

ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

ชุดที่ 1



รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1 ว30201

การเคลื่อนที่แนวตรง

ระยะทาง และการกระจัด



นายไพรัช เฉยเมล์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนหอพระ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่





คำนำ

ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1 ว30201 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้มีการจัดทำเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย ใบความรู้ แบบทดสอบ ชุดฝึกทักษะ โดยนักเรียนสามารถศึกษาและลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยอาศัยการฝึกทำโจทย์ที่มีรูปแบบเดิมซ้ำๆ รวมไปถึงการเน้นทักษะกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ และแก้ปัญหาของโจทย์ฟิสิกส์ในสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางสาขาฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งทางผู้จัดทำได้สร้างชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์จำนวน 7 ชุด ดังรายการต่อไปนี้

ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ชุดที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด

ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ชุดที่ 2 เรื่อง อัตราเร็ว และความเร่ง

ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ชุดที่ 3 เรื่อง อัตราเร่ง และความเร่ง

ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ชุดที่ 4 เรื่อง เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ชุดที่ 5 เรื่อง กราฟ $s-t$, $v-t$ และ $a-t$

ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ชุดที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวราบ

ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ชุดที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตั้ง

ทางผู้จัดทำมีความคาดหวังว่า ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ทั้งหมดนี้จะสามารถให้ประโยชน์แก่นักเรียนในการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นายไพรัช เอยเมธ





สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ส่วนประกอบของชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์	1
ขั้นตอนการใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์	2
สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์	3
บทบาทและหน้าที่ของนักเรียน	4
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	5
จุดประสงค์การเรียนรู้	6
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
กระดาษคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียน	10
ใบความรู้ เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด	11
ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์	16
ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด	17
ชุดฝึกทักษะที่ 1.1 ความหมายของตำแหน่ง ระยะทาง และการกระจัด	23
ชุดฝึกทักษะที่ 1.2 การคำนวณเกี่ยวกับระยะทาง และการกระจัด	24
แบบทดสอบหลังเรียน	32
กระดาษคำตอบของแบบทดสอบหลังเรียน	35
แบบบันทึกคะแนนชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์	36
เอกสารอ้างอิง	37





สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 แสดงแผนที่ตำแหน่งที่ตั้งของโรงเรียนหอพระ	11
รูปที่ 1.2 แสดงระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้ง 2 เส้นทาง	12
รูปที่ 1.3 แสดงการกระจัดของวัตถุ	12





ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

ชุดที่ 1 ระยะทาง และการกระจัด

ส่วนประกอบของชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

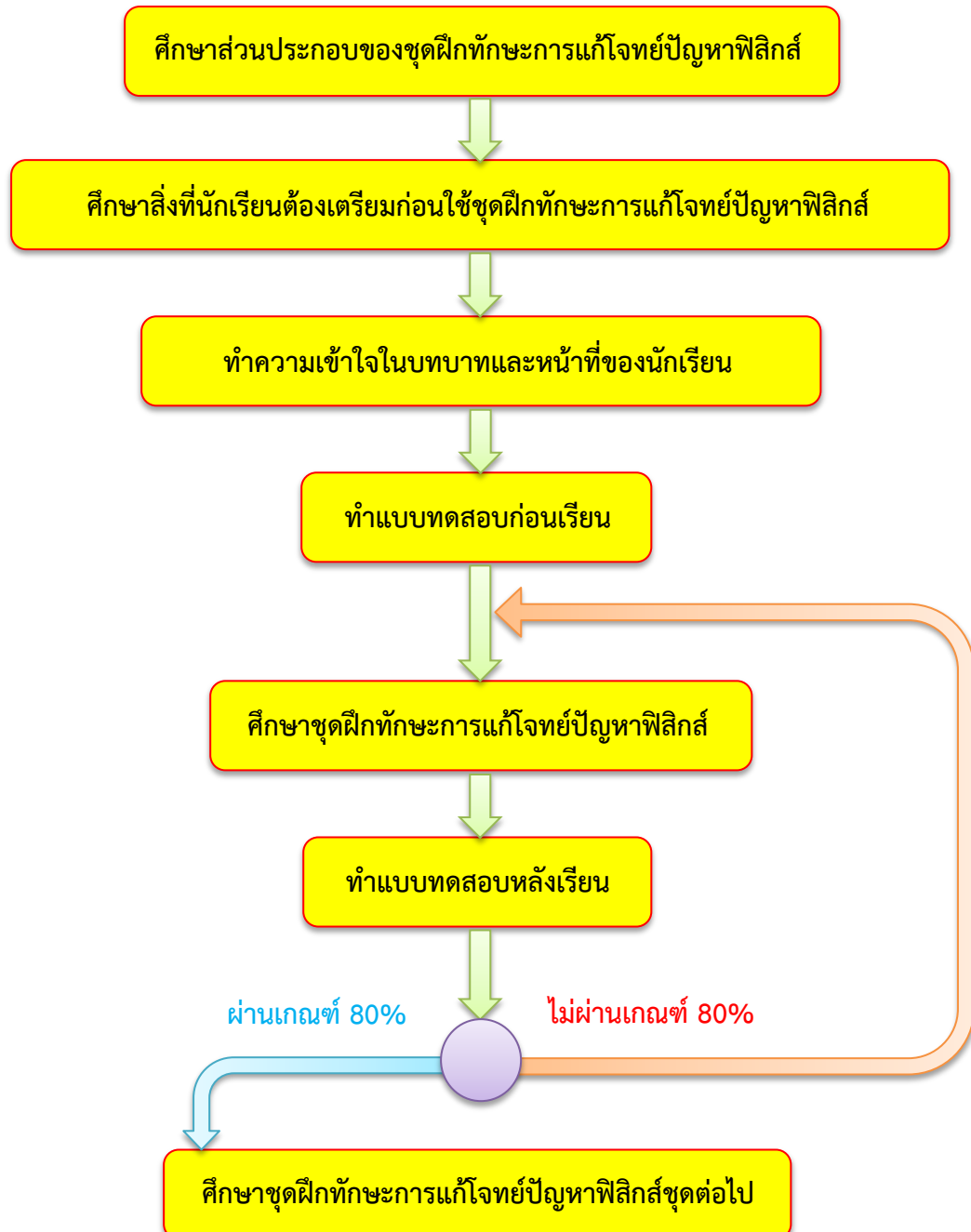
เนื้อหาสาระภายในชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และตรงตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนหอพระ รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำหรับนักเรียนที่มีแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ภายในชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ประกอบด้วย

1. ขั้นตอนการใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์
2. สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียมก่อนใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์
3. บทบาทและหน้าที่ของนักเรียน
4. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
5. แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน
6. ใบความรู้
7. ชุดฝึกทักษะ





