



Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas  
e Ingeniería

MECÁNICA DE LOS FLUIDOS

EJERCICIOS ADICIONALES

CLASES TEÓRICAS

PROPIEDADES

**2014**



UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA - *SANTA MARÍA DE LOS BUENOS AIRES*  
FACULTAD DE FISCOMATEMÁTICAS E INGENIERÍA  
CÁTEDRA DE MECÁNICA DE FLUIDOS

**GUIA TEÓRICA 1: PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS**

**Problema 1**

Por medio de la ecuación de Sutherland y la ley de los gases ideales, desarrolle una expresión para la razón entre la viscosidad cinemática  $\nu/\nu_0$  en término de las presiones  $p$  y  $p_0$  y de las temperaturas  $T$  y  $T_0$ , donde el subíndice “o” corresponde a un valor de referencia.

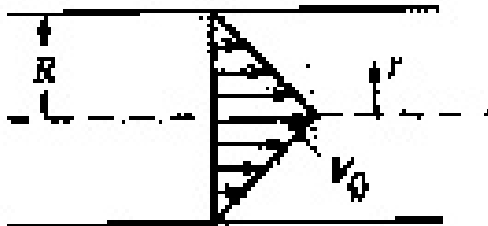
**Problema 2**

La distribución hipotética de velocidad en un conducto circular es

$$v/V_0 = 1 - \frac{r}{R}$$

En donde  $r$  es la ubicación radial del conducto,  $R$  es el radio y  $V_0$  es la velocidad sobre el eje.

- Encontrar la razón entre la velocidad media y la velocidad sobre el eje.
- ¿Se trata de un flujo laminar o turbulento?



**Problema 3**

A bajas velocidades el flujo por el interior de un tubo circular muy largo viene dado por:

$$u = U_0 \left( 1 - \frac{r^6}{R^6} \right)$$

Siendo  $R$  el radio del tubo y  $U_0$  la velocidad en el eje.

- Hallar el caudal y la velocidad media.

- b) Hallar el esfuerzo de corte sobre las paredes del tubo, suponiendo que el fluido tiene una viscosidad  $\mu$ .

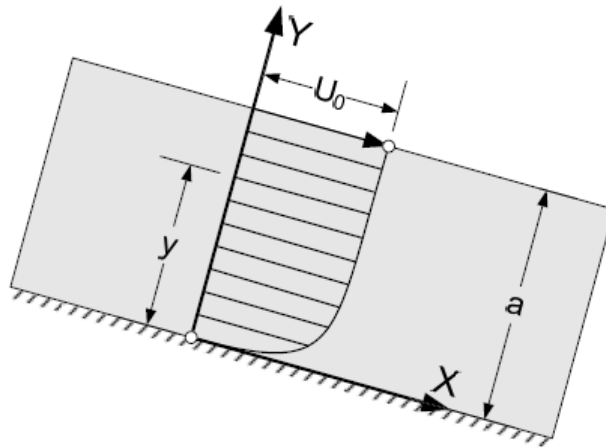
**Problema 4**

Un fluido desliza sobre una superficie sólida formando sobre ella una película de altura  $a$ . Al ser la dimensión perpendicular al papel muy grande, el flujo se puede considerar unidimensional y unidireccional y el perfil de velocidades en la dirección X, paralela a la superficie, en régimen turbulento es :

1

$$u / U_0 = (y / a)^{1/7} .$$

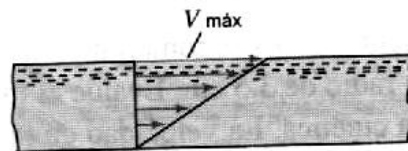
Siendo  $y$  la coordenada en dirección perpendicular a la superficie sólida tomándola como origen y  $U_0$  es la velocidad máxima que se produce para  $y=a$ . Calcular la relación entre la velocidad media y la máxima de este flujo y determinar a qué distancia  $y$  de la pared se halla el punto que tiene una velocidad  $u(y)$  igual a la media.



Rta:  $v / U_0 = 7/8$ ;  $y/a = (7/8)^7 = 0.392$ .

**Problema 5**

Para la distribución hipotética de velocidades mostrada en la figura, para un canal rectangular, hallar el factor de corrección de la energía  $\alpha$ .



