

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG  
KHOA XÂY DỰNG

**ĐỀ THI, ĐÁP ÁN/RUBRIC VÀ THANG ĐIỂM**  
**THI KẾT THÚC HỌC PHẦN**  
**Học kỳ 2, năm học 2023-2024**

**I. Thông tin chung**

Tên học phần:	SỨC BỀN VẬT LIỆU 2 (LẦN 1)		
Mã học phần:	71CON230043	Số tin chỉ:	3
Mã nhóm lớp học phần:	Sức bền vật liệu 2 - 232_71CON230043_01, 02		
Hình thức thi: Tự luận	Thời gian làm bài:	<b>100</b>	phút
<i>Thí sinh được tham khảo tài liệu:</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Có	<input type="checkbox"/> Không	

**Cách thức nộp bài:**

- SV làm bài trên giấy và nộp cho cán bộ coi thi;

**II. Các yêu cầu của đề thi nhằm đáp ứng CLO**

Ký hiệu CLO	Nội dung CLO	Hình thức đánh giá	Trọng số CLO trong thành phần đánh giá (%)	Câu hỏi thi số	Điểm số tối đa	Lấy dữ liệu đo lường mức đạt PLO/PI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
CLO1	Phân tích các loại tải trọng tác động trong việc lựa chọn phương án tính toán hợp lý cho các kết cấu đơn giản chịu lực phức tạp	Tự luận	30%	Bài 1.1 Bài 1.2 Bài 2.1 Bài 3.1	1.0đ 1.0đ 0.75đ 0.75đ	PI 2.1-R
CLO2	Vận dụng các phương pháp xác định độ bền, độ cứng và độ ổn định trong việc tính toán cho thanh chịu lực phức tạp và kết cấu đơn giản chịu tải trọng động	Tự luận	30%	Bài 1.3 Bài 2.2 Bài 3.2 Bài 3.3	0.5đ 1.25đ 0.75đ 0.5đ	PI 2.3-M
CLO3	Áp dụng thành thạo và linh hoạt công thức tính toán độ bền, độ cứng, độ ổn định, hệ số động trong việc tính toán thanh chịu lực phức tạp, và kết cấu đơn giản chịu tải trọng động	Tự luận	40%	Bài 1 Bài 2 Bài 3	1.5đ 1.0đ 1.0đ	PI 6.1-R

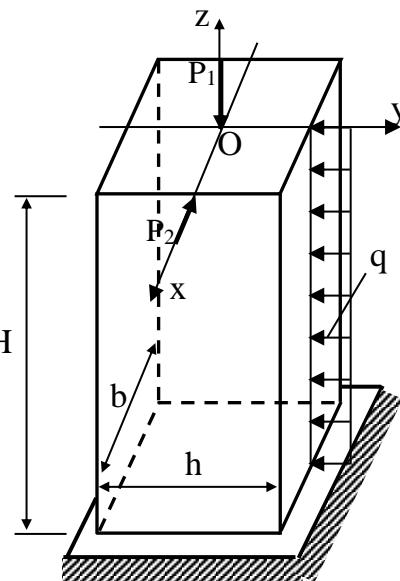
### III. Nội dung câu hỏi thi

#### Câu hỏi 1: (4.0 điểm)

Cột có tiết diện hình chữ nhật  $b \times h$  chịu lực như hình vẽ. Với hệ trục Oxyz đã chọn, lực  $P_1$  tác dụng tại tâm cột theo phương z, lực  $P_2$  nằm trong mặt phẳng xz theo phương x, lực phân bố  $q$  nằm trong mặt phẳng yz theo phương y. Bỏ qua trọng lượng bản thân của cột.

1. Vẽ biểu đồ nội lực của hệ.
2. Viết phương trình và vẽ đường trung hòa tại mặt cắt nguy hiểm.
3. Tính giá trị ứng suất  $\sigma_{max}$ ,  $\sigma_{min}$  tại mặt cắt nguy hiểm.

