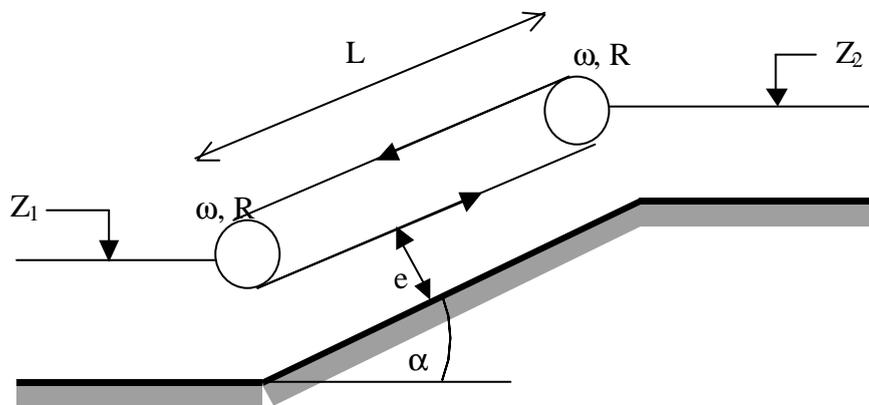


AUXILIAR 5  
23 de Octubre del 2001

1. Considere el sistema de la figura, que consta de dos cilindros rotatorios de radios  $R$  que giran con velocidad angular  $\omega$  constante y que se ubican a una distancia  $e$  del fondo. Su accionar permite elevar agua, a través de una cinta transportadora inclinada en un ángulo  $\alpha$  y que posee un largo  $L$ , desde un estanque cuya superficie libre está en la cota  $Z_1$  hasta un estanque cuya superficie libre está en la cota  $Z_2$ . Si a través de este sistema circula un caudal neto  $Q$  de un fluido newtoniano incompresible de densidad  $\rho$  y de viscosidad  $\nu$ , se pide:
- Determinar la distribución de velocidades del sistema, considerando un flujo laminar bidimensional.
  - Determinar una expresión para el caudal  $Q_1$  ascendente, para el caudal  $Q_2$  descendente, y para el caudal neto  $Q$ .
  - Determinar una expresión para la velocidad angular  $\omega$  para que el caudal neto  $Q$  sea nulo.
  - Calcular el esfuerzo de corte que se ejerce sobre la cinta para un caudal  $Q$  no nulo.
  - Calcular el torque total necesario de aplicar en los cilindros rotatorios para un valor de  $Q$  no nulo.



2. Considere la tubería de la figura, de diámetro interior  $D$ . Al interior de la tubería existe un tubo de diámetro exterior  $d$ , largo  $L$  y peso  $W$ , cuyas paredes tienen un espesor  $e$ . El tubo interior se mantiene en equilibrio estático sólo debido al efecto del flujo de un fluido, de viscosidad  $\mu$  y densidad  $\rho$  al interior del sistema de tuberías. Para ello se requiere un gradiente de presión termodinámica  $dp/dz$  a lo largo de la tubería. Para el sistema de coordenadas indicado en la figura, y suponiendo régimen laminar:

- Determinar la distribución de velocidades del flujo al interior del sistema de tuberías.
- Determinar el gradiente de presión termodinámico requerido por el equilibrio estático del tubo interior.

**Nota:** Para simplificar el problema, despreciar efectos de borde en los extremos del tubo interior y la fuerza de empuje que actúa sobre él.

Datos:  $\mu = 4$  [cP]                       $L = 1$  [m]                       $\rho = 1000$  [Kg/m<sup>3</sup>]  
 $W = 100$  [g $\bar{r}$ ]                       $D = 5$  [cm]                       $d = 3$  [cm]  
 $e = 0,5$  [cm]

