

XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH GIẢNG DẠY THÍ NGHIỆM VÀ PHẦN MỀM THÍ NGHIỆM ÁO CƠ HỌC BẬC ĐẠI HỌC

BUILDING EXPERIMENTAL TEACHING PROGRAM AND MECHANICAL VIRTUAL TESTING SOFTWARE FOR UNDERGRADUATE SCHOOLS

Nguyễn Hoài Sơn,
Lê Quốc Duy,
Trương Huy Hoàng

Trường ĐH Sư Phạm Kỹ Thuật TP. HCM

TÓM TẮT

Ngày nay, đã có nhiều thành quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật trong nền giáo dục đáp ứng được nhu cầu cải cách chất lượng giáo dục và nâng cao hiệu quả đào tạo. Điều đó hiển nhiên là do sự nỗ lực cố gắng tìm tòi nghiên cứu và phát huy của các quý Thầy Cô cùng các bạn sinh viên trong cả nước. Một hiện trạng khác cũng là vấn đề nan giải, đó chính là nguồn kinh phí đầu tư cho giáo dục. Hiện nay việc đầu tư kinh phí mua sắm trang thiết bị cho các phòng thí nghiệm trong các trường đại học, cao đẳng và trung cấp chuyên nghiệp không phải là một chuyện dễ dàng, nhiều trường còn không có khả năng trang bị được phòng thí nghiệm cho riêng trường để phục vụ cho việc đào tạo nguồn nhân lực cũng như để luyện thêm kỹ năng tay nghề. Nắm bắt được nhu cầu đó trường Đại học Sư phạm Kỹ Thuật TPHCM cụ thể là nhóm nghiên cứu thuộc khoa Xây Dựng và Cơ Học Ứng Dụng đã đăng ký đề tài “XÂY DỰNG PHÒNG THÍ NGHIỆM ÁO CƠ HỌC – ĐẠI HỌC”. Đề tài một mặt nâng cao tính tổ chức trong nghiên cứu và cũng mang tính định hướng chiến lược lâu dài nhằm phục vụ yêu cầu giảng dạy và đào tạo đáp ứng yêu cầu Xã hội.

Trong bài báo này, chúng tôi xây dựng phòng thí nghiệm ảo Cơ học - Đại học dựa trên sự tích hợp các phần mềm như Autocad, Flash, Matlab, C++... mô phỏng các bài thí nghiệm cơ học để thực hành trên máy tính.

ABSTRACT

There have been many research achievements in science and technology to improve the training efficiency and satisfy the educational reform in Vietnam today. These are seen as clear evidence of so many efforts of teachers and students all over the country in researching and studying. On the other hand, there always remains the problem of financial investment. It is not easy for most schools or universities to have sufficient budget to buy equipment for their labs. In this context, the University of Technical Education—or more precisely, the research group of its Faculty of civil and applied mechanics—attempted a subject entitled “Building virtual mechanic lab – tertiary education”. It was meant to improve the research organization while serving as an orientation toward a long-term strategy for satisfying the teaching demands and social needs.

In this paper, we use various softwares such as Autocad, C++, Matlab, Flash... to simulate mechanical experiment lessons for practice on computers.

I. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

Trong cơ học, đối tượng nghiên cứu là vật rắn thực, dưới tác dụng của môi trường bên ngoài (ngoại lực, nhiệt độ,...) vật thể sẽ bị biến dạng. Để xác định những tính chất cơ học và độ biến dạng của vật thể, cần phải tiến hành những thí nghiệm. Mặt khác kết quả thí nghiệm này còn dùng để kiểm chứng công thức lý thuyết đã được xây dựng. Trong chương trình thực nghiệm, sẽ nghiên cứu các dạng chịu lực như kéo nén đúng tâm, uốn, xoắn, cắt... mà giả thuyết cơ bản trong lý thuyết là tính liên tục, đồng nhất, đẳng hướng và phạm vi khảo sát là vật liệu làm việc trong miền giới hạn đàn hồi. Tuy nhiên, mỗi loại vật liệu đều có cơ tính khác nhau, đặc trưng cho từng loại vật liệu ấy, trong đó tính chịu lực (độ bền của vật liệu) và tính biến dạng (dẻo, dai...) là các đặc trưng cơ bản của vật liệu. Do đó khi sử dụng đến vật liệu, như khi kiểm tra, khi thiết kế hay khi xác định tải trọng cho phép tác động lên vật liệu, thì thực nghiệm sẽ cho biết trước những số liệu cơ bản về cơ tính của vật liệu để từ đó có thể chủ động trong việc nghiên cứu tính toán – thiết kế...

