

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้การสอน

1. ชุดการเรียนรู้การสอนชุดนี้ เป็นชุดการเรียนรู้การสอนแบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. ชุดการเรียนรู้การสอนชุดนี้ ประกอบด้วย
 - คำแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น
 - บทบาทนักเรียน
 - ขั้นตอนการศึกษาชุดการเรียนรู้การสอน
 - สารสำคัญ / จุดประสงค์การเรียนรู้
 - บัตรทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
 - บัตรกิจกรรม / บัตรบันทึกกิจกรรม / บัตรเนื้อหา / บัตรงาน / บัตรขยายความรู้
 - เฉลยบัตรกิจกรรม / เฉลยบัตรบันทึกกิจกรรม / เฉลยบัตรงาน
 - บัตรเฉลยทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
 - บรรณานุกรม
3. ชุดการเรียนรู้การสอนชุดนี้ใช้เวลาในการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

1. อ่านคำชี้แจงและคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดการเรียนรู้การสอน
2. ศึกษาชุดการเรียนรู้การสอน โดยการปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำชี้แจงที่ได้รับไว้ในใบกิจกรรม ใบเนื้อหา ใบรายงาน ใบขยายความรู้ ตามขั้นตอนให้ครบถ้วน
3. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในสาระการเรียนรู้ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง หรือขอคำแนะนำจากครูเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
4. ในการทำกิจกรรมขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจและความซื่อสัตย์ต่อตนเองโดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บทบาทนักเรียน

1. บทบาทของผู้นำกลุ่ม

- 1.1 ควบคุมดูแล ดำเนินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด
- 1.2 เป็นผู้นำในการวางแผนศึกษาความรู้ภายในกลุ่ม
- 1.3 แจกและรวบรวมชุดการเรียนรู้การสอนส่งครูหลังจากศึกษาเสร็จแล้ว
- 1.4 ประสานงานกับครูผู้สอนเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย

2. บทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

- 2.1 ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยความตั้งใจ รอบคอบ ทำกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ และให้เสร็จทันเวลา
- 2.2 ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจริงๆ
- 2.3 ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนต้องร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมมือกันทำงานในกลุ่มอย่างเต็มที่
- 2.4 เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ นักเรียนต้องไม่รบกวนเพื่อนกลุ่มอื่นๆ
- 2.5 เก็บอุปกรณ์การทดลองและสื่ออื่นๆ ไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

ขั้นตอนการศึกษาชุดการเรียนรู้การสอน

ศึกษาคำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

ทดสอบก่อนเรียน

ดำเนินการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วม
ในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น โดยศึกษาจาก

- บัตรกิจกรรม
- บัตรเนื้อหา
- บัตรงาน
- บัตรขยายความรู้

ทดสอบหลังเรียน

ผ่านเกณฑ์

ไม่ผ่านเกณฑ์

ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

สาระสำคัญ

ไฟฟ้าสถิต เกิดจากการนำวัตถุสองชนิดมาถูกัน ทำให้เกิดประจุไฟฟ้าขึ้น การที่วัตถุสองชนิดที่นำมาถูกันแล้วเกิดมีอำนาจดูดของเบาๆได้นั้น เรียกว่า วัตถุทั้งสองต่างมีประจุไฟฟ้าเกิดขึ้น เมื่อวัตถุนั้นหมดอำนาจไฟฟ้าแล้ว วัตถุนั้นจะเป็นกลางทางไฟฟ้า

ประจุไฟฟ้า คืออำนาจทางไฟฟ้า มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ ประจุไฟฟ้าบวก ประจุไฟฟ้าลบ การเกิดประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นบนวัตถุใดๆ เนื่องจากการรับหรือการสูญเสียอิเล็กตรอนในอะตอมของวัตถุ

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่อยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

ผลการเรียนรู้

- อธิบายการเหนี่ยวนำไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge : K)

1. อธิบายความหมายของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้าได้
2. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้าได้
3. ยกตัวอย่างเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้าได้
4. นำความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. อธิบายความหมายของประจุไฟฟ้าได้
6. บอกชนิดของประจุไฟฟ้าได้

ด้านทักษะกระบวนการ (Process : P)

1. การสังเกต
2. ทดลอง
3. การแก้ปัญหา
4. การวิเคราะห์
5. การสืบค้นข้อมูลหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude : A)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตวิทยาศาสตร์

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้

- ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า
- ประจุไฟฟ้า

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชา ฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว30204
คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X)
ในกระดาษคำตอบ

- | | |
|---|---|
| <p>1. เมื่อวัตถุแสดงอำนาจไฟฟ้าดึงดูดแสดงว่าวัตถุเกิดอะไร</p> <p>ก. โปรตอน</p> <p>ข. ไฟฟ้าสถิต</p> <p>ค. ประจุไฟฟ้า</p> <p>ง. อิเล็กตรอน</p> <p>2. ทำไมไฟฟ้าสถิตจึงไม่ค่อยเกิดในฤดูฝน</p> <p>ก. อากาศมีตัวนำมาก</p> <p>ข. อากาศมีตัวนำน้อย</p> <p>ค. อากาศมีตัวเหนี่ยวนำดี</p> <p>ง. อากาศมีตัวนำและฉนวนเท่ากัน</p> <p>3. การเกิดฟ้าแลบ ฟ้าผ่า เป็นปรากฏการณ์เกี่ยวกับข้อใด</p> <p>ก. การสั้นของประจุไฟฟ้า</p> <p>ข. การถ่ายเทของประจุไฟฟ้า</p> <p>ค. การสลายตัวของประจุไฟฟ้า</p> <p>ง. การเหนี่ยวนำของประจุไฟฟ้า</p> <p>เท่ากับโปรตอน</p> | <p>4. ในวันอากาศแห้ง เมื่อใช้หวีพลาสติกหวีผมพบว่าเส้นผมตั้งชันขึ้นตามหวี เพราะสาเหตุใด</p> <p>ก. เกิดการเหนี่ยวนำไฟฟ้าที่หวีขณะที่หวีผม</p> <p>ข. หวีกับเส้นผมเกิดประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน</p> <p>ค. เส้นผมและหวีเกิดประจุไฟฟ้าชนิดตรงข้ามกัน</p> <p>ง. ความร้อนที่เกิดจากหวีเสียดสีกับเส้นผม</p> <p>5. นักวิทยาศาสตร์ท่านใดเป็นผู้เริ่มทำสายล่อฟ้าเป็นคนแรก</p> <p>ก. ไพลิน</p> <p>ข. ทาลีส</p> <p>ค. เบนจามิน แฟรงคลิน</p> <p>ง. เซอร์ ไอแซค นิวตัน</p> |
|---|---|

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

6. เมื่อนำไม้บรรทัดถูกับผ้าสักหลาดแล้วเกิดประจุไฟฟ้า เพราะเหตุใด

- ก. ประจุไฟฟ้าเกิดจากแรงเสียดทาน
- ข. ประจุไฟฟ้าเกิดจากแรงดึงดูดระหว่างมวล
- ค. การทำให้มีประจุไฟฟ้าชนิดหนึ่งเกิดขึ้นมา
- ง. ประจุไฟฟ้าถ่ายเทจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่ง

7. เมื่อนำแท่งแก้วถูกับผ้าไหม จะพบว่าวัตถุทั้งสองกลายเป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า การที่วัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้าได้เนื่องจากอะไร

- ก. แรงที่ถู
- ข. การเสียดสี
- ค. ประจุไฟฟ้าถูกสร้างขึ้น
- ง. การเปลี่ยนแปลงจำนวนอิเล็กตรอนในวัตถุ

8. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวกหมายถึงข้อใด

- ก. วัตถุขาดอิเล็กตรอน
- ข. วัตถุมีจำนวนนิวตรอน
- ค. วัตถุมีจำนวนอิเล็กตรอนเกินจำนวนโปรตอน
- ง. วัตถุที่มีจำนวนโปรตอนเกินจำนวนอิเล็กตรอน

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับชนิดของประจุไฟฟ้า

- ก. ประจุไฟฟ้ามีมากกว่าสองชนิด
- ข. ประจุไฟฟ้ามีชนิดเดียวคือประจุไฟฟ้าลบ
- ค. ประจุไฟฟ้ามีชนิดเดียวคือประจุไฟฟ้าบวก
- ง. ประจุไฟฟ้ามีสองชนิดคือประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ

10. รถบรรทุกน้ำมันมักมีโซ่ห้อยลากดินขณะแล่นเพื่ออะไร

- ก. ถ่ายเทประจุไฟฟ้ากับพื้นถนน
- ข. ใช้ถ่ายประจุไฟฟ้าให้พื้นถนน
- ค. รับประจุไฟฟ้าจากพื้นถนน
- ง. ใช้จุดลากรถคันอื่น



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

กระดาษคำตอบ

เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชา ฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว30204
คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

สรุปผลการทดสอบ

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่สอบได้	



ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรกิจกรรมที่ 1.1



ให้นักเรียนเขียนบรรยาย ปรากฏการณ์ต่างๆ ทางธรรมชาติ
ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิตที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรเนื้อหาที่ 1



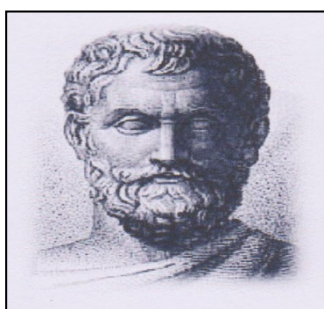
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

ปรากฏการณ์ธรรมชาติของไฟฟ้า

ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า เช่น ไฟแลบ ฟาร์ร้อง ฟาผ่า สิ่งเหล่านี้ มนุษย์ในสมัยโบราณ ได้อธิบายว่า เกิดจากอำนาจของ เทพเจ้า สิ่งศักดิ์สิทธิ์ ต่อมา เมื่อมนุษย์มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ทำให้สามารถอธิบายได้ว่า ฟาผ่า เกิดจากการถ่ายโอนของประจุในบรรยากาศ

