

สารบัญ

บทที่ 5

งานและพลังงาน

5.1 งาน (Work)	1
5.2 งานเนื่องจากแรงคงที่	2
5.3 งานเนื่องจากแรงไม่คงที่	2
5.4 กำลัง (Power)	3
5.5 พลังงาน (Energy)	4
5.6 พลังงานจลน์ (Kinetic Energy)	4
5.7 พลังงานศักย์ (Potential Energy)	5
5.8 หลักการอนุรักษ์ของพลังงานกล (Conservation of Energy)	7
5.9 ความสัมพันธ์ระหว่างงาน และพลังงานจลน์ของอนุภาค	8
5.10 พลังงานศักย์ E_p หรือ $U_g = -\frac{GMm}{r}$ (ระดับมหาวิทยาลัย) เทียบกับ $E_p = mgh$ (ระดับ ม.ปลาย)	28
5.11 การประกอบมวลติดสปริงและการปล่อยมือเมื่อมวลติดสปริง	30
5.12 การสูบน้ำและฉีดย้ำ	49
5.13 สรุปสูตรงาน-พลังงาน	51
5.14 การคำนวณสปริงยืดหยุ่นเมื่อหมุนเป็นวงกลม	53
5.15 กราฟของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์	53
5.16 กราฟของ S.H.M. (พลังงานจลน์และพลังงานศักย์ยืดหยุ่น)	59
5.17 การไหลของน้ำออกจากถังซึ่งเจาะรู	71
5.18 เครื่องกลเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการออกแรงทำงาน แต่ไม่ได้ผ่อนงาน	72
โจทย์ฝึกประสบการณ์ บทที่ 5	85
เฉลยโจทย์ฝึกประสบการณ์ บทที่ 5	87
เฉลยคำถามในแบบเรียน บทที่ 5	88

บทที่ 6

โมเมนตัมและการชน

6.1	ความหมายของโมเมนตัม	97
6.2	แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม	97
6.3	การดลและแรงดล	97
6.4	การคงที่ของโมเมนตัม (Conservation of Momentum)	98
6.5	การชนแล้วแกว่งแบบตุ้มนาฬิกา (Ballistic pendulum)	104
6.6	การคำนวณการดล, แรงดล F	120
6.7	การชน (Collision)	144
6.8	การชนแบบยืดหยุ่นของมวลที่เท่ากัน และกระเด็นออกคนละข้าง	155
6.9	การหาแรงกระทบฝา หรือกำแพงเนื่องจากการชนอย่างต่อเนื่อง	161
6.10	การเคลื่อนที่บนวัตถุซึ่งกำลังมีความเร็ว	163
6.11	การตอกเสาเข็ม	164
6.12	การเคลื่อนที่ของจุดศูนย์กลางมวล (CM)	169
6.13	การคำนวณจลน์ประเภนี้โดยใช้ความเร็วศูนย์กลางมวล	171
	โจทย์ฝึกประสบการณ์ บทที่ 6	177
	เฉลยโจทย์ฝึกประสบการณ์ บทที่ 6	179
	เฉลยคำถามในแบบเรียน บทที่ 6	180

บทที่ 7

การเคลื่อนที่แบบหมุน

7.1	การเคลื่อนที่แบบหมุน (Rotational motion)	191
7.2	การพิจารณาค่า “โมเมนต์ความเฉื่อย”, I	192
7.3	เปรียบเทียบปริมาณเชิงเส้นกับปริมาณเชิงมุม (สูตรจะคล้ายกัน)	193
7.4	สรุป ทอร์ก และโมเมนต์ความเฉื่อย	197
7.5	พลังงานจลน์ ในการหมุน ($E_{k \text{ หมุน}}$)	200

7.6 โมเมนต์เชิงมุม (L)	201
7.7 งานจากการหมุน	202
7.8 การหาทิศของปริมาณเชิงมุม	222
7.9 ความสัมพันธ์ระหว่าง W กับ $\frac{V}{R}$	223
7.10 ผลของการคูณเวกเตอร์ (Vector product)	230
7.11 การหาทิศของทอร์กหรือโมเมนต์ของแรง	231
7.12 การหมุนคงแบบลูกข่าง	234
โจทย์ฝึกประสบการณ์ วนที่ 7	242
เฉลยโจทย์ฝึกประสบการณ์ วนที่ 7	243
เฉลยคำถามในแบบเรียน วนที่ 7	244

วนที่ 8

สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น

8.1 แรง, แรงย่อย และแรงลัพธ์	251
8.2 ปริมาณเวกเตอร์ และปริมาณสเกลาร์	251
8.3 การรวมเวกเตอร์โดยการคำนวณ	251
8.4 การรวมเวกเตอร์โดยการสร้างรูป (หัวต่อหาง)	252
8.5 กฎของ \cos ใช้สำหรับหาความยาวด้านตรงข้ามมุมใน D รูปหนึ่ง	253
8.6 การแตกเวกเตอร์ออกเป็นเวกเตอร์ย่อย 2 เวกเตอร์	254
8.7 เงื่อนไขของการสมดุล	254
8.8 ประเภทของการสมดุล	255
8.9 ความตึงเชือก	255
8.10 การหาแรงลัพธ์มากที่สุดหรือน้อยที่สุด	260
8.11 โมเมนต์	261
8.12 สมดุล 3 แรง	262
8.13 การสมดุลของแรง	262
8.14 ทฤษฎีบทของลามี่ (Lami theorem) (เกินหลักสูตร)	263

8.15	บทแทรกของทฤษฎีบทของลามี่ (สามเหลี่ยมตั้งฉากแรง)	263
8.16	ทฤษฎีบทสามเหลี่ยมของแรง (เกินหลักสูตร)	264
8.17	แรงขนาน	277
8.18	แรงคู่ควบ	278
8.19	จุดศูนย์ถ่วง และจุดศูนย์กลางมวล	279
8.20	ประเภทของการสมดุล	279
8.21	การสมดุลบนระนาบเอียงผิวเกลี้ยง	284
8.22	แรงเสียดทาน (Friction)	285
8.23	มุมของแรงเสียดทาน (Angle of friction)	286
8.24	แรงเสียดทานกลิ้ง (Rolling friction)	287
8.25	การพิสูจน์ว่า แรงจุดจะน้อยที่สุด เมื่อ $\alpha = \tan^{-1} \mu$	287
8.26	การสมดุลบนระนาบเอียงขรุขระ	288
8.27	การชดเชยแรงเสียดทาน	290
8.28	การคำนวณไม้คานพิงผา	300
8.29	คานติดบานพับ	302
8.30	Reaction ที่บานพับของประตู หรือหน้าต่าง เมื่อมีบานพับ 2 ตัว	302
8.31	การคำนวณการตั้งลิ้งบนพื้นขรุขระ	305
8.32	การคำนวณการสมดุลของทรงกลม	308
8.33	การคำนวณมวลซ้อน เคลื่อนด้วยความเร่ง	309
8.34	ความเร่งของวัตถุบนระนาบเอียงขรุขระ	310
8.35	เครื่องกล	310
8.36	สภาพยืดหยุ่น (Elasticity)	320
8.37	กราฟแรงจุด F กับความยาวโลหะที่เพิ่ม และสรุปคำนิยาม	321
8.38	สรุปการคำนวณเรื่องสภาพยืดหยุ่น	324
	โจทย์ฝึกประสมารณ์ unit 8	337
	เฉลยโจทย์ฝึกประสมารณ์ unit 8	339
	เฉลยคำถามในแบบเรียน unit 8	340