

UNIDAD 17: MECANISMOS

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL 1º BACHILLERATO
IES EDUARDO VALENCIA

ÍNDICE

- MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS
- RECTO-RECTO
- ROTACIÓN-ROTACIÓN
- ROTACIÓN-RECTO
- RECTO-ROTACIÓN

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

UN MECANISMO ES UN CONJUNTO DE ELEMENTOS QUE TRANSFORMAN LOS MOVIMIENTOS QUE SE LE APLICAN, EN FUERZA, VELOCIDAD Y/O TRAYECTORIA

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

LOS MECANISMOS ESTÁN FORMADOS POR DOS O MÁS BARRAS O ESLABONES, QUE PUEDEN SER SIMPLES (CADA BARRA ESTÁ UNIDA A OTRA U OTRAS DOS BARRAS), O COMPLEJOS (CADA BARRA TIENE MÁS DE DOS UNIONES A OTRAS BARRAS).

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

EN LOS MECANISMOS, DEBE HABER UNA
BARRA FIJA, INMÓVIL (BASTIDOR)

LAS UNIONES DE DOS ESLABONES/BARRAS
QUE PERMITE UN MOVIMIENTO SE
DENOMINA PAR CINEMÁTICO

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

LA FUERZA Y EL MOVIMIENTO SE APLICAN A A UNO DE LOS ESLABONES (**IMPULSOR O CONDUCTOR**), QUE LOS TRANSMITE A LAS OTRAS BARRAS, DE MODO QUE SALEN POR EL ESLABÓN DENOMINADO **SEGUIDOR O CONDUCIDO** (EL DE SALIDA), DEBIDAMENTE TRANSFORMADOS.

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

SISTEMAS QUE COMPONEN UNA MÁQUINA:

**SISTEMA MOTRIZ (PROPORCIONA
MOVIMIENTO, TRANSFORMANDO UN TIPO
DE ENERGÍA EN OTRA)**

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

SISTEMAS QUE COMPONEN UNA MÁQUINA:

**SISTEMA TRANSMISOR (LLEVA EL
MOVIMIENTO/ENERGÍA GENERADO AL
SISTEMA RECEPTOR)**

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

SISTEMAS QUE COMPONEN UNA MÁQUINA:

SISTEMA RECEPTOR (REALIZA EL TRABAJO
CON EL MOVIMIENTO O ENERGÍA
PROPORCIONADO POR EL SISTEMA
TRANSMISOR)

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

SISTEMAS QUE COMPONEN UNA MÁQUINA:

SISTEMA DE SUSTENTACIÓN: DENOMINADO **BANCADA, ZÓCALO O BASTIDOR** (EN EL CASO DE MÁQUINAS MÓVILES, **CHASIS**), CONTIENE A TODOS LOS ELEMENTOS DE LA MÁQUINA

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

SISTEMAS QUE COMPONEN UNA MÁQUINA:

**SISTEMA DE CONTROL: MIDE UNA SERIE DE
PARÁMETROS EN BASE A LOS CUALES VA
MODIFICANDO LAS CONDICIONES DE
FUNCIONAMIENTO DEL RESTO DE
SISTEMAS.**

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

SISTEMAS QUE COMPONEN UNA MÁQUINA:

OTROS SISTEMAS: FRENADO, LUBRICACIÓN,
REFRIGERACIÓN, ETC...

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

CLASIFICACIÓN DE LOS MECANISMOS POR EL NÚMERO DE ENTRADAS:

- **LIGAZÓN FORZADA:** LA POSICIÓN DE UNA DE LAS BARRAS VA A DETERMINAR LA DE TODAS LAS DEMÁS
- **LIGAZÓN LIBRE:** UNA DE LAS BARRAS PUEDE ESTAR FORZADA A UNA POSICIÓN, PERO EL RESTO DE LAS BARRAS PUEDEN SEGUIR MOVIÉNDOSE
- **BLOQUEADOS:** NO SE PUEDE MOVER NINGÚN ESLABÓN

1. MECANISMOS Y SISTEMAS MECÁNICOS

CLASIFICACIÓN DE LOS MECANISMOS SEGÚN LOS MOVIMIENTOS DE ENTRADA Y SALIDA:

- **RECTILÍNEO A RECTILÍNEO:** POLEAS Y PALANCAS
- **ROTACIÓN A ROTACIÓN:** RUEDAS Y CONOS DE FRICCIÓN, TRANSMISIÓN POR CORREAS/CADENAS/, ENGRANAJES, LEVA/SEGUIDOR OSCILANTE
- **ROTACIÓN A RECTILÍNEO:** LEVA/SEGUIDOR LINEAL, TORNILLO-TUERCA, PIÑÓN-CREMALLERA
- **RECTILÍNEO A ROTACIÓN:** BIELA-MANIVELA

2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO

PALANCA: BARRA RÍGIDA CON PUNTO DE APOYO. LAS FUERZAS SON POTENCIA Y RESISTENCIA, LAS DISTANCIAS SE DENOMINAN BRAZOS.

PUEDEN SER DE 1º, 2º Y 3º GÉNERO

2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO

EN LAS PALANCAS:

$$\Sigma M=0$$

SIENDO M EL MOMENTO DE GIRO.

2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO

MOMENTO DE UNA FUERZA CON RESPECTO
A UN PUNTO A UNA DISTANCIA d :

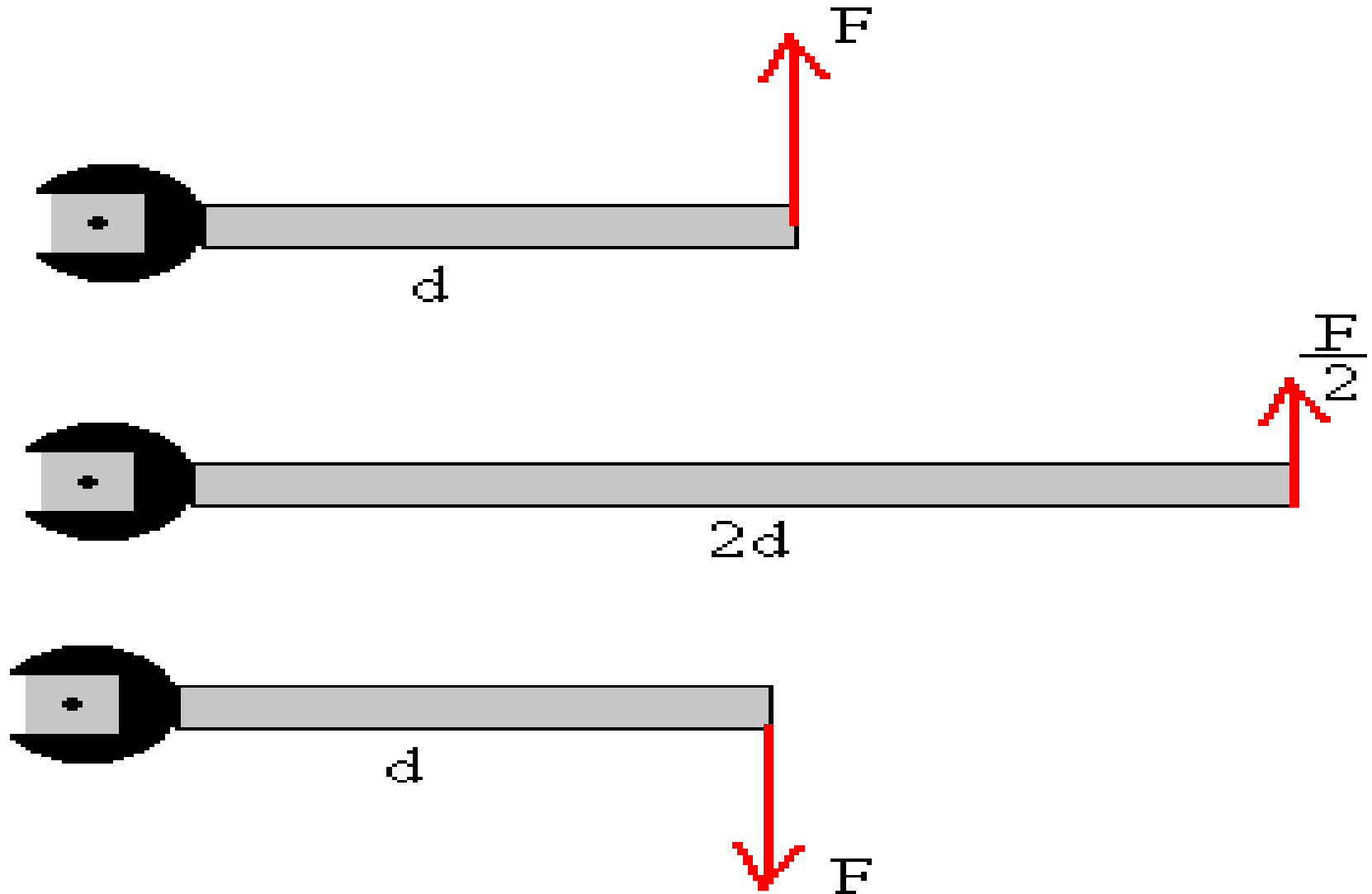
$$M = F \cdot d \text{ (N} \cdot \text{m)}$$

2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO

MOMENTO DE UNA FUERZA CON RESPECTO
A UN PUNTO A UNA DISTANCIA d :

$$M = F \cdot d \text{ (N} \cdot \text{m)}$$

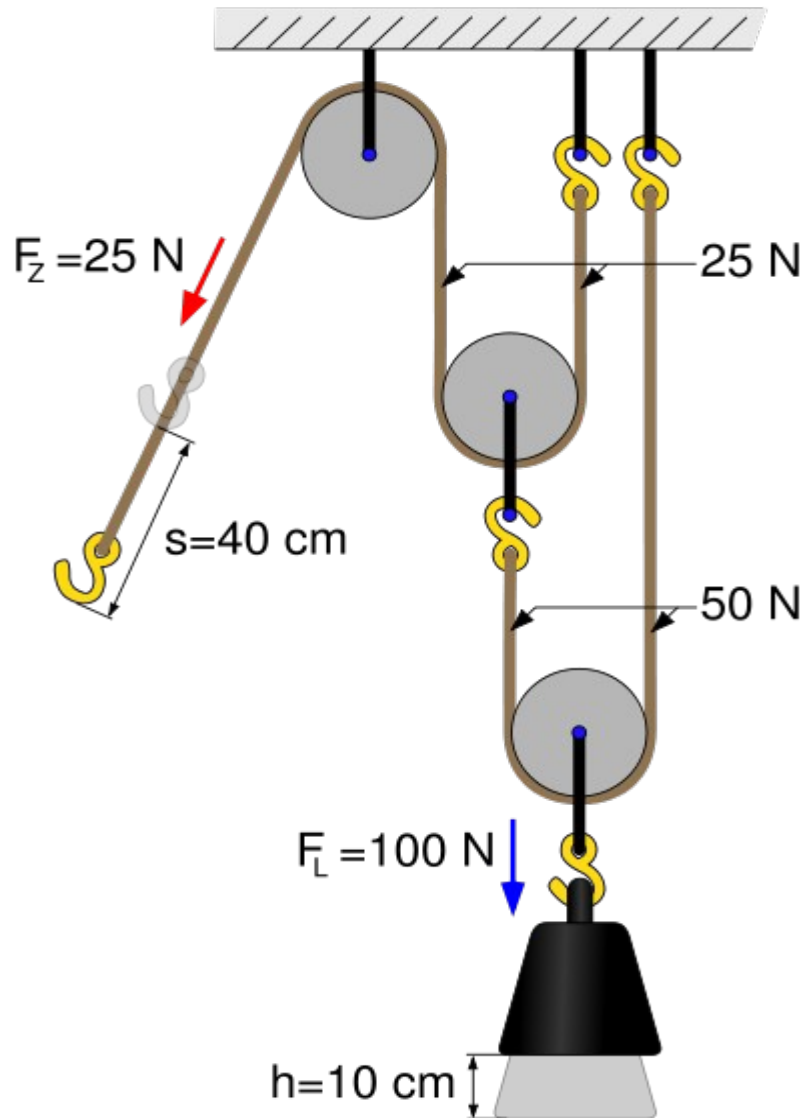
2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO



2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO

POLEAS: PUEDEN SER FIJAS Y MÓVILES

2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO



2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO

EN UNA POLEA FIJA:

