

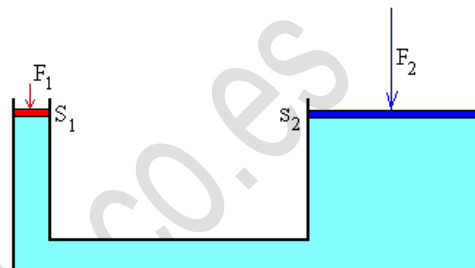
EJERCICIOS – SOLUCIONES

PRINCIPIO DE PASCAL PRENSA HIDRÁULICA

- Un elevador hidráulico tiene dos émbolos de superficies 12cm^2 y 600cm^2 , respectivamente. Se desea subir un coche de 1400kg de masa. ¿Dónde habrá que colocar el coche? ¿Qué fuerza habrá que aplicar? Nombra el principio físico que aplicas.

El coche habrá que colocarlo en el émbolo grande.

Principio de Pascal: La presión ejercida en un punto de un fluido se transmite íntegramente a todos los puntos del mismo.



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

Datos:

$$S_1 = 12\text{cm}^2 \cdot \left(\frac{1\text{m}}{100\text{cm}}\right)^2 = 12 \cdot 10^{-4} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$S_2 = 600\text{cm}^2 \cdot \left(\frac{1\text{m}}{100\text{cm}}\right)^2 = 600 \cdot 10^{-4} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

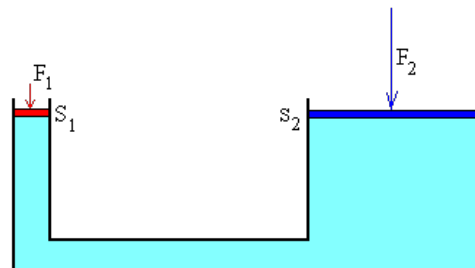
$$F_2 = p = m \cdot g = 1400 \cdot 9,8 = 13720\text{N}$$

Entonces:

$$F_1 = S_1 \cdot \frac{F_2}{S_2} = 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{13720}{6 \cdot 10^{-2}} = 274,4\text{N}$$

- El émbolo pequeño de un elevador hidráulico tiene una sección de 10cm^2 . Si sobre él se ejerce una fuerza de 50N , ¿cuál debe ser la sección de la plataforma situada en el otro émbolo para que consiga subir un vehículo de 1t ? Expresa el resultado en cm^2 .

Principio de Pascal: La presión ejercida en un punto de un fluido se transmite íntegramente a todos los puntos del mismo.





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

Datos:

$$S_1 = 10\text{cm}^2 \cdot \left(\frac{1\text{m}}{100\text{cm}}\right)^2 = 10 \cdot 10^{-4} = 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$F_1 = 50\text{N}$$

$$F_2 = p = m \cdot g = 1000 \cdot 9,8 = 9800\text{N}$$

Entonces:

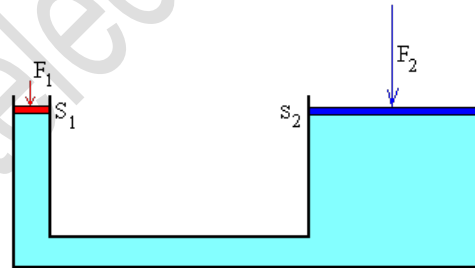
$$F_2 = S_2 \cdot \frac{F_1}{S_1} \rightarrow F_2 \cdot S_1 = S_2 \cdot F_1 \rightarrow S_2 = \frac{F_2 \cdot S_1}{F_1} = \frac{9800 \cdot 10^{-3}}{50} = 0,196\text{m}^2$$

$$S_2 = 0,196\text{m}^2 \cdot \left(\frac{100\text{cm}}{1\text{m}}\right)^2 = 0,196 \cdot 10^4 = 1960\text{cm}^2$$

3. El émbolo de una prensa hidráulica tiene sección circular y sus radios miden 4cm y 20cm, respectivamente. Calcula:
- a) La fuerza que se consigue sobre el émbolo mayor cuando sobre el pequeño se ejerce una fuerza de 30N.

Principio de Pascal: La presión ejercida en un punto de un fluido se transmite íntegramente a todos los puntos del mismo.

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



Datos:

$$S_1 = \pi R_1^2 = \pi \cdot 4^2 = 50,27\text{cm}^2$$

$$S_1 = 50,27\text{cm}^2 \cdot \left(\frac{1\text{m}}{100\text{cm}}\right)^2 = 50,27 \cdot 10^{-4} = 5,03 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$S_2 = \pi R_2^2 = \pi \cdot 20^2 = 1256,64 \text{ cm}^2$$

$$S_2 = 1256,64\text{cm}^2 \cdot \left(\frac{1\text{m}}{100\text{cm}}\right)^2 = 1256,64 \cdot 10^{-4} = 1,26 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2$$

$$F_1 = 30\text{N}$$

Entonces:

$$F_2 = S_2 \cdot \frac{F_1}{S_1} = 1,26 \cdot 10^{-1} \cdot \frac{30}{5,03 \cdot 10^{-3}} = 751,49 \text{ N}$$

- b) Si se pretende levantar una caja de 90kg de masa, ¿es suficiente con la fuerza obtenida?

