

Sistema Cardiovascular

Ref. H. Baddeley

William Harvey (1578 - 1657)

- Exatidão de capilares
- Sistema circulatório sistêmico e pulmonar

René Descartes (1595 - 1650), além do estudo do olho e do cérebro, ele estudou a alma, o espírito, ...

→ Empregou as descobertas de Harvey para explicar os movimentos voluntários/involuntários do corpo humano

Stephen Hales (1677 - 1761) → aplicou a mecânica desenvolvida por Newton ao sistema cardiovascular.

→ Estudando a pressão sanguínea, tamanho e forma dos vasos sanguíneos, resistência, elasticidade, fluxo, etc

Jean Louis Marie Poiseuille (1781 - 1842)

→ Estudou a resistência do fluido no sis! cardiovascular.

→ Introduziu o mercúrio (Hg) para medir a pressão, ao invés da H_2O

Resistência do Sistema

- em Série $R_{TOTAL} = R_1 + R_2 + R_N + \dots$

→ em Paralelo $\frac{1}{R_{TOTAL}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_N} + \dots$

Exemplo: Resistência do sistema circulatório (ou sistêmico) (grande circulação)

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}$$

R_{GC}

R_c

R_{ms}

R_{SD}

R_R

R_{MI}

Cérebro

membros
Superiores

su!.
Digestivo

Rins

membros
Inferiores

Exemplo 2

$$R_{GC} = R_{Aorta} + R_{Arterias} + R_{Ondariola} + R_{capilar} + R_{Vênulas} + R_{Voies} + R_{Veia}$$

