

# MECANISMOS DE TRANSMISIÓN Y TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO

Denominaremos **mecanismo de transformación** a aquel que transforme un movimiento circular a otro lineal o viceversa, mientras que un **mecanismo de transmisión** no varía el tipo de movimiento sino tan sólo su velocidad o fuerza.

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN			
Por POLEAS		Por CADENAS	Por ENGRANAJES
Sin CORREA	Con CORREA		
<b>RUEDAS DE FRICCIÓN</b>	<b>POLEA - CORREA</b>	<b>PIÑÓN - CADENA</b>	<b>E. RECTOS E. CÓNICOS SIN FIN - CORONA</b>

**RELACIÓN DE TRANSMISIÓN**

Como estos mecanismos tienen como objetivo variar la velocidad (potencia) de giro, y/o su sentido, de un eje a otro resulta necesario cuantificar en qué medida reducimos o ampliamos esa velocidad (potencia) y entonces surge lo que se denomina la **relación de transmisión**: coeficiente entre la velocidad de salida y la velocidad de entrada.

$i = R.T. = \frac{\text{velocidad - de - salida - (N)}}{\text{velocidad - de - entrada - (n)}}$	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;"><math>i = R.T. &lt; 1</math></td> <td>mecanismo reductor de la velocidad</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;"><math>i = R.T. = 1</math></td> <td>mecanismo transmisor de la velocidad</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;"><math>i = R.T. &gt; 1</math></td> <td>mecanismo amplificador de la velocidad</td> </tr> </table>	$i = R.T. < 1$	mecanismo reductor de la velocidad	$i = R.T. = 1$	mecanismo transmisor de la velocidad	$i = R.T. > 1$	mecanismo amplificador de la velocidad
$i = R.T. < 1$	mecanismo reductor de la velocidad						
$i = R.T. = 1$	mecanismo transmisor de la velocidad						
$i = R.T. > 1$	mecanismo amplificador de la velocidad						

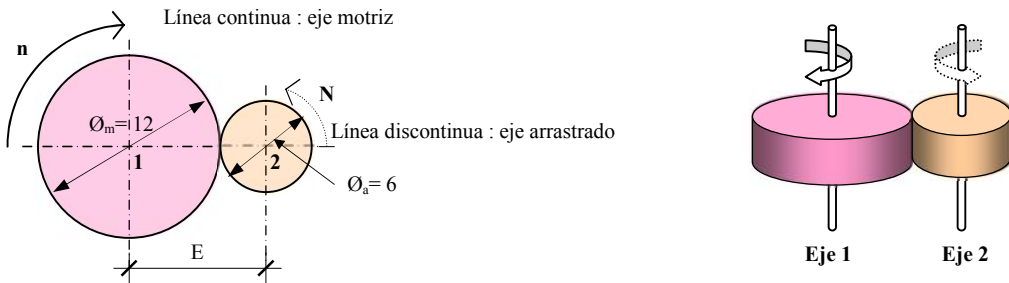
**Criterios:**

- Letras minúsculas para los ejes motrices y mayúsculas para los arrastrados.
- Los sentidos de giro se denominan horario y antihorario si siguen el sentido de las agujas del reloj o no.
- Si los cálculos se realizan manualmente consideraremos la aproximación  $\pi = 3$ .

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN	
De movimiento circular a lineal	De movimiento lineal a circular
<b>LEVAS y EXCÉNTRICAS PIÑÓN - CREMALLERA TORNILLO - TUERCA</b>	<b>BIELA - MANIVELA</b>

## RUEDAS DE FRICCIÓN

Transmisión del movimiento de giro entre ejes mediante la fricción de las ruedas en contacto permanente.



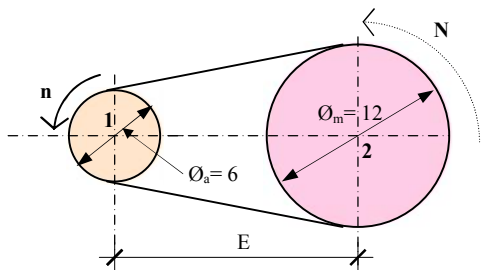
- E:** distancia entre ejes = \_\_\_\_\_ mm.
- N:** velocidad en r.p.m. (revoluciones por minuto) de la rueda conducida o arrastrada.
- n:** velocidad en r.p.m. (revoluciones por minuto) de la rueda conductora o motriz.