Cho biết:  $b = 20 \text{ cm}$ ,  $h = 2b$ ,  $H = 5 \text{ m}$ ,  $q = 5 \text{ kN/m}$ ,  $P_1 = 120 \text{ kN}$ ,  $P_2 = 10 \text{ kN}$ .



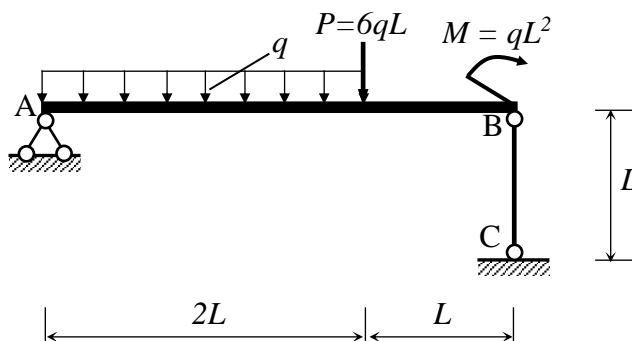
#### Câu hỏi 2: (3 điểm)

Cho thanh AB **tuyệt đối cứng** có liên kết và chịu lực như hình vẽ. Thanh chống BC hình tròn có đường kính 6cm. Cho biết:  $L = 2 \text{ m}$ ,  $q = 15 \text{ kN/m}$ ,  $E = 2 \cdot 10^4 \text{ kN/cm}^2$ ,  $[\sigma] = 16 \text{ kN/cm}^2$ .

1. Tính nội lực trong thanh BC.
2. Tính ứng suất trong thanh BC và kiểm tra điều kiện ổn định của hệ.

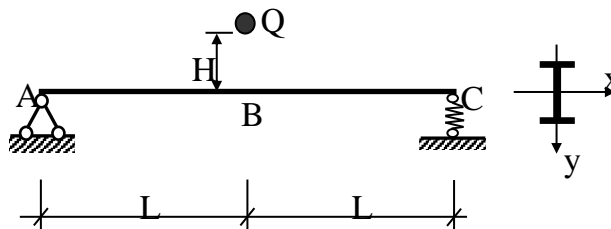
Biết:  $\lambda = 130 \rightarrow \varphi = 0.41$ ;  $\lambda = 140 \rightarrow$

$\varphi = 0.39$ ;  $\lambda = 150 \rightarrow \varphi = 0.36$



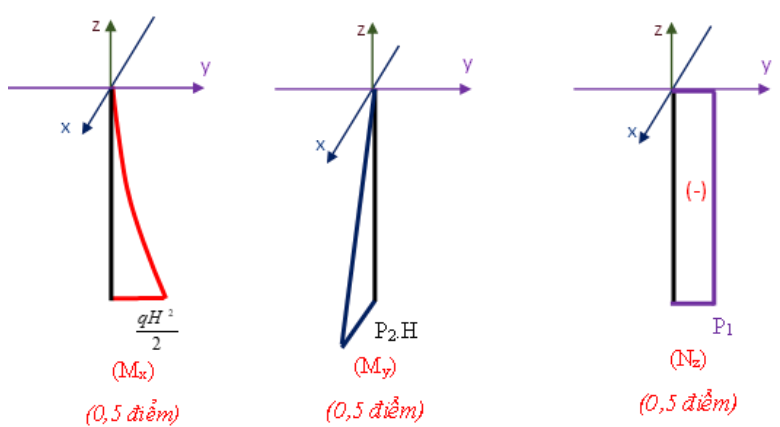
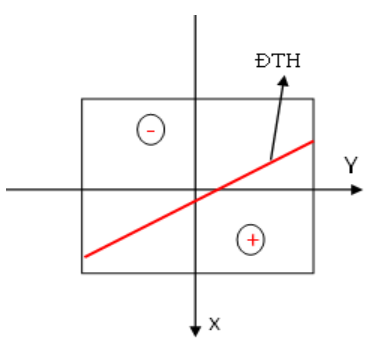
#### Câu hỏi 3: (3 điểm)

