

PQI 3202: FENÔMENOS DE TRANSPORTE I

Um fluido escoava paralelo a uma placa plana em regime laminar. O escoamento é incompressível e em regime permanente. O fluido é newtoniano, tem densidade $1,0 \text{ kg/m}^3$ e viscosidade $2,0 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$.

A seguinte equação aproximada é proposta para o perfil de velocidade dentro da camada limite:

$$\frac{v_x}{U} = \frac{3}{2} \left(\frac{y}{\delta} \right) - \frac{1}{2} \left(\frac{y}{\delta} \right)^3, \text{ sendo: } \frac{\delta}{x} = 4,64 \text{Re}_x^{-1/2},$$

U é a velocidade longe da placa, δ a espessura da camada limite δ , e x e y são as coordenadas ao longo da placa e normal à placa, respectivamente.

Considere que o fluido tem velocidade ao longe $U = 5 \text{ m/s}$.

a) A componente da velocidade (na direção y) v_y dentro da camada limite é nula? Varia com y ? Justifique.

b) Para $\text{Re}_x = 10^5$, calcule a tensão de cisalhamento o fator de atrito C_D na placa.

c) Para $\text{Re}_x = 10^5$, calcule a espessura da camada limite calculada pela equação apresentada e compare com a espessura calculada pela solução de Blasius.