

สารบัญ

กลศาสตร์ 1

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี.....	2
1.2 ปริมาณทางฟิสิกส์ (Physical Quantity).....	2
1.3 หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย.....	5
1.4 การบันทึกตัวเลขให้เหมาะสมกับเครื่องมือวัด.....	8
1.5 เลขนัยสำคัญ (Significant).....	9
1.6 การบวกลบเลขนัยสำคัญ.....	10
1.7 การคูณหารเลขนัยสำคัญ.....	10
1.8 ความไม่แน่นอนในการวัด.....	11
1.9 ปริมาณทางฟิสิกส์.....	12
บทที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง.....	15
2.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุ.....	15
2.2 ระยะทางและการกระจัด	15
2.3 อัตราเร็ว.....	15
2.4 ความเร็ว.....	16
2.5 ความเร่ง.....	16
2.6 กราฟ.....	17
2.7 การเคลื่อนที่แนวราบด้วยความเร่งคงตัว.....	20
2.8 การเคลื่อนที่แนวตั้ง (ภายใต้แรงดึงดูดของโลก หรือตกอิสระ).....	21
บทที่ 3 แรงและกฎการเคลื่อนที่.....	22
3.1 แรง (Force)	22
3.2 มวล (Mass).....	22
3.3 น้ำหนัก	22
3.4 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน.....	22

3.5 แรงเสียดทาน (Friction Force).....	23
3.6 กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน (กฎความโน้มถ่วงสากล).....	24
บทที่ 4 การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ.....	25
4.1 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (Phojectile Motion).....	25
4.2 การเคลื่อนที่แบบวงกลม.....	28
4.3 การเลี้ยวโค้ง.....	34
4.4 การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก (Simple Harmonic Motion).....	35
กลศาสตร์ 2	
บทที่ 5 งานและพลังงาน.....	42
5.1 งาน (Work).....	42
5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างงานของแรงลัพธ์กับการเปลี่ยนพลังงานจลน์.....	43
5.3 งานของแรงยืดหยุ่น.....	44
5.4 การหางานจากพื้นที่ใต้กราฟ (F-S).....	45
5.5 กำลัง (Power).....	46
5.6 พลังงาน (Energy).....	47
5.7 กฎการอนุรักษ์พลังงาน (Law of conservation of energy).....	47
5.8 กฎการอนุรักษ์พลังงานกล (Law of conservation of mechanical energy).....	47
5.9 สนามอนุรักษ์	47
5.10 แรงอนุรักษ์.....	47
5.11 การเคลื่อนที่ของวัตถุภายใต้แรงอนุรักษ์.....	47
5.12 การเคลื่อนที่ของวัตถุเมื่อมีแรงไม่อนุรักษ์มากระทำ.....	48
5.13 เครื่องกล (Machines).....	48
บทที่ 6 โมเมนตัมและการดล.....	50
6.1 โมเมนตัม.....	50
6.2 การเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม.....	50
6.3 การเคลื่อนที่ของวัตถุกับการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม.....	51
6.4 การดล (Impluse).....	52

