

## CI3101 – MECANICA DE FLUIDOS

Semestre Primavera 2013

Prof: Aldo Tamburrino Tavantzis

Profs. Auxiliares: Alex Garcés y Gerardo Zegers

### TAREA 1

---

El ejercicio es *personal* y la copia será severamente castigada.

El nivel de los problemas es ligeramente inferior al del control.

Si han estudiado, la solución del ejercicio no debe sobrepasar las 2 horas.

**Fecha de entrega: Viernes 6 de septiembre**

---

#### Problema 1.-

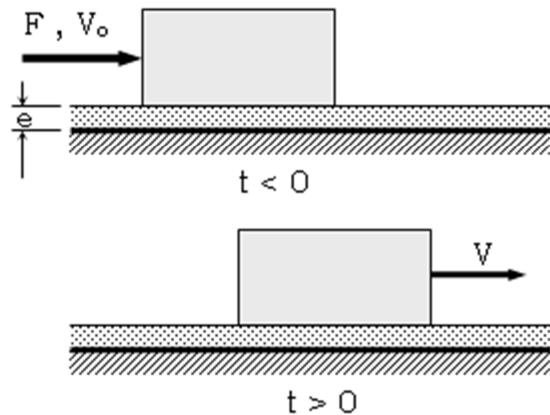
- a) Una relación usada en hidráulica que relaciona la altura del escurrimiento con las características del canal y la velocidad es la ecuación de Manning, dada por  $\frac{Un}{\sqrt{\tan \theta}} = R^{2/3}$ , donde  $U$  es la velocidad,  $R$  el radio hidráulico del flujo

definido como  $R = \frac{A}{P}$ , siendo  $A$  el área de escurrimiento y  $P$  el perímetro del contorno del canal en contacto con el agua.  $\theta$  el ángulo de inclinación del canal respecto a la horizontal.  $n$  es el coeficiente de Manning, que depende de las características del canal. ¿Cuál es la dimensión de  $n$  en el sistema MKS?

- b) El esfuerzo de corte ( $\tau$ ) que ejerce un fluido que escurre por un canal está dado por  $\tau = \gamma h i$ , donde  $\gamma$  es el peso específico del fluido,  $h$  la altura de escurrimiento e  $i$  la pendiente del fondo del canal. Determinar el esfuerzo de corte que ejerce un flujo de agua de 1,5 m de altura en un canal con pendiente igual a  $i = 0,00046$ . Expresar el resultado en los sistemas CGS, MKS, Técnico de Unidades, británico y americano.

**Problema 2.-** En condición de gravedad cero un recipiente cilíndrico, de radio interior  $R$  y altura  $H$ , contiene una masa  $M$  de gas un gas ideal a una presión absoluta  $p_0$ . Si el cilindro se hace girar con velocidad angular  $\omega$  constante en torno a su eje y los procesos de cambio de estado son adiabáticos, se pide determinar la variación de la presión y de la densidad en función de la distancia radial y la velocidad de propagación del sonido en el gas del estanque.

**Problema 3.-** Determinar cuerpo de peso  $W$  y área basal  $A$  desliza sobre una mesa horizontal con velocidad  $V_0$ , constante, debido a la acción de una fuerza  $F$ .



Entre la base del cuerpo y la mesa existe una película lubricante de espesor  $e$ , densidad  $\rho$  y viscosidad  $\mu$ . Si en  $t = 0$  deja de actuar la fuerza sobre el cuerpo, se pide:

- Determinar la máxima distancia  $L_{MAX}$ , que recorrerá el cuerpo desde el momento que dejó de actuar la fuerza
- La velocidad que lleva el cuerpo cuando ha recorrido una distancia  $\frac{1}{2}L_{MAX}$  y  $\frac{9}{10}L_{MAX}$ .

**Problema 4.-** Un cilindro de vidrio de radio  $R$  se sumerge en una cubeta con agua. Considerando que el ángulo de contacto es  $0^\circ$  y que es correcto aproximar el radio de curvatura  $R_c$  a:

$$R_c = \frac{\left[1 + \left(\frac{dz}{dr}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}}{\frac{d^2z}{dr^2}} \approx \frac{1}{\frac{d^2z}{dr^2}}$$

se pide:

- Determinar cómo se eleva la superficie debido al efecto de la tensión superficial  $\sigma$  (o sea, determinar  $z = f(r)$ ). ¿Cuánto es la máxima elevación?
- Si  $R = 5$  mm y el líquido es agua ( $\sigma = 73$  dinas/cm), ¿cuánto es la máxima elevación?
- Si en lugar de un cilindro se sumerge una placa plana, evaluar la máxima elevación. Comparar el resultado con el obtenido en ii)

