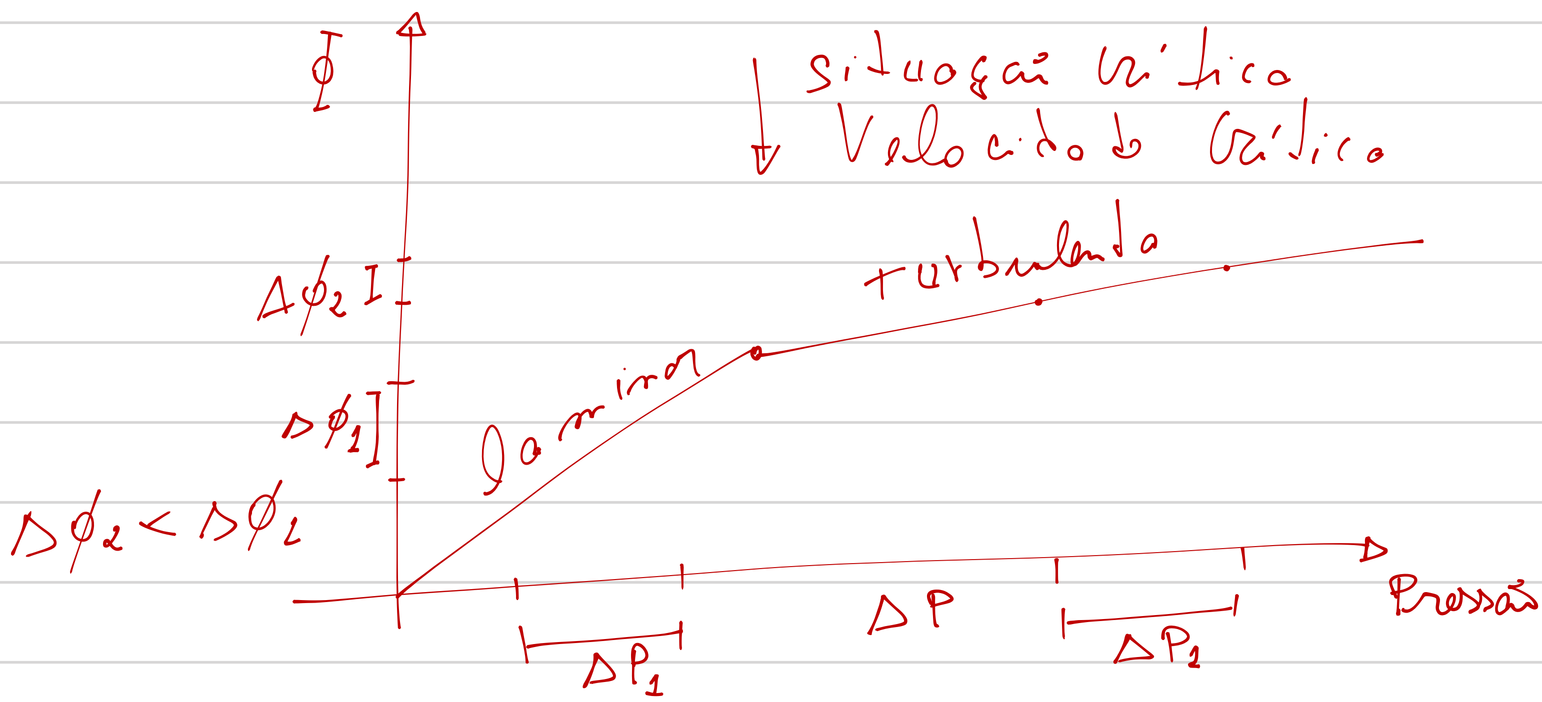
Fluxo Laminar x Turbilhonamento



Reynold → observou uma característica importante que avalia e identifica a velocidade onde ocorre a mudança de regime laminar p/ turbulento

