

Bài 1 (4 điểm)

Một chuỗi bánh răng gồm các cặp bánh răng nghiêng được trình bày ở hình 1. Biết rằng bánh răng 1 là bánh răng dẫn động truyền một công suất 11 kw với số vòng quay $n_1 = 1500$ vòng/phút và quay theo chiều ở hình 1. Số răng của các bánh răng như sau: $Z_1 = 30$; $Z_2 = 60$; có $\beta_1 = 30^\circ$ và $m_{n1} = 5$ mm và $Z_3 = 22$; $Z_4 = 35$ có góc nghiêng răng β_2 và $m_{n2} = 8$ mm. Góc ăn khớp của các bánh răng $\alpha = 20^\circ$. Hãy tính:

- 1) Tìm góc nghiêng răng β_2 của các bánh răng 3 và 4 sao cho trục I và trục III đồng tâm.
- 2) Xác định số vòng quay của các trục và các lực ăn khớp trên các bánh răng.

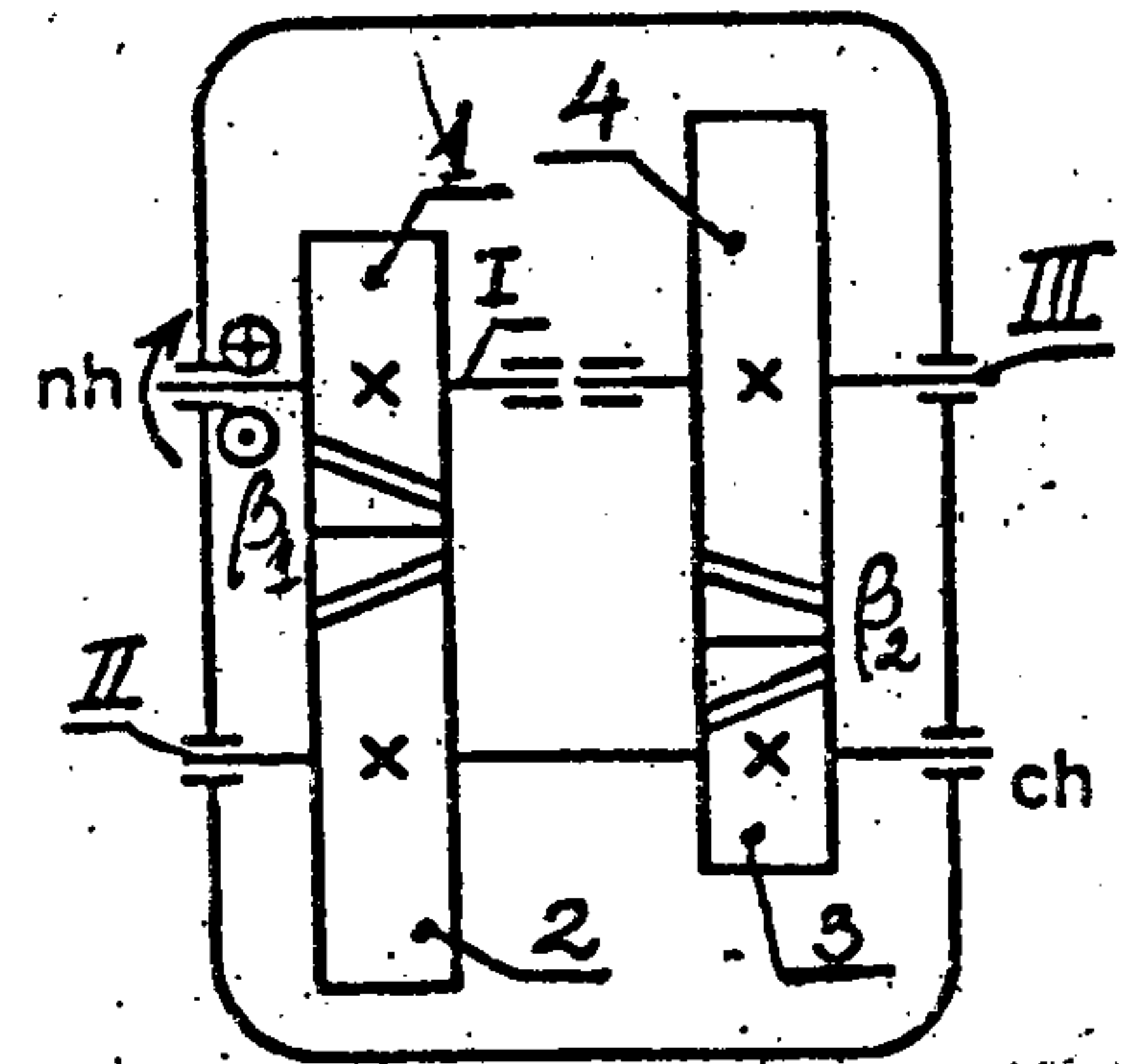
chỉ $i_{21} = 1$; $i_{43} = 1$
Bài 2 (3 điểm)

