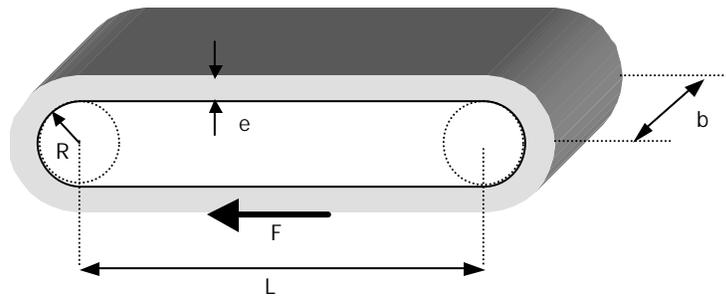


AUXILIAR #1  
25 de Marzo de 2003

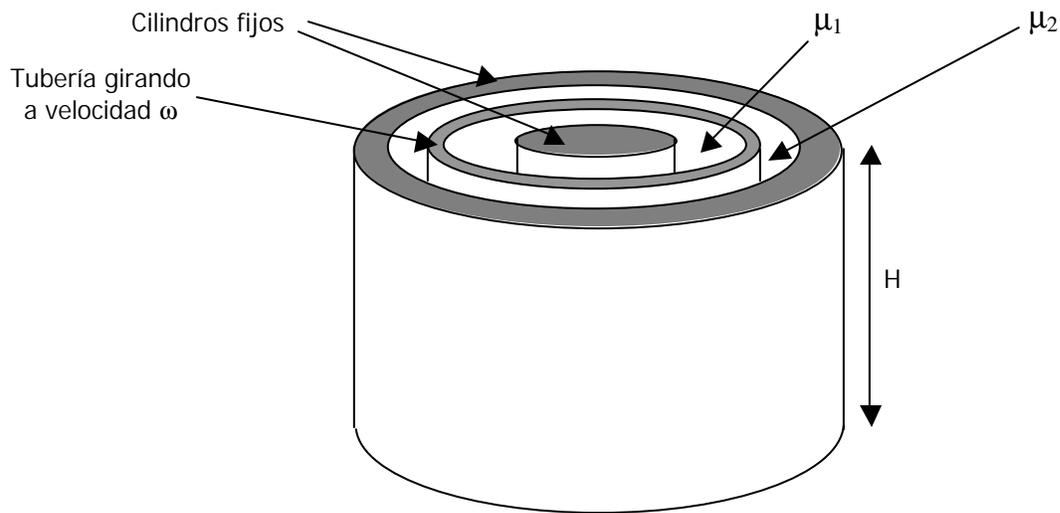
1. Un ingeniero, ansioso por bajar los kilos que aumentó durante sus años de estudio, fruto de infinitos italianos y bebidas de fantasía, ha diseñado una máquina para hacer ejercicio, la cual se muestra en la figura. Ésta tiene un ancho  $b$ , y está formada por una pieza con dos zonas semicirculares en sus esquinas, de radio  $R$ , y de longitud  $L$ , medida entre ejes. Alrededor de esta pieza principal se encuentra la cinta móvil, separada por un capa de líquido de viscosidad  $\mu$ , de espesor  $e$ .

Se le pide analizar el comportamiento de este artefacto, específicamente calcular la fuerza  $F$  que es necesario aplicar a la cinta por su parte inferior, para que la máquina permita simular un trote a una velocidad  $V$ .



Datos:  $b = 1$  [m]       $L = 2$  [m]       $e = 10$  [mm]  
 $R = 20$  [cm]       $\mu = 10$  [cP]       $V = 5$  [m/s]

2. Entre dos cilindros concéntricos, uno de radio exterior  $R_1$  circundado de otro de radio interior  $R_2$ , existe una tubería de espesor  $E$ , radio interno  $R$  y peso  $m$  por unidad de largo. Si los dos cilindros están fijos, entre el cilindro interior y la tubería hay un líquido de viscosidad  $\mu_1$  y entre la tubería y el cilindro exterior hay otro líquido de viscosidad  $\mu_2$ , se pide:
- Determinar el torque  $T$  que debe aplicarse a la tubería para que ésta gire con velocidad angular  $\omega$  constante.
  - Si en el tiempo  $t=0$  se deja de aplicar el torque  $T$ , encontrar una expresión para la velocidad angular  $\omega$  de la tubería en función del tiempo.



3. En la figura se esquematiza un sistema que mediante un flujo de aire produce dos burbujas de jabón de igual radio  $R_0$ . Una vez que se alcanza el tamaño indicado (figura a) se cierran las válvulas de admisión 1 y 2 y se abre la válvula by-pass 3. En este proceso se observa que continuamente una de las burbujas se expande y la otra se contrae. Finalmente se alcanza una condición de equilibrio tal como se indica en la figura b.

Calcular el radio final  $R_1$  suponiendo que el proceso es adiabático.

