

TƯỜNG THUY - QUANG HIỂN

GIÁO TRÌNH

THỰC HÀNH CAD TRONG THIẾT KẾ CƠ KHÍ

Mô phỏng 3D tính toán hệ cơ - cơ điện tử với
Visual Nastran nhanh và dễ

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI - 2009

TÀI LIỆU THAM KHẢO²

1. VISUAL NASTRAN USER' GUIDE
2. VẼ 3D, LẮP RÁP VÀ MÔ PHỎNG VỚI SOLID EDGE 15 & SOLIDWORKS 2004

BIÊN SOẠN: PHÙNG THI NGUYỆT – PHẠM QUANG HUY – PHẠM QUANG HIỂN

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VĂN TÀI

3. VẼ MÔ PHỎNG, GIA CÔNG KHUÔN CƠ KHÍ VỚI MASTERCAM VÀ SOLIDWORKS 2004 (Tập 1)

BIÊN SOẠN: PHẠM QUANG HUY – PHẠM PHƯƠNG HUA – PHẠM QUANG HIỂN

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VĂN TÀI

4. CHUYÊN ĐỀ: KHAI THÁC CHƯƠNG TRÌNH INVENTOR SOLIDWORKS, SOLIDEDGE, CATIA, VISUAL NASTRAN LÀM MÔ HÌNH DẠY HỌC

ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT 2005

BIÊN SOẠN: PHẠM QUANG HUY

5. CHUYÊN ĐỀ: MỘT SỐ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ MÔ HÌNH ĐỘNG PHỤC VỤ DẠY VÀ HỌC

ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT 2007

BIÊN SOẠN: PHẠM QUANG HUY

6. CHUYÊN ĐỀ: SOẠN BÀI GIẢNG TƯƠNG TÁC 3D TRÊN MÁY TÍNH VỚI FLASH CS4 VÀ VISUAL NASTRAN

ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT 2008

BIÊN SOẠN: PHẠM QUANG HUY

LỜI GIỚI THIỆU

Chúc mừng các bạn đến với chuyên đề “**MÔ PHÒNG 3D VÀ TÍNH TOÁN HỆ CƠ - CƠ ĐIỆN TỬ VỚI VISUAL NASTRAN**”. Visual Nastran-Một chương trình đầy quyền năng do NASA thực hiện, có những lệnh và công cụ mạnh giúp người thiết kế có thể xây dựng, mô tả nhiều đặc trưng của hệ thống cơ, một khi xây dựng xong mô hình, người thiết kế có thể tiến hành mô phỏng đặt các lực (ngẫu lực, trọng lực, lực tập trung, lực ma sát v.v) lên mô hình để khảo sát. Với Visual Nastran người dùng có thể:

- Thiết kế thử nghiệm nhiều mẫu mã khác nhau theo các tiến trình hoạt động của hệ thống **CIM** (**C**omputer **I**ntegrated **M**anufacturing). Có thể phân tích thiết kế bằng cách đo các giá trị lực, moment, gia tốc của bất kỳ chi tiết nào trong hệ thống.
- Cho phép mô phỏng nhiều dạng liên kết cơ bản như liên kết thanh, khớp quay, tời, rãnh trượt hay các liên kết phức tạp như bánh răng, motor, cơ cấu chấp hành, lò xo thẳng, lò xo xoắn, giảm chấn v.v. Thực hiện hiệu chỉnh quá trình mô phỏng với những công cụ tác động lên đối tượng với các ràng buộc cho trước. Có thể hiệu chỉnh các tham số trong những điều kiện môi trường khác nhau
- Có thể thực hiện, dừng, hiệu chỉnh lại quá trình mô phỏng tại bất kỳ thời điểm nào
- Khả năng mô hình hóa cho các phương pháp phân tích **FEM**, **BEM**. Kết quả có thể xuất ra dưới định dạng vector, giá trị số hay đồ thị với các hệ đơn vị khác nhau.
- Giảm chi phí trong thiết kế tạo mẫu.
- Có thể phân tích kết cấu tĩnh cho kết quả biểu đồ nội lực, mô phỏng quá trình thường gặp trong cuộc sống như tiếp xúc, va chạm, ma sát.

