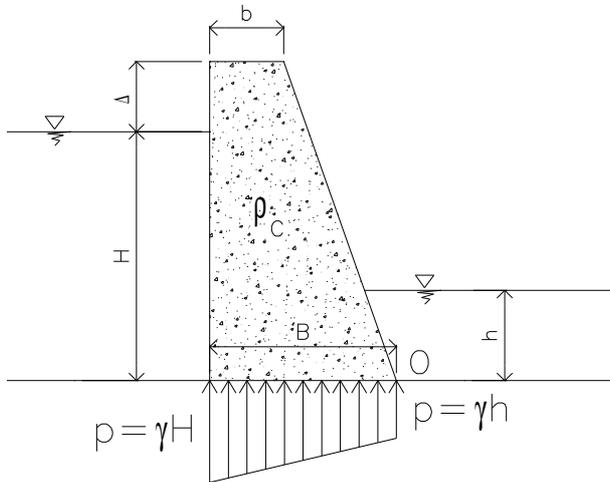




Meccanica dei Fluidi I (CDL) - 60457

Esame del 5 Settembre 2012

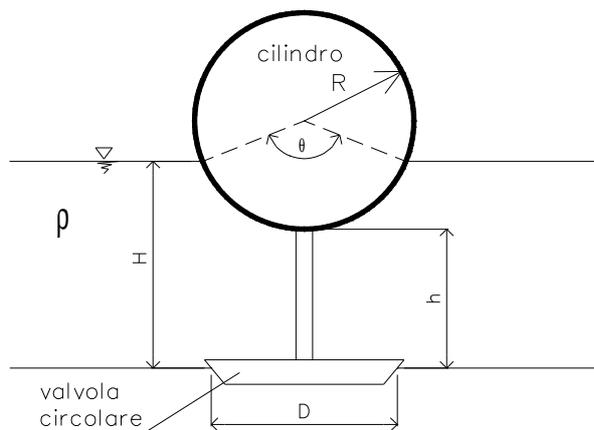
Esercizio 1 (4 punti)



Nota la distribuzione di pressione esercitata sotto la diga in calcestruzzo rappresentata in figura, si verifichi se la diga è stabile al ribaltamento attorno al punto O (estremità posta in basso a destra).

Dati: $H=30$ m; $h=4$ m; $\Delta=4$ m; $b=2$ m; $B=10$ m; densità calcestruzzo $\rho_c=2400$ kg/m³, peso specifico acqua $\gamma=9.81$ kN/m³.

Esercizio 2 (5 punti)

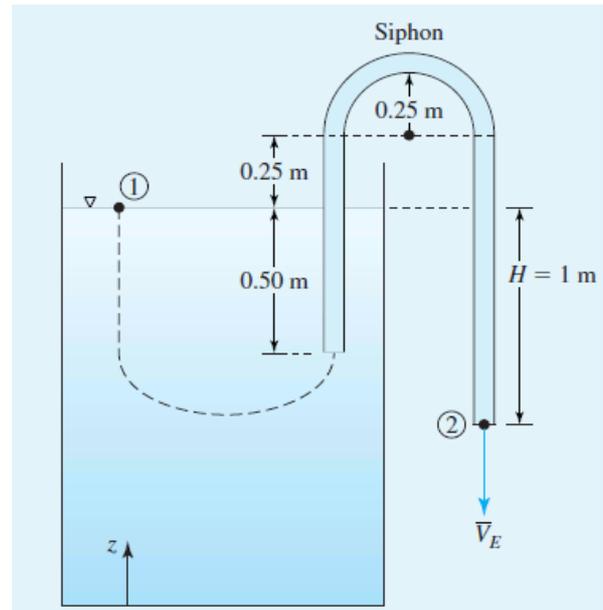


Il cilindro rappresentato in figura solleva la valvola circolare quando il livello dell'acqua raggiunge la profondità H. Determinare l'altezza H sapendo che il cilindro ha una lunghezza di 2 m (ortogonale al foglio) e un peso di 2000 N

(comprensivo del peso della valvola e del suo supporto).

Dati: $R=0.2$ m; $h=2$ m; $D=0.12$ m.

Esercizio 3 (4 punti)



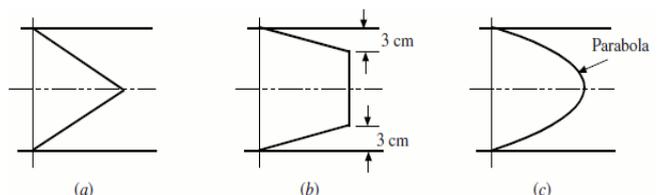
Con riferimento al sistema idraulico rappresentato in figura, si calcoli la portata Q di benzina che defluisce nella condotta, nei seguenti casi:

- perdite trascurabili;
- considerando le perdite distribuite e localizzate (inclusa la perdita dovuta alla curva).

Nel caso b) si determini in quale sezione si realizza il valore minimo della pressione e se ne determini il valore.

Dati: viscosità dinamica $\mu=2.92 \cdot 10^{-4}$ kg/(m s); densità $\rho=719$ kg/m³; diametro $D=0.02$ m; scabrezza assoluta $\epsilon=0.01$ mm.

