



BÀI GIẢNG MÔN CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

GV: ThS. Đặng Minh Phụng

Chương IV: CÔNG NGHỆ LẮP CÁC SẢN PHẨM CƠ KHÍ

- Bài 1: Khái niệm về công nghệ lắp ráp
- Bài 2: Các phương pháp lắp ráp
- Bài 3: Các hình thức tổ chức lắp ráp
- Bài 4: Thiết kế qui trình công nghệ lắp ráp
- Bài 5: Công nghệ lắp một số mối lắp điển hình
- Bài 6: Kiểm tra chất lượng lắp ráp

Bài 1: Khái niệm về công nghệ lắp ráp

Các vấn đề ở bài 1:

- Khái niệm lắp ráp
- Nhiệm vụ của lắp ráp
- Yêu cầu lắp ráp

Khái niệm lắp ráp

- Lắp ráp là giai đoạn cuối cùng của sản xuất
- Nó tạo ra một cụm chi tiết hoàn chỉnh
- Hoặc tạo ra một máy hoàn chỉnh

Nhiệm vụ của lắp ráp

- Đảm bảo tính năng kỹ thuật của sản phẩm
- Nâng cao năng suất lắp ráp, hạ giá thành sản phẩm

Yêu cầu của lắp ráp

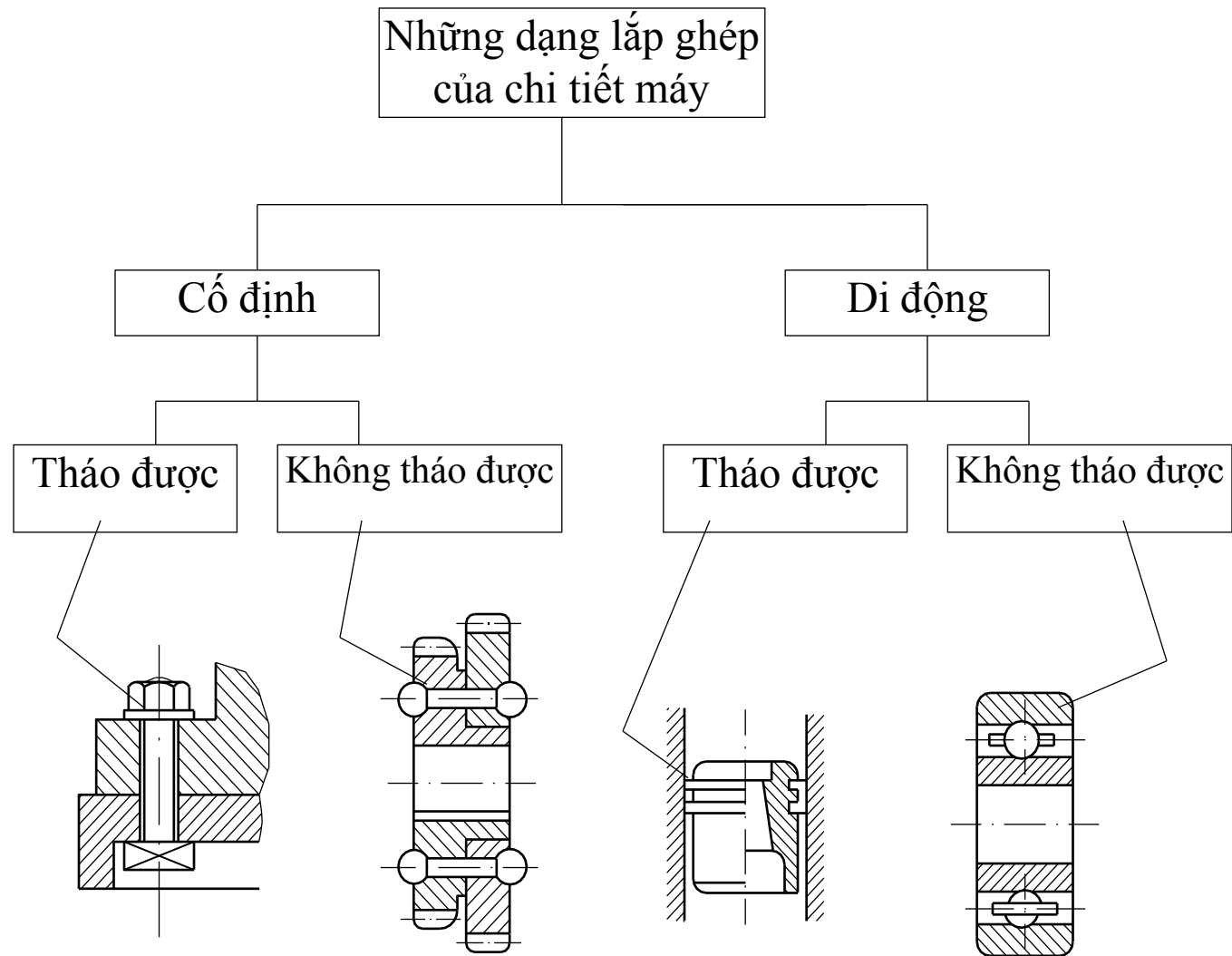
- Đảm bảo tính chất mỗi lắp
- Đảm bảo mối quan hệ của các khâu
- Giảm khe hở
- Chống mài mòn
- Có thể hiệu chỉnh vị trí tương quan

Bài 2: Các phương pháp lắp ráp

Các vấn đề ở bài 2

- Phân loại các mối lắp
- Khái niệm về độ chính xác lắp ghép
- Phương pháp lắp lần hoàn toàn
- Phương pháp lắp lần không hoàn toàn
- Phương pháp lắp chọn
- Phương pháp lắp sửa
- Phương pháp lắp điều chỉnh

Có bao nhiêu loại mối lắp



Nêu khái niệm về độ chính xác lắp ghép

Độ chính xác lắp ráp được đặc trưng bằng:

- + Độ chính xác của mỗi lắp: độ dôi, khe hở ...
- + Độ chính xác về vị trí tương quan giữa các chi tiết hoặc giữa các cụm chi tiết

Các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác lắp ráp:

- Độ chính xác gia công của các chi tiết
- Do ứng suất xuất hiện trong quá trình lắp
- Quá trình lắp và kiểm tra không đúng

Thế nào là lắp lẫ hoàn toàn ?

Định nghĩa:

Lắp lẫ hoàn toàn là khi lấy bất kỳ một chi tiết nào đó, đem lắp vào vị trí của nó trong cụm hay sản phẩm lắp, không phải sửa chữa điều chỉnh mà vẫn đảm bảo mọi tính chất lắp ráp của nó theo yêu cầu thiết kế

Nêu đặc điểm của lắp lẩn hoàn toàn ?

- Năng suất lắp ráp cao, không đòi hỏi trình độ công nghệ
- Tổ chức quá trình lắp ráp dễ dàng và ổn định
- Có khả năng tự động hóa và cơ khí hóa quá trình lắp
- Thuận tiện cho quá trình sửa chữa, thay thế sau này

Nêu điều kiện của lắp lẩn hoàn toàn ?

Điều kiện thực hiện:

- Độ chính xác của chi tiết lắp phải đúng theo thiết kế
- Số khâu trong chuỗi kích thước lắp phải thỏa công thức:

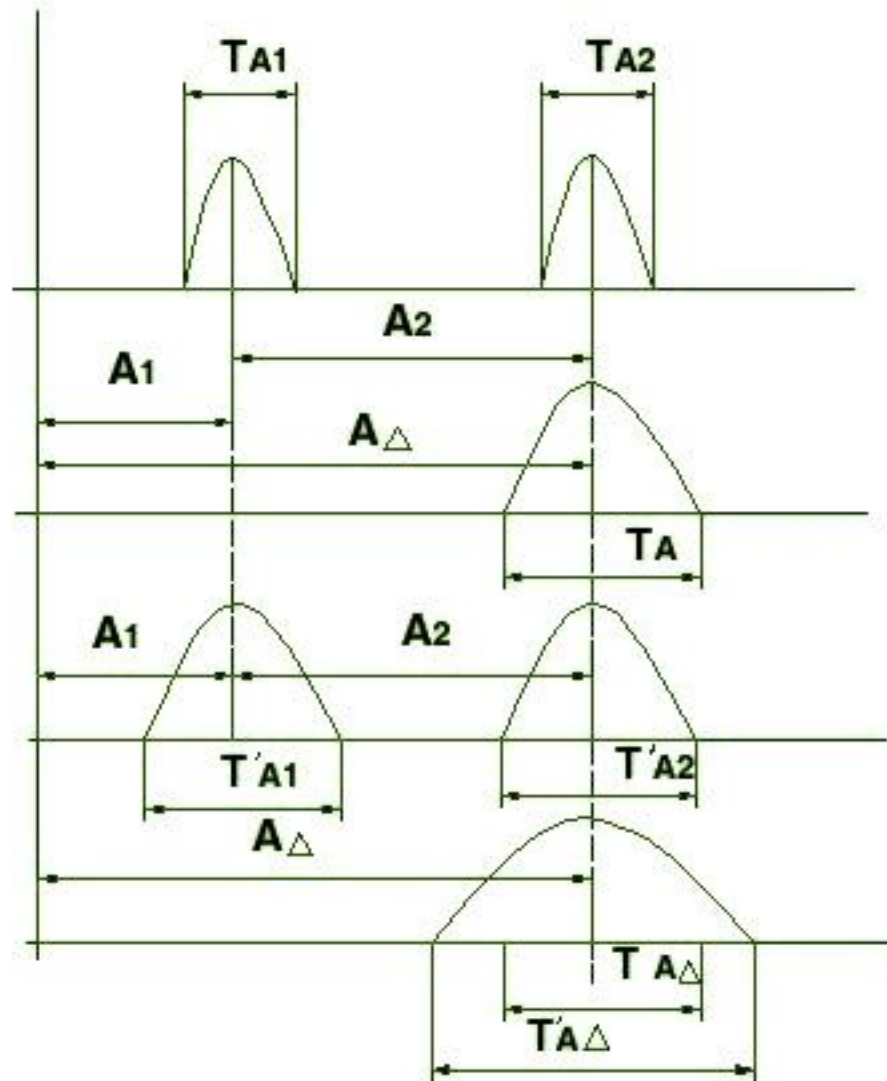
$$T_{ct} = \frac{T_{\Sigma}}{n - 1}$$

T_{ct} – dung sai chế tạo của các khâu thành phần

T_{Σ} - dung sai của khâu khép kín

n - số khâu trong chuỗi kích thước lắp

Đặc điểm của lắp lẩn không hoàn toàn



Phương pháp
lắp lẩn không hoàn
toàn áp dụng cho
sản phẩm lắp có độ
chính xác cao và số
khâu nhiều

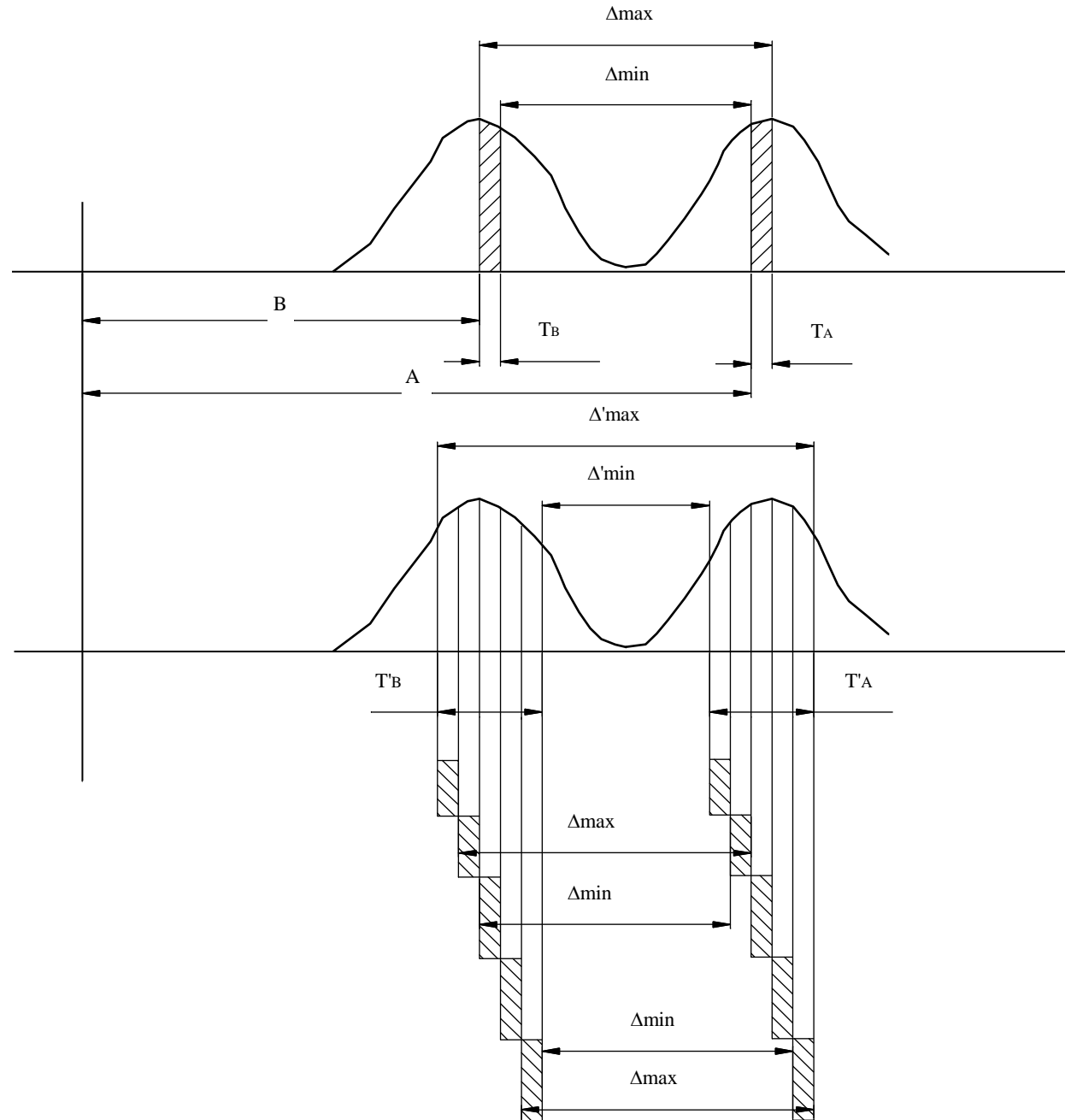
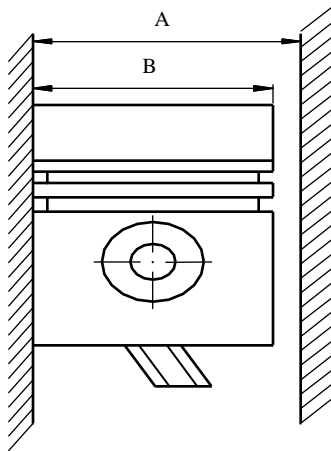
Ưu điểm và khuyết điểm của lắp chọn ?