- Các thông số cho quá trình mô phỏng có thể nhập từ nhiều cách khác nhau như: Từ các ô nhập liệu, thanh trượt, từ bảng tính Excel hay kết quả tính toán từ Matlab.
- Giao tiếp và nhập dữ liệu từ AutoCAD hay kết quả từ các chương trình CAD-CAM khác như Solid Edge, SolidWorks Inventor, Catia v.v. Có thể soạn thảo các mô hình bằng chương trình Basic (lưu dưới dạng file Script) để giải quyết những quá trình mô phỏng phức tạp
- Kết quả cho phép xuất dưới định dạng chuẩn AVI sau đó đưa qua các chương trình khác xử lý tiếp

Nội dung sách chủ yếu là thực hành qua 10 bài tập. Tại mỗi bài tập đều có phần lý thuyết giúp bạn đọc hiểu rõ, sử dụng, và khai thác có hiệu quả Visual Nastran trong công việc.

BÀI TẬP 1: CÀI ĐẶT VISUAL NASTRAN

BÀI TẬP 2: TỔNG QUAN VISUAL NASTRAN.

Làm quen với một số công cụ lệnh thường dùng và một số thao tác cơ bản khi giao tiếp với chương trình Visual Nastran qua một số ứng dụng thường gặp trong đời sống hằng ngày:



Piston truyền động (động cơ).



Băng tải dùng chuyển đồ vật.



Lắp ráp trục truyền.



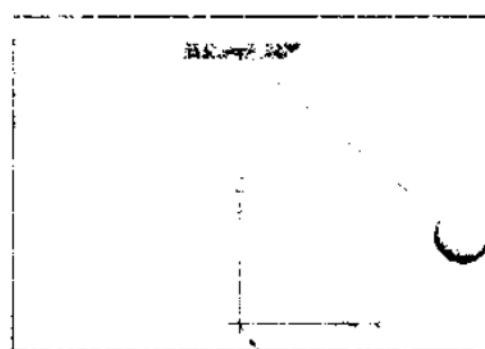
Quả bóng nảy trên bập bênh

Hướng dẫn thiết kế chuyển động một mô hình thí nghiệm. Trong đó mô hình được thiết kế **2D** với **Working Model** và tạo **3D** trong **Visual Nastran**. Việc thử nghiệm cho các thông số giúp nhà sản xuất đưa ra các giải pháp thay đổi thiết kế cho phù hợp.



BÀI TẬP 3: CON LẮC ĐƠN.

Bài tập 3 hướng dẫn tạo mô hình con lắc đơn: Quả cầu treo trên một bề mặt cố định bằng dây treo không co giãn, đánh lệch quả cầu tạo một thế năng ban đầu, quả cầu sẽ dao động liên tục. Đây là một bài toán cơ học đơn giản với các thông số cho tham khảo. Quan sát tính động học của mô hình trong môi trường lý tưởng (dao động tự do). Mô hình mục đích khảo sát ảnh hưởng của gia tốc trọng trường, khối lượng, chiều dài dây treo lên dao động của vật treo. Kết quả quan sát như hình dưới:



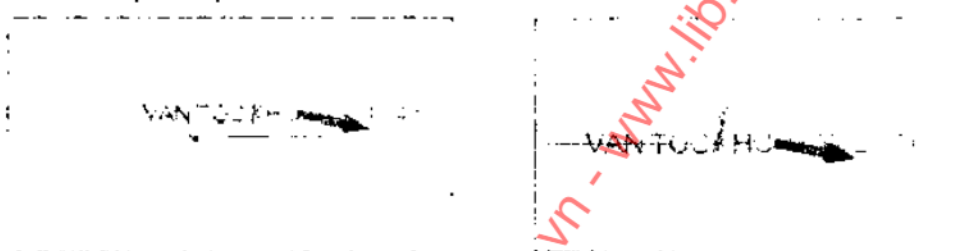
Phụ Lục:

- Mô file chương trình, Visual Nastran có thể đọc nhiều định dạng file khác nhau của các chương trình CAD-CAM khác. Tuy nhiên chương trình chỉ có thể lưu với một định dạng .wm3 duy nhất.
- Xem xét các mô phỏng và hoạt cảnh.
- Tạo vật thể cơ bản trong Visual Nastran (Box, Cylinder).

