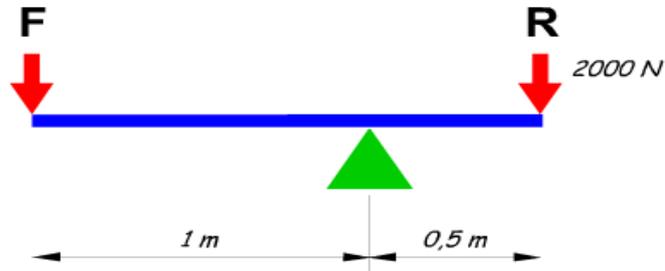


EJERCICIOS MECANISMOS 3º ESO

1. Calcula el valor de la Fuerza (F) que será necesaria para vencer la resistencia R. ¿Qué tipo de palanca es?

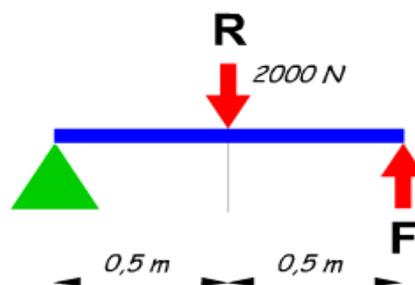


①

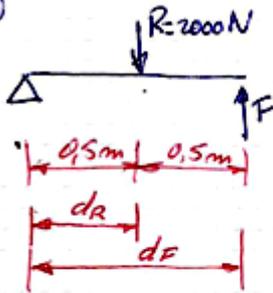
de ley de la palanca $F \cdot d_F = R \cdot d_R$
Sustituyendo datos
 $F \cdot 1 = 2000 \cdot 0,5$
Despejando $F = \frac{2000 \cdot 0,5}{1}$
 $F = 1000 \text{ N}$

Es una palanca de primer grado.

2. Calcula el valor de la Fuerza (F) que será necesaria para vencer la resistencia R. ¿Qué tipo de palanca es?



②



La ley de la palanca $F \cdot d_F = R \cdot d_R$
Las distancias serán:

$$d_R = 0,5 \text{ m}$$

$$d_F = 0,5 + 0,5 = 1 \text{ m}$$

Sustituyendo datos

$$F \cdot 1 = 2000 \cdot 0,5$$

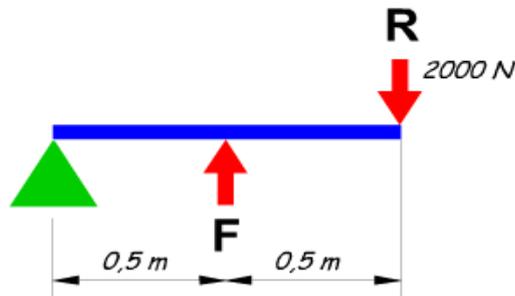
Despejando

$$F = \frac{2000 \cdot 0,5}{1}$$

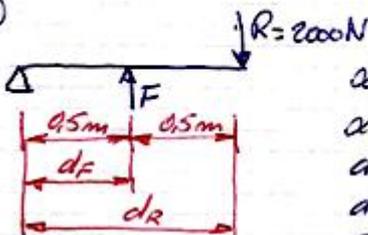
$$F = 1000 \text{ N}$$

Es una palanca de primer grado.

3. Calcula el valor de la Fuerza (F) que será necesaria para vencer la resistencia R. ¿Qué tipo de palanca es?



③



La ley de la palanca $F \cdot d_F = R \cdot d_R$
Las distancias serán:

$$d_R = 0,5 + 0,5 = 1 \text{ m}$$

$$d_F = 0,5 \text{ m}$$

Sustituyendo datos

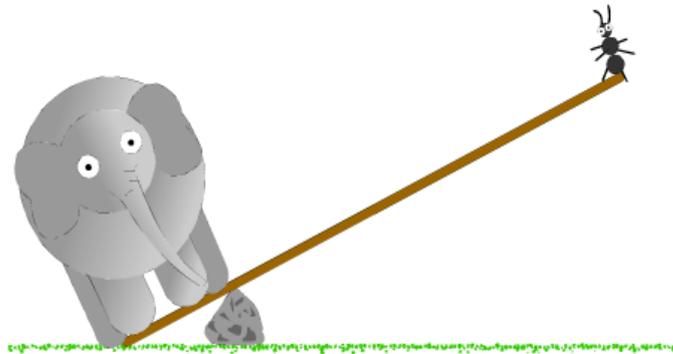
$$F \cdot 0,5 = 2000 \cdot 1$$

Despejando

$$F = \frac{2000 \cdot 1}{0,5}$$

$$F = 4000 \text{ N}$$

4. El elefante de la ilustración pesa 300 Kg y la longitud del brazo donde se apoya es de 50 cm. La hormiga pesa 1 g. ¿Qué longitud deberá tener el brazo donde se apoya la hormiga para que pueda levantar el elefante?



