Problemas resueltos de
NEUMÁTICA E HIDRÁULICA I

Recuerda expresar los resultados numéricos acompañados de la unidad de medida correspondiente.

1. Un cilindro neumático tiene una superficie de 20 cm^2 y debe elevar un vehículo de 1000 kgf de peso. Calcula la presión mínima que debe tener el circuito.

Por los datos del problema vemos que no es necesario que hagamos conversiones de unidades, así que directamente:

$$\mathrm{p} = \frac{F}{S} = \frac{1000\ kgf}{20\ cm^2} = \mathbf{50\ kgf/}\boldsymbol{cm^2}$$

2. Calcula la superficie que debe tener el émbolo de un cilindro para elevar una masa de 500 kg, si la presión del circuito es de 10 atm (Expresa el resultado en unidades del S.I.).

Calculamos el peso en N a partir de la masa dada:

$$\mathrm{F = m \cdot g = 500\ kg \cdot 9{,}8}\frac{m}{s^2} = 4900\ \mathrm{N}$$

Pasamos las atmósferas a pascales:

$$1\ \mathrm{atm} = 10^5\ \mathrm{Pa} \ \Rightarrow\ 10\ \mathrm{atm} = 10^6\ \mathrm{Pa}$$

Factor de conversión para pasar de m^2 a cm^2.

Trasladamos los datos a la fórmula:

$$\mathrm{p} = \frac{F}{S} \ \Rightarrow\ \mathrm{S} = \frac{F}{p} = \frac{4900\ \mathrm{N}}{10^6\ \mathrm{Pa}} = 0{,}0049\ m^2 \cdot \frac{10^4\ cm^2}{1\ m^2} = \mathbf{49}\ \boldsymbol{cm^2}$$

3. Calcula la fuerza que ejercerá una masa de aire comprimido sobre un pistón de 2 cm de radio si la presión es de 6 kgf/cm^2.

Por las unidades en las que nos dan los datos vemos que no es necesario cambios de unidades. Calculamos la superficie del pistón a partir de su radio:

$$S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (2\ cm)^2 = 12{,}6\ cm^2$$

Calculamos la fuerza ejercida:

$$\mathrm{p} = \frac{F}{S} \ \Rightarrow\ \mathrm{F = p \cdot S} = 6\ \frac{kgf}{cm^2} \cdot 12{,}6\ cm^2 = \mathbf{75{,}6\ kgf}$$

4. Determina si un cilindro cuyo émbolo tiene un diámetro de 5 cm podrá elevar una carga de 70 kgf, cuando un compresor le suministre una presión de 7 kgf/cm^2.

Calculemos la fuerza que puede realizar el cilindro:

$$\mathrm{p} = \frac{F}{S} \Rightarrow \mathrm{F} = \mathrm{p} \cdot \mathrm{S}$$

Vemos que conocemos la presión pero no la superficie, por tanto:

$$\mathrm{S} = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (2{,}5\ cm)^2 = 19{,}6\ cm^2$$

$$\mathrm{F} = \mathrm{p} \cdot \mathrm{S} = 7\ \frac{kgf}{cm^2} \cdot 19{,}6\ cm^2 = \boldsymbol{137{,}2\ kgf}$$

Por tanto, podrá levantar la carga pedida.

5. Calcula la presión absoluta en un depósito de aire comprimido cuya presión manométrica es de 8 bares.

Como la presión absoluta es la relativa o manométrica más la atmosférica:

$$p_{ab} = p_{re} + p_{atm} = 8\ \mathrm{bar} + 1\ \mathrm{bar} = 9\ \mathrm{bar}$$

ya que la atmosférica siempre es aproximadamente igual a 1 atm = 1 bar.

6. Transforma las siguientes presiones a bares:

10 000 Pa	0,1 bar	0,1 MPa	1 bar	10 MPa	100 bar
75 000 N/m^2	0,75 bar	10 000 kp/m^2	1 bar	0,6 MPa	0,6 bar
600 000 Pa	6 bar	1,4 kp/cm^2	1,4 bar		

7. Calcula la presión ejercida sobre un pistón de 20 mm de diámetro si la fuerza obtenida es de 1200 N.

Dado que la fuerza nos viene dada en N, unidad de fuerza en el S.I., pasaremos los mm a m para que ambas unidades pertenezcan al mismo sistema.

$$\mathrm{D} = 20\ \mathrm{mm} \Rightarrow \mathrm{r} = 10\ \mathrm{mm} \cdot \frac{1\ m}{10^3\ \mathrm{mm}} = 10^{-2}\ \mathrm{m}$$

$$\mathrm{S} = \pi \cdot r^2 = \pi(10^{-2}\ \mathrm{m})^2 = 3{,}14 \cdot 10^{-4}\ m^2$$