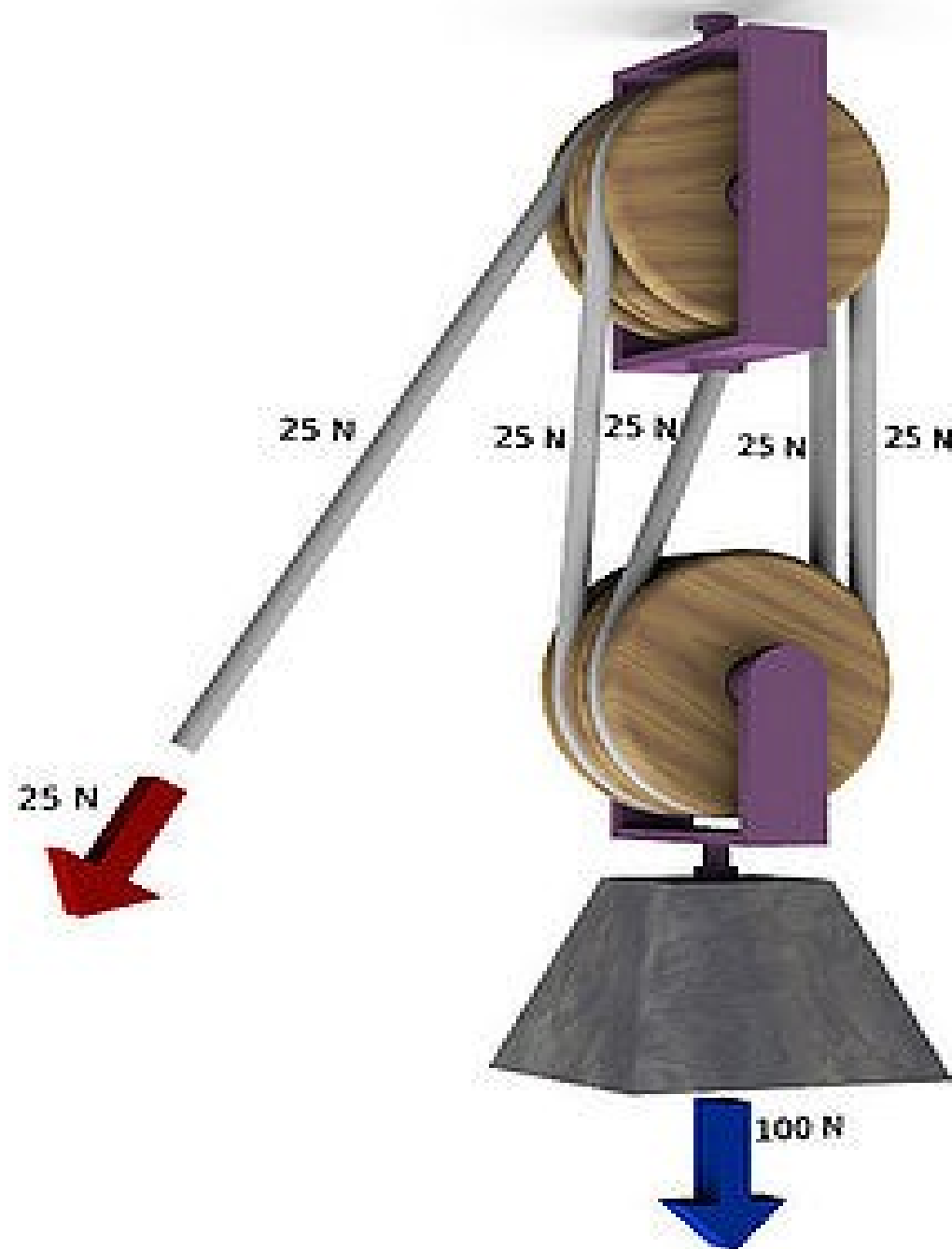
$$F_F = R_F$$

EN UN POLIPASTO DE n POLEAS MÓVILES:

$$F = R/2n$$

2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO

UN POLIPASTO (O APAREJO) ES UN
CONJUNTO DE POLEAS FIJAS Y MÓVILES



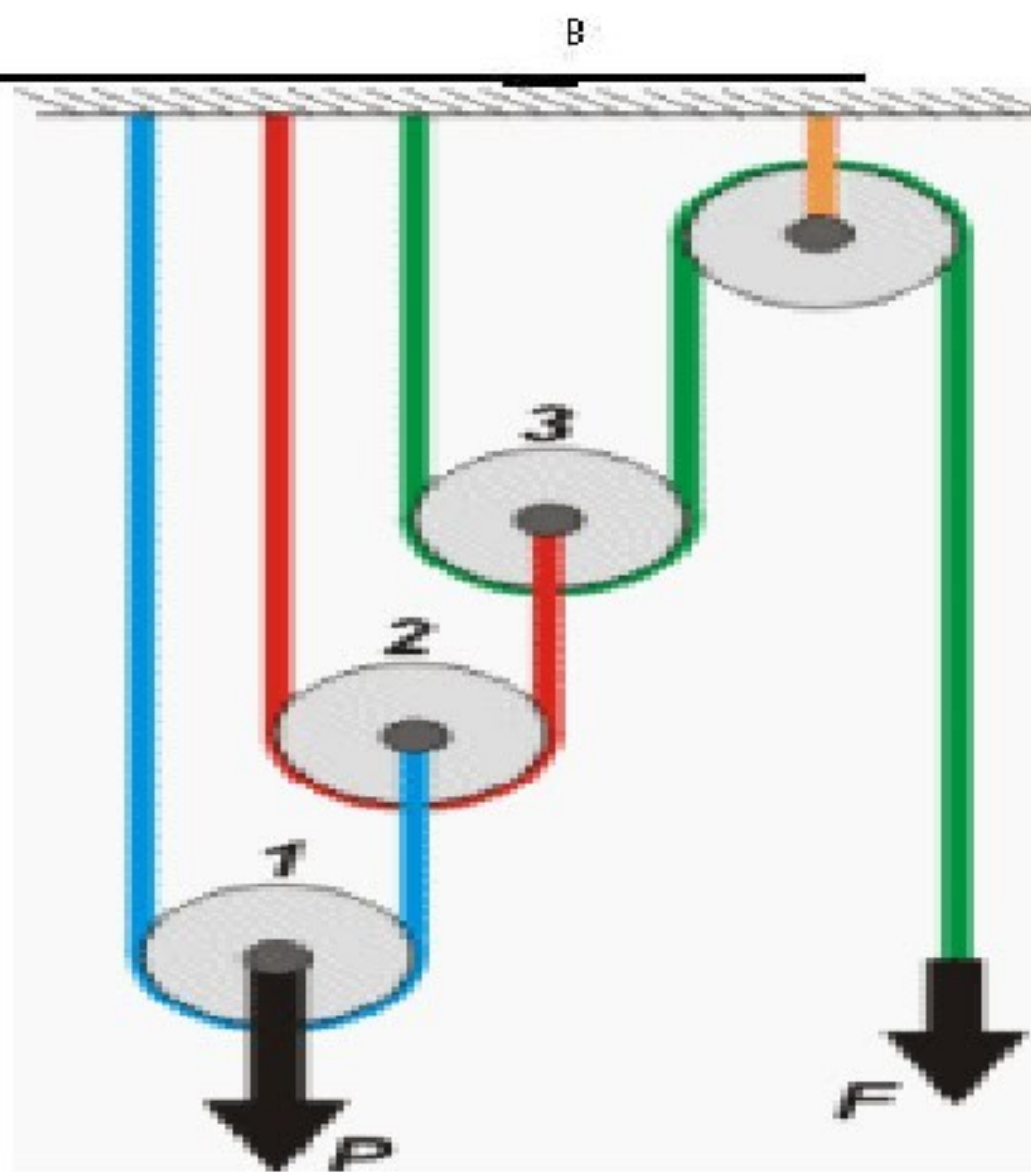
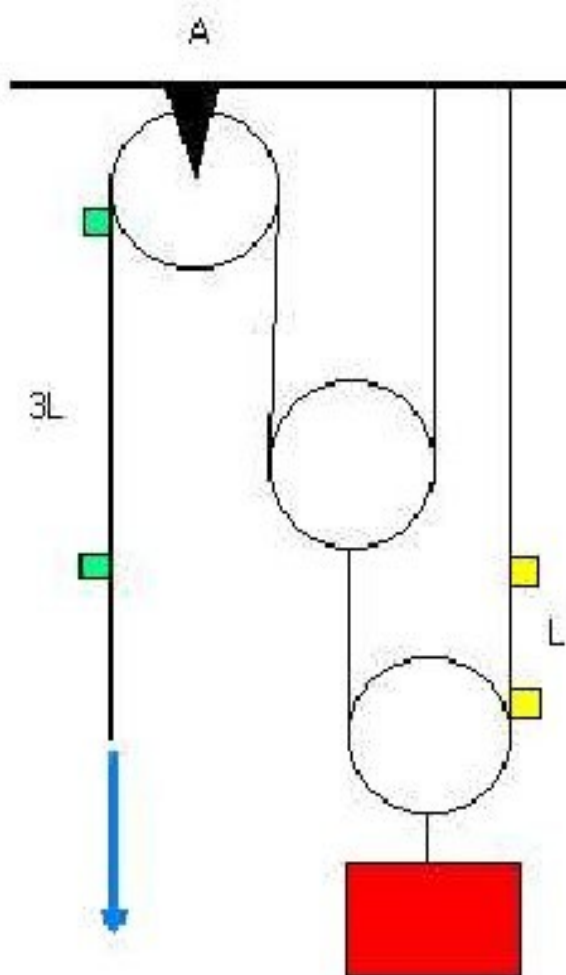
2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO

POLIPASTO POTENCIAL: POR TODAS LAS
CORREAS PASA UNA ÚNICA CORREA



2. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO A RECTILÍNEO

POLIPASTO EXPONENCIAL: POR CADA
POLEA MÓVIL PASA UNA CUERDA
DIFERENTE.

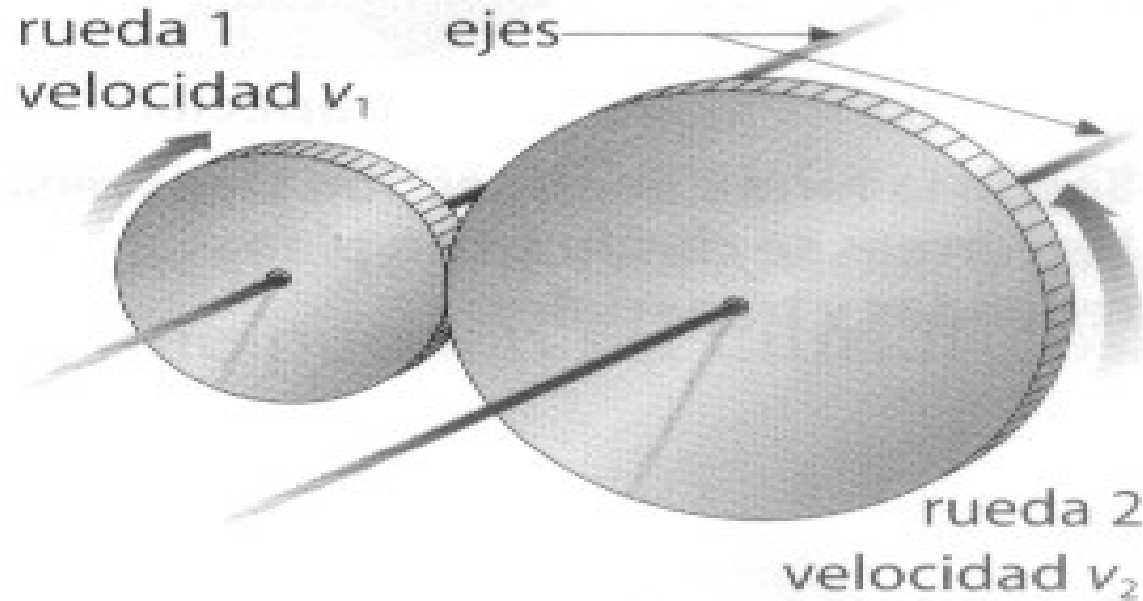


3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

- **RUEDAS O RODILLOS DE FRICCIÓN**
- **CONOS DE FRICCIÓN**
- **TRANSMISIÓN POR CORREA O CABLE**
- **TRANSMISIÓN POR CADENA**
- **ENGRANAJES CILÍNDRICOS Y CÓNICOS**