6.5 แรงดล (Impulsive Force).....	52
6.6 ความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนตัมกับพลังงานจลน์.....	53
6.7 กราฟระหว่างแรงดลกับเวลา.....	53
6.8 กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม (Law of conservation of momentum).....	53
6.9 การชน (Collision).....	54
บทที่ 7 การเคลื่อนแบบหมุน.....	58
7.1 อัตราเร็วเชิงมุม (angular speed).....	58
7.2 ความเร็วเชิงมุม (angular velocity).....	58
7.3 ความเร่งเชิงมุม (angular acceleration).....	58
7.4 ความเร่งเชิงเส้น (Linear acceleration).....	59
7.5 ตารางเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงกับการเคลื่อนที่แบบหมุน.....	59
7.6 ทอร์ก.....	59
7.7 โมเมนต์ความเฉื่อย (Moment of inertia, I).....	60
7.8 โมเมนต์เชิงมุม.....	60
7.9 ความสัมพันธ์ระหว่างทอร์กกับการเปลี่ยนโมเมนตัมเชิงมุม.....	61
7.10 กฎการอนุรักษ์โมเมนต์เชิงมุม (Law of conservation of angular momentum).....	61
7.11 พลังงานจลน์ของการเคลื่อนที่แบบหมุน	61
7.12 พลังงานจลน์ของการกลิ้ง.....	62
7.13 งานในการเคลื่อนที่แบบหมุน.....	62
7.14 กำลังของการเคลื่อนที่แบบหมุน.....	63
บทที่ 8 สภาวะสมดุลและสภาพยืดหยุ่น.....	64
8.1 สมดุลกล (Mechanical Equilibrium)	64
8.2 สมดุลของแรงหลายแรง.....	64
8.3 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่อยู่ในสภาวะสมดุลต่อการเคลื่อนที่.....	65
8.4 จุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์ถ่วง.....	66
8.5 การหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลในระบบพิกัดฉาก.....	67
8.6 สภาวะสมดุลต่อการหมุน (Rotational Equilibrium).....	68

8.7 สภาพสมดุลอย่างสมบูรณ์.....	68
8.8 แรงคู่ควบ (Couple).....	68
8.9 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ.....	68
8.10 โมเมนต์ของแรงรอบจุดหมุน.....	69
8.11 วัตถุพหุคูณ.....	69
8.12 เสถียรภาพของสมดุล.....	71
8.13 สภาพยืดหยุ่น.....	71
8.14 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงวัตถุกับระยะยืดวัตถุ.....	72
8.15 แรงที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนรูป.....	73
8.16 ความดันและความเครียด.....	73
8.17. ค่ามอดูลัสของยัง (Young's modulus).....	74

ของไหล ความร้อน คลื่นกล

บทที่ 9 ของไหล.....	76
9.1 ความดัน (Pressure).....	76
9.2 ความดันของเหลว.....	76
9.3 ความดันเกจ.....	77
9.4 ความดันสัมบูรณ์.....	77
9.5 เครื่องมือวัดความดันในของเหลว.....	78
9.6 แรงดันของเหลวที่กระทำต่อผนังภาชนะ.....	79
9.7 กฎของพาสคัล.....	80
9.8 การได้เปรียบเชิงกล.....	80
9.9 หลักของอาร์คิมิดีสและแรงลอยตัว.....	81
9.10 ความตึงผิวและแรงตึงผิว.....	81
9.11 ความหนืด.....	82
9.12 กฎของสโตกส์.....	82
9.13 พลศาสตร์ของไหล.....	83
9.14 สมการความต่อเนื่อง.....	83

9.15	สมการแบร์นูลลี.....	84
9.16	หลักการทำงานของปั๊มเครื่องบิน.....	84
บทที่ 10	ความร้อน.....	86
10.1	ความร้อน.....	86
10.2	อุณหภูมิ.....	86
10.3	เทอร์โมมิเตอร์.....	86
10.4	ความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิ.....	87
10.5	ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะ.....	88
10.6	สมดุลความร้อน.....	88
10.7	การถ่ายโอนความร้อน	89
10.8	สมบัติของแก๊ส.....	89
10.9	อัตราเร็วเฉลี่ยของโมเลกุลแก๊ส.....	93
10.10	การหาอุณหภูมิผสม.....	95
10.11	ความดันรวม.....	95
10.12	พลังงานภายในระบบ.....	95
10.13	การเปลี่ยนแปลงพลังงานในระบบ.....	96
10.14	งานที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของแก๊ส.....	97
10.15	การให้พลังงานความร้อนแก่ระบบเพื่อให้ระบบทำงาน.....	97
10.16	การคิดเครื่องหมายต่าง ๆ.....	98
10.17	กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์.....	98
บทที่ 11	คลื่นกล.....	100
11.1	ชนิดของคลื่น.....	100
11.2	ส่วนประกอบของคลื่น.....	100
11.3	ความสัมพันธ์ระหว่างคาบ (T) กับความถี่ (f).....	102
11.4	อัตราเร็วคลื่น.....	102
11.5	อัตราเร็วของคลื่นบนเส้นเชือก.....	102
11.6	การบอกตำแหน่งของคลื่น.....	102

