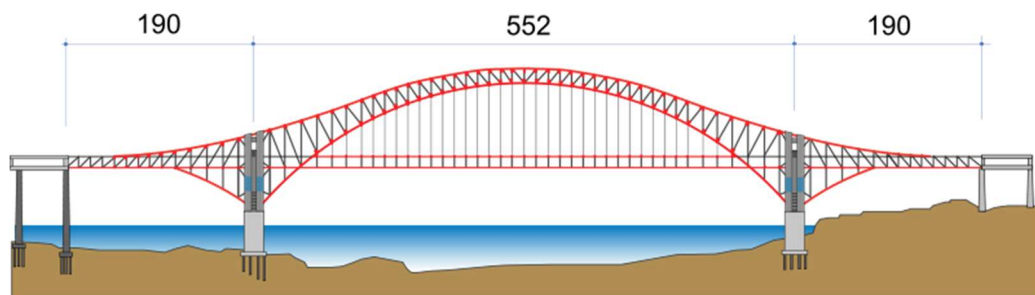


BỘ MÔN KẾT CẤU-VẬT LIỆU

KHOA CÔNG TRÌNH – ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ GIAO THÔNG VẬN TẢI

MÔN HỌC: CƠ HỌC KẾT CẤU



Phụ trách nhóm chuyên môn	Tham gia giảng dạy
- Thầy Cao Minh Quyền - Cô Nguyễn Thùy Anh	- Cô Trần Thị Lý - Cô Nguyễn Thùy Anh - Cô Ngô Thị Hồng Quế - Cô Trịnh Thị Hoa - Thầy Lê Nguyên Khương - Thầy Cao Minh Quyền - Thầy Lê Thành Nam

1 MIÊU TẢ CHUNG VỀ MÔN HỌC

1.1 Ý nghĩa của môn học Cơ học kết cấu

Cơ học kết cấu cùng sức bền vật liệu, động lực học công trình là các môn cơ sở ngành có vai trò quan trọng trong chương trình đào tạo kỹ sư ngành Kỹ thuật công trình. Đây là nhóm các môn học trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản trong việc phân tích và xác định **yêu cầu** về độ bền, nội lực, chuyển vị lớn nhất mà kết cấu **cần được thiết kế** sao cho có đủ **khả năng** chống chịu theo những tiêu chí nhất định.

Cơ học kết cấu đề cập tới sự **ổn định**, các phương pháp tính **nội lực, chuyển vị, đường ảnh hưởng** giúp sinh viên có khả năng tư duy tổng quan về sự làm việc của các hệ kết cấu công trình, cách đơn giản hóa kết cấu để đưa ra các sơ đồ tính, các phương pháp tính toán giúp kỹ sư có thể đánh giá nhanh sự phù hợp của giải pháp kết cấu với thực tế.

Ngoài ra, với sự phát triển của Khoa học máy tính, nhiều bài toán kỹ thuật có độ phức tạp cao, quy mô tính toán lớn có thể được giải quyết một cách nhanh chóng bằng các phần mềm mô phỏng. Tuy nhiên, tính chính xác của mô hình đề xuất phụ thuộc chủ yếu vào việc định nghĩa các tham hình học, điều kiện biên hay các đặc tính cơ học của vật liệu, vv... Người kỹ sư thiết kế vì thế phải có đủ khả năng phân tích và hiểu bản chất kết cấu để đưa ra mô hình tính khả thi nhất.

