PRINCIPIO DE PASCAL
PRENSA HIDRÁULICA

1. 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.

2. 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.

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 $30N$.

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

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

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 $10cm$?

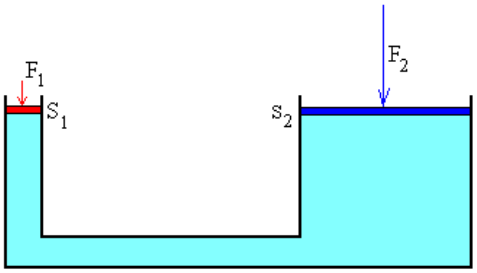
5. La superficie del pistón pequeño de una prensa hidráulica mide $4cm^2$ y la del mayor $2dm^2$. Calcula:

a) La fuerza que recibirá el émbolo mayor cuando se coloque en el pequeño una masa de $5kg$.

b) La presión sobre el émbolo grande.

1. 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.*

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

Si:

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

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

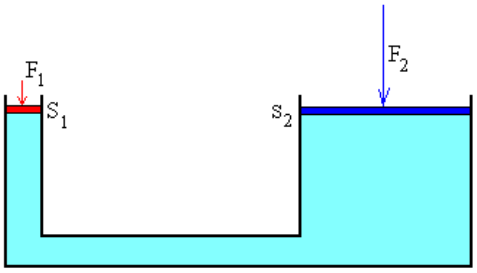
$$F_2 = p = m \cdot g = 1400 \cdot 9{,}8 = 13720N$$

Entonces:

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

2. 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.*



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

Si:

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

$$F_1 = 50N$$

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

Entonces:

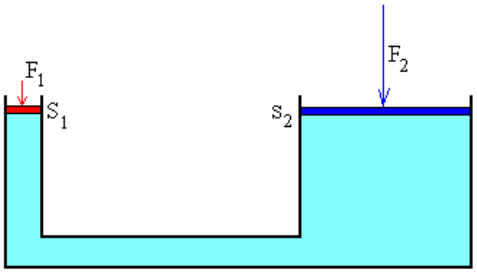
$$F_2 = S_2 \cdot \frac{F_1}{S_1} \quad \rightarrow \quad F_2 \cdot S_1 = S_2 \cdot F_1 \quad \rightarrow \quad S_2 = \frac{F_2 \cdot S_1}{F_1} = \frac{9800 \cdot 10^{-3}}{50} = 0{,}196 m^2$$

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

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.*



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

Si:

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

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

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

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

$$F_1 = 30N$$

Entonces:

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

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

El peso de la caja sería:

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

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:

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

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

En cm^2:

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

Calculamos el radio:

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

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.*

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

Si:

$$S_1 = \pi R_1^2 = \pi \cdot 10^2 = 314 cm^2$$

$$S_1 = 314 cm^2 \cdot \left(\frac{1m}{100cm}\right)^2 = 314 \cdot 10^{-4} = 3{,}14 \cdot 10^{-2}\, m^2$$

$$F_1 = 100N$$

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

Entonces:

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

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

En cm^2:

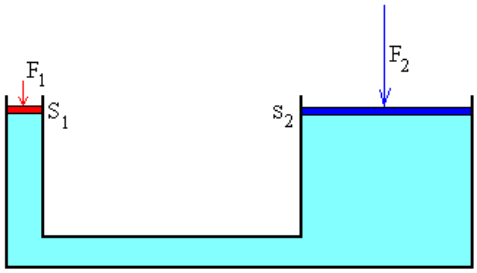
$$S_2 = 3{,}08 m^2 \cdot \left(\frac{10^2 cm}{1m}\right)^2 = 3{,}08 \cdot 10^4 = 30800 cm^2$$

Calculamos el radio:

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

5. La superficie del pistón pequeño de una prensa hidráulica mide $4cm^2$ y la del mayor $2dm^2$. Calcula:

a) La fuerza que recibirá el émbolo mayor cuando se coloque en el pequeño una masa de $5kg$.



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

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

Si:

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

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

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

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.

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