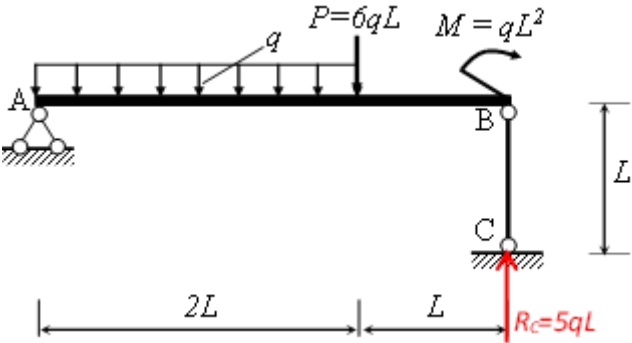
Cho dầm ABC có tiết diện chữ I số hiệu 20 như hình vẽ. Vật nặng  $Q = 4 \text{ kN}$  rơi tự do từ độ cao  $H = 10 \text{ cm}$  xuống điểm B. Bỏ qua trọng lượng bản thân của hệ. Thép I N<sup>o</sup>20 có:  $A = 26,8 \text{ cm}^2$ ,  $J_x = 1840 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 184 \text{ cm}^3$ . Lò xo tại C có độ cứng  $k = 4 \text{ kN/cm}$ . Cho biết:  $L = 3 \text{ m}$ ,  $E = 2 \cdot 10^4 \text{ kN/cm}^2$ ,  $[\sigma] = 22,5 \text{ kN/cm}^2$ .

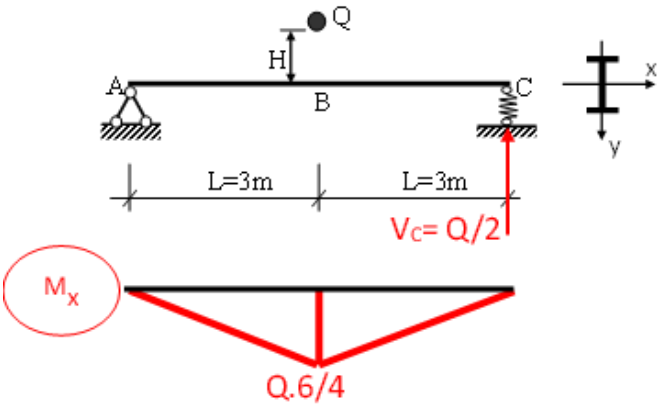


1. Hãy tính hệ số động
2. Kiểm tra bền cho thanh ABC khi va chạm
3. Tính chuyển vị tại B khi va chạm.

## ĐÁP ÁP VÀ THANG ĐIỂM

Phân câu hỏi	Nội dung đáp án	Thang điểm	Ghi chú
<b>I. Tự luận</b>			
<b>Câu 1</b>		<b>4.0</b>	
Nội dung 1.	<p>Vẽ biểu đồ nội lực của hệ</p>  <p>Nội lực tại chân cột  <math>M_x = 62,5 \text{ kN.m}</math>; <math>M_y = 50 \text{ kN.m}</math>; <math>N_z = -120 \text{ kN}</math> (gây nén) (0,5 điểm)</p>	2.0	
Nội dung 2.	<p>Viết phương trình và vẽ đường trung hòa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momen chống uốn: <math>W_x = 5333,33 \text{ cm}^3</math>; <math>W_y = 2666,67 \text{ cm}^3</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Momen quán tính: <math>J_x = 106666,67 \text{ cm}^4</math>; <math>J_y = 26666,67 \text{ cm}^4</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Phương trình đường trung hòa: <math>y = -3,2.x + 2,56</math> (0,5 điểm)</li> <li>- Biểu diễn đường trung hòa (0,5 điểm)</li> </ul> 	1.5	
Nội dung 3.	<p>Tính giá trị ứng suất <math>\sigma_{\max}</math>, <math>\sigma_{\min}</math> tại chân cột</p> <p><math>\sigma_{\max} = 2,9 \text{ kN/cm}^2</math> (0,25 điểm);  <math>\sigma_{\min} = -3,2 \text{ kN/cm}^2</math> (0,25 điểm)</p>	0.5	

