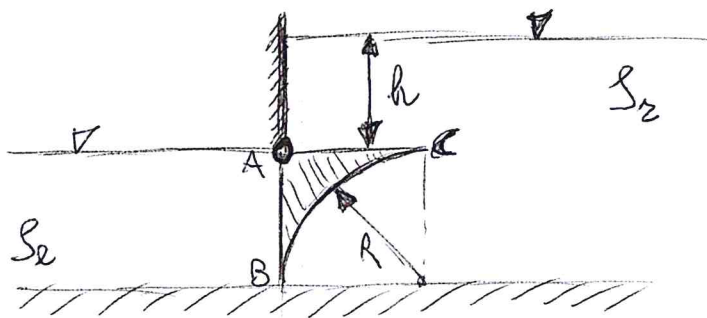


Compitino di Biofluidodinamica del 2 Novembre 2017
Prova scritta

Problema n. 1

La paratia ABC in figura separa due fluidi aventi densità $\rho_l = 2\rho$ (fluido di sinistra) e $\rho_r = \rho$ (fluido di destra). Sia b l'estensione della paratia in direzione perpendicolare al foglio. Si calcoli:

- La spinta idrostatica del fluido di sinistra e di destra (in funzione di ρ , g , h , R e b)
- L'altezza h del fluido di destra (in funzione di R e misurata rispetto al punto A) affinché la paratia sia in equilibrio nella posizione indicata in figura. La paratia è libera di ruotare attorno al punto A.
- Il punto di applicazione della spinta di Archimede.



Problema n. 2

Si consideri il campo di velocità

$$\mathbf{U} = x^2\mathbf{i} + (-2xy - 1)\mathbf{j}.$$

- Verificare che il moto è incomprimibile ($\nabla \cdot \mathbf{U} = 0$).
- Calcolare il gradiente di pressione ∇p supponendo che \mathbf{U} soddisfi l'equazione di conservazione della quantità di moto per un fluido newtoniano incomprimibile

$$\rho \frac{\partial \mathbf{U}}{\partial t} + \rho \mathbf{U} \cdot \nabla \mathbf{U} = -\nabla p + \mu \nabla^2 \mathbf{U}.$$

Si considerino densità e viscosità unitarie.

- Calcolare il rotore del gradiente di pressione ($\nabla \times \nabla p$) e commentare il risultato ottenuto.

Problema n. 3

Il numero di Stokes (Stk), usato in studi relativi al moto di particelle in fluidi, è una combinazione di cinque variabili: accelerazione di gravità g , viscosità μ , densità ρ , velocità della particella U e diametro della particella D . Determinare l'espressione di Stk sapendo che è direttamente proporzionale a μ e inversamente proporzionale a g . Mostrare che Stk può essere espresso come rapporto tra due più tradizionali numeri adimensionali.