

Nome/Cognome:

Matricola:

Email:

Un campo di velocità è dato, in un sistema di riferimento cartesiano ortogonale, dalle componenti $u_x = 2yt^2$, $u_y = 2/(x-2)$ e $u_z = 1.5z$. Calcolare l'accelerazione e il suo valore all'istante $t = 2$ s nel punto $P = (3.5, -2, 1.5)$. Verificare se il campo di velocità appartiene o no a un flusso incomprimibile. (Tutte le grandezze sono espresse in unità di misura del Sistema Internazionale)

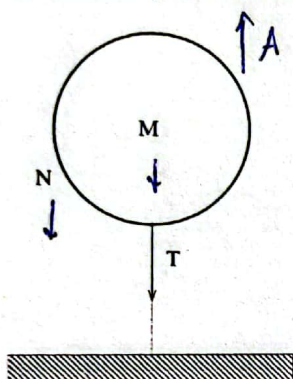
$$\underline{a} = \frac{\partial \underline{u}}{\partial t} + \underline{u} \cdot \nabla \underline{u} \Rightarrow a_x = 4yt + 4t^2 \quad a_y = \frac{-4yt^2}{(x-2)^2} \quad a_z = (1.5)^2 z$$

$$\underline{a}(P) = (15.33, 14.22, 3.375)$$

$$\nabla \cdot \underline{u} = (0 + 0 + 1.5) \neq 0 \text{ non è incomprimibile}$$

Il pallone sferico in figura si trova in atmosfera standard ed è tenuto ancorato al suolo da una fune con una tensione T . Sapendo che il peso della membrana dell'involucro è N e che la massa del gas con cui è riempito è M , dire di quale gas si tratta.

Se viene tagliata la fune, con quale accelerazione inizia a salire il pallone?



$T = 113.3 \text{ N}$ $N = 800 \text{ gr}$
 $M = 2 \text{ Kg}$

$$N_g + T + M_g = A = 140.74 \text{ N} \quad V = \frac{A}{\rho_{air}} = 11.77 \text{ m}^3$$

$$M = \rho_g V \Rightarrow \rho_g = 0.17 \text{ Kg/m}^3 \text{ (Elio)}$$

Se si taglia la fune

$$A - N_g - M_g = [N + M + \rho_{air} V] a_z \quad a_z = 11.25 \text{ m/s}^2$$

massa aggiunta

Un volume $V = 0.7 \text{ m}^3$ d'acqua viene agitato da un'elica che assorbe una potenza $P_e = 18 \text{ KW}$ per 22 minuti. Nell'acqua viene anche immesso calore con una potenza $P_c = 5000 \text{ cal/s}$ per 16 minuti. Se l'acqua è inizialmente ferma ed alla temperatura di 6°C mentre alla fine del processo ha una velocità media di $U = 15 \text{ m/s}$ quanto vale la sua temperatura finale?

$$V = 0.7 \text{ m}^3 \quad M = 700 \text{ Kg} \quad M \left[\left(\frac{U^2}{2} + CT + Q \right)_{fin} - \left(\frac{U^2}{2} + CT + Q \right)_{in} \right] = L + Q$$

$$L = P_e t_e = 23.76 \text{ MJ} \quad T_{fin} = T_{in} + \frac{Q+L}{Mc} = 20.94^\circ\text{C}$$

$$Q = P_c t_c = 20.09 \text{ MJ}$$

Tra due lastre piane ferme e parallele scorre un flusso laminare, stazionario e piano d'acqua a numero di Reynolds $Re = 1350$. Se la distanza tra le lastre è $H = 2 \text{ cm}$ calcolare il gradiente di pressione necessario a mantenere tale flusso e la velocità al centro del canale.

$$\mu(y) = \frac{\nabla p}{2\mu} (y^2 - Hy) \quad \mu_{max} = -\frac{\nabla p H^2}{8\mu} \quad \mu = \frac{2}{3} \mu_{max} = \frac{\nabla p H^2}{12\mu}$$

$$Re = \frac{\rho \bar{u} H}{\mu} \Rightarrow \nabla p = 2.025 \text{ Pa/m} \quad \mu_{max} = 0.10 \text{ m/s}$$

Spiegare perché il punto di applicazione della risultante delle forze di pressione, esercitate da un liquido su una superficie piana, si avvicina sempre di più al centroide, man mano che aumenta l'immersione della superficie.

$$z_r = z_c + \frac{I_{xc}}{z_c S}$$

Quando aumenta l'immersione, cresce z_c mentre S e I_{xc} rimangono costanti, quindi il secondo termine del secondo membro $\rightarrow 0$ e $z_r \rightarrow z_c$.