**Descripción:**

Transmisión del movimiento de giro de un eje 1 a un eje 2 mediante dos ruedas de fricción de diámetros  $d_1=12$  mm y  $D_2= 6$  mm. El eje 1 es el motriz y gira en sentido horario a una velocidad  $n = 10$  r.p.m. mientras que el eje 2 o arrastrado girará en sentido \_\_\_\_\_ y a una velocidad  $N =$  \_\_\_\_\_ r.p.m.

**POLEAS - CORREA**

Transmisión del movimiento de giro entre dos ejes o árboles paralelos y a cierta distancia, esa separación entre poleas –ruedas con un canal en su periferia– se salva con la correa, elemento flexible en forma de anillo que puede tener sección plana, trapezoidal o circular.



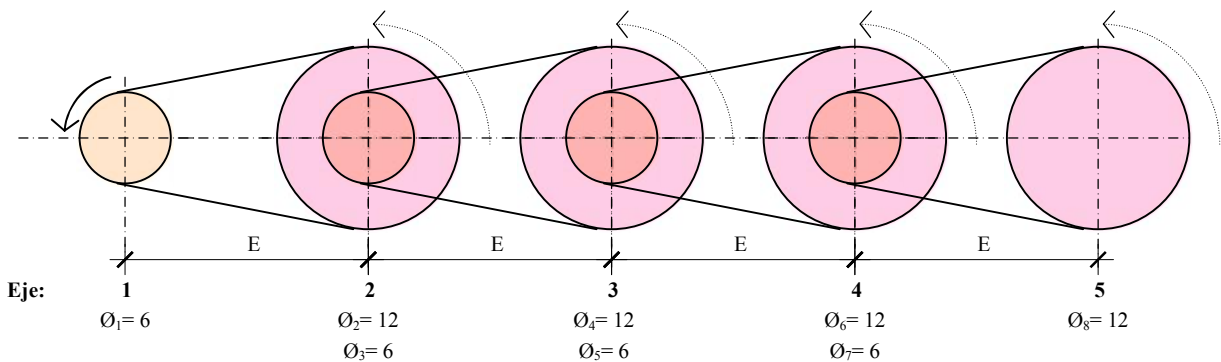
**Descripción:**

Transmisión del movimiento de giro de un eje 1 a un eje 2 mediante dos poleas de diámetros  $d_1=6$  mm y  $D_2= 12$  mm unidos mediante correa. El eje 1 es el motriz y gira en sentido antihorario a una velocidad  $n = 10$  r.p.m. mientras que el eje 2, o arrastrado, girará en sentido \_\_\_\_\_ y a una velocidad  $N =$  \_\_\_\_\_ r.p.m.

**TREN DE POLEAS**

Cuando necesitamos aumentar o reducir muy ampliamente la velocidad y no disponemos del espacio suficiente debemos acudir a los denominados trenes de poleas, para las ruedas de fricción también tendríamos trenes.

**IMPORTANTE:** Todos los elementos alojados sobre un eje giran solidariamente con él, es decir, en el mismo sentido y a la misma velocidad, como ocurre con los piñones de las ruedas traseras de las bicicletas.

