

## Capitolo 1

## RUOTE DI FRIZIONE

## SOLUZIONI ESERCIZI PROPOSTI (Vedi Testo Pag. 90 ÷ 91)

## Soluzione Esercizio 1

In base ai dati del problema, ipotizzo due ruote di frizione in ghisa con coefficiente di attrito  $f = 0,15$ , e il raggio della ruota condotta  $r_2 = 60$  mm.

Calcolo la coppia trasmessa:

$$C = 9,549 \frac{W}{n_1} = 9,549 \frac{1323}{300} = 42 \text{ Nm}$$

Calcolo la forza che preme tra loro le ruote di frizione:

$$P = b p = 130 \cdot 24,5 = 3185 \text{ N}$$

Calcolo il raggio della ruota motrice:

$$r_1 = \frac{C}{f P} = \frac{42}{0,15 \cdot 3185} = 0,088 \text{ m} = 88 \text{ mm}$$

Calcolo il **rapporto di trasmissione**:

$$i = \frac{r_2}{r_1} = \frac{60}{88} = 0,68$$

Posso ora calcolare il **numero di giri della ruota condotta**:

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{300}{0,68} = 441 \text{ g/min}$$

## Soluzione Esercizio 2

In base ai dati del problema, ipotizzando due ruote di frizione in ghisa con coefficiente di attrito  $f = 0,15$ , calcolo la coppia trasmessa:

$$C = P f r_1 = 800 \cdot 0,15 \cdot 140 = 16800 \text{ Nmm} = 16,8 \text{ Nm}$$

Calcolo la **potenza trasmessa**:

$$W = C \omega_1 = C \frac{2 \pi n_1}{60} = 16,8 \frac{2 \pi \cdot 298}{60} = 524 \text{ W} = 0,52 \text{ kW}$$

Calcolo il rapporto di trasmissione:

$$i = \frac{r_2}{r_1} = \frac{220}{140} = 1,57$$

Posso ora calcolare il **numero di giri della ruota condotta**:

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{298}{1,57} = 190 \text{ g/min}$$

**Soluzione Esercizio 3**

In base ai dati del problema, due ruote di frizione in ghisa con coefficiente di attrito  $f = 0,15$ , calcolo la coppia trasmessa:

$$C = 9,549 \frac{W}{n_1} = 9,549 \frac{2000}{500} = 38 \text{ Nm}$$

Calcolo il rapporto di trasmissione:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{500}{330} = 1,51$$

Calcolo il raggio della ruota condotta sapendo che  $r_1 + r_2 = 500 \text{ mm}$

$$r_2 = \frac{500}{\frac{1}{i} + 1} = \frac{500}{\frac{1}{1,51} + 1} = 300 \text{ mm}$$

Il raggio della ruota motrice sarà quindi:  $r_1 = 500 - r_2 = 500 - 300 = 200 \text{ mm}$

Le due ruote avranno rispettivamente diametri  $d_1 = 400 \text{ mm}$  e  $d_2 = 600 \text{ mm}$

Calcolo la forza che preme tra loro le due ruote di frizione:

$$P = \frac{C}{f r_1} = \frac{38}{0,15 \cdot 0,2} = 1267 \text{ N}$$

Ipotizzando una pressione specifica  $p = 35 \text{ N/mm}$ , calcolo la larghezza ( $b$ ) delle ruote di frizione:

$$b = \frac{P}{p} = \frac{1267}{35} = 36 \text{ mm}$$

**Soluzione Esercizio 4**

In base ai dati del problema, ruote di frizione in ghisa, ipotizzo il numero di giri della ruota motrice  $n_1 = 382 \text{ g/min}$ .

