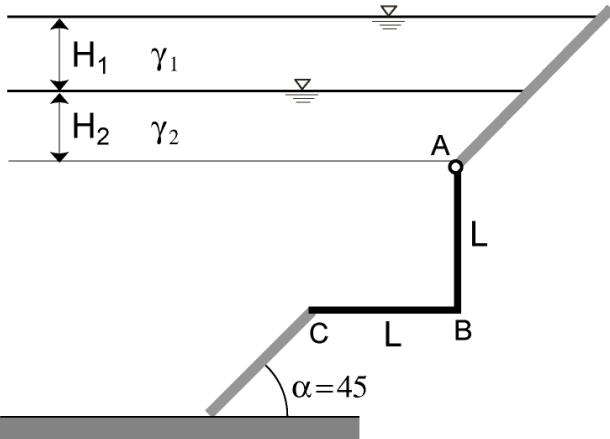




Meccanica dei Fluidi I (CDL) - 60457

Esame del 8 Gennaio 2013

Esercizio 1 (4 punti)

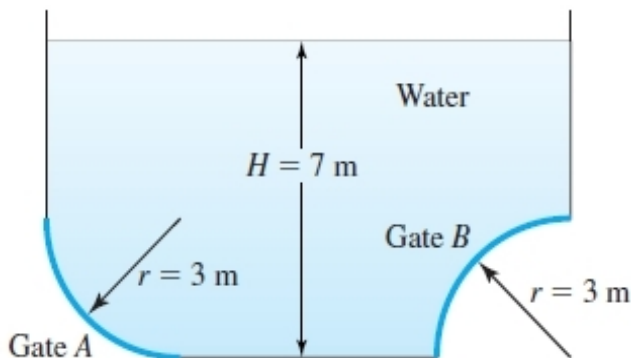


Con riferimento al serbatoio rappresentato in figura, presidiato della paratoia di traccia ABC incernierata in A e appoggiata in C, sapendo che $H_1=1$ m, $H_2=2$ m e che i pesi specifici dei fluidi sono rispettivamente $\gamma_1=9810$ N/m³ e $\gamma_2=11800$ N/m³, si determinino:

- modulo, direzione (inclinazione rispetto all'orizzontale) e verso della spinta esercitata sulla paratoia ABC;
- il momento che si deve applicare in A per mantenere la paratoia in equilibrio.

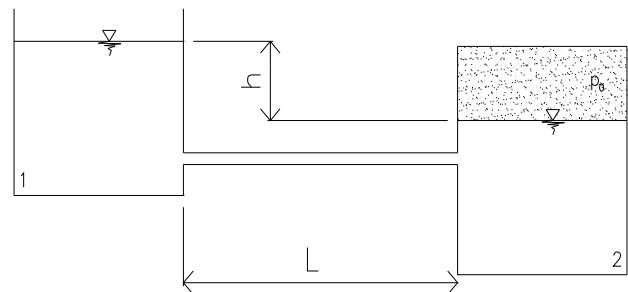
Si traccino, inoltre, i diagrammi di spinta sulla paratoia. Nel calcolo di assumo una larghezza della paratoia pari a $B=2$ m ed una lunghezza dei lati ($AB=BC=L$) pari a $L=1,5$ m.

Esercizio 2 (5 punti)



Con riferimento al serbatoio rappresentato in figura si determini la spinta complessiva per unità di larghezza (ortogonale al foglio) esercitata dal fluido sulla paratoia A. Tale spinta sarà superiore o inferiore rispetto a quella esercitata dal fluido sulla paratoia B. Giustificare la risposta.

Esercizio 3 (4 punti)



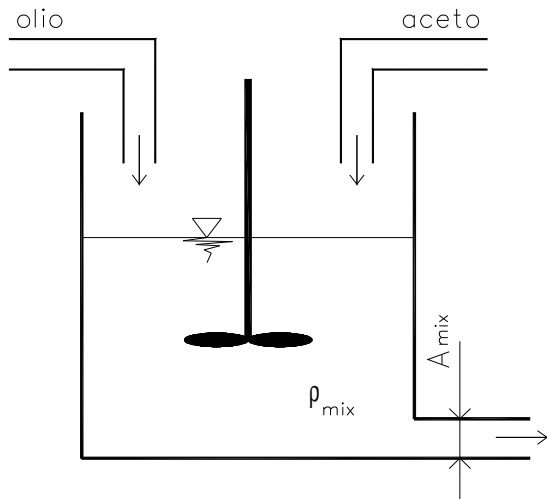
Con riferimento alla figura, dopo aver stabilito se l'acqua defluisce dal serbatoio 1 al serbatoio 2 o viceversa, calcolare con una precisione del millimetro il diametro necessario a fare defluire una portata di acqua $Q=1$ l/s attraverso la condotta. Si traccino inoltre la linea piezometrica e la linea dell'energia.

