

1. Escribe el enunciado del Principio de Pascal.
2. Tenemos una botella de plástico llena de agua cerrada con un tapón de corcho que se ajusta por completo a la boca de la botella. Al oprimir ligeramente los lados de la botella observamos que el tapón sale disparado. Explica este hecho teniendo en cuenta el Principio de Pascal.
3. Un elevador hidráulico tiene dos pistones cuyas superficies respectivas son  $20 \text{ cm}^2$  y  $500 \text{ cm}^2$ . Si ejercemos una fuerza de  $900 \text{ N}$  sobre el pistón pequeño, ¿cuál será el valor de la fuerza ejercida por el pistón grande?
4. Queremos levantar un vehículo de  $2000 \text{ kg}$  de masa con un elevador hidráulico cuyos pistones tienen respectivamente  $30 \text{ cm}^2$  y  $750 \text{ cm}^2$  de superficie. ¿Qué fuerza debemos aplicar en el pistón pequeño?
5. Al aplicar una fuerza de  $1200 \text{ N}$  sobre el pistón menor de una prensa hidráulica obtenemos una fuerza en el pistón mayor de  $60000 \text{ N}$ . Si la superficie del pistón mayor es de  $600 \text{ cm}^2$ , ¿cuánto mide la superficie del pistón menor?
6. Queremos construir una prensa hidráulica de manera que al aplicar una fuerza de  $700 \text{ N}$  sobre el pistón menor se obtenga una fuerza de  $35000 \text{ N}$  en el pistón mayor. Si la superficie del pistón menor es de  $15 \text{ cm}^2$ , ¿cuánto debe medir el pistón mayor?
7. ¿Cómo es posible que al ejercer una leve presión con el pie sobre el pedal del freno un conductor pueda reducir la velocidad de su vehículo?
8. Para elevar una masa de  $1000 \text{ kg}$  colocada sobre el pistón mayor de un elevador hidráulico, hemos tenido que aplicar una fuerza de  $490 \text{ N}$  sobre el pistón menor, cuya superficie es de  $20 \text{ cm}^2$ . Calcula la superficie del pistón mayor.
9. Queremos levantar un vehículo de  $3500 \text{ kg}$  de masa con un elevador hidráulico cuyos pistones tienen respectivamente  $25 \text{ cm}^2$  y  $850 \text{ cm}^2$  de superficie. ¿Qué fuerza debemos aplicar en el pistón pequeño? *Sol.  $1009 \text{ N}$*
10. La superficie del pistón menor de una prensa hidráulica es 6 veces menor que la del pistón mayor. Qué fuerza obtendremos al aplicar sobre el pistón menor una fuerza de  $240 \text{ N}$ .
11. Si queremos que una prensa hidráulica multiplique por 15 la fuerza aplicada por una persona, ¿qué relación debe existir entre las superficies de ambos pistones?

## PRINCIPIO DE PASCAL

NOTA: En todos los ejercicios se ha tomado  $g=9,8m/s^2$

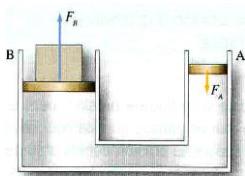
### 1. Escribe el enunciado del Principio de Pascal.

Si empujamos en una parte de un fluido incompresible, la presión que ejercemos sobre esta parte, se trasmite con la misma intensidad y en todas las direcciones a cualquier punto del fluido.

### 2. Tenemos una botella de plástico llena de agua cerrada con un tapón de corcho que se ajusta por completo a la boca de la botella. Al oprimir ligeramente los lados de la botella observamos que el tapón sale disparado. Explica este hecho teniendo en cuenta el Principio de Pascal.

Al oprimir la botella, ejercemos una presión sobre el líquido que hay dentro, la cual se transmite por todo el fluido. Esta presión empuja el tapón y por ello sale disparado.

### 3. Un elevador hidráulico tiene dos pistones cuyas superficies respectivas son $20\text{ cm}^2$ y $500\text{ cm}^2$ . Si ejercemos una fuerza de $900\text{ N}$ sobre el pistón pequeño, ¿cuál será el valor de la fuerza ejercida por el pistón grande?



