

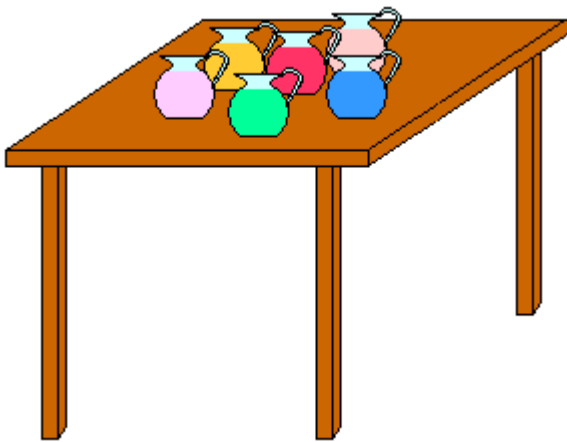
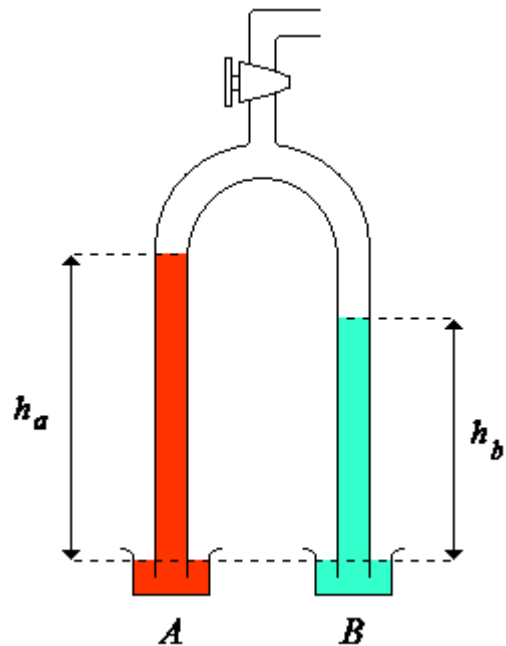
Compito impianti

Con il tubo ad U rovesciato in figura, è possibile confrontare la densità di due liquidi, misurandone le diverse altezze.

Nei due rami del tubo vengono versati liquidi diversi, quindi viene aspirata aria dalla sommità in modo che, data la differenza di pressione fra la superficie libera e quella interna, i due liquidi salgano lungo i rami.

È importante che le superfici libere dei due liquidi siano allo stesso livello (sai spiegare perché?).

Supponiamo che uno dei due liquidi sia acqua, l'altro uno fra quelli nelle brocche sottostanti.



[lilla giallo verde rosso rosa blu]

Scegli il liquido che preferisci confrontare con l'acqua e osserva di quanto risale il ramo ad U.

ESERCIZIO 1.

La situazione all'equilibrio è quella mostrata in figura:

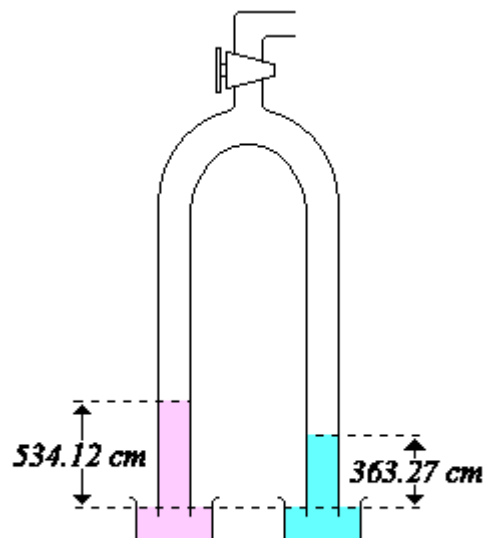
l'**acqua** raggiunge un'altezza di **363.27 cm**;

il liquido **incognito** (*lilla*)
l'altezza di **534.12 cm**.

