

1. All'interno di un'autoclave il fluido esercita una forza di  $5,0 \cdot 10^2 \text{ N}$  su un tappo quando la pressione è  $6,3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Quanto vale il diametro del tappo?

$$F = 5,0 \cdot 10^2 \text{ N} \quad p = 6,3 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad d?$$

La pressione è data dal rapporto tra forza e superficie, perciò la superficie è data dal rapporto tra forza e pressione. Dato che la superficie è data dal prodotto di  $\pi$  per il quadrato del raggio, possiamo ricavare il diametro:

$$p = \frac{F}{S} \quad \Rightarrow \quad \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{F}{p} \quad \Rightarrow \quad d = 2 \sqrt{\frac{F}{\pi p}} = \mathbf{3,2 \text{ cm}}$$

2. Quanto dovrebbe essere alta la colonnina di un barometro torricelliano se si utilizzasse benzina ( $d = 0,7 \text{ g/cm}^3$ ) al posto del mercurio?

$$p_o = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad d = 0,7 \text{ g/cm}^3 = 700 \text{ kg/m}^3 \quad h?$$

La pressione della colonnina deve essere uguale alla pressione atmosferica perciò, applicando la legge di Stevino:

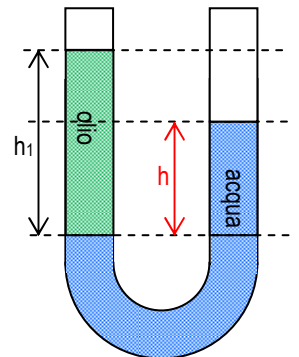
$$p_o = dhg \quad \Rightarrow \quad h = \frac{p_o}{dg} = \mathbf{15 \text{ m}}$$

3. In un tubo a forma di U contenente acqua si versano 5,0 cm di olio ( $d = 900 \text{ kg/m}^3$ ). Si osserva un dislivello  $h$  dell'acqua tra i due rami. Calcola  $h$ .

$$h_1 = 5,0 \text{ cm} \quad d_{olio} = 900 \text{ kg/m}^3 \quad h?$$

Alla base, i due liquidi esercitano la stessa pressione perciò, applicando la legge di Stevino, otteniamo:

$$h d_{acqua} g = h_1 d_{olio} g \quad \Rightarrow \quad h = h_1 \frac{d_{olio}}{d_{acqua}} = \mathbf{4,5 \text{ cm}}$$



4. Un sasso di massa 12 kg quando è completamente immerso in acqua pesa 100 N. Calcola la spinta che riceve in acqua.

$$m = 12 \text{ kg} \quad P_a = 100 \text{ N} \quad F_A?$$

$P_a$  è il peso apparente, ovvero il peso che viene misurato in acqua. Sapendo che vale la relazione:  $P - F_A = P_a$ , posso ricavare l'intensità della spinta, ovvero della forza di Archimede:

$$F_A = P - P_a = mg - P_a = \mathbf{18 \text{ N}}$$

5. Una botte piena di vino occupa un'area di  $1,00 \text{ m}^2$  ed esercita al suolo una pressione di  $2,45 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ . Qual è la massa della botte?

$$S = 1,00 \text{ m}^2 \quad p = 2,45 \cdot 10^3 \text{ Pa} \quad m?$$

Sapendo che la pressione è data dal rapporto tra forza-peso e superficie, posso ricavare la massa:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} \quad \Rightarrow \quad m = \frac{pS}{g} = \mathbf{250 \text{ kg}}$$

6. Una pallina di ferro (densità  $7,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) del diametro di 9,0 mm è immersa in un bicchiere d'acqua. Qual è l'intensità della forza-peso e della spinta di Archimede sulla pallina?

$$d_{Fe} = 7,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \quad d = 9,0 \text{ mm} \quad P? \quad F_A?$$

Posso esprimere la massa della pallina in funzione della densità e del volume e ricavare così il peso:

$$P = mg = d_{Fe} V g = d_{Fe} \frac{4}{3} \pi \left(\frac{d}{2}\right)^3 g = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

Conoscendo il volume del liquido spostato – uguale a quello della pallina, visto che è immersa completamente – posso determinare la forza di Archimede:

$$F_A = V d_{acqua} g = 3,7 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

7. La tua massa è 66,32 kg e stai facendo il “morto a galla” sulla superficie del mare ( $1030 \text{ kg/m}^3$ ). Quanta parte del volume del tuo corpo è immersa?

$$m = 66,32 \text{ kg} \quad d_{acqua} = 1030 \text{ kg/m}^3 \quad V_{imm}?$$

Il volume immerso è quello che determina la forza di Archimede e, siccome il corpo galleggia, tale forza è uguale alla forza peso:

$$F_A = P \quad \Rightarrow \quad V_{imm} d_{acqua} g = mg \quad \Rightarrow \quad V_{imm} = \frac{m}{d_{acqua}} = 6,439 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$$

8. Perché, per camminare sulla neve senza affondare, è preferibile ricorrere all'uso delle racchette?

Dato che la pressione è inversamente proporzionale alla superficie di appoggio, aumentando la superficie, diminuisce la pressione e quindi è più difficile affondare.

9. Due sfere dello stesso raggio, una di legno e una di ferro, sono completamente immerse in acqua. Cosa puoi dire delle spinte di Archimede che agiscono su di loro?

Le spinte di Archimede sono uguali, visto che non dipendono dal materiale, ma dal volume del liquido spostato e le due sfere – avendo lo stesso raggio – hanno lo stesso volume.

10. Se prendo tre fogli di alluminio di lato 20 cm circa, ne accartoccio uno fuori dall'acqua, uno dentro l'acqua e il terzo lo piego fino a ottenere un oggetto compatto. Immergendoli in acqua e lasciandoli andare, galleggia solo il primo. Perché?

Nel primo caso, accartocciando il foglio fuori dall'acqua, l'alluminio immagazzina aria e la sua densità risulta essere minore di quella dell'acqua nella quale viene immerso. Nel secondo caso, accartocciando il foglio in acqua, l'alluminio immagazzina acqua e, avendo già una densità maggiore di quella dell'acqua, affonda. Nel terzo caso, c'è solo l'alluminio: visto che è compatto, non contiene aria al suo interno e la densità dell'alluminio è maggiore di quella dell'acqua, perciò affonda.