26/2/2019

50 ★★★ Un palloncino riempito di elio alla temperatura di 25 °C è lasciato libero di salire in cielo e per ogni km di altitudine la sua temperatura diminuisce di circa 10 °C.

▶ Calcola a quale altitudine il volume del palloncino si ridurrebbe ai $\frac{9}{10}$ di quello iniziale.

[circa 3 km]

$$V_{fin.} = \frac{V_i}{T_i} T_{fin}$$

$$\frac{9}{10} \cancel{V_i} = \frac{\cancel{V_i}}{T_i} T_{fin} \Rightarrow \frac{9}{10} = \frac{T_{fin}}{T_i}$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{9}{10} = \frac{T_i - n \cdot (10\,K)}{T_i}$$

numero dei kilometri di altitudine

$$\frac{9}{10} = \frac{298 - 10\,n}{298}$$

273+25

$$\frac{9}{10} = 1 - \frac{10}{298} n \qquad \frac{5}{149} n = 1 - \frac{9}{10} \qquad \frac{5}{149} n = \frac{1}{10}$$

$$n = \frac{149}{50} = 2{,}98$$

Dunque $\boxed{h \simeq 3\,Km}$

52 ★★★ Un gas subisce, a pressione costante, un aumento percentuale di volume del 2%. La temperatura iniziale è di 14 °C.

▸ Calcola la temperatura raggiunta dal gas dopo l'espansione.

[20 °C]

$$T_i = (14 + 273)\,\mathrm{K} = 287\,\mathrm{K}$$

$$V = 1{,}02\,V_i \Rightarrow \frac{V}{V_i} = 1{,}02$$

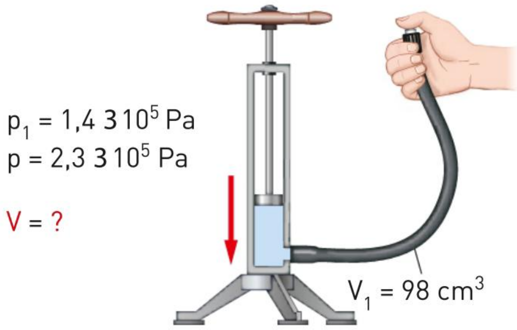
$$T = \frac{V}{V_i}\,T_i = 1{,}02 \cdot 287\,\mathrm{K} = 292{,}74\,\mathrm{K} =$$

$$= (292{,}74 - 273)\,°\mathrm{C} =$$

$$= 19{,}74\,°\mathrm{C} \simeq \boxed{20\,°\mathrm{C}}$$

65 ★★★ Una pompa per biciclette, con la valvola di uscita chiusa, contiene 98 cm³ di aria alla pressione di $1{,}4 \times 10^5$ Pa.

▶ Quale diventa il volume della stessa quantità d'aria se, mantenendo la temperatura costante, aumentiamo la pressione fino a $2{,}3 \times 10^5$ Pa?



[60 cm³]

$$pV = p_1 V_1$$

$$V_1 = \frac{p}{p_1} V =$$

$$= \frac{1{,}4 \times 10^5 \cancel{Pa}}{2{,}3 \times 10^5 \cancel{Pa}} (98\ cm^3) =$$

$$= 59{,}65\ldots\ cm^3 \simeq \boxed{60\ cm^3}$$

68 ★★★ Un cilindro metallico munito di pistone che può scorrere con attrito trascurabile, contiene (1,28 ± 0,01) L di aria. Un manometro ne misura la pressione pari a (102 ± 3) kPa. Aggiungiamo lentamente dei pesi sul pistone per aumentare la pressione, senza far variare la temperatura del gas, fino a (190 ± 5) kPa.

▶ Calcola, con relativa incertezza di misura, il volume che occuperà l'aria.

[(0,69 ± 0,04)L]

$$\overline{V}_{FIN.} = V_{IN} \frac{P_{IN}}{P_{FIN}} = (1{,}28\ L) \frac{102\ k\cancel{Pa}}{190\ k\cancel{Pa}} = 0{,}687157894\ L$$

$$x + \Delta x \qquad y + \Delta y \qquad z + \Delta z$$

$$\left.\frac{\Delta(xy/z)}{xy/z} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y} + \frac{\Delta z}{z}\right]$$ INCERTEZZA RELATIVA DI $\frac{xy}{z}$

$$\Delta V_{FIN.} = (0{,}6871\ldots\ L) \left[\frac{0{,}01}{1{,}28} + \frac{3}{102} + \frac{5}{190}\right] = 0{,}04|366\ldots\ L \simeq 0{,}04\ L$$

INCERTEZZA ASSOLUTA DI $V_{FIN.}$

$$\boxed{V_{FIN} = \overline{V}_{FIN.} + \Delta V_{FIN.} = (0{,}69 \pm 0{,}04)\ L}$$