Trabalho realizado pelo coração
e potência

$$\Delta W = \bar{P} \Delta V$$

P = pressão

ΔV = volume

\bar{P} pressão média

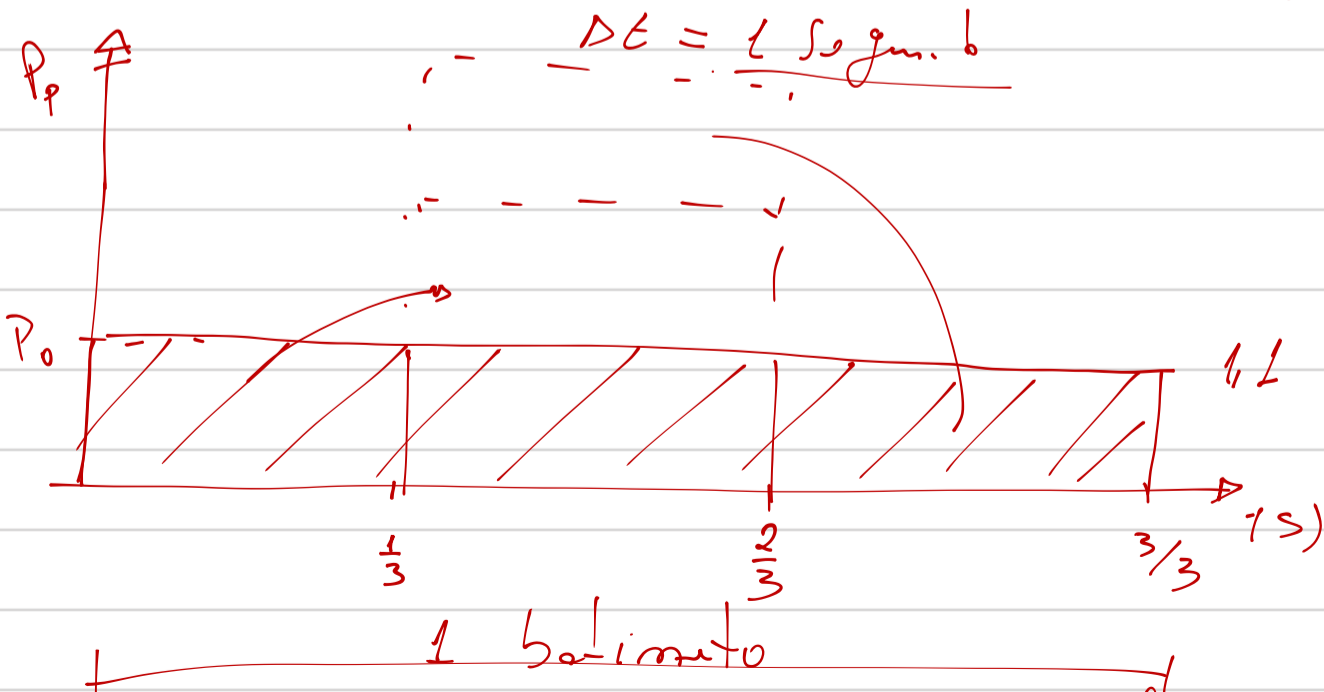
$$P_o = \frac{\Delta W}{\Delta t}$$

P_o = Potência

$$\bar{P} = 100 \text{ mmHg} = 13 \text{ kPa}$$

$$\Delta V = 80 \text{ ml} \rightarrow \text{por ciclo (60 batimentos/min)} \\ \text{(2 batimento/s)}$$

$$P_o = \frac{(13 \times 10^3 \text{ Pa}) \cdot 80 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ s}} = 1,1 \text{ J/s} = \boxed{1,1 \text{ W}}$$



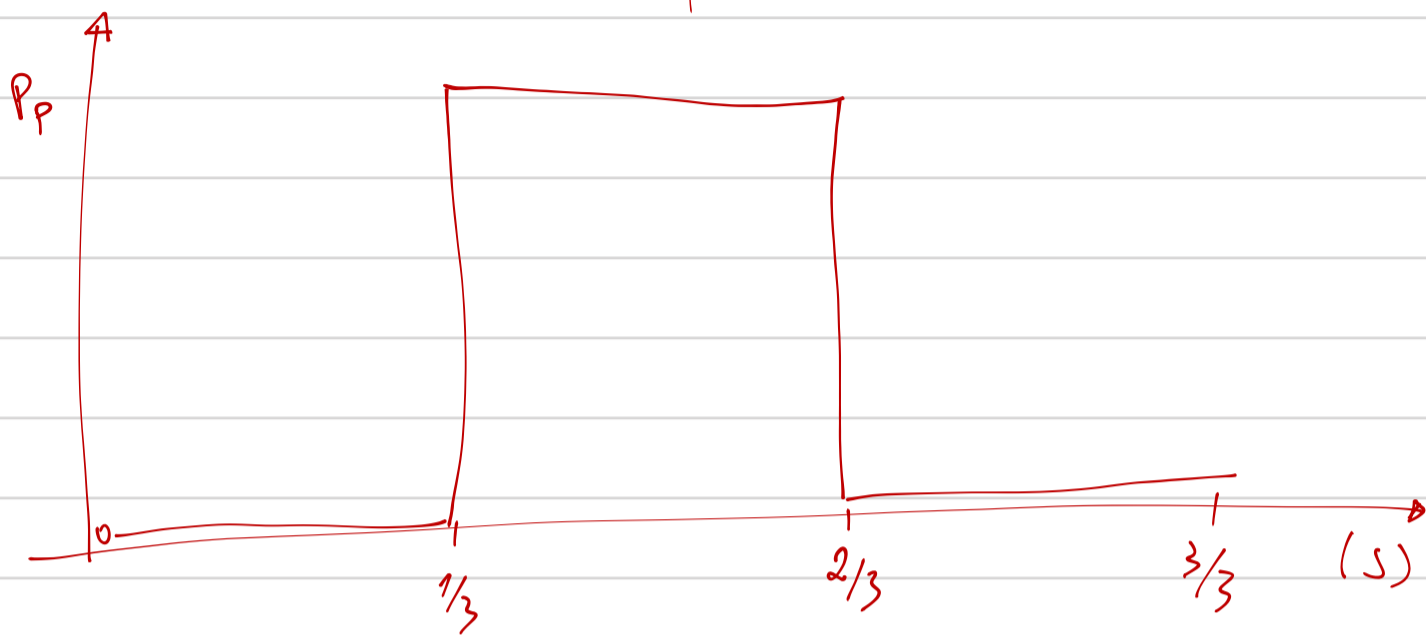
$$\boxed{P_o = 1,1 \text{ W}}$$

↳ Potência média

Se considerarmos que o trabalho realizado

peço trabalho a render a ma verdade a penas durante $\left(\frac{1}{3}\right)$ deste ciclo

