

UNIDAD VII:

Acción dinámica de los fluidos. Generalidades. Ecuación de la cantidad de movimiento. Coeficiente de Boussinesq. Ecuación de la cantidad de movimiento aplicada a un tubo de corriente. Esguerrimiento unidimensional y permanente. Acción de una corriente sobre un borde sólido en movimiento permanente. Interpretación física de la ecuación de la acción dinámica para un esguerrimiento unidimensional y permanente. Aplicaciones. Esguerrimiento de fluidos reales. Reglas de Bresse. Ecuación de Bernoulli para un esguerrimiento a presión de un líquido real. Experiencias de Reynolds. Regímenes laminar y turbulento. Régimen laminar y turbulento. Flujo laminar en conductos circulares. Establecimiento dentro de un conducto de las condiciones del régimen laminar.

Problema N° VII - 1

Un tubo de diámetro ϕ_1 se conecta a un reductor que disminuye el diámetro a ϕ_2 . El caudal de aceite que circula es Q y su peso específico es γ_a . La longitud del cono reductor es L y la presión en 1 es P_1 . Hallar la fuerza que ejerce el aceite sobre el reductor.

Datos:

$\phi_1 =$

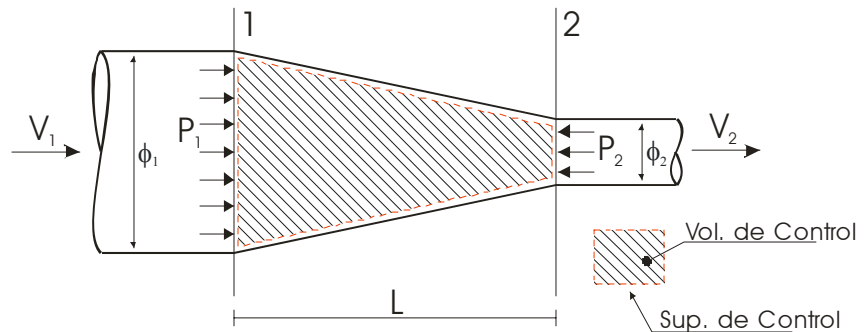
$\phi_2 =$

$L =$

$\gamma_a =$

$Q =$

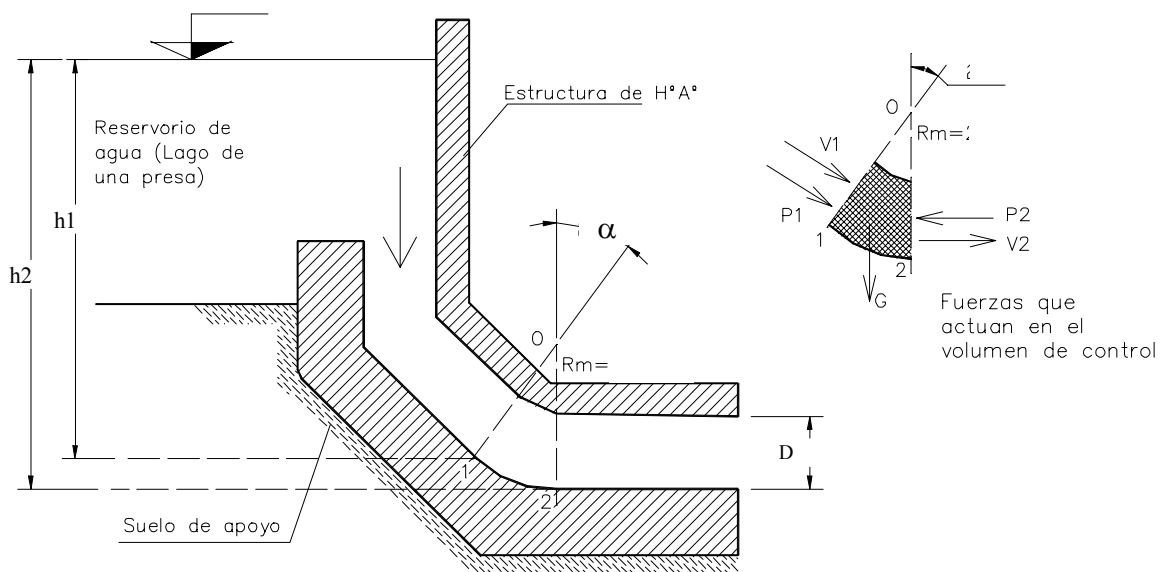
$P_1 =$



Problema N° VII - 2

