

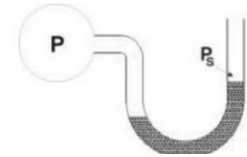
Curso de Verano - Física I CIBEX – 2023

Guía 8: Mecánica de fluidos

Fluidos ideales

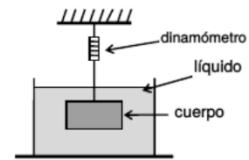
8-1. Explicar el funcionamiento del barómetro de Torricelli, que permite medir la presión atmosférica absoluta utilizando solamente un recipiente con mercurio y un tubo graduado.

8-2. Explicar el funcionamiento de un manómetro como el representado en la figura, utilizado para medir la presión manométrica de un gas.



8-3. Para el sistema representado en la figura:

(a) Determinar, de acuerdo con el principio de Arquímedes, cuál es la lectura del dinamómetro si el sistema está en equilibrio. Suponer conocidos la densidad del líquido, y la densidad y el volumen del cuerpo sumergido.



8-4. (a) ¿Cuál es el peso específico de un cuerpo si flota en un fluido, de modo que emerge el x % de su volumen?

8-5. Un tanque abierto a la atmósfera y lleno con agua hasta una altura h tiene cerca de su base un pequeño orificio.

(a) Dibujar en forma aproximada las líneas de corriente, y relacionar cualitativamente con la conservación del caudal.

(b) Probar que el agua fluye por el orificio con una velocidad de salida $v = \sqrt{2gh}$. Interpretar el resultado.

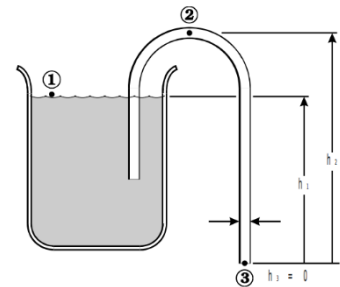
(c) Indicar cómo es el movimiento de las partículas de agua una vez que abandonan el recipiente.

8-6. Se usa un sifón para drenar agua de un tanque, como se indica en la figura. El sifón tiene un diámetro uniforme d.

(a) Encontrar la expresión para el caudal en el extremo inferior del tubo.

(b) ¿Existe alguna limitación en la altura del punto 2 con relación a las alturas de los puntos 1 y 3 que impida el funcionamiento del sifón? Justificar.

En todos los casos explicitar las aproximaciones realizadas para responder los ítems anteriores.



Fluidos Reales

8-8. Un tubo capilar de vidrio de radio r se introduce en agua.

(a) Como es el ángulo de contacto entre el agua y el vidrio? El agua sube o baja en el capilar?

(b) ¿Cómo cambiaría la situación si en vez de agua se usara mercurio?

(c) Encontrar la relación entre el ángulo de contacto del sistema agua-vidrio y la altura a la que se elevara el agua en el capilar.

8-9. Demostrar que la diferencia de presión entre el interior y el exterior de una burbuja de radio r es $4\gamma / r$, donde γ es la tensión superficial del líquido con el cual ha sido soplada la burbuja.

8-10. Un paciente acostado en una cama de hospital está recibiendo plasma (densidad δ y viscosidad η) por medio de una aguja introducida en una vena. El plasma fluye desde un contenedor conectado a la aguja por medio de un tubo circular. Si la aguja tiene una longitud L y un radio interior r , y si la presión sanguínea manométrica en la vena es ΔP , ¿qué caudal de plasma se le está suministrando al paciente? ¿Qué ocurre con el caudal si aumenta la diferencia de presión? ¿Y si aumenta la viscosidad?

Cuestiones teóricas

- Probar el teorema fundamental de la hidrostática.
- Enunciar el “principio de Arquímedes”, y obtenerlo a partir de las leyes de Newton y las propiedades de los fluidos.
- Enunciar y demostrar el teorema de Bernoulli. Prestar especial atención a las hipótesis utilizadas.
- Explicar los siguientes fenómenos debidos a la presencia de la fuerza de tensión superficial: (a) la forma esférica de las gotas de agua; (b) el ascenso o descenso de un líquido en tubos capilares.
- ¿A qué se denomina ‘flujo laminar’? Busca ejemplos.
- ¿Qué característica diferencia un fluido real de un fluido ideal?
- Interpretar la definición del coeficiente de viscosidad η en un flujo laminar plano. ¿Es lo mismo ‘rozamiento’ que ‘viscosidad’?
- Enunciar la ley de Poiseuille. ¿En qué casos puede usarse la ecuación de Poiseuille para calcular la diferencia de presión en un fluido real? Describir el perfil de velocidades de un fluido viscoso laminar que fluye por un tubo cilíndrico. Indicar a partir de qué hipótesis se obtiene este perfil. ¿Por qué es necesaria una diferencia de presión para producir el flujo de un fluido real en un tubo cilíndrico horizontal?
- Enunciar la ley de Stokes. Mostrar que una esfera que cae en el interior de un fluido viscoso de menor densidad alcanza al cabo de un cierto tiempo una velocidad límite constante.
- Probar que la energía cinética de un cuerpo rotante puede escribirse como la suma de una energía cinética de traslación del cuerpo como un todo, más una energía de rotación alrededor del centro de masa.