ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์

เล่ม 1

แสงและการเกิดเงา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สุทธวิทย์ ศรีบุตตะ

โรงเรียนจันทรุเบกษาอนุสรณ์ จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

คำนำ

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ภายในเล่มประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนที่เป็นลำดับ มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ การจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ได้มีการจัดทำทั้งหมด 11 เล่ม ดังนี้

เล่ม 1 แสงและการเกิดเงา

เล่ม 2 การสะท้อนของแสง

เล่ม 3 การเกิดภาพจากกระจกเงาราบ

เล่ม 4 การเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง

เล่ม 5 การหักเหของแสง

เล่ม 6 มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมด

เล่ม 7 การหักเหของแสงผ่านเลนส์

เล่ม 8 ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง

เล่ม 9 ทัศนอุปกรณ์

เล่ม 10 ความสว่าง

เล่ม 11 ตาและการมองเห็นสี

สำหรับเล่มนี้เป็นเล่ม 1 แสงและการเกิดเงา ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ จะเป็นประโยชน์ต่อครูและนักเรียน ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

สุทธวิทย์ ศรีบุตตะ

www.kroobannok.com

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

คำนำ
สารบัญ
คำชี้แจง 1
แบบทดสอบก่อนเรียน 2
จุดประสงค์การเรียนรู้ 5
สาระสำคัญ 6
กระบวนการจัดการเรียนรู้ 7
1. สร้างความสนใจ 7
2. กระบวนการเรียนรู้ 8
2.1 แสงและการเคลื่อนที่ของแสง 8
2.2 การเกิดเงา 18
3. ขยายความรู้ 22
4. สรุปผล 25
แบบทดสอบหลังเรียน 28
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน 31
บรรณานุกรม

www.kroobannok.com

คำชี้แจง

1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง
2. ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เล่ม 1 แสงและการเกิดเงา มีการดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอน ดังนี้

ทดสอบก่อนเรียน

↓

ศึกษาจุดประสงค์

↓

อ่านสาระสำคัญ

↓

ศึกษาขั้นตอน
กระบวนการเรียนการสอน

↓

ทดสอบหลังเรียน

www.kroobannok.com

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แสงและการเกิดเงา

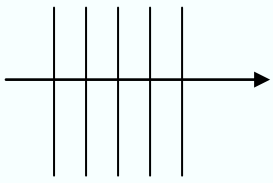
คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียวแล้วกากบาท (x) ลงบนกระดาษคำตอบ

1. ทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงมีลักษณะเป็นไปตามข้อใด
   - ก. ทิศการเคลื่อนที่ไม่แน่นอน
   - ข. ทิศการเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง
   - ค. ทิศการเคลื่อนที่เป็นแนวตรง
   - ง. เป็นไปได้ทุกข้อ

2. นักวิทยาศาสตร์คนใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเพื่อวัดอัตราเร็วของแสง
   - ก. ฟิโซ
   - ข. เอดิสัน
   - ค. โรเมอร์
   - ง. กาลิเลโอ

3. ในปัจจุบัน อัตราเร็วของแสงในอากาศหรือสุญญากาศมีค่าประมาณเท่าใด
   - ก. 3.0×10^{8} เมตร/วินาที
   - ข. 3.0×10^{15} เมตร/วินาที
   - ค. 9.5×10^{8} เมตร/วินาที
   - ง. 9.5×10^{15} เมตร/วินาที

4. เส้นตรงที่ตั้งฉากกับหน้าคลื่น มีลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นแสง เรียกว่า
   - ก. รังสีของแสง
   - ข. ลูกศรของแสง
   - ค. ทิศทางของแสง
   - ง. ทางเดินของแสง



www.kroobannok.com

5. 1 ปีแสง มีความหมายว่าอย่างไร

ก. เวลาที่แสงเดินทางใน 1 ปี

ข. ระยะทางที่แสงเดินทางได้ใน 1 ปี

ค. เวลาที่แสงเดินทางจากดวงอาทิตย์มาถึงโลก

ง. ระยะทางที่แสงเดินทางจากดวงอาทิตย์มาถึงโลก

6. ถ้ารัศมีของวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ มีค่า 1.47×10^{11} เมตร แสงจากดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่มาถึงโลกต้องใช้เวลาเท่าใด

ก. 330 วินาที

ข. 390 วินาที

ค. 430 วินาที

ง. 490 วินาที

7. พรอกซิมา เซนเทอรี เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุด อยู่ห่างจากโลก 4.3 ปีแสง ถ้ายานอวกาศเคลื่อนที่ไปยังดาวฤกษ์ดวงนี้ ด้วยอัตราเร็ว 30 กิโลเมตร/วินาที ยานอวกาศนั้นจะต้องใช้เวลาเดินทางกี่ปี

ก. 4.3×10^{4} ปี

ข. 4.3×10^{5} ปี

ค. 5.3×10^{4} ปี

ง. 5.3×10^{5} ปี

8. ปรากฏการณ์ในข้อใด ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเงาของวัตถุ

ก. รุ้งกินน้ำ

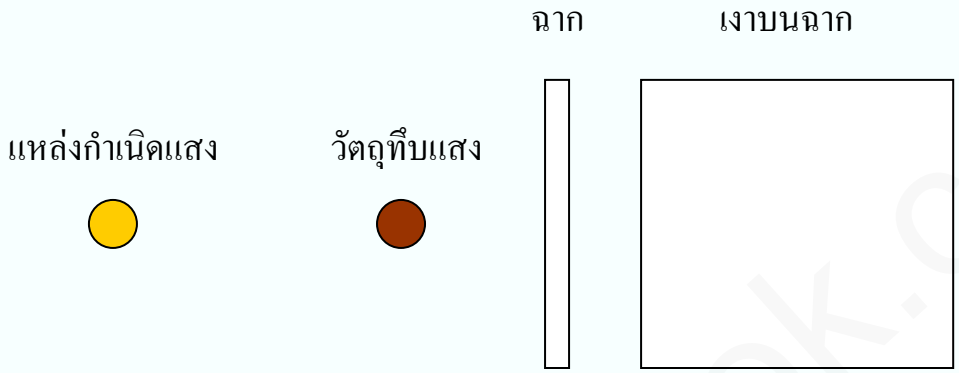
ข. จันทรุปราคา

ค. พระอาทิตย์ทรงกลด

ง. มิราจหรือภาพลวงตา

www.kroobannok.com

9. จากรูป ถ้าแหล่งกำเนิดแสงไม่เป็นจุดหรือมีขนาด เงาของวัตถุที่ปรากฏบนฉากจะมีลักษณะอย่างไร



ก. ปรากฏเป็นเงามืดอย่างเดียว
ข. ปรากฏเป็นเงามัวอย่างเดียว
ค. ด้านในเป็นเงามัว ด้านนอกเป็นเงามืด
ง. ด้านในเป็นเงามืด ด้านนอกเป็นเงามัว

10. การแสดงในข้อใด ที่ใช้ประโยชน์โดยตรงจากการเกิดเงาของวัตถุ
ก. โขน
ข. ละครเวที
ค. หนังตะลุง
ง. หุ่นกระบอก

www.kroobannok.com

เรื่อง แสงและการเกิดเงา

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายลักษณะของแสงและการเคลื่อนที่ของแสง ปีแสง การวัดอัตราเร็วของแสง และการเกิดเงาของวัตถุได้
2. สามารถทดลองเกี่ยวกับแสงและการมองเห็นการเคลื่อนที่ของแสง และการเกิดเงาของวัตถุได้
3. สามารถคำนวณเกี่ยวกับอัตราเร็วของแสงได้
4. สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้

www.kroobannok.com

สาระสำคัญ

แสง เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในการศึกษาเกี่ยวกับแสง กำหนดให้เส้นตรงที่ตั้งฉากกับหน้าคลื่น มีลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นแสง เรียกว่า รังสีของแสง

แสงกับการมองเห็น แสงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้เกิดการมองเห็น โดยการมองเห็นสิ่งต่างๆได้นั้น ต้องมีแสงตกกระทบกับวัตถุแล้วสะท้อนเข้าสู่ตาของผู้สังเกต

การเคลื่อนที่ของแสง ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางเดียว แนวการเคลื่อนที่ ของแสงจะมีลักษณะเป็นแนวเส้นตรง

อัตราเร็วของแสง อัตราเร็วของแสงจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของตัวกลาง ในสุญญากาศหรืออากาศมีค่าเท่ากับ 299,792,458 เมตร/วินาที หรือประมาณ 3×10^8 เมตร/วินาที

1 ปีแสง คือ ระยะทางที่แสงเคลื่อนที่ได้ในเวลา 1 ปี มีค่าประมาณ 9.5×10^{15} เมตร

การเกิดเงา เงาคือบริเวณมืดหลังวัตถุทึบแสง ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อแสงเคลื่อนที่ไปกระทบกับวัตถุทึบแสง เงามี 2 ชนิด ได้แก่ เงามืดและเงามัว โดยเงาที่ปรากฏจะมีลักษณะใดขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดแสงและวัตถุทึบแสงที่กั้น

www.krubanok.com

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. สร้างความสนใจ

สมมติว่ามีแมว 2 ตัว สีดำและสีขาว ถ้านักเรียนและแมวทั้ง 2 ตัวนี้เข้าไปในห้องมืด นักเรียนจะมองเห็นแมวสีอะไร เพราะเหตุใด

มองไม่เห็นอะไรเลยค่ะ เพราะว่าไม่มีแสง จึงมองไม่เห็น

ถูกต้อง การที่เรามองไม่เห็นอะไรเลย เพราะไม่มีแสง แสดงว่า แสงมีความสำคัญในการมองเห็นใช่หรือไม่ ซึ่งเราจะได้เรียนเรื่องแสงต่อไป

2. กระบวนการเรียนรู้

แสงและการเคลื่อนที่ของแสง

แสง เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่นเดียวกับรังสีอุลตร้าไวโอเลต การศึกษาเกี่ยวกับแสงนั้น เราจะกำหนดให้เส้นตรงที่ตั้งฉากกับหน้าคลื่นมีลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นแสง เรียกว่า รังสีของแสง

การเคลื่อนที่ของแสง โดยปกติถ้าแสงเคลื่อนที่ในตัวกลางเดิม จะมีลักษณะการเลื่อนที่แนวตรง

การมองเห็นวัตถุ เกิดจากการที่แสงจากแหล่งกำเนิด ตกกระทบบนวัตถุแล้วสะท้อนเข้าสู่ตาของผู้สังเกต

การที่เรามองเห็นได้นั้น ต้องมีแสงเป็นตัวช่วยในการมองเห็น ในกรณีที่แมวดำและแมวขาวอยู่ในที่มืด แล้วเรามองไม่เห็นแมวทั้ง 2 ตัว เป็นเพราะว่าแสงมีส่วนเกี่ยวข้องกับการมองเห็น

เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับการมองเห็นและลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง ตลอดจนการเกิดเงาของวัตถุ ครูจะให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม ต่อไปนี้

www.kroobannok.com

กิจกรรม 1

กิจกรรม แสงและการมองเห็น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

นักเรียนสามารถอธิบายว่าแสงช่วยให้เกิดการมองเห็นได้

วัสดุอุปกรณ์

1. ลูกปิงปอง	3 ลูก
2. กล่องกระดาษ	1 กล่อง
3. ผ้าปิดตา	1 ผืน

วิธีทดลอง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับอุปกรณ์ ประกอบด้วยลูกปิงปองคละสี 3 ลูก และกล่องกระดาษ

www.kroobannok.com

2. นำลูกปิงปองคละสี 3 ลูกใส่ลงไปในกล่องแล้วเขย่า จากนั้นสุ่มหยิบลูกปิงปองขึ้นมา โดยให้บอกว่า ลูกปิงปองที่ถูกหยิบขึ้นมานั้น มีสีอะไร

