

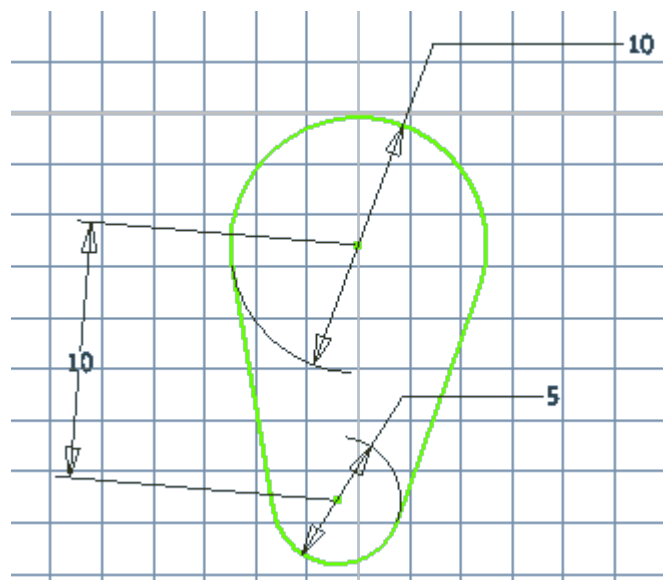
1. Mô hình hóa chi tiết 3D bằng Autodesk Inventor

Mô hình chi tiết 3D có thể được tạo bằng cách quét thẳng góc Extrude, quét theo đường dẫn Sweep, xoay Revolve, vuốt Loft, tạo gân Rib hoặc Project một đối tượng hình học phác thảo (Sketch) theo một đường dẫn hoặc quay nó quanh một trục. Các mô hình này thường được gọi là các Solid.

Với cơ cấu Cam gồm ba chi tiết: Cam, Cần và Đế, chúng ta tiến hành xây dựng mô hình của từng chi tiết, sau đó quản lý chúng dưới dạng các file riêng rẽ rồi mới lắp ráp lại.

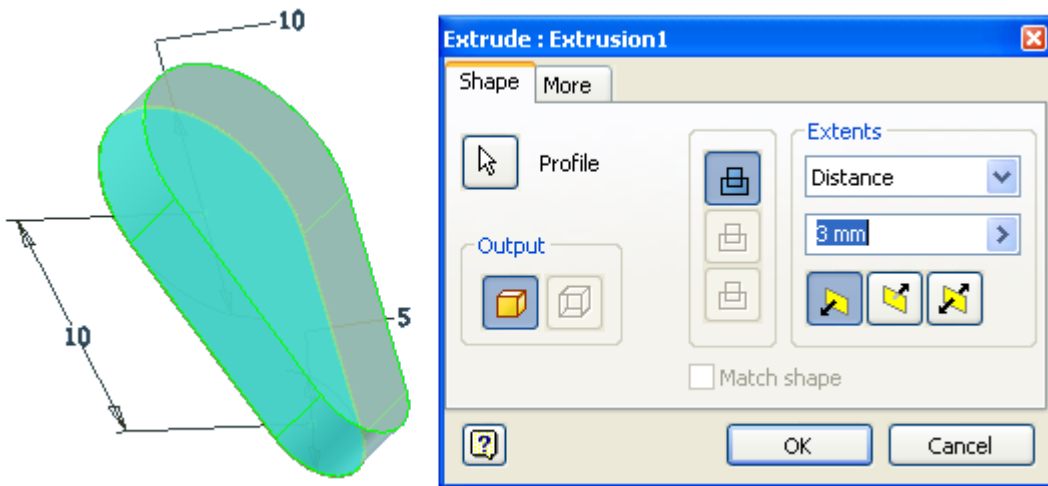
Đối với các chi tiết của cơ cấu Cam nói trên đều là dạng mô hình solid, khi mô hình hóa chúng ta phải xây dựng đối tượng hình học phác thảo, ta tiến hành như sau:

Trên thanh công cụ chuẩn (Standard) mở rộng nút New và kích chuột vào Standard.ipt. Trong thanh công cụ của Standard.ipt ta lựa chọn lệnh Line, Circle và các lệnh chỉnh sửa Sketch để phác thảo biên dạng của chi tiết Cam:



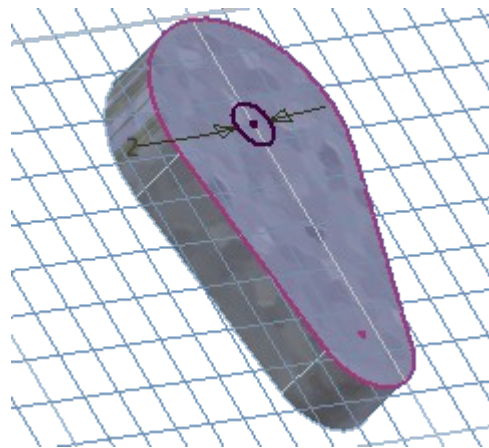
Biên dạng của chi tiết Cam

Sau đó chuyển môi trường làm việc từ Sketch sang môi trường 3D, kích chuột vào lệnh Extrude, hộp thoại Extrude hiện ra, biên dạng Cam được chọn mặc định, ta lựa chọn thông số cho chi tiết và nhấn OK.



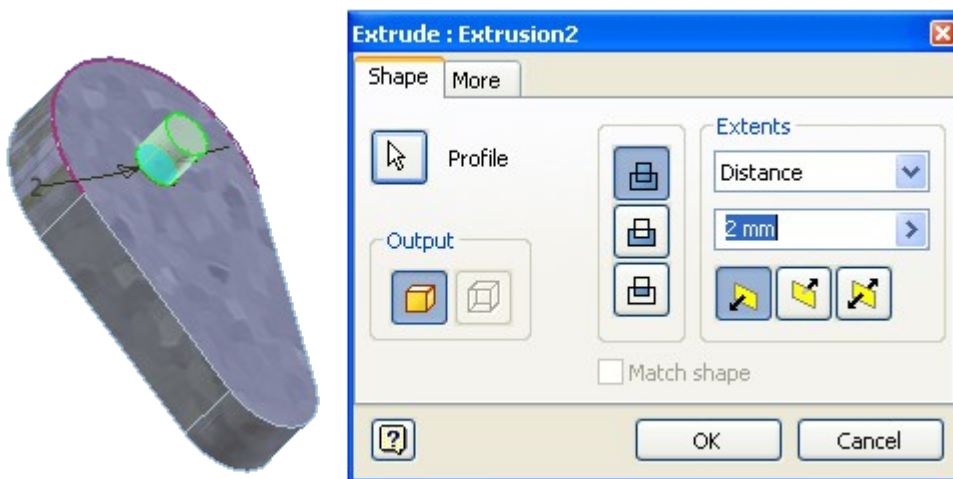
Hộp thoại Extrude

Trên một mặt của chi tiết Cam sau khi đã có dạng solid, ta chuyển về môi trường Sketch và phác thảo biên dạng của chốt lắp ráp Cam với Đế Cam.



Phác thảo biên dạng chốt của Cam

Sau đó chuyển môi trường làm việc từ Sketch sang môi trường 3D, kích chuột vào lệnh Extrude, hộp thoại Extrude hiện ra, ta chọn biên dạng cần quét và lựa chọn thông số cho chi tiết và nhấn OK.



Hộp thoại Extrude

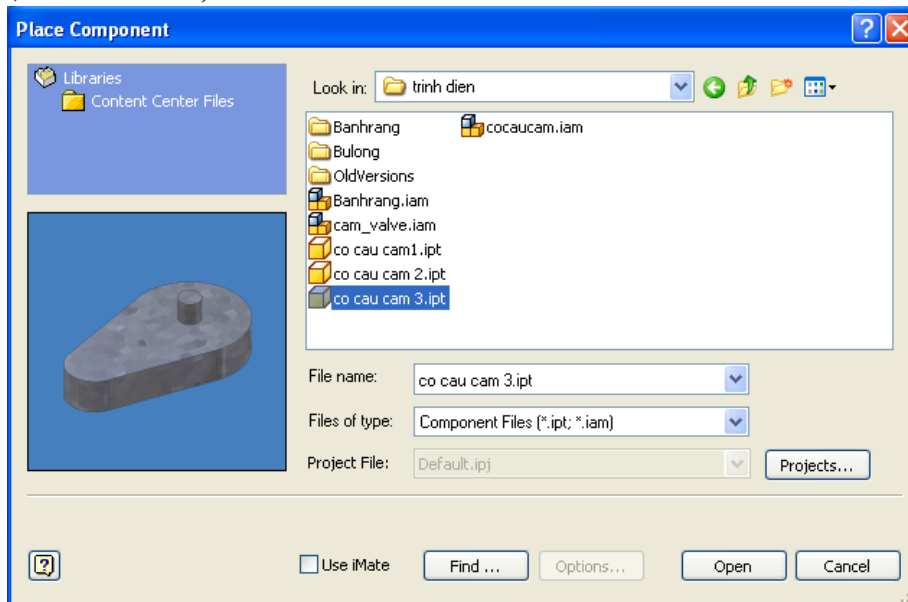
Sau khi đã xây dựng được mô hình solid của chi tiết Cam, ta lưu file này vào thư mục rồi tiến hành xây dựng mô hình cho hai chi tiết còn lại.

