



**ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HCM
KHOA CƠ KHÍ – CÔNG NGHỆ**

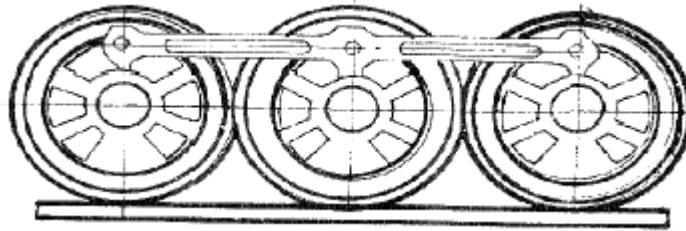


NGUYÊN LÝ MÁY
PHẦN BÀI TẬP CỐT LỎI (*BẮT BUỘC GIẢI ĐƯỢC*)
VƯƠNG THÀNH TIÊN - TRƯƠNG QUANG TRƯỜNG

Tp. HCM 2012

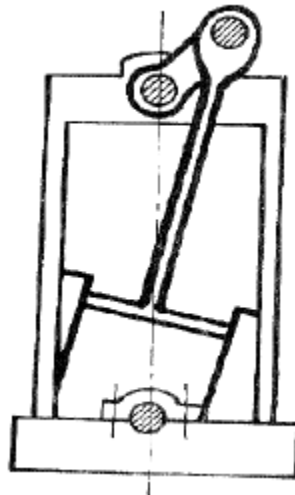
Chương 1: CẤU TẠO & PHÂN LOẠI CƠ CẤU

Bài 1: Vẽ lược đồ động & tính bậc tự do cơ cấu bánh xe đầu máy xe lửa (hình 1.1)



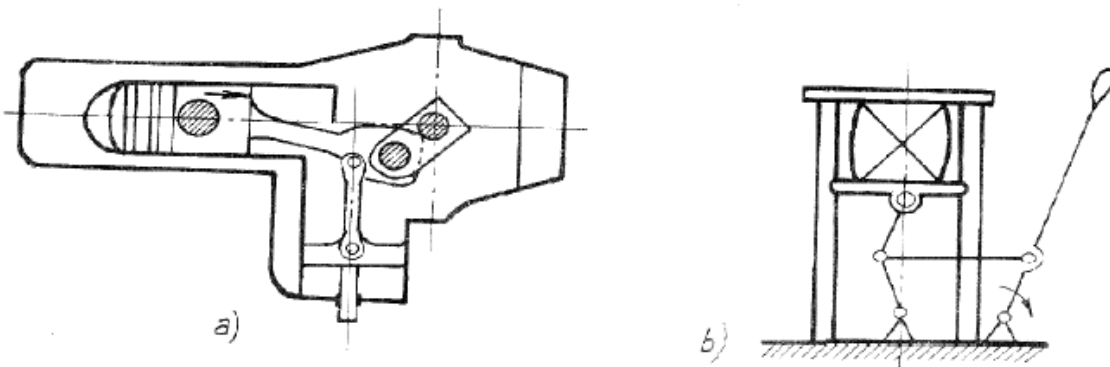
Hình 1.1

Bài 2: Vẽ lược đồ động & tính bậc tự do cơ cấu máy hơi nước (hình 1.2)



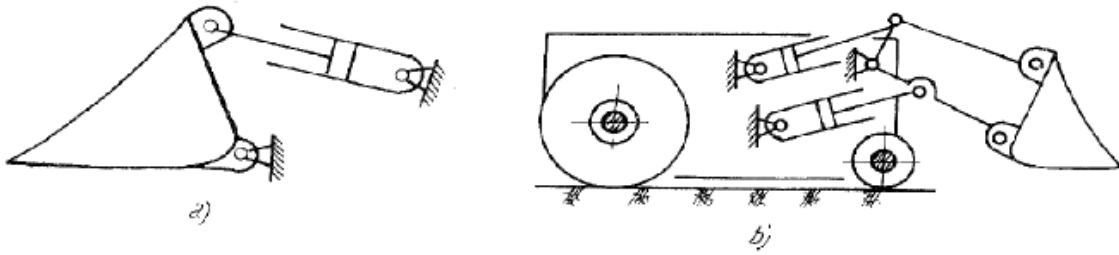
Hình 1.2

Bài 3: Vẽ lược đồ động & tính bậc tự do của 2 cơ cấu máy nén (hình 1.3a&b)



