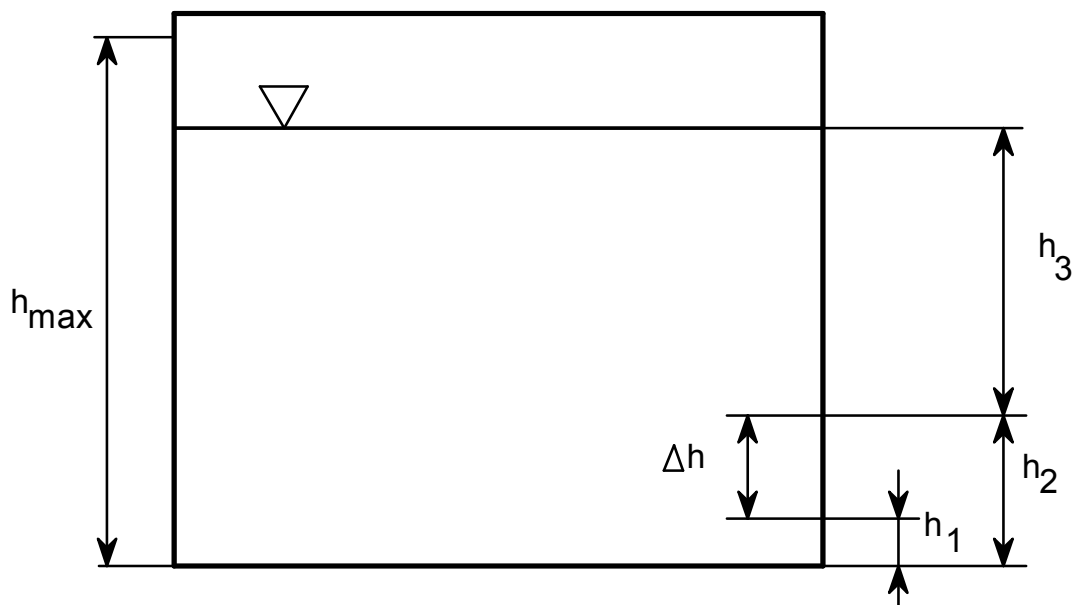


Przykład 10 (Mathcad 14)

Zbiornik oleju napędowego w kształcie walca, z dachem stałym, ma średnicę $D := 20\text{ m}$. Maksymalna wysokość słupa paliwa w zbiorniku wynosi $h_{\max} := 12\text{ m}$. W odległości $h_1 := 0.8\text{ m}$ oraz $h_2 := 1.8\text{ m}$ od dna zbiornika umieszczono manometry, które odpowiednio wskazują nadciśnienia $p_1 := 76.4\text{ kPa}$ oraz $p_2 := 68.4\text{ kPa}$. Obliczyć:

- stopień napełnienia zbiornika,
- ilość oleju w zbiorniku, kg
- o ile obniży się poziom paliwa w zbiorniku po pobraniu $\Delta V := 10000\text{ L}$ (litrów) paliwa

ROZWIĄZANIE



Ciśnienie hydrostatyczne w punkcie 1

$$p_1 = (h_3 + \Delta h) \cdot \rho \cdot g \quad (1)$$

gdzie

$$\Delta h := h_2 - h_1 = 1\text{ m}$$

$$g = 9.807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{przyspieszenie ziemskie}$$

Ciśnienie hydrostatyczne w punkcie 2

$$p_2 = h_3 \cdot \rho \cdot g \quad (2)$$

Równanie (1) dzielimy stronami przez równanie (2) i wyznaczamy h_3

$$h_3 := \frac{\Delta h}{\left(\frac{p_1}{p_2} - 1\right)} = 8.55 \text{ m}$$

Stopień napełnienia zbiornika

$$\frac{h_2 + h_3}{h_{\max}} = 86.25\%$$

Ilość paliwa w zbiorniku

Z równania (2) wyznaczamy gęstość paliwa

$$\rho := \frac{p_2}{h_3 \cdot g} = 815.77 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Objętość paliwa zawartego w zbiorniku

$$V_{\text{w}} := \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot (h_2 + h_3) = 3251.55 \cdot \text{m}^3$$

$$V = 3.252 \times 10^6 \text{ L} \quad (\text{w litrach})$$

Ilość paliwa w kg

$$m_{\text{w}} := V \cdot \rho = 2.653 \times 10^6 \text{ kg}$$

$$\Delta h_2 := \frac{\Delta V}{\left(\frac{\pi \cdot D^2}{4}\right)} = 31.8 \cdot \text{mm}$$