

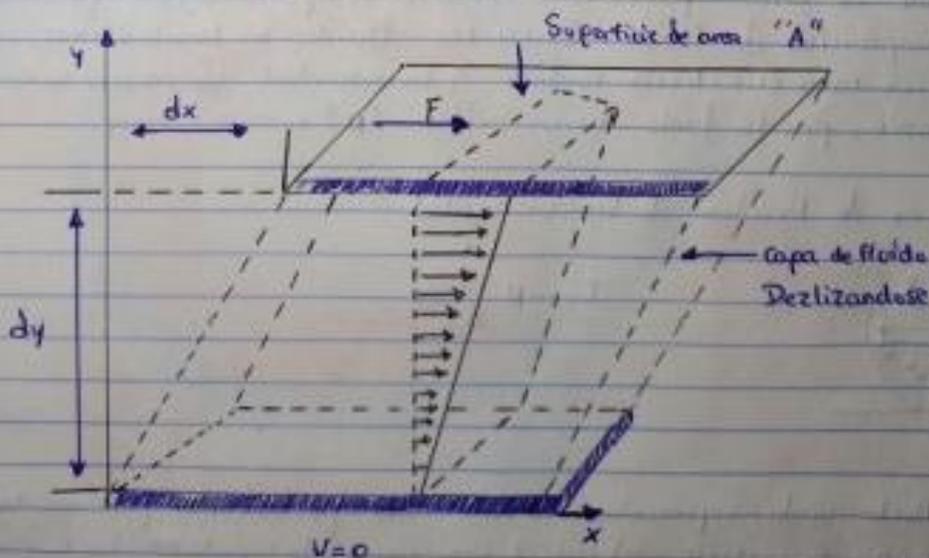
INVESTIGACION

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla

Materia: Fenómenos de Transporte Grupo: Sob-A Fecha: 24-10-2023
Estudiante: Edgar Ulises Obil Coporal

Investigar la ley de Newton relacionada con la viscosidad: 15%

- Las Capas Ley de viscosidad de Newton
 - Las capas del fluido próximas a una placa sólida fija tienen velocidades más lentas que las alejadas debido a los procesos disipativos que se generan. Parte de la energía cinética que poseen las capas, se transforman en calor.
- Vamos a representar el comportamiento de un fluido, que se encuentra contenido entre dos grandes láminas planas y paralelas, de área A , que están separadas entre sí por una distancia pequeña " y " y si es muy pequeña " dy " supongamos que inicialmente el sistema se encuentra en reposo, $t=0$, pero luego la lámina superior se pone en movimiento en dirección del eje x , con una velocidad constante v .



Para muchos fluidos se ha determinado en forma experimental que la fuerza tangencial " f " (Newton) aplicada a una placa de área " A " (m^2) es directamente proporcional a la velocidad " u " (m/seg) e inversamente proporcional a la distancia " y " (m); que en forma diferencial se expresa:

$$t = \frac{F}{A} = \mu \left(\frac{du}{dy} \right)$$

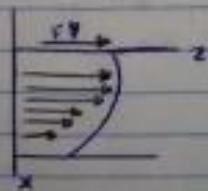
El esfuerzo cortante es: $F/A = t$ (Newton/ m^2)

El término (du/dy) se denomina diferencial de corte o de cizallamiento respecto al diferencial del espesor del fluido. En forma general se puede expresar: v/y

El factor de proporcionalidad es la viscosidad absoluta μ . Algunas veces la denomina viscosidad dinámica.

Los fluidos que cumplen la expresión anterior se denominan Newtonianos. Para los fluidos Newtonianos la viscosidad permanece constante a pesar de los cambios en el esfuerzo cortante. Esto no implica que la viscosidad no varíe si no que la viscosidad depende de otros parámetros, como la temperatura, la presión y la composición del fluido. Para los fluidos no Newtonianos, la relación entre el esfuerzo cortante y la velocidad de cizalla no es constante, por lo tanto la viscosidad (μ) no es constante.

Ley de Newton de la viscosidad



$$T = -\mu \frac{du}{dy}$$

Las flechas verdes, representan las velocidades, por lo tanto podemos decir que en una superficie abierta de una capa de líquido en la que actúa una fuerza paralela a la capa superior del flujo, la cantidad

Instrumento de Evaluación.

Lista de Cotejo para evaluar trabajo de investigación.