ในฤดูหนาวซึ่งมีอากาศแห้งแล้ง เมื่อนำหวีมาหวีผม แล้วนำมาใกล้กับเส้นผม ปรากฏว่าเส้นผม ถูกหวีดูดให้ชี้ หรือ ตั้งขึ้นได้ ในบริเวณที่มีอากาศหนาวเย็น มักจะเกิดปรากฏการณ์เช่นนี้

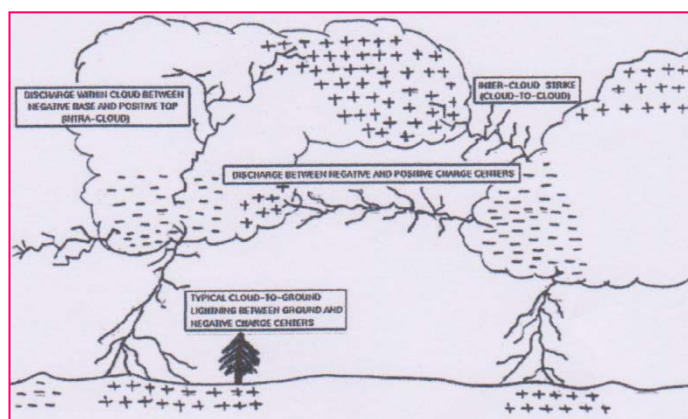
เมื่อก่อนคริสต์ศักราช 600 ปี ทาลีส (Thales) นักวิทยาศาสตร์ชาวกรีก ได้ค้นพบไฟฟ้าขึ้น กล่าวคือ เมื่อเขาได้นำแท่งอำพัน มาถูกับผ้าขนสัตว์แท่งอำพันจะมีอำนาจดูดของเบาๆได้ เช่น เส้นผม เศษกระดาษ เศษผง เป็นต้น เขาจึงให้ชื่ออำนาจนั้นว่า ไฟฟ้า หรือ อิเล็กตรอน (Eletron)



รูปที่ 1 ทาลีส นักวิทยาศาสตร์ผู้ค้นพบ ไฟฟ้า หรือ อิเล็กตรอน

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

การเกิดฟ้าแลบฟ้าผ่า และการได้ยินเสียงฟ้าร้อง เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เกี่ยวกับการถ่ายเทประจุไฟฟ้า จำนวนมากระหว่างวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่าง พื้นโลกกับก้อนเมฆกับพื้นดิน เหมือนกับหลักการที่ว่า ถ้าเอาวัตถุต่างชนิดมาถูกัน จะเกิด อำนาจไฟฟ้าขึ้นในวัตถุทั้งสองนั้น



รูปที่ 2 แสดงชนิดของประจุไฟฟ้าบนพื้นดิน และก้อนเมฆ

ลมประกอบด้วยโมเลกุลของแก๊สชนิดต่างๆ

- ลมพัดด้วยความเร็วสูงจะทำให้เกิดการขัดสีกับผิวโลกและสิ่งก่อสร้างต่างๆ จึงทำให้โมเลกุลของลมได้รับประจุลบ (อิเล็กตรอน)
- เมื่อลมได้รับอิเล็กตรอน จะไปถ่ายเทให้กับด้านล่างของก้อนเมฆ
- เมื่ออิเล็กตรอน รวมตัวกันที่ด้านล่างของก้อนเมฆมากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงขนาดหนึ่ง แรงผลักระหว่างอิเล็กตรอนบนก้อนเมฆ จะผลักให้อิเล็กตรอนที่ผิวโลกแยกตัวออกจากประจุบวก จนทำให้ผิวโลกมีประจุบวกเพิ่มขึ้น

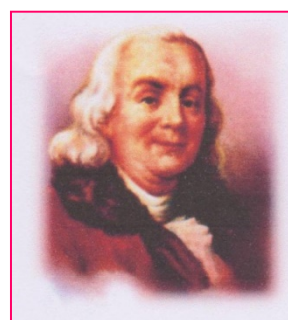
- ประจุลบบนก้อนเมฆจะผลักกันเอง และขณะเดียวกันจะถูกดูดโดยประจุบวกจากพื้นโลก จึงทำให้ประจุลบเคลื่อนที่ลงสู่ผิวโลก เนื่องจากแรงผลักระหว่างด้านล่าง และแรงดูดจากด้านล่าง

ดังนั้น การที่ประจุเคลื่อนที่จากก้อนเมฆไปสู่ผิวโลกจะเรียกว่า **ฟ้าผ่า** ถ้าประจุเคลื่อนที่จากก้อนเมฆไปยังก้อนเมฆ เรียกว่า **ฟ้าแลบ** ในขณะที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่แหวกผ่านอากาศ มันจะผลักระหว่างอากาศแยกออกจากกัน แล้วอากาศก็กลับเข้ามาแทนที่โดยฉับพลันทันที ทำให้เกิดเสียงดังลั่นขึ้น เรียกว่า **ฟ้าร้อง**

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

ต่อมา เบนจามิน แฟรงคลิน ได้พิสูจน์ โดยใช้ว่าว เป็นเครื่องทดลองว่า มีประจุไฟฟ้าในเมฆ การจะป้องกันอันตราย ที่เกิดจากการถูกฟ้าผ่าก็คือ การระบายประจุออกจากไฟฟ้าที่มีสะสมอยู่ในก้อนเมฆในอากาศให้น้อยลง ซึ่งทำได้โดย การใช้โลหะปลายแหลม สายไฟฟ้า ที่เป็นสื่อไฟฟ้า ตั้งไว้ในที่สูง แล้วต่อมายังพื้นดิน และฝังสายปลายที่จอลงดินไว้กับโลหะขนาดใหญ่ให้ลึก เพื่อเป็นการระบายประจุไฟฟ้า แต่ต้องไม่ให้สายที่ต่อนั้น โค้งงอจนเป็นมุมฉาก เพราะอาจเกิดการลัดวงจรได้ ซึ่งอุปกรณ์ชนิดนี้ เรียกว่า **สายล่อฟ้า**

รูปที่ 3 เบนจามิน แฟรงคลิน นักวิทยาศาสตร์
ผู้ประดิษฐ์ สายล่อฟ้า



ประจุไฟฟ้า

ประจุไฟฟ้า (Electric Charge) หรือถูกเรียนสั้น ๆ ว่า “ประจุ (Charge)” คือ การทำให้วัตถุเดิมซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้าแสดงอำนาจไฟฟ้า มี 2 ชนิด คือประจุไฟฟ้าบวก (+) และประจุไฟฟ้าลบ (-) ปริมาณประจุไฟฟ้ามีหน่วยเป็นคูลอมบ์ (Coulomb, C)

จากการศึกษาโครงสร้างอะตอมเราพบว่าภายในอะตอมหนึ่ง ๆ ของธาตุประกอบด้วยอนุภาคที่สำคัญ 3 อย่างคือ อิเล็กตรอน โปรตอน และนิวตรอน ซึ่งมีมวลและประจุไฟฟ้าดังนี้

อนุภาค	มวลสาร(กิโลกรัม)	ประจุไฟฟ้า (C)	ชนิดประจุ
อิเล็กตรอน	9.1×10^{-31}	1.6×10^{-19}	ลบ
โปรตอน	1.67×10^{-27}	1.6×10^{-19}	บวก
นิวตรอน	1.67×10^{-27}	เป็นกลาง	ไม่ปรากฏ

จากข้อมูลในตารางพบว่าอิเล็กตรอนเป็นอนุภาคที่มีมวลสารน้อยที่สุด จึงเคลื่อนที่ได้ง่าย ซึ่งอิเล็กตรอนเบาว่าโปรตอนถึง 1,836 เท่า ดังนั้นการที่วัตถุใดแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นบวกแสดงว่าวัตถุนั้นสูญเสียอิเล็กตรอนไป วัตถุใดแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นลบแสดงว่าวัตถุนั้นรับอิเล็กตรอนเข้ามานั่นเอง

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

แรงที่เกิดระหว่างประจุไฟฟ้า มีทั้งแรงดูดและแรงผลัก และเป็นแรงต่างร่วม คือ ทั้ง 2 ฝ่ายจะออกแรงกระทำซึ่งกันและกันด้วยแรงเท่ากันแต่ทิศทางตรงข้าม ประจุชนิดเดียวกันจะผลักกัน และประจุต่างชนิดกันจะดูดกัน

การหาค่าประจุ ปริมาณประจุเป็นค่าไม่ต่อเนื่อง ขึ้นอยู่กับจำนวนอิเล็กตรอนที่หลุดหรือได้รับ มาบนวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า โดยจะมีขนาดเป็นจำนวนเท่าของประจุอิเล็กตรอน
ดังสมการ

$$Q = ne$$

เมื่อ Q คือประจุไฟฟ้ารวม มีหน่วยเป็นคูลอมบ์

n คือจำนวนอิเล็กตรอน

e คือประจุอิเล็กตรอน 1 ตัว มีค่าเท่ากับ 1.6×10^{-19} คูลอมบ์

คุณสมบัติของประจุ

1. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน และประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน
2. แรงดึงดูดและแรงผลักระหว่างประจุ เป็นแรงต่างร่วม
3. ประจุไฟฟ้าบวกหรือลบก็ตาม จะดูดกับวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าเสมอ

วิธีทำให้วัตถุเป็นกลางทางไฟฟ้า แสดงอำนาจไฟฟ้า สามารถทำได้ดังนี้

1. การขัดสีระหว่างวัตถุสองชนิด จะทำให้เกิดประจุต่างชนิดกันบนวัตถุทั้งคู่ปริมาณเท่ากัน

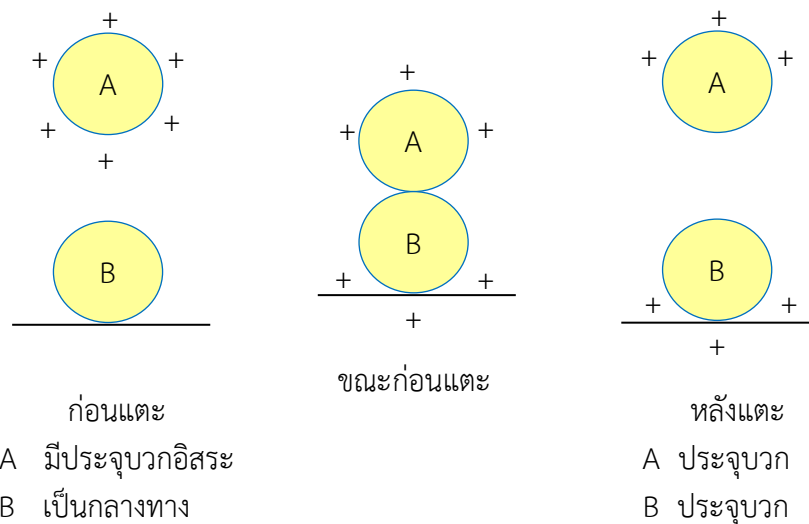
บัญชีสิ่งที่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต

ผลที่ปรากฏจากการนำวัตถุต่างชนิดที่เป็นคู่ที่เหมาะสมมาทำการถูกัน แล้วเกิดประจุไฟฟ้าบนผิวของวัตถุแต่ละคู่ นั้น กล่าวคือ เกิดไฟฟ้าสถิตบนผิวของวัตถุ และประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบนผิวของวัตถุคู่หนึ่งๆ จะเป็นประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันเสมอ จึงได้มีการทำบัญชีของวัตถุที่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตโดยการขัดสีไว้ โดยจัดเรียงตามลำดับของการขัดสีไว้ (frictional order) ดังนี้

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. ขนสัตว์ | 11. แก้วผิวขรุขระ |
| 2. ขนแกะ หรือผ้าสักหลาด | 12. ผิวหนัง |
| 3. ไม้ | 13. โลหะต่าง ๆ |
| 4. เซลแลค | 14. ยางอินเดีย |
| 5. ยางสน | 15. อัมพัน |
| 6. ครั่ง | 16. กำมะถัน |
| 7. แก้วผิวเกลี้ยง | 17. อีโบนต์ |
| 8. ผ้าฝ้าย หรือสำลี | 18. ยาง |
| 9. กระจก | 19. ผ้าแพร (Amalgamated) |
| 10. ผ้าแพร | 20. เซลล์ลูลอยด์ |

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

2. การสัมผัส (แตะ) คือการนำวัตถุที่มีประจุอิสระและทราบชนิดประจุแล้วมาแตะกับวัตถุที่เป็นกลาง จะเกิดการถ่ายเทประจุดังรูป



รูปที่ 4 การถ่ายเทประจุแบบสัมผัส

กฎเกณฑ์การถ่ายเทประจุ

1. ประจุบนวัตถุที่ได้รับจะเป็นประจุชนิดเดียวกันกับประจุที่นำมาสัมผัส
2. ประจุรวมก่อนสัมผัส = ประจุรวมหลังสัมผัส
3. เมื่อสัมผัสแล้ววัตถุทั้งสองจะมีศักย์ไฟฟ้าเท่ากัน
4. ในการถ่ายเทประจุ ประจุลบเท่านั้นเป็นตัวเคลื่อนที่



3. การเหนี่ยวนำ เป็นการนำวัตถุที่มีประจุเข้าใกล้ตัวนำใดๆ (แต่ไม่สัมผัสโดยตรง) จะทำให้เกิดประจุชนิดตรงข้ามบนตัวนำส่วนที่เข้าใกล้วัตถุ และการเกิดประจุชนิดเดียวกันบนตัวนำด้านที่ไกลวัตถุ



รูปที่ 5 การเหนี่ยวนำประจุไฟฟ้า

ที่มารูปภาพ : <https://www.thaiphysicsteacher.com>

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรงานที่ 1.1



คำชี้แจง

ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความหมายตรงกัน

ฟ้าผ่า

ในขณะที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่แหวกอากาศมันจะ
ผลักดันอากาศแล้วอากาศก็กลับก็กลับเข้ามาแทนที่
โดยฉลัปลัณที่

ฟ้าแลบ

การที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่จากก้อนเมฆไปสู่ผิวโลก

ฟ้าร้อง

การที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่จากก้อนเมฆไปยังก้อนเมฆ

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรกิจกรรมที่ 1.2

การทดลอง เรื่อง ชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้า
และชนิดของประจุไฟฟ้า



คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาและทำการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

จุดประสงค์การทดลอง

เพื่อศึกษาชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้าและชนิดของ
ประจุไฟฟ้า

วัสดุ/อุปกรณ์การทดลอง

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม (5 คน)
1. แผ่นพีวีซี	2 แผ่น
2. แผ่นเปอร์สเปกซ์	2 แผ่น
3. ผ้าสักหลาด	1 ผืน
4. ขาดั่ง	1 ชุด
5. เส้นด้าย	ยาวประมาณ 1 เมตร

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

วิธีการทดลอง

1. นำปลายหนึ่งของเส้นด้ายผูกโยงกับแผ่นพีวีซี ดังรูป แล้วนำอีกปลายหนึ่งของเส้นด้ายผูกกับขาตั้ง จัดให้เส้นด้ายผูกกับแขนขาตั้ง จัดให้เส้นด้ายห้อยในแนวดิ่ง และให้แผ่นพีวีซีวางตัวในแนวระดับ
2. ถูปลายข้างหนึ่งของแผ่นพีวีซีนี้ด้วยผ้าสักหลาดเพื่อให้มีประจุไฟฟ้า แล้วปล่อยให้แผ่นพีวีซีวางตัวในแนวระดับดังเดิม
3. นำแผ่นพีวีซีแผ่นที่ 2 ที่ถูข้างหนึ่งด้วยผ้าสักหลาดจนมีประจุเข้าใกล้ปลายที่มีประจุของแผ่นพีวีซีที่แขวนอยู่
4. ทำการทดลองซ้ำ โดยเปลี่ยนพีวีซีที่แขวนกับเส้นด้ายเป็นแผ่นเปอร์สเปกซ์ (Perspex) ที่มีประจุ แล้วนำแผ่นเปอร์สเปกซ์อีกอันหนึ่งที่มีประจุเข้าใกล้ สังเกตการณ์เบนของแผ่นสเปกซ์ที่แขวนอยู่
5. ทำการทดลองสลับชนิดของแผ่นที่แขวนเป็นแผ่นพีวีซีแล้วทำให้มีประจุ จากนั้นนำแผ่นเปอร์สเปกซ์ที่มีประจุเข้าใกล้ สังเกตผลที่เกิดขึ้น



รูป การนำปลายแผ่นเปอร์สเปกซ์ที่ถูด้วยผ้าสักหลาดเข้าใกล้ปลายแผ่นเปอร์สเปกซ์ที่มีประจุซึ่งแขวนอยู่

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 1.2



การทดลอง เรื่อง ชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้า
และชนิดของประจุไฟฟ้า

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.ประธาน
2.รองประธาน
3.กรรมการ
4.กรรมการ
5.เลขานุการ

บันทึกผลการทดลอง

ชนิดของวัตถุที่มีประจุ	ชนิดของแรง
ฟิวส์กับฟิวส์	
เปอร์สเปกซ์กับเปอร์สเปกซ์	
ฟิวส์กับเปอร์สเปกซ์	

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรงานที่ 1.2



คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1.

ประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....
.....

2.

ประจุไฟฟ้ามีกี่ชนิด และมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง

.....
.....

3.

แรงระหว่างประจุไฟฟ้ามีกี่ชนิด อะไรบ้าง

.....
.....

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรงานที่ 1.3



คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้องสมบูรณ์

1.

วัตถุหนึ่งสูญเสียอิเล็กตรอนไป 10^5 ตัว จะมีประจุไฟฟ้าในปริมาณเท่าใด และเป็นประจุชนิดใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.

วัตถุ A มีประจุ -4×10^{-3} ไมโครคูลอมบ์ แสดงว่าวัตถุ A มีการรับอิเล็กตรอนหรือให้โปรตอนไปกี่อนุภาค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรขยายความรู้

เรื่อง การทำให้วัตถุเกิดประจุไฟฟ้า

การขัดสีระหว่างวัตถุสองชนิด

ตัวอย่างบัญชีสิ่งที่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต

- | | |
|----------------|------------|
| 1. แก้ว | 6. ผ้าไหม |
| 2. เส้นผมคน | 7. ผิวหนัง |
| 3. เปอร์สเปกซ์ | 8. ผ้าฝ้าย |
| 4. ไนลอน | 9. พิวรีซี |
| 5. ผ้าสักหลาด | 10. เทฟลอน |



ข้อควรรู้

การขัดสีกันของวัตถุ 2 ชนิด
หลังการขัดสี

- วัตถุหมายเลขน้อย มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก
- วัตถุหมายเลขมาก มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ

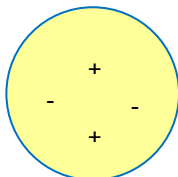
ตัวอย่างที่ 1

การเกิดประจุระหว่างวัตถุโดยการถูระหว่างเปอร์สเปกซ์กับผ้าสักหลาด

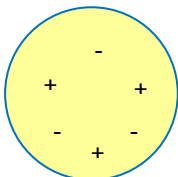
ก่อนถู

เปอร์สเปกซ์

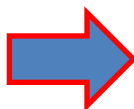
ผ้าสักหลาด



กลาง



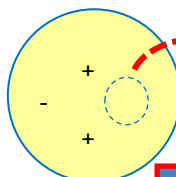
กลาง



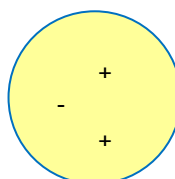
ขณะถู

เปอร์สเปกซ์

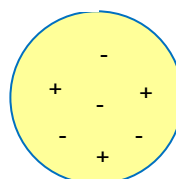
ผ้าสักหลาด



หลังถู



บวก



ลบ

ผลรวมของประจุ

ก่อนถู

เปอร์สเปกซ์ และ ผ้าสักหลาด เป็นกลางทางไฟฟ้า
จำนวนประจุบวก เท่ากับ จำนวนประจุลบ

ขณะถู

อิเล็กตรอนถ่ายเทจาก เปอร์สเปกซ์ ไปยัง
ผ้าสักหลาด ทำให้ ผ้าสักหลาดมีประจุลบเพิ่มขึ้น ส่วน
เปอร์สเปกซ์มีประจุลบลดลง