Một phanh má đơn loại ngắn có khả năng truyền một môment xoắn bằng 17,5 Nm, được trình bày ở hình 2. Hệ số ma sát của phanh $f = 0,3$ và áp suất tối đa của má phanh $p_{max} = 1,2$ N/mm². Bề rộng của má phanh bằng phân nửa (1/2) bề dài của má phanh. Hãy tính:

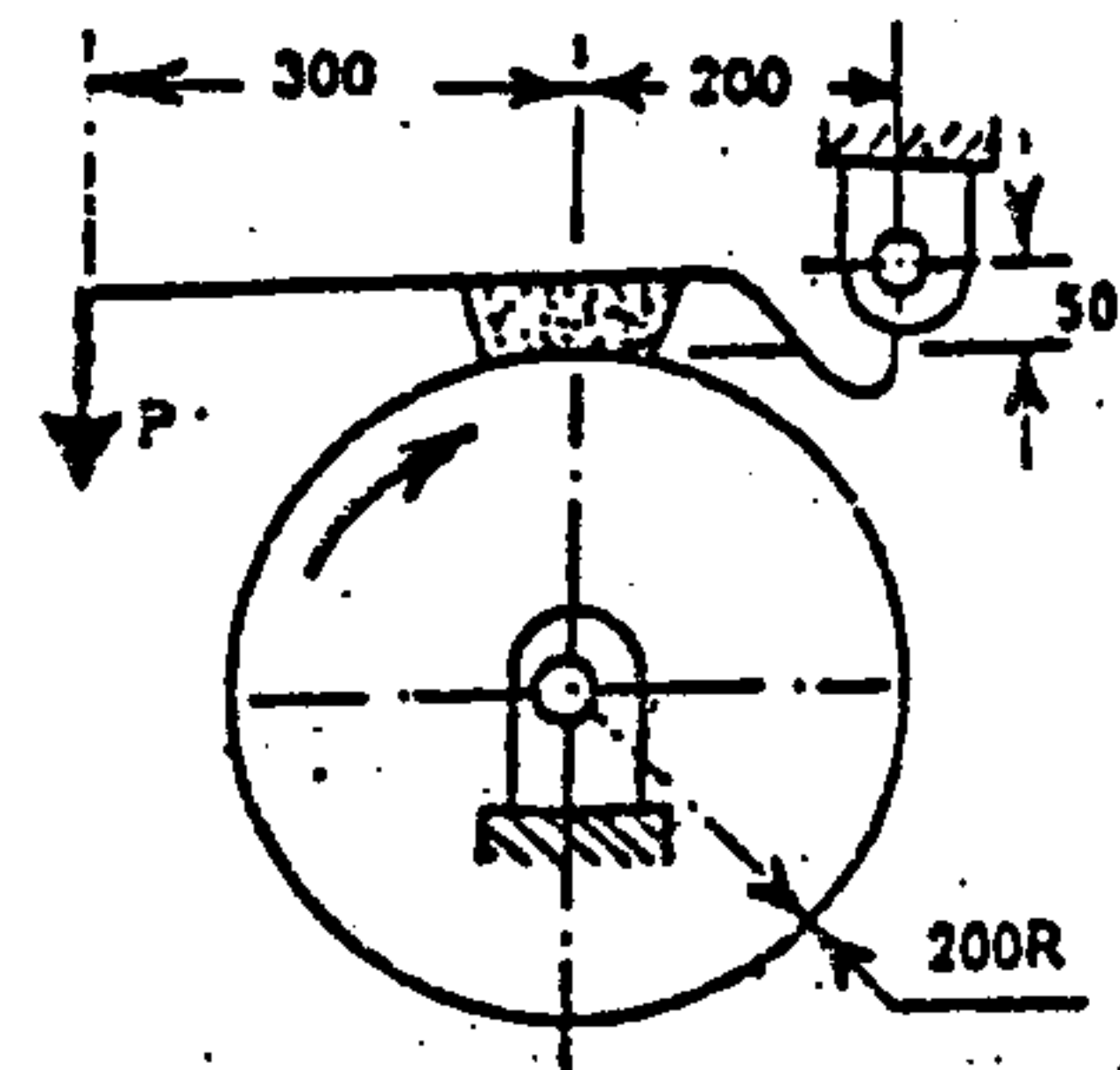
- 1) Lực tác động P và kích thước của má phanh.
- 2) Phản lực tại chốt O.