1.2 Ứng dụng kiến thức Cơ học Kết cấu giải quyết bài toán thực tế

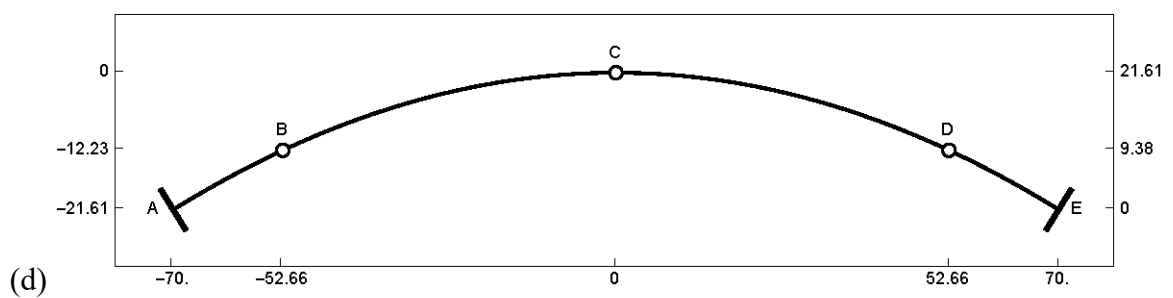
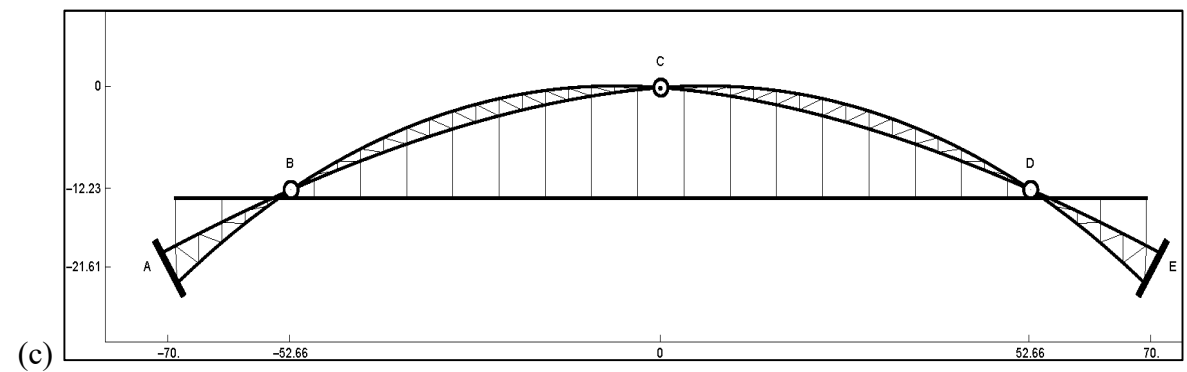
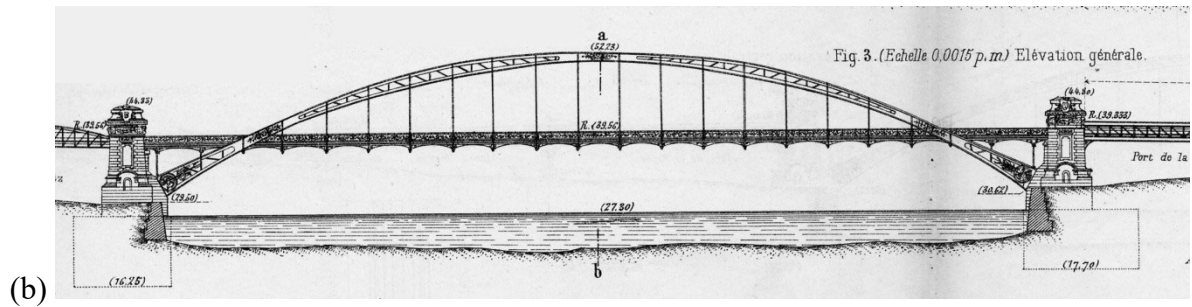
Môn Cơ học kết cấu là môn cơ sở cho các ngành kỹ thuật công trình dân dụng, cầu đường hay cơ khí. Tính toán chính xác các yêu cầu về nội lực, chuyển vị và biến dạng do tải trọng tác dụng gây ra cho kết cấu đóng vai trò quyết định trong việc thiết kế, đề xuất phương án kết cấu phù hợp cho các yêu cầu về khả năng chịu lực và tính kinh tế.

