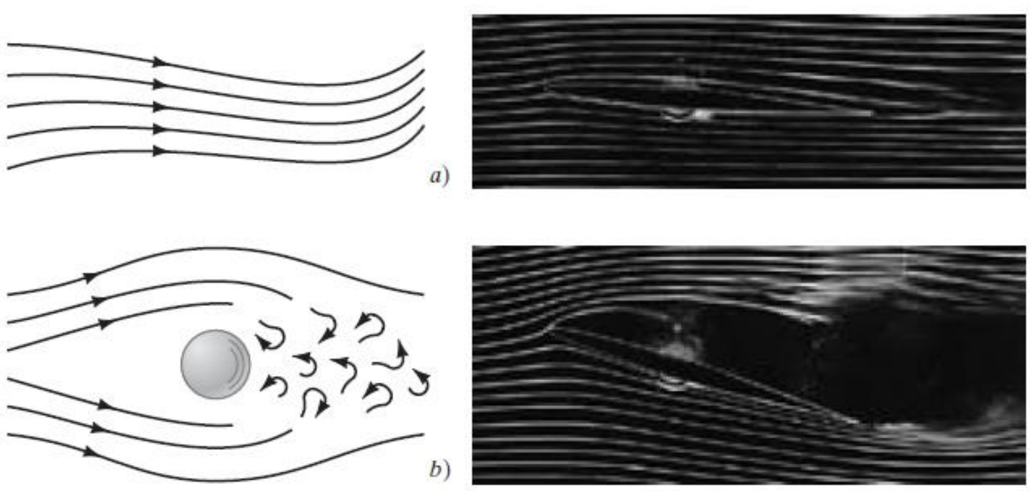
TALLER PLAN DE APOYO 1 PERIODO	
MATERIA DE PROMOCION: FÍSICA	
NOMBRE DEL DOCENTE: Ana María Giraldo Cano	SECCION: YERMO Y PARRES
NOMBRE DEL ESTUDIANTE 1:	ONCE 1__2__3__

Materia: Física
Grado: Once
Temática: Ecuación de continuidad y teorema de Bernoulli

TEORÍA Y EJEMPLOS

ECUACION DE CONTINUIDAD

Pasamos ahora del estudio de fluidos en reposo al tema más complejo de fluidos en movimiento, llamado dinámica de fluidos o hidrodinámica (si el fluido es agua).
Podemos distinguir dos tipos principales de flujo. Si el flujo es suave, de manera que las capas vecinas del fluido se deslizan entre sí suavemente, se dice que el flujo es aerodinámico o laminar. En este tipo de flujo, cada partícula del fluido sigue una trayectoria uniforme, llamada línea de flujo, y esas trayectorias no se cruzan entre sí (figura a). Más allá de cierta rapidez, el flujo se vuelve turbulento. El flujo turbulento se caracteriza por torbellinos pequeños y erráticos llamados remolinos (figura b).



Si el fluido es incompresible (r no cambia con la presión), lo que es una aproximación excelente para líquidos en la mayoría de los casos (y a veces también para gases), entonces $\delta 1= \delta 2$, y la ecuación de continuidad toma la forma

$$A_1 . v_1 = A_2 . v_2$$

Donde A es área y v es velocidad. El producto A. v representa la tasa de flujo de volumen (es decir, el volumen de fluido que pasa por un punto dado por segundo), La ecuación nos dice que donde el área transversal es grande, la velocidad es pequeña, y donde el área es pequeña la velocidad es grande. Esto es razonable y se comprueba al observar la corriente de un río, la cual fluye lentamente en la pradera (donde el río es ancho) y aumenta su rapidez al pasar por una cañada estrecha.
Considerando que la tasa de flujo de volumen en una habitación es equivalente al volumen de la habitación dividido entre el tiempo de reabastecimiento. Entonces la ecuación también se puede escribir como

$$A_1 . v_1 = \frac{V}{t}$$

Donde V=volumen de la habitación y t=es el tiempo de reabastecimiento

FÍSICA APLICADA
Conducto de calefacción

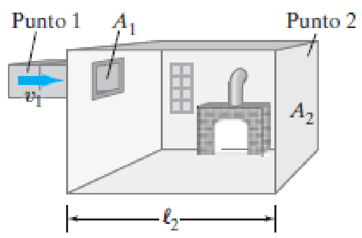


FIGURA 13–24 Ejemplo 13–14.