Bài 3 (3 điểm)

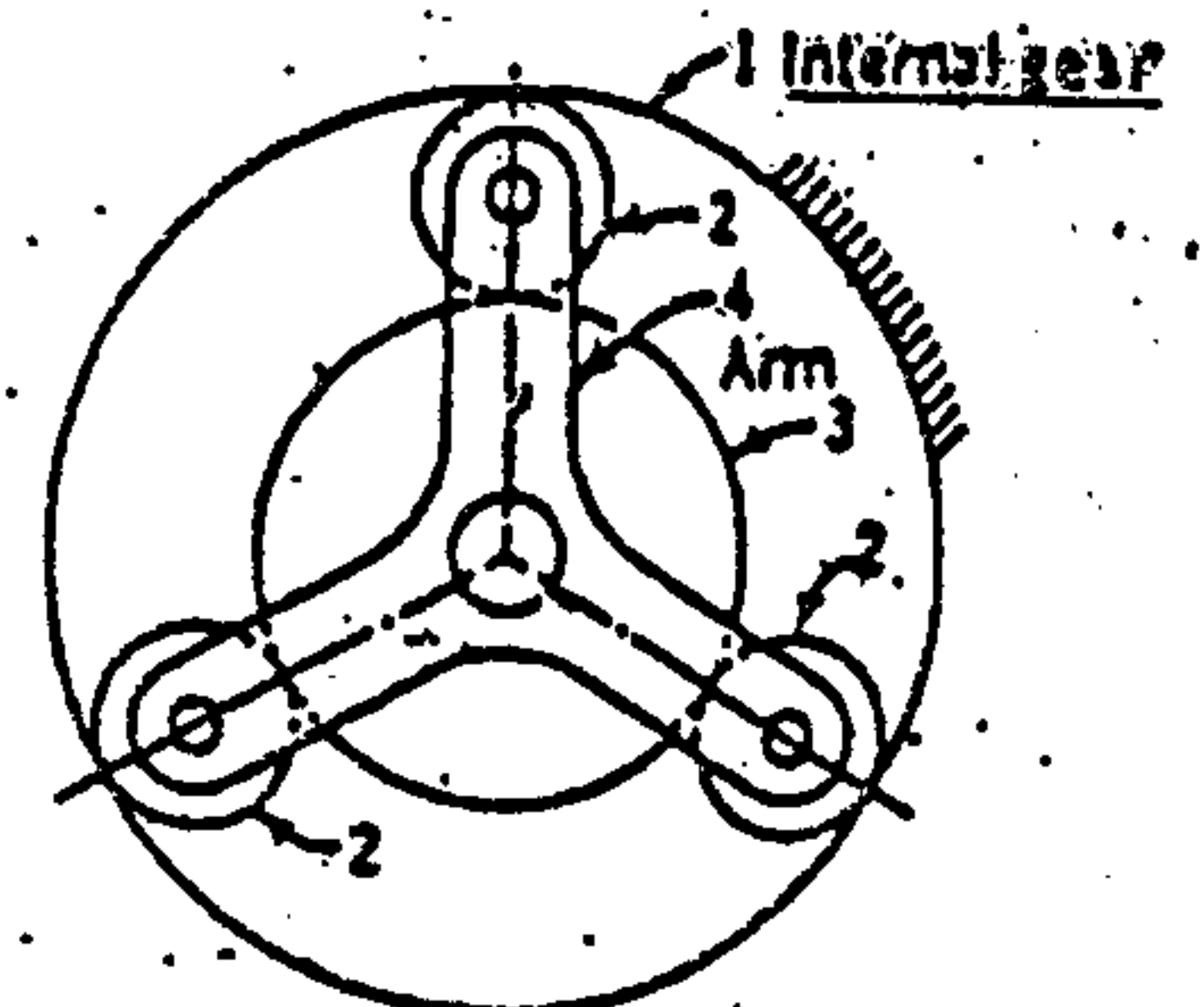
Một chuỗi bánh răng hành tinh được trình bày ở hình 3. Cánh (4) là chi tiết dẫn động và bánh răng trung tâm (3) là chi tiết bị dẫn. Bánh răng ăn khớp trong (1) được giữ đứng yên. Bánh răng trung tâm (3) quay nhanh gấp 3 lần vận tốc của cánh (4). Đường kính vòng chia của bánh răng ăn khớp trong (1) gần bằng 348 mm. Hãy thiết kế chuỗi bánh răng hành tinh trên bằng cách tìm số răng của các bánh răng (1), (2), (3). Biết rằng các bánh răng có cùng môđun răng $m = 3$ mm; răng thẳng không dịch chỉnh, có $\alpha = 20^\circ$. thiết kế sao cho đường kính vòng chia của bánh răng (1) càng gần bằng 348 mm càng tốt.