Trong điều kiện làm việc thực tế, các công trình hay chi tiết máy còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự làm việc của chúng như chế độ thi công, chế độ tác dụng của lực..., nên người ta đo ứng suất và biến dạng (nội lực và chuyển vị) của công trình hay máy móc ở điều kiện làm việc thực của nó hoặc trong mô hình thu gọn. Những thí nghiệm kiểm tra lý thuyết tính toán hay kiểm tra sự làm việc của công trình gọi là những thí nghiệm kiểm tra hay thí nghiệm công trình. Như vậy các bài thí nghiệm sẽ thuộc một trong hai nhóm: nhóm tìm đặc trưng cơ tính gồm kéo, nén, xoắn... và nhóm kiểm tra công thức như tính chuyển vị, tính ứng suất trong thanh với các dạng chịu lực khác nhau.

Các phòng thí nghiệm cơ học thực hiện việc đánh giá cấu trúc, tính chất vật lý, tính chất cơ học của vật liệu và sản phẩm. Các thử nghiệm được thực hiện dưới các điều kiện môi trường được kiểm soát để đảm bảo vật liệu và sản phẩm đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và phù hợp với các mục đích sử dụng mà chúng được thiết kế.

II. THÍ NGHIỆM CƠ HỌC

1) Thí nghiệm kéo mẫu thép - gang

Mục đích thí nghiệm:

Tìm sự liên hệ giữa lực và biến dạng của vật liệu khi kéo mẫu, từ đó xác định đặc trưng cơ tính của vật liệu bao gồm:

- Giới hạn chảy σ_{ch} .
- Giới hạn bền σ_b .
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt $\delta\%$.
- Độ thắt tương đối $\psi\%$.
- So sánh tính chất cơ tính của thép (vật liệu dẻo) và gang (vật liệu giòn).

Cơ sở lý thuyết:

Thanh chịu kéo hay nén đúng tâm là thanh mà trên mọi mặt cắt ngang chỉ có một thành phần lực dọc N_z

Các giả thiết làm cơ sở tính toán cho thanh chịu kéo hay nén đúng tâm:

- Giả thuyết mặt cắt ngang: Mặt cắt ngang ban đầu là phẳng và thẳng góc với trục của thanh thì sau khi biến dạng vẫn phẳng và thẳng góc với trục của thanh.

- Giả thuyết về các thớ dọc : Trong quá trình biến dạng các thớ dọc không ép lên nhau, cũng không đẩy nhau, các thớ dọc của thanh trước và sau khi biến dạng vẫn song song với nhau.

- Dưới tác dụng của lực kéo hay nén đúng tâm, trên mặt cắt ngang chỉ có một thành phần ứng suất pháp σ_z .

- Quan hệ giữa ứng suất và lực:

$$\sigma_z = \frac{P}{F} \quad (\text{Kg/mm}^2, \text{N/mm}^2) \quad (1)$$

2) Thí nghiệm nén mẫu gang - thép

Mục đích thí nghiệm:

Tìm sự liên hệ giữa lực và biến dạng của vật liệu khi nén mẫu, từ đó xác định đặc trưng cơ tính của vật liệu bao gồm:

- Giới hạn chảy σ_{ch} đối với thép.
- Giới hạn bền σ_b đối với gang.
- So sánh cơ tính của thép (vật liệu dẻo) và gang (vật

liệu dòn).

Cơ sở lý thuyết:

Thanh chịu kéo hay nén đúng tâm là thanh mà trên mọi mặt cắt ngang chỉ có một thành phần lực dọc N_z

Các giả thiết làm cơ sở tính toán cho thanh chịu kéo hay nén đúng tâm:

- Giả thuyết mặt cắt ngang: Mặt cắt ngang ban đầu là phẳng và thẳng góc với trục của thanh thì sau khi biến dạng vẫn phẳng và thẳng góc với trục của thanh.