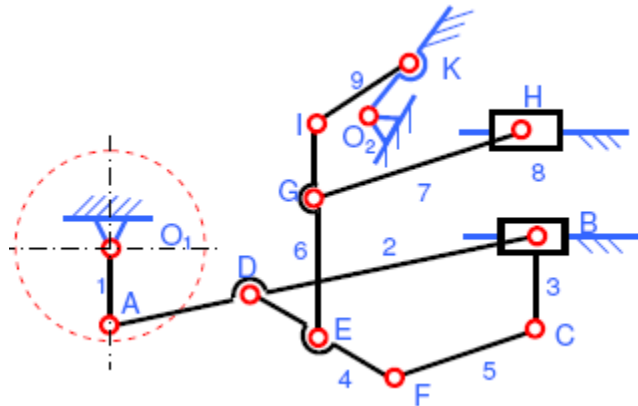
Hình 1.3

Bài 4: So sánh lực đồ động & bậc tự do 2 cơ cấu máy xúc (hình 1.4a&b)

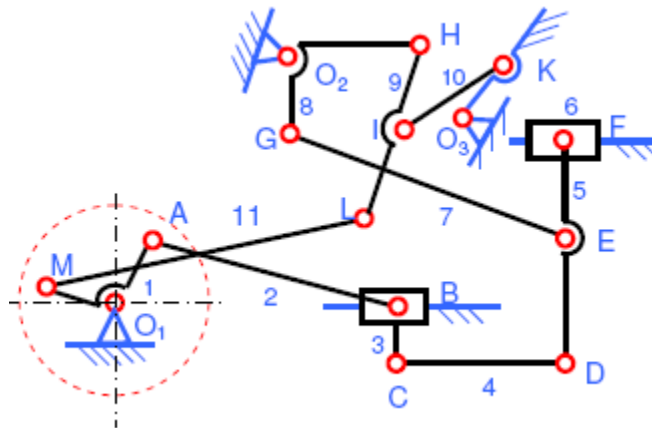


Hình 1.4

Bài 5: Tính bậc tự do & xếp loại cơ cấu phối hơi đầu máy xe lửa (hình 1.5a&b)

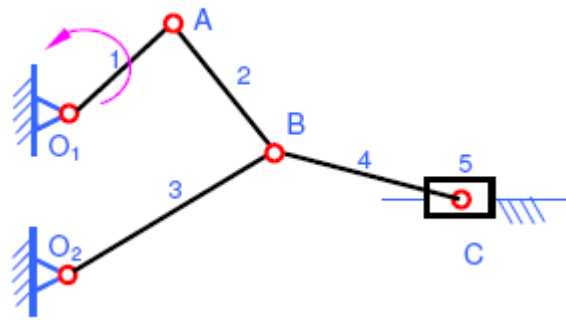


Hình 1.5a

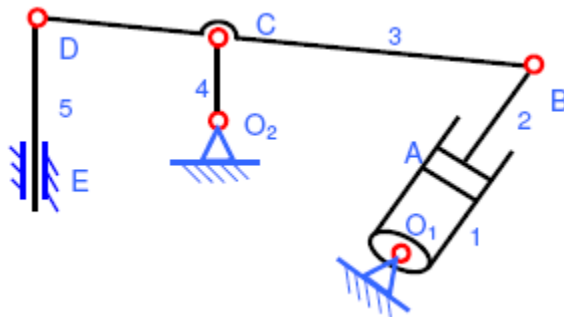


Hình 1.5b

Bài 6: Tính bậc tự do & xếp loại cơ cấu Máy đập cơ khí (hình 1.6a) và Máy ép thủy động (hình 1.6b)

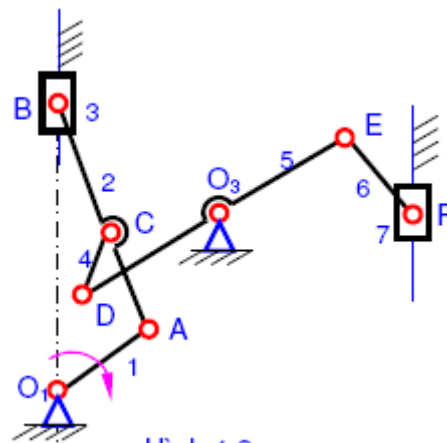


Hình 1.6a



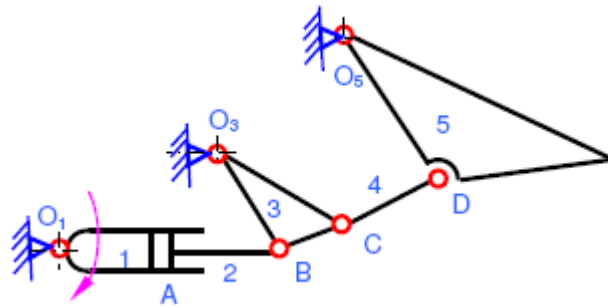
Hình 1.6b

Bài 7: Tính bậc tự do & xếp loại cơ cấu động cơ diesel (hình 1.7)

