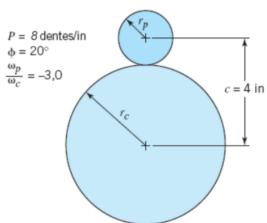
# UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E MECÂNICA FACULDADE DE ENGENHARIA

RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIO — ENGRENAGENS: NOMENCLATURA

Lavínia Araújo Lima

Juiz de Fora, 2021.3

# Trabalho



Dois eixos paralelos com distância entre centros de 4in devem ser conectados através de engrenagens de dentes retos e passo de 8 e ângulo de pressão de 20°, propiciando uma relação de c = 4 in transmissão de velocidades de 3 vezes.

- (a) Determine os diâmetros primitivos e o número de dentes do pinhão e da coroa.
- (b) Determine se haverá interferência quando os dentes padronizados com profundidade plena forem utilizados.
- (c) Determine a razão de contato.

## a) Diâmetros e número de dentes do pinhão e da coroa

Pela seguinte relação (slide 4), relacionamos os diâmetros do pinhão e da coroa.

$$\frac{\omega_p}{\omega_c} = -\frac{d_c}{d_p} = -3 \rightarrow d_c = 3d_p$$

Sabendo que (slide 4):

$$c = \frac{d_p + d_c}{2} = 4 [in]$$

• Pinhão

Relacionamos as duas equações acima, tendo:

$$4 = \frac{d_p + 3d_p}{2} \rightarrow d_p = 2 [in]$$

Coroa

Encontrado o diâmetro do pinhão, retornamos com o valor na primeira equação e encontramos o diâmetro da coroa, sendo:

$$d_c = 3d_p = 6 [in]$$

Com os dados de diâmetro, calculados o número de dentes das engrenagens usando a seguinte relação (slide 7):

$$P = \frac{N}{d} \rightarrow N = Pd$$

Pinhão

$$N_p = Pd_p = 8 [dentes/in] \cdot 2 [in] = 16 dentes$$

Coroa

$$N_c = Pd_c = 8 [dentes/in] \cdot 6 [in] = 48 dentes$$

#### b) Verificação (interferência)

Para determinar se há interferência comparamos o raio do adendo com o raio do adendo máximo (maior raio para que não haja interferência). Utilizamos (slide 8):

$$r_a = r + a$$

O adendo padronizado vale  $\frac{1}{P}$ , visto que estamos utilizando as medidas em polegadas.

Para o raio do adendo máximo a equação será (slide 8):

$$r_{a.m\acute{a}x} = \sqrt{r_b^2 + c^2 sen^2 \phi} = \sqrt{(rcos\phi)^2 + c^2 sen^2 \phi}$$

Sendo assim, temos:

• Pinhão

$$r_{ap} = r_p + \frac{1}{P} = 2/2 [in] + \frac{1}{8} [in] = 1,125 in$$

$$r_{on\ m\acute{a}r} = \sqrt{(1.\ cos(20))^2 + (4)^2.\ sen^2(20)} = 1,660\ in$$

Logo:

$$r_{ap} < r_{ap, máx}$$

Coroa

$$r_{ac} = r_c + \frac{1}{P} = 6/2 [in] + \frac{1}{8} [in] = 3,125 [in]$$

e

$$r_{ac, m\acute{a}x} = \sqrt{(3 \cdot cos(20))^2 + (4)^2 \cdot sen^2(20)} = 3,134 in$$

Logo:

$$r_{ac} < r_{ac, m\acute{a}x}$$

Observe que comparando os adendos com os raios máximos, possível para a circunferência de adendo sem que ocorra interferência, , os resultados são inferiores, ou seja, isso mostra que não haverá interferência.

### b) Razão de contato

Para calcular a razão de contato, utilizamos (slide 8):

$$CR = \frac{\sqrt{r_{ap}^{2} - r_{bp}^{2}} + \sqrt{r_{ag}^{2} - r_{bg}^{2}} - csen\phi}{P_{b}} = \frac{\sqrt{r_{ap}^{2} - r_{bp}^{2}} + \sqrt{r_{ac}^{2} - r_{bc}^{2}} - csen\phi}{pcos\phi}$$

$$CR = \frac{\sqrt{(1,125 \, [in])^2 - (1 \, [in] \cdot cos20^\circ)^2} + \sqrt{(3,125 \, [in])^2 - (3 \, [in] \cdot cos20^\circ)^2 - (4 \, [in] \cdot sen20^\circ)}{\frac{\pi}{8 \, [in]} \cdot cos20^\circ} = 1,62$$