2. Sự liên kết giữa các Chi tiết

2.1. Chèn thành phần lắp ráp Place Component

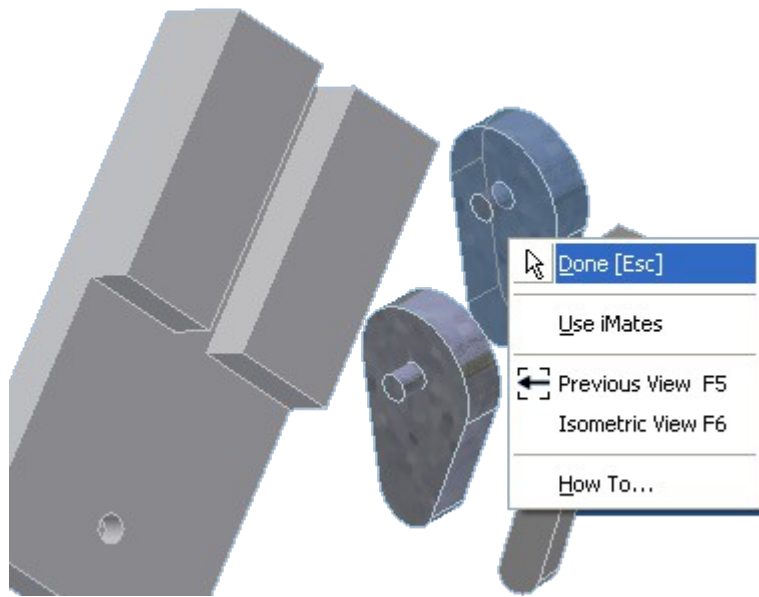
Trên thanh công cụ chuẩn (Standard) mở rộng nút New và kích chuột vào Standard.iam.

Sau khi mở file lắp ráp mới, trong thanh công cụ của Standard.iam ta sử dụng lệnh Place Component tạo các liên kết chi tiết với mô hình lắp ráp, các chi tiết có thể là các chi tiết độc lập hoặc là cụm chi tiết. Khi thực hiện lệnh, hộp thoại Place Component mở ra để gán và liệt kê các chi tiết cục bộ (Cam, Cần và Đế).



Hộp thoại Place Component

Ta lần lượt đưa các chi tiết của cụm lắp ráp vào môi trường lắp ráp, sau đó nhấn phím Esc hoặc kích chuột phải vào màn hình đồ họa và chọn Done.



Kết thúc lệnh Place Component

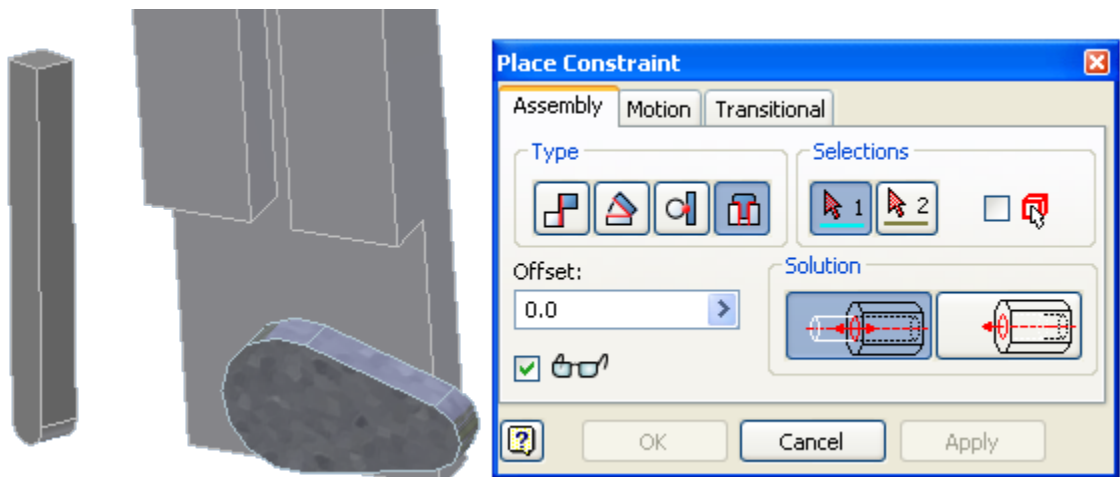
Lúc này màn hình đồ họa xuất hiện các chi tiết tách rời mà ta vừa chèn vào, ta cần tạo các ràng buộc thích hợp để lắp ráp chúng.

