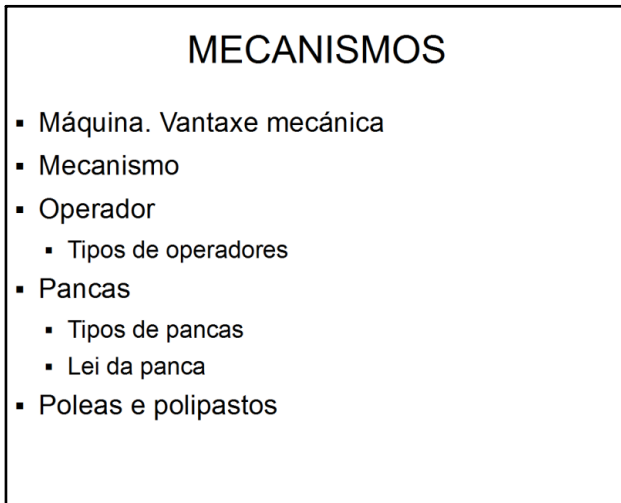




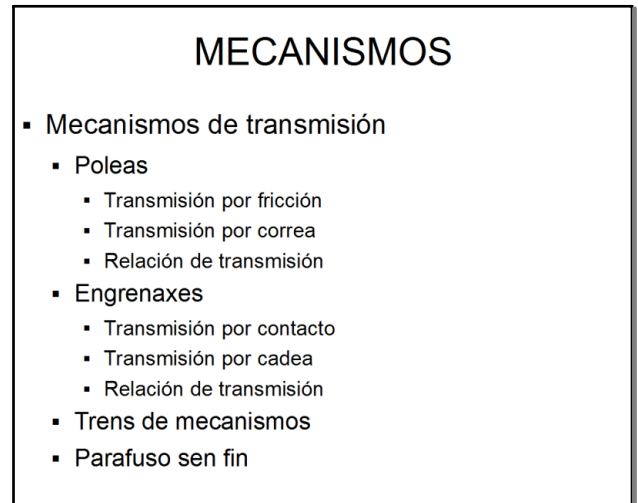
sep 15-23:19



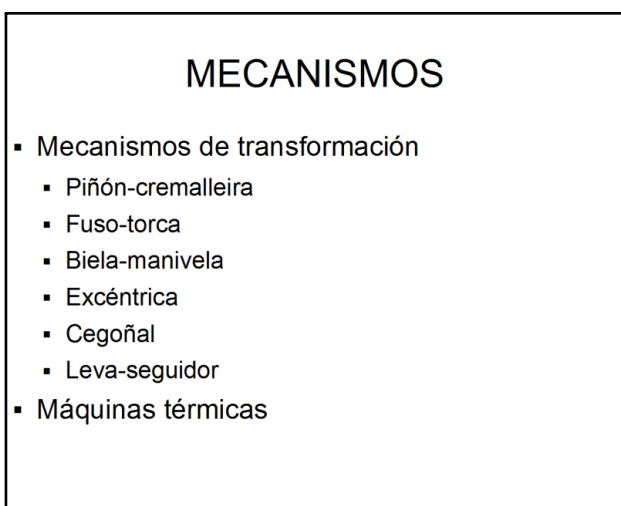
sep 22-11:14



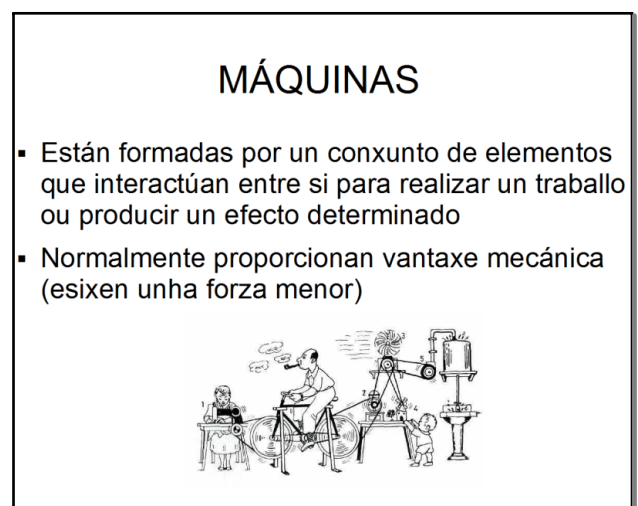
sep 15-23:23



sep 15-23:24



sep 15-23:25



sep 15-23:26

MECANISMOS

- As **máquinas** están constituídas por **mecanismos** e estes por **operadores** de diferentes tipos