Conoscendo questi dati, prova a determinare qual è il liquido incognito e a quale pressione vengono fatte le misure?

Ha importanza conoscere questo valore al fine di determinare la densità del liquido incognito?

Con quale strumento potrebbe avere rilevanza ?



SOLUZIONE

Se le superfici libere nelle due vaschette sono allo stesso livello(!), la pressione è la stessa e coincide con quella atmosferica. Del resto, perché sussista uno stato di equilibrio, la pressione atmosferica su ognuna delle superfici libere deve essere eguagliata dalla pressione esercitata dal liquido presente nel ramo che vi pesca, ovvero le pressioni dei due rami dovranno essere uguali. Tali pressioni sono espresse dalla legge di **Stevino**:

$$P = P_0 + \rho gh$$

dove **P_0** è la pressione del gas sovrastante la colonna di liquido, che in questo caso, avendo aspirato l'aria, è praticamente nulla. Quindi, uguagliando le pressioni esercitate dalle due colonne,

$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2,$$

si ottiene il seguente rapporto:

$$h_1/h_2 = \rho_2/\rho_1$$

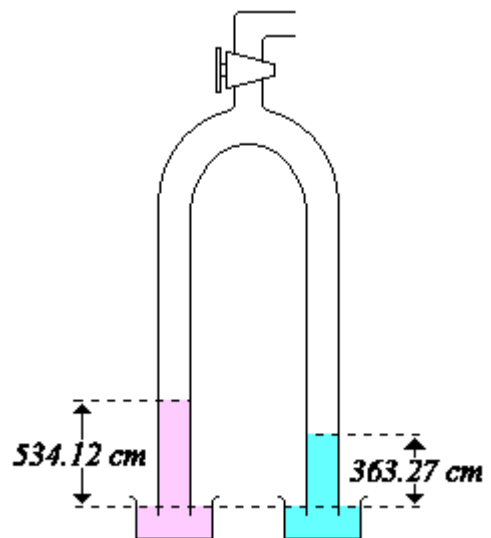
Da questo, sostituendo i valori noti delle altezze e della densità dell'acqua, si può determinare la densità del liquido incognito.

Tu hai scelto di confrontare con l'acqua il liquido **lilla**. Esso risulta avere una densità **$\rho = 0.68 \text{ g/cm}^{-3}$** , avendo preso quella dell'acqua pari a 1.00 g/cm^{-3} .

Se confronti questa densità con quelle riportate nelle tabelle, puoi concludere che il liquido incognito potrebbe in realtà essere :

benzina.

Nel determinare la densità del liquido incognito non si è avuto bisogno di conoscere la pressione a cui vengono svolte le misure.



Al contrario si possono usare i dati a disposizione per calcolare quest'ultima, poiché, come detto in precedenza, la pressione della colonna di liquido deve eguagliare quella atmosferica perché sussista l'equilibrio:

$$P_{atm} = \rho \cdot g \cdot h.$$

Quindi :

$$P = 356.00 \text{ millibar.}$$

Per farti un'idea del significato di questo valore, prova a confrontarlo con i dati riportati nella tabella della variazione della pressione atmosferica con l'altezza.

Hai pensato in quale caso diverrebbe rilevante il dato relativo alla pressione?

Se invece di un tubo ad U si avesse a disposizione un unico tubo cilindrico in cui versare un solo liquido, all'equilibrio la pressione della colonna di liquido, sempre al fine di determinare la densità, potrebbe essere confrontata solo con quella atmosferica, che quindi sarebbe un dato necessario.

Si svolgerebbe un ragionamento inverso a quello usato per costruire un barometro .

ESERCIZIO 2.

