

SELECTIVIDAD NEUMÁTICA Y OLEOHIDRÁULICA

Curso 13-14

Ejercicio 1.- Un líquido de densidad $0,9 \text{ g/cm}^3$ circula a través de una tubería horizontal con un caudal de $1,26 \text{ l/s}$. La sección transversal de la tubería es de 9 cm^2 y la presión es de $1,252 \text{ kp/cm}^2$. Se pide:

- El tiempo necesario para llenar un depósito de 10 m^3 a partir de esta tubería **(1 punto)**.
- La sección transversal de un estrechamiento de la tubería donde la presión es de $1,180 \text{ kp/cm}^2$ **(1 punto)**.
- Tipos de compresores **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 2.- La estampadora de una fábrica de cuero utiliza un cilindro de doble efecto que tiene un émbolo de 10 cm de diámetro. La relación de diámetros entre el émbolo y el vástago es 5. Este cilindro está conectado a una red de aire comprimido a una presión de 2 MPa y efectúa 15 ciclos por minuto. La fuerza de rozamiento es un 10% de la teórica. Se pide:

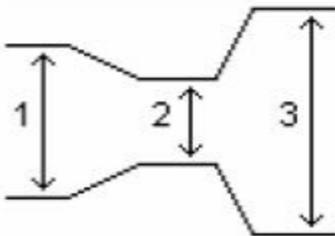
- La fuerza efectiva que ejerce el vástago en la carrera de avance y en la de retroceso **(1 punto)**.
- La carrera si el caudal de aire, medido en condiciones normales, es 583 l/min . **(1 punto)**.
- Definir el concepto de viscosidad dinámica e indique su unidad en el sistema internacional **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 3.- Se desea diseñar un cilindro de simple efecto que utilice en su funcionamiento un volumen de aire de 900 cm^3 a presión atmosférica. La presión de trabajo debe ser de 800 kPa y la longitud del cilindro de 20 cm . Se estima que las pérdidas por rozamiento y por la resistencia del muelle, ascienden al 16% . Se pide:

- El volumen y diámetro del cilindro **(1 punto)**.
- La fuerza neta ejercida por el vástago **(1 punto)**.
- Describir cuándo se produce el fenómeno de cavitación **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 4.- Se desea bombear glicerina a una velocidad de circulación de $0,5 \text{ m/s}$ y una presión de trabajo de 10 MPa . El diámetro de la conducción es de 3 cm . La densidad y viscosidad cinemática de la glicerina a la temperatura de trabajo son $1,26 \text{ kg/l}$ y $11 \text{ cm}^2/\text{s}$, respectivamente. Se pide:

- El caudal que circula por la tubería expresado en l/min y la potencia absorbida por la bomba suponiendo un rendimiento del 85% **(1 punto)**.
- Determinar el régimen de circulación de la glicerina **(1 punto)**.
- Ordenar de menor a mayor las velocidades y las presiones en las secciones circulares 1, 2 y 3 de la tubería horizontal mostrada en la figura adjunta. Justificar la respuesta **(0,5 puntos)**.



Ejercicio 5.- El agua de una presa fluye a través de una tubería hasta una turbina situada 100 m por debajo de ella. El rendimiento de la turbina es del 90% y el caudal que llega a ella es de $2 \text{ m}^3/\text{min}$. La densidad del agua es 1000 kg/m^3 . Se pide:

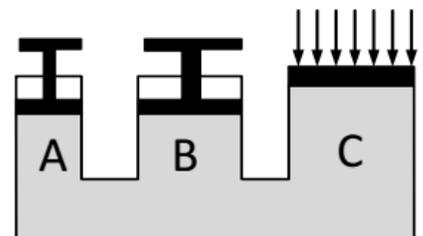
- El caudal de agua de circulación en litros/segundo **(1 punto)**.
- La potencia de la turbina **(1 punto)**.
- Explicar el significado de potencia hidráulica y las unidades en que se mide **(0,5 puntos)**

Ejercicio 6.- Una ingletadora utiliza para sujetar las piezas un cilindro neumático de doble efecto con las siguientes características: diámetro del émbolo 20 mm , diámetro del vástago 8 mm , carrera 40 mm , presión de trabajo 900 kPa , régimen de trabajo 12 ciclos por minuto y pérdidas por rozamiento 10% de la fuerza teórica. Se pide:

- La fuerza efectiva ejercida en el avance y en el retroceso del vástago **(1 punto)**.
- El consumo de aire en condiciones normales en una hora de funcionamiento **(1 punto)**.
- En relación con la circulación de un fluido por un conducto, definir "régimen laminar" y "régimen turbulento" **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 7.- Una prensa hidráulica consta de 3 émbolos de superficies $0,1 \text{ m}^2$ (A), $0,2 \text{ m}^2$ (B) y $0,6 \text{ m}^2$ (C). Si en el émbolo C se ejerce una fuerza de 100 N , se pide:

- La presión que se ejerce sobre los émbolos A y B **(1 punto)**.
- La fuerza que ejercen los émbolos A y B **(1 punto)**.
- Dos fluidos distintos que circulan a la misma velocidad por conducciones de igual diámetro, ¿tienen el mismo régimen de circulación? Justificar la respuesta **(0,5 puntos)**.