หลังถู

ผ้าสักหลาด มีประจุลบมากกว่าประจุบวก

ผ้าสักหลาดจึงมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นลบ

เปร์สเปกซ์ มีประจุบวกมากกว่าประจุลบ

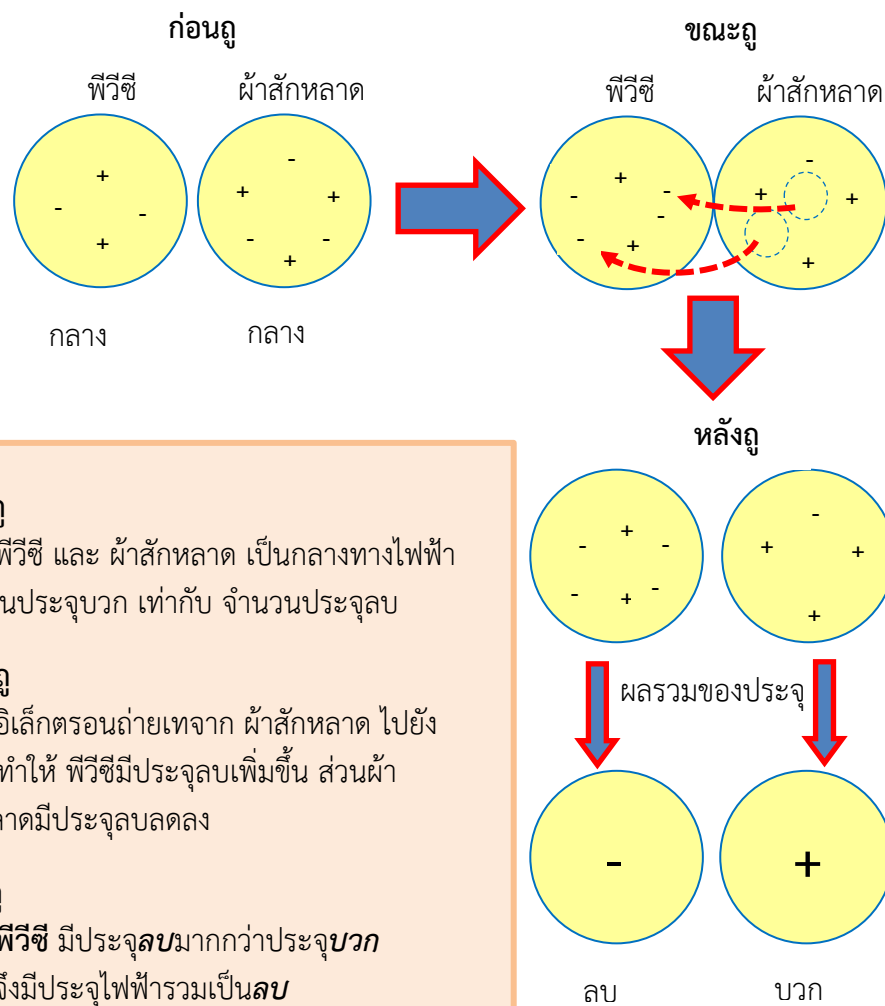
เปร์สเปกซ์จึงมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นลบ

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า



ตัวอย่างที่ 2

การเกิดประจุระหว่างวัตถุโดยการถูระหว่างฟิวส์กับผ้าสักหลาด



ก่อนถู

ฟิวส์ และ ผ้าสักหลาด เป็นกลางทางไฟฟ้า
จำนวนประจุบวก เท่ากับ จำนวนประจุลบ

ขณะถู

อิเล็กตรอนถ่ายเทจาก ผ้าสักหลาด ไปยัง
ฟิวส์ ทำให้ ฟิวส์มีประจุลบเพิ่มขึ้น ส่วนผ้า
สักหลาดมีประจุลบลดลง

หลังถู

ฟิวส์ มีประจุลบมากกว่าประจุบวก

ฟิวส์จึงมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นลบ

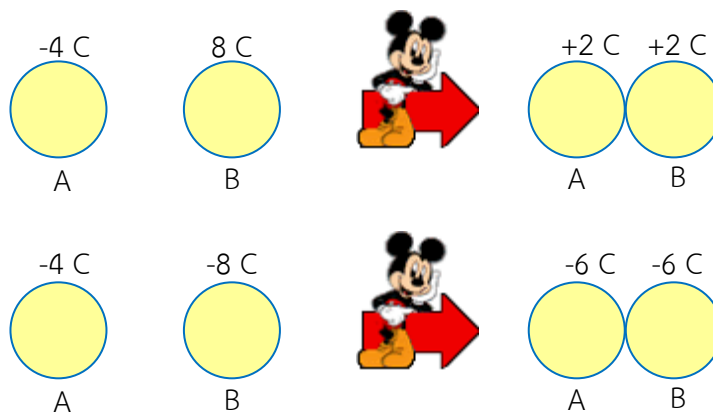
ผ้าสักหลาด มีประจุบวกมากกว่าประจุลบ

ผ้าสักหลาดจึงมีประจุไฟฟ้ารวมเป็นลบ

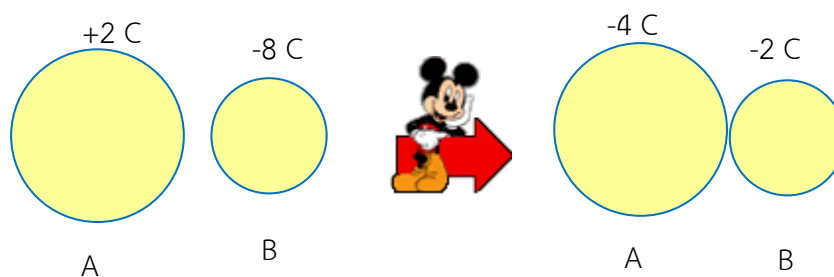
ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

การถ่ายเทประจุไฟฟ้า (การสัมผัสหรือการแตะ)

1. กรณีทรงกลมมีขนาดเท่ากันจะเก็บประจุเท่ากัน เช่น

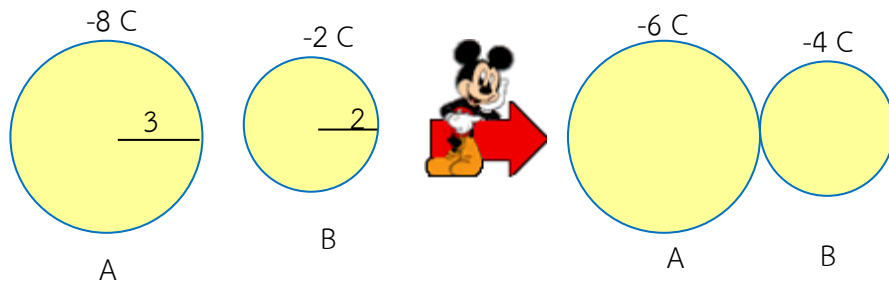


2. กรณีที่ทรงกลม A มีขนาดเป็นสองเท่าของทรงกลม B ทรงกลม A จะเก็บประจุได้เป็นสองเท่าของทรงกลม B เช่น



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

3. กรณีที่ A และ B มีขนาดไม่เท่ากัน เช่น A มีรัศมีเป็น 3 หน่วย B มีรัศมีเป็น 2 หน่วย
ดังรูป



$$A \text{ จะเก็บประจุได้} = \frac{\text{รัศมี A คูณ ผลรวมของประจุทั้งหมด}}{\text{รัศมี A} + \text{รัศมี B}}$$

$$B \text{ จะเก็บประจุได้} = \frac{\text{รัศมี B คูณ ผลรวมของประจุทั้งหมด}}{\text{รัศมี A} + \text{รัศมี B}}$$

จากรูป

$$A \text{ จะเก็บประจุได้} = \frac{3[(-8)+(-2)]}{3+2} = -6 \text{ C}$$

$$B \text{ จะเก็บประจุได้} = \frac{2[(-8)+(-2)]}{3+2} = -4 \text{ C}$$

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรงานที่ 1.4



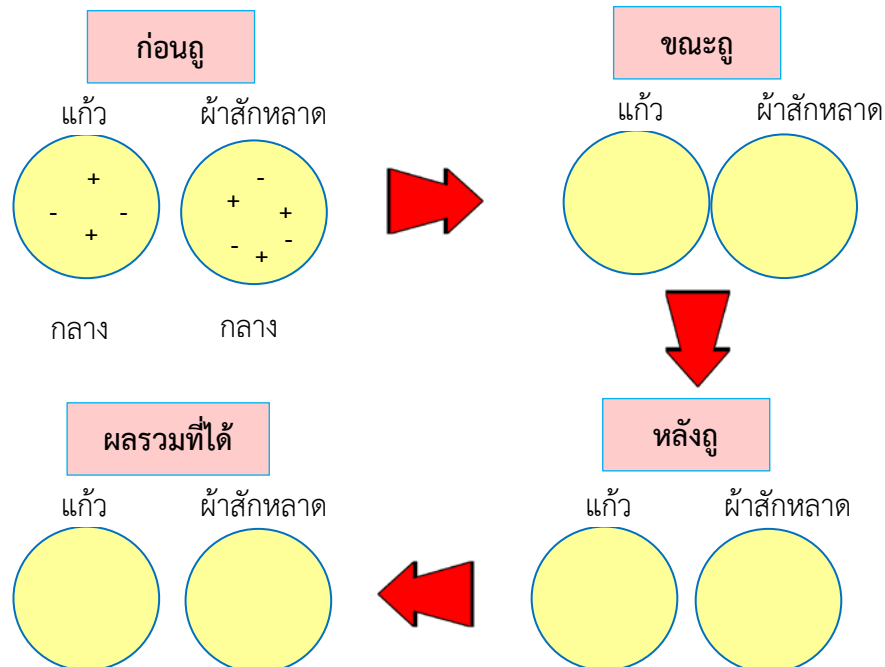
คำชี้แจง

จากบัญชีที่กำหนดให้ ให้นักเรียนเขียนแสดงการถ่ายเทประจุที่เกิดจากการถูระหว่างวัตถุต่อไปนี้ในขณะที่ขัดสีกันและเขียนแสดงประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นภายหลังการขัดสีกันแล้ว