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

RUEDAS DE FRICCIÓN (PIÑÓN/RUEDA SEGUIDORA)



3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

RUEDAS DE FRICCIÓN

$$V_1 = V_2$$

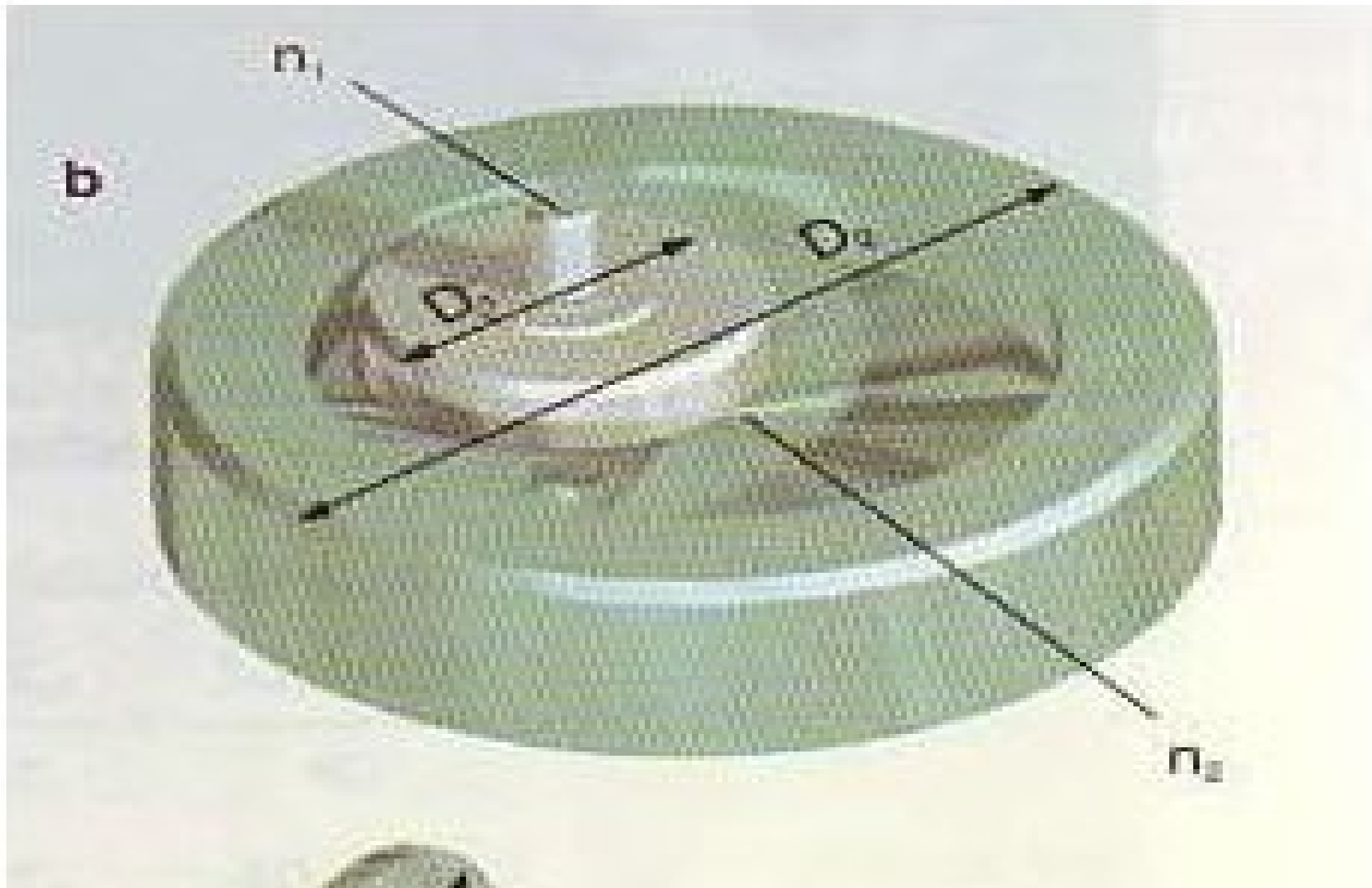
$$\omega_1 * R_1 = \omega_2 * R_2$$

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

RELACIÓN DE TRANSMISIÓN: COCIENTE
ENTRE LA VELOCIDAD DE LA RUEDA
SEGUIDORA Y EL PIÑÓN

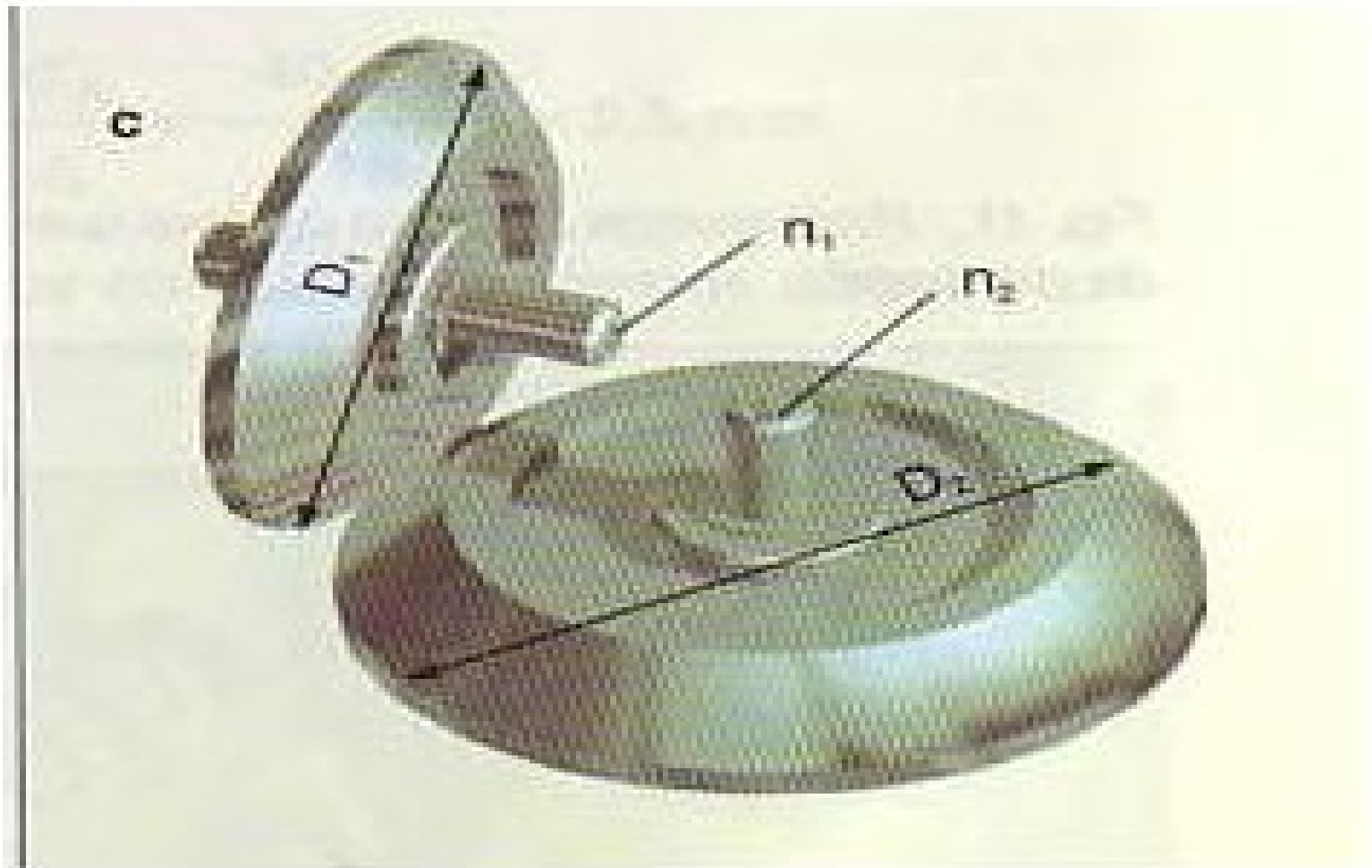
3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

CUANDO LA DISTANCIA ENTRE EJES ES MUY PEQUEÑA, SE PUEDEN UTILIZAR **RUEDAS DE FRICCIÓN INTERIORES**, EN CUYO CASO EL SENTIDO DE GIRO DE AMBAS RUEDAS COINCIDE.