3. ใส่ลูกปิงปองในกล่อง แล้วปิดตานักเรียนโดยไม่ให้แสงผ่านเข้าไปได้ เขย่าแล้วสุ่มหยิบลูกปิงปองขึ้นมา โดยให้บอกว่า ลูกปิงปองที่ถูกหยิบขึ้นมานั้น มีสีอะไร

4. ให้เปิดช่องหรือรูเล็กๆ เพื่อให้แสงผ่านเข้าไปในตาได้เล็กน้อย เขย่ากล่องแล้วสุ่มหยิบลูกปิงปองขึ้นมา และให้บอกว่า ลูกปิงปองที่ถูกหยิบขึ้นมานั้น มีสีอะไร

5. บันทึกผลการทำกิจกรรม

www.kroobannok.com

แบบบันทึกผลกิจกรรม แสงและการมองเห็น

ชื่อ…..ชั้น.....เลขที่..... (10 คะแนน)

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การหยิบลูกปิงปอง	สีของลูกปิงปองที่สุ่มหยิบได้
การมองตามปกติ	
ขณะปิดตาไม่ให้แสงผ่านเข้าไปได้	
เปิดช่องเพื่อให้แสงผ่านเข้าไปในตาได้เล็กน้อย	

1. จากจากการสุ่มหยิบลูกปิงปอง ในขณะที่มองตามปกติ ผลที่ได้เป็นอย่างไร

.....

2. จากการสุ่มหยิบลูกปิงปองขณะปิดตาไม่ให้แสงผ่านเข้าไปได้ ผลที่ได้เป็นอย่างไร

.....

3. จากการสุ่มหยิบลูกปิงปองขณะเปิดช่องหรือรูเล็กๆ เพื่อให้แสงผ่านเข้าไปในตาได้เล็กน้อย ผลที่ได้เป็นอย่างไร

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. สรุปผลการมองเห็นลูกปิงปอง ในขณะที่มองตามปกติ

.....

2. สรุปผลการมองเห็นลูกปิงปอง ในขณะปิดตาไม่ให้แสงผ่านเข้าไปได้

.....

3. สรุปผลการมองเห็นลูกปิงปอง ในขณะเปิดช่องหรือรูเล็กๆ เพื่อให้แสงผ่านเข้าไปในตาได้เล็กน้อย

.....

4. สรุปผลเกี่ยวกับแสงและการมองเห็น

.....

www.kroobannok.com

แนวการตอบ

แบบบันทึกผลกิจกรรม แสงและการมองเห็น

ชื่อ…….....ชั้น.....เลขที่..... (10 คะแนน)

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การหยิบลูกปิงปอง	สีของลูกปิงปองที่สุ่มหยิบได้
การมองตามปกติ	สีเหลือง
ขณะปิดตาไม่ให้แสงผ่านเข้าไปได้	ไม่สามารถบอกสีได้เพราะมองไม่เห็น
เปิดช่องเพื่อให้แสงผ่านเข้าไปในตาได้เล็กน้อย	สีขาว

1. จากการสุ่มหยิบลูกปิงปอง ในขณะที่มองตามปกติ ผลที่ได้เป็นอย่างไร

.....หยิบได้ลูกปิงปองสีเหลือง .....

2. จากการสุ่มหยิบลูกปิงปองขณะปิดตาไม่ให้แสงผ่านเข้าไปได้ ผลที่ได้เป็นอย่างไร

..... ไม่สามารถบอกได้ว่าสีอะไร เพราะมองไม่เห็น.....

3. จากการสุ่มหยิบลูกปิงปองขณะเปิดช่องหรือรูเล็กๆ เพื่อให้แสงผ่านเข้าไปในตาได้เล็กน้อย ผลที่ได้เป็นอย่างไร

.....หยิบได้ลูกปิงปองสีขาว .....

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. สรุปผลการมองเห็นลูกปิงปอง ในขณะที่มองตามปกติ

.....การที่สามารถบอกสีของลูกปิงปองได้ เนื่องจากมีแสงสว่างช่วยในการมองเห็น.....

2. สรุปผลการมองเห็นลูกปิงปอง ในขณะปิดตาไม่ให้แสงผ่านเข้าไปได้

.....การที่ไม่สามารถบอกสีของลูกปิงปองได้ เพราะมองไม่เห็นเนื่องจากไม่มีแสงสว่าง.....

3. สรุปผลการมองเห็นลูกปิงปอง ในขณะเปิดช่องหรือรูเล็กๆ เพื่อให้แสงผ่านเข้าไปในตาได้เล็กน้อย

.....สามารถมองเห็นและบอกสีของลูกปิงปองได้ เนื่องจากมีแสงสว่างผ่านเข้าข้างใน .....

