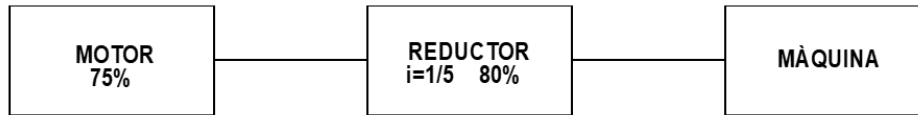




1.- En una màquina li cal una velocitat a l'eix de 100 rpm i un moment de 150 Nm. Disposem d'un reductor amb una relació de reducció de 1/5 i un rendiment del 80% que li arriba el moviment generat per un motor elèctric.



Calcula:

a.- La velocitat i el parell motor (moment) que ha de subministrar el motor. (1 punt)

b.- La potència que subministra el motor i la potència elèctrica que consumeix si $\eta=75\%$. (1 punt)

$$i_{1 \rightarrow 2} = \frac{n_2}{n_1} \quad n_1 = \frac{n_2}{i_{1 \rightarrow 2}} = \frac{100 \text{ rpm}}{1/5} = 500 \text{ rpm} \quad (\text{velocitat motor})$$

a)

$$\text{MÀQUINA } \omega_2 = 100 \text{ rpm} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 10,472 \text{ rad/s}$$

$$\text{MOTOR } \omega_1 = 500 \text{ rpm} \longrightarrow = 52,35 \text{ rad/s}$$

$$\eta \cdot M_1 \omega_1 = M_2 \omega_2 \quad M_1 = \frac{M_2 \omega_2}{\omega_1 \cdot \eta}$$

$$M_1 = \frac{150 \text{ Nm} \cdot 10,472 \text{ rad/s}}{52,35 \text{ rad/s} \cdot 0,8} = \boxed{37,5 \text{ Nm}}$$

b)

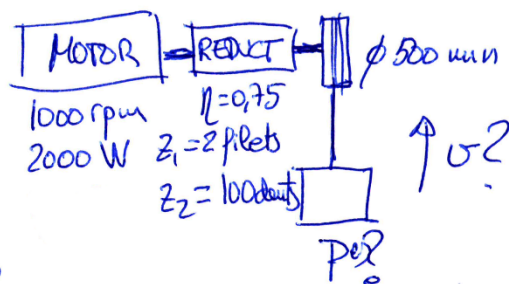
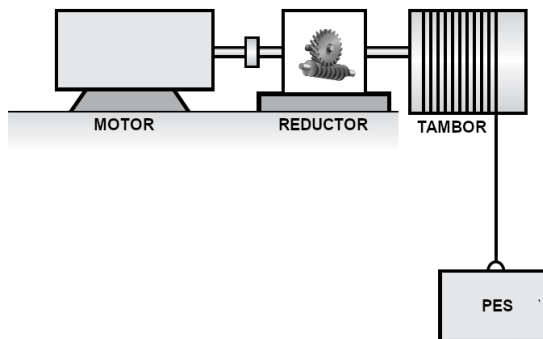
$$P_{\text{MOTOR}} = M_1 \omega_1 = 37,5 \text{ Nm} \cdot 52,35 \text{ rad/s}$$

$$P_{\text{MOTOR}} = 1963,125 \text{ W}$$

$$P_{\text{elèctrica}} = \frac{P_{\text{MOTOR}}}{\eta_{\text{MOTOR}}} = \frac{1963,125 \text{ W}}{0,75} = \boxed{2617,5 \text{ W}}$$

2.- Un motor (1000 rpm, 2000 W), un reductor de rendiment 0,75 format per una roda dentada de 100 dents i un vis sens fi de 2 filets, un tambor (500 mm de diàmetre) i un cable que s'enrotlla al tambor ens serveix per pujar pesos.

