

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โครงสร้างที่ 2 กระทรวงศึกษาธิการ

โครงสร้างที่ 2

สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนเน้นหนักทางวิทยาศาสตร์ ให้เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้

วิชาบังคับ

วิชาบังคับเลือก

ว 421 ฟิสิกส์	4 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2 หน่วยการเรียนรู้
ว 431 เคมี	4 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2 หน่วยการเรียนรู้
ว 441 ชีววิทยา	4 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2 หน่วยการเรียนรู้

วิชาเลือกเสรี

ว 021 ฟิสิกส์	4 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2 หน่วยการเรียนรู้
ว 022 ฟิสิกส์	4 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2 หน่วยการเรียนรู้
ว 023 ฟิสิกส์	4 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2 หน่วยการเรียนรู้
ว 024 ฟิสิกส์	4 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2 หน่วยการเรียนรู้
ว 025 ฟิสิกส์	4 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2 หน่วยการเรียนรู้
ว 031 เคมี	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 032 เคมี	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 033 เคมี	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 034 เคมี	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 035 เคมี	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 041 ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 041 ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 043 ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 044 ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 045 ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 046 หลักการเบื้องต้นในการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ว 047 ความรู้พื้นฐานทาง เทคโนโลยีชีวภาพ	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้

หมายเหตุ

สำหรับผู้เรียนเน้นวิชาอาชีพ อาจเลือกเรียนวิทยาศาสตร์ประยุกต์จากหมวดวิชาสัมพันธ์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
เป็นวิชาบังคับเลือกให้สอดคล้องกับวิชาอาชีพที่เรียน

โครงสร้างที่ 2

วิชาบังคับเลือก

ว 421 ฟิสิกส์

4 คาบ/สัปดาห์/ภาค 2 หน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาธรรมชาติและขอบเขตของวิชาฟิสิกส์ ธรรมชาติของการวัด ความผิดพลาดในการวัดและฝึกปฏิบัติการเบื้องต้นเกี่ยวกับการวัด

ศึกษาหลักการพื้นฐานของแสงและปรากฏการณ์คลื่นในเรื่องธรรมชาติของแสง และสมบัติเชิงเรขาคณิตของแสง หลักการของทัศนอุปกรณ์บางชนิด ทฤษฎีการรับรู้สีของนัยน์ตาคน สมบัติพื้นฐานของคลื่น และการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับคลื่น รวมทั้งฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับแสงและปรากฏการณ์ทางคลื่น

วิชาเลือกเสรี

ว 021 ฟิสิกส์

4 คาบ/สัปดาห์/ภาค 2 หน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการพื้นฐานของเสียงและการเคลื่อนที่ของวัตถุในเรื่องธรรมชาติของเสียง สมบัติของคลื่นเสียง เรโซแนนซ์ของเสียงคนตรีและเครื่องดนตรี หูและการได้ยินของมนุษย์ความเข้มของเสียงและมลภาวะของเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์และคลื่นกระแทก วิธีการบอกตำแหน่งวัตถุและวิธีการบอกสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและกฎแรงดึงดูดระหว่างมวล รวมทั้งฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์และนำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับเสียงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ว 022 ฟิสิกส์

4 คาบ/สัปดาห์/ภาค 2 หน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการพื้นฐานของสถิติศาสตร์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมในเรื่องสมดุลของแรงและเงื่อนไขที่ทำให้เกิดสมดุล การหาค่างาน พลังงานจลน์และพลังงานศักย์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงานกลและประสิทธิภาพของเครื่องกล การชนกันของวัตถุและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม รวมทั้งฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจมีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์และนำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับสถิติศาสตร์ การอนุรักษ์พลังงานและการอนุรักษ์โมเมนตัม

ว 023 ฟิสิกส์

4 คาบ/สัปดาห์/ภาค 2 หน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการพื้นฐานของไฟฟ้าและแม่เหล็กในเรื่อง กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้าและความจุไฟฟ้า กฎของโอห์ม สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง การหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก หลักการของแม่เหล็กไฟฟ้าและหลักการของมอเตอร์ รวมทั้งฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและแม่เหล็ก