Câu 2		3.0	
Nội dung 1.	<p>Nội lực trong thanh BC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phản lực <math>R_C = 5qL</math> (Hướng lên) (0,5 điểm)</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nội lực thanh BC: <math>N_{BC} = -150 \text{ kN} &lt; 0</math> (gây nén) (0,5 điểm)</li> </ul>	1.0	
Nội dung 2.	<p>Tính ứng suất thanh BC và kiểm tra điều kiện ổn định</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diện tích mặt cắt ngang thanh BC: <math>F = 28,27 \text{ cm}^2</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Ứng suất trong thanh BC <math>\sigma_{BC} = 5,31 \text{ kN/cm}^2</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Momen quán tính <math>J_x = 64,8 \text{ cm}^4</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Bán kính quán tính: <math>r_x = 1,51 \text{ cm}</math>; <math>\mu = 1</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Độ mảnh <math>\lambda = 132,45</math> (0,25 điểm) <math>\Rightarrow \varphi = 0,405</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Điều kiện ổn định <math>\sigma_{BC} \leq \varphi[\sigma]</math> Ta có: <math>\varphi[\sigma] = 6,48 \text{ kN/cm}^2</math> (0,25 điểm)</li> </ul> <p><math>\Rightarrow \sigma_{BC} = 5,31 \text{ kN/cm}^2 &lt; \varphi[\sigma] = 6,48 \text{ kN/cm}^2</math> (Thanh thỏa điều kiện ổn định) (0,25 điểm)</p>	2.0	
Câu 3		3.0	
Nội dung 1.	<p>Tính hệ số động</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momen quán tính <math>J_x = 1840 \text{ cm}^4</math></li> <li>- Momen kháng uốn <math>W_x = 184 \text{ cm}^3</math></li> <li>- Phản lực tại C: <math>V_C = 2 \text{ kN}</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Vẽ biểu đồ <math>M_x</math> do Q tác dụng tĩnh (0,25 điểm)</li> </ul>	1.5	

	 <p>- Chuyển vị do Q tác dụng tĩnh  <math>y_t = 0,74 \text{ cm}</math> (0,5 điểm)</p> <p>- Hệ số động <math>K_d = 6,3</math> (0,5 điểm)</p>		
Nội dung 2.	<p>Kiểm tra bền cho thanh ABC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momen lớn nhất ở giữa dầm  <math>M_{x,\max} = 6 \text{ KN.m} = 600 \text{ KN.cm}</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Ứng suất lớn nhất do Q tác dụng tĩnh  <math>\sigma_t = 3,26 \text{ KN/cm}^2</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Ứng suất động  <math>\sigma_d = 20,54 \text{ KN/cm}^2 &lt; [\sigma] = 22,5 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow</math> Thanh đảm bảo điều kiện bền (0,5 điểm)</li> </ul>	1.0	
Nội dung 3.	<p>Chuyển vị động tại B</p> $y_B = 4,662 \text{ cm}$ (0,5 điểm)	0.5	
	<b>Điểm tổng</b>	<b>10.0</b>	