4. สรุปผลเกี่ยวกับแสงและการมองเห็น

.....การที่เราจะมองเห็นวัตถุต่างๆได้ ต้องมีแสงเกี่ยวข้องเสมอ.....

www.kroobannok.com

กิจกรรม 2

กิจกรรม การเคลื่อนที่ของแสง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะแนวการเคลื่อนที่ของแสงได้

วัสดุอุปกรณ์

1. ไฟฉาย	1 กระบอก
2. แผ่นกระดาษเจาะรู	2 แผ่น
3. แผ่นฉาก	1 แผ่น

วิธีทดลอง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับอุปกรณ์การทดลอง ประกอบด้วยไฟฉาย แผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่น และแผ่นฉาก

www.kroobannok.com

2. ฉายแสงจากไฟฉาย ผ่านแผ่นกระดาษเจาะรูไปตกกระทบบนฉาก โดยให้รูของแผ่นกระดาษทั้งสองแผ่นไม่ตรงกัน สังเกตแสงไฟที่ตกกระทบบนฉากว่าเป็นอย่างไร

3. ฉายแสงจากไฟฉาย ผ่านแผ่นกระดาษเจาะรูไปตกกระทบบนฉาก โดยให้รูของแผ่นกระดาษทั้งสองแผ่นตรงกัน สังเกตแสงไฟที่ตกกระทบบนฉากว่าเป็นอย่างไร

4. บันทึกผลการทำกิจกรรม

แบบบันทึกผลกิจกรรม การเคลื่อนที่ของแสง

ชื่อ…….....ชั้น.....เลขที่..... (10 คะแนน)

บันทึกผลการทำกิจกรรม

กรณีวางแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่น	การมองเห็นแสงปรากฏบนฉาก
ไม่ตรงกัน	
ตรงกัน	

1. สังเกตผลที่เกิดขึ้น กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นไม่ตรงกัน

.....

.....

2. สังเกตผลที่เกิดขึ้น กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นตรงกัน

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. สรุปผล กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นไม่ตรงกัน

.....

.....

2. สรุปผล กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นตรงกัน

.....

.....

3. สรุปผลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของแสง

.....

.....

www.kroobannok.com

แนวการตอบ

แบบบันทึกผลกิจกรรม การเคลื่อนที่ของแสง

ชื่อ…….....ชั้น.....เลขที่..... (10 คะแนน)

บันทึกผลการทำกิจกรรม

กรณีวางแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่น	การมองเห็นแสงปรากฏบนฉาก
ไม่ตรงกัน	แสงของไฟฉายไม่ตกกระทบบนฉาก แต่จะผ่านจากรูกระดาษแผ่นที่ 1 ไปตกกระทบบนแผ่นกระดาษเจาะรูแผ่นที่ 2
ตรงกัน	เห็นแสงของไฟฉายตกกระทบบนฉาก

1. สังเกตผลที่เกิดขึ้น กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นไม่ตรงกัน

...ไม่เห็นแสงของไฟฉายตกกระทบบนฉาก แต่ไปตกกระทบบนแผ่นกระดาษเจาะรูแผ่นที่ 2..

3. สังเกตผลที่เกิดขึ้น กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นตรงกัน

.....สังเกตเห็นแสงของไฟฉายตกกระทบบนฉาก.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

4. สรุปผล กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นไม่ตรงกัน

.....การที่ไม่สามารถมองเห็นแสงตกกระทบบนฉาก แสดงว่าแสงไม่สามารถผ่านรูกระดาษ 2 แผ่น ที่ไม่ตรงกันได้.....

5. สรุปผล กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นตรงกัน

.....การที่เราสามารถมองเห็นแสงตกกระทบบนฉากนั้น แสดงว่าแสงสามารถเคลื่อนที่ผ่านรูกระดาษ 2 แผ่น ที่ตรงกันได้.....

1. สรุปเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของแสง

.....ลักษณะทางเดินของแสงมีแนวการเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรง.....

.....

www.krooban.com

การเกิดเงา

นักเรียนเคยสังเกตไหมว่า ขณะที่เรายืนอยู่หน้าเสาธง ในวันที่มีแสงสว่าง เราจะพบว่า มีเงาของตัวเราหรือเงาของเสาธง และสิ่งต่างๆอีกมากมาย เงามันเกิดขึ้นได้อย่างไร เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องเงา

การเกิดเงา เงาเกิดขึ้นได้กรณีที่แสงส่องผ่านไปยังวัตถุนั้นและไม่สามารถทะลุผ่านวัตถุ จึงทำให้เกิดเงาขึ้นบริเวณหลังวัตถุ

เพื่อให้เรียนรู้การเกิดเงา ขอให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

www.kroobannok.com

กิจกรรม การการเกิดเงาของวัตถุ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดเงาของวัตถุได้

วัสดุอุปกรณ์

1. ไฟฉาย	1 กระบอก
2. แผ่นพลาสติกโปร่งแสง	1 แผ่น
3. แผ่นกระดาษทึบแสง	1 แผ่น
4. แผ่นฉากสีขาว	1 แผ่น

วิธีทดลอง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับอุปกรณ์การทดลอง ประกอบด้วยไฟฉาย แผ่นพลาสติกโปร่งแสง แผ่นกระดาษทึบแสง และแผ่นฉากสีขาว

www.kroobannok.com

2. จัดไฟฉาย แผ่นพลาสติกโปร่งแสง และแผ่นฉากสีขาวให้อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยให้แผ่นพลาสติกโปร่งแสงอยู่ตรงกลาง จากนั้นฉายไฟฉายผ่านแผ่นพลาสติกโปร่งแสงไปยังฉาก สังเกตผลที่เกิดขึ้น

3. ทำซ้ำเหมือนข้อ 2 แต่เปลี่ยนจากแผ่นพลาสติกโปร่งแสง เป็นกระดาษทึบแสง เปิดไฟฉายให้แสงส่องผ่านแผ่นกระดาษทึบแสงไปยังฉาก สังเกตผลที่เกิดขึ้น

4. บันทึกผลการทำกิจกรรม

แบบบันทึกผลกิจกรรม การเกิดเงาของวัตถุ

ชื่อ…..ชั้น.....เลขที่..... (10 คะแนน)

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลที่ได้จากการสังเกต เมื่อส่องไฟฉายผ่านแผ่นพลาสติกโปร่งแสงไปยังฉาก

.....