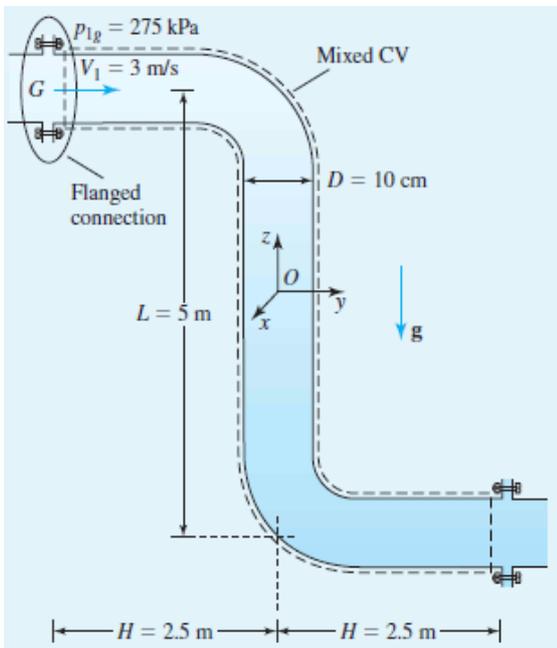
Esercizio 4 (4 punti)



Dell'acqua defluisce in una condotta circolare di diametro $D=12$ cm con

profili di velocità rappresentati nelle figure a), b) e c). La velocità massima per ciascun profilo è pari a 20 m/s. Calcolare la portata volumetrica, la portata massica e la velocità media.

Esercizio 5 (5 punti)



In un raccordo ad "S" di condotta di diametro $D=10$ cm, rappresentata in figura, scorre dell'acqua con una velocità media di 3 m/s. Se la pressione in corrispondenza della prima flangia è $p_1=275$ kPa e le perdite di pressione nel tratto curvo (fino alla seconda) flangia sono 50 kPa, si calcoli la forza che bisogna applicare a ciascuna flangia per mantenere in equilibrio la condotta. Si trascuri il peso della condotta e si ipotizzi che le componenti verticali delle reazioni delle due flange siano tra loro uguali.

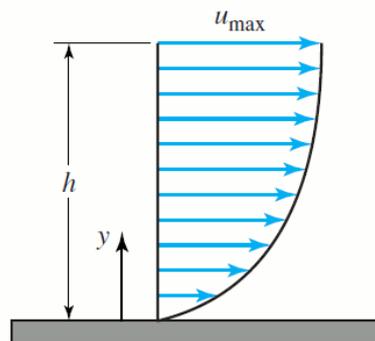
Esercizio 6 (3 punti)

Il moto laminare e stazionario di un fluido su una lastra piana indefinita è rappresentato in figura. La distribuzione di velocità, definita per $y \leq h$, è data dall'espressione

$$\frac{u}{u_{max}} = \frac{3}{2} \left(\frac{y}{h} \right) - \frac{1}{2} \left(\frac{y}{h} \right)^3$$

Si calcoli il valore dello spessore h per tale moto sapendo che il fluido è glicerina con viscosità dinamica $\mu=1.5$ kg/(m s), la velocità massima

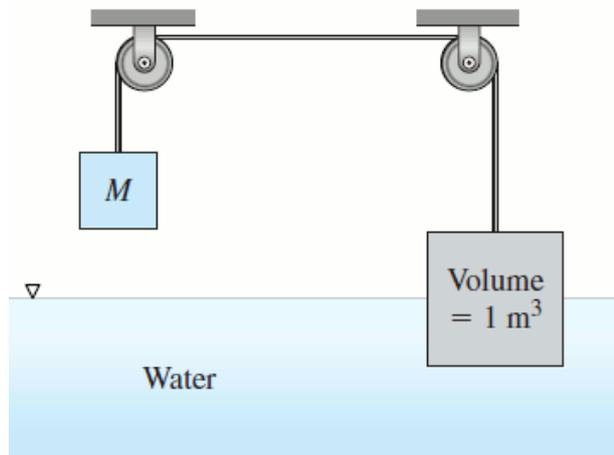
$u_{max}= 4$ cm/s e la tensione tangenziale esercitata dal fluido sulla piastra vale 20 N/m².



Esercizio 7 (3 punti)

Si realizza un modello in scala 1:20 di una nuova imbarcazione da testare in una vasca navale. Si determini la velocità e la forza di trascinamento del prototipo se la velocità nel modello è pari a 3,6 m/s e la forza di trascinamento è pari a 12.2 N.

Esercizio 8 (2 punti)



Si consideri il sistema rappresentato in figura. Il baricentro del cubo è posizionato alla quota della superficie libera dell'acqua.

- Se la massa $M=300$ kg, si calcoli la densità del cubo.
- Per il valore di densità calcolato al punto a) si verifichi se il cubo galleggia o meno nel momento in cui la massa M viene rimossa. Nel caso in cui dovesse galleggiare, l'equilibrio è di tipo stabile o instabile. Motivare la risposta.
- Si ripeta il punto a) ipotizzando che il baricentro del cubo sia posizionato 3 metri sotto la superficie libera dell'acqua.