máquina

mecanismos





operador

sep 15-23:27

OPERADORES

- Os operadores poden ser:
 - Mecánicos: polea, roda
 - Eléctricos: interruptor, lámpada
 - Electrónicos: díodo, transistor
 - Hidráulicos: chave de paso
 - Pneumáticos: cilindro, válvula









sep 15-23:30


OPERADORES

- Os operadores mecánicos poden ser de varios tipos en función da actividade que realizan:
 - Acumuladores de enerxía: resortes
 - Transmisores do movemento: poleas, rodas, engranaxes
 - Transformadores do movemento: piñón-cremalleira, biela-manivela

sep 15-23:30

PANCAS

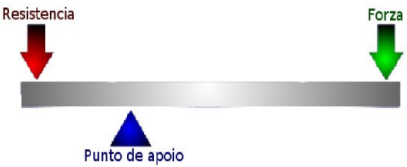
- Son máquinas simples capaces de multiplicar a forza aplicada
- Cunha pequena forza de entrada consigo unha grande forza de saída



sep 15-23:31

PANCAS

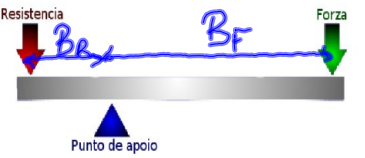
- Están formadas por unha barra ríxida que oscila nun punto de apoio tamén chamado fulcro
- Emprégase para vencer unha resistencia aplicando unha forza



sep 15-23:32

PANCAS

- Elementos
 - Fulcro
 - Forza
 - Brazo da forza
 - Resistencia
 - Brazo da resistencia
- O brazo é a distancia do punto de apoio á forza ou á resistencia



sep 15-23:32

PANCAS

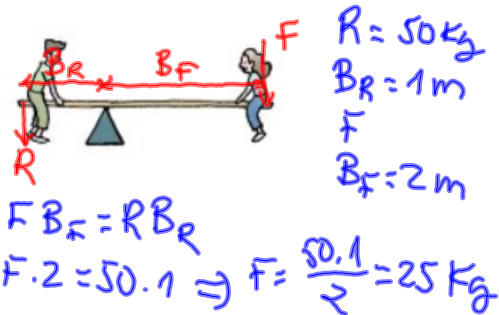
- Lei da panca
 - Cando unha panca está en equilibrio, a forza polo seu brazo é igual á resistencia polo seu brazo

$$F \cdot B_F = R \cdot B_R$$



sep 15-23:32

E1. O bambán da figura ten unha lonxitude total de 3 m. O rapaz, que está sentado a 1 m do punto de apoio pesa 50 kg. Canto debería pesar a rapaza para equilibrar o bambán?



sep 22-11:04

PANCAS

- De acordo coa colocación dos seus elementos, distinguimos:
 - Pancas de 1º grao: o punto de apoio está entre a forza e a resistencia
 - Pancas de 2º grao: a resistencia está entre a forza e o punto de apoio
 - Pancas de 3º grao: a forza está entre a resistencia e o punto de apoio

