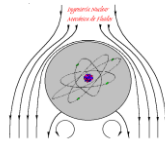


# Mecánica de Fluidos

*Alberro Eguilegor, Gorka*  
*Almandoz Berrondo, Francisco Javier*  
*Eснаola Aldanondo, Ganix*  
*Garmendia Antín, Maddi*  
*Jiménez Redal, Rubén*



# PROPIEDADES (Temas 1 y 2)

1. Un volumen de 5 ml de etanol pesa 4,2 g en la Tierra. Calcular la densidad, el peso específico y la densidad relativa sobre la Tierra ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ) y sobre la Luna ( $g = 1,65 \text{ m/s}^2$ ) en el Sistema Internacional y Sistema Técnico.

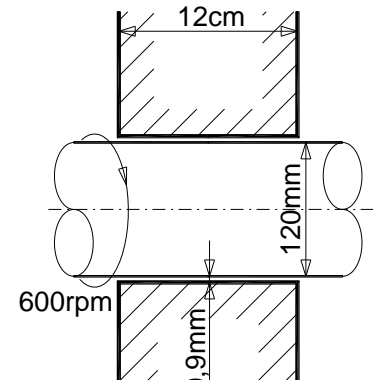
|          | Tierra |      | Luna |      |
|----------|--------|------|------|------|
|          | S.I.   | S.T. | S.I. | S.T. |
| $\rho$   |        |      |      |      |
| $\gamma$ |        |      |      |      |
| $s$      |        |      |      |      |

2. Rellenar los huecos. Indicar las unidades en caso de que no se indiquen en el texto.

Una balanza mide \_\_\_\_\_. Si se pesan  $4 \text{ cm}^3$  de un fluido en la balanza del laboratorio, la lectura es 5 g. El peso de dicho fluido en el sistema cegesimal es \_\_\_\_\_. Posteriormente se calcula su densidad, siendo su valor en el sistema internacional \_\_\_\_\_ y el valor del peso específico en el sistema técnico \_\_\_\_\_. Teniendo en cuenta que se usa el agua como líquido patrón, su peso específico relativo tiene el valor de \_\_\_\_\_. Si se mide el peso de dicho fluido en un entorno cuya gravedad es  $g=2 \text{ m/s}^2$ , su valor \_\_\_\_\_ kg y su masa en el sistema técnico es de \_\_\_\_\_.

3. Un fluido tiene una viscosidad dinámica de 5 cPo y una densidad relativa  $s = 0,85$ . Calcular la viscosidad cinemática en cSt.
4. Calcular la viscosidad cinemática del Helio a  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  y 1 bar de presión absoluta, en Stokes (St), si su viscosidad dinámica es  $1,87 \cdot 10^{-4} \text{ Po}$ . Datos:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{l/K}\cdot\text{mol}$ , peso molecular (He) = 4 g/mol,  $P_{\text{atm}} = 745 \text{ mmHg}$ .

5. Un eje de 120 mm de diámetro gira a 600 rpm. El cojinete tiene una longitud de 12 cm y el huelgo es de 0,9 mm de espesor, lleno de aceite de viscosidad absoluta  $\mu = 1,3 \text{ Po}$ . Calcular el momento resistente del aceite sobre el eje y la potencia perdida por el rozamiento.



6. Una pieza cúbica, de 30 cm de arista y 20 kg de peso, desliza por su propio peso hacia abajo en un plano inclinado  $20^\circ$  con la horizontal sobre una película de aceite existente, con una velocidad de 25 m/s. Si el espesor de la película es de 0,03 mm, calcular la viscosidad dinámica del aceite en el SI.

7. En un punto en un flujo viscoso, el esfuerzo cortante es de 30 kPa y el gradiente de velocidad es de 6000 m/s·m, siendo la densidad relativa del líquido de 0,93. ¿Cuál es su viscosidad cinemática (Stoke)?

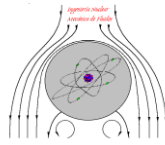
8. Una polea de 75 mm de diámetro interior y 150 mm de longitud, gira alrededor de un eje a 60 rpm, existiendo un huelgo radial entre ambos de 0,02 mm. Calcular el par necesario para vencer la resistencia del aceite (viscosidad 1 Po) existente en el huelgo.

