

Bài 1 (4 điểm)

Một chuỗi bánh răng thẳng được trình bày ở hình 1. Bánh răng 1 là bánh răng dẫn động truyền một công suất 8 kW với số vòng quay $n_1 = 1440$ vòng/phút và quay theo chiều ở hình 1. Số răng của các bánh răng như sau: $Z_1 = 20$; $Z_2 = 50$; $Z_3 = 20$; $Z_4 = 50$. Góc ăn khớp của các bánh răng $\alpha = 20^\circ$. Hãy tính:

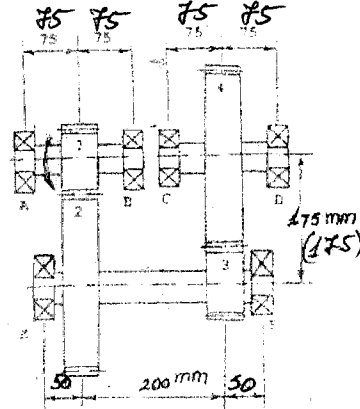
- 1) Lực tiếp tuyến F_t và lực hướng tâm F_r của các bánh răng,
- 2) Vẽ phương và chiều của các lực vừa tính được.

Bài 2 (3 điểm)

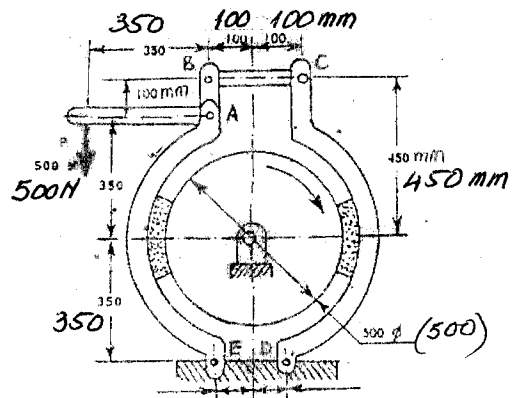
Hình 2 trình bày một phanh má ngắn kép. Trống phanh quay theo chiều kim đồng hồ và lực phanh $P = 500$ N. Hệ số ma sát giữa má phanh và trống phanh $f = 0,35$. Hãy tính mô men phanh.

Bài 3 (3 điểm)

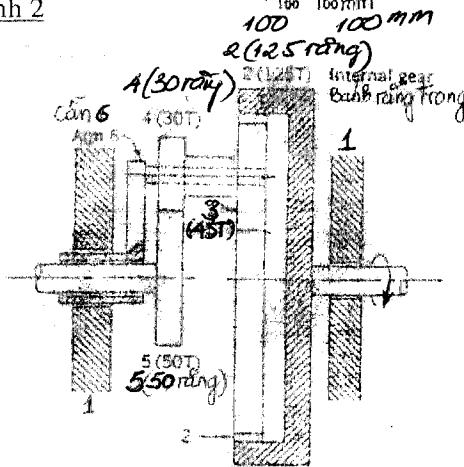
Hãy tìm tốc độ và chiều quay của cần 6 ở hình 3 khi bánh răng ăn khớp trong 2 quay 1000 vòng/phút, theo chiều ở hình 3 và bánh răng 5 đứng yên.



Hình 1



Hình 2



Hình 3

Chủ nhiệm Bộ môn

TS. Phạm Huy Hoàng

Ngày 14 tháng 1 năm 2011
Giảng viên chính

NGUYỄN TUẤN KIẾT

BÀI GIẢI MÔN:

TRUYỀN ĐỘNG CƠ KHÍ CÔNG SUẤT LỚN II

Bài 1. (4 điểm)

1) Modul của các bánh răng

$$m = \frac{2a}{z_1 + z_2} = \frac{2(175)}{20 + 50} = 5 \text{ mm}$$

Moment xoắn ở trục 1 với $\eta = 1$:

$$T_1 = \frac{9,55 \times 10^6 \times 8}{1440} = 53055,5 \text{ Nmm}$$

lực tiếp tuyến F_{t1} và F_{t2}

$$F_{t1} = F_{t2} = \frac{2T_1}{d_1} = \frac{2(53055,5)}{5(20)} = 1061,1 \text{ N}$$

$$F_{r2} = F_{r1} = F_{t1} \tan 20^\circ = 386,21 \text{ N}$$

Moment xoắn trên trục 2 với $\eta = 1$

$$T_2 = \frac{9,55 \times 10^6 \times 8 \times 2,5}{1440} = 132638,9 \text{ Nmm}$$