sep 15-23:34

PANCAS

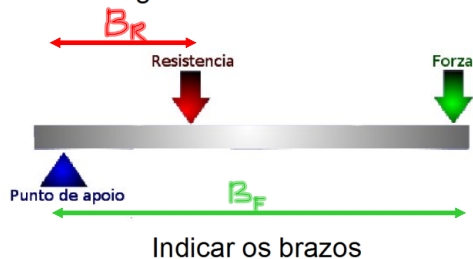
- Panca de 1º grao



sep 15-23:35

PANCAS

- Panca de 2º grao



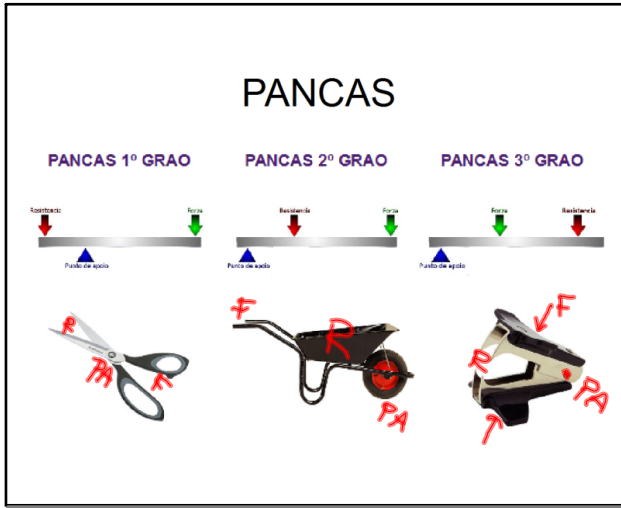
sep 15-23:35

PANCAS

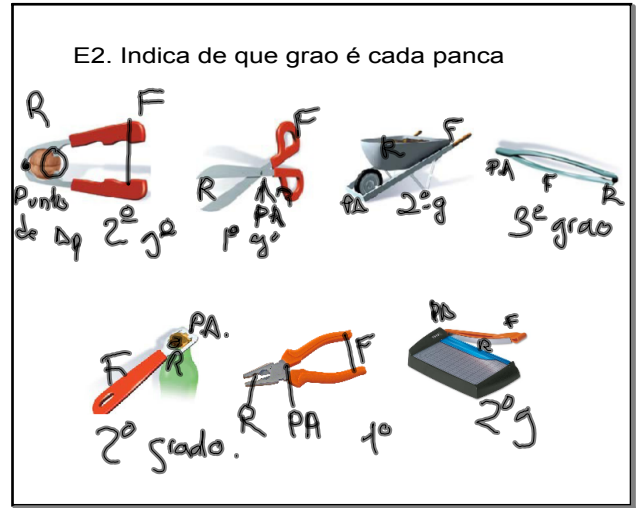
- Panca de 3º grao



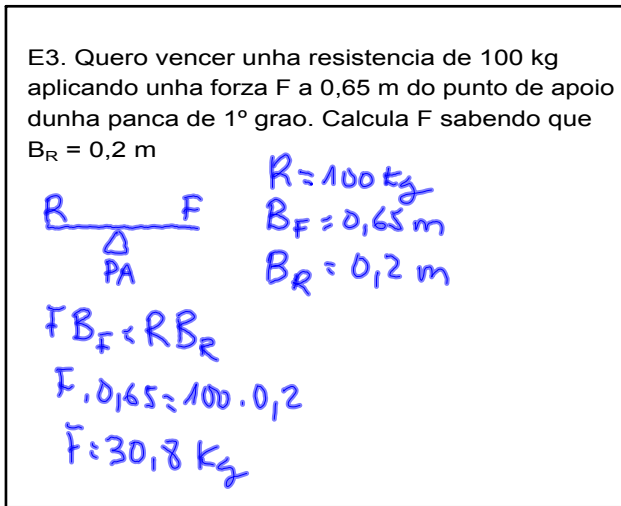
sep 15-23:36



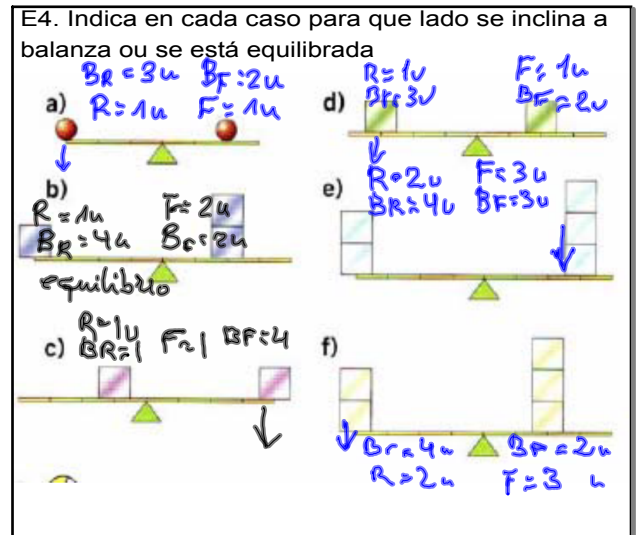
sep 15-23:36



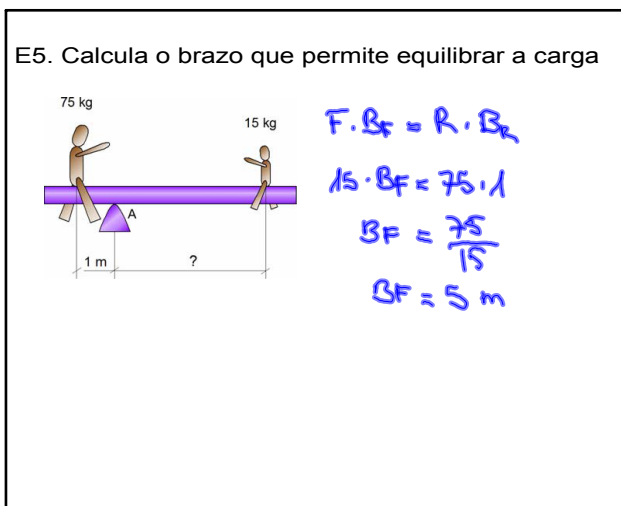
sep 15-23:36



sep 22-11:07



sep 22-11:00



sep 22-11:25



sep 22-11:27

POLEAS E POLIPASTOS

- As poleas serven para elevar cargas con maior comodidade porque cambian a dirección da forza
- Para levantar unha carga cunha polea, temos que aplicar unha forza igual ou maior ao peso que queremos levantar

