

Mecánica aplicada I

FLUIDO LAMINAR Y FLUIDO TURBULENTO

Integrantes:

MOLINA CCENCHO CARLOS DANIEL

MISSA LEVANO WILLIAM GABRIEL

OBREGON ANGULO JUAN DANIEL

PALOMINO CARLOS ALY ALEXANDER

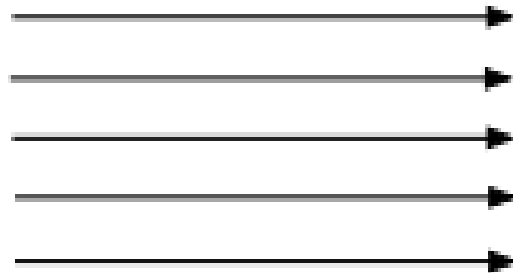
OLAECHEA PINEDO JEAN PIERO MARTIN

¿Que es un fluido?

- ▶ Un fluido es un conjunto de partículas que se mantienen unidas entre sí por fuerzas cohesivas débiles y las paredes de un recipiente; el término engloba a los líquidos y los gases. En el cambio de forma de un fluido la posición que toman sus moléculas varía, ante una fuerza aplicada sobre ellos, pues justamente fluyen. Los líquidos toman la forma del recipiente que los aloja, manteniendo su propio volumen, mientras que los gases carecen tanto de volumen como de forma propias.

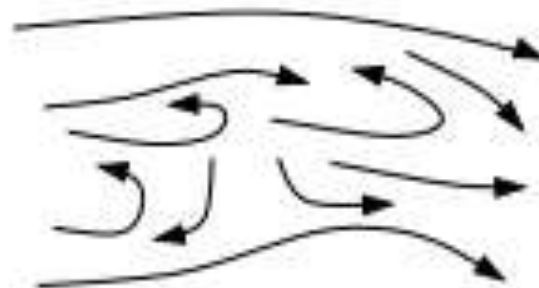
FLUIDO LAMINAR

Se llama flujo laminar al tipo de movimiento de un fluido cuando éste fluido se mueve en láminas paralelas sin entremezclarse. Las capas adyacentes del fluido se deslizan suavemente entre sí. El mecanismo de transporte es exclusivamente molecular. Se dice que este flujo es aerodinámico. Ocurre a velocidades relativamente bajas o viscosidades altas como veremos.



FLUIDO TURBULENTO

- ▶ Se llama flujo turbulento cuando se hace más irregular, caótico e impredecible, las partículas se mueven desordenadamente y las trayectorias de las partículas se encuentran formando pequeños remolinos aperiódicos. Aparece a velocidades altas o cuando aparecen obstáculos abruptos en el movimiento del fluido.
- 7.1 Ecuación de continuidad Es la expresión del principio de conservación de la masa líquida (en ausencia de manantial



FORMULARIOS

$$Re = \frac{\rho v_s D}{\mu}$$

o equivalentemente por:

$$Re = \frac{v_s D}{\nu}$$

donde:

ρ : densidad del fluido

v_s : velocidad característica del fluido

D : diámetro de la tubería a través de la cual circula el fluido o longitud característica del sistema

μ : viscosidad dinámica del fluido

ν : viscosidad cinemática del fluido

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

$$n = \frac{b}{\pi}$$

n : viscosidad cinemática del fluido

μ : viscosidad dinámica del fluido

$$Re = \frac{\rho v_s D}{\mu}$$

o equivalentemente por:

$$Re = \frac{v_s D}{\nu}$$

$R < 2.000$, régimen laminar.

$R > 4.000$, el turbulento.

R entre 2000 y 4000 régimen de transición.



