

PROBLEMAS DIRECTOS (A PARTIR DE LOS DATOS HABITUALES SE CALCULA LA FUERZA, EL TRABAJO Y/O EL VOLUMEN Y CAUDAL):

Cuestión nº 4 (2 puntos)

Responda a las siguientes cuestiones:

- a) Determine el trabajo real que se obtiene de un cilindro de simple efecto de 70 mm de diámetro y 60 mm de carrera. El cilindro funciona a una presión de 7 bar, la resistencia del muelle es de 225 N y el rendimiento del sistema de compresión es del 75% (1 bar = 10^5 N/m²). (1 punto)
- b) Dibuje un circuito en el que se active un cilindro al pulsar manualmente una válvula 3/2, con regulación de velocidad en el avance y en el retroceso y, al soltar, el cilindro recupere su posición inicial. Nombrar todos los elementos del circuito. (1 punto)

Cuestión nº 4 (2 puntos)

Se dispone de un cilindro de doble efecto con un émbolo de 80 mm de diámetro, un vástago de 35 mm de diámetro y su carrera es de 90 mm. La presión del aire es de 6,5 bares (1 bar = 10^5 N/m²) y realiza 12 ciclos completos cada minuto.

- a) Calcule la fuerza que ejerce el cilindro en el avance y en el retroceso. (1 punto)
- b) Calcule el consumo de aire en condiciones normales, en litros/minuto. (1 punto)

Cuestión nº 4 (2 puntos)

Conteste las siguientes cuestiones:

- a) Determine el trabajo efectivo que realiza un cilindro de simple efecto de 80 mm de diámetro y 20mm de carrera. El cilindro funciona a una presión de 6 bar, la resistencia del muelle es de 251 N y el rendimiento del 65% (1 punto)
- b) Dibuje el cilindro de simple efecto, una válvula 3/2 NC y una fuente de aire comprimido y realice la conexión oportuna para que al actuar sobre la válvula, se desplace el cilindro y al soltar recupere su posición inicial (1 punto)

Cuestión nº 4 (2 puntos)

Un cilindro de simple efecto de un circuito neumático debe subir una carga. La presión del circuito neumático es de 7 bar (1 bar = 10^5 N/m²), la fuerza del muelle es de 150 N, el diámetro del cilindro es de 30 mm y el rendimiento total del sistema de compresión de aire es del 85 %.

- a) ¿Cuál será la fuerza máxima que puede hacer para subir una carga? (1 punto)
- b) Dibuje el correspondiente circuito neumático si se desea activar desde dos puntos a la vez y requiere regulación de velocidad en el avance y no en el retroceso. (0,5 puntos)
- c) Nombre todos los elementos del circuito. (0,5 puntos)

PROBLEMAS INDIRECTOS (DAN LA FUERZA O TRABAJO COMO DATO, HAY QUE CALCULAR LA PRESIÓN O EL DIÁMETRO DEL CILINDRO)

Cuestión nº 4 (2 puntos)

Un cilindro neumático de simple efecto ejerce una fuerza real de avance de 2.000 N. La fuerza que ejerce el muelle es de 300 N, la presión de trabajo del cilindro es de 6 bar ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$) y la carrera del émbolo es de 70 mm. Calcule:

- El diámetro del cilindro. (1 punto)
- El volumen consumido de aire, en condiciones normales, durante una hora si funciona a una velocidad de 10 ciclos por minuto. (1 punto)

Cuestión nº 4 (2 puntos)

Conteste a las siguientes preguntas:

a) Calcule el diámetro de un cilindro para producir un trabajo de 625 J sabiendo que la presión del aire del circuito es de 6,5 bar ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$), la resistencia del muelle es de 500 N, la carrera del pistón es de 90 mm y el rendimiento del sistema de compresión del aire es del 80 %. (1 punto)

b) ¿Qué elementos contiene una unidad de mantenimiento de un circuito neumático? Dibuje su símbolo.