ว 024 ฟิสิกส์

4 คาบ/สัปดาห์/ภาค 2 หน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการพื้นฐานของหลักการจลนพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซและสมบัติของสสารเนื้อแน่นในเรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แนววงกลม การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่แบบหมุน ทฤษฎีจลน์ของก๊าซและการนำไปอธิบายสมการสถานะของก๊าซหลักการวัดความดันในของไหลและกฎของพาสคาล แรงลอยตัวและหลักการของอาร์คิมิดีส แรงกระทำต่อวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ในของไหล ความยืดหยุ่นของของแข็งรวมทั้งฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจลนพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซและสมบัติของสสารเนื้อแน่น

ว 025 ฟิสิกส์

4 คาบ/สัปดาห์/ภาค 2 หน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการพื้นฐานของไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ในเรื่อง กฎการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าของฟาราเดย์และกฎของเลนซ์ หลักการของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า วงจรพื้นฐานของไฟฟ้ากระแสสลับ การแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง แนวคิดทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์และการทดลองของเฮิร์ตซ์ สเปกตรัม คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประวัติการค้นพบอิเล็กตรอน แนวคิดเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมและแนวคิดพื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม ปรากฏการณ์กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ การป้องกันอันตรายและการใช้ประโยชน์จากกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ รวมทั้งการฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และหลักการไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์

รายละเอียดหลักสูตร

ว 421

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ
- 1.2 ความเชื่อสัจย์กับการบันทึกข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาอย่างไร
- 1.4 ความหมายและขอบเขตของวิชาฟิสิกส์
- 1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์กับศาสตร์สาขาอื่น ๆ
- 1.6 ฟิสิกส์และเทคโนโลยี
- 1.7 ขอบข่ายของวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
แบบฝึกหัดบทที่ 1

บทที่ 2 การวัดและการแปลความหมายข้อมูล

- 2.1 เครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์
 - 2.1.1 การแสดงผลของการวัด
 - 2.1.2 การอ่านผลจากเครื่องมือวัด
 - 2.1.3 การเลือกใช้เครื่องมือวัด
 - 2.1.4 สิ่งที่มีผลกระทบต่อความถูกต้องของการวัด
 - 2.2 การแปลความหมายข้อมูล
 - 2.2.1 การบันทึกข้อมูลลงในตาราง
 - 2.2.2 การนำเสนอข้อมูล
 - 2.2.3 การเขียนกราฟระบบพิกัดฉาก
 - 2.2.4 การวิเคราะห์และแปลความหมายกราฟเส้นตรง
- กิจกรรม 2.1 การวัดระยะยี่ดของแผ่นยาว
- 2.3 หน่วยเอสไอ
แบบฝึกหัดบทที่ 2