Ưu điểm:

- Nâng cao năng suất
- Giảm giá thành chế tạo sản phẩm
- Dùng chế tạo các bộ đôi có yêu cầu dung sai mỗi lắp khớp khe

Khuyết điểm:

- Tốn chi phí cho việc kiểm tra, phân nhóm, bảo quản
- Không dùng cho sản xuất nhỏ



Điểm của phương pháp lắp điều chỉnh ?

- Thường dùng trong chuỗi kích thước lắp ráp có nhiều khâu mà khâu khép kín đòi hỏi độ chính xác cao
- Dùng trong sản xuất đơn chiếc và loạt nhỏ, đôi khi còn dùng trong sản xuất hàng loạt

Bài 3: Các hình thức tổ chức lắp ráp

Các vấn đề của bài 3:

- Các yếu tố chọn hình thức tổ chức lắp ráp
- Phân loại hình thức tổ chức lắp ráp
- Thế nào là lắp ráp cố định
- Thế nào là lắp ráp di động

Các yếu tố để chọn hình thức tổ chức lắp ráp

- Dạng sản xuất của sản phẩm
- Mức độ phức tạp của sản phẩm
- Độ chính xác đạt được của các chi tiết lắp
- Tính chất của mỗi lắp, phương pháp lắp
- Trọng lượng của sản phẩm

Phân loại hình thức tổ chức lắp ráp

Có hai loại hình thức tổ chức lắp ráp:

- Lắp ráp cố định
- Lắp ráp di động

Thế nào là lắp ráp cố định ?

Khái niệm:

Mọi công việc lắp được thực hiện tại một hay một số địa điểm

Có 2 loại:

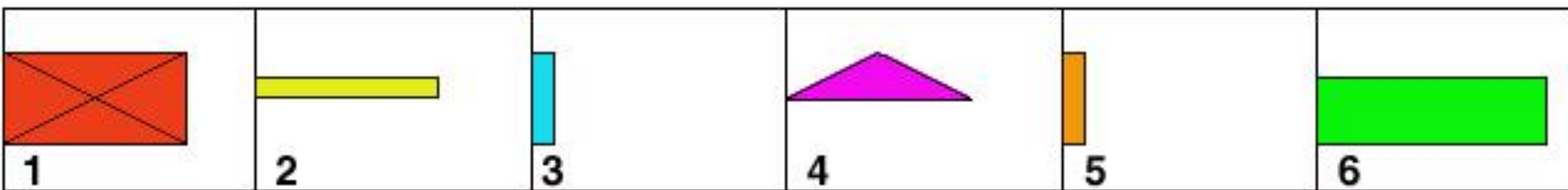
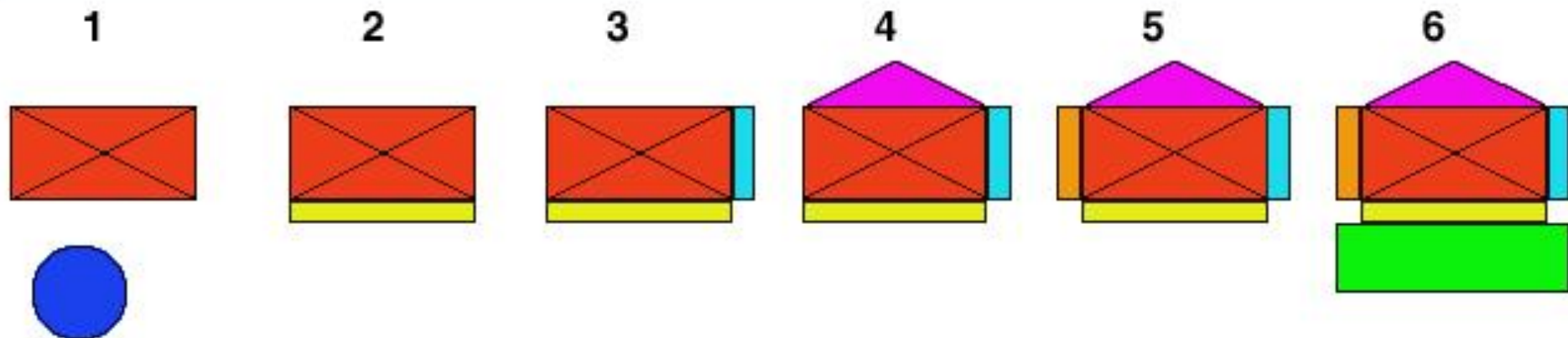
- Lắp ráp cố định tập trung
- Lắp ráp cố định phân tán

Thế nào là lắp ráp di động ?

Là lắp ráp mà đối tượng lắp được di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác phù hợp với quy trình công nghệ lắp ráp

Có hai loại:

- Lắp ráp di động tự do
- Lắp ráp di động cưỡng bức



SƠ ĐỒ LẮP RÁP DI ĐỘNG CƯỜNG BỨC LIÊN TỤC

Bài 4: Thiết kế qui trình công nghệ lắp ráp

Các vấn đề ở bài 4:

- Khái niệm về qui trình công nghệ lắp ráp
- Các tài liệu ban đầu khi thiết kế
- Trình tự thiết kế qui trình công nghệ lắp ráp
- Các vấn đề cần chú ý khi thiết kế
- Lập sơ đồ lắp ráp
- Ví dụ minh họa

Khái niệm về qui trình công nghệ lắp ráp

Là trình tự và phương pháp lắp ráp các chi tiết máy để tạo thành sản phẩm, thỏa mãn các điều kiện kỹ thuật đề ra một cách kinh tế nhất

Các thành phần của qui trình công nghệ lắp ráp

1. Nguyên công lắp ráp
2. Bước lắp ráp
3. Động tác

Các tài liệu ban đầu khi thiết kế

- Bản vẽ lắp chung toàn sản phẩm hay bộ phận
- Bảng thống kê chi tiết lắp
- Thuyết minh về đặc tính của sản phẩm
- Sản lượng và mức độ ổn định của sản phẩm
- Khả năng về thiết bị, dụng cụ và đồ gá lắp, khả năng thực hiện của xí nghiệp

Hãy nêu trình tự thiết kế ?

1. Nghiên cứu bản vẽ lắp
2. Chọn phương pháp lắp ráp sản phẩm
3. Lập sơ đồ lắp
4. Chọn hình thức tổ chức lắp ráp, lập quy trình công nghệ lắp
5. Xác định nội dung công việc cho từng nguyên công và bước lắp ráp

Trình tự thiết kế

6. Xác định điều kiện kỹ thuật cho các mối lắp

7. Chọn dụng cụ, đồ gá, trang bị cho các nguyên công

8. Xác định chỉ tiêu kỹ thuật, thời gian cho từng nguyên công

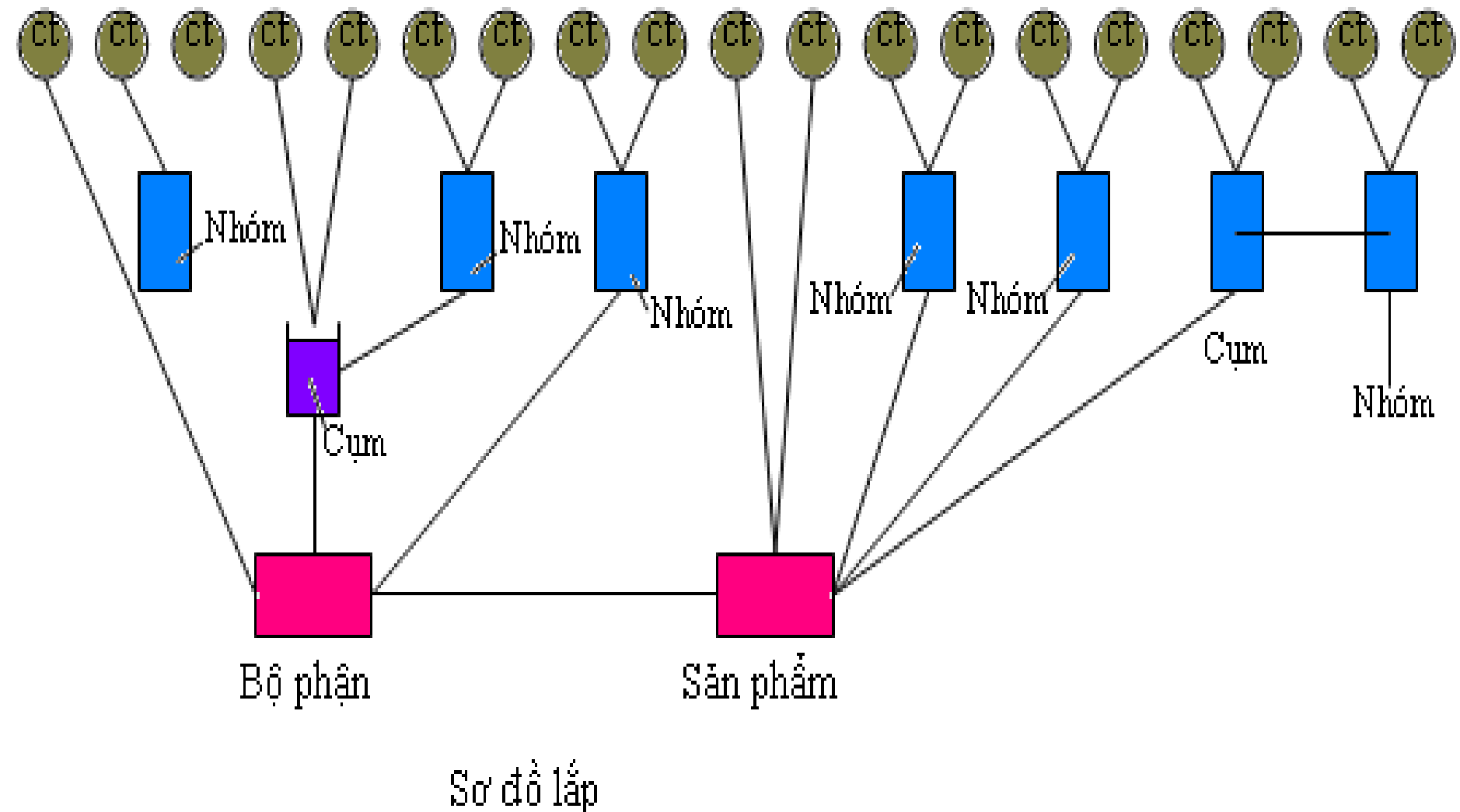
9. Xác định thiết bị, hình thức vận chuyển qua các nguyên công

