

สารบัญ

ส่วนที่ 1 สรุปเนื้อหาสำคัญ	7
บทที่ 1 ปริมาณในการเคลื่อนที่ แรงและการเคลื่อนที่แบบต่างๆ	8
- ปริมาณพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์และการเคลื่อนที่	10
• ปริมาณฐานในวิชาวิทยาศาสตร์และหน่วยสากล	10
• ปริมาณในการเคลื่อนที่	12
- แรงและกฎของแรง	32
• แรง	33
• Keyword คำที่ใช้เรียกแรง และหลายคนชอบงง	33
• กฎของแรง	39
- ลักษณะของการเคลื่อนที่แบบต่างๆ	41
• การเคลื่อนที่แนวตรง	45
• การเคลื่อนที่แนวโค้ง (Projectile)	48
• การเคลื่อนที่แบบวงกลม (Circular Motions)	52
• การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย (Simple Harmonic Motion) หรือ SHM	56
แบบฝึกหัดท้ายบท	62
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท	66
บทที่ 2 สนามของแรง	72
- สนามโน้มถ่วง (g)	74
- สนามไฟฟ้า (E)	76
• ทิศทางของสนามไฟฟ้า	77
• ขนาดของสนามไฟฟ้า	79
• การหาผลรวมของสนามไฟฟ้าจาก 2 จุด ประจุห่างกัน X	79
• ขนาดของแรงไฟฟ้า	82
• ทิศของแรงไฟฟ้า	82

- สนามแม่เหล็ก (B)	84
• ทิศของสนามแม่เหล็ก	85
• ขนาดของแรงแม่เหล็ก	87
• ทิศทางของแรงแม่เหล็ก	88
• สนามแม่เหล็กโลก	91
• ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	92
แบบฝึกหัดท้ายบท	97
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท	102

บทที่ 3 คลื่น	108
- การจำแนกคลื่น	111
- คลื่นกล	113
• องค์ประกอบของคลื่น	113
• ความเร็วคลื่น	115
• สมบัติของคลื่น	117
- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	120
• สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	121
- คลื่นเสียง	124
• ความเร็วของคลื่นเสียง	124
• สมบัติของคลื่นเสียง	125
• ประโยชน์ของคลื่นเสียงในชีวิตประจำวัน	127
แบบฝึกหัดท้ายบท	128
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท	132

บทที่ 4 กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์	138
- ธาตุ	140
- ธาตุกัมมันตรังสี	142
• ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี	144

- ปฏิกริยานิวเคลียร์	145
• ชนิดของปฏิกริยานิวเคลียร์	146
• การตุลสมการนิวเคลียร์	149
- การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี	152
แบบฝึกหัดท้ายบท	157
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท	161

ส่วนที่ 2 แนวข้อสอบ 165

เทคนิคการทำข้อสอบ	166
แนวข้อสอบชุดที่ 1	168
แนวข้อสอบชุดที่ 2	176
แนวข้อสอบชุดที่ 3	184
แนวข้อสอบชุดที่ 4	192
แนวข้อสอบชุดที่ 5	200

ส่วนที่ 3 เฉลยแนวข้อสอบ 209

เฉลยแนวข้อสอบชุดที่ 1	211
เฉลยแนวข้อสอบชุดที่ 2	230
เฉลยแนวข้อสอบชุดที่ 3	247
เฉลยแนวข้อสอบชุดที่ 4	268
เฉลยแนวข้อสอบชุดที่ 5	290



