



Meccanica dei Fluidi I
Esame del 23 Gennaio 2007

Esercizio 1 (6 punti)

Si consideri un moto bidimensionale piano la cui distribuzione di velocità possa essere approssimata da:

$$\mathbf{V} = (v_x, v_y) = (1 + 2.5x + y)\mathbf{i} + (-0.5 - 1.5x - 2.5y)\mathbf{j}$$

dove le coordinate x e y sono in metri e la velocità è misurata in m/s.

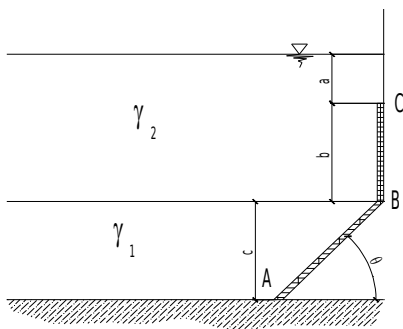
1. Tale moto è stazionario?
2. Si calcolino le due componenti dell'accelerazione delle particelle fluide.
3. Il moto rappresentato dalle componenti di velocità di cui sopra è comprimibile?
4. Si determini se esistono punti di ristagno per questo campo di velocità e, se è il caso, si trovi dove sono.
5. Si calcolino la velocità di deformazione lineare e angolare per il moto dato.

Se la velocità si riduce a

$$\mathbf{V} = (v_x, v_y) = (1 + y)\mathbf{i} + (-0.5 - 1.5x)\mathbf{j}$$

si calcolino traiettorie e linee di corrente.

Esercizio 2 (6 punti)



Si calcoli il momento necessario per tenere ferma la paratoia di larghezza unitaria ABC incernierata nel punto A, sapendo che $\rho_1 = 1100 \text{ kg/m}^3$, $\rho_2 = 800 \text{ kg/m}^3$, $a = 1\text{m}$, $b = 2\text{m}$, $c = 2\text{m}$, $\theta = 45^\circ$.

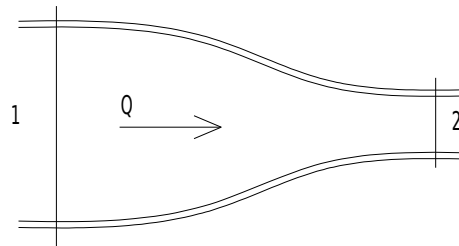
Esercizio 3 (6 punti)

Dopo aver enunciato il Teorema II, si descrivano brevemente i vantaggi dello scrivere un'equazione in forma non-dimensionale, e del mettere in evidenza dei raggruppamenti che sono numeri puri (numeri Π), rispetto al lasciarla in forma dimensionale.

Esercizio 4 (4 punti)

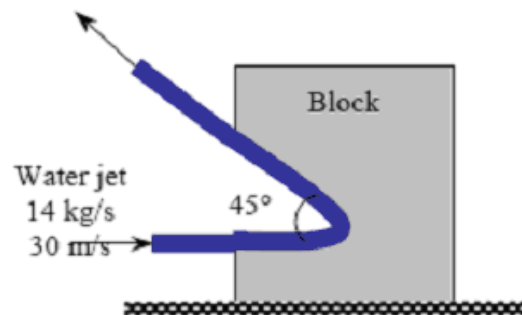
Una pompa di potenza utile pari a 3 kW viene usata per pompare acqua da un lago fino ad una grande piscina poco lontano. La superficie libera della piscina si trova 35 m al di sopra della superficie libera del lago. Se la perdita di carico totale del sistema è $\Delta h = 8 \text{ m}$, si determini la portata volumetrica dell'acqua nel condotto.

Esercizio 5 (4 punti)



Valutare la differenza di pressione fra i baricentri delle due sezioni 1 e 2 sapendo che le aree delle sezioni valgono Ω_1 e Ω_2 e la portata vale Q .

Esercizio 6 (7 punti)



Un getto d'acqua è diretto contro un blocco rettangolare di marmo, e picchia su di una cavità che produce una deflessione del getto di 135° . La portata massica del getto è pari a 14 kg/s e la velocità media dell'acqua in ingresso vale 30 m/s . Se il blocco non si muove, si determini la forza di attrito esercitata dal pavimento sul blocco