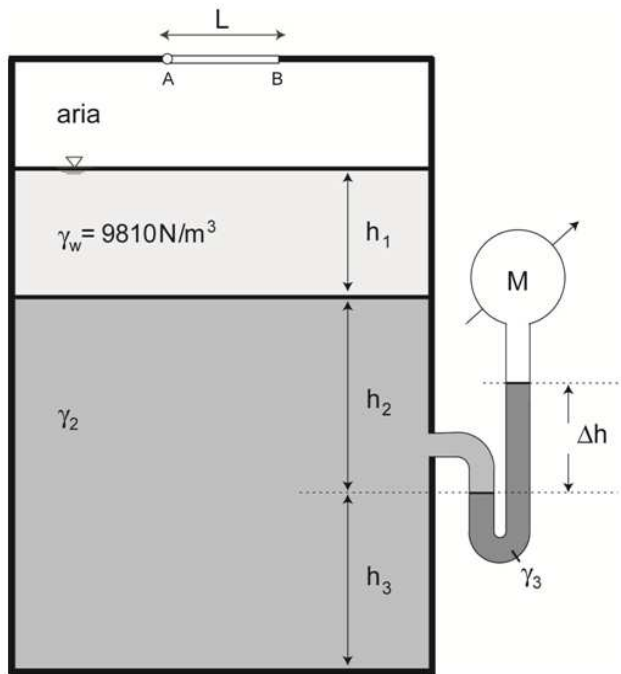




Meccanica dei Fluidi I (CDL) - 278445

Esame del 11 gennaio 2011

Esercizio 1 (6 punti)

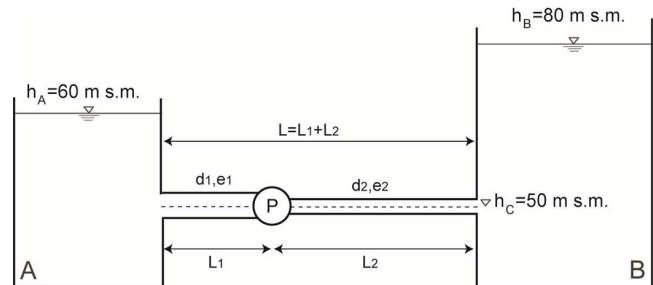


Sul tetto del recipiente in figura è praticata un'apertura rettangolare chiusa dalla superficie di traccia AB ed avente lunghezza $L=3\text{m}$. Tale superficie, profonda $b=2\text{m}$ in direzione ortogonale al foglio, è incernierata nel punto A. Il recipiente è inoltre collegato, tramite un piezometro differenziale, ad un manometro M. Il valore della pressione misurata dal manometro è pari a 1atm . Siano inoltre: $\gamma_2=1.27\gamma_w$; $\gamma_3=13.56\gamma_w$; $\Delta h=0.3\text{m}$; $h_1=3\text{m}$; $h_2=5\text{m}$; $h_3=5\text{m}$.

Determinare:

- la spinta che il fluido esercita sulla paratoia di superficie AB (modulo, direzione e verso).
- il momento esterno da applicare alla superficie AB affinché la superficie stessa non si apra (si assuma trascurabile il peso proprio della paratoia).
- disegnare il diagramma delle pressioni agenti sulla parete verticale del recipiente.

Esercizio 2 (6 punti)



L'impianto idraulico indicato in figura viene utilizzato per sollevare una portata $Q=0.4\text{ m}^3/\text{s}$ di acqua ($\gamma=9810\text{N}/\text{m}^3$, $\nu=10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$) ed è costituito da due serbatoi (supposti entrambi a livello costante), collegati da due tubazioni di lunghezza complessiva $L=800\text{m}$. Le due tubazioni sono collegate da una pompa P e sono caratterizzate da: diametro $d_1=0.4\text{m}$, $d_2=0.35\text{m}$, scabrezza equivalente $\epsilon_1=0,002\text{m}$, $\epsilon_2=0.00175\text{ m}$, lunghezza $L_1=300\text{m}$, $L_2=500\text{m}$. Siano inoltre: $h_A=60\text{msm}$, $h_B=80\text{msm}$, $h_C=50\text{msm}$, le quote dei due serbatoi e degli assi delle due tubazioni.