บัญชีสิ่งที่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต

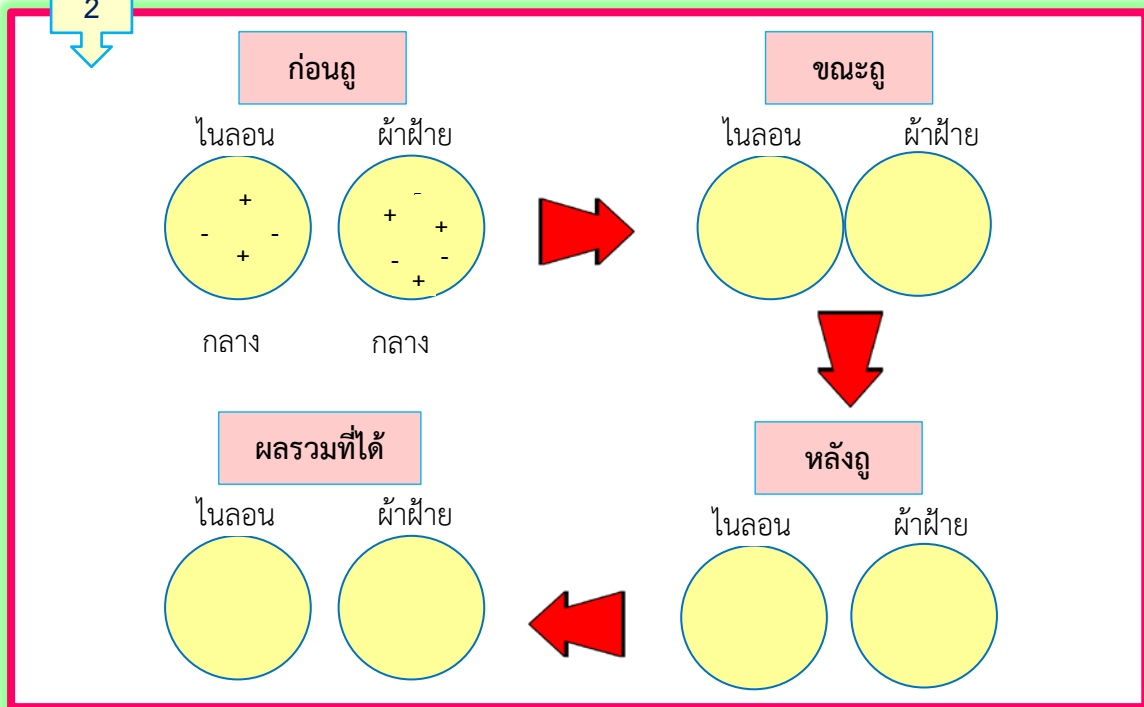
- | | |
|----------------|------------|
| 1. แก้ว | 6. ผ้าไหม |
| 2. เส้นผมคน | 7. ผิวนั่ง |
| 3. เปอร์สเปกซ์ | 8. ผ้าฝ้าย |
| 4. ไนลอน | 9. พิวซี |
| 5. ผ้าสักหลาด | 10. เทฟลอน |

1

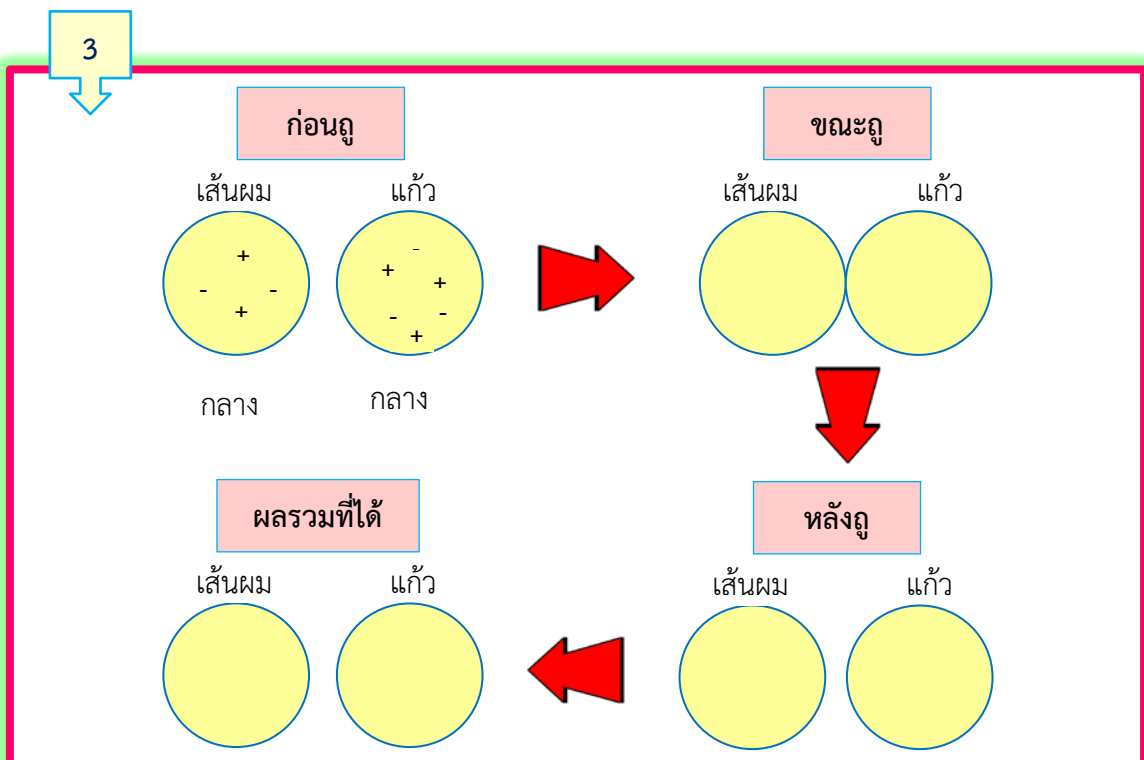


ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

2

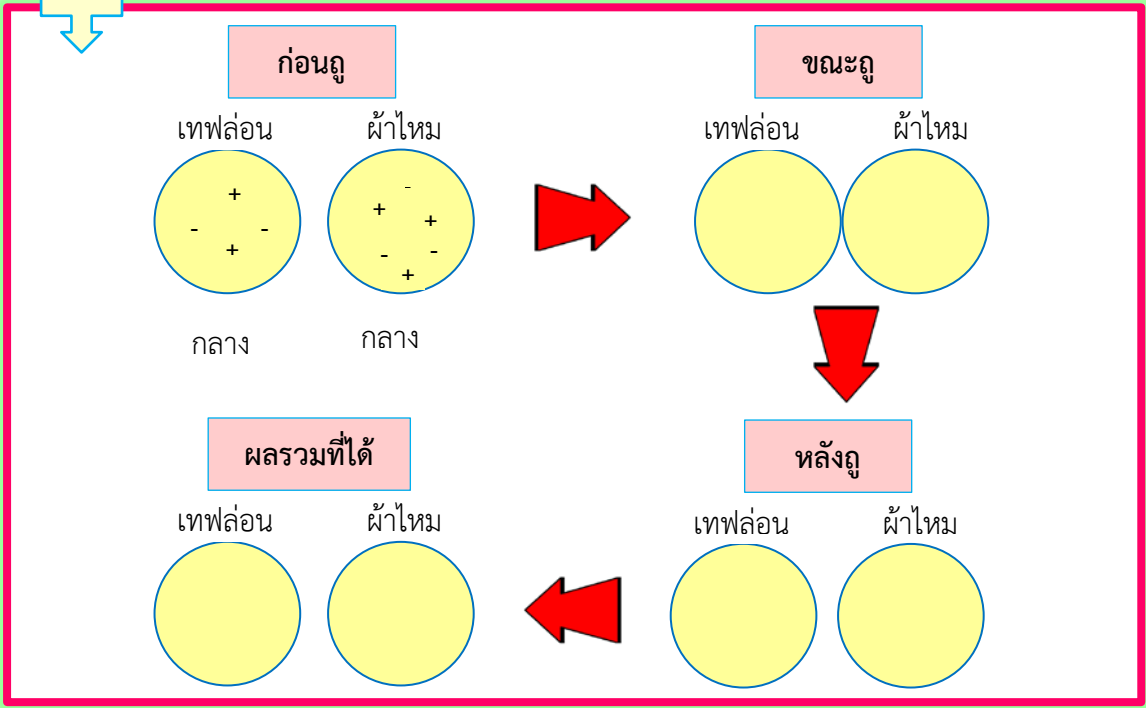


3



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

4



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรงานที่ 1.5



คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนแสดงประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นหลังการสัมผัสแล้ว

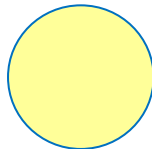
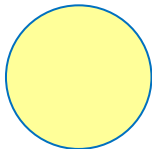
1

จากรูปทรงกลม A และ B มีขนาดเท่ากัน

ก่อนแตะ

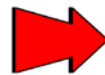
4 C

-10 C

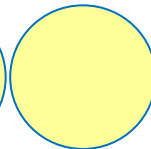
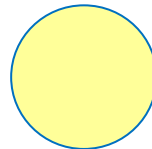


A

B



หลังแตะ



A

B

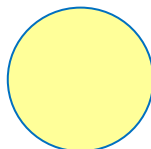
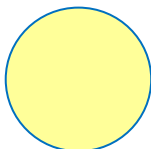
2

จากรูปทรงกลม A และ B มีขนาดเท่ากัน

ก่อนแตะ

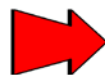
12 C

6 C

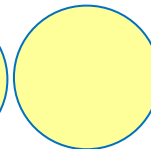
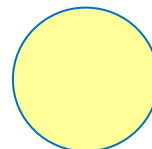