10. Xây dựng những tài liệu cần thiết: bản vẽ, sơ đồ lắp, thống kê,...

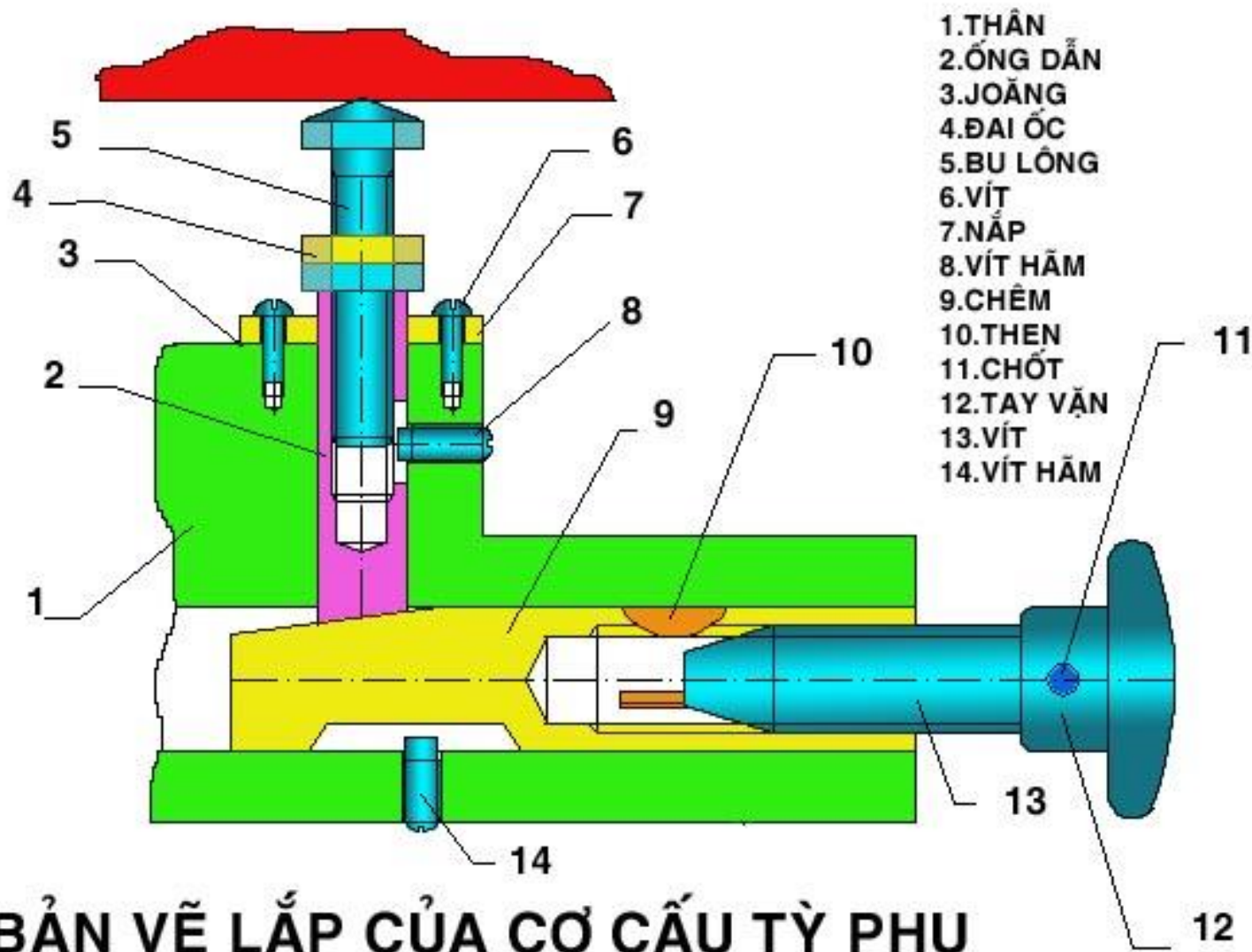
Các vấn đề cần chú ý khi thiết kế

1. Chia sản phẩm thành cụm
2. Cố gắng sử dụng trang thiết bị giá lắp chuyên dùng
3. Giải quyết hợp lý khâu vận chuyển

Lập sơ đồ lắp ráp



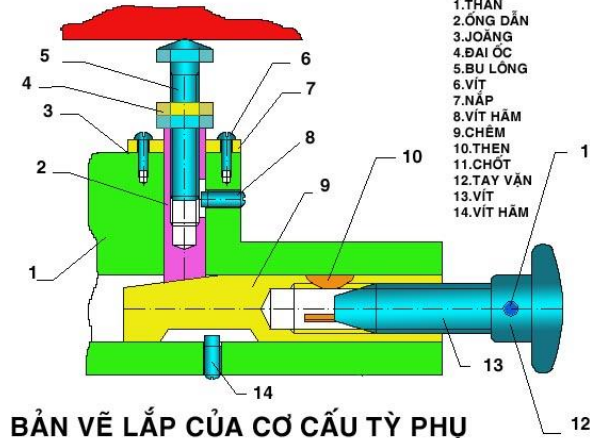
Ví dụ minh họa



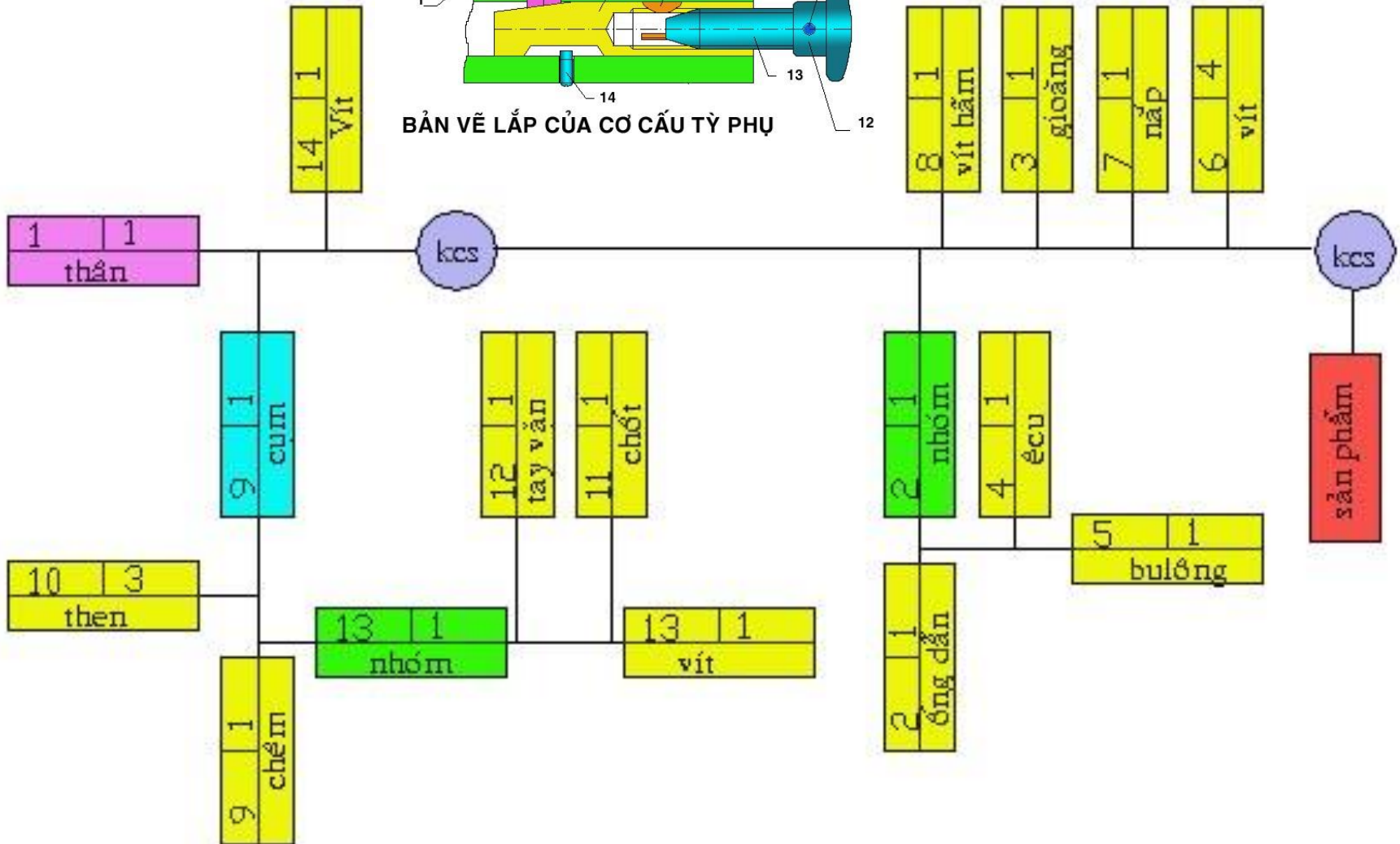
BẢN VẼ LẮP CỦA CƠ CẤU TỖ PHỤ

SƠ ĐỒ

TỶ PHỤ



- 1.THÂN
- 2.ỐNG DẪN
- 3.JOĂNG
- 4.ĐAI ỐC
- 5.BU LÔNG
- 6.VÍT
- 7.NÁP
- 8.VÍT Hãm
- 9.CHÉM
- 10.THẸN
- 11.CHỐT
- 12.TAY VẶN
- 13.VÍT
- 14.VÍT Hãm



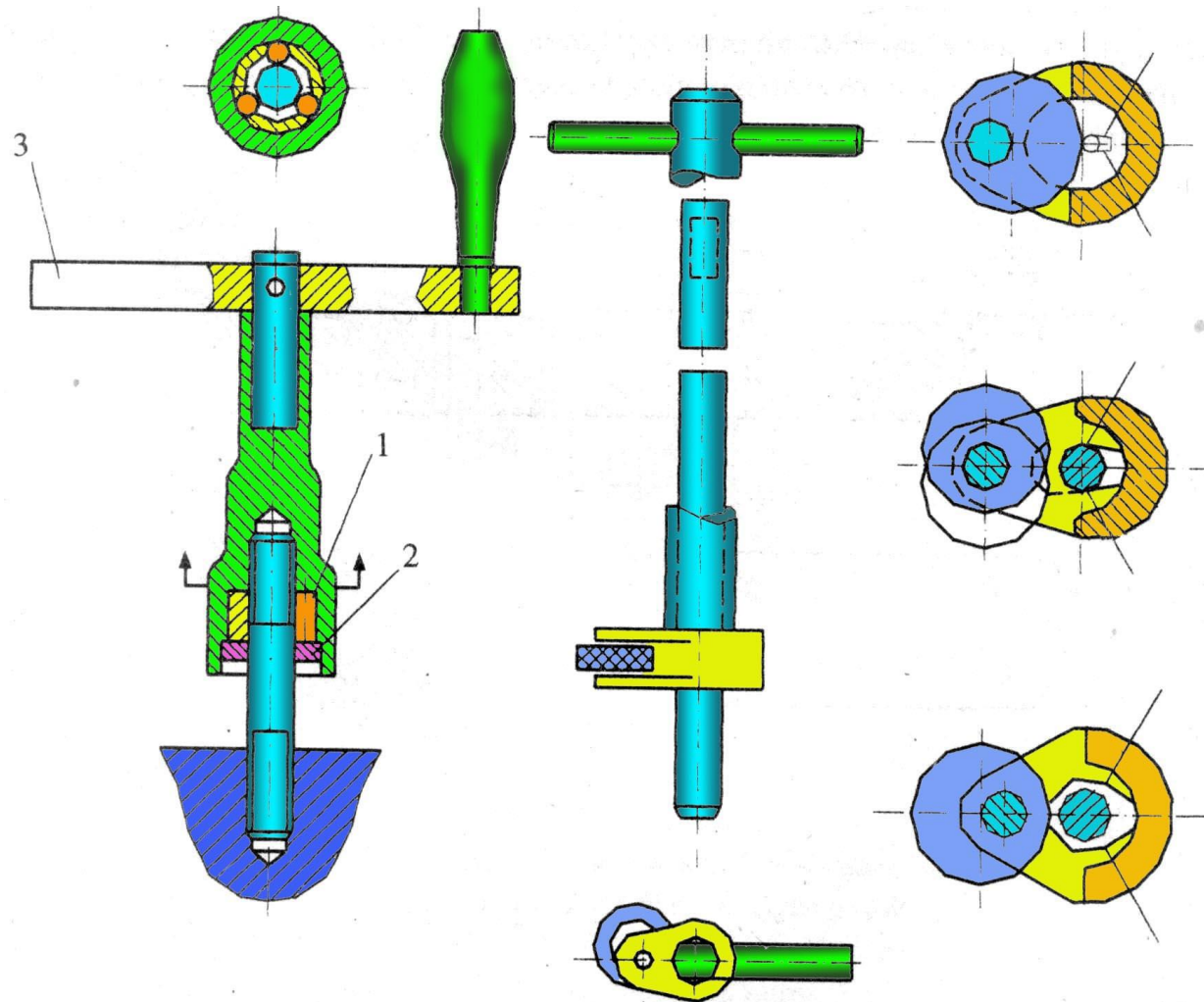
Bài 5: Công nghệ lắp một số mối lắp điển hình

Các vấn đề ở bài 5:

- Lắp các mối lắp cố định tháo được
- Lắp các mối lắp cố định không tháo được
- Lắp các mối lắp di động
- Lắp ráp một số bộ truyền bánh răng

