cupress

Computer Aided Engineering with MATLAB & ANSYS

คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรม ด้วยแมทแลบและแอนซีส

ปราโมทย์ เดชะอำไพ

285

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ห้องสมุดเทเวศร์
401016816

คำนำ

เนื้อหาองค์ความรู้ในศาสตร์ของ "คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรมด้วยแมทแลบและแอนซีส" (Computer Aided Engineering with MATLAB and ANSYS) มีความสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นในปัจจุบัน เพราะสามารถช่วยปรับปรุงการออกแบบ ลดปริมาณวัสดุค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต้องใช้ไปได้มาก ผลงานที่เกิดขึ้นจึงมีประสิทธิภาพสูง ทำให้แข่งขันในภาคอุตสาหกรรมได้ ความสำคัญนี้เองจึงเป็นต้นเหตุให้เนื้อหาของศาสตร์นี้กลายเป็นวิชาบังคับของหลายภาควิชาฯ ในสถาบันการศึกษา

คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรมตั้งอยู่บนองค์ความรู้ของคณิตศาสตร์ (mathematics) และวิธีเชิงตัวเลข (numerical methods) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ หนังสือเล่มนี้วางแนวทางการนำเสนอโดยอธิบายพื้นฐานของคณิตศาสตร์และวิธีการคำนวณที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ทำให้ผู้ศึกษาเห็นประโยชน์ของคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน นับตั้งแต่ความเข้าใจในสมการเชิงอนุพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงในงานทางวิศวกรรม จากนั้นจึงเป็นการนำเสนอขั้นตอนการคำนวณด้วยวิธีผลต่างสืบเนื่อง (finite difference method) แล้วจึงขยายผลสู่วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (finite element method) รวมไปถึงวิธีไฟไนต์วอลุม (finite volume method) พร้อมไปกับการใช้ซอฟต์แวร์แมทแลบ (MATLAB) และแอนซีส (ANSYS) ซึ่งนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในการเรียนการสอนและในภาคอุตสาหกรรม

หนังสือเล่มนี้จึงเหมาะสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชานี้ในชั้นเรียน และยังเหมาะสำหรับผู้ใช้ซอฟต์แวร์ CAE มานานแล้วต้องการเรียนรู้ทำความเข้าใจในเนื้อหาที่บรรจุอยู่ในซอฟต์แวร์นั้น ผู้เขียนขอขอบคุณนางสาวไกรอัมพร พงษ์ขจร ที่ช่วยจัดเรียงหน้าเนื้อหาอย่างเหมาะสม และขอขอบคุณสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนจัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อนิสิต นักศึกษา และผู้ตระหนักในความสำคัญของศาสตร์ทางด้าน CAE นี้

ปราโมทย์ เดชะอำไพ

สารบัญ

คำนำ

ส่วนที่ I : ความรู้พื้นฐาน 1

บทที่ 1 คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรม **3**

1.1 บทนำ 3

1.2 CAE คืออะไร 4

1.3 ซอฟต์แวร์ CAE 5

1.4 พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่จำเป็น 6

1.5 วิธีเชิงตัวเลขและทักษะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 9