$$F = R$$

sep 22-11:27

POLEAS E POLIPASTOS



sep 22-11:28

POLEAS E POLIPASTOS

- Un polipasto é un conxunto de dúas ou máis poleas que permite elevar un peso reduciendo a forza aplicada
- Un polipasto está formado como mínimo por unha polea fixa e unha móbil
- A forza que hai que aplicar calcúlase como

$$F = \frac{R}{2n}$$

onde n é o número de poleas móbiles

sep 22-11:28

POLEAS E POLIPASTOS

- Ao tirar da corda
 - A polea fixa soamente xira
 - A polea móbil xira e desprázase cara a arriba



sep 22-11:28

E6. Que forza teño que realizar para levantar un saco de area de 200 kg se emprego un polipasto de catro poleas móbiles?

$$F = \frac{200}{2 \cdot 4} = 25 \text{ Kg}$$

oct 10-22:54

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

- Transmisión do movemento por poleas de fricción
 - As poleas son rodas acanaladas que xiran arredor dun eixe
 - O tamaño dunha polea vén determinado polo seu diámetro
 - Para transmitir o movemento, as poleas teñen que rozarse e manterse en contacto mentres xiran



sep 22-11:29

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

- A polea na que se aplica a forza para producir o movemento denomínase polea motriz
- A polea que se move como consecuencia do movemento da polea motriz denomínase polea conducida



sep 22-11:29

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

- Pódese ver na animación que os sentidos de xiro de dúas poleas que están en contacto son opostos

sep 22-11:29

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

• Transmisión por correa:

• **Correa aberta:** as poleas están unidas por unha correa e móvense as dúas no mesmo sentido de xiro.

• **Correa cruzada:** as poleas están unidas por unha correa que se cruza e os sentidos de xiro das dúas poleas son contrarios.



oct 13-21:53

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

- Vemos de novo as animacións e comprobamos que
 - Para obter unha velocidade de saída maior ca de entrada, a polea conducida ten que ser máis pequena ca motriz
 - Para obter unha velocidade de saída menor ca de entrada, a polea conducida ten que ser máis grande ca motriz
 - Se queremos que as velocidades de saída e de entrada sexan iguais, as poleas conducida e motriz deben ser iguais

oct 13-21:53

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

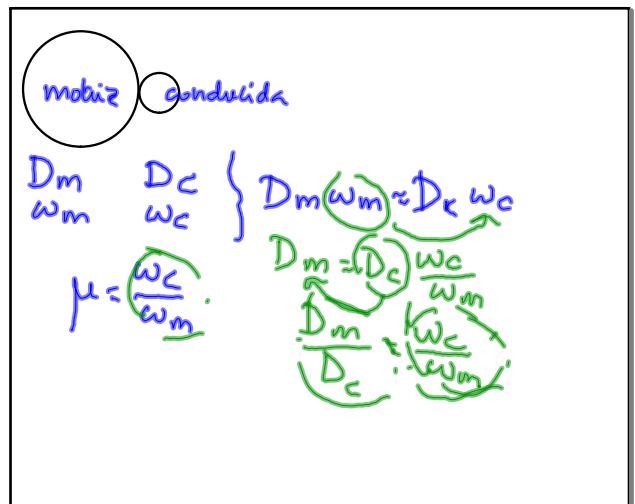
• A velocidade coa que xira cada un das poleas chámase velocidade angular (ω) e mídese en revolucións por minuto (r.p.m).

• Para este tipo de sistemas sempre se cumpre que:

$$\omega_c \cdot D_c = \omega_m \cdot D_m$$

A velocidade angular da polea conducida polo seu diámetro é igual a velocidade angular da polea motriz polo seu diámetro.

oct 13-22:01



oct 14-8:53

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

- A relación entre as velocidades da polea conducida e a polea motriz coñécese como **relación de transmisión**:

$$\mu = \frac{\omega_c}{\omega_m} = \frac{D_m}{D_c}$$

- Se $\mu < 1$ o sistema é reductor da velocidade.
- Se $\mu > 1$ o sistema é multiplicador da velocidade.

oct 13-22:02

E7. Temos un sistema de transmisión formado por dúas rodas de diámetros 15 cm e 10 cm. Se a primeira delas é a motriz e xira a unha velocidade de 300 rpm, a que velocidade xirará a conducida? Como é o sistema, reductor ou multiplicador?