Rta:  $\alpha = 2$

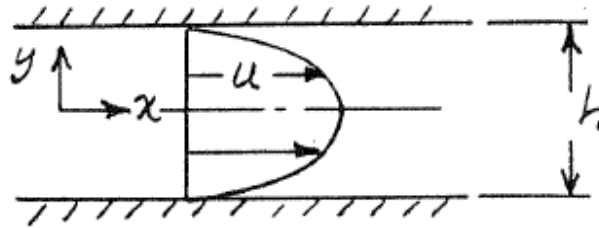
**Problema 6**

Un flujo laminar de agua se desplaza entre dos placas paralelas, tal como se muestra en la figura. El perfil de velocidades dado por:

$$\frac{u}{u_{\max}} = 1 - \left(\frac{2y}{h}\right)^2$$

$T = 15\text{ }^\circ\text{C}$ ;  $u_{\max} = 0.05\text{ m/s}$ ;  $h = 1\text{ mm}$ .

Hallar la fuerza sobre la sección de  $A = 0.1\text{ m}^2$  de la placa inferior.



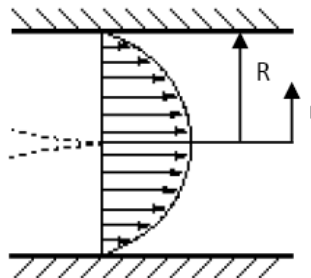
**Rta:** 0.228N (hacia la derecha).

### Problema 7

Considere el flujo viscoso de un fluido por un tubo circular. El perfil de velocidad en el tubo se expresa como,

$$u(r) = u_{\max}(1 - r^n/R^n)$$

Donde  $u_{\max}$  es la velocidad máxima de flujo;  $r$  es la distancia radial desde la línea central;  $u(r)$  es la velocidad de flujo en cualquier posición y  $n$  es una constante.



Desarrolle una expresión para la fuerza de arrastre ejercida sobre la pared del tubo por el fluido en la dirección del flujo, por unidad de longitud del tubo.

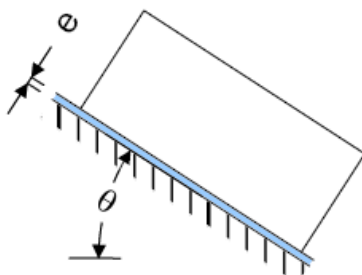
**Rta:**  $F = 2\pi RL \cdot \left(-\mu \frac{u_{\max} n}{R}\right)$

### Problema 8

Un bloque metálico de masa  $m$  se desliza sobre un plano inclinado un ángulo  $\theta$ . Una película de aceite de espesor  $e$  y viscosidad  $\mu$  se extiende entre el bloque y el plano.

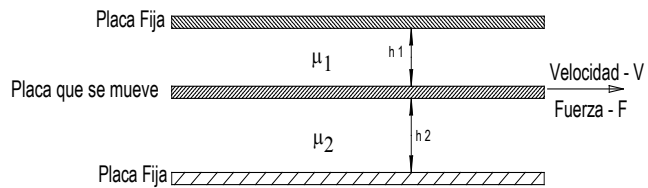
Hallar la velocidad final del  $U_B$  del bloque siendo  $S$  el área de contacto entre el bloque y el aceite. Suponer un campo de velocidades unidireccional, unidimensional y estacionario.

**Rta:**  $U_B = m g e \sin\theta / \mu S$ .



### Problema 9

Se tiene una placa moviéndose entre dos placas fijas, la placa está separada de cada placa fija por distancias  $h_1$  y  $h_2$ , donde  $h_1$  es distinto de  $h_2$  y las viscosidades tampoco son iguales. El área de contacto de la placa es uniforme e igual a  $A$



Determinar cuál será la fuerza  $F$  requerida para mover la placa a una velocidad constante  $V$ .

### Problema 10

Mediante un torque  $T$ , se hace girar el disco 1 con una velocidad angular  $\omega_1$ . En la separación,  $h$ , entre los dos discos mostrados hay un aceite de viscosidad  $\mu$ . El disco 2 gira libremente por la acción de rotación del disco 1, y ambos discos tienen un diámetro  $\phi$ . Determinar la velocidad de rotación  $\omega$  del disco 2, despreciando los efectos en los extremos.

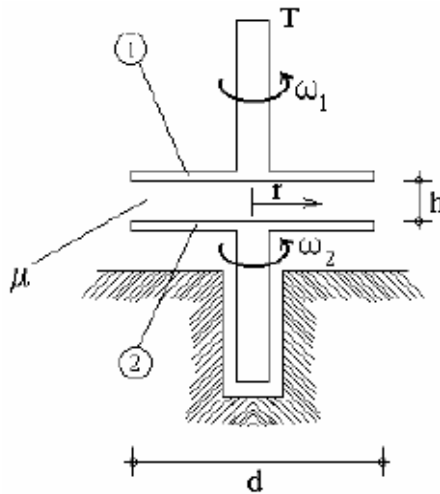


Figura 1

Rta: 
$$\omega_2 = \omega_1 - \frac{4 h T}{\mu 2 \pi \left(\frac{d}{2}\right)^4}$$