- Giả thuyết về các thớ dọc: Trong quá trình biến dạng các thớ dọc không ép lên nhau, cũng không đẩy nhau, các thớ dọc của thanh trước và sau khi biến dạng vẫn song song với nhau.

- Dưới tác dụng của lực kéo hay nén đúng tâm, trên mặt cắt ngang chỉ có một thành phần ứng suất pháp σ_z .

- Quan hệ giữa ứng suất và lực:

$$\sigma_z = \frac{P}{F} \quad (\text{Kg/mm}^2, \text{N/mm}^2) \quad (2)$$

III. THÍ NGHIỆM CƠ HỌC ĐẤT

Thí nghiệm xác định sức chống cắt của đất:

Mục đích thí nghiệm:

Xác định sức chống cắt của đất trong phòng thí nghiệm.

Thiết bị thí nghiệm:

-Máy cắt.

-Hộp cắt: có 2 thớt – thớt trên và thớt dưới; một trong 2 thớt sẽ được giữ cố định. (thông thường thớt trên cố định, thớt dưới di động).

-Đá thấm, giấy thấm.

-Quả cân với các khối lượng khác nhau.

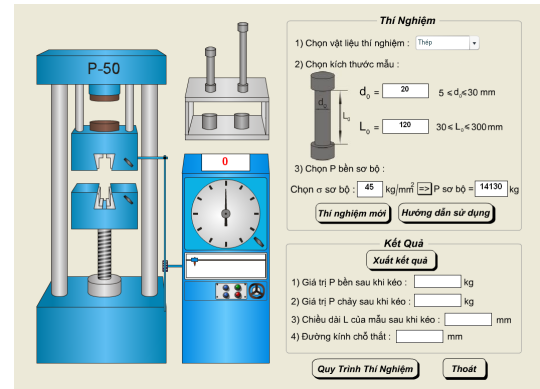
-Đồng hồ đo biến dạng đứng và ngang.

-Vòng ứng biến.

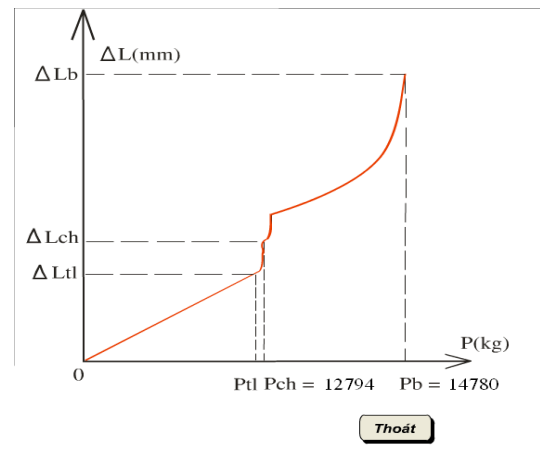
-Dao vòng cắt.

- Hộp làm bão hoà mẫu.

