

Problema n. 6 pag. 117

Siamo atterrati su un pianeta sconosciuto. La temperatura è di 25° C, ma la pressione è dieci volte quella terrestre. Vogliamo studiare un lago formato da uno strano liquido sul quale raccogliamo i seguenti dati:

- volume di 0,5 dm³ di fluido contiene una massa di 301g.
- a un metro e mezzo di profondità nel lago su un disco di ferro (densità 7,88·10³ kg/m³) di area 0,25 dm² si esercita una forza di 58,72 N. Vogliamo trovare l'accelerazione di gravità g del pianeta.

Per trovare g applichiamo la legge di Stevino, sul disco di ferro:

$$p = dgh \Rightarrow g = \frac{P}{d \cdot h} =$$

$$\text{Rimane da calcolare la pressione sul disco: } p = \frac{F}{S} = \frac{58,72}{0,25 \cdot 10^{-2}} = 234,88 \cdot 10^2 = 23488$$

$$\text{La densità del liquido: } d = \frac{m}{V} = \frac{0,301}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 0,602 \cdot 10^3 = 602 \text{ e allora}$$

$$g = \frac{p}{d \cdot h} = \frac{23488}{602 \cdot 1,5} = 26 \text{ m/s}^2$$

Problema n. 7 pag. 117

Una sfera d'acciaio (densità 7,8·10³ kg/m³) è stata immersa in un fluido (densità 7,8·10³ kg/m³) e il suo peso apparente è risultato essere di 2,8 N. Considerato che la massa della sfera è pari a 856 g, stabilisci se la sfera è cava oppure no.

Dati

Sfera d'acciaio

$$m = 856 \text{ g} = 0,856 \text{ kg}$$

$$d_{\text{acciaio}} = 7800 \text{ kg/m}^3$$

Calcolo il volume del corpo immerso:

$$P_{\text{apparente}} = P - S \Rightarrow S = P - P_{\text{apparente}} \Rightarrow d_L g V = P - P_{\text{apparente}} \Rightarrow$$

$$V = \frac{P - P_{\text{apparente}}}{d_L g} = \frac{mg - P_{\text{apparente}}}{d_L g} = \frac{0,856 \cdot 9,8 - 0,2}{1000 \cdot 9,8} = 8,36 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

Densità sfera:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{0,856}{8,36 \cdot 10^{-4}} = 1024 \text{ kg/m}^3 < 7800 \text{ kg/m}^3 \text{ quindi la sfera è cava.}$$

Osservazioni:

Dato che il volume di una sfera è:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = 8,36 \cdot 10^{-4} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 8,36 \cdot 10^{-4}}{4\pi}} = 0,058m = 5,8cm$$

Possiamo calcolare anche lo spessore per vedere di quanto è vuota:

$$d = \frac{m}{V_{cava}} \Rightarrow V_{cava} = \frac{m}{d} \Rightarrow V_{cava} = V_{esterno} - V_{interno} = \frac{m}{d} \Rightarrow$$

$$V_{interno} = V_{esterno} - \frac{m}{d} = 8,36 \cdot 10^{-4} - \frac{0,856}{7800} = 8,36 \cdot 10^{-4} - 1,1 \cdot 10^{-4} = 8,36 \cdot 10^{-4} - 1,1 \cdot 10^{-4} = 7,26 \cdot 10^{-4}$$

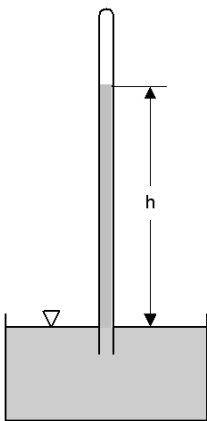
Se l'interno vuoto è una sfera allora:

$$r_{interno} = \sqrt[3]{\frac{3V_{interno}}{4\pi}} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 7,26 \cdot 10^{-4}}{4\pi}} = 0,056m = 5,6cm$$

Spessore sfera è di 0,2cm.

