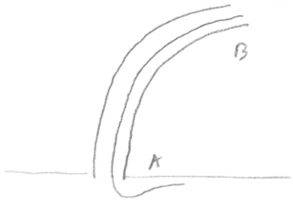
EN EL REGIMEN ESTACIONARIO

$$\frac{u^2}{2} - \frac{\omega^2 r^2}{2} + \frac{p}{\rho} = \frac{U_A^2}{2} + \frac{P_A}{\rho}$$



POR OTRA PARTE A LA ENTRADA

$$\frac{\partial}{\partial \ell}\left(\frac{|\bar{V}|^2}{2} + \frac{p}{\rho}\right) = 0 \qquad \frac{U_A^2}{2} + \frac{P_A}{\rho} = \frac{P_a}{\rho}$$

A LO LARGO DE LA LINEA DE CORRIENTE

IGUAL PARA TODAS LAS LINEAS DE CORRIENTE!

POR LO TANTO

$$\frac{u^2}{2} - \frac{\omega^2 r^2}{2} + \frac{p}{\rho} = \frac{P_a}{\rho}$$

PARA CADA SECCION p Y r SON CONSTANTES, DE DONDE <u>U ES UNIFORME EN CADA SECCION</u>

DE LA ECUACION DE CONTINUIDAD EN FORMA INTEGRAL ENTRE DOS SECCIONES CUALQUIERA SE OBTIENE

$$G = A \rho u \longrightarrow$$ U NO DEPENDE DE LA SECCION, ES CONSTANTE A LO LARGO DEL TUBO!

G CONSTANTE

APLICANDO LA ECUACION ANTERIOR EN B OBTENEMOS FINALMENTE

$$\frac{u^2}{2} - \frac{\omega^2 r^2}{2} + \frac{p}{\rho} = \frac{u^2}{2} - \frac{\omega^2 R^2}{2} + \frac{P_a}{\rho} = \frac{P_a}{\rho} \Rightarrow \boxed{u = \omega R} \quad \boxed{\frac{p - P_a}{\rho} = \frac{\omega^2}{2}\left(r^2 - R^2\right)}$$

2)

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{u^2}{2} - \frac{\omega^2 r^2}{2} + \frac{p}{\rho}\right) = 0$$

TIEMPO CARACTERISTICO DEL TRANSITORIO $\boxed{t_c \simeq \frac{1}{\omega}\frac{L}{R}}$

EN LA REGION DE ENTRADA UNO TIENE

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{u^2}{2} - \quad + \frac{p}{\rho}\right) = 0$$

$$\frac{\omega R\, \omega R}{L} \qquad \frac{\omega^2 R^2}{A^{1/2}}$$

EN ESTA ZONA EL TERMINO ESTACIONARIO ES UN FACTOR $\frac{A^{1/2}}{L}$ MAS PEQUEÑO QUE LOS OTROS TERMINOS Y PUEDE SER DESPRECIADO (TIEMPO DE RESIDENCIA EN ZONA DE ENTRADA $A^{1/2}/\omega R \ll t_c$)

NOTA: EXISTIRIA UN TRANSITORIO DE TIEMPO $\boxed{t_c^* = \frac{A^{1/2}}{L} t_c}$

POR TANTO EN LA ZONA DE ENTRADA SE SIGUE CUMPLIENDO $\frac{U_A^2}{2} + \frac{P_A}{\rho} = \frac{P_a}{\rho}$

COMO U ES LA MISMA EN TODAS LAS SECCIONES INICIALMENTE, Y POR CONTINUIDAD $\int u\, d\sigma = 0$ UNO PUEDE SEGUIR UTILIZANDO $U(t)$ PARA LA VELOCIDAD LONGITUDINAL A LO LARGO DEL TUBO.

COMO U NO DEPENDE DE LA SECCION

$$\left(\frac{u^2}{2} - \frac{\omega^2 r^2}{2} + \frac{p}{\rho}\right)_0^s = -\frac{du}{dt}s$$

$$\frac{P_a}{\rho} - \frac{\omega^2 R^2}{2} - \frac{P_A}{\rho} = -\frac{du}{dt}L \Rightarrow \frac{u^2}{2} - \frac{\omega^2 R^2}{2} = -L\frac{du}{dt} \Rightarrow \begin{cases} \bar{v} = \frac{u}{\omega R}, \quad \tau = \frac{\omega R}{2L}t \\ \frac{d\bar{v}}{dt} = 1 - \bar{v}^2 \quad \bar{v}(0) = 0 \end{cases} \quad \boxed{\bar{v} = \frac{e^{2\tau}-1}{e^{2\tau}+1} = th(\tau)}$$

3)

$$\left(\frac{u^2}{2} - \frac{\omega^2 r^2}{2} + \frac{p}{\rho}\right)_{s_e}^{L} = -\frac{du}{dt}(L - s_e) \qquad \boxed{\frac{\omega^2}{2}\left(R^2 - r_e^2\right) = \frac{du}{dt}(L - s_e)}$$

QUE SE INTEGRA CON $r_e(s_e)$, $\frac{ds_e}{dt} = u$

$$\frac{\omega^2}{2}\left(R^2 - r_e^2(s_e)\right) = u\frac{du}{ds_e}(L - s_e) \qquad s_e = 0,\ u = \omega R \quad t = t_i$$

→ SIGUE DETRAS