Calcular la fuerza que se ejerce sobre un conducto forzado en curva, perteneciente a una presa, de diámetro ϕ por el cual circula un caudal Q . La altura de presión en la sección extrema 1 y 2 son respectivamente h_1 y h_2 . Téngase en cuenta el peso propio de la masa de agua. Se desprecia la altura de la velocidad. Hacer la composición gráfica.

Datos: $Q =$ $h_1 =$ $h_2 =$ $D =$ $\alpha =$ $rm =$



Problema N° VII - 3

Una tubería de diámetro ϕ , que transporta un caudal de aceite de Dr tiene un codo de 90° en un plano horizontal. La pérdida de carga en el codo es h_1 de aceite y la presión a la entrada es P_1 .

Determinar la fuerza resultante ejercida por el aceite sobre el codo

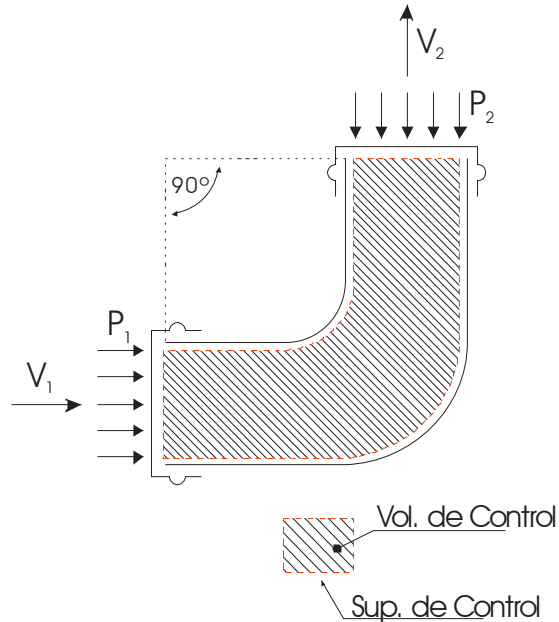
Datos:

$\phi =$

$Q =$

$Dr =$

$h_1 =$



Problema N° VII - 4

Por un codo reductor de α° , de diámetro ϕ_1 en la sección de aguas arriba y ϕ_2 en la sección de aguas abajo, circula un caudal de agua con una presión P_1 en la sección 1.

Despreciando cualquier pérdida en el codo, calcular la fuerza ejercida por el agua sobre el codo reductor.

Datos:

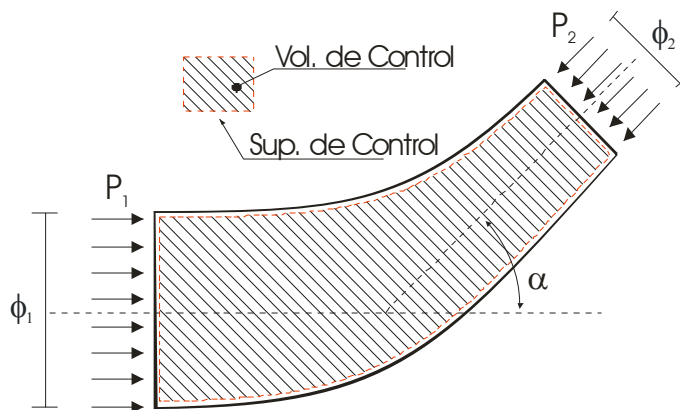
$\phi_1 =$

$\phi_2 =$

$Q =$

$P_1 =$

$\alpha =$



Problema N° VII - 5

Dos chorros horizontales de diferentes líquidos chocan sobre una placa plana, la cual esta mantenida en equilibrio por dos fuerzas horizontales. Determinar la fuerza F_B y su punto de aplicación.

