

Prüfungsaufgabe 1998 - II

Ein Industriebetrieb lagert Kunststoffgranulat bis zu seiner Weiterverarbeitung in Edelstahlbehältern. Diese haben die Form eines Zylinders mit oben und unten jeweils halb-kugelförmigem Anschluss (Maße siehe Skizze).

a) Wie viel Fassungsvermögen in m^3 hat ein Behälter?

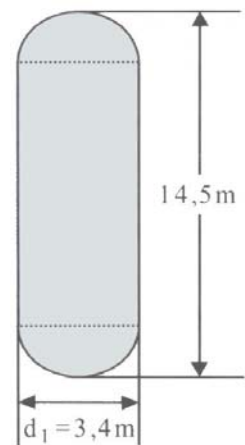
b) Der Tankbehälter auf einem Sattelschlepper hat dieselbe Form. Er hat einen

Durchmesser $d_2 = 2,16 \text{ m}$ und ist zu $\frac{4}{5}$ mit Heizöl gefüllt. Das Gewicht der

Ladung beträgt 18 t . Wie groß ist die gesamte Innenlänge des Silos?

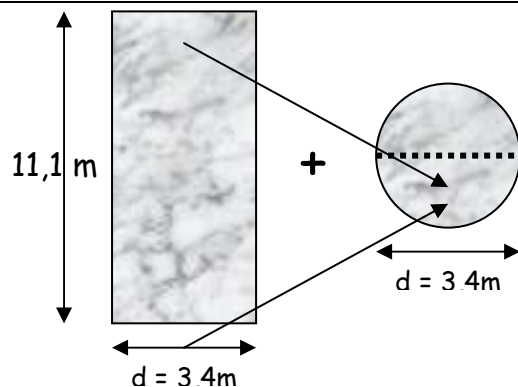
Hinweise: Runden Sie alle Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf zwei Dezimalstellen.

Rechnen Sie mit $\pi = 3,14$. Dichte Heizöl = $0,95 \text{ t} / \text{m}^3$



a) Fassungsvermögen des Tanks

Der Vorratsbehälter setzt sich zusammen aus einem Zylinder und einer Kugel



$$V_{\text{Behälter}} = V_{\text{Zylinder}} + V_{\text{Kugel}}$$

Volumen Zylinder

$$V_Z = r^2 \cdot \pi \cdot h_K$$

$$V_Z = 1,7^2 \cdot 3,14 \cdot 11,1$$

$$\underline{V_Z = 100,73 \text{ m}^3}$$

Volumen Kugel

$$V_K = \frac{4}{3} \cdot r^3 \cdot \pi : 2$$

$$V_K = \frac{4}{3} \cdot 1,7^3 \cdot 3,14$$

$$\underline{V_K = 20,57 \text{ m}^3}$$

Gesamtvolumen:

$$V = 100,73 \text{ m}^3 + 20,57 \text{ m}^3$$

$$\underline{V = 121,30 \text{ m}^3}$$

Antwort: Der Tank hat ein Fassungsvermögen von $121,30 \text{ m}^3$.

b) Innenlänge des Silos

Volumen Kugel

$$V_K = \frac{4}{3} \cdot r^3 \cdot \pi : 2$$

$$V_K = \frac{4}{3} \cdot 1,08^3 \cdot 3,14$$

$$\underline{V_K = 5,27 \text{ m}^3}$$

Volumen Ladung:

$$m = \text{Volumen} \cdot \text{Dichte}$$

$$18 \text{ t} = \text{Volumen} \cdot 0,95 \text{ t/m}^3$$

$$\underline{18,95 \text{ m}^3 = \text{Volumen der Ladung}}$$

Volumen Tank

$$\frac{4}{5} = 18,95 \text{ m}^3$$

$$\frac{1}{5} = 4,7375$$

$$\frac{5}{5} = \underline{23,69 \text{ m}^3}$$

Volumen Zylinder

$$V = 23,69 \text{ m}^3 - 5,27 \text{ m}^3$$

$$\underline{V = 18,42 \text{ m}^3}$$

Höhe des Zylinders

$$V_Z = r^2 \cdot \pi \cdot h_K$$

$$18,42 = 1,08^2 \cdot 3,14 \cdot h_K$$

$$\underline{h_K = 5,03 \text{ m}}$$

Höhe Tank

$$h = 5,03 \text{ m} + 2,16 \text{ m}$$

$$\underline{h = 7,19 \text{ m}}$$

Die Innenlänge des Silos beträgt $7,19 \text{ m}$.