④

$F_{\text{hormiga}} = 1 \text{ g} = 0,001 \text{ Kg}$
 $R_{\text{elefante}} = 300 \text{ Kg}$
 $d_R = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$
 d_F

Consideraremos la Fuerza y la Resistencia como unidades de peso y no de masa, o sea Kilogramos-fuerza y gramos-fuerza, sino tendríamos que convertir la masa en peso.

La ley de la palanca $F_{\text{hormiga}} \cdot d_F = R_{\text{elefante}} \cdot d_R$

Sustituimos datos:

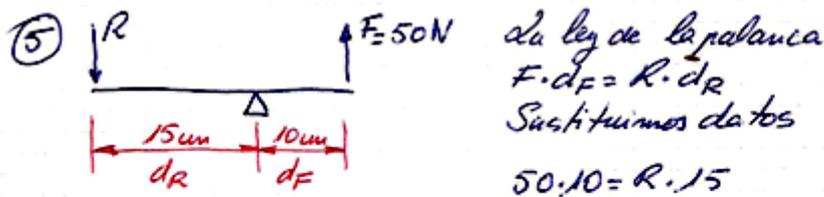
$$0,001 \cdot d_F = 300 \cdot 0,5$$

Despejamos

$$d_F = \frac{300 \cdot 0,5}{0,001} = 150.000 \text{ m}$$

$d_F = 150 \text{ Km}$

5. En cada mango de estas tijeras aplicamos una fuerza de 50 N ¿Cuál será la fuerza que resultará en cada una de las puntas?

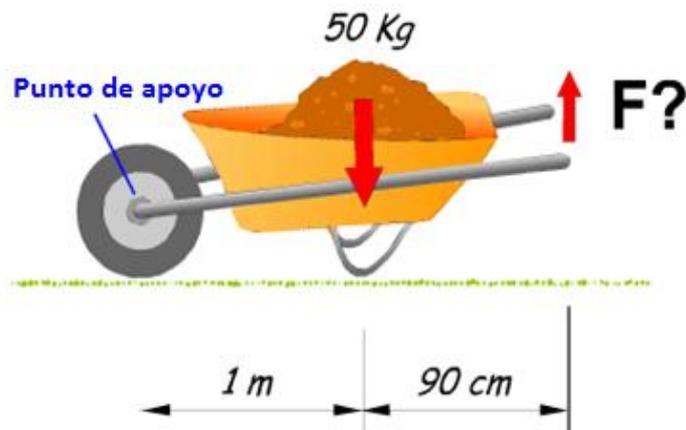


la ley de la palanca
 $F \cdot d_F = R \cdot d_R$
 Sustituimos datos
 $50 \cdot 10 = R \cdot 15$

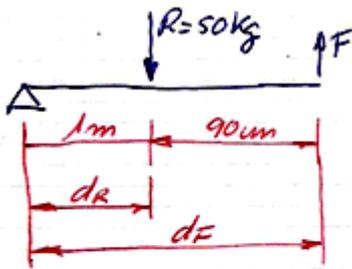
Despejamos:

$$R = \frac{50 \cdot 10}{15} ; \boxed{R = 33,3 \text{ N}}$$

6. Esta carretilla está cargada con 50 kg de arena ¿Qué fuerza habrá que aplicar para levantarlo?



6



La ley de la palanca
 $F \cdot d_F = R \cdot d_R$
Las distancias serán:
 $d_R = 1 \text{ m}$
 $d_F = 1 + 0,9 = 1,9 \text{ m}$