Người duyệt đề



TS. Nguyễn Hoàng Tùng

TP. Hồ Chí Minh, ngày 30 tháng 03 năm 2024

Giảng viên ra đề



ThS. Hoàng Quốc Thanh

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG  
KHOA XÂY DỰNG

**ĐỀ THI, ĐÁP ÁN/RUBRIC VÀ THANG ĐIỂM**  
**THI KẾT THÚC HỌC PHẦN**  
**Học kỳ 2, năm học 2023-2024**

**I. Thông tin chung**

Tên học phần:	SỨC BỀN VẬT LIỆU 2 (LẦN 2)		
Mã học phần:	71CON230043	Số tin chỉ:	3
Mã nhóm lớp học phần:	Sức bền vật liệu 2 - 232_71CON230043_01, 02		
Hình thức thi: Tự luận	Thời gian làm bài:	<b>100</b>	phút
<i>Thí sinh được tham khảo tài liệu:</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Có	<input type="checkbox"/> Không	

**Cách thức nộp bài:**

- SV làm bài trên giấy và nộp cho cán bộ coi thi;

**II. Các yêu cầu của đề thi nhằm đáp ứng CLO**

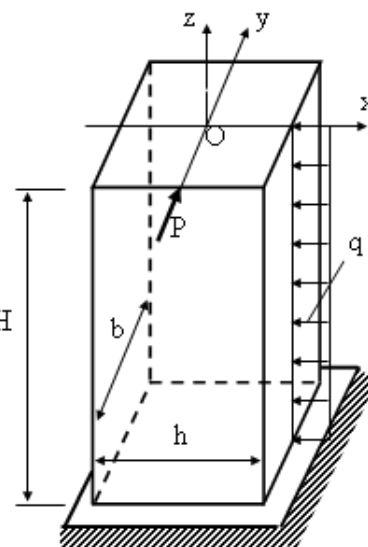
Ký hiệu CLO	Nội dung CLO	Hình thức đánh giá	Trọng số CLO trong thành phần đánh giá (%)	Câu hỏi thi số	Điểm số tối đa	Lấy dữ liệu đo lường mức đạt PLO/PI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
CLO1	Phân tích các loại tải trọng tác động trong việc lựa chọn phương án tính toán hợp lý cho các kết cấu đơn giản chịu lực phức tạp	Tự luận	30%	Bài 1.1 Bài 1.2 Bài 2.1 Bài 2.2 Bài 3.1	0.75đ 0.75đ 0.5đ 1.5đ 1.0đ	PI 2.1-R
CLO2	Vận dụng các phương pháp xác định độ bền, độ cứng và độ ổn định trong việc tính toán cho thanh chịu lực phức tạp và kết cấu đơn giản chịu tải trọng động	Tự luận	30%	Bài 1.3 Bài 2.3 Bài 3.2	0.5đ 0.5đ 1.0đ	PI 2.3-M
CLO3	Áp dụng thành thạo và linh hoạt công thức tính toán độ bền, độ cứng, độ ổn định, hệ số động trong việc tính toán thanh chịu lực phức tạp, và kết cấu đơn giản chịu tải trọng động	Tự luận	40%	Bài 1 Bài 2 Bài 3	1.0đ 1.5đ 1.0đ	PI 6.1-R

### III. Nội dung câu hỏi thi

#### Câu hỏi 1: (3 điểm)

Cột có tiết diện hình chữ nhật b x h chịu lực như hình vẽ. Với hệ trục Oxyz đã chọn, lực P nằm trong mặt phẳng xy theo phương y. Bỏ qua trọng lượng bản thân của cột.

1. Vẽ biểu đồ nội lực của hệ.
  2. Phác họa đường trung hòa tại mặt cắt nguy hiểm.
  3. Tính giá trị ứng suất  $\sigma_{max}$ ,  $\sigma_{min}$  tại mặt cắt nguy hiểm.
- Cho biết:  $b = 20 \text{ cm}$ ,  $h = 30 \text{ cm}$ ,  $H = 3 \text{ m}$ ,  $q = 10 \text{ kN/m}$ ,  $P = 50 \text{ kN}$ .