EJEMPLO 13–14 Conducto de calefacción para una habitación. ¿Qué tan grande debe ser un conducto de calefacción si el aire que se mueve a 3.0 m/s a lo largo de él debe renovar cada 15 minutos el aire de una habitación cuyo volumen es de 300 m^3? Suponga que la densidad del aire permanece constante.

PLANTEAMIENTO Aplicamos la ecuación de continuidad con densidad constante (ecuación 13-7b) al aire que fluye por el conducto (punto 1 en la figura 13-24) y luego en la habitación (punto 2). La tasa de flujo de volumen en la habitación es igual al volumen de la habitación dividido entre el tiempo de reabastecimiento de 15 minutos.

SOLUCIÓN Considere la habitación como una gran sección del conducto (figura 13-24) y piense que el aire es igual al volumen de la habitación que pasa por el punto 2 en $t = 15$ min $= 900$ s. Razonando de la misma manera como lo hicimos para obtener la ecuación 13-7a (cambiando Δt a t), escribimos $v_2 = \ell_2/t$, así que $A_2 v_2 = A_2 \ell_2/t = V_2/t$ donde V_2 es el volumen de la habitación. Así, la ecuación de continuidad se convierte en $A_1 v_1 = A_2 v_2 = V_2/t$, y

$$A_1 = \frac{V_2}{v_1 t} = \frac{300\ \mathrm{m}^3}{(3.0\ \mathrm{m/s})(900\ \mathrm{s})} = 0.11\ \mathrm{m}^2.$$

Si el conducto es cuadrado, entonces cada lado tiene longitud $\ell = \sqrt{A} = 0.33$ m, o 33 cm. Un conducto rectangular de 20 cm × 55 cm también será suficiente.

PRINCIPIO DE BERNOULLI

¿Alguna vez se ha preguntado por qué un avión puede volar o por qué un bote de vela puede desplazarse en contra del viento? Éstos son ejemplos de un principio que descubrió Daniel Bernoulli (1700-1782) en relación con los fluidos en movimiento. En esencia, el principio de Bernoulli establece que donde la velocidad de un fluido es alta, la presión es baja, y donde la velocidad es baja, la presión es alta.
Bernoulli desarrolló una ecuación que expresa este principio de forma cuantitativa, asi:

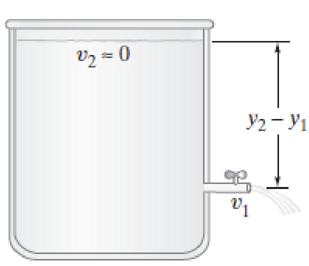
$$P_1 + \frac{1}{2}\delta {V_1}^2 + \delta . g . y_1 = P_2 + \frac{1}{2}\delta {V_2}^2 + \delta . g . y_2$$

La ecuación de Bernoulli es una expresión de la ley de la conservación de la energía, ya que la obtuvimos a partir del principio del trabajo y la energía.

APLICACIONES DEL PRINCIPIO DE BERNOULLI

La ecuación de Bernoulli se aplica a muchas situaciones. Un ejemplo es el cálculo de la velocidad v_1 de un líquido saliendo de un grifo en el fondo de un recipiente

$$v_1 = \sqrt{2.g.(y_2 - y_1)}$$



Este resultado se llama teorema de Torricelli.Aunque se reconoce como un caso especial de la ecuación de Bernoulli, Evangelista Torricelli, un discípulo de Galileo, lo descubrió un siglo antes que Bernoulli, y de ahí su nombre. La ecuación 13-9 nos dice que el líquido sale del grifo con la misma rapidez que tendría un objeto que cae libremente desde la misma altura. Esto no debe sorprender ya que la ecuación de Bernoulli se basa en la conservación de la energía.

