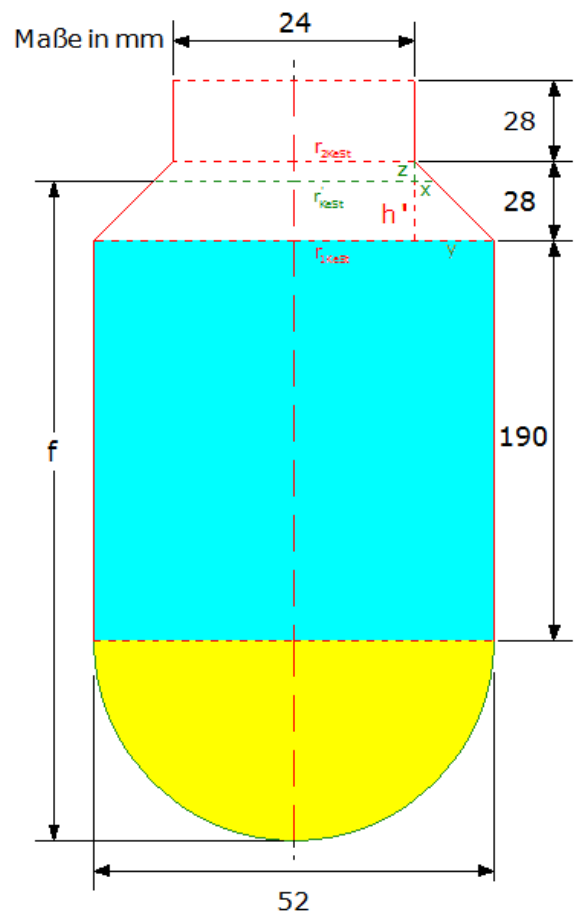


3. Berechnung der Kegelstumpfhöhe h' :

$$h' = f - h_{\text{Zyl1}} - r_{\text{HK}}$$

$$h' = 240 - 190 - 26$$

$$h' = 24 \text{ mm}$$



Lösung 1990 2b:

4. Berechnung des Wasseroberflächen-Radius r'_{KeSt} :

$$z = 28 - h'$$

$$z = 28 - 24$$

$$z = 4 \text{ mm}$$

$$y = r_{1\text{KeSt}} - r_{2\text{KeSt}}$$

$$y = 26 - 12$$

$$y = 14 \text{ mm}$$

$$\frac{z}{z + h'} = \frac{x}{y} \quad \text{2. Strahlensatz}$$

$$\frac{4}{4 + 24} = \frac{x}{14}$$

$$\frac{4}{28} = \frac{x}{14} \quad \text{Seiten tauschen}$$

$$\frac{x}{14} = \frac{4}{28} \quad | \cdot 14$$

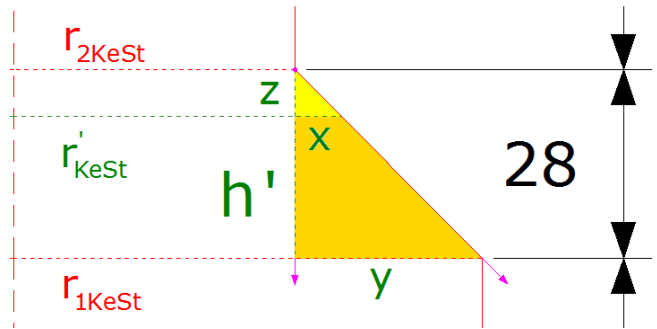
$$x = \frac{4}{28} \cdot 14$$

$$x = 2 \text{ mm}$$

$$r'_{\text{KeSt}} = r_{2\text{KeSt}} + x$$

$$r'_{\text{KeSt}} = 12 + 2$$

$$r'_{\text{KeSt}} = 14 \text{ mm}$$



5. Berechnung des Kegelstumpfvolumens V_{KeSt} :

$$V_{\text{KeSt}} = \frac{\pi}{3} \cdot h' \cdot (r_{1\text{KeSt}}^2 + r_{1\text{KeSt}} \cdot r'_{\text{KeSt}} + r_{\text{KeSt}}'^2)$$

$$V_{\text{KeSt}} = \frac{\pi}{3} \cdot 24 \cdot (26^2 + 26 \cdot 14 + 14^2)$$

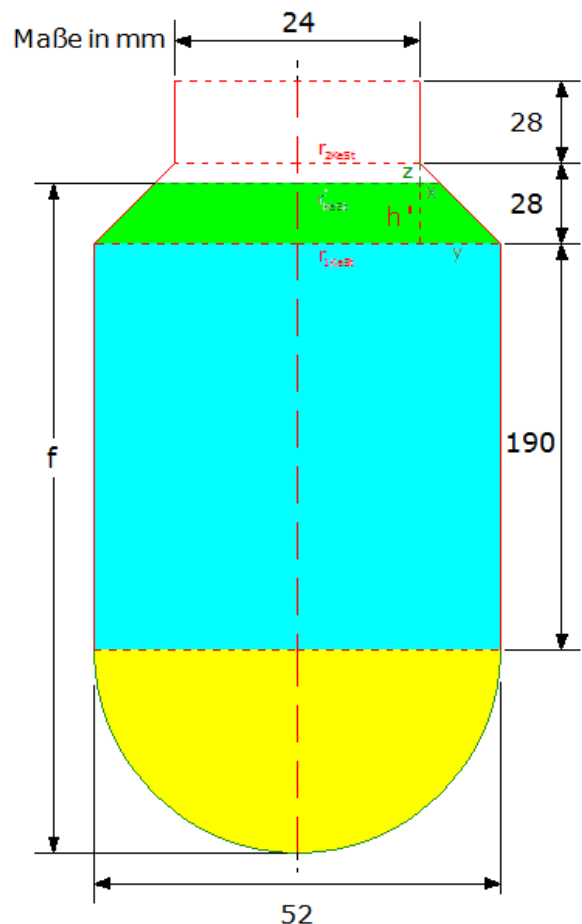
$$V_{\text{KeSt}} = \frac{\pi}{3} \cdot 24 \cdot (676 + 364 + 196)$$

$$V_{\text{KeSt}} = \frac{\pi}{3} \cdot 24 \cdot 1236$$

$$V_{\text{KeSt}} = 31064 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{KeSt}} = 31,064 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{KeSt}} = 0,031064 \text{ dm}^3$$



Lösung 1990 2b:

6. Berechnung des Wasservolumens V_{Wasser} :

$$V_{\text{Wasser}} = V_{\text{HK}} + V_{\text{Zyl}} + V_{\text{KeSt}}$$

$$V_{\text{Wasser}} = 0,036811 + 0,403506 + 0,031064$$

$$V_{\text{Wasser}} = 0,471381 \text{ dm}^3$$

$$\underline{\underline{V_{\text{Wasser}} = 0,471 \text{ Liter}}}$$