3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

CONOS DE FRICCIÓN



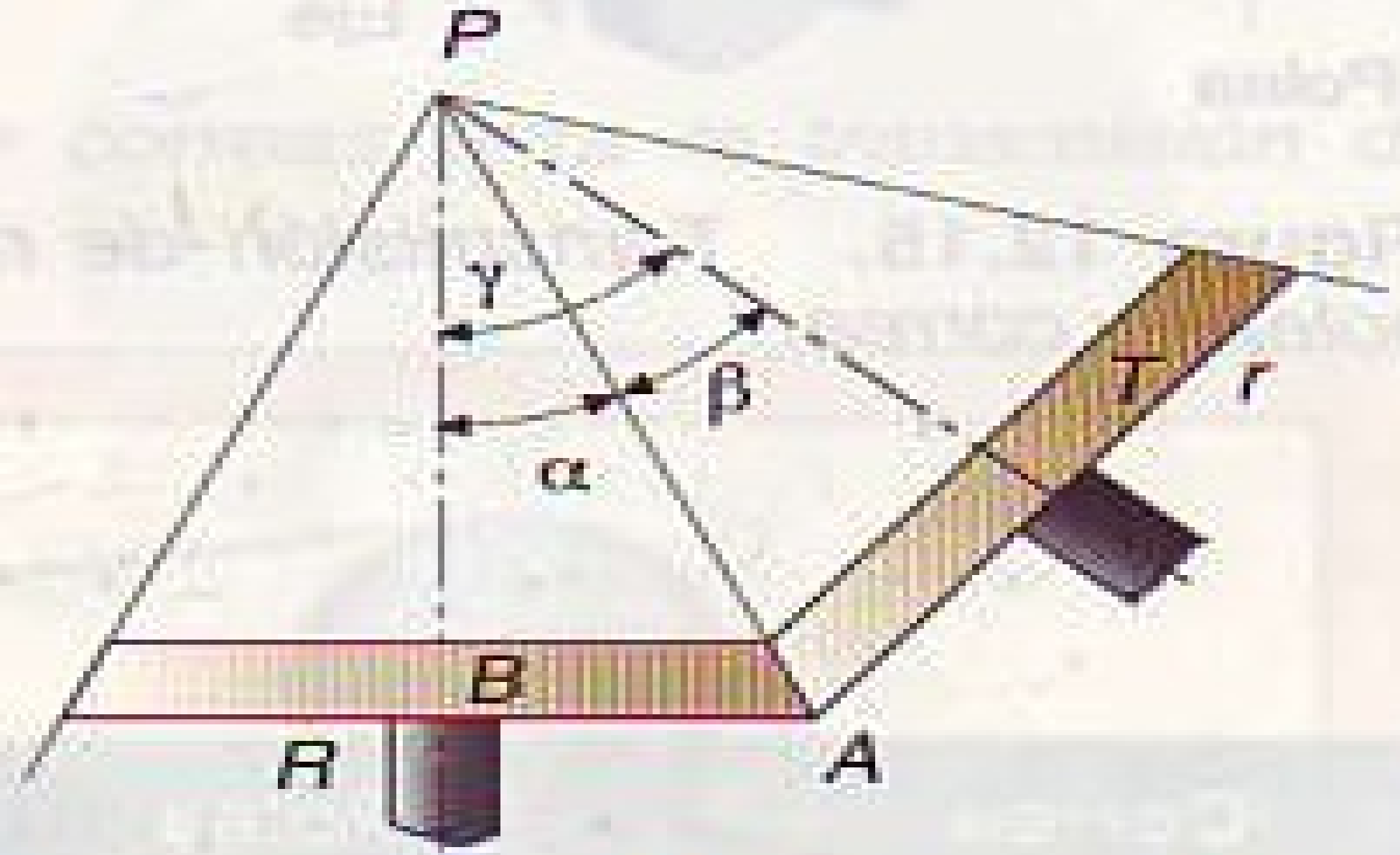


Figura 12.12. Ruedas de fricción formando un ángulo superior al de 90°

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

CONOS DE FRICCIÓN

$$V_1 = V_2$$

$$\omega_1 * R_1 = \omega_2 * R_2$$

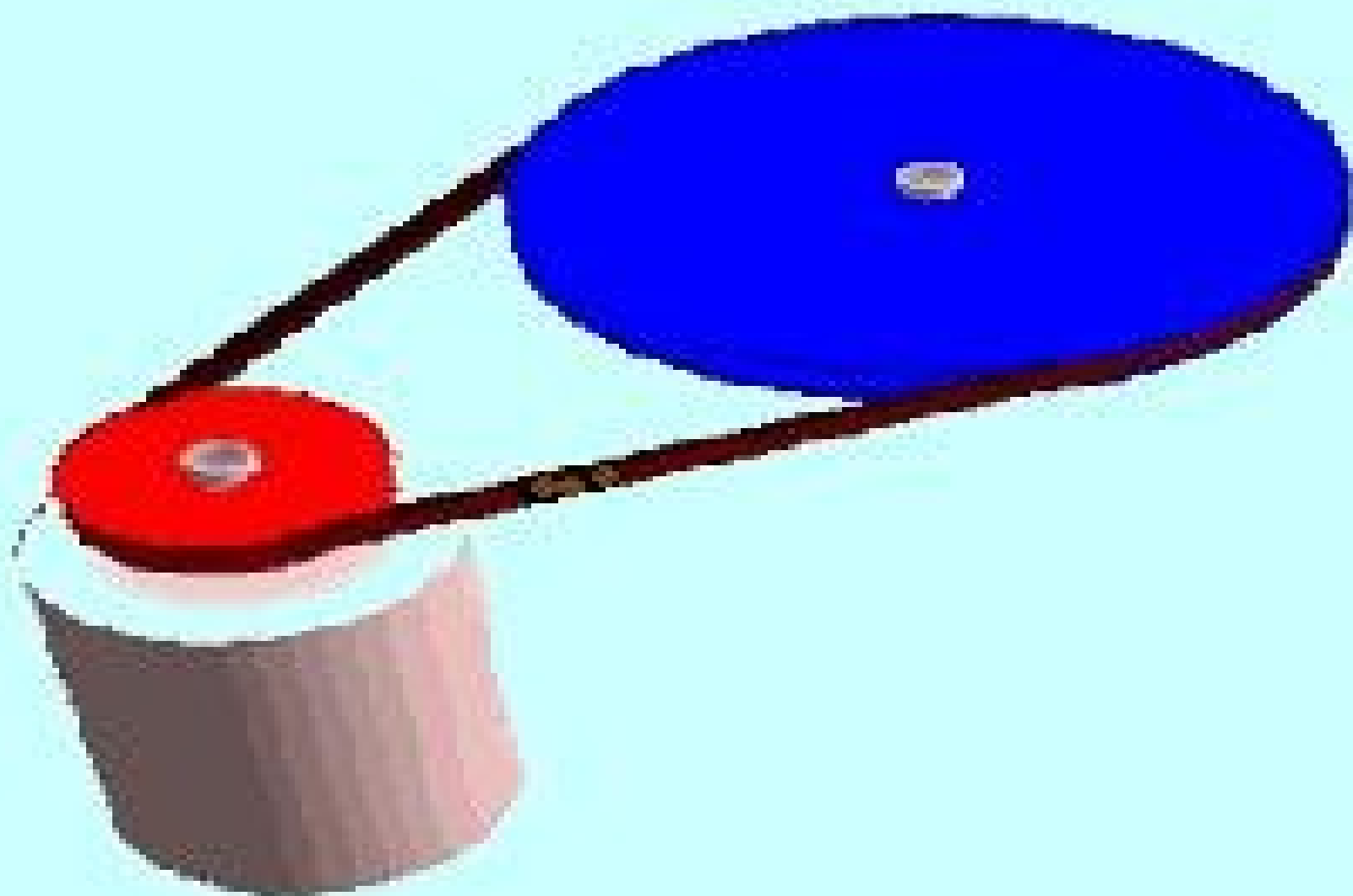
$$i = \omega_2 / \omega_1 = \text{sen } \alpha_1 / \text{sen } \alpha_2$$

$$\text{Si } \alpha_1 + \alpha_2 = 90^\circ:$$

$$i = \text{tg } \alpha_1$$

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

TRANSMISIÓN POR CORREA O CABLE



3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

$$i = \omega_2 / \omega_1 = R_1 / R_2$$

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

- **SI NO CRUZAMOS LA CORREA, EL SENTIDO DE GIRO ES EL MISMO**
- **LOS EJES NO TIENEN POR QUÉ SER PARALELOS**
- **LAS CORREAS PUEDEN SER REDONDAS, TRAPEZOIDALES O PLANAS**
- **EL ROZAMIENTO INFLUYE TANTO EN LOS COJINETES COMO EN LA CORREA (SE ACONSEJA SEA TRAPEZOIDAL)**

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

TRANSMISIÓN POR CADENA

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

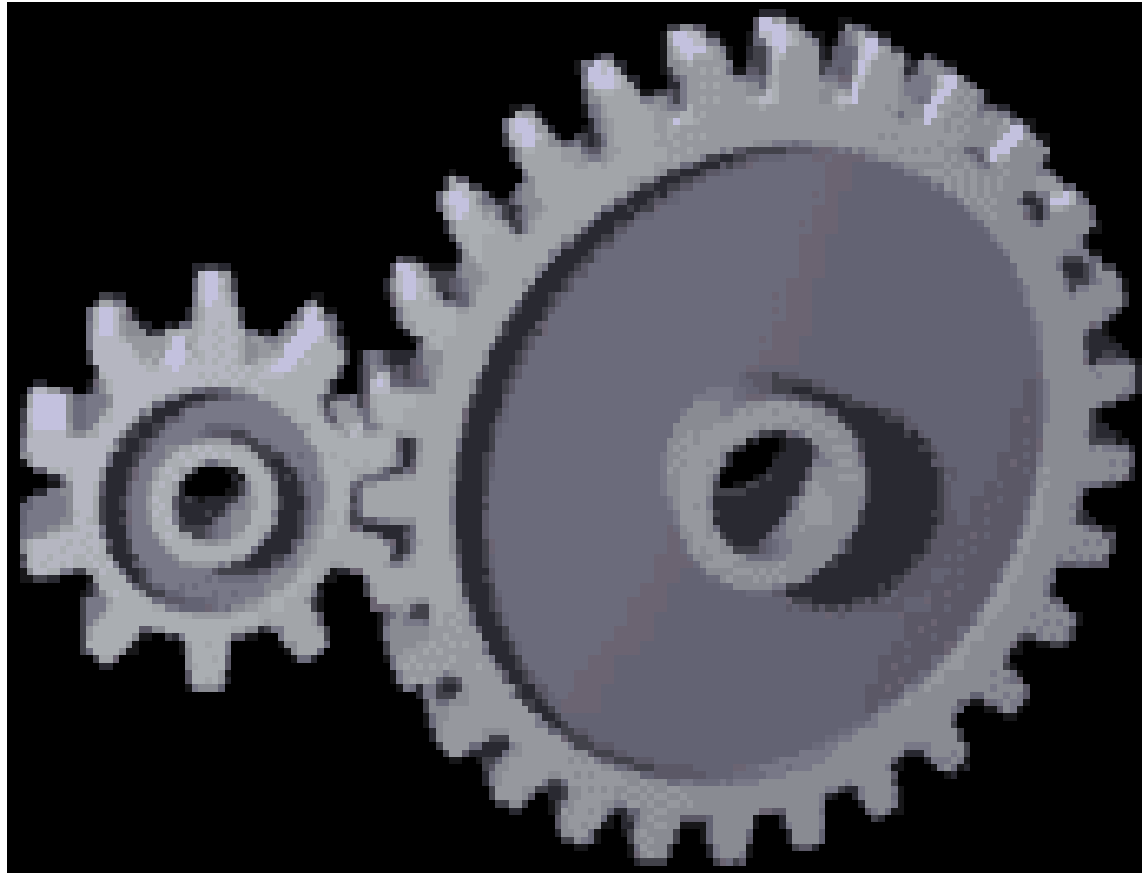
$$i = \omega_2 / \omega_1 = V_2 / V_1 = Z_1 / Z_2$$

