



Disciplina: Aerodinâmica Aplicada

Semestre: 01/2021

Prof. Francisco Souza

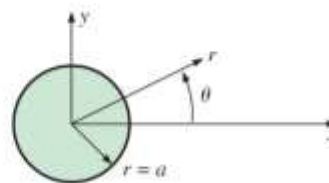
Lista de exercícios 1

1. Um campo de velocidade idealizado é dado pela fórmula: $\mathbf{V}=4tx\mathbf{i}-2t^2y\mathbf{j}+4xz\mathbf{k}$. Calcule o vetor aceleração.
2. Um escoamento idealizado incompressível tem a distribuição tridimensional de velocidade proposta $\mathbf{V}=4xy^2\mathbf{i}+f(y)\mathbf{j}-zy^2\mathbf{k}$. Encontre a forma apropriada da função $f(y)$ que satisfaz a relação da continuidade.
3. O campo de velocidade próximo a um ponto de estagnação pode ser escrito na forma:

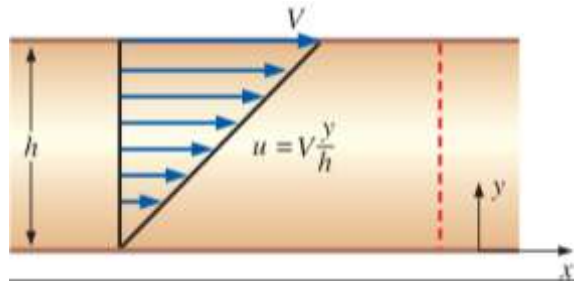
$$u = \frac{U_0 x}{L} \quad v = -\frac{U_0 y}{L}$$

onde U_0 e L são constantes.

- (a) Mostre que o vetor aceleração é puramente radial.
 - (b) Mostre que para o caso particular de $L=1,5$ m, se a aceleração em $(x,y)=(1\text{m}, 1\text{m})$ for 25 m/s^2 , qual é o valor de U_0 .
4. O escoamento bidimensional, em regime permanente e incompressível em torno de um cilindro pode ser aproximado pela função-corrente $\psi = (Vr \sin \theta) \left(r - \frac{a^2}{r}\right)$, sendo V a velocidade da corrente-livre e a o raio do cilindro. Encontre expressões para as componentes radial e tangencial.



5. Considere o escoamento entre duas placas paralelas. A placa superior se move com velocidade V e a inferior é estática. O escoamento é permanente, incompressível e bidimensional. O campo de velocidade é dado por: $u=Vy/h$ e $v=0$. Encontre uma expressão para a função-corrente e a função potencial ao longo da reta vertical tracejada na figura abaixo. O valor da função-corrente é 0 na parede inferior.

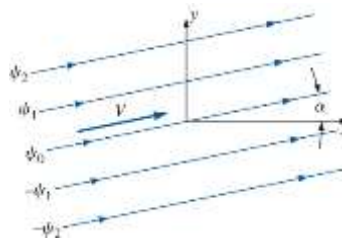


6. Considere o potencial de velocidade incompressível bidimensional :

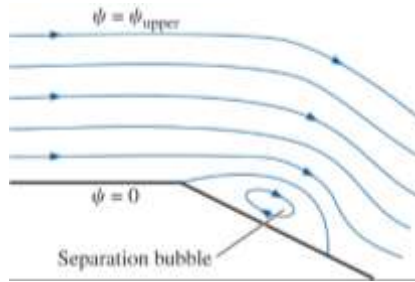
$$\phi = xy + x^2 - y^2.$$

Se a função corrente de velocidade existe para este escoamento, encontre-a e encontre a equação da linha de corrente que passa por $(x, y) = (2, 1)$.