Si determini la potenza assorbita dalla pompa ($\eta=0.8$) e si traccino la linea piezometrica e la linea dell'energia.

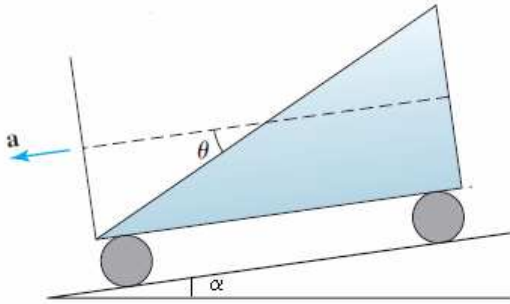
Si determini inoltre la lunghezza L_1 della condotta 1 per la quale, immediatamente a monte della pompa, si verifichi il fenomeno della cavitazione.

Esercizio 3 (5 punti)

Si enunci il teorema di Bernoulli per le correnti e si riporti sotto quali condizioni tale teorema risulta essere valido. Si descriva almeno una applicazione di tale teorema.

(Continua sul retro)

Esercizio 4 (4 punti)

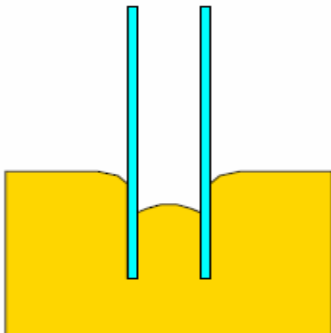


Un serbatoio di glicerina riempito parzialmente come in figura si muove lungo un piano inclinato di un angolo α rispetto all'orizzontale e con una accelerazione a nella direzione del moto.

Si determini l'angolo θ associato all'inclinazione della superficie libera.

Dati: $\alpha=25^\circ$; $a=5 \text{ m/s}^2$.

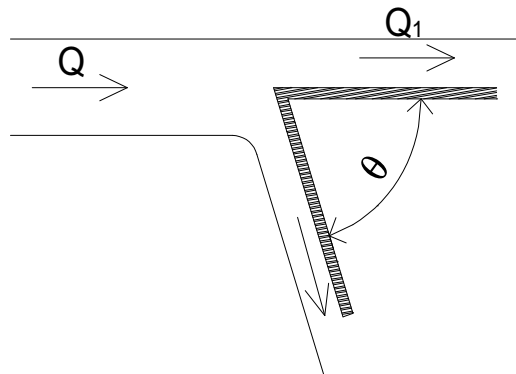
Esercizio 5 (4 punti)



Un capillare di vetro di diametro d viene immerso nel mercurio. Si calcoli la relazione analitica per l'abbassamento del fluido all'interno del capillare, essendo ϕ l'angolo di contatto tra fluido e vetro (si definisca

tale angolo in apposita figura), σ_s la tensione superficiale e ρ la densità del mercurio.

Esercizio 6 (5 punti)



Determinare la forza esercitata dal getto caratterizzato da una sezione Ω e da una portata volumetrica Q sulla superficie rappresentata in figura, trascurando gli effetti dissipativi e sapendo che la portata volumetrica che prosegue nella stessa direzione del getto incidente è pari a Q_1 e la densità del fluido è ρ . La gravità agisce perpendicolarmente al piano rappresentato in figura.

Esercizio 7 (3 punti)

Si è incaricati di testare un modello in scala 1:40 di una imbarcazione. Il fluido nel prototipo è acqua a 15° C (viscosità cinematica $\nu=10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) e l'analisi suggerisce che per mantenere la similitudine si devono mantenere sia il numero di Reynolds che il numero di Froude. Che valore della viscosità cinematica dovrebbe avere il fluido nel modello?