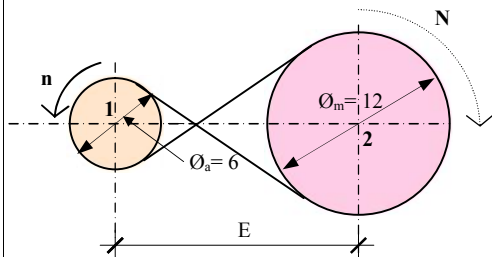


Velocidad:  $n_1 = 16$  rpm       $N_2 =$  \_\_\_\_\_ rpm       $N_3 =$  \_\_\_\_\_ rpm       $N_4 =$  \_\_\_\_\_ rpm       $N_5 =$  \_\_\_\_\_ rpm

Dibuja un sistema de polea – correa de forma que el eje arrastrado gire al triple de velocidad que el motriz.	Dibuja un sistema de polea – correa de forma que el eje arrastrado gire a la misma velocidad que el motriz.	Dibuja un sistema de polea – correa de forma que el eje arrastrado gire a un tercio de velocidad que el motriz.
---	---	---

<p style="text-align: center;">motriz</p>	<p style="text-align: center;">motriz</p>	<p style="text-align: center;">motriz</p>
---	---	---

Este sistema tiene una variante que es el de **polea – correa cruzada** en el que, mediante el cruzado de la correa, se consigue que los ejes giren en sentidos contrarios.

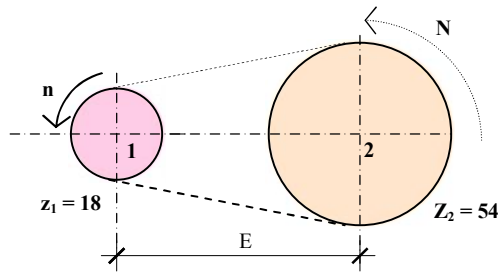


**Descripción:**

Transmisión del movimiento de giro de un eje 1 a un eje 2 mediante dos poleas de diámetros  $d_1=6$  mm y  $D_2= 12$  mm unidos mediante correa cruzada. El eje 1 es el motriz y gira en sentido antihorario a una velocidad  $n = 10$  r.p.m. mientras que el eje 2, o arrastrado, girará en sentido \_\_\_\_\_ y a una velocidad  $N =$  \_\_\_\_\_ r.p.m.

**PIÑÓN - CADENA**

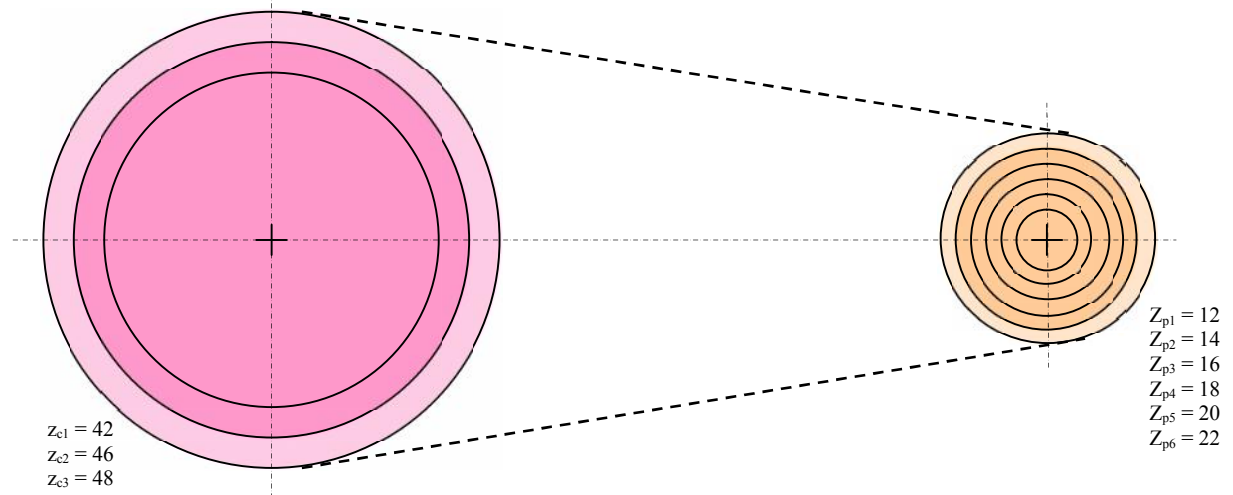
Transmisión del movimiento de giro entre dos ejes o árboles paralelos y a cierta distancia, esa separación entre piñones –ruedas con dientes en su periferia– se salva con la cadena, elemento en forma de anillo compuesto por eslabones unidos mediante articulaciones tipo pasador.



