

EJERCICIOS BÁSICOS DE NEUMÁTICA

1. Una tubería vertical de 2 cm de diámetro está llena de agua hasta una altura de 3 metros. Calcula la masa y el peso del agua. ¿Qué presión hay en la base de la tubería? (Dato: densidad del agua = 1 kg/dm^3). Repite los cálculos si la tubería tuviera 10 cm de diámetro.

2. ¿Qué caudal de fluido, en litros por segundo, se debe introducir en un cilindro de 10 cm de diámetro para que el émbolo se desplace a 1 m/s?

Resultado: $Q = 7,85 \text{ l/s}$

3. ¿A qué velocidad en m/s se desplaza el émbolo de 5 cm^2 de superficie de una jeringuilla dentro de la cual se está introduciendo un caudal de 6 litros por minuto?

Resultado: $v = 0,2 \text{ m/s}$

4. Un cilindro tiene una superficie de 20 cm^2 y debe elevar un vehículo de 1000 kg de masa. Calcula la presión mínima que debe tener el circuito. ¿Qué sistema puede utilizarse, neumático o hidráulico?

Resultado: $p = 50 \cdot 10^5 \text{ Pa} \approx 50 \text{ kp/cm}^2 \approx 50 \text{ atm}$

5. Calcula la superficie que debe tener un cilindro para elevar una masa de 500 kg, si la presión del circuito es de 10 kp/cm^2 .

Resultado: $S = 50 \text{ cm}^2$

6. Un cilindro cuya superficie es de 20 cm^2 debe elevar una masa de 300 kg hasta una altura de 20 cm.

a) Calcula la presión mínima que debe tener la instalación.

b) Calcula la energía potencial que debe desarrollar el cilindro.

Resultados: $p = 15 \text{ kp/cm}^2$; $E_p = 600 \text{ J}$

7. Un cilindro oleohidráulico de 10 cm^2 de sección debe elevar una masa de 1000 kg. Calcula:

a) La presión mínima que debe tener la instalación.

b) La energía potencial que gana la masa al subir hasta 1 m de altura.

c) La potencia del cilindro si tarda 20 s en elevar la masa.

d) El caudal en m^3/s que debe tener la instalación.

Resultados: a) $p = 100 \text{ kp/cm}^2$; b) $E_p = 10.000 \text{ J}$; c) $P = 500 \text{ W}$; d) $Q = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$

8. Un cilindro de 4 cm de diámetro debe elevar una masa de 700 kg a 1,5 m de altura. Calcula:

a) La presión mínima que debe tener la instalación.

b) La energía potencial que gana la masa.

c) La potencia del cilindro si tarda 30 s en elevar la masa.

d) El caudal en l/s que debe tener la instalación.

Resultados: a) $p = 55,70 \text{ kp/cm}^2$; b) $E_p = 10.500 \text{ J}$; c) $P = 350 \text{ W}$; d) $Q = 0,063 \text{ l/s}$

9. Un cilindro hidráulico de 60 cm^2 de sección debe elevar un automóvil cuya masa es 1500 kg hasta una altura de 1 m . Por seguridad, la presión que se va a instalar será de $1,5$ veces el valor mínimo. Calcula:

- a) La presión nominal que debe tener la instalación.
- b) La energía que debe desarrollar el cilindro.
- c) La potencia que desarrolla el cilindro, si queremos que tarde 30 s en elevar la masa.
- d) El caudal en litros por segundo y en litros por minuto que debe tener la instalación.

Resultados: a) $P = 37,5 \text{ kp/cm}^2 \approx 37,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; b) $E = 15.000 \text{ J}$; c) $P = 500 \text{ W}$; d) $Q = 0,2 \text{ l/s} = 12 \text{ l/min}$

10. Una instalación hidráulica debe elevar una masa de 2500 kg hasta una altura de 2 metros en 10 s . Si la sección del cilindro disponible es de 20 cm^2 , calcula:

- a) La presión mínima que debe tener el fluido.
- b) La energía potencial y cinética que se debe dar a la masa.
- c) La potencia que desarrolla el cilindro.
- d) El caudal en l/s y en l/min que debe tener la instalación.
- e) ¿Cómo afecta a los cálculos que la instalación tenga un rendimiento del 75% ? Vuelve a calcular los apartados que se vean afectados.

Resultados: a) $p = 125 \text{ kp/cm}^2$; b) $E_p = 50.050 \text{ J}$, $E_c = 50 \text{ J}$; c) $P = 5.005 \text{ W}$; d) $Q = 0,4 \text{ l/s} = 24 \text{ l/min}$; e) $P_{\text{INSTALACIÓN}} = 6.673,33 \text{ W}$; $Q = 0,4 \text{ l/s} = 24 \text{ l/min}$

11. Una instalación debe elevar una masa de 5000 kg hasta una altura de $2,5 \text{ metros}$ en 10 s . Disponemos de un cilindro cuya sección es de 30 cm^2 , y un rendimiento del 80% . Por seguridad queremos una presión que sea $1,5$ veces la mínima. En estas condiciones, calcula:

- a) La presión mínima en kp/cm^2 que debe tener el fluido.
- b) La presión nominal en kp/cm^2 de la instalación.
- c) La energía potencial y cinética que se debe dar a la masa.
- d) La potencia que desarrolla el cilindro.
- e) La potencia que debe tener la instalación.
- f) El caudal en l/min que debe tener la instalación.

