



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA



DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA
<http://tecintomares.blogspot.com>

CUADERNO DE EJERCICIOS SELECTIVIDAD ANDALUCÍA

ASIGNATURA: **TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II**
UNIDAD: **Circuitos neumáticos y oleohidráulicos**

Documento colaborativo elaborado por:

• **Profesores:**

1. [José María Sánchez Gómez](#)

• **Alumn@s:**

1. [Andrés Laza Ramos](#)
2. [Jaime Ramírez Valls](#)
3. [Pablo Manuel de Rojas Malpartida](#)
4. [Lorenzo Rondán Domínguez](#)
5. [Darío Virosta Martín](#)
6. [Manuel Martínez Franco](#)
[Rocío Ricón Bernabé](#)

(Si detectas algún error o quieres colaborar, puedes ponerte en contacto con cualquiera de los profesores)



Los contenidos de este documento están bajo una licencia de **Creative Commons**



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA



DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA
<http://tecintomares.blogspot.com>

1.- Un cilindro neumático de simple efecto, de 10 cm de diámetro y 15 cm de carrera, realiza 48 ciclos por minuto. Presión de trabajo 500 kPa. Se pide:

- a) El caudal de aire en litros por minuto, en condiciones normales. **(1 punto)**.
- b) Potencia del motor de accionamiento si el rendimiento mecánico de la máquina es de 0,75. **(1 punto)**.
- c) Dibujar el símbolo y explicar el funcionamiento dentro de un circuito neumático, de la válvula reguladora de caudal. **(0.5 puntos)**.

Selectividad Andalucía 2012

Respuestas:

a) El caudal de aire en litros por minuto, en condiciones normales:

V= volumen, D=diámetro, L=carrera, Q =caudal

$$V = \frac{1}{4} \times (\pi \times D^2) \times L = 1.178,10 \text{ cm}^3$$

$$Q = 48 \times V = \underline{\underline{56.548,67 \text{ cm}^3/\text{minuto} = 56,55 \text{ l/min}}}$$

b) Potencia del motor de accionamiento(Pabos) o si el rendimiento mecánico de la máquina es de 0,75

$$\mu = E_{\text{util}} / E_{\text{absor}} = P_{\text{util}} / P_{\text{abos}} = 0,75$$

$$P_{\text{util}} = \text{presión} \times Q$$

$$P_{\text{abos}} = P_{\text{util}} / \mu$$

2.- Una trituradora neumática dispone de un cilindro de doble efecto cuyo diámetro del émbolo es de 60 mm, el diámetro del vástago es de 20 mm, la carrera es de 300 mm y la presión de trabajo de 400 kPa. Presión atmosférica 10^5 Pa . Se pide:

- a) La fuerza de retorno. (1 punto)
- b) El volumen de aire en condiciones normales que se necesita para realizar un ciclo completo. (1 punto)
- c) Nombre dos tipos de válvulas de control de caudal y describa su funcionamiento. (0,5 puntos).

Selectividad Andalucía 2012

$$P = F / S$$

a)

$$S_{\text{retorno}} = \pi \times \frac{1}{4} (D^2 - d_v^2)$$

$$F = P \times S_{\text{retorno}} = 1.005,32 \text{ N}$$

b)

$$V_{\text{avance}} = \frac{1}{4} \times (\pi \times D^2) \times L =$$



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA

$$V_{\text{retroceso}} = \pi \cdot \frac{1}{4} \times (D^2 - DV^2) \times L =$$

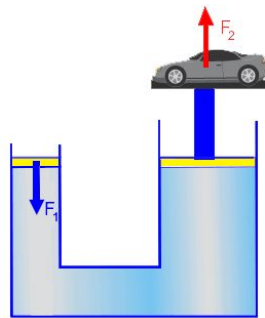
$$V_{\text{total}} = V_{\text{avance}} + V_{\text{retroceso}}$$

3.- Se desea elevar un automóvil de masa 1.750 kg mediante una prensa hidráulica cuyos émbolos tienen 35 cm² y 275 cm² de sección. Se pide:

- a) Calcular la fuerza que hay que aplicar al émbolo pequeño. (1 punto)
- b) Calcular cuánto se desplaza el émbolo grande si el pequeño se desplaza 50 mm. (1 punto)
- c) Explicar cómo puede ser el régimen de circulación de un fluido y como se determina. (0,5 puntos-pendiente de explicar en clase)

Selectividad Andalucía 2012

Respuestas:



a)

$$F_1 = ?; F_2 = 1.750 \text{ kg}$$

$$S_1 = 35 \text{ cm}^2; S_2 = 275 \text{ cm}^2$$

Se va a cumplir que $P_1 = P_2$

$$F_1/S_1 = F_2/S_2$$

$$\mathbf{F_1 = 222,72 \text{ kg}}$$

b)

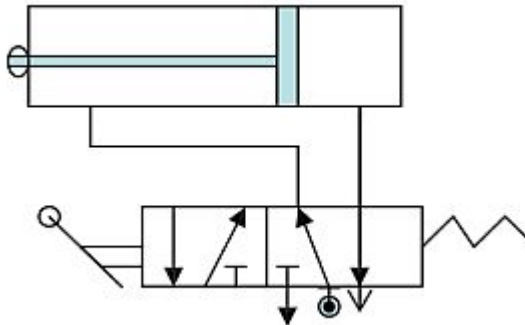


CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA



DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA
<http://tecintomares.blogspot.com>

4.- En relación con el esquema de la figura, se pide:



- a) El nombre y la función de cada elemento. (1 punto)
- b) Si la sección del émbolo es 10 cm^2 y la presión del aire comprimido 600 kPa , calcular la fuerza ejercida en el movimiento de avance. (1 punto)
- c) Definir la viscosidad de un fluido. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2012

5.- Se desea diseñar un cilindro de doble efecto cuyo émbolo soporte en el avance una fuerza de 3000 N , con una carrera de 9 cm . Se pide:

- a) Calcular el diámetro del émbolo, sabiendo que el diámetro del vástago es 20 mm y el consumo de aire medido a la presión de trabajo es $0,8$ litros por ciclo. (1 punto)
- b) Calcular la presión de trabajo, despreciando la fuerza de rozamiento. (1 punto)
- c) Indicar cómo se puede calcular la potencia hidráulica en función del caudal. Unidades en el S.I. de las magnitudes que intervienen en el cálculo. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2012

6.- Una estación de tratamiento de agua potable bombea agua por una tubería horizontal de 30 mm de diámetro, con una velocidad de 4 m/s . Se pide:

- a) Calcular el caudal de agua en l/min . (1 punto)
- b) Determinar la velocidad en un punto de la misma tubería en el que el diámetro sea de 20 mm . (1 punto)
- c) ¿En qué consiste el efecto Venturi? (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2012

7.- Por una tubería horizontal de 3 cm de diámetro circula un fluido hidráulico a una velocidad de 6 m/s . Se pide:

- a) Determinar el caudal. (1 punto)
- b) Calcular la velocidad del fluido en un estrechamiento de la tubería donde el diámetro es de 10 mm . (1 punto)
- c) Indicar el principio en el que se basa el funcionamiento de la prensa hidráulica. Dibujar su esquema. (0,5 puntos)



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA



DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA
<http://tecintomares.blogspot.com>

8.- Un cilindro de doble efecto, conectado a una red de aire comprimido de 5 bares, tiene un émbolo de 80 mm de diámetro y realiza un ciclo de funcionamiento cada 6 segundos, con carreras de 0,5 m. El émbolo tiene un vástago de 25 mm de diámetro. Se pide:

- a) Calcular la fuerza que ejerce el vástago en la carrera de avance y en la de retroceso. (1 punto)
- b) Calcular el volumen de aire que consume el cilindro en condiciones normales. (1 punto)
- c) Dibujar el esquema de mando de un cilindro de doble efecto. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2012

9.- Por una tubería de 11,4 mm de diámetro, circula un fluido a una velocidad de 2,5 m/s y a una presión de 50 kp/cm². Se pide:

- a) Calcular el caudal. (1 punto)
- b) Calcular la potencia absorbida suponiendo un rendimiento del 78 %. (1 punto)
- c) Dibujar el esquema para el mando de un cilindro de simple efecto, accionado indistintamente desde dos puntos (puerta "OR" neumática) e identifique los elementos que lo forman. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2012

10.- En un cilindro neumático de simple efecto, la presión de trabajo es de 500 kPa y la fuerza teórica de avance es de 1000 N. Sabiendo que las pérdidas de fuerza por rozamiento son del 10 % y la fuerza de recuperación del muelle del 6%. Calcular:

- a) La fuerza nominal de avance. (1 punto)
- b) El diámetro del émbolo. (1 punto)
- c) En un sistema hidráulico indicar la misión del filtro hidráulico y dibujar su símbolo. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2011

Respuestas

Datos:

$$F = 1000 \text{ N}$$

$$p = 500 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

$$F_r = 0,1 F$$

$$F_m = 0,06 F$$

a) La fuerza nominal (FN) o real en el avance será:

$$FN = F - F_r - F_m = 1000 - 100 - 60 = 840 \text{ N}$$

b) El diámetro del émbolo:

$$P = \frac{F}{S}$$

$$S = F / p$$



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA



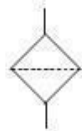
DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA
<http://tecintomares.blogspot.com>

$$\pi (D^2) / 4 = F / p$$

Despejando obtenemos el siguiente valor del diámetro, para los valores $F=1000 \text{ N}$ y $p = 500 \cdot 10^3 \text{ Pa}$:

$$D = 0,05 \text{ m}$$

c) Filtro hidráulico:



11.- Una empresa dedicada a la manufactura de piezas de acero pretende realizar grabados sobre el metal. La fuerza requerida es $35 \cdot 10^4 \text{ N}$. Se dispone de una prensa hidráulica con diámetro de émbolos de 150 mm y 550 mm. Se pide:

- a) Calcular la fuerza que ha de suministrarse al émbolo pequeño. (1 punto)
- b) Si el émbolo mayor se desplaza 1 mm, ¿cuánto se desplaza el émbolo pequeño? (1 punto)
- c) La fuerza que un cilindro de simple efecto ejerce en el retroceso, ¿es la misma que en el avance? Justifique la respuesta. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2011

12.- Para elevar verticalmente una carga de 150 N, con una velocidad uniforme de 1 m/s, se emplea un cilindro de simple efecto, fuerza del muelle 50 N, alimentado por una presión de 500 kPa. Se pide:

- a) Calcular el diámetro mínimo del cilindro. (1 punto)
- b) Calcular el caudal mínimo de alimentación. (1 punto)
- c) Dibujar el esquema del cilindro de simple efecto indicando sus partes. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2011

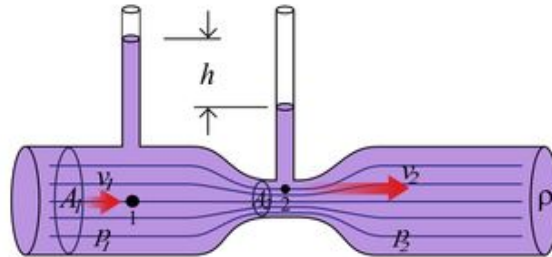
13.- Por una tubería horizontal de 10 mm de diámetro circula un fluido de $0,85 \text{ Kg/dm}^3$ de densidad. En un tramo del circuito hay un estrechamiento de 5 mm de diámetro. En el tramo ancho la presión es de $25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ y en el estrecho $15 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Se pide:

- a) Determinar la velocidad del fluido en ambos tramos. (1 punto)
- b) Calcular el caudal. (1 punto)
- c) Explicar cómo puede ser el régimen de circulación de un fluido y cómo se determina. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2011



Respuestas



Datos:

$$D1 = 10 \text{ mm}, S1 = \pi (D^2) / 4 = 7,85 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$D2 = 5 \text{ mm}, S2 = 1,96 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$p1 = 25 \cdot 10^5 \text{ Pa y } p2 = 15 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$\text{La densidad } \rho = 0,85 \text{ Kg/dm}^3 = 8,5 \cdot 10^2 \text{ Kg/m}^3$$

a) Si aplicamos:

Ecuación de continuidad (1)

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2,$$

$$\Rightarrow v_2 = 4 \cdot v_1$$

Teorema de Bernoulli (tubería horizontal) (2)

$$\frac{1}{2} \cdot \rho v_1^2 + p_1 = \frac{1}{2} \cdot \rho v_2^2 + p_2$$

$$- \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot 15 (v_1)^2 = - 10 \cdot 10^5$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones (1) y (2), con los datos anteriores obtendremos:

$$v_1 = 12,52 \text{ m/s y } v_2 = 50 \text{ m/s}$$

b) Para calcular el caudal, aplicamos la fórmula anterior de la ley de continuidad

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2$$

$$Q_1 = S_1 \cdot v_1 = 7,85 \cdot 10^{-5} \cdot 12,52 = 9,83 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

c) Régimen de circulación

Los fluidos cuando circulan por una conducción están describiendo una trayectoria denominada línea de corriente.

- Tenemos un **régimen laminar**, cuando la velocidad del fluido no sobrepasa un cierto valor, estando las líneas de corriente no mezcladas, sino superpuestas unas con otras.
- Tenemos un **régimen turbulento**, cuando a partir de un cierto valor de la velocidad del fluido, las diversas capas del fluido se mezclan formándose remolinos.



Para determinarlo usamos el número adimensional de Reynolds, que responde a la siguiente fórmula.

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

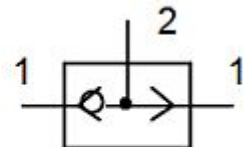
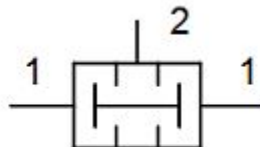
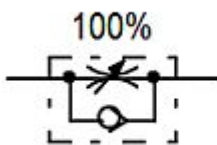
- ρ , densidad del fluido (kg/m^3).
- D , diámetro de la conducción (m).
- v , velocidad media del fluido (m/s).
- μ , viscosidad dinámica (N.s/m^2).

A partir de este número se puede predecir el régimen del fluido:

- $Re < 2.100$ tendríamos un **régimen laminar**.
- $2.100 \leq Re \leq 10.000$ tendríamos un régimen de transición entre el laminar y el turbulento.
- $Re \geq 10.000$ tendríamos un **régimen turbulento**.

14.- Un cilindro de simple efecto y retroceso por muelle de constante $120 \text{ N}\cdot\text{cm}^{-1}$, que tiene pérdidas por rozamiento del 15 % de la fuerza teórica y está conectado a una red de aire de 1,1 MPa de presión. El émbolo tiene un diámetro de 12 cm y su carrera es de 4 cm. Se pide:

- a) Calcular la diferencia entre las fuerzas ejercidas por el vástago al comienzo del ciclo de trabajo (con el muelle estirado a su longitud natural) y al final de la carrera. (1 punto)
- b) Calcular el consumo de aire en condiciones normales, si efectúa 10 ciclos por minuto. (1 punto)
- c) Denominar e indicar la aplicación/es de los elementos representados. (0,5 puntos)



Selectividad Andalucía 2011

15.- Se desea bombear biodiesel, cuya densidad y viscosidad cinemática a temperatura ambiente son, respectivamente, $0,870 \text{ kg/litros}$ y $0,04 \text{ cm}^2/\text{s}$, a una velocidad de 2 m/s y una presión de trabajo de 6 MPa , por una conducción de 3 cm de diámetro. Se pide:

- a) Calcular el caudal y la potencia absorbida, suponiendo un rendimiento del 0,82. (1 punto)
- b) Calcular el régimen de circulación del biocombustible. (1 punto)
- c) Dibujar de forma esquemática un cilindro de doble efecto y explicar su funcionamiento. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2011



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA



DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA
<http://tecintomares.blogspot.com>

16.- El volumen de aire desplazado por el émbolo de un cilindro de doble efecto, en un ciclo completo y medido a la presión de trabajo de 2 MPa, es de 3 dm³. La fuerza nominal en la carrera de avance es de 9000 N y la fuerza de rozamiento es del 10 % de la fuerza teórica. El diámetro del vástago es de 25 mm. Se pide:

- a) Calcular el diámetro del émbolo. (1 punto)
- b) Calcular la carrera del émbolo. (1 punto)
- c) Describir el funcionamiento del compresor radial. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2011

17.- Por una tubería de 60 mm de diámetro circula aceite de 900 kg/m³ de densidad, con un caudal de 2 m³/h. Se pide:

- a) Calcular la velocidad de circulación del aceite. (1 punto)
- b) El régimen de circulación si la viscosidad dinámica es de 0,000676 N—s/m². (1 punto)
- c) Principio de Pascal. Enunciado y aplicación a la prensa hidráulica. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2011

18.- Un cilindro neumático de doble efecto tiene un émbolo de 65 mm de diámetro con un vástago de 10 mm de diámetro. La presión de trabajo es de 5·10⁵ Pa. Se pide:

- a) Calcular la fuerza de avance. (1 punto)
- b) Calcular la fuerza de retroceso. (1 punto)
- c) Dibuje los símbolos de los siguientes elementos neumáticos y explique la función que realizan: válvula antirretorno, válvula 4/2 accionada neumáticamente en ambos sentidos y cilindro de simple efecto con retorno por muelle. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2011

19.- En un circuito oleohidráulico circula aceite a una velocidad de 2 m/s y 100 N/cm² de presión. El diámetro de la tubería es 21,70 mm. El rendimiento de la instalación es el 85 %. Se pide:

- a) Calcular el caudal que circula. (1 punto)
- b) Calcular la potencia de la bomba. (1 punto)
- c) Bombas hidráulicas: funcionamiento y características. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2011

20.- En un cilindro neumático de doble efecto, el émbolo tiene un diámetro de 70 mm y el vástago de 20 mm. La carrera es 100 mm y la presión de trabajo 0,6 MPa. Se pide:

- a) Calcular la fuerza de retorno. (1 punto)
- b) Calcular el volumen de aire que necesita para realizar un ciclo completo. (1 punto)
- c) Nombrar y describir las partes de un cilindro de doble efecto. (0,5 puntos)



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA

Selectividad Andalucía 2011

21.- Se dispone de una prensa hidráulica cuyos émbolos tienen secciones de 50 cm^2 y 250 cm^2 . Con ella se desea elevar una masa de 400 kg . Se pide:

- a) Calcular la fuerza que hay que aplicar al émbolo pequeño. (1 punto)
- b) Calcular cuánto se desplaza el émbolo grande si el pequeño se desplaza 25 mm . (1 punto)
- c) Defina la cavitación. (0,5 puntos)

Selectividad Andalucía 2011

Respuestas

Datos:

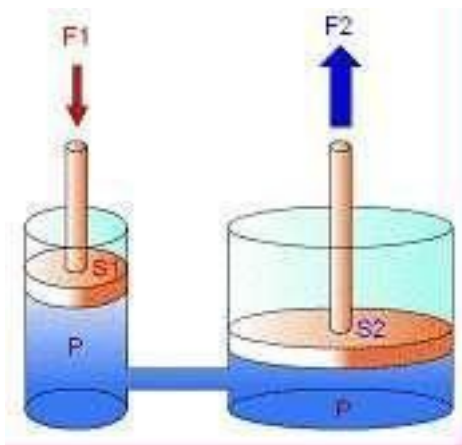
$$S_1 = 50 \text{ cm}^2$$

$$S_2 = 250 \text{ cm}^2$$

$$F_2 = 400 \text{ Kg}$$

$$H_1 = 25 \text{ mm}$$

a) la fuerza F_1 será:



$$P_1 = P_2 = \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

$$F_1 = F_2 S_1/S_2 = 80 \text{ kgf}$$

a) Aquí sabemos que el V_1 desplazado es = V_2 que aumenta:

$S_1 \cdot H_1 = S_2 \cdot H_2$, despejando H_2 obtenemos:

$$H_2 = (S_1/S_2) \cdot H_1 = (50/250) \cdot 25 = 5 \text{ mm}$$

c) Cavitación:



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
IES "NÉSTOR ALMENDROS"
TOMARES-SEVILLA



DEPARTAMENTO DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA
<http://tecintomares.blogspot.com>

Cuando se iguala la presión de vapor de un fluido a la presión del exterior, el líquido entra en ebullición. En esta propiedad se basa el fenómeno de la **cavitación**.

