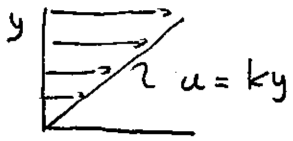
MEC 2344 - MECÂNICA DOS FLUIDOS

1. Um escoamento é descrito pelo seguinte campo de velocidade

$$\vec{u} = k y \hat{i}$$



a) ache a trajetória $\vec{r} = \vec{r}(\vec{r}_0, t)$

b) ache a funcão inversa de mapeamento $\vec{r}_0 = \vec{r}_0(\vec{r}, t)$

c) considere 4 pontos materiais que definem os quatro cantos de um quadrado em $t=0$: pontos $(1,1)$, $(1,2)$, $(2,2)$ e $(2,1)$. Ache a localizacào destes pontos materiais em $t = 2$ segundos para $k=1$. Moshe as localizações inicial e final dos pontos em um diagrama no plano x, y.

— " —

2. O deslocamento $d = x - x_0$ de uma partícula em movimento uni-dimensional é dado por $d = x_0 \operatorname{sen} t$. Ache:

a) a coordenada de campo x em termos de x_0, t

b) a coordenada material x_0 em termos de x, t

c) a velocidade em coordenadas materiais

d) a aceleracao em coordenadas materiais

e) a velocidade em coordenadas de campo

f) a aceleraçao em coordenadas de campo

g) transforme o resoltado de (f) para coordenadas materiais e compare com (d)

— " —

3. Ache a trajetória e as linhas de corrente para o escoamento

$$u_1 = \frac{x_1}{1+a_1 t} \quad , \quad u_2 = \frac{x_2}{1+a_2 t} \quad , \quad u_3 = \frac{x_3}{1+a_3 t}$$

---

4. Um escoamento de estagnação é dado por:

$$u_1 = k x_1 \quad , \quad u_2 = -k x_2 \quad , \quad u_3 = 0 \qquad \text{onde } k = \text{const.}$$

a) determine as trajetórias $\vec{r} = \vec{r}(\vec{r}_0, t)$
b) ache o Jacobiano da função de mapeamento (i.e. ache a dilatação)
c) determine e trace as linhas de corrente
d) este escoamento satisfaz conservação de massa?
e) determine o tensor das deformações e o tensor de rotação

$$D_{ij} = \frac{1}{2}\left(\partial_i u_j + \partial_j u_i\right) \quad e \quad \Omega_{ij} = \frac{1}{2}\left(\partial_i u_j - \partial_j u_i\right)$$