



หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557
ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รหัสวิชา 3100-0101

กลศาสตร์วิศวกรรม

ENGINEERING MECHANICS

(STATICS)

เอกชัย รัตนโน



| | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| บทที่ 1 กลศาสตร์ | 11 |
| 1.1 กลศาสตร์ (Mechanics) | 12 |
| 1.2 แนวคิดพื้นฐานสถิตยศาสตร์ (Statics Basic of Concepts) | 13 |
| 1.3 ระบบหน่วยและการวัด (Unit System and Measurement) | 14 |
| 1.4 กำอุปสรรค (Prefixes) | 17 |
| 1.5 เลขนัยสำคัญ (Significant Figures) | 18 |
| 1.6 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (Newton's Laws of Motion) | 19 |
| 1.7 กฎของความโน้มถ่วง (Law of Gravitation) | 20 |
| 1.8 น้ำหนัก (Weight) | 20 |
| สรุปบทเรียน | 23 |
| แบบฝึกหัดบทที่ 1 | 24 |
| | |
| บทที่ 2 แรง | 27 |
| 2.1 แรง (Force) | 28 |
| 2.2 สเกลาร์และเวกเตอร์ (Scalar and Vector) | 28 |
| 2.3 การดำเนินการของเวกเตอร์เบื้องต้น (Vector Operatio Basic) | 29 |
| 2.4 กฎของไซน์และโคไซน์ (Law of Sine and Cosine) | 32 |
| 2.5 เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก (Cartesian System of Vector) | 35 |
| 2.6 เวกเตอร์หนึ่งหน่วย (Unit Vector) | 41 |
| 2.7 เวกเตอร์บอกตำแหน่ง (Position Vector) | 47 |
| 2.8 การคูณเวกเตอร์ด้วยเวกเตอร์ผลลัพธ์เป็นปริมาณสเกลาร์ (Dot Product) | 51 |
| 2.9 ผลลัพธ์ของระบบแรงหลายแรง (System of Force Resultants) | 56 |
| สรุปบทเรียน | 67 |
| แบบฝึกหัดบทที่ 2 | 71 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| บทที่ 3 โมเมนต์ | 91 |
| 3.1 โมเมนต์ (Moment) | 92 |
| 3.2 การคูณเวกเตอร์ด้วยเวกเตอร์ผลลัพธ์เป็นปริมาณเวกเตอร์ (Cross Product) | 94 |
| 3.3 โมเมนต์ของแรงโดยเวกเตอร์ (Moment of Force-Vector) | 97 |
| 3.4 โมเมนต์ของแรงรอบแกนระบุ (Moment of Force About a Specified Axis) | 102 |
| 3.5 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ (Moment of Force a Couple) | 106 |
| สรุปทฤษฎี | 110 |
| แบบฝึกหัดบทที่ 3 | 113 |
| | |
| บทที่ 4 สมดุลของแรง | 125 |
| 4.1 สมดุล (Equilibrium) | 126 |
| 4.2 สมดุลของระบบแรงในระนาบ (Coplanar Force Systems Equilibrium) | 126 |
| 4.3 สมดุลของระบบแรงใน 3 มิติ (Three-Dimensional Force Systems Equilibrium) | 130 |
| สรุปทฤษฎี | 137 |
| แบบฝึกหัดบทที่ 4 | 138 |
| | |
| บทที่ 5 จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์ | 145 |
| 5.1 จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์ (Center of Gravity and Centroid) | 146 |
| 5.2 วัตถุประกอบ (Composite Bodies) | 156 |
| 5.3 ทฤษฎีของ Pappus (Theorems of Pappus) | 160 |
| 5.4 แรงดันของไหล (Fluid Pressure) | 162 |
| สรุปทฤษฎี | 166 |
| แบบฝึกหัดบทที่ 5 | 168 |
| | |
| บทที่ 6 โมเมนต์ความเฉื่อย | 177 |
| 6.1 โมเมนต์ความเฉื่อย (Moment of Inertia) | 178 |
| 6.2 โมเมนต์ความเฉื่อยพื้นที่ประกอบ (Moment of Inertia for Composite Area) | 185 |
| 6.3 ผลคูณความเฉื่อยของพื้นที่ (Product of Inertia of Areas) | 188 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.4 โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่รอบแกนที่หมุนเอียง (Moment of Inertia for an Area about Inclined Axes) | 192 |
| สรุปบทเรียน | 199 |
| แบบฝึกหัดบทที่ 6 | 201 |
| บทที่ 7 สมดุลของโครงสร้างและเครื่องจักรกล | 207 |
| 7.1 โครงข้อหมุน (Truss) | 208 |
| 7.2 วิธีจุดต่อ (Method of Joints) | 216 |
| 7.3 วิธีภาคตัด (Method of Section) | 222 |
| 7.4 โครงสร้างเครื่องจักรกล (Machines) | 225 |
| สรุปบทเรียน | 230 |
| แบบฝึกหัดบทที่ 7 | 233 |
| บทที่ 8 ความเสียดทาน | 237 |
| 8.1 ความเสียดทาน (Friction) | 238 |
| 8.2 ความเสียดทานแห้ง (Dry Friction) | 238 |
| 8.3 ลิ่ม (Wedges) | 242 |
| 8.4 สกรูเกลียวสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square-Threaded Screws) | 244 |
| 8.5 สายพานแบน (Flat Belts) | 247 |
| 8.6 แรงเสียดทานในเจอร์นัลแบร์ริง (Frictional Forces on Journal Bearings) | 249 |
| สรุปบทเรียน | 252 |
| แบบฝึกหัดบทที่ 8 | 254 |
| เฉลยแบบฝึกหัด | 259 |
| ภาคผนวก ก. คณิตศาสตร์ (Mathematical) | 275 |
| ภาคผนวก ข. ระบบหน่วย (Unit Systems) | 281 |
| ภาคผนวก ค. คุณสมบัติทางเรขาคณิตของเส้นและองค์ประกอบของพื้นที่ .. | 285 |
| บรรณานุกรม | 287 |