Một ví dụ cụ thể về cây cầu Austerlitz, xây dựng tại Paris bắc qua sông Seine – Cộng hòa Pháp từ những năm 1903-1904. Khi đó các kỹ sư thiết kế kết cấu chưa có sự hỗ trợ của máy tính nên phải tính tay toàn bộ các cấu kiện chịu lực chính của cây cầu. Nhiệm vụ đầu tiên của người kỹ sư là đề xuất được sơ đồ tính thỏa mãn hai điều kiện là bài toán có thể giải được bằng tay và bản chất làm việc của kết cấu trên thực tế vẫn được thể hiện một cách gần đúng nhất.

Các bước đưa ra sơ đồ tính giản đơn có thể tóm tắt như sau:

1. Xác định các thông số hình học của kết cấu và đặc tính của vật liệu theo phương án kiến trúc được lựa chọn
2. Hiểu rõ bản chất và yêu cầu về tải trọng tác dụng lên kết cấu
3. Xác định các cấu kiện chịu lực chính. Đơn giản hóa các cấu kiện phụ, thay bằng tải trọng tác dụng tương đương
4. Phân tích kết cấu để lược bỏ các liên kết thừa, đưa bài toán về kết cấu tĩnh định hoặc kết cấu siêu tĩnh bậc thấp
5. Giải bài toán theo các phương pháp giải tích hoặc hình học sẽ được giới thiệu trong nội dung của môn học Cơ học Kết cấu

Dưới đây là ví dụ về 2 sơ đồ tính giản đơn áp dụng cho cầu Austerlitz



Hình 1: Cầu Austerlitz, xây dựng tại Paris bắc qua sông Seine - Pháp từ những năm 1903-1904

(a): Hình ảnh thực tế (b): Phác thảo phương án kết cấu (c): Các thành phần chịu lực chính của kết cấu (d): Sơ đồ tính phần vòm chịu lực chính

2 TÓM TẮT NỘI DUNG MÔN HỌC

Nội dung môn học được chia làm hai phần: Phần 1: Kết cấu tĩnh định; Phần 2: kết cấu siêu tĩnh. Đề cương

2.1 ĐỀ CƯƠNG PHẦN 1: KẾT CẤU TĨNH ĐỊNH

Thời lượng dành cho môn học: 3 tín chỉ bao gồm các nội dung kiến thức sau:

1. PHÂN TÍCH CẤU TẠO KẾT CẤU PHẪNG

Yêu cầu: Phân tích được tính bất biến hình của kết cấu phẳng.

Nội dung chính:

- 1.1. Mở đầu
- 1.2. Khái niệm hệ bất biến hình, biến hình, biến hình tức thời
- 1.3. Bậc tự do của kết cấu phẳng
- 1.4. Phân tích cấu tạo kết cấu

2. TÍNH KẾT CẤU TĨNH ĐỊNH CHỊU TẢI TRỌNG CỐ ĐỊNH

Yêu cầu: Xác định được nội lực trong dầm, dàn, khung, vòm tĩnh định chịu tải trọng cố định.

Nội dung chính:

- 2.1. Xác định nội lực trong dầm tĩnh định chịu tải trọng cố định
- 2.2. Xác định nội lực trong khung tĩnh định chịu tải trọng cố định
- 2.3. Xác định nội lực trong vòm tĩnh định chịu tải trọng cố định
- 2.4. Xác định nội lực trong dàn phẳng tĩnh định chịu tải trọng cố định

3. TÍNH KẾT CẤU TĨNH ĐỊNH CHỊU TẢI TRỌNG DI ĐỘNG

Yêu cầu: Vẽ được đường ảnh hưởng và sử dụng đường ảnh hưởng để tính được phản lực, nội lực của kết cấu tĩnh định do tải trọng gây ra.