Datos:

$\rho_1 =$

$U_1 =$

$\Omega_1 =$

$\rho_2 =$

$U_2 =$

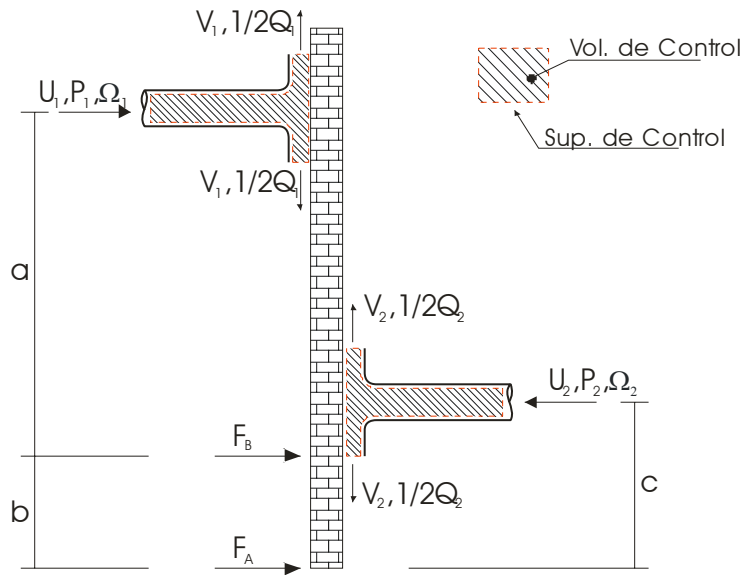
$\Omega_2 =$

$c =$

$a =$

$F_A =$

$P_i=0 \Rightarrow$ en ambos chorros porque actúa a presión Atmosférica



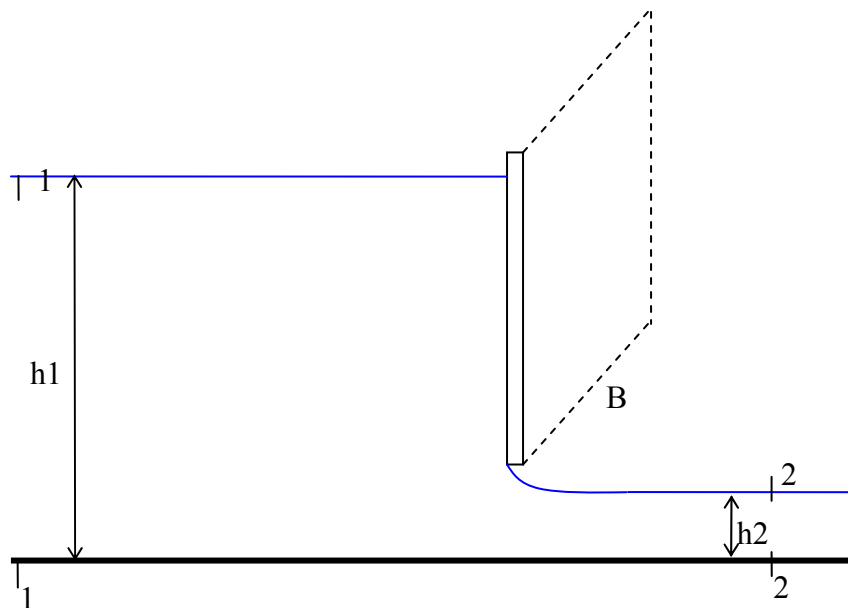
Problema N° VII - 6

Calcule la fuerza sobre la compuerta de desagüe, suponiendo distribución hidrostática de presiones, perfiles de velocidad uniforme y efectos viscosos despreciables.

