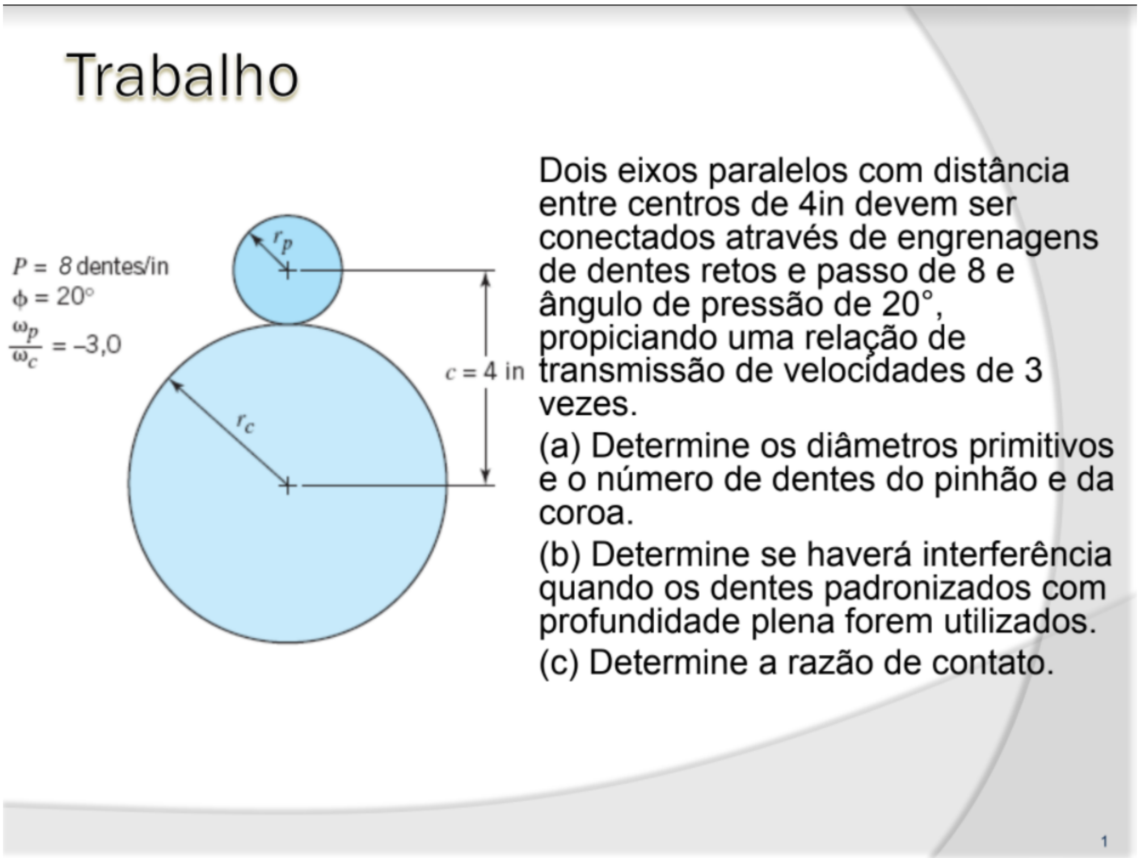
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E MECÂNICA FACULDADE DE ENGENHARIA

Resolução de exercício – Engrenagens: Nomenclatura

Lavínia Araújo Lima

Juiz de Fora, 2021.3



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

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

- Coroa

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

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):

$$r_{a,\,máx} = \sqrt{r_b^2 + c^2 sen^2\phi} = \sqrt{(r cos\phi)^2 + c^2 sen^2\phi}$$

Sendo assim, temos:

- Pinhão

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

  e

  $r_{ap,\,máx} = \sqrt{(1\,.\,cos(20))^2 + (4)^2\,.\,sen^2(20)} = 1,660\,in$

  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

$r_{ac,\, máx} = \sqrt{(3\, .\, cos(20))^2\ +\ (4)^2\, .\ sen^2(20)}\ =\ 3,134\ in$

Logo:

$r_{ac}\ < r_{ac,\, máx}$

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):

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

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