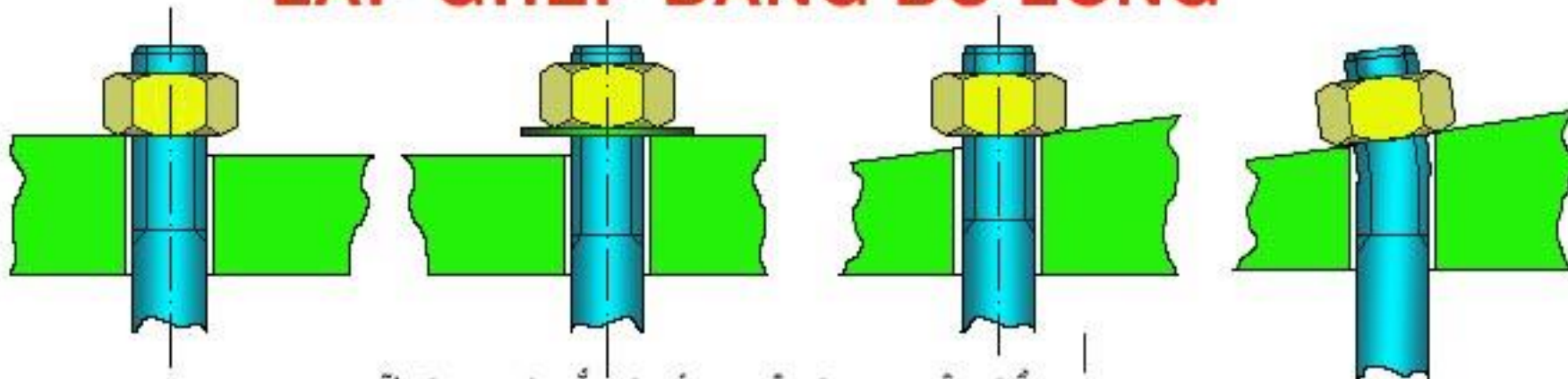
Lắp các mối lắp cố định tháo được

Lắp vít cây

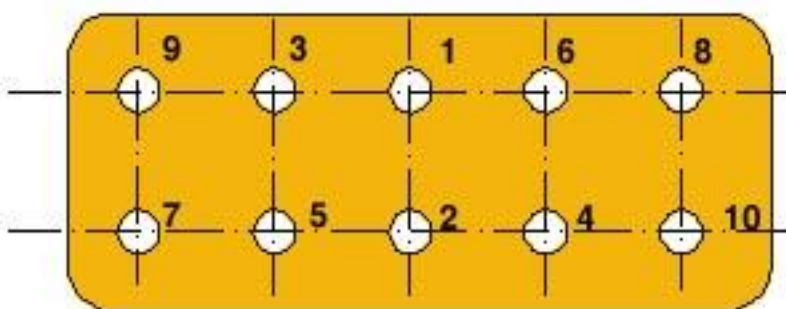


TAY VẶN CHUYÊN DÙNG THÁO LẮP GU-GIÔNG

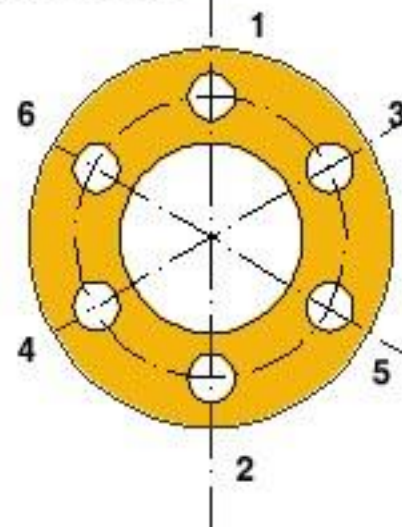
LẮP GHÉP BẰNG BU LÔNG



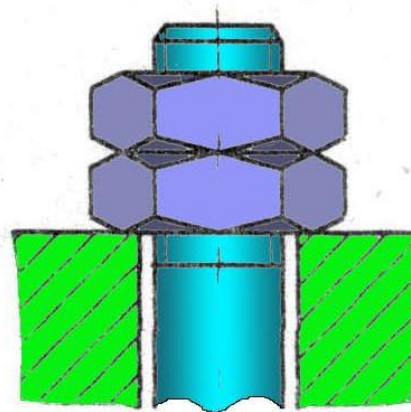
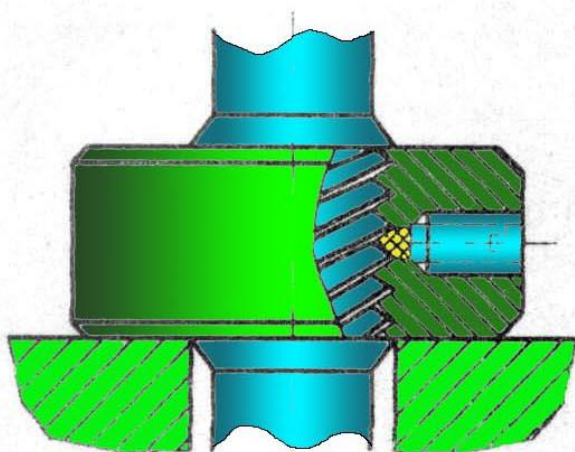
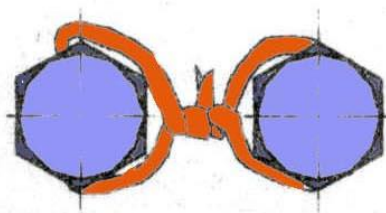
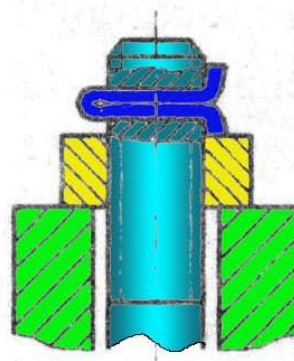
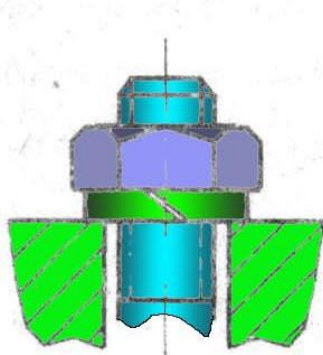
NHỮNG DẠNG LẮP GHÉP KHÔNG ĐẠT YÊU CẦU



TRÌNH TỰ XIẾT ĐAI ỐC



CÁC DẠNG PHÒNG THÁO LỎNG MỖ ỐC



Lắp các môi lắp cố định không tháo được

Lắp chặt bằng phương pháp nung nóng vật bao:

-Nhiệt độ nung:

$$t_K^0 = \left(\frac{d_B - d_A}{\alpha \cdot d_A} + t_1^0 \right) \cdot K$$

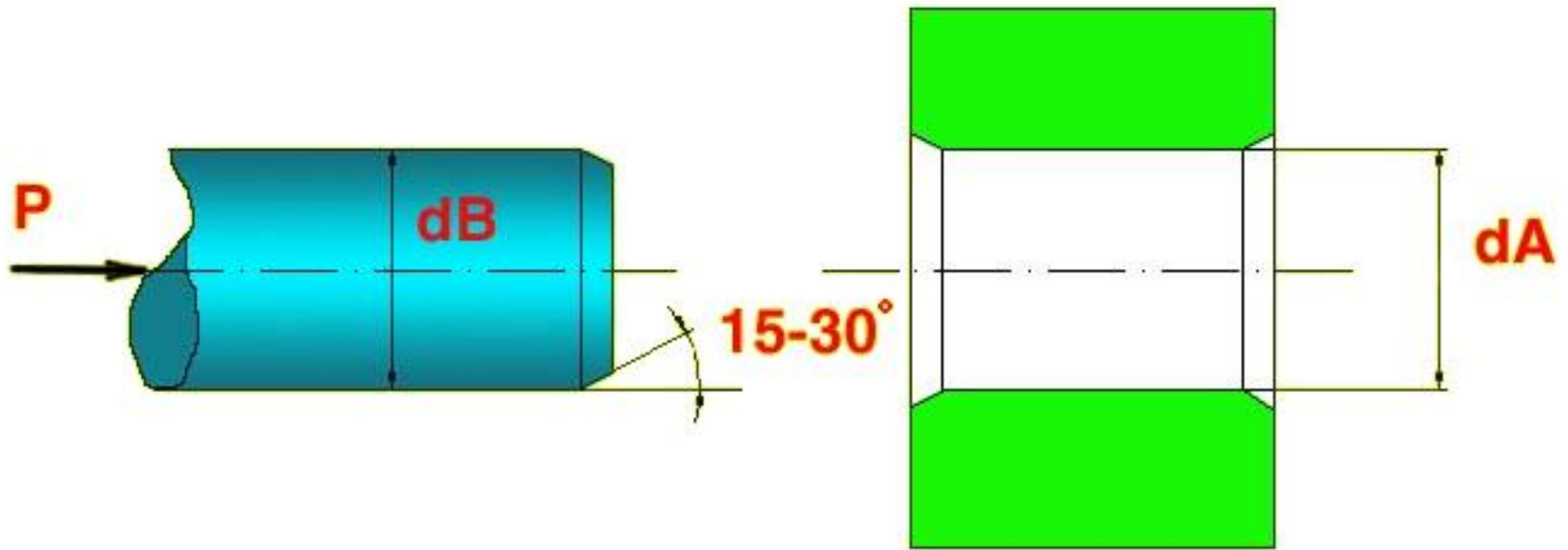
d_A : đường kính của lỗ

d_B : đường kính của trục lắp ghép

Lắp các môi lắp cố định không tháo được

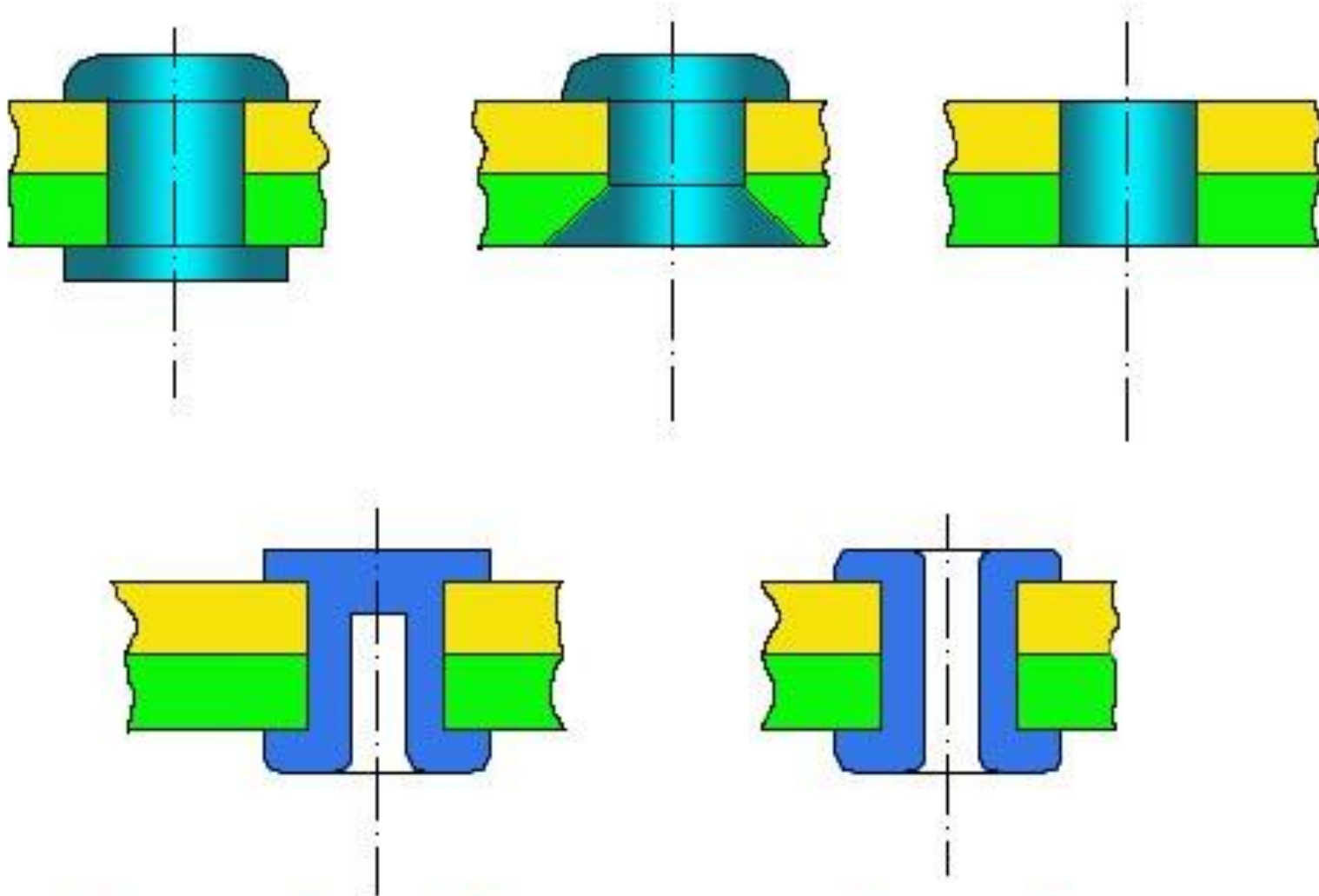
Lắp chặt bằng phương pháp làm lạnh vật bị bao:

- Dùng băng CO₂ khô có thể làm lạnh tới nhiệt độ $(-70^{\circ}\text{C}) \div (-80^{\circ}\text{C})$
- Dùng không khí lỏng hay nitơ lỏng có thể hạ nhiệt tới $(-200^{\circ}\text{C}) \div (-220^{\circ}\text{C})$



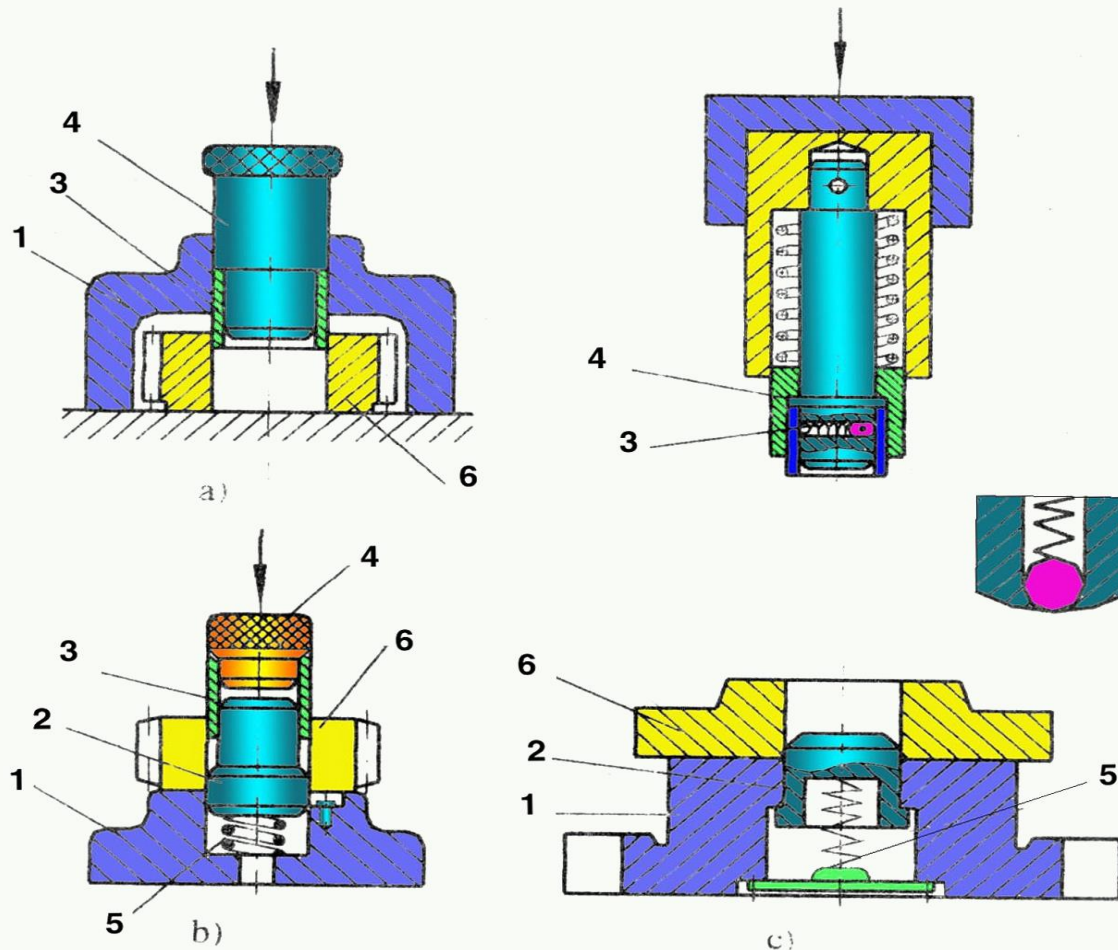
**VÁT MÉP TẠO DẪN HƯỚNG
KHI LẮP BẰNG ÉP NGUỘI**