**Descripción:**

Transmisión del movimiento de giro de un eje 1 a un eje 2 mediante dos piñones de número de dientes  $z_1=18$  y  $Z_2= 54$  unidos mediante cadena. El eje 1 es el motriz y gira en sentido antihorario a una velocidad  $n = 10$  r.p.m. mientras que el eje 2, o arrastrado, girará en sentido \_\_\_\_\_ y a una velocidad  $N =$  \_\_\_\_\_ r.p.m.

A continuación tienes el esquema de transmisión de una bicicleta de carreras de 18 velocidades, 3 catalinas y 6 piñones), completa la tabla siguiente calculando las relaciones de transmisión de cada una de las marchas.

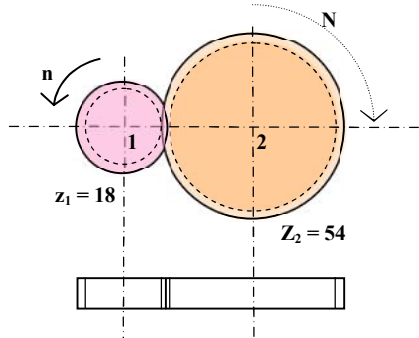


Dientes catalina $z_c$	Dientes piñón $Z_p$	Vueltas catalina	Vueltas piñón	Relación transmisión
42	12	6	21	
42	14	1	3	
42	16			
42	18			
42	20			
42	22			
46	12			
46	14			
46	16			
46	18			
46	20			
46	22			
48	12			
48	14			
48	16			
48	18			
48	20			
48	22			

Sombrea en rojo la fila correspondiente al cambio que emplearías para alcanzar máxima velocidad en un terreno llano, ¿es un desarrollo cómodo si pretendemos arrancar con él? \_\_\_\_\_ ¿qué desarrollo utilizarías para ascender por una pendiente muy pronunciada? \_\_\_\_\_ (coloréala de azul).

**ENGRANAJES RECTOS**

Transmisión del movimiento de giro entre dos ejes o árboles paralelos mediante el engrane de dos ruedas dentadas.



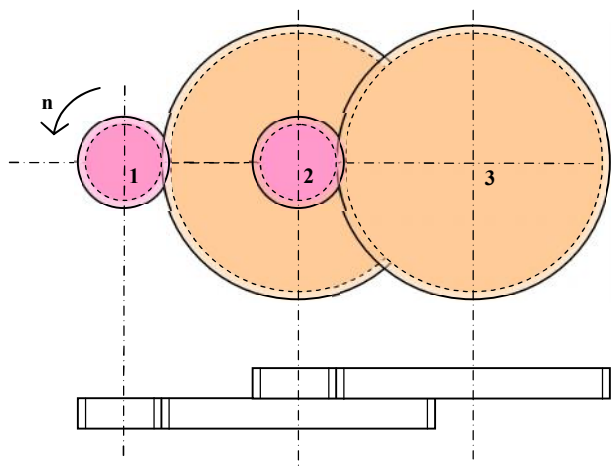
**Descripción:**

Transmisión del movimiento de giro de un eje 1 a un eje 2 mediante dos ruedas dentadas o engranajes de número de dientes  $z_1=18$  y  $Z_2= 54$ . El eje 1 es el motriz y gira en sentido antihorario a una velocidad  $n = 10$  r.p.m. mientras que el eje 2, o arrastrado, girará en sentido \_\_\_\_\_ y a una velocidad  $N =$  \_\_\_\_\_ r.p.m.

**TREN DE ENGRANAJES**

Cuando necesitamos aumentar o reducir muy ampliamente la velocidad y no disponemos del espacio suficiente debemos acudir a los denominados trenes de engranajes.