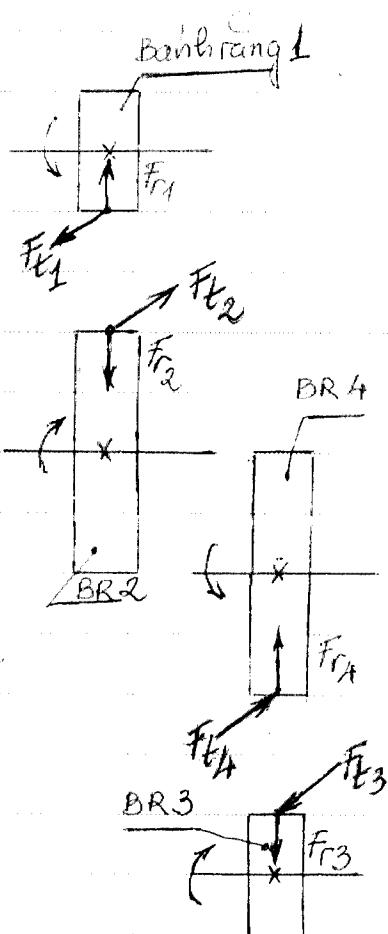
$$\text{với } n_2 = \frac{1440 \times 20}{50} = \frac{1440}{2,5} \text{ v/ph}$$

lực tiếp tuyến F_{t3} và F_{t4}

$$F_{t3} = F_{t4} = \frac{2T_2}{d_3} = 2652,78 \text{ N}$$

lực hướng tâm F_{r3} và F_{r4}

$$F_{r3} = F_{r4} = F_{t3} \tan 20^\circ = 965,5 \text{ N}$$



Phương và chiều của các lực xem hình bên

Bài 2 (3 điểm)

Xét cân phẳng DAB:

$$\sum \overset{\leftarrow}{M}_A = 0 = 500N(350\text{mm}) - R_{HB}(100\text{mm})$$

$$R_{HB} = \frac{500 \times 350}{100} = 1750N = R_{HA}$$

$$\uparrow \sum F_y = 0 = -500N + R_{VA} - R_{VB} = 0$$

Xét thanh nối BC:

$$\sum \overset{\leftarrow}{M}_C = 0 = R_{VB}(200) = 0$$

do đó $R_{VB} = 0$

Vậy: $R_{VA} = 500N$

Xét má phanh trái EA:

$$\sum \overset{\leftarrow}{M}_E = 0 = R_{HA}(350+350) + \mu N_L(150) - N_L(350) = 0$$

$$= 1750(700) + (0,35)N_L(150) - N_L(350) = 0$$

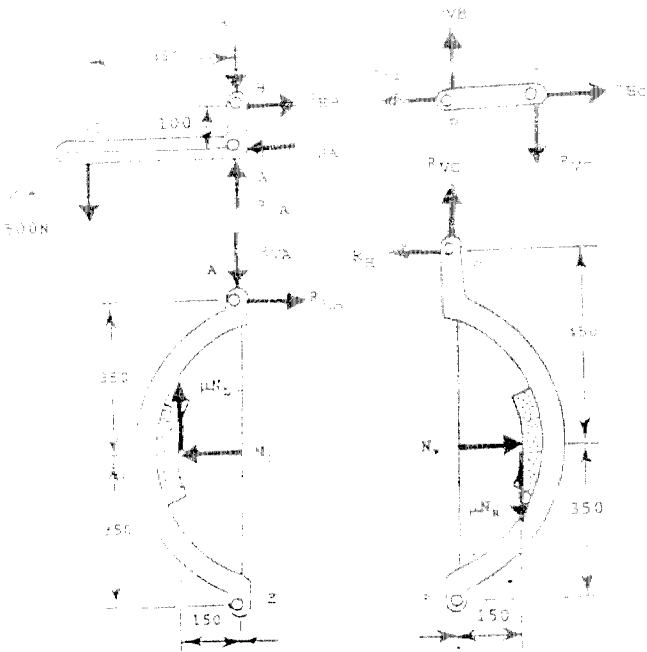
$$N_L = 4117,65N$$

Xét má phanh phải FC:

$$\sum \overset{\leftarrow}{M}_F = 0 = R_{HC}(450+350) - \mu N_R(150) - N_R(350) = 0$$

$$= 1750(800) - (0,35)N_R(150) - N_R(350) = 0$$

$$N_R = 3478,26N$$



Má phanh trái

Má phanh phải

Moment phanh (khả năng hấp thụ moment xoắn của phanh):

$$M_{ph} = \mu (N_R + N_L)R = 0,35(3478,26 + 4117,65)\left(\frac{500}{2}\right)$$

$$M_{ph} = \boxed{664,64 \text{ Nm}}$$

Bài 3 (3 điểm)

Hệ hành tinh: bánh răng 4 và bánh răng 5 ăn khớp với nhau.

$$z_4 \omega_4 + z_5 \omega_5 - (z_4 + z_5) \omega_c = 0 \quad (a)$$

với $\omega_c = \omega_6$, $\omega_5 = 0$ và $\omega_4 = \omega_3$

Hệ bánh răng hành tinh: bánh răng 3 và bánh răng 2 ăn khớp trong.

$$z_2 \omega_2 - z_3 \omega_3 - (z_2 - z_3) \omega_c = 0 \quad (b)$$

Từ (a) cho $\omega_4 = \omega_3 = \frac{80}{30} \omega_6 = \frac{80}{30} \omega_c \quad (c)$

Thế (c) vào (b) với $\omega_2 = 1000 \text{ vòng/phút}$:

$$\omega_6 = \omega_c = \frac{125 \omega_2 \times 30}{80 \times 75} = \frac{125 \times 1000 \times 30}{80 \times 75} = 625 \text{ vòng/phút} = 65,15 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

Vận tốc cần $\omega_{cần} = 625 \text{ vòng/phút}$ cùng chiều với ω_2