

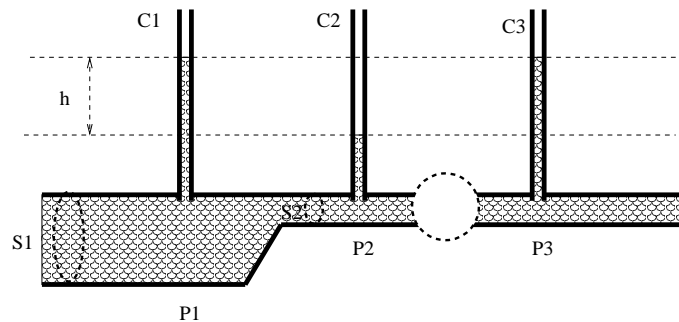
Corso di Laurea in Fisica - A.A. 2002-2003
Scritto di Onde Fluidi e Termodinamica - 18/9/2003

Esercizio 1

Un fluido ideale incomprimibile scorre attraverso il condotto orizzontale mostrato in figura. La sezione del condotto nei punti P_1 , P_2 e P_3 è rispettivamente S_1 , S_2 e $S_3 = S_2$. Lungo il tubo sono posti i capillari C_1 , C_2 e C_3 . Tra C_1 e C_2 si osserva una diminuzione dell'altezza della colonna di liquido nei capillari pari ad h .

Supponendo di conoscere h , ρ , S_1 e v_1 , si determini:

- a) il rapporto tra le sezioni S_1 e S_2 ;
- b) la potenza che deve avere una pompa inserita tra P_2 e P_3 affinché il livello del liquido nel capillare C_3 sia lo stesso che nel capillare C_1 , mantenendo costante la portata del condotto.



Esercizio 2

Due corde uguali, fisse ai loro estremi, di massa $m = 10 \text{ g}$ e lunghezza $L = 50 \text{ cm}$, sono sottoposte alla stessa tensione $T = 3872 \text{ N}$.

- a) calcolare la frequenza del loro modo fondamentale

Una delle due corde è in quiete, mentre l'altra si muove di moto uniforme con velocità v_0 ; una delle due corde vibra nella sua frequenza fondamentale, mentre l'altra vibra nel suo modo corrispondente all'armonica n -esima. Assumendo che il fenomeno di battimento per un osservatore, solidale e in prossimità della corda in quiete, si verifichi solo quando si ha interferenza tra due onde che hanno frequenze che differiscono tra loro per meno del 5% (cioè $\left| \frac{\Delta f}{f} \right| < 5\%$), determinare:

- b) i valori di n per cui si verifica battimento, nel caso in cui la corda in quiete vibri nella sua armonica n -esima, e la seconda corda si avvicini con velocità relativa $v_0 = 285 \text{ m/s}$ e vibri nella sua frequenza fondamentale;
- c) il massimo valore di n per cui si abbia battimento nel caso in cui la corda in quiete vibri alla sua frequenza fondamentale e la corda vibrante nell'armonica n -esima si allontanano dall'altra con velocità arbitraria, ma limitata al caso subsonico.

(Si assuma per la velocità di propagazione del suono nell'aria il valore $v = 340 \text{ m/s}$)

Esercizio 3

Un recipiente a pareti rigide ed adiabatiche è diviso da un setto in due parti, ciascuna di volume V_0 . Inizialmente una parte è vuota e l'altra contiene una mole di gas reale a temperatura T_0 . Si conosce la dipendenza da temperatura e volume dell'energia interna del gas:

$$U = aT - \frac{b}{V} + c$$

dove a , b e c sono costanti.

Tolto il setto che divide le due parti del recipiente si attende che il gas raggiunga un nuovo stato di equilibrio termodinamico. Calcolare

- a) la temperatura finale del gas T_f ;
- b) la variazione di entropia dell'Universo conoscendo l'equazione di stato del gas:

$$V \left(p + \frac{b}{V^2} \right) = nRT$$