ขั้นตอนการใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์





สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม

1. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6
2. ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ชุดที่ 1 ระยะทาง และการกระจัด
3. สมุดจดบันทึก
4. เครื่องเขียน





บทบาทและหน้าที่ของนักเรียน

การใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น นักเรียนควรปฏิบัติตามคำแนะนำตามรายละเอียดดังนี้

1. นักเรียนอ่านคำชี้แจง ศึกษาขั้นตอนการใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์และบทบาทหน้าที่ของนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์
2. นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อตรวจสอบความรู้ของนักเรียน
3. นักเรียนศึกษาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามขั้นตอนที่ระบุไว้
4. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนทุกครั้ง เมื่อเสร็จสิ้นการใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ในแต่ละชุด
6. ในการทำกิจกรรมตามชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ทุกชุด ให้นักเรียนทำด้วยความมานะพยายามและความตั้งใจ
7. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจ ให้นำชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น





สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.2

เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

สาระการเรียนรู้

การเคลื่อนที่ในแนวตรงเป็นการเคลื่อนที่ในแนวใดแนวหนึ่ง เช่น แนวราบหรือแนวตั้งที่มีการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยความเร่งของวัตถุหาได้จากความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปในหนึ่งหน่วยเวลา

สาระสำคัญ

ตำแหน่ง คือ ปริมาณที่บอกจุดอ้างอิง ที่ตั้ง พิกัด ของวัตถุหรือสสารใดๆ ซึ่งไม่มีหน่วย

ระยะทาง คือ ปริมาณที่บอกความยาวของการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือสสารใดๆ ที่เคลื่อนที่ได้จริง รูปแบบการเคลื่อนที่ไม่จำกัดสามารถเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งได้ เป็นปริมาณสเกลาร์ มีเพียงขนาดก็มีความหมายสื่อสารได้ สัญลักษณ์ที่ใช้เป็น “ S ” และมีหน่วยเป็น เมตร (m)

การกระจัด คือ ปริมาณที่บอกความยาวสมมติตามแนวเส้นตรงที่ลากจากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้ายของการเคลื่อนที่ เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทั้งขนาดและทิศทางกำกับเสมอ สัญลักษณ์ที่ใช้ในสมการเป็น “ $\vec{S}$ ” และมีหน่วยเป็น เมตร (m)





จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. อธิบายความหมายของ ตำแหน่ง ระยะทาง และการกระจัดได้
2. อธิบายความแตกต่างของ ตำแหน่ง ระยะทาง และการกระจัดได้
3. สามารถจำแนกปริมาณ ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด ออกจากกันได้
4. สามารถคำนวณหาขนาดและทิศทางของปริมาณ ตำแหน่ง ระยะทาง และการกระจัด จากสถานการณ์ของโจทย์ที่กำหนดให้ได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. สามารถวาดภาพประกอบเพื่อช่วยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ ขยัน ซื่อสัตย์ และมีวินัยในการทำงาน





แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด

คำชี้แจง

- แบบทดสอบเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน
 - ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก, ข, ค และ ง ในกระดาษคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียน
 - นักเรียนมีเวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที
- ความหมายของระยะทางที่ถูกต้องคือข้อใด
 - ระยะทางที่วัดตามแนวการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงของวัตถุ
 - ระยะทางที่วัดตามการเคลื่อนที่จริงของวัตถุ
 - ระยะทางที่สั้นที่สุดในการเดินทาง
 - ระยะทางของการเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นลากตรงถึงจุดสุดท้าย
 - ความหมายของการกระจัดที่ถูกต้องคือข้อใด
 - ความยาวตามแนวเส้นตรง
 - ทิศทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย
 - ระยะทางที่เชื่อมระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่
 - ความยาวตามแนวเส้นตรงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่
 - ข้อใด ไม่ถูกต้อง ในการเปรียบเทียบระหว่างระยะทางและการกระจัด
 - หน่วยที่ใช้ในการวัดเหมือนกัน
 - การกระจัดมีขนาดน้อยกว่าหรือเท่ากับระยะทางเสมอ
 - ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
 - ระยะทางและการกระจัดต้องมีทิศทางกำกับเสมอ
 - รถยนต์คันหนึ่งจอดติดไฟแดงห่างจากจุดอ้างอิงไปทางซ้าย 30 เมตร เมื่อเวลาผ่านไปรถคันนี้เคลื่อนที่ห่างจากจุดอ้างอิงไปทางขวา 70 เมตร ระยะทางและการกระจัดของรถคันนี้เป็นเท่าใด
 - ระยะทาง 100 เมตร, การกระจัด 40 เมตร ไปทางขวา
 - ระยะทาง 100 เมตร, การกระจัด 40 เมตร ไปทางซ้าย
 - ระยะทาง 40 เมตร, การกระจัด 100 เมตร ไปทางขวา
 - ระยะทาง 10 เมตร, การกระจัด 100 เมตร ไปทางซ้าย





5. นายศักดิ์ดา เดินทางจากบ้านไปทางทิศตะวันตก 5 กิโลเมตร แล้วเดินกลับไปทางทิศตะวันออกอีก 2 กิโลเมตร ระยะทางและการกระจัดตลอดการเคลื่อนที่ของนายศักดิ์ดามีค่าเท่าใด
- ก. ระยะทาง 7 เมตร, การกระจัด 3 เมตร ไปทางทิศตะวันตก
 - ข. ระยะทาง 7 เมตร, การกระจัด 3 เมตร ไปทางทิศตะวันออก
 - ค. ระยะทาง 3 เมตร, การกระจัด 7 เมตร ไปทางทิศตะวันตก
 - ง. ระยะทาง 3 เมตร, การกระจัด 7 เมตร ไปทางทิศตะวันออก
6. เด็กชายสมปองวิ่งรอบสนามซึ่งมีรัศมี 14 เมตร โดยเขาวิ่งได้ครบ 2 รอบพอดี ระยะทางและการกระจัดของเด็กชายสมปองเคลื่อนที่มีค่าเท่าใด (กำหนดให้ π มีค่าเท่ากับ $\frac{22}{7}$)
- ก. ระยะทาง 88 เมตร, การกระจัด 0 เมตร
 - ข. ระยะทาง 88 เมตร, การกระจัด 14 เมตร
 - ค. ระยะทาง 176 เมตร, การกระจัด 0 เมตร
 - ง. ระยะทาง 176 เมตร, การกระจัด 14 เมตร
7. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมี 210 เมตร เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ไปถึงฝั่งตรงข้ามกับจุดเริ่มต้นวัตถุจะมีระยะทางและการกระจัดเท่าใด (กำหนดให้ π มีค่าเท่ากับ $\frac{22}{7}$)
- ก. ระยะทาง 210 เมตร, การกระจัด 210 เมตร
 - ข. ระยะทาง 210 เมตร, การกระจัด 420 เมตร
 - ค. ระยะทาง 660 เมตร, การกระจัด 210 เมตร
 - ง. ระยะทาง 660 เมตร, การกระจัด 420 เมตร
8. นายบอสขับรถไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 360 เมตร แล้วเลี้ยวขึ้นไปทางทิศเหนือเป็นระยะทาง 270 เมตร การกระจัดของนายบอสมีค่าเท่าใด
- ก. 400 เมตร ทำมุม 53 องศา กับแนวระดับ
 - ข. 450 เมตร ทำมุม 53 องศา กับแนวระดับ
 - ค. 400 เมตร ทำมุม 37 องศา กับแนวระดับ
 - ง. 450 เมตร ทำมุม 37 องศา กับแนวระดับ
9. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา 1 เมตร หลังจากนั้นเคลื่อนที่ต่อไปทำมุม 45 องศา กับทิศทางเดิมอีก $3\sqrt{2}$ เมตร วัตถุนี้เคลื่อนที่ได้การกระจัดเท่าใด
- ก. $5\sqrt{3}$ เมตร ทำมุม 53 องศากับทิศทางเดิม
 - ข. 5 เมตร ทำมุม 53 องศากับทิศทางเดิม
 - ค. 5 เมตร ทำมุม 37 องศากับทิศทางเดิม
 - ง. $5\sqrt{2}$ เมตร ทำมุม 37 องศากับทิศทางเดิม