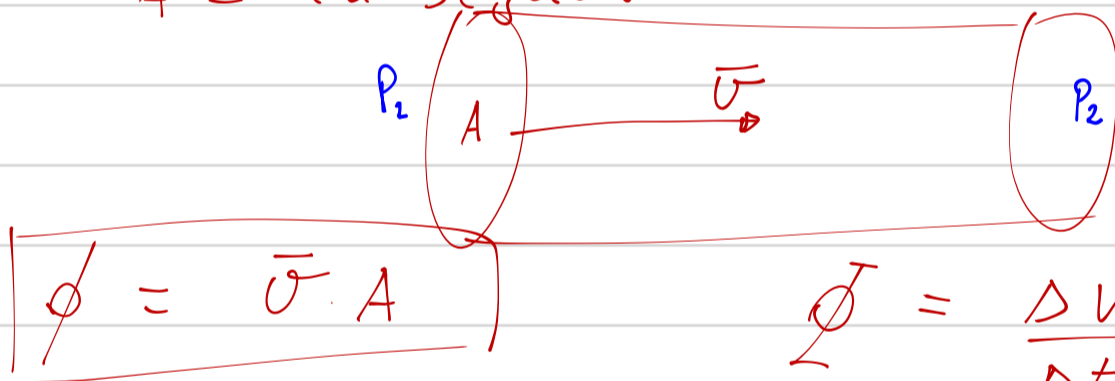
$$P_p = 3 \times P_0 = | 3,3 \text{ w} |$$



ϕ = fluxo

A = da seção transversal

\bar{v} = velocidade média



$$\phi = \bar{v} \cdot A$$

$$\phi = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{\text{Volume}}{\text{Tempo}}$$

$$[\phi] = \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$\phi = \frac{\Delta P}{R}$$