บทที่ 3 แสงและการเห็น

3.1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

3.2 สมบัติของแสงเชิงเรขาคณิต

3.2.1 การสะท้อนของแสง

กิจกรรม 3.1 กฎการสะท้อนของแสง

กิจกรรม 3.2 การเกิดภาพในกระจกเงาราบ

3.2.2 การหักเหของแสง

การทดลอง 3.1 การหักเหของแสง

กิจกรรม 3.3 การสะท้อนกลับหมดของแสง

กิจกรรม 3.4 การหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูน

3.3 ทัศนอุปกรณ์

3.3.1 แว่นขยาย

กิจกรรม 3.5 แว่นขยาย

3.3.2 เครื่องฉายภาพนิ่ง

กิจกรรม 3.6 เครื่องฉายภาพนิ่ง

3.3.3 กล้องถ่ายรูป

3.3.4 กล้องจุลทรรศน์

กิจกรรม 3.7 กล้องจุลทรรศน์

3.3.5 กล้องโทรทรรศน์

กิจกรรม 3.8 กล้องโทรทรรศน์

3.4 การกระจายของแสง

กิจกรรม 3.9 การกระจายของแสง

3.5 ความสว่าง

3.6 ตาและการมองเห็นสี

3.7 สี

กิจกรรม 3.10 สีของวัตถุ

3.7.1 การผสมสารสี

3.7.2 การผสมแสงสี

กิจกรรม 3.11 การผสมแสงสีบนฉากราว

3.8 การถนอมสายตา

3.8.1 การดูวัตถุที่มีความสว่างมาก

3.8.2 การดูผ่านทัศนอุปกรณ์

3.8.3 การดูวัตถุที่มีความสว่างน้อย

แบบฝึกหัดบทที่ 3

บทที่ 4 ปรัชญาการณ้เคลื่อน

4.1 เคลื่อนกล

4.2 เคลื่อนผิวน้ำ

4.3 การซ้อนทับของเคลื่อน

4.4 สมบัติของเคลื่อน

4.4.1 การสะท้อนของเคลื่อน

การทดลอง 4.1 การสะท้อนของเคลื่อน

4.4.2 การหักเหของเคลื่อน

กิจกรรม 4.1 การหักเหของเคลื่อน

4.4.3 การแทรกสอดของเคลื่อน

กิจกรรม 4.2 การแทรกสอดของเคลื่อน

4.4.4 การเลี้ยวเบนของเคลื่อน

กิจกรรม 4.3 การเลี้ยวเบนของเคลื่อน

แบบฝึกหัดบทที่ 4

ภาคผนวก

ผ1 การวัดอัตราเร็วของแสง

ผ2 การบันทึกผลการทดลอง

ผ3 ระบบหน่วยระหว่างชาติ

ผ4 ค่าคงตัวหลักมูลบางค่า

ผ5 ตารางเลขกำลังสอง รากที่สองและส่วนกลับ

ผ6 ตารางฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ผ7 คำตอบแบบฝึกหัดท้ายบท

ผ8 คำศัพท์ในหนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 1

บทที่ 5 เสียงและการได้ยิน

5.1 ธรรมชาติของเสียง

กิจกรรม 5.1 เสียงกับการแทรกสอด

กิจกรรม 5.2 เสียงกับการเลี้ยวเบน

5.2 การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง

5.3 การสะท้อนและการหักเหของเสียง

5.4 บีตส์และคลื่นนิ่งของเสียง

กิจกรรม 5.3 การเกิดบีตส์ของเสียง

กิจกรรม 5.4 คลื่นนิ่งของเสียง

5.5 การสั่นพ้องของเสียง

5.5.1 ความถี่ธรรมชาติ

5.5.2 การสั่นพ้อง

กิจกรรม 5.5 การสั่นพ้อง

5.5.3 การสั่นพ้องของเสียง

กิจกรรม 5.6 การสั่นพ้องของเสียง

การทดลอง 5.1 การวัดความยาวคลื่นเสียง

5.6 การได้ยิน

5.6.1 ความเข้มเสียง

5.6.2 ระดับความเข้มเสียง

5.6.3 มลภาวะของเสียง

5.6.4 ระดับเสียง

5.6.5 คุณภาพเสียง

5.6.6 หูกับการได้ยิน

5.7 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์และคลื่นกระแทก

- 5.8 การนำความรู้เรื่องเสียงไปใช้ประโยชน์
 - 5.8.1 ด้านสถาปัตยกรรม
 - 5.8.2 ด้านการประมง
 - 5.8.3 ด้านการแพทย์
 - 5.8.4 ด้านธรณีวิทยา
 - 5.8.5 ด้านวิศวกรรมและอุตสาหกรรม
- แบบฝึกหัดบทที่ 5