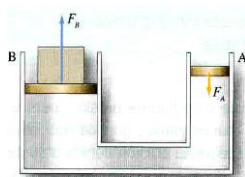
Datos:  
 $S_A = 20\text{ cm}^2 = 0,002\text{ m}^2$   
 $S_B = 500\text{ cm}^2 = 0,05\text{ m}^2$   
 $F_A = 900\text{ N}$   
 $F_B = ?$

Aplicando el Principio de Pascal:

$$p_A = p_B \Rightarrow F_A / S_A = F_B / S_B$$

$$\frac{900}{0,002} = \frac{F_B}{0,05} \Rightarrow \frac{900 \cdot 0,05}{0,002} = F_B \Rightarrow F_B = 22500\text{ N}$$

### 4. Queremos levantar un vehículo de $2000\text{ kg}$ de masa con un elevador hidráulico cuyos pistones tienen respectivamente $30\text{ cm}^2$ y $750\text{ cm}^2$ de superficie. ¿Qué fuerza debemos aplicar en el pistón pequeño?



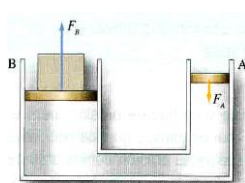
Datos:  
 $S_A = 30\text{ cm}^2 = 0,003\text{ m}^2$   
 $S_B = 750\text{ cm}^2 = 0,075\text{ m}^2$   
 $F_A = ?$   
 $m_B = 2000\text{ kg} \Rightarrow F_B = 19600\text{ N}$

Aplicando el Principio de Pascal:

$$p_A = p_B \Rightarrow F_A / S_A = F_B / S_B$$

$$\frac{F_A}{0,003} = \frac{19600}{0,075} \Rightarrow F_A = \frac{19600 \cdot 0,003}{0,075} \Rightarrow F_A = 784\text{ N}$$

### 5. Al aplicar una fuerza de $1200\text{ N}$ sobre el pistón menor de una prensa hidráulica obtenemos una fuerza en el pistón mayor de $60000\text{ N}$ . Si la superficie del pistón mayor es de $600\text{ cm}^2$ , ¿cuánto mide la superficie del pistón menor?



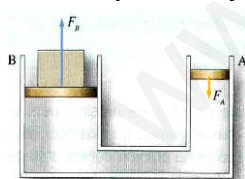
Datos:  
 $S_A = ?$   
 $S_B = 600\text{ cm}^2 = 0,06\text{ m}^2$   
 $F_A = 1200\text{ N}$   
 $F_B = 60000\text{ N}$

Aplicando el Principio de Pascal:  $p_A = p_B \Rightarrow F_A / S_A = F_B / S_B$

$$\frac{1200}{S_A} = \frac{60000}{0,06} \Rightarrow 1200 \cdot 0,06 = 60000 \cdot S_A$$

$$\Rightarrow S_A = \frac{1200 \cdot 0,06}{60000} = 0,0012\text{ m}^2 \Rightarrow S_A = 12\text{ cm}^2$$

### 6. Queremos construir una prensa hidráulica de manera que al aplicar una fuerza de $700\text{ N}$ sobre el pistón menor se obtenga una fuerza de $35000\text{ N}$ en el pistón mayor. Si la superficie del pistón menor es de $15\text{ cm}^2$ , ¿cuánto debe medir el pistón mayor?



Datos:  
 $S_A = 15\text{ cm}^2 = 0,0015\text{ m}^2$   
 $S_B = ?$   
 $F_A = 700\text{ N}$   
 $F_B = 35000\text{ N}$

Aplicando el Principio de Pascal:  $p_A = p_B \Rightarrow F_A / S_A = F_B / S_B$

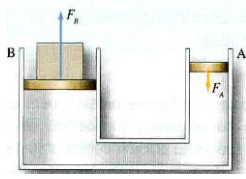
$$\Rightarrow \frac{700}{0,0015} = \frac{35000}{S_B} \quad 700 \cdot S_B = 35000 \cdot 0,0015$$

$$\Rightarrow S_B = \frac{35000 \cdot 0,0015}{700} = 0,075\text{ m}^2 \Rightarrow S_B = 750\text{ cm}^2$$

### 7. ¿Cómo es posible que al ejercer una leve presión con el pie sobre el pedal del freno un conductor pueda reducir la velocidad de su vehículo?

