

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

คู่มือเตรียมสอบ

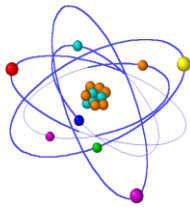
วิทยาศาสตร์กายภาพ

เล่ม 2 ตอนที่ 1

๕

ราคา
๑๙๙
บาท

เรียบเรียงโดย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาติ สุภาพ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณ



คู่มือเตรียมสอบ

วิทยาศาสตร์กาชาภาพ

ม.5 เล่ม 2 ตอนท่ 1

ผค.สุชาธ สุธาพ

พิมพ์และจัดจำหน่ายโดย

สุชาธ สุธาพ

133/471 หมู่ 2 (ติดกับ สนง. ที่ดินบางบัวทอง) ต.พิมลราช อ.บางบัวทอง
จ.นนทบุรี 11110

E - mail suchart11111@hotmail.com

พิมพ์ที่ จก. SPS 1999 ม.เพชรอนันต์ เขตคันนาขาว กรุงเทพฯ ๑ 10230

คำนำ

คู่มือเตรียมสอบ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชั้น ม.5 เล่ม 2 ตอนที่ 1 เล่มนี้
เรียบเรียงขึ้นตรงตามหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560 ของสสวท.โดยเน้นการสื่อความหมาย
ด้วยภาพ เพราะเชื่อว่าถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้จากภาพ จะทำให้เข้าใจเนื้อหาได้อย่างขึ้น
ราคา
ของหนังสืออาจจะแพงไปบ้าง เนื่องจากเป็นการจัดทำแบบปรี้นท์จำนวนน้อย หวังว่า
ท่านคงจะเข้าใจและให้การสนับสนุน

หรือถ้าท่านสนใจหนังสือในรูปแบบ E-BOOK ก็มีจำหน่ายที่เว็บไซต์ ร้านนาช
อินทร์ ,MEB ,อั๊กปี, ซีเอ็ด , hytexts และศูนย์หนังสือจุฬาฯ

หนังสือนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.วัฒนา เดชนะ ม.ราชภัฏสงขลา
และผศ.จรัส บุณยธรรมา ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นระดับอุดมศึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำที่มี
ประโยชน์ รวมถึงผู้บริหารมหาวิทยาลัยฯ ทุกระดับชั้นที่สนับสนุนส่งเสริมการทำผลงาน
วิชาการและส่งเสริมการให้บริการทางวิชาการแก่ชุมชนและสังคม จึงขอขอบพระคุณทุกท่าน
มา ณ โอกาสนี้

สำหรับท่านที่สนใจหนังสือของกระผมแต่หาซื้อไม่ได้ สามารถสั่งซื้อได้ทางไลน์
หรือเฟสบุ๊คสุชาติ สุภาพ

สุชาติ สุภาพ

โทรศัพท์ 083-920-3825

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 การเคลื่อนที่และแรง	4
1.1 การเคลื่อนที่แนวตรง	4
1.1.1 ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด	7
1.1.2 อัตราเร็วและความเร็วของวัตถุ	19
1.1.3 ความเร่ง	25
1.2 แรงและการเคลื่อนที่	41
1.2.1 แรงและความเร่ง	56
1.2.2 การหาแรงลัพธ์	57
1.2.3 แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา	76
1.3 การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ	90
1.3.1 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	90
1.3.2 การเคลื่อนที่แบบวงกลม	125
1.3.3 การเคลื่อนที่แบบอื่น	149
บทที่ 2 แรงในธรรมชาติ	171
2.1 แรงโน้มถ่วงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ รอบโลก	171
2.1.1 แรงโน้มถ่วงกับแรงดึงดูดระหว่างมวล	171
2.1.2 การเคลื่อนที่ของดาวเทียมและดวงจันทร์รอบโลก	176
2.1.3 การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเรื่องแรงโน้มถ่วงและสนามโน้มถ่วง	180
2.2 สนามแม่เหล็กจากเส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน	187
2.3 แรงแม่เหล็กที่กระทำกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า และเส้นลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน	191
2.3.1 แรงแม่เหล็กที่กระทำกับอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า	191
2.3.2 แรงแม่เหล็กที่กระทำกับเส้นลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน	200
2.3.3 หลักการทำงานของมอเตอร์	202
2.4 การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า	207
2.4.1 การเกิด emf เหนี่ยวนำ และกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	207
2.4.2 หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	212
2.4.3 การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเรื่องการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า	216