1.6 ประโยชน์ของ CAE 10

1.7 บทสรุป 11

บทที่ 2 ซอฟต์แวร์แมทแลบ **13**

2.1 บทนำ 13

2.2 คำสั่งและฟังก์ชันพื้นฐาน 13

2.3 เวกเตอร์และเมทริกซ์ 18

2.4 การพล็อตกราฟ 23

2.5 การประดิษฐ์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 27

2.6 การแก้สมการทางพีชคณิต 32

2.7 การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ 34

2.8 คณิตศาสตร์สัญลักษณ์ 37

2.9 บทสรุป 52

แบบฝึกหัด 53

สำหรับประโยชน์ทางการศึกษาและการอ้างอิงเท่านั้น

ส่วนที่ II : วิธีผลต่างสืบเนื่อง **63**

บทที่ 3 การวิเคราะห์ปัญหาเงื่อนไขขอบเขต **65**

3.1 บทนำ 65

3.2 สมการเชิงอนุพันธ์แบบเอลลิปติก 66

3.3 วิธีผลต่างสืบเนื่องสำหรับปัญหาในหนึ่งมิติ 67

3.4 การแก้ปัญหาในหนึ่งมิติ 69

3.5 วิธีผลต่างสืบเนื่องสำหรับปัญหาในสองมิติ 73

3.6 การแก้ปัญหาในสองมิติ 75

3.7 บทสรุป 80

แบบฝึกหัด 80

บทที่ 4 การวิเคราะห์ปัญหาเงื่อนไขเริ่มต้น **89**

4.1 บทนำ 89

4.2 สมการเชิงอนุพันธ์แบบพาราโบลิก 90

4.3 วิธีผลต่างสืบเนื่องเพื่อแก้สมการพาราโบลิก 91

4.4 ตัวอย่างปัญหาพาราโบลิก 93

4.5 สมการเชิงอนุพันธ์แบบไฮเพอร์โบลิก 99

4.6 วิธีผลต่างสืบเนื่องเพื่อแก้สมการไฮเพอร์โบลิก 99

4.7 ตัวอย่างปัญหาไฮเพอร์โบลิก 102

4.8 บทสรุป 106

แบบฝึกหัด 107

ส่วนที่ III : วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ **115**

บทที่ 5 การวิเคราะห์ปัญหาในหนึ่งมิติ **117**

5.1 บทนำ 117

5.2 สมการเชิงอนุพันธ์ 118

5.3 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 119

สำหรับใช้เพื่อการศึกษาในสถานศึกษาเท่านั้น

5.4 ตัวอย่าง 123
5.5 ปัญหาการถ่ายเทความร้อนในท่อนโลหะ 126
5.6 บทสรุป 128
แบบฝึกหัด 129

บทที่ 6 การวิเคราะห์ปัญหาในสองมิติ 135
6.1 บทนำ 135
6.2 สมการเชิงอนุพันธ์ 136
6.3 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 137
6.4 ตัวอย่าง 141
6.5 ปัญหาการถ่ายเทความร้อนในแผ่นโลหะ 145
6.6 บทสรุป 149
แบบฝึกหัด 150

ส่วนที่ IV : กล่องเครื่องมือแมทแลบ 159

บทที่ 7 การแก้สมการแบบเอลลิปติก 161
7.1 บทนำ 161
7.2 สมการเชิงอนุพันธ์ 162
7.3 ปัญหาในหนึ่งมิติ 162
7.4 ปัญหาในสองมิติ 172
7.5 บทสรุป 178
แบบฝึกหัด 178

บทที่ 8 การแก้สมการแบบพาราโบลิก 189
8.1 บทนำ 189
8.2 สมการเชิงอนุพันธ์ 190
8.3 ปัญหาในหนึ่งมิติ 192
8.4 ปัญหาในสองมิติ 194

สำหรับเพื่อการศึกษาและการอ้างอิงเท่านั้น

8.5 บทสรุป 199
แบบฝึกหัด 200

บทที่ 9 การแก้สมการแบบไฮเพอร์โบลิก 209
9.1 บทนำ 209
9.2 สมการเชิงอนุพันธ์ 210
9.3 ปัญหาในหนึ่งมิติ 212
9.4 ปัญหาในสองมิติ 215
9.5 บทสรุป 220
แบบฝึกหัด 221

บทที่ 10 การประยุกต์ใช้งาน 231
10.1 บทนำ 231
10.2 ปัญหาการไหลแบบศักย์ 232
10.3 ปัญหาไฟฟ้าสถิต 235
10.4 ปัญหาการนำและการพาความร้อน 237
10.5 ปัญหาการนำความร้อนและการแผ่รังสี 240
10.6 ปัญหาการโก่งของแผ่นบาง 242
10.7 ปัญหาความเค้นระนาบในแผ่นบาง 246
10.8 การปรับขนาดเอลิเมนต์โดยอัตโนมัติ 250
10.9 บทสรุป 254
แบบฝึกหัด 255