Hình 1



Hình 2



Hình 3

Chủ nhiệm Bộ môn

[Signature]

Phạm Huy Hoàng

Ngày 4 tháng 1 năm 2012
Giảng viên chính

[Signature]

ĐÁP ÁN: Môn TRUYỀN ĐỘNG CÔNG SUẤT LỚN 2

ngày Thi: 4/1/2012

Bài 1 (4 điểm):

1) Tìm góc nghiêng răng β_2 :

Điều kiện đồng trục: $a_{w1} = a_{w2}$

$$\frac{m_{n1}(z_1 + z_2)}{2 \cos \beta_1} = \frac{m_{n2}(z_3 + z_4)}{2 \cos \beta_2}$$

$$\cos \beta_2 = \frac{m_{n2}(z_3 + z_4) \cos \beta_1}{m_{n1}(z_1 + z_2) \cos \beta_1} = \frac{8(22 + 35) \cos 30^\circ}{5(30 + 60)} = 0,8775$$

$$\beta_2 = 28,649 \approx 28,65$$

2) Số vòng quay các trục

$$\frac{n_I}{n_{II}} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{60}{30} \rightarrow n_{II} = \frac{1500 \times 30}{60} = 750 \text{ Vòng/phút}$$

$$\frac{n_{II}}{n_{III}} = \frac{z_4}{z_3} = \frac{35}{22} \rightarrow n_{III} = \frac{750 \times 22}{35} = 471,428 \text{ Vòng/phút}$$

