

Esercizi di Fluidodinamica

Andrea Cacciola

Esercizio 1

Una fontana, progettata per spruzzare una colonna d'acqua fino a 12 m di altezza, riceve l'acqua da una pompa situata 3 metri sotto il terreno, mediante un tubo di diametro 5 cm. Il foro d'uscita dell'acqua si trova al livello del terreno ed ha un diametro di 1 cm. Trascurando la viscosità dell'acqua, determinare la pressione a cui deve operare la pompa.

Esercizio 2

Una piccola sfera di raggio $r = 0.5$ cm e densità $\rho_s = 7800$ kg/m³ cade verticalmente in un fluido con densità $\rho_f = 1000$ kg/m³ e viscosità dinamica $\eta = 1.0 \times 10^{-3}$ Pa·s (come l'acqua).

Assumendo che il moto sia laminare e che la velocità sia quella di regime (velocità terminale), calcolare:

- La forza di attrito viscoso secondo la legge di Stokes;
- La velocità terminale della sfera.

Esercizio 3

Una pallina di massa $m = 10$ g e raggio $r = 2$ cm viene immersa in acqua a una profondità sufficiente da permetterle, una volta lasciata libera, di risalire e raggiungere la velocità limite prima di giungere in superficie. La viscosità dinamica $\eta = 8.9 \cdot 10^{-4}$ Pa·s.

- Calcolare la velocità limite della pallina.
- Calcolare l'altezza che la pallina raggiungerà una volta uscita dall'acqua, assumendo che l'aria abbia viscosità nulla.

Attenzione: dovrete stabilire in quale regime (laminare o turbolento) la pallina si muove. Avete due strade:

1. Eseguire i calcoli per entrambi i casi e confrontare i risultati ottenuti.
2. Fare una stima ragionevole del regime e agire di conseguenza.

Esercizio 4

L'acqua esce all'aperto da un grande serbatoio attraverso un foro di sezione $A_3 = 0.3$ m². La differenza di pressione $\Delta p = 0.5 \times 10^5$ Pa è misurata tra due tratti del tubo di sezione $A_1 = 0.2$ m² e $A_2 = 0.1$ m². Determinare:

- Le velocità nei tre tratti A_1 , A_2 e A_3 ;
- Le pressioni corrispondenti;
- L'altezza h della colonna d'acqua nel serbatoio.

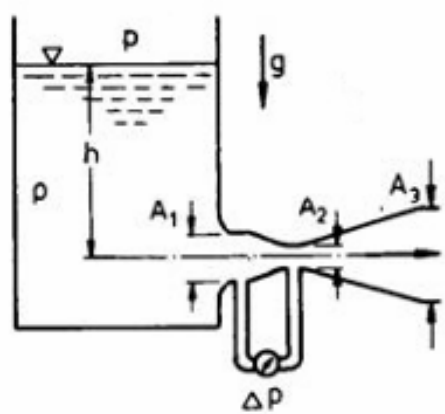


Figure 1: Schema del sistema per l'esercizio 4