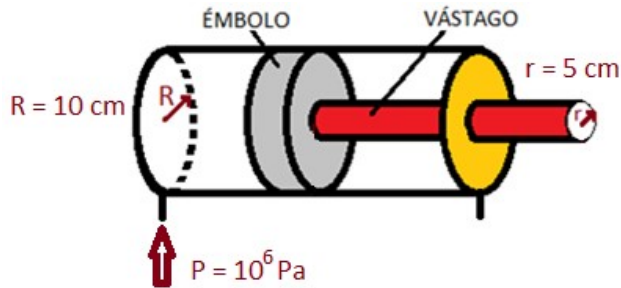


## EJERCICIO RESUELTO DE FUERZAS QUE REALIZA UN CILINDRO

Calcula la fuerza en el avance ( $F_a$ ) y la fuerza en el retroceso ( $F_r$ ) que puede realizar un cilindro de doble efecto que trabaja con aceite a una presión  $P = 10^6 \text{ Pa}$  y que tiene las siguientes dimensiones: radio del émbolo ( $R$ ) = 10 cm y radio del vástago ( $r$ ) = 5 cm. Considera  $\pi = 3,14$ .



**IMPORTANTE:** Para resolver el ejercicio vamos a considerar que no existe fuerza de rozamiento entre el émbolo y la camisa del cilindro.

**FUERZA EN EL AVANCE:** La fuerza en el avance ( $F_a$ ) se obtiene con la fórmula:

$$F_a = P \cdot S_a$$

Siendo:  $F_a$  = fuerza en el avance.

$P$  = presión del fluido.

$S_a$  = superficie en el avance.

La fórmula anterior se obtiene despejando en la fórmula de la presión:

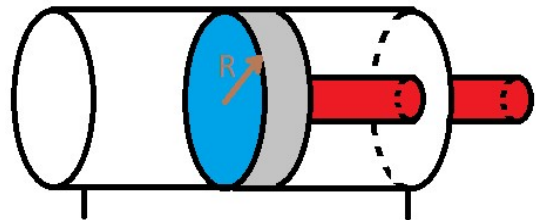
$$P = \frac{F_a}{S_a} \rightarrow F_a = P \cdot S_a$$

La superficie en el avance ( $S_a$ ), coloreada de azul marino en la imagen, es la superficie sobre la que empuja el fluido durante el avance. La  $S_a$  es la superficie circular del émbolo:

$$S_a = \pi \cdot R^2$$

Siendo:  $S_a$  = superficie en el avance.

$R$  = radio del émbolo.



**IMPORTANTE:** usamos las unidades del Sistema Internacional de Unidades, por lo que la presión se debe expresar en pascuales (Pa), la fuerza en newtons (N) y la superficie en metros cuadrados ( $\text{m}^2$ ).

$$F_a = P \cdot S_a = P \cdot \pi \cdot R^2 = 10^6 \text{ Pa} \cdot 3,14 \cdot (0,1 \text{ m})^2 = 10^6 \text{ Pa} \cdot 3,14 \cdot 0,01 \text{ m}^2 = 31.400 \text{ N}$$

**FUERZA EN EL RETROCESO:** La fuerza en el retroceso ( $F_r$ ) se obtiene con la fórmula:

$$F_r = P \cdot S_r$$

Siendo:  $F_r$  = fuerza en el retroceso.

$P$  = presión del fluido.

$S_r$  = superficie en el retroceso.



La superficie en el retroceso ( $S_r$ ), coloreada de azul celeste en la imagen, es la superficie sobre la que empuja el fluido durante el retroceso. Se obtiene restándole a la superficie en el avance ( $S_a$ ) la superficie circular del vástago ( $S_v$ ):

$$S_r = S_a - S_v = \pi \cdot R^2 - \pi \cdot r^2$$

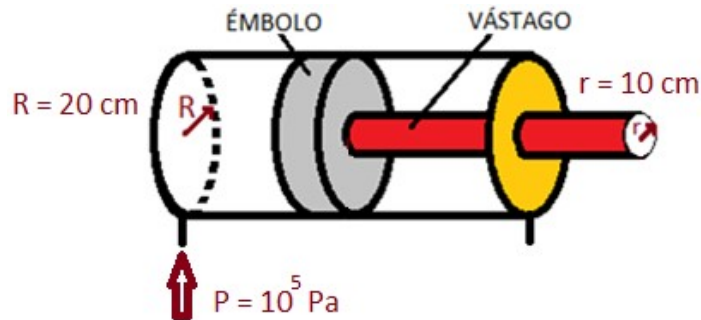
Siendo:  $R$  = radio del émbolo.

$r$  = radio del vástago.

$$\begin{aligned} F_r &= P \cdot S_r = P \cdot (\pi \cdot R^2 - \pi \cdot r^2) = 10^6 \text{ Pa} \cdot (3,14 \cdot (0,1 \text{ m})^2 - 3,14 \cdot (0,05 \text{ m})^2) = \\ &= 10^6 \text{ Pa} \cdot 3,14 \cdot (0,01 \text{ m}^2 - 0,0025 \text{ m}^2) = 23.550 \text{ N} \end{aligned}$$

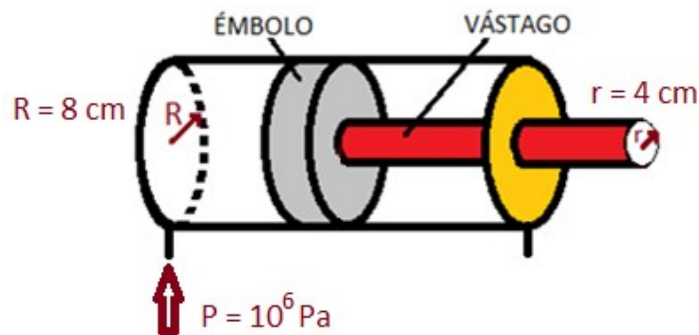
## EJERCICIOS PROPUESTOS DE FUERZAS QUE REALIZA UN CILINDRO

- 1) Calcula la fuerza en el avance ( $F_a$ ) y la fuerza en el retroceso ( $F_r$ ) que puede realizar un cilindro de doble efecto que trabaja con aceite a una presión  $P = 10^5 \text{ Pa}$  y que tiene las siguientes dimensiones: radio del émbolo ( $R$ ) = 20 cm y radio del vástago ( $r$ ) = 10 cm. Considera  $\pi = 3,14$ .



**(IMPORTANTE: FÍJATE EN EL EJERCICIO RESUELTO ANTERIORMENTE Y ACUÉRDATE DE USAR LAS UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL)**

- 2) Calcula la fuerza en el avance ( $F_a$ ) y la fuerza en el retroceso ( $F_r$ ) que puede realizar un cilindro de doble efecto que trabaja con aceite a una presión  $P = 10^6 \text{ Pa}$  y que tiene las siguientes dimensiones: radio del émbolo ( $R$ ) = 8 cm y radio del vástago ( $r$ ) = 4 cm. Considera  $\pi = 3,14$ .



**(IMPORTANTE: FÍJATE EN EL EJERCICIO RESUELTO ANTERIORMENTE Y ACUÉRDATE DE USAR LAS UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL)**