

[Regresso ao applet](#)

Teorema de Bernouilli

Movimento de um fluido

Em geral, o movimento de um fluido é complexo, com turbilhões e uma velocidade de fluido variável de forma imprevisível (regime de escoamento turbulento).

Se o escoamento é regular, o regime diz-se laminar. Se a velocidade do fluido não depende das coordenadas espaciais nem do tempo, o regime diz-se permanente.

Teorema de Bernouilli

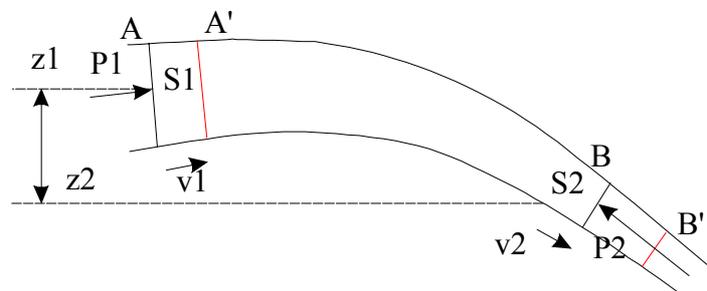
Hipóteses consideradas:

O fluido é incompressível (líquido).

Desloca-se em regime permanente.

Não é viscoso.

Uma linha de corrente é tangente a cada ponto do vector velocidade do fluido. O conjunto das linhas de corrente depende da forma fechada do tudo da corrente.



Considere-se um tubo de corrente limitado por duas secções rectas, S1 e S2. O tubo é pequeno para que a velocidade e a pressão sejam as mesmas em cada ponto de uma secção recta.

Sejam P1 e P2, v1 e v2 as pressões e velocidades em A e B.

Ao fim do tempo dt, o fluido compreendido entre A e B passa entre A' e B'.

Por hipótese, o fluido é incompressível, pelo que a conservação do volume obriga a que:

$$S_1.AA' = S_2.BB' = dV$$

Este volume tem uma massa $m = \rho.dV$

Quando o fluido se desloca, a energia cinética varia da seguinte forma:

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}\rho.dV(v_2^2 - v_1^2)$$

O trabalho das forças exteriores que actuam sobre o fluido é a soma das forças de pressão:

$$P_1.S_1.AA' - P_2.S_2.BB' = (P_1 - P_2)dV$$

e da gravidade:

$$\rho g.dV.(z_1 - z_2).$$

Desta forma:

$$P_1 + \rho g z_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g z_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

E ainda:

$$\boxed{\frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2}$$

Esta relação constitui o Teorema de Bernouilli

[Regresso ao applet](#)