Otro caso especial de la ecuación de Bernoulli surge cuando un fluido fluye horizontalmente sin cambio apreciable en su altura; es decir, $y_1 = y_2$. La ecuación toma entonces la forma

$$P_1 + \frac{1}{2}\delta {V_1}^2 = P_2 + \frac{1}{2}\delta {V_2}^2$$

la cual nos dice en términos cuantitativos que cuando la rapidez elevada la presión es baja y viceversa

TALLER

1. Un conducto de aire de 12 cm de radio se usa para renovar el aire de una habitación que mide 5.2 m, 2.0 m, 1.5 m cada 9 minutos. ¿Qué tan rápido fluye el aire en el conducto?

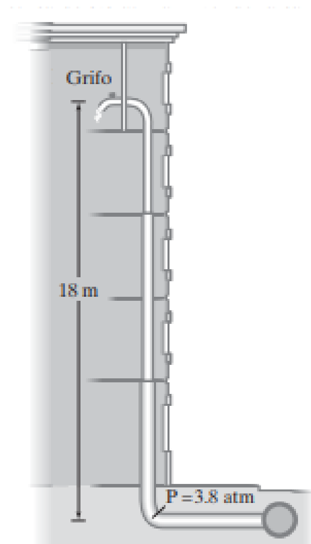
2. ¿Qué tan rápido fluye el agua de un agujero en el fondo de un tanque de almacenamiento muy ancho de 8.3 m de profundidad lleno con agua?

3 Una pecera mide 31 cm de ancho por 1.3 m de largo y 0.40 m de alto. Si el filtro debe procesar toda el agua en la pecera una vez cada 2.0 h, ¿cuál debería ser la rapidez del flujo en el tubo de entrada del filtro de 3.2 cm de diámetro?

4. Una manguera de jardín de 0,3 pulgadas de diámetro interior (1pul=2,54cm) se usa para llenar una piscina redonda de 5.1 m de diámetro. ¿Cuánto tiempo tomará llenar la piscina a una profundidad de 3.2 m si el agua sale de la manguera con una rapidez de 0.50 m/s?

5. Un tubo de 6.0 cm de diámetro se reduce gradualmente a 4.5 cm, en la parte inferior. Cuál es la velocidad en la parte inferior cuando el agua fluye por este tubo a una tasa de 12m/s

6. Agua a presión manométrica de 3.8 atm al nivel de la calle fluye hacia un edificio de oficinas con una rapidez de 0.68 m/s por un tubo de 5.0 cm de diámetro. El tubo se reduce a 2.8 cm de diámetro en el piso superior, donde el grifo se dejó abierto, 18 m por arriba del que está a nivel de la calle (figura 13-54). Calcule la velocidad del flujo y la presión manométrica en el tubo del piso superior.



7. Agua a presión manométrica de $4{,}3 \times 10^5$Pa al nivel de la calle fluye hacia un edificio de oficinas con una rapidez de 0.28 m/s por un tubo de 0,03 m de diámetro. El tubo se reduce a 0,02m de diámetro en el piso superior, donde el grifo se dejó abierto, 9 m por arriba del que está a nivel de la calle (figura 13-54). Calcule la velocidad del flujo y la presión manométrica en el tubo del piso superior.

8. ¿Cuál es la fuerza de sustentación (en newtons) de acuerdo con el principio de Bernoulli sobre un ala de área de 88 m^2 si el aire pasa sobre las superficies superior e inferior con rapidez de 280 y 150 m/s, respectivamente? (d.aire=1.29kg/m^3)

9. ¿Cuál es la fuerza de sustentación (en newtons) de acuerdo con el principio de Bernoulli sobre un ala de área de 1299867 cm^2 si el aire pasa sobre las superficies superior e inferior con rapidez de 29878023 y 19565013 cm/min, respectivamente? (d.aire=1.29kg/m^3)

Tomado de física para ciencias e ingeniería de Giancolli