BÀI TẬP 4: VẬT TRƯỢT TRÊN MẶT NGHIÊNG.

Bài tập này hướng dẫn tạo mô hình vật trượt trên mặt phẳng nghiêng: Khối hộp trượt trên mặt phẳng nghiêng. Trong mô hình thực hiện một số công việc sau: Tạo mặt trượt và vật trượt có dạng khối hộp. Tạo liên kết giữa các đối tượng, hoàn chỉnh mô hình. Tạo vector xác định vận tốc, thay đổi độ nghiêng của mặt trượt, gia tốc trọng trường, quan sát sự thay đổi vận tốc vật trượt vào biểu đồ. Tạo ngoại lực tác dụng lên vật.

Kết quả quan sát như hình dưới:



Mục Lục

- Tạo vật chuyển động cùng quan sát quỹ đạo chuyển động của khối.
- Phối cảnh và các công cụ quan sát trên mặt phẳng 2D và 3D (bảy mặt phẳng chiếu).
- Cách gọi thành phần lên thành công cụ và làm việc với nhiều cửa sổ, tạo phím tắt bàn phím giúp thao tác nhanh.

BÀI TẬP 5: ĐIỀU KHIỂN QUẢ BÓNG.

Hướng dẫn tạo mô hình điều khiển quả bóng: Tạo một lực điều khiển đặt trên quả bóng theo phương x, với giá trị lực khác nhau sẽ giúp quả cầu di chuyển dễ dàng hay khó khăn khi vượt qua các chướng ngại nếu lực này quá nhỏ quả bóng sẽ không lên được dốc của khối chêm.

Mục Lục:

- Các chế độ hiển thị (Display Modes) Wireframe (dạng khung dây), Shaded (dạng khối đặt) và Kinematic.

Công cụ Annotation để chú thích, hiển thị những kích thước.

BÀI TẬP 6: MÔ PHỎNG THANH TRƯỢT LY TÂM

Đây là hệ thống cơ kinh điển hay được giới thiệu để khảo sát trong các bài giảng vật lý, cơ học. Khi trục xoay càng nhanh, lực ly tâm làm quả cầu văng xa ra khỏi trục, kéo thanh trượt di chuyển lên phía trên và ngược lại. Chúng ta sẽ khảo sát mối liên hệ giữa vận tốc góc, trọng lượng quả cầu, vị trí thanh trượt (hay góc nâng hạ) v.v



BÀI TẬP 7: BÁNH RĂNG HÀNH TINH.

Tạo chuyển động mô hình cơ cấu bánh răng hành tinh: Bánh răng hành tinh tự chuyển động xung quanh trục và quay xung quanh trục của một bánh răng cố định, cơ cấu có một ý nghĩa quan trọng trong thiết kế cơ khí và động lực.



Phụ Lục:

- Tạo phân rã khối (Explore) một quy trình ngược với qua trình lắp ráp.
- Tạo ánh sáng gần (Spotlights) và ánh sáng xa (Distant Lights), có thể tạo ánh sáng nhiều màu sắc chiếu sáng lên đối tượng theo dõi và khi quay phim.

- Tạo camera và điều khiển camera tự động hay bằng tay, một công cụ quan trọng dùng quay các chuyển động được diễn hoạt.

BÀI TẬP 8: TAY QUAY CON TRƯỢT.

Bài tập 8 hướng dẫn tạo mô hình tay quay con trượt. Mô hình là một bài toán cơ học thông dụng trong cơ học lý thuyết và nguyên lý máy dùng thay đổi chuyển động tròn đều của chi tiết tay quay thành chuyển động tịnh tiến theo chu trình của chi tiết con trượt. Thay đổi thông số cho phù hợp, bạn có thể thiết kế mọi cơ cấu tay quay con trượt tay quay hoàn chỉnh. Tuy trước đây là các cơ cấu mà có thể xác định được quãng đường và vận tốc chuyển của con trượt khi tay quay thực hiện được một vòng quay.

Có thể thực hiện ngược lại, dùng biến đổi chuyển động tịnh tiến thành chuyển động quay của cơ cấu tay quay.

Kết quả cuối cùng quan sát như hình dưới.