La situazione all'equilibrio è quella mostrata in figura:

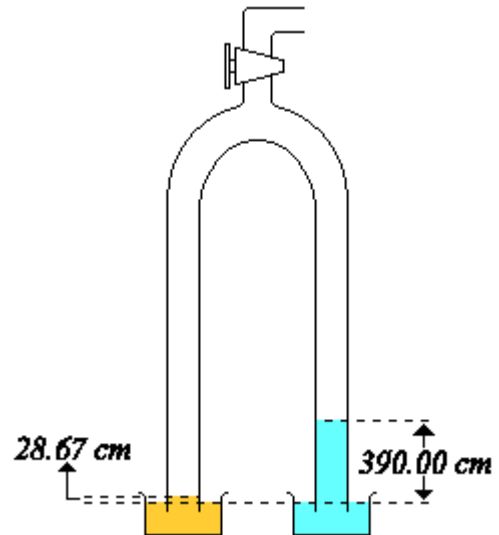
l'acqua raggiunge un'altezza di **390.00 cm**;

il **liquido** incognito (*giallo*)
l'altezza di **28.67 cm**.

Conoscendo questi dati, prova a determinare qual è il liquido incognito e a quale pressione vengono fatte le misure ?

Ha importanza conoscere questo valore al fine di determinare la densità del liquido incognito?

Con quale strumento potrebbe avere rilevanza?



SOLUZIONE

Se le superfici libere nelle due vaschette sono allo stesso livello(!), la pressione è la stessa e coincide con quella atmosferica. Del resto, perché sussista uno stato di equilibrio, la pressione atmosferica su ognuna delle superfici libere deve essere eguagliata dalla pressione esercitata dal liquido presente nel ramo che vi pesca, ovvero le pressioni dei due rami dovranno essere uguali.

Tali pressioni sono espresse dalla legge di Stevino:

$$P = P_0 + \rho gh$$

dove P_0 è la pressione del gas sovrastante la colonna di liquido, che in questo caso, avendo aspirato l'aria, è praticamente nulla. Quindi, uguagliando le pressioni esercitate dalle due colonne,

$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2$$

si ottiene il seguente rapporto:

$$h_1/h_2 = \rho_2/\rho_1$$

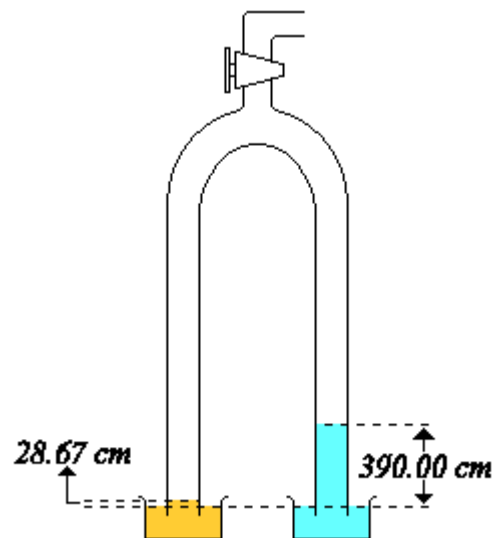
Da questo, sostituendo i valori noti delle altezze e della densità dell'acqua, si può determinare la densità del liquido incognito.

Tu hai scelto di confrontare con l'acqua il liquido giallo.

Esso risulta avere una densità $\rho = \mathbf{13.60 \text{ g/cm}^{-3}}$, avendo preso quella dell'acqua pari a 1.00 g/cm^{-3} .

Se confronti questa densità con quelle riportate nelle tabelle, puoi concludere che il liquido incognito potrebbe in realtà essere:

mercurio.



Nel determinare la densità del liquido incognito non si è avuto bisogno di conoscere la pressione a cui vengono svolte le misure.

Al contrario si possono usare i dati a disposizione per calcolare quest'ultima, poiché, come detto in precedenza, la pressione della colonna di liquido deve eguagliare quella atmosferica perché sussista l'equilibrio:

$$P_{atm} = \rho gh.$$

Quindi:

$$P = 382.20 \text{ millibar.}$$

Per farti un'idea del significato di questo valore, prova a confrontarlo con i dati riportati nella tabella della variazione della pressione atmosferica con l'altezza.