2. ผลที่ได้จากการสังเกต เมื่อส่องไฟฉายผ่านแผ่นกระดาษทึบแสงไปยังฉาก

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. สรุปผลเกี่ยวกับการเกิดเงาของวัตถุ

.....

.....

แนวการตอบ

แบบบันทึกผลกิจกรรม การเกิดเงาของวัตถุ

ชื่อ…..ชั้น.....เลขที่..... (10 คะแนน)

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ผลที่ได้จากการสังเกต เมื่อส่องไฟฉายผ่านแผ่นพลาสติกโปร่งแสงไปยังฉาก

..... เมื่อส่องไฟฉายผ่านแผ่นพลาสติกโปร่งแสงไปยังฉาก ไม่ปรากฏเงาบนฉาก.....

2. ผลที่ได้จากการสังเกต เมื่อส่องไฟฉายผ่านแผ่นกระดาษทึบแสงไปยังฉาก

..... เมื่อส่องไฟฉายผ่านแผ่นกระดาษทึบแสงไปยังฉาก จะปรากฏเงาขึ้นบนฉาก .....

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. สรุปผลเกี่ยวกับการเกิดเงาของวัตถุ

.....เมื่อแสงผ่านวัตถุโปร่งแสงจะไม่เกิดเงา แต่ถ้าแสงผ่านวัตถุทึบแสงจะเกิดเงา .....

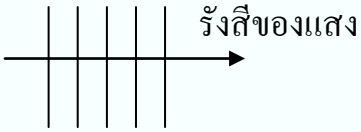
www.kroobannok.com

3. ขยายความรู้

จากการที่เราได้ทำกิจกรรมเพื่อศึกษาเกี่ยวกับแสง การเคลื่อนที่ของแสง และการเกิดเงาของวัตถุ ยังมีเรื่องอื่นที่ต้องศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับแสงอีก ดังนี้

1 ปีแสง คือ ระยะทางที่แสงเคลื่อนที่ได้ในเวลา 1 ปี มีค่าประมาณ 9.5×10^{15} เมตร ซึ่งโดยปกติแล้ว มักจะใช้ปีแสงในการบอกระยะทางที่ไกลมากๆ ไม่สะดวกในการบอกระยะทางตามหน่วยปกติ เช่น ถ้าระยะห่างระหว่างดวงดาวสองดวงในอวกาศมีค่าเท่ากับ 9.5×10^{15} เมตร สามารถบอกได้ว่าระยะทางระหว่างดาวสองดวงนั้นเท่ากับ 1 ปีแสง

อัตราเร็วของแสง แสงจะเคลื่อนที่เป็นแนวตรงในตัวกลางเดิม อัตราเร็วของแสงมีค่าคงที่ในตัวกลางแต่ละชนิด ในสุญญากาศหรืออากาศ อัตราเร็วแสงมีค่า 299,792,458 เมตร/วินาที หรือประมาณ 3×10^{8} เมตร/วินาที ในการศึกษาเกี่ยวกับแสง กำหนดให้เส้นตรงที่ตั้งฉากกับหน้าคลื่น มีลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของแสง เรียกว่า รังสีของแสง ดังรูป



ประวัติการวัดอัตราเร็วของแสง เนื่องจากแสงเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วที่สูงมาก มีผู้ที่ศึกษาและพยายามวัดอัตราเร็วของแสง ดังนี้

กาลิเลโอ ได้พยายามวัดอัตราเร็วของแสง โดยขึ้นไปยืนบนยอดเขาคนละยอดกับผู้ช่วยของเขา หลังจากนั้นก็ส่องไฟไปยังผู้ช่วย เมื่อผู้ช่วยมองเห็นแสงไฟก็จะส่องไฟกลับมาหากาลิเลโอทันที แต่พบว่าไม่สามารถจับเวลาในขณะที่ส่องไฟโต้ตอบกันได้ จึงสรุปว่า อัตราเร็วของแสงมีค่าสูงมาก

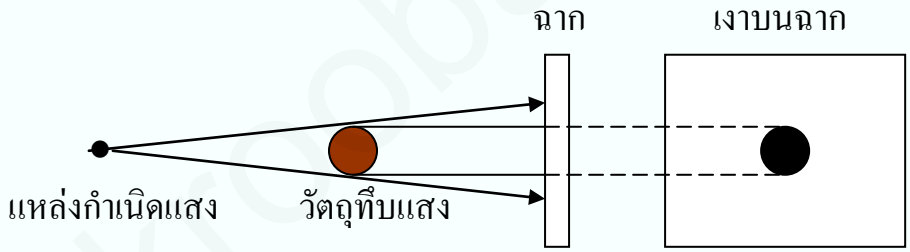
www.kroobannok.com

โรเมอร์ ได้สังเกตการณ์เคลื่อนที่ของดวงจันทร์ดวงหนึ่งของดาวพฤหัสบดีอย่างละเอียด โดยใช้วิธีสังเกตจากจันทรุปราคา แล้วนำข้อมูลไปหาอัตราเร็วของแสง พบว่ามีค่าเท่ากับ 2.2×10^8 เมตร/วินาที

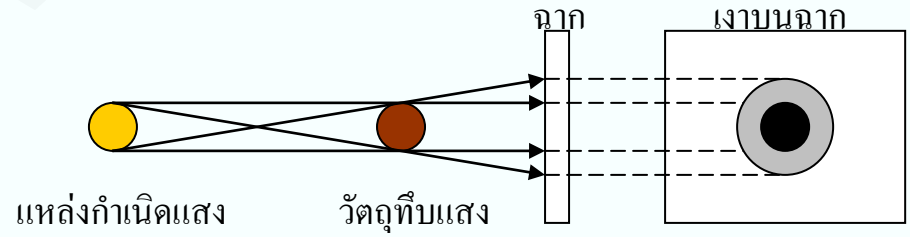
ฟิโซ ทำการหาอัตราเร็วของแสง โดยให้แสงเคลื่อนที่ในระยะทางที่สั้นกว่าเมื่อเทียบกับวิธีของฟิโซ การจับเวลาที่แสงเคลื่อนที่นั้นอาศัยการหมุนของชุดฟันเฟืองที่ประดิษฐ์ขึ้น พบว่าอัตราเร็วแสงมีค่าประมาณ 3.14×10^8 เมตร/วินาที

