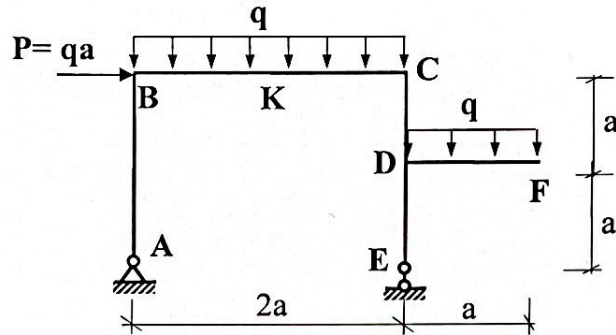


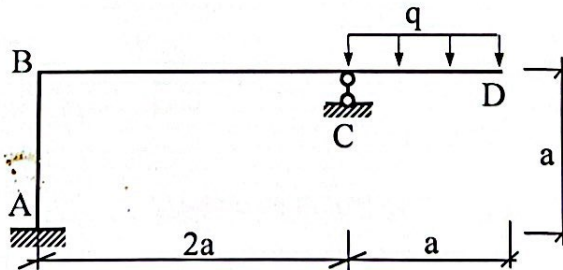
Câu 1 (3.5đ): Cho hệ khung tĩnh định như Hình vẽ 1.

- (2.0đ) Vẽ biểu đồ mô men uốn  $M$  và lực cắt  $Q$
- (1.5đ) Vẽ đường ảnh hưởng của phản lực đứng tại  $A$  và  $E$  và đường ảnh hưởng mô men uốn tại  $K$  (điểm chính giữa  $BC$ ) khi tải trọng  $P=1$  hướng xuống đi chuyển trên  $BCDF$ .



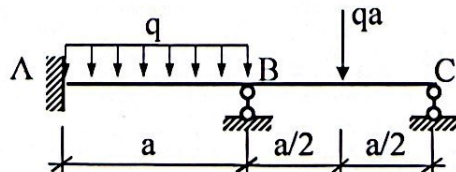
Hình vẽ 1

Câu 2 (2.5đ): Cho hệ khung siêu tĩnh như Hình vẽ 2. Sử dụng phương pháp lực vẽ biểu đồ mô men uốn  $M$  và lực cắt  $Q$  cho hệ đã cho. Biết các thanh có cùng độ cứng  $EI$ .



Hình vẽ 2

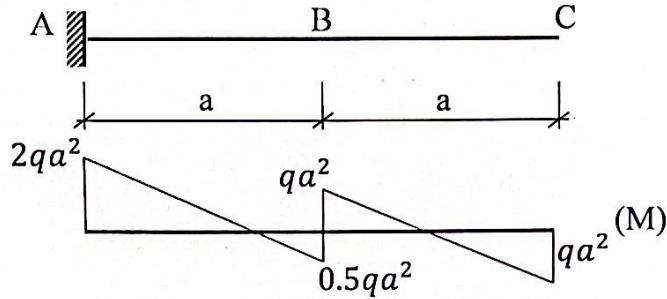
Câu 3 (2.5đ): Cho hệ dầm siêu tĩnh ABC như Hình vẽ 3. Sử dụng phương pháp chuyển vị với ẩn số là góc xoay tại  $B$ , vẽ biểu đồ mô men uốn  $M$  và lực cắt  $Q$  cho dầm. Cho  $EI$  là hằng số.



Hình vẽ 3

**Câu 4 (1.5đ):** Cho dầm console có biểu đồ mô men M như Hình vẽ 4.

- Tính chuyển vị đứng tại B, biết EI là hằng số
- Vẽ biểu đồ lực cắt Q
- Dựa vào biểu đồ M và biểu đồ lực cắt Q vừa tìm được, xác định tải trọng tác dụng lên hệ dầm đã cho. Gợi ý: tại B và C đều có 1 mô men tập trung và 1 lực đứng tập trung.




Hình vẽ 4

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G 1.2]: Hiểu rõ các khái niệm: tải trọng, nội lực, ngoại lực, sơ đồ tính, chuyển vị, biến dạng, độ cứng trong công trình. Nắm được cách xác định nội lực và chuyển vị trong các hệ.	Câu 1, 4
[G 2.2]: Xác định được nội lực trong các hệ tĩnh định chịu tải trọng bất động.	Câu 1
[G2.3]: Vẽ được đường ảnh hưởng trong các hệ dầm, dàn, khung và xác định được vị trí bất lợi của đoàn tải trọng.	Câu 1
[G2.4]: Xác định được chuyển vị của hệ thanh phẳng	Câu 4
[G2.5]: Xác định được nội lực trong hệ siêu tĩnh dùng phương pháp lực và phương pháp chuyển vị.	Câu 2, 3

Ghi chú: Cán bộ coi thi không giải thích đề thi.