Sustituyendo en la fórmula:

$$\mathrm{p} = \frac{F}{S} = \frac{1200\ \mathrm{N}}{3{,}14 \cdot 10^{-4}\ m^2} = \boldsymbol{3{,}82 \cdot 10^6\ Pa}$$

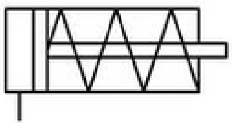
8. Un cilindro cuya superficie es de 20 cm^2 debe elevar una masa de 300 kg. Calcula la presión mínima que debe tener la instalación.

$$\mathrm{F} = \mathrm{m} \cdot \mathrm{g} = 300\ \mathrm{kg} \cdot 9{,}8 \frac{m}{s^2} = 2940\ \mathrm{N}$$

$$\mathrm{S} = 20\ cm^2 \cdot \frac{1\ m^2}{10^4 cm^2} = 2 \cdot 10^{-3}\ m^2$$

$$\mathrm{p} = \frac{F}{S} = \frac{2940\ \mathrm{N}}{2 \cdot 10^{-3}\ m^2} = \boldsymbol{1{,}47 \cdot 10^6\ Pa}$$

9. El símbolo inferior representa un cilindro de simple efecto con retorno por muelle. Su émbolo tiene 30 mm de diámetro. La presión del aire es de 8 bar y la resistencia del muelle de 50 N. Calcula la fuerza que ejerce el cilindro.



Las unidades del enunciado no están en un sistema concreto, por tanto, como tampoco nos dicen en qué unidades se quiere el resultado, trabajaremos en el S.I.

$$\mathrm{D} = 30\ \mathrm{mm} \ \Rightarrow \ \mathrm{r} = 15\ \mathrm{mm} \cdot \frac{1\ m}{10^3\ \mathrm{mm}} = 15 \cdot 10^{-3}\ \mathrm{m}$$

$$\mathrm{S} = \pi \cdot r^2 = \pi\ (15 \cdot 10^{-3}\ \mathrm{m}\ )^2 = 7{,}07 \cdot 10^{-4}\ m^2$$

Pasamos la presión a pascales:

Factor de conversión para pasar de bar a Pa.

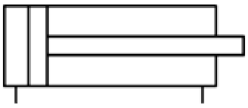
$$8\ bar \cdot \frac{10^5\ Pa}{1\ bar} = 8 \cdot 10^5\ \mathrm{Pa}$$

La fuerza exterior que hará el vástago la llamamos fuerza neta y será la generada en el interior de la cámara menos la que hace el muelle:

$$\mathrm{F_{net}} = \mathrm{F} - \mathrm{F_r} = \mathrm{p} \cdot \mathrm{S} - \mathrm{F_r} =$$

$$= 8 \cdot 10^5\ Pa \cdot 7{,}07 \cdot 10^{-4}\ m^2 - 50\ N = \boldsymbol{516\ N}$$

10. (!) Calcula la fuerza efectiva que ejerce un cilindro de doble efecto en las carreras de avance y retroceso sabiendo que el émbolo tiene un diámetro de 16 mm y el vástago, de 6 mm; la presión del aire comprimido es de 10 bar.



Viendo las unidades de los datos del problema, vemos que nos va a interesar trabajar con kgf y cm^2 ya que los bares son kgf/cm^2.

- **Cálculo de la fuerza en el avance, F_a:**

Calculamos la superficie del émbolo, S_1, partir de su diámetro:

$$\mathrm{D_1 = 16\ mm \ \Rightarrow\ r_1 = 8\ mm = 0{,}8\ cm \ \Rightarrow\ S_1} = \pi(0{,}8\ cm)^2 = 2{,}01\ cm^2$$

la fuerza de avance será:

$$\mathrm{p} = \frac{\mathrm{F_1}}{\mathrm{S_1}} \ \Rightarrow\ \mathrm{F_1 = p \cdot S_1 = 10}\ \frac{kgf}{cm^2} \cdot 2{,}01\ cm^2 = \mathbf{20{,}1\ kgf}$$

- **Cálculo de la fuerza en el retroceso, F_r:**

En el retroceso, el aire comprimido encuentra menos superficie que en el avance, ya que a la superficie el émbolo, S_1, hay que restarle la del vástago, S_V.

$$\mathrm{D_V = 6\ mm \ \Rightarrow\ r_V = 3\ mm = 0{,}3\ cm \ \Rightarrow\ S_V = \pi(0{,}3\ cm)^2} = 0{,}283\ cm^2$$

$$\mathrm{S_2 = S_1 - S_V} = 2{,}01\ cm^2 - 0{,}283\ cm^2 = 1{,}73\ cm^2$$

la fuerza de retroceso será:

$$\mathrm{p} = \frac{\mathrm{F_2}}{\mathrm{S_2}} \ \Rightarrow\ \mathrm{F_2 = p \cdot S_2 = 10}\ \frac{kg}{cm^2} \cdot 1{,}73\ cm^2 = \mathbf{17{,}3\ kgf}$$