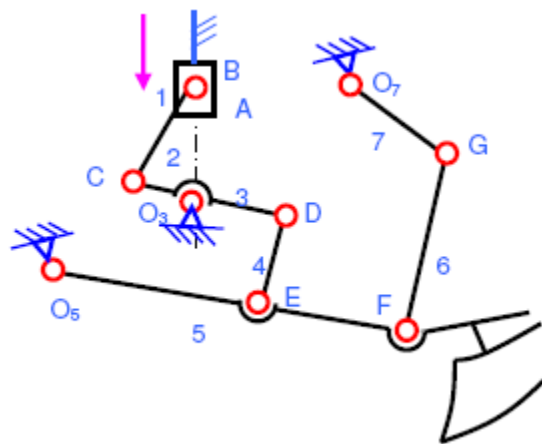


Hình 1.7

Bài 8: Tính bậc tự do & xếp loại cơ cấu nâng thùng hạt giống (hình 1.8a) & cơ cấu nâng – hạ lưỡi cày (hình 1.8b)



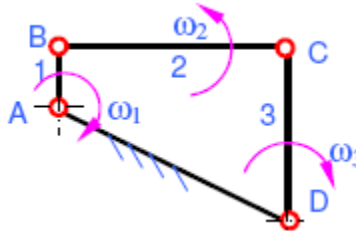
Hình 1.8a



Hình 1.8b

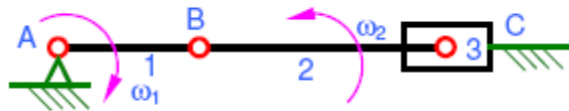
Chương 2: PHÂN TÍCH ĐỘNG HỌC

Bài 1: Tính vận tốc & gia tốc điểm C (hình 2.1); vận tốc góc & gia tốc góc của các khâu 2 & 3 trong cơ cấu 4 khâu bản lề tại vị trí các góc $ABC = \text{góc } BCD = 90^\circ$, nếu tay quay AB quay đều với vận tốc góc $\omega_1 = 20s^{-1}$. Cho trước kích thước các khâu $4l_{AB} = l_{BC} = l_{CD} = 0.4m$



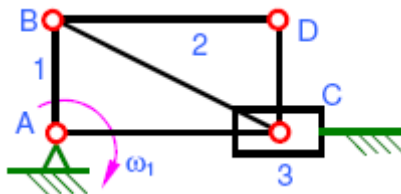
Hình 2.1

Bài 2: Tính vận tốc & gia tốc điểm C; vận tốc góc & gia tốc góc của thanh truyền 2 trong cơ cấu tay quay – con trượt (hình 2.2) khi tay quay và thanh truyền thẳng hàng. Biết tay quay AB quay đều với vận tốc góc $\omega_1 = 20s^{-1}$ và kích thước các khâu $2l_{AB} = l_{BC} = 0.2m$



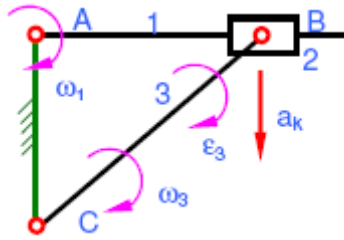
Hình 2.2

Bài 3: Tính vận tốc & gia tốc điểm D trên khâu 2 trong cơ cấu tay quay – con trượt (hình 2.3) tại vị trí các góc $CAB = \text{góc } CDB = 90^\circ$, biết tay quay AB quay đều với vận tốc góc $\omega_1 = 20s^{-1}$. Cho trước kích thước các khâu $l_{AB} = 0.5l_{BC} = l_{CD} = 0.1m$



Hình 2.3

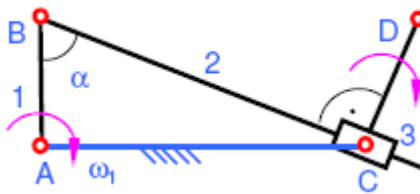
Bài 4: Tính vận tốc góc & gia tốc góc của các khâu trong cơ cấu cu-lít (hình 2.4) ở vị trí góc $BAC = 90^\circ$, biết tay quay AB quay đều với vận tốc góc $\omega_1 = 10s^{-1}$. Cho trước kích thước các khâu $l_{AB} = l_{AC} = 0.2m$



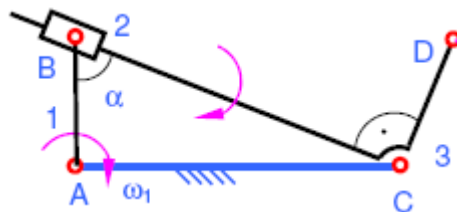
Hình 2.4

Bài 5: Tính vận tốc điểm D trên khâu 3 của cơ cấu xy-lanh quay (hình 2.5) tại vị trí các góc $BAC = \text{góc } BCD = 90^\circ$, biết tay quay AB quay đều với vận tốc góc $\omega_1 = 20s^{-1}$. Cho trước kích thước các khâu $l_{AB} = l_{CD} = 0.1m$; $l_{AC} = 0.173m$.