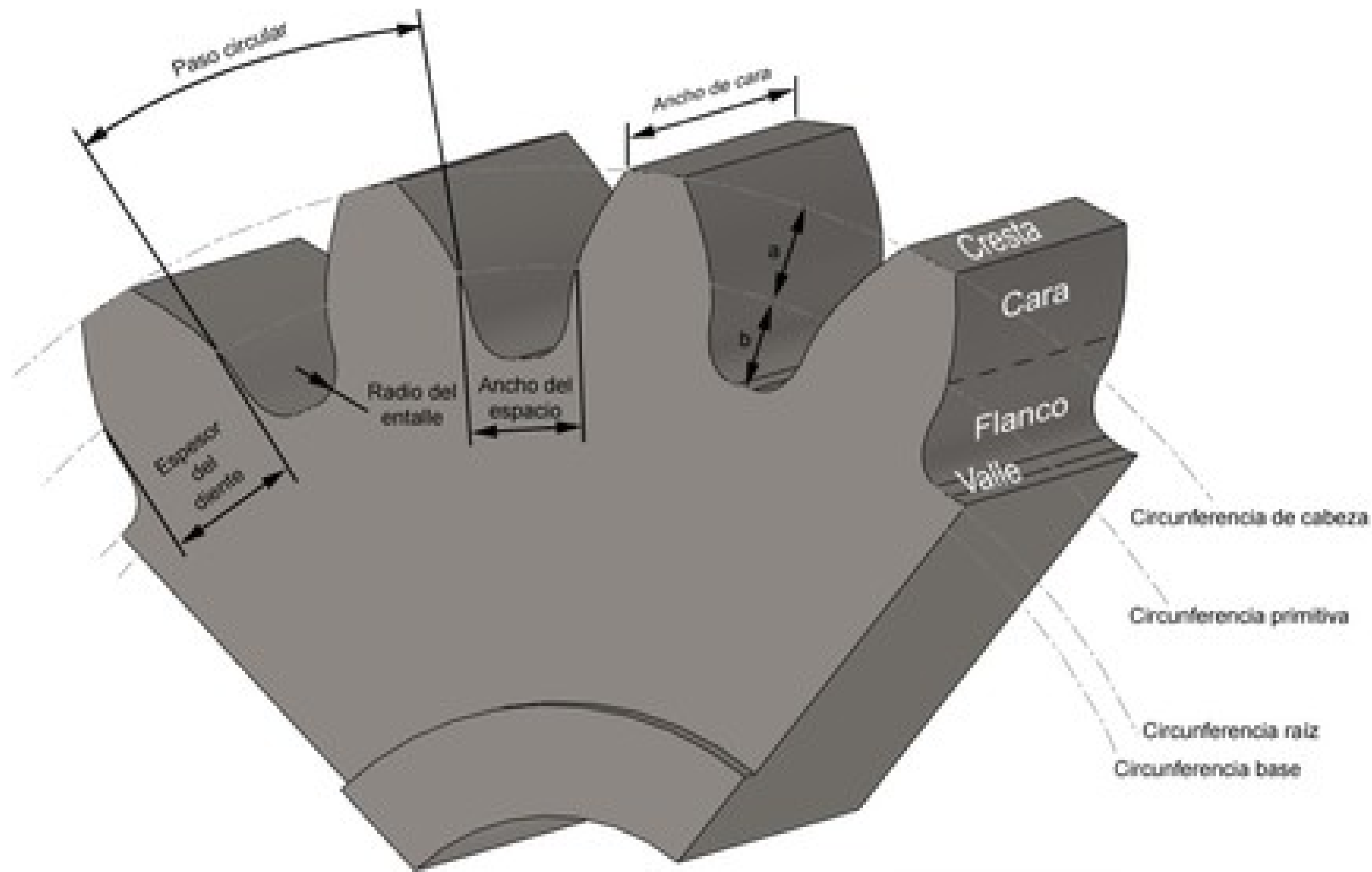
**LA RUEDA PEQUEÑA(2) ES EL PIÑÓN, Y LA
GRANDE(1), LA RUEDA.**

**LOS DIENTES DEL ENGRANAJE PUEDEN SER
RECTOS O HELICOIDALES**

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

DIENTES RECTOS





a: Addendum o Cabeza
b: Dedendum o Raíz

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

A. CIRCUNFERENCIA PRIMITIVA

B. CIRCUNFERENCIA EXTERIOR

C. CIRCUNFERENCIA INTERIOR

D. PASO CIRCULA

**E. ALTURA DE CABEZA DE DIENTE
(ADDENDUM)**

F. ALTURA DE PIE DE DIENTE (DEDENDUM)

G. ALTURA DE DIENTE ($a+b$)

H. ESPESOR DE DIENTE

I. ANCHO DE HUECO DE DIENTE

J. ANCHO DEL DIENTE (CARA)

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

Z: N° dientes

d: diámetro de circunferencia primitiva

p: paso entre dos dientes

m: módulo del engranaje

$$p_1 = p_2$$

$$d_1/Z_1 = d_2/Z_2 = m$$

$$p_1 = p_2 = m \cdot \pi$$

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

**DOS ENGRANAJES RECTOS PODRÁN
FUNCIONAR JUNTOS SI TIENEN EL MISMO
MÓDULO**

a: distancia entre centros de ejes

$$a=(d_1+d_2)/2=m*(Z_1+Z_2)/2$$

**ESTA DISTANCIA TIENE UNA SERIE
LIMITADA DE VALORES**

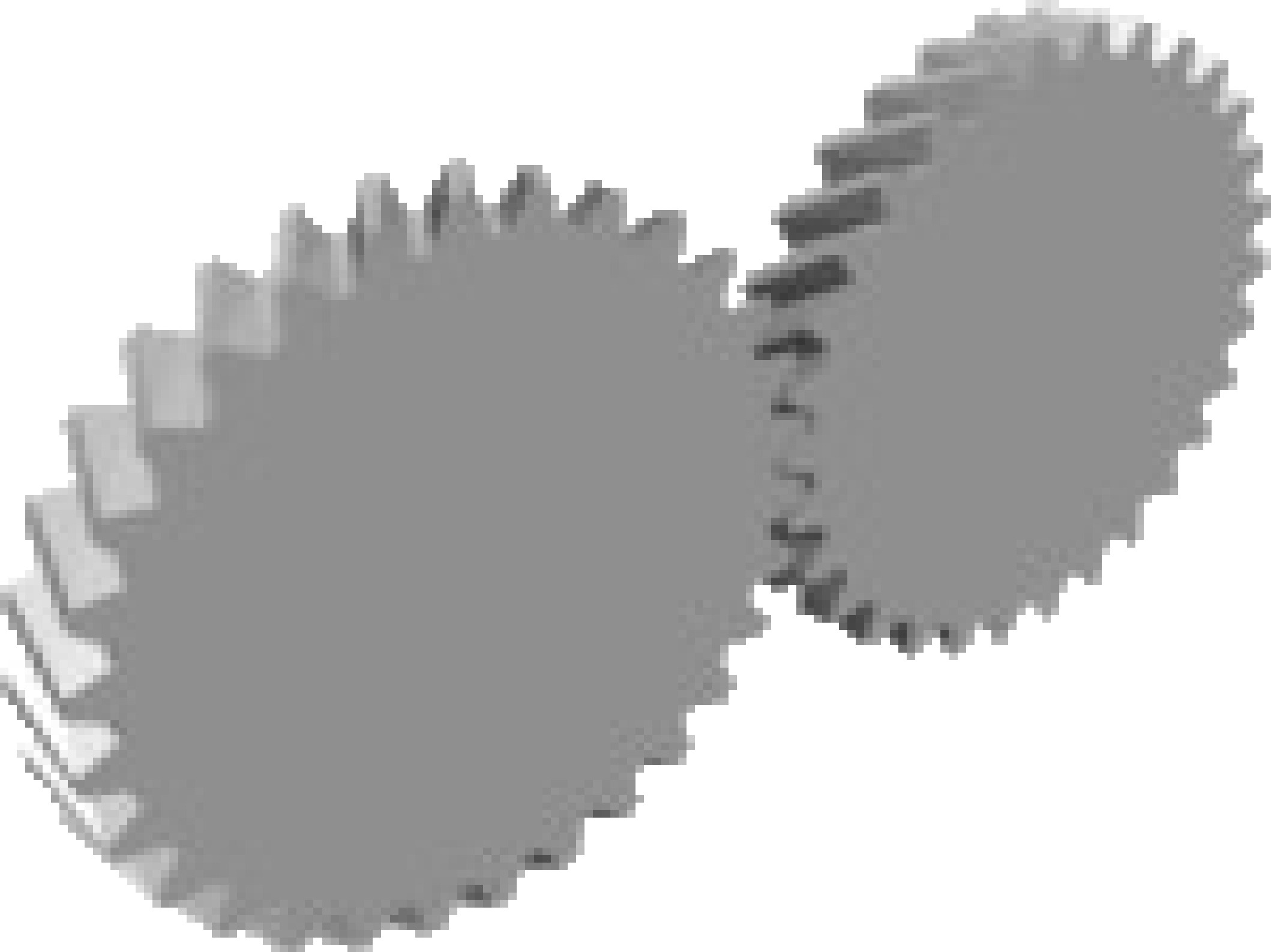
3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

**INTERFERENCIA: EN LOS ENGRANAJES
RECTOS, EL PIÑÓN DESGASTA MÁS SUS
DIENTES (DA MÁS VUELTAS).**

**SE ACONSEJA QUE EL PIÑÓN TENGA, COMO
MÍNIMO, 12 DIENTES**

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

DIENTES HELICOIDALES



3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

- TOMAN CONTACTO VARIOS DIENTES A LA VEZ: PUEDEN TRANSMITIR MÁS POTENCIA QUE LOS ENGRANAJES RECTOS**
- SON MÁS SILENCIOSOS**
- PERMITEN EL CRUZAMIENTO DE EJES**

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

**EN ESTAS RUEDAS, SE DEFINEN TRES
PLANOS, CON SUS CORRESPONDIENTES
PASOS:**

- PLANO Y PASO CIRCUNFERENCIALES**
- PLANO Y PASO NORMALES**
- PLANO Y PASO AXIALES**

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

**PARA QUE DOS RUEDAS HELICOIDALES
ENGRANEN, SUS PASOS NORMALES, Y
POR TANTO, SUS MÓDULOS NORMALES,
DEBEN SER IGUALES:**

$$i = (d_1 \cdot \cos \beta_1) / (d_2 \cdot \cos \beta_2) = Z_1 / Z_2$$

$$a = m_n / 2 \cdot (Z_1 / \cos \beta_1 + Z_2 / \cos \beta_2)$$

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

ENGRANAJES CÓNICOS



3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

$$i = \omega_2 / \omega_1 = Z_1 / Z_2$$

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

**LOS ENGRANAJES CÓNICOS PUEDEN SER
DE DIENTES RECTOS (EJES QUE SE CORTAN
) O DE DIENTES HELICOIDALES (EJES QUE
SE CRUZAN)**

3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

**LOS ENGRANAJES CÓNICOS PUEDEN SER
DE DIENTES RECTOS (EJES QUE SE CORTAN
) O DE DIENTES HELICOIDALES (EJES QUE
SE CRUZAN)**

