



กลศาสตร์ ของวัสดุ

ไพโรจน์ สิงห์นัคกิจ

สารบัญ

คำนำพิมพ์ครั้งที่ 3	(ก)
คำนำพิมพ์ครั้งที่ 2	(ข)
คำนำพิมพ์ครั้งที่ 1	(ค)
บทที่ 1 แนวคิดเบื้องต้นและการทบทวนสถิติศาสตร์	1
1.1 บทนำ	1
1.2 สถิติศาสตร์	4
1.3 สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งและวัตถุเปลี่ยนรูปได้	11
1.4 ภาวะภายใน	17
1.5 บทสรุป	26
แบบฝึกหัด	27
บทที่ 2 ความถ่วง	33
2.1 บทนำ	33
2.2 ความถ่วงตั้งฉากเฉลี่ยในชั้นส่วนรับภาระในแนวแกน	34
2.3 ความถ่วงเฉือนเฉลี่ย	39
2.4 ความถ่วงที่จุดในวัตถุที่รับภาระใด ๆ	46
2.5 ความถ่วงที่ยอมรับได้	53
2.6 บทสรุป	59
แบบฝึกหัด	60
บทที่ 3 ความเครียด	69
3.1 บทนำ	69
3.2 การกระจายตัว การเปลี่ยนรูปร่างและความเครียด	70
3.3 ความเครียดตั้งฉาก	72
3.4 ความเครียดเฉือน	74
3.5 ความเครียดที่จุด	80
* 3.6 การวัดความเครียด	83

(๓)

3.7 บทสรุป	87
แบบฝึกหัด	87
บทที่ 4 คุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ	97
4.1 บทนำ	97
4.2 การทดสอบวัสดุ	98
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด	101
4.4 กฎของฮุก	108
4.5 อัตราส่วนปัวซอง	113
* 4.6 กฎของฮุกสำหรับกรณีใด ๆ	114
4.7 อิทธิพลของความร้อน	122
4.8 บทสรุป	127
แบบฝึกหัด	128
บทที่ 5 ชิ้นส่วนรับภาระในแนวแกน	137
5.1 บทนำ	137
5.2 การกระจายความเค้นในชิ้นส่วนรับภาระในแนวแกน	138
5.3 ความเครียดและการเปลี่ยนรูป	141
5.4 ชิ้นส่วนอินดิเคเตอร์มีนดทางสถิติศาสตร์	154
5.5 ผลของความร้อน ชิ้นส่วนผลิตขนาด และพรีสเตรน	164
5.6 ความเค้นบนระนาบเอียง	172
5.7 บทสรุป	178
แบบฝึกหัด	179
บทที่ 6 การแปลงรูปความเค้น	187
6.1 บทนำ	187
6.2 การแปลงรูปความเค้นระนาบ	188
6.3 ความเค้นหลักและความเค้นเฉือนในระนาบสูงสุด	199
6.4 วงกลมเมอร์	213
6.5 ความเค้นเฉือนสูงสุดสมบูรณ์	226
* 6.6 การแปลงรูปความเค้นในสามมิติ	233

★ 6.7 การแปลงรูปความเครียด	237
6.8 บทสรุป	242
แบบฝึกหัด	243
บทที่ 7 ชิ้นส่วนรับภาระบิด	249
7.1 บทนำ	249
7.2 การเปลี่ยนรูปของชิ้นส่วนรับภาระบิด	251
7.3 ความเครียดในเพลากลม	255
7.4 ความเค้นเฉือนในเพลากลม	260
7.5 มุมบิด	266
7.6 เพลาส่งกำลัง	277
7.7 เพลานินดิเทอร์มินันต์ทางสถิตยศาสตร์	283
7.8 ความเค้นบนระนาบเอียงและความเสียหายของเพล	292
7.9 บทสรุป	298
แบบฝึกหัด	299
บทที่ 8 ความเค้นในคาน	307
8.1 บทนำ	307
8.2 แรงเฉือนและ โมเมนต์คัต	312
8.3 แผนภาพแรงเฉือนและ โมเมนต์คัต โดยวิธีกราฟิก	321
8.4 แผนภาพ โมเมนต์คัตเป็นส่วนใหญ่	336
8.5 การเปลี่ยนรูปและความเครียดในคาน	343
8.6 ความเค้นดัดในคาน	348
8.7 ความเค้นเฉือนในคาน	359
8.8 บทสรุป	374
แบบฝึกหัด	375
บทที่ 9 การโค้งของคาน	383
9.1 บทนำ	383
9.2 สมการอนุพันธ์ของเส้นโค้งการโค้ง	384
9.3 การโค้งของคานโดยวิธีอินทิเกรต	390

(จ)

9.4 การโค้งของแกนโดยวิธีโมเมนต์ของพื้นที่	401
★ 9.5 การโค้งของแกนโดยวิธีจูเปอร์โพสิชัน	416
9.6 ลานอินดีเทอรัมิเมนต์ทางสถิติศาสตร์	419
9.7 บทสรุป	432
แบบฝึกหัด	433
บทที่ 10 ความกันคสม	441
10.1 บทนำ	441
10.2 ลักษณะความคั่นคังบาง	442
10.3 ความกันคสม	455
10.4 เอลจ์คความเสี่ยหาย	472
10.5 บทสรุป	490
แบบฝึกหัด	491
บทที่ 11 การโค้งเตาะของเสา	499
11.1 บทนำ	499
11.2 สมคูลและการโค้งเตาะของเสา	500
11.3 การโค้งเตาะของเสาที่มีการรองรับแบบง่าย	503
★ 11.4 การโค้งเตาะของเสาที่มีการรองรับแบบอื่น ๆ	514
11.5 บทสรุป	528
แบบฝึกหัด	528
บทที่ 12 แบบบททวนและทดสอบความเข้าใจ	533
ภาคผนวก	553
ภาคผนวก ก. จุดเซนทรอยด์	553
ภาคผนวก ข. โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่	555
ภาคผนวก ค. ระยะโค้งและความคั่นของคาน	560
ภาคผนวก ง. คุณสมบัติแรงกลเฉื่อยของวัสดุทางวิศวกรรม	563
ภาคผนวก จ. พลังงานความกรึชคและพลังงานบิดเบี่ย	566
เฉลยแบบฝึกหัด	569

(๑)

บรรณานุกรม

579

ตรวจ

581