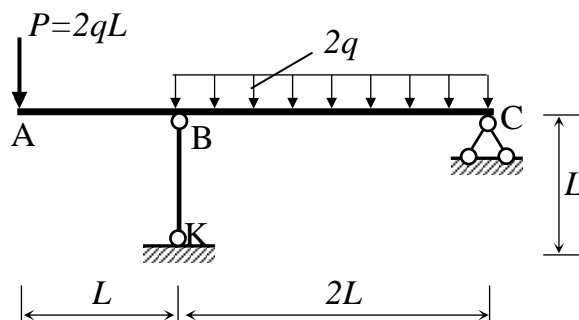
#### Câu hỏi 2: (4 điểm)

Cho thanh ABC tuyệt đối cứng có liên kết và chịu lực như hình vẽ. Thanh BK có mặt cắt ngang hình tròn đường kính 6cm.

1. Tính nội lực trong thanh BK.
2. Xác định tải trọng [q] theo điều kiện ổn định của thanh BK.
3. Xác định chuyển vị tại A với [q] vừa tìm được

Cho biết:  $L = 2 \text{ m}$ ,  $E = 2 \cdot 10^4 \text{ kN/cm}^2$ ,  $[\sigma] = 16 \text{ kN/cm}^2$ .

$\lambda = 120 \rightarrow \varphi = 0.36$ ;  $\lambda = 130 \rightarrow \varphi = 0.33$ ;  
 $\lambda = 140 \rightarrow \varphi = 0.29$

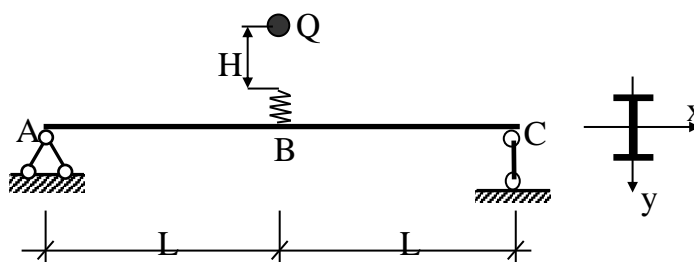


#### Câu hỏi 3: (3 điểm)

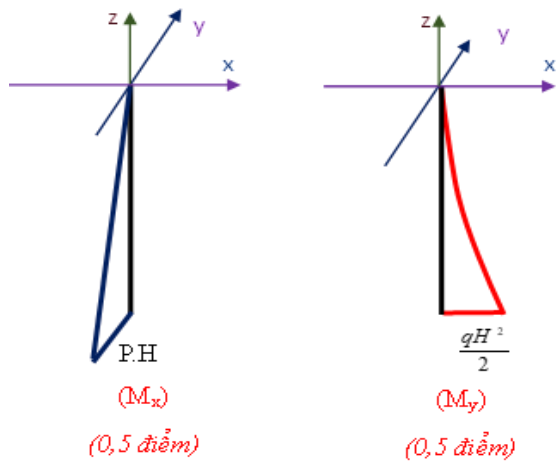
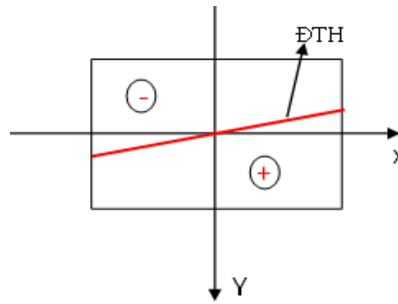
Cho dầm ABC có tiết diện chữ I số hiệu 20 như hình vẽ. Vật nặng  $Q = 5 \text{ kN}$  rơi tự do từ độ cao  $H = 10 \text{ cm}$  xuống lò xo tại điểm B. Bỏ qua trọng lượng bản thân của hệ. Thép IN<sup>0</sup>18a có:  $A = 25,4 \text{ cm}^2$ ,  $I_x = 1430 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 159 \text{ cm}^3$ . Lò xo tại B có độ cứng  $k = 5 \text{ kN/cm}$ .