Lực ép cần thiết : $P = f_n \cdot P \cdot d \cdot L$



LẮP GHÉP BẰNG ĐINH TÁN CÁC LOẠI

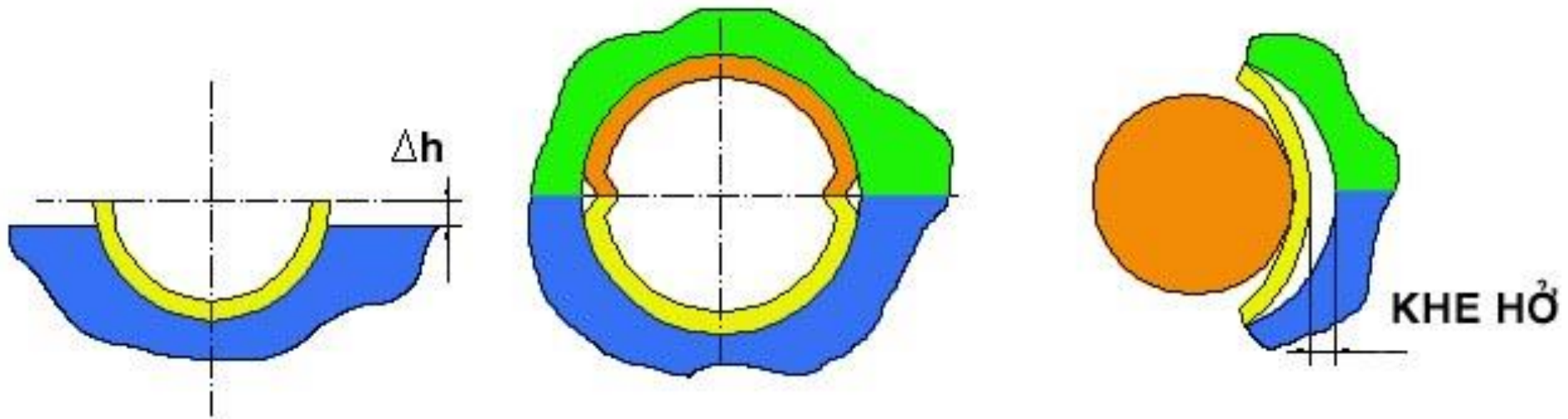
Lắp các mối lắp di động



1.THÂN ĐỐ GÁ
2.CHỐT ĐỊNH VỊ
3.BẠC CẦN LẮP

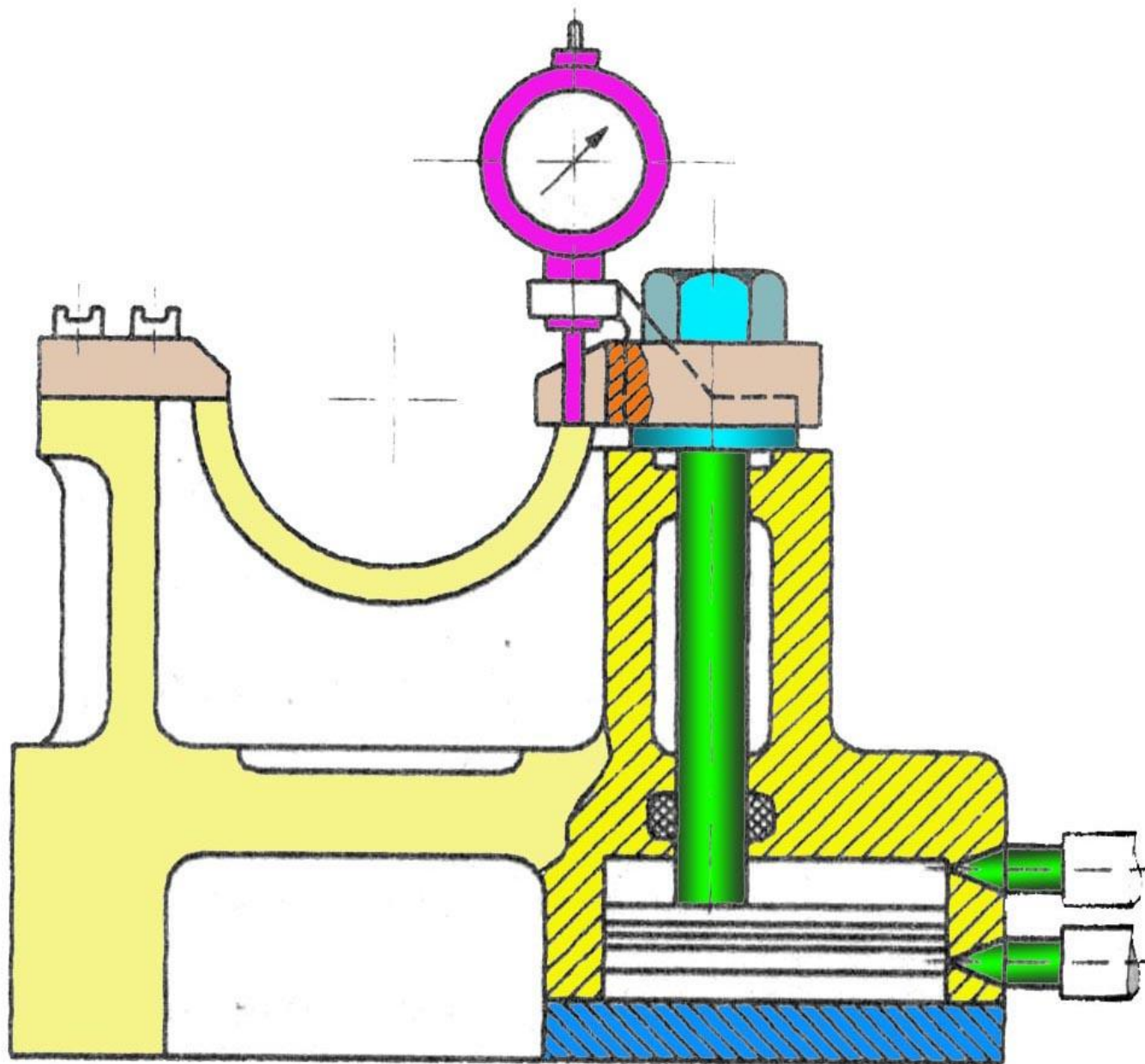
4.GIÁ ĐỖ BẠC
5.LÒ XO
6.CHI TIẾT ĐƯỢC LẮP BẠC VÀO

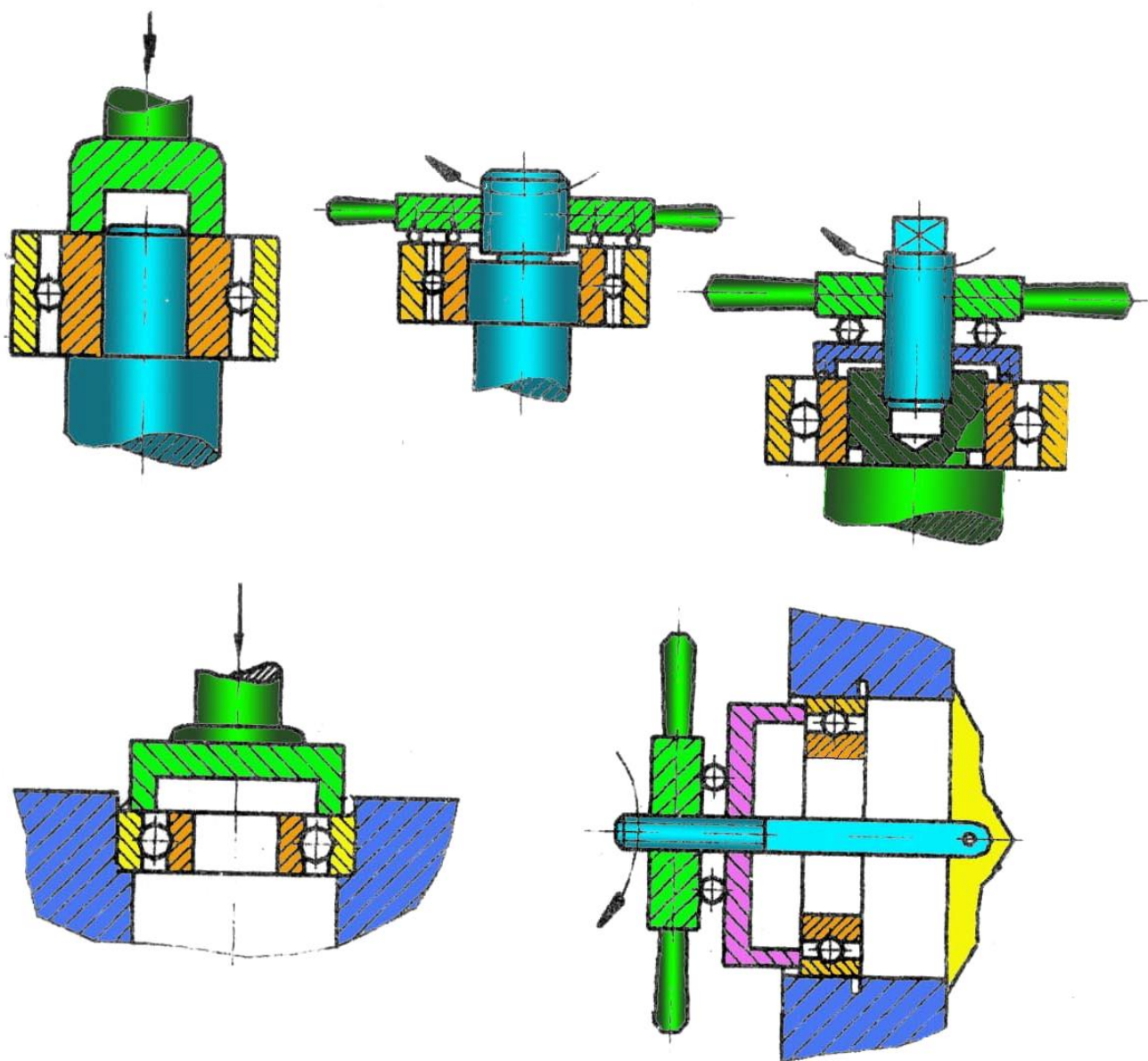
SAI LỆCH KHI LẮP Ổ BẠC HAI NỬA CHỌN ĐỘ DÔI KHÔNG ĐÚNG

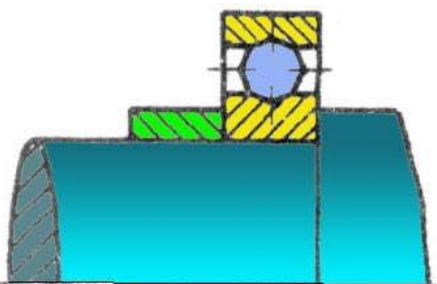


$$\Delta h = \Pi \frac{d_b - d_e}{4} = \frac{\Pi \cdot i}{4}$$

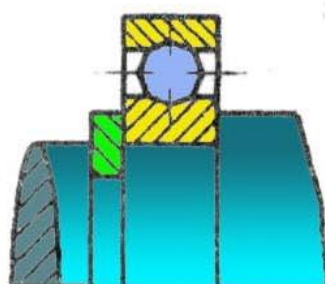
d_b – đường kính ngoài của bạc,
 d_e – đường kính lỗ của hộp,
 i : độ dôi cần thiết của mỗi lắp



