

1. Stabilisci se le seguenti affermazioni sono vere o false:

La pressione esercitata da un corpo dipende dalla sua massa, non dalla sua forma	<input type="radio"/> V	<input checked="" type="radio"/> F
Due vasi diversi appoggiati allo stesso tavolo possono esercitare la stessa pressione	<input checked="" type="radio"/> V	<input type="radio"/> F
Una biglia di vetro e una di ferro aventi lo stesso diametro esercitano pressioni diverse perché sono di materiali diversi	<input checked="" type="radio"/> V	<input type="radio"/> F
Un uomo sdraiato esercita sempre una pressione maggiore di quando è in piedi	<input type="radio"/> V	<input checked="" type="radio"/> F
In un palloncino a forma di cuore la pressione dell'aria sulle pareti non è uguale	<input type="radio"/> V	<input checked="" type="radio"/> F
Agitando una bottiglia di spumante, il tappo salta perché la pressione sul tappo è maggiore di quella sulle pareti	<input type="radio"/> V	<input checked="" type="radio"/> F

2. Scegli la risposta corretta tra quelle date:

Si consideri la pressione in ogni punto di un liquido (in condizioni statiche, supponendo nulla la pressione sulla superficie libera). Quale delle seguenti affermazioni (in qualche modo legate alla legge di Stevino, o delle pressioni idrostatiche) è ERRATA?

- A La pressione ad una certa profondità  $h$  non dipende da  $h$ , ma dalla distanza tra il punto preso in considerazione e il fondo del recipiente (mare o lago o altro)
- B Se l'accelerazione di gravità  $g$  fosse diversa da quella media sulla Terra (per esempio la metà di quella che noi subiamo tutti i giorni) ebbene la pressione sarebbe diversa (secondo l'esempio: la metà)
- C Variando la densità (assoluta o relativa) del liquido, la pressione (a pari profondità) cambia
- D La pressione ad una certa profondità  $h$  è direttamente proporzionale a  $h$

Due recipienti aventi forma diversa contengono lo stesso liquido che occupa lo stesso volume. Possiamo affermare che:

- A le pressioni sul fondo dei recipienti sono uguali, in quanto si tratta dello stesso liquido che occupa lo stesso volume
- B le forze esercitate dal liquido sulla base dei due recipienti sono uguali, in quanto si tratta dello stesso liquido che occupa lo stesso volume
- C il peso del liquido contenuto in ciascun recipiente è uguale, in quanto il liquido ha lo stesso peso specifico e lo stesso volume
- D se è vera la prima risposta deve essere sempre vera anche la seconda e viceversa, qualunque sia la forma dei due recipienti
- E se è vera la terza risposta deve essere sempre vera anche la prima e viceversa, qualunque sia la forma dei due recipienti

La spinta di Archimede non si dà:

- A se un corpo affonda       B in assenza di gravità       C se il corpo è immerso in un gas       D quando il liquido è in moto

Il ghiaccio galleggia nell'acqua perché:

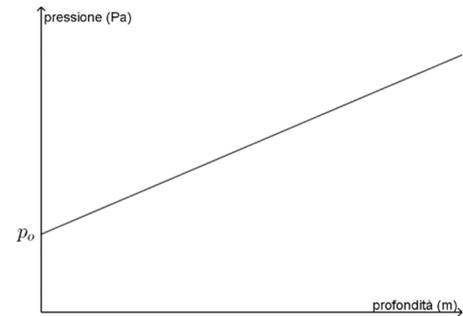
- A la densità del ghiaccio è minore di quella dell'acqua       B l'acqua, passando da 0°C a 4°C, diminuisce di volume
- C il peso specifico del ghiaccio è uguale a quello dell'acqua       D nessuna delle precedenti

Un ragazzo riempie d'acqua una bottiglia di vetro, la chiude con un piccolo tappo e la deposita sull'acqua di uno stagno. Si stabilisce se:

- A galleggia       B affonda
- C non si può dire se galleggia o affonda       D resta sotto il pelo dell'acqua

3. Rappresenta in un grafico la pressione di un liquido in funzione della profondità.

Considerando che la pressione è pari a quella atmosferica ( $p_0$ ) al livello del mare e che aumenta all'aumentare della profondità, in un grafico con la pressione in ordinata e la profondità in ascissa il grafico sarà rappresentato da una retta non passante per l'origine.



