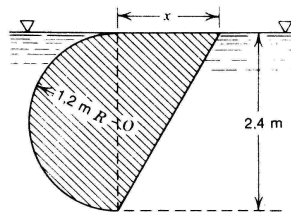


EM 561 1ª Prova (02 de Maio de 2006)
Turmas A e B - duração 02h00 - consulta ao livro texto SOMENTE

- 1) O corpo cuja seção é mostrada na figura encontra-se pivotado no ponto O. Desprezando-se o peso do corpo, determine o valor da distancia x para que o mesmo não gire.

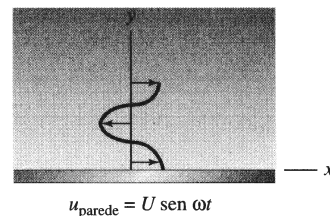


- 2) Em um escoamento plano e incompressível a componente θ da velocidade é dada por:

$$v_{\theta} = 20 \left(1 + \frac{1}{r^2} \right) \sin \theta - \frac{40}{r}$$

- Encontre a componente radial da velocidade $v_r(r, \theta)$ se $v_r(1, \theta) = 0$.
- Encontre a vorticidade do escoamento.

- 3) Uma placa plana com extensão 'infinita' na direção 'x' oscila sob um líquido com densidade e viscosidade ρ e μ , como mostrado na figura. Escreva os termos não nulos da equação diferencial de quantidade de movimento na direção x supondo o escoamento como laminar e plano, ocorrendo paralelamente à placa. Indique também as condições de contorno que devem ser satisfeitas. (Obs.: não é necessário resolver a equação diferencial.)

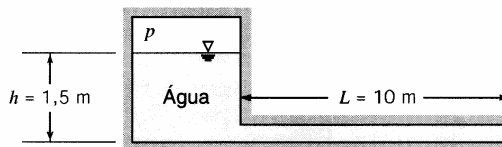


- 4) Verifique se o escoamento descrito pelo campo de velocidades abaixo é incompressível.

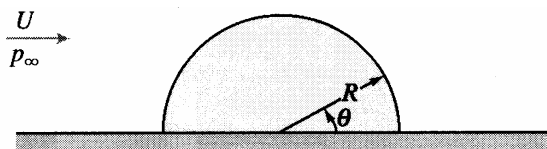
$$u = \frac{10x}{x^2 + y^2} \quad v = \frac{10y}{x^2 + y^2} \quad w = 0$$

Obtenha o gradiente de pressão, supondo um escoamento sem atrito e sem influência de forças de campo.

- 5) Ar comprimido é usado para acelerar a passagem da água em um tubo. Despreze a velocidade no reservatório e admita que o escoamento no tubo é sem atrito e uniforme em qualquer seção. Num instante particular, sabe-se que $V = 1 \text{ m/s}$ e $dV/dt = 1,50 \text{ m/s}^2$. A área da seção reta do tubo é $A = 0,02 \text{ m}^2$. Determine a pressão manométrica no tanque nesse instante.



- 6) O escoamento sobre uma cabana semi-cilindrica pode ser aproximado pela por um escoamento potencial com distribuição de velocidade dada pela expressão abaixo, em $0 \leq \theta \leq \pi$. Durante uma tempestade, a velocidade do vento atinge 120 km/h ; a temperatura externa é de 10°C . Um barômetro dentro da cabana indica 96 KPa ; a pressão p_{∞} é também de 96 KPa . A cabana tem um diâmetro de 5 m e um comprimento de 20 m . Determine a força que tende a levantar a cabana das suas fundações. Considere o ar gás perfeito, $R_{\text{gás}} = 287 \text{ J/K}$.



$$\vec{V} = U \left(1 - \frac{R^2}{r^2} \right) \cos \theta \vec{e}_r - U \left(1 + \frac{R^2}{r^2} \right) \sin \theta \vec{e}_{\theta}$$

$$\int \sin^3(x) dx = \frac{\cos^3(x)}{3} - \cos(x)$$

$$\int \sin^2(x) \cos(x) dx = \sin^3(x)/3$$