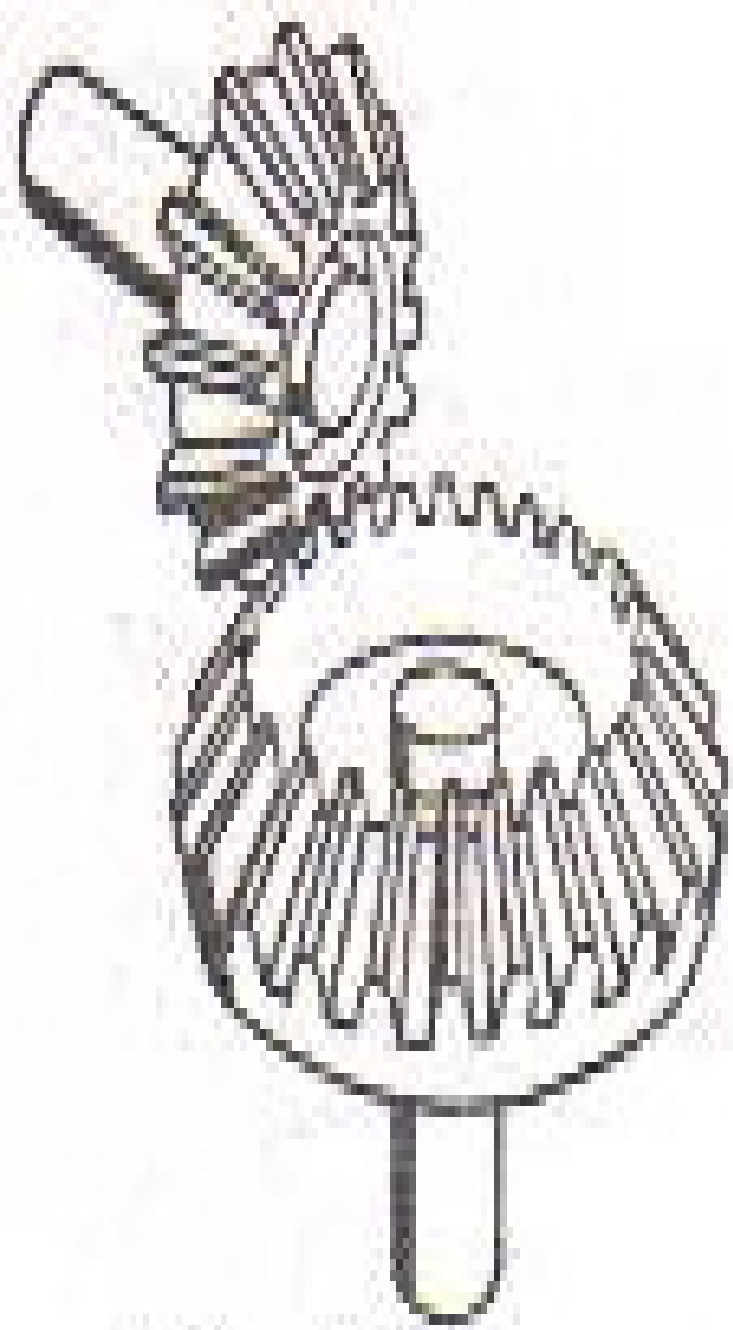


Fig.4.9

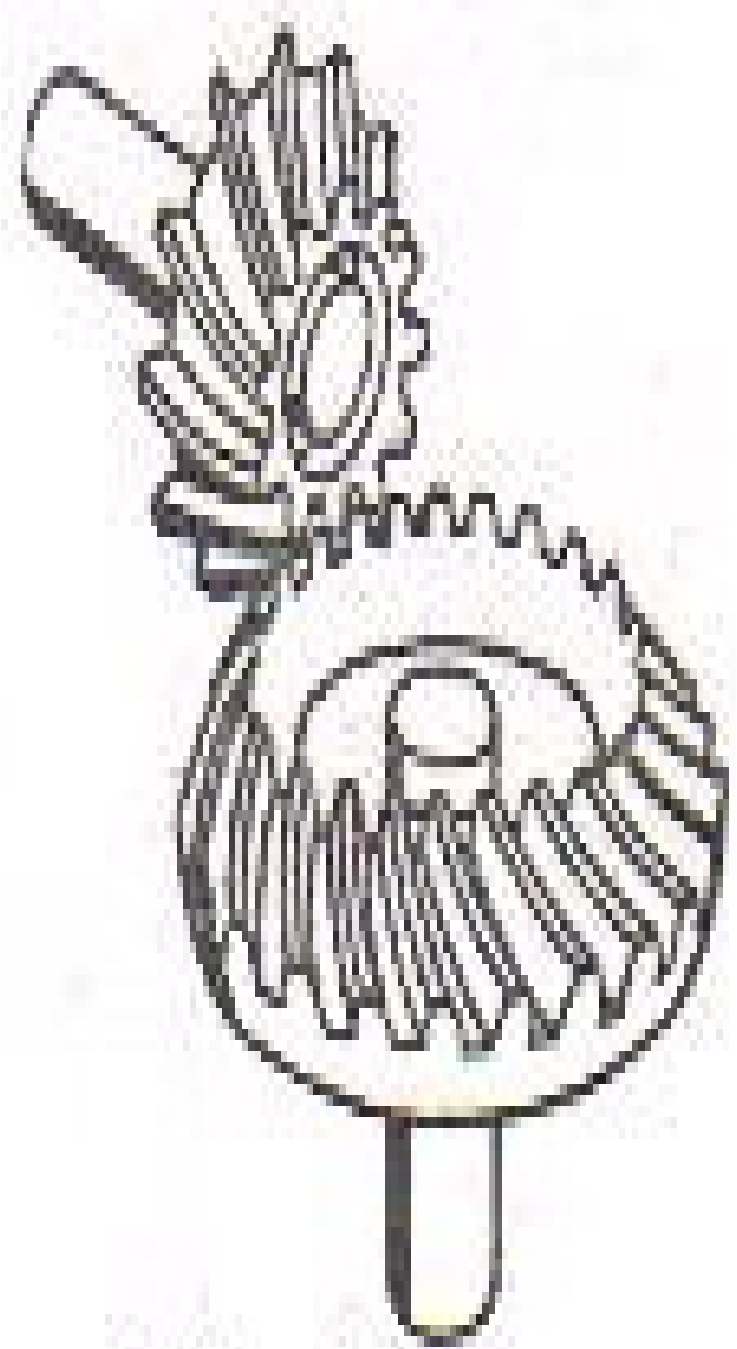
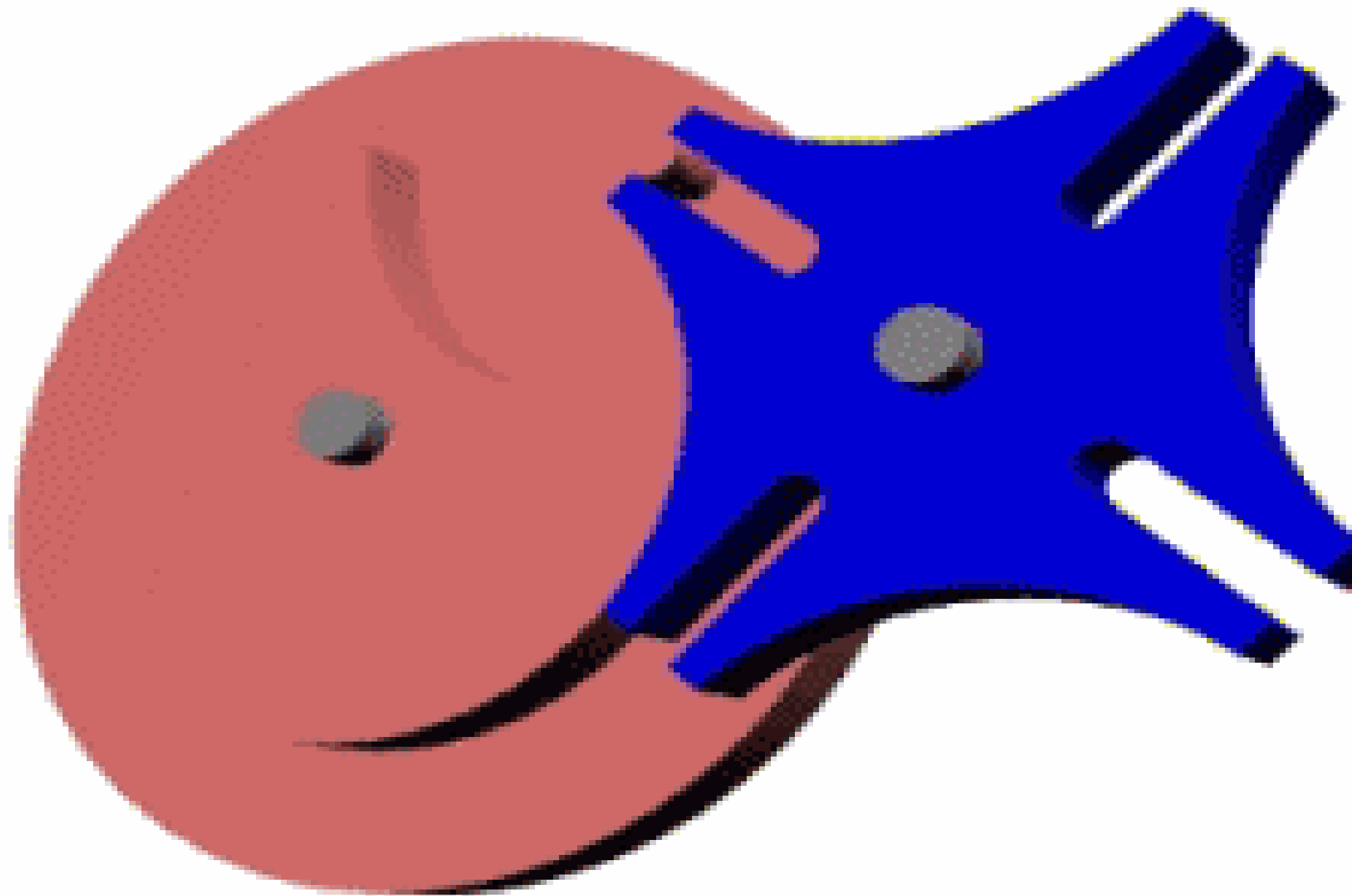


Fig.4.10

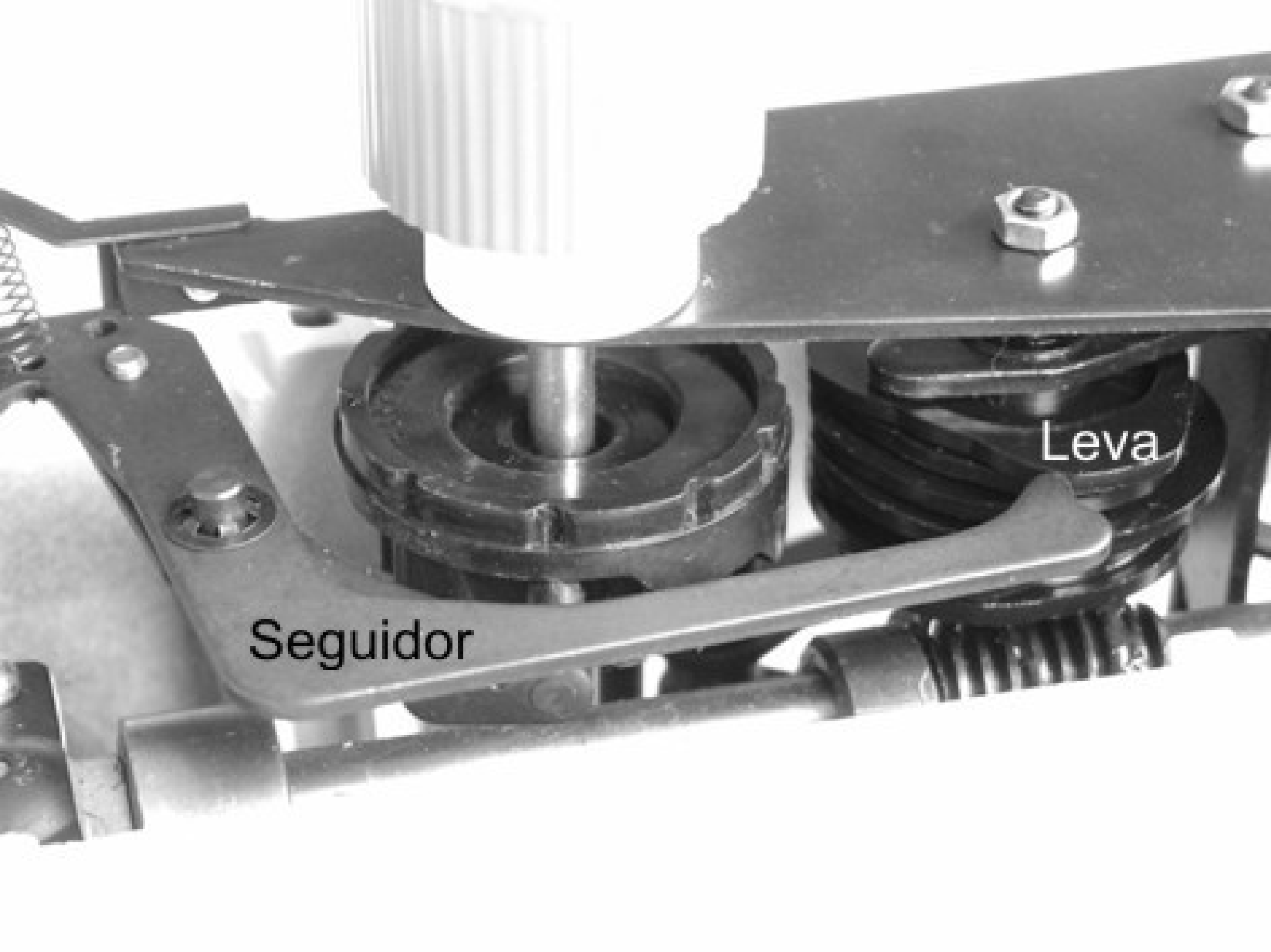
**3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO
DE ROTACIÓN A ROTACIÓN
CRUZ DE MALTA: TRANSFORMA UN
MOVIMIENTO DE ROTACIÓN CONTINUA EN
OTRO DE ROTACIÓN ALTERNATIVA**

**SE COMPONE DE UNA MANIVELA Y UNA
RUEDA DE GINEBRA CON n RANURAS
 $i=1/n$**



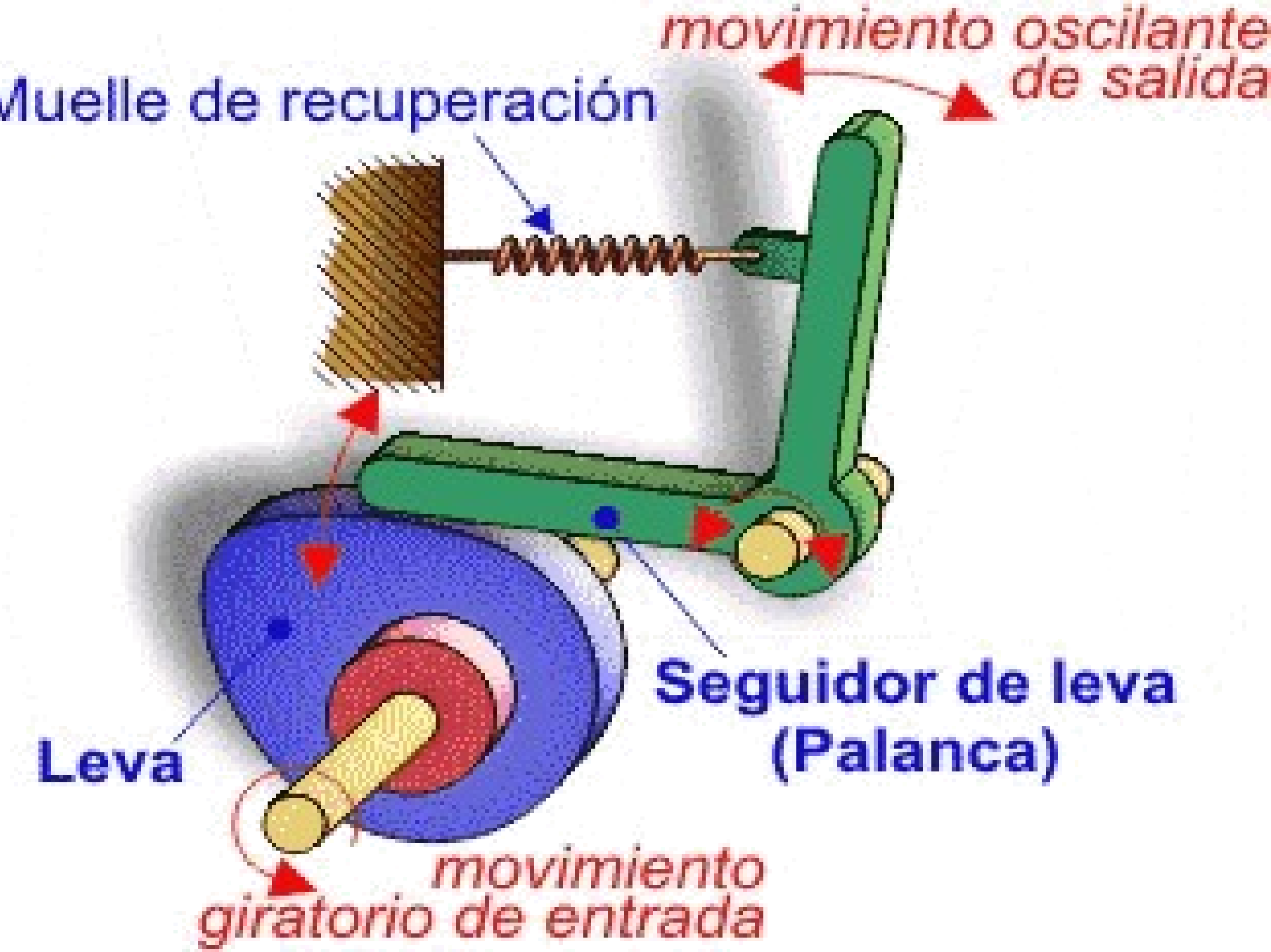
3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

