
IMPORTANTE

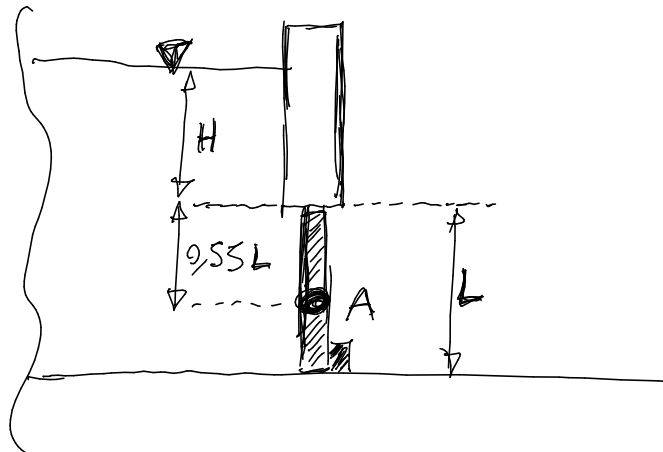
L'elaborato deve essere scritto a penna. Su ogni foglio consegnato, sulla prima facciata, deve essere indicato il proprio nome cognome e numero di matricola. Fogli non identificabili e parti scritte a matita non verranno corrette. E' vietato l'uso di qualsiasi mezzo di comunicazione (ad esempio telefoni cellulari) nonchè di formulari durante l'esame.

La prova orale è obbligatoria per gli studenti con una valutazione allo scritto compresa tra 16/30 e 19/30.

Esame di Biofluidodinamica del 28/01/2020

Esercizio n. 1

Una paratia rettangolare è incernierata nel punto A come mostrato in figura. Un blocco posto sul fondo ne impedisce la rotazione in senso antiorario. Calcolare la distanza H (misurata tra il pelo libero e la cima della paratia) tale da permettere il passaggio di fluido. Sia b l'estensione in direzione perpendicolare al foglio.

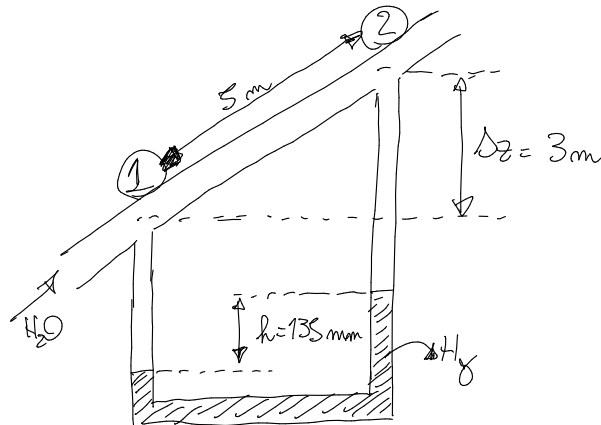


Esercizio n. 2

La differenza di pressione Δp a cavallo dell'onda d'urto generata da un'esplosione è funzione della distanza radiale dal punto di innesco r , del tempo t , della velocità del suono c , e dell'energia totale dell'esplosione E . Riscrivere la relazione in termini adimensionali. Come cambia Δp se l'energia dell'esplosione raddoppia?

Esercizio n. 3

Un flusso d'acqua ($\mu = 8.9 \cdot 10^{-4} \frac{kg}{m \cdot s}$) scorre verso l'alto alla velocità di $4m/s$ in un tubo avente diametro $6cm$. La lunghezza del condotto misurata tra le sezioni al punto 1 e 2 sia $5m$ e il punto 2 sia 3 metri più in alto del punto 1. Un manometro a mercurio ($\rho_{Hg} = 13579kg/m^3$), connesso al condotto in corrispondenza delle sezioni 1 e 2, mostra una differenza di quota tra i menischi di $135mm$. 1) Si calcoli la differenza di pressione $P_1 - P_2$. 2) Si calcolino le perdite di carico e il coefficiente di attrito. 3) Si stimi la rugosità del condotto usando l'abaco di Moody.



Domanda di teoria

Un fluido incomprimibile scorre in un condotto assialsimmetrico a sezione costante. Considerando un tratto della regione di flusso completamente sviluppato di lunghezza L e diametro D e utilizzando il metodo del volume di controllo, si esprimano le perdite di carico in funzione dello sforzo a parete. Con x, r, θ , coordinata assiale, radiale, e circonferenziale, rispettivamente, il gradiente in coordinate cilindriche è

$$\nabla U = \begin{bmatrix} \frac{\partial u}{\partial x} & \frac{\partial v}{\partial x} & \frac{\partial w}{\partial x} \\ \frac{\partial u}{\partial r} & \frac{\partial v}{\partial r} & \frac{\partial w}{\partial r} \\ \frac{\partial u}{\partial \theta} & \frac{1}{r} \left(\frac{\partial v}{\partial \theta} - w \right) & \frac{1}{r} \left(\frac{\partial w}{\partial \theta} + v \right) \end{bmatrix}$$

Utilizzando la conservazione dell'energia mostrare che le perdite di carico sono proporzionali al termine di dissipazione viscosa.