Ngày 19 tháng 12 năm 2022

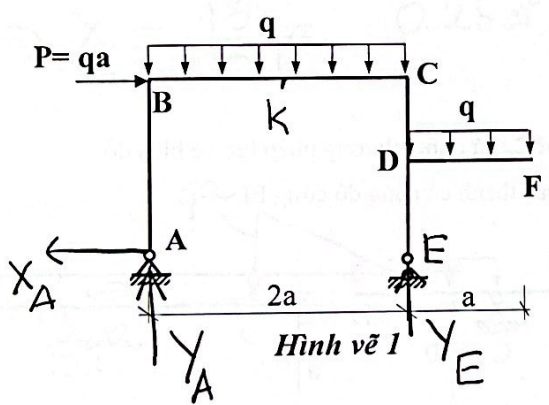
Thông qua bộ môn  
(ký và ghi rõ họ tên)

  
Nguyễn Văn Hữu

Câu 1 (3.5đ): Cho hệ khung tĩnh định như Hình vẽ 1.

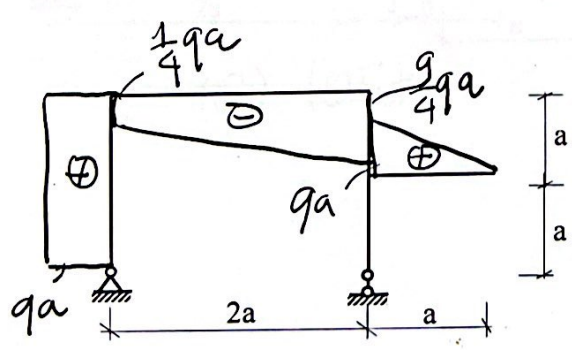
- a) (2.0đ) Vẽ biểu đồ mô men uốn M và lực cắt Q
- b) (1.5đ) Vẽ đường ảnh hưởng của phản lực đứng tại A và E và đường ảnh hưởng mô men uốn tại K (điểm chính giữa BC) khi tải trọng P=1 hướng xuống đi chuyển trên BCDF

Đáp án.

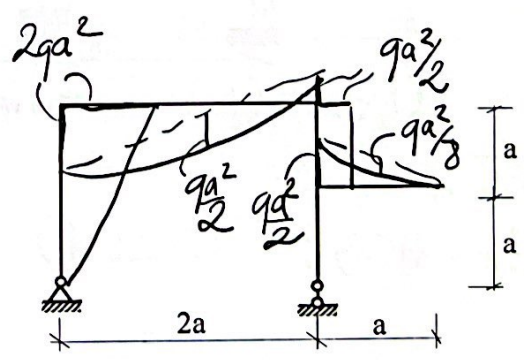


Phản lực

$$\begin{cases} X_A = qa \\ Y_A = -\frac{1}{4}qa \\ Y_E = \frac{13}{4}qa \end{cases} \quad (0.5đ)$$

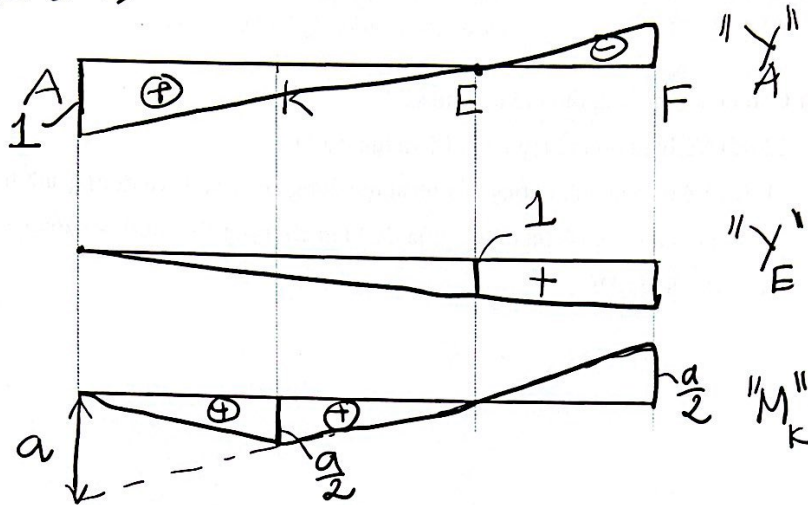


(Q) (0.75đ)

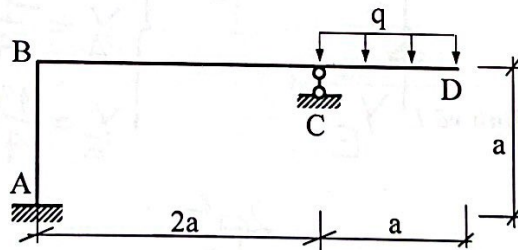


(M) (0.75đ)

