

## Física 1 (Paleontólogos) - 2do Cuatrimestre 2011

### Guía 2 - Hidrodinámica

1. Un túnel de agua tiene una sección transversal circular que se angosta desde un diámetro de 3.6 m hasta la sección de prueba, cuyo diámetro es de 1.2 m. Si la velocidad del agua es de 3 m/s en la tubería de mayor diámetro, determinar la velocidad del fluido en la sección de prueba.

2. El caudal medio de la sangre que circula en un tramo de un vaso sanguíneo que no presenta ramificaciones es de 1 litro por minuto (densidad aproximada de la sangre 1 kg/lit).  
 a) Cuál es la velocidad media de la sangre en un tramo en el que el vaso tiene un radio interior de 0,5 cm?  
 b) Y si el radio interior del vaso es de 0,25 cm?

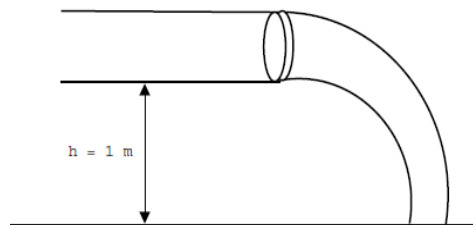
3. La aorta se ramifica en arterias que se van haciendo cada vez más finas hasta convertirse en arteriolas que finalmente conducen la sangre a los capilares. Sabiendo que el caudal sanguíneo para una persona en reposo es de 5 lt/min y los radios disminuyen desde 10 mm para la aorta hasta 0,008 mm para los capilares, y la sección total de los capilares es de aproximadamente 2000 cm<sup>2</sup>, determinar:

- a) El número de capilares y el caudal en cada uno de ellos.
- b) La velocidad de la sangre en la aorta y en cada uno de los capilares.

4. un fluido ideal (no viscoso), incompresible ( $\rho = \text{constante}$ ) y estacionario es válida la fórmula de Bernoulli a lo largo de una línea de corriente:  $\frac{1}{2} v^2 + gz + p/\rho = \text{constante}$ .

a) Encontrar tres ejemplos, en cada uno de los cuales, uno de los términos de esta ecuación sea constante y los otros dos varíen.

b) Recordando la ley de conservación del caudal:  $V_1 A_1 = V_2 A_2$ , deducir la variación en la sección del chorro de agua que cae de una manguera de área  $A_1$  al tocar el piso, si ésta se encuentra a una altura  $h = 1$  m del mismo y el agua sale horizontalmente a 4 m/s. A cuál de los tres casos clasificados anteriormente pertenece este ejemplo?

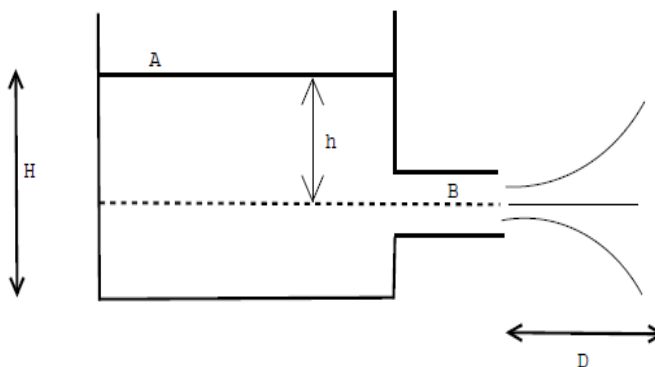


5. En la figura se muestra un líquido que sale por un orificio en un tanque de profundidad  $H$  bajo el nivel del agua. Suponiendo que la superficie libre del tanque no tiene movimiento (pensar bajo qué condiciones es válida esta suposición):

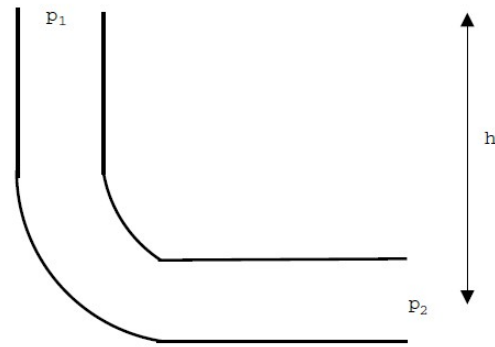
a) Aplicar la ecuación de Bernoulli a una línea de corriente que una los puntos A y B y demostrar que la velocidad de salida es:  $v = \sqrt{2gh}$

b) A qué distancia  $D$  de la base del tanque llega el chorro de agua, si a la salida del tanque la velocidad del fluido es horizontal y  $H$  es dato?

c) En el caso en que el orificio se doble apuntando hacia arriba: a qué altura se elevará el chorro del líquido?



