

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA CƠ KHÍ**



**TIỂU LUẬN MÔN CƠ KỸ THUẬT
VẬN DỤNG KIẾN THỨC
GIẢI QUYẾT CÁC BÀI TOÁN CƠ KỸ THUẬT**

SVTH: Lãng Duy Thiên - MSSV: 20005493

Ngành học: Cắt gọt kim loại

Lớp học: 20C1-CKL1

GVGD: PHAN THỊ XUÂN TRANG

Thành phố Hồ Chí Minh – 2021

TIỂU LUẬN MÔN CƠ KỸ THUẬT

GV CHẤM 1

Phan Thị Xuân Trang

(Ký và ghi rõ họ và tên)

GV CHẤM 2

Dương Thị Hồng

(Ký và ghi rõ họ và tên)

MỤC LỤC

	Trang
Mục lục	1
Nhận xét của giáo viên phản biện	2
Chương 1: MỞ ĐẦU	
1.1. Lời mở đầu	3
1.2. Mục tiêu tiểu luận	3
Chương 2: CƠ SỞ LÝ LUẬN	
2.1. Hệ lực không gian	4
2.2. Xoắn thuần túy	4
2.3. Uốn ngang phẳng	6
Chương 3: NỘI DUNG	
3.1. Vận dụng kiến thức giải bài toán hệ lực không gian	10
3.2. Vận dụng kiến thức giải bài toán về thanh chịu xoắn thuần túy	11
3.3. Vận dụng kiến thức giải bài toán về dầm chịu uốn ngang phẳng.	13
Chương 4: KẾT LUẬN	
4.1. Kết luận	15
4.2. Đề nghị	15

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Chương 1: MỞ ĐẦU

1.1. Lời mở đầu

Tiểu luận môn học giúp sinh viên có thể hiểu sâu hơn về các bài toán phân tích lực và xác định các phương pháp đưa chi tiết từ kết cấu thực về sơ đồ tính và phân tích được thành các loại biến dạng cơ bản. Sinh viên có thể vẽ các biểu đồ nội lực và xác định được mặt cắt nguy hiểm trên chi tiết, vận dụng các điều kiện bền, điều kiện cứng để giải ba bài toán cơ bản của môn sức bền vật liệu. Vận dụng các kiến thức này cho các môn học Nguyên lý - chi tiết máy và Đồ án Nguyên lý - chi tiết máy.

Trong phạm vi của môn học, em xin trình bày những nội dung chính và áp dụng các kiến thức này để giải quyết một số bài toán cơ kỹ thuật. Tiểu luận gồm có 3 chương:

Chương 1. Trình bày nội dung về hệ lực không gian và áp dụng giải bài toán của hệ lực không gian.

Chương 2. Trình bày các nội dung về thanh chịu xoắn thuần túy và áp dụng giải bài toán về thanh chịu xoắn thuần túy.

Chương 3. Trình bày các nội dung về thanh chịu uốn ngang phẳng và áp dụng giải bài toán về thanh chịu uốn ngang phẳng.

Trong quá trình học tập và làm tiểu luận, bản thân em đã cố gắng tìm tòi, nghiên cứu, tham khảo tài liệu để hoàn thành tốt môn học này. Tuy nhiên bản thân không thể tránh khỏi những thiếu sót, kính mong sự giúp đỡ của Thầy, cô để em có thể hoàn thiện hơn.

1.2. Mục tiêu của tiểu luận

Bài tiểu luận này nhằm giải quyết các bài toán cơ bản trong môn cơ kỹ thuật, và đây chính là các nội dung chính của tổng môn và là kiến thức liên quan đến Đồ án Nguyên lý chi tiết máy.