Hai pensato in quale caso diverrebbe rilevante il dato relativo alla pressione?

Se invece di un tubo ad U si avesse a disposizione un unico tubo cilindrico in cui versare un solo liquido, all'equilibrio la pressione della colonna di liquido, sempre al fine di determinare la densità, potrebbe essere confrontata solo con quella atmosferica, che quindi sarebbe un dato necessario.

Si svolgerebbe un ragionamento inverso a quello usato per costruire un barometro .

ESERCIZIO 3.

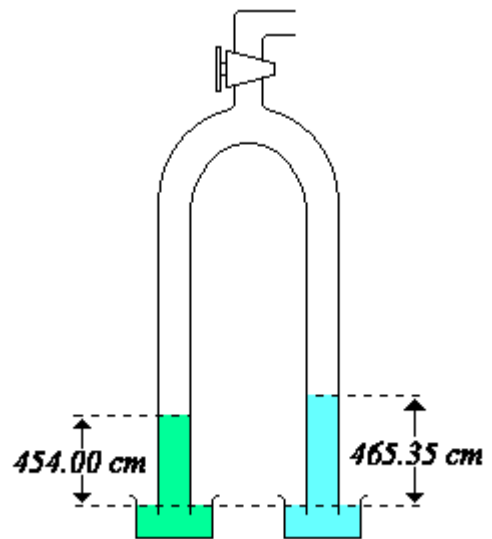
La situazione all'equilibrio è quella mostrata in figura:

l'acqua raggiunge un'altezza di **465.35 cm**;
il **liquido** incognito(*verde*)
l'altezza di **454.00 cm**.

Conoscendo questi dati, prova a determinare qual è il liquido incognito e a quale pressione vengono fatte le misure?

Ha importanza conoscere questo valore al fine di determinare la densità del liquido incognito?

Con quale strumento potrebbe avere rilevanza?



SOLUZIONE

Se le superfici libere nelle due vaschette sono allo stesso livello(!), la pressione è la stessa e coincide con quella atmosferica. Del resto, perché sussista uno stato di equilibrio, la pressione atmosferica su ognuna delle superfici libere deve essere eguagliata dalla pressione esercitata dal liquido presente nel ramo che vi pesca, ovvero le pressioni dei due rami dovranno essere uguali. Tali pressioni sono espresse dalla legge di Stevino:

$$P = P_0 + \rho gh$$

dove P_0 è la pressione del gas sovrastante la colonna di liquido, che in questo caso, avendo aspirato l'aria, è praticamente nulla.

Quindi, uguagliando le pressioni esercitate dalle due colonne,

$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2,$$

si ottiene il seguente rapporto:

$$h_1/h_2 = \rho_2/\rho_1$$

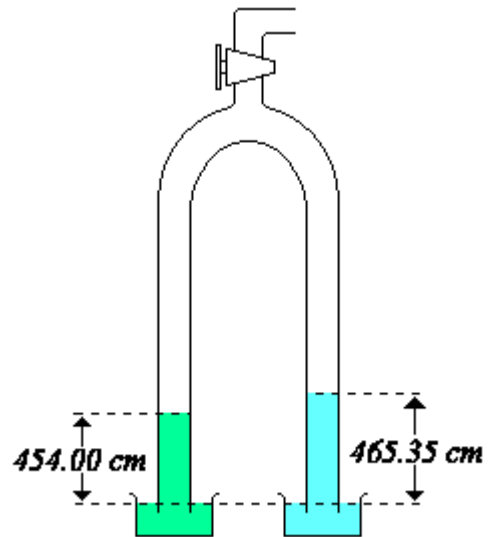
Da questo, sostituendo i valori noti delle altezze e della densità dell'acqua, si può determinare la densità del liquido incognito.

Tu hai scelto di confrontare con l'acqua il liquido verde.

Esso risulta avere una densità $\rho = \mathbf{1.02 \text{ g/cm}^{-3}}$, avendo preso quella dell'acqua pari a 1.00 g/cm^{-3} .