EJERCICIOS

Calcule la rapidez del flujo de volumen máxima de aceite combustible a 45°C a la cual el flujo seguirá siendo laminar en un conducto de **3,94 in** de diámetro .Para el aceite utilice $sg=0.895$ y una viscosidad dinámica de $8,35 \times 10^{-4} \text{ lbf} \cdot \text{s/ft}^2$

$$Q_{\max} = V_{\max} \cdot A$$

$$(Re = 2.000)$$

Fluido Aceite Combustible a 45°C

$$D = (0,1\text{m})$$

$$\mu = 4,0 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

$$sg = 0,895 \bullet \rho = sg \times \rho_{H_2O} = 0,895 \times 1000 \text{ Kg/m}^3 = 895 \text{ Kg/m}^3$$

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot (0,1)^2$$

PODEMOS DEDUCIR DE LA FORMULA DE REYNOLDS

$$Re = \frac{V \cdot D \cdot \rho}{\mu} \quad V = \frac{Re \cdot \mu}{D \cdot \rho}$$

Hallar velocidad máxima ($V_{\max}$)

$$V = \frac{Re \cdot \mu}{D \cdot \rho}$$

$$V_{\max} = \frac{2.000 \cdot 4,0 \times 10^{-2}}{0,1\text{m} \cdot 895} = 0,894 \text{ m/s}$$

Conversión de unidades

$$8,35 \times 10^{-4} \text{ lbf} \cdot \text{s/ft}^2 = 4,0 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

$$3,94 \text{ in} = 0,1\text{m}$$

Calculando el caudal (Q)

$$Q = 0,894 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (0,1)^2$$

$$Q = 7,02 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \text{ respuesta}$$

$$Q_{\max} = V_{\max} \cdot A$$

La velocidad media de la sangre en la aorta ($r = 1,19 \text{ cm}$) durante la parte estacionaria del latido del corazón es de unos $35,0 \text{ cm/s}$. ¿Este flujo es laminar o turbulento? Considere:

$$\mu_{\text{sangre}} = 2,08 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\rho_{\text{sangre}} = 1100 \text{ kg/m}^3$$

$\text{Re} < 2000$ F. Laminar
 $\text{Re} > 4000$ F. turbulento

DATOS:

$$R = 1,19 \text{ cm} \quad D = 2r = 2,38 \text{ cm}$$

$$V = 35 \text{ cm/s}$$

$$\mu = 2,08 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\rho = 1100 \text{ Kg/m}^3$$

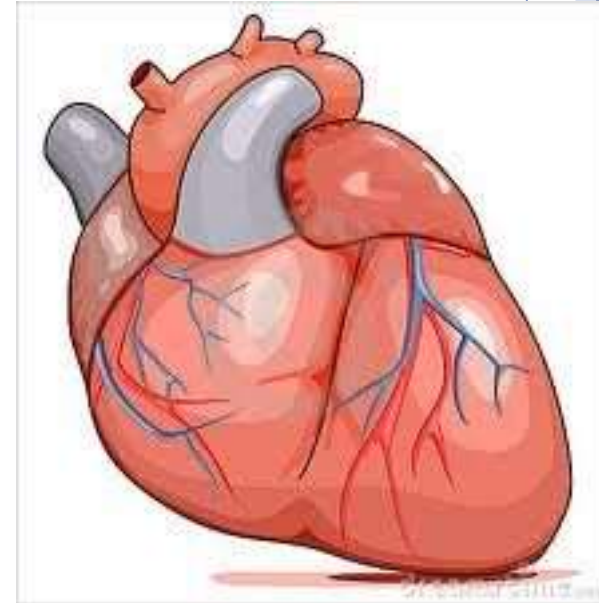
Conversiones

$$D = 2,38 \text{ cm} = 0,0238 \text{ m}$$
$$V = 35 \text{ cm/s} = 0,35 \text{ m/s}$$