Giải bài toán trên dưới 2 dạng lược đồ động của cơ cấu (hình 2.5a&b)

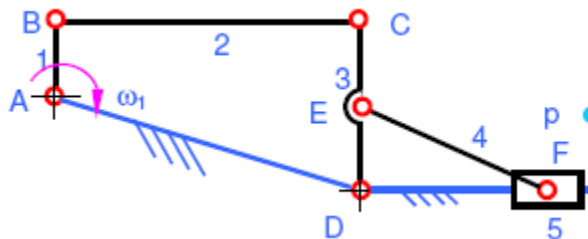


Hình 2.5a



Hình 2.5b

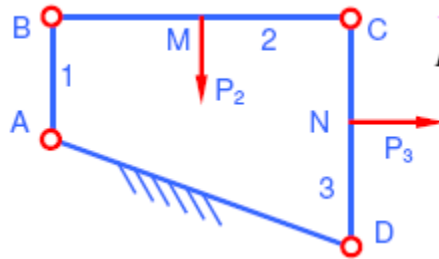
Bài 6: Tính vận tốc & gia tốc điểm F trên cơ cấu sàng tải lắc (hình 2.6), nếu tay quay AB quay đều với vận tốc góc $\omega_1 = 20s^{-1}$ tại vị trí AB và CE thẳng đứng, BC nằm ngang. Cho trước kích thước các khâu $l_{AB} = l_{CE} = l_{DE} = l_{BC}/3 = 0.5l_{DF} = 0.1m$



Hình 2.6

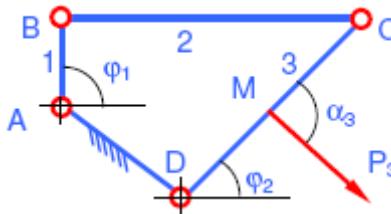
Chương 3: PHÂN TÍCH LỰC CƠ CẤU

Bài 1: Tính những áp lực khớp động và lực cân bằng (đặt tại điểm giữa khâu AB , theo phương vuông góc với khâu này), cho trước $l_{AB} = 0.1m$; $l_{BC} = l_{CD} = 0.2m$. Lực cản $P_2 = P_3 = 1000N$ tác dụng tại trung điểm các khâu; P_2 hướng thẳng đứng xuống dưới, P_3 hướng nằm ngang sang phải (hình 3.1); AB và CD thẳng đứng, BC nằm ngang.



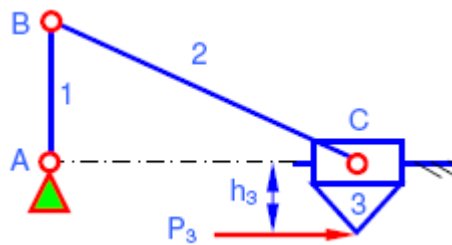
Hình 3.1

Bài 2: Tính những áp lực khớp động và mô-men cân bằng trên khâu dẫn 1 của cơ cấu 4 khâu bản lề phẳng, cho trước $l_{AB} = l_{BC}/4 = l_{CD}/4 = 0.1m$; khâu BC nằm ngang; các góc $\varphi_1 = 90^\circ$, $\varphi_3 = 45^\circ$ và lực cản $P_3 = 1000N$ tác dụng tại trung điểm khâu 3 với $\alpha_3 = 90^\circ$ (hình 3.2).



Hình 3.2

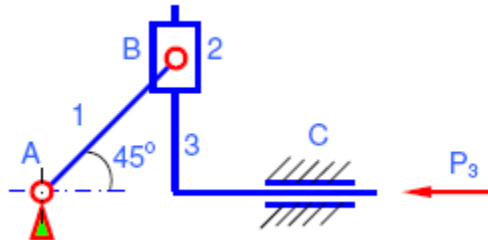
Bài 3: Tính những áp lực khớp động và mô-men cân bằng trên khâu dẫn 1 của cơ cấu tay quay-con trượt (hình 3.3); cho trước $l_{AB} = l_{BC}/2 = 0.1m$; góc $\varphi_1 = 90^\circ$, lực cản $P_3 = 1000N$ nằm ngang, cách rãnh trượt một đoạn $h_3 = 0.058m$.