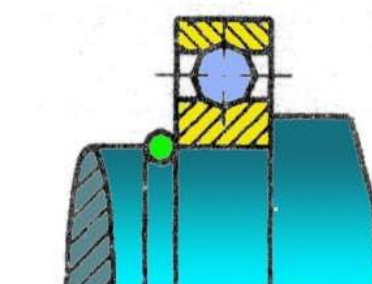




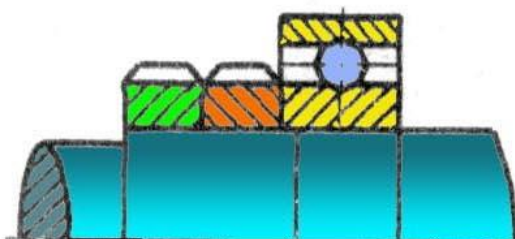
DÙNG BẠC CHẶN



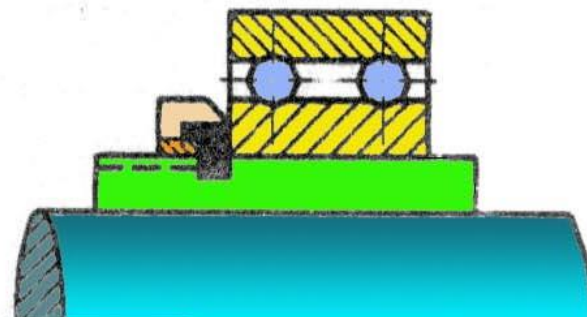
DÙNG VÒNG GĂNG



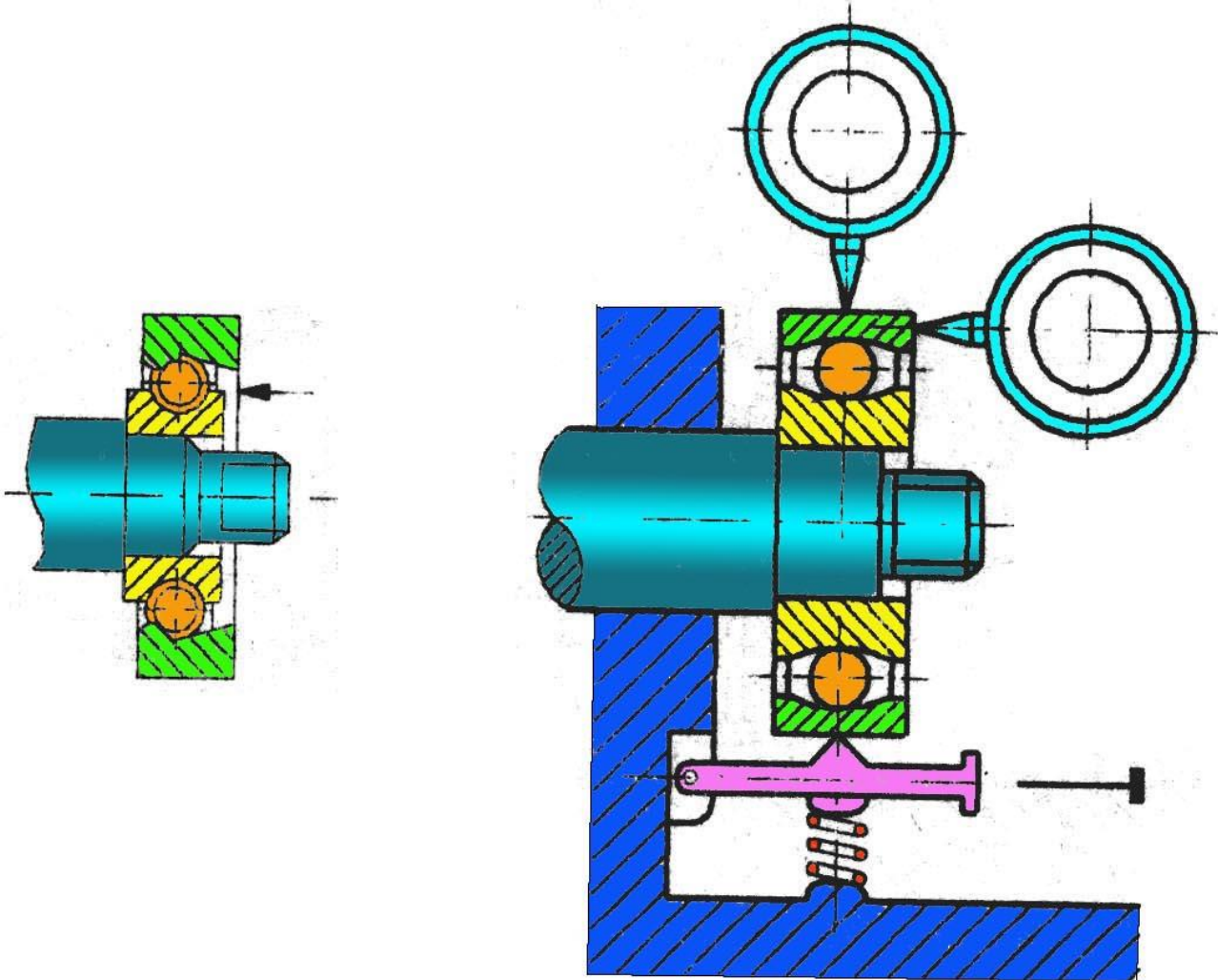
DÙNG VÍT HẪM



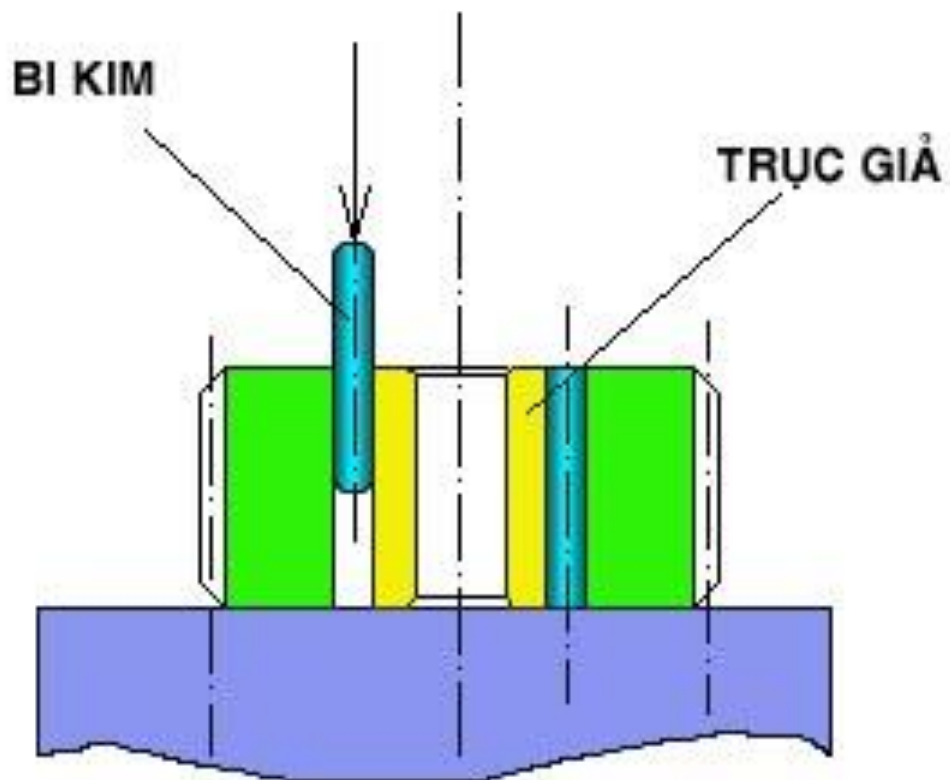
DÙNG ĐAI ỐC HẪM



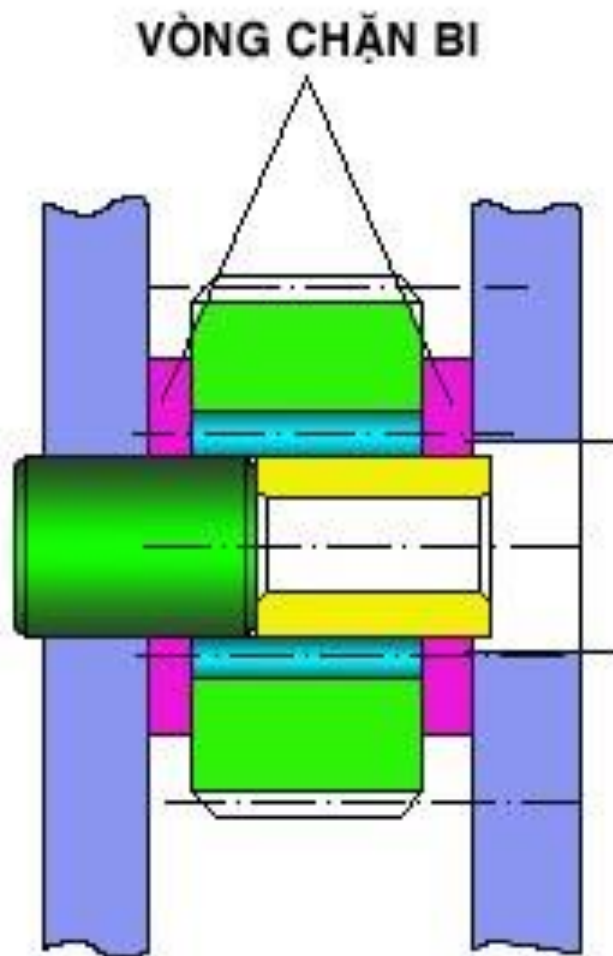
CHẶN Ổ LĂN THEO CHIỀU TRỰC



SƠ ĐỒ KIỂM TRA KHE HỖ VÀ ĐỘ ĐẢO MẶT ĐẦU CỦA Ổ LĂN

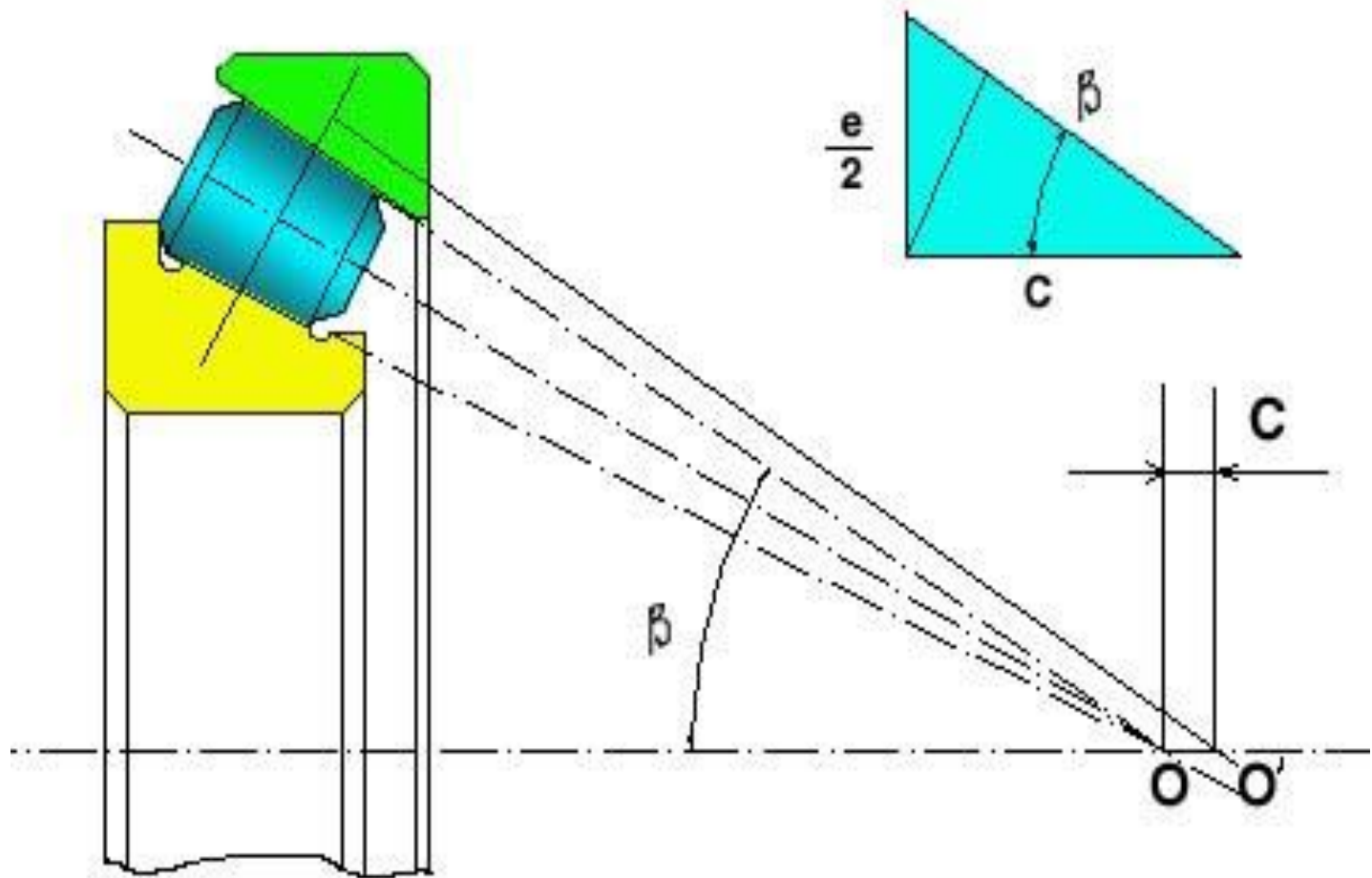


LẮP BI VÀO Ổ



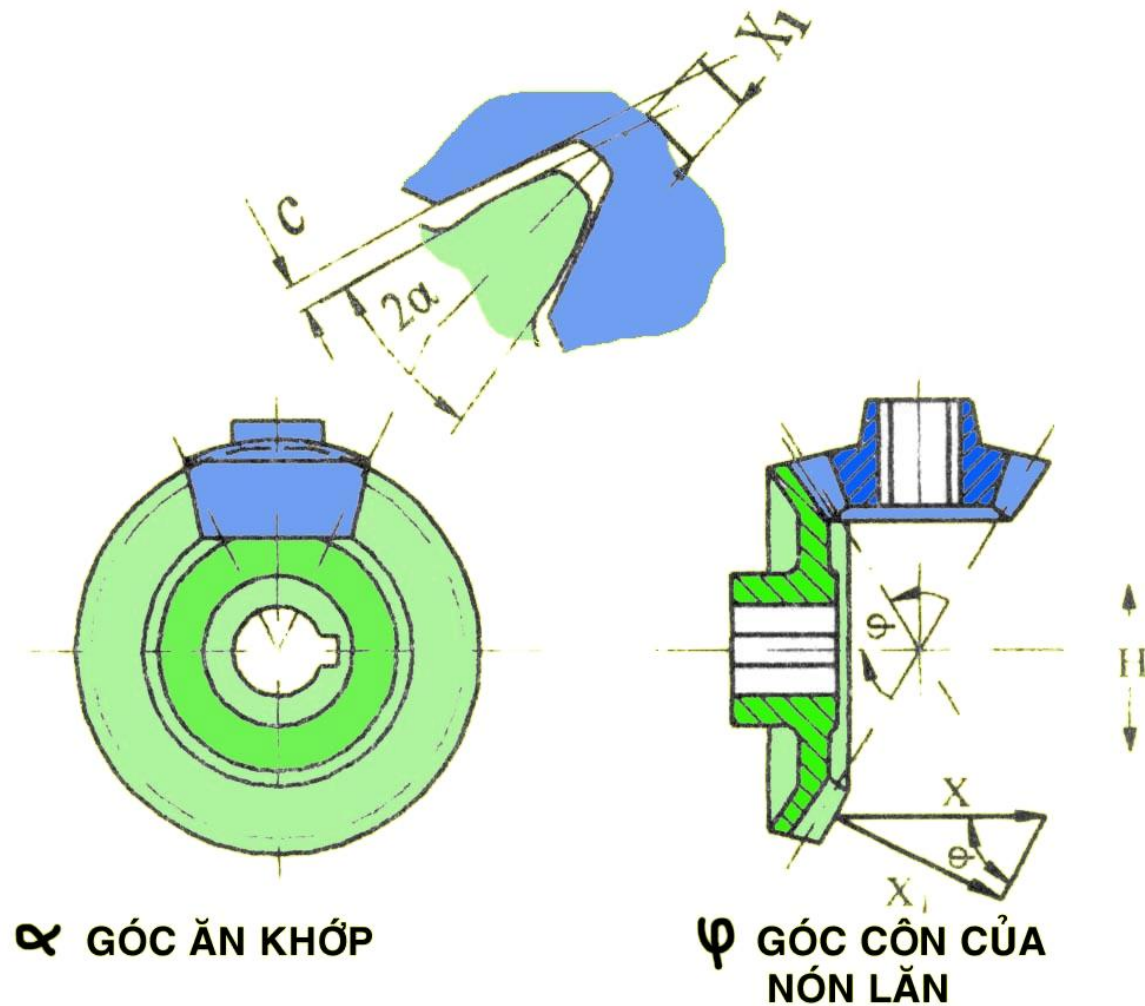
LẮP TRỤC VÀO Ổ

LẮP Ổ BI KIM

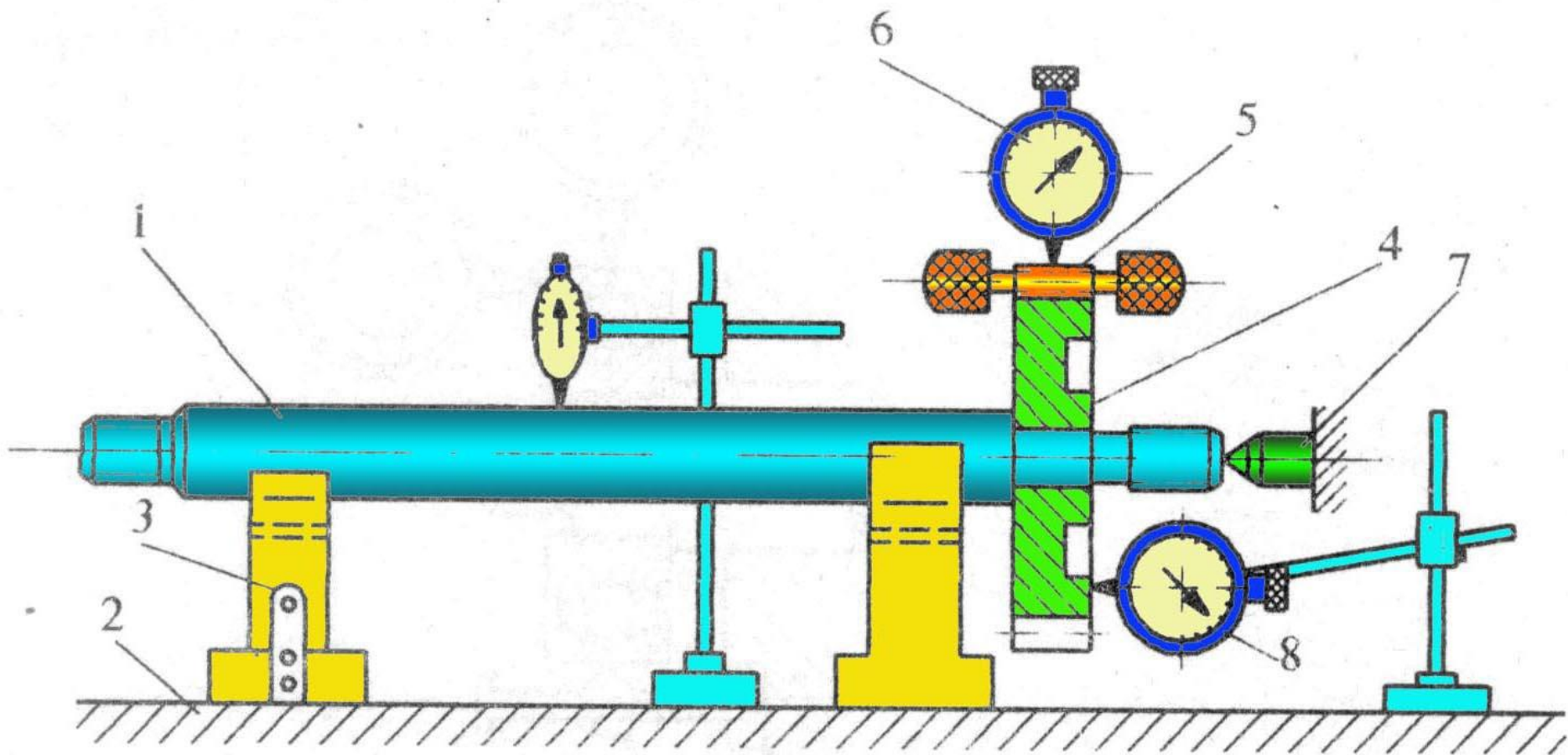


SƠ ĐỒ ĐIỀU CHỈNH Ổ BỊ CÔN

Lắp ráp một số bộ truyền bánh răng



**ĐIỀU CHỈNH KHE HỖ LẮP RÁP
BÁNH RĂNG CÔN**

