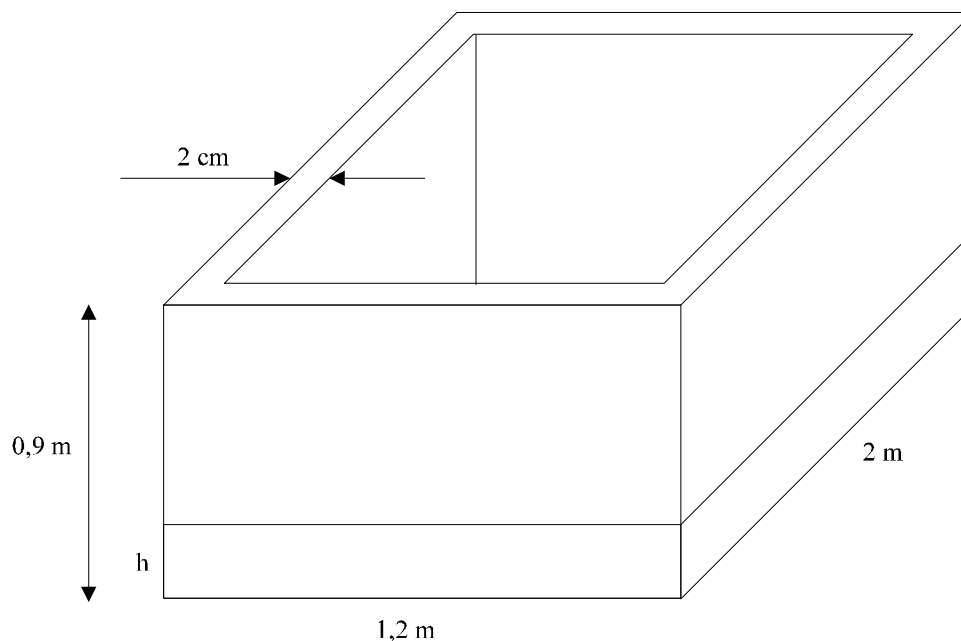


Proč mohou vozit ocelové tankery po moři náklady ropy? Znáte Archimédův zákon?

Místo tankeru si pro jednoduchost představme ocelovou vanu a budeme počítat hloubku jejího ponoru a velikost možného nákladu.



1) Podle Archimédova zákona se vana ponoří do takové hloubky  $h$ , kdy hmotnost vany bude rovna hmotnosti vytlačené vody. Postupujte podle návodu!

- Vypočítejte objem oceli pro vanu na obrázku (nejlépe asi tak, že od objemu „velkého kvádra“ odečtete objem „menšího prázdného kvádra“):

$$V_{oceli} = 1,20 \cdot 2,00 \cdot 0,90 - 1,16 \cdot 1,96 \cdot 0,88 = 2,160000 - 2,000768 = 0,159232$$

**Odpověď:** Objem oceli je  $0,159232 \text{ m}^3$ , tj.  $159232 \text{ cm}^3$ .

- Vypočítejte hmotnost vany (hustota oceli je  $7\,800 \text{ kg/m}^3$ ):

$$m_{oceli} = 0,159232 \cdot 7800 = 1242,0096 \approx 1242$$

**Odpověď:** Hmotnost vany je 1242 kg.

- Vypočítejte objem vytlačené vody (pomocí hloubky ponoru  $h$ ):

$$V_{vody} = 1,20 \cdot 2,00 \cdot h = 2,4 \cdot h$$

**Odpověď:** Objem vody je  $2,4 \cdot h \text{ m}^3$ .

- Vypočítejte hmotnost vytlačené vody:

$$m_{vody} = 2,4 \cdot h \cdot 1000 = 2400 \cdot h$$

**Odpověď:** Hmotnost vody je  $2400 \cdot h \text{ kg}$ .

- Sestavte rovnici a vypočítejte hloubku ponoru:

$$2400 \cdot h = 1242 \Rightarrow h = \frac{1242}{2400} = 0,5175$$

**Odpověď:** Hloubka ponoru je 0,5175 m, tj. 51,75 cm.

2) Můžeme řešit i další úlohy, například:

- O kolik centimetrů se vana ponoří hlouběji, jestliže do ní umístíme náklad o hmotnosti 500 kg ?

$$2400 \cdot h = 1242 + 500 \Rightarrow h_n = \frac{1742}{2400} = 0,7258$$

$$h_n - h = 0,7258 - 0,5175 = 0,2083$$

**Odpověď:** Hloubka ponoru bude větší o 0,2083 m, tj. 20,83 cm.

- Jaký objem ropy by bylo možné do vany naložit, aby voda dosahovala nejvýše 5 cm pod horní okraj vany (hustota ropy je 940 kg/m<sup>3</sup>).

$$2400 \cdot h_r = 1242 + V_r \cdot 940 \Rightarrow h_r = 0,5175 + 0,3917 \cdot V_r$$

$$h_r \leq 0,85 \Rightarrow V_r \leq 0,8487$$

**Odpověď:** Naložený objem ropy může být nejvýše 0,8487 m<sup>3</sup>.

- Znázorněte graficky závislost hloubky ponoru na objemu naložené ropy.  
Podle výše odvozené lineární funkce můžeme vypočítat hodnoty z tabulky:

Objem ropy $V_r$	Hloubka ponoru $h_r$	Objem ropy $V_r$	Hloubka ponoru $h_r$
0,00	0,5175	0,45	0,6938
0,05	0,5371	0,50	0,7134
0,10	0,5567	0,55	0,7329
0,15	0,5763	0,60	0,7525
0,20	0,5958	0,65	0,7721
0,25	0,6154	0,70	0,7917
0,30	0,6350	0,75	0,8113
0,35	0,6546	0,80	0,8309
0,40	0,6742	0,85	0,8504

**Poznámka:** Hodnoty z tabulky mohou žáci počítat v Excelu.