Chương 2. CƠ SỞ LÝ LUẬN

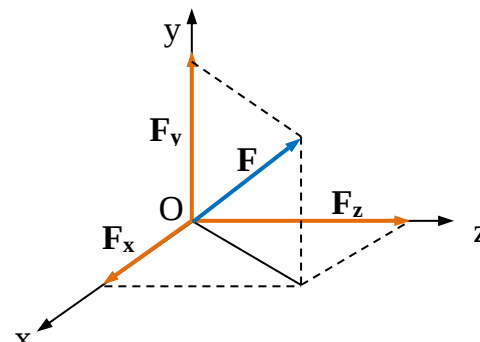
2.1. Hệ lực không gian

2.1.1. Công thức xác định hình chiếu của 1 lực đối với 1 trục:

$$F_x = \pm F \cdot \cos \alpha$$

$$F_y = \pm F \cdot \cos \beta$$

$$F_z = \pm F \cdot \cos \gamma$$



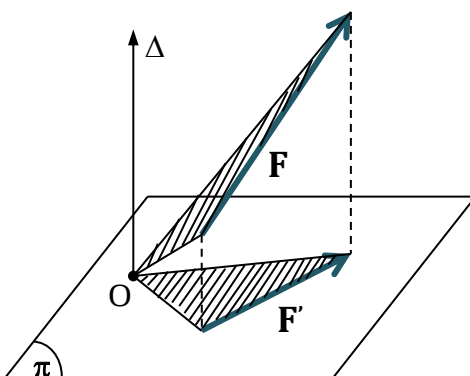
Trong đó:

α, β, γ là góc hợp bởi $\vec{F}$ và các trục Ox, Oy, Oz

F_x, F_y, F_z lấy dấu cộng khi hình chiếu của $\vec{F}$ hướng cùng chiều dương với trục và ngược lại lấy dấu trừ.

2.1.2. Công thức mô men của 1 lực đối với 1 trục:

Mô men của một lực đối với một trục là mô men của hình chiếu lực lên mặt phẳng vuông góc với trục đối với giao điểm của trục và mặt phẳng vuông góc đó.



Mô men của một lực đối với một trục được tính bởi công thức:

Trong đó: $m_{\Delta}(\vec{F})$: là mô men của lực $\vec{F}$ đối với trục Δ , đơn vị: Nm

F' : trị số hình chiếu của lực $\vec{F}$ lên mặt phẳng vuông góc với trục Δ

d : cánh tay đòn (khoảng cách ngắn nhất từ O đến F')

Mômen lấy dấu cộng khi lực gây ra momen có khuynh hướng làm vật quay ngược chiều kim đồng hồ khi nhìn từ chiều dương của trục và lấy dấu trừ trong trường hợp ngược lại.

2.1.3. Điều kiện cân bằng và phương trình cân bằng của hệ lực không gian:

4

2.1.3.1. Điều kiện cân bằng của hệ lực không gian bất kỳ:

Điều kiện cần và đủ để hệ lực không gian bất kỳ cân bằng là tổng đại số hình chiếu của các lực chiếu lên các trục tọa độ vuông góc và tổng đại số mô men của các lực đối với các trục đều bằng không.

2.1.3.2. Điều kiện cân bằng của hệ lực không gian đồng quy:

Điều kiện cần và đủ để hệ lực không gian đồng quy cân bằng là tổng đại số hình chiếu của các lực lên các trục tọa độ vuông góc đều bằng không.

2.1.3.3. Điều kiện cân bằng của hệ lực không gian song song:

Điều kiện cần và đủ để hệ lực không gian song song cân bằng là tổng đại số hình chiếu của các lực lên trục song song với hệ lực và tổng đại số mô men của các lực đối với các trục không song song với hệ lực đều bằng không.

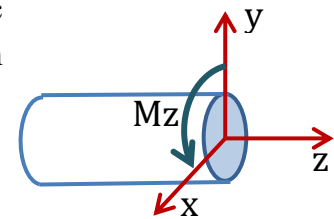
Điều kiện cân bằng của hệ lực không gian song song với trục Ox:

2.2. Xoắn thuần túy

2.2.1. Định nghĩa

Khi tác dụng vào một thanh những ngoại lực là những ngẫu lực nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục thanh thì ta có thanh chịu xoắn.

Một thanh chịu xoắn thuần túy là một thanh chịu tác dụng ngoại lực sao cho tại mọi mặt cắt ngang của thanh chỉ có một thành phần nội lực là mô men xoắn M_z .