Resultados: a) $p = 166,66 \text{ kp/cm}^2$; b) $p_{\text{NOMINAL}} = 250 \text{ kp/cm}^2$; c) $E_p = 125.000 \text{ J}$, $E_c = 156,25 \text{ J}$; d) $P_{\text{CILINDRO}} = 12.515,62 \text{ W}$; e) $P_{\text{INSTALACIÓN}} = 15.644,53 \text{ W}$; f) $Q = 45 \text{ l/min}$

12. Una instalación neumática debe elevar una masa de 300 kg hasta una altura de 2 metros en 10 s . Disponemos de un cilindro cuya sección es de 50 cm^2 , y tiene un rendimiento del 85% . Por seguridad queremos una presión que sea $1,5$ veces la mínima. En estas condiciones, calcula:

- a) La presión mínima y la presión nominal en kp/cm^2 de la instalación.
- b) La energía potencial y cinética que se debe dar a la masa.
- c) La potencia que debe desarrollar el cilindro
- d) La potencia que debe tener la instalación.
- e) El caudal en l/min que debe suministrar la instalación.

Resultados: a) 6 kp/cm^2 , $p_N = 9 \text{ kp/cm}^2$; b) $E = 6006 \text{ J}$; c) $P = 600,6 \text{ W}$; d) $P_{\text{INST}} = 706,588 \text{ W}$; e) $Q = 47,05 \text{ l/min}$

CÁLCULO DE INSTALACIONES

1. Un cilindro de doble efecto tiene un diámetro de émbolo de 80 mm y un diámetro de vástago de 25 mm. Si la presión de trabajo es de 6 kp/cm², calcula:

- a) ¿Cuál es la fuerza teórica que el cilindro entrega en su carrera de avance?
- b) ¿Cuál es la fuerza teórica que el cilindro entrega en su carrera de retroceso?
- c) Si se considera la fuerza de rozamiento un 10% de la fuerza teórica, ¿cuál es la fuerza real que el cilindro entrega en su carrera de avance? ¿y en su carrera de retroceso?

Resultados: a) $F_{AV}=301,59 \text{ kp}$; b) $F_{RET}=272,14 \text{ kp}$; c) $F'_{AV}=271,44 \text{ kp}$, $F'_{RET}=244,94 \text{ kp}$

2. De un cilindro neumático de doble efecto se conocen los siguientes datos:

- Presión de trabajo o manométrica: $8 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.
- Diámetro interior del cilindro: 60 mm.
- Diámetro del vástago: 20 mm.
- Pérdidas por fricción: 4% .

Se pide:

- a) ¿Cuál es la fuerza teórica que el cilindro entrega en su carrera de avance?
- b) ¿Cuál es la fuerza teórica que el cilindro entrega en su carrera de retroceso?
- c) Si se considera la fuerza de rozamiento por la fricción, ¿cuál es la fuerza real que el cilindro entrega en su carrera de avance? ¿y en su carrera de retroceso?

Resultados: a) $F_{AV}=2261,94 \text{ N}$; b) $F_{RET}=2010,6 \text{ N}$; c) $F'_{AV}=2171,46 \text{ N}$, $F'_{RET}=1930,17 \text{ N}$

3. Un cilindro de doble efecto de 100 mm de carrera, con émbolo y vástago de 80 y 20 mm diámetro respectivamente, realiza 10 ciclos por minuto conectado a una red de aire a una presión de 10 kp/cm². Considerando nulo el rozamiento, calcular:

- a) La fuerza que efectúa el cilindro, tanto en el sentido de avance (salida) como en el de retroceso (entrada) del vástago
- b) El consumo de aire en litros por minuto del cilindro, y el medido en condiciones normales.

Resultados: a) $F_{AV}=502,655 \text{ kp}$, $F_{RET}=471,238 \text{ kp}$; b) $Q=9,74 \text{ l/min}$, $Q_{CN}=107,12 \text{ l/min}$

4. Una tubería de 15 cm de diámetro, por la que circula el agua llenándola completamente, tiene un estrechamiento hasta 7,5 cm de diámetro. Si la velocidad del agua en la parte ancha es de 1,2 m/s, calcula:

- a) La velocidad en el estrechamiento expresado en m/s.
- b) El caudal en l/s.

Resultados: a) $v=4,8 \text{ m/s}$; b) $Q=21,2 \text{ l/s}$

5. Por una conducción cuyo diámetro mide 30 mm circula un caudal de 30 l/min de líquido. Determina la velocidad de paso expresada en m/s. ¿Cuál sería esta velocidad si el diámetro de la conducción disminuye a 10 mm?

Resultados: a) $v=0,7 \text{ m/s}$; b) $v'=6,3 \text{ m/s}$