ส่วนที่ V : ซอฟต์แวร์แอนซีส 267

บทที่ 11 การใช้ซอฟต์แวร์แอนซีส 269
11.1 บทนำ 269
11.2 โต๊ะช่างแอนซีส 270
11.3 หน้าจอและแถบเครื่องมือ 271

สำหรับนักศึกษาและการอ้างอิงเท่านั้น

11.4 ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา 273
11.5 บทสรุป 275
แบบฝึกหัด 276

บทที่ 12 การวิเคราะห์ปัญหาความร้อน 287
12.1 บทนำ 287
12.2 สมการพื้นฐาน 288
12.2.1 สมการเชิงอนุพันธ์ 288
12.2.2 สมการที่เกี่ยวข้อง 289
12.3 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 290
12.3.1 สมการไฟไนต์เอลิเมนต์ 290
12.3.2 ชนิดของเอลิเมนต์ 291
12.4 ตัวอย่าง 294
12.4.1 ปัญหาแผ่นสี่เหลี่ยมกำหนดอุณหภูมิที่ขอบทั้งสี่ 294
12.4.2 ปัญหาครีบระบายความร้อนใน 3 มิติ 302
12.5 บทสรุป 306
แบบฝึกหัด 307

บทที่ 13 การวิเคราะห์ปัญหาของแข็ง 317
13.1 บทนำ 317
13.2 ปัญหาการโก่งของคาน 318
13.2.1 สมการพื้นฐาน 318
13.2.2 สมการไฟไนต์เอลิเมนต์ 319
13.2.3 ปัญหาโครงสร้าง 2 คาน 321
13.3 ปัญหาการโก่งของแผ่นบาง 332
13.3.1 สมการพื้นฐาน 332
13.3.2 สมการไฟไนต์เอลิเมนต์ 334
13.3.3 ตัวอย่าง 336

สำหรับนักศึกษาและการอ้างอิงเท่านั้น

13.4 ปัญหาทรงตันในสามมิติ 346
13.4.1 สมการพื้นฐาน 346
13.4.2 สมการไฟไนต์เอลิเมนต์ 347
13.4.3 ตัวอย่าง 351
13.5 บทสรุป 361
แบบฝึกหัด 362

บทที่ 14 การวิเคราะห์ปัญหาการไหล 375
14.1 บทนำ 375
14.2 สมการพื้นฐาน 376
14.2.1 สมการเชิงอนุพันธ์ 376
14.2.2 แนวคิดในการแก้ปัญหา 377
14.3 วิธีไฟไนต์วอลุม 378
14.3.1 สมการไฟไนต์วอลุม 379
14.3.2 วิธี SIMPLE 379
14.4 ตัวอย่าง 381
14.4.1 ปัญหาการไหลหมุนวนในช่องสี่เหลี่ยม 381
14.4.2 ปัญหาการไหลผ่านทรงกระบอกในช่องแคบ 390
14.5 บทสรุป 394
แบบฝึกหัด 396

ภาคผนวก 409

บรรณานุกรม 417

ดรรชนี 419

ประวัติผู้เขียน 431

สำหรับเผยแพร่ทางวิชาการและการอ้างอิงเท่านั้น

สามารถยืมและติดตามหนังสือใหม่ได้ที่ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ Walai Autolib

https://lib.rmutp.ac.th/bibitem?bibid=b๐๐๑๐๖๙๕๙

คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรมด้วยแมทแลบและแอนซีส / ปราโมทย์ เดชะอำไพ.

ปราโมทย์ เดชะอำไพ.

My list

Subject	แมทแลบ. แอนซีส (ระบบคอมพิวเตอร์). คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม.

Details

Published	กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563.
Edition	พิมพ์ครั้งที่ 1.
Detail	430 หน้า : ภาพประกอบ ; 26 ซม.
ISBN	9789740339694

1 29 0 MARC Export Save Share

สำหรับเพื่อการศึกษาและการอ้างอิงเท่านั้น