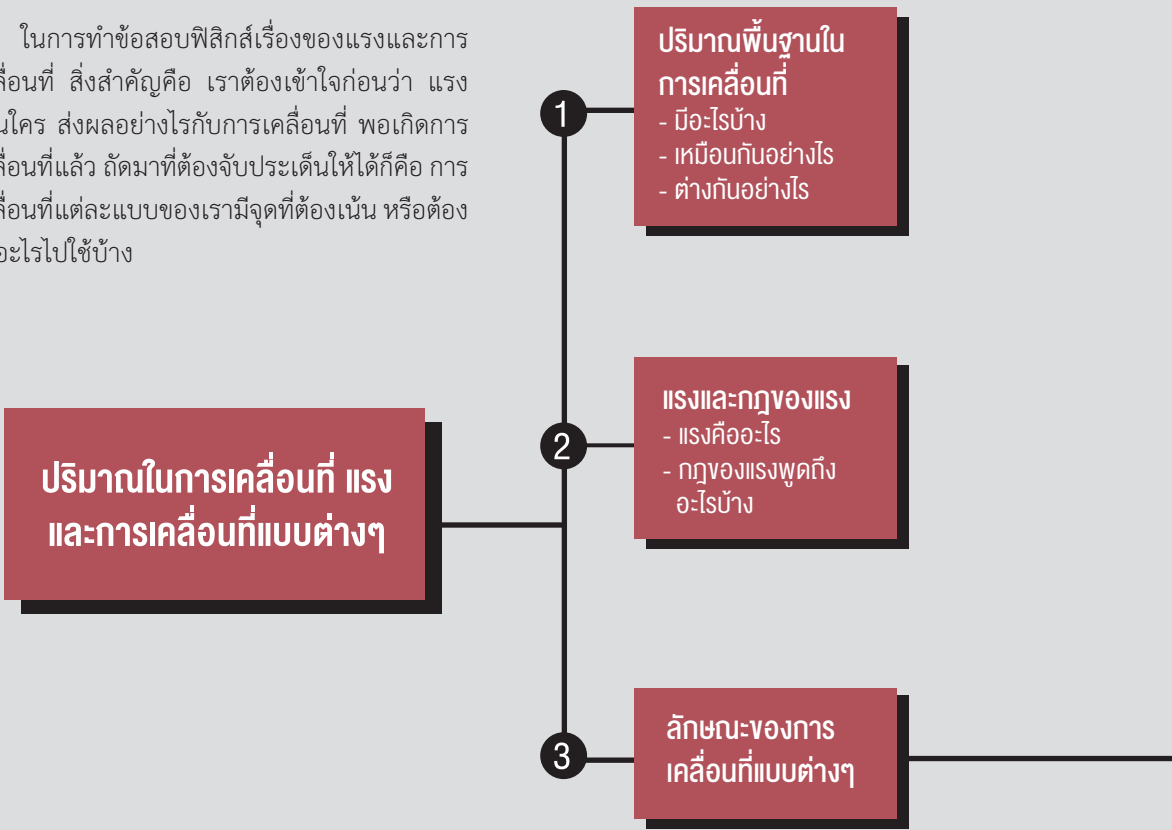
ส่วนที่ 1

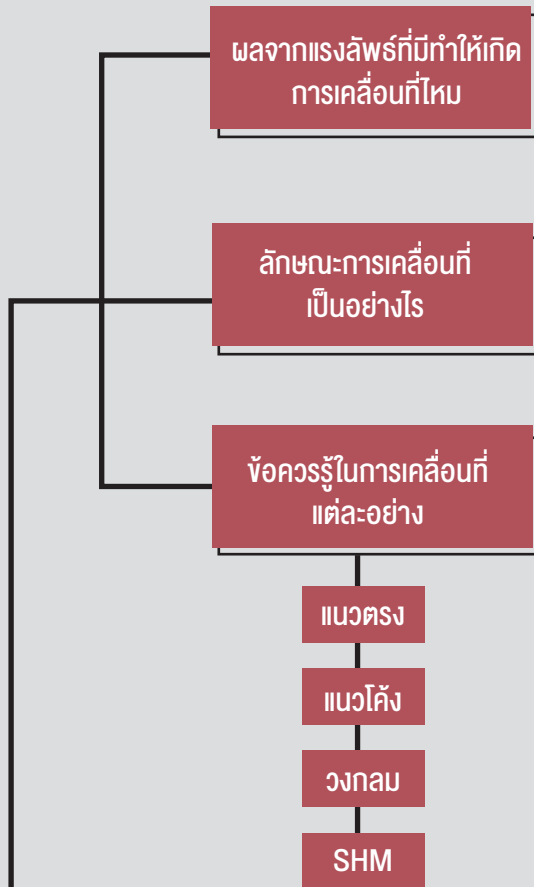
สรุปเนื้อหาสำคัญ

ปริมาณในการเคลื่อนที่ แรง และการเคลื่อนที่แบบต่างๆ

บทนี้จะเน้นไปที่ปริมาณที่ปรากฏในเรื่องของการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นส่วนที่จะนำไปใช้ต่อยอดเรื่อยๆ ในการเคลื่อนที่แบบแนวตรง แนวโค้ง วงกลม หรือ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย ดังนั้นต้องจำสูตรให้ได้ และจำหน่วยเพื่อไว้ด้วยนะ

ในการทำข้อสอบฟิสิกส์เรื่องของแรงและการเคลื่อนที่ สิ่งสำคัญคือ เราต้องเข้าใจก่อนว่า แรงเป็นใคร ส่งผลอย่างไรกับการเคลื่อนที่ พอเกิดการเคลื่อนที่แล้ว ถัดมาที่ต้องจับประเด็นให้ได้ก็คือ การเคลื่อนที่แต่ละแบบของเรามีจุดที่ต้องเน้น หรือต้องจำอะไรไปใช้บ้าง





บทนี้สิ่งที่สำคัญคือมองภาพรวมให้ออกกว่าอะไรทำให้เกิดแรง และวัตถุมีการเคลื่อนที่อย่างไร อย่าลืมว่า ทั้งปริมาณในการเคลื่อนที่ แรง และการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ทุกอย่างสัมพันธ์กันหมด ยกตัวอย่างเช่น

มีโจทย์มาว่า “เราติดยางลบให้ตกลงจากขอบโต๊ะด้วยความเร็วค่าหนึ่ง” สิ่งที่เราต้องตั้งคำถามคือ

Q : ยางลบเคลื่อนที่ได้อย่างไร

A : มีแรงจากนิ้วมากระทำยางลบไง

Q : ความเร็วคืออะไร