บทที่ 1

การเคลื่อนที่และแรง

1.1 การเคลื่อนที่แนวตรง

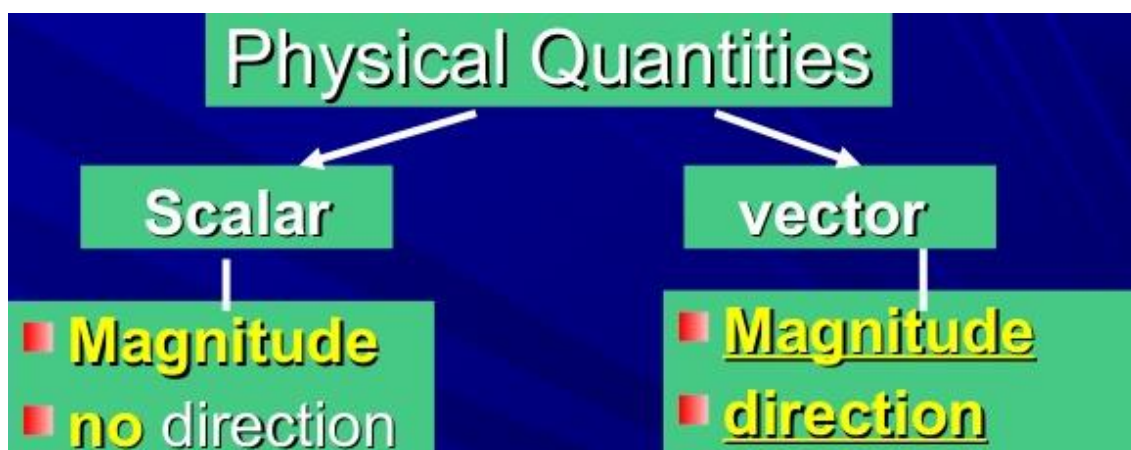
การศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ จะเริ่มจากการเคลื่อนที่แบบที่ง่ายที่สุดคือการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง แต่ก่อนที่จะกล่าวถึงเรื่องการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงหรือการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ ขอกล่าวถึงชนิดของปริมาณต่าง ๆ ในธรรมชาติเสียก่อน ดังนี้

ปริมาณต่าง ๆ ในธรรมชาติมีมากมาย แต่สามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ เป็น 2 ประเภท คือ

- 1) ปริมาณที่มีแต่ขนาดเพียงอย่างเดียว
- 2) ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง

ปริมาณที่มีแต่ขนาดเพียงอย่างเดียว เช่น อุณหภูมิ ความดัน ปริมาตร มวล ฯลฯ เราเรียกปริมาณเหล่านี้ว่า “ปริมาณสเกลาร์”

ส่วนปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น แรง น้ำหนัก ความเข้มสนามไฟฟ้า ความเข้มสนามแม่เหล็ก ความเข้มสนามโน้มถ่วงของโลก ความเร็ว ความเร่ง การกระจัด ฯลฯ เราเรียกปริมาณเหล่านี้ว่า “ปริมาณเวกเตอร์”



สรุป ปริมาณต่างๆในธรรมชาติมี 2 ประเภท คือ

1) ปริมาณสเกลาร์

2) ปริมาณเวกเตอร์

ในชีวิตประจำวันของทุกคนจะเห็นการเคลื่อนที่ของสิ่งต่าง ๆ มากมาย เช่น การเคลื่อนที่ของยานพาหนะต่าง ๆ การหมุนของพัดลม การเดินไปในที่ต่าง ๆ ของทุกคน การเคลื่อนที่ของดวงดาว การเคลื่อนที่ของกระแสลม การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ การเคลื่อนที่ของนกหรือเครื่องบินที่บินอยู่ในอากาศ ฯลฯ การเคลื่อนที่บางอย่างก็มีลักษณะซับซ้อน เช่น มีเส้นทางการเคลื่อนที่ที่ไม่แน่นอนวกไปวนมา สำหรับในการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ เราจะเริ่มจากการเคลื่อนที่แบบที่ง่ายที่สุดก่อน ซึ่งก็คือการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