Ejercicio 8.- Un cilindro de doble efecto tiene una carrera de 15 cm y ejerce una fuerza máxima de 8000 N. La fuerza de rozamiento se considera despreciable. Se pide:

- El diámetro que debe tener el vástago para que la tensión sea de 5000 kPa **(1 punto)**.
- El diámetro del émbolo teniendo en cuenta que el consumo de aire, medido a la presión de trabajo, es de 1,2 litros por ciclo **(1 punto)**.
- Explicar brevemente en qué consiste una válvula antirretorno y dibujar su símbolo **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 9.- Un líquido no viscoso de densidad $0,9 \text{ g/cm}^3$ circula a través de una tubería horizontal con un caudal de 2 l/s. La tubería tiene dos secciones transversales diferentes: la ancha tiene un diámetro D_1 de 10 cm y la estrecha un diámetro D_2 . Las presiones son 30 kp/cm^2 en el tramo ancho y 6 kp/cm^2 en el tramo estrecho. Se pide:

- La velocidad en los dos tramos de la tubería, en m/s **(1 punto)**.
- La sección transversal del tramo de menor diámetro **(1 punto)**.
- Explique en qué consiste el efecto Venturi **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 10.- Un cilindro de doble efecto de 10 cm de carrera, cuyos émbolo y vástago tienen 8 cm y 2 cm de diámetro, respectivamente, se conecta a una red de aire a una presión de 10 kp/cm^2 , siendo el rozamiento despreciable. Se pide:

- La fuerza ejercida por el vástago en la carrera de avance **(1 punto)**.
- La fuerza ejercida por el vástago en la carrera de retorno **(1 punto)**.
- Concepto de frigoría **(0,5 puntos)**.

Curso 14-15

Ejercicio 11.- Un cilindro de doble efecto tiene un émbolo de 90 mm de diámetro y un vástago de 20 mm de diámetro. Se conecta a una red de aire comprimido y ejerce una fuerza en el avance de 10000 N. Se pide:

- Presión de la red de aire comprimido. **(1 punto)**
- Fuerza que ejerce en el retroceso. **(1 punto)**
- Dibujar los símbolos de los siguientes elementos neumáticos, explicando brevemente su funcionamiento: válvula antirretorno, válvula 4/2 accionada neumáticamente en ambos sentidos, cilindro de simple efecto con retorno por muelle. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 12.- Por una tubería horizontal circula un líquido de 900 kg/m^3 de densidad a una velocidad de 1,40 m/s. La sección transversal de la tubería es de 10 cm^2 y la presión es de 0,12 MPa. En la tubería existe un estrechamiento en el que la presión desciende a 0,10 MPa. Se pide:

- El caudal de circulación del fluido. **(1 punto)**
- La velocidad del fluido en el estrechamiento y el diámetro del mismo. **(1 punto)**
- Definir el Efecto Venturi, explicar en qué se fundamenta y exponer alguna de sus aplicaciones. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 13.- Un cilindro de doble efecto ejerce una fuerza máxima de 10000 N y tiene una carrera de 20 cm. Se pide:

- El diámetro que debe tener el vástago para que la tensión en el mismo no supere los 8 MPa al ejercer la fuerza máxima. **(1 punto)**
- El diámetro del émbolo teniendo en cuenta que el consumo de aire, medido a la presión de trabajo, es de 3 litros por ciclo. **(1 punto)**
- Definir el rendimiento de una bomba hidráulica. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 14.- Por una tubería de 2 cm de diámetro circula agua con una velocidad de 60 m/min. Se pide:

- El caudal de agua que circula por dicha tubería en unidades del S.I. **(1 punto)**
- El régimen de circulación si la viscosidad dinámica y la densidad del agua son $0,087 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ y 1000 kg/m^3 , respectivamente. **(1 punto)**
- Enunciar el principio de Pascal. Citar algunas aplicaciones del mismo. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 15.- Una instalación neumática dispone de tres cilindros idénticos de doble efecto de 12 cm de diámetro de émbolo, 2 cm de diámetro de vástago y 25 cm de carrera. Los cilindros realizan cada hora 60, 30 y 15 ciclos, respectivamente. Las pérdidas por rozamiento son nulas y la presión de trabajo es de 6 bares. Se pide:

- Fuerza de avance y retroceso de cada cilindro. **(1 punto)**
- Caudal de aire en condiciones normales que necesita la instalación para su funcionamiento. **(1 punto)**
- Clasificación de los compresores neumáticos. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 16.- En una estación de tratamiento de agua potable se bombea agua por una tubería de 30 mm de diámetro a una velocidad de 4 m/s. Se pide:

- El caudal de agua en l/min. **(1 punto)**
- Determinar la velocidad en otra sección de la tubería de 20 mm de diámetro. **(1 punto)**
- Explicar en qué consiste el efecto Venturi. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 17.- Un cilindro neumático de doble efecto tiene las siguientes características: diámetro del émbolo 50 mm, diámetro del vástago 10 mm, presión de trabajo 6 bares, pérdidas por rozamiento 10 % de la fuerza teórica. Se pide:

- La fuerza que ejerce en el avance. **(1 punto)**

- b) La fuerza que ejerce en el retroceso. **(1 punto)**
c) Definir el concepto de viscosidad **(0,5 puntos)**

Ejercicio 18.- Por una tubería de 0,95 cm de diámetro circula aceite con un caudal de 0,177 l/s y una presión de 500 MPa. Se pide:

- a) La velocidad de circulación del aceite. **(1 punto)**
b) La potencia de la bomba de la instalación suponiendo un rendimiento del 80 %. **(1 punto)**
c) Dibujar el esquema de una prensa hidráulica y explicar su principio de funcionamiento. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 19.- Por una tubería horizontal de 5 cm de diámetro circula un líquido de densidad 1,15 g/cm³ a una velocidad de 8 cm/s, registrándose una presión manométrica de 1,5 kp/cm². La tubería se estrecha hasta tener 2 cm de diámetro. Se pide:

- a) Hacer un dibujo representativo de la situación considerada y calcular el caudal en unidades del S.I. **(1 punto)**
b) Determinar la velocidad y la presión absoluta en la sección estrecha de la tubería en unidades del S.I. si la presión atmosférica es de 10⁵ Pa **(1 punto)**
c) Explicar el fenómeno de la cavitación. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 20.- Un cilindro neumático de doble efecto tiene las siguientes características: presión de trabajo 8·10⁵ N/m², diámetro del cilindro 60 mm, diámetro del vástago 20 mm y pérdidas por rozamiento 4 % de la fuerza teórica. Se pide:

- a) Calcular la fuerza que ejerce el vástago en el avance. **(1 punto)**
b) Calcular la fuerza que ejerce el vástago en el retroceso. **(1 punto)**
c) Definir la viscosidad cinemática e indicar en que unidades se mide. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 21.- En una fábrica de lubricantes para automoción, un aceite mineral es transportado para su almacenamiento por una conducción de 4 cm de diámetro, a una velocidad de 0,3 m/s y una presión de trabajo de 9 MPa. La densidad y viscosidad cinemática del aceite son 0,85 kg/dm³ y 2 cm²/s, respectivamente. Se pide:

- a) El caudal que circula por la tubería expresado en dm³/min y la potencia total de la bomba, suponiendo un rendimiento del 87 %. **(1 punto)**
b) Determinar el régimen de circulación del aceite. **(1 punto)**
c) Explicar brevemente el funcionamiento de los compresores alternativos. **(0,5 puntos)**

Ejercicio 22.- Un cilindro de simple efecto consume en cada ciclo de funcionamiento un volumen de aire de 500 cm³ medidos a la presión de trabajo. La carrera del émbolo es de 20 cm. La presión de trabajo es de 9 kp/cm² y la presión atmosférica es 1 kp/cm². El cilindro completa 20 ciclos cada minuto. Se pide:

- a) El diámetro del cilindro en cm y la fuerza de avance en kp. **(1 punto)**
b) El volumen de aire en m³ consumidos en condiciones normales en un minuto de funcionamiento. **(1 punto)**
c) Dibujar los símbolos de los siguientes elementos y explicar la función que realizan en un circuito neumático: válvula de simultaneidad y válvula antirretorno. **(0,5 puntos)**

Curso 15-16

Ejercicio 23.- Un cilindro neumático de simple efecto tiene un émbolo de 50 mm de diámetro y proporciona una fuerza de empuje de 1000 N para elevar una carga. Las pérdidas por rozamiento y las debidas al muelle recuperador son el 10% y el 6%, respectivamente, de la fuerza de empuje. Se pide:

- a) El valor de las pérdidas totales del cilindro **(1 punto)**.
b) La presión del aire comprimido que alimenta este cilindro **(1 punto)**.
c) Definición, características y tipos de bombas hidráulicas **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 24.- Se dispone de un cilindro neumático de simple efecto que tiene un émbolo de 63 mm de diámetro. La presión de trabajo es 6 bares y la carrera del pistón 10 cm. La fuerza neta ejercida por el vástago del cilindro es el 90% de la fuerza teórica. Se pide:

- a) La fuerza neta ejercida por el cilindro en su movimiento de avance **(1 punto)**.
b) El consumo de aire medido en condiciones normales en una hora si este cilindro completa 6 ciclos de trabajo cada minuto **(1 punto)**.
c) Dibujar los símbolos de los siguientes elementos neumáticos y explicar la función que realizan en el circuito correspondiente: válvula de simultaneidad y válvula selectora **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 25.- Una máquina neumática dispone de dos cilindros iguales de simple efecto de 7 cm de diámetro y una carrera de 100 mm, realizando los siguientes ciclos de trabajo: el cilindro A, un ciclo cada 2 segundos y el cilindro B, un ciclo cada segundo. Se pide:

- a) El caudal de aire en dm³/min de cada cilindro a la presión de trabajo **(1 punto)**.
b) La potencia desarrollada por cada cilindro si la presión de trabajo es 6 bares **(1 punto)**.
c) ¿Son iguales las fuerzas de avance y de retroceso en un cilindro de doble efecto? Justificar la respuesta **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 26.- En una prensa hidráulica la fuerza ejercida en el émbolo menor es 5 N. Se sabe que el radio del émbolo mayor es tres veces el radio del menor. Se pide:

- a) La fuerza obtenida en el émbolo mayor **(1 punto)**.
- b) El desplazamiento del émbolo mayor si el pequeño se ha desplazado un metro **(1 punto)**.
- c) Explicar la ecuación de continuidad en la circulación de un fluido a través de una tubería **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 27.- En un cilindro de simple efecto se conocen los siguientes datos: diámetro del émbolo 40 mm, diámetro del vástago 12 mm, presión de trabajo 600 kPa, pérdidas por rozamiento 12% y fuerza de recuperación del muelle 6%. Se pide:

- a) La fuerza teórica y la fuerza neta en el avance **(1 punto)**.
- b) La fuerza de retroceso si el muelle se comprime 102,8 mm y su constante elástica es 500 N/m **(1 punto)**.
- c) Expresar las diferencias entre los compresores alternativos y los rotativos **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 28.- La bomba de un circuito hidráulico aporta un caudal de 30 dm³/min de aceite por una tubería de 2,5 cm de diámetro a una presión de 50 kp/cm². El aceite utilizado tiene, a la temperatura de trabajo, una densidad de 0,85 g/cm³ y una viscosidad dinámica de 0,55·10⁻³ Pa·s. El rendimiento de la bomba es del 75%. Se pide:

- a) El régimen de circulación del líquido por la tubería **(1 punto)**.
- b) La potencia de la bomba en vatios **(1 punto)**.
- c) Explicar brevemente cómo funciona una válvula antirretorno y una válvula reguladora de caudal. Dibujar los símbolos correspondientes **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 29.- Un camión cisterna transporta 20 m³ de gasoil. Posee una bomba de vaciado que funciona a 12 MPa de presión con un caudal de 15 dm³/s. La manguera que se utiliza tiene un diámetro de 20 cm. Se pide:

- a) El tiempo de vaciado y la velocidad a la que circula el gasoil dentro de la manguera **(1 punto)**.
- b) La potencia absorbida por la bomba si tiene un rendimiento del 85% **(1 punto)**.
- c) Dibujar los símbolos de los siguientes elementos neumáticos, explicando brevemente su funcionamiento: válvula 5/2 accionada neumáticamente en ambos sentidos, cilindro de doble efecto y una válvula "AND" o de simultaneidad **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 30.- Un cilindro neumático de doble efecto, con un émbolo de 20 mm de diámetro y un vástago de 12 mm de diámetro, realiza una carrera de 45 mm a un régimen de trabajo de 15 ciclos/min. Se pide:

- a) El caudal de aire consumido en condiciones de trabajo, expresado en m³/min **(1 punto)**.
- b) El caudal si el cilindro fuese de simple efecto y su comparación con el caudal anterior. ¿A qué se debe la diferencia? **(1 punto)**.
- c) Explicar brevemente la ecuación de continuidad **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 31.- Se dispone de un cilindro hidráulico de doble efecto de 500 mm de carrera, 100 mm de diámetro del émbolo y 45 mm de diámetro del vástago alimentado por una bomba que proporciona una presión de 60 bares y un caudal de 10 dm³/min. Se pide:

- a) La fuerza de avance y de retroceso del vástago **(1 punto)**.
- b) Las velocidades de avance y retroceso del émbolo **(1 punto)**.
- c) Enunciar el principio de Pascal. Citar 3 aplicaciones **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 32.- Por una tubería horizontal de 4 cm de diámetro circula un caudal de 200 dm³/min de un fluido hidráulico cuya densidad es 925 kg/m³. La tubería tiene un estrechamiento con un diámetro de 25 mm. Se pide:

- a) La velocidad del fluido en los dos tramos de la tubería en m/s **(1 punto)**.
- b) El régimen de circulación sabiendo que la viscosidad dinámica es 0,006 N·s/m² **(1 punto)**.
- c) Indicar cómo se puede calcular la potencia hidráulica en función del caudal, incluyendo todas las unidades de las magnitudes que intervienen en el cálculo **(0,5 puntos)**.

Curso 16-17

Ejercicio 33.- Un cilindro de simple efecto de retorno por muelle realiza trabajo por compresión en una prensa. El cilindro está conectado a una red de aire de 2 MPa de presión, siendo el diámetro del émbolo 14 cm y su carrera 6 cm. La constante del muelle es 120 N/cm y la fuerza de rozamiento el 10% de la teórica.

- a) Calcule la fuerza de avance al final de la carrera **(1 punto)**.
- b) Determine el consumo de aire en las condiciones de trabajo si efectúa 10 ciclos por minuto. Expresa el resultado en litros por minuto **(1 punto)**.
- c) Dibuje los símbolos de una válvula antirretorno y una válvula 4-2 de accionamiento por pulsador y retorno por muelle **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 34.- Una tubería horizontal de 180 mm de diámetro conduce agua con una velocidad de 10 m/s a una presión de 60 kPa. En un punto de la tubería existe un estrechamiento donde la presión se reduce a 12 kPa. La densidad del agua es 1000 kg/m³.

- a) Calcule la velocidad del agua en el estrechamiento **(1 punto)**.
- b) Calcule el diámetro del estrechamiento **(1 punto)**.
- c) Explique la diferencia entre los compresores alternativos y rotativos **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 35.- El volumen de aire desplazado por el émbolo de un cilindro de doble efecto, en un ciclo completo, es 2 litros medido a la presión de trabajo. La fuerza teórica en la carrera de avance es 16000 N y la presión de trabajo 0,5 MPa. La fuerza de rozamiento es el 10 % de la fuerza teórica. El diámetro del vástago es 25 mm.