11.7 การบอกความต่างเฟส.....	103
11.8 หน้าคลื่น (Wave front).....	103
11.9 การซ้อนทับของคลื่น.....	103
11.10 สมบัติของคลื่น.....	104
11.11 คลื่นนิ่ง (Standing wave).....	106
11.12 การสั่นพ้องของเส้นลวด.....	107

เสียง, แสง

บทที่ 12 เสียง.....	112
12.1 การเกิดคลื่นเสียง.....	112
12.2 กราฟของคลื่นเสียง.....	112
12.3 อัตราเร็วของคลื่นเสียง.....	113
12.4 สมบัติของคลื่นเสียง.....	113
12.5 การเกิดบีตส์ (Beats).....	116
12.6 การสั่นพ้องของเสียง.....	117
12.7 ความเข้มเสียง.....	119
12.8 ระดับความเข้มเสียง.....	120
12.9 คุณภาพเสียง.....	121
12.10 ระดับเสียง.....	121
12.11 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ (Doppler Effect).....	122
12.12 คลื่นกระแทก (Shock wave).....	124
บทที่ 13 แสงและทัศนอุปกรณ์.....	126
13.1 การเคลื่อนที่ของแสง.....	126
13.2 การวัดอัตราเร็วแสง.....	128
13.3 การวัดอัตราเร็วแสงในตัวกลางใด ๆ.....	129
13.4 การสะท้อนของแสง.....	129
13.5 การเกิดภาพในกระจกเงาราบ.....	130
13.6. การหาตำแหน่งภาพบนกระจกโค้งทรงกลม.....	134

13.7 การหักเหของแสง.....	142
13.8 มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมด.....	143
13.9 การหักเหของแสงผ่านตัวกลางที่ขนานกัน.....	144
13.10 ความลึกปรากฏ.....	144
13.11 การหักเหแสงผ่านเลนส์นูน.....	146
13.12 การกระจายของแสง.....	154
13.13 การเกิดรุ้ง.....	154
13.14 ความสว่าง.....	155
13.15 ตาและการมองเห็นสี.....	156
13.16 สี.....	157
13.17 ทัศนอุปกรณ์.....	158
บทที่ 14 แสง.....	160
14.1 การแทรกสอด.....	160
14.2 การเลี้ยวเบน.....	161
14.3 เกรตติง (Grating).....	162
ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 1.2	
บทที่ 15 ไฟฟ้าสถิต.....	164
15.1 ประจุไฟฟ้า.....	164
15.2 แรงกระทำระหว่างประจุไฟฟ้า.....	164
15.3 กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า.....	164
15.4 ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า.....	165
15.5 การทำให้วัตถุที่เป็นกลางเกิดประจุไฟฟ้า.....	165
15.6 การตรวจสอบประจุไฟฟ้า.....	167
15.7 แรงกระทำระหว่างประจุไฟฟ้า.....	168
15.8 สนามไฟฟ้า.....	169
15.9 จุดสะเทิน.....	171
15.10 สนามไฟฟ้าของแผ่นโลหะคู่ขนาน.....	172

15.11	สนามไฟฟ้ากับแรงทางไฟฟ้า.....	172
15.12	ศักย์ไฟฟ้า.....	173
15.13	ความต่างศักย์ไฟฟ้า.....	175
15.14	งานในการย้ายประจุ.....	176
15.15	ความจุไฟฟ้า.....	177
15.16	พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ.....	179
บทที่ 16	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 1.....	181
16.1	กระแสไฟฟ้า.....	181
16.2	แหล่งกำเนิดไฟฟ้า.....	181
16.3	การนำไฟฟ้า.....	182
16.4	กระแสไฟฟ้าในตัวนำ.....	182
16.5	กฎของโอห์มและความต้านทาน.....	183
16.6	สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า.....	187
16.7	ผลของอุณหภูมิที่มีต่อความต้านทาน.....	187
16.8	การต่อตัวต้านทาน.....	188
16.9	วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น.....	190
16.10	การต่อเซลล์ไฟฟ้า.....	191
16.11	การหาความต่างศักย์ไฟฟ้า เมื่อมีเซลล์ไฟฟ้าแทรกอยู่.....	192
16.12	กฎของเคอร์ชอฟฟ์ (Kirchoff's Laws).....	193
16.13	การหาความต่างศักย์.....	193
16.14	แอมมิเตอร์ (Ammeter).....	194
16.15	โวลต์มิเตอร์ (Voltmeter).....	194
16.16	โอห์มมิเตอร์.....	195
16.17	พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า.....	196
16.18	ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก.....	197
16.19	ฟลักซ์แม่เหล็ก.....	200
16.20	การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก.....	201