ในชีวิตประจำวัน เราพบเห็นการเคลื่อนที่ของสิ่งต่าง ๆ มากมาย เช่นการเคลื่อนที่ของยานพาหนะต่าง ๆ การเคลื่อนที่มนุษย์และสัตว์ต่าง ๆ การเคลื่อนที่ของใบไม้ กิ่งไม้เมื่อโดนลม การกลิ้งของผลไม้ การเคลื่อนที่ของดวงดาว และวัตถุท้องฟ้าต่าง ๆ เป็นต้น การทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้น จำเป็นที่จะต้องทราบปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ เช่น ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง เป็นต้น ปริมาณเหล่านี้บางปริมาณ เราสามารถที่จะวัดได้โดยตรง เช่น ตำแหน่ง การกระจัด เป็นต้น แต่บางปริมาณ เช่น ความเร่ง ยังไม่มีการสร้างอุปกรณ์ขึ้นมาใช้วัดความเร่ง และในการคำนวณหาความเร่งก็มีความยุ่งยาก

การเคลื่อนที่ หมายถึงการเปลี่ยนตำแหน่งจากที่เดิมไปอยู่ที่ตำแหน่งใหม่โดยตำแหน่งใหม่อาจเป็นตำแหน่งเดิมก็ได้

การเคลื่อนที่ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1) การเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 2) การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

1) การเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว

การเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ เป็นการเคลื่อนที่ที่แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับศูนย์ การเคลื่อนที่แบบนี้จะเกิดขึ้นได้กับการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงเท่านั้น

2) การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง เป็นการเคลื่อนที่ที่แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เท่ากับศูนย์ การเคลื่อนที่แบบนี้จะเกิดขึ้นได้กับการเคลื่อนที่หลายลักษณะด้วยกัน ได้แก่

1) การเคลื่อนที่แนวตรง

2) การเคลื่อนที่วงโค้ง

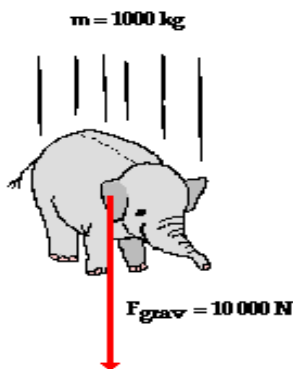
3) การเคลื่อนที่เป็นวงกลม

4) การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก

1) การเคลื่อนที่แนวตรง

การเคลื่อนที่แนวเส้นตรง แยกออกได้เป็น 2 แบบด้วยกัน คือ

1. การเคลื่อนที่ในแนวตรงที่มีทิศทางเดียวกันตลอด เช่น ปล่อยวัตถุให้ตกลงจากที่สูง หรือรถที่แล่นเป็นเส้นตรง เป็นต้น



รูป 1.1 การเคลื่อนที่แนวตรง

2. การเคลื่อนที่ในแนวตรง ที่มีการเปลี่ยนทิศทางเป็นทิศตรงข้าม เช่น จักรยานขึ้นในแนวตั้งแล้วถูกปั่นตกกลับลงมา หรือการเคลื่อนที่ของกระแ้ไฟฟ้าที่เมื่อถึงปลั๊กทางก็เดินทางกลับเป็นต้น

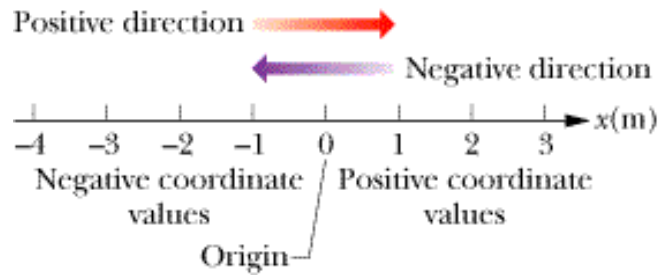
การบอกตำแหน่งของวัตถุ

ในชีวิตประจำวันเราสามารถบอกตำแหน่งของวัตถุหรือสิ่งของต่าง ๆ ได้หลายวิธี ไม่ว่าจะวัตถุจะอยู่ในสภาพเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่ง โดะในแต่ละวิธีนั้นจะต้องมีการกำหนดจุดอ้างอิง จุดอ้างอิงที่ใช้ในการบอกตำแหน่งของวัตถุนั้นโดยทั่วไปจะใช้จุดอ้างอิงที่สังเกตเห็นได้ชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เช่น ต้นไม้ ก้อนหิน ภูเขา แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง หรือสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เช่น ถนน สะพาน อาคารสถานที่ สถานีโทรทัศน์ ฯลฯ

