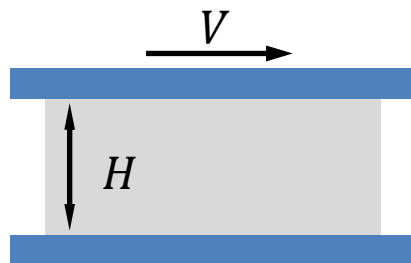
A microscopic image showing a complex network of cracks and circular features, possibly representing a material's microstructure or a biological tissue. The image is in grayscale with some color highlights. The cracks form a dense, interconnected pattern, and the circular features are scattered throughout, some appearing as dark spots and others as more defined rings.

**Mecánica del  
Continuo**

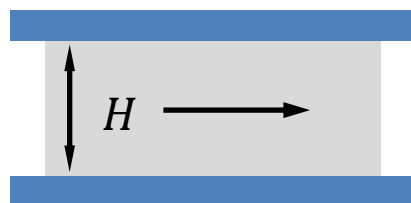
**2016**

## Fluidos: parte 2

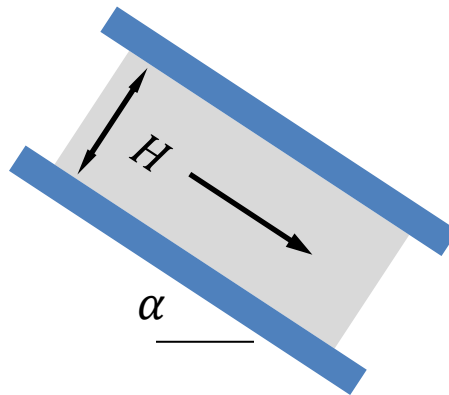
- 1)** Considere un fluido incompresible, linealmente viscoso comprendido entre dos placas paralelas. La placa inferior permanece en reposo mientras que la superior se mueve con velocidad  $V$  (Couette).
- a- Calcule el flujo estacionario del fluido.
  - b- Calcule el caudal.
  - c- Calcule la presión.
  - d- Calcule la energía disipada.
  - e- Calcule la vorticidad.
  - f- Calcule la fuerza ejercida en la placa superior.



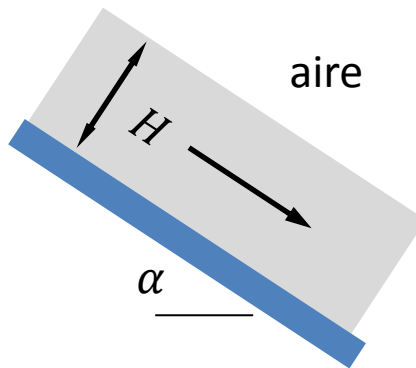
- 2)** Un fluido incompresible, linealmente viscoso, circula entre dos paredes separadas una distancia  $H$ . el flujo se establece por una diferencia de presión uniforme en el fluido (Poiseuille).
- a- Calcule el flujo estacionario del fluido.
  - b- Calcule el caudal.
  - c- Calcule la presión.
  - d- Calcule la energía disipada.
  - e- Calcule la vorticidad.



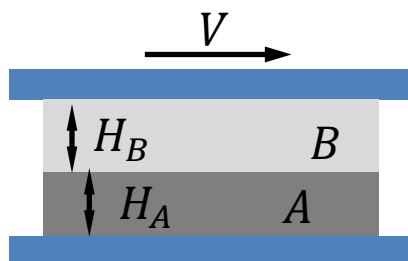
- 3)** Considere el sistema utilizado en el problema anterior, pero en este caso se encuentra inclinado un ángulo  $\alpha$ .
- a- Calcule el flujo estacionario del fluido.
  - b- Calcule el caudal.
  - c- Calcule la presión.
  - d- Calcule la energía disipada.
  - e- Calcule la vorticidad.



- 4)** Considere un film de un fluido Newtoniano incompresible fluyendo por un plano inclinado.
- a- Calcule el flujo estacionario del fluido.
  - b- Calcule el caudal.
  - c- Calcule la presión.
  - d- Calcule la energía disipada.
  - e- Calcule la vorticidad.



- 5)** Dos líquidos incompresible Newtonianos  $A$  y  $B$  con densidades  $\rho_A > \rho_B$  respectivamente, fluyen a través de dos planos paralelos. El flujo es producido por el movimiento de la placa superior a una velocidad  $V$ .
- a- Calcule el flujo estacionario de ambos fluidos.
  - b- Calcule el caudal.
  - c- Calcule la presión.
  - d- Calcule la energía disipada.
  - e- Calcule la vorticidad.



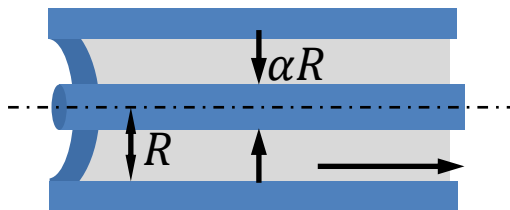
**6)** Considere un film de un fluido Newtoniano incompresible fluyendo por un tubo cilíndrico. El flujo es producido por una diferencia de presión constante a lo largo del tubo. El flujo completamente desarrollado se denomina Hagen-Poiseuille.

- a- Calcule el flujo estacionario del fluido.
- b- Calcule el caudal.
- c- Calcule la presión.
- d- Calcule la energía disipada.
- e- Calcule la vorticidad.



