


พิมพ์ครั้งที่ 3

ฟิสิกส์ 2

Physics for Scientists and Engineers II

Serway | Jewett

หนังสือฟิสิกส์มาตรฐานสากล
ที่เด็กไทยรอดอย

 CENGAGE



ประธาน บุรณศิริ และคณะ แปล
กฤษฎ์ ศรีนวลจันทร์ เรียบเรียง

สารบัญ

ส่วนที่ 4

ไฟฟ้า และสนามไฟฟ้า

บทที่ 23 สนามไฟฟ้า

23.1 สมบัติของประจุไฟฟ้า	2
23.2 การชาร์จประจุเข้าไปในวัตถุด้วยการเหนี่ยวนำ	4
23.3 กฎของคูลอมบ์	6
23.4 แบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์ : อนุภาคในสนาม (ไฟฟ้า)	12
23.5 สนามไฟฟ้าของประจุที่กระจายอย่างสม่ำเสมอ	16
23.6 เส้นสนามไฟฟ้า	22
23.7 การเคลื่อนที่ของประจุในสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ	24

บทที่ 24 กฎของเกาส์

24.1 ฟลักซ์ไฟฟ้า	37
24.2 กฎของเกาส์	40
24.3 การประยุกต์ใช้กฎของเกาส์	43
24.4 ตัวนำในสมดุลไฟฟ้าสถิต	48

บทที่ 25 ศักย์ไฟฟ้า

25.1 ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์	59
25.2 ความต่างศักย์ในสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ	62
25.3 ศักย์ไฟฟ้าและพลังงานศักย์ที่เกิดจากประจุจุด	65
25.4 การหาค่าสนามไฟฟ้าจากศักย์ไฟฟ้า	69
25.5 ศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการกระจายประจุ อย่างต่อเนื่อง	70
25.6 ศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากตัวนำที่ถูกชาร์จประจุ	76
25.7 การทดลองหยดน้ำมันของมิลลิแกน	79
25.8 การประยุกต์ใช้หลักการของไฟฟ้าสถิต	80

บทที่ 26 ตัวเก็บประจุและ

ไดอิเล็กตริก

26.1 นิยามของตัวเก็บประจุ	91
26.2 การคำนวณหาค่าความจุไฟฟ้า	93
26.3 การต่อตัวเก็บประจุแบบต่างๆ	97

26.4 พลังงานที่สะสมอยู่ในตัวเก็บประจุ	101
26.5 ตัวเก็บประจุที่มีไดอิเล็กตริกคั่น	105
26.6 คู่ขั้วไฟฟ้าในสนามไฟฟ้า	109
26.7 คำอธิบายเชิงอะตอมของไดอิเล็กตริก	112

บทที่ 27 กระแสไฟฟ้าและ

ความต้านทาน

27.1 กระแสไฟฟ้า	125
27.2 ความต้านทาน	129
27.3 แบบจำลองของการนำไฟฟ้า	134
27.4 ความต้านทานและอุณหภูมิ	137
27.5 ตัวนำยิ่งยวด	138
27.6 กำลังไฟฟ้า	140

บทที่ 28 ไฟฟ้ากระแสตรง

28.1 แรงเคลื่อนไฟฟ้า	153
28.2 การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนาน	157
28.3 กฎของเคียร์ชฮอฟฟ์	165
28.4 วงจร RC	169
28.5 การเดินสายไฟฟ้าภายในบ้าน และความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า	175

บทที่ 29 สนามแม่เหล็ก

29.1 แบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์ : อนุภาคในสนาม (แม่เหล็ก)	190
29.2 การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุ ในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ	195
29.3 การประยุกต์ใช้การเคลื่อนที่ของอนุภาค ที่มีประจุในสนามแม่เหล็ก	200
29.4 แรงแม่เหล็กที่กระทำบนตัวนำ ที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน	203
29.5 ทอร์กเนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่วนลูป ภายในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ	205
29.6 ปรากฏการณ์ฮอลล์	210