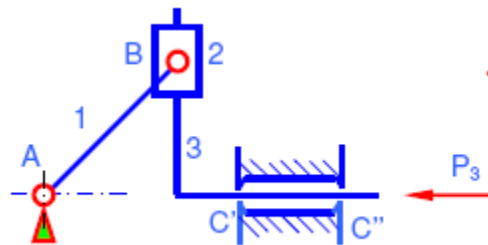
Hình 3.3

Bài 4: Tính những áp lực khớp động và mô-men cân bằng trên khâu dẫn 1 của cơ cấu tính Sin (hình 3.4a); cho trước $l_{AB} = 0.1m$; góc $\varphi_1 = 45^\circ$, lực cản $P_3 = 1000N$.

Sau đó giải bài toán khi rãnh trượt chỉ tiếp xúc ở 2 điểm C' và C'' với khoảng cách $C'C'' = 0.2m$ (hình 3.4b).



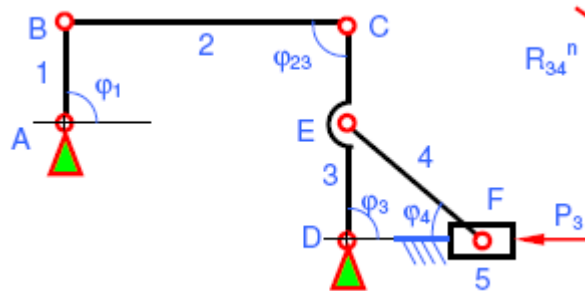
Hình 3.4a



Hình 3.4b

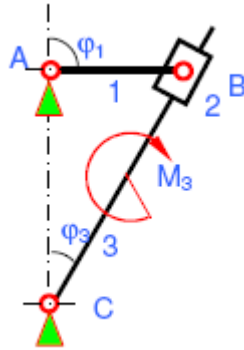
Bài 5: Tính những áp lực khớp động A, B, C, D và mô-men cân bằng trên khâu dẫn 1 của cơ cấu máy sàng (hình 3.5); cho trước $l_{AB} = l_{BC}/2 = l_{CD}/2 = l_{DE} = 0.1m$; góc $\varphi_1 = \varphi_{23} = \varphi_3 = 90^\circ$; $\varphi_4 = 45^\circ$, và lực cản $P_3 = 1000N$.

Sau đó, hãy xét bài toán khi giải nhóm gần khâu dẫn trước xem có được không? Tại sao?



Hình 3.5

Bài 6: Tính những áp lực khớp động và mô-men cân bằng trên khâu dẫn 1 của cơ cấu cu-lít (hình 3.6); cho trước $l_{AB} = 0.3m$; góc $\varphi_1 = 90^\circ$, $\varphi_3 = 30^\circ$; mô men cản $M_3 = 600Nm$ đặt trên cu-lít.



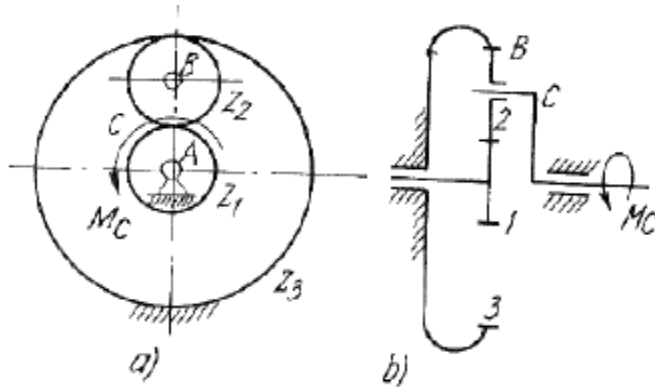
Hình 3.6

Chương 9: CƠ CẤU BÁNH RĂNG

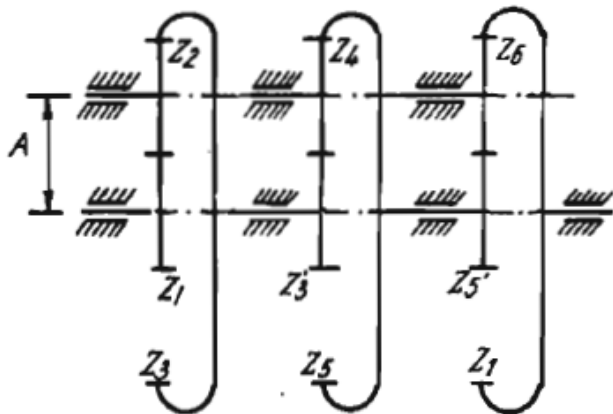
Bài 1: Cho 1 cặp BR thân khai răng nghiêng, không dịch chỉnh, có số răng $Z_1=17$, $Z_2=34$, mô-đun pháp $m_n=4mm$, góc nghiêng của răng trên hình trụ chia $\beta=15^\circ$, chiều dày BR $b=30mm$.