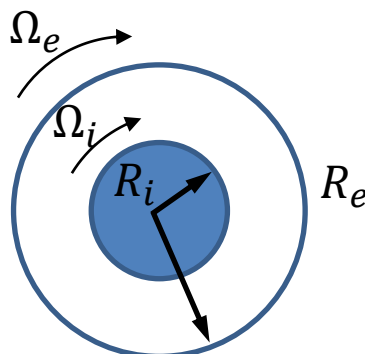
**7)** Un fluido Newtoniano y viscoso fluye entre dos cilindros, por efecto de un gradiente de presión constante.

- a- Calcule el flujo estacionario de ambos fluidos.
- b- Calcule el caudal.
- c- Calcule la presión.
- d- Calcule la energía disipada.
- e- Calcule la vorticidad.



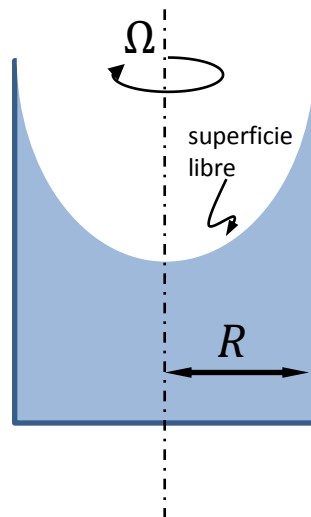
**8)** Considere el caso de un fluido incompresible Newtoniano, que se encuentra confinado entre dos cilindros, los cuales se mueven con diferentes velocidades angulares.

- a- Calcule el flujo estacionario de ambos fluidos.
- b- Calcule el caudal.
- c- Calcule la presión.
- d- Calcule la energía disipada.
- e- Calcule la vorticidad.
- f- La tensión en las paredes internas.

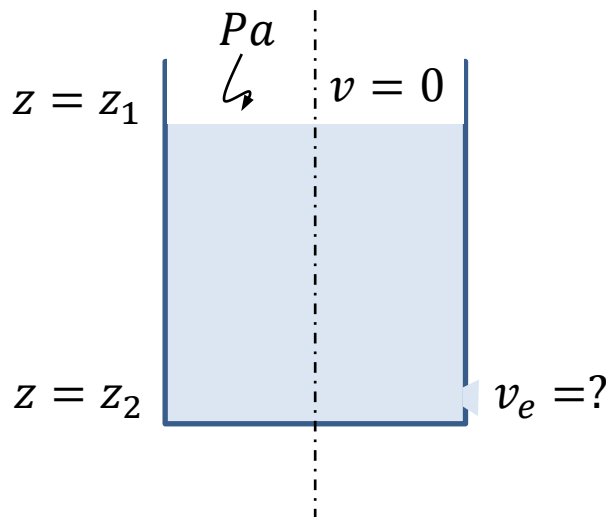


**9)** Considere un film de un fluido Newtoniano incompresible contenido en un recipiente cilíndrico. El cilindro se pone en movimiento con una dada velocidad angular.

- a- Calcule el flujo estacionario del fluido.
- b- Calcule el caudal.
- c- Calcule la presión.
- d- Calcule la energía disipada.
- e- Calcule la forma de la superficie libre.



**10)** La ecuación de Bernoulli permite determinar las propiedades de un fluido sin viscosidad, utilice dicha ecuación para obtener la velocidad del fluido del problema mostrado, la expresión de la velocidad recibe el nombre de *fórmula de Torricelli*. ¿Qué consideraciones hay que realizar para que el problema pueda ser resuelto utilizando la ecuación de Bernoulli?



**11)** Considere a la atmósfera alrededor de la Tierra como un gas perfecto no viscoso bajo la acción de un campo gravitatorio.

a- Muestre que un gas ideal no es un fluido ideal.

b- Calcule la presión.

## Proyectos

**1)** El vidrio es un fluido con una viscosidad extremadamente alta. Un mito común indica que los vidrios de los ventanales de las catedrales góticas tiene un espesor mayor en la parte inferior que en la superior debido al flujo del vidrio a lo largo de los siglos . ¿Es posible?

Stokes, Y. M. (1999, July). Flowing windowpanes: fact or fiction?. In Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences (Vol. 455, No. 1987, pp. 2751-2756). The Royal Society.

**2)** En general se asocia las expresiones de fluido ideal, sin viscosidad, etc. a simplificaciones muy grandes y casos particulares, asociados a fenómenos de baja velocidad y energía. Sin embargo un ejemplo muy bueno de fluido ideal es la “sopa” de quarks y gluones generada en los colisionadores de partículas.

¿Se imaginan como pueden medir la viscosidad de la “sopa”?

<https://physics.aps.org/articles/pdf/10.1103/Physics.2.88>

**3)** Los gatos son expertos en hidrodinámica, convierten algo tan simple como tomar agua en una verdadera proeza que dejaría perplejos a Navier y Stoke.

P.M. Reis, S. Jung, J. Aristoff and R. Stocker "How Cats Lap: Water uptake by *Felis catus*" *Science* **330** , 1231 (2010).

**4)** Llevar una taza de café en la mano mientras caminamos, parece fácil pero es todo un problema de hidrodinámica.

Mayer, H. C., & Krechetnikov, R. (2012). Walking with coffee: Why does it spill?. *Physical Review E*, *85*(4), 046117.

**5)** El record actual de altitud para un cohete de agua es de más de 500mts.

¿Cómo funciona un cohete de agua?

Finney, G. A. (2000). Analysis of a water-propelled rocket: A problem in honors physics. *American Journal of Physics*, *68*(3), 223-227.