2.2.2. Ứng suất - Biến dạng:

2.2.2.1. Ứng suất:

Trong thanh chịu xoắn thuần túy, tại mặt cắt ngang của thanh chỉ có thành phần ứng suất tiếp τ .

$$\tau_{\max} = \frac{M_{z\max}}{W_o} \quad (\text{N/m}^2)$$

Trong đó:

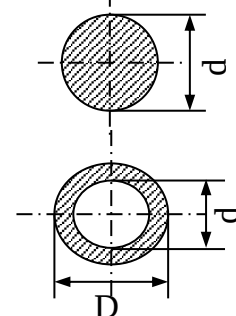
$M_{z\max}$: Giá trị tuyệt đối mômen xoắn nội lực lớn nhất trong thanh (N)

W_o : mômen chống xoắn của mặt cắt (m^3)

+ Đối với mặt cắt ngang tròn đặc: $W_o = 0,2d^3$

+ Đối với mặt cắt ngang tròn rỗng: $W_o = 0,2D^3(1-\alpha^4)$.

$$\text{với } \alpha = \frac{d}{D}$$



2.2.2.2. Biến dạng:

Trong thanh chịu xoắn thuần túy, biến dạng của thanh là biến dạng trượt.

+ Góc xoắn tuyệt đối, ký hiệu ϕ :

$$\phi = \frac{M_z \cdot l}{G \cdot J_o} \text{ (rad)} \quad \text{hay} \quad \phi = \frac{180 \cdot M_z \cdot l}{\pi \cdot G \cdot J_o} \text{ (độ)}$$

+ Góc xoắn tương đối, ký hiệu θ : (Đặc trưng cho độ cứng của vật liệu)

$$\theta = \frac{\phi}{l} \Rightarrow \theta = \frac{180 \cdot M_z}{\pi \cdot G \cdot J_o} \text{ (độ/m)}$$

Trong đó : l - chiều dài của thanh chịu xoắn (m)

G - Mô đun đàn hồi của vật liệu chịu xoắn (N/m^2)

J_o - Momen quán tính độ cực (m^4)

+ Đối với mặt cắt ngang tròn đặc: $J_o = 0,1 d^4$

+ Đối với mặt cắt ngang tròn rỗng: $J_o = 0,1 D^4 (1 - \alpha^4)$ với $\alpha = \frac{d}{D}$

2.2.3. Tính toán về xoắn thuần túy:

2.3.3.1. Điều kiện bền – Ba bài toán cơ bản:

● **Điều kiện bền:** Ứng suất tiếp lớn nhất không được vượt quá ứng suất tiếp cho phép

$$\tau_{\max} = \frac{M_{z\max}}{W_o} \leq [\tau] \text{ (N/m}^2\text{)}$$

● **Ba bài toán cơ bản:**

- Kiểm tra độ bền (điều kiện cường độ):

+ Tính ứng suất lớn nhất: $\tau_{\max} = \frac{M_{z\max}}{W_o} \text{ (N/m}^2\text{)}$

+ So sánh: $\tau_{\max} \leq [\tau] \rightarrow$ Kết luận: Thanh đảm bảo độ bền

$\tau_{\max} > [\tau] \rightarrow$ Kết luận: Thanh không đảm bảo độ bền

5

- Chọn mặt cắt ngang (bài toán thiết kế):

+ Với thanh tròn đặc : $d \geq \sqrt[3]{\frac{M_z}{0,2[\tau]}} \text{ (m)}$

$$+ \text{ Với thanh tròn rỗng: } D \geq \sqrt[3]{\frac{M_z}{0,2 \cdot (1-\alpha^4) [\tau]}} \quad (\text{m}) \quad \text{với } \alpha = \frac{d}{D}$$

$$- \text{ Tính tải trọng cho phép: } M_z \leq W_o \cdot [\tau] \quad \text{hay} \quad [M_z] = W_o \cdot [\tau] \quad (\text{Nm})$$

2.3.3.2. Điều kiện cứng – Ba bài toán cơ bản:

- **Điều kiện cứng:** Góc xoắn tương đối lớn nhất không vượt quá giới hạn cho phép

$$\theta = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{M_z}{G \cdot J_o} \leq [\theta] \quad (\text{độ/m})$$

- **Ba dạng bài toán cơ bản:**

- Kiểm tra độ cứng:

$$\theta = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{M_{z\max}}{G \cdot J_o} \quad (\text{độ/m})$$

+ Tính góc xoắn tương đối lớn nhất:

+ So sánh: $\theta_{\max} \leq [\theta] \rightarrow$ Kết luận: Thanh đảm bảo độ cứng

$\theta_{\max} > [\theta] \rightarrow$ Kết luận: Thanh không đảm bảo độ cứng

$$- \text{ Chọn mặt cắt ngang (bài toán thiết kế): } J_o \geq \frac{180}{\pi} \cdot \frac{M_{z\max}}{G \cdot [\theta]}$$

$$+ \text{ Mặt cắt tròn đặc: } d \geq \sqrt[4]{\frac{180 \cdot M_z}{\pi \cdot 0,1 \cdot G \cdot [\theta]}} \quad (\text{m})$$

$$+ \text{ Mặt cắt tròn rỗng: } D \geq \sqrt[4]{\frac{180 \cdot M_z}{\pi \cdot 0,1 \cdot (1-\alpha^4) \cdot G \cdot [\theta]}} \quad (\text{m}) \quad \text{với } \alpha = \frac{d}{D}$$

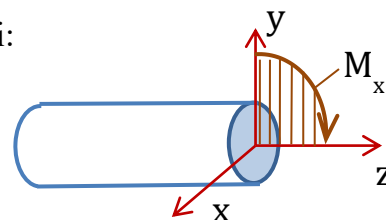
$$- \text{ Tính tải trọng cho phép: } M_z \leq G \cdot J_o \cdot [\theta] \cdot \frac{\pi}{180} \quad \text{hay} \quad [M_z] = G \cdot J_o \cdot [\theta] \cdot \frac{\pi}{180} \quad (\text{Nm})$$

2.3. Uốn ngang phẳng

6

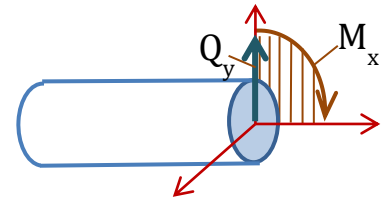
2.3.1. Khái niệm:

Thanh chịu uốn là khi thanh chịu tác dụng của ngoại lực làm trục của thanh bị uốn cong. Ngoại lực này là lực tập trung hay lực phân bố đều có phương vuông góc với trục của thanh hay những mô men nằm trong mặt phẳng chứa trục của thanh (mặt phẳng tải trọng). Uốn phẳng chia làm hai loại:



- Uốn thuần túy phẳng: tại mặt cắt ngang của dầm chỉ có một thành phần nội lực là mômen uốn M_x nằm trong mặt phẳng tải trọng và gây ra ứng suất pháp σ .

- Uốn ngang phẳng: tại mặt cắt ngang của dầm có hai thành phần nội lực là lực cắt Q_y và mômen uốn M_x và gây ra 2 thành phần ứng suất: Ứng pháp σ và ứng suất tiếp τ .



- Thanh chịu uốn gọi là dầm.

2.3.2. Ứng suất:

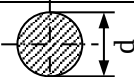
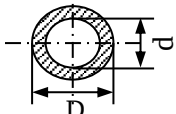
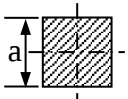
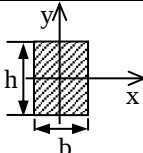
- Uốn thuần túy phẳng (ứng pháp σ do mômen uốn M_x gây ra):

$$\sigma_{\max}^{\min} = \pm \frac{M_x}{W_x} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Trong đó: $\sigma_{\max}$ lấy dấu cộng khi thớ dầm chịu kéo lớn nhất và $\sigma_{\min}$ lấy dấu trừ khi thớ dầm chịu nén lớn nhất.

M_x : mô men uốn nội lực (Nm)

W_x : mômen chống uốn của mặt cắt (m^3)

Hình dạng mặt cắt	Công thức W_x
Hình tròn 	$W_x = 0,1d^3$
Hình tròn rỗng 	$W_x = 0,1 D^3 (1 - \alpha^4)$ với $\alpha = \frac{d}{D}$
Hình vuông 	$W_x = \frac{a^3}{6}$
Hình chữ nhật 	$W_x = \frac{bh^2}{6}$

- Uốn ngang phẳng:

+ Ứng pháp σ do mômen uốn M_x gây ra

+ Ứng suất tiếp τ do Q_y gây ra:

Hình dạng mặt cắt	Công thức $\tau_{\max}$
Hình chữ nhật	$\tau_{\max} = \frac{3}{2} \cdot \frac{Q_y}{F} \quad (\text{N/m}^2)$ Q_y : giá trị tuyệt đối của lực cắt (N) F : diện tích mặt cắt ngang (m^2)
Hình tròn	$\tau_{\max} = \frac{4}{3} \cdot \frac{Q_y}{F} \quad (\text{N/m}^2)$ Q_y : giá trị tuyệt đối của lực cắt (N) F : diện tích mặt cắt ngang (m^2)

2.3.3. Điều kiện bền – Ba bài toán cơ bản:

Đối với dầm chịu uốn ngang phẳng, trên mặt cắt ngang có cả ứng suất pháp và ứng suất tiếp. Nhưng thường thì ảnh hưởng của ứng suất tiếp không đáng kể nên có thể bỏ qua.

2.3.3.1. Điều kiện bền:

- Đối với vật liệu dẻo: $[\sigma_k] = [\sigma_n] = [\sigma]$ nên trong hai trị số $\sigma_{\max}$ và $\sigma_{\min}$ ta chỉ cần chọn ứng suất nào có giá trị tuyệt đối lớn nhất để so sánh với $[\sigma]$

8

Ta có :
$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq [\sigma]$$

- Đối với vật liệu giòn : có $[\sigma_k]$ khác $[\sigma_n]$ nên:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x^k} \leq [\sigma_k] \quad \text{và} \quad \sigma_{\min} = \frac{M_{\max}}{W_x^n} \leq [\sigma_n]$$

Trường hợp mặt cắt đối xứng với trục trung hòa, chữ nhật, tròn, vuông ... thì

$$\sigma_{\max} = \sigma_{\min} \quad \text{và vì } [\sigma_k] < [\sigma_n] \text{ nên điều kiện bền là: } \sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq [\sigma_k]$$

2.3.3.2. Ba bài toán cơ bản:

- Kiểm tra độ bền (điều kiện cường độ)

+ Tính ứng suất lớn nhất:
$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} \quad (\text{N/m}^2)$$

+ So sánh: $\sigma_{\max} \leq [\sigma] \rightarrow$ Kết luận: Thanh đảm bảo độ bền

$\sigma_{\max} > [\sigma] \rightarrow$ Kết luận: Thanh không đảm bảo độ bền

- Chọn mặt cắt ngang (bài toán thiết kế): $W_x \geq \frac{M_{x\max}}{[\sigma]}$

+ Mặt cắt vuông: $a \geq \sqrt[3]{\frac{M_{x\max} \cdot 6}{[\sigma]}} \quad (\text{m})$

+ Mặt cắt hình tròn: $d \geq \sqrt[3]{\frac{M_{x\max}}{0,1 \cdot [\sigma]}} \quad (\text{m})$

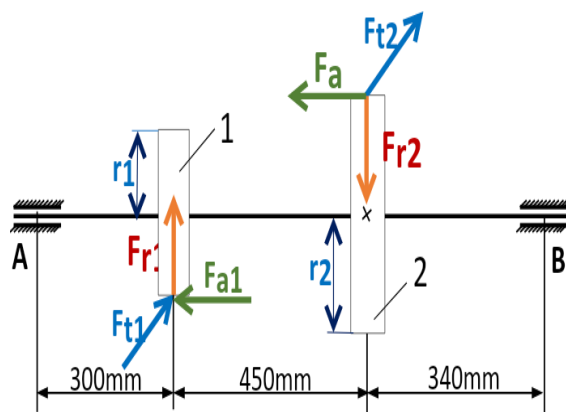
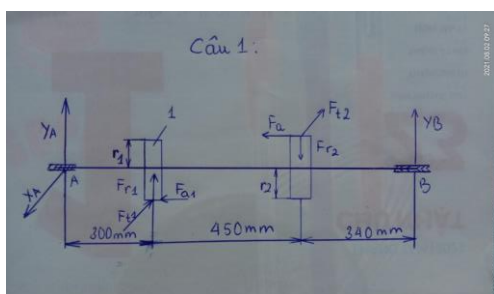
- Tìm tải trọng cho phép: $M_x \leq W_x \cdot [\sigma] \quad \text{hay} \quad [M_x] = W_x \cdot [\sigma] \quad (\text{Nm})$