Líquido circulante: Agua

Datos: $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$ $\gamma=9810 \text{ N/m}^3$ $h_1= 6 \text{ m}$ $h_2= 0,20 \text{ m}$

$B= 4 \text{ m}$ (ancho de la compuerta)



Problema N° VII - 7

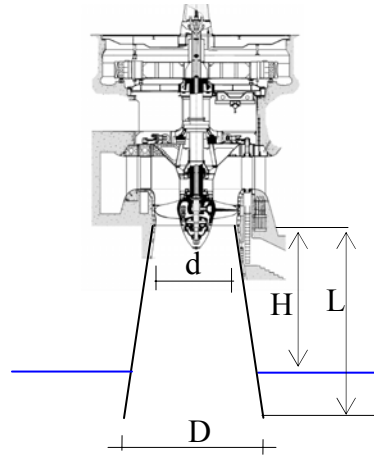
Una turbina hidráulica descarga el agua al canal de descarga a través de un tubo de succión que tiene la forma de un tronco de cono, el cual inicia con un diámetro d y termina con otro diámetro D en una longitud L .

Se pide calcular la fuerza dinámica producida por el difusor.

Datos: $d=$ $D=$ $L=$ $H=$ $Q=$

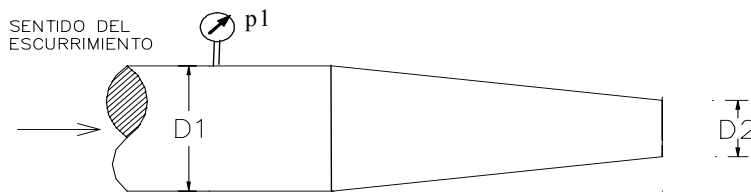
La pérdida de energía en el difusor se puede calcular de la ecuación

$$h_f = 0,25 \times \frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$$



Problema N° VII - 8

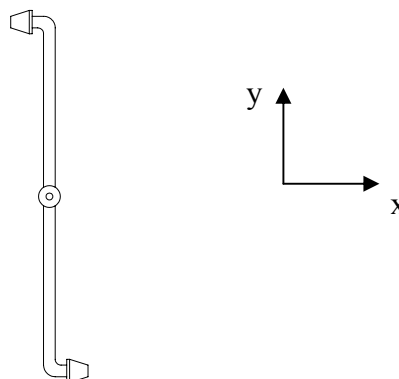
Calcular la fuerza del agua sobre el chiflón de la figura cuando la presión manométrica en la sección 1 es p_1 . Se desprecian las pérdidas en el chiflón.



Problema N° VII - 9

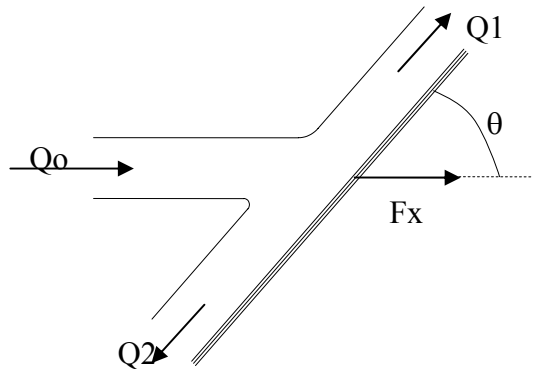
El aspersor mostrado en la figura, suministra agua que es descargada tangencialmente desde los chiflones, en los extremos opuestos de un brazo cuya longitud es de $2R$ y gira alrededor de su centro. La velocidad relativa de descarga en el chiflón es V y el diámetro de cada chiflón es D . Calcular el par generado por el aspersor que es causa de su rotación.