10. ศรีดาเดินไปทางทิศตะวันตกเป็นระยะทาง 5 เมตร จึงหยุดพัก แล้วเดินต่อไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

อีก $15\sqrt{2}$ เมตร จนถึงที่หมาย การเดินทางครั้งนี้ศรีดาได้การกระจัดเท่าใด

- ก. 25 เมตร ทำมุม 37 องศาับทิศทางเดิม
- ข. 25 เมตร ทำมุม 53 องศาับทิศทางเดิม
- ค. $25\sqrt{2}$ เมตร ทำมุม 37 องศาับทิศทางเดิม
- ง. $25\sqrt{2}$ เมตร ทำมุม 53 องศาับทิศทางเดิม





กระดาษคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก, ข, ค และ ง

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

ผลการประเมิน

- ☐ ดีมาก
☐ ดี
☐ พอใช้
☐ ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน	9-10	คะแนน	ผลการประเมิน	ดีมาก
ระดับคะแนน	7-8	คะแนน	ผลการประเมิน	ดี
ระดับคะแนน	5-6	คะแนน	ผลการประเมิน	พอใช้
ระดับคะแนน	0-4	คะแนน	ผลการประเมิน	ปรับปรุง





ใบความรู้ เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด

ตำแหน่ง (Position) คือ ปริมาณที่บอกจุดอ้างอิง พิกัด หรือที่อยู่ของวัตถุสิ่งของใดๆ ให้เราหรือบุคคลอื่นได้ทราบ ไม่มีหน่วย สามารถเคลื่อนย้ายที่อยู่ได้และไม่ได้ ขึ้นกับขนาดและลักษณะของวัตถุหรือสิ่งของนั้น เช่น โรงเรียนหอพระ ตั้งอยู่ที่ 15 ถนนสิงหราช ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ หากเราสังเกตจากแผนที่ จะเห็นตำแหน่งที่ตั้งของโรงเรียนหอพระ ดังแสดงในรูปที่ 1.1 เป็นต้น สังเกตว่าตำแหน่งนี้เคลื่อนย้ายที่อยู่ไม่ได้เนื่องจากมีพิกัดอ้างอิงตามภูมิประเทศและมีอยู่จริงในแผนที่



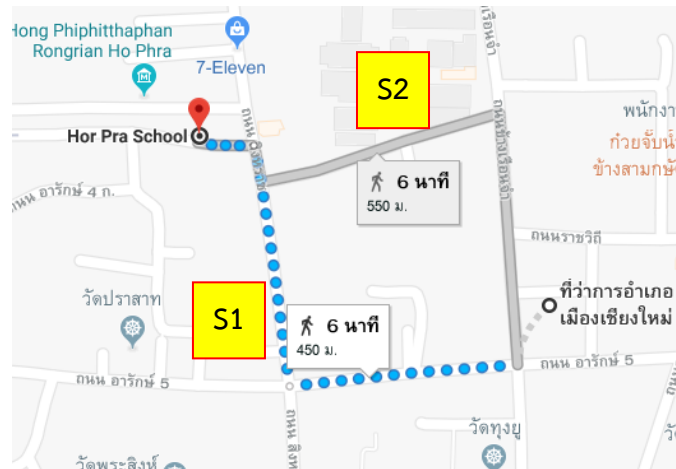
ที่มา : <https://www.google.co.th/maps/place/Hor+Pra+School/>

รูปที่ 1.1 แสดงแผนที่ตำแหน่งที่ตั้งของโรงเรียนหอพระ

หากวัตถุที่มีขนาดเล็กเคลื่อนย้ายง่ายก็จะสามารถเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ได้ เช่น รถยนต์จอดอยู่ที่บ้านแต่ต้องการทำธุระจึงขับรถยนต์ไปจอดที่ลานจอดรถห้างสรรพสินค้า หมายความว่า ตำแหน่งเดิมของรถยนต์อยู่ที่บ้าน ก่อนจะมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งมาอยู่ที่ลานจอดรถห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

ระยะทาง (Distance) คือ ปริมาณที่บอกความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่ หรือการเปลี่ยนตำแหน่งจริงของวัตถุ ซึ่งวัตถุสามารถเคลื่อนที่ในรูปแบบใดก็ได้ โดยใช้สัญลักษณ์ “s” แทนในสมการ และเป็นปริมาณสเกลาร์ มีแต่ขนาดเพียงอย่างเดียวไม่สนใจทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ จะเคลื่อนที่เป็นทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ มีหน่วยเป็นเมตร (m) ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 1.2 ซึ่งเป็นการเดินทางจากที่ว่าการอำเภอเมืองเชียงใหม่ไปยังโรงเรียนหอพระ



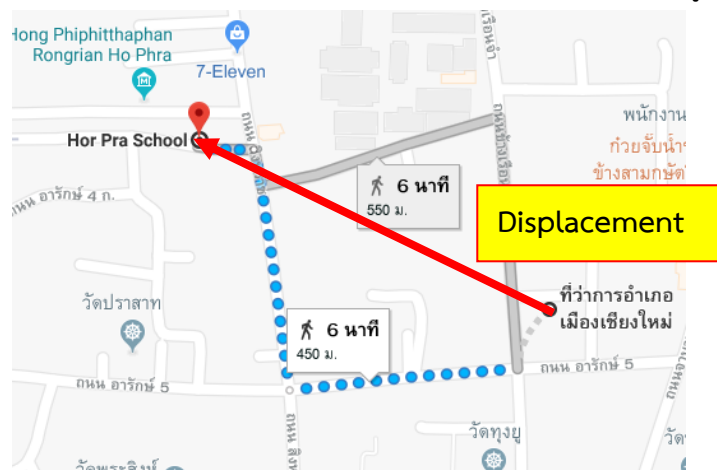


ที่มา : <https://www.google.co.th/maps/dir/ที่ว่าการอำเภอเมืองเชียงใหม่/Hor+Pra+School>