$$\Delta P = P_1 - P_2$$

R = Resistência

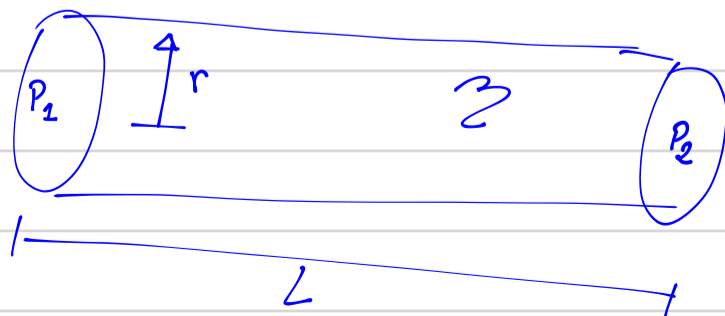
Lei de Poiseuille

$$\Delta P = P_1 - P_2$$

r = raio do tubo

L = Comprimento

η = viscosidade

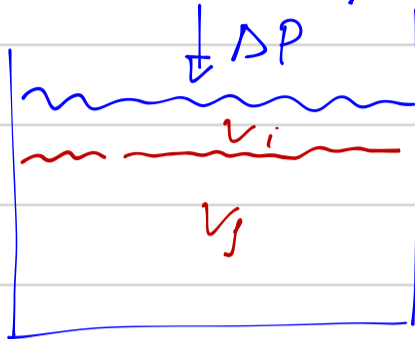


$$\Phi = \frac{\pi r^4 \Delta P}{8 \eta L}$$

Compressibilidade (K) de um líquido

$$\frac{\Delta V}{V} = -K \Delta P$$

$V = ?$ (final ou inicial?)
 $V \approx \bar{V}$



$$\Delta V = V_i - V_f$$

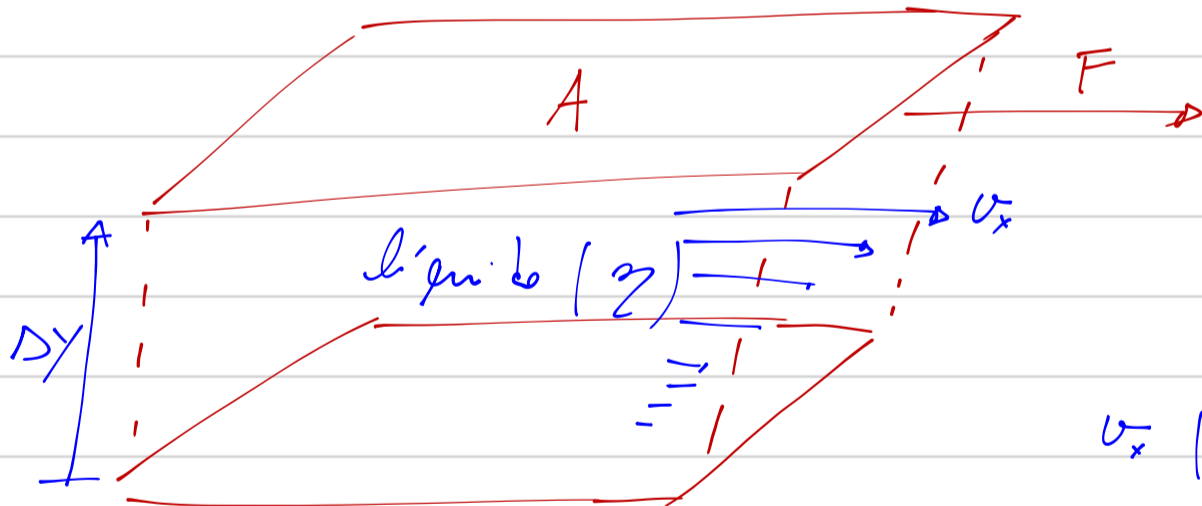
Exemplo

$$\Delta P = 1 - 3 \text{ atm}$$

$$\frac{3}{300} = -K \cdot 2 \text{ atm} = -K(-2 \times 10^5 \text{ Pa})$$

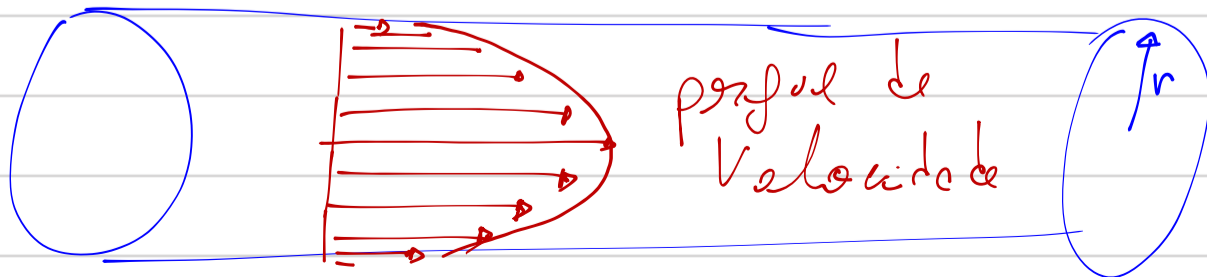
$$K = \frac{10^{-2}}{2 \times 10^5} = 0,5 \times 10^{-7} \text{ Pa}^{-1}$$

Viscosidade (η) de líquidos



$$v_x \text{ (para } \Delta y = 0) = 0$$

$$\frac{F}{A} = \eta \frac{\Delta v_x}{\Delta y}$$



perfil de velocidade