Datos: $2R=$ $V=$ $D=$



Problema N° VII - 10

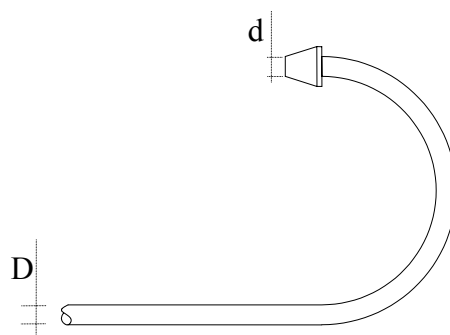
Determinar la fuerza dinámica ejercida por un chorro de agua incidiendo sobre una placa inclinada un ángulo θ respecto de la dirección del chorro y la repartición de los gastos Q_1 y Q_2 sobre la placa.



Problema N° VII - 11

Calcular la fuerza que produzca un flujo de agua sobre la curva y la boquilla del chiflón; el agua abandona la boquilla como un chorro libre. El volumen interior del conjunto de la curva y de la boquilla es de V_i y todo el conjunto está contenido en un plano horizontal.

Datos: $D=$ $d=$ $V_i=$ $Q=$

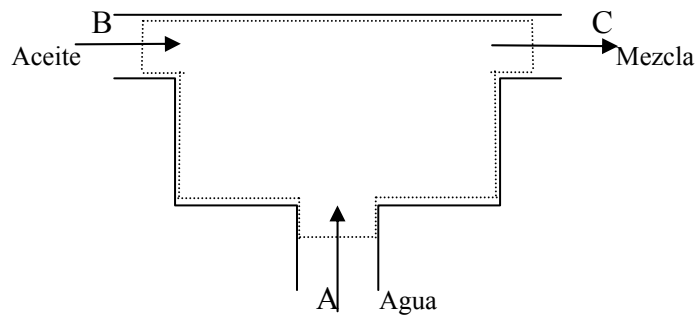


Problema N° VII - 12

Encontrar la fuerza horizontal sobre el dispositivo de la figura.

Datos

$\phi_a=$ $p_A=$ $Q_A=$
 $\phi_b=$ $p_B=$ $Q_B=$
 $\phi_c=$ $p_C=$ $Q_C=$

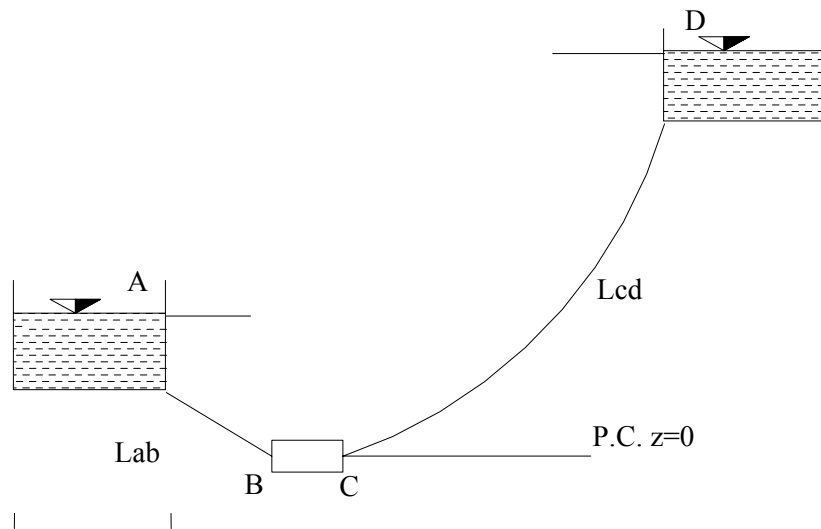


ESCURRIMIENTO EN LÍQUIDOS REALES

Problema N° VII - 13

En el sistema mostrado en la figura la bomba BC debe producir un caudal Q de aceite hacia el recipiente D. Suponiendo que la pérdida de energía entre A y B es de 2 m y entre C y D es de 7m. ¿Qué potencia en HP debe suministrar la bomba a la corriente?
 Dibujar la línea de cargas totales (LCT)