$D_m = 15 \text{ cm}$ $\omega_m = 300 \text{ rpm}$
 $D_c = 10 \text{ cm}$
 $\omega_c D_c = \omega_m D_m$
 $\omega_c \cdot 10 = 300 \cdot 15$
 $\omega_c = 450 \text{ rpm}$

O sistema é **MULTIPLICADOR**

oct 13-22:03

E8. Cal é o diámetro da roda motriz nun sistema de transmisión se o diámetro da conducida é de 8 cm e as velocidades de xiro son $\omega_m = 200 \text{ rpm}$ e $\omega_c = 600 \text{ rpm}$?

$D_c = 8 \text{ cm}$
 $\omega_m = 200 \text{ rpm}$
 $\omega_c = 600 \text{ rpm}$
 $\omega_c D_c = \omega_m D_m$
 $600 \cdot 8 = 200 D_m$
 $D_m = \frac{600 \cdot 8}{200} = 24 \text{ cm}$

oct 13-22:04

E9. Calcula a velocidade da roda conducida dun sistema de transmisión que ten unha relación de transmisión de 1,2 e unha velocidade motriz de 500 rpm. Como é sistema, reductor ou multiplicador?

$\mu = \frac{\omega_c}{\omega_m} = \frac{D_m}{D_c}$

$\mu = \frac{\omega_c}{\omega_m}$
 $\mu = \frac{D_m}{D_c}$

Se $\mu > 1 \Rightarrow$ sistema **MULTIPLICADOR**
 Se $\mu = 1 \Rightarrow \omega_c = \omega_m$
 Se $\mu < 1 \Rightarrow$ sistema **REDUTOR**

oct 13-22:11

1. Calcula a velocidade de xiro da roda conducida dun sistema de transmisión sabendo que a velocidade motriz é 500 rpm e os diámetros son $D_c = 20 \text{ cm}$ e $D_m = 12 \text{ cm}$. Como é o sistema, reductor ou multiplicador?

$\omega_m = 500 \text{ rpm}$
 $D_c = 20 \text{ cm}$
 $D_m = 12 \text{ cm}$
 $\omega_c \cdot D_c = \omega_m \cdot D_m$
 $\omega_c \cdot 20 = 500 \cdot 12$
 $\frac{500 \cdot 12}{20} = 300 \text{ rpm}$
reductor

oct 18-9:39

oct 18-9:52

3. Calcula o diámetro da roda motriz dun sistema de transmisión sabendo que o diámetro da roda conducida é 15 cm e a relación de transmisión 0,8. Como é o sistema, redutor ou multiplicador?

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

$$\mu = 0,8 \Rightarrow \text{SIST. REDUTOR}$$

$$\mu = \frac{D_m}{D_c} \Rightarrow 0,8 = \frac{D_m}{15}$$

$$0,8 \cdot 15 = D_m$$

$$D_m = 0,8 \cdot 15 = 12 \text{ cm}$$

oct 18-9:40

5. Calcula a relación de transmisión dun sistema de rodas sabendo que as velocidades son $\omega_m = 1200 \text{ rpm}$ e $\omega_c = 420 \text{ rpm}$. Como é o sistema, redutor ou multiplicador?

$$\omega_m = 1200 \text{ rpm}$$

$$\omega_c = 420 \text{ rpm}$$

$$\mu = \frac{\omega_c}{\omega_m}$$

$$\mu = \frac{420}{1200} = 0,35 \text{ redutor}$$

oct 18-10:06

PANGAS
POLEAS
TRANSMISIÓN
ENGRANAXES

oct 25-9:29

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

• Transmisión do movemento por engranaxes:

- As engranaxes son rodas dentadas que xiran ao redor dun eixe.
- O tamaño dunha engranaxe vén determinado polo número de dentes que ten.
- Nas engranaxes, os dentes dunha roda engranan coa roda contigua¹.

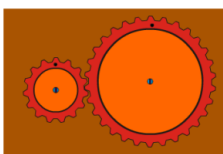


1-Para que dúas engranaxes xiren os dentes teñen que ser do mesmo tamaño.

oct 18-10:14

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

- A engranaxe sobre a que se efectúa a forza chámase **engranaxe motriz**.
- A **engranaxe conducida** móvese como consecuencia do movemento da motriz.

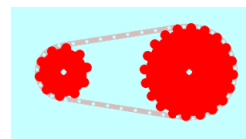


oct 21-19:54

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

• Transmisión por cadea:

- Os dentes das engranaxes teñen que engranar perfectamente na cadea.
- Os sentidos de xiro das engranaxes son os mesmos.



oct 21-19:54

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

• A relación entre as velocidades da engrenaxe motriz e conducida son iguais que para un sistema de poleas.