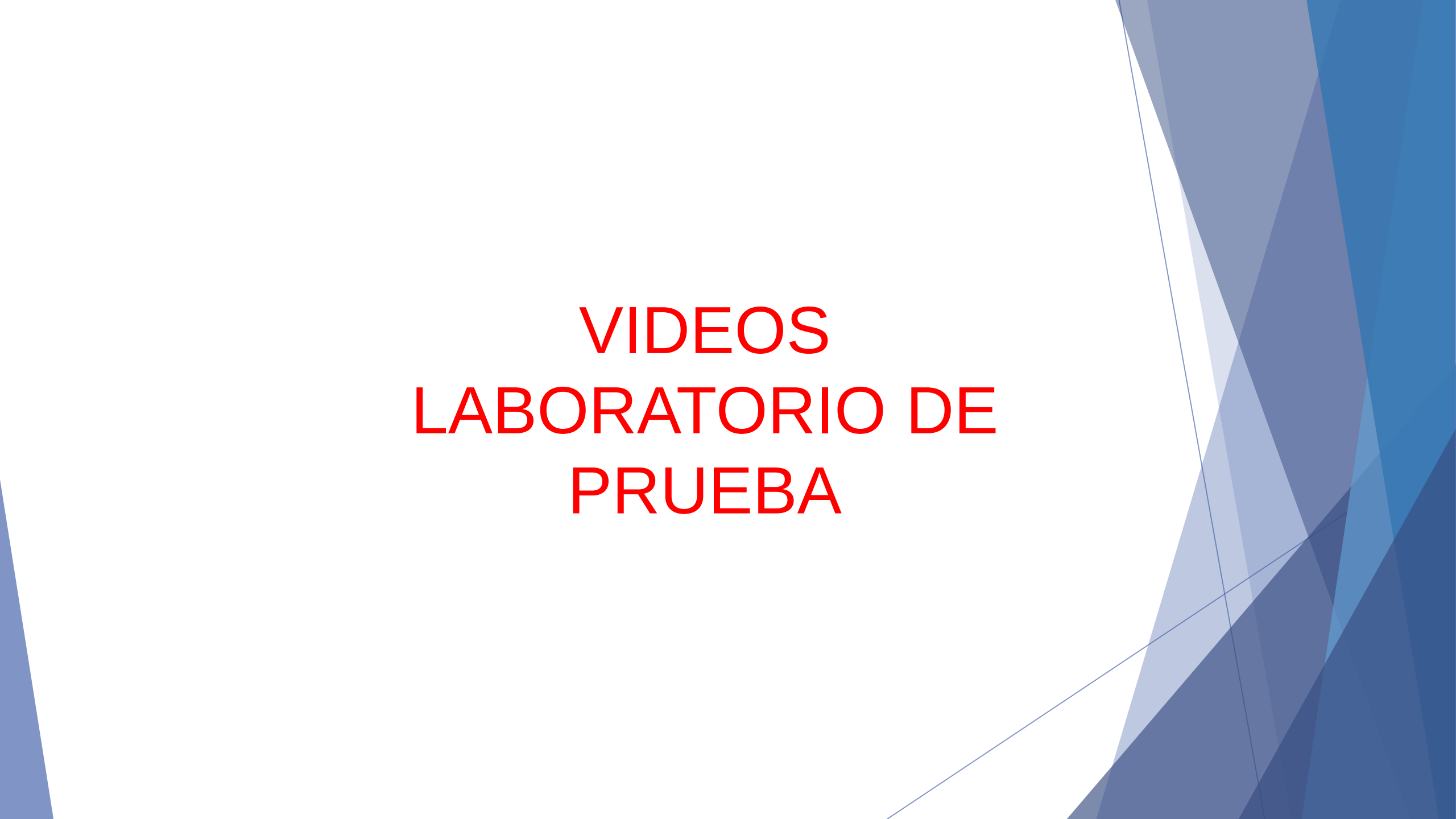
$$\text{Re} = \frac{V \cdot D \cdot \rho}{\mu}$$

$$\text{Re} = \frac{1100 \times 0,35 \times 0,038}{2,08 \times 10^{-3}}$$

$$\text{Re} = 4400$$



el numero Reynolds es mayor a 4000 por siguiente es de flujo turbulento



VIDEOS LABORATORIO DE PRUEBA