¿Qué función tiene cada uno de ellos? (1 punto)

Cuestión nº 4 (2 puntos)

Un cilindro de simple efecto realiza en un minuto 20 ciclos y un trabajo real de 2.000 J. El diámetro del cilindro es de 70 mm, la fuerza del muelle es de 150 N, la carrera del pistón es de 5 cm y el rendimiento total del sistema es del 80 %. Calcule:

- La presión de trabajo del circuito, en bar ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$). (1 punto)
- El volumen de aire consumido, en condiciones normales, en un minuto. (1 punto)

PROBLEMAS RESUELTOS:

Un cilindro de doble efecto tiene un émbolo de 70 mm de diámetro y un vástago de 25 mm de diámetro, la carrera es de 400 mm y la presión de trabajo a la que está sometido es de 6 bar. Determinar:

- Fuerza teórica en el avance. (0,5 puntos)
- Fuerza teórica en el retroceso. (0,5 puntos)
- Consumo de aire en el recorrido de avance y retroceso. (1 punto)

$$a) 1 \text{ bar} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$F_A = P \cdot S_A = P \cdot S_E = P \cdot \pi \cdot \frac{\phi_{\text{embolo}}^2}{4} = 6 \frac{\text{Kp}}{\text{cm}^2} \cdot \pi \cdot \frac{7^2 \text{ cm}^2}{4} = 230,91 \text{ Kp}$$

$$\begin{aligned} b) F_R &= P \cdot S_R = P \cdot (S_{\text{EMBOLO}} - S_{\text{VASTAGO}}) = P \left(\pi \cdot \frac{\phi_{\text{EMBOLO}}^2}{4} - \pi \cdot \frac{\phi_{\text{VASTAGO}}^2}{4} \right) = \\ &= P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) = P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) = \\ &= 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (7^2 - 2,5^2) \text{ cm}^2 = 2014,5 \text{ N} \end{aligned}$$

$$c) V_A = S_A \cdot L = \pi \cdot \frac{\phi_{\text{embolo}}^2}{4} \cdot L = \frac{\pi}{4} \cdot 0,7^2 \text{ dm}^2 \cdot 4 \text{ dm} = 1,54 \text{ dm}^3 = 1,54 \text{ litros (VOLUMEN DE AVANCE)}$$

$$V_R = S_R \cdot L = \left(\pi \cdot \frac{\phi_{\text{EMBOLO}}^2}{4} - \pi \cdot \frac{\phi_{\text{VASTAGO}}^2}{4} \right) \cdot L \quad \text{(VOLUMEN DE RETROCESO)}$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot (0,7^2 - 0,25^2) \text{ dm}^2 \cdot 4 \text{ dm} = 1,34 \text{ dm}^3 = 1,34 \text{ litros}$$

No lo piden, pero el volumen total se calcularía:

$$\begin{aligned} V_{\text{TOTAL}} &= \pi \cdot \frac{\phi_{\text{embolo}}^2}{4} \cdot L + \left(\pi \cdot \frac{\phi_{\text{EMBOLO}}^2}{4} - \pi \cdot \frac{\phi_{\text{VASTAGO}}^2}{4} \right) \cdot L = \\ &= \frac{\pi}{4} \cdot (\phi_{\text{EMBOLO}}^2 + \phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) \cdot L = \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot \phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) \cdot L = \\ &= \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot 0,7^2 - 0,25^2) \text{ dm}^2 \cdot 4 \text{ dm} = 2,88 \text{ dm}^3 = 2,88 \text{ litros} \end{aligned}$$

Cuestión n° 4 (2 puntos)

a) Indique los componentes principales del aire y sus proporciones aproximadas. (0,5 puntos)

b) Un cilindro neumático de doble efecto tiene un émbolo de 70 mm de diámetro y el vástago de 20 mm de diámetro, carrera 250 mm. La presión de trabajo es de 6 bar. Calcule el volumen de aire en condiciones normales y temperatura constante que se necesita para el cilindro doble (1,5 puntos)

a)

No entra (era PAU antigua en Andalucía)

$$b) V_A = S_A \cdot L = \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{embolo}}}{4} \cdot L = \frac{\pi}{4} \cdot 0,7^2 \text{ dm}^2 \cdot 2,5 \text{ dm} = 0,96 \text{ dm}^3 = 0,96 \text{ l (VOLUMEN DE AVANCE)}$$

$$V_R = S_R \cdot L = \left(\pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{EMBOLO}}}{4} - \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{VASTAGO}}}{4} \right) \cdot L \quad (\text{VOLUMEN DE RETROCESO})$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot (0,7^2 - 0,2^2) \text{ dm}^2 \cdot 2,5 \text{ dm} = 0,88 \text{ dm}^3 = 0,88 \text{ l}$$

$$V_{\text{TOTAL}} = \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{embolo}}}{4} \cdot L + \left(\pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{EMBOLO}}}{4} - \pi \cdot \frac{\phi^2_{\text{VASTAGO}}}{4} \right) \cdot L =$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot (\phi^2_{\text{EMBOLO}} + \phi^2_{\text{EMBOLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}}) \cdot L = \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot \phi^2_{\text{EMBOLO}} - \phi^2_{\text{VASTAGO}}) \cdot L$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot 0,7^2 - 0,2^2) \text{ dm}^2 \cdot 2,5 \text{ dm} = 1,85 \text{ dm}^3 = 1,85 \text{ litros}$$

