



# Ayudantía 1

Javier Hurtado (jnhurtado@uc.cl) / Rafael Labra (ralabra@uc.cl) / Matías Rojas (mjrojas15@uc.cl)

## Problema 1

Un cono sólido de ángulo  $2\theta$  y base de radio  $r_0$ , rota a una velocidad angular  $\omega$  dentro de un descanso fijo de forma cónica tal como se indica en la figura. Entre el cono y las paredes existe un fluido de viscosidad  $\mu$  que ocupa un espesor  $h$ . Asumiendo que en el fluido se obtiene un perfil de velocidades lineal, se pide encontrar el momento externo necesario para mantener el cono girando a la velocidad angular constante  $\omega$

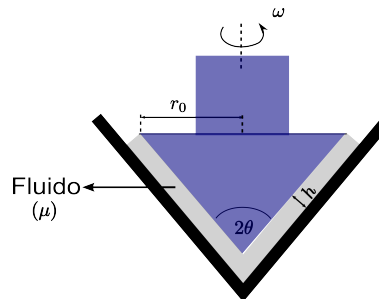


Figura 1

## Problema 2

Un mecanismo consta de dos cilindros concéntricos separados por un espacio anular relleno con un lubricante. El mecanismo funciona transmitiendo una potencia de 700 kW al sistema, lo que permite que el cilindro interior gire a una velocidad angular de 12.000 rpm y el cilindro exterior a 9.000 rpm. Considerando que el espacio anular tiene un espesor de 0,3 mm, y el resto del sistema las dimensiones indicadas en la figura 3, determine la viscosidad dinámica del lubricante utilizando el SI.

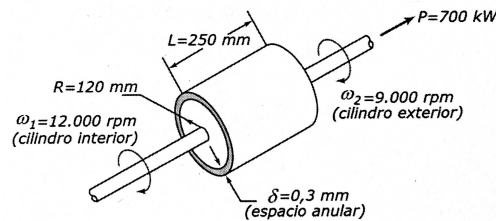


Figura 2

### Problema 3

Los huracanes funcionan como una bomba de calor similar a un ciclo de Carnot. El viento fuerte superficial lleva aire sobre el océano desde un punto A a un punto B ubicado en el ojo del huracán de tal manera que la temperatura se mantiene constante. Luego, el aire sube por la pared del ojo sin pérdida de calor hasta llegar a un punto C ubicado en la estratósfera. Asumiendo que el aire se comporta, en todo momento, como un gas ideal, responda:

- ¿Cuáles son los supuestos para considerar un gas como ideal?
- Si la temperatura del aire se mantiene constante entre A y B mientras que la presión disminuye, ¿qué se puede concluir sobre el flujo de calor desde el océano hacia la atmósfera?
- Si se suelta un globo de aire de  $1m^3$  en el punto A, ¿cuál será su volumen al llegar al punto B? Asuma que el globo se encuentra en equilibrio con el ambiente.
- ¿Con qué presión y volumen llegará el globo al punto C?

Considere que en A, la temperatura y presión corresponden a  $30^\circ\text{C}$  y 1 bar; en B, la presión es de 0,9 bar; en C, la temperatura es de  $-70^\circ\text{C}$ ; y la constante adiabática es 1.5.

### Problema 4 (Propuesto)

Un eje cilíndrico vertical de diámetro  $D = 2R$  soporta un peso  $W$  y se apoya en un descanso. Determinar la potencia necesaria para hacerlo girar a velocidad constante  $\omega$  cuando hay un espesor  $e$  de lubricante con viscosidad dinámica  $\mu$ .

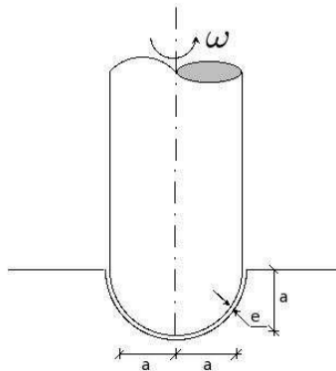


Figura 3