บทที่ 30 แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก	221	34.5 โมเมนต์และความดันของการแผ่รังสี	
30.1 กฎของบีโอด์-ซาวาร์ต	221	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	358
30.2 แรงแม่เหล็กระหว่างแผ่นตัวนำที่วางขนานกัน	226	34.6 การสร้างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายอากาศ	361
30.3 กฎของแอมแปร์	228	34.7 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	362
30.4 สนามแม่เหล็กของขดลวดโซลินอยด์	232		
30.5 กฎของเกาส์สำหรับแม่เหล็ก	234	ส่วนที่ 5	
30.6 แม่เหล็กในสสาร	236	แสงและทัศนศาสตร์	373
	
บทที่ 31 กฎของฟาราเดย์	251	บทที่ 35 ธรรมชาติของแสงและ	
31.1 กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์	251	หลักการทัศนศาสตร์	
31.2 แรงเคลื่อนไฟฟ้าเคลื่อนที่	256	ของลำแสง	374
31.3 กฎของเลนซ์	261	35.1 ธรรมชาติของแสง	374
31.4 แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำและสนามไฟฟ้า	264	35.2 การวัดอัตราเร็วของแสง	376
31.5 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์	266	35.3 การประมาณลำแสงในทัศนศาสตร์ของลำแสง	377
31.6 กระแสไฟฟ้าไหลวน (Eddy Currents)	270	35.4 แบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์:	
		การสะท้อนของคลื่น	378
บทที่ 32 ขดลวดเหนี่ยวนำ	283	35.5 แบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์:	
32.1 การเหนี่ยวนำตนเองและความเหนี่ยวนำ	283	การหักเหของคลื่น	382
32.2 วงจรไฟฟ้า RL	286	35.6 หลักการของฮอยเกนส์	388
32.3 พลังงานในสนามแม่เหล็ก	290	35.7 การกระจายแสง	390
32.4 ความเหนี่ยวนำร่วม	293	35.8 การสะท้อนกลับหมด	392
32.5 การออสซิลเลตในวงจรไฟฟ้า LC	294		
32.6 วงจรไฟฟ้า RLC	299	บทที่ 36 การเกิดภาพ	405
บทที่ 33 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	311	36.1 การเกิดภาพโดยกระจกราบ	405
33.1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	311	36.2 การเกิดภาพโดยกระจกทรงกลม	408
33.2 ตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	312	36.3 การเกิดภาพโดยการหักเห	416
33.3 ตัวเหนี่ยวนำในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	316	36.4 การเกิดภาพโดยเลนส์บาง	420
33.4 ตัวเก็บประจุในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	318	36.5 ความคลาดของเลนส์	429
33.5 วงจรไฟฟ้าอนุกรม RLC	321	36.6 กล้องถ่ายรูป	430
33.6 กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	325	36.7 ดวงตา	432
33.7 การกำหนดในวงจรไฟฟ้าอนุกรม RLC	327	36.8 แว่นขยายอย่างง่าย	435
33.8 หม้อแปลงไฟฟ้าและการส่งกำลังไฟฟ้า	330	36.9 กล้องจุลทรรศน์	436
33.9 วงจรเรียงกระแสและวงจรกรองกระแส	333	36.10 กล้องโทรทรรศน์	437
บทที่ 34 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	345	บทที่ 37 ทัศนศาสตร์เชิงคลื่น	449
34.1 กระแสกระจัด และรูปแบบทั่วไปของกฎ		37.1 การทดลองโดยใช้สลิตคู่ของยัง	449
ของแอมแปร์	346	37.2 แบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์:	
34.2 สมการแมกซ์เวลล์ และการค้นพบของเฮิร์ตซ์	348	คลื่นในกระบวนการแทรกสอด	452
34.3 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบระนาบ	351	37.3 การกระจายความเข้มแสงของรูปแบบ	
34.4 พลังงานที่ถูกพาไปโดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	355	การแทรกสอดในสลิตคู่	455