Nombre de la Materia: <i>Fenómenos de Transporte.</i>	<i>Grupo: 506-A</i>
<i>Profesor: Ing. Manuel Montoya N.</i>	<i>Instituto: ITSSAT</i>
<i>Alumno: EDGAR ULISES OBIL CAPORAL.</i>	<i>Unidad: 2</i>
	<i>Fecha de aplicación: 24-10-2023</i>

Objetivo educacional:

Determina perfiles de velocidad en diversos sistemas geométricos aplicando el balance microscópico de cantidad de movimiento para calcular el flujo de un fluido.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	Investigo los conceptos requeridos.	√		
5%	Definió en forma correcta el contenido.	√		
5%	Realizo su trabajo a mano y con ortografía correcta.	√		
5%	Es un trabajo limpio, ordenado y presenta margen.	√		
5%	Lo entrego en tiempo y forma.	√		
30%	CALIFICACIÓN	30		

DIBUJO

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla
Materia: fenómenos de transporte Grupo: 506-A Fecha: 24-10-2023

Estudiante: Edgar Ulises Obil Caporal

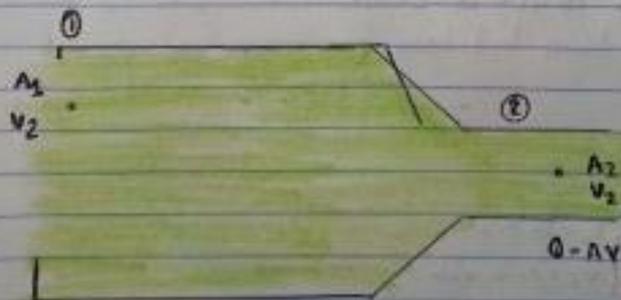
- Realizar un dibujo para explicar la ecuación de Continuidad y que contenga el desarrollo de la ecuación.

La ecuación de continuidad, para un fluido incompresible, establece que la masa total de un fluido que circula por un tubo, sin pérdidas ni ganancias, se mantiene constante en otros puntos, la masa es la misma sin cambios a medida que el fluido se desplaza.

- Características

- * La velocidad de un fluido en movimiento puede cambiar.
- * Su masa permanece constante por ende el volumen que ocupe no cambia.
- * La velocidad del fluido es mayor en aquellas zonas donde el área es menor.
- * La masa que ingresa en un tiempo (t) es la misma que sale en el mismo intervalo de tiempo.

La ecuación de Continuidad se representa:



$$A_1 > A_2$$
$$v_1 > v_2$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad \text{Ec. de Continuidad}$$

$$A_1, A_2 = \text{Áreas}$$

$$v_1, v_2 = \text{velocidades}$$

En el caso de que quisiéramos conocer la velocidad 2, despejaríamos la Ec.

$$v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2} \quad \theta = 2r$$

$$v_2 = \frac{\pi r_1^2 v_1}{\pi r_2^2} \quad v = \frac{\theta}{2}$$

$$v_2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 v_1 \quad v_2$$

$$v_2 = \left(\frac{\frac{\theta_1}{2}}{\frac{\theta_2}{2}}\right)^2 v_1$$

$$v_2 = \left(\frac{\theta_1}{\theta_2}\right)^2 v_1 \quad \theta_1, \theta_2 = \text{Diametro}$$

Ejemplo 1

El agua fluye por una tubería de 4 cm de Diámetro con una velocidad de 9 m/s ¿A que diámetro debe reducirse la tubería para alcanzar una velocidad de 25 m/s?

$$\theta_1 = 4 \text{ cm}$$

$$v_1 = 9 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 25 \text{ m/s}$$

$$\theta_2 = ? = 2.4 \text{ cm}$$

$$v_2 = \left(\frac{\theta_1}{\theta_2}\right)^2 v_1$$

$$\sqrt{\frac{v_2}{v_1}} = \sqrt{\left(\frac{\theta_1}{\theta_2}\right)^2}$$

Instrumento de Evaluación.

Lista de Cotejo para evaluar trabajo de investigación. Dibujo de ecuación de continuidad.

<i>Nombre de la Materia:</i> <i>Fenómenos de Transporte.</i>	<i>Grupo: 506-A</i>
	<i>Instituto: ITSSAT</i>
<i>Profesor: Ing. Manuel Montoya N.</i>	<i>Unidad: 2</i>
<i>Alumno: EDGAR ULISES OBIL CAPORAL.</i>	<i>Fecha de aplicación: 24-10-2023</i>

Objetivo educacional:

Determina perfiles de velocidad en diversos sistemas geométricos aplicando el balance microscópico de cantidad de movimiento para calcular el flujo de un fluido.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
2%	Investigo los conceptos requeridos.	√		
2%	Definió en forma correcta el contenido.	√		
2%	Realizo su trabajo a mano y con ortografía correcta.	√		
2%	Es un trabajo limpio, ordenado y presenta margen.	√		
2%	Lo entrego en tiempo y forma.	√		
10%	CALIFICACIÓN	10		

Ejercicio 4

Por una Manguera de bomberos de 0.25 metros de Diámetro sale a presión agua que fluye a una velocidad de 10.5 m/s, si la manguera se achica en su boquilla de salida a 0.1 metros de Diámetro ¿ con qué velocidad Saldrá el Chorro?