รูปที่ 1.2 แสดงระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้ง 2 เส้นทาง

สังเกตว่าเส้นทางที่วัตถุหรือสิ่งของจะเคลื่อนที่ เพื่อย้ายตำแหน่งที่ตั้งสามารถเคลื่อนที่ได้ 2 เส้นทาง โดย เส้นทาง S1 มีความยาว 450 เมตร และเส้นทาง S2 มีความยาว 550 เมตร ซึ่งความยาวของทั้งสองเส้นทางไม่เท่ากัน แต่จุดหมายปลายทางคือตำแหน่งเดียวกันคือออกจากที่ว่าการอำเภอเมืองเชียงใหม่ไปยังโรงเรียนหอพระ

การกระจัด (Displacement) คือ ปริมาณที่บอกความยาวของการเคลื่อนที่ของวัตถุจากตำแหน่งเริ่มต้น ถึงตำแหน่งสุดท้ายที่วัตถุเคลื่อนที่ มีทิศทางเป็นเส้นตรงโดยไม่สนใจสิ่งกีดขวาง ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่สมมติขึ้นมา วัตถุอาจจะเคลื่อนที่ได้จริงหรือไม่จริงก็ได้ โดยใช้สัญลักษณ์ “ $\vec{r}$ ” แทนในสมการเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีทั้งขนาดและทิศทางกำกับเสมอ ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 1.3



ที่มา : <https://www.google.co.th/maps/dir/ที่ว่าการอำเภอเมืองเชียงใหม่/Hor+Pra+School>

รูปที่ 1.3 แสดงการกระจัดของวัตถุ





สังเกตว่าวัตถุไม่สามารถเคลื่อนที่ได้จริงตามเส้นทางที่ถูกครีสีแดงชี้กำกับ เนื่องจากมีสิ่งกีดขวางกั้นไม่สามารถทะลุผ่านได้ แต่เป็นความยาวที่วัดจากจุดเริ่มต้นคือที่ว่าการอำเภอเมืองเชียงใหม่จนถึงจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่คือโรงเรียนหอพระซึ่งเรียกว่า “การกระจัด”

องค์ประกอบของการคำนวณเกี่ยวกับการกระจัดของวัตถุ

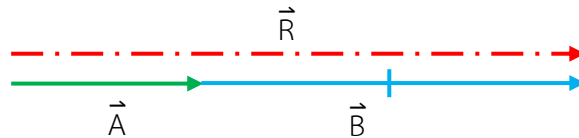
การบวก-ลบ เวกเตอร์

สามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

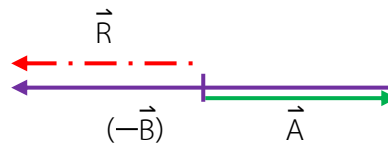
แบบที่ 1 ทิศทางขนานกัน



เมื่อ $\vec{A} + \vec{B}$ จะได้ผลลัพธ์เป็น $\vec{R}$



และเมื่อ $\vec{A} - \vec{B}$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบการบวกคือ $\vec{A} + (-\vec{B})$ จะได้ผลลัพธ์เป็น $\vec{R}$

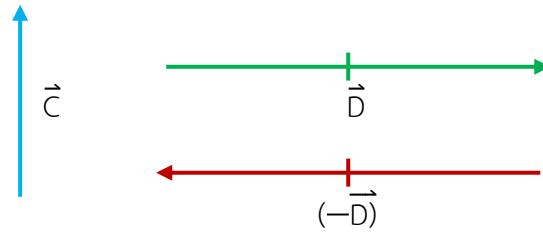


ดังนั้น การบวก-ลบเวกเตอร์ แบบขนานกันสามารถนำขนาดของเวกเตอร์ทั้งสองมารวมกันตามพีชคณิตได้เลยโดยเน้นขนาดและทิศทางเป็นสำคัญ

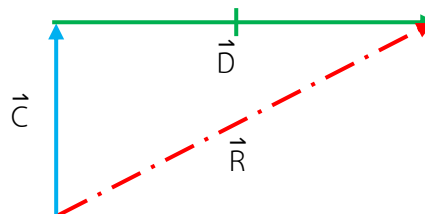




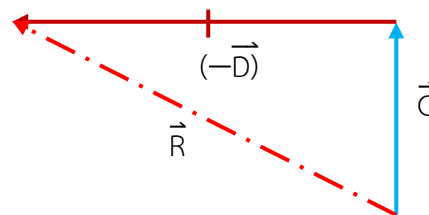
แบบที่ 2 ทิศทางตั้งฉากซึ่งกันและกัน



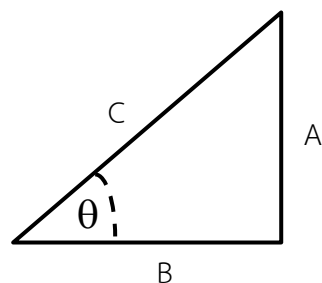
เมื่อ $\vec{C} + \vec{D}$ จะได้ผลลัพธ์เป็น $\vec{R}$



และเมื่อ $\vec{C} - \vec{D}$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบการบวกคือ $\vec{C} + (-\vec{D})$ จะได้ผลลัพธ์เป็น $\vec{R}$



ดังนั้น การบวก-ลบเวกเตอร์ แบบตั้งฉากซึ่งกันและกัน สามารถคำนวณโดยใช้สมการของพีทาโกรัส ซึ่งมีสมการดังนี้



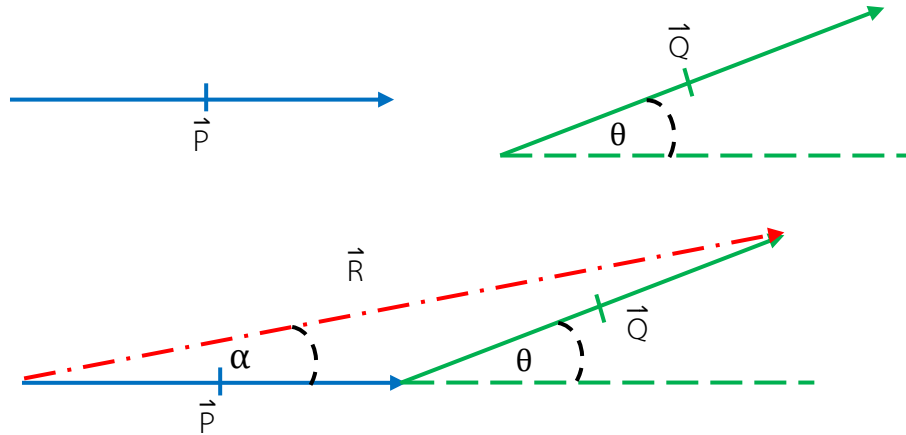
$$C^2 = A^2 + B^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{B}{A} \right) \quad \dots\dots\dots (2)$$