Chương 3. NỘI DUNG

Với kiến đã học, sinh viên sẽ thực hiện giải quyết các bài toán cơ bản trong Cơ kỹ thuật như sau:

3.1. Vận dụng kiến thức giải bài toán hệ lực không gian:

Câu 1. Một trục AB lắp 2 bánh răng 1 và 2, được đặt trên 2 ổ trụ tại A và B. Trục chịu tác dụng các lực theo sơ đồ hình vẽ. Biết $F_{t1} = 10000 \text{ N}$, $F_{r1} = 6000 \text{ N}$, $F_{a1} = 5500 \text{ N}$ và $F_{t2} = 8600 \text{ N}$, $F_{r2} = 5200 \text{ N}$, $F_{a2} = 4600 \text{ N}$ và bán kính bánh răng 1 và 2 lần lượt là $r_1 = 95 \text{ mm}$ và $r_2 = 110 \text{ mm}$. Xác định phản lực tại hai ổ trụ A và B.



Bài giải

Tóm tắt:

$$F_{t1} = 10000 \text{ N}$$

$$F_{r1} = 6000 \text{ N}$$

$$F_{a1} = 5500 \text{ N}$$

$$F_{t2} = 8600 \text{ N}$$

$$F_{r2} = 5200 \text{ N}$$

10

$$F_{a2} = 4600 \text{ N}$$

$$r_1 = 95 \text{ mm}$$

$$r_2 = 110 \text{ mm.}$$

$$R_x = X_A - F_{t1} - F_{t2} + X_B = 0$$

$$R_y = Y_A + F_{r1} - F_{r2} + Y_B = 0$$

$$\Sigma M_x = F_{r1} \times 300 - F_{r2} \times 750 + Y_B \times 1090 = 0$$

$$\Sigma M_y = F_{t1} \times 300 - F_{t2} \times 750 - X_B \times 1090 = 0$$

$$X_A - 10000 - 8600 + X_B = 0 \quad (1)$$

$$Y_A + 6000 - 5200 + Y_B = 0 \quad (2)$$

$$6000 \times 300 - 5200 \times 750 - Y_B \times 1090 = 0 \quad (3)$$

$$10000 \times 3000 + 8600 \times 750 - X_B \times 1090 = 0 \quad (4)$$

$$(3) \Rightarrow Y_B = 1926 \text{ N}$$

$$(2) \Rightarrow Y_A = -2762 \text{ N}$$

$$(4) \Rightarrow X_B = 33440 \text{ N}$$

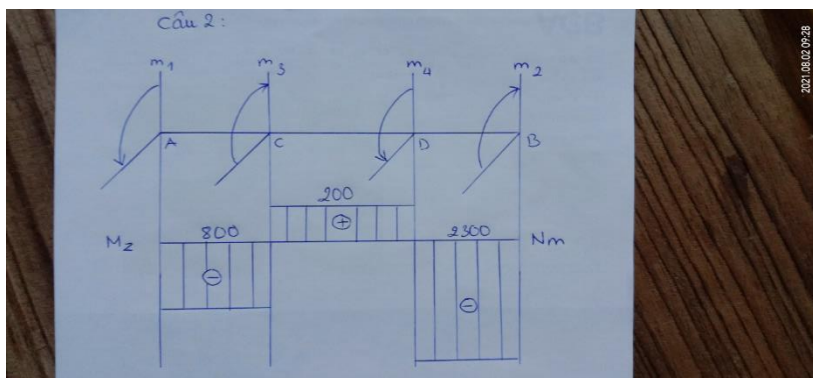
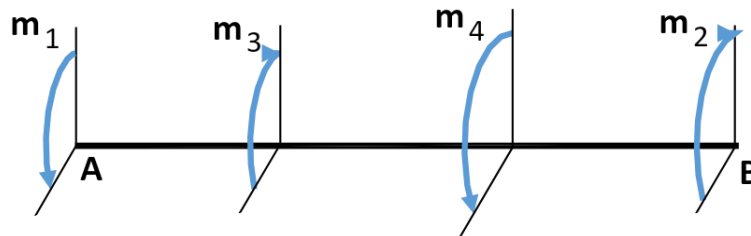
3.2. Vận dụng kiến thức giải bài toán về thanh chịu xoắn thuần túy:

Câu 2. Trục AB có đường kính không đổi d . Trục chịu tác dụng của các mômen xoắn ngoại lực: $m_1 = 0,8 \text{ kNm}$, $m_2 = 2,3 \text{ kNm}$, $m_3 = 1 \text{ kNm}$, $m_4 = 2,5 \text{ kNm}$.

a) Vẽ biểu đồ mômen xoắn nội lực của trục (1 đ)

11

b) Xác định đường kính theo điều kiện bền và điều kiện cứng của trục. Biết ứng suất cho phép $[\tau] = 100 \text{ MN/m}^2$, $[\theta] = 0,4 \text{ độ/m}$ và $G = 8 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$ (1 đ)



Bài giải

Tóm tắt :

$$m_1 = 0,8 \text{ kNm} = 800 \text{ Nm}$$

$$m_2 = 2,3 \text{ kNm} = 2300 \text{ Nm}$$

$$m_3 = 1 \text{ kNm} = 1000 \text{ Nm}$$

$$m_4 = 2,5 \text{ kNm} = 2500 \text{ Nm}$$

$$[\tau] = 100 \text{ MN/m}^2$$

$$[\theta] = 0,4 \text{ độ/m}$$

$$G = 8 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$$

a) Vẽ biểu đồ momen xoắn nội lực của trục :

$$M_{zAC} = - m_1 = - 800 \text{ Nm}$$

$$M_{zCD} = - m_1 + m_3 = - 800 + 1000 = 200 \text{ Nm}$$

$$M_{zDB} = - m_1 + m_3 - m_4 = - 800 + 1000 - 2500 = - 2300 \text{ Nm}$$

12

b) Xác định đường kính theo điều kiện bền và điều kiện cứng của trục:
Theo điều kiện bền :

$$d_b \geq \sqrt[3]{\frac{M_{max}}{0,2 \times [\tau]}} = \sqrt[3]{\frac{2300}{0,2 \times 100 \times 10^6}} = 0,049 \text{ (m)}$$

Theo điều kiện cứng :

$$d_c \geq \sqrt[4]{\frac{M_{zmax}}{G \times 0,1 \times [\theta] \frac{180}{\pi}}} = \sqrt[4]{\frac{2300 \times 180}{8 \times 10^{10} \times 0,1 \times 0,4 \frac{180}{\pi}}} = 0,08 \text{ (m)}$$

Kết luận : chọn $d \geq 0,08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$.

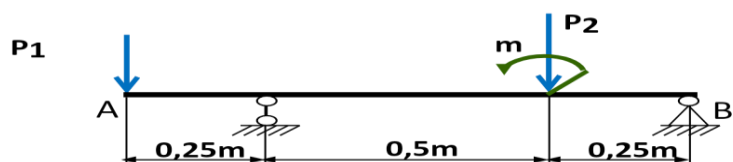
3.3. Vận dụng kiến thức giải bài toán dầm chịu uốn ngang phẳng:

Câu 3. Cho dầm AB có mặt cắt ngang hình vuông cạnh $a = 30 \text{ mm}$. Dầm chịu tác dụng các ngoại lực: $P_1 = 650 \text{ N}$, $P_2 = 2300 \text{ N}$ và $m = 335 \text{ Nm}$ (hình vẽ).

a) Vẽ biểu đồ nội lực của dầm. (2,75đ)

b) Xác định đường kính d theo điều kiện bền. Biết $[\sigma] = 200 \text{ MN/m}^2$. (0,25đ)