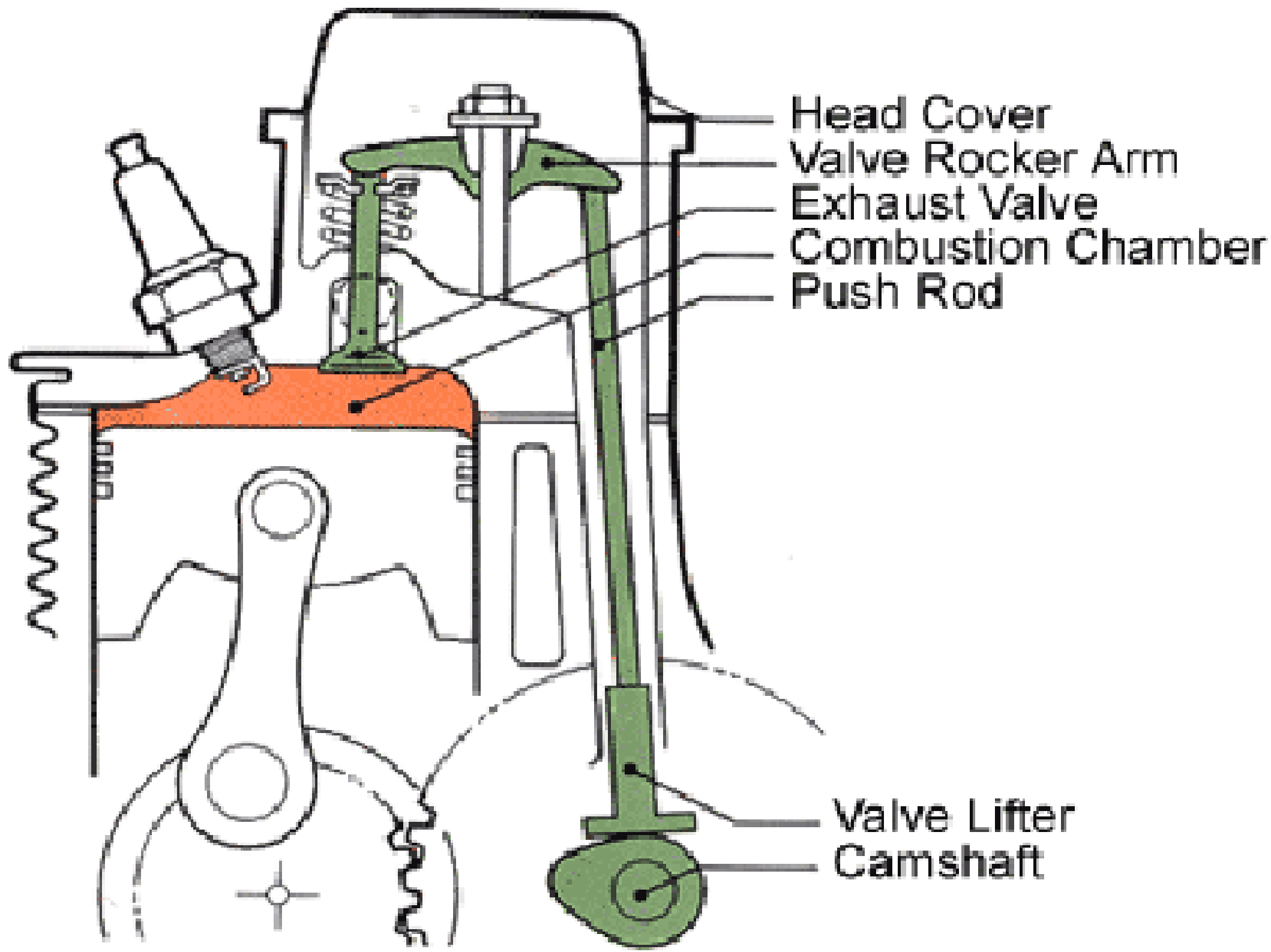
LEVA-SEGUIDOR OSCILANTE



Seguidor

Leva





3. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A ROTACIÓN

HAY CUATRO TRAMOS DE MOVIMIENTO:

- 1. SUBIDA**
- 2. DETENCIÓN**
- 3. RETORNO**
- 4. POSICIÓN INICIAL**

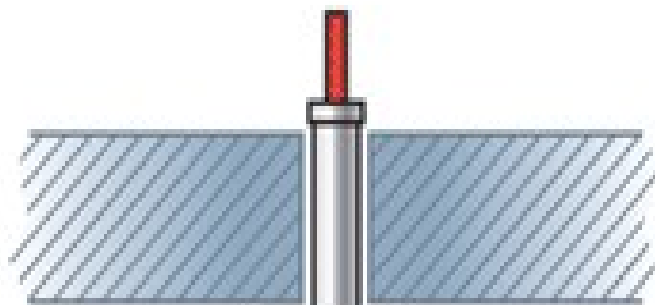
4. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A RECTILÍNEO

- **LEVA- SEGUIDOR LINEAL**
- **PIÑÓN-CREMALLERA**
- **TORNO**
- **TORNILLO-TUERCA**

4. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A RECTILÍNEO

LEVA-SEGUIDOR LINEAL

①



Seguidor

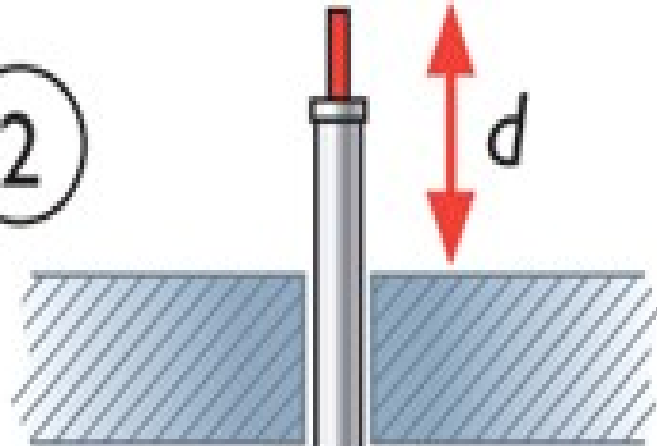
Rueda loca

Leva

r

R

②



d

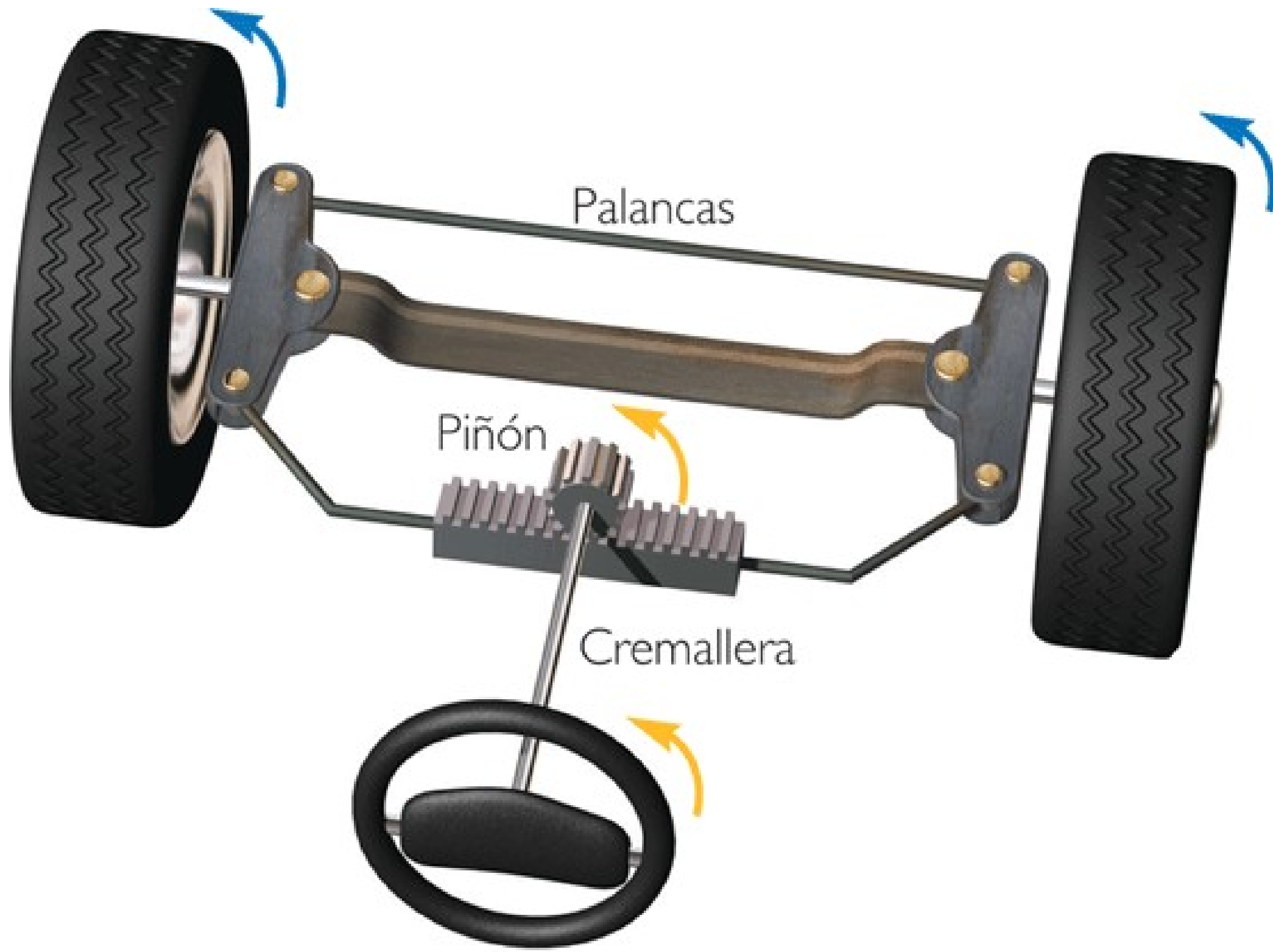
4. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A RECTILÍNEO