บทที่ 6 การเคลื่อนที่แนวตรง

- 6.1 ระยะทางการเคลื่อนที่
- 6.2 อัตราเร็วของวัตถุ
- 6.3 การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง
 - กิจกรรม 6.1 การวัดอัตราเร็วโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา
- 6.4 การบอกตำแหน่งของวัตถุสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง
- 6.5 การกระจัด
- 6.6 การรวมเวกเตอร์
- 6.7 ความเร็ว
- 6.8 ความเร่ง
 - การทดลอง 6.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี
- 6.9 ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟความเร็ว – เวลา กับระยะทางสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง
- 3.10 สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว

บทที่ 7 แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่

- 7.1 แรง
- 7.2 กฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งของนิวตัน
- 7.3 มวล
- 7.4 กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน
 - การทดลอง 7.1 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับความเร่ง
- 7.5 น้ำหนัก
- 7.6 กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน
 - 7.6.1 มวลของโลก
 - 7.6.2 ความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วง ณ ตำแหน่งที่ห่างจากผิวโลก

7.7 กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน

กิจกรรม 7.1 แรงคู่กิริยา – ปฏิกิริยา

7.8 การใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

แบบฝึกหัดบทที่ 7

กิจกรรม 7.2 เครื่องชั่งมวลความเฉื่อย

ภาคผนวก

- ผ1 ระบบหน่วยระหว่างชาติ
- ผ2 ค่าคงตัวหลักมูลบางค่า
- ผ3 ตารางเลขกำลังสอง รากที่สองและส่วนกลับ
- ผ4 ตารางฟังก์ชันตรีโกณมิติ
- ผ5 คำตอบแบบฝึกหัดท้ายบท
- ผ6 คำศัพท์ในหนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 2 ว 021

ว 022

สารบัญ

บทที่ 8 สมดุลกล

8.1 สมดุลกล

8.2 สมดุลต่อการเคลื่อนที่

กิจกรรม 8.1 สมดุลต่อการเคลื่อนที่

8.3 การหาแรงลัพธ์ และการรวมเวกเตอร์โดยวิธีสร้างรูป

8.4 การแยกแรงและการหาแรงลัพธ์โดยวิธีคำนวณ

8.5 แรงเสียดทาน

กิจกรรม 8.2 แรงเสียดทาน

การทดลอง 8.1 สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน

8.6 ศูนย์กลางมวลและศูนย์กลาง

8.7 สมดุลต่อการหมุน

การทดลอง 8.2 สมดุลของแรงขนาน

8.8 สมดุลสัมบูรณ์

8.9 เสถียรภาพของสมดุล

8.10 การนำหลักการของสมดุลไปประยุกต์

แบบฝึกหัดบทที่ 8

บทที่ 9 งานและพลังงาน

9.1 งาน

9.2 การหางานด้วยวิธีคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ

9.3 กำลัง

9.4 พลังงาน

9.5 พลังงานจลน์

การทดลอง 9.1 ความสัมพันธ์ระหว่างงานและพลังงานจลน์

9.6 พลังงานศักย์

9.6.1 พลังงานศักย์โน้มถ่วง

9.6.2 พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

การทดลอง 9.2 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับ
ระยะทางที่สปริงยืดออก

9.7 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

การทดลอง 9.3 ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของ
วัตถุ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ เมื่อวัตถุตกแบบเสรี

9.8 การใช้พลังงาน

9.9 เครื่องกล

9.9.1 ประสิทธิภาพของเครื่องกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า

9.9.2 หลักการของงาน

แบบฝึกหัดบทที่ 9

บทที่ 10 การชนและโมเมนตัม

10.1 โมเมนตัมคืออะไร

10.2 แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม

10.3 การคลและแรงคล

10.4 การชน

10.4.1 การชนในแนวตรง

การทดลอง 10.1 การชนของวัตถุในแนวตรง

การทดลอง 10.2 การตีตัวแยกจากกันของวัตถุในแนวตรง

10.4.2 การชนในสองมิติ

การทดลอง 10.3 การชนของลูกกลมโลหะ

10.5 กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตันและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม

แบบฝึกหัดบทที่ 10

- ผ1 ระบบหน่วยระหว่างชาติ
- ผ2 ค่าคงตัวหลักมูลบางค่า
- ผ3 ตารางเลขกำลังสอง รากที่สองและส่วนกลับ
- ผ4 ตารางฟังก์ชันตรีโกณมิติ
- ผ5 คำตอบแบบฝึกหัดท้ายบท
- ผ6 คำศัพท์ในหนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 3

ว 023

สารบัญ

บทที่ 11 ไฟฟ้าสถิต

11.1 ประจุไฟฟ้า

กิจกรรม 11.1 ชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้าและชนิดของประจุไฟฟ้า

11.2 กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า

11.3 ตัวนำและฉนวน

11.4 การเหนี่ยวนำไฟฟ้า

กิจกรรม 11.2 การให้ประจุโดยการเหนี่ยวนำพร้อมกับต่อสายดิน

11.5 แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์

11.6 สนามไฟฟ้า

11.7 เส้นแรงไฟฟ้า

11.8 ศักย์ไฟฟ้า

11.8.1 ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากจุดประจุ

11.8.2 ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากประจุบนตัวนำทรงกลม

11.9 ตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้า

11.10 การนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์

11.10.1 เครื่องกำจัดฝุ่นในอากาศ

11.10.2 เครื่องพ่นสี

11.10.3 เครื่องถ่ายภาพนิ้วมือ

11.10.4 เครื่องถ่ายภาพเอกสาร

แบบฝึกหัดบทที่ 11

บทที่ 12 ไฟฟ้าสถิต

12.1 กระแสไฟฟ้า

12.2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

12.2.1 เซลล์ไฟฟ้าเคมี

12.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

12.2.3 คู่ความวร้อน

12.2.4 เซลล์สุริยะ

12.2.5 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าจากสิ่งมีชีวิต

12.3 การนำไฟฟ้า

12.3.1 การนำไฟฟ้าในโลหะ

12.3.2 การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ

12.3.3 การนำไฟฟ้าในอิเล็กทรอนิกส์

12.3.4 การนำไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊ส

12.3.5 การนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ

12.4 กระแสไฟฟ้าในตัวนำ

12.5 กฎของโอห์มและความต้านทาน

การทดลอง 12.1 ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า

12.6 สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า

12.7 ผลของอุณหภูมิที่มีต่อความต้านทาน

12.8 แรงเคลื่อนไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า

กิจกรรม 12.1 ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วเซลล์ไฟฟ้า

12.9 การต่อตัวต้านทาน

การทดลอง 12.2 กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายของตัวต้านทานที่ต่อกันแบบอนุกรมและแบบขนาน

12.10 การต่อเซลล์ไฟฟ้า

12.10.1 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

12.10.2 การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน

12.11 แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ และ โอห์มมิเตอร์

12.11.1 หลักการสร้างแอมมิเตอร์

12.11.2 หลักการสร้างโวลต์มิเตอร์

12.11.3 หลักการสร้างโอห์มมิเตอร์

12.12 พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า

12.13 วงจรไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

12.13.1 วงจรไฟฟ้าในบ้าน

12.13.2 อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

12.13.3 การใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยและประหยัด

แบบฝึกหัดบทที่ 12

บทที่ 13 แม่เหล็ก – ไฟฟ้า

13.1 แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

13.2 แรงกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งเคลื่อนที่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก

13.3 แรงที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน เมื่อวางอยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก

กิจกรรม 13.1 แรงที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน เมื่อวางอยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก

13.4 สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ

กิจกรรม 13.2 สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ

13.5 แรงระหว่างลวดตัวนำสองเส้นขนานกันที่มีกระแสไฟฟ้า

กิจกรรม 13.3 แรงระหว่างลวดตัวนำสองเส้นที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน

13.6 แรงกระทำต่อขดลวดที่อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก

13.7 แกลแวนอมิเตอร์

13.8 มอเตอร์กระแสตรง

13.9 กระแสเหนี่ยวนำ

13.10 การผลิตพลังงานไฟฟ้า และการส่งกำลังไฟฟ้า

กิจกรรม 13.4 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

13.11 หม้อแปลง

กิจกรรม 13.5 หม้อแปลง

13.12 การนำความรู้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์

13.13 การอนุรักษ์ธรรมชาติกับการผลิตไฟฟ้า

แบบฝึกหัดบทที่ 13

ภาคผนวก

ผ1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไดโอดสารกึ่งตัวนำ

ผ2 ระบบหน่วยระหว่างชาติ

บทที่ 14 การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

14.1 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

การทดลอง 14.1 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

14.1.1 การเคลื่อนที่ในแนวระดับ

14.1.2 การเคลื่อนที่ในแนวตั้ง

14.1.3 การกระจัดและความเร็วของวัตถุซึ่งเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

14.2 การเคลื่อนที่แนววงกลม

การทดลอง 14.2 คาบของการเคลื่อนที่ในแนววงกลม

14.2.1 ความเร่งสู่ศูนย์กลาง

14.2.2 การเคลื่อนที่บนทางโค้ง

14.2.3 การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนววงกลมในระนาบตั้ง

14.2.4 อัตราเร็วเชิงมุม

14.2.5 การเคลื่อนที่ของดาวเทียม

14.2.6 การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก

14.3 การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก

14.4 การเคลื่อนที่แบบหมุน

14.4.1 ทอร์กกับการเคลื่อนที่แบบหมุน

14.4.2 พลังงานจลน์ของการหมุน

แบบฝึกหัดบทที่ 14

บทที่ 15 สมบัติเชิงกลของสาร

15.1 สภาพยืดหยุ่นและสภาพพลาสติก

การทดลอง 15.1 ความเค้นและความเครียดตามยาวของวัตถุ

15.2 ความดันในของเหลว

การทดลอง 15.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความดัน ความลึก และความ

หนาแน่นของของเหลว

15.2.1 เครื่องมือวัดความดันในของไหล

15.2.2 แรงที่น้ำกระทำต่อเขื่อนหรือประตูกั้นน้ำ

15.2.3 กฎของพาสคัล

15.2.4 แรงลอยตัว และหลักของอาร์คิมิดีส

15.3 ความตึงผิว

การทดลอง 15.3 แรงตึงผิวของของเหลว

15.4 ความหนืด

15.5 หลักของแบร์นูลลี

15.5.1 สมการแบร์นูลลี

แบบฝึกหัดบทที่ 15

บทที่ 16 ความร้อน สมบัติของแก๊สและทฤษฎีจลน์

16.1 พลังงานความร้อน

กิจกรรม 16.1 พลังงานกลแปลงรูปเป็นพลังงานความร้อน

16.2 พลังงานความร้อนกับสถานะของสารและการขยายตัวของสาร

16.3 สมบัติของแก๊สอุดมคติ

การทดลอง 16.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรกับความดันของแก๊ส

การทดลอง 16.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและอุณหภูมิของแก๊ส

16.4 แบบจำลองของแก๊ส

16.5 ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

16.5.1 ความดันตามทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

16.5.2 อุณหภูมิกับพลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุล

16.6 พลังงานภายในระบบ

16.7 การใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอธิบายเรื่องอื่นๆ

16.7.1 การเปลี่ยนสถานะของสาร

16.7.2 การขยายตัวของสาร

16.7.3 การถ่ายโอนความร้อน

16.7.3.1 การนำความร้อน

16.7.3.2 การพาความร้อน

แบบฝึกหัดบทที่ 16

ภาคผนวก

ผ1 ระบบหน่วยระหว่างชาติ

ผ2 ค่าคงตัวหลักมูลบางค่า

ผ3 ตารางเลขกำลังสอง รากที่สองและส่วนกลับ

บทที่ 17 ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และสมบัติของแสงเชิงฟิสิกส์

