

LÊ THANH PHONG
MỤC LỤC

	Trang
PHẦN I: TĨNH HỌC	1
CHƯƠNG 1: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VÀ HỆ TIÊN ĐỀ TĨNH HỌC	1
I. Đối tượng, nhiệm vụ nghiên cứu.	1
II. Các khái niệm cơ bản.	1
1. Vật rắn tuyệt đối.	1
2. Trạng thái cân bằng của vật rắn.	1
3. Lực.	1
III. Các định nghĩa.	1
1. Cơ hệ.	1
2. Hệ lực.	1
3. Hai hệ lực tương đương.	1
4. Hệ lực cân bằng.	1
5. Hệ lực trực đối.	2
6. Hệ lực triệt tiêu.	2
7. Hợp lực.	2
8. Phân loại hệ lực.	2
IV. Hệ tiên đề tĩnh học.	2
1. Tiên đề 1. (Tiên đề về sự cân bằng).	2
2. Tiên đề 2. (Tiên đề thêm bớt cặp lực cân bằng).	2
3. Tiên đề 3. (Tiên đề hình bình hành lực).	2
4. Tiên đề 4. (Tiên đề tác dụng và phản tác dụng).	3
5. Tiên đề 5. (Tiên đề hóa rắn).	3
6. Tiên đề 6. (Tiên đề giải phóng liên kết).	3
V. Moment của lực.	5
1. Moment của lực đối với một điểm.	5
2. Moment của lực đối với một trục.	5
VI. Ngẫu lực.	5
1. Định nghĩa.	5
2. Các yếu tố đặc trưng của một ngẫu lực.	6
3. Các tính chất của ngẫu lực.	6
VII. Định lý dời lực.	6
1. Định lý.	6
2. Chứng minh.	6
CHƯƠNG 2: KHẢO SÁT HỆ LỰC	8
I. Thu hệ lực về một điểm.	8
1. Vector chính và vector moment chính của hệ lực (\vec{F}_i) đối với tâm O.	8
2. Các trường hợp tối giản khi thu gọn một hệ lực.	8
3. Thu gọn hệ lực phân bố.	9
II. Điều kiện cân bằng của một hệ lực.	11
1. Định lý.	11
2. Phương trình cân bằng.	11
III. Cân bằng của các hệ lực đặc biệt.	11
1. Hệ lực phẳng.	11

LÊ THANH PHONG

2. Hệ lực song song trong không gian.	12
3. Hệ lực đồng qui trong không gian.	12
4. Hệ lực phẳng song song.	12
5. Hệ lực phẳng đồng qui.	13
IV. Bài toán tĩnh học.	13
1. Các bước giải một bài toán tĩnh học.	13
2. Bài toán cân bằng của đòn phẳng và vật lật.	13
3. Bài toán cân bằng của hệ vật.	15
4. Hệ tĩnh định và hệ siêu tĩnh.	15
V. Định lý ba lực cân bằng.	15
1. Định lý.	15
2. Chứng minh.	15
Ví dụ chương 2.	16
Bài tập chương 2.	20
PHẦN II: SỨC BỀN VẬT LIỆU	23
CHƯƠNG 3: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN TRONG SỨC BỀN VẬT LIỆU	23
I. Đối tượng, nhiệm vụ nghiên cứu.	23
II. Phân loại các chi tiết, công trình theo dạng hình học.	23
III. Phân loại ngoại lực.	24
IV. Khái niệm về biến dạng và nội lực.	25
1. Định nghĩa chuyển vị và biến dạng.	25
2. Biến dạng và chuyển vị của thanh.	26
3. Nội lực, phương pháp mặt cắt, ứng suất.	27
V. Giả thuyết về vật liệu trong SBVL.	28
1. Vật liệu có cấu tạo vật chất liên tục, đồng nhất và đẳng hướng.	28
2. Biến dạng của vật thể là đàn hồi tuyệt đối và có trị số bé.	28
3. Vật liệu làm việc tuân theo định luật Hooke.	29
VI. Nguyên lý cộng tác dụng.	29
CHƯƠNG 4: NỘI LỰC TRONG BÀI TOÁN THANH	31
I. Hợp lực của nội lực trên tiết diện - ứng lực.	31
II. Biểu đồ nội lực.	33
1. Định nghĩa.	33
2. Vẽ biểu đồ nội lực bằng phương pháp mặt cắt biến thiên.	33
3. Vẽ biểu đồ nội lực bằng phương pháp vẽ nhanh.	33
Ví dụ chương 4.	36
Bài tập chương 4.	47
CHƯƠNG 5: THANH CHỊU KÉO - NÉN ĐÚNG TÂM	49
I. Ứng suất trên tiết diện.	49
1. Định nghĩa.	49
2. Giả thiết về biến dạng của thanh.	49
3. Biểu thức ứng suất.	49
II. Biến dạng của thanh.	50
1. Biến dạng dài dọc trục.	50
2. Biến dạng ngang.	50