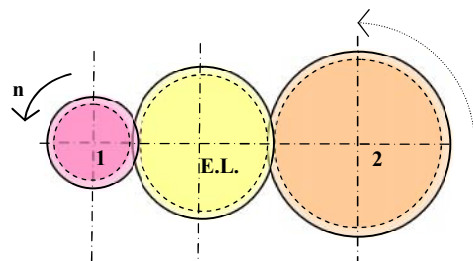
**IMPORTANTE:** Todos los elementos alojados sobre un eje giran solidariamente con él, es decir, en el mismo sentido y a la misma velocidad, como ocurre con los piñones de las ruedas traseras de las bicicletas.



Eje:	1	2	3
	$z_1= 6$	$Z_2= 18$ $Z_3= 6$	$Z_4= 18$
Velocidad:	$n_1= 90$ rpm	$N_2=$ _____ rpm	$N_3=$ _____ rpm

**ENGRANAJE LOCO**

Cuando se intercala una rueda dentada adicional, llamada rueda loca o engranaje loco, el eje motriz y el arrastrado giran en el mismo sentido:



Puedes comprobar cómo el tamaño del engranaje loco no influye en la velocidad final, sólo en el sentido de giro.

Una transmisión por engranajes rectos está accionada por un motor que gira a 3.000 rpm, tiene 10 dientes la rueda motriz y se desea que el árbol o eje arrastrado gire a 300 rpm. Calcula el número de dientes que debe tener la rueda conducida. Dibuja los esquemas correspondientes tanto si queremos que giren en el mismo sentido como en sentidos contrarios.

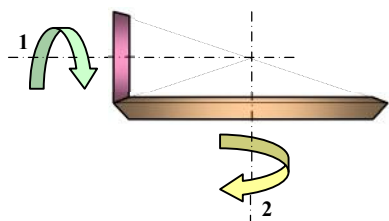
-----

Giro en sentido contrario

Giro en el mismo sentido

**ENGRANAJES CÓNICOS**

Transmisión del movimiento de giro entre dos ejes o árboles generalmente perpendiculares mediante el engrane de dos ruedas dentadas cónicas.

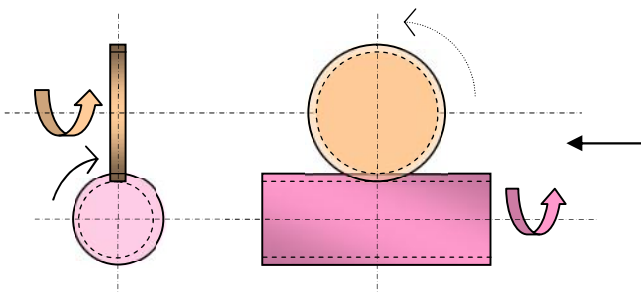


**Descripción:**

Transmisión del movimiento de giro de un eje 1 a un eje 2 mediante dos engranajes cónicos de número de dientes  $z_1=18$  y  $Z_2= 54$ . El eje 1 es el motriz y gira en sentido horario a una velocidad  $n = 10$  r.p.m. mientras que el eje 2, o arrastrado, girará en sentido \_\_\_\_\_ y a una velocidad  $N =$  \_\_\_\_\_ r.p.m.

