

Tarefa da aula de 05/05/2020

Leitura: Capítulo 6, itens 6.20; 6.21; 6.22.

Exercícios: 6.48; 6.49.

Problemas Adicionais:

1) Se a vorticidade é dada por $\vec{\omega} = \nabla \times \vec{u}$, ou seja, $\omega_i = \varepsilon_{ijk} \frac{\partial u_k}{\partial x_j}$, verifique que o rotacional da vorticidade resulta, para um escoamento incompressível:

$$\nabla \times \vec{\omega} = \varepsilon_{pqi} \frac{\partial \omega_i}{\partial x_q} = - \frac{\partial^2 u_p}{\partial x_q \partial x_q}, \text{ ou seja, que vale a relação:}$$

$$\nabla^2 \vec{u} = - \nabla \times \vec{\omega}$$

Dicas: Lembre-se que, para escoamento incompressível: $\frac{\partial u_q}{\partial x_q} = \nabla \cdot \vec{u} = 0$, e que:

$$\varepsilon_{pqi} \varepsilon_{ijk} = \delta_{pj} \delta_{qk} - \delta_{pk} \delta_{qj}$$

2) Com o resultado anterior, verifique que, para um escoamento incompressível com viscosidade uniforme, a equação de Navier-Stokes pode ser escrita:

$\vec{a} = - \frac{1}{\rho} \nabla p + \vec{g} - \nu \nabla \times \vec{\omega}$ e que, para um escoamento irrotacional, ela se transforma na equação de Euler. A hipótese de fluido perfeito é realmente necessária para termos um escoamento potencial incompressível?