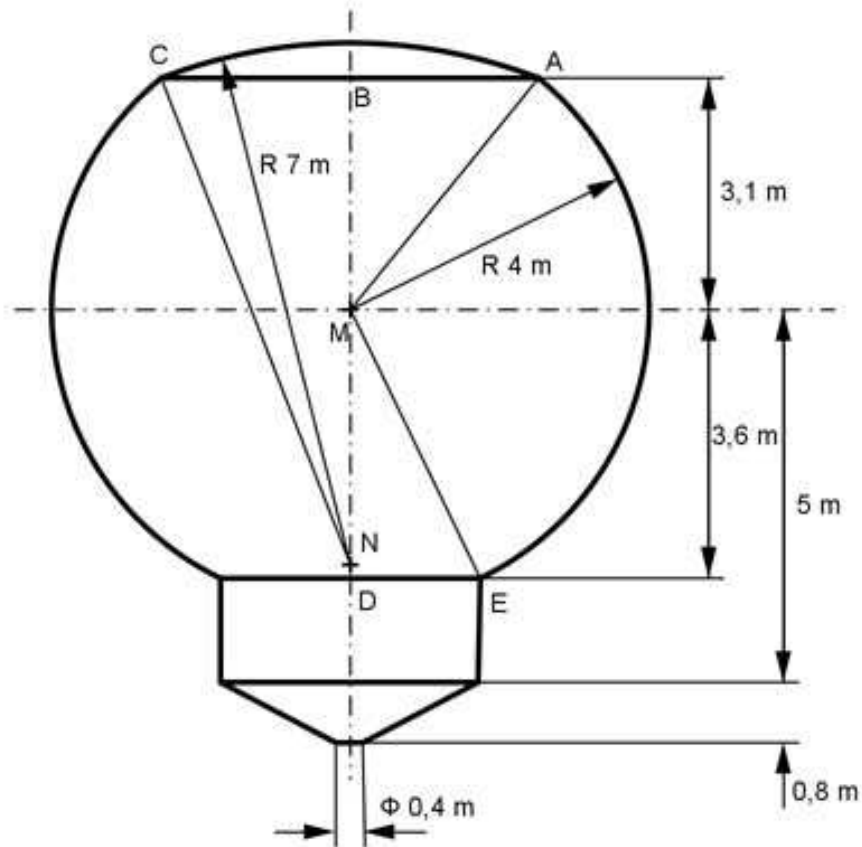


## Volumenberechnungen Aufgabe 392

Wie groß ist das Volumen  $V$ , das der Behälter für Weizen einschließlich Deckel umfasst?



$$V = V_{\text{Schicht1}} + V_{\text{Schicht2}} + V_{\text{Zylinder}} + V_{\text{Kegelstumpf}} + V_{\text{Kugelabschnitt}}$$

Satz von Pythagoras im Dreieck MAB:

$$MA = r_{\text{Kugel}} = 4 \text{ m}$$

$$MA^2 = AB^2 + MB^2 \quad | -MB^2$$

$$AB^2 = MA^2 - MB^2 = 4^2 \text{ m}^2 - 3,1^2 \text{ m}^2 = 6,39 \text{ m}^2 \quad | \sqrt{\quad}$$

$$AB = 2,53 \text{ m} = r_1 \text{ von Kugelschicht 1}$$

Satz von Pythagoras im Dreieck NBC:

$$BC = AB$$

$$NC = r_{\text{Kugel1}} = 7 \text{ m}$$

$$NC^2 = NB^2 + BC^2 \quad | -BC^2$$

$$NB^2 = NC^2 - NB^2 = 7^2 \text{ m}^2 - 2,53^2 \text{ m}^2 = 42,6 \text{ m}^2 \quad |\sqrt{\quad}$$

$$NB = 6,53 \text{ m}$$

$$h_{\text{Kugelabschnitt}} = 7 \text{ m} - 6,53 \text{ m} = 0,47 \text{ m}$$

Satz von Pythagoras im Dreieck MDE:

$$ME = r_{\text{Kugel}} = 4 \text{ m}$$

$$ME^2 = DE^2 + MD^2 \quad | -MD^2$$

$$DE^2 = ME^2 - MD^2 = 4^2 \text{ m}^2 - 3,6^2 \text{ m}^2 = 3,04 \text{ m}^2 \quad |\sqrt{\quad}$$

$$DE = 1,74 \text{ m} = r_1 \text{ von Kugelschicht 2} = r_{\text{Zylinder}} = r_1$$

$$V_{\text{Schicht1}} = \frac{\pi}{6} * 3,1 * (3 * r_1^2 + 3 * r_2^2 + 3,1) \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Schicht1}} = \frac{\pi}{6} * 3,1 * (3 * 2,53^2 + 3 * 4^2 + 3,1) \text{ m}^3 = 124,6 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Schicht2}} = \frac{\pi}{6} * 3,6 * (3 * r_1^2 + 3 * r_2^2 + 3,1) \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Schicht2}} = \frac{\pi}{6} * 3,6 * (3 * 1,74^2 + 3 * 4^2 + 3,6) \text{ m}^3 = 132 \text{ m}^3$$

$$h_{\text{Zylinder}} = 5 \text{ m} - 3,6 \text{ m} = 1,4 \text{ m}$$

$$V_{\text{Zylinder}} = \pi * r_{\text{Zylinder}}^2 * h_{\text{Zylinder}} = \pi * 1,74^2 \text{ m}^2 * 1,4 \text{ m} = 13,3 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Kegelstumpf}} = \frac{\pi}{3} * h_{\text{Kegelstumpf}} * (r_1^2 + r_1 * r_2 + r_2^2)$$

$$r_2 = 0,4 \text{ m} / 2 = 0,2 \text{ m}$$

$$V_{\text{Kegelstumpf}} = \frac{\pi}{3} * 0,8 * (1,74^2 + 1,74 * 0,2 + 0,2^2) \text{ m}^3 = 2,86 \text{ m}^3$$

$$r_{\text{Kugel1}} = 7 \text{ m}$$

$$V_{\text{Kugelabschnitt}} = \frac{\pi}{3} * h_{\text{Kugelabschnitt}}^2 * (3 * r_{\text{Kugel1}} - h_{\text{Kugelabschnitt}})$$

$$V_{\text{Kugelabschnitt}} = \frac{\pi}{3} * 0,47^2 * (3 * 7 - 0,47) \text{ m}^3 = 4,75 \text{ m}^3$$

$$\mathbf{V = 124,6 \text{ m}^3 + 132 \text{ m}^3 + 13,3 \text{ m}^3 + 2,86 \text{ m}^3 + 4,75 \text{ m}^3 = \mathbf{277,5 \text{ m}^3}}$$