- Engrenaxe conducida > Engrenaxe motriz, **velocidade de saída menor.**
- Engrenaxe conducida < Engrenaxe motriz, **velocidade de saída maior.**
- Engrenaxe conducida = Engrenaxe motriz, **velocidade de saída igual.**

oct 21-19:55

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

• Para un sistema de engrenaxes cúmprese que:

$$\omega_c \cdot Z_c = \omega_m \cdot Z_m$$

ω_c = velocidade angular da engrenaxe conducida.

ω_m = velocidade angular da engrenaxe motriz.

Z_c = número de dentes da engrenaxe conducida.

Z_m = número de dentes da engrenaxe motriz.

oct 21-19:55

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

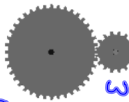
• A relación de transmisión para un sistema de engrenaxes:

$$\mu = \frac{\omega_c}{\omega_m} = \frac{Z_m}{Z_c}$$

- Se $\mu < 1$ o sistema é reductor da velocidade.
- Se $\mu > 1$ o sistema é multiplicador da velocidade.

oct 21-19:55


E10. Temos un sistema formado por dúas engrenaxes tal e como se indica na figura. A engrenaxe motriz ten 60 dentes e xira a unha velocidade de 200 rpm. A engrenaxe conducida xira a unha velocidade de 1000 rpm. Responde: Como é o sistema, multiplicador ou reductor? Calcula a relación de transmisión. Calcula o número de dentes da engrenaxe conducida.



$Z_m = 60$
 $\omega_m = 200 \text{ rpm}$
 $\omega_c = 1000 \text{ rpm}$
 $\omega_c Z_c = \omega_m Z_m$
 $1000 Z_c = 200 \cdot 60 \Rightarrow Z_c = \frac{200 \cdot 60}{1000} = 12$
 $\mu = \frac{\omega_c}{\omega_m} = \frac{1000}{200} = 5 > 1$ MULTIPLICA.

oct 24-18:42

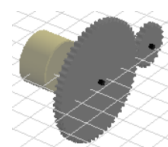
E11. O sistema de transmisión da figura está formado por unha engrenaxe motriz de 14 dentes e unha conducida de 56 dentes. Sabendo que a velocidade motriz é de 4000 rpm, calcula a velocidade conducida. Como é o sistema, reductor ou multiplicador?



$Z_m = 14$ $\omega_m = 4000 \text{ rpm}$
 $Z_c = 56$
 $\omega_c \cdot Z_c = \omega_m \cdot Z_m$
 $\omega_c \cdot 56 = 4000 \cdot 14$
 $\omega_c = \frac{4000 \cdot 14}{56} = 1000 \text{ rpm}$
 O SISTEMA É REDUTOR
 $\mu = \frac{\omega_c}{\omega_m} = \frac{1000}{4000}$


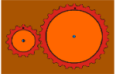
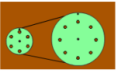
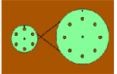
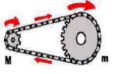
oct 24-18:53

E12. Un motor que xira a 100 rpm ten montada no seu eixe unha engrenaxe de 60 dentes en contacto cunha engrenaxe de 20 dentes. Calcula a relación de transmisión, a velocidade conducida e indica se o sistema é reductor ou multiplicador.



oct 24-18:56

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

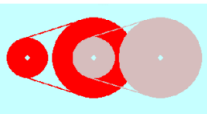
Rodas de fricción	Engrenaxes por contacto	Transmisión por correa aberta	Transmisión por correa cruzada	Transmisión por cadea
				
Sentidos de xiro contrarios	Sentidos de xiro contrarios	Sentidos de xiro iguais	Sentidos de xiro contrarios	Sentidos de xiro iguais
$\mu = \frac{\omega_c D_m}{\omega_m D_c}$	$\mu = \frac{\omega_c z_m}{\omega_m z_c}$	$\mu = \frac{\omega_c D_m}{\omega_m D_c}$	$\mu = \frac{\omega_c D_m}{\omega_m D_c}$	$\mu = \frac{\omega_c z_m}{\omega_m z_c}$

oct 21-19:55

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

•Trens de mecanismos:

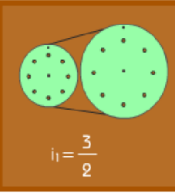
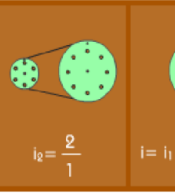
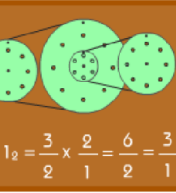
- Están formados pola unión de varios mecanismos simples podéndose mesturar poleas e engrenaxes.
- As poleas ou engrenaxes que están situadas sobre o mesmo eixe xiran á mesma velocidade. Chámanse **solidarias**.
- Empréganse cando a redución ou aumento da velocidade non se pode conseguir cun único par de poleas ou engrenaxes.