Ta có thể di chuyển các chi tiết bằng cách: Kích chuột vào công cụ Move Component or Rotate Component trên thanh công cụ Assembly. Sau đó kéo rê thành phần lắp ráp cố định tới vị trí mới. Khi kích chuột vào Update bất kỳ các thành phần lắp ráp ràng buộc nào sẽ được định vị lại tới vị trí mới.

2.2. Ràng buộc các thành phần lắp ráp

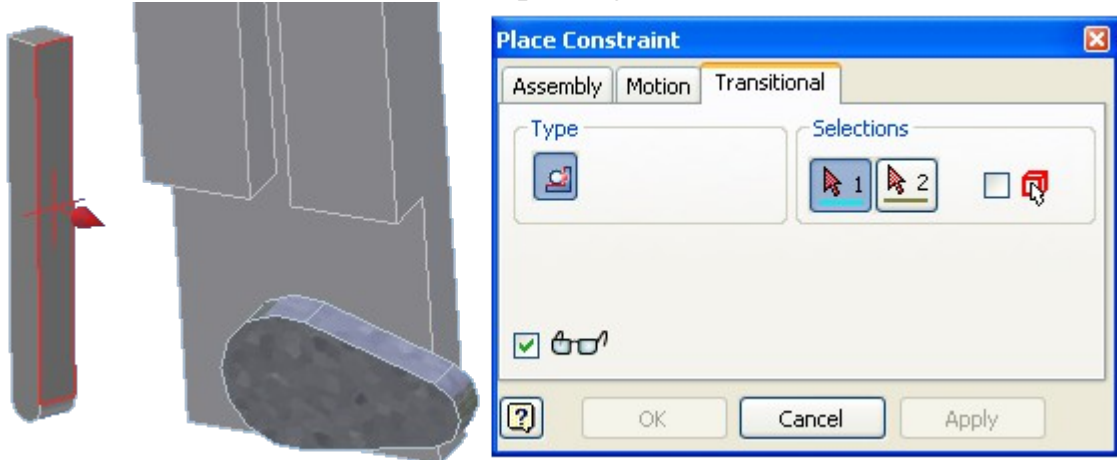
Ta có thể bổ sung 4 kiểu ràng buộc tới các thành phần lắp ráp: mate, angle, tangent và insert. Mỗi kiểu của ràng buộc có nhiều phương án. Các phương án được định nghĩa bởi hướng của các vectơ vuông góc với thành phần lắp ráp.

Kích chuột để chọn lệnh Constraint: hộp thoại Place Constraint xuất hiện, ta lựa chọn ràng buộc insert để lắp ráp chi tiết Cam vào chi tiết Đế như sau:



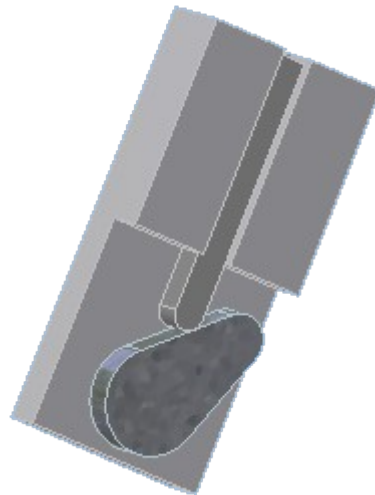
Hộp thoại Place Component với ràng buộc Insert

Tương tự như trên ta lựa chọn lệnh Constraint: hộp thoại Place Constraint xuất hiện, để lắp ráp chi tiết Cần vào chi tiết Đế ta lựa chọn thẻ Transitional và chọn hai mặt tiếp xúc giữa chi tiết Cần và chi tiết:



Hộp thoại Place Component với thẻ Transitional

Sau khi tiến hành bổ xung các ràng buộc cho các chi tiết lắp ráp xong ta được cơ cấu cam hoàn chỉnh trên màn hình đồ họa.