1. Hãy xác định giá trị của:
 - Bước pháp tuyến, bước ngang & bước dọc trục.
 - r_1 & r_2 ; r_{i1} & r_{i2} ; r_{e1} & r_{e2} .
2. Tính khoảng cách trục A & hệ số trùng khớp ε
3. Vẽ hình mô tả các thông số hình học của cặp BR này

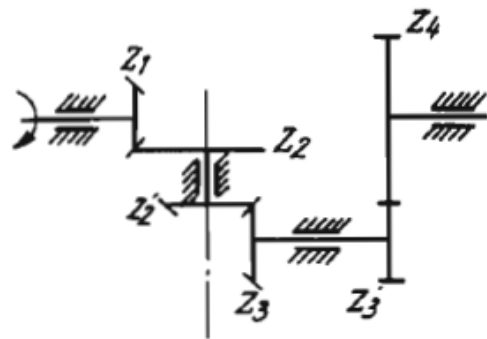
Bài 2: Tính áp lực tại khớp động B & Mô-men cân bằng, M_{cb} , trên khâu dẫn 1 của cơ cấu BR hành tinh (hình vẽ) dưới tác dụng của mô-men cản $M_c = 180 Nm$. Các BR là tiêu chuẩn, ăn khớp đúng với mô-đun $m=20mm$, $Z_1=18$, $Z_2=20$.



Bài 3: Tính tỉ số truyền i_{17} và khoảng cách trục A của hệ bánh răng, nếu các bánh răng đều tiêu chuẩn, ăn khớp đúng với mô-đun $m = 5mm$, số răng tương ứng là $Z_1 = Z_2 = Z_3 = Z_4 = Z_5 = Z_6 = 20$ và $Z_3 = Z_5 = Z_7$ (hình 9.1).



Hình 9.1



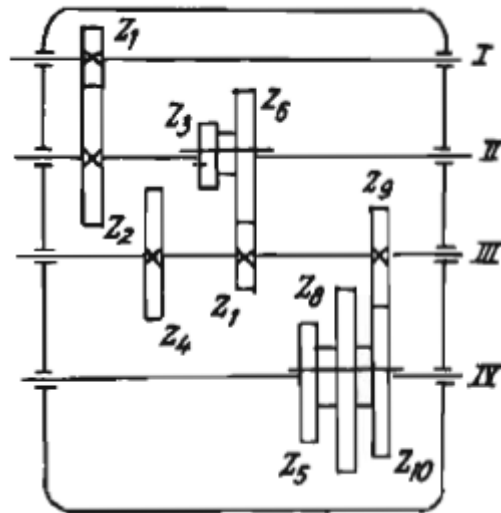
Hình 9.2

Bài 4: Tính tỉ số truyền i_{14} của hệ bánh răng, nếu số răng của các bánh răng là $Z_1 = Z_2 = Z_3 = 20$; $Z_2 = Z_4 = 40$ và $Z_3 = 30$ (hình 9.2)

Không thay đổi trình tự ăn khớp và kích thước của các bánh răng, cần lắp bánh răng 2' trong hệ như thế nào để bánh răng 4 quay cùng chiều với bánh răng 1.

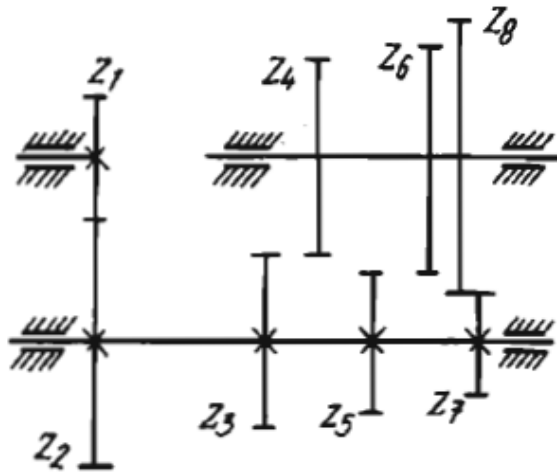
Bài 5: Cho hệ bánh răng trong hộp số trên hình 9.3, với số răng của các bánh răng là, $Z_1 = 20$, $Z_2 = 52$, $Z_3 = 22$, $Z_6 = 40$, $Z_7 = 32$, $Z_9 = 41$, $Z_{10} = 67$; các bánh răng đều tiêu chuẩn và cùng mô-đun, số vòng quay của trục dẫn động I là $n_1 = 1000$ vòng/phút. Xác định:

1. Số răng các bánh răng 4, 5 và 8
2. Số tỷ số truyền của hệ.
3. Tốc độ của trục bị động IV ứng với mọi số.

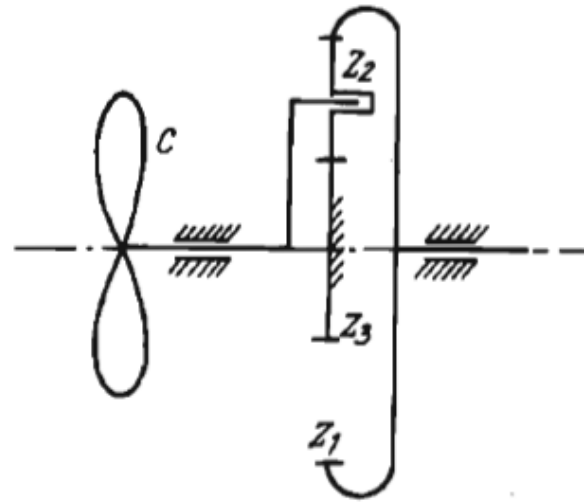


Hình 9.3

Bài 6: Trong hộp tốc độ có 3 bánh răng di động trượt (Z_4 , Z_6 , Z_8) để nhận được các tỷ số truyền sau: $i_{14} = 1.53$, $i_{16} = 2.8$, $i_{18} = 4.316$. Các bánh răng đều tiêu chuẩn, ăn khớp đúng với mô-đun $m = 6mm$ và khoảng cách trục $A = 180mm$, số răng tương ứng là $Z_1 = 20$, $Z_2 = 40$ (hình 9.4). Hãy tính số răng các bánh răng còn lại.



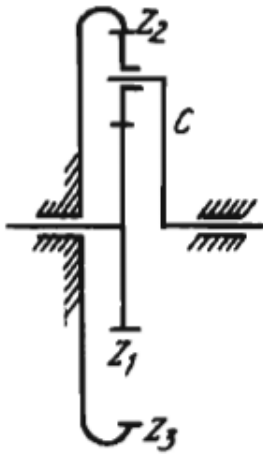
Hình 9.4



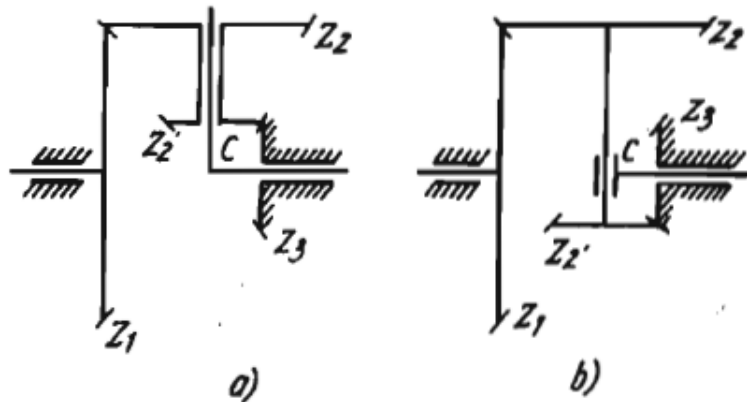
Hình 9.5

Bài 7: Tính số vòng/phút của cánh quạt C và bánh răng 2 trong cơ cấu quạt máy (hình 9.5) nếu bánh răng 1 dẫn động quay với $n_1 = 2700$ vg/ph và các bánh răng đều tiêu chuẩn, ăn khớp đúng với số răng là $Z_1 = 66$, $Z_2 = 18$.

Bài 8: Tính số vòng/phút của cần C nếu bánh răng 1 dẫn động quay với $n_1 = 120$ vg/ph và số răng của các bánh răng là $Z_1 = 40$, $Z_2 = 20$, $Z_3 = 80$ (hình 9.6). Nếu bánh răng 3 không lắp cố định, thì phải quay với tốc độ bằng bao nhiêu để cần C đứng yên.



