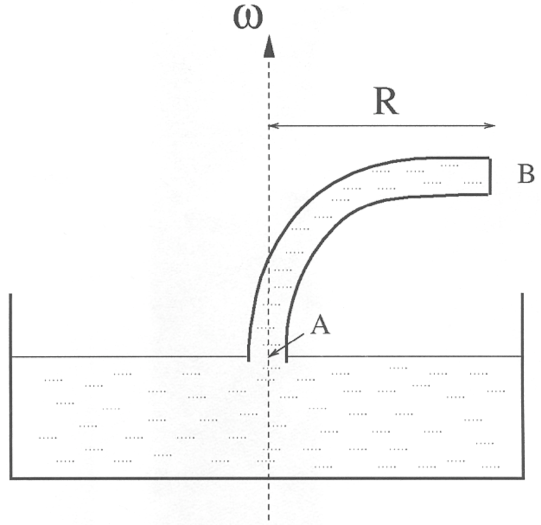
MECANICA DE FLUIDOS FLUIDOS IDEALES

Un tubo de sección constante A esta doblado formando una curva plana de longitud L. Uno de sus extremos esta colocado en la superficie de un deposito abierto que contiene un líquido ideal que también llena el tubo, mientras que el otro extremo está inicialmente cerrado. El tubo gira con velocidad angular constante ω alrededor de un eje situado en su propio plano. En un momento dado se abre el extremo cerrado con lo que el fluido se pone en movimiento. Despreciando el efecto de la gravedad se pide calcular la velocidad y presión a lo largo del tubo:

1. Cuando se ha alcanzado el regimen estacionario.
2. Durante el regimen transitorio de puesta en movimiento del fluido.
3. Durante el regimen transitorio final cuando se produce el vaciado del deposito.



1)

SISTEMA DE REFERENCIA NO INERCIAL GIRANDO CON EL TUBO
UTILIZAMOS COMO SISTEMA DE COORDENADAS S Y LAS COORDENADAS TRANSVERSALES CORRESPONDIENTES, SIENDO U Y V LAS COMPONENTES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE LA VELOCIDAD EN EL TUBO. A PARTIR DE LA ECUACION DE CONTINUIDAD

SE OBTIENE $\frac{U_c}{L} \sim \frac{V_c}{A^{1/2}} \Rightarrow V_c \simeq \frac{A^{1/2}}{L} U_c \ll U_c$

LAS LINEAS DE CORRIENTE ENTRE A Y B TIENEN LA FORMA DEL TUBO. Y LA COORDENADA S PUEDE UTILIZARSE PARA DESCRIBIR CUALQUIERA DE ELLAS.

POR OTRA PARTE LA EC. DE LA CANT. DE MOVIMIENTO INDICA QUE

$$\rho \frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + \rho \bar{v} \cdot \nabla \bar{v} = -\nabla P + \bar{f_m}$$

$$\frac{(\Delta P)_t}{A^{1/2}} \sim \rho V \frac{V_c}{A^{1/2}}$$
$$\frac{(\Delta P)_L}{L} \sim \rho \frac{U_c^2}{L} \Rightarrow \frac{(\Delta P)_t}{(\Delta P)_L} \simeq \frac{A}{L^2} \ll 1$$

LAS VARIACIONES TRANSVERSALES DE PRESION EN CADA SECCION DEL TUBO SON DESPRECIABLES

A LO LARGO DE LAS LINEAS DE CORRIENTE ENTRE A Y B

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

NO APARECEN FUERZAS DE CORIOLIS!

CONOCIDA LA GEOMETRIA, $r(s)$ ES CONOCIDO