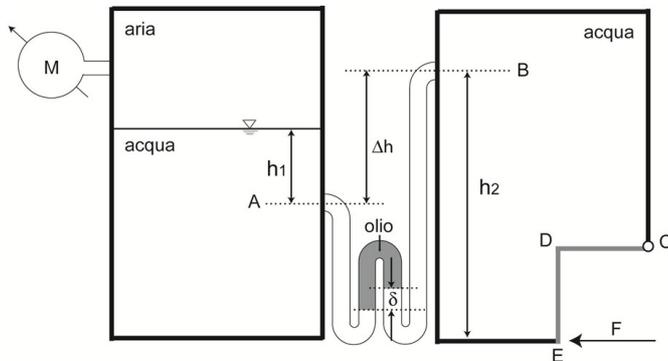




Meccanica dei Fluidi I (CDL) - 60457

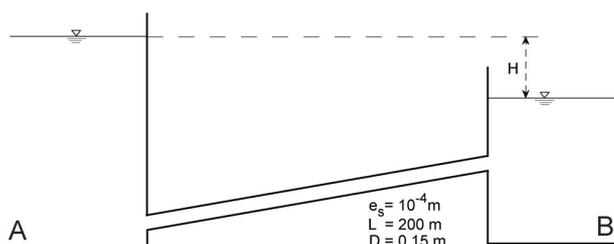
Esame del 7 giugno 2011

Esercizio 1 (5 punti)



I due recipienti rappresentati in figura sono collegati da un piezometro differenziale che in parte contiene olio, di peso specifico $\gamma_0 = 0.8\gamma_{H_2O}$ ($\gamma_{H_2O} = 9810 \text{ N/m}^3$). Sapendo che la differenza di pressione tra il punto A ed il punto B dei due recipienti è $\Delta p = p_A - p_B = 1200 \text{ Pa}$, e che il dislivello tra i menischi acqua-olio nel piezometro è $\delta = 0.1 \text{ m}$, determinare la differenza Δh tra le quote dei punti A e B. Supponendo che la pressione p_M misurata dal manometro sia di 10 kPa , si calcoli la forza F che si deve applicare alla paratoia CDE (incernierata in C) affinché la paratoia stessa non si apra (si assuma trascurabile il peso proprio della paratoia). Nei conti si assuma una profondità unitaria, $h_1 = 0.3 \text{ m}$, $h_2 = 3 \text{ m}$, $CD = DE = 1 \text{ m}$.

Esercizio 2 (5 punti)

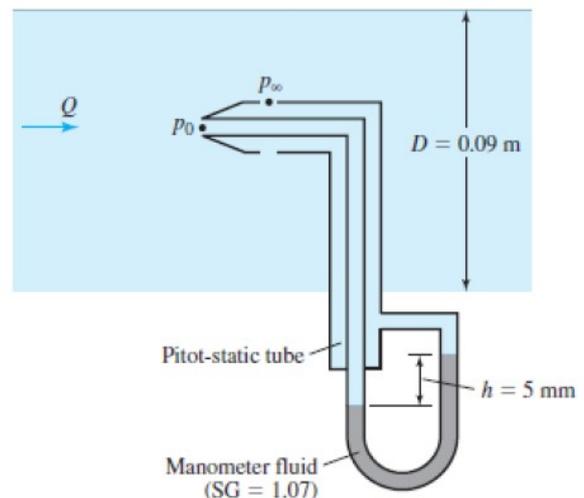


Con riferimento al sistema idraulico rappresentato in figura, costituito da

due serbatoi a livello costante e da una tubazione in acciaio di lunghezza $L = 200 \text{ m}$, diametro $D = 0.15 \text{ m}$, e scabrezza equivalente $e_s = 10^{-4} \text{ m}$,

- si determini il dislivello H necessario affinché la condotta convogli una portata $Q = 20 \text{ l/s}$ e si traccino la linea piezometrica e la linea dell'energia;
- si determini inoltre la portata Q^* defluente in corrispondenza di un dislivello $H^* = 2H$ e si traccino la linea piezometrica e la linea dell'energia; (Nei calcoli si assuma una viscosità cinematica pari a $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$).