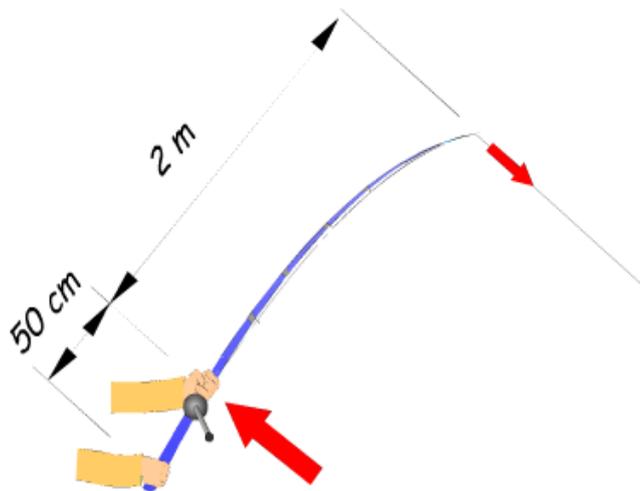
Sustituimos los datos:

$$F \cdot 1,9 = 50 \cdot 1$$

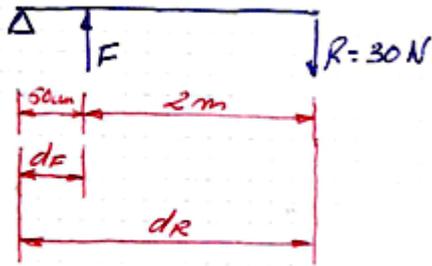
Despejamos

$$F = \frac{50 \cdot 1}{1,9} ; \quad \boxed{F = 26,3 \text{ Kg}}$$

7. El pez que estira de esta caña de pescar hace una fuerza de 30 N ¿Qué fuerza será necesaria aplicar para extraerlo del agua?



7



La ley de la palanca
 $F \cdot d_F = R \cdot d_R$
Las distancias serán:
 $d_F = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$
 $d_R = 2 + 0,5 = 2,5 \text{ m}$
Sustituyendo datos:

$$F \cdot 0,5 = 30 \cdot 2,5$$

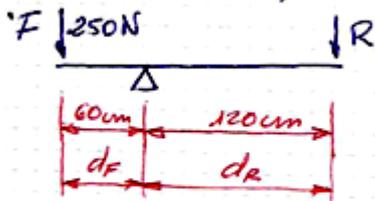
Despejando $F = \frac{30 \cdot 2,5}{0,5}$

$F = 150 \text{ N}$

8. El remero de la ilustración puede imprimir 250 N de fuerza en cada remo. La longitud del brazo de la fuerza es de 60 cm y la del brazo de la resistencia 120 cm ¿Qué fuerza comunica cada remo contra el agua?



⑧ Cada remo lo representaremos como una palanca



La ley de la palanca

$$F \cdot d_F = R \cdot d_R$$

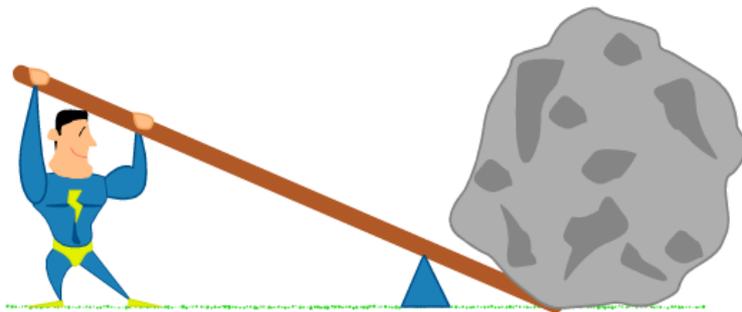
Sustituyendo los datos

$$250 \cdot 60 = R \cdot 120$$

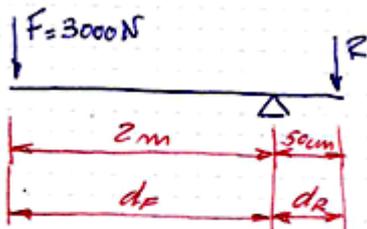
Despejando

$$R = \frac{250 \cdot 60}{120} ; \boxed{R = 125 \text{ N}}$$

9. Un levantador de pesas puede generar 3000 N de fuerza ¿Cuál es el peso máximo que puede levantar una palanca que tiene un brazo de la fuerza de 2 m y un brazo de resistencia de 50 cm?