Dati: $L=20$ m; $h=1$ m; pressione relativa $p_0=21,5$ kPa; scabrezza $\varepsilon=0.2$ mm. Diametro di primo tentativo pari a $0,01$ m.

Esercizio 4 (4 punti)

Date le densità dell'olio e dell'aceto (ρ_o, ρ_a), l'area della sezione di uscita della mistura A_{mix} e le portate volumetriche entranti associate rispettivamente all'olio e all'aceto (Q_o, Q_a), nonché la velocità della mistura in uscita V_{mix} , si ricavi l'espressione analitica per la densità della mistura di olio e aceto che fuoriesce dal miscelatore rappresentato in figura.

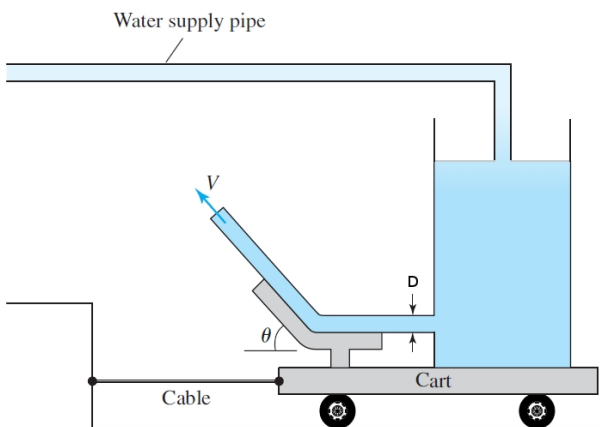
Si assuma che la quota della superficie libera rimanga costante.



Esercizio 5 (4 punti)

Si consideri il carrello con serbatoio rappresentato in figura. Il diametro della luce in uscita è $D=3$ cm e la velocità in uscita è $V=6$ m/s. L'acqua entra nel serbatoio dal condotto posto in alto con una portata tale da mantenere un livello costante nel serbatoio. Il getto in uscita dal serbatoio urta contro un deflettore che devia il getto di un angolo θ , rispetto all'orizzontale, variabile tra 0 e 80° .

- a) Si calcoli la tensione del cavo quando l'angolo $\theta = 30^\circ$.
- b) Per quale valore di θ la tensione nel cavo è massima?



Esercizio 6 (4 punti)

Partendo dal principio della quantità di moto in forma integrale, si derivi l'equazione del moto per le correnti.

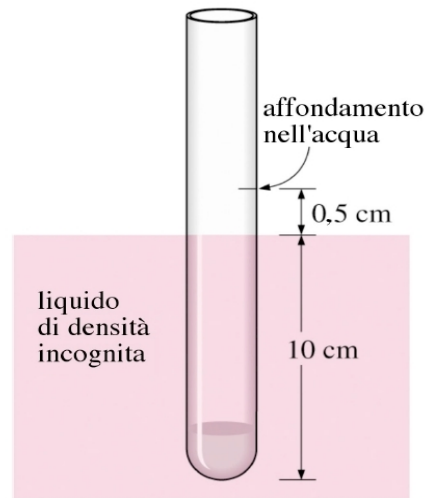
Esercizio 7 (3 punti)

Si deve realizzare un modello in scala 1:100 di un canale naturale soggetto a marea. Nel modello si utilizza acqua dolce ($\rho = 1000$ kg/m³) anziché acqua salata ($\rho = 1030$ kg/m³). Si determini la velocità nel modello per avere similitudine dinamica assumendo:

- a) la costanza del numero di Reynolds tra prototipo e modello.
- b) la costanza del numero di Froude tra prototipo e modello.

Si assuma come velocità e lunghezza scala per il canale naturale rispettivamente $V=0,5$ m/s e $L=10$ m.

Esercizio 8 (2 punti)



Un densimetro è uno strumento utilizzato per calcolare la densità relativa di un fluido. Come illustrato in figura, se immerso in acqua pura, l'affondamento risulta pari a 10,5 cm. Determinare la densità del liquido sapendo che, immergendo il densimetro nel liquido, tale segno si innalza di 0,5 cm. Si determini inoltre il peso complessivo del densimetro sapendo che il diametro è pari a 1 cm.