



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

Para aprobar este examen es necesario tener correctamente resueltos 2 ítems de la parte teórica y 2 ítems de la parte práctica. Tiempo de duración 3 horas.

PARTE TEÓRICA

Problema 1

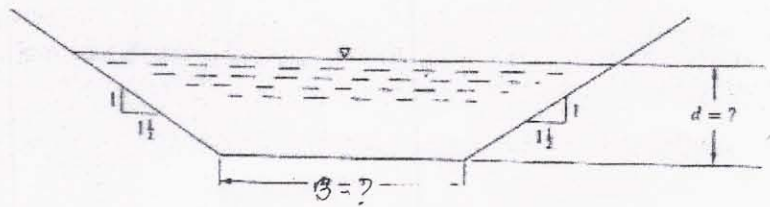
Un cierto flujo bidimensional $V = (u(x,y), v(x,y))$ cerca de una pared horizontal, tiene la siguiente forma donde a y U se asumen como constantes conocidas.

$$u = \left(\frac{3y}{ax} - \frac{y^2}{a^2 x^2} \right) U$$

Hallar la componente $v(x,y)$ del flujo. Justificar.

Problema 2

El canal trapezoidal de la figura tiene un caudal de 500 cfs (feet³/s). La máxima velocidad permitida reflujo es de 3.0 feet/s para evitar escurrimiento. Determinar la profundidad de flujo, d , y la solera del canal B , si el radio hidráulico del canal es la mitad de la profundidad del flujo. También hallar la pendiente del canal.



Problema 3

a) Un deflector desvía un manto de agua en un ángulo de 30° como se muestra en la fig. ¿Qué fuerza se requiere para mantener el deflector en su lugar si el caudal másico es de 32 kg/s? Justificar el razonamiento utilizado.



PARTE PRÁCTICA (14-12-09)

Ejercicio 1

Del ensayo de una bomba centrífuga con un rotor de 37 cm de diámetro girando a 2140 RPM se obtuvieron los siguientes datos de performance:

Q [m ³ /s]	0,0	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
H [m]	105	104	102	100	95	85	67
P [Kw]	100	115	135	171	202	228	249
η [%]	0	44	74	86	92	91	79

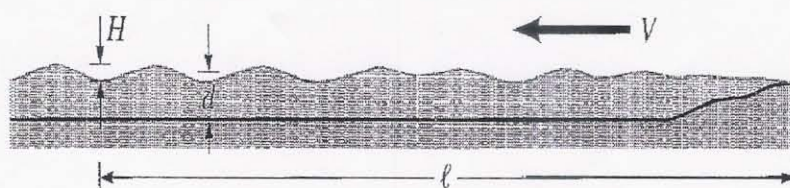
- Determine el punto de mayor eficiencia
- Grafique utilizando los conocimientos de semejanza de bombas C_Q versus C_H
- Si se desea usar la bomba para entregar 442 litros / seg de Kerosene a 20°C ($\rho = 804 \text{ kg/m}^3$) con una potencia de 400 Kw ¿Qué velocidad de giro tendrá la bomba en RPM, cuál será el diámetro del rotor que se necesitará y que altura desarrollará?

Ejercicio 2:

En 1850 G. C. Stokes enuncia el principio de la velocidad terminal calculando la fuerza de arrastre de un cuerpo sumergido en regímenes de Reynolds bajos ($Re \ll 1$) como $F = 3 \pi \mu V D$, con estos datos y apelando a sus conocimientos de cuerpos sumergidos en corrientes de fluidos se pide:

- ¿Demuestre que para Números de Reynolds bajos el Coeficiente de arrastre puede calcularse como $C_d = 24/Re$?
- Se tiene una esfera de 1 mm cayendo a una velocidad de 2,5 mm/s dentro de un tanque profundo que contiene glicerina ($\mu_{\text{glicerina}} = 1,5 \text{ Kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$; $\rho_{\text{glicerina}} = 1263 \text{ kg/m}^3$) en este caso se pide contestar
 - ¿Es éste el caso de un Número de Reynolds bajo?
 - ¿Cuándo vale la fuerza de arrastre?
 - ¿Cuál es el valor de la densidad del material de la esfera?

Ejercicio 3:



Se desea determinar la altura de las ondas producidas cuando el viento sopla sobre la superficie de un lago. La altura de la onda H , se puede considerar una función de la velocidad del viento V , la densidad del agua ρ_{agua} , la densidad del aire ρ_{aire} , la profundidad del agua d , la distancia a la costa l y la aceleración de la gravedad g , como se muestra en la figura.

- Se pide aplicando el Teorema Pi y usando como variables repetidas d , V y ρ_{agua} determinar los números pi que describen este fenómeno
- Identifique dichos números y explique sucintamente según su criterio cuál es la razón por la cual aparecen