⑨



La ley de la palanca

$$F \cdot d_F = R \cdot d_R$$

Las distancias serán

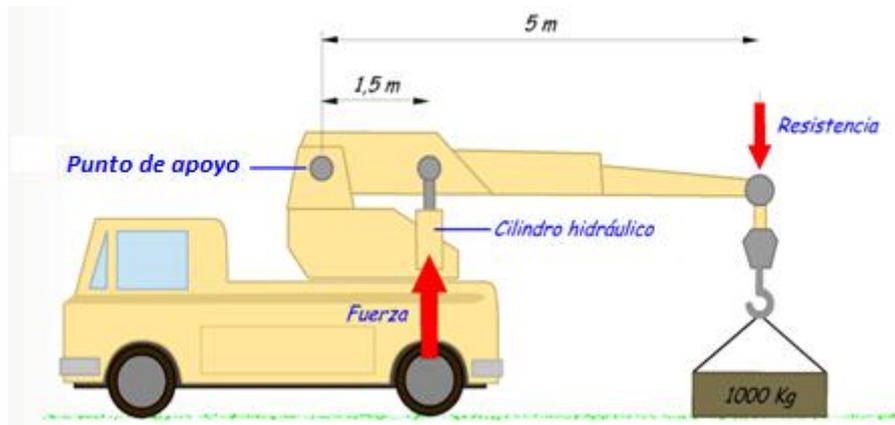
$$d_F = 2 \text{ m}$$

$$d_R = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

Sustituyendo datos $3000 \cdot 2 = R \cdot 0,5$

Despejando $R = \frac{3000 \cdot 2}{0,5} ; \boxed{R = 12000 \text{ N}}$

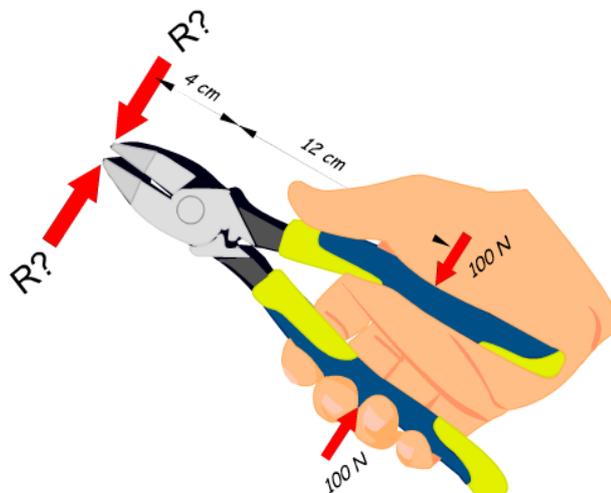
10. Indica la fuerza que debe realizar el cilindro hidráulico de esta grúa para levantar un peso de 1000 kg. El brazo de la fuerza mide 1,5 m y el brazo de la resistencia 5 m.

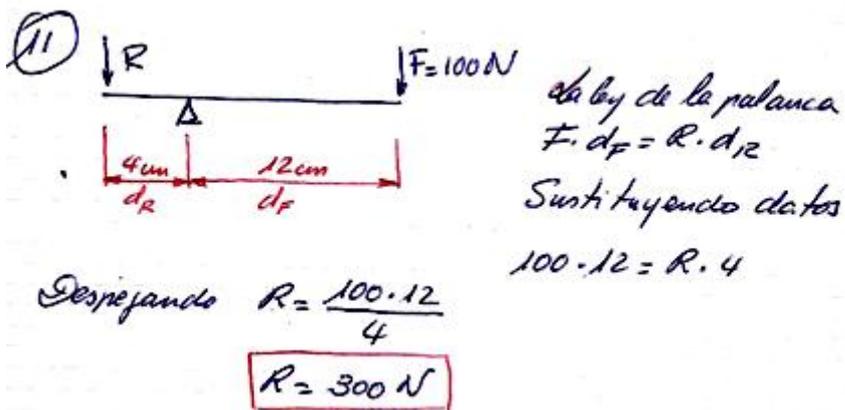


⑩

$F \cdot d_F = R \cdot d_R$
 Sustituyendo datos
 $F \cdot 1,5 = 1000 \cdot 5$
 Despejando $F = \frac{1000 \cdot 5}{1,5}$
 $F = 3333,3 \text{ N}$