4. In condizioni normali, la pressione atmosferica vale circa  $100\,000\text{ N/m}^2$ . Quanto pesa la colonna d'aria che c'è sopra  $1\text{ cm}^2$  di superficie?

$$p = 100\,000\text{ N/m}^2 \quad S = 1\text{ cm}^2 = 1 \cdot 10^{-4}\text{ m}^2 \quad P?$$

Per definizione, la pressione è data dal rapporto tra forza applicata e superficie. In questo caso, la forza applicata è il peso della colonna d'aria che c'è sopra la superficie, perciò:

$$p = \frac{P}{S} \Rightarrow P = pS = \mathbf{10\text{ N}}$$

5. Una moneta di diametro  $4,0\text{ cm}$  si trova sul fondo di una bacinella che contiene un liquido. L'altezza del liquido è  $11\text{ cm}$ . La forza premente sulla moneta per effetto del liquido è  $3,14\text{ N}$ . Qual è la pressione sulla moneta esercitata dal liquido? Calcola la densità del liquido.

$$d = 4,0\text{ cm} = 4,0 \cdot 10^{-2}\text{ m} \quad h = 11\text{ cm} = 11 \cdot 10^{-2}\text{ m} \quad F = 3,14\text{ N} \quad p? \quad d_L?$$

Per definizione, la pressione è data dal rapporto tra forza applicata e superficie (che, in questo caso, è la superficie della moneta, ovvero l'area del cerchio):

$$p = \frac{F}{S} = \frac{F}{\pi r^2} = \frac{F}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{4F}{\pi d^2} = \mathbf{2,5 \cdot 10^3\text{ Pa}}$$

Per determinare la densità del liquido, applichiamo la legge di Stevino:

$$p = d_L g h \Rightarrow d_L = \frac{p}{g h} = \mathbf{2,3 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3}$$

6. Un sasso ha la massa di  $1,25\text{ kg}$ . Immerso in acqua il suo peso diminuisce di  $1/5$ .

- A. Calcola il peso del sasso in acqua.  
 B. Quanto vale la spinta che riceve?

Aiutati rappresentando il diagramma delle forze.

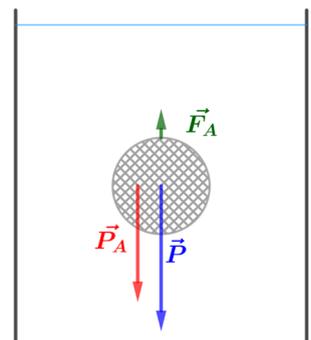
$$m = 1,25\text{ kg} \quad P - P_A = \frac{1}{5}P \quad P_A? \quad F_A?$$

- A. Dalla relazione  $P - P_A = \frac{1}{5}P$ , posso ricavare il peso del sasso in acqua, pari al peso apparente  $P_A$ :

$$P_A = P - \frac{1}{5}P = \frac{4}{5}P = \frac{4}{5}mg = \mathbf{9,81\text{ N}}$$

- B. Siccome:  $F_A = P - P_A$ , otteniamo:

$$F_A = P - P_A = P - \frac{4}{5}P = \frac{1}{5}P = \mathbf{2,45\text{ N}}$$



7. Un sollevatore idraulico viene utilizzato per alzare una macchina che ha una massa di  $1\,000\text{ kg}$ . La superficie del pistone più piccolo è  $1/10$  della superficie più grande. Calcola la forza che bisogna esercitare sul pistone più piccolo per sollevare la macchina.

$$m = 1000\text{ kg} \quad S_1 = \frac{1}{10}S_2 \quad F_1?$$

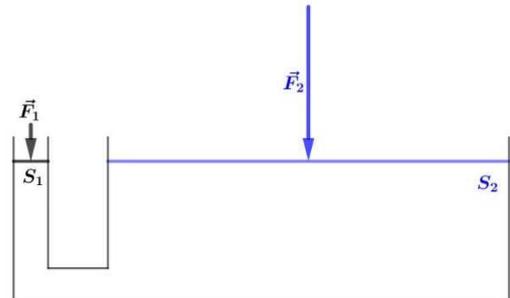
Sulla superficie più grande ( $S_2$ ), ovvero quella dove è appoggiata la macchina, la forza esercitata è la forza peso dell'auto:  $F_2 = P = mg$ .

Sui due pistoni agisce la stessa pressione, ovvero:

$$p_1 = p_2 \quad \Rightarrow \quad \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

Possiamo, quindi, determinare la forza che bisogna esercitare sul pistone più piccolo, cioè  $F_1$ :

$$F_1 = F_2 \frac{S_1}{S_2} = F_2 \frac{1}{10} \frac{S_2}{S_2} = \frac{F_2}{10} = \frac{mg}{10} = \mathbf{981\text{ N}}$$



8. La densità superficiale del Mar Morto, un lago salato fra Israele e la Giordania, è circa  $1,25 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3$ . Supponi che il corpo umano abbia una densità di  $9,8 \cdot 10^2\text{ kg/m}^3$ . Lasciandosi galleggiare nel Mar Morto, quale percentuale del corpo emerge dall'acqua?