oct 21-19:56

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

•Para calcular a relación de transmisión nun tren de mecanismos multiplicamos as relacións de transmisión parciais de cada un dos mecanismos que o compoñen.

oct 21-19:56

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

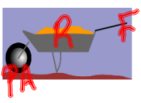


•Parafuso sen fin:

- Permite transmitir o movemento entre eixes que se cruzan (perpendiculares entre si).
- O eixe propulsor ou motriz sempre coincide co parafuso que transmite o seu movemento a unha engrenaxe chamada coroa.
- Unha volta completa do parafuso provoca o avance dun único dente da coroa co que se consegue unha gran redución da velocidade .



oct 21-19:57

3. Indica os elementos de cada panca e o seu grao:

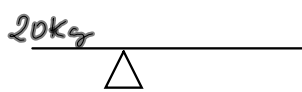
2º grao 1º grao 3º grao 2º grao

4. Calcula a forza necesaria para levantar un bloque de 250 kg empregando un polipasto que ten 5 poleas móbiles.

$$F = \frac{R}{2n} = \frac{250}{2 \cdot 5} = 25 \text{ Kg}$$

nov 8-9:45

1. Calcula a forza que hai que aplicar nun extremo dunha panca de primeiro grao que mide 1.5 m para levantar unha pedra de 20 kg situada a 0.5 m do punto de apoio.



$B_R = 0,5 \text{ m}$ $B_F = 1 \text{ m}$
 $R = 20 \text{ kg}$

$$F \cdot B_F = R \cdot B_R$$

$$F \cdot 1 = 20 \cdot 0,5 \Rightarrow F = \frac{20 \cdot 0,5}{1} = 10 \text{ kg}$$

nov 8-9:58

7. Calcula o velocidade de xiro da engrenaxe motriz dun sistema de transmisión sabendo que $\omega_c = 500 \text{ rpm}$ e que a relación de transmisión vale 0,2.

$$\omega_c = 500 \text{ rpm}$$

$$\mu = 0,2$$

$$\mu = \frac{\omega_c}{\omega_m} \Rightarrow 0,2 = \frac{500}{\omega_m}$$

$$0,2 \omega_m = 500$$

$$\omega_m = \frac{500}{0,2} = 2500 \text{ rpm}$$

nov 8-10:06

6. Calcula a relación de transmisión dun sistema formado por unha roda motriz de 20 cm e unha roda conducida de 12 cm. Como é o sistema, reductor ou multiplicador? **MULTIPLICADOR**

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

$$D_c = 12 \text{ cm}$$

$$\mu = \frac{D_m}{D_c} = \frac{20}{12} = 1,7$$

nov 8-10:15

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN

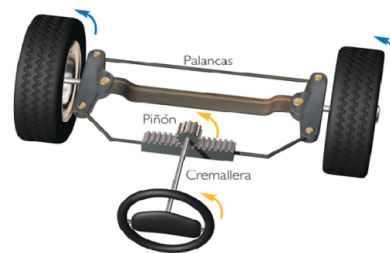
- Piñón-cremallera:
 - Sistema composto por unha engrenaxe e unha barra dentada.
 - Os dentes do piñón engranan coa barra dentada de forma que o xiro do piñón produce un desprazamento lineal da barra ou viceversa (mecanismo reversible)



oct 21-19:57

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN

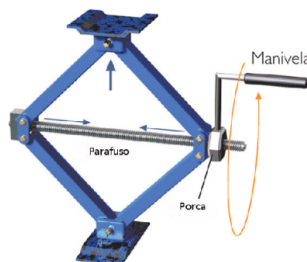
- Unha chave inglesa o sacacorchos ou a dirección dun coche empregan este mecanismo.



oct 21-19:57

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN

- Parafuso-porca:
 - Sistema formado por un eixe roscado ou parafuso e unha porca.
 - Se se fai xirar a porca esta desprázase linealmente polo parafuso. Consíguese unha transformación do movemento circular en rectilíneo.



oct 21-19:57

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN

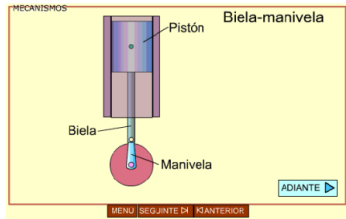
- Biela-manivela:
 - Sistema formado por dúas barras unidas entre si de tal forma que un extremo da manivela está unido ao centro de xiro e o outro á biela.
 - Transfórmase o movemento circular da manivela en lineal **alternativo** da biela ou viceversa.