PIÑÓN-CREMALLERA



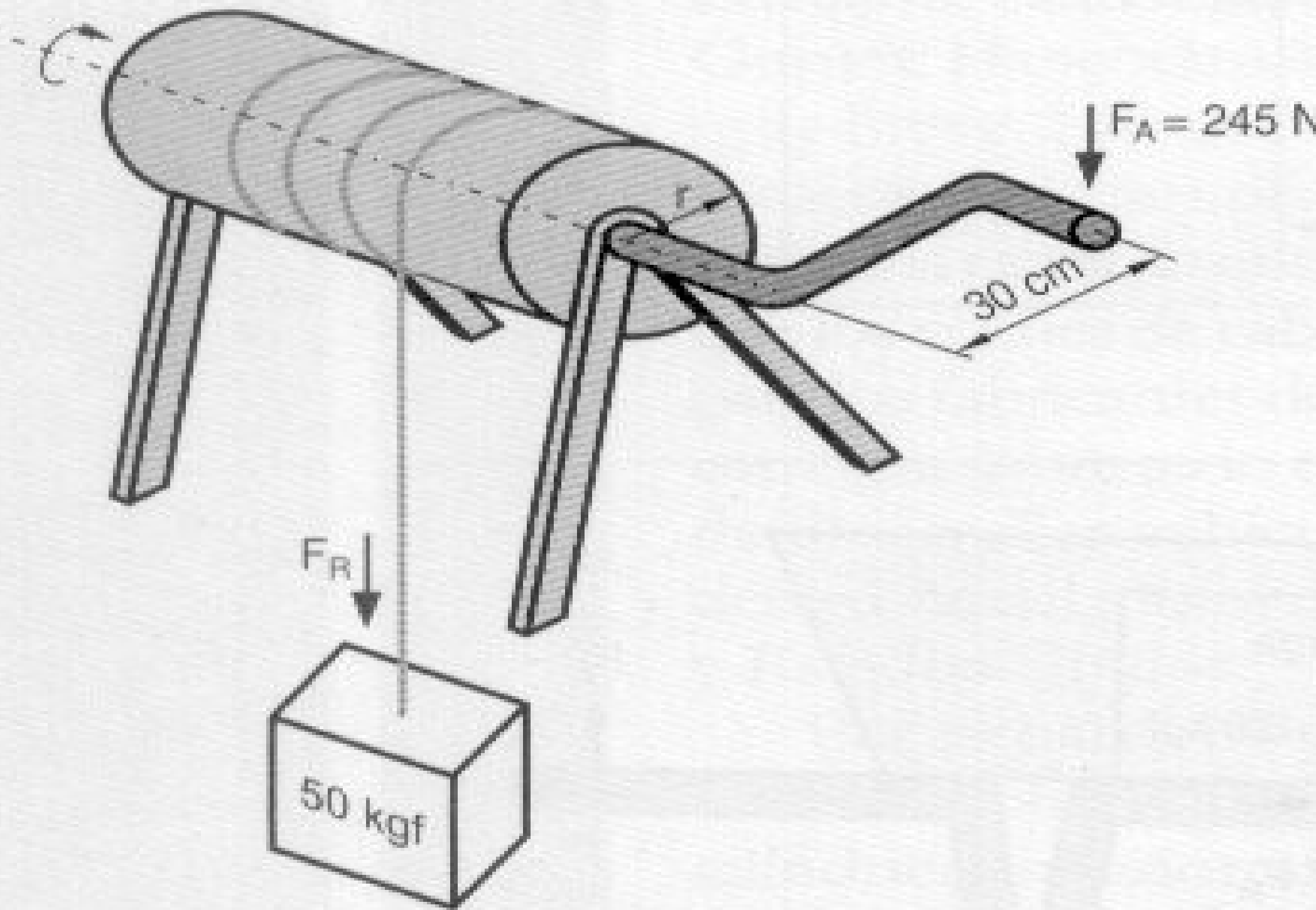
**par de
fuerza**

reacción



4. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A RECTILÍNEO

TORNO



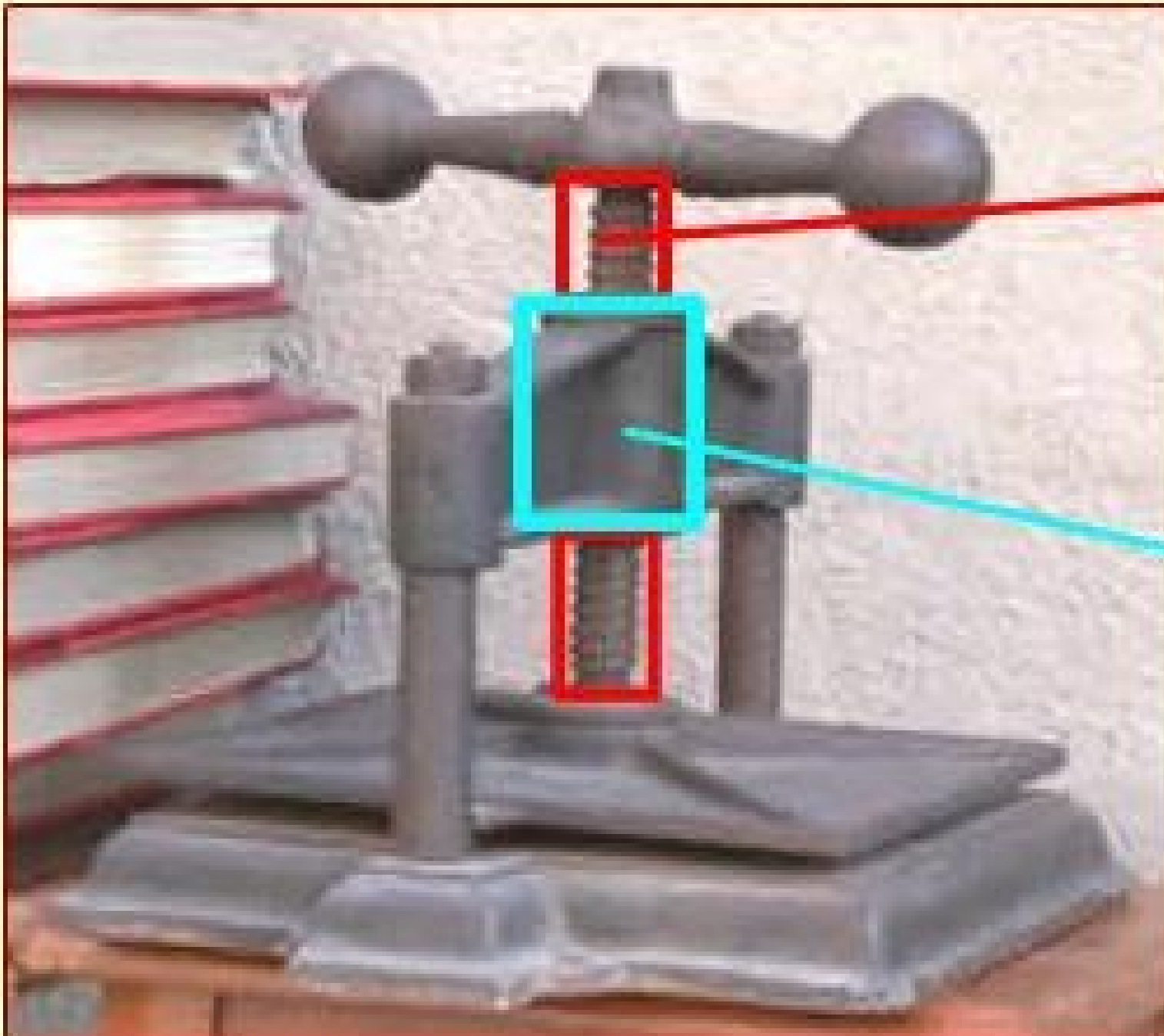
4. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A RECTILÍNEO

$$\Sigma M=0$$

MOMENTO MANIVELA=MOMENTO TORNO

$$F^*_{\text{manivela}} = R^*_{\text{torno}}$$

Prensa



Tornillo

Tuerca

4. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A RECTILÍNEO

EL PERFIL DE LA ROSCA SE DENOMINA FILETE, QUE PUEDE SER RECTANGULAR (MOVIMIENTO), TRIANGULAR (FIJACIÓN) O TRAPEZOIDAL (AMBAS).

4. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A RECTILÍNEO LA DISTANCIA ENTRE DOS DIENTES DE LA ROSCA SE DENOMINA PASO

**EN UN MISMO TORNILLO PUEDE HABER
MÁS DE UN FILETE**

**SE DENOMINA AVANCE A LA DISTANCIA
LINEAL QUE RECORRE EL
TORNILLO/TUERCA CON UNA VUELTA
COMPLETA**

4. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE ROTACIÓN A RECTILÍNEO

$$\text{AVANCE} = N^{\circ} \text{ ENTRADAS} * \text{PASO}$$

$$W_F = F * 2 * \pi * I_F$$

$$W_R = R * \text{Avance}$$

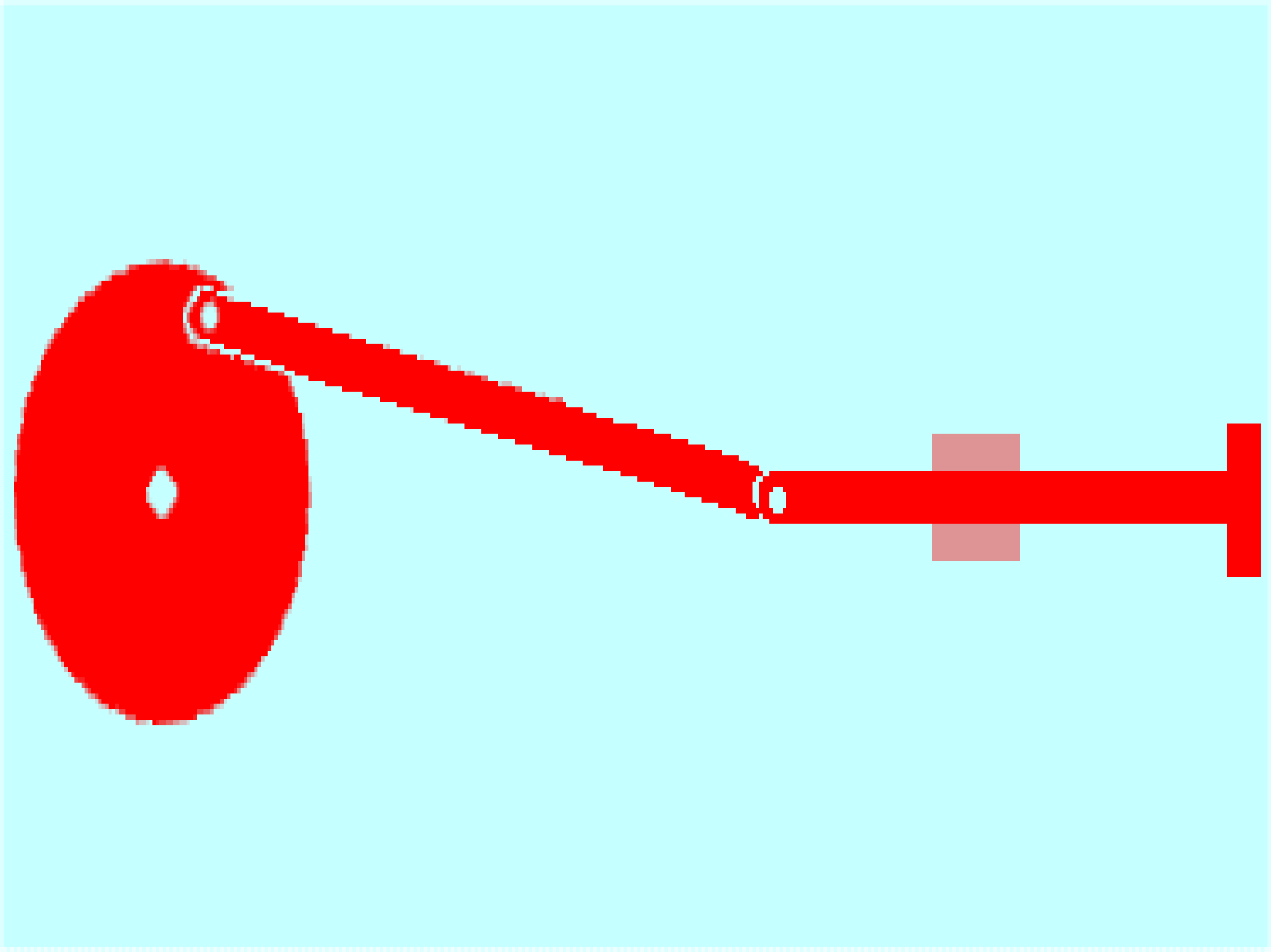
$$F = R * \text{Avance} / (2 * \pi * I_F)$$

5. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE RECTILÍNEO A ROTACIÓN

- **LOS DEL APARTADO ANTERIOR, EN SU CASO (INVERSIÓN CINEMÁTICA DE FUNCIÓN)**
 - **BIELA-MANIVELA**

5. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE RECTILÍNEO A ROTACIÓN

BIELA-MANIVELA



5. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE RECTILÍNEO A ROTACIÓN

BIELA-MANIVELA

5. TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO DE RECTILÍNEO A ROTACIÓN

LOS PUNTOS EN QUE SE INVIERTE EL MOVIMIENTO SON EL PUNTO MUERTO INFERIOR Y EL PUNTO MUERTO SUPERIOR

- **CARRERA DE PISTÓN=2* l_m**

CIGÜEÑAL

CAJA DE CAMBIOS

CAJA DE CAMBIOS(2)