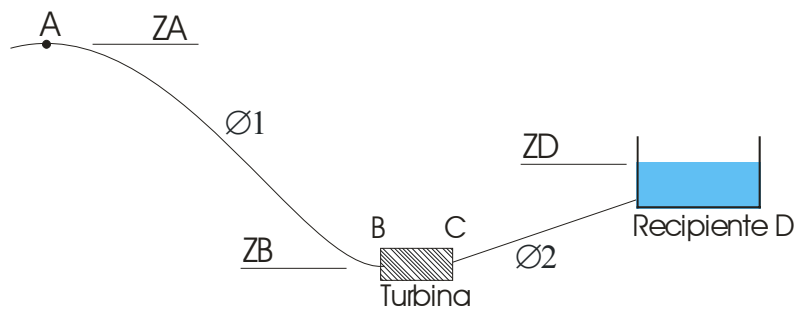
- Datos:
 $Q =$
 $J_{AB} =$
 $J_{CD} =$
 $D_r \text{ aceite} =$
 $Z_A =$
 $Z_D =$
 $L_{ab} =$
 $L_{cd} =$



Problema N° VII - 14

La carga extraída por la turbina BC de la figura es H y la presión en A es P_A . Para las pérdidas, J_{CD} entre D y C y J_{AB} entre B y A, determinar:
 a) El caudal de agua que circula.
 b) La altura de presión en C.
 c) Dibujar las líneas de cargas Totales.

- Datos:
 $Z_A =$
 $Z_B =$
 $Z_D =$
 $H =$
 $P_A =$
 $\phi_1 =$
 $\phi_2 =$
 $J_{AB} =$
 $J_{CD} =$



Problema N° VII - 15

Un aceite de densidad relativa D_r , está fluyendo desde el depósito A al E, según se muestra en la figura. Las distintas pérdidas de carga pueden suponerse que vienen dadas por las siguientes:

de A a B = de B a C = de C a D = de D a E =

Determinar el caudal en m³/seg, la presión en C y la Potencia en C en HP, tomando como plano de referencia el que pasa por E.

Datos:

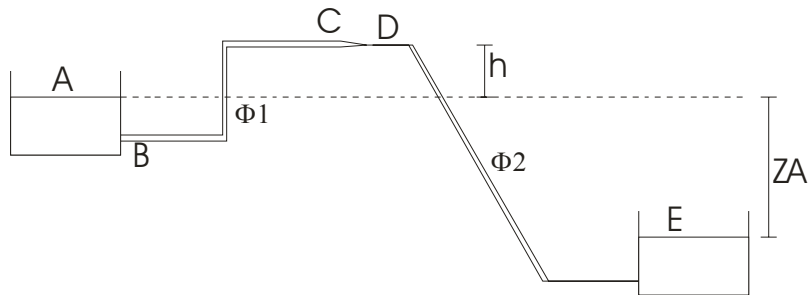
ZA=

h=

Dr=

ϕ_1 =

ϕ_2 =



Problema N° VII - 6

En el siguiente sistema se pide que se calcule la presión en el punto 3. Dibujar la línea de cargas totales.

La diferencia de niveles entre los tanques 1 y 2 es H, como se puede apreciar en el esquema, considerándose al tanque 2 ubicado sobre el plano de comparación (Z=0)

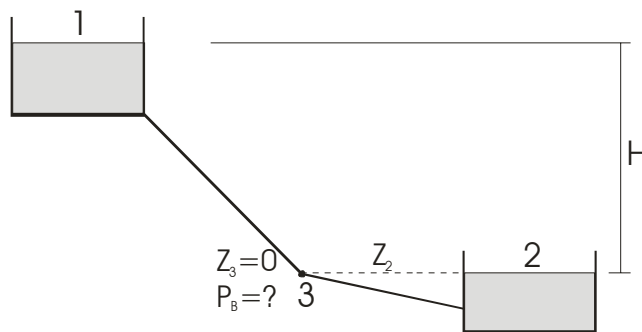
La pérdida de fricción entre 1 y 3 es J_{1-3} .