- a)  $1,56 \cdot 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{m}$
- b)  $1,56 \text{ N}\cdot\text{m}$
- c)  $15,61 \text{ N}\cdot\text{m}$
- d)  $1561,4 \text{ N}\cdot\text{m}$

9. Cuando se somete a un volumen de alcohol de  $0,03 \text{ m}^3$  a una presión de 36000 kPa, éste se contrae un 2,5 %. Calcúlese el módulo de elasticidad K (MPa).

10. La velocidad de propagación (a) de una onda de presión en un gas en un proceso isoterma es:  $a=(P/\rho)^{1/2}$ . Si la densidad del aire es  $1,2 \text{ kg/m}^3$  y la velocidad del sonido en el mismo es de 320 m/s, calcular el módulo de elasticidad volumétrico.

- a)  $12,5 \text{ kg/cm}^2$
- b) 12,3 MPa
- c)  $1,25 \text{ kg/cm}^2$
- d) 1,23 MPa



11. En un líquido, al aumentar su presión en  $0,5 \text{ kg/cm}^2$ , su densidad aumenta en un  $0,02 \%$ . Calcular el módulo de elasticidad volumétrico  $K$  (MPa).

12. La densidad relativa del agua en la superficie del océano es de  $1,025$ . Se desea calcular la densidad del agua en el fondo donde la presión es de  $500 \text{ atm}$ .

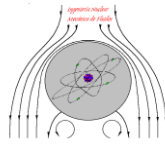
**Dato:** Módulo de compresibilidad del agua  $K = 2,245 \cdot 10^8 \text{ kg/m}^2$ .

13. ¿Cuál es el diámetro necesario para que en un tubo de vidrio el ascenso capilar del agua sea de  $1 \text{ mm}$ , siendo la tensión superficial del agua  $72,75 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$  y sabiendo que las fuerzas de cohesión son despreciables frente a las de adhesión?

14. Deducir la expresión del ascenso capilar del agua en un tubo cuya sección es un triángulo equilátero de lado  $L$ , en función de la tensión superficial del agua  $[\text{N/m}]$ . Suponer que el agua moja completamente el sólido.

15. Emparejar cada variable con su respectiva ecuación de dimensiones:

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| a) Potencia                         | 1. $M \cdot L^{-2} \cdot T^{-2}$ |
| b) Velocidad de deformación angular | 2. $L^2 \cdot T^{-1}$            |
| c) Viscosidad dinámica              | 3. $M \cdot L \cdot T^{-1}$      |
| d) Energía                          | 4. $M \cdot L^2 \cdot T^{-2}$    |
|                                     | 5. $M \cdot L^{-1} \cdot T^{-1}$ |
|                                     | 6. $T^{-1}$                      |
|                                     | 7. $M \cdot L^2 \cdot T^{-3}$    |
|                                     | 8. Ninguna de la lista           |



## SOLUCIONES

1.

|          | Tierra                |                          | Luna                  |                          |
|----------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
|          | S.I.                  | S.T.                     | S.I.                  | S.T.                     |
| $\rho$   | 840 kg/m <sup>3</sup> | 85,71 UTM/m <sup>3</sup> | 840 kg/m <sup>3</sup> | 85,71 UTM/m <sup>3</sup> |
| $\gamma$ | 8232 N/m <sup>3</sup> | 840 kp/m <sup>3</sup>    | 1386 N/m <sup>3</sup> | 141,43 kp/m <sup>3</sup> |
| s        | 0,84                  | 0,84                     | 0,84                  | 0,84                     |

2. a) Peso;  
 b) 4900 dyn;  
 c) 1250 kg/m<sup>3</sup>;  
 d) 1250 kg/m<sup>3</sup>;  
 e) 1,25;  
 f)  $1,02 \cdot 10^{-3}$ ;  
 g)  $5,1 \cdot 10^{-4}$  UTM.
3.  $v=5,88$  cSt.
4.  $v_{He}=1,119$  St.
5. a)  $M=1,478$  N·m;  
 b) Pot=92,87 W;
6.  $\mu=8,94 \cdot 10^{-4}$  Pl.
7.  $v=53,8$  St.
8. b).
9.  $K=1440$  MPa.
10. c).
11.  $K=2,45 \cdot 10^2$  MPa.
12.  $\rho=1048,83$  kg/m<sup>3</sup>.
13.  $D=29,69$  mm.
14.  $h=7,07 \cdot 10^{-4} \cdot \sigma/L$ .
15. a7, b6, c5, d4