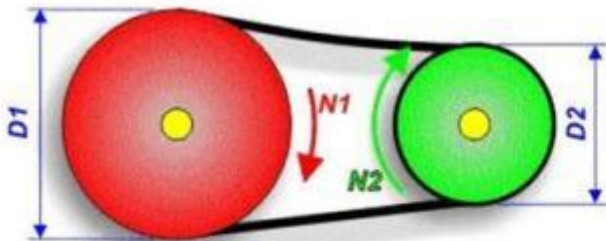


RELACIÓN DE TRANSMISIÓN:

La transmisión de movimientos entre dos ejes mediante poleas está en función de los diámetros de estas, cumpliéndose en todo momento:



- D1** Diámetro de la polea motriz
- D2** Diámetro de la polea conducida
- N1** Velocidad de giro del eje motriz
- N2** Velocidad de giro del eje conducido

$$N1 \times D1 = N2 \times D2$$

Teniendo en cuenta la relación de velocidades que se establece en función de los diámetros de las poleas, con una adecuada *elección de diámetros* se podrá aumentar, disminuir o mantener la velocidad de giro del eje conductor en el conducido.

Definimos la relación de transmisión (*i*) como la relación que existe entre la velocidad del eje conducido (*N2*) y la velocidad del eje motriz (*N1*).

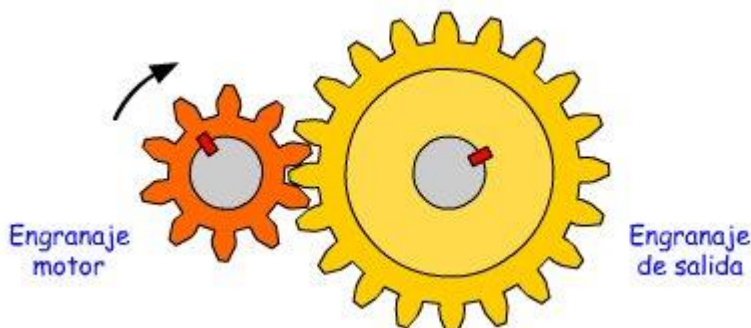
$$i = \frac{\text{Velocidad del eje conducido}}{\text{Velocidad del eje conductor}} = \frac{\text{Diámetro de la polea conductora}}{\text{Diámetro de la polea conducida}}$$

$$i = \frac{N2}{N1} = \frac{D1}{D2}$$

Los valores de los diámetros D_1 y D_2 tiene que estar en las mismas unidades

Las unidades de N_1 y N_2 suelen ser r.p.m. (revoluciones por minutos, es decir vueltas de las poleas por minutos)

Expresiones que son válidas para todos los sistemas de transmisión circular.



$$N_1 * Z_1 = N_2 * Z_2$$

$$i = \frac{N2}{N1} = \frac{Z1}{Z2}$$

Z_1 y Z_2 son los números de dientes de los engranajes.

Los siguientes vídeos se pueden ver ejemplos donde se realizan ejercicios de relación de transmisión

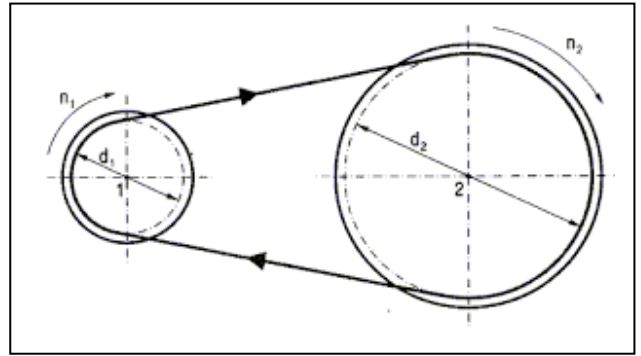
https://www.youtube.com/watch?v=Oo_u7XxZp6E

<https://www.youtube.com/watch?v=ScpNVPv-TgE>

EJEMPLO RESUELTO:

Se tiene un sistema de poleas de modo que la polea conducida tiene 40 mm de diámetro y la motriz 8 mm de diámetro. Si el eje motriz gira a 200 rpm:

- Halla la relación de transmisión
- Halla la velocidad de giro del eje conducido
- ¿Es un reductor o un multiplicador?



