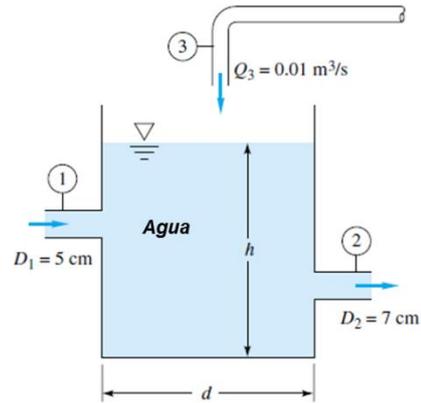


**ASIGNATURA:** Ingeniería de Fluidos  
**GRADO:** Ingeniería de la Energía  
**CURSO:** 2º  
**AÑO ACADÉMICO:** 2018/19

**HOJA DE PROBLEMAS:** Tema 2. Ecuaciones de conservación

**Problema 1**

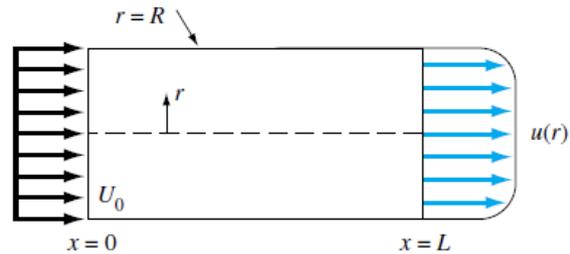
El tanque de la figura contiene agua a 20°C. Se considera al agua como un fluido incompresible. Obtenga una ecuación que describa la variación temporal de h (dh/dt) en función de los caudales Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> y Q<sub>3</sub> y del diámetro (d) del tanque. Suponiendo el nivel de agua (h) constante, determine la velocidad de salida si se conoce:



V<sub>1</sub> = 3 m/s  
 Q<sub>3</sub> = 0,01 m³/s

**Problema 2**

A través de una tubería circular fluye agua con una velocidad de entrada U<sub>0</sub>. Si en la salida el flujo se aproxima a un régimen turbulento según la ecuación:

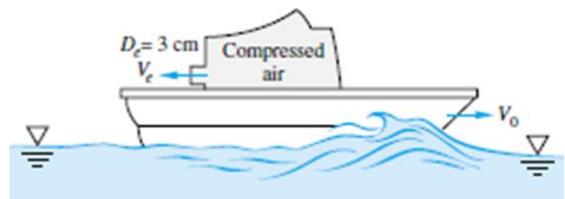


$$u = u_{\max} \left( 1 - \frac{r}{R} \right)^{1/7}$$

Determine la relación entre la velocidad de entrada y de salida para el agua, considerada como un fluido incompresible.

**Problema 3**

El barco de la figura se mueve a velocidad constante V<sub>0</sub>, impulsado por la generación y salida de aire comprimido a V<sub>salida gas</sub> = 343 m/s. Determine el valor de V<sub>0</sub> si las condiciones de salida del aire comprimido son 1 atm de presión y 30 °C, la resistencia del aire se considera despreciable y la resistencia del caso en el agua viene determinada por la expresión k·V<sub>0</sub><sup>2</sup>.



Datos:

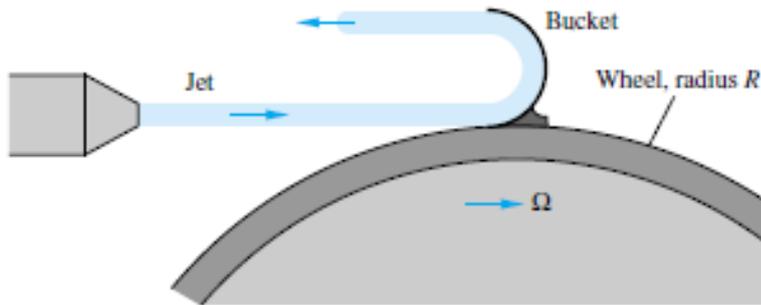
Peso molecular del aire: 28  
 k = 19 N·s<sup>2</sup> / m<sup>2</sup>

#### Problema 4

Un chorro líquido de velocidad  $V_e$  y área  $A_e$  incide sobre la paleta del  $180^\circ$  del rotor de una turbina que gira a velocidad  $\Omega$ , como se muestra en la figura. Obtenga una expresión para la potencia  $P$  producida por la turbina en ese instante como función de los parámetros del sistema.

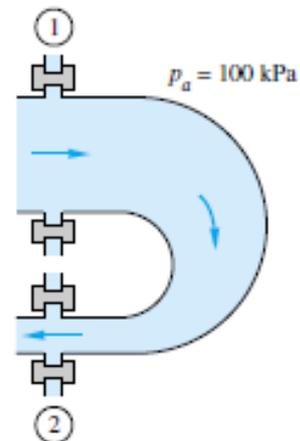
¿A qué velocidad angular se produce la máxima potencia?