A

B



หลังแตะ



A

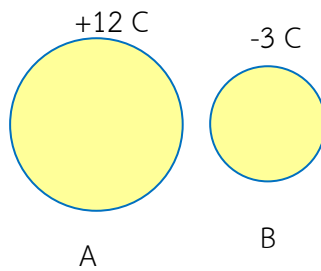
B

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

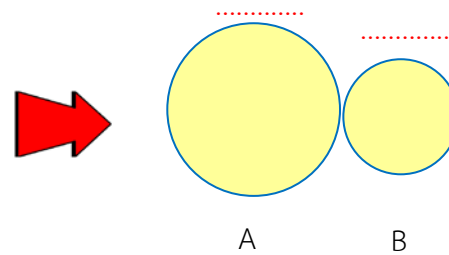
3

จากรูปทรงกลม A เป็นสองเท่าของ B

ก่อนแตะ



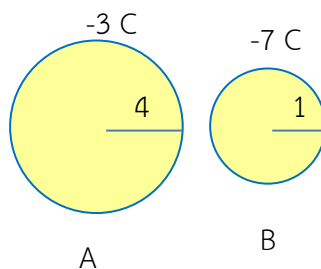
หลังแตะ



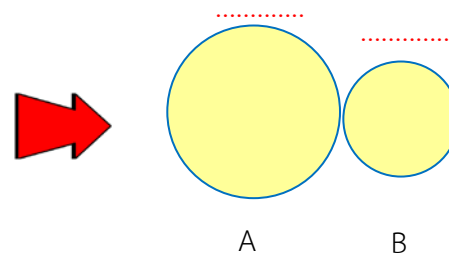
4

จากรูปทรงกลม A และ B มีขนาดไม่เท่ากัน A มีรัศมีเป็น 4 หน่วย
และ B มีรัศมีเป็น 1 หน่วย

ก่อนแตะ



หลังแตะ



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรกิจกรรมที่ 1.3



คำชี้แจง

ให้นักเรียนค้นคว้าหาคำศัพท์ภาษาอังกฤษของคำที่กำหนดให้ต่อไปนี้
ให้ถูกต้อง

ที่	คำศัพท์ภาษาไทย	คำศัพท์ภาษาอังกฤษ
1	ไฟฟ้าสถิต	
2	ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ	
3	ไฟฟ้า	
4	ประจุ	
5	ประจุไฟฟ้า	
6	ฟ้าแลบ	
7	ฟ้าร้อง	
8	ฟ้าผ่า	
9	การขัดสีระหว่างวัตถุ	
10	การสัมผัส	



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรกิจกรรมที่ 1.4



คำชี้แจง

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาบัตรเนื้อหาจากชุดการเรียนรู้การสอน
เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า
ให้นักเรียนสรุปในรูปแบบผังมโนทัศน์

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บัตรทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชา ฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว30204
คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X)
ในกระดาษคำตอบ

1. การเกิดฟ้าแลบ ฟ้าผ่า เป็นปรากฏการณ์
เกี่ยวกับข้อใด

- ก. การสั้นของประจุไฟฟ้า
- ข. การสลายตัวของประจุไฟฟ้า
- ค. การถ่ายเทของประจุไฟฟ้า
- ง. การเหนี่ยวนำของประจุไฟฟ้า

เท่ากับโปรตอน

2. เมื่อวัตถุแสดงอำนาจไฟฟ้าดึงดูดแสดงว่า
วัตถุเกิดอะไร

- ก. โปรตอน
- ข. อิเล็กตรอน
- ค. ประจุไฟฟ้า
- ง. ไฟฟ้าสถิต

3. ในวันอากาศแห้ง เมื่อใช้หวีพลาสติกหวีผม
พบว่าเส้นผมตั้งชันขึ้นตามหวี เพราะสาเหตุใด

- ก. เส้นผมและหวีเกิดประจุไฟฟ้าชนิดตรงข้ามกัน
- ข. หวีกับเส้นผมเกิดประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน
- ค. เกิดการเหนี่ยวนำไฟฟ้าที่หัวผม
- ง. ความร้อนที่เกิดจากหวีเสียดสีกับเส้นผม

4. ทำไมไฟฟ้าสถิตจึงไม่ค่อยเกิดในฤดูฝน

- ก. อากาศมีตัวนำน้อย
- ข. อากาศมีตัวนำมาก
- ค. อากาศมีตัวเหนี่ยวนำดี
- ง. อากาศมีตัวนำและฉนวนเท่ากัน

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

5. นักวิทยาศาสตร์ท่านใดเป็นผู้เริ่มทำ
สายล่อฟ้าเป็นคนแรก

- ก. ไพลิน
- ข. ทาลีส
- ค. เซอร์ ไอแซค นิวตัน
- ง. เบนจามิน แฟรงคลิน

6. เมื่อนำแท่งแก้วถูกับผ้าไหม จะพบว่าวัตถุ
ทั้งสองกลายเป็นวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า การที่
วัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้าได้เนื่องจากอะไร

- ก. แรงที่ถู
- ข. การเปลี่ยนแปลงจำนวนอิเล็กตรอน
ในวัตถุ
- ค. การเสียดสี
- ง. ประจุไฟฟ้าถูกสร้างขึ้น

7. เมื่อนำไม้บรรทัดถูกับผ้าสักหลาดแล้วเกิด
ประจุไฟฟ้า เพราะเหตุใด

- ก. ประจุไฟฟ้าเกิดจากแรงเสียดทาน
- ข. ประจุไฟฟ้าเกิดจากแรงดึงดูดระหว่าง
มวล
- ค. การทำให้มีประจุไฟฟ้าชนิดหนึ่ง
เกิดขึ้นมา
- ง. ประจุไฟฟ้าถ่ายเทจากวัตถุหนึ่งไปยัง
อีกวัตถุหนึ่ง

8. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับชนิดของประจุ
ไฟฟ้า

- ก. ประจุไฟฟ้ามีมากกว่าสองชนิด
- ข. ประจุไฟฟ้ามีชนิดเดียวคือประจุไฟฟ้า
ลบ
- ค. ประจุไฟฟ้ามีชนิดเดียวคือประจุไฟฟ้า
บวก
- ง. ประจุไฟฟ้ามีสองชนิดคือประจุไฟฟ้า
บวกและประจุไฟฟ้าลบ

9. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวกหมายถึงข้อใด

- ก. วัตถุขาดอิเล็กตรอน
- ข. วัตถุมีจำนวนนิวตรอน
- ค. วัตถุที่มีจำนวนโปรตอนเกินจำนวน
อิเล็กตรอน
- ง. วัตถุมีจำนวนอิเล็กตรอนเกิน
จำนวนโปรตอน

10. รถบรรทุกน้ำมันมักมีโซ่ห้อยลากดินขณะ
แล่นเพื่ออะไร

- ก. ใช้ดูดลากรถคันอื่น
- ข. ใช้ถ่ายประจุไฟฟ้าให้พื้นถนน
- ค. รับประจุไฟฟ้าจากพื้นถนน
- ง. ถ่ายเทประจุไฟฟ้ากับพื้นถนน



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

กระดาษคำตอบ

เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชา ฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว30204
คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

สรุปผลการทดสอบ

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่สอบได้	



ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

ภาคผนวก

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.1



ให้นักเรียนเขียนบรรยาย ปรากฏการณ์ต่างๆ ทางธรรมชาติ
ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิตที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน

.....ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิตที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การหวีผม
จะเกิดไฟฟ้าสถิตขึ้นระหว่างหัวกับเส้นผม บริเวณหน้าจอโทรทัศน์เวลาเดินผ่านจะมีไฟฟ้า
สถิตเกิดขึ้น ฯลฯ (อยู่ใจดุลพินิจของครูผู้สอน)

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

เฉลยใบตรงานที่ 1.1



คำชี้แจง

ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความหมายตรงกัน

ฟ้าผ่า

ในขณะที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่แหวกอากาศมันจะ
ผลักดันอากาศแล้วอากาศก็กลับก็กลับเข้ามาแทนที่
โดยฉลัปลันทันที

ฟ้าแลบ

การที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่จากก้อนเมฆไปสู่ผิวโลก

ฟ้าร้อง

การที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่จากก้อนเมฆไปยังก้อนเมฆ

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

เฉลยบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 1.2



การทดลอง เรื่อง ชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้า
และชนิดของประจุไฟฟ้า

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. ประธาน
2. รองประธาน
3. กรรมการ
4. กรรมการ
5. เลขานุการ

บันทึกผลการทดลอง

ชนิดของวัตถุที่มีประจุ	ชนิดของแรง
ฟิวส์กับฟิวส์	ผลักกัน
เปอร์สเปกซ์กับเปอร์สเปกซ์	ผลักกัน
ฟิวส์กับเปอร์สเปกซ์	ดึงดูดกัน

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....
..... แรงระหว่างประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือ แรงดึงดูดและแรงผลัก ในการนำวัตถุ
..... คู่หนึ่งมาถูกัน ประจุที่เกิดขึ้นบนวัตถุหนึ่งจะเป็นประจุชนิดเดิมเสมอ แรงระหว่างประจุ
..... ไฟฟ้าชนิดเดียวกันเป็นแรงผลักกัน และแรงระหว่างประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันเป็นแรง
..... ดึงดูด ประจุไฟฟ้าที่ปรากฏบนวัตถุมี 2 ชนิด เรียกว่า ประจุบวกและประจุลบ
..... ฯลฯ (อยู่ใจดุลพินิจของครูผู้สอน)
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

เฉลยใบตรงานที่ 1.2



คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1.

ประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....**ตอบ** วัตถุเกิดประจุไฟฟ้าอิสระ ทำได้ 3 วิธี คือ 1. การขัดสีกันของวัตถุ

..... 2. การสัมผัส 3. การเหนี่ยวนำ

2.

ประจุไฟฟ้ามีกี่ชนิด และมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง

.....**ตอบ** 2 ชนิด คือประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ มีคุณสมบัติคือ

..... ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน ชนิดตรงข้ามกันจะดูดกัน วัตถุที่มีประจุ

..... จะดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าเสมอ

3.

แรงระหว่างประจุไฟฟ้ามีกี่ชนิด อะไรบ้าง

.....**ตอบ** 2 ชนิด คือแรงดูดและแรงผลักกัน ซึ่งเป็นแรงต่างร่วม คือทั้งสองประจุ

..... จะออกแรงซึ่งกันและกันด้วยแรงเท่ากัน

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

เฉลยใบัตรงานที่ 1.3



คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้องสมบูรณ์

1.