Se confronti questa densità con quelle riportate nelle tabelle, puoi concludere che il liquido incognito potrebbe in realtà essere:

acqua di mare.



Nel determinare la densità del liquido incognito non si è avuto bisogno di conoscere la pressione a cui vengono svolte le misure.

Al contrario si possono usare i dati a disposizione per calcolare quest'ultima, poiché, come detto in precedenza, la pressione della colonna di liquido deve eguagliare quella atmosferica perché sussista l'equilibrio:

$$P_{atm} = \rho gh.$$

Quindi:

$$P = 456.04 \text{ millibar.}$$

Per farti un'idea del significato di questo valore, prova a confrontarlo con i dati riportati nella tabella della variazione della pressione atmosferica con l'altezza.

Hai pensato in quale caso diverrebbe rilevante il dato relativo alla pressione?

Se invece di un tubo ad U si avesse a disposizione un unico tubo cilindrico in cui versare un solo liquido, all'equilibrio la pressione della colonna di liquido, sempre al fine di determinare la densità, potrebbe essere confrontata solo con quella atmosferica, che quindi sarebbe un dato necessario.

Si svolgerebbe un ragionamento inverso a quello usato per costruire un barometro .

ESERCIZIO 4.

La situazione all'equilibrio è quella mostrata in figura:

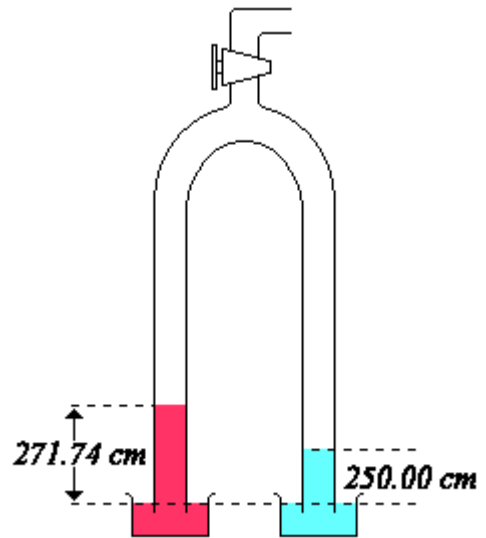
l'acqua raggiunge un'altezza di **250.00 cm**;

il **liquido** incognito(*rosso*)
l'altezza di **271.74 cm**.

Conoscendo questi dati, prova a determinare qual è il liquido incognito e a quale pressione vengono fatte le misure?

Ha importanza conoscere questo valore al fine di determinare la densità del liquido incognito?

Con quale strumento potrebbe avere rilevanza?



SOLUZIONE

Se le superfici libere nelle due vaschette sono allo stesso livello(!), la pressione è la stessa e coincide con quella atmosferica. Del resto, perché sussista uno stato di equilibrio, la pressione atmosferica su ognuna delle superfici libere deve essere eguagliata dalla pressione esercitata dal liquido presente nel ramo che vi pesca, ovvero le pressioni dei due rami dovranno essere uguali. Tali pressioni sono espresse dalla legge di Stevino:

$$P = P_0 + \rho gh$$

dove P_0 è la pressione del gas sovrastante la colonna di liquido, che in questo caso, avendo aspirato l'aria, è praticamente nulla.

Quindi, uguagliando le pressioni esercitate dalle due colonne,

$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2,$$

si ottiene il seguente rapporto:

$$h_1/h_2 = \rho_2/\rho_1$$

Da questo, sostituendo i valori noti delle altezze e della densità dell'acqua, si può determinare la densità del liquido incognito.