องค์การมาตรฐานแห่งสหรัฐอเมริกา (U.S. Bureau of Standards) ได้ทำการทดลองวัดอัตราเร็วของแสงโดยใช้เลเซอร์และได้ผลว่า อัตราเร็วแสงมีค่าเท่ากับ 299,792,458 เมตร/วินาที

การเกิดเงา เงาคือบริเวณมืดหลังวัตถุทึบแสง ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อแสงส่องไปยังวัตถุนั้น เงามี 2 ชนิด ได้แก่ เงามืดและเงามัว โดยเงาที่ปรากฏจะมีลักษณะใดขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดคลื่นแสงและวัตถุทึบแสงที่กั้น ดังรูป



แสงจากแหล่งกำเนิดแสงเล็กมากหรือเป็นจุด ผ่านวัตถุทึบแสง เงาที่ปรากฏบนฉากจะสม่ำเสมอกันทั้งหมด เรียก เงามืด



แสงจากแหล่งกำเนิดแสงไม่เป็นจุดหรือมีขนาดใหญ่ ผ่านวัตถุทึบแสงจะทำให้เงาที่ปรากฏจะมีความมืดแตกต่างกัน โดยด้านในจะมีความเข้มมากกว่าเงาด้านนอก เรียกบริเวณด้านในว่า เงามืด และเรียกบริเวณด้านนอกว่า เงามัว

www.kroobannok.com

การคำนวณเกี่ยวกับอัตราเร็วของแสง

ตัวอย่าง แสงเคลื่อนที่เป็นเวลา 1 ปี ได้ระยะทางกี่เมตร

วิธีทำ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ $= 3 \times 10^8$ เมตร/วินาที

ใน 1 ปี จะมีเวลาทั้งหมด $= 365 \times 24 \times 60 \times 60$ วินาที

จาก $s = vt$

ดังนั้นในเวลา 1 ปี แสงจะเคลื่อนที่ได้ระยะทาง $= 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60$ เมตร

$= 94608000 \times 10^8$ เมตร

หรือ $= 9.5 \times 10^{15}$ เมตร

ตอบ ในเวลา 1 ปี แสงจะเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 9.5×10^{15} เมตร

ตัวอย่าง ดวงอาทิตย์อยู่ห่างจากดาวเคราะห์ดวงหนึ่งเป็นระยะทาง 1.5×10^{11} เมตร แสงจากดวงอาทิตย์จะต้องใช้เวลานานเท่าใด จึงจะเดินทางถึงดาวเคราะห์นั้น

วิธีทำ ระยะทางระหว่างดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์ $= 1.5 \times 10^{11}$ เมตร

อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ $= 3 \times 10^8$ เมตร/วินาที

จาก $t = \frac{s}{v}$

แทนค่า $t = \frac{1.5x10^{11}}{3x10^8}$ วินาที

$= 500$ วินาที

หรือ $= 8$ นาที 20 วินาที

ตอบ แสงจากดวงอาทิตย์จะต้องใช้เวลานาน 8 นาที 20 วินาที

www.kroobannok.com

4. สรุปผล

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาและทำความเข้าใจเรื่อง แสงและการเคลื่อนที่ของแสง อัตราเร็วของแสง และการเกิดเงาของวัตถุแล้ว เรามาช่วยกันสรุปอีกครั้ง

1. แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีความสำคัญเพราะช่วยในการมองเห็น มีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรงในตัวกลางเดิม และมีอัตราเร็วในสุญญากาศหรืออากาศ ประมาณ 3×10^{8} เมตร/วินาที

2. การมองเห็น ต้องมีแสงเกี่ยวข้องเสมอ โดยแสงไปตกกระทบกับวัตถุแล้วสะท้อนเข้าสู่ตา

3. ระยะทางที่แสงเคลื่อนที่ได้ในเวลาหนึ่งปี เรียกว่า 1 ปีแสง มีค่าประมาณ 9.5×10^{15} เมตร มักจะใช้บอกระยะทางที่ไกลมากๆ เช่น ระยะทางระหว่างดวงดาว

4. เงาที่เกิดขึ้นบริเวณด้านหลังวัตถุ เกิดจากแสงไปตกกระทบกับวัตถุทึบแสงนั้น มีเงามืดและเงามัว โดยเงาที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะอย่างไรขึ้นอยู่กับขนาดของแหล่งกำเนิดแสงและขนาดของวัตถุ

www.kroobannok.com

แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง แสงและการเกิดเงา

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....(10 คะแนน)

1. ถ้ารัศมีของวงโคจรของดาวเคราะห์ดวงหนึ่งรอบดวงอาทิตย์เป็น 1.2×10^{11} เมตร จงหาว่า แสงจากดวงอาทิตย์ต้องใช้เวลาเท่าใดในการเคลื่อนที่มาถึงดาวเคราะห์ดวงนั้น

.....

.....

.....