V_{CN}

$$V_{\text{CN}} \cdot P_{\text{CN}} = V_{\text{TOTAL}} \cdot P_{\text{abs}}$$

$$V_{\text{CN}} = 2,96 \text{ litros } (P_{\text{abs}} / P_{\text{CN}}) = 1,85 (7 \text{ bar} / 1 \text{ bar}) = 12,95 \text{ litros}$$

Cuestión nº4 (2 puntos)

Un cilindro de un circuito neumático tiene un émbolo de 80 mm de diámetro, el vástago es de 15 mm de diámetro y su carrera es de 300 mm. La presión de trabajo es de $6 \cdot 10^5$ Pa ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$) y realiza una maniobra de 9 ciclos cada minuto. Calcular:

- a) La fuerza teórica en N que el cilindro entrega en su carrera de avance y retroceso. (1 punto)
 b) El consumo de aire en condiciones normales. (1 punto)

Nota: Supóngase la presión atmosférica igual a 10^5 Pa.

ES CDE, DEBERÍA ESPECIFICARLO

a) $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$

$$F_A = P \cdot S_A = P \cdot S_E = P \cdot \pi \cdot \frac{\phi_{\text{embolo}}^2}{4} = 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \pi \cdot \frac{0,08^2 \text{ m}^2}{4} = 3015,93 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } F_R &= P \cdot S_R = P \cdot (S_{\text{EMBOLO}} - S_{\text{VASTAGO}}) = P \left(\pi \cdot \frac{\phi_{\text{EMBOLO}}^2}{4} - \pi \cdot \frac{\phi_{\text{VASTAGO}}^2}{4} \right) = \\ &= P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) = P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) = \\ &= 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (0,08^2 - 0,015^2) \text{ m}^2 = 2909,9 \text{ N} \end{aligned}$$

c) $V_A = S_A \cdot L = \pi \cdot \frac{\phi_{\text{embolo}}^2}{4} \cdot L$ (VOLUMEN DE AVANCE)

$$= \frac{\pi}{4} \cdot 0,08^2 \text{ dm}^2 \cdot 0,3 \text{ dm} = 1,51 \text{ dm}^3 = 1,51 \text{ litros}$$

$V_R = S_R \cdot L = \left(\pi \cdot \frac{\phi_{\text{EMBOLO}}^2}{4} - \pi \cdot \frac{\phi_{\text{VASTAGO}}^2}{4} \right) \cdot L$ (VOLUMEN DE RETROCESO)

$$= \frac{\pi}{4} \cdot (0,08^2 - 0,015^2) \text{ dm}^2 \cdot 0,3 \text{ dm} = 1,45 \text{ dm}^3 = 1,45 \text{ litros}$$

$$V_{\text{TOTAL}} = \pi \cdot \frac{\phi_{\text{embolo}}^2}{4} \cdot L + \left(\pi \cdot \frac{\phi_{\text{EMBOLO}}^2}{4} - \pi \cdot \frac{\phi_{\text{VASTAGO}}^2}{4} \right) \cdot L =$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot (\phi_{\text{EMBOLO}}^2 + \phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) \cdot L = \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot \phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) \cdot L$$

$$= \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot 0,08^2 - 0,015^2) \text{ dm}^2 \cdot 0,3 \text{ dm} = 2,96 \text{ dm}^3 = 2,96 \text{ litros}$$

$V_{\text{CN}}: V_{\text{CN}} \cdot P_{\text{CN}} = V_{\text{TOTAL}} \cdot P_{\text{abs}}$

$V_{\text{CN}} = 2,96 \text{ litros} (P_{\text{abs}} / P_{\text{CN}}) = 2,96 \text{ l} (7 \text{ bar} / 1 \text{ bar}) = 20,7 \text{ litros}$

Cuestión nº 4 (2 puntos)

Se dispone de un cilindro de doble efecto con un émbolo de 70 mm y un vástago de 25 mm, su carrera es de 400 mm. La presión del aire es de 6 bar y realiza una maniobra de 10 ciclos cada minuto.