3. chuyển vị của tiết diện.	51
III. Ứng suất trên mặt cắt nghiêng.	51
IV. Bài toán siêu tĩnh.	52
1. Định nghĩa.	52
2. Cách giải.	52
V. Các đặc trưng cơ học của vật liệu.	52
1. Khái niệm chung.	52
2. Thí nghiệm kéo vật liệu dẻo (thép).	52
3. Thí nghiệm kéo vật liệu giòn.	53
4. Nén vật liệu dẻo.	54
5. Nén vật liệu giòn.	54
VI. Các quan điểm tính toán kết cấu.	54
1. Quan điểm tính theo ứng suất cho phép.	54
2. Quan điểm tính theo tải trọng giới hạn.	55
3. Quan điểm tính theo trạng thái giới hạn.	55
Ví dụ chương 5.	56
Bài tập chương 5.	60
CHƯƠNG 6: TRẠNG THÁI ỨNG SUẤT VÀ LÝ THUYẾT BỀN	65
I. Các định nghĩa.	65
1. Trạng thái ứng suất.	65
2. Mặt chính, phương chính, ứng suất chính, phân tố chính.	66
3. Phân loại trạng thái ứng suất.	66
II. Trạng thái ứng suất phẳng.	66
1. Trạng thái ứng suất phẳng tổng quát.	66
2. Ứng suất trên mặt cắt nghiêng.	66
3. Bất biến của trạng thái ứng suất phẳng.	67
4. Cực trị của ứng suất pháp và giá trị ứng suất chính.	67
5. Cực trị của ứng tiếp.	68
III. Vòng tròn Mohr ứng suất.	68
1. Phương trình vòng tròn Mohr.	68
2. Cách dựng vòng tròn Mohr.	68
3. Tìm ứng suất trên mặt cắt nghiêng.	69
4. Phương chính, ứng suất chính, cực trị của ứng suất.	69
5. Trạng thái ứng suất phẳng đặc biệt, trạng thái ứng suất trượt thuần túy.	70
IV. Khái niệm về trạng thái ứng suất khối.	71
V. Quan hệ giữa ứng suất và biến dạng. Định luật Hooke.	71
1. Trạng thái ứng suất đơn.	71
2. Trạng thái ứng suất trượt thuần túy.	72
3. Trạng thái ứng suất tổng quát.	72
4. Trạng thái ứng suất phẳng.	73
5. Quan hệ giữa các hằng số đàn hồi E, μ , và G.	73
VI. Biểu thức của thế năng biến dạng đàn hồi.	73
1. Thế năng biến dạng đàn hồi riêng.	73
2. Thế năng biến dạng đàn hồi thể tích và thế năng biến dạng đàn hồi hình dáng.	74
VII. Điều kiện bền của vật liệu ở trạng thái ứng suất phức tạp.	75
1. Độ bền của vật liệu ở trạng thái ứng suất đơn.	75