37.4	การเปลี่ยนแปลงของเฟสเนื่องจากการสะท้อน	458	บทที่ 41	กลศาสตร์ควอนตัม	593	
37.5	การแทรกสอดในฟิล์มบาง	459	41.1	ฟังก์ชันคลื่น	593	
37.6	ไมเคิลสันอินเตอร์เฟียร์โรมิเตอร์	463	41.2	แบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์อนุภาคควอนตัมภายใต้เงื่อนไขขอบเขต	598	
บทที่ 38 รูปแบบการเลี้ยวเบนและการโพลาไรซ์			475	41.3	สมการชเรอดิงเงอร์	604
38.1	บทนำรูปแบบการเลี้ยวเบน	475	41.4	อนุภาคในบ็อกซ์ศักย์จำกัด	606	
38.2	รูปแบบการเลี้ยวเบนจากสลิตแคบ	476	41.5	การทะลุผ่านกำแพงพลังงานศักย์	607	
38.3	ความละเอียดในการแยกของสลิตเดี่ยวและรูรับแสงวงกลม	481	41.6	การประยุกต์ใช้การทะลุผ่านกำแพงพลังงานศักย์	609	
38.4	เกรตติงเลี้ยวเบน	485	41.7	การสันแบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย	613	
38.5	การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ผ่านผลึก	491	บทที่ 42 ฟิสิกส์อะตอม		623	
38.6	การโพลาไรซ์ของคลื่นแสง	492	42.1	สเปกตรัมอะตอมของก๊าซ	624	
ส่วนที่ 6			42.2	แบบจำลองยุคเริ่มต้นของอะตอม	626	
ฟิสิกส์ยุคใหม่			42.3	แบบจำลองอะตอมไฮโดรเจนของบอร์	628	
509			42.4	แบบจำลองควอนตัมของอะตอมไฮโดรเจน	634	
.....			42.5	ฟังก์ชันคลื่นของไฮโดรเจน	637	
บทที่ 39 สัมพัทธภาพ			4510	42.6	การตีความทางกายภาพของเลขควอนตัม	640
39.1	หลักการสัมพัทธภาพแบบกาลิเลียน	511	42.7	หลักการกีดกันและตารางธาตุ	647	
39.2	การทดลองของไมเคิลสันและมอร์ลีย์	515	42.8	เนื้อหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับสเปกตรัมอะตอมของแสงในย่านตามมองเห็นและรังสีเอกซ์	652	
39.3	หลักการสัมพัทธภาพของไอน์สไตน์	517	42.9	การเปลี่ยนระดับพลังงานที่เกิดขึ้นเองและที่เกิดจากการกระตุ้น	655	
39.4	ผลสืบเนื่องจากทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ	518	42.10	เลเซอร์	657	
39.5	สมการการแปลงแบบลอเรนตซ์	531	บทที่ 43 โมเลกุลและของแข็ง		671	
39.6	สมการการแปลงความเร็วแบบลอเรนตซ์	533	43.1	พันธะในโมเลกุล	672	
39.7	โมเมนตัมเชิงเส้นเชิงสัมพัทธ์	536	43.2	สถานะพลังงานและสเปกตรัมของโมเลกุล	676	
39.8	พลังงานเชิงสัมพัทธ์	537	43.3	การยึดเหนี่ยวในของแข็ง	685	
39.9	ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป	542	43.4	ทฤษฎีอิเล็กตรอนอิสระในโลหะ	688	
บทที่ 40 ฟิสิกส์ควอนตัมเบื้องต้น			555	43.5	ทฤษฎีแถบพลังงานในของแข็ง	693
40.1	การแผ่รังสีของวัตถุดำและสมมติฐานของพลังค์	556	43.6	การนำไฟฟ้าในโลหะ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำ	695	
40.2	ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก	563	43.7	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ	699	
40.3	ปรากฏการณ์คอมป์ตัน	570	43.8	สภาพนำไฟฟ้ายิ่งยวด	705	
40.4	ธรรมชาติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	573	บทที่ 44 โครงสร้างนิวเคลียส		715	
40.5	สมบัติความเป็นคลื่นของอนุภาค	573	44.1	สมบัติบางประการของนิวเคลียส	716	
40.6	แบบจำลองใหม่ : อนุภาคควอนตัม	577	44.2	พลังงานยึดเหนี่ยวทางนิวเคลียส	722	
40.7	การกลับมาของการทดลองเรื่องสลิตคู่	580	44.3	แบบจำลองทางนิวเคลียส	723	
40.8	หลักการความไม่แน่นอน	581				