- Calcule el diámetro del émbolo **(1 punto)**.
- Determine la carrera del émbolo **(1 punto)**.
- Explique el funcionamiento de una válvula selectora y el de una válvula de simultaneidad, dibuje sus símbolos e indique alguna aplicación **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 36.- Sobre la compuerta de desagüe de una presa el agua embalsada ejerce una fuerza de 1250 N. La compuerta tiene 2 m de diámetro y al abrirla, el caudal de desagüe es 15 m³/s.

- Calcule la velocidad de salida del agua por el desagüe **(1 punto)**.
- Calcule la presión sobre la compuerta cuando está cerrada **(1 punto)**.
- Dibuje el esquema de una prensa hidráulica y explique su funcionamiento **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 37.- Un cilindro neumático vertical de simple efecto con retroceso por gravedad (sin muelle), debe elevar una carga total de 50 kp (incluida la necesaria para vencer el rozamiento), realizando 12 maniobras por minuto a una presión de trabajo de 0,7 MPa.

- Calcule el diámetro del cilindro **(1 punto)**.
- Determine el consumo de aire a la presión de trabajo si la carrera es 500 mm **(1 punto)**.
- Defina los conceptos "régimen laminar" y "régimen turbulento" en un fluido **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 38.- Un cilindro de doble efecto tiene un émbolo de 90 mm de diámetro, un vástago de 28 mm de diámetro y una carrera de 420 mm. El cilindro realiza 20 ciclos cada minuto a una presión de trabajo de 5 bares.

- Calcule las fuerzas de avance y retroceso **(1 punto)**.
- Determine el consumo de aire del cilindro en condiciones normales expresado en litros por minuto **(1 punto)**.
- Explique el fenómeno de la cavitación e indique las consecuencias del mismo **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 39.- Para la apertura o cierre de una puerta se utiliza un cilindro ideal de doble efecto. Se conocen los siguientes datos: diámetro del émbolo 10 cm, diámetro del vástago 3 cm y carrera 12 cm. Este cilindro se conecta a una red de aire comprimido de 2 MPa de presión.

- Calcule la fuerza que ejerce el vástago en la carrera de avance y en la de retorno **(1 punto)**.
- Calcule el consumo de aire en condiciones normales en un ciclo **(1 punto)**.
- Explique en qué se diferencian la neumática y la hidráulica **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 40.- Una prensa hidráulica consta de dos émbolos cuyos diámetros son 8 cm y 25 cm. Sobre el émbolo de menor diámetro se aplica una carga de 100 kp.

- Calcule el peso, expresado en N, que se puede elevar en el émbolo de mayor diámetro **(1 punto)**.
- Si se quiere elevar 50 cm la carga situada en el émbolo de mayor diámetro, determine el recorrido total del émbolo pequeño **(1 punto)**.
- ¿Cuál es la expresión del número de Reynolds? Explique para qué se calcula en una conducción hidráulica **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 41.- Un cilindro de simple efecto que trabaja a una presión de 250 kg/cm² con un rendimiento del 85%, tiene las siguientes características: diámetro 6 cm, diámetro del vástago 3 cm y carrera 18 cm. El vástago se mueve a razón de 5 ciclos por minuto y la fuerza del muelle es un 6% de la fuerza teórica.

- Calcule la fuerza efectiva de avance del vástago **(1 punto)**.
- Calcule el consumo de aire en las condiciones de trabajo expresado en m³/s **(1 punto)**.
- Defina el concepto de viscosidad de un fluido e indique sus tipos y unidades **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 42.- Un grupo de presión bombea agua por una tubería horizontal de 30 mm de diámetro con una velocidad de 4 m/s.

- Calcule el caudal de agua en litros por minuto **(1 punto)**.
- Determine la velocidad en un estrechamiento de la tubería cuyo diámetro es 20 mm **(1 punto)**.
- Nombre los componentes de la unidad de mantenimiento de una instalación neumática **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 43.- Un cilindro neumático de simple efecto es accionado con aire comprimido. El diámetro del émbolo es 25 mm, la carrera del pistón 50 mm y la presión de trabajo 6 bares. Las fuerzas de rozamiento y de retorno del muelle representan el 4% y el 8%, respectivamente, de la fuerza teórica de avance del émbolo.

- Calcule la fuerza neta ejercida por el vástago en el movimiento de avance **(1 punto)**.
- Si este cilindro completa 10 ciclos de trabajo cada minuto, calcule el consumo de aire en condiciones normales expresado en litros por hora **(1 punto)**.
- Explique brevemente el principio de Pascal e indique una aplicación del mismo **(0,5 puntos)**.

Ejercicio 44.- Por una tubería horizontal de 2 pulgadas de diámetro (1 pulgada = 2,54 cm) circula agua con un caudal de 60 litros por minuto. A la temperatura de operación, la viscosidad del agua es $0,087 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ y la densidad $1 \text{ g}/\text{cm}^3$. El agua se destina a llenar un depósito de sección circular de 10 m de diámetro.

- Determine el régimen de circulación del líquido por la tubería (1 punto).
- Calcule el tiempo que ha de transcurrir para que el nivel del depósito se eleve 2 m (1 punto).
- Dibuje el símbolo de un regulador neumático unidireccional y explique cómo funciona (0,5 puntos).

Curso 17-18

Ejercicio 45.- Un cilindro de simple efecto de retorno por muelle se encuentra conectado a una red de aire de 1,1 MPa de presión. La constante del muelle es $120 \text{ N}/\text{cm}$, el diámetro del émbolo es 12 cm, su carrera 4 cm y la fuerza de rozamiento el 15% de la teórica.