LÊ THANH PHONG

2. Độ bền của vật liệu ở trạng thái ứng suất khối.	75
3. Thuyết bền ứng suất pháp (thuyết bền thứ nhất).	76
4. Thuyết bền biến dạng dài (thuyết bền thứ hai).	76
5. Thuyết bền ứng suất tiếp (thuyết bền thứ ba).	76
6. Thuyết bền thế năng biến dạng đàn hồi hình dáng (thuyết bền thứ tư).	77
7. Thuyết bền Mohr (thuyết bền thứ năm).	77
Ví dụ chương 6.	79
Bài tập chương 6.	85
CHƯƠNG 7: ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC CỦA MẶT CẮT NGANG	89
I. Khái niệm chung.	89
II. Diện tích, mômen tĩnh, trọng tâm.	89
III. Các mômen quán tính.	90
1. Mômen quán tính.	90
2. Mômen quán tính ly tâm.	90
3. Mômen quán tính cực.	90
IV. Mômen quán tính của một số mặt cắt đơn giản.	91
1. Mặt cắt chữ nhật.	91
2. Mặt cắt tròn.	91
3. Mặt cắt tam giác.	92
V. Mômen quán tính khi chuyển trục song song.	92
VI. Mômen quán tính khi xoay trục.	93
Ví dụ chương 7.	94
Bài tập chương 7.	97
CHƯƠNG 8: THANH CHỊU XOẮN, CHỊU CẮT	99
I. Ứng suất trên tiết diện tròn của thanh chịu xoắn.	99
1. Định nghĩa.	99
2. Các giả thiết về biến dạng của thanh.	99
3. Công thức tính ứng suất tiếp trên tiết diện.	100
4. Các dạng phá hỏng của trục chịu xoắn.	101
5. Điều kiện bền - ba bài toán cơ bản.	101
II. Biến dạng và chuyển vị của thanh chịu xoắn.	102
1. Biến dạng.	102
2. Chuyển vị của các tiết diện.	103
3. Điều kiện cứng.	103
III. Bài toán siêu tĩnh.	103
IV. Thanh chịu cắt.	103
V. Lò xo xoắn ốc hình trụ bước ngắn.	105
VI. Xoắn thanh có tiết diện hình chữ nhật.	106
Ví dụ chương 8.	107
Bài tập chương 8.	111
CHƯƠNG 9: THANH CHỊU UỐN PHẪNG	113
I. Khái niệm chung.	113
II. Ứng suất trên tiết diện thanh chịu uốn thuần túy.	113
1. Các giả thiết.	113
2. Công thức tính ứng suất.	113

LÊ THANH PHONG	
3. Biểu đồ ứng suất trên tiết diện.	114
4. Điều kiện bền theo ứng suất pháp.	114
5. Dạng hợp lý của tiết diện.	115
III. Ứng suất tiếp khi thanh chịu uốn ngang phẳng.	115
IV. Điều kiện bền của dầm chịu uốn ngang phẳng.	116
1. Điều kiện bền.	116
2. Ba bài toán cơ bản.	117
V. Biến dạng, chuyển vị của dầm chịu uốn.	117
1. Biến dạng của thanh.	117
2. Chuyển vị, độ võng, góc xoay.	118
3. Phương trình vi phân độ võng.	118
VI. Xác định độ võng của dầm bằng phương pháp tích phân không định hạn.	118
VII. Xác định độ võng của dầm bằng phương pháp tải trọng giả tạo.	119
VIII. Xác định độ võng của dầm bằng phương pháp thông số ban đầu.	119
IX. Ảnh hưởng của lực cắt tới độ võng của dầm.	120
Ví dụ chương 9.	121
Bài tập chương 9.	124
CHƯƠNG 10: THANH CHỊU LỰC PHỨC TẠP	126
I. Khái niệm chung.	126
1. Thanh chịu lực đơn giản.	126
2. Thanh chịu lực phức tạp.	126
3. Ứng suất trên tiết diện.	126
II. Ứng suất pháp và điều kiện bền theo ứng suất pháp.	127
1. Đường trung hòa.	127
2. Biểu đồ ứng suất pháp trên mặt cắt tiết diện.	127
3. Ứng suất pháp lớn nhất.	127
4. Điều kiện bền theo ứng suất pháp.	128
III. Độ võng của dầm.	128
IV. Các trường hợp thường gặp.	129
1. Uốn xiên - uốn không gian.	129
2. Uốn cộng kéo (nén) - uốn và kéo (nén) đồng thời.	129
3. Xoắn cộng kéo (nén) - xoắn và kéo (nén) đồng thời.	131
4. Xoắn cộng uốn - xoắn và uốn đồng thời.	131
Ví dụ chương 10.	132
Bài tập chương 10.	136
TÀI LIỆU THAM KHẢO.	138