Porque el pedal del freno empuja sobre un pistón de pequeña superficie. La presión se transmite a lo largo del fluido (líquido de frenos) que rellena el tubo y que comunica con otro pistón mayor. En este pistón se transmite una mayor fuerza sobre la rueda produciendo la frenada del vehículo. Gracias al principio de Pascal conseguimos con una pequeña fuerza frenar el vehículo.

8. Para elevar una masa de 1000 kg colocada sobre el pistón mayor de un elevador hidráulico, hemos tenido que aplicar una fuerza de 490 N sobre el pistón menor, cuya superficie es de 20 cm<sup>2</sup>. Calcula la superficie del pistón mayor.



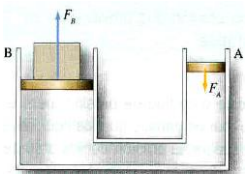
Datos:  
 $S_A = 20 \text{ cm}^2 = 0,0020 \text{ m}^2$   
 $S_B = ?$   
 $F_A = 490 \text{ N}$   
 $F_B = 1000 \cdot 9,8 = 9800 \text{ N}$

Aplicando el Principio de Pascal:  $p_A = p_B \Rightarrow F_A / S_A = F_B / S_B$

$$\Rightarrow \frac{490}{0,0020} = \frac{9800}{S_B} \quad 490 \cdot S_B = 9800 \cdot 0,0020$$

$$\Rightarrow S_B = \frac{9800 \cdot 0,0020}{490} = 0,04 \text{ m}^2 \quad \Rightarrow S_B = 400 \text{ cm}^2$$

9. Queremos levantar un vehículo de 3500 kg de masa con un elevador hidráulico cuyos pistones tienen respectivamente 25 cm<sup>2</sup> y 850 cm<sup>2</sup> de superficie. ¿Qué fuerza debemos aplicar en el pistón pequeño? Sol. 1009 N



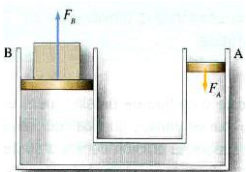
Datos:  
 $S_A = 25 \text{ cm}^2 = 0,0025 \text{ m}^2$   
 $S_B = 850 \text{ cm}^2 = 0,0850 \text{ m}^2$   
 $F_A = ?$   
 $F_B = 3500 \cdot 9,8 = 34300 \text{ N}$

Aplicando el Principio de Pascal:

$$\frac{F_A}{0,0025} = \frac{34300}{0,0850} \quad F_A \cdot 0,085 = 34300 \cdot 0,0025$$

$$\Rightarrow F_A = \frac{34300 \cdot 0,0025}{0,085} \quad \Rightarrow F_A = 1009 \text{ N}$$

10. La superficie del pistón menor de una prensa hidráulica es 6 veces menor que la del pistón mayor. Qué fuerza obtendremos al aplicar sobre el pistón menor una fuerza de 240 N.



Datos:  
 $S_A$   
 $S_B = 6 S_A$   
 $F_A = 240 \text{ N}$   
 $F_B = ?$

Aplicando el Principio de Pascal:  $p_A = p_B \Rightarrow F_A / S_A = F_B / S_B$

$$\Rightarrow \frac{240}{S_A} = \frac{F_B}{6S_A} \Rightarrow \frac{240 \cdot 6 \cdot S_A}{S_A} = F_B \Rightarrow F_B = 1440 \text{ N}$$

11. Si queremos que una prensa hidráulica multiplique por 15 la fuerza aplicada por una persona, ¿qué relación debe existir entre las superficies de ambos pistones?

Aplicando el Principio de Pascal:  $p_A = p_B \Rightarrow F_A / S_A = F_B / S_B \quad \Rightarrow F_A / S_A = 15 F_A / S_B$

$$\Rightarrow \frac{S_B}{S_A} = \frac{15 F_A}{F_A} \Rightarrow \frac{S_B}{S_A} = 15 \quad \Rightarrow \text{La superficie del pistón grande tiene que ser 15 veces la del pequeño}$$