Calcula el pes que podrà pujar aquest aparell elevador i a quina velocitat. (2 punts)



$$\eta = \frac{P_{\text{TAMBOR}}}{P_{\text{MOTOR}}}$$

$$P_{\text{TAMBOR}} = P_{\text{MOTOR}} \cdot \eta = 2000 \text{ W} \cdot 0,75$$

$$P_{\text{TAMBOR}} = 1500 \text{ W}$$

$$P_{\text{TAMBOR}} = M_{\text{TAMBOR}} \cdot \omega_2$$

$$P_{\text{TAMBOR}} = F \cdot r_{\text{tambor}} \cdot \omega_2$$

$$F = \frac{P_{\text{TAMBOR}}}{r_{\text{TAMBOR}} \cdot \omega_2} = \frac{1500 \text{ W}}{0,25 \text{ m} \cdot 2,094 \text{ rad/s}} = \boxed{2865,33 \text{ N}}$$

$$\dot{i}_{1 \rightarrow 2} = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{2}{100} = 0,02$$

$$\dot{i}_{1 \rightarrow 2} = \frac{\omega_2}{\omega_1} \rightarrow \omega_2 = \dot{i}_{1 \rightarrow 2} \cdot \omega_1$$

$$\omega_2 = 0,02 \cdot 1000 \text{ rpm} = 20 \text{ rpm}$$

$$\omega_2 = 20 \text{ rpm} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2,094 \text{ rad/s}$$

$$v_2 = \omega_2 \cdot r = 2,094 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 0,25 \text{ m}$$

$$v_2 = 0,52 \text{ m/s} = 1,88 \text{ km/h}$$

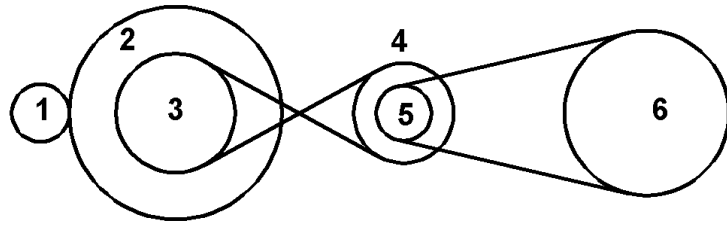
3.- Un motor fa girar la roda 1 per tal d'obtenir a la sortida del tren de mecanismes un moment de 500 Nm i una velocitat de 1000 rpm.

a.- Quines característiques (potència, parell i velocitat) ha de tenir aquest motor? (1,25 punts)

b.- Quin és la relació de transmissió de tot el mecanisme? (0,5 punts)

c.- Si el motor gira en sentit horari quin serà el sentit de gir en la sortida del mecanisme?. Justifica la resposta. (0,25 punts)

$z_1 = 25$ dents
 $z_2 = 70$ dents
 $d_3 = 100$ mm
 $d_4 = 80$ mm
 $d_5 = 40$ mm
 $d_6 = 120$ mm



a) $M_6 = 500 \text{ Nm}$

$$\omega_6 = 1000 \text{ rpm} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 104,72 \text{ rad/s}$$

$$i_{1 \rightarrow 6} = i_{1 \rightarrow 2} \cdot i_{3 \rightarrow 4} \cdot i_{5 \rightarrow 6} = \frac{25 \text{ dents}}{70 \text{ dents}} \cdot \frac{100 \text{ mm}}{80 \text{ mm}} \cdot \frac{40 \text{ mm}}{120 \text{ mm}} = 0,15$$

$$i_{1 \rightarrow 6} = \frac{\omega_6}{\omega_1} \Rightarrow \omega_1 = \frac{\omega_6}{i_{1 \rightarrow 6}} = \frac{104,72 \text{ rad/s}}{0,15} = \underline{\underline{698,13 \text{ rad/s}}}$$