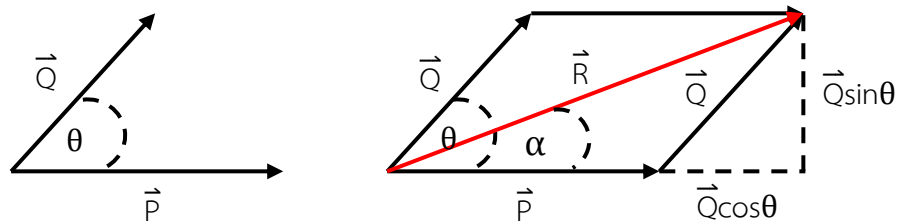




แบบที่ 3 ทิศทางทำมุมซึ่งกันและกัน



ดังนั้น การบวก-ลบเวกเตอร์ แบบทำมุมซึ่งกันและกัน สามารถคำนวณโดยใช้สมการกฎของโคไซน์ ซึ่งมีสมการดังนี้



ในการหาขนาดใช้สมการดังนี้

$$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta \quad \dots\dots\dots (3)$$

ในการหาทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{Q\sin\theta}{P + Q\cos\theta} \right) \dots\dots\dots (4)$$





ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง สามารถจำแนกขั้นตอนออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด

เป็นการวิเคราะห์และจดบันทึกสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้อยู่ในรูปตัวแปรเพื่อนำมาใช้ประกอบการคำนวณเพื่อหาคำตอบ โจทย์อาจบอกเป็นข้อความหรือตัวเลขก็ได้

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม

เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบซึ่งในแต่ละข้อจะต้องมีอย่างน้อย 1 คำถามหรือมากกว่าก็ได้

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ

เป็นขั้นตอนที่เสริมเข้ามาในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์สำหรับโจทย์ที่มีความซับซ้อน หรือเหมาะสมสำหรับบุคคลที่ยังไม่ชำนาญ การวาดรูปช่วยให้เห็นภาพของสิ่งที่โจทย์ฟิสิกส์ต้องการทราบได้มากขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 มาแล้ว และประมวลผลว่าควรเลือกใช้สมการใดในวิชาฟิสิกส์ เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณเพื่อหาคำตอบต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ

เป็นการแทนค่าตัวเลขที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ลงในขั้นตอนที่ 4 และใช้ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย

เป็นขั้นตอนที่สรุปบรรยาย หรือผลที่ได้จากโจทย์ปัญหา สามารถเป็นได้ทั้งตัวเลขและข้อความ ซึ่งต้องมีหน่วยกำกับด้วยทุกครั้ง





ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด

ตัวอย่างที่ 1.1 นาย A เดินไปทางทิศตะวันออก 120 เมตร แล้วเดินย้อนกลับไปทางทิศตะวันตก 40 เมตร
 อยากทราบว่าระยะทางและการกระจัดที่นาย A เดินได้เป็นเท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด

$$s_{\text{ตะวันออก}} = 120 \text{ เมตร}$$

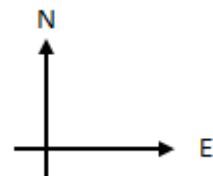
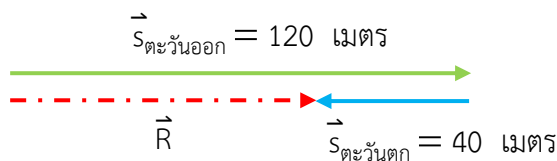
$$s_{\text{ตะวันตก}} = 40 \text{ เมตร}$$

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม

$$s_{\text{ทั้งหมด}} = ? \text{ เมตร}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = ? \text{ เมตร}$$

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ



ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง

$$s_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ตะวันออก}} + s_{\text{ตะวันตก}}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ตะวันออก}} - s_{\text{ตะวันตก}}$$

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ

$$\text{จาก } s_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ตะวันออก}} + s_{\text{ตะวันตก}}$$

$$\text{แทนค่า } s_{\text{ทั้งหมด}} = (120)(\text{เมตร}) + (40)(\text{เมตร})$$

$$\text{จะได้ } s_{\text{ทั้งหมด}} = 160 \text{ เมตร}$$

$$\text{จาก } \vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ตะวันออก}} - s_{\text{ตะวันตก}}$$

$$\text{แทนค่า } \vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = (120)(\text{เมตร}) - (40)(\text{เมตร})$$

$$\text{จะได้ } \vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = 80 \text{ เมตร}$$

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย

ตอบ = ระยะทาง 160 เมตร และการกระจัด 80 เมตร ไปทางทิศตะวันออก





ตัวอย่างที่ 1.2 นาย B เดินไปทางทิศใต้ 10 เมตร แล้วเดินย้อนกลับไปทางทิศเหนือ 4 เมตร ระยะทาง และการกระจัดของนาย B มีค่าเท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด

$$s_{\text{ใต้}} = 10 \text{ เมตร}$$

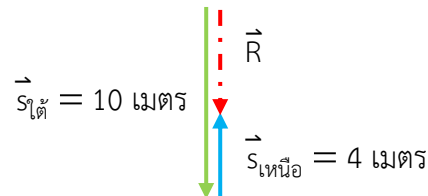
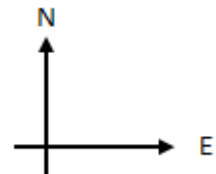
$$s_{\text{เหนือ}} = 4 \text{ เมตร}$$

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม

$$s_{\text{ทั้งหมด}} = ? \text{ เมตร}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = ? \text{ เมตร}$$

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ



ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง

$$s_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ใต้}} + s_{\text{เหนือ}}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ใต้}} - s_{\text{เหนือ}}$$

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ

$$\text{จาก } s_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ใต้}} + s_{\text{เหนือ}}$$

$$\text{แทนค่า } s_{\text{ทั้งหมด}} = (10)(\text{เมตร}) + (4)(\text{เมตร})$$

$$\text{จะได้ } s_{\text{ทั้งหมด}} = 14 \text{ เมตร}$$

$$\text{จาก } \vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ใต้}} - s_{\text{เหนือ}}$$

$$\text{แทนค่า } \vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = (10)(\text{เมตร}) - (4)(\text{เมตร})$$

$$\text{จะได้ } \vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = 6 \text{ เมตร}$$

