



## EXAMEN FINAL MECÁNICA DE LOS FLUIDOS- 14-12-09

Para aprobar este examen es necesario resolver correctamente 7 de los 10 ítems de la parte teórica y y, al menos, 2 problemas de la parte practica. Tiempo de duración 3 horas.

### PARTE TEÓRICA

1-Las componentes de la velocidad  $u$  y  $v$  de un flujo bidimensional están dadas por:

Siendo  $a$  y  $b$  constantes.

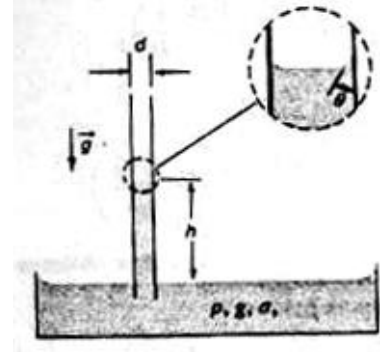
- hallar la aceleración lineal en el punto  $P = (1,0)$
- hallar la función corriente. Indicar cuales son las características salientes de la función corriente.
- Explicar, para un flujo ideal, qué relación hay entre las curvas de nivel de  $\psi$  y las curvas de nivel de  $\phi$ . justificar..

$$u = ax + \frac{b}{xy^2},$$

$$v = -\left(ay + \frac{b}{x^2y}\right)$$

2- En un líquido con densidad  $\rho$  se coloca un sorbete de diámetro interno  $D$ . El agua asciende hasta una altura  $H$  del tubo y debido a la tensión superficial  $\sigma$  del agua se forma un ángulo de contacto  $\theta$  en la interfaz agua-del sorbete.

- Utilizando el teorema Pi, dar una expresión funcional para la altura alcanzada.
- Justificar la afirmación que establece que el número de Reynolds es una la relación entre las fuerzas de inercia con respecto a las fuerzas de fricción.

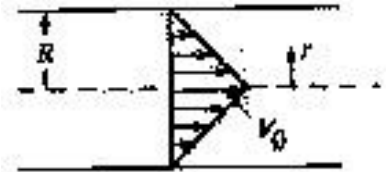


3-La distribución hipotética de velocidad en un conducto circular es

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

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?



4-Un modelo de un automóvil, a escala de  $1/18$ , se ensaya en un túnel aerodinámico con aire a la presión manométrica de 2 atm. (el aire se considera como un gas ideal) y temperatura ambiente.

Indicar:

- La escala de velocidades a la que debe realizarse el ensayo.
- La escala de fuerzas inerciales que resulta.

5-Demostrar que el ángulo óptimo en un canal abierto trapezoidal de inclinación  $\alpha$ , es  $60^\circ$ .



## PARTE PRÁCTICA

### Problema 1:

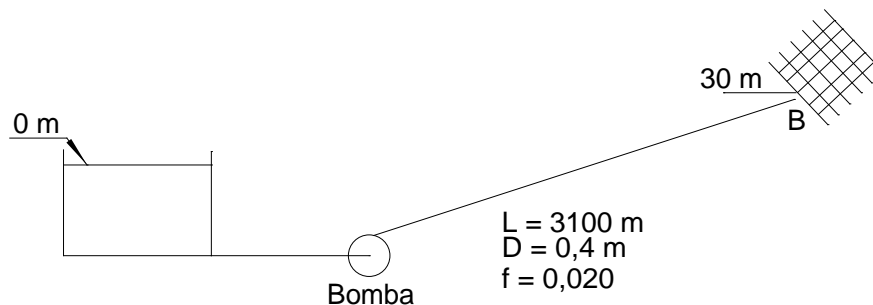
Se desea abastecer una pequeña comunidad como se indica en la figura. En el horario diurno (8 a.m. a 8 p.m.) se necesitan 100 lts/s en B y de noche solo 40 lts/s.

La comunidad requiere para su funcionamiento de una presión de 4 bar en B en el día y 3 bar de noche, se dispone para alimentar esta comunidad de una bomba con las siguientes características:

$$H_B = 125 - 2500 Q^2 \text{ y } \eta_B = 16Q - 80Q^2 \text{ con } H \text{ en metros y } Q \text{ en m}^3/\text{seg}$$

Con los datos se pide:

1. Hallar los valores de altura del sistema para los caudales de funcionamiento en ambos horarios
2. Hallar la potencia consumida por la bomba en ambos horarios
3. Si el costo de bombeo es de 1,5 \$/KWh de día y 0,6 \$/KWh en horario nocturno; cuál será el costo de funcionamiento diario.



### Problema 2

Partículas de arena (densidad  $2700 \text{ Kg/m}^3$ ) de forma prácticamente esféricas y con diámetros entre 100 y 250  $\mu\text{m}$ , son introducidas en una pileta de flotación para el tratamiento y filtrado de aguas. ¿Cuál es la mínima velocidad que debería tener una corriente ascendente de agua para acarrear todas las partículas a la superficie? Encuentre la velocidad con al menos tres iteraciones. Densidad del agua:  $1000 \text{ Kg/m}^3$  – Viscosidad del agua:  $1,007 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

### Problema 3

Una alumna de mecánica de fluidos desea estimar el coeficiente de arrastre suyo y de su bicicleta. Ha medido el área frontal como  $0,40 \text{ m}^2$  y la resistencia al rodamiento se ha calculado como  $0,80 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}$ . Esta alumna está bajando una colina con pendiente constante de  $4^\circ$ . La masa de la bicicleta es de 15 kg, y ella pesa unos 60 Kg. Sabiendo que ha conseguido una velocidad constante de 14 m/s bajando la colina, estimar el valor del coeficiente aerodinámico de la combinación alumna – bicicleta. Estimar la densidad del aire como  $1,23 \text{ kg/m}^3$ .

