

P4.83 O padrão de escoamento da lubrificação hidrodinâmica pode ser ilustrado pela Fig. P4.83, onde um óleo viscoso (ρ , μ) é forçado para dentro de uma folga $h(x)$ entre um bloco de sapata fixo e uma parede movendo-se à velocidade U . Se a folga é estreita, $h \ll L$, pode-se mostrar que as distribuições de pressões e velocidades são da forma $p = p(x)$, $u = u(y)$, $v = w = 0$. Desprezando a gravidade, reduza as equações de Navier-Stokes (4.38) a uma única equação diferencial para $u(y)$. Quais são as condições de contorno apropriadas? Integre e mostre que

$$u = \frac{1}{2\mu} \frac{dp}{dx} (y^2 - yh) + U \left(1 - \frac{y}{h} \right)$$

onde $h = h(x)$ pode ser uma largura arbitrária e suavemente variável da folga. (Para informações adicionais sobre a teoria da lubrificação, ver Ref. 16.)

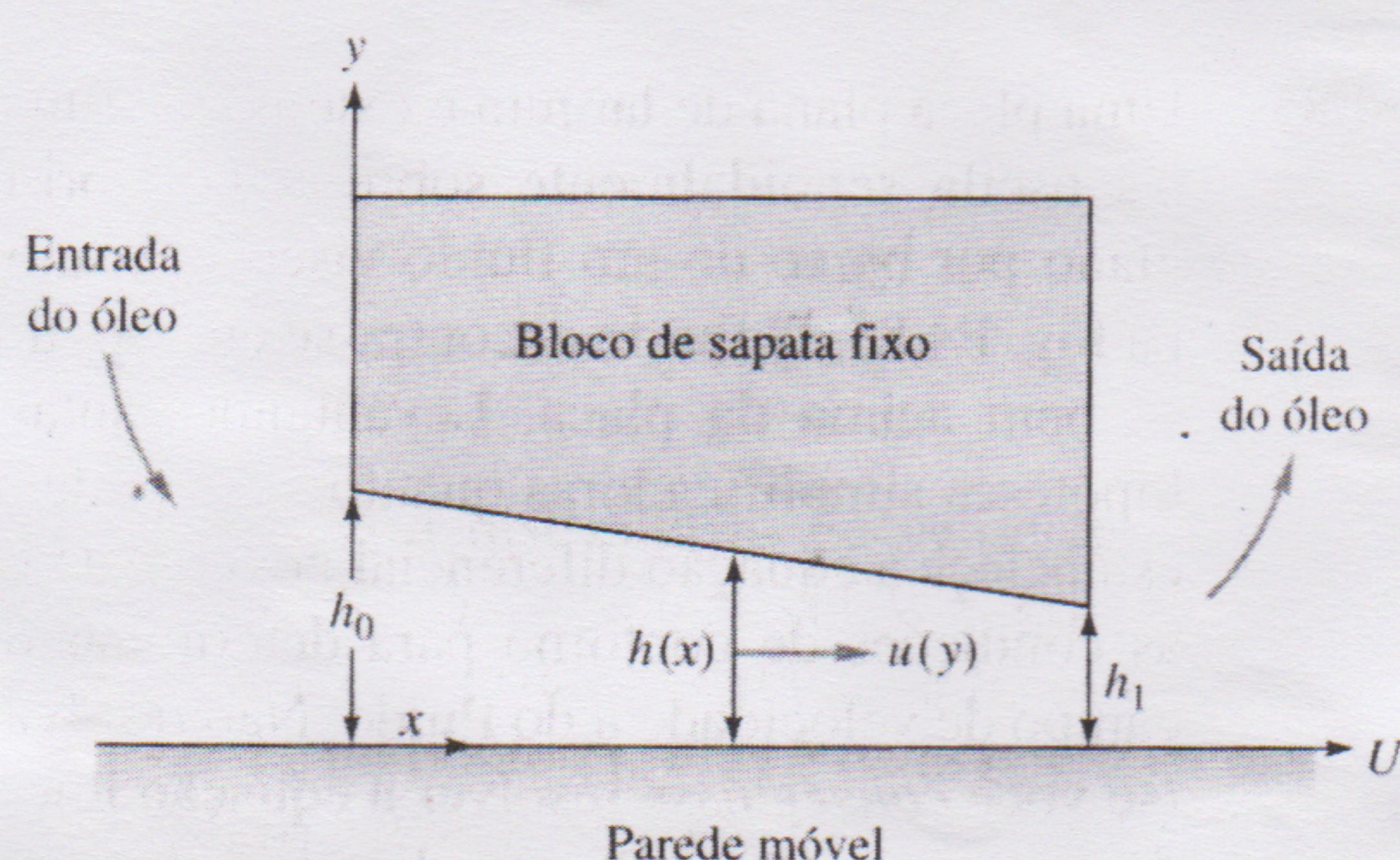
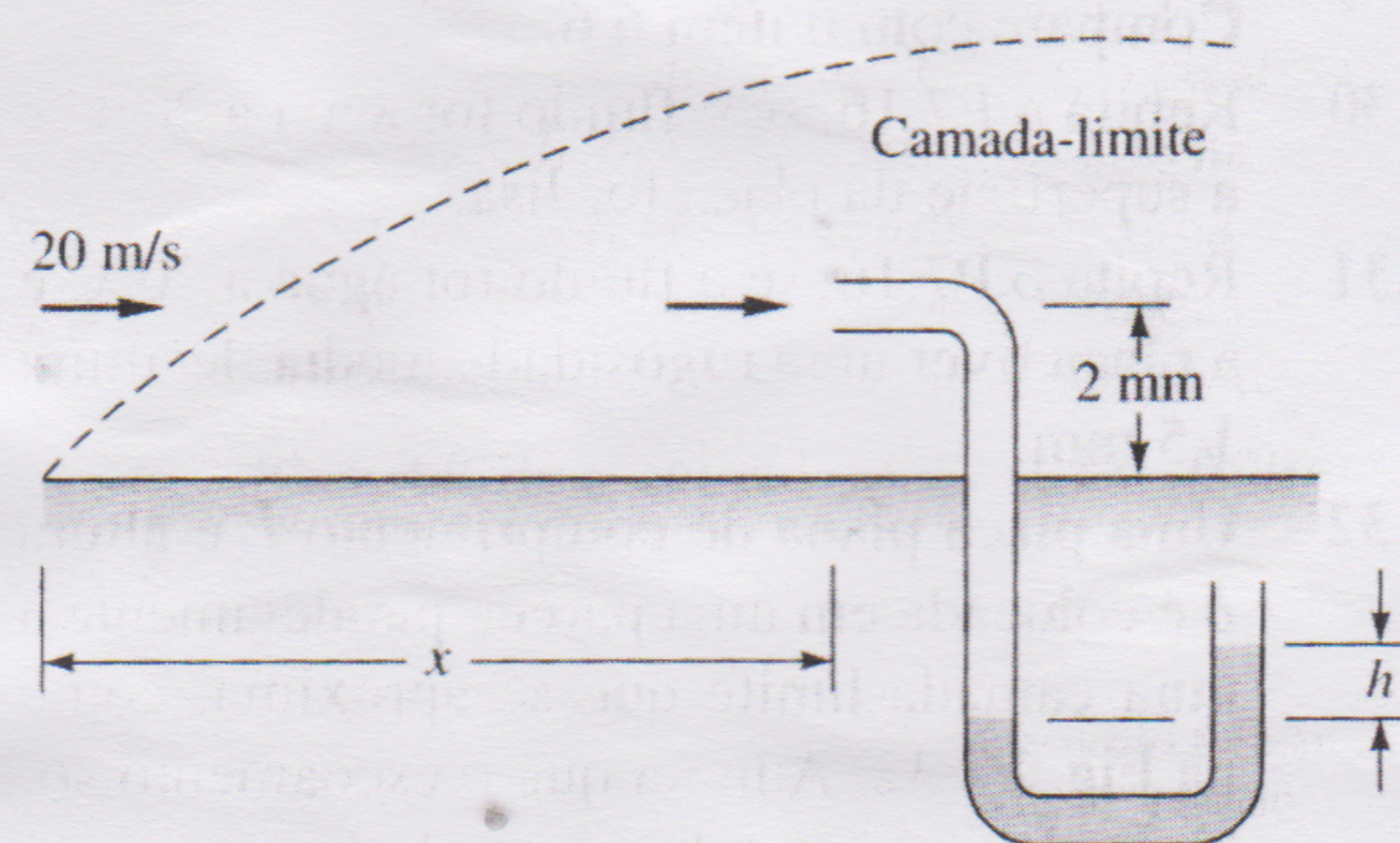