Solución

$$d_1 = 0.25 \text{ m} \quad d_2 = 0.1 \text{ m}$$

$$v_1 = 10.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$A_1 = 3.1416 (0.25 \text{ m})^2 = 0.1964 \text{ m}^2$$

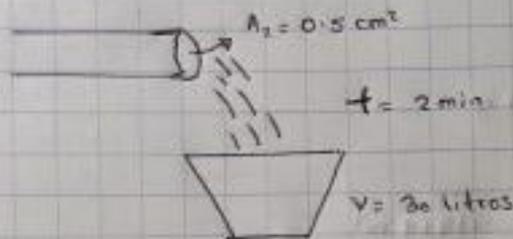
$$A_2 = 3.1416 (0.1 \text{ m})^2 = 0.03142 \text{ m}^2$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2} = \frac{0.1964 \text{ m}^2 \times 10.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0.03142 \text{ m}^2} = 65.633 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ejercicio 5

Un jardinero usa una Manguera para llenar una Cubeta de 30 litros. El jardinero observa que tarda 2 minutos en llenar la cubeta. A la manguera se le conecta una boquilla con abertura de 0.5 cm² de área de sección transversal. ¿a qué velocidad sale el chorro de agua?



Solución $A_2 = 0.5 \text{ cm}^2 \cdot \left(\frac{1 \text{ m}^2}{100 \text{ cm}^2}\right) = 5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$

$$30 \text{ l} \cdot \left(\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}}\right) = 0.03 \text{ m}^3$$

$$G_1 = A_1 v_1; \quad (\text{m}^2) \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) = \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$G_1 = \frac{\text{Volumen}}{\text{Tiempo}} = \frac{0.030 \text{ m}^3}{120 \text{ s}} = 2.5 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$G_1 = A_2 v_2 \quad v_2 = \frac{G_1}{A_2} = \frac{2.5 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{5 \times 10^{-5} \text{ m}^2} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Lista de Cotejo para resolución de ejercicios.

Nombre de la Materia: <i>Fenómenos de Transporte.</i>		<i>Grupo: 506-A</i>		
Profesor: <i>Ing. Manuel Montoya N.</i>		<i>Instituto: ITSSAT</i>		
		<i>Unidad: 2</i>		
Alumno: <i>EDGAR ULISES OBIL CAPORAL.</i>		<i>Fecha de aplicación: 4-10-2023</i>		
INSTRUCCIÓN				
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
4%	Presenta un trabajo limpio y ordenado.	√		
4%	Escribe los ejercicios en forma clara en su trabajo.	√		
4%	Utiliza las ecuaciones y fórmulas adecuadas.	√		
4%	La respuesta de los ejercicios es la correcta.	√		
4%	Presenta los resultados en forma clara.	√		
20%	CALIFICACIÓN	20		

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla
Materia: Fenómenos de transporte Grupo: 506-A Fecha: 2-11-2023
Estudiante: Edgar Ulises Abil Capora

Examen de la Segunda Unidad

40%

1. Por una tubería de 2 in de diámetro circula agua a una velocidad cuya magnitud es de 14.76 ft/s. En la parte final de la tubería hay un estrechamiento y el diámetro es de 2.9 cm. ¿Qué magnitud de velocidad en m/s llevará el agua en este punto? 10x

Datos

$$\text{diámetro} = 2 \text{ in}$$

$$\text{Magnitud} = 14.76 \text{ ft/s}$$

$$2.9 \text{ cm}$$

$$2 \text{ in} \left(\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right) = 5.08 \text{ cm}$$

$$14.76 \frac{\text{ft}}{\text{s}} \left(\frac{0.3048 \text{ m}}{1 \text{ ft}} \right) = 4.498 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Convertimos in a m