Câu 1b: (1.5đ)

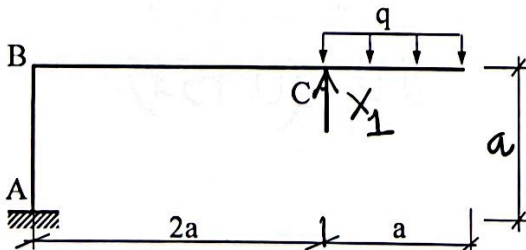


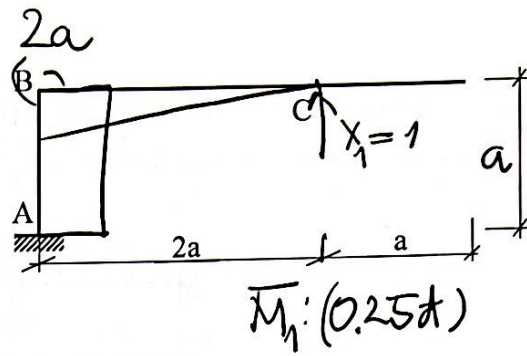
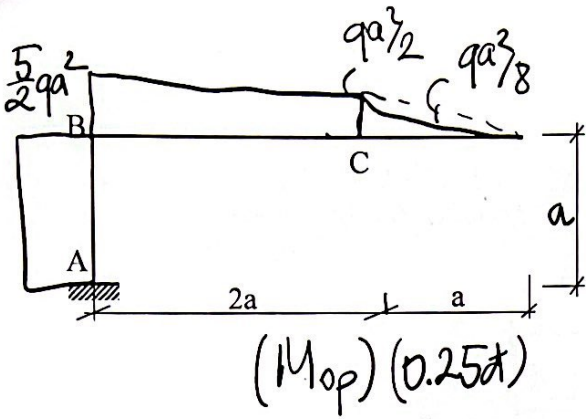
Câu 2 (2.5đ): Cho hệ khung siêu tĩnh như Hình vẽ 2. Sử dụng phương pháp lực vẽ biểu đồ mô men uốn  $M$  và lực cắt  $Q$  cho hệ đã cho. Biết các thanh có cùng độ cứng  $EI$ .



Hình vẽ 2

BST:  $n = 1$   
 → Chọn HCB: (0.25đ)

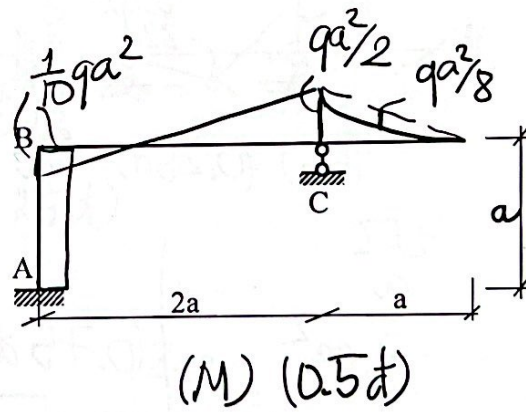
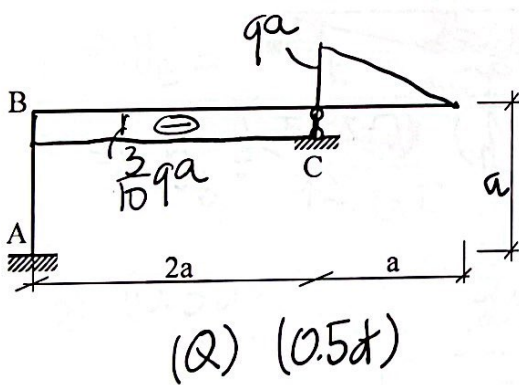




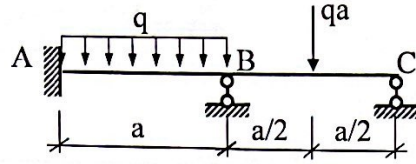
$$\delta_{11} = \frac{20a^3}{3EI} \quad (0.25d)$$