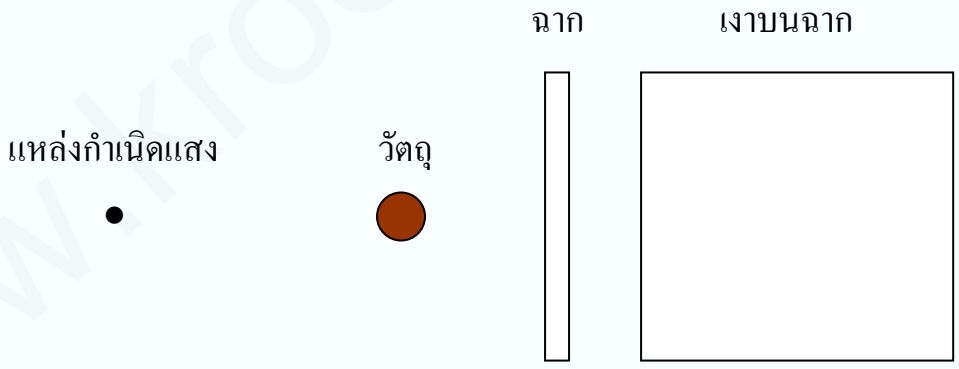
.....

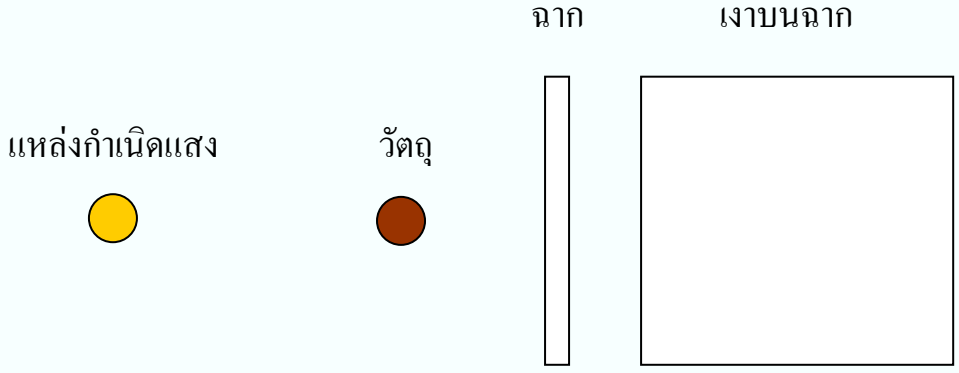
.....

.....

.....

2. จากรูป จงวาดภาพแสดงลักษณะของเงาที่ปรากฏบนฉาก





www.kroobannok.com

แนวการตอบ

แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง แสงและการเกิดเงา

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่..... (10 คะแนน)

1. ถ้ารัศมีของวงโคจรของดาวเคราะห์ดวงหนึ่งรอบดวงอาทิตย์เป็น 1.2×10^{11} เมตร จงหาว่า แสงจากดวงอาทิตย์ต้องใช้เวลาเท่าใดในการเคลื่อนที่มาถึงดาวเคราะห์ดวงนั้น

วิธีทำ รัศมีวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ $= 1.2 \times 10^{11}$ เมตร

และอัตราเร็วของแสง $= 3.0 \times 10^{8}$ เมตร/วินาที

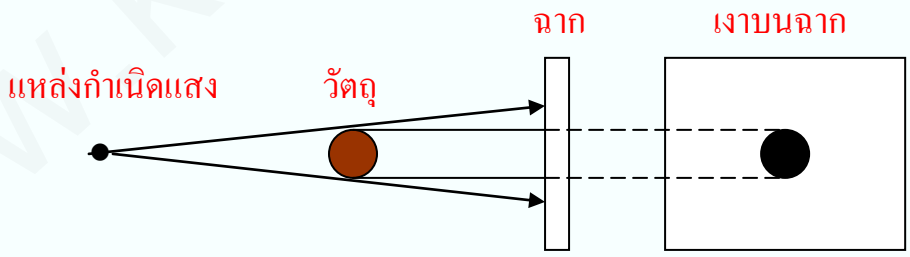
จาก $t = \frac{s}{v}$

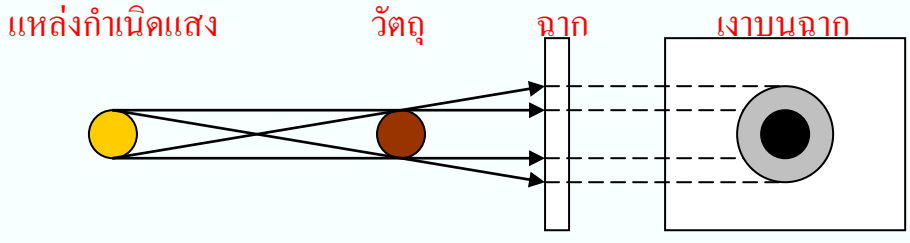
$= \frac{1.2 \times 10^{11}}{3.0 \times 10^{8}}$

$= 400$ วินาที

ตอบ ดังนั้นแสงจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่มาถึงโลกใช้เวลา 6 นาที 40 วินาที

2. จากรูป จงวาดภาพแสดงลักษณะของเงาที่ปรากฏบนฉาก





www.kroobanok.com

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แสงและการเกิดเงา

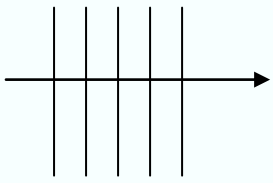
คำสั่ง เลือกคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียวแล้วกากบาท (x) ลงบนกระดาษคำตอบ

1. ทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงมีลักษณะเป็นไปตามข้อใด
   - ก. ทิศการเคลื่อนที่ไม่แน่นอน
   - ข. ทิศการเคลื่อนที่เป็นแนวตรง
   - ค. ทิศการเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง
   - ง. เป็นไปได้ทุกข้อ

2. นักวิทยาศาสตร์คนใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเพื่อวัดอัตราเร็วของแสง
   - ก. ฟิโซ
   - ข. โรเมอร์
   - ค. เอดิสัน
   - ง. กาลิเลโอ