Problema n. 8

Un tubo molto lungo, chiuso alle due estremità, nel quale è fatto il vuoto, viene posto verticalmente con estremità immersa entro un contenitore al cui interno si trova dell'acqua. Determina fino a quale altezza, rispetto al livello del liquido nel contenitore, sale l'acqua nel tubo quando viene aperta l'estremità immersa.

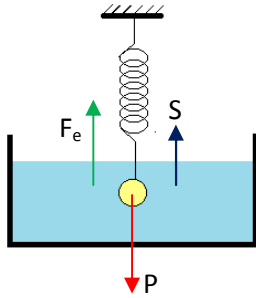


La pressione alla base del tubo è quella atmosferica: quindi per la legge di Stevino:

$$p_{atmosfera} = dgh \Rightarrow h = \frac{p_{atmosfera}}{dg} = \frac{1,01 \cdot 10^5}{10^3 \cdot 9,8} = 10,3m$$

Problema n. 9

Una sfera di acciaio (densità $7,8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$), agganciata a una molla con costante elastica 40 N/m , si trova immersa in un fluido la cui massa di 725 g occupa un volume di 500 ml . La sfera ha a sua volta una massa di 110 g . Trova l'allungamento della molla.



Sulla massa in equilibrio agiscono tre forze e la loro somma algebrica è nulla:

$$P - F_e - S = 0 \Rightarrow F_e = P - S \Rightarrow k \cdot \Delta x = mg - d_L g V \Rightarrow \Delta x = \frac{mg - d_L g V}{k} =$$

Osserviamo che manca il volume del corpo e il volume del corpo, che mi calco a parte.

Dato che il del corpo so sia la massa che la densità allora: $V = \frac{m}{d_{\text{corpo}}} = \frac{0,11}{7800} = 1,41 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$

Per la densità del liquido: $d_{\text{liquido}} = \frac{m_{\text{liquido}}}{V_{\text{liquido}}} = \frac{0,725}{500 \cdot \text{ml}} = \frac{0,725}{500 \cdot 10^{-3} \text{ l}} = \frac{0,725}{500 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3} = 1450 \text{ kg/m}^3$

Allora $\Delta x = \frac{0,11 \cdot 9,8 - 1450 \cdot 9,8 \cdot 1,41 \cdot 10^{-5}}{40} = \frac{0,91}{40} = 0,023 \text{ m} = 2,3 \text{ cm}$

Problema

Un cubo d'oro, di lato 10 cm ha un peso apparente di 60 N . il cubo è interamente d'oro?

$$d_{\text{oro}} = 19250 \text{ kg/m}^3$$

$$V = l^3 = (0,1)^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$m_{\text{oro}} = dV = 19250 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 19,25 \text{ kg}$$

$$P = mg = dV = 188,65 \text{ N}$$

$$S = dgV = 1000 \cdot 9,8 \cdot 10^{-3} = 9,8 \text{ N}$$

$$P_A = P - S = 178,85 \text{ N}$$

Se il peso apparente è di 60 N. il cubo è vuoto.

Problema.

Un corpo ha un peso di 10 N , il suo peso apparente in acqua è di 8 N, trovare la densità.

$$d_{\text{corpo}} = \frac{m_{\text{corpo}}}{V_{\text{corpo}}} = \frac{0,725}{500 \cdot \text{ml}} = \frac{0,725}{500 \cdot 10^{-3} \text{l}} = \frac{0,725}{500 \cdot 10^{-6} \text{m}^3} = 1450 \text{kg} / \text{m}^3$$

$$\text{Mi manca la massa : } m_{\text{corpo}} = \frac{P_{\text{corpo}}}{g} = \frac{10}{9,8} = 1,02 \text{kg}$$

e il volume

$$F_A = P - S \Rightarrow S = P - F_{\text{apparente}} \Rightarrow d_L g V = P - F_{\text{apparente}} \Rightarrow V = \frac{P - S}{d_L g} = \frac{10 - 8}{1000 \cdot 9,8} = 2 \cdot 10^{-4} \text{m}^3$$

Allora:

$$d_{\text{corpo}} = \frac{m_{\text{corpo}}}{V_{\text{corpo}}} = \frac{1,02}{2 \cdot 10^{-4}} = 5100 \text{kg} / \text{m}^3$$