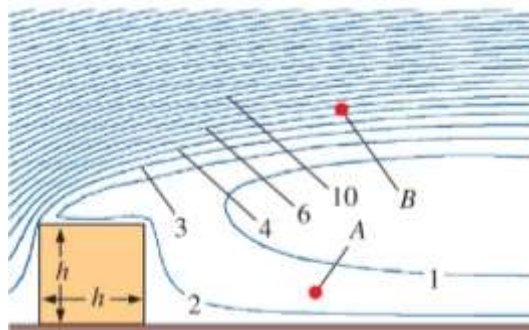
7. Uma corrente uniforme de velocidade V é inclinada de um ângulo α em relação ao eixo x . O escoamento é estacionário, bidimensional e incompressível. Encontre uma expressão para a função corrente neste escoamento.



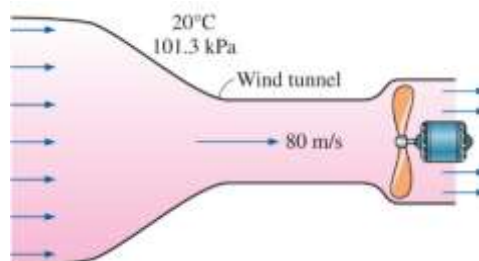
8. O escoamento se separa em um canto agudo ao longo de uma parede e forma uma bolha de recirculação. O valor da função-corrente na parede é zero, o valor da função-corrente superior é uma valor positivo. Discuta o valor a função corrente dentro da bolha de separação. Positivo ou negativo? Por quê? Em que ponto do escoamento ψ é mínimo?



9. A média no tempo de um escoamento bidimensional turbulento compressível sobre um bloco de dimensão $h=1$ m é modelado com Dinâmica dos Fluidos Computacional (CFD). Uma vista ampliada das linhas de corrente é mostrada abaixo. O fluido é ar a temperatura ambiente. Os valores de ψ estão em unidades de $\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$. Desenhe uma seta no gráfico para indicar a direção e intensidade relativa da velocidade no ponto A. Repita para o ponto B. qual a velocidade aproximada do ar no ponto B (entre linhas 5 e 6).

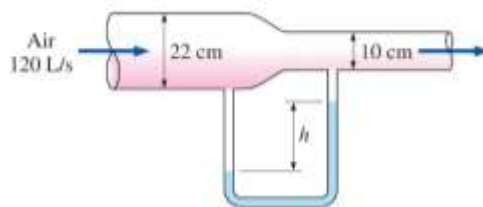


10. Um grande túnel de vento consome ar atmosférico a 20°C e $101,3\text{ kPa}$ por um ventilador localizado próximo à saída do túnel. Se a velocidade do ar no túnel é de 80 m/s , determine a pressão do túnel.

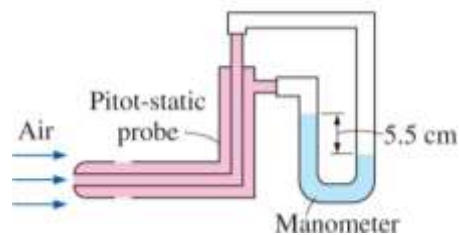


11. Água escoia através de um medidor Venturi cujo diâmetro é 7 cm na entrada e 4 cm na garganta. A pressão é 430 KPa na entrada e 120 KPa na garganta. Desprezando os efeitos do atrito, determine a vazão da água.

12. Ar escoia através de um tubo a uma vazão de 120 l/s. O tubo consiste em duas seções com diâmetros de 22 e 10 cm com uma seção de redução leve que as conecta. A diferença de pressão entre as duas seções do tubo é medida por um manômetro de água. Desprezando os efeitos do atrito, determine a altura diferencial da água entre as duas seções do tubo. Considere a densidade do ar como $1,20 \text{ kg/m}^3$.



13. Um tubo de Pitot conectado a um manômetro de água é usado para medir a velocidade do ar. Se a altura entre os níveis de fluido é de 5,5 cm, determine a velocidade do ar. Densidade do ar: $1,15 \text{ kg/m}^3$.



14. Um piezômetro e um tubo de Pitot são colocados em um tubo de água horizontal para medir as pressões estática e de estagnação (estática+dinâmica). Para as alturas da coluna d'água indicadas, determine a velocidade no centro do tubo ($h_1=3 \text{ cm}$, $h_2=7 \text{ cm}$ e $h_3=12 \text{ cm}$).