11. Aplicamos 100 N de fuerza en cada mango de estos alicates ¿Qué fuerza resultará en cada punta?



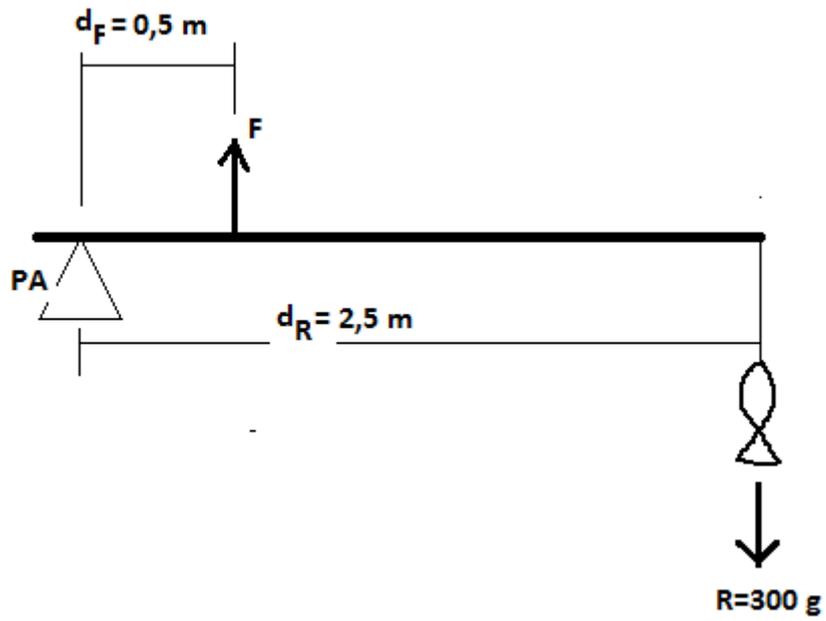


12. Fíjese en la imagen. La distancia de pez al punto de apoyo es de 2,5 metros y la distancia a la mano derecha que lo está izando es de 2 metros. Si el pez pesa 300 gramos ¿Qué fuerza tiene que hacer el niño?



SOLUCIÓN

Hagamos el esquema de la palanca

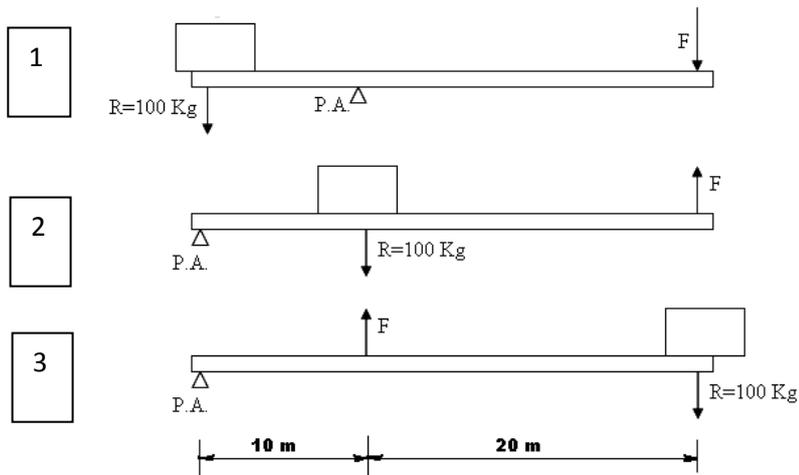


La Ley de la palanca:

$$F \cdot d_F = R \cdot d_R$$

$$F = \frac{R \cdot d_R}{d_F} = \frac{300 \cdot 2,5}{0,5} = 1500 \text{ g}$$

13. En las palancas del dibujo calcúlame en cada caso la fuerza aplicada para vencer la resistencia.



SOLUCIÓN

Palanca 1:

$$F = \frac{R \cdot d_R}{d_F} = \frac{100 \cdot 10}{20} = 50 \text{ kg}$$

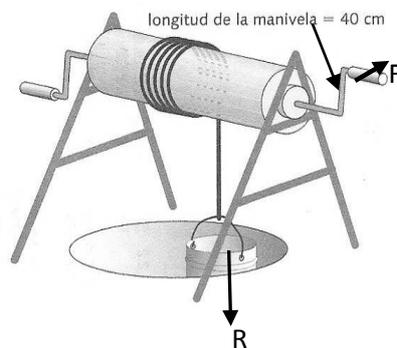
Palanca 2:

$$F = \frac{100 \cdot 10}{30} = 33,3 \text{ kg}$$

Palanca 3:

$$F = \frac{100 \cdot 30}{10} = 300 \text{ kg}$$

14. Observa el torno de la figura. Si el cubo pesa 100 N, ¿qué fuerza mínima deberemos aplicar para izarlo? ¿Qué peso máximo podremos levantar si somos capaces de ejercer sobre la manivela una fuerza de 50 N? (Dato: radio del tambor = 16 cm)



SOLUCIÓN:

DATOS:

$R =$ Resistencia = 100 N

$L =$ Longitud manivela = 40 cm

$r =$ Radio tambor = 16 cm

¿ $F =$ Fuerza?

¿Qué fuerza mínima deberemos aplicar para izarlo?

$$F \cdot L = R \cdot r ; F = R \cdot r / L = 100 \cdot 16 / 40 = 40 \text{ N}$$

¿Qué peso máximo podremos levantar si somos capaces de ejercer sobre la manivela una fuerza de 50 N?