Datos:

N1 = velocidad del eje motriz es de 200 rpm.
N2 = velocidad del eje conducido es la incógnita
D1 = diámetro de la polea motriz es 8 mm
D2 = diámetro de la polea conducida es 40 mm

Fórmulas:

$$N_1 * D_1 = N_2 * D_2$$

$$i = \frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

Solución:

$$a. i = \frac{D_1}{D_2} = \frac{8}{40} = \frac{1}{5} \quad \text{La relación es de 1 a 5}$$

$$b. N_1 * D_1 = N_2 * D_2$$

$$200 \text{ rpm} * 8 \text{ mm} = N_2 * 40 \text{ mm}$$

$$N_2 = \frac{200 \text{ r.p.m} * 8 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = 40 \text{ rpm}$$

Velocidad del eje conducido es 40 r.p.m.

c. Es un reductor porque la velocidad del eje conducido es menor que la velocidad del eje de motriz ($N_2 < N_1$).

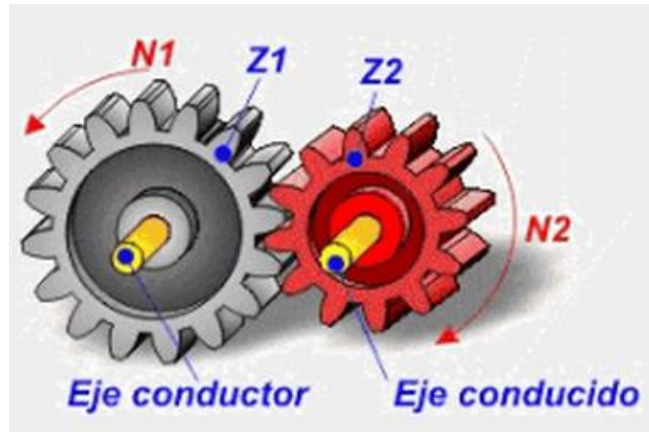
EJEMPLO RESUELTO:

El siguiente sistema mecánico está formado por:

- Engranaje motor (de entrada) que gira a 96 r.p.m. y tiene 16 dientes
- Engranaje conducido (de salida) tiene 12 dientes

Calcular: la velocidad del engranaje conducido y la relación de transmisión del mecanismo.

Motor:
 $N_1 = 96 \text{ rpm}$
 $Z_1 = 16$



Conducido:
 $N_2 = ?$
 $Z_2 = 12$

Fórmulas:

$$N_1 * Z_1 = N_2 * Z_2$$

$$96 * 16 = N_2 * 12$$

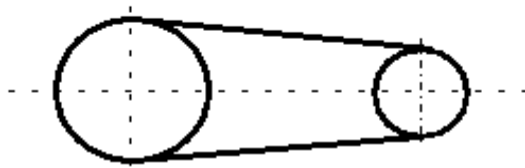
$$N_2 = \frac{96 * 16}{12} = 128 \text{ rpm}$$

Relación de transmisión: $i = \frac{N_2}{N_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$

$$i = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{16}{12} = 1,33$$

Un ejemplo:

Las poleas de la imagen tienen 8 y 6 cm de diámetro. Si la polea motriz es la polea de la izquierda y gira a 120 rpm en sentido de las agujas del reloj, calcula la velocidad de giro de la polea de la derecha.



a) Datos:

$$D_m = 8\text{ cm}$$

$$N_m = 120\text{ rpm}$$

$$D_s = 6\text{ cm}$$

$$N_s = ?$$

b) Fórmula:

$$D_m \cdot N_m = D_s \cdot N_s$$

c) Sustituimos los datos: $8\text{ cm} \cdot 120\text{ rpm} = 6\text{ cm} \cdot N_s$