- a) Calcule la fuerza teórica que ejerce el cilindro en el avance y en el retroceso (1 punto).
b) El consumo de aire en condiciones normales (1 punto).

$$a) 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$F_A = P \cdot S_A = P \cdot S_E = P \cdot \pi \cdot \frac{\phi_{\text{embolo}}^2}{4} = 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \pi \cdot \frac{7^2 \text{ cm}^2}{4} = 2309,1 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} b) F_R &= P \cdot S_R = P \cdot (S_{\text{EMBOLO}} - S_{\text{VASTAGO}}) = P \left(\pi \cdot \frac{\phi_{\text{EMBOLO}}^2}{4} - \pi \cdot \frac{\phi_{\text{VASTAGO}}^2}{4} \right) = \\ &= P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) = P \cdot \frac{\pi}{4} (\phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) = \\ &= 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (7^2 - 2,5^2) \text{ cm}^2 = 2014,5 \text{ N} \end{aligned}$$

$$c) V_A = S_A \cdot L = \pi \cdot \frac{\phi_{\text{embolo}}^2}{4} \cdot L = \frac{\pi}{4} \cdot 0,7^2 \text{ dm}^2 \cdot 4 \text{ dm} = 1,54 \text{ dm}^3 = 1,54 \text{ litros (VOLUMEN DE AVANCE)}$$

$$\begin{aligned} V_R &= S_R \cdot L = \left(\pi \cdot \frac{\phi_{\text{EMBOLO}}^2}{4} - \pi \cdot \frac{\phi_{\text{VASTAGO}}^2}{4} \right) \cdot L && \text{(VOLUMEN DE RETROCESO)} \\ &= \frac{\pi}{4} \cdot (0,7^2 - 0,25^2) \text{ dm}^2 \cdot 4 \text{ dm} = 1,34 \text{ dm}^3 = 1,34 \text{ litros} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen total: } V_{\text{TOTAL}} &= \pi \cdot \frac{\phi_{\text{embolo}}^2}{4} \cdot L + \left(\pi \cdot \frac{\phi_{\text{EMBOLO}}^2}{4} - \pi \cdot \frac{\phi_{\text{VASTAGO}}^2}{4} \right) \cdot L = \\ &= \frac{\pi}{4} \cdot (\phi_{\text{EMBOLO}}^2 + \phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) \cdot L = \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot \phi_{\text{EMBOLO}}^2 - \phi_{\text{VASTAGO}}^2) \cdot L \\ &= \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot 0,7^2 - 0,25^2) \text{ dm}^2 \cdot 4 \text{ dm} = 2,88 \text{ dm}^3 = 2,88 \text{ litros} \end{aligned}$$

$$\text{En condiciones normales } V_{\text{CN}}: \quad V_{\text{CN}} \cdot P_{\text{CN}} = V_{\text{TOTAL}} \cdot P_{\text{abs}}$$

$$V_{\text{CN}} = 2,88 \text{ litros } (P_{\text{abs}} / P_{\text{CN}}) = 2,96 \text{ l } (7 \text{ bar} / 1 \text{ bar}) = 20,16 \text{ litros}$$

Caudal: $Q = V \cdot n$, siendo V volumen en litros por ciclo y n el número de ciclos por minuto.

$$Q = 20,16 \text{ l/ciclo} \cdot 10 \text{ ciclos / min} = 201,6 \text{ l/min}$$

Cuestión nº4 (2 puntos)

Se mueve un cilindro de simple efecto con aire comprimido. El diámetro del pistón es de 75 mm y el diámetro del vástago de 20 mm, a presión de trabajo es de $6 \cdot 10^5$ Pa ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$) y la resistencia del muelle de 60 N. Su rendimiento es del 90 %. Calcule:

- La fuerza teórica que el cilindro entrega en su carrera de avance. (1 punto)
- La fuerza real o efectiva del cilindro. (1 punto)

a) Diámetro del vástago sobra porque es de simple efecto

$$F_{\text{teórica}} = S_A \cdot P = \pi \cdot \frac{0,075^2 \text{ m}^2}{4} \cdot 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 2650,72 \text{ N}$$

b)

$$F_{\text{real}} = F_{\text{teórica}} - F_{\text{roz}} - F_{\text{muelle}} = \eta \cdot (F_{\text{teórica}} - F_{\text{muelle}}) =$$

$$= 0,9 \cdot (2650,72 \text{ N} - 60 \text{ N}) = 2331,6 \text{ N}$$