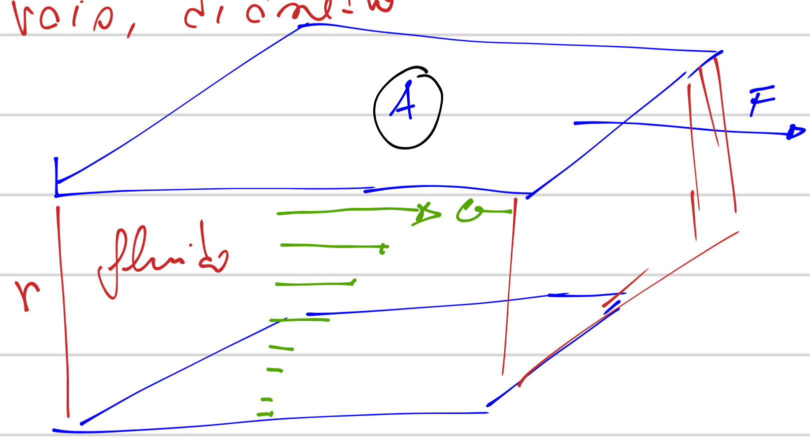
Re = número de Reynold para fluidos

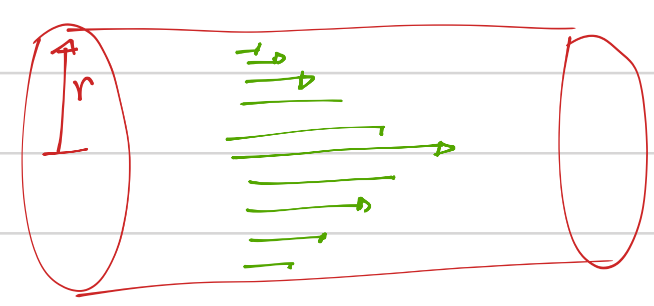
$$Re = \frac{\text{Força inercial}}{\text{Força viscosa}} = \frac{F_i}{F_\eta}$$

$F_i = m \cdot a$

$\frac{F_\eta}{A} = \eta \cdot \frac{\Delta v_x}{\Delta y}$ onde passada

fluido → tubo.
r → raio, diâmetro





$\frac{F_\eta}{A} = \eta \frac{\Delta v}{\Delta r}$ $\qquad F_\eta = \eta A \frac{\Delta v}{\Delta r}$

$F_i = m \cdot a$

$F_i = (\rho \cdot V) \frac{\Delta v}{\Delta t}$

$F_i = \rho (r \cdot A) \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t}$

área do tubo de fl...

$$Re = \frac{\rho\, r\, \cancel{A}\, \cancel{\Delta v}\, \Delta r}{\Delta t\, \eta\, \cancel{A}\, \cancel{\Delta v}} = \frac{\rho}{\eta} \cdot r \cdot V$$

fluido sendo deslocado

$$\boxed{Re = \frac{\rho}{\eta} \cdot r V_c}$$ ⇒ Velocidade crítica é a velocidade que o fluido muda de regime (laminar → turb.)

$$\boxed{V_c = \frac{Re \cdot \eta}{\rho \cdot r}}$$

r pequeno V_c grande

→ Número de Reynold característicos para fluidos.

Fluido newtoniano e não-newtoniano

η = constante

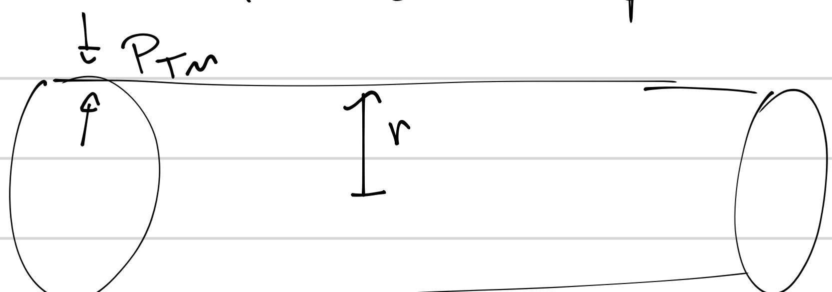
água e gases (aproximadamente)

η = não é constante p uma Força de cisalhamento aplicada $\left(\frac{F_\eta}{A}\right)$

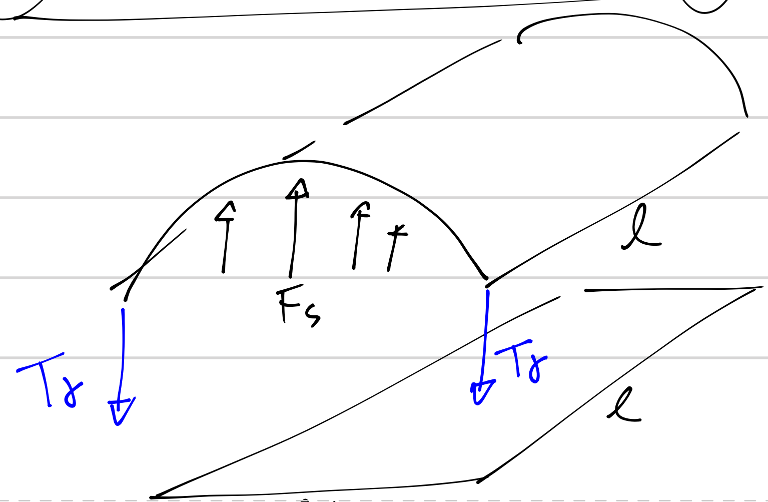
$$\eta = \eta\left(\frac{F}{A}\right)$$

Lei de Laplace

$$\frac{T_\gamma}{r} = P_{TM}$$

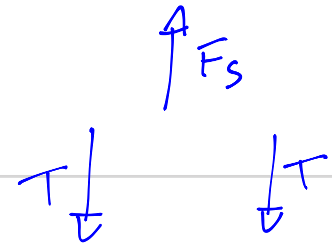


$$P_{TM} = \frac{F_s}{A}$$



2r

$\downarrow T = T_\gamma \cdot \ell$ $\downarrow T = T_\gamma \cdot \ell$



$F_s = 2T$

$A \cdot P_{Tm} = 2 T_\gamma \cdot \ell$

$(\cancel{\ell} \cdot \cancel{2} r)\, P_{Tm} = \cancel{2}\cancel{\ell}\, T_\gamma$

