

Respostas – Série 4 – Física dos Meios contínuos 2023

Observação: As respostas abaixo são, em geral, parciais e servem apenas de auxílio nos estudos. A resposta completa pode envolver mais discussão dos resultados.

$$\frac{\rho g \mu L}{2\eta} (2\delta d - \delta^2)$$

1) a)

b) Ver Faber Sec. 6.6 (iii)

2) Semelhante ao escoamento de Poiseuille resolvido em aula (trocar gradiente de pressão por gravidade).

3) a) Resolvido nas aulas (Poiseuille).

b)

$$v_z(r) = \frac{\rho g}{4\mu} (a+\delta)^2 \left[1 - \frac{r^2}{(a+\delta)^2} + \frac{a^2 - 1}{(a+\delta)^2} \ln\left(\frac{r}{a+\delta}\right) \right]$$

c)

$$\tau_{rz} = \mu \frac{dv_z}{dr} = -\frac{\rho g r}{2} + \frac{\rho g (a^2 - (a+\delta)^2)}{4 \ln\left(\frac{a}{a+\delta}\right)} \frac{1}{r}$$

d)

$$\rho g \rightarrow \rho g - \frac{dp}{dz}$$

$$v_z = \frac{\Delta P R^2}{4\mu L} \left[\left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right) - \frac{(1-\epsilon^2) \ln(r/R)}{\ln \epsilon} \right]$$

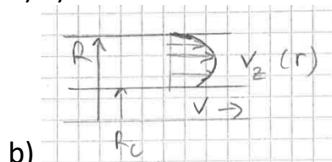
4)

$\epsilon = 0,01, 0,1, 0,5$
 $Q = 78,3\%, 57,4\%, e 12,6\%$, do taxa de escoamento num cilindro.

5) Ver escoamento entre placas paralelas resolvido em aula (trocar gradiente de pressão por gravidade).

$$\frac{dp}{dz} = \frac{1}{r} \frac{d}{dr} (r \tau_{rz})$$

6) a)



b)

$$v_z = \frac{\Delta P R^2}{4\mu L} \left(1 - \frac{r^2}{R^2} \right) + \left(v + \frac{\Delta P}{4\mu L} (R_c^2 - R^2) \right) \frac{\ln(r/R_c)}{\ln(R/R_c)}$$

c)

$$d) \quad -\frac{R \Delta p}{2L} + \left(\frac{\mu v + \frac{\Delta p}{4L} (R_c^2 - R^2)}{\ln R_c/R} \right) \frac{1}{R}$$

7) a)

$$0 = \frac{1}{r^2} \frac{d}{dr} (r^2 \tau_{r\theta})$$

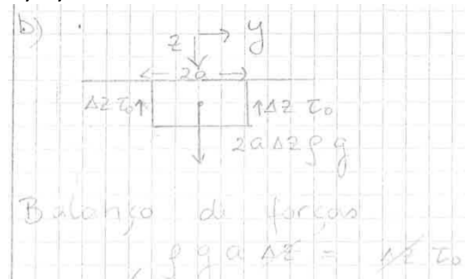
$$\tau_{\theta} = \frac{\omega R^2}{r}$$

c)

d)

$$\frac{1}{2} 4\pi L \mu \omega R^2$$

8) a)



b)

$$a = \frac{\tau_0}{\rho g}$$

$$c) \quad a \leq y \leq b \quad \frac{d\tau}{dy} = -\rho g$$

c)

e)

$$u_x(y) = \frac{\rho g}{2\eta} (b^2 - 2ab + 2ay - y^2), \quad a \leq y \leq b \quad \left(u_x = \frac{\rho g}{2\eta} (b-a)^2 \right) \text{ em } 0 \leq y \leq a$$

f)

$$\tau = -\tau_0 - \rho g (y - a)$$

9) Ver escoamento entre placas paralelas resolvido em aula (trocar gradiente de pressão por gravidade).

10) a) Assumir as hipóteses abaixo e calcular F.

Hipótesis

- Re $\lll \Rightarrow \vec{\mu} \cdot \nabla \vec{\mu} \rightarrow 0$

- $\begin{cases} \mu(t) = \mu_0 \cdot F(t) \\ \nu(t) = \nu_0 \cdot F(t) \end{cases}$

- $p = \text{cte}$