

CI31A – MECANICA DE FLUIDOS

Semestre Otoño 2002

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

TAREA Nº 3

PERSONAL E INDIVIDUAL. LA COPIA ES SEVERAMENTE CASTIGADA

Fecha de entrega: Martes 30 de abril de 2002

Problema 1.- Un campo de velocidades tiene las siguientes componentes:

$$u = \frac{1}{t_0 + t} x \qquad v = v_0 \qquad w = 0$$

donde t_0 y v_0 son constantes. Se pide:

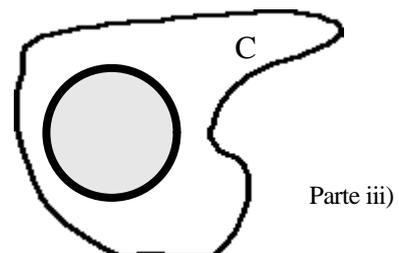
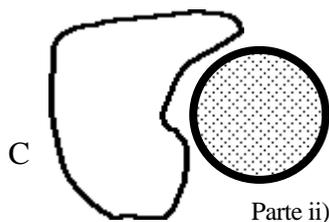
- a) Determinar la ecuación de la línea de corriente que pasa por el punto (x_0, y_0, z_0) . Graficar en un plano (X, Y)
- b) Determinar la trayectoria de una partícula de fluido que en el tiempo $t = 0$ se encontraba en la posición (a, b, c)
- c) Determinar la velocidad de la partícula a lo largo de su trayectoria
- d) Determinar la ecuación de las líneas de humo

Problema 2.-

- a) (4puntos) El campo de velocidades bidimensional en torno a un cilindro de radio R está dado por:

$$u_\theta = \frac{c}{r} \qquad u_r = 0 \qquad r \geq R$$

- i) Dibujar las líneas de corriente y determinar si el flujo es rotacional o irrotacional.
 - ii) Calcular la circulación a lo largo de una curva cerrada C (a elección del alumno) que no contenga al cilindro
 - iii) Calcular la circulación a lo largo de una curva cerrada C (a elección del alumno) que contenga al cilindro
- Comentar el resultado de ii) y iii) considerando el teorema de Stokes.



b) (2 puntos) La distribución de velocidades para el flujo de Couette fue deducida en clases y es

$$u = V_0 \frac{y}{h} - \frac{1}{2\mu} \frac{d\hat{p}}{dx} hy \left(1 - \frac{y}{h} \right) \quad v = 0$$

Dibujar las líneas de corriente y determinar si el flujo es rotacional o irrotacional.

Problema 3.- Un tambor cilíndrico de radio R y altura L tiene un orificio de radio R_0 cerca del fondo, como se indica en la figura. Inicialmente se encuentra lleno de aire a presión atmosférica y se sumerge en una piscina con agua a una profundidad H . Se pide determinar:

- Cómo se llena de agua el estanque en función del tiempo. (Determinar $h(t)$).
- El máximo volumen de agua que entra al estanque y el tiempo que demora.

Considerar que la masa de aire en el estanque se mantiene constante y sufre un proceso isotérmico. La velocidad a través del orificio está dada por $v = \sqrt{2g \frac{\Delta p}{\gamma}}$, donde Δp es la diferencia de presión antes del orificio y la presión del gas en el tambor. γ es el peso específico del agua.

