

PREGUNTA 1: $m = \frac{d_p i}{z_i} \rightarrow z_i = \frac{d_p i}{m}$

$z_A = \frac{2 \times 80 \text{ mm}}{4 \text{ mm}} = 40 \text{ dientes}; z_C = z_D = \frac{2 \times 40 \text{ mm}}{4 \text{ mm}} = 20 \text{ dientes.}$

$z_E = z_H = \frac{2 \times 50 \text{ mm}}{4 \text{ mm}} = 25 \text{ dientes}; z_F = \frac{2 \times 70 \text{ mm}}{4 \text{ mm}} = 35 \text{ dientes.}$

PREGUNTA 2: $i = \frac{\prod z_{conducido}}{\prod z_{conductor}} = \frac{z_H \times z_E \times z_C}{z_F \times z_D \times z_A} = \frac{25 \times 25 \times 20}{35 \times 20 \times 40} = 0,446.$

$i = \frac{n_e}{n_s} \rightarrow n_s = \frac{n_e}{i} = \frac{40 \text{ rad/s}}{0,446} = 89,6 \text{ rad/s.} \rightarrow 855,62 \text{ rpm}$

El tren de engranajes funciona como multiplicador de velocidad.

PREGUNTA 3

La relación de transmisión no cambia con el tipo de dentado y por lo tanto las respuestas son las de la pregunta anterior

PREGUNTA 4

$P = T_s \times \omega_s \rightarrow T_s = \frac{P_s}{\omega_s} = \frac{10 \text{ HP} \times 746 \text{ W/HP}}{89,6 \text{ rad/s}} = 83,26 \text{ Nm}$

PREGUNTA 6

$\eta = \frac{P_s}{P_e} \rightarrow P_s = 10 \text{ HP} \cdot 0,92 = 9,2 \text{ HP.}$

$T_s = \frac{P_s}{\omega_s} = \frac{9,2 \text{ HP}}{89,6 \text{ rad/s}} = 76,60 \text{ Nm}$

PREGUNTA 5

La velocidad angular de salida ω_s viene dada por la relación de transmisión i y el valor ω_e (velocidad angular de entrada). Si los z de los engranajes no cambia, la relación $\omega_e = \omega_s / i$ es constante. Como ω_e es constante, entonces también lo será ω_s . La eficiencia del reductor se ve reflejada en su lugar en una disminución del torque de salida T_s .

PREGUNTA 7

$$i_{\text{TREN}} = \frac{\text{TI 2 conducidos}}{\text{TI 2 conductores}} = \frac{36 \times 48 \times 38}{18 \times 20 \times 3} = 60,8 \rightarrow \text{Relación de transmisión del tren de engranajes con entrada en 3 y salida en 9.}$$

$\begin{matrix} 9 & 5 & 17 & 15 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 4 & 6 & \text{tornillo (8)} \end{matrix}$

$$i_{23} = \frac{\phi_3}{\phi_2} = \frac{10''}{6''} = 1,67 \rightarrow \text{Relación de transmisión de la transmisión por poleas y correa con entrada en 2 y salida en 3.}$$

$$i = i_{23} \times i_{\text{TREN}} = 1,67 \times 60,8 = 101,33 \rightarrow \text{Relación de transmisión total.}$$

$$i = \frac{n_2}{n_5} = \frac{n_2}{n_9} \rightarrow n_9 = n_2 / i = \frac{1520 \text{ rpm}}{101,33} = \boxed{15 \text{ rpm}}$$

PREGUNTA 8: Nuevamente el tipo de diente no cambia la relación de transmisión del par 6, 7 y por lo tanto la respuesta es la del inciso anterior.

$$\text{PREGUNTA 10: } P = T_5 \omega_5 \rightarrow T_5 = \frac{P}{\omega_5} = \frac{5 \text{ HP} \times 746 \text{ W/HP}}{2\pi \times \frac{15 \text{ rpm}}{60}} = \boxed{2374,6 \text{ Nm}}$$

$$\text{PREGUNTA 11 } i_{46} = \frac{n_5}{n_4} = \frac{38}{18} = 2,11 \rightarrow \text{Relación de transmisión del tren entre la polea 3 y el engranaje 6.}$$

$$i_{26} = i_{23} \times i_{46} = 1,67 \times 2,11 = 3,52 \rightarrow \text{Relación de transmisión entre la rueda 2 y la rueda 6.}$$

$$\frac{n_2}{n_6} = i_{26} \rightarrow n_6 = \frac{n_2}{i_{26}} = \frac{1520 \text{ rpm}}{3,52} = 432 \text{ rpm}$$

$$T_6 \times 2\pi n_6 / 60 = P \rightarrow T_6 = \frac{5 \text{ HP} \times 746 \text{ W/HP}}{2\pi \times 432 \text{ rpm} / 60} = 82,45 \text{ Nm.}$$

$$z_6 = 20$$

$$m_6 = \frac{\phi_6}{z_6} \rightarrow \phi_6 = z_6 \times m_6 = 20 \times 2,5 \times 10^{-3} \text{ m} = 50 \text{ mm}$$

$$T_6 = \frac{\phi_6}{2} \times W_{t6} \rightarrow W_{t6} = \frac{2 \times T_6}{\phi_6} = \frac{2 \times 82,45 \text{ Nm}}{50 \times 10^{-3} \text{ m}} = 3298 \text{ N}$$

W_{t6} : Fuerza tangencial rueda 6; ϕ_6 : Diámetro primitivo rueda 6.

$$V_{t6} = \frac{2\pi n_6}{60} \times \frac{\phi_6}{2} = \frac{2\pi \times 432}{60} \times \frac{50 \times 10^{-3} \text{ m}}{2} = 1,13 \text{ m/s.}$$

$$k_v = \frac{3,56 + \sqrt{1,13}}{3,56} = 1,299.$$

$$Y = 0,322 \quad (Z_6 = 20).$$

$$\sigma = \frac{W_{t6} \times k_v}{F_0 \times m_6 \times Y} = \frac{3298 \text{ N} \times 1,299}{25 \text{ mm} \times 2,5 \text{ mm} \times 0,322} = \boxed{212,85 \text{ MPa}}$$

PREGUNTA 12

son 3 (impar) etapas de reducción y por lo tanto el sentido de rotación del árbol de salida es opuesto al de entrada.

PREGUNTA 13

$$Z_i = \frac{D_{pi}}{m} \rightarrow Z_G = \frac{60 \text{ mm} \times 2}{3 \text{ mm}} = 40, \quad Z_C = Z_D = \frac{36 \text{ mm} \times 2}{3 \text{ mm}} = 24.$$

$$Z_E = Z_H = \frac{51 \text{ mm} \times 2}{3 \text{ mm}} = 34, \quad Z_F = \frac{2 \times 75 \text{ mm}}{3 \text{ mm}} = 50$$

PREGUNTA 14

$$i = \frac{Z_H \times Z_E \times Z_C}{Z_G \times Z_D \times Z_F} = \frac{34 \times 34 \times 24}{40 \times 24 \times 50} = 0,578 \quad (\text{multiplicador})$$

$$i = \frac{\omega_A}{\omega_B} \rightarrow \omega_B = \omega_A / i = \frac{50 \text{ rad/s}}{0,578} = \boxed{86,51 \text{ rad/s}}$$

$$n_B = \frac{60 \times \omega_B}{2\pi} = \boxed{826 \text{ rpm}}$$

PREGUNTA 15. La relación i no cambia y por lo tanto tampoco las respuestas.