

Fluidodinamica

Compito scritto
14 luglio 2017

1. Su una particella d'acqua di forma cubica con lato pari a 1 mm, centrata nell'origine degli assi, sono individuati due punti A e B, di coordinate $A=(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$ e $B=(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$. Dopo un intervallo temporale $\Delta t=0,1$ s, questi due punti si spostano nei punti A' e B' di coordinate $A'=(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, 0)$ e $B'=(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{4})$. Assumendo assenza di rotazioni, si chiede di determinare la matrice del tensore delle velocità di deformazione e di descrivere in che modo si deforma il cubo.
2. Su un corpo affusolato, ad una distanza dal bordo di attacco pari a 1 mm, si è misurato un profilo di velocità della componente longitudinale $u(x_1, x_2)=5U_0(x_2/h)(2-x_2/h)$, essendo U_0 la velocità indisturbata, x_2 la coordinata lungo la direzione ortogonale al corpo, x_1 la coordinata nella direzione della velocità indisturbata e $h=h_0(x_1/L)$ lo spessore dello strato limite (con $L=1$ m dimensione totale longitudinale del corpo). Trascurando quanto avviene a monte del punto di misura, calcolare il coefficiente di resistenza dovuto all'attrito sul corpo, sapendo che la corrente ha un numero di Reynolds, basato sull'altezza h_0 , pari a 10^3 .
3. Una corrente d'aria alla velocità di 300 m/s e alla temperatura di 40°C percorre un condotto chiuso di sezione circolare e diametro iniziale pari a 1 m. Trascurando gli effetti dovuti alla viscosità e nell'ipotesi di flusso quasi-unidimensionale, determinare il diametro della sezione finale del condotto affinché in quest'ultima si raggiungano le condizioni soniche. Confrontare il risultato ottenuto con quello relativo al caso puramente incompressibile.

Il tempo a disposizione per la risoluzione dei problemi è di 45 minuti una volta terminata la lettura delle domande.