Nội dung chính:

- 3.1. Khái niệm tải trọng di động
- 3.2. Khái niệm và cách vẽ đường ảnh hưởng
- 3.3. Đường ảnh hưởng dầm tĩnh định
- 3.4. Đường ảnh hưởng dàn phẳng tĩnh định
- 3.5. Đường ảnh hưởng vòm tĩnh định
- 3.6. Sử dụng đường ảnh hưởng để tính giá trị đại lượng nghiên cứu
- 3.7. Sử dụng đường ảnh hưởng để xác định vị trí bất lợi nhất của tải trọng tiêu chuẩn

4. TÍNH CHUYỂN VỊ CỦA KẾT CẤU PHẪNG TĨNH ĐỊNH

Yêu cầu: Xác định được chuyển vị của hệ thanh phẳng tĩnh định do nguyên nhân tải trọng, sự thay đổi nhiệt độ, chuyển vị liên kết

Nội dung chính:

- 4.1. Các khái niệm về chuyển vị
- 4.2. Công thức, công giả của ngoại lực, nội lực
- 4.3. Các định lý về sự tương hỗ
- 4.4. Tính chuyển vị của kết cấu
- 4.5. Phương pháp tải trọng đàn hồi

2.2 ĐỀ CƯƠNG PHẦN 2: KẾT CẤU SIÊU TĨNH

Đang trong quá trình hoàn thiện ...

3 ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP

3.1 PHẦN 1: KẾT CẤU TĨNH ĐỊNH

3.1.1 Nội dung ôn tập trọng tâm

1. Vẽ biểu đồ nội lực của hệ dầm ghép, khung tĩnh định;
2. Tính chuyển vị tại tiết diện bất kỳ trong hệ dầm ghép, khung tĩnh định theo phương pháp nhân biểu đồ;
3. Tính toán nội lực các thanh dầm trong hệ dầm phẳng tĩnh định;
4. Vẽ đường ảnh hưởng phản lực, nội lực cho hệ dầm ghép tĩnh định;
5. Sử dụng đường ảnh hưởng xác định giá trị đại lượng nghiên cứu trong hệ dầm ghép tĩnh định.

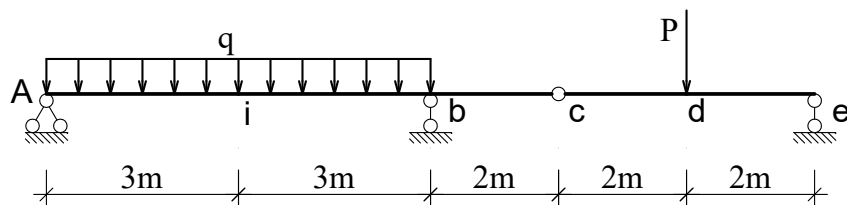
3.1.2 Cấu trúc và dạng đề thi kết thúc học phần

Hình thức thi: Vấn đáp.

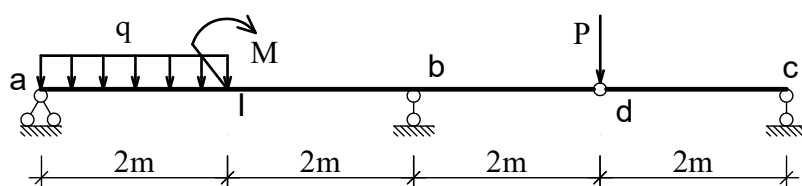
Sinh viên bốc thăm đề thi và chuẩn bị trong khoảng thời gian 45', không được sử dụng tài liệu trước khi được gọi lên vấn đáp theo danh sách.

Cấu trúc đề thi gồm 2 bài tập (5 điểm/bài) tổ hợp từ các dạng bài tập tương tự các bài tập dưới đây:

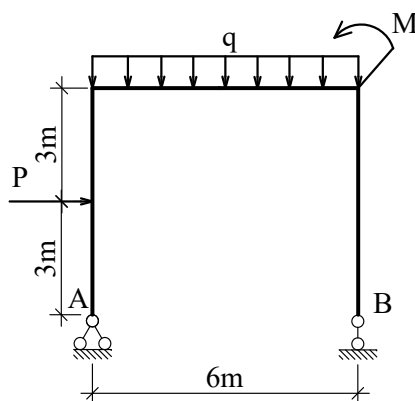
1. Vẽ biểu đồ nội lực và tính chuyển vị cho hệ dầm ghép tĩnh định chịu tải bất động:



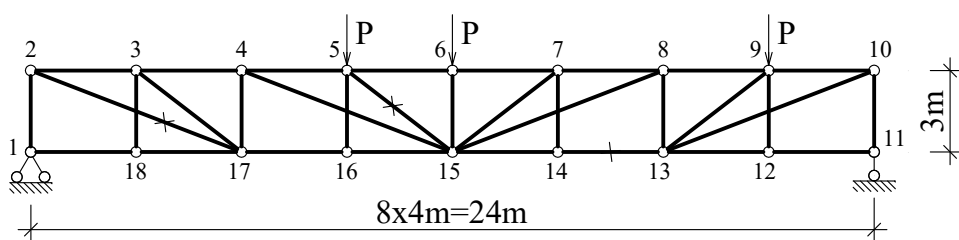
2. Tính nội lực dầm ghép tĩnh định sử dụng phương pháp đường ảnh hưởng:



3. Vẽ biểu đồ nội lực và tính chuyển vị cho hệ khung tĩnh định chịu tải bất động:



4. Tính nội lực các thanh trong dàn tĩnh định:



3.1.3 Dạng đề thi

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ GTVT

ĐỀ THI SỐ 7

ĐỀ THI HỌC PHẦN
CƠ HỌC KẾT CẤU (DC2CT27_1)
TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY

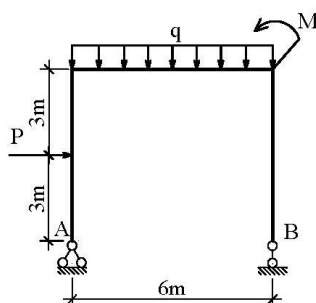
Hình thức thi: VẤN ĐÁP (Thời gian: 45 phút)

Biết k là số dư của phép chia số báo danh cho 5. Các giá trị ngoại lực trong đề thi được xác định theo công thức: $P = 10 + k \times 2 (kN)$; $M = 20 - k (kN.m)$; $q = 5 + k (kN / m)$

Câu 1: (5 điểm) Cho kết cấu khung có sơ đồ như hình 1.

Yêu cầu:

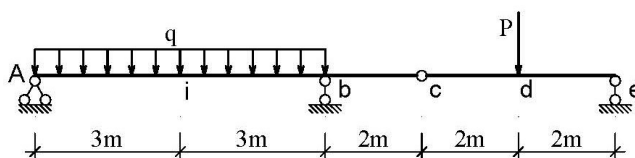
1. (3đ) vẽ biểu đồ mô men uốn cho khung ?
2. (2đ) Tính chuyển vị ngang tại B ?



Hình 1

Câu 2: (5 điểm) Cho kết cấu dầm có sơ đồ như hình 2.

Yêu cầu: Sử dụng đường ảnh hưởng, tính giá trị momen I và lực cắt tại tiết diện B bên trái gối tựa?



Hình 2

CÁN BỘ RA ĐỀ

CÁN BỘ PHẢN BIỆN

TRƯỞNG BỘ MÔN

Cao Minh Quyền

Nguyễn Thùy Anh

Lê Nguyên Khương

3.2 PHẦN 2: KẾT CẤU SIÊU TĨNH

Đang trong quá trình hoàn thiện ...

4 TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. GIÁO TRÌNH, TÀI LIỆU THAM KHẢO Lều Thọ Trình (2001), *Cơ học kết cấu tập 1*, NXB Khoa học và Kỹ thuật;
- [2]. Lê Ngọc Lý, Nguyễn Thùy Anh, Ngô Thị Hồng Quế, Cao Minh Quyền (), *Cơ học kết cấu*, NXB ();
- [3]. Nguyễn Văn Nhậm – Nguyễn Quang Anh (), *Cơ kết cấu – Nhà xuất bản giao thông vận tải*;
- [4]. Lều Thọ Trình – Nguyễn Mạnh Yên (2001), *Bài tập cơ học kết cấu – Tập 1*, NXB Khoa học và Kỹ thuật;
- [5]. Lều Thọ Trình – Nguyễn Mạnh Yên (2001), *Bài tập cơ học kết cấu – Tập 2*, NXB Khoa học và Kỹ thuật;
- [6]. Russell C. Hibbeler 7th Edition, *Structural Analysis*.