Cho biết:  $L = 4 \text{ m}$ ,  $E = 2 \cdot 10^4 \text{ kN/cm}^2$ ,  $[\sigma] = 22.5 \text{ kN/cm}^2$ .

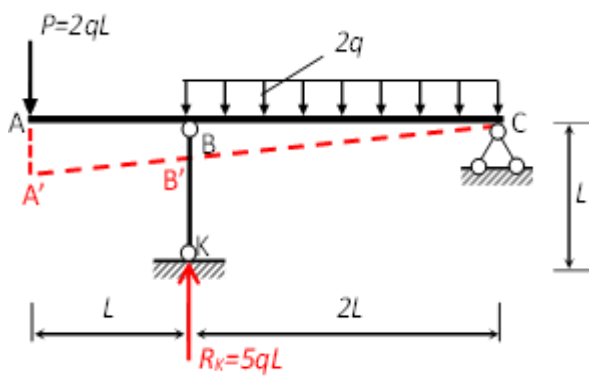
1. Hãy tính hệ số động
2. Kiểm tra bền của thanh khi va chạm.

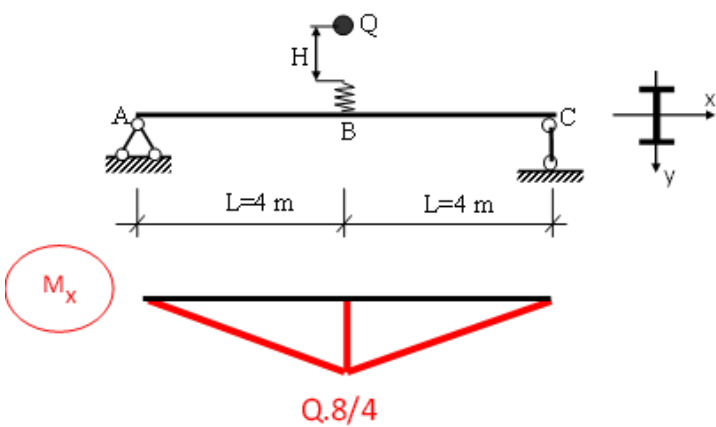


## ĐÁP ÁP VÀ THANG ĐIỂM

Phần câu hỏi	Nội dung đáp án	Thang điểm	Ghi chú
<b>I. Tự luận</b>			
<b>Câu 1</b>		<b>3.0</b>	
Nội dung 1.	<p>Vẽ biểu đồ nội lực của hệ</p>  <p>- Nội lực tại chân cột  <math>M_x = 150 \text{ kN.m}</math>; <math>M_y = 45 \text{ kN.m}</math>; (0,25 điểm)</p>	1.25	
Nội dung 2.	<p>Viết phương trình và vẽ đường trung hòa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momen chống uốn: <math>W_x = 2000 \text{ cm}^3</math>; <math>W_y = 3000 \text{ cm}^3</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Momen quán tính: <math>J_x = 20000 \text{ cm}^4</math>; <math>J_y = 45000 \text{ cm}^4</math> (0,25 điểm)</li> <li>- Phương trình đường trung hòa: <math>y = -0,133.x</math> (0,5 điểm)</li> </ul> <p>Biểu diễn đường trung hòa và biểu đồ ứng suất (0,25 điểm)</p> 	1.25	
Nội dung 3.	<p>Tính giá trị ứng suất <math>\sigma_{\max}</math>, <math>\sigma_{\min}</math> tại chân cột</p> <p><math>\sigma_{\max} = 9 \text{ KN/cm}^2</math> (0,25 điểm);  <math>\sigma_{\min} = -9 \text{ KN/cm}^2</math> (0,25 điểm)</p>	0.5	