- Calcule la fuerza ejercida por el vástago al final de su recorrido (1 punto).
- Determine el consumo de aire en condiciones normales, expresado en l/min, si efectúa 10 ciclos por minuto (1 punto).
- Explique el principio de Pascal. Cite una aplicación del mismo (0,5 puntos).

Ejercicio 46.- Los dos pistones de una prensa hidráulica tienen por sección: $A_1 = 5 \text{ cm}^2$ y $A_2 = 200 \text{ cm}^2$. La fuerza aplicada perpendicularmente a la sección menor es 98 N.

- Dibuje un esquema de la prensa y calcule el peso que podrá levantar (1 punto).
- Obtenga el desplazamiento del pistón mayor cuando el pistón pequeño baja 0,1 m (1 punto).
- Explique el funcionamiento de los compresores alternativos (0,5 puntos).

Ejercicio 47.- Un cilindro de doble efecto tiene un émbolo de 10 cm de diámetro. La relación entre los diámetros del émbolo y del vástago es 5. Este cilindro está conectado a una red de aire comprimido a la presión de 2 MPa y efectúa 15 ciclos por minuto. La fuerza de rozamiento es igual a un 10% de la teórica.

- Calcule la fuerza efectiva que ejerce el vástago en la carrera de avance y la que ejerce en la de retorno (1 punto).
- Obtenga la de la carrera si el caudal de aire, medido en condiciones normales, es 583 l/min (1 punto).
- Defina los términos "régimen laminar" y "régimen turbulento" (0,5 puntos).

Ejercicio 48.- Los émbolos de una prensa hidráulica tienen 2 cm y 16 cm de diámetro. Con esta máquina un operario desea elevar a una altura de un metro una carga de $2 \cdot 10^4 \text{ N}$.

- Calcule la fuerza que será necesario aplicar en el émbolo pequeño (1 punto).
- Determine el desplazamiento total que se ha producido en el émbolo pequeño. Si la carrera del cilindro es de 8 cm, determine el número de emboladas necesarias para conseguir el desplazamiento total (1 punto).
- Dibuje los símbolos neumáticos correspondientes a una unidad de mantenimiento de aire comprimido, un depósito de aire comprimido, una válvula de simultaneidad y un cilindro de doble efecto (0,5 puntos).

Ejercicio 49.- Un cilindro de doble efecto tiene las siguientes características: diámetro del émbolo 20 mm, diámetro del vástago 8 mm, carrera 40 mm, presión 0,9 MPa y realiza 12 ciclos por minuto. Las pérdidas por rozamiento son el 10% de la teórica.

- Calcule la fuerza efectiva ejercida en el avance y en el retroceso del vástago (1 punto).
- Determine el consumo de aire en una hora en condiciones normales (1 punto).
- Dibuje el símbolo de un cilindro de doble efecto y explique su funcionamiento (0,5 puntos).

Ejercicio 50.- Por una tubería horizontal de 5 cm de diámetro circula un líquido con densidad $0,96 \text{ g}/\text{cm}^3$ y con un caudal de 30 l/min. La tubería tiene un estrechamiento y la diferencia de las presiones medidas en ambas secciones es $2 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.

- Calcule en la parte ancha de la tubería, la sección y la velocidad a la que circula el líquido (1 punto).
- Determine en la parte estrecha de la tubería, la velocidad a la que circula el líquido y el diámetro que tiene este tramo (1 punto).
- Número de Reynolds: indique la expresión matemática para una tubería de sección circular, citando las magnitudes que aparecen en la misma. Explique para qué se utiliza este número (0,5 puntos).

Ejercicio 51.- Un cilindro neumático de doble efecto utiliza para su funcionamiento aire a una presión de 600 kPa. El émbolo tiene un diámetro de 80 mm y una carrera de 320 mm. El diámetro del vástago es 16 mm. La fuerza de rozamiento del émbolo al desplazarse, tanto en el avance como en el retroceso, es igual al 10% de la fuerza total ejercida por el aire comprimido.

- Calcule la fuerza neta en el avance y en el retroceso del cilindro (1 punto).
- Calcule el consumo de aire en un ciclo medido en condiciones normales expresado en litros (1 punto).
- Bomba hidráulica: definición y principales características (0,5 puntos).

Ejercicio 52.- Un coche de una tonelada de masa se apoya en sus cuatro ruedas con una superficie de 50 cm^2 por cada rueda. El coche se eleva en un taller con un gato hidráulico donde los diámetros del émbolo menor y mayor de la prensa hidráulica son 10 y 50 cm, respectivamente.

- Calcule la fuerza que hay que ejercer sobre el émbolo menor para levantar el coche (1 punto).
- Calcule la presión que ejerce el coche sobre el suelo (1 punto).
- Defina el efecto de pérdida de carga en tuberías (0,5 puntos).

Ejercicio 53.- Una máquina selladora utiliza un cilindro de simple efecto cuyo émbolo tiene 50 mm de diámetro y una carrera de 20 cm. La presión de trabajo es 800 kPa. El muelle desarrolla una fuerza recuperadora igual al 6% de la teórica. La fuerza de rozamiento es el 12% de la aplicada sobre el émbolo. El consumo de aire durante una hora, en las condiciones de trabajo, ha sido de 10 litros.