3. ในปัจจุบัน อัตราเร็วของแสงในอากาศหรือสุญญากาศมีค่าประมาณเท่าใด
   - ก. 9.5×10^{15} เมตร/วินาที
   - ข. 9.5×10^{8} เมตร/วินาที
   - ค. 3.0×10^{15} เมตร/วินาที
   - ง. 3.0×10^{8} เมตร/วินาที

4. เส้นตรงที่ตั้งฉากกับหน้าคลื่น มีลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นแสง เรียกว่า
   - ก. รังสีของแสง
   - ข. ลูกศรของแสง
   - ค. ทิศทางของแสง
   - ง. ทางเดินของแสง



www.kroobannok.com

5. 1 ปีแสง มีความหมายว่าอย่างไร

ก. เวลาที่แสงเดินทางใน 1 ปี

ข. ระยะทางที่แสงเดินทางได้ใน 1 ปี

ค. เวลาที่แสงเดินทางจากดวงอาทิตย์มาถึงโลก

ง. ระยะทางที่แสงเดินทางจากดวงอาทิตย์มาถึงโลก

6. ถ้ารัศมีของวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ มีค่า 1.47×10^{11} เมตร แสงจากดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่มาถึงโลกต้องใช้เวลาเท่าใด

ก. 430 วินาที

ข. 490 วินาที

ค. 530 วินาที

ง. 590 วินาที

7. พรอกซิมา เซนเทอรี เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุด อยู่ห่างจากโลก 4.3 ปีแสง ถ้ายานอวกาศเคลื่อนที่ไปยังดาวฤกษ์ดวงนี้ ด้วยอัตราเร็ว 30 กิโลเมตร/วินาที ยานอวกาศนั้นจะต้องใช้เวลาเดินทางกี่ปี

ก. 5.3×10^{5} ปี

ข. 5.3×10^{4} ปี

ค. 4.3×10^{5} ปี

ง. 4.3×10^{4} ปี

8. ปรากฏการณ์ในข้อใด ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเงาของวัตถุ

ก. รุ้งกินน้ำ

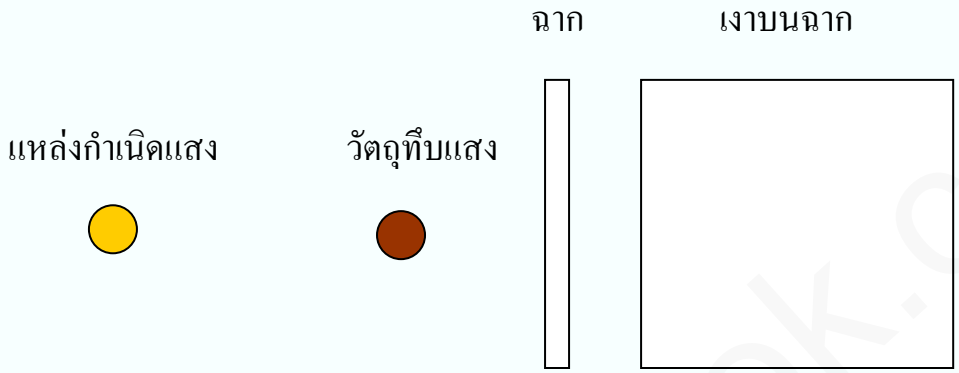
ข. จันทรุปราคา

ค. มิราจหรือภาพลวงตา

ง. พระอาทิตย์ทรงกลด

www.kroobannok.com

9. จากรูป ถ้าแหล่งกำเนิดแสงไม่เป็นจุดหรือมีขนาด เงาของวัตถุที่ปรากฏบนฉากจะมีลักษณะอย่างไร



ก. ปรากฏเป็นเงามืดอย่างเดียว
ข. ปรากฏเป็นเงามัวอย่างเดียว
ค. ด้านในเป็นเงามืด ด้านนอกเป็นเงามัว
ง. ด้านในเป็นเงามัว ด้านนอกเป็นเงามืด

10. การแสดงในข้อใด ที่ใช้ประโยชน์โดยตรงจากการเกิดเงาของวัตถุ

ก. โขน
ข. หนังตะลุง
ค. ละครเวที
ง. หุ่นกระบอก

www.kroobannok.com

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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

www.kroobannok.com

บรรณานุกรม

กฤตนัย จันทรจตุรงค์. (ม.ป.ป.). **ฟิสิกส์รวม 4-5-6 เข้ามหาวิทยาลัยระบบใหม่**. กรุงเทพฯ : ไซเอ็นซ เซนเตอร์.

จารึก สุวรรณรัตน์. (2547). **หนังสือเสริมทักษะและประสบการณ์วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ฟิสิกส์) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6) ชุด คลื่น แสง และเสียง**. กรุงเทพฯ : เดอร์บุคส์.

ณรงค์ ผลโภค. (2543). **ฟิสิกส์แผนใหม่ 4-5-6 เตรียมสอบเอนทรานซ์**. กรุงเทพฯ : ไซเอ็นซ เซนเตอร์.

ดนัย ลิสวัสดิรัตนากุล และคณะ. (ม.ป.ป.). **คู่มือฟิสิกส์ ม.4-5-6**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประสานมิตร จำกัด.

ธรรมสถิต ทองเงินเจือธรรม. (ม.ป.ป.). **คู่มือเตรียมสอบฟิสิกส์ฉบับรวม 4-5-6.** กรุงเทพฯ : บริบัท ภูมิบัณฑิตการพิมพ์ จำกัด.

นิรันดร์ สุวรัตน์. (2550). **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ม. 5 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : ธนธัชการพิมพ์.

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และพัฒนชัย จันทร. (2548). **แผนจัดการเรียนรู้สองแนวทาง ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2554). **คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

———. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

www.kroobannok.com