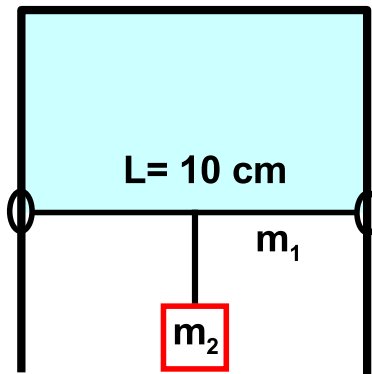


Tensión superficial y capilaridad

1. El dispositivo en U de la Figura se sumerge en agua a 20°C . El alambre móvil mide 10 cm y tiene una masa $m_1 = 1$ g. Además existe una masa m_2 suspendida del alambre. (a) ¿Cuánto vale la fuerza F ejercida por la tensión superficial del agua? (b) ¿Cuánto valdrá m_2 cuando el sistema alcance su posición de equilibrio?.

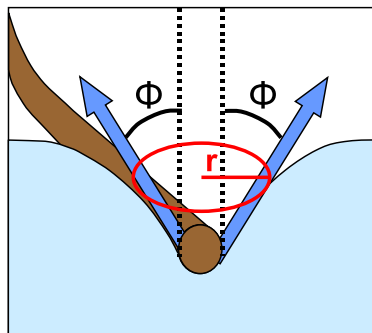
Datos: $\gamma = 0,073$ N/m.



[Solución: (a) $F = 14,6$ mN; (b) $m_2 = 0,49$ g]

2. Cada pata de un insecto acuático de 6 patas que flota sobre agua (a 20°C) produce una depresión en la superficie de radio $r = 1$ mm (ver Figura). El ángulo ϕ vale 30° . (a) ¿Cuánto vale la componente vertical de la fuerza debida a la tensión superficial que actúa sobre cada pata? (b) ¿Cuál es la masa del insecto?

Datos: $\gamma = 0,073$ N/m.



[Solución: (a) $F = 3,97 \times 10^{-4}$ N; (b) $m = 0,243$ g]

3. ¿Qué trabajo hay que realizar contra las fuerzas de tensión superficial para crear una pompa de jabón de 4 cm de diámetro?

Datos: $\gamma = 0,042$ N/m.

[Solución: $4,22 \times 10^{-4}$ J]

- ♣ 4. Una pelota de goma inflada tiene un radio de 10 cm. La presión interior es de 1,25 atm. ¿Cuál es la tensión de la pared de goma?

[Solución: $\gamma = 1266 \text{ N/m}$]

- ♣ 5. La presión en el exterior de una pompa de jabón de radio r es la mitad que la presión en su interior, luego $p_e = p_i/2$. A continuación, la presión exterior se reduce a cero. Encuentra la nueva presión interior p'_i y el nuevo radio r' , suponiendo que la tensión superficial y la temperatura permanecen constantes.

Ayuda: $p_i V = p'_i V'$.

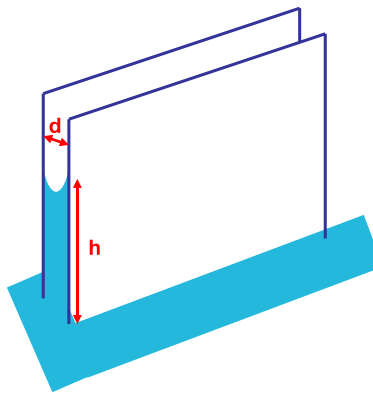
[Solución: $r' = \sqrt{2}r$; $p'_i = p_i/\sqrt{8}$]

6. Cuando dos placas de vidrio húmedas se mantienen juntas con una pequeña separación entre ellas d (ver Figura), el agua asciende hasta una altura h . Demostrar que dicha altura está relacionada con la distancia d a través de la fórmula:

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{d\rho g}$$

Si el agua (a 20°C) asciende 9,5 cm, ¿cuál sería la distancia entre las dos placas?

Datos: $\gamma = 0,073 \text{ N/m}$, $\theta_{\text{agua/vidrio}} = 0^\circ$.



[Solución: 0,157 mm]

7. Un líquido con una tensión superficial $\gamma = 0,04 \text{ N/m}$ y una densidad de $1,2 \text{ g/cm}^3$ posee un ángulo de contacto de 120° con el material del que está formado un capilar de 0,2 mm de radio. ¿Qué diferencia de altura, respecto al nivel de un gran recipiente, adquiere el líquido en el capilar?

[Solución: 1,7 cm]

- § 8. Supongamos que el ángulo de contacto de la sangre con un capilar es de 0° . ¿Cuál es el radio del capilar si la sangre asciende por él 2 cm?

Datos: $\gamma_{\text{sangre}} \approx \gamma_{\text{agua}} = 0,073 \text{ N/m}$, $\rho_{\text{sangre}} \approx \rho_{\text{agua}}$.

[Solución: 0,745 mm]

9. ¿Qué diámetro deberían tener los capilares del xilema de los árboles para que la tensión superficial fuera una explicación satisfactoria del ascenso de la savia a la copa de una secuoya gigante de 100 m de altura?

Datos: Suponer que $\gamma_{\text{savia}} \approx \gamma_{\text{agua}} = 0,073 \text{ N/m}$ y que el ángulo de contacto es $\theta = 0^\circ$.

[Solución: $2,98 \times 10^{-7} \text{ m}$]