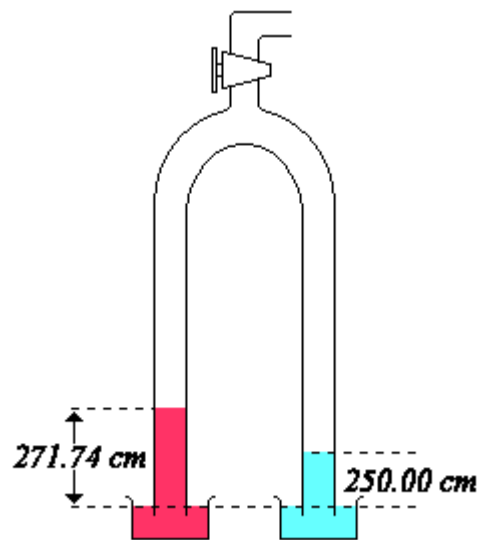
Tu hai scelto di confrontare con l'acqua il liquido rosso.

Esso risulta avere una densità $\rho = \mathbf{0.92 \text{ g/cm}^{-3}}$, avendo preso quella dell'acqua pari a 1.00 g/cm^{-3} .

Se confronti questa densità con quelle riportate nelle tabelle, puoi concludere che il liquido incognito potrebbe in realtà essere:

olio d'oliva.

Nel determinare la densità del liquido incognito non si è avuto bisogno di conoscere la pressione a cui vengono svolte le misure.



Al contrario si possono usare i dati a disposizione per calcolare quest'ultima, poiché, come detto in precedenza, la pressione della colonna di liquido deve eguagliare quella atmosferica perché sussista l'equilibrio:

$$P_{atm} = \rho gh.$$

Quindi:

$$P = 245.00 \text{ millibar.}$$

Per farti un'idea del significato di questo valore, prova a confrontarlo con i dati riportati nella tabella della variazione della pressione atmosferica con l'altezza.

Hai pensato in quale caso diverrebbe rilevante il dato relativo alla pressione?

Se invece di un tubo ad U si avesse a disposizione un unico tubo cilindrico in cui versare un solo liquido, all'equilibrio la pressione della colonna di liquido, sempre al fine di determinare la densità, potrebbe essere confrontata solo con quella atmosferica, che quindi sarebbe un dato necessario.

Si svolgerebbe un ragionamento inverso a quello usato per costruire un barometro .

ESERCIZIO 5.

La situazione all'equilibrio è quella mostrata in figura:

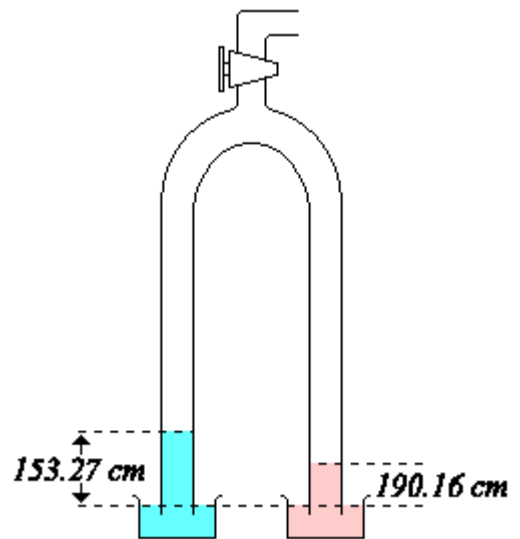
l'acqua raggiunge un'altezza di **153.27 cm**;

il **liquido** incognito(*rosa*)
l'altezza di **190.16 cm**.

Conoscendo questi dati, prova a determinare qual è il liquido incognito e a quale pressione vengono fatte le misure?

Ha importanza conoscere questo valore al fine di determinare la densità del liquido incognito?

Con quale strumento potrebbe avere rilevanza?



SOLUZIONE

Se le superfici libere nelle due vaschette sono allo stesso livello(!), la pressione è la stessa e coincide con quella atmosferica. Del resto, perché sussista uno stato di equilibrio, la pressione atmosferica su ognuna delle superfici libere deve essere eguagliata dalla pressione esercitata dal liquido presente nel ramo che vi pesca, ovvero le pressioni dei due rami dovranno essere uguali. Tali pressioni sono espresse dalla legge di Stevino:

$$P = P_0 + \rho gh$$

dove P_0 è la pressione del gas sovrastante la colonna di liquido, che in questo caso, avendo aspirato l'aria, è praticamente nulla.