$$\Delta_{1p} = -\frac{26}{3} \frac{qa^4}{EI} \quad (0.25d)$$

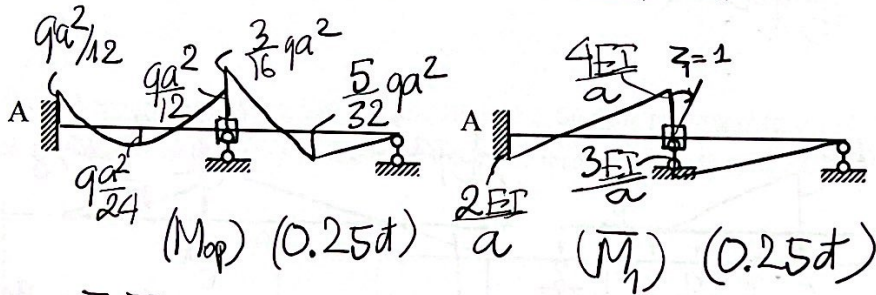
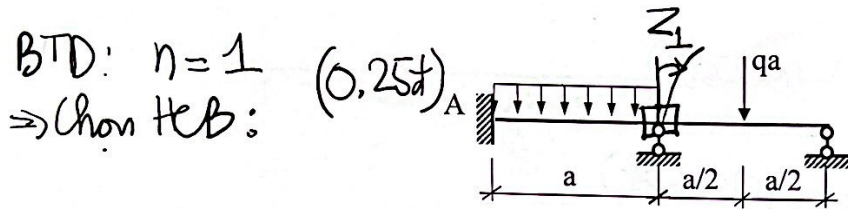
$$\Rightarrow X_1 = \frac{13}{10} qa \quad (0.25d)$$



Câu 3 (2.5đ): Cho hệ dầm siêu tĩnh ABC như Hình vẽ 3. Sử dụng phương pháp chuyển vị với ẩn số là góc xoay tại B, vẽ biểu đồ mô men uốn M và lực cắt Q cho dầm. Cho EI là hằng số.



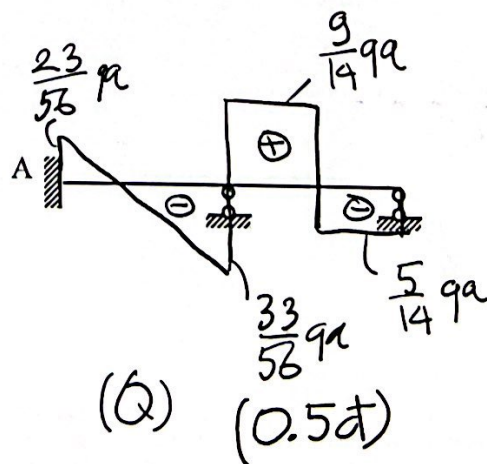
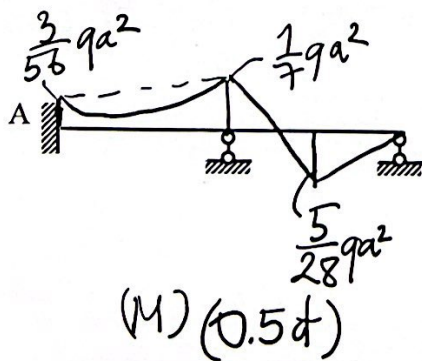
Hình vẽ 3



$$\Gamma_M = \frac{7EI}{a}$$

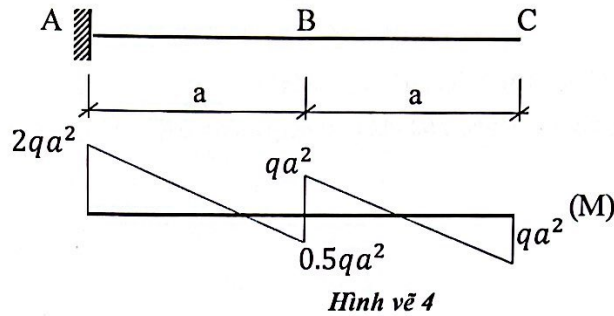
$$R_{1p} = -\frac{5}{48} qa^2 \quad (0,75đ)$$

$$\rightarrow z_1 = \frac{5}{336} \frac{qa^3}{EI}$$



Câu 4 (1.5đ): Cho dầm console có biểu đồ mô men M như Hình vẽ 4.

- Tính chuyển vị đứng tại B, biết EI là hằng số
- Vẽ biểu đồ lực cắt Q
- Dựa vào biểu đồ M và biểu đồ lực cắt Q vừa tìm được, xác định tải trọng tác dụng lên hệ dầm đã cho. Gợi ý: tại B và C đều có 1 mô men tập trung và 1 lực đứng tập trung.



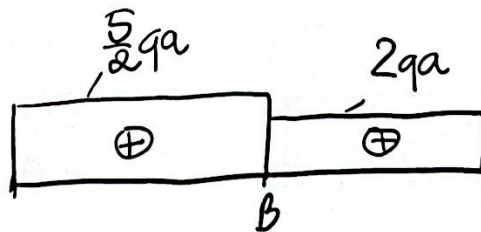
a) Trạng thái "k"



$$\Rightarrow y_B = \Delta M \bar{M}_k = \frac{a}{6EI} (2 \times 2qa^2 \times a - a \frac{1}{2}qa^2)$$

$$\Rightarrow y_B = \frac{7}{12} \frac{qa^4}{EI} \quad (0.25đ)$$

b) (0.5đ)



c) (0.5đ)