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย

ตอบ = ระยะทาง 14 เมตร และการกระจัด 6 เมตร ไปทางทิศใต้





ตัวอย่างที่ 1.3 นาย C เดินไปทางทิศตะวันออก 40 เมตร แล้วเดินขึ้นไปทางทิศเหนืออีก 40 เมตร
 อยากทราบว่า นาย C เดินทางครั้งนี้ได้ระยะทางและการกระจัดเป็นเท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด

$$s_{\text{ตะวันออก}} = 40 \text{ เมตร}$$

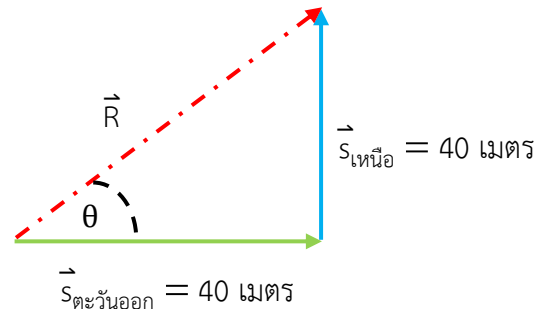
$$s_{\text{เหนือ}} = 40 \text{ เมตร}$$

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม

$$s_{\text{ทั้งหมด}} = ? \text{ เมตร}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = ? \text{ เมตร}$$

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ



ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง

$$s_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ตะวันออก}} + s_{\text{เหนือ}}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = \sqrt{(s_{\text{ตะวันออก}})^2 + (s_{\text{เหนือ}})^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{s_{\text{เหนือ}}}{s_{\text{ตะวันออก}}} \right)$$

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ

จาก $s_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ตะวันออก}} + s_{\text{เหนือ}}$

แทนค่า $s_{\text{ทั้งหมด}} = (40)(\text{เมตร}) + (40)(\text{เมตร})$

จะได้ $s_{\text{ทั้งหมด}} = 80 \text{ เมตร}$

จาก $\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = \sqrt{(s_{\text{ตะวันออก}})^2 + (s_{\text{เหนือ}})^2}$

แทนค่า $\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = \sqrt{(40)^2(\text{เมตร})^2 + (40)^2(\text{เมตร})^2}$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = \sqrt{(1,600)(\text{เมตร})^2 + (1,600)(\text{เมตร})^2}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = \sqrt{(3,200)(\text{เมตร})^2}$$

จะได้ $\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = 40\sqrt{2} \text{ เมตร}$





จาก $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{s_{\text{เหนือ}}}{s_{\text{ตะวันออก}}} \right)$

แทนค่า $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{(40)(\text{เมตร})}{(40)(\text{เมตร})} \right)$

$\theta = \tan^{-1}(1)$

จะได้ $\theta = 45$ องศา

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย

ตอบ = ระยะทาง 80 เมตร และการกระจัด $40\sqrt{2}$ เมตร ทำมุม 45 องศา กับทิศตะวันออก





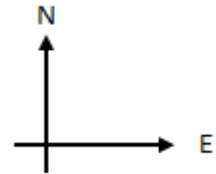
ตัวอย่างที่ 1.4 นาย D เดินไปทางทิศตะวันตก 3 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนืออีก 3 เมตร
นาย D จะเดินทางครั้งนี้เป็นระยะทางและการกระจัดเท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด

$$s_{\text{ตะวันตก}} = 3 \text{ เมตร}$$

$$s_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}} = 3 \text{ เมตร}$$

$$\theta = 45 \text{ องศา}$$

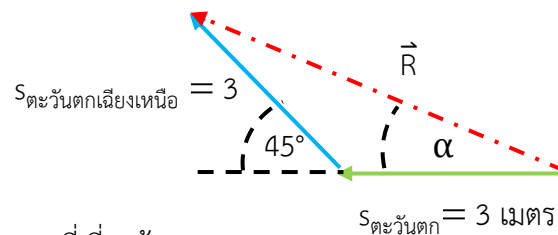


ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม

$$s_{\text{ทั้งหมด}} = ? \text{ เมตร}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = ? \text{ เมตร}$$

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ



ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง

$$s_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ตะวันตก}} + s_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = \sqrt{(s_{\text{ตะวันตก}})^2 + (s_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}})^2 + 2s_{\text{ตะวันตก}}s_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}}\cos\theta}$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{s_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}}\sin\theta}{s_{\text{ตะวันตก}} + s_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}}\cos\theta}\right)$$

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ

$$\text{จาก } s_{\text{ทั้งหมด}} = s_{\text{ตะวันตก}} + s_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}}$$

$$\text{แทนค่า } s_{\text{ทั้งหมด}} = (3)(\text{เมตร}) + (3)(\text{เมตร})$$

$$\text{จะได้ } s_{\text{ทั้งหมด}} = 6 \text{ เมตร}$$

$$\text{จาก } \vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = \sqrt{(s_{\text{ตะวันตก}})^2 + (s_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}})^2 + 2s_{\text{ตะวันตก}}s_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}}\cos\theta}$$

$$\text{แทนค่า } \vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = \sqrt{(3)^2(\text{เมตร})^2 + (3)^2(\text{เมตร})^2 + (2)(3)(\text{เมตร})(3)(\text{เมตร})\cos 45^\circ}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = \sqrt{(9)(\text{เมตร})^2 + (9)(\text{เมตร})^2 + (9)(\sqrt{2})(\text{เมตร})^2}$$

$$\vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = \sqrt{(30.73)(\text{เมตร})^2}$$

$$\text{จะได้ } \vec{s}_{\text{ทั้งหมด}} = 5.54 \text{ เมตร}$$





จาก $\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{S_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}} \sin \theta}{S_{\text{ตะวันตก}} + S_{\text{ตะวันตกเฉียงเหนือ}} \cos \theta} \right)$

แทนค่า $\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{(3)(\text{เมตร})(\frac{\sqrt{2}}{2})}{(3)(\text{เมตร}) + (3)(\text{เมตร})(\frac{\sqrt{2}}{2})} \right)$

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{2.12}{5.12} \right)$$

$$\alpha = \tan^{-1} (0.41)$$

จะได้ $\alpha = 22.5$ องศา

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย

ตอบ = ระยะทาง 6 เมตร และการกระจัด 5.54 เมตร ทำมุม 22.5 องศา กับทิศตะวันตก





ชุดฝึกทักษะที่ 1.1 ความหมายของตำแหน่ง ระยะทาง และการกระจัด

1. ตำแหน่งของวัตถุมีความหมายอย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ =

.....

.....

.....

2. ระยะทางในการเคลื่อนที่ของวัตถุมีความหมายอย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ =

.....

.....

.....

