CI31A – Mecánica de Fluidos
Prof. Yarko Niño

Sem. Primavera 2001
Aux.: Héctor Maulén
Carlos Reiher

AUXILIAR 1
14 de Agosto del 2001

1. El cuerpo cónico de la figura 1, de altura h, radio a y densidad ρ, rota en torno a su eje dentro de una cavidad como se indica. En el espacio entre el cono y las paredes de la cavidad, de espesor constante, e, existe un fluido de viscosidad μ.

   a) Determinar el torque que se debe ejercer al cono para que rote con velocidad angular constante ω_o.

   b) Si en un instante dado deja de aplicarse el torque calculado en a), determine el tiempo que demora el cono en reducir su velocidad angular a la mitad de la que tenía inicialmente.

Datos: e = 7 [mm] h = 30 [cm] a = 20 [cm]
ω_o = 60 [rpm] μ = 7 [centiPoise] ρ = 0,8 [Kg/lt]

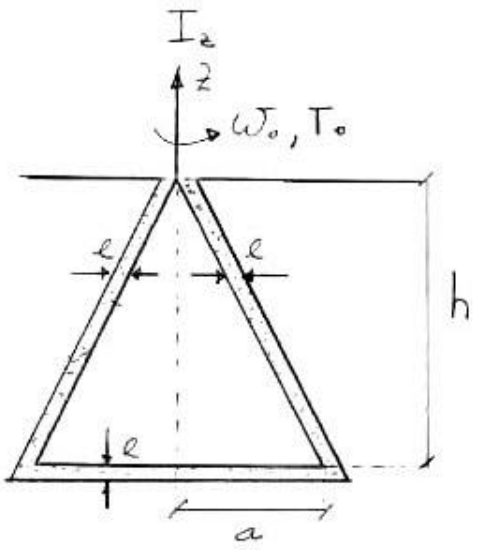

Figura 1

I_z = Momento de Inercia del cono

$$Iz = M \cdot \frac{3}{10} \cdot a^2$$

M = Masa del cono

Sem. Primavera 2001
Aux.: Héctor Maulén
Carlos Reiher

2. En el estanque de área transversal A y longitud L mostrado en la figura, existen dos cámaras con un gas a presión p_0, separadas por un tabique ubicado a una distancia x_0 del extremo izquierdo. En esta situación el sistema se encuentra en equilibrio.

   a) Si se desplaza el tabique a una posición cualquiera x, determinar la fuerza que es necesario ejercer sobre él para mantenerlo en equlibrio en esta nueva posición. Suponga que a desplazar el tabique, el gas en la cámara de la izquierda experimenta un proceso adiabático, en tanto que el de la cámara de la derecha experimenta un proceso isotérmico.

   b) Para el tabique ubicado en una posición x, determinar la variación porcentual del tiempo que demora una onda sonora en recorrer la longitud de la cámara de la izquierda, con respecto a la condición inicial. Suponga que la masa de gas contenido de dicha cámara es constante igual a M.

Datos: $p_0 = 1$ [atm] $x_0 = 20$ [cm] $L = 50$ [cm]
$A = 100$ [cm^2] $k = 1,4$ $M = 2,7$ [gr]

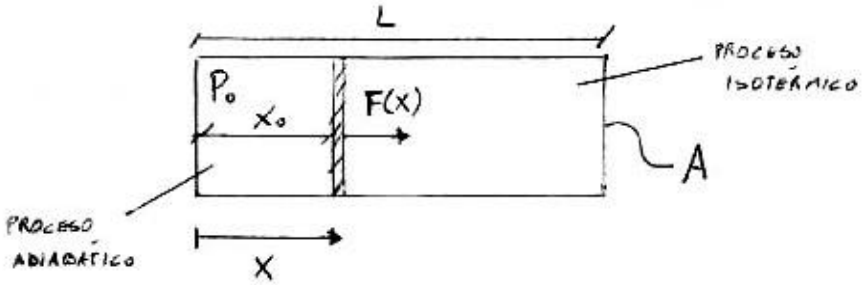

Figura 2.

Sem. Primavera 2001
Aux.: Héctor Maulén
Carlos Reiher

3.

a) En el esquema de la Fig. 3a se tienen dos discos paralelos de diámetro D, separados una distancia e, pequeña. El espacio entre discos está lleno de un fluido de viscosidad dinámica μ. Si el disco superior está girando con una velocidad angular ω_o, determine el torque que se debe aplicar al disco inferior para que éste no gire.

b) Se tienen dos cilindros concéntricos de diámetros D_1 y D_2 y largos L_1 y L_2, respectivamente, como se indica en la Fig. 3b. El espacio entre cilindros está lleno de un líquido de viscosidad dinámica μ. El cilindro exterior siempre se mantiene fijo, en tanto que el cilindro interior, el cual tiene un momento de inercia I, puede rotar en torno a su eje. Considere una situación en la que, inicialmente, el cilindro interior gira con una velocidad angular constante ω_o, debido a la aplicación de un torque T_o sobre él. Si en un instante dado se deja de aplicar el torque T_o, determine el tiempo que demora el cilindro interior en reducir su velocidad angular a la mitad de la velocidad inicial ω_o.

Indicaciones:

- Considere que el fluido ejerce esfuerzo de corte en toda la superficie de los cilindros, la cual está compuesta por un manto y dos tapas
- Recuerde que la ecuación de momentum angular aplicada sobre el cilindro está dada por:

$$\sum T_{externos} = I \frac{dw}{dt}$$

donde los torques externos corresponden al torque motriz T_o y al torque resistivo debido al efecto de la viscosidad del fluido entre cilindros, T_r. Inicialmente, T_o equiibra a T_r y ω es constante; cuando se deja de aplicar T_o, el cilindro se frena debido a la acción de T_r.

Datos: L_1 = 50,0 [cm] L_2 = 50,5 [cm] D_1 = 15,0 [cm]
D_2 =15,2 [cm] ω_o = 60 [rpm] e = 2,5 [mm]
M = masa del cilindro interior = 10 [Kg] μ = 8 [cP]

I = momento de inercia del cilindro = $\frac{1}{2} M \cdot D^2$

(D = diámetro del cilindro)

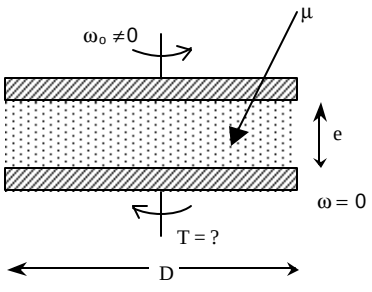

Figura 3a

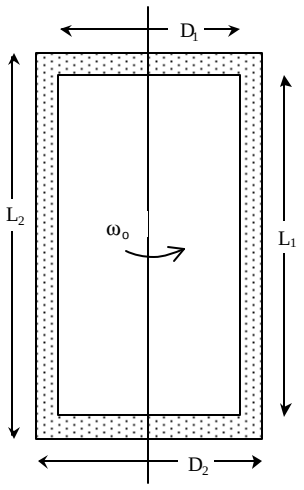

Figura 3b