Quindi, uguagliando le pressioni esercitate dalle due colonne,

$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2,$$

si ottiene il seguente rapporto:

$$h_1/h_2 = \rho_2/\rho_1$$

Da questo, sostituendo i valori noti delle altezze e della densità dell'acqua, si può determinare la densità del liquido incognito.

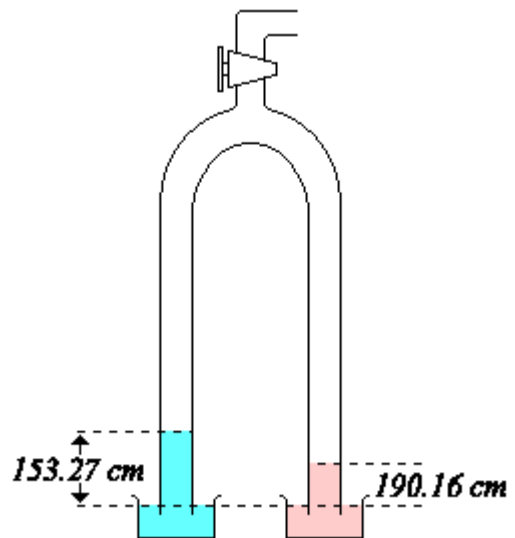
Tu hai scelto di confrontare con l'acqua il liquido rosa.

Esso risulta avere una densità $\rho = \mathbf{0.81 \text{ g/cm}^{-3}}$, avendo preso quella dell'acqua pari a 1.00 g/cm^{-3} .

Se confronti questa densità con quelle riportate nelle tabelle, puoi concludere che il liquido incognito potrebbe in realtà essere:

alcol o olio di paraffina.

Nel determinare la densità del liquido incognito non si è avuto bisogno di conoscere la pressione a cui vengono svolte le misure.



Al contrario si possono usare i dati a disposizione per calcolare quest'ultima, poiché, come detto in precedenza, la pressione della colonna di liquido deve eguagliare quella atmosferica perché sussista l'equilibrio:

$$P_{atm} = \rho gh.$$

Quindi:

$$P = 150.20 \text{ millibar.}$$

Per farti un'idea del significato di questo valore, prova a confrontarlo con i dati riportati nella tabella della variazione della pressione atmosferica con l'altezza.

Hai pensato in quale caso diverrebbe rilevante il dato relativo alla pressione?

Se invece di un tubo ad U si avesse a disposizione un unico tubo cilindrico in cui versare un solo liquido, all'equilibrio la pressione della colonna di liquido, sempre al fine di determinare la densità, potrebbe essere confrontata solo con quella atmosferica, che quindi sarebbe un dato necessario.

Si svolgerebbe un ragionamento inverso a quello usato per costruire un barometro .

ESERCIZIO 6.

La situazione all'equilibrio è quella mostrata in figura:

l'acqua raggiunge un'altezza di **212.13cm**;

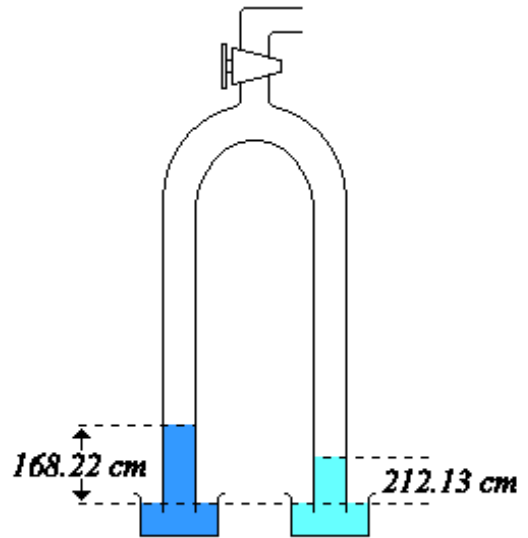
il **liquido** incognito(*blu*)

l'altezza di **168.22 cm**.