Fig. P4.83

P7.20 Ar a 20°C e 1 atm escoa a 20 m/s em torno da placa plana na Fig. P7.20. Um tubo de Pitot, colocado a 2 mm da parede, apresenta uma leitura manométrica $h = 16$ mm de óleo vermelho Meriam, $d = 0,827$. Use essa informação para determinar a posição x do tubo de Pitot a jusante. Considere escoamento laminar.



***P7.27** Um disco liso e fino de diâmetro D está imerso paralelamente a um escoamento uniforme de velocidade U . Considerando escoamento laminar e usando a teoria da placa plana como uma orientação, desenvolva uma fórmula aproximada para o arrasto do disco.

P7.14 Mostre que o padrão de escoamento laminar bidimensional com $dp/dx = 0$

$$u = U_0 (1 - e^{Cy}) \quad v = v_0 < 0$$

é uma solução exata para as equações de camada-limite (7.19). Determine o valor da constante C em termos dos parâmetros do escoamento. As condições de contorno são satisfeitas? O que esse escoamento pode representar?

P7.16 Uma placa plana fina de 55 por 110 cm está imersa em um fluxo de 6 m/s de óleo SAE 10 a 20°C. Calcule o arrasto total de atrito sabendo que o fluxo é paralelo ao (a) lado maior e (b) lado menor.