วัตถุหนึ่งสูญเสียอิเล็กตรอนไป 10^5 ตัว จะมีประจุไฟฟ้าในปริมาณเท่าใด และเป็นประจุชนิดใด

โจทย์กำหนดให้ $n = 10^5$ ตัว, $e = 1.6 \times 10^{-19}$ คูลอมบ์

โจทย์ถามหา $Q = ?$

วิธีทำ จาก

$$Q = ne$$

ดังนั้น จะได้

$$Q = (10^5)(1.6 \times 10^{-19})$$

$$Q = 1.6 \times 10^{-14} \text{ C}$$

เมื่อเกิดการสูญเสียอิเล็กตรอนไปหรือประจุลบ วัตถุจะแสดงสมบัติของประจุบวกซึ่งสูญเสียประจุลบไปเท่าไรก็จะแสดงประจุบวกเท่ากับที่สูญเสียไป

ตอบ ประจุบวก และมีขนาด 1.6×10^{-14} คูลอมบ์

2.

วัตถุ A มีประจุ -4×10^{-3} ไมโครคูลอมบ์ แสดงว่าวัตถุ A มีการรับอิเล็กตรอนหรือให้โปรตอนไปกี่อนุภาค

โจทย์กำหนดให้ $Q = -4.8 \times 10^{-3} \times 10^{-6} \text{ C}$, $e = 1.6 \times 10^{-19}$ คูลอมบ์

โจทย์ถามหา $n = ?$

วิธีทำ จาก

$$Q = ne$$

จะได้

$$n = \frac{Q}{e} = \frac{4.8 \times 10^{-3} \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$n = 3 \times 10^{10} \text{ อนุภาค}$$

วัตถุ A เป็นลบ แสดงว่าวัตถุ A จะต้องรับอิเล็กตรอน เนื่องจากประจุลบคืออิเล็กตรอนที่อยู่บนนอกสุดของอะตอม มีมวลน้อยสุด และพลังงานยึดเหนี่ยวน้อยสุด จึงหลุดเป็นอิสระได้ง่าย

ตอบ รับอิเล็กตรอน และมีขนาด 3×10^{10} อนุภาค

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

เฉลยบัตรงานที่ 1.4

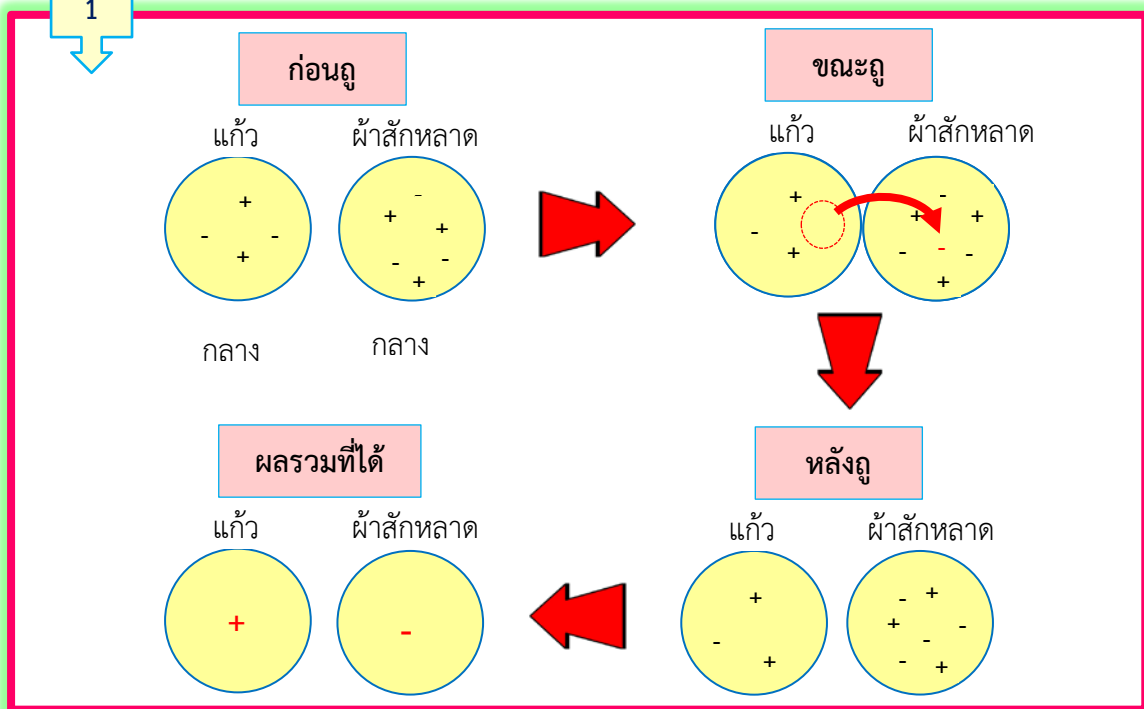


จากบัญชีที่กำหนดให้ ให้นักเรียนเขียนแสดงการถ่ายเทประจุที่เกิดจากการถูระหว่างวัตถุต่อไปนี้ในขณะที่ขัดสีกันและเขียนแสดงประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นภายหลังการขัดสีกันแล้ว

บัญชีสิ่งทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต

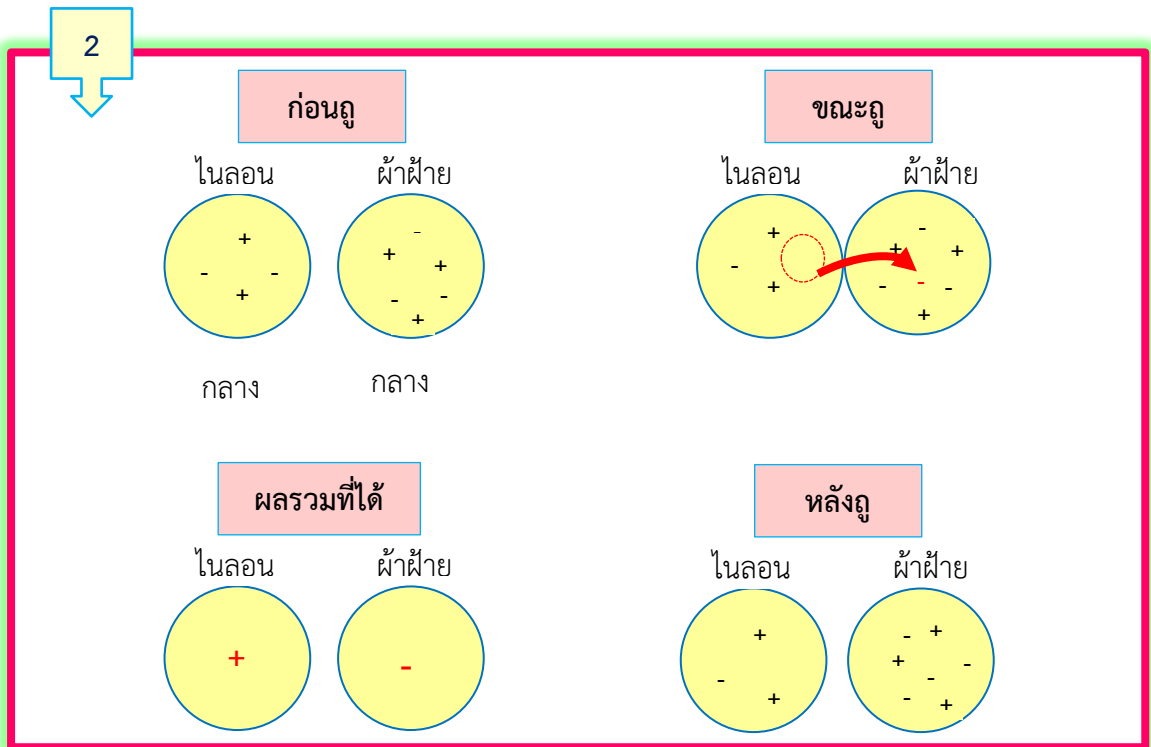
- | | |
|----------------|------------|
| 1. แก้ว | 6. ผ้าไหม |
| 2. เส้นผมคน | 7. ผิวหนัง |
| 3. เปอร์สเปกซ์ | 8. ผ้าฝ้าย |
| 4. ไนลอน | 9. พิวรีซี |
| 5. ผ้าสักหลาด | 10. เทฟลอน |