Conoscendo questi dati, prova a determinare qual è il liquido incognito e a quale pressione vengono fatte le misure?

Ha importanza conoscere questo valore al fine di determinare la densità del liquido incognito?

Con quale strumento potrebbe avere rilevanza?



SOLUZIONE

Se le superfici libere nelle due vaschette sono allo stesso livello(!), la pressione è la stessa e coincide con quella atmosferica. Del resto, perché sussista uno stato di equilibrio, la pressione atmosferica su ognuna delle superfici libere deve essere eguagliata dalla pressione esercitata dal liquido presente nel ramo che vi pesca, ovvero le pressioni dei due rami dovranno essere uguali.

Tali pressioni sono espresse dalla legge di Stevino:

$$P = P_0 + \rho gh$$

dove P_0 è la pressione del gas sovrastante la colonna di liquido, che in questo caso, avendo aspirato l'aria, è praticamente nulla. Quindi, uguagliando le pressioni esercitate dalle due colonne,

$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2,$$

si ottiene il seguente rapporto:

$$h_1/h_2 = \rho_2/\rho_1$$

Da questo, sostituendo i valori noti delle altezze e della densità dell'acqua, si può determinare la densità del liquido incognito.

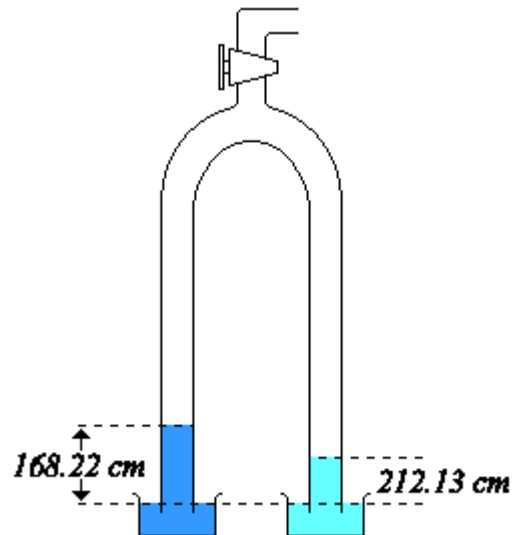
Tu hai scelto di confrontare con l'acqua il liquido blu.

Esso risulta avere una densità $\rho = \mathbf{1.26 \text{ g/cm}^{-3}}$, avendo preso quella dell'acqua pari a 1.00 g/cm^{-3} .

Se confronti questa densità con quelle riportate nelle tabelle, puoi concludere che il liquido incognito potrebbe in realtà essere:

glicerina.

Nel determinare la densità del liquido incognito non si è avuto bisogno di conoscere la pressione a cui vengono svolte le misure.



Al contrario si possono usare i dati a disposizione per calcolare quest'ultima, poiché, come detto in precedenza, la pressione della colonna di liquido deve eguagliare quella atmosferica perché sussista l'equilibrio:

$$P_{atm} = \rho gh.$$

Quindi:

$$P = 207.89 \text{ millibar.}$$

Per farti un'idea del significato di questo valore, prova a confrontarlo con i dati riportati nella tabella della variazione della pressione atmosferica con l'altezza.

Hai pensato in quale caso diverrebbe rilevante il dato relativo alla pressione?

Se invece di un tubo ad U si avesse a disposizione un unico tubo cilindrico in cui versare un solo liquido, all'equilibrio la pressione della colonna di liquido, sempre al fine di determinare la densità, potrebbe essere confrontata solo con quella atmosferica, che quindi sarebbe un dato necessario.

Si svolgerebbe un ragionamento inverso a quello usato per costruire un barometro .