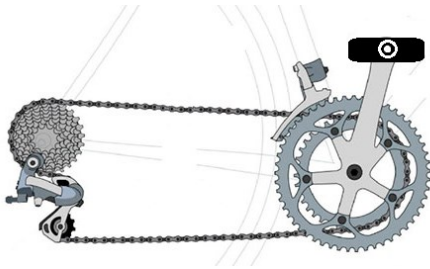
$$i_{1 \rightarrow 6} = \frac{M_1}{M_6} \Rightarrow M_1 = M_6 \cdot i_{1 \rightarrow 6} = 500 \text{ Nm} \cdot 0,15 = \underline{\underline{75 \text{ Nm}}}$$

$$P_1 = M_1 \cdot \omega_1 = 75 \text{ Nm} \cdot 698,13 \text{ rad/s} = \underline{\underline{52360 \text{ W}}}$$

b) $i_{1 \rightarrow 6} = 0,15$

c) roda 1 $\Rightarrow$ H $\rightarrow$ roda 2, 3 $\Rightarrow$ A $\rightarrow$ roda 4, 5 $\Rightarrow$ H $\rightarrow$ roda 6 $\Rightarrow$ HORARI

4.- El sistema de transmissió d'una bicicleta té tres plats de 42, 32 i 24 dents i 5 pinyons de 26, 22, 20, 18, i 16 dents. Les rodes tenen un diàmetre 700 mm i la biela del pedal 175 mm.



a.- En quina posició del canvi obtindrem més reducció? Quina serà la relació de transmissió? (0,25 punts)

b.- Si pedalem a 50 rpm i volem que la bicicleta vagi a la màxima velocitat possible quina combinació escollirem? Quina serà la relació de transmissió? Quina serà la velocitat en km/h? (0,75 punts)

c.- Si en el cas de l'apartat b i suposant un rendiment del 100%, apliquem una força als pedals de 100 N, quin força d'avanç farà la roda sobre el terra?. (0,75 punts)

d.- I si el rendiment fos del 80%?. (0,25 punts)

a) plat petit i pinyó gran
 $z_1 = 24 \text{ dents}$ $z_2 = 26 \text{ dents}$ $i_{1 \rightarrow 2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{24 \text{ dents}}{26 \text{ dents}} = 0,9231$

b) $\omega_1 = 50 \text{ rpm} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 5,236 \text{ rad/s}$
 plat gran $\rightarrow z_1 = 42 \text{ dents}$
 pinyó petit $z_2 = 16 \text{ dents}$ $i_{1 \rightarrow 2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{42 \text{ dents}}{16 \text{ dents}} = 2,625$

$$i_{1 \rightarrow 2} = \frac{\omega_2}{\omega_1} \rightarrow \omega_2 = \omega_1 \cdot i_{1 \rightarrow 2} = 5,236 \text{ rad/s} \cdot 2,625 = 13,744 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v = \omega_2 \cdot r_{\text{roda}} = 13,744 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot \frac{0,7 \text{ m}}{2} = 4,811 \text{ m/s}$$

$$4,811 \text{ m/s} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 17,32 \text{ km/h}$$

c) $\eta = 100\%$

$$F_{\text{pedals}} = 100 \text{ N}$$

$$r_{\text{pedals}} = 175 \text{ mm}$$

$$r_{\text{roda}} = \frac{700 \text{ mm}}{2} = 350 \text{ mm}$$

$$P_1 = P_2 \rightarrow M_1 \omega_1 = M_2 \omega_2$$

$$M = F \cdot r \rightarrow M_1 = F_1 \cdot r_1 \text{ i } M_2 = F_2 \cdot r_2$$

$$F_1 r_1 \omega_1 = F_2 r_2 \omega_2$$

$$F_2 = \frac{F_1 r_1 \omega_1}{r_2 \omega_2} = \frac{100 \text{ N} \cdot 0,175 \text{ m} \cdot 5,236 \text{ rad/s}}{0,350 \text{ m} \cdot 13,744 \text{ rad/s}}$$

$$F_2 = 19,048 \text{ N}$$

d) $\eta = 80\% \rightarrow$ no afecta a la velocitat afecta a la força, per tant $19,048 \text{ N} \cdot 0,8 = \underline{\underline{15,24 \text{ N}}}$