$$d = 1,25 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3 \quad d_u = 9,8 \cdot 10^2\text{ kg/m}^3 \quad V_{e\%}?$$

La forza di Archimede è pari al peso del liquido spostato, che ha quindi un volume pari a  $V_i = V - V_e$ , dove  $V_i$  indica il volume immerso del corpo,  $V$  il volume totale e  $V_e$  il volume emerso dall'acqua. Siccome il corpo è in equilibrio, la forza di Archimede è uguale al peso dell'oggetto e sapendo che la densità è data dal rapporto tra massa e volume, la massa è data dal prodotto tra volume e densità:

$$F_A = m_{\text{fluido}}g = dV_i g \quad P = m_u g = d_u V g$$

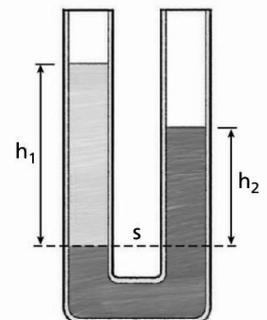
$$dV_i g = d_u V g \quad \Rightarrow \quad d(V - V_e) = d_u V \quad \Rightarrow \quad dV_e = (d - d_u)V \quad \Rightarrow \quad \frac{V_e}{V} = \frac{d - d_u}{d} = 1 - \frac{d_u}{d} = \mathbf{21,6\%}$$

9. Un tubo a U è riempito in parte con uno sciroppo di menta (avente una densità di  $1500\text{ kg/m}^3$ ) e in parte di olio (densità  $910\text{ kg/m}^3$ ). All'equilibrio i due fluidi si dispongono come mostrato in figura. È noto che l'altezza dell'olio  $h_1$  è  $25\text{ cm}$ . Determina  $h_2$ .

$$d_2 = 1500\text{ kg/m}^3 \quad d_1 = 910\text{ kg/m}^3 \quad h_1 = 25\text{ cm} \quad h_2?$$

L'altezza indicata è misurata rispetto alla superficie S di separazione. All'altezza di questa linea di separazione, la pressione è la stessa: la determiniamo usando la legge di Stevino:

$$p_1 = p_2 \quad \Rightarrow \quad d_1 g h_1 = d_2 g h_2 \quad \Rightarrow \quad h_2 = h_1 \frac{d_1}{d_2} = \mathbf{15\text{ cm}}$$



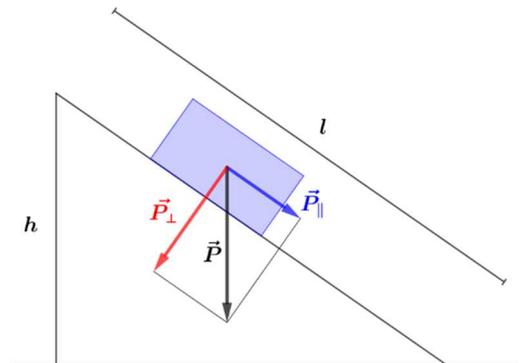
10. Un secchio ha l'area di base uguale a  $0,10 \text{ m}^2$  e pesa  $20 \text{ N}$ . Qual è la pressione se poggia su un piano inclinato lungo  $1,4 \text{ m}$  e alto  $0,35 \text{ m}$ ?

$$S = 0,10 \text{ m}^2 \quad P = 20 \text{ N} \quad l = 1,4 \text{ m} \quad h = 0,35 \text{ m} \quad p?$$

La pressione sul piano inclinato viene esercitata dalla componente della forza peso perpendicolare al piano, ovvero  $P_{\perp}$ , indicata in rosso nel disegno a lato. Per determinarla, usiamo la similitudine tra i triangoli, considerando il triangolo che rappresenta il piano inclinato e il triangolo delimitato dalla componente della forza peso perpendicolare al piano, dalla forza peso e dal terzo lato che è congruente alla componente della forza peso parallela al piano. I due triangoli sono entrambi rettangoli e simili tra loro, perciò hanno i lati in proporzione:

$$P_{\perp} : b = P : l$$

$b$  è la base del triangolo e, per il teorema di Pitagora,  $b = \sqrt{l^2 - h^2}$ .



Procediamo con il determinare la componente della forza peso perpendicolare al piano:

$$P_{\perp} = P \frac{b}{l} = P \frac{\sqrt{l^2 - h^2}}{l} \quad \Rightarrow \quad p = \frac{P_{\perp}}{S} = P \frac{\sqrt{l^2 - h^2}}{lS} = \mathbf{1,9 \cdot 10^2 \text{ Pa}}$$