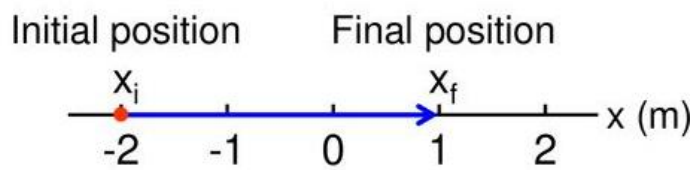
ตำแหน่ง คือการบอกให้ทราบว่าวัตถุที่เราพิจารณาอยู่ที่ใดเมื่อเทียบกับจุดอ้างอิง

เนื่องจากการเคลื่อนที่ของวัตถุเกี่ยวข้องกับตำแหน่งและการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ ดังนั้นจึงต้องทราบวิธีการบอกตำแหน่งของวัตถุก่อน ดังนี้

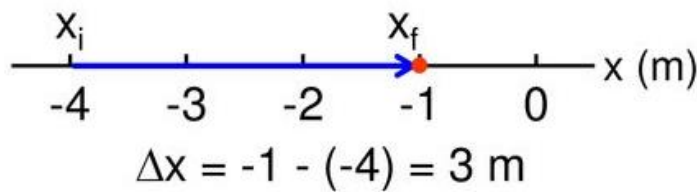
- ก. การบอกตำแหน่งของการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ ใช้เส้นจำนวนในการบอก มักจะใช้จุด 0 เป็นจุดอ้างอิง ดังรูป



รูป 1.2 การบอกตำแหน่งของการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ



รูป 1.3 เริ่มต้นวัตถุอยู่ที่ตำแหน่ง $x = -2$ สุดท้ายวัตถุอยู่ที่ตำแหน่ง $x = 1$

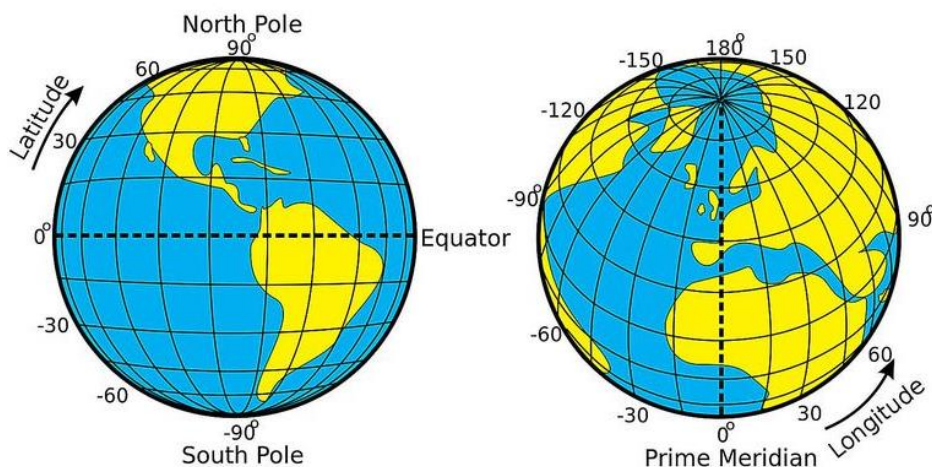


รูป 1.4 เริ่มต้นวัตถุอยู่ที่ตำแหน่ง $x = -4$ สุดท้ายวัตถุอยู่ที่ตำแหน่ง $x = -1$

1.1.1 ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด

การบอกตำแหน่งของสิ่งใด ๆ บนโลก เราจะบอกด้วยพิกัดของละติจูดและลองจิจูด (เส้นรุ้งและเส้นแวง)

อ้างรูป 1.5



รูป 1.5 การบอกตำแหน่งบนโลก บอกด้วยละติจูดและลองจิจูด