16.21 แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไหลผ่านและวางอยู่ในสนามแม่เหล็ก.....	203
16.22 สนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ.....	203
16.23 แรงระหว่างลวดตัวนำตรงสองเส้นวางขนานกันและมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน.....	205
16.24 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ.....	206
16.25 แกลแวนมิเตอร์.....	207
16.26 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง.....	208

บทที่ 17 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 2.....210

17.1 กระแสเหนี่ยวนำและแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ.....	210
17.2 กฎของไมเคิล ฟาราเดย์.....	210
17.3 ลวดตัวนำตรงเคลื่อนที่ตัดเส้นสนามแม่เหล็ก.....	210
17.4 แผงแม่เหล็กเคลื่อนที่เข้า-ออกจากขดลวด.....	211
17.5 แรงเคลื่อนไฟฟ้าต้านกลับ.....	212
17.6 การสูญเสียพลังงานไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าในสายส่งพลังงาน.....	213
17.7 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ไดนาโม).....	214
17.8 หม้อแปลงไฟฟ้า.....	215
17.9 กระแสวน.....	217
17.10 ไฟฟ้ากระแสกลับ.....	218

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์

บทที่ 18 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....226

18.1 ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ (Maxwell).....	226
18.2 การทดลองของเฮิรตซ์ (Hertz).....	226
18.3 การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายอากาศ.....	227
18.4 สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	229
18.5 โพลาริเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	229
18.6 โพลาริเซชันของแสง.....	233

บทที่ 19 ฟิสิกส์อะตอม	236
19.1 ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน	236
19.2 การค้นพบอิเล็กตรอน	236
19.3 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน	240
19.4 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	240
19.5 การทดลองเกี่ยวกับสเปกตรัม	241
19.6 การแผ่รังสีของวัตถุดำ	244
19.7 ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก (Photoelectric effect)	245
19.8 การทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์	253
19.9 รังสีเอ็กซ์	253
19.10 ทวิภาพของคลื่นและอนุภาค (Duality of wave and particle)	254
19.11 กลศาสตร์ควอนตัม (Quantum mechanics)	256
19.12 เลเซอร์ (Laser)	258
19.13 ตัวนำ กึ่งตัวนำ ฉนวน	258
บทที่ 20 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	260
20.1 กัมมันตภาพรังสี	260
20.2 โครงสร้างของนิวเคลียส	263
20.3 การสลายตัวของนิวเคลียส	263
20.4 อนุกรมการสลายตัวของนิวเคลียสกัมมันตรังสี	265
20.5 สมดุลกัมมันตรังสี (Radioactive equilibrium)	268
20.6 การทดลองอุปมาอุปไมยการทอดลูกเต๋ากับการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี	269
20.7 ไอโซโทป (Isotope)	269
20.8 แรงแม่เหล็กและขนาดของนิวเคลียส	270
20.9 พลังงานยึดเหนี่ยว (Binding Energy)	271
20.10 พลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออน (Binding Energy per nucleon)	271
20.11 ปฏิกิริยานิวเคลียร์	271

20.12 ปฏิกริยาฟิชชันและปฏิกริยาฟิวชัน.....	273
20.13 ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์.....	275
20.14 อันตรายจากกัมมันตภาพรังสีและการป้องกัน.....	276

////////////////////////////////////