

Esercizio 1

Calcolare l'indice adiabatico γ e la velocità di propagazione c di un'onda sonora in atmosfera di idrogeno (biatomico) alla temperatura $T = 0^\circ\text{C}$ e alla pressione $p = 1 \text{ atm}$. ($\rho = 8.93 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$)

$$[\gamma = 1.4; \quad c = 1260 \text{ m/s}]$$

Esercizio 2

Sapendo che a $T_0 = 0\text{ °C}$ la densità dell'aria alla pressione $p_0 = 1\text{ atm}$ è $\rho = 1.29\text{ kg/m}$, calcolare le seguenti velocità di propagazione di un'onda sonora, trattando l'aria come gas biatomico ideale,

1. c_0 alla temperatura T_0 e alla pressione p_0 .
2. c_1 alla temperatura di $T_1 = 20\text{ °C}$ e alla pressione p_0 .
3. c_2 alla temperatura di T_1 e alla pressione $p_2 = 200 p_0$.

$$[c_0 = 332\text{ m/s}; \quad c_1 = 344\text{ m/s}; \quad c_2 = 344\text{ m/s}]$$

Esercizio 3

Calcolare il modulo di comprimibilità

$$\kappa_S = -V \left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_S$$

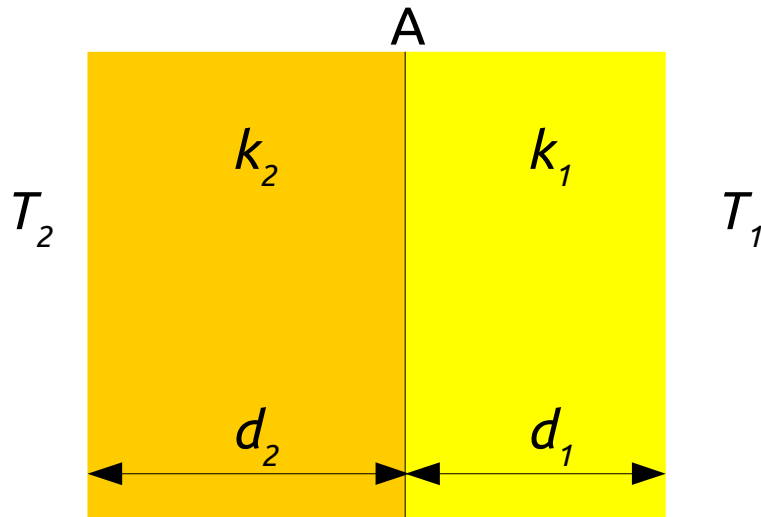
di un gas perfetto per una compressione adiabatica.

$$[\kappa_S = \gamma p]$$

Esercizio 4

Due lastre a contatto lungo la faccia A di area S separano due ambienti a temperature $T_1 < T_2$. Una ha spessore d_1 e conducibilità termica k_1 , l'altra spessore d_2 e conducibilità termica k_2 .

Calcolare, in regime stazionario, il valore della temperatura T al contatto tra le due lastre e determinare la loro conduttanza termica equivalente K (*ricordare che la conducibilità è la proprietà del materiale, la conduttanza è la grandezza relativa ad un blocco di quel materiale*)



$$\left[T = \frac{d_2 k_1 T_1 + d_1 k_2 T_2}{d_2 k_1 + d_1 k_2}; \quad K = \frac{k_1 k_2 S}{(d_2 k_1 + d_1 k_2)} \right]$$

Esercizio 5 (casa)

Una parete, di spessore $d = 15 \text{ cm}$, larghezza $a = 3.5 \text{ m}$ e lunghezza $b = 5 \text{ m}$, separa due regioni, rispettivamente alle temperature $T_1 = 8^\circ\text{C}$ e $T_2 = 20^\circ\text{C}$. La conducibilità termica della parete è pari $k = 0.224 \text{ W/(m K)}$. Determinare il flusso di calore Φ e la quantità di calore Q scambiata nel tempo $t = 1 \text{ minuto}$ tra le due regioni.

$$[\Phi = 313 \text{ W}; Q = 18.8 \text{ kJ}]$$

Esercizio 6 (casa)

La densità del flusso termico per unità di superficie attraverso una parete di spessore $d = 46$ cm è pari a $j_Q = 7$ W/m². La parete è costituita da due strati di materiale diverso, aventi rispettivamente spessore $d_1 = 6$ cm e $d_2 = 40$ cm, e conducibilità termica $k_1 = 0.03$ W/(m K) e $k_2 = 0.65$ W/(m K). Determinare la temperatura superficiale esterna della parete, T_{est} , se quella interna è pari a $T_{int} = 23$ °C.

$$[T_{est} = 4.7^\circ\text{C}]$$

Esercizio 7 (casa)

Una sorgente sottomarina emette onde di frequenza $\nu = 200 \text{ Hz}$. Le onde viaggiano con $c_{H_2O} = 1465 \text{ m/s}$ nell'acqua ed emergono in aria, alla temperatura $T = 27^\circ\text{C}$. L'aria ha peso molecolare medio $M = 28.96 \text{ g/mol}$, ed è formata da molecole biatomiche. Determinare

1. la velocità c_a del suono nell'aria
2. il cambiamento di lunghezza d'onda $\Delta\lambda$ nel passaggio tra i due mezzi.

$$[c_a = 347 \text{ m/s}; \Delta\lambda = 5.59 \text{ m}]$$