A : ความเร็วเป็นปริมาณที่บอกระยะที่ยางลบเคลื่อนที่ไปได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

จบช่วงออกตัวของยางลบ... คราวนี้มาดูว่าหลังจากยางลบพ้นขอบโต๊ะ เกิดอะไรขึ้น

Q : ทำไมยางลบพ้นขอบโต๊ะแล้วถึงตกลงมา

A : มีแรงมาดึงยางลบให้ตกลงไป

Q : แรงอะไรมาดึงยางลบล่ะ

A : แรงที่เกิดจากน้ำหนักของตัวเอง

Q : เจ้ายางลบตกลงเป็นการเคลื่อนที่แบบไหน

A : เป็นการเคลื่อนที่แบบแนวโค้ง

นี่แค่ติดยางลบด้วยนิ้ว แล้วยางลบพ้นขอบโต๊ะออกมาเคลื่อนที่ต่อเป็นแนวโค้ง

ตั้งสติให้ดี ถ้าเจอโจทย์ให้มอง 1. ปริมาณ 2. แรงที่มากกระทำ 3. การเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นและลักษณะ

เฉพาะมีอะไร อย่างไรบ้าง ตามลำดับ

1 | ปริมาณพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์และการเคลื่อนที่

มาเริ่มที่ส่วนแรกกัน ปริมาณพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ เรียนกันมาเนิ่นนานตั้งแต่ประถมแล้วละ แต่ในหนังสือเล่มนี้เราจะยกมาเฉพาะที่ได้ใช้ในการสอบฟิสิกส์ O-NET เท่านั้น

ก่อนไปดูเรื่องของปริมาณ ส่วนที่สำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน และใช้ไปหาปริมาณที่เราสนใจได้ ก็คือ หน่วย เหมือนปกติในชีวิตประจำวัน เราแบมือแล้วบอกเพื่อนว่า 10 บาท เพื่อนก็ส่งเงินให้ เพราะอะไร... เพราะหน่วยเป็นตัวแทนของปริมาณไง ถ้ารู้หน่วย ก็แม่นปริมาณ จงจำไว้!