$$\boxed{P_{Tm} = \frac{T_\gamma}{r}}$$

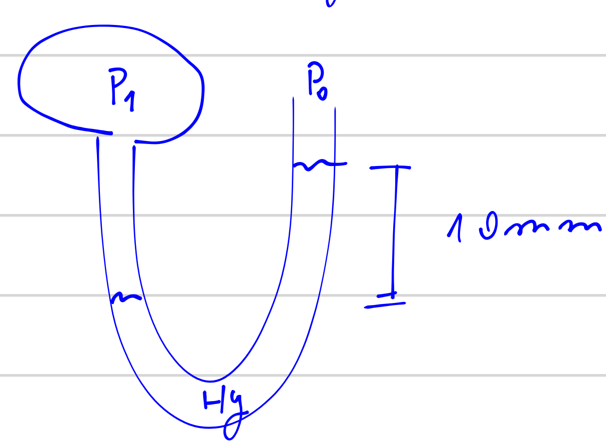
---

* Capítulo 4 - a vida no limite próxima (11/10)
  └→ Frio

cap. 5 e 6 → optativo

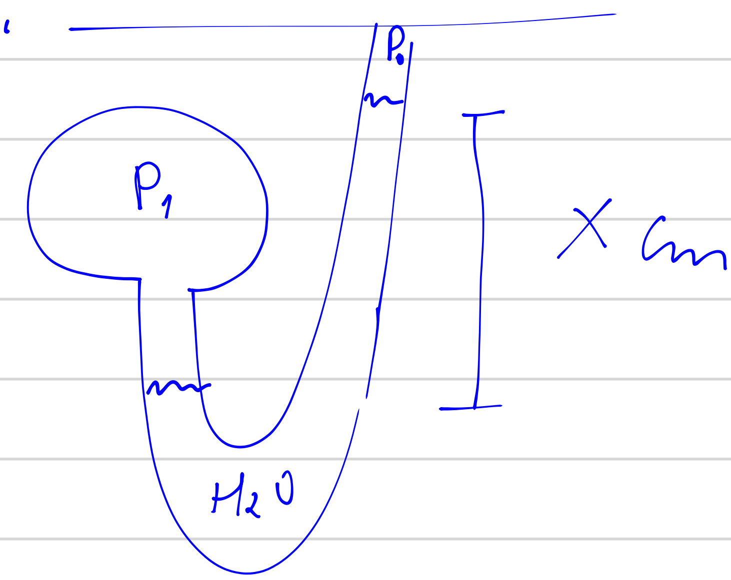
* capítulo 7 - os limites da vida próxima (11/10)

ΔP_{mmHg} ⇒ tubo com manômetro de Hg
└→ leitura direta



$\Delta P = P_0 - P_1 = 10\,mmHg$

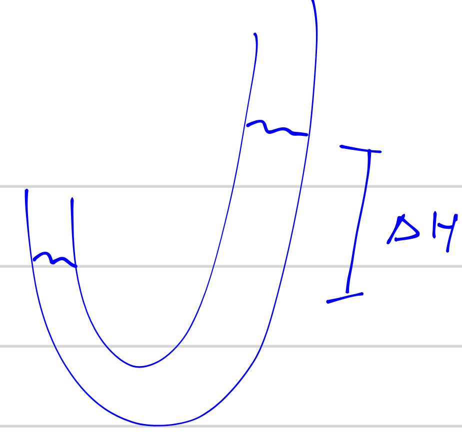
Se fosse água



$\Delta P = X\,cm\,H_2O$

Repetir para o sangue $\rho_{sangue} = 1{,}04\,\frac{g}{cm^3}$

$$\Delta P_{(1\,cm\,H_2O)} = \rho \cdot g \cdot \Delta H$$
$$= 1 \cdot \frac{g}{cm^3} \cdot 9{,}8\,\frac{m}{s^2} \cdot (1\,cm)$$



$$\Delta P_{1\,mm\,Hg} = \rho_{Hg} \cdot g \cdot \Delta H$$
$$= 13{,}6\,\frac{g}{cm^3} \cdot g \cdot 1\,mm$$

$$\Delta P_{1\,cm\,sangue} = \rho_{sang} \cdot g \cdot \Delta H$$
$$= 1{,}04\,\frac{g}{cm^3} \cdot g \cdot (1\,cm)$$

Montar relações de conversão entre colunas de sangue (Harvey), com colunas de Hg em milímetro ou H_2O em cm.

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{cm\,H_2O} = (?)\,P_{cm\,sangue} \\ P_{mm\,Hg} = (?) \cdot P_{cm\,H_2O} \end{array} \right\}$$