- 17.1 ไฟฟ้ากระแสสลับ และความต่างศักย์ไฟฟ้า
 - 17.2 มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับ และค่ายังผล
 - 17.3 ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
 - 17.4 ความต้านทานเชิงซ้อนและกำลังไฟฟ้า
 - 17.5 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - 17.5.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์
 - 17.6 สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - 17.6.1 คลื่นวิทยุ
 - 17.6.2 คลื่นโทรทัศน์และไมโครเวฟ
 - 17.6.3 รังสีอินฟราเรด
 - 17.6.4 แสง
 - 17.6.5 รังสีอัลตราไวโอเล็ต
 - 17.6.6 รังสีเอกซ์
 - 17.6.7 รังสีแกมมา
 - 17.7 สมบัติของแสงเชิงฟิสิกส์
 - กิจกรรม 17.1 การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน
 - 17.7.1 การแทรกสอดของแสง
 - 17.7.2 การเลี้ยวเบนของแสง
 - การทดลอง 17.1 เกรตติง
 - 17.7.3 โพลาริเซชันของแสง
 - กิจกรรม 17.2 ความสว่างของแสงเมื่อผ่านแผ่นโพลาไรซ์
 - 17.7.4 การกระเจิงของแสง
- แบบฝึกหัดบทที่ 17

บทที่ 18 ฟิสิกส์อะตอม

18.1 โครงสร้างของสสาร

18.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างของสสารในสมัยกรีกโบราณ

18.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างของสสารระหว่างคริสต์ศตวรรษที่ 17 ถึง 19

18.2 การค้นพบอิเล็กตรอน

18.2.1 การทดลองของทอมสัน

18.2.2 การทดลองของมิลลิแกน

18.3 แบบจำลองอะตอม

18.3.1 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

18.3.2 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

18.3.3 แบบจำลองอะตอมไฮโดรเจนตามทฤษฎีอะตอมโบร์

18.3.3.1 สเปกตรัมอะตอม

การทดลอง 18.1 การศึกษาสเปกตรัมของแก๊สร้อน

18.3.3.2 การแผ่รังสีของวัตถุดำ

18.3.3.3 ทฤษฎีอะตอมของโบร์

18.3.3.4 การทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์

18.3.3.5 รังสีเอกซ์

18.3.3.6 ความไม่สมบูรณ์ของทฤษฎีอะตอมของโบร์

18.4 ทวิภาพของคลื่นและอนุภาค

18.4.1 ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

18.4.2 ปรากฏการณ์คอมป์ตัน

18.4.3 สมมติฐานของเดอบรอยล์

18.4.4 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

18.5 กลศาสตร์ควอนตัม

18.5.1 หลักความไม่แน่นอนและโอกาสที่จะเป็นไปได้

18.5.2 โครงสร้างอะตอมตามทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัม

แบบฝึกหัดบทที่ 18

บทที่ 19 ฟิสิกส์นิวเคลียร์

19.1 การค้นพบกัมมันตภาพรังสี

19.2 การเปลี่ยนสภาพนิวเคลียส

19.2.1 องค์ประกอบของนิวเคลียส

19.2.2 การค้นพบนิวตรอน

19.3 การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี

การทดลอง 19.1 การทดลองอุปมาอุปไมย การทอดลูกเต๋ากับการสลาย
ของธาตุกัมมันตรังสี

19.4 ไอโซโทป

19.5 เสถียรภาพของนิวเคลียส

19.5.1 แรงแม่เหล็กนิวเคลียร์

19.5.2 พลังงานยึดเหนี่ยว

19.6 ปฏิกิริยานิวเคลียร์

19.6.1 ฟิชชัน

19.6.2 ฟิวชัน

19.7 ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

19.7.1 ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสี

19.7.2 การใช้พลังงานนิวเคลียร์

19.8 อันตรายจากกัมมันตภาพรังสี และการป้องกัน

19.8.1 อันตรายจากกัมมันตภาพรังสี

19.8.2 การป้องกันอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี

แบบฝึกหัดบทที่ 19