Bài giải



Tóm tắt: $P_1 = 650\text{N}$

$$P_2 = 2300\text{N}$$

$$m = 335\text{Nm}$$

$$[\sigma] = 200 \text{ MN/m}^2$$

$$\Sigma M_B = P_1 \times BA - RC \times BC + P_2 \times BD = 0$$

$$\Leftrightarrow 650 \times 1 - RC \times 0,75 + 2300 \times 0,25 = 0$$

$$13$$

$$\Rightarrow RC = 1633 \text{ N}$$

$$R_y = -P_1 + RC - P_2 + R_B = 0$$

$$\Leftrightarrow -650 + 1633 - 2300 + R_B = 0$$

$$\Rightarrow R_B = 1317 \text{ N}$$

Lực cắt Q_y :

$$Q_{yAC} = -P_1 = -650\text{N}$$

$$Q_{yCD} = -P_1 + RC = -650 + 1633 = 983 \text{ N}$$

$$Q_{yDB} = -P_1 + RC - P_2 = -650 + 1633 - 2300 = -1317 \text{ N}$$

Momen uốn M_x :

$$\text{Đoạn AC: } +M_{Ax} = 0$$

$$+ M_{Cx} = P_1 \times CA = 650 \times 0,25 = 162,5\text{Nm}$$

$$\text{Đoạn CD : } +M_{Cx} = P_1 \times CA = 650 \times 0,25 = 162,5\text{Nm}$$

$$+ \quad M_{Dx} = P_1 \times CA + RC \times DC = 979 \text{ Nm}$$

Đoạn DB: $+ \quad M_{Dx} = P_1 \times CA + RC \times DC = 979 \text{ Nm}$

$$+ \quad M_{Bx}: M_{Dx} = P_1 \times CA + RC \times DC + RD \times BD =$$

Chương 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Bài tiểu luận đã giải quyết được các vấn đề của nội dung đề bài đặt ra là giải quyết các dạng toán cơ bản của môn Cơ kỹ thuật, với kết quả như sau:

Câu 1, tiểu luận đã tìm được lực tại 2 ổ trụ khi trục AB chịu các lực như đề bài cho, với kết quả: $X_A = \dots$, $Y_A = -2762\text{N}$, $X_B = 33440\text{N}$, $Y_B = 1926$

Câu 2, với kiến thức của thanh chịu xoắn thuần túy, tiểu luận đã xác định được các giá trị momen xoắn nội lực của trục với giá trị nội lực lớn nhất $M_{z\max} = 2300\text{Nm}$, và với đường kính $d \geq 0,08\text{m}$ thì thanh chịu lực như đề bài cho sẽ đảm độ bền và độ cứng hoặc không đảm bảo độ bền và thanh đảm độ cứng/không đảm bảo độ cứng.

Câu 3, áp dụng kiến thức của thanh chịu uốn ngang phẳng, tiểu luận xác định được tại vị trí điểm C/D chịu uốn là lớn nhất với giá trị $M_{x\max} = \dots$ và với mặt cắt ngang có đường kính d /mặt cắt ngang hình vuông cạnh $a = \dots$ thì thanh chịu lực như đề bài cho thì thanh đảm độ bền/không đảm bảo độ bền. (Hoặc ở đề

khác thì ghi là tính được đường kính d / cạnh a của đảm bảo điều kiện bền thì $d/a \geq \dots m$)

4.2. Đề nghị

Sau khi làm tiểu luận em cảm thấy bản thân cần phải trau dồi thêm nhiều kiến thức về tính toán và cần dành nhiều thời gian nghiên cứu tài liệu trước khi lên lớp nhiều hơn để kiến thức lĩnh hội sẽ tốt hơn. Mong nhà trường có thể được tạo điều kiện nếu tiểu luận chưa được tốt hoặc còn thiếu sót mong thầy (cô) thông cảm. Chân thành cảm ơn thầy (cô) đã xem và rất mong có sự góp ý của thầy(cô) để bài làm em tốt hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Sanh (2004), *Cơ học*, NXB Giáo dục.
2. Đỗ Sanh, Nguyễn Văn Đình, Nguyễn Nhật Lệ (2006), *Bài tập Cơ học*, NXB Giáo Dục.
3. Đỗ Kiến Quốc (2012), *Giáo trình sức bền vật liệu*, NXB Đại học Quốc gia TP HCM.
4. Nguyễn Nhật Lệ, Nguyễn Văn Vượng (2009), *Bài tập Cơ học ứng dụng*, NXB Khoa học và kỹ thuật.
5. Nguyễn Văn Nhâm (1982), *Cơ Kỹ Thuật*, NXB Đại học & THCN.
6. Phan Xuân Trang, Dương Thị Hồng (2020), *Giáo trình Cơ kỹ thuật*, Khoa Cơ khí Trường CĐ Lý Tự Trọng TP HCM.

