Exercícios a serem entregues para nota P2

Exercícios: 6.8; 6.9; 6.10; 6.25; 6.26; 6.29; 6.46; 6.47; 6.48; 6.49; 6.40; 6.41; 6.54; 6.55; 6.56

Problemas Adicionais:

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

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

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

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

$\vec{a} = -\dfrac{1}{\rho}\nabla p + \vec{g} - \nu \nabla \times \vec{\omega}$ 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?