F078 / MS601 / MT621

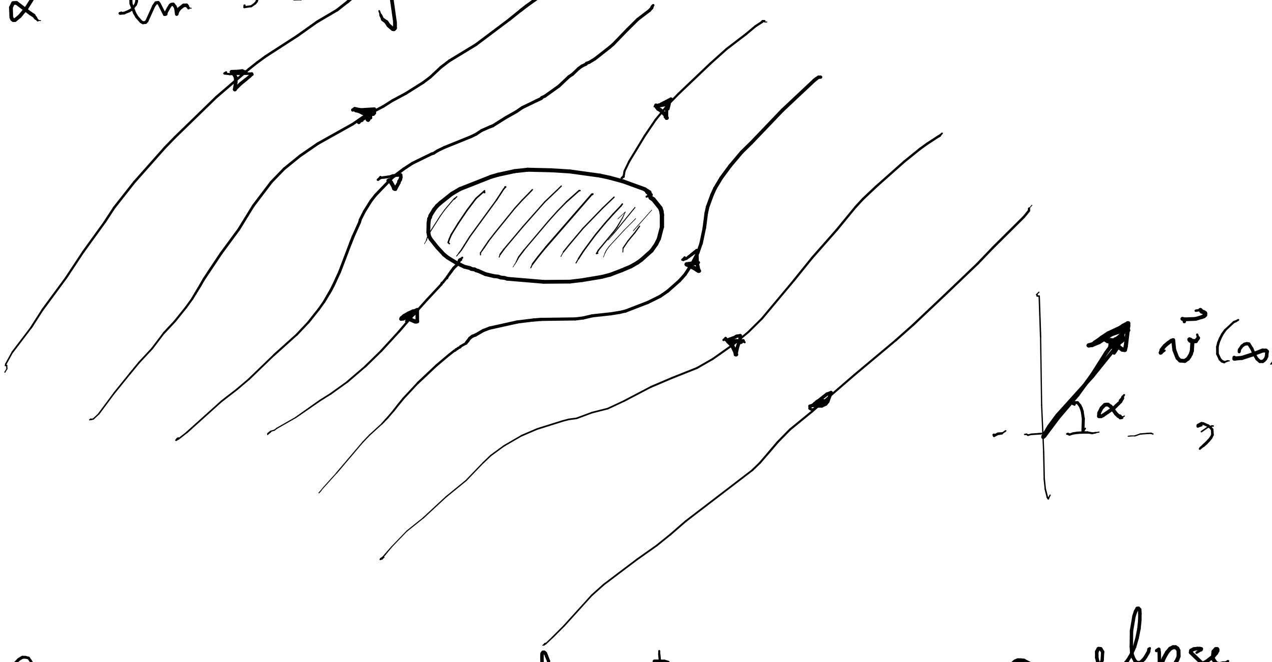
Lista 4

(entrega em 25/05, antes da aula)

1. A transformação de Joukowski é definida por

$$z = f(\zeta) = \zeta + \frac{c^2}{\zeta},$$

$c \in \mathbb{R}$. Note que f mapeia círculos de raio $R > c$ centrados na origem do plano ζ em elipses no plano z. Use tal transformação para estudar o escoamento estacionário de um fluido ideal em torno de um cilindro elíptico. Suponha que a velocidade no infinito é constante e faz um ângulo α em relação ao eixo x.



2. Considere o caso limite em que a elipse do exercício anterior colapsa a um segmento de reta.

3. <u>Escoamento de Couette</u>: Considere o escoamento de um fluido homogêneo e viscoso entre dois cilindros concêntricos, de raios R_1 e R_2, girando com velocidades angulares ω_1 e ω_2, respectivamente. Determine o campo de velocidades resultante no fluido e a distribuição de pressão associada.

4. <u>Segundo problema de Stokes</u>: Considere um fluido homogêneo e viscoso que ocupa a região $y > 0$, limitado fisicamente por uma placa infinita que oscila com velocidade (tangencial) $\vec{V}(t) = V_0 \cos(\omega t)\,\hat{x}$. Encontre a distribuição de velocidades resultante no fluido.

5. Exercício 7.1 do Acheson.

6. " 7.2 " " .

7. " 7.3 " " .

(Os exercícios 5, 6 e 7 se referem ao limite ultra-viscoso das equações de Navier-Stokes, i.e., às equações de Stokes).