El peso de la caja sería:

$$p = m \cdot g = 90 \cdot 9,8 = 882\text{N}$$



por lo que no sería suficiente porque F_2 es menor.

- c) En el caso de que no fuera suficiente, ¿cómo habría que modificar la máquina para conseguirlo ejerciendo la misma fuerza?

Para conseguir que la fuerza resultante en el émbolo grande F_2 fuera mayor y pueda levantar la caja, deberemos modificar el tamaño del émbolo grande. De esa manera, ejerciendo la misma fuerza en el émbolo pequeño, la fuerza resultante en el émbolo grande será mayor.

Entonces:

$$F_2 = S_2 \cdot \frac{F_1}{S_1} \rightarrow F_2 \cdot S_1 = S_2 \cdot F_1$$
$$\rightarrow S_2 = \frac{F_2 \cdot S_1}{F_1} = \frac{882 \cdot 5,03 \cdot 10^{-3}}{30} = 0,149\text{m}^2$$

En cm^2 :

$$S_2 = 0,149\text{m}^2 \cdot \left(\frac{10^2\text{cm}}{1\text{m}}\right)^2 = 0,149 \cdot 10^4 = 1490\text{cm}^2$$

Calculamos el radio:

$$S_2 = \pi R_2^2 \rightarrow R_2 = \sqrt{\frac{S_2}{\pi}} = \sqrt{\frac{1490}{\pi}} = 24,85\text{cm}$$

4. Al ejercer una fuerza F_1 de 100N sobre el émbolo pequeño de una prensa hidráulica se puede elevar una masa de 1000kg en el émbolo grande. Si ambos émbolos son superficies circulares, ¿cuál es el radio del émbolo mayor si el menor tiene radio 10cm?

Principio de Pascal: La presión ejercida en un punto de un fluido se transmite íntegramente a todos los puntos del mismo.

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

Datos:

$$S_1 = \pi R_1^2 = \pi \cdot 10^2 = 314\text{cm}^2$$
$$S_1 = 314\text{cm}^2 \cdot \left(\frac{1\text{m}}{100\text{cm}}\right)^2 = 314 \cdot 10^{-4} = 3,14 \cdot 10^{-2} \text{m}^2$$
$$F_1 = 100\text{N}$$
$$F_2 = p = m \cdot g = 1000 \cdot 9,8 = 9800\text{N}$$

Entonces:

$$F_2 = S_2 \cdot \frac{F_1}{S_1} \rightarrow F_2 \cdot S_1 = S_2 \cdot F_1$$



$$\rightarrow S_2 = \frac{F_2 \cdot S_1}{F_1} = \frac{9800 \cdot 3,14 \cdot 10^{-2}}{100} = 3,08 m^2$$

En cm^2 :

$$S_2 = 3,08 m^2 \cdot \left(\frac{10^2 cm}{1 m}\right)^2 = 3,08 \cdot 10^4 = 30800 cm^2$$

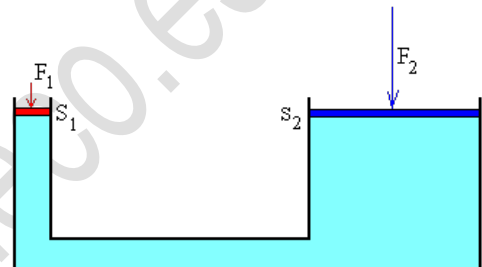
Calculamos el radio:

$$S_2 = \pi R_2^2 \rightarrow R_2 = \sqrt{\frac{S_2}{\pi}} = \sqrt{\frac{30800}{\pi}} = 99,01 cm$$

5. La superficie del pistón pequeño de una prensa hidráulica mide $4 cm^2$ y la del mayor $2 dm^2$. Calcula:
- a) La fuerza que recibirá el émbolo mayor cuando se coloque en el pequeño una masa de $5 kg$.

Principio de Pascal: La presión ejercida en un punto de un fluido se transmite íntegramente a todos los puntos del mismo.

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



Datos:

$$S_1 = 4 cm^2 \cdot \left(\frac{1 m}{100 cm}\right)^2 = 4 \cdot 10^{-4} m^2$$

$$S_2 = 2 dm^2 \cdot \left(\frac{1 m}{10 dm}\right)^2 = 2 \cdot 10^{-2} m^2$$

$$F_1 = p = m \cdot g = 5 \cdot 9,8 = 490 N$$

Entonces:

$$F_2 = S_2 \cdot \frac{F_1}{S_1} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{490}{4 \cdot 10^{-4}} = 24500 N$$

- b) La presión sobre el émbolo grande.

$$P_2 = \frac{F_2}{S_2} = \frac{24500}{2 \cdot 10^{-2}} = 1225000 Pa$$