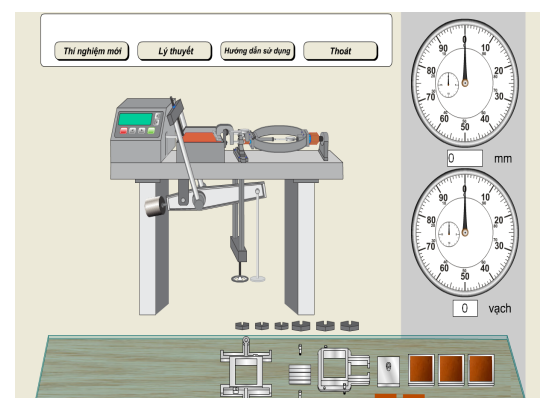
IV. GIAO DIỆN PHẦN MỀM THÍ NGHIỆM ẢO CƠ HỌC BACHELOR



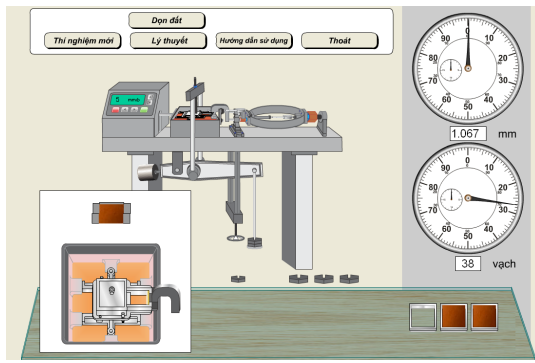
Hình 1 : Mô hình thí nghiệm kéo nén



Hình 2 : Biểu đồ thí nghiệm kéo nén



Hình 3: Mô hình thí nghiệm xác định sức chống cắt của đất



Hình 4: Mô hình thể hiện kết quả sau thí nghiệm

V. KẾT LUẬN

Phần mềm thí nghiệm ảo cơ học bậc đại học mô phỏng khá chính xác các mô hình thí nghiệm trong thực tế, kết quả sau khi tiến hành thí nghiệm được so sánh với kết quả thí nghiệm trên các thiết bị thí nghiệm thực, và điều này cho ta kết quả không quá sai lệch, chứng tỏ phần mềm này đáng tin cậy. Với giao diện trực quan sinh động sẽ tạo sự thích thú cho người học cũng như người dạy, bên cạnh đó phần mềm thể hiện tính tiện lợi trong việc tin học hoá dần các môn học trong giảng dạy theo đúng chủ trương cải cách giáo dục của Đảng và Nhà nước, tạo điều kiện đưa nền giáo dục nước ta ngày càng phát triển. Ngoài ra khi sử dụng phần mềm này, người học sẽ có khả năng tự tìm tòi nghiên cứu, học hỏi sâu hơn về môn học thực nghiệm mà không sợ tốn nhiều chi phí đào tạo. Phần mềm là một trong những bước khởi đầu cho hàng loạt các nghiên cứu khác sâu hơn và rộng hơn nữa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phillip Kerman. *Sams Teach Yourself Macromedia Flash 8 in 24 Hours*. Sams.
- [2] Jen deHaan, Peter deHaan. *Learning ActionScript 2.0 for Macromedia Flash 8*, Macromedia.
- [3] Colin Moock (O'Reilly). *ActionScript for*

Flash MX: The Definitive Guide, Second Edition.

- [4] *Learning Flash*, Macromedia FlashMX 2004.
- [5] Nguyễn Hoài Sơn (2000). *Ứng dụng Matlab trong tính toán kỹ thuật*, Nxb Đại học Quốc Gia TP.Hồ Chí Minh.
- [6] Nguyễn Anh Cường. *Sổ tay sử dụng Action Script trong Flash*, Ban CNTT – Phòng tác từ nguyên bản tiếng Anh, Phòng Khoa Học Công Nghệ – Môi Trường, Học Viện Phòng Không – Không Quân.
- [7] Lê Thanh Phong. *Sức Bền Vật Liệu (2004)*, Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TP.Hồ Chí Minh.
- [8] *Thí Nghiệm Cơ Học*, Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TP. Hồ Chí Minh, Khoa Xây Dựng và Cơ Học Ứng Dụng.
- [9] *Thí Nghiệm Cơ Học Đất*, Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TP. Hồ Chí Minh, Khoa Xây Dựng và Cơ Học Ứng Dụng.
- [10] Robert Lafore (2001), *Object – Oriented Programming in C++*, Fourth edition, SAMS.
- [11] Lê Đ. Hưng, Tạ T. Anh, Nguyễn H. Đức và Nguyễn T. Thủy, *Lập trình hướng đối tượng với C++*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2005.

Websites:

<http://www.adobe.com/support/flash/>

<http://www.person13.com/fcb>

<http://moock.org/moockmarks>

<http://www.person13.com/ascb>

<http://www.gnacademy.org/text/cc/Tutorial/tutorial.html>

<http://sophia.dtp.fmph.uniba.sk/cpptut/tutorial.us.html>

<http://www.brpreiss.com/books/opus4/html/book.html>