- Calcule la fuerza efectiva ejercida en el avance y en el retroceso del vástago (1 punto).
- Determine el número de ciclos completados durante una hora (1 punto).
- Explique el enunciado del teorema de Pascal y cite dos ejemplos de aplicación (0,5 puntos).

Ejercicio 54.- Un líquido circula por una tubería horizontal de 20 mm de diámetro a una velocidad de 3 m/s. La tubería cambia de sección en un punto dado de la instalación a un diámetro de 10 mm.

- Calcule el caudal en la tubería expresándolo en dm^3/min (1 punto).
- Determine la velocidad del fluido en la sección menor (1 punto).
- Describa en qué consiste el efecto Venturi (0,5 puntos).

Ejercicio 55.- Se desea diseñar un cilindro de simple efecto de 20 cm de carrera y que utilice en su funcionamiento un volumen de aire en condiciones normales de 900 cm^3 cada ciclo. La presión de trabajo es $8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Se estima que las pérdidas por rozamiento y las producidas en el muelle ascienden al 16%.

- Calcule el volumen del aire en condiciones de trabajo expresado en cm^3 y el diámetro del émbolo (1 punto).
- Obtenga la fuerza neta o efectiva del cilindro (1 punto).
- En relación con los sistemas neumáticos, dibuje el símbolo de una unidad de mantenimiento y cite los elementos que la componen (0,5 puntos).

Ejercicio 56.- En una fábrica de reciclaje industrial se desea bombear aceite por una tubería a una velocidad de 15 m/s y a una presión de trabajo de 10 MPa. El diámetro de la tubería es 1,2 cm. Considere que la densidad y viscosidad cinemática del aceite son $0,95 \text{ kg/l}$ y $1,85 \text{ cm}^2/\text{s}$, respectivamente.

- Determine el caudal por la tubería, expresado en l/min , y la potencia absorbida, si el rendimiento es del 78% (1 punto).
- Calcule e indique el régimen de circulación del aceite (1 punto).
- Explique el significado de la ecuación de continuidad en un fluido (0,5 puntos).

Curso 23-24

Ejercicio 57.- Un cilindro de simple efecto de retorno por muelle está conectado a una red de aire comprimido con 1 MPa de presión. El diámetro del émbolo es 10 cm, su carrera 3 cm y la fuerza de rozamiento se puede considerar un 10 % de la teórica.

- ¿Cuál será la fuerza ejercida por el vástago en el comienzo del ciclo de trabajo si el muelle se encuentra en su longitud natural L_0 (1 punto)?
- ¿Cuál será la fuerza de rozamiento al comienzo del ciclo de trabajo (1 punto)?
- Dibujar el símbolo de los siguientes elementos neumáticos y comentar brevemente su función: compresor y manómetro (0,5 puntos).

Ejercicio 58.- Un cilindro neumático de simple efecto de retorno por muelle está conectado a una red de aire con 1 MPa de presión. El

diámetro del émbolo es 10 cm, la carrera 3 cm y la constante del muelle 100 N/cm (Dato: $1 \text{ atm} = 105 \text{ Pa}$).

- Calcular la fuerza ejercida por el vástago al comienzo del ciclo de trabajo y al final de la carrera, sabiendo que el muelle se encuentra en su longitud natural " L_0 " al comienzo del ciclo de trabajo (1 punto).
- Calcular el consumo de aire en condiciones normales tras 20 ciclos de trabajo (1 punto).
- Explicar brevemente cómo funciona una válvula antirretorno y una válvula reguladora de caudal. Dibujar los símbolos correspondientes (0,5 puntos).

Ejercicio 59.- Un cilindro de doble efecto, de 10 cm de carrera, cuyos émbolo y vástago tienen 8 cm y 2 cm de diámetro respectivamente,

se conecta a una red de aire comprimido con una presión de 1 MPa. El rozamiento se considera nulo.

- Calcular la fuerza ejercida por el vástago en la carrera de avance (1 punto).
- Calcular la fuerza ejercida por el vástago en el retroceso (1 punto).
- Indicar la diferencia entre un manómetro y un barómetro (0,5 puntos).

Ejercicio 60.- En el sistema neumático de una fábrica se utiliza un cilindro de doble efecto con una presión de trabajo de $7 \cdot 10^5$ Pa. El diámetro del émbolo es 40 mm y el del vástago 12 mm. El sistema realiza 20 ciclos completos en un período de 2 minutos. Durante este tiempo se consume un total de 80 litros de aire medidos en condiciones normales (Dato: $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$).

- Calcular la carrera del cilindro (1 punto).
- Determinar las fuerzas reales de avance y de retroceso, sabiendo que la fuerza de rozamiento es el 10 % de la fuerza teórica (1 punto).
- Número de Reynolds: indicar la expresión matemática para una tubería de sección circular, citar las magnitudes que aparecen en la misma y explicar para qué se utiliza este número (0,5 puntos).

Ejercicio 61.- En un taller mecánico se utiliza un elevador hidráulico para levantar un automóvil y realizar reparaciones debajo de él. El sistema hidráulico consta de dos pistones conectados por un tubo lleno de un fluido incompresible. El pistón grande, que tiene una sección de 200 cm^2 , soporta el automóvil, mientras que el pistón pequeño, de 20 cm^2 de sección, se acciona manualmente.