oct 21-19:57

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN

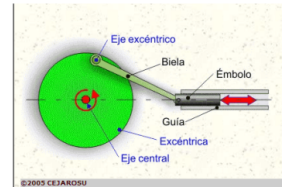
- Este mecanismo está habitualmente unido a unha panca ou un pistón para aproveitar o movemento lineal alternativo que se xera.



oct 21-19:57

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN

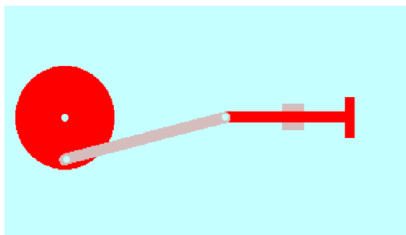
- **Excéntrica:**
 - É unha roda que ten unida unha barra ríxida nun punto do seu perímetro chamado eixe excéntrico.
 - Transforma o movemento circular en lineal alternativo e viceversa.



oct 21-19:58

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN

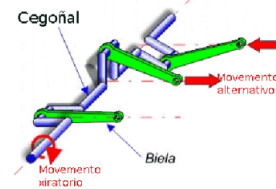
- En realidade, a roda excéntrica é unha manivela en forma circular, polo que funciona igual que un sistema biela-manivela.



oct 21-19:58

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN

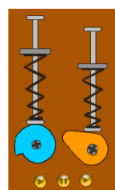
- **Cegoñal:**
 - É un sistema formado pola unión de varias manivelas acopladas ás súas correspondentes bielas
 - Transforma simultaneamente un movemento de xiro en varios alternativos.



oct 21-19:58

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN

- **Leva-seguidor:**
 - A leva é unha peza que xira ao redor dun eixe, normalmente é ovalada pero pode ter distintas formas.
 - Ao xirar a leva, despraza a outra peza denominada seguidor.
 - Transfórmase o movemento de xiro en movemento rectilíneo alternativo
 - Este mecanismo está presente nas válvulas dos motores



oct 21-19:58

MECANISMOS

- **Bibliografía:**
 - Textos:
 - Tecnoloxía Editorial: Santillana
 - Páxinas web:
 - Máquinas e mecanismos
 - Máquinas
 - Auladetechnologías

oct 21-19:58

8. Calcula a relación de transmisión dun sistema formado por dúas engrenaxes sabendo que a motriz ten 48 dentes e a conducida ten 30 dentes. Como é o sistema, reductor ou multiplicador? Calcula ω_c sabendo que $\omega_m = 200 \text{ rpm}$.

$$\mu = \frac{\omega_c}{\omega_m} = \frac{z_m}{z_c} = \frac{48}{30} = 1,6$$

É multiplicador

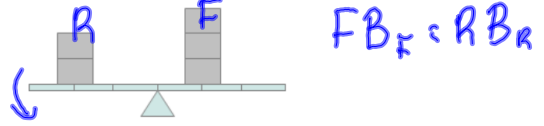
$$\omega_c z_c = \omega_m z_m$$

$$\omega_c 30 = 200 \cdot 48$$

$$\omega_c = \frac{200 \cdot 48}{30} = 320 \text{ rpm}$$

nov 15-9:43

2. Indica para onde se inclina a balanza:



$$FB_F < RB_R$$

$$R = 2 \quad \left. \begin{array}{l} \\ B_R = 2 \end{array} \right\} 2 \cdot 2 = 4$$

$$F = 3 \quad \left. \begin{array}{l} \\ B_F = 1 \end{array} \right\} 3 \cdot 1 = 3$$

nov 15-9:49

4. Calcula o diámetro da roda conducida dun sistema de transmisión sabendo que a roda motriz ten un diámetro de 24 cm de e as velocidades de xiro son $\omega_m = 200 \text{ rpm}$ e $\omega_c = 80 \text{ rpm}$. Como é o sistema, reductor ou multiplicador?

$$D_m = 24 \text{ cm}$$

$$\omega_m = 200 \text{ rpm}$$

$$\omega_c = 80 \text{ rpm}$$

$$\omega_m D_m = \omega_c D_c$$

$$80 \cdot 24 = 200 D_c$$

$$D_c = \frac{80 \cdot 24}{200} = 9,6 \text{ cm}$$

$$\mu = \frac{\omega_c}{\omega_m} = \frac{80}{200} = 0,4 < 1 \text{ REDUCTOR}$$

nov 15-10:01

6. Calcula a relación de transmisión dun sistema de rodas sabendo que os diámetros son $D_m = 16 \text{ cm}$ e $D_c = 5 \text{ cm}$. Como é o sistema, reductor ou multiplicador?

$$\mu = \frac{D_m}{D_c} = \frac{16}{5} = 3,2$$

$\mu > 1 \Rightarrow \text{MULTIPLICADOR}$

nov 15-10:13