**TORNILLO SIN FIN - CORONA**

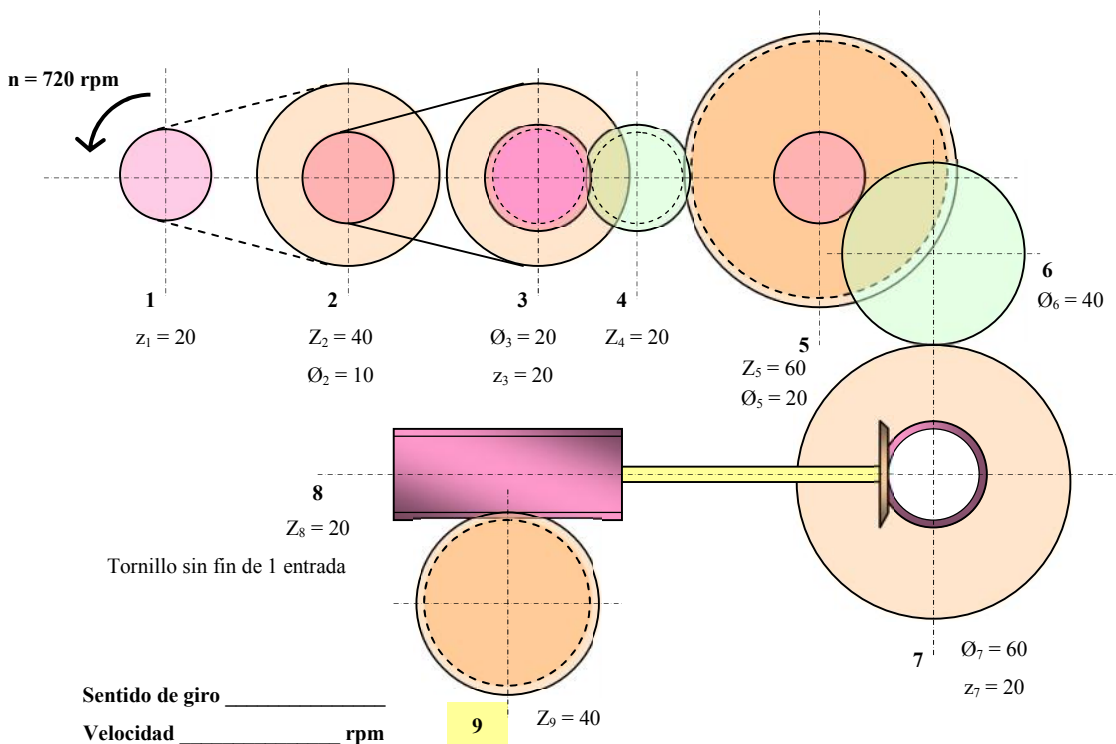
Transmisión del movimiento de giro entre dos ejes o árboles perpendiculares que se cruzan (no se cortan como en el caso anterior) mediante el engrane de un tornillo sin fin sobre una corona, este mecanismo no es reversible: el tornillo será siempre el motriz y la corona siempre la arrastrada.



**Descripción:**

Transmisión del movimiento de giro de un eje 1 formado por un tornillo sin fin a un eje 2 con corona de número de dientes  $Z_2= 54$ . El eje 1 gira en sentido horario a una velocidad  $n = 10$  r.p.m. mientras que el eje 2 girará en sentido \_\_\_\_\_ y a una velocidad  $N =$  \_\_\_\_\_ r.p.m.

Indica el sentido de giro de cada uno de los ejes del siguiente mecanismo así como sus respectivas velocidades.



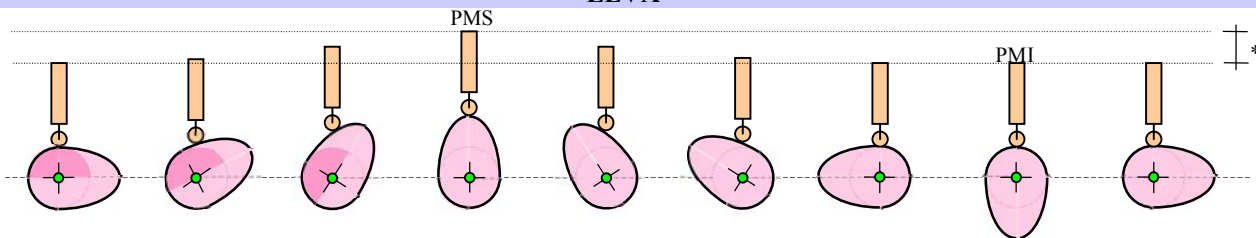
Sentido de giro \_\_\_\_\_  
 Velocidad \_\_\_\_\_ rpm

**LEVAS Y EXCÉNTRICAS**

Mecanismos que transforman un movimiento circular en otro lineal alternativo que sufre el denominado “seguidor”.