3. การกระจัดในการเคลื่อนที่ของวัตถุมีความหมายอย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ =

.....

.....

.....

4. ระยะทางและการกระจัดมีความแตกต่างกันอย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ =

.....

.....

.....

5. ข้อความที่ว่า “การกระจัดมีขนาดน้อยกว่าหรือเท่ากับระยะทางเสมอ” เป็นจริงหรือไม่อย่างไร
จงอธิบาย (2 คะแนน)

ตอบ =

.....

.....

.....





ชุดฝึกทักษะที่ 1.2 การคำนวณเกี่ยวกับระยะทางและการกระจัด

- วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่เป็นวงกลมได้ครบรอบเป็นระยะทาง 314 เมตร อยากทราบว่า การกระจัดของวัตถุ มีค่าเท่าใด (กำหนดให้ค่า π มีค่าเท่ากับ 3.14)

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ (2 คะแนน)

ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย (2 คะแนน)

.....

.....





2. นาย A วิ่งรอบสนามเป็นวงกลมรัศมีมีความโค้ง 210 เมตร เป็นจำนวน 2 รอบสนาม อยากทราบว่านาย A วิ่งได้ระยะทางและการกระจัดเท่าใด (กำหนดให้ π มีค่าเท่ากับ $\frac{22}{7}$)

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ (2 คะแนน)

ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย (2 คะแนน)

.....

.....





3. นาย B โยนเหรียญ ณ ตำแหน่งสูงจากพื้น 1 เมตร ขึ้นไปได้สูง 0.5 เมตร เมื่อเหรียญตกลงพื้น เหรียญจะมีระยะทางและการกระจัดในการเคลื่อนที่ครั้งนี้เท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ (2 คะแนน)

ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย (2 คะแนน)

.....

.....





4. นาย C ยืนห่างจากกำแพง 10 เมตร แล้วเตะลูกฟุตบอลกระทบกำแพงตามแนวราบสะท้อนกลับออกมาได้ครึ่งทาง อยากทราบว่าระยะทางและการกระจัดของลูกฟุตบอลเป็นเท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ (2 คะแนน)

ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย (2 คะแนน)

.....

.....





5. นาย D เดินทางไปตำบล ก ทางทิศตะวันออกเป็นระยะ 3 กิโลเมตร แล้วเดินทางต่อไปตำบล ข ที่อยู่ทางทิศเหนือของตำบล ก เป็นระยะ 4 กิโลเมตร อยากทราบว่า การเดินทางของนาย D ครั้งนี้ ได้ระยะทางและการกระจัดทั้งหมดเท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ (2 คะแนน)

ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย (2 คะแนน)

.....

.....





6. นาย E เดินทางจากบ้านไปโรงเรียนระหว่างทางได้แวะบ้านเพื่อนซึ่งอยู่ทางทิศใต้ของบ้านนาย E เป็นระยะทาง 150 เมตร แล้วเดินไปโรงเรียนทางทิศใต้เป็นระยะทาง 200 เมตร ระยะทางและการกระจัดของนาย E ในการเดินทางครั้งนี้เท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ (2 คะแนน)

ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย (2 คะแนน)

.....

.....





7. นาย F ขับรถออกจากจุดเริ่มต้นไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 200 เมตร จึงจอดรถหยุดพัก หลังจากนั้นขับรถขึ้นไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือต่อเป็นระยะทาง $600\sqrt{2}$ เมตร อยากทราบว่านาย F ขับรถได้ระยะทางและการกระจัดเท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด (1 คะแนน)

.....

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม (1 คะแนน)

.....

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ (2 คะแนน)

ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง (2 คะแนน)

.....

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ (2 คะแนน)

.....

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย (2 คะแนน)

.....





8. นาย G เตะลูกฟุตบอลส่งให้นาย H ที่อยู่ทางทิศตะวันตกเป็นระยะ 50 เมตร แล้วนาย H ก็เตะส่งให้นาย I ที่อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นระยะ $150\sqrt{2}$ เมตร ระยะทางและการกระจัดของลูกฟุตบอลทั้งหมดเท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์โจทย์กำหนด (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โจทย์ถาม (1 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 3 วาดภาพประกอบ (2 คะแนน)

ขั้นตอนที่ 4 สมการที่เกี่ยวข้อง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณเพื่อหาคำตอบ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 6 สรุปคำตอบและหน่วย (2 คะแนน)

.....

.....





แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก, ข, ค และ ง ในกระดาษคำตอบของแบบทดสอบหลังเรียน
3. นักเรียนมีเวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที

1. ความหมายของระยะทางที่ถูกต้องคือข้อใด
 - ก. ระยะทางที่วัดตามการเคลื่อนที่จริงของวัตถุ
 - ข. ระยะทางที่สั้นที่สุดในการเดินทาง
 - ค. ระยะทางที่วัดตามแนวการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงของวัตถุ
 - ง. ระยะทางของการเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นลากตรงถึงจุดสุดท้าย
2. ความหมายของการกระจัดที่ถูกต้องคือข้อใด
 - ก. ความยาวตามแนวเส้นตรง
 - ข. ความยาวตามแนวเส้นตรงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่
 - ค. ทิศทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย
 - ง. ระยะทางที่เชื่อมระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่
3. ข้อใด ไม่ถูกต้อง ในการเปรียบเทียบระหว่างระยะทางและการกระจัด
 - ก. หน่วยที่ใช้ในการวัดเหมือนกัน
 - ข. ระยะทางและการกระจัดต้องมีทิศทางกำกับเสมอ
 - ค. การกระจัดมีขนาดน้อยกว่าหรือเท่ากับระยะทางเสมอ
 - ง. ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
4. รถยนต์คันหนึ่งจอดติดไฟแดงห่างจากจุดอ้างอิงไปทางซ้าย 30 เมตร เมื่อเวลาผ่านไปรถคันนี้เคลื่อนที่ห่างจากจุดอ้างอิงไปทางขวา 70 เมตร ระยะทางและการกระจัดของรถคันนี้เป็นเท่าใด
 - ก. ระยะทาง 100 เมตร, การกระจัด 40 เมตร ไปทางซ้าย
 - ข. ระยะทาง 100 เมตร, การกระจัด 40 เมตร ไปทางขวา
 - ค. ระยะทาง 40 เมตร, การกระจัด 100 เมตร ไปทางขวา
 - ง. ระยะทาง 10 เมตร, การกระจัด 100 เมตร ไปทางซ้าย