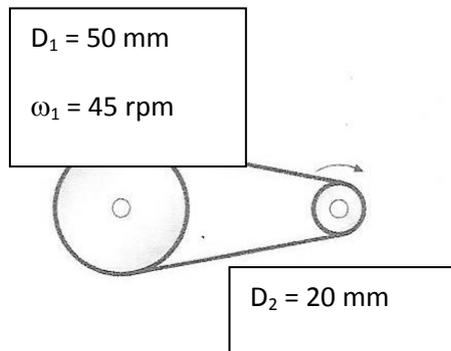
$$F = 50 \text{ N}$$

$$F \cdot L = R \cdot r$$

$$R = F \cdot L / r = 50 \cdot 40 / 16 = 125 \text{ N}$$

15. Observa en el siguiente sistema de poleas con correa y responde a las cuestiones.

- ¿En qué sentido girará la rueda 1?
- ¿A qué velocidad girará la rueda de salida?
- Cuál es su relación de transmisión?
- Indica si se trata de un sistema reductor o multiplicador de velocidad, y justifica tu respuesta.

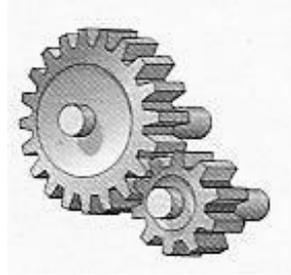


SOLUCIÓN:

- En el sentido de las agujas del reloj.
- $\omega_1 \cdot D_1 = \omega_2 \cdot D_2$
$$\omega_2 = \frac{\omega_1 \cdot D_1}{D_2} = \frac{45 \cdot 50}{20} = 112,5 \text{ rpm}$$

- Relación transmisión = $RT = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{112,5}{45} = 2,5$
- Es un sistema multiplicador de velocidad ya que el diámetro de la polea motora (1) es mayor que la polea conducida (2)

16. ¿A qué velocidad girará la rueda de entrada si la de salida lo hace a 60 rpm? Indica el sentido de giro de las ruedas.



SOLUCIÓN:

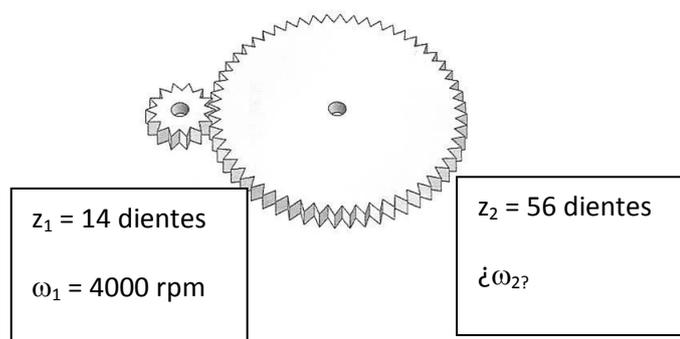
Contamos los números de dientes y tenemos que $z_1=20$ dientes y $z_2=10$ dientes por tanto:

$$\omega_1 = \omega_2 \cdot \frac{z_2}{z_1} = 60 \cdot \frac{10}{20} = 30 \text{ rpm}$$

Si el engranaje motor gira en sentido de la agujas del reloj, el conducido girará en sentido contrario a las agujas del reloj.

17. Observa el siguiente dibujo y di si se trata de una transmisión que aumenta o reduce la velocidad, justificando la respuesta. Calcula el número de revoluciones por minuto de la rueda arrastrada.

Si la rueda motriz gira en el sentido de las agujas del reloj, ¿en qué sentido girará la rueda arrastrada? ¿Cuál será su relación de transmisión?



SOLUCIÓN:

Disminuye la velocidad ya que la rueda motora tiene menos dientes que la conducida.

El número de revoluciones de la rueda arrastrada es:

$$\omega_2 = \omega_1 \frac{z_1}{z_2} = 4000 \cdot \frac{14}{56} = 1000 \text{ rpm}$$

La rueda arrastrada girará en sentido contrario a las agujas del reloj.

