

LÊ ĐÌNH TUÂN

# CƠ HỌC KẾT CẤU

Dành cho sinh viên Kỹ thuật Giao thông



\* S K V 1 1 7 4 7 3 \*



NHÀ XUẤT BẢN  
ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH



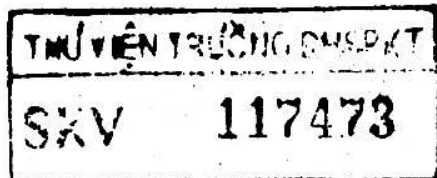
624.17  
1433-T883

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

Lê Đình Tuấn

# CƠ HỌC KẾT CẤU

Dành cho sinh viên Kỹ thuật Giao thông



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA  
TP HỒ CHÍ MINH - 2014

# MỤC LỤC

<i>LỜI NÓI ĐẦU</i>	7
<i>KÝ HIỆU CHÍNH</i>	9
<b>Chương 1 LÝ THUYẾT ĐÀN HỒI</b>	11
1. Tóm tắt về tensor	11
2. Cơ sở lý thuyết đàn hồi	13
3. Ứng suất	14
4. Biến dạng	34
5. Xác định chuyển vị theo biến dạng cho trước	45
6. Định luật Hooke	49
7. Công biến dạng	55
8. Trạng thái biến dạng phẳng	63
9. Trạng thái ứng suất phẳng	64
10. Tiêu chuẩn bền	65
11. Phương pháp giải bài toán cơ học kết cấu dựa trên lý thuyết đàn hồi	72
<b>Chương 2 TẤM MÔNG</b>	80
1. Tấm	80
2. Điều kiện cân bằng	84
3. Phương trình vi phân uốn tấm	86
4. Lời giải Navier cho tấm chữ nhật	87
5. Lời giải Lévy	88
6. Ổn định tấm	102
<b>Chương 3 DÀM THẰNG</b>	114
1. Dầm uốn	114
2. Quan hệ tích phân dầm uốn	121
3. Phương trình năng lượng dầm	125
4. Xác định chuyển vị dầm theo phương pháp năng lượng	128
5. Nguyên lý công ảo dùng cho dầm liên tục	130
6. Dầm composite	132
7. Dầm siêu tĩnh	135
8. Phương trình ba momen	142
9. Ứng suất cắt dầm	146

<b>Chương 4 XOẢN DÀM</b>	158
1. Xoắn trục tròn	158
2. Xoắn dầm mặt cắt bất kỳ: xoắn St Venant	166
3. Xoắn dầm thành mỏng	172
4. Xoắn vành dầm thành mỏng	179
<b>Chương 5 ỔN ĐỊNH DÀM</b>	184
1. Tải giới hạn	184
2. Lực giới hạn của dầm dạng cột chống	185
3. Ổn định dầm	187
4. Xây dựng phương trình vi phân cho các bài toán thường gặp	192
5. Phương pháp tính	195
<b>Chương 6 KHUNG PHẪNG, GIÀN</b>	203
1. Chuyển vị khung	204
2. Xác định momen uốn, lực cắt khung trên cơ sở nguyên lý bảo toàn năng lượng	207
3. Phương pháp biến dạng góc xác định momen uốn, lực cắt	212
4. Phương pháp Cross xác định momen uốn, lực cắt	217
5. Giàn	224
<b>Chương 7 NGUYÊN LÝ NĂNG LƯỢNG</b>	227
1. Áp dụng nguyên lý năng lượng xác định chuyển vị dầm	228
2. Nguyên lý công ảo	230
3. Nguyên lý công bù	236
4. Ứng dụng định lý Castigliano xác định chuyển vị dầm, khung	242
5. Công thức Maxwell-Mohr	243
6. Nguyên lý năng lượng tối thiểu	244
7. Lý thuyết hoán đảo Maxwell-Betti	246
<b>Chương 8 ĐỘ BỀN GIỚI HẠN DÀM, KHUNG</b>	251
1. Mô hình quan hệ ứng suất-biến dạng vật liệu	251
2. Dầm uốn ở trạng thái đàn-dẻo	252
3. Thiết kế trên cơ sở độ bền giới hạn	256
4. Xác định tải giới hạn trên cơ sở tĩnh học	259
5. Xác định tải giới hạn theo nguyên lý công ảo	263
6. Xác định tải giới hạn bằng phương pháp động học	264
7. Mô đun chống uốn mặt cắt thường gặp	265
8. Tải giới hạn khung phẳng	266
9. Tải giới hạn của giàn phẳng	268

<b>Chương 9</b>	<b>PHƯƠNG PHÁP PHẦN TỬ HỮU HẠN</b>	<b>270</b>
1.	Phương pháp phần tử hữu hạn	270
2.	Thứ tự giải bài toán cơ học kết cấu theo phương pháp phần tử hữu hạn	273
3.	Ma trận cứng phần tử. Ma trận cứng hệ thống	277
4.	Những phần tử thông dụng trong cơ học kết cấu	283
5.	Trạng thái ứng suất phẳng. Trạng thái biến dạng phẳng	301
6.	Tâm chịu uốn	310
7.	Vật thể 3D	318
8.	Phương pháp nén ma trận và chia khối kết cấu	321
	<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>329</b>





# TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA - ĐHQG TP.HCM

Ban Giáo Trình

Xuất bản sách giáo trình - Tài liệu tham khảo  
Phục vụ đào tạo chuyên ngành kỹ thuật

Liên hệ :

Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP.HCM

Địa chỉ : Nhà B10, 268 Lý Thường Kiệt Q10, TPHCM

ĐT-Fax : 08.38646016

Website : <http://www.bgt.hcmut.edu.vn>

## Điểm phát hành:

- Quầy Giáo trình B10, trong khuôn viên Trường, cơ sở 1 nhà B10, 268 Lý Thường Kiệt, Q10, TP HCM
- Kios 61-62, Tô Hiến Thành, Q10, TPHCM
- Nhà H1, cơ sở 2 Đại Học Bách Khoa, Dĩ An, Bình Dương

Sách trợ giá cho sinh viên Đại học Quốc gia TP. HCM