Convertimos ft a m

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$A_1 = \pi r_1^2 \quad r_1 = \frac{d_1}{2} = \frac{5.08 \text{ cm}}{2} = 2.54 \text{ cm} = 0.0254 \text{ m}$$

$$A_2 = \pi r_2^2 \quad r_2 = \frac{d_2}{2} = \frac{2.9 \text{ cm}}{2} = 1.45 \text{ cm} = 0.0145 \text{ m}$$

$$A_1 = 3.1416 (0.0254)^2 = 2.026 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_2 = 3.1416 (0.0145)^2 = 6.605 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$v_1 = 4.498 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2} = \frac{2.026 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \times 4.498 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{6.605 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 13.797 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2. Un jardinero usa una manguera para llenar un tanque cilíndrico de 4 in. de diámetro hasta una altura de 170 cm, el jardinero observa que tarda 14 minutos en llenar el tanque a esa altura. A la manguera se le conecta una boquilla con abertura de 0.6 cm^2 de área de sección transversal ¿a qué velocidad en m/s saldrá el chorro de agua? 10%

Convertir el diámetro en a m

$$D = 4 \text{ in}$$

$$h = 170 \text{ cm}$$

$$t = 14 \text{ min}$$

$$A_2 = 0.6 \text{ cm}^2$$

$$4 \text{ in} \left(\frac{0.0254 \text{ m}}{1 \text{ in}} \right) = 0.1016 \text{ m}$$

$$\text{Divide el diámetro} \quad \frac{0.1016 \text{ m}}{2} = 0.0508 \text{ m}$$

$$\text{obtenemos el radio} \quad r = 0.0508 \text{ m}$$

Calcular volumen del cilindro

$$V = \pi r^2 h \rightarrow V = \pi (0.0508 \text{ m})^2 (1.70 \text{ m})$$

$$V = 9.778 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$G_1 = \frac{9.778 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{660 \text{ s}} = 1.473 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Convertir área 2 de cm^2 a m^2

$$0.6 \text{ cm}^2 \times \frac{1 \text{ m}^2}{100 \text{ cm}^2} \rightarrow 6 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$G_1 = A_2 V_2 \quad V_2 = \frac{G_1}{A_2} = \frac{1.473 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{6 \times 10^{-5} \text{ m}^2}$$

$$V_2 = 0.245 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3^o por una manguera de Bomberos de 5 in de diámetro sale a presión agua que fluye a una velocidad de 35 ft/s, si la manguera se achica en su boquilla de salida a 9 cm de diámetro ¿ con que velocidad sale el chorro en m/s? 10x

datos

Diámetro 5 in

Velocidad 35 ft/s

Salida 9 cm

$$5 \text{ in} \left(\frac{0.0254 \text{ m}}{1 \text{ in}} \right) = 0.127 \text{ m}$$

$$35 \frac{\text{ft}}{\text{s}} \left(\frac{0.3048 \text{ m}}{1 \text{ ft}} \right) = 10.668 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$9 \text{ cm} \left(\frac{0.01 \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right) = 0.09 \text{ m}$$

$$d_1 = 0.127 \text{ m} \quad d_2 = 0.09 \text{ m}$$

$$v_1 = 10.668 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$A_1 = 3.1416 (0.127 \text{ m})^2 = 0.0506 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 3.1416 (0.09 \text{ m})^2 = 0.0254 \text{ m}^2$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2} = \frac{0.0506 \text{ m}^2 \cdot 10.668 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0.0254 \text{ m}^2} = 21.252 \text{ m/s}$$

4 Ley de Newton de la viscosidad - Dos placas paralelas planas cuadradas con dimensiones de 50 cm x 50 cm. La película del aceite con espesor de 10 mm existe entre las placas, la placa superior se mueve a 2.3 m/s y requiere una fuerza de 9.81 N para mantener la velocidad y la placa inferior es estacionaria. Determine la viscosidad en [Ns/m²].

$$\tau = \mu \frac{dv_x}{dy}$$

$$F = 9.81 \text{ N}$$

$$\text{Side} \left(\frac{50 \text{ cm}}{100 \text{ cm}} \right) = 0.5 \text{ m}$$

$$\frac{0.5 \times 0.5}{0.75 \text{ m}^2}$$

$$\tau = \frac{F}{A} = \mu \frac{dv_x}{dy}$$

$$\tau = \frac{9.81 \text{ N}}{0.75 \text{ m}^2} = 39.2 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$dy = 10 \text{ mm} \left(\frac{1 \text{ m}}{1000 \text{ mm}} \right) = 0.01 \text{ m}$$

$$\frac{dv_x}{dy} = \frac{2.3 \text{ m/s}}{0.01 \text{ m}} = 230 \frac{1}{\text{s}} = 230 \text{ s}^{-1}$$

$$\tau = \mu \frac{dv_x}{dy}$$

$$\mu = \frac{\tau}{\frac{dv_x}{dy}} = \frac{39.2 \text{ N/m}^2}{230 \text{ s}^{-1}} = 0.1704 \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}$$

Viscosidad Dinámica