

**CI31A – MECANICA DE FLUIDOS**

Semestre Otoño 2002

Prof: Aldo Tamburrino  
 Prof. Auxiliares: Alberto de la Fuente, Santiago Montserrat

**TAREA N° 6****PERSONAL E INDIVIDUAL. LA COPIA ES SEVERAMENTE CASTIGADA****Fecha de entrega: Viernes 28 de Junio de 2002**

**Problema 1.-** Se ha propuesto que la viscosidad turbulenta para un flujo turbulento en la cercanía de una pared lisa puede modelarse como

$$\mathbf{m} = \frac{k\hat{u}^{-2}}{\frac{du}{dy}}$$

donde  $k$  es una constante,  $\hat{u}$  es la velocidad media temporal a una distancia  $y$  de la pared. Considerando que cerca de la pared puede suponerse que el esfuerzo de corte se mantiene constante, y es igual al que actúa en la pared ( $\mathbf{t}_0 = \mathbf{m}u_*^2$ ), se pide determinar la distribución de velocidades cerca de la pared, en la región donde tanto los esfuerzos de origen viscoso como los turbulentos son igualmente importantes (o sea, considerar  $\mathbf{t}_V$  y  $\mathbf{t}_T$  en la expresión para  $\mathbf{t}$ ). Expresar el resultado en términos de la velocidad friccional.

**Problema 2.-** Para el flujo uniforme en un canal, la distribución de  $\mathbf{t}_{Tyy}$  está dada por:

$$\frac{\mathbf{t}_{Tyy}}{\mathbf{m}u_*^2} = \frac{\overline{v'^2}}{u_*^2} = 1,27 \exp\left(-\frac{y}{H}\right)$$

donde  $y$  es la distancia desde el fondo y  $H$  es la altura de escurrimiento. El resto de las variables ha sido definida en clases. Es fácil demostrar que para el flujo uniforme en un canal que forma un ángulo  $\alpha$  con la horizontal, se cumple que  $u_* = gH \operatorname{sen}\alpha$ . Se pide:

- Determinar la distribución de presiones en el canal.
- Graficar la distribución de presiones obtenida en la parte a) y la hidrostática en un gráfico que lleve  $p/(gH)$  en la vertical e  $y/H$  en la horizontal.
- Comentar el resultado obtenido y cuantificar la máxima diferencia que existe y la posición en que ella ocurre, al comparar la distribución hidrostática y la obtenida en a). Discutir la validez del resultado respecto a la posición donde se tiene la máxima diferencia.
- Una inclinación típica de canales de regadíos es  $\operatorname{sen}\alpha \sim 0,0005$  y el río Mapocho en parte de su tramo canalizado tiene una pendiente que significa  $\operatorname{sen}\alpha \sim 0,012$ . ¿Cuánto es el error máximo que se comete al considerar distribución hidrostática en cada caso?

**Problema 3.-** Una placa cuadrada muy delgada de peso  $W$ , lado  $b$  y largo  $l$  cae en un estanque de grandes dimensiones que contiene un fluido de densidad  $\rho$  y viscosidad  $\mu$ . Considerando que la capa límite está plenamente desarrollada y es siempre laminar, determinar la ecuación del movimiento de la placa. ¿Cuál es la velocidad final a la que tiende la placa? La placa cae siempre vertical. Indicar claramente las suposiciones hechas para resolver el problema.