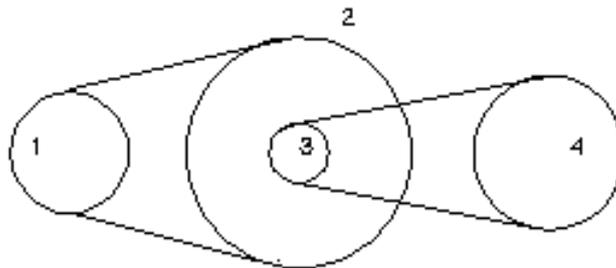
La relación de transmisión será:

$$RT = \frac{z_1}{z_2} = \frac{14}{56} = 0,25$$

También se podría calcular la relación de transmisión de la siguiente forma:

$$RT = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{1000}{4000} = 0,25$$

18. En el tren de poleas de la figura tenemos los siguientes datos: $D_1 = 60 \text{ cm}$, $D_2 = 100 \text{ cm}$, $D_3 = 25 \text{ cm}$, $D_4 = 75 \text{ cm}$. ¿Cuál es la relación de transmisión del mecanismo? Si la velocidad de entrada es $\omega_1 = 100 \text{ rpm}$ ¿cuál será la de salida? ¿es un sistema reductor o multiplicador de velocidad?



SOLUCIÓN:

DATOS

$$D_1 = 60 \text{ cm}$$

$$D_2 = 100 \text{ cm}$$

$$D_3 = 25 \text{ cm}$$

$$D_4 = 75 \text{ cm}$$

$$\omega_1 = 100 \text{ rpm}$$

La relación de transmisión será:

$$RT = \frac{D_1 \cdot D_3}{D_2 \cdot D_4} = \frac{60 \cdot 25}{100 \cdot 75} = 0,2$$

La velocidad de salida será:

$$\omega_4 = \omega_1 \cdot RT = 100 \cdot 0,2 = 20 \text{ rpm}$$

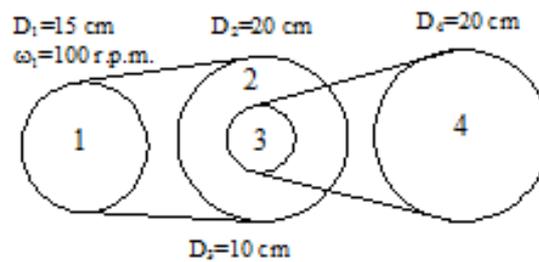
También se podría calcular:

$$\omega_4 = \omega_1 \frac{D_1 \cdot D_3}{D_2 \cdot D_4} = 100 \cdot \frac{60 \cdot 25}{100 \cdot 75} = 20 \text{ rpm}$$

Es un sistema reductor de velocidad ya que la velocidad de salida es menor que la de entrada. También observamos que la transmisión se realiza de una polea de diámetro más pequeño a otra de diámetro mayor.

19. En el siguiente tren de poleas determinar:

- Relación de transmisión del tren de poleas.
- Velocidad de la polea 4.
- ¿Es un sistema reductor o multiplicador de velocidad?



SOLUCIÓN:

DATOS

$$D_1=15 \text{ cm}$$

$$D_2=20 \text{ cm}$$

$$D_3=10 \text{ cm}$$

$$D_4=20 \text{ cm}$$

$$\omega_1=100 \text{ rpm}$$

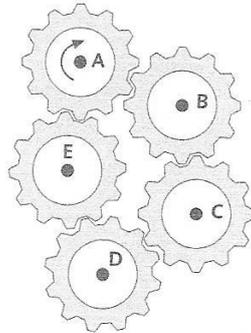
a. La relación de transmisión será:

$$RT = \frac{D_1 \cdot D_3}{D_2 \cdot D_4} = \frac{15 \cdot 10}{20 \cdot 20} = 0,375$$

b. $\omega_4 = \omega_1 \cdot RT = 100 \cdot 0,375 = 37,5 \text{ rpm}$

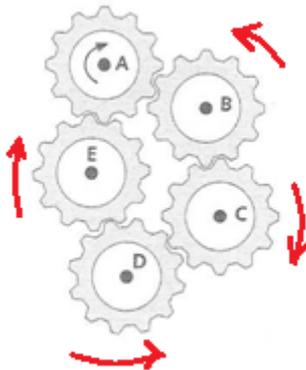
- c. Es un sistema reductor de velocidad ya que la velocidad de salida es menor también porque la transmisión de poleas va de menor a mayor diámetro..

20.No todos los sistemas de engranajes son adecuados. Algunos se bloquean e impiden que se transmita el movimiento. Explica por qué no puede girar el siguiente acoplamiento de ruedas dentadas ¿qué tendríamos que hacer para que funcionara?