Datos:

H=

Q=

J_{1-3} =



Problema N° VII - 17

Una bomba extrae agua de un pozo y la descarga en un tanque en el cual el nivel de agua se encuentra a 60m arriba del nivel en el pozo. Los diámetros interiores de las tuberías de succión y de impulsión son de 100mm. Las secciones de entrada y salida de la bomba se hallan en un mismo plano horizontal, 6m arriba del nivel de agua en el pozo

Supongamos que las pérdidas de energía en las tuberías sean las siguientes:

a) Tubería de Succión: 1,5 veces de la energía cinética en esa tubería

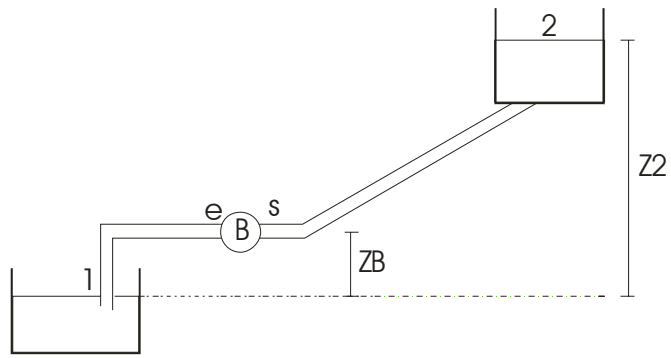
b) Tubería de Impulsión: 10 veces de la energía cinética en esa tubería

c) Pérdidas localizadas:

- Entrada de la tubería de succión 0,5 veces de la energía cinética en esa tubería

- Salida de tubería de impulsión igual a la altura cinética en esa tubería

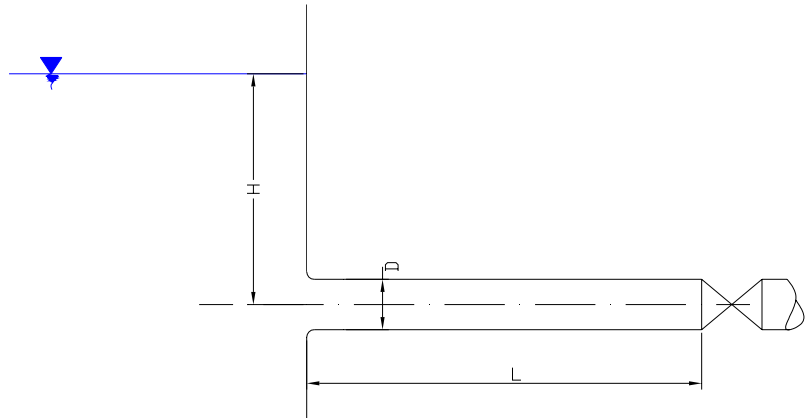
Cuando la potencia que la bomba transmite al agua es de 20HP, la presión en la entrada de la bomba es de -7m de columna de agua. Para estas condiciones calcule el caudal que draga la bomba y la pérdida de energía entre la sección de entrada y salida de la bomba.



Problema N° VII - 18

Calcular el gasto que eroga una cañería de longitud L y de diámetro D , que conduce agua desde un depósito hasta un nivel ubicado a altura H por debajo del órgano de control totalmente abierto.

Datos : $L =$ $D =$ $H =$



Problema N° VII - 19

Una bomba se utiliza para abastecer un chiflon que descarga directamente a las condiciones atmosféricas, el agua tomada desde un depósito. La bomba tiene una eficiencia $\eta = 85\%$ y una potencia de 5 HP cuando descarga un gasto de 57 l/s bajo estas condiciones la presión manométrica leída en el punto 1 es $p_1 = 0,05 \text{ kg/cm}^2$. Determinar la línea de energía y la línea de cargas piezométricas, así como también indicar los valores numéricos de las elevaciones de las líneas.