- Calcular la fuerza ejercida por el pistón grande sobre el automóvil cuando se aplica una fuerza de 100 N al pistón pequeño (1 punto).
- Calcular el desplazamiento del pistón grande si el pistón pequeño se desplaza 5 cm (1 punto).
- Representar el símbolo de una válvula de simultaneidad neumática y explicar su funcionamiento (0,5 puntos).

Ejercicio 62.- El diámetro del émbolo de un cilindro neumático de doble efecto es 75 mm y el del vástago 25 mm. La presión del aire es 500 kPa.

- Calcular el valor de la fuerza del vástago en la carrera de avance (1 punto).
- Calcular el valor de la fuerza del vástago en el retroceso (1 punto).
- Indicar la función de la unidad de mantenimiento en una instalación neumática (0,5 puntos).

Ejercicio 63.- La pala de una máquina excavadora es accionada mediante un cilindro hidráulico de doble efecto y una bomba de engranajes, que es accionada a su vez por un motor eléctrico. Durante el avance, el émbolo realiza una fuerza de 20 kN con una presión de 2 MPa, siendo despreciable la fuerza del émbolo durante el retroceso.

- Si el émbolo se mueve con una velocidad de 0,1 m/s, tanto en el avance como en el retroceso, calcular el caudal mínimo necesario de la bomba (1 punto).
- Suponiendo un rendimiento hidráulico del 100%, calcular la potencia mínima del motor eléctrico (1 punto).
- Explicar brevemente la utilidad de los siguientes componentes hidráulicos: bomba hidráulica y filtro (0,5 puntos).

Ejercicio 64.- Por una tubería de 50 mm de diámetro circula aceite de 900 kg/m^3 de densidad, con un caudal de $3 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Calcular la velocidad de circulación del aceite (1 punto).
- Determinar el régimen de circulación si la viscosidad dinámica es $0,000676 \text{ Ns/m}^2$ (1 punto).
- Enunciar el principio de Pascal y explicar su aplicación a una prensa hidráulica (0,5 puntos).

Ejercicio 65.- Un cilindro de doble efecto tiene un émbolo de 12 cm de diámetro. La relación de diámetros entre el émbolo y el vástago es 6. Este cilindro está conectado a una red de aire comprimido a la presión de 1 MPa y efectúa 17 ciclos por minuto. Se supone una fuerza de rozamiento igual a un 10% de la teórica.

- Calcular la fuerza que ejerce el vástago en el avance y la que ejerce en el retroceso (1 punto).
- Si la carrera de dicho cilindro es 12 cm, calcular el caudal de aire consumido en condiciones normales (1 punto).
- Dibujar el símbolo de los siguientes elementos neumáticos: válvula 3/2 de accionamiento por pulsador con retorno por muelle y válvula 2/2 de accionamiento por pulsador con retorno por muelle (0,5 puntos).

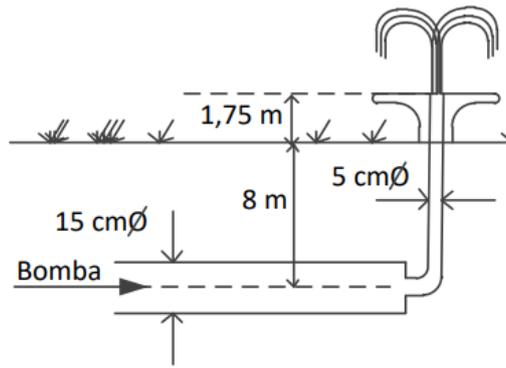
Ejercicio 66.- El diámetro del émbolo de un cilindro neumático de doble efecto es 75 mm y el del vástago 25 mm. La presión del aire es 500 kPa.

- Calcular el valor de la fuerza del vástago en la carrera de avance (1 punto).
- Calcular el valor de la fuerza del vástago en el retroceso (1 punto).
- Indicar la función de la unidad de mantenimiento en una instalación neumática (0,5 puntos).

Ejercicio 67.- Se desea diseñar una fuente de agua para un hotel. Esta fuente estará alimentada por una tubería cilíndrica de 15 cm de diámetro situada horizontalmente a una profundidad de 8 m bajo el nivel del suelo. Posteriormente, la tubería se conectará a otra tubería cilíndrica de 5 cm de diámetro que se curvará hacia arriba y el agua será expulsada por el extremo de esta. Dicho extremo estará a una altura de 1,75 m por encima del suelo y el agua se proyectará con una velocidad de 12 m/s.

Dato: densidad agua = 1000 kg/m^3 .

- Calcular el caudal de agua cuando esté en funcionamiento (1 punto).
- Calcular la presión manométrica necesaria en la tubería horizontal (1 punto).
- Representar el símbolo de la unidad de mantenimiento en una instalación neumática y citar sus componentes (0,5 puntos).



- Ejercicio 68.-** La figura muestra un gato hidráulico para elevar vehículos. El pistón B tiene un diámetro de 80 mm y el pistón A es movido manualmente mediante una palanca que multiplica por diez la fuerza F aplicada en su extremo.
- Calcular el diámetro del pistón A sabiendo que el pistón B eleva una masa de 1000 kg cuando la fuerza F es 100 N (1 punto).
 - Calcular de nuevo el diámetro del pistón A para que este se desplace 5 cm cuando el pistón B se mueva 1 mm (1 punto).
 - Citar los tipos de bombas hidráulicas y describirlas brevemente (0,5 puntos).

