$\Rightarrow T_F = \dfrac{3 n_A T_A + 5 n_B T_B}{3 n_A + 5 n_B}$; $T_A = \dfrac{P_A V_A}{n_A R}$, $T_B = \dfrac{P_B V_B}{n_B R}$

P_F si calcola tenendo conto che ciascun gas, occupando il volume $V_A + V_B$, esercita sulle pareti una pressione parziale uguale a quella che eserciterebbe in assenza dell'altro gas (gas perfetti):

gas A: $P_F^{(A)} (V_A + V_B) = n_A R T_F$

gas B: $P_F^{(B)} (V_A + V_B) = n_B R T_F$

$\Rightarrow P_F = P_F^{(A)} + P_F^{(B)} = \dfrac{(n_A + n_B) R T_F}{V_A + V_B}$

4. Nell'ipotesi che l'aria si comporti come un gas perfetto di peso molecolare medio M, calcolare l'andamento della pressione atmosferica P con l'altezza z dal suolo. Si assuma che la temperatura T dell'atmosfera e l'accelerazione di gravità g siano costanti nel tratto di quota considerato.

Sol.: per la legge di Stevino applicata a un tratto di colonna d'aria di altezza elementare dz: $dP = -\rho g \, dz$, $\rho = \dfrac{m}{V}$

$PV = \dfrac{m}{M} RT \Rightarrow \dfrac{m}{V} = \dfrac{PM}{RT} \Rightarrow dP = -\dfrac{PM}{RT} g \, dz \Rightarrow \dfrac{dP}{P} = -\left(\dfrac{gM}{RT}\right) dz$

integrando: $\ln \dfrac{P}{P_0} = -\dfrac{gM}{RT} z \Rightarrow P = P_0 e^{-\frac{gM}{RT} z}$.

5. Un setto conduttore fisso divide un cilindro a pareti isolanti in due parti A e B. Ciascuna parte contiene lo stesso numero di moli ($n=2$) di gas perfetto monoatomico. La parte B ha volume variabile per la possibilità di movimento senza attrito di un pistone isolante. Il sistema è inizialmente in equilibrio a $T_i = 270$ K. Con un lento movimento del pistone si comprime il gas in B fino a che la temperatura di equilibrio finale è $T_f = 280$ K. Trascurando le capacità termiche di cilindro e pistone, calcolare il lavoro.

Sol.: $Q_{TOT} = 0 \Rightarrow \Delta U_{TOT} = -L$; $\Delta U_{TOT} = \Delta U_A + \Delta U_B = 2n (T_f - T_i) c_v$

$\Rightarrow L = -2n \frac{3}{2} R (T_f - T_i) = -499$ J.