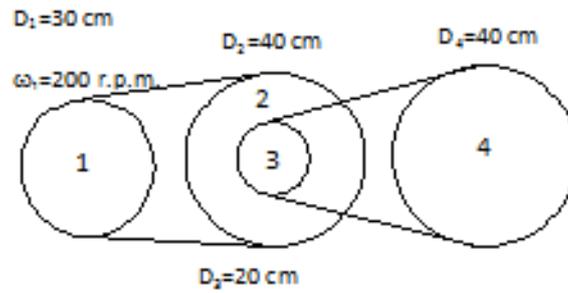


SOLUCIÓN

Si dibujamos los sentidos de giro de los engranajes observamos que los engranajes A y E giran en el mismo sentido, por lo tanto no pueden transmitir el movimiento y queda el mecanismo bloqueado. Para que funcionara tendríamos que eliminar uno de los engranajes.



21. En el siguiente tren de poleas determinar:
- Relación de transmisión del tren de poleas.
 - Velocidad de la polea 4.
 - ¿Es un sistema reductor o multiplicador de velocidad?



SOLUCIÓN:

DATOS

$D_1=30$ cm

$D_2=40$ cm

$D_3=20$ cm

$D_4=40$ cm

$\omega_1=200$ rpm

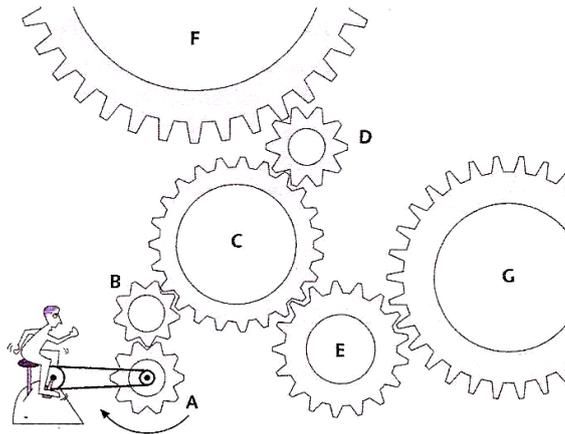
a. La relación de transmisión será:

$$RT = \frac{D_1 \cdot D_3}{D_2 \cdot D_4} = \frac{30 \cdot 20}{40 \cdot 40} = 0,375$$

b. $\omega_4 = \omega_1 \cdot RT = 200 \cdot 0,375 = 75$ rpm

c. Es un sistema reductor de velocidad ya que la velocidad de salida es menor también porque la transmisión de poleas va de menor a mayor diámetro..

22. Un sistema de engranajes puede ser tan complicado como se desee. En la imagen vemos un señor que, al pedalear, pone en marcha un mecanismo en el que la rueda A gira como se indica.



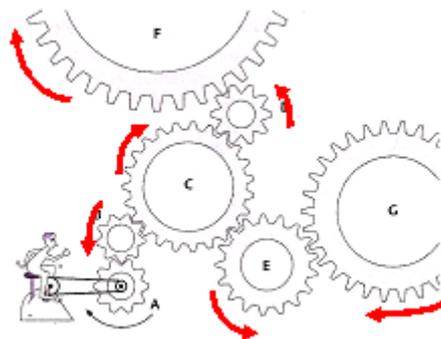
a. ¿En qué sentido se moverán las ruedas G y F? Marca la opción correcta.

RUEDA	SENTIDO DE GIRO
G	Horario/antihorario
F	Horario/antihorario

b. ¿Qué rueda se debe eliminar para que la G o la F se muevan en sentido contrario al inicial?

c. ¿Qué rueda se debe eliminar para que la G y la F se muevan en el sentido contrario al inicial?

SOLUCIÓN



a.

RUEDA	SENTIDO DE GIRO
G	Horario/
F	Horario/

b. **La E o la D.**

c. **La B o C.**

23. En el mecanismo siguiente de una grúa tenemos que el engranaje uno tiene 20 dientes y el dos 100 dientes.
- ¿Qué relación de transmisión tiene?
 - Si el engranaje 1 tiene una velocidad de 45 r.p.m. ¿Qué velocidad tiene el engranaje 2?



SOLUCIÓN

a. $RT = \frac{z_1}{z_2} = \frac{20}{100} = 0,2$

b. $\omega_1 \cdot z_1 = \omega_2 \cdot z_2$

$$\omega_2 = \frac{\omega_1 \cdot z_1}{z_2} = \frac{45 \cdot 20}{100} = 9 \text{ rpm}$$

También podríamos calcularlo:

$$RT = \frac{\omega_2}{\omega_1}$$

$$\omega_2 = \omega_1 \cdot RT = 45 \cdot 0,2 = 9 \text{ rpm}$$