Conoscendo la velocità periferica, calcolo il raggio ( $r_1$ ) della ruota motrice:

$$r_1 = \frac{V_p}{\omega_1} = \frac{60 V_p}{2 \pi n_1} = \frac{60 \cdot 4}{2 \pi \cdot 382} = 0,01 \text{ m} = 100 \text{ mm}$$

Conoscendo il rapporto di trasmissione calcolo il raggio ( $r_2$ ) della ruota condotta:

$$r_2 = i r_1 = 0,55 \cdot 100 = 55 \text{ mm}$$

Calcolo il numero di giri della ruota condotta ( $n_2$ ):

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{382}{0,55} = 694 \text{ g/min}$$

Calcolo la coppia trasmessa:

$$C = 9,549 \frac{W}{n_1} = 9,549 \frac{1500}{382} = 37,5 \text{ Nm}$$

Calcolo la forza che preme tra loro le due ruote di frizione:

$$P = \frac{C}{f r_1} = \frac{37,5}{0,15 \cdot 0,1} = 2500 \text{ N}$$

Ipotizzando una pressione specifica  $p = 35 \text{ N/mm}$ , calcolo la **larghezza (b)** delle ruote di frizione:

$$b = \frac{P}{p} = \frac{2500}{35} = 71 \text{ mm}$$

#### Soluzione Esercizio 5

In base ai dati del problema, calcolo il numero di giri della ruota condotta ( $n_2$ ):

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{200}{0,667} = 300 \text{ g/min}$$

Calcolo il raggio della ruota condotta sapendo che  $r_1 + r_2 = 340 \text{ mm}$

$$r_2 = \frac{500}{\frac{1}{i} + 1} = \frac{340}{\frac{1}{0,667} + 1} = 136 \text{ mm}$$

Il raggio della ruota motrice sarà quindi:  $r_1 = 340 - r_2 = 340 - 136 = 204 \text{ mm}$

Calcolo la coppia trasmessa:

$$C = P f r_1 = 981 \cdot 0,15 \cdot 0,204 = 30 \text{ Nm}$$

Calcolo ora la **potenza trasmessa**:

$$W = C \omega_1 = C \frac{2 \pi n_1}{60} = 30 \frac{2 \pi \cdot 200}{60} = 628 \text{ W} = 0,628 \text{ kW}$$

#### Soluzione Esercizio 6

In base ai dati del problema, ruote di frizione coniche calcolo il **rapporto di trasmissione**:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{r_{2m}}{r_{1m}} = \frac{140}{110} = 1,27$$

Sapendo che  $\gamma_1 + \gamma_2 = 75^\circ$  posso ricavare gli angoli di semiapertura delle ruote sapendo che il rapporto di trasmissione di due ruote coniche è anche uguale a:

$$i = \frac{\text{sen } \gamma_2}{\text{sen } \gamma_1} \quad \text{da cui ricavo } \gamma_2 = \arctan \frac{1,227}{1,329} = 42,7^\circ$$

Quindi  $\gamma_1 = 75^\circ - \gamma_2 = 75^\circ - 42,7^\circ = 32,3^\circ$

#### Soluzione Esercizio 7

In base ai dati del problema, posso ricavare il rapporto di trasmissione:

$$i = \frac{\text{sen } \gamma_2}{\text{sen } \gamma_1} = \frac{\text{sen } 60^\circ}{\text{sen } 30^\circ} = 1,73$$

Quindi ricavo il **numero di giri della ruota condotta ( $n_2$ )**:

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{400}{1,73} = 231 \text{ g/min}$$


---

### Soluzione Esercizio 8

In base ai dati del problema precedente, ricavo il raggio medio della ruota motrice:

$$r_{1m} = \frac{60 V_p}{2 \pi n_1} = \frac{60 \cdot 5,85}{2 \pi \cdot 400} = 0,139 \text{ m} = 139 \text{ mm}$$

Calcolo la coppia trasmessa:

$$C = 9,549 \frac{W}{n_1} = 9,549 \frac{1100}{400} = 26 \text{ Nm}$$

Quindi la forza periferica (F) trasmessa da una ruota all'altra lungo la circonferenza media dei coni risulta:

$$F = \frac{C}{r_{1m}} = \frac{26}{0,139} = 187 \text{ N}$$

Ipotizzando due ruote di frizione in ghisa con coefficiente di attrito  $f = 0,15$  posso calcolare la **forza (P) che comprime le due ruote**:

$$P = \frac{F}{f} = \frac{187}{0,15} = 1247 \text{ N}$$


---

Maurizio