1

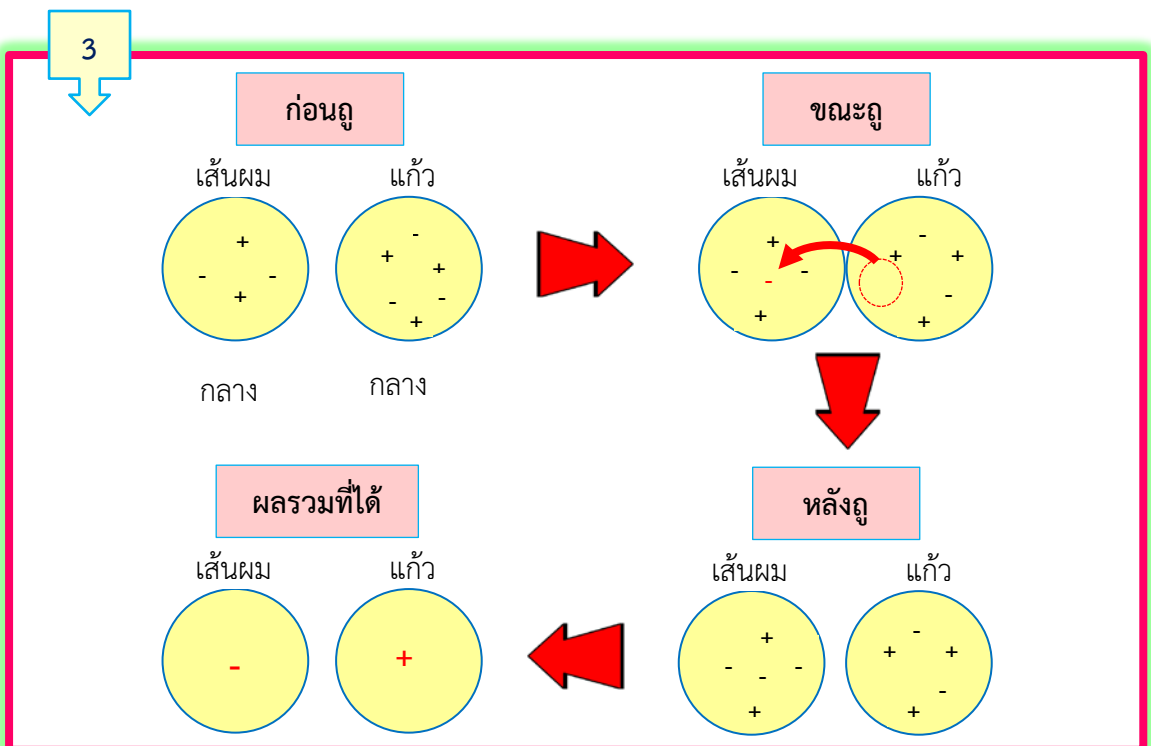


ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

2

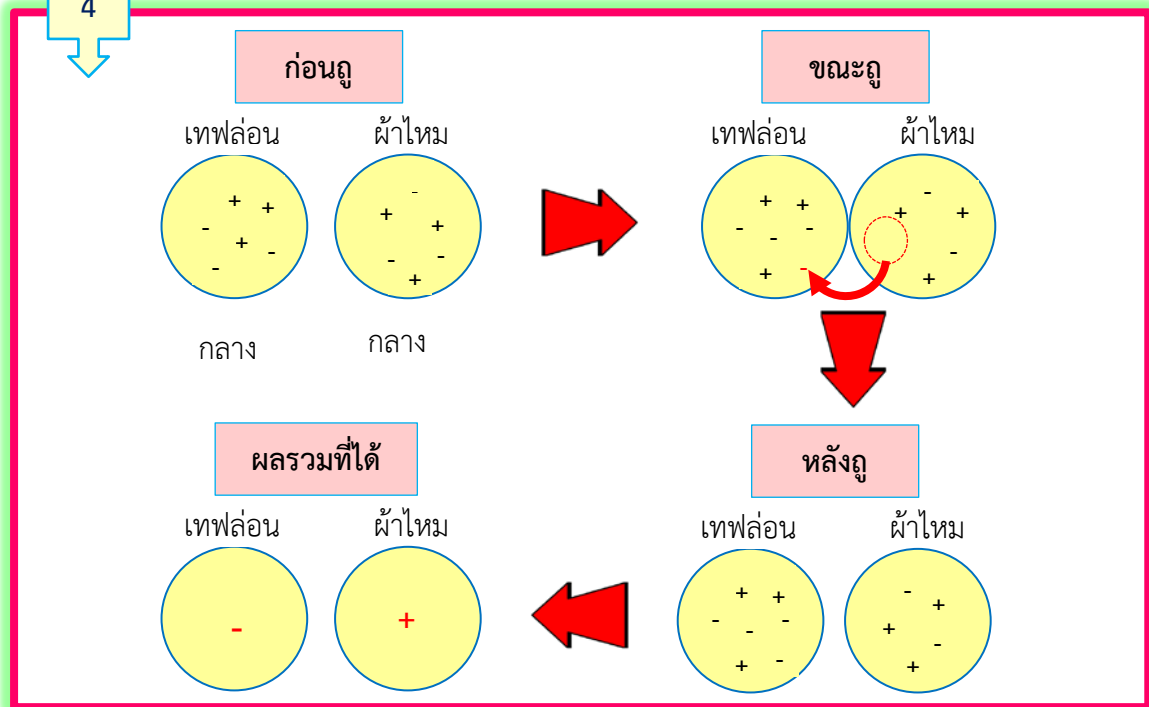


3



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

4



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

เฉลยใบทำงานที่ 1.5



คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนแสดงประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นหลังการสัมผัสแล้ว

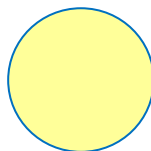
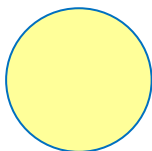
1

จากรูปทรงกลม A และ B มีขนาดเท่ากัน

ก่อนแตะ

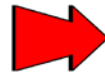
4 C

-10 C



A

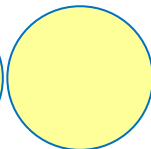
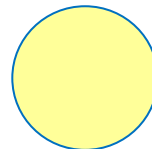
B



หลังแตะ

-3

-3 C



A

B

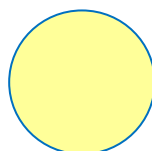
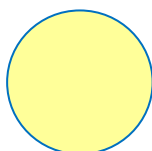
2

จากรูปทรงกลม A และ B มีขนาดเท่ากัน

ก่อนแตะ

12 C

6 C



A

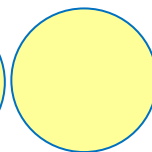
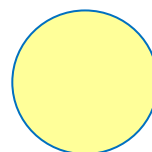
B



หลังแตะ

9 C

9 C



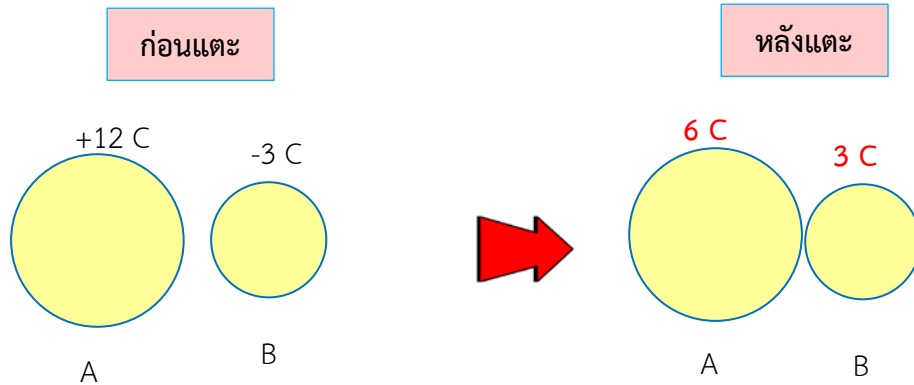
A

B

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

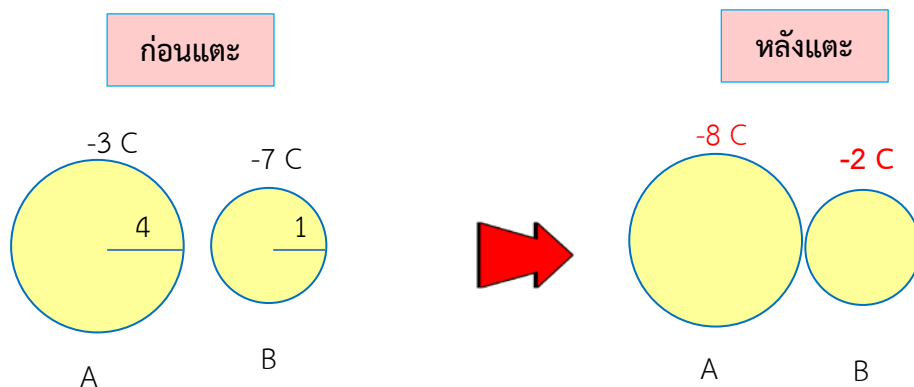
3

จากรูปทรงกลม A เป็นสองเท่าของ B



4

จากรูปทรงกลม A และ B มีขนาดไม่เท่ากัน A มีรัศมีเป็น 4 หน่วย และ B มีรัศมีเป็น 1 หน่วย



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.3



คำชี้แจง

ให้นักเรียนค้นคว้าหาคำศัพท์ภาษาอังกฤษของคำที่กำหนดให้ต่อไปนี้
ให้ถูกต้อง

ที่	คำศัพท์ภาษาไทย	คำศัพท์ภาษาอังกฤษ
1	ไฟฟ้าสถิต	Electrostatic
2	ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ	Natural phenomena
3	ไฟฟ้า	Electricity
4	ประจุ	Charge
5	ประจุไฟฟ้า	Electric charge
6	ฟ้าแลบ	Lightning
7	ฟ้าร้อง	Thunder
8	ฟ้าผ่า	Lightning
9	การขัดสีระหว่างวัตถุ	Abrasion between objects
10	การสัมผัส	Touch



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.4



คำชี้แจง

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาบัตรเนื้อหาจากชุดการเรียนรู้การสอน
เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า ให้นักเรียน
สรุปในรูปแบบผังมโนทัศน์



(อยู่ในดุลพินิจของครูผู้สอน)

ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

เฉลยแบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ข	6	ง
2	ก	7	ง
3	ข	8	ง
4	ค	9	ง
5	ค	10	ก



แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ค	6	ข
2	ง	7	ง
3	ก	8	ง
4	ข	9	ค
5	ง	10	ง



ชุดการเรียนรู้การสอน รายวิชาฟิสิกส์ 4 (ว30204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของไฟฟ้า และประจุไฟฟ้า

บรรณานุกรม

กฤตณัย จันทรงตรงค์. ฟิสิกส์รวม 4-5-6 เข้ามหาวิทยาลัยระบบใหม่. กรุงเทพฯ : ธรรมบัณฑิต, มปป.

ช่วง ทมทิตชงค์ และคณะ. ฟิสิกส์ ม.6 เทอม 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2537.

นิรันตร์ สุวรรณ์. ฟิสิกส์ ม.6 เทอม 1. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนาจำกัด, 2549.

นิรันตร์ สุวรรณ์. ตัวอย่างสอบ Entrance PAT-2 วิชาฟิสิกส์. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนาจำกัด, 2552.

พงษ์ศักดิ์ วาญญา. ฟิสิกส์ขมมารี. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองสาสน์การพิมพ์, 2551.

_____. สรุปฟิสิกส์ ม.4-5-6. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ พีบีซี จำกัด, 2552.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 8. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2558.

อนันตสิน เตชะกัมพูช. ฟิสิกส์ 2 (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพฯ : บริษัท วี พรินท์ (1991) จำกัด, 2553.

อังทินี กิตติโรชิตี. สรุปฟิสิกส์ ม.ปลาย. กรุงเทพฯ : เรื่องแสงการพิมพ์ (2002) จำกัด, 2553.