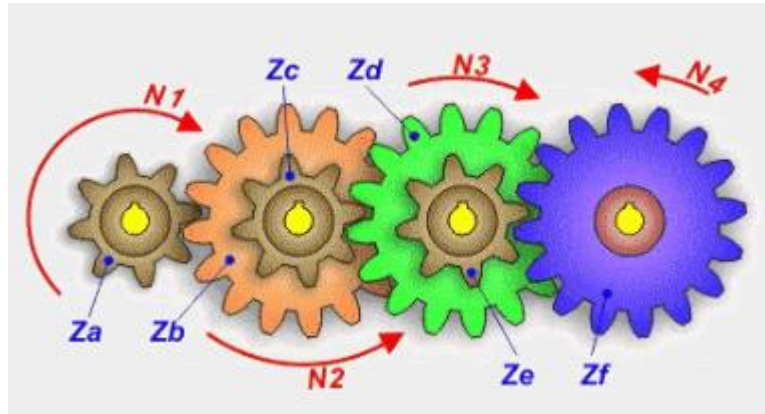
d) Despejamos: $N_s = \frac{8 \cdot 120}{6}$

e) Resolvemos: $N_s = 160\text{ rpm}$

f) Analizamos el resultado: Según lo estudiado cuando la transmisión se produce de una polea mayor a una menor la velocidad aumenta, por tanto, nuestro resultado es lógico pues se cumple que $160\text{ rpm} > 120\text{ rpm}$.

MECANISMOS DE COMPOSICIÓN MÚLTIPLE:

La relación de transmisión de este sistema se calcula multiplicando entre sí las diferentes relaciones que la forman:



$$\text{Relación de transmisión} = \frac{\text{n}^\circ \text{ dientes "b"}}{\text{n}^\circ \text{ dientes "a"}} \times \frac{\text{n}^\circ \text{ dientes "d"}}{\text{n}^\circ \text{ dientes "c"}} \times \frac{\text{n}^\circ \text{ dientes "f"}}{\text{n}^\circ \text{ dientes "e"}} = \frac{Z_b \cdot Z_d \cdot Z_f}{Z_a \cdot Z_c \cdot Z_e}$$

Tenemos un tren de engranajes donde los piñones tienen la cantidad de dientes relacionados así:

$$N_1 = 100 \text{ rpm}$$

$$Z_1 = 10 \text{ dientes}$$

$$Z_2 = 40 \text{ dientes}$$

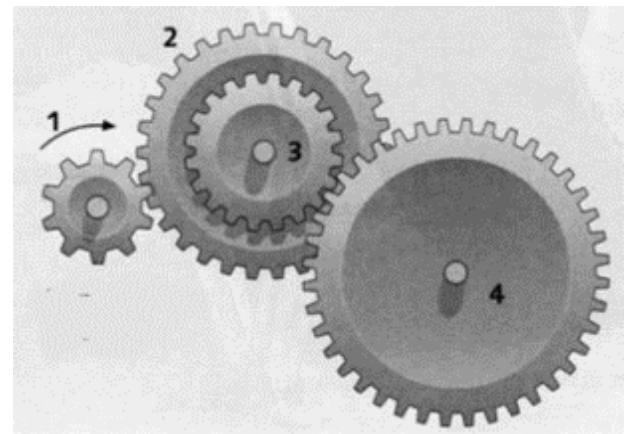
$$Z_3 = 20 \text{ dientes}$$

$$Z_4 = 50 \text{ dientes}$$

Calcula:

-La velocidad a la que giran todos los engranajes.

-La relación de transmisión del sistema (Z₁ a Z₄).



Fórmulas: $N_{\text{entrada}} \cdot Z_{\text{entrada}} = N_{\text{salida}} \cdot Z_{\text{salida}}$ El problema se resuelve por etapas

1 etapa: relación del engranaje 1 con el engranaje 2

$$N_1 \cdot Z_1 = N_2 \cdot Z_2 \rightarrow 100 \cdot 10 = N_2 \cdot 40 \rightarrow N_2 = \frac{100 \cdot 10}{40} = 25 \text{ rpm}$$

2 etapa: relación del engranaje 2 con el engranaje 3

El engranaje 2 y el 3 están en el mismo eje, luego los dos tienen la misma velocidad $N_2 = N_3 = 25 \text{ rpm}$

3 etapa: relación del engranaje 3 con el engranaje 4.

$$N_3 \cdot Z_3 = N_4 \cdot Z_4 \rightarrow 25 \cdot 20 = N_4 \cdot 50 \rightarrow N_4 = \frac{25 \cdot 20}{50} = 10 \text{ rpm}$$

$$\text{Relación de transmisión: } i = \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} = \frac{10}{40} \cdot \frac{20}{50} = 0,1 \rightarrow i = \frac{N_4}{N_1} = \frac{10}{100} = 0,1$$