5. นายศักดิ์ดา เดินทางจากบ้านไปทางทิศตะวันตก 5 กิโลเมตร แล้วเดินกลับไปทางทิศตะวันออกอีก 2 กิโลเมตร ระยะทางและการกระจัดตลอดการเคลื่อนที่ของนายศักดิ์ดามีค่าเท่าใด
 - ก. ระยะทาง 7 เมตร, การกระจัด 3 เมตร ไปทางทิศตะวันออก
 - ข. ระยะทาง 3 เมตร, การกระจัด 7 เมตร ไปทางทิศตะวันตก
 - ค. ระยะทาง 7 เมตร, การกระจัด 3 เมตร ไปทางทิศตะวันตก
 - ง. ระยะทาง 3 เมตร, การกระจัด 7 เมตร ไปทางทิศตะวันออก
6. เด็กชายสมปองวิ่งรอบสนามซึ่งมีรัศมี 14 เมตร โดยเขาวิ่งได้ครบ 2 รอบพอดี ระยะทางและการกระจัดของเด็กชายสมปองเคลื่อนที่มีค่าเท่าใด (กำหนดให้ π มีค่าเท่ากับ $\frac{22}{7}$)
 - ก. ระยะทาง 176 เมตร, การกระจัด 14 เมตร
 - ข. ระยะทาง 88 เมตร, การกระจัด 14 เมตร
 - ค. ระยะทาง 176 เมตร, การกระจัด 0 เมตร
 - ง. ระยะทาง 88 เมตร, การกระจัด 0 เมตร
7. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมี 210 เมตร เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ไปถึงฝั่งตรงข้ามกับจุดเริ่มต้นวัตถุจะมีระยะทางและการกระจัดเท่าใด (กำหนดให้ π มีค่าเท่ากับ $\frac{22}{7}$)
 - ก. ระยะทาง 210 เมตร, การกระจัด 210 เมตร
 - ข. ระยะทาง 660 เมตร, การกระจัด 210 เมตร
 - ค. ระยะทาง 210 เมตร, การกระจัด 420 เมตร
 - ง. ระยะทาง 660 เมตร, การกระจัด 420 เมตร
8. นายบอสขับรถไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 360 เมตร แล้วเลี้ยวขึ้นไปทางทิศเหนือเป็นระยะทาง 270 เมตร การกระจัดของนายบอสมีค่าเท่าใด
 - ก. 400 เมตร ทำมุม 37 องศา กับแนวระดับ
 - ข. 450 เมตร ทำมุม 37 องศา กับแนวระดับ
 - ค. 400 เมตร ทำมุม 53 องศา กับแนวระดับ
 - ง. 450 เมตร ทำมุม 53 องศา กับแนวระดับ
9. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา 1 เมตร หลังจากนั้นเคลื่อนที่ต่อไปทำมุม 45 องศา กับทิศทางเดิมอีก $3\sqrt{2}$ เมตร วัตถุนี้เคลื่อนที่ได้การกระจัดเท่าใด
 - ก. 5 เมตร ทำมุม 37 องศากับทิศทางเดิม
 - ข. $5\sqrt{2}$ เมตร ทำมุม 37 องศากับทิศทางเดิม
 - ค. $5\sqrt{3}$ เมตร ทำมุม 53 องศากับทิศทางเดิม
 - ง. 5 เมตร ทำมุม 53 องศากับทิศทางเดิม





10. ศรีดาเดินทางไปทางทิศตะวันตกเป็นระยะทาง 5 เมตร จึงหยุดพัก แล้วเดินต่อไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนืออีก $15\sqrt{2}$ เมตร จนถึงที่หมาย การเดินทางครั้งนี้ศรีดาได้การกระจัดเท่าใด
- ก. $25\sqrt{2}$ เมตร ทำมุม 37 องศาับทิศทางเดิม
 - ข. $25\sqrt{2}$ เมตร ทำมุม 53 องศาับทิศทางเดิม
 - ค. 25 เมตร ทำมุม 37 องศาับทิศทางเดิม
 - ง. 25 เมตร ทำมุม 53 องศาับทิศทางเดิม





กระดาษคำตอบของแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก, ข, ค และ ง

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

ผลการประเมิน

- ☐ ดีมาก
☐ ดี
☐ พอใช้
☐ ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน	9-10	คะแนน	ผลการประเมิน	ดีมาก
ระดับคะแนน	7-8	คะแนน	ผลการประเมิน	ดี
ระดับคะแนน	5-6	คะแนน	ผลการประเมิน	พอใช้
ระดับคะแนน	0-4	คะแนน	ผลการประเมิน	ปรับปรุง





แบบบันทึกคะแนนชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

ชื่อ - นามสกุล ชั้น.....เลขที่.....

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ลำดับ	รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	แบบทดสอบก่อนเรียน	10	
2	แบบทดสอบหลังเรียน	10	
คะแนนความก้าวหน้า			

2. ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

ชุดที่	คะแนนเต็ม	คะแนนได้	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
1.1	10				☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน
1.2	80				☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน
รวมทั้งหมด	90				☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมิน

ได้ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไปถือว่า ผ่านเกณฑ์

ช่วงคะแนนร้อยละ	ระดับคุณภาพ
80-100	ดีมาก
70-79	ดี
60-69	พอใช้
ต่ำกว่า 60	ปรับปรุง





เอกสารอ้างอิง

จักรรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2549). **เตรียมสอบ O-NET และ A-NET ฟิสิกส์**. กรุงเทพมหานคร :
เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.

จักรรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2554). **Top Secret จากต้นจนเป็นเซียน ฟิสิกส์ เพิ่มเติม ม.4-6**.
กรุงเทพมหานคร : ธนัชการพิมพ์.

ช่วง ทมิตชงค์ และคณะ. (2537). **ตะลุยโจทย์ข้อสอบ ฟิสิกส์ ม.4**. กรุงเทพมหานคร :
เจริญดีมั่นคงการพิมพ์.

ช่วง ทมิตชงค์. (2546). **ฟิสิกส์ กลศาสตร์ 1**. กรุงเทพมหานคร : ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์
โพรเกรสซีฟ.

ธรรมสถิต ทองเงินเจริญธรรม. (2537). **เตรียมสอบฟิสิกส์ O-NET ม.4-6**. กรุงเทพมหานคร :
ภูมิบัณฑิตการพิมพ์.

นิรันดร์ สุวรัตน์. (2554). **ตะลุยโจทย์ ฟิสิกส์ ม.4-5-6 Entrance PAT 2**. กรุงเทพมหานคร :
เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.

มานัส มงคลสุข. (2555). **คู่มือฟิสิกส์ เล่ม 1**. กรุงเทพมหานคร : เจ้าพระยาระบบการพิมพ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). **หนังสือเรียน
รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์**. กรุงเทพมหานคร : สดสค. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **หนังสือเรียน
รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1**. กรุงเทพมหานคร : สดสค. ลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **ตัวชี้วัดและสาระ
การเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
อรุณี เรืองวิเศษ และคณะ. (2559). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่
พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพมหานคร : ไทร่มเกล้า.