22.- En una almazara se desea bombear aceite de oliva virgen a una velocidad de circulación de

1 m/s y a una presión de trabajo de 5 MPa. El diámetro de la conducción es de 40 mm. La densidad y viscosidad cinemática del aceite a temperatura ambiente es 0,919 kg/dm³ y 0,9 cm²/s, respectivamente. Calcule:

- a) El caudal que circula por la tubería y la potencia absorbida, suponiendo un rendimiento del 78 %. (1,25 puntos)
- b) Determine el régimen de circulación del aceite. (1,25 puntos)

Selectividad Andalucía 2010

23.- Un cilindro de simple efecto de retorno por muelle, se encuentra realizando trabajo por compresión conectado a una red de aire de 0,6 MPa de presión. Si el diámetro del émbolo es 40 mm, la fuerza de rozamiento del 10 % de la teórica y la fuerza de recuperación del muelle del 6 % de la teórica, se pide:

- a) La fuerza de empuje en el avance. (1,5 puntos)
- b) La fuerza de retroceso. (1 punto)

Selectividad Andalucía 2010

24.- 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), con una presión de trabajo de 0,7 MPa. Si debe realizar 12 maniobras por minuto, calcule:

- a) El diámetro del cilindro a elegir. (1,25 puntos)
- b) El consumo de aire a la presión de trabajo, si la carrera es 500 mm. (1,25 puntos)

Selectividad Andalucía 2010

25.- Una máquina consta de un cilindro de doble efecto alimentado a una presión de trabajo de 0,6 MPa, realizando 120 ciclos a la hora. Sabiendo que la carrera es 250 mm, el diámetro del émbolo 120 mm, el diámetro del vástago 20 mm, y suponiendo que las fuerzas de rozamiento son nulas, calcule:

- a) Las fuerzas de avance y retroceso del cilindro. (1,25 puntos)
- b) El caudal de aire en condiciones normales que debe aspirar el compresor para abastecer la máquina. (1,25 puntos)

Selectividad Andalucía 2010



26.- Un dispositivo neumático dispone de un cilindro de doble efecto con las siguientes características: diámetro del émbolo 90 mm; fuerza teórica de retroceso 3393 N; presión de trabajo $6 \cdot 10^5$ Pa; pérdidas por rozamiento 10 % de la fuerza teórica. Calcule:

- a) La fuerza de empuje en el avance. (1,25 puntos)
- b) El diámetro del vástago. (1,25 puntos)

Selectividad Andalucía 2010

27.- Un fluido hidráulico circula por una tubería horizontal de 4 cm de diámetro a una velocidad de 8 m/s. Calcule:

- a) El caudal de circulación. (1,25 puntos)
- b) La velocidad del fluido en un punto de la tubería donde se reduce el diámetro a 15 mm. (1,25 puntos)

Selectividad Andalucía 2010

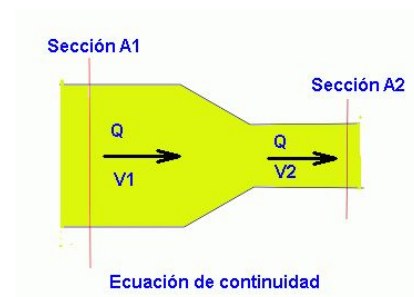
Respuestas

Datos:

$$D1 = 4 \text{ cm}, S1 = \pi (D^2) / 4 = 1,257 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$D2 = 15 \text{ mm}, S2 = 1,767 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$v1 = 8 \text{ m/s}$$



a) Como el $Q = S \cdot v$

$$Q1 = S1 \cdot v1 = 0,010056 \text{ m}^3/\text{s}$$

a) Despejamos $v2$ en la ley de continuidad:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2$$

$$v2 = (S1/S2) \cdot v1 = 56,89 \text{ m/s}$$