

Parte Teórica:

1.- dado un flujo plano incompresible, definido por el campo de velocidades siguiente:

$$\begin{cases} u = x^2 + 3x - 4y \\ v = -2xy - 3y \end{cases}$$

a.- Verificar si el campo satisface la ecuación::

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div}[\rho \vec{V}] = 0$$

b.- como se denomina la ecuación anterior ?

c.- analice si el flujo es rotacional doquier o no.

d.- obtenga la función corriente.

e.- defina si el campo define un flujo potencial o no. Fundamentando la respuesta.

2.- El profesor Robert Winston, que como sabemos está un poco loco, propone a los alumnos la fabricación de un juguete propulsado por agua, que consiste como indica la figura, en un pequeño carro montado sobre vías con fricción de rodadura despreciable, sobre el cual se ubica un depósito de agua con un pequeño tubo en la salida, de diámetro interior :  $d$ . El conjunto tendrá una masa total  $m$ .

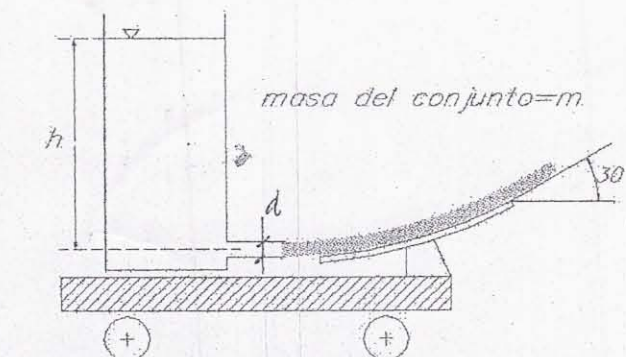
El agua que sale como un chorro horizontal, a una velocidad  $V$ , se proyecta sobre un patín curvo con una inclinación final de  $30^\circ$ .

Al ver el diseño, el alumno A dice que el carro se moverá hacia la derecha, ya que el chorro genera una fuerza sobre el patín en ese sentido.

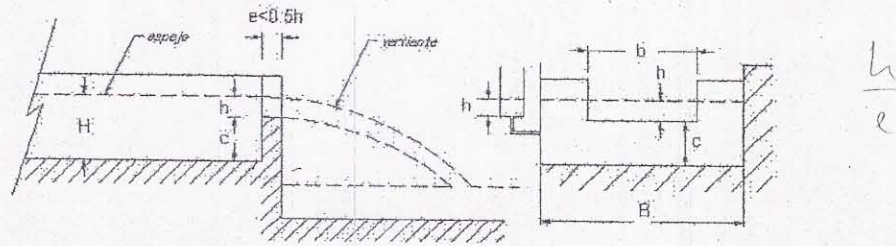
Por el contrario el alumno B dice que el carro no se moverá en absoluto, ya que la fuerza sobre el patín, se compensa con la reacción tipo cohete que el agua hace hacia la izquierda al salir del depósito. Ahora le toca opinar a Ud.,

a.- el carro se moverá si o no , lo hará hacia derecha o izquierda ? Dibuje un volumen de control adecuado y defina.

b.- en caso afirmativo, cual será la aceleración inicial en función de los datos.



3.- Se desea construir el modelo de un vertedero en escala reducida para ensayarlo en un laboratorio, el vertedero prototipo es parte de un sistema de canalización que trasportará agua, el esquema del modelo se da en la figura siguiente:



En relación a esto, se pide:

a.- defina que grupos adimensionales intervienen en el problema.