Calcul các khớp: $T_I = \frac{9,55 \times 10^6 (11 \text{ kW})}{1500} = 70033,3 \text{ Nm}$

$$F_{t1} = F_{t2} = \frac{2 T_I \cos \beta_1}{m_{n1} z_1} = \frac{2(70033,3) \cos 30^\circ}{5 \times 30} = 808,68 \text{ N}$$

$$F_{r1} = F_{r2} = \frac{F_{t1} \tan 20^\circ}{\cos \beta_1} = \frac{808,68 \tan 20^\circ}{\cos 30^\circ} = 339,87 \text{ N}$$

$$F_{a1} = F_{a2} = F_{t1} \tan \beta_1 = 808,68 \tan 30^\circ = 466,89 \text{ N}$$

$$T_{II} = \frac{9,55 \times 10^6 (11 \text{ kW})}{750} = 140066,6 \text{ Nm}$$

$$F_{t3} = F_{t4} = \frac{2 T_{II} \cos \beta_2}{m_{n2} z_3} = \frac{2(140066,6) \cos 28,65^\circ}{8 \times 30} = 1396,79 \text{ N}$$

$$F_{r3} = F_{r4} = \frac{F_{t3} \tan 20^\circ}{\cos \beta_2} = \frac{1396,79 \tan 20^\circ}{\cos 28,65^\circ} = 579,32 \text{ N}$$

$$F_{a3} = F_{a4} = F_{t3} \tan \beta_2 = 1396,79 \tan 28,65^\circ = 763,14 \text{ N}$$

Bài 2: (3 điểm)

1) Tìm lực tác động P và kích thước má phanh.

$$\vec{M}_O = P(500) - N(200) + \mu N(50) = 0$$

$$\text{với } T = 17,5 \text{ Nm} = \mu N R = 0,3 N(0,2)$$

$$\text{cho ta } N = \frac{17,5}{0,3(0,2)} = 291,67 \text{ N}$$

$$\text{vậy: } P = \frac{200N - \mu N(50)}{500} = \frac{200(291,67) - 0,3(291,67)(50)}{500} = 107,92 \text{ N}$$

$$P = 107,92 \text{ N} \approx 108 \text{ N}$$

Kích thước má phanh:

$$\text{diện tích má phanh } A = bL = \frac{L}{2}L = \frac{L^2}{2}$$

với L chiều dài má phanh.

$$P_{\max} = 1,2 \frac{N}{\text{mm}^2} = \frac{N}{A} = \frac{291,67}{L^2/2} = \frac{2(291,67)}{L^2}$$

$$L = \sqrt{\frac{2(291,67)}{1,2}} = \sqrt{486,116} = 22,048 \text{ mm}$$

$$\text{vậy } L = 22 \text{ mm} \quad \text{và } b = 11 \text{ mm}$$

2) phản lực tại chốt O.

$\oplus \uparrow F_y$

$$R_y = -P + N = -107,92 + 291,67 = 183,75 \text{ N}$$

$\oplus \rightarrow F_x$

$$R_x = \mu N = 0,3(291,67) = 87,5 \text{ N}$$

Bài 3 (3 điểm)

Công thức ω_i cho chuỗi bánh răng hành tinh

$$N_3 \omega_3 + N_1 \omega_1 - (N_3 + N_1) \omega_{CA} = 0$$

$$\text{với } \omega_3 = 3 \omega_{CA} \quad \text{và } \omega_1 = 0$$

$$N_3 \omega_3 = (N_3 + N_1) \omega_{CA}$$

$$\frac{\omega_3}{\omega_{CA}} = \frac{N_3 + N_1}{N_3} = \frac{z_3 + z_1}{z_3} = 3 \quad (1)$$

$$\text{Nếu } D_1 = 348 = m z_1 = 3 z_1 \Rightarrow z_1 = \frac{348}{3} = 116 \text{ răng}$$

$$\text{Từ (1)} \quad 3 z_3 = z_3 + z_1$$

$$2 z_3 = z_1 \Rightarrow z_3 = \frac{z_1}{2} = \frac{116}{2} = 58 \text{ răng}$$

$$\text{với } D_1 = D_3 + 2 D_2 = m z_1 = m z_3 + 2 m z_2$$

$$z_2 = \frac{z_1 - z_3}{2} = \frac{116 - 58}{2} = 29 \text{ răng}$$

$$\text{Vây } z_1 = 116 \text{ răng}; z_2 = 58 \text{ răng}; z_3 = 29 \text{ răng}$$