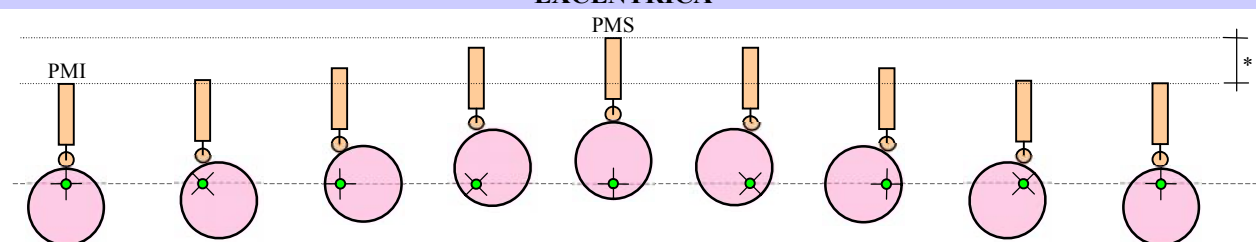
Se denomina **alzada** (\*) a la distancia entre el punto muerto inferior (PMI) y el punto muerto superior (PMS), es decir al recorrido lineal del seguidor.

**LEVA**



Las levas más generalizadas son estas de forma ovoidal aunque existen muchos tipos. Se caracterizan porque presentan una zona en la que el seguidor no varía su altura.

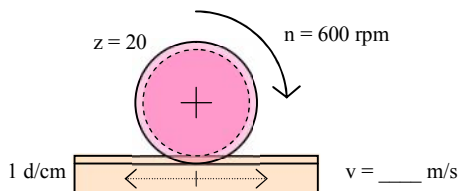
**EXCÉNTRICA**



Son ruedas cuyo eje de giro no coincide con su centro geométrico. Se caracterizan porque el seguidor tiene un movimiento continuo.

**PIÑÓN - CREMALLERA**

Transformación del movimiento de giro, el del piñón, a otro lineal, el de la cremallera.

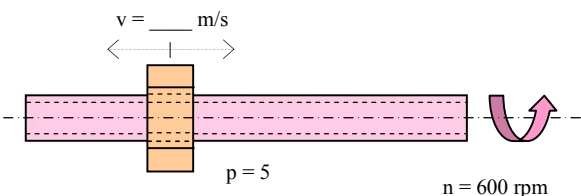


**Descripción:**

Transformación del movimiento de giro de un eje 1 a otro lineal mediante un piñón de número de dientes  $z_1=20$  y una cremallera de 1 diente por centímetro (1 d / cm). El eje 1 es el motriz y gira en sentido horario a una velocidad  $n = 600$  r.p.m. mientras que la cremallera se desplaza hacia la \_\_\_\_\_ recorriendo en 1 minuto \_\_\_\_\_ cm. Es decir, la velocidad lineal de la cremallera es de \_\_\_\_\_ m/s.

**TORNILLO - TUERCA**

Transformación del movimiento de giro, el del tornillo o varilla roscada, a otro lineal, el de la tuerca.

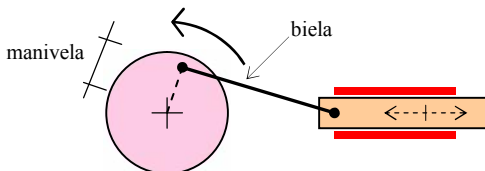


**Descripción:**

Transformación del movimiento de giro de una varilla roscada de una hélice a otro lineal de una tuerca de paso 5 mm ( $p = 5$  mm). La varilla gira en sentido horario a una velocidad  $n = 600$  r.p.m. mientras que la tuerca se desplaza hacia la \_\_\_\_\_ recorriendo en 1 minuto \_\_\_\_\_ cm. Es decir, la velocidad lineal de la cremallera es de \_\_\_\_\_ m/s.

**BIELA - MANIVELA**

Transmisión y transformación de un movimiento de giro en otro lineal alternativo, es reversible.



**Descripción:**

Transformación del movimiento de giro de una manivela a un seguidor a través de una biela. Si la rueda gira a una velocidad  $n=240$  rpm entonces el seguidor dará \_\_\_\_\_ golpes por minuto en el PMS. Se dice que tiene una cadencia o frecuencia de \_\_\_\_\_ ciclos/s.