Câu 2		4.0	
Nội dung 1.	<p>Nội lực trong thanh BK</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phản lực <math>R_K = 5qL</math> (Hướng lên) <i>(0,5 điểm)</i></li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nội lực thanh BK: <math>N_{BK} = -5qL &lt; 0</math> (gây nén) <i>(0,5 điểm)</i></li> </ul>	1.0	
Nội dung 2.	<p>Xác định <math>[q]</math> theo điều kiện ổn định</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diện tích mặt cắt ngang thanh BK: <math>F = 28,27 \text{ cm}^2</math> <i>(0,25 điểm)</i></li> <li>- Momen quán tính <math>J_x = 64,8 \text{ cm}^4</math> <i>(0,25 điểm)</i></li> <li>- Bán kính quán tính: <math>r_x = 1,51 \text{ cm}</math>; <math>\mu = 1</math> <i>(0,25 điểm)</i></li> <li>- Độ mảnh <math>\lambda = 132,45</math> <i>(0,25 điểm)</i> <math>\Rightarrow \varphi = 0,3198</math> <i>(0,25 điểm)</i></li> <li>- Tải trọng <math>q \leq 14,47 \text{ KN/m} \Rightarrow</math> Chọn <math>q = 14,4 \text{ KN/m}</math> <i>(0,25 điểm)</i></li> <li>- Nội lực thanh BK: <math>N_{BK} = -144 \text{ kN} &lt; 0</math> (gây nén) <i>(0,25 điểm)</i></li> <li>- Ứng suất trong thanh BK <math> \sigma_{BK}  = 5,09 \text{ kN/cm}^2 &lt; \varphi[\sigma] = 5,1168 \text{ kN/cm}^2</math> <i>(0,25 điểm)</i></li> </ul>	2.0	
Nội dung 3.	<p>Chuyển vị điểm A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gọi chuyển vị tại B là <math>BB' = \Delta L_{BK}</math></li> <li>- Chuyển vị tại A là <math>AA'</math></li> </ul> $AA' = \frac{3}{2}BB'$ $ \Delta L_{BK}  = 0,051 \text{ cm} \text{ (0,5 điểm)}$ <p><math>\Rightarrow AA' = 0,0765 \text{ cm}</math> (Điểm A chuyển vị đi xuống 1 đoạn 0,0765cm) <i>(0,5 điểm)</i></p>	1.0	

Câu 3		3.0	
<p>Nội dung 1.</p>	<p>Tính hệ số động</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momen quán tính <math>J_x = 1430 \text{ cm}^4</math></li> <li>- Momen kháng uốn <math>W_x = 159 \text{ cm}^3</math></li> <li>- Vẽ biểu đồ <math>M_x</math> do Q tác dụng tĩnh (0,5 điểm)</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuyển vị do Q tác dụng tĩnh <math>y_t = 2,865 \text{ cm}</math> (0,5 điểm)</li> <li>- Hệ số động <math>K_d = 3,825</math> (0,5 điểm)</li> </ul>	1.5	
<p>Nội dung 2.</p>	<p>Kiểm tra bền cho thanh ABC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momen lớn nhất ở giữa dầm <math>M_{x,\max} = 10 \text{ KN.m} = 1000 \text{ KN.cm}</math> (0,5 điểm)</li> <li>- Ứng suất lớn nhất do Q tác dụng tĩnh <math>\sigma_t = 6,29 \text{ KN/cm}^2</math> (0,5 điểm)</li> <li>- Ứng suất động <math>\sigma_d = 24,059 \text{ KN/cm}^2 &gt; [\sigma] = 22,5 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow</math> Thanh không đảm bảo điều kiện bền (0,5 điểm)</li> </ul>	1.5	
<b>Điểm tổng</b>		<b>10.0</b>	

Người duyệt đề



TS. Nguyễn Hoàng Tùng

TP. Hồ Chí Minh, ngày 30 tháng 03 năm 2024

Giảng viên ra đề



ThS. Hoàng Quốc Thanh