Cơ cấu Cam sau khi lắp ráp

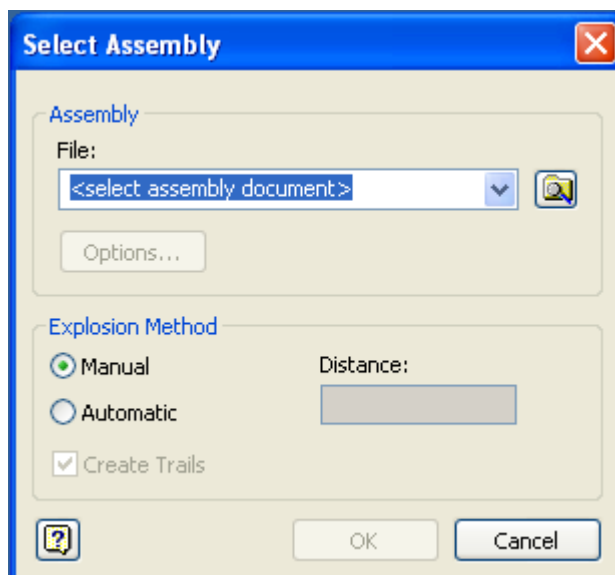
3. Mô phỏng tháo lắp các chi tiết, cụm, hệ thống

a. Tạo các quan sát trình diễn

Qua trình trình diễn có thể chứa nhiều quan sát của một lắp ráp. Khi mở một file mới ta chọn lắp ráp để tạo quan sát trình diễn đầu tiên

Trên thanh công cụ chuẩn (Standard) mở rộng nút New và kích chuột vào Standard.ipn. Trong thanh công cụ của Standard.ipn kích chuột vào **Create View**. Chọn một file lắp ráp và một quan sát thiết kế. Chọn chế độ tháo tự động hoặc tháo bằng tay. Nếu ta chọn tháo rời bằng tay, ta có thể di chuyển mỗi phần tử tới vị trí định trước. Nếu ta chọn tháo rời tự động, hệ

thống tháo lắp mỗi thành phần lắp ráp ra xa thành phần lắp ráp cố định theo quan hệ với các ràng buộc được gán.



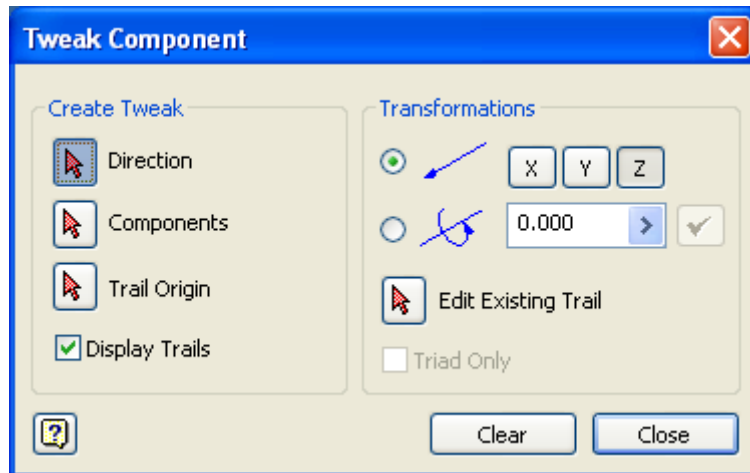
Hộp thoại tạo quan sát trình diễn

b. Tháo lắp thành phần lắp ráp

Khi ta tháo lắp bằng tay một thành phần, ta có thể di chuyển nó một khoảng cách nhất định theo một vec tơ. Ta có thể di chuyển thành phần lắp ráp một vài lần để di chuyển nó vào đúng vị trí. Mặc dù các chuyển dịch vuông góc theo các trục, nhưng ta có thể di chuyển theo một góc hoặc quay các thành phần lắp ráp. Mỗi thao tác tháo lắp sẽ xuất hiện một biểu tượng trong cửa sổ duyệt dưới thành phần lắp ráp.

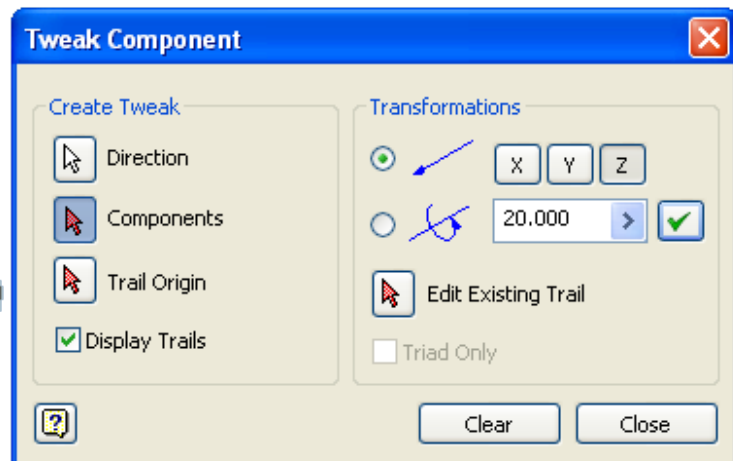
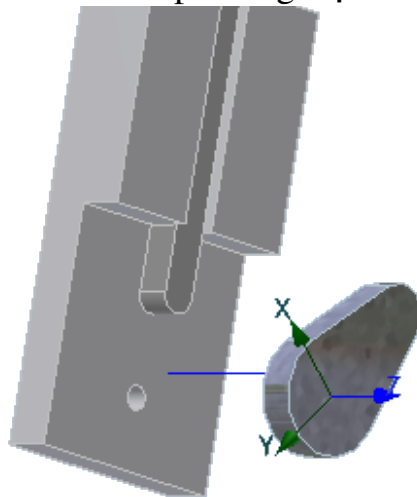
Để tháo lắp một chi tiết:

Trong thanh công cụ Presentation kích chuột vào nút Tweak Component. Trong vùng đồ họa, chọn một hướng để tháo, sau đó chọn các thành phần cần tháo. Trong hộp thoại Tweak Component nhập và xác nhận các tùy chọn để định nghĩa đường tháo lắp.



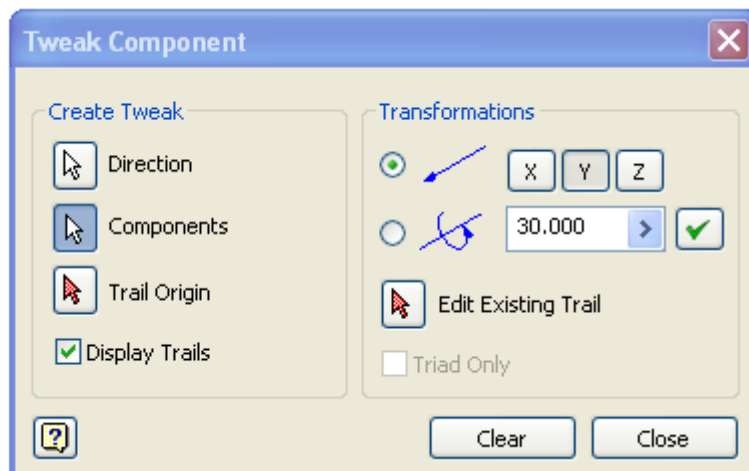
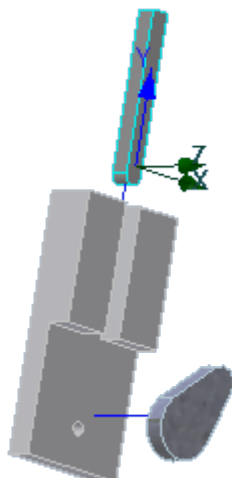
Hộp thoại Tweak Component

Trước tiên ta tháo chi tiết Cam ra khỏi cụm lắp ráp với khoảng cách 20mm theo phương trục z có màu xanh đậm.



Hộp thoại Tweak Component

Sau đó ta tháo chi tiết Cần khởi cụm lắp ráp với khoảng cách 30 mm theo phương trục z.

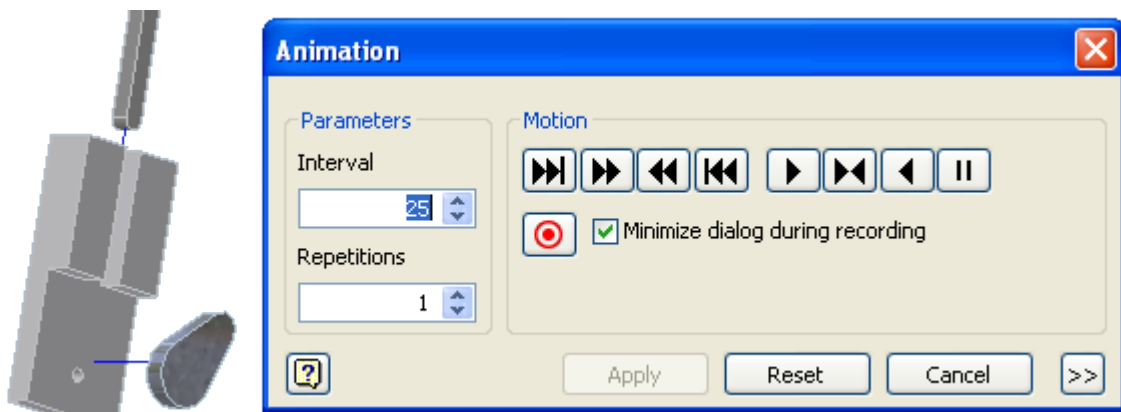


Hộp thoại Tweak Component

c. Mô phỏng các lắp ráp

Autodesk Inventor có thể tạo hoạt hình một quan sát lắp ráp dựa trên trình tự lắp ráp. Ta có thể chỉnh sửa trình tự lắp ráp để thay đổi thứ tự hoặc tập hợp các lắp ráp và tạo file AVI hoặc hoạt hình để ghi lại quá trình tháo lắp các cụm, hệ thống.

Kích chuột vào nút Animation. Hộp thoại Animation được mở. Đặt khoảng cách giữa các bước và số lần lặp lại. Kích chuột vào nút(>>) để chỉnh sửa trình tự các thao tác tháo lắp. Mỗi một cảnh trong hoạt cảnh chứa đựng một thư mục bị ẩn. Để ẩn một thành phần sao cho nó sẽ không xuất hiện trong hoạt hình kéo rê thành phần đó vào trong thư mục ẩn.



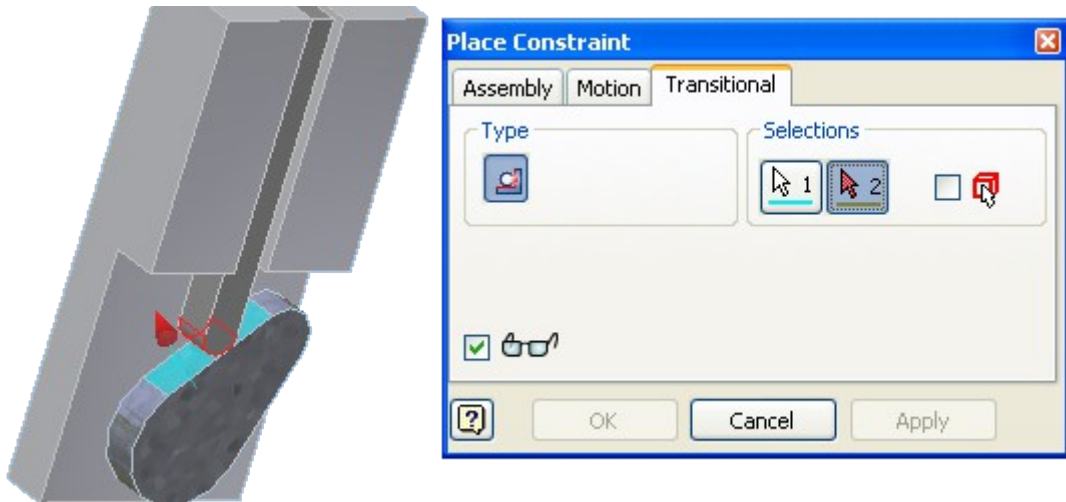
Hộp thoại Animation

Kích chuột vào nút Animation và sau đó kích chuột vào nút Record nhập vào tên file trong hộp thoại Save as sau đó kích chuột vào nút Save. Chọn phương án nén file Video và kích OK. Kích chuột vào Play Forward, Play Reverse hoặc AutoReverse trong hộp thoại Animation. Autodesk Inventor ghi ra file AVI bằng lệnh record.

4. Mô phỏng nguyên lý làm việc trong Autodesk Inventor

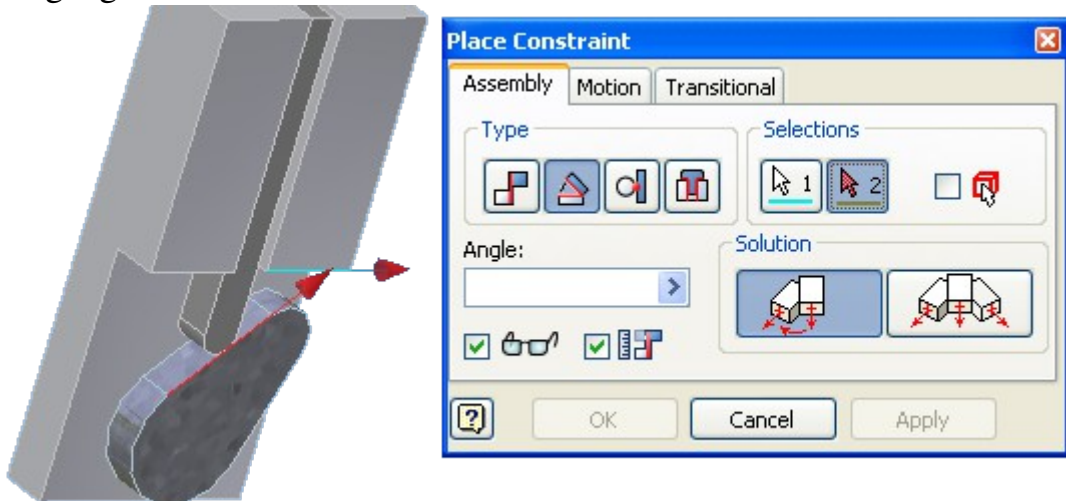
Sau khi lắp ráp xong cụm chi tiết, hệ thống ta tiến hành mô phỏng quá trình làm việc của cụm, hệ thống. Tùy theo từng hệ thống mà ta lựa chọn phương pháp và cách thức để tiến hành mô phỏng, đối với cơ cấu Cam mà ta đang xét ta có thể tiến hành mô phỏng ngay trong bản vẽ lắp ráp bằng lệnh Drive Constraint.

Trước tiên ta tạo cho cơ cấu Cam ràng buộc Transitional giữa chi tiết Cần với biên dạng của Cam như sau:



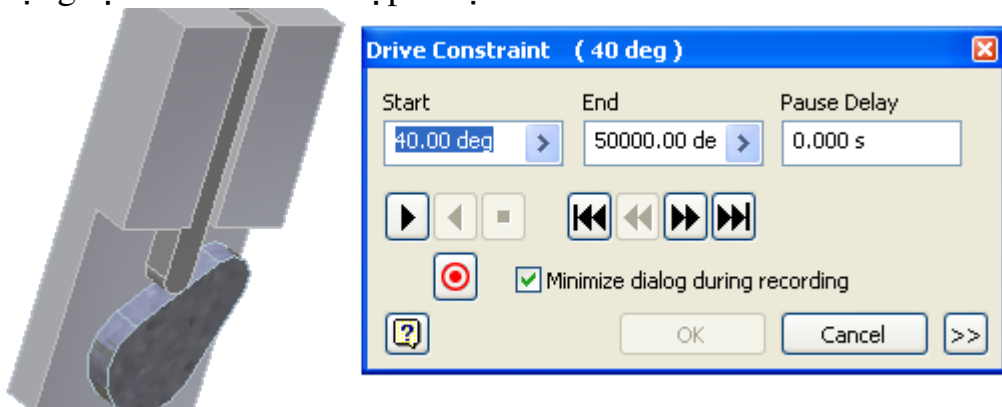
Ràng buộc Cần với biên dạng Cam

Tiếp theo tạo ràng buộc góc Angle cho biên dạng Cam và một cạnh nằm ngang của chi tiết Để như sau:



Ràng buộc góc cho chi tiết Cam

Sau khi tiến hành xong các ràng buộc, ta tiến hành mô phỏng bằng cách: Trong cửa sổ Browser bar ta kích chuột phải vào ràng buộc góc của chi tiết Cam và lựa chọn lệnh Drive Constraint. Sau đó thiết lập các thông số cần thiết cho quá trình mô phỏng rồi nhấn Play. Để ghi file AVI lưu lại quá trình mô phỏng nguyên lý làm việc của cơ cấu, trong Autodesk Inventor ta sử dụng lệnh record trên Hộp thoại Drive Constraint.



Hộp thoại Drive Constraint