44.4	กัมมันตภาพรังสี	728
44.5	การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี	733
44.6	กัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ	744
44.7	ปฏิกิริยานิวเคลียร์	745
44.8	นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และ การสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก	746

ภาคผนวก

A Tables

A.1	Conversion Factors	759
A.2	Symbols, Dimensions, and Units of Physical Quantities	760

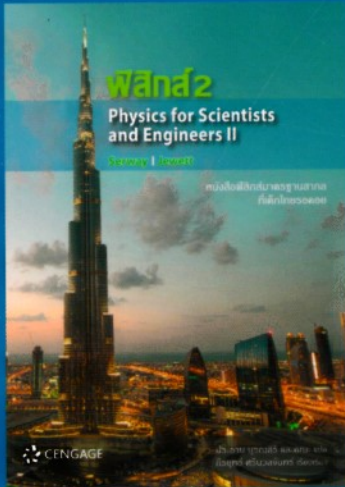
B	Periodic Table of the Elements	762
---	-----------------------------------	-----

C SI Units

C.1	SI Units	764
C.2	Some Derived SI Units	764

	เฉลยคำถามย่อย และเฉลยข้อเลขคี่ ของโจทย์ปัญหา	765
--	---	-----

Serway | Jewett



ฟิสิกส์ 2

Physics for Scientists and Engineers II

ประธาน บุรณศิริ และคณะ แปล
กฤษฎ์ ศรีนวลจันทร์ เรียบเรียง

หนังสือเล่มนี้แปลมาจากต้นฉบับภาษาอังกฤษชื่อ Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics แต่งโดย Raymond A. Serway และ John W. Jewett, Jr. ซึ่งเป็นที่รู้จักอย่างดีในแวดวงการศึกษานักฟิสิกส์ทั่วโลก บ่อยครั้งที่นักเรียน นักศึกษาผู้ต้องการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมในวิชาฟิสิกส์ก็ได้อ่านหนังสือเล่มนี้เป็นหลักในการอ้างอิงและค้นหาความรู้ แต่ด้วยเนื้อหาที่เป็นภาษาอังกฤษทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ คณะผู้แปลเล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวคิดที่จะแปลหนังสือเล่มนี้ออกมาเป็นภาษาไทย เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถเข้าถึงเนื้อหาวิชาฟิสิกส์อันเป็นเรื่องที่เข้าใจยากและซับซ้อนได้ง่ายขึ้น ภายในเล่มประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์สำหรับระดับมัธยมปลายจนถึงมหาวิทยาลัย อีกทั้งยังมีโจทย์แบบฝึกหัดที่หลากหลายซึ่งท้าทายความสามารถอย่างยิ่ง นอกจากนี้ ยังพบว่าข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ล้วนมีรากฐานมาจากโจทย์แบบฝึกหัดท้ายบทของหนังสือเล่มนี้ทั้งสิ้น จึงทำให้หนังสือเล่มนี้เหมาะอย่างยิ่งสำหรับนักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ และผู้สนใจใคร่รู้ในวิชาฟิสิกส์อย่างลึกซึ้ง คณะผู้แปลหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านทุกท่าน

 CENGAGE

ISBN 978-616-766-246-6



9 786167 662466

ราคา 550 บาท