แยกให้ได้นะ เรากำลังพูดถึง 1. ปริมาณ 2. หน่วย

ปริมาณฐานในวิชาวิทยาศาสตร์และหน่วยสากล

อย่าลืมว่า สำหรับฟิสิกส์ในสิ่งที่ต้องคำนวณ หน่วยมีผลมาก เพราะถ้าอ่านโจทย์ไม่เข้าใจ ก็จะไม่รู้ว่า โจทย์ให้อะไรมา หน่วยจะบอกเราว่าปริมาณที่โจทย์พูดถึงอยู่นั้น จริงๆ เป็นตัวแปรอะไร

ปริมาณฐานในวิทยาศาสตร์ จัดเป็นหน่วยสากล หรือ SI unit เป็นหน่วยที่ถือร่วมกัน และเข้าใจร่วมกันไปทั่วโลก หน่วยสากล หรือ SI unit แบ่งเป็น

1. ปริมาณฐาน หรือหน่วยมูลฐาน

มี 7 ตัว หน่วยจะเป็นตัวเดียว ไม่มีการนำหน่วยมาคูณหรือหารกัน ที่ต้องจำให้แม่นคือช่องสี่แดงตามตารางด้านล่างนี้

ปริมาณฐาน	หน่วยที่ใช้	สัญลักษณ์หน่วย
ความยาว	เมตร	m
มวล	กิโลกรัม	Kg
เวลา	วินาที	s
กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์	A
อุณหภูมิอุณหพลวัต	เคลวิน	K
ปริมาณของสาร	โมล	mol
ความเข้มแห่งการส่องสว่าง	แคนเดลา	Cd

** หน่วยความยาวเป็นเมตร มวลเป็นกิโลกรัม เวลาเป็นวินาที

อันนี้ต้องนำไปใช้ในเรื่องต่อไป **

2. หน่วยอนุพันธ์หรือปริมาณอนุพันธ์

อันนี้คือหน่วยที่นำ 7 ตัวด้านบนมารวมกันคะ มันจะนำหน่วยในข้อ 1 มาอยู่ในรูปที่เป็นต่อ (/) อะไรประมาณนั้น กล่าวคือ “ปริมาณอนุพันธ์” เป็นค่าที่เกิดจากปริมาณฐานสองตัวมาคูณหรือหารกันทำให้หน่วยกลายเป็นหน่วยใหม่ เรียกหน่วยพวกนี้ว่า “หน่วยอนุพันธ์” มาดูตัวอย่างเต็มที่กันในตารางนี้ได้เลย