¿Cómo cambiará el análisis en el caso de disponer de muchas paletas en la turbina, de forma que el chorro siempre incidiera sobre una de ellas?



#### Problema 5

En la siguiente figura se presenta un conducto curvo de sección variable por el que circula de forma estacionaria agua a  $20^\circ\text{C}$ . Sabiendo que las condiciones son  $p_1=30$  kPa,  $D_1=25$  cm,  $V_1= 2,2$  cm/s,  $p_2=120$  kPa y  $D_2=8$  cm, y despreciando el peso del conducto y del agua, estime la fuerza total que deben resistir los tornillos de la abrazadera.



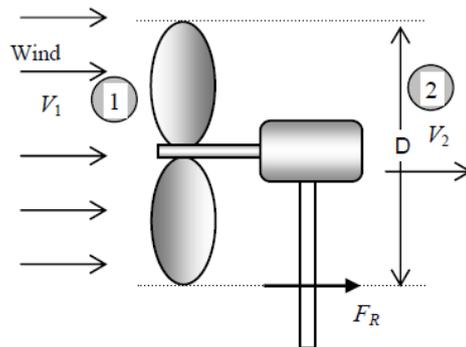
#### Problema 6

Considere un aerogenerador de diámetro 90 m sometido a vientos de 25 km/h. Considerando que la eficiencia combinada del turbogenerador de la turbina de viento para producir electricidad es del 32 %, determine:

- La potencia generada por la turbina,
- La fuerza horizontal que le viento ejerce sobre el mastil de la turbina.

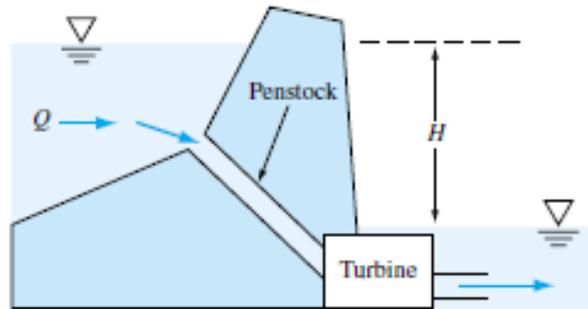
Datos:

- Considere fluido incompresible
- Densidad del aire:  $1,25$  kg/m<sup>3</sup>
- Efectos de fricción despreciables



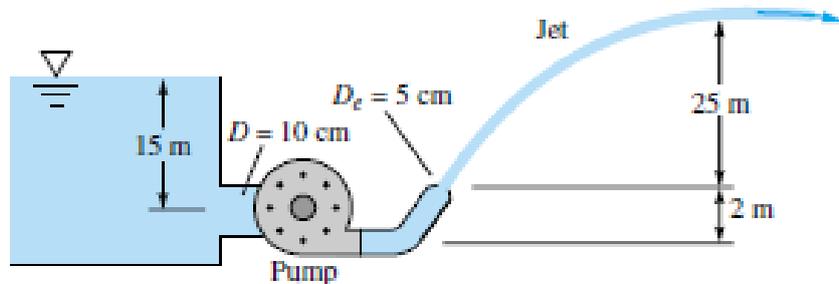
### Problema 7

Considere una turbina que extrae energía del salto hidráulico de la presa de la figura. Para un flujo turbulento en un conducto la pérdida de carga por fricción es de aproximadamente  $h_f = CQ^2$ , donde la constante  $C$  depende de las dimensiones del salto y de las propiedades del agua. Demuestre que para una geometría dada y un caudal  $Q$  variable, la máxima potencia que puede producir la turbina es  $P_{\max} = 2\rho gHQ/3$  y ocurre cuando el caudal es  $Q = \sqrt{H/(3C)}$ .



### Problema 8

La bomba de la figura crea un chorro de agua a 20°C orientado de forma que viaje la máxima distancia horizontal posible. La pérdida de carga en el sistema por fricción es de 6,5 cm. El chorro se puede aproximar por la trayectoria de las partículas sin fricción. ¿Qué potencia debe proporcionar la bomba?



### Problema Propuesto

En la figura se presenta el flujo de agua a través de una tobera circular por la que sale en forma de chorro para incidir sobre una placa. La fuerza necesaria para mantener quieta la placa es de 70 N. Suponiendo un flujo estacionario, unidimensional y sin fricción, estime:

- Las velocidades en las secciones 1 y 2.
- Lectura  $h$  del manómetro de mercurio.

