

Estática de fluidos

- 1) ¿Cuál será la presión que ejercerá una vaca sobre el suelo si la superficie inferior de cada una de sus patas es aproximadamente de 50 cm^2 y su masa es de 600 kg ?

$$50 \text{ cm}^2 \cdot \frac{10^{-4} \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2} = 0,005 \text{ m}^2, \text{ son 4 patas, por lo que la superficie total es: } 4 \cdot 0,005 = 0,02 \text{ cm}^2$$

$$P = \frac{F}{S} = \frac{600 \cdot 10}{0,02} \implies P = 300000 \text{ Pa} \quad (1, \text{ página 116})$$

- 2) Compara el resultado anterior con la presión que ejerce una chica, que tiene una masa de 50 kg , sobre el suelo cuando está con zapatos de tacón, cuya superficie es de 20 cm^2 .

$$20 \text{ cm}^2 \cdot \frac{10^{-4} \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2} = 0,002 \text{ m}^2, \text{ son 2 piernas, lo que la superficie total es: } 2 \cdot 0,002 = 0,004 \text{ cm}^2$$

$$P = \frac{F}{S} = \frac{50 \cdot 10}{0,004} \implies P = 125000 \text{ Pa}$$

La diferencia de masas entre la mujer y la vaca es:

$$\frac{600}{50} = 12$$

Mientras que la diferencia de presiones es:

$$\frac{300000}{125000} = 2,4$$

Es decir, a pesar de que la masa de la vaca es 12 veces mayor a la de la mujer, la presión que la primera ejerce es sólo 2,4 veces mayor a la que ejerce la segunda. (2, página 116)

- 3) ¿Qué presión deben aguantar los animales marinos que viven a 5000 m de profundidad?
Datos: d (agua del mar) = 1030 kg/m^3 , $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

$$P = d \cdot g \cdot h = 1030 \cdot 9,8 \cdot 5000 \implies P = 50470000 \text{ Pa} \quad (5, \text{ página 116})$$

- 4) ¿Por qué las bombas manuales de extracción de agua no pueden cumplir su cometido cuando el líquido está a 11 o más metros de profundidad? $d_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$

Manualmente lo que quitamos es el aire, hacemos el vacío, en la tubería desde el agua hasta la parte de arriba. Esto hace que el aire del otro lado empuje al agua hacia arriba, haciendo que esta suba. Por ello, el agua sólo puede subir lo que le permita el aire, que es debido a la presión atmosférica (101300 Pa):

$$P = d \cdot g \cdot h \implies 101300 = 1000 \cdot 9,8 \cdot h \implies h = 10,34 \text{ m}$$

Por lo que manualmente sólo podemos subir el agua un máximo de $10,34 \text{ m}$.

Estática de fluidos

- 5) Queremos levantar un peso de 1000 kg con una prensa hidráulica sabiendo que el émbolo pequeño es un cuadrado de 10 cm de lado y el émbolo grande es un cilindro de 10 cm de radio. ¿Cuál será la fuerza que deberemos realizar y en qué émbolo de los dos, si queremos hacer la mínima fuerza?

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \implies F_1 = F_2 \cdot \frac{S_1}{S_2} \left. \vphantom{\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}} \right\} \text{ La fuerza aplicada (F}_1\text{) será más pequeña si } S_1 \text{ es pequeña y } S_2 \text{ es grande. Por tanto:}$$

$$S_1 = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 m^2$$

$$S_2 = \pi \cdot 0,1^2 = 0,03 m^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F_1 = 1000 \cdot \frac{0,01}{0,03} = 333 N \end{array} \right. \quad (9, \text{ página 116})$$

- 6) Sabiendo que la densidad del corcho es de 310 kg/m³, calcula cuál será la relación entre su volumen emergido y sumergido en el agua.

$$P = m_c \cdot g = d_c \cdot V_c \cdot g \quad (\text{peso del cuerpo})$$

En el equilibrio ambas fuerzas se igualan:

$$E = d_l \cdot V_{\text{sumergido}} \cdot g \quad (\text{empuje que ejerce el agua})$$

$$P = E$$

$$d_c \cdot V_c \cdot g = d_l \cdot V_{\text{sumergido}} \cdot g \implies 310 \cdot V_c = 1000 \cdot V_{\text{sumergido}}$$

$$V_{\text{sumergido}} = 0,31 \cdot V_c \quad (\text{relación entre el volumen total del cuerpo y el volumen sumergido})$$

$$\text{El volumen de cuerpo que emerge será: } V_{\text{emergido}} = V_c - V_{\text{sumergido}} = V_c - 0,31 \cdot V_c = 0,69 \cdot V_c$$

Por tanto, la relación entre el volumen emergido y sumergido es:

$$\frac{V_{\text{emergido}}}{V_{\text{sumergido}}} = \frac{0,69 \cdot V_c}{0,31 \cdot V_c} = 2,23 \quad (22, \text{ página 117})$$