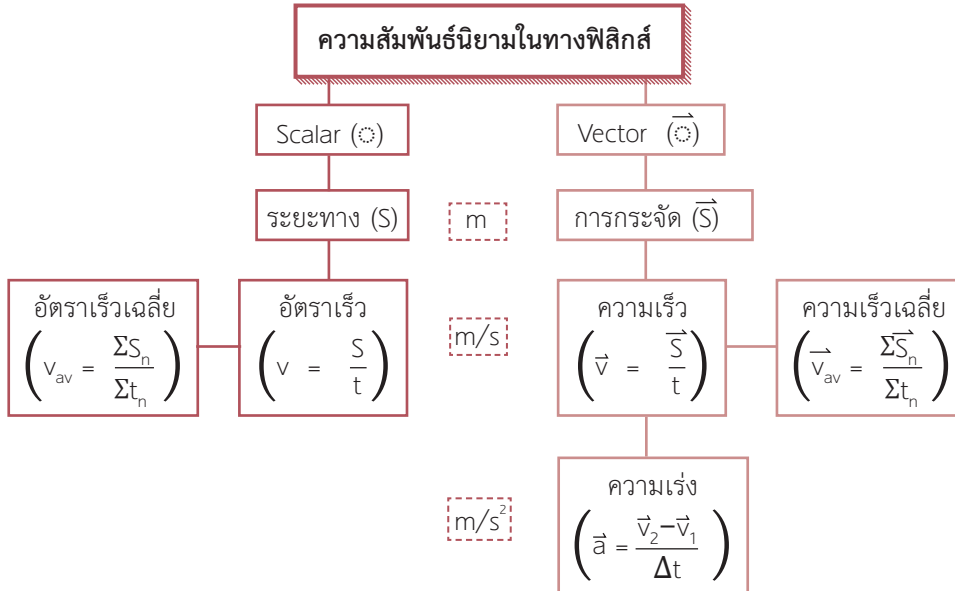
หน่วยอนุพันธ์	หน่วยที่ใช้	สัญลักษณ์หน่วย
ความเร็ว (v)	เมตร/วินาที	m/s
ความเร่ง (a)	เมตร/วินาที ²	m/s ²
แรง (F)	นิวตัน	N (kg·m/s ²)
งาน (W)	จูล	J (N·m)
กำลัง (P)	วัตต์	W (J/s)

หน่วยอนุพันธ์	หน่วยที่ใช้	สัญลักษณ์หน่วย
ความถี่ (f)	เฮิรตซ์	Hz (s ⁻¹) หรือ รอบ/วินาที
ความดัน (P)	ปาสคาล	Pa (N/m ²)

อันนี้ยกมาให้มองเห็นภาพรวม ตัวที่ไฮไลต์ไว้คือตัวที่จะได้ไปต่อกับเราในหนังสือเล่มนี้ละ อย่าลืมนะ จำหน่วยที่เน้นไว้ให้ได้ แล้วเราจะไปต่อกันที่ปริมาณสำคัญๆ ในการเคลื่อนที่

ปริมาณในการเคลื่อนที่

จริงๆ แล้วตอน ม.ต้น เราเคยเรียนการเคลื่อนที่มาแล้วในวิชาวิทยาศาสตร์ น่าจะพอคุ้นๆ มาบ้างนี่เป็นส่วนสำคัญและต้องจำให้ได้ เพราะเป็นพื้นฐานของบทถัดๆ ไป โดยสามารถแบ่งปริมาณในทางฟิสิกส์ได้ ดังนี้



พึงระลึกไว้เสมอว่า

ปริมาณในการเคลื่อนที่ต่อจากนี้เป็นต้นไป จะนำไปใช้อีกนานแสนนานกับทุกการเคลื่อนที่และใช้กับอีกหลายๆ เรื่องด้วย

อะไรก็ตามที่เคลื่อนที่/ย้ายตำแหน่ง จะมีการพูดถึงปริมาณเหล่านี้ด้วยเสมอ เพราะฉะนั้นจับจุดให้ได้ และอย่าทิ้ง

1. ปริมาณในทางฟิสิกส์ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

ก. ปริมาณสเกลาร์ (Scalar, \odot) คือ ปริมาณที่มีเพียงแต่ขนาด

เช่น มวล ระยะทาง ความยาวด้าน อุณหภูมิ เวลา พลังงาน งาน

ข. ปริมาณเวกเตอร์ (Vector, $\vec{\odot}$) คือ ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง

เช่น แรง การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง สนามของแรง

Note!

ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์เหมือนกันตรงที่มีขนาดทั้งคู่ แต่แตกต่างกันตรงที่เวกเตอร์มีทิศ แต่สเกลาร์ไม่ต้องมีทิศ

เพิ่มเติม

- ปริมาณ แทนด้วยอักษรใดๆ ก็ได้ เวลาคำนวณคือตัวเลข ทิศทาง แทนด้วยเครื่องหมายเวกเตอร์ (ใส่หมวก) เวลาคำนวณแทนทิศทางด้วยการเป็น +/-
- การกำหนดทิศทางของเวกเตอร์ใน 1 มิติ (แนวเส้นตรง) จะกำหนดตำแหน่งอ้างอิงก่อน แล้วอ้างว่า
 - ทิศไปข้างหลังจุดอ้างอิงเป็นทิศเวกเตอร์ลบ (Vector -)
 - ทิศไปข้างหน้าจุดอ้างอิงเป็นทิศเวกเตอร์บวก (Vector +)

2. การวัดระยะ

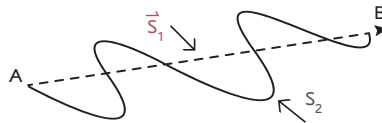
ก. **ระยะทาง (Distance, S)** คือ ระยะตามแนวเส้นทางการเคลื่อนที่ เป็นสเกลาร์

** จะเลี้ยว จะโค้ง จะวนซ้ำรอบก็รอบ ต้องนับ ต้องรวมให้หมด ในชีวิตประจำวันเจอบ่อย คือ เลขไมล์รถยนต์ รถมอเตอร์ไซด์ **

ข. **การกระจัด (Displacement, \vec{S})** คือ ระยะตามแนวเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย เป็นเวกเตอร์

** ต้องเป็นเส้นตรงเท่านั้น และทิศทางจากจุดเริ่มต้นชี้ไปยังจุดสุดท้าย **

ทั้งระยะทางและการกระจัด มีหน่วยสากลเป็นเมตร ด้วยย่อ m จากรูปเป็นการเคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B เพื่อแสดงความหมายของระยะทางและการกระจัดให้เห็นภาพชัดเจน



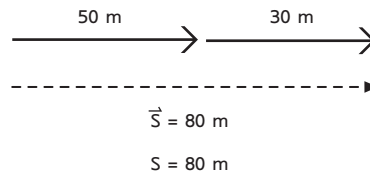
การกระจัด คือ เส้น \vec{S}_1 (เส้นตรง)

ระยะทาง คือ เส้น S_2 (เส้นโค้ง-ยึกยือ)

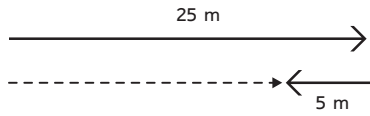
เวลาจะดูระยะทางและการกระจัด พยายามวาดรูป จะได้เห็นภาพ งต “มโน” จะได้ไม่พลาด

ตัวอย่างเช่น

เดินไปทางขวาเป็นระยะ 50 เมตร หยุดพักจนหายเหนื่อยแล้วเดินต่อไปทางแนวเดิมอีก 30 เมตร



เดินไปข้างหน้าเป็นระยะ 25 เมตร หยุดหันหลังแล้วเดินย้อนกลับมาทางเดิมเป็นระยะ 5 เมตร

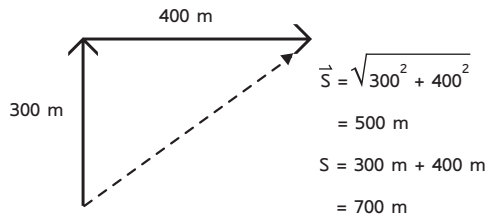


$$\vec{S} = 20 \text{ m}$$

$$S = 25 \text{ m} + 5 \text{ m}$$

$$= 30 \text{ m}$$

เดินไปบ้าน ก ซึ่งอยู่ห่างออกไปทางทิศเหนือ 300 เมตร แล้วเลี้ยวไปทางทิศตะวันออกเดินไปบ้าน ข อีกเป็นระยะ 400 เมตร



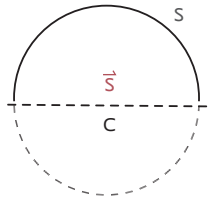
วิ่งรอบสนามรูปวงกลมรัศมี r ได้ครึ่งรอบ

\vec{S} = เส้นผ่านศูนย์กลาง

$$= 2r$$

S = ครึ่งรอบของเส้นรอบวง

$$= \frac{1}{2}(2\pi r)$$



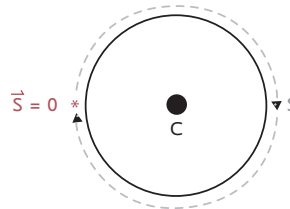
วิ่งรอบสนามรูปวงกลมรัศมี r ได้ 1 รอบ

วนกลับมาที่เดิม

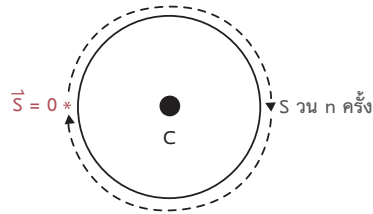
จุดเริ่มต้น = จุดสุดท้าย

$$\vec{S} = 0$$

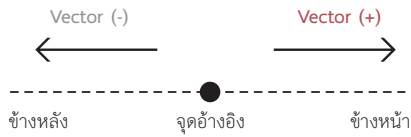
$S = 1$ รอบของเส้นรอบวง $= (2\pi r)$



วงรอบสนามรูปร่างกลมรัศมี r ได้ n รอบ
 วนกลับมาที่เดิม
 $\vec{S} = 0$
 $S = n$ ของเส้นรอบวงของเส้นรอบวง
 $= n (2\pi r)$

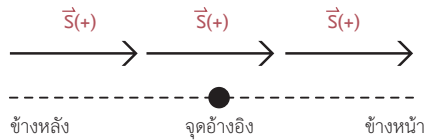


การดูทิศของการกระจัดใน 1 มิติ (เป็นเส้นตรง)

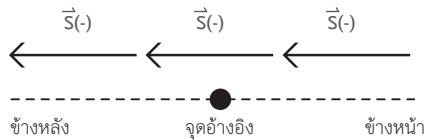


กำหนดทิศทางจากจุดอ้างอิงไปข้างหน้าเป็นทิศบวก จากจุดอ้างอิงไปข้างหลังเป็นทิศลบ

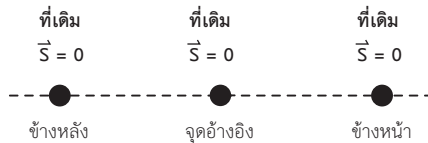
ถ้าการกระจัดเป็นบวก
 ได้การกระจัดทิศไปข้างหน้า



ถ้าการกระจัดเป็นลบ
 ได้การกระจัดทิศไปข้างหลัง



ถ้าการกระจัดเป็นศูนย์
 กลับมาที่เดิม



แถมให้ O-NET ขอบออก

การดูตำแหน่ง (\vec{X}) คือ ดูจุดว่าอยู่ตรงไหน จะบอกเป็นเลขเลย
 ถ้าตำแหน่งเป็น - แสดงว่ากำลังอยู่ข้างหลังจุดอ้างอิง
 ถ้าตำแหน่งเป็น 0 แสดงว่ากำลังอยู่ที่จุดอ้างอิง

ถ้าเราเทียบกับเส้นจำนวนจริงในคณิตศาสตร์ตอน ม. ต้น เรียนเรื่องเส้นจำนวนมาแล้ว ลองเอามาใช้กัน

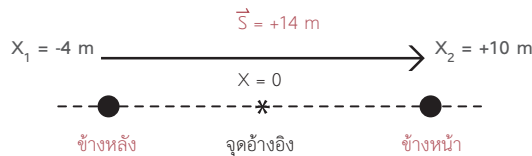
ตำแหน่ง คือ “จุด” ที่ระบุว่า X เป็นเท่าไร
 เหมือนเรากำหนดค่า $X =$ ค่านั้นค่านี้ แล้วแทนค่าลงบนเส้น

การกระจัด คือ “ช่วง” ระบุว่า X จากไหนถึงไหน วัดเป็นความยาวเส้น
 เหมือนเราบอกว่า $X =$ ