

CAPÍTULO 8 PROBLEMAS (ANTIGO CAP.7)

8.1 Ar à temperatura ambiente de 15 °C e à pressão de 1 atm escoa-se sobre uma placa plana a 10 m s⁻¹. Qual é a espessura da camada limite a uma distância de 0,3 m a partir do bordo do tanque? Calcular também o arrasto nos primeiros 0,3 m de uma placa com 0,3 m de largura ($\nu_{\text{ar}} = 1,486 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ (15 °C)).

8.2 Uma placa plana é colocada (paralelamente) num escoamento de água a 20 °C que se move a 20 ft s⁻¹. A que distância x, do bordo de ataque da placa, a camada limite terá uma espessura de 1 in? ($\nu_{\text{água}} = 1,09 \times 10^{-5} \text{ ft}^2 \text{ s}^{-1}$ (20 °C)).

8.3 Qual o coeficiente de arrasto para a água que se escoa a 20 °C sobre uma placa plana, a uma velocidade de 0,25 m s⁻¹ a uma distância de 0,2 m a partir do bordo de ataque? Qual será o coeficiente de arrasto local neste ponto? Qual o valor da tensão tangencial?

8.4 Uma placa plana com 1 m de comprimento e 3 m de largura está imersa paralelamente a um escoamento de velocidade 2 m s⁻¹. Calcular o arrasto num dos lados da placa e, na extremidade da placa, δ , δ^* e θ para:

a) ar ($\rho = 1,23 \text{ kg m}^{-3}$, $\nu = 1,46 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$);

b) água ($\rho = 10^3 \text{ kg m}^{-3}$; $\nu = 1,02 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$).

8.5 Um escoamento de ar a 20 °C e 1 atm sobre uma placa plana e lisa, escoa-se a 30 m s⁻¹. Calcular a distância do bordo de ataque ao ponto de transição da camada limite laminar para a turbulenta, sabendo que a turbulência na corrente principal é tal que a transição ocorre para um número de $Re = 5 \times 10^5$. Calcular também para um ponto situado a 1 m do bordo de ataque a espessura da camada limite ($\nu_{\text{ar}} = 1,50 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ a 20°C).

8.6 Uma placa plana e lisa, de 15 cm de largura e 50 cm de comprimento, é colocada longitudinalmente num escoamento de “crude-oil” (nafta, densidade = 0,925) a 20 °C, que se escoa a uma velocidade de 60 cm s⁻¹. Calcule:

a) o coeficiente de arrasto;

b) a força de arrasto;

c) a espessura da camada limite no final da placa;

d) a tensão tangencial.

$$\nu = 10^{-3} \text{ ft}^2 \text{ s}^{-1}$$