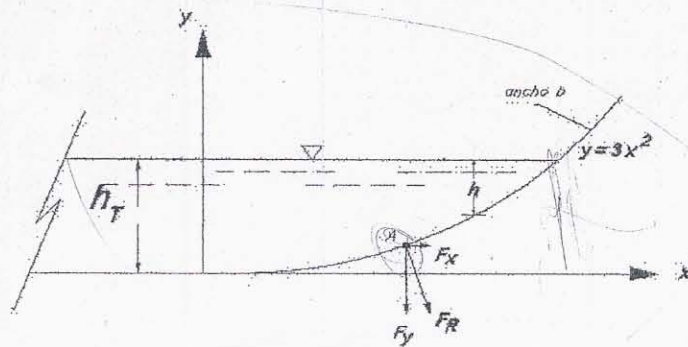
b.- si se desea cumplir con la igualdad de todos los grupos adimensionales, o grupos  $\pi$  que intervienen demuestre que no se podrá usar agua para ensayar el modelo, defina entonces cual será la viscosidad cinemática del fluido que se requiere, si esta definida la relación de tamaños  $l_p / l_m = \lambda$ .

### Parte Práctica.

1.- una pared curva de acrílico, delimita uno de los extremos de un reservorio que contiene glicerina, hasta una altura  $h_T$ . la pared curva está definida por la ecuación de la parábola  $y = 3x^2$  y tiene un ancho  $b$  normal al plano del dibujo. Se pide.

a.- calcular las componentes de las fuerzas  $F_x$  y  $F_y$  que actúan en la pared curva no apoyada del recipiente.

b.- calcular las coordenadas  $[x_A, y_A]$  de la ubicación de la resultante en la pared.



Datos:

$$\rho \text{ (glicerina)} = 1.250 \text{ Kg/m}^3$$

$$h_T = 80 \text{ mm}$$

$$b = 500 \text{ mm}$$

2.- Una sonda Pitot para medición de velocidad de una corriente relativa de aire, va a instalarse en la proa de un avión, la sonda se esquematiza en la figura adjunta. La corriente tiene la dirección del eje de la sonda.

El avión opera normalmente a una velocidad de 650 Km/h y a una altura de 10.000 metros  
Se desea conocer:

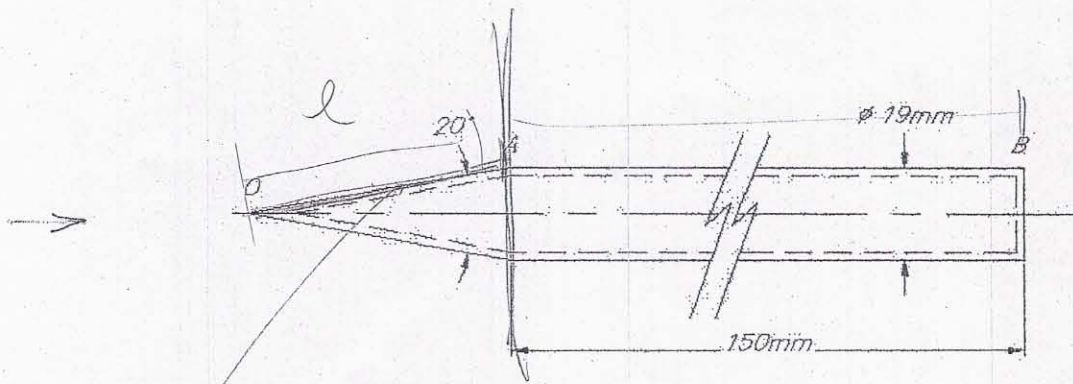
- cual es la fuerza aproximada (drag) debida a presión más fricción de la porción cónica del Pitot.
- calcule el valor del  $n^\circ$  Re en los puntos O, A y B, y defina si la capa límite es laminar turbulenta o está transicionando en dichos puntos.
- cual es la fuerza aproximada debida a resistencia de fricción en la porción cilíndrica de la sonda.
- calcule la resistencia total de la sonda al viento relativo.
- calcule el valor de la potencia adicional gastada por el avión debida a la presencia de la sonda.

Datos adicionales:

$$\rho \text{ (aire a 10.000m)} = 1,112 \text{ Kg/m}^3$$

$$\mu \text{ (aire a 10.000m)} = 1,45 \text{ E-5 Kg/m.seg}$$

ayuda: (considere la parte cilíndrica de la sonda como una placa plana enrollada).



$$Re_x = \frac{v L_c}{\nu}$$

$$C_D = \triangleleft$$