Hình 9.6

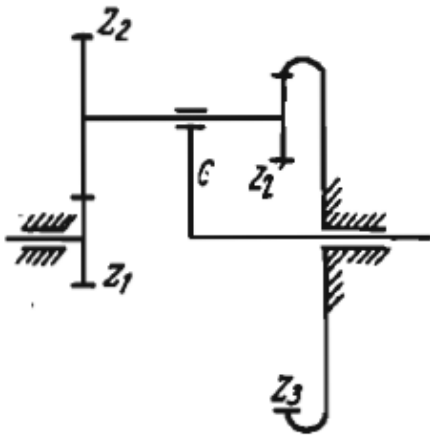


Hình 9.7

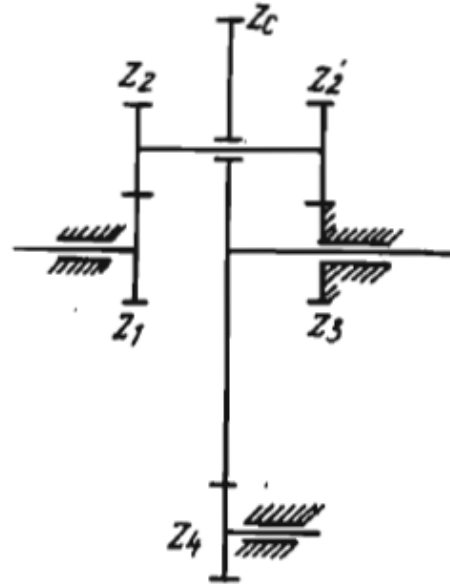
Bài 9: Tính tỉ số truyền i_{1c} của hệ bánh răng, nếu số răng của các bánh răng là $Z_1 = 60, Z_2 = 40, Z_3 = Z_2' = 30$ (hình 9.7)

Giải bài toán trong 2 trường hợp: hai bánh 2 và 2' ở cùng 1 phía hoặc 2 phía của trục quay cần C.

Bài 10: Tính số vòng/phút của cần C và bánh răng vệ tinh (hình 9.8), nếu bánh răng 1 dẫn động quay với $n_1 = 900 \text{ vg/ph}$ và số răng của các bánh răng là $Z_1 = Z_2' = 16, Z_2 = 32, Z_3 = 64$.



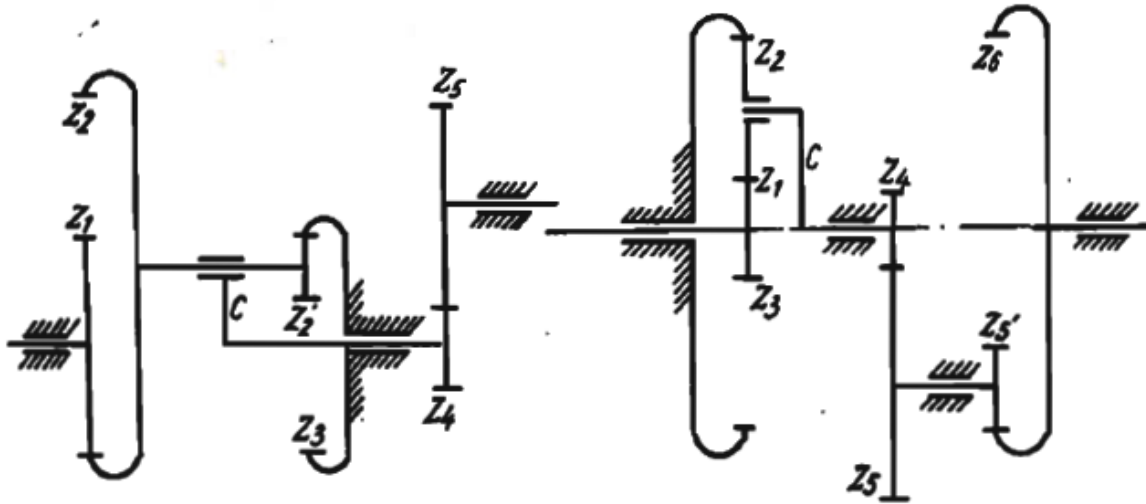
Hình 9.8



Hình 9.9

Bài 11: Tính tỉ số truyền i_{14} của hệ bánh răng, nếu số răng của các bánh răng là $Z_1 = Z_2' = 25, Z_2 = Z_3 = 20, Z_C = 100, Z_4 = 20$ (hình 9.9).

Bài 12: Cho hệ bánh răng như ở hình 9.10, nếu bánh răng 1 dẫn động quay với $n_1 = 1800 \text{ vg/ph}$ và số răng của các bánh răng là $Z_1 = 44, Z_2 = 74, Z_2' = 14, Z_3 = 44, Z_4 = 16, Z_5 = 42$. Tính số vòng phút của bánh răng 5.



Hình 9.10

Hình 9.11

Bài 13: Tính số vòng/phút của bánh răng 6, nếu bánh răng 1 dẫn động quay với $n_1 = 750$ vg/ph và các bánh răng đều tiêu chuẩn, ăn khớp đúng và cùng mô-đun với số răng là $Z_1 = 20$, $Z_2 = 30$, $Z_4 = Z_5' = 16$, $Z_5 = 48$. Trục các bánh răng trung tâm và bánh răng 6 đồng tâm (hình 9.11).