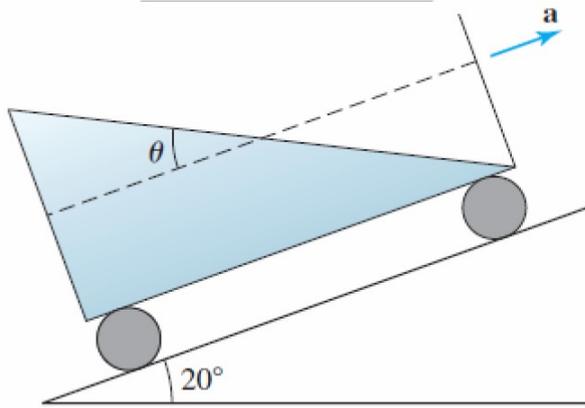
Esercizio 3 (4 punti)



Si consideri il manometro collegato al tubo di Pitot rappresentato in figura. Quale è la velocità nel condotto se il fluido che vi scorre dentro è combustibile JP4 (densità specifica $SG = 0.77$), oppure acqua, o ancora aria in condizioni standard ($SG = 1.2 \times 10^{-3}$).

(Continua sul retro)

Esercizio 4 (4 punti)

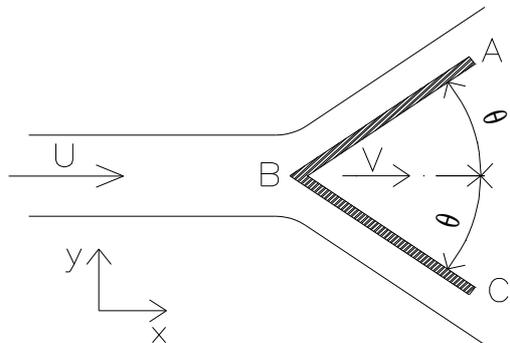


Un serbatoio di acqua riempito a metà si muove lungo un piano inclinato come illustrato in figura. Calcolare la massima accelerazione che si può avere nella direzione del moto senza che il fluido fuoriesca del serbatoio. L'altezza del serbatoio è di 30 cm e la sua lunghezza è 60 cm.

Esercizio 5 (4 punti)

Partendo dal principio della quantità di moto si ricavi l'equazione del moto per le correnti.

Esercizio 6 (5 punti)



Rispetto al sistema di riferimento assegnato (x, y, z) , un getto di sezione Ω è animato da una velocità orizzontale U . Il getto viene diviso simmetricamente come illustrato in figura da un oggetto che rispetto al sistema di riferimento si muove con velocità $(v, 0, 0)$. Trascurando gli effetti viscosi, calcolare la forza esercitata dal getto sul corpo e dire se il getto compie lavoro. In caso affermativo, valutare la potenza ceduta dal getto al corpo.

Esercizio 7 (3 punti)

Viene testato un aeroplano in galleria del vento utilizzando un modello in scala 1:25. Che velocità si deve avere nel modello (temperatura $T=20^\circ\text{C}$; densità $\rho=1.35 \text{ kg/m}^3$; viscosità dinamica $\mu=1.821 \times 10^{-5} \text{ Ns/m}^2$) per mantenere la similitudine dinamica con l'aereo reale a $\text{Mach}=1$ e ad una quota di 15000 m ($T=-54^\circ\text{C}$; $\rho=0.282 \text{ kg/m}^3$; $\mu=1.436 \times 10^{-5} \text{ Ns/m}^2$)?

Si assuma che l'aria si comporti come un gas perfetto (velocità del suono $c=(\gamma RT)^{0.5}$ con $\gamma=1.4$ ed $R=287 \text{ Nm/(kgK)}$). Quanto vale il numero di Mach nel modello?