6. Por un túnel de agua de sección constante (ver figura) circula un líquido incompresible, expresar el valor de  $h$  en función  $p_1$  y  $p_2$ . ( $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ ).



7. -¿A qué se debe que bajo los efectos del viento los techos de chapa tienden a volarse hacia arriba?  
 - Algunos productos de limpieza vienen en envases plásticos provistos de un gatillo pulverizador. Explique el funcionamiento de este dispositivo.  
 - ¿Por qué es peligroso pararse muy cerca del borde de un andén?
8. Un líquido de densidad  $1 \text{ kg/l}$  se mueve a razón de  $3 \text{ mm/s}$  por un tubo horizontal de  $2 \text{ cm}$  de diámetro. En cierta parte, el tubo reduce su diámetro a  $0,5 \text{ cm}$ .
- Cuál es la velocidad del líquido en la parte angosta del tubo?
  - Cuál es la diferencia de presión del líquido a ambos lados del angostamiento?
  - Bajo qué hipótesis son válidas sus respuestas?
9. Por un caño horizontal de sección variable fluye un líquido de viscosidad insignificante. Calcular la diferencia de presión entre los extremos del caño en función de la velocidad de entrada  $v$  y la densidad del líquido  $\rho$  si:
- la sección a la salida del caño es el triple que la de la entrada.
  - el diámetro a la salida del caño es el triple que el de la entrada.
10. Se llena una manguera con nafta y se cierra por sus dos extremos. Se introduce un extremo en un depósito de nafta a  $0,3 \text{ m}$  por debajo de la superficie, y el otro a  $0,2 \text{ m}$  por encima del primer extremo, y se abren ambos extremos. El tubo tiene una sección transversal interior de área  $4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ . La densidad de la nafta es  $680 \text{ kg/m}^3$ .
- Cuál es la velocidad inicial de la nafta en el tubo?
  - Cuál es el caudal inicial del flujo?
11. Por una tubería con un área de la sección transversal de  $4,2 \text{ cm}^2$  circula el agua a una velocidad de  $5,18 \text{ m/s}$ . El agua desciende gradualmente  $9,66 \text{ m}$  mientras que el área del tubo aumenta a  $7,6 \text{ cm}^2$ .
- Cuál es la velocidad del flujo en el nivel inferior?
  - La presión en el nivel superior es de  $152 \text{ kPa}$ ; halle la presión en el nivel inferior.
12. Se tiene un recipiente de sección cuadrada mucho mayor que  $1 \text{ cm}^2$ , lleno de agua hasta una altura de  $2,8 \text{ m}$  con una pequeña abertura de sección  $1 \text{ cm}^2$  a  $0,7 \text{ m}$  de altura. tapada por un corcho.
- Calcular la presión manométrica sobre el corcho.
  - Si se extrae el corcho, calcular la velocidad de salida del líquido.

*Fluidos viscosos*

- 13) Cuando se establece una diferencia de presión de 0,5 atm entre los extremos de cierto tubo recto de sección circular, fluye agua (coeficiente de viscosidad de 1 cp) a razón de 30 litros por minuto. ¿Cuál sería el caudal si se reemplazara el caño por otro de longitud y diámetro dobles que el anterior, sin modificar la diferencia de presión?
- 14) Cuando se aplica una diferencia de presión de 4000 hPa entre los extremos de un caño horizontal, se establece un caudal de agua de 2 lt/s. Al aplicar la misma diferencia de presión entre los extremos de otro caño, el caudal resulta de 3 lt/s. ¿Cuál sería el caudal si, bajo la misma diferencia de presión ambos caños se conectaran: a) en serie; b) en paralelo.