Phụ Lục:

- Sửa đổi màu nền.
- Công cụ vectors: Hiệu chỉnh các thuộc tính của một vectơ (chiều, hướng, độ lớn) thực hiện gắn một vectơ lên các đối tượng (body, coord) và thành lập công thức xác định vận tốc, gia tốc... của đối tượng thể hiện trên vectơ.
- Xuất phim (Export Video) là một thể mạnh của chương trình, Visual Nastran có nhiều công cụ dùng xuất phim và ảnh với độ phân giải lớn.

BÀI TẬP 9: BỘ PHẬN CẦU SAU ÔTÔ.

Hướng dẫn lắp ráp và tạo chuyển động bộ phận cầu sau ô tô bao gồm: Một cặp bánh răng côn truyền chuyển động từ bộ phân phân động đến cơ cấu vi sai có tác dụng tạo hai vận tốc quay khác nhau cho hai bánh xe sau trong ô tô khi rẽ.

Kết quả cuối cùng quan sát như hình dưới:



Phụ Lục:

Thanh công cụ Render: Thiết đặt thông số diễn hoạt, tạo bề mặt cho chi tiết sao cho giống thực tế vật liệu chế tạo và gán vật liệu bề mặt cho đối tượng, phối cảnh khi xuất ảnh. Chương trình hỗ trợ một thư viện vật liệu bề mặt như giấy, đá, kim loại... đồng thời xuất phim dưới nhiều hình thức.

BÀI TẬP 10: CƠ CẤU KẸP.

Hướng dẫn tạo chuyển động cơ cấu kẹp: Cơ cấu được thiết kế bằng chương trình SolidEdge, được điều khiển bằng các piston đẩy tạo chuyển động quay tương đối của chi tiết cuối cùng.

Kết quả cuối cùng quan sát như hình dưới:



Phụ lục:

Tổng quan về Solid Edge, tìm hiểu hệ tọa độ dùng trong chương trình Visual Nastran bao gồm hệ tọa độ thế giới và hệ tọa độ người sử dụng (hệ tọa độ toàn cục).

- Gắn hệ tọa độ vào một vật thể, đồng thời gắn kèm màn lưới Edit grid.
- Edit grid mặc định gắn với hệ tọa độ toàn cục thay đổi theo ba mặt phẳng phác thảo có bốn chế độ hiển thị (theo ba mặt phẳng và tự động theo vị trí con trỏ chuột).
- Khi thay đổi vị trí hệ tọa độ toàn cục tương ứng, Edit grid thay đổi theo, để thuận tiện quá trình thao tác đồ họa.
- Chỉ định hệ đơn vị chuẩn áp dụng trong chương trình và thiết đặt giá trị trong trường.
- Tạo các khối cơ bản trong Visual Nastran và xuất ra AutoCAD kèm kèm biểu đồ.

Đi kèm với sách là đĩa CD-ROM có những chương trình cần chương trình có khi mỗi nhất cũng các file và các tài liệu hành trong sách. Các bạn tải và đặt file unicode và font để duyệt internet xem nội dung và chương trình Flash Player (nếu chưa mục CHƯƠNG TRÌNH) để xem thị giác điện. Với các chương tự học trong đĩa có dạng AV (bạn cần cài đặt chương trình Windows Media Player để xem nội dung file (chú ý các tập phim minh họa không có âm thanh để giám dung lượng) giúp học tự học dễ dàng hơn. Bạn có thể gửi phiếu chuyển tiền (25.000 VND) qua đường bưu điện để có thêm đĩa DVD tự học có nhiều phim và bài tập hơn cũng như các thông tin liên quan đến Visual Nastran và các chương trình CAD-CAM.

Hãy liên lạc với Tủ sách STK theo địa chỉ:

PHẠM QUANG HUY

742 ĐIỆN BIÊN PHỦ, Q10 – TP.HCM

☎ (08)8334168 – 0903728344

Nhà sách STK chân thành cảm ơn các thầy cô, các chuyên viên, các bạn sinh viên đã có những ý kiến đóng góp quý báu để các sách do tủ sách STK biên soạn ngày càng thực tiễn, để sử dụng giúp việc dạy và học tốt hơn.