



Compitino di Meccanica dei Fluidi
Corso di La Spezia
16 Novembre 2004, ore 9:00, aula A6, Polo Marconi (SP)
Appunti del corso e testi ammessi

Rispondete dettagliatamente e giustificate tutte le vostre risposte

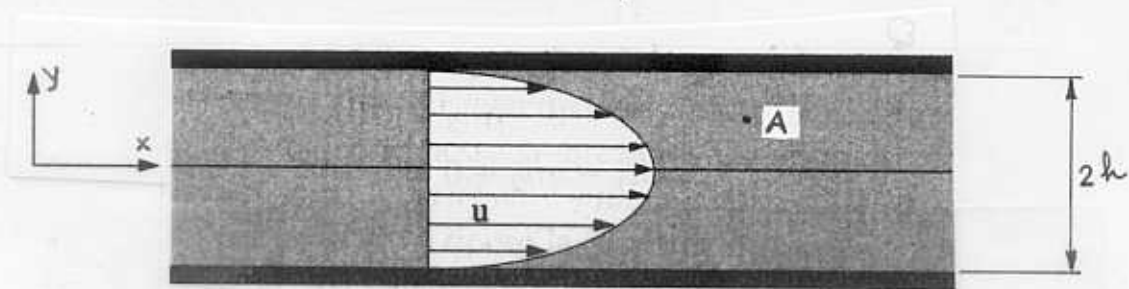
Esercizio 1: Sforzi per il flusso di Poiseuille

(~12 punti)

Si consideri il moto incomprimibile, bidimensionale, piano tra due lastre parallele, indotto da una caduta di pressione costante dp/dz . La matrice degli sforzi in un punto qualunque del fluido è data da:

$$\begin{pmatrix} T_{xx} & T_{xy} \\ T_{yx} & T_{yy} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -p & -2\mu y U_{\max}/h^2 \\ -2\mu y U_{\max}/h^2 & -p \end{pmatrix}$$

1. Quali sono le direzioni principale e gli sforzi principale sull'asse del canale?
2. Trovare le direzioni principali e gli sforzi principali T'_{ij} corrispondenti a queste direzioni, per un punto qualunque A del fluido.
3. Supponiamo adesso che $y_A=0.1$ [m], $h=0.2$ [m], $\mu=10$ [cp], $p_A=1$ [Nm⁻²] e $U_{\max}=3$ [ms⁻¹]. Trovare il vettore sforzo nel piano passante per A, e parallelo al piano la cui normale unitaria è $\mathbf{n} = 4/5\mathbf{i} - 3/5\mathbf{j}$.



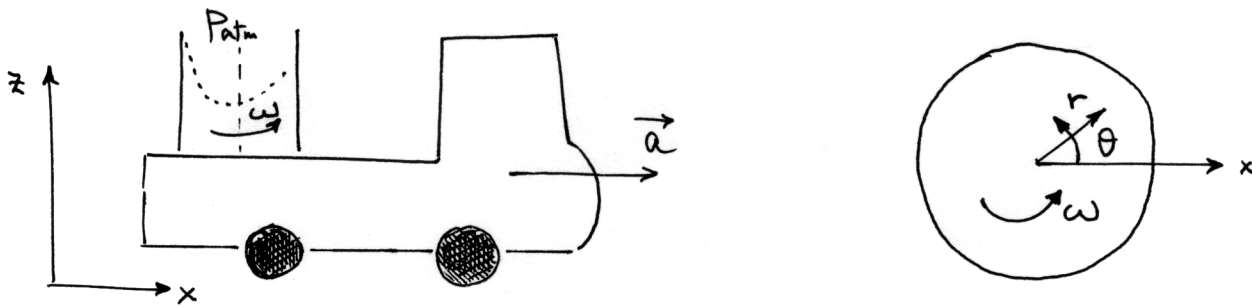
Esercizio 2: Idrostatica in un sistema non inerziale

(~11 punti)

Un recipiente cilindrico contenente dell'acqua è posto sopra un camion. Il camion è improvvisamente messo in moto ad accelerazione $\mathbf{a} = a\mathbf{i}$, mentre il recipiente viene messo in rotazione a velocità angolare ω . Dopo un transitorio iniziale l'acqua si stabilizza nel recipiente.

1. Trovare l'andamento della pressione nel fluido.
2. Trovare la forma della superficie libera, $z_0=f(r,\theta;\omega,a,g)$.

3. Trovare il valore del raggio in corrispondenza del quale la superficie libera presenta un punto di minimo.



Esercizio 3: Spinte su superfici immerse

(~ 12 punti)

La campana subacquea di figura, di sezione cilindrica, viene calata in acqua. La massa della campana è pari a 4800 [kg], e le dimensioni sono $L=2$ [m], $D=1$ [m] (si considera trascurabile lo spessore di metallo di cui è fatta la campana). La campana viene calata verticalmente (ad esempio perché è forzata a scorrere lungo delle guide), e si suppone che l'aria al suo interno venga compressa, con procedimento isotermico, cioè seguendo la legge $pV=\text{costante}$ (l'aria è quindi considerata un gas perfetto). Si vuole spingere la campana fino ad una profondità $d=10$ [m]. La pressione atmosferica è pari a 10^5 [Nm⁻²].

1. Di quanto sarà salito, rispetto alla base della campana, il livello dell'acqua all'interno della campana?
2. Quanto vale la pressione dell'aria all'interno della campana?
3. Se il vincolo con l'esterno viene rilasciato, la campana affonderà? (Per rispondere trovare la forza netta verticale sulla campana)
4. Con l'ipotesi che l'aria intrappolata al suo interno non fuoriesca, la campana riuscirà a trovare una posizione di equilibrio autonoma? Se sì, trovare la profondità "d" di tale nuova posizione.
5. Con l'ipotesi che l'aria sia mantenuta sempre a temperature costante, trovare la pressione dell'aria quando la campana si è riassetata.