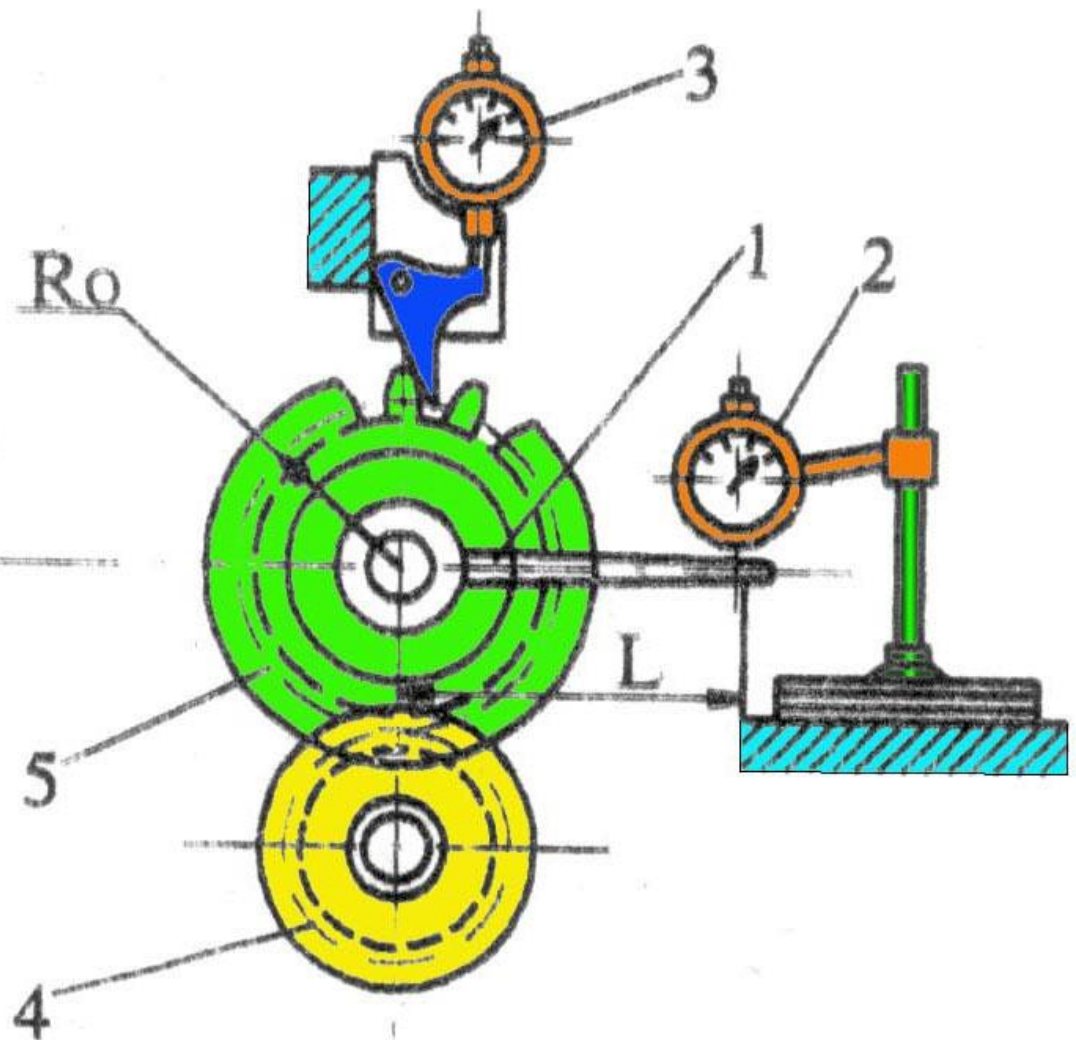
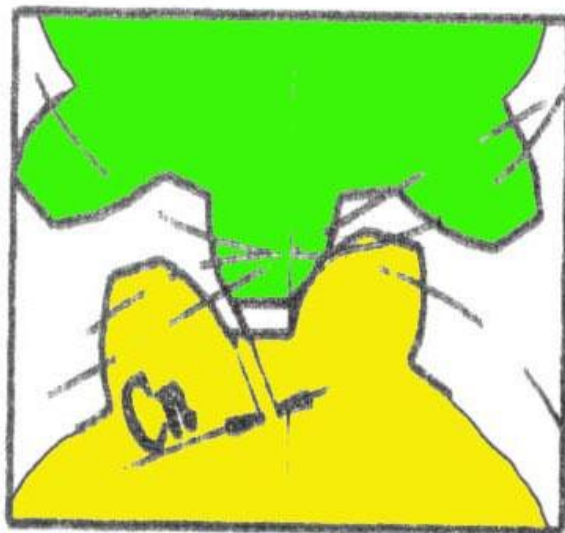


1. TRỤC GÁ
2. BÀN MÁT
3. KHỐI V

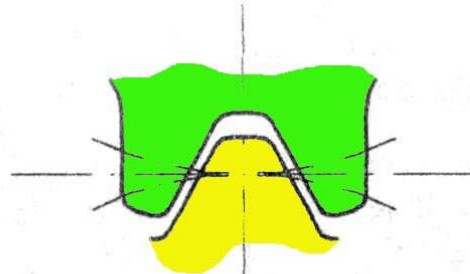
4. BÁNH RĂNG
5. CON LĂN KIỂM
6-8. ĐỒNG HỒ SO

7. CHỐT TỖ

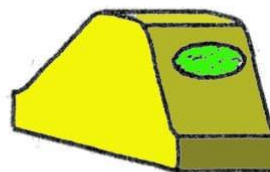
KIỂM TRA SAI LỆCH HƯỚNG KÍNH VÀ HƯỚNG TRỤC



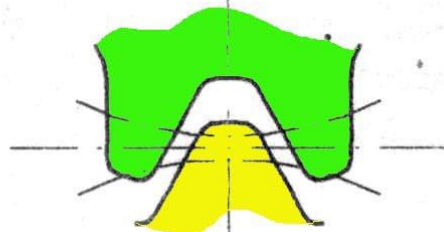
KIỂM TRA KHE HỎ MẶT BÊN CỦA CẶP BÁNH RĂNG ĂN KHỚP



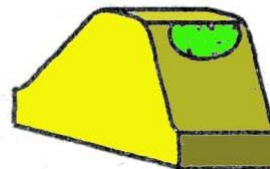
a)



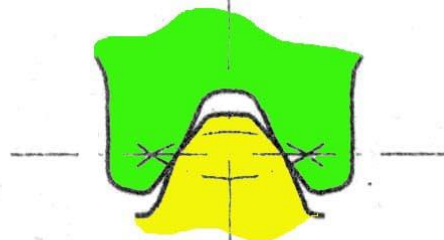
ĂN KHỚP ĐÚNG



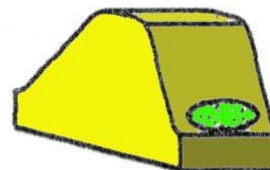
b)



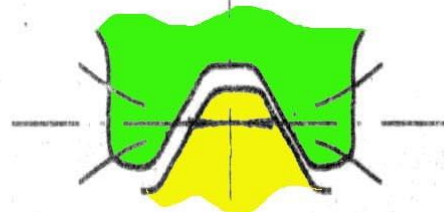
**KHOẢNG CÁCH
TRỰC XA**



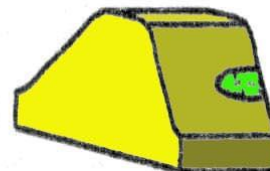
c)



**KHOẢNG CÁCH
TRỰC GẦN**

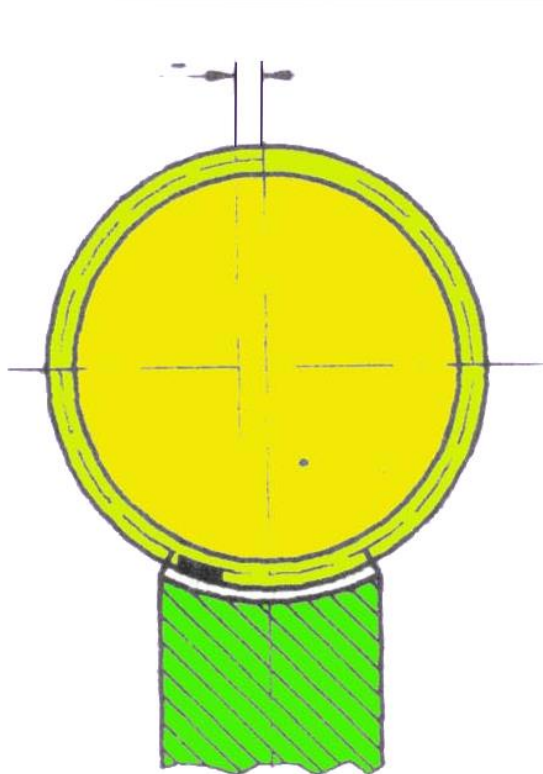


d)

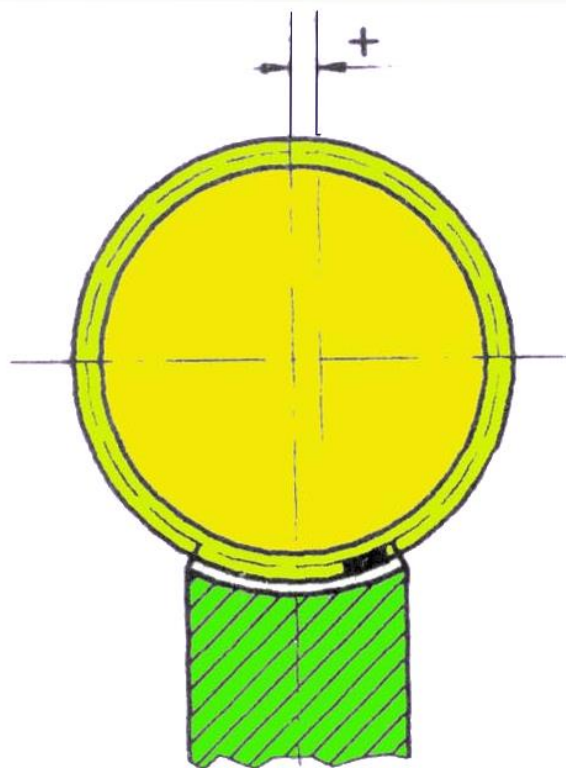


**HAI TRỤC KHÔNG
SONG SONG**

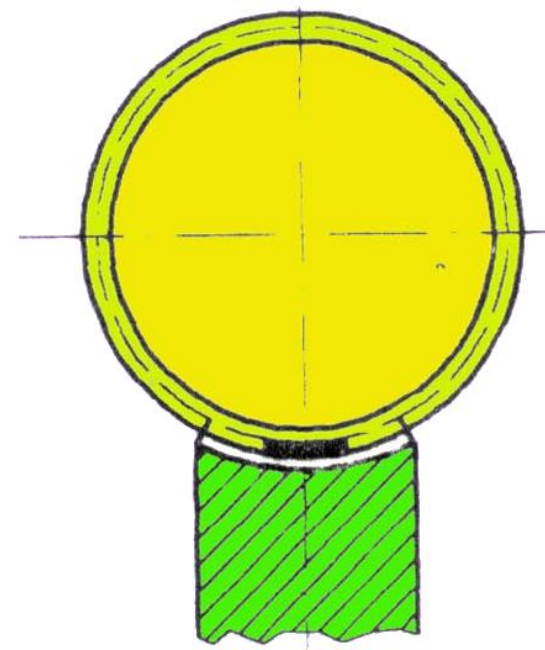
KIỂM TRA VỊ TRÍ ĂN KHỚP CỦA BÁNH RĂNG THEO VẾT TIẾP XÚC



BÁNH VÍT LỆCH PHẢI



BÁNH VÍT LỆCH TRÁI



ĂN KHỚP ĐÚNG

SƠ ĐỒ KIỂM TRA VẾT ĂN KHỚP CỦA TRỤC VÍT-BÁNH VÍT

Bài 6: Kiểm tra chất lượng lắp ráp

Các vấn đề ở bài 6:

- Kiểm tra chất lượng mỗi lắp
- Cân bằng máy
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm

Các dạng kiểm tra chất lượng môi lắp

- Kiểm tra trực tiếp
- Kiểm tra cơ khí
- Kiểm tra tự động

Nội dung về kiểm tra trực tiếp

Khái niệm:

Kiểm tra trực tiếp là dựa vào kinh nghiệm của công nhân để đánh giá chất lượng mỗi lắp, thường áp dụng cho dạng sản xuất nhỏ, yêu cầu chất lượng thấp

Nội dung về kiểm tra trực tiếp

Ưu điểm:

Không cần dùng thiết bị hay dụng cụ đo lường phức tạp

Nhược điểm:

- Độ chính xác thấp ,chất lượng kiểm tra không đều
- Chất lượng mỗi lắp phụ thuộc vào trình độ và kinh nghiệm của công nhân lắp ráp
- Kết quả kiểm tra chỉ định tính không cho chúng ta kết quả định lượng

Nội dung của kiểm tra cơ khí

Khái niệm:

Kiểm tra cơ khí là phương pháp đánh giá chất lượng mối lắp thông qua các thiết bị kiểm tra, đo lường cơ khí

Nội dung của kiểm tra cơ khí

Ưu điểm:

- Biết được giá trị định lượng mỗi lần
- Dùng cho sản xuất hàng loạt

Khuyết điểm:

- Cần có các dụng cụ cơ khí ,đo lường hay đồ gá để đánh giá chất lượng mỗi lần

Kiểm tra tự động

Khái niệm:

Phương pháp kiểm tra tự động là đánh giá chất lượng mỗi lắp thông qua các thiết bị kiểm tra ,đo lường tự động

Nội dung của kiểm tra tự động

Ưu điểm:

- Năng suất cao
- Tiết kiệm nhân công ,thời gian đo kiểm cho nên giá thành sản phẩm thấp

Khuyết điểm:

Cần đầu tư trang thiết bị đầy đủ chuyên ,đo kiểm tự động có giá thành cao

Nội dung của kiểm tra cơ khí

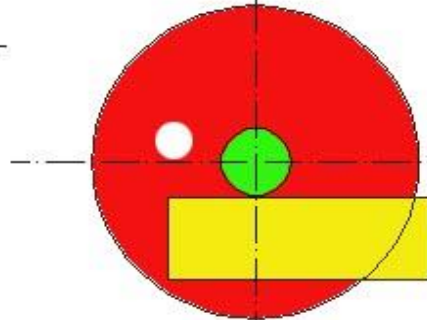
Ưu điểm:

- Biết được giá trị định lượng mỗi lần
- Dùng cho sản xuất hàng loạt

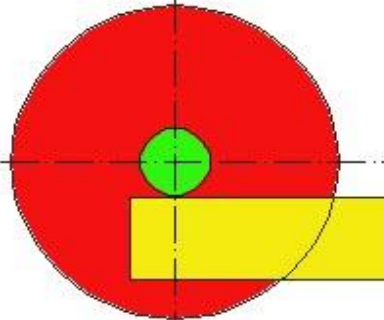
Khuyết điểm:

- Cần có các dụng cụ cơ khí ,đo lường hay đồ gá để đánh giá chất lượng mỗi lần

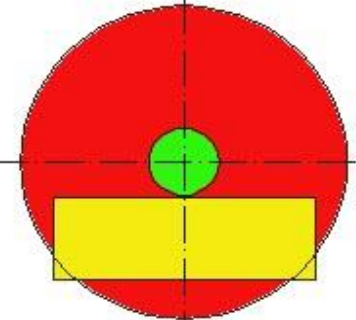
CHƯA CÂN BẰNG



TÌM VỊ TRÍ CÂN BẰNG



ĐÃ CÂN BẰNG

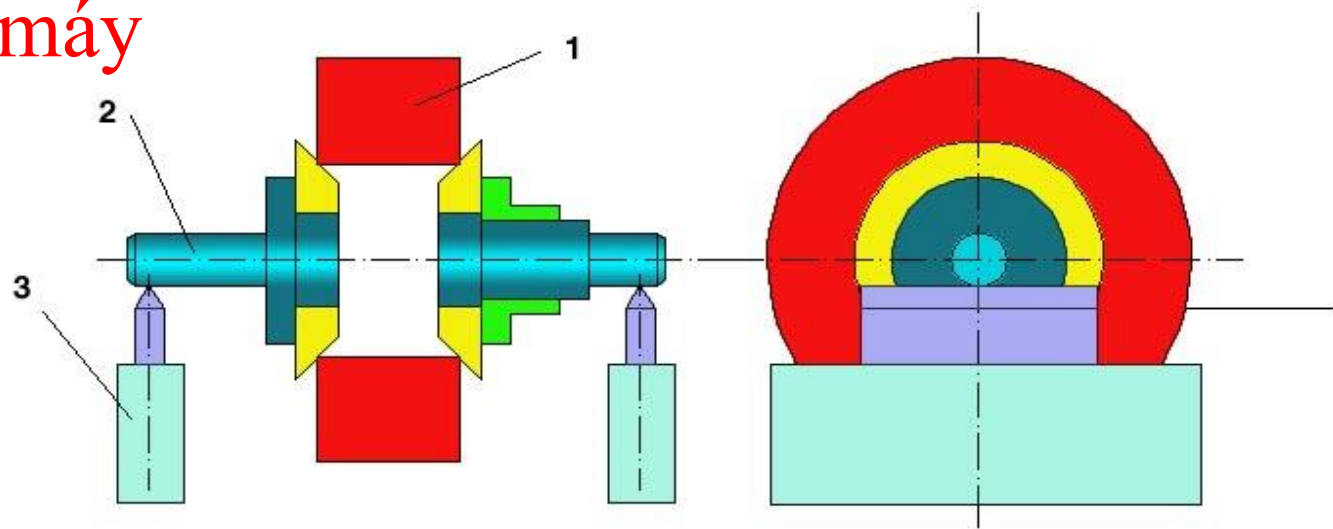


1. CHI TIẾT

2. TRỤC GÁ

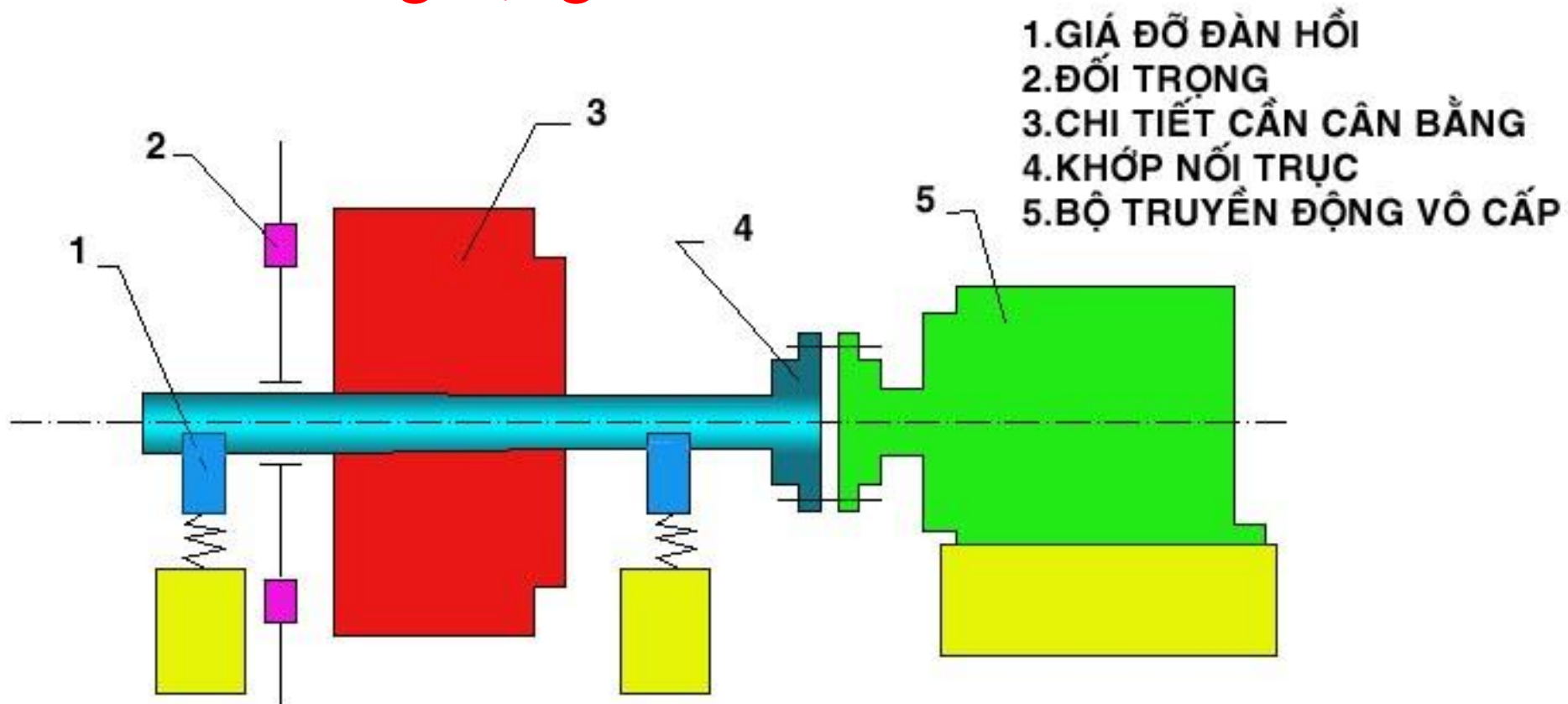
3. GIÁ ĐỖ

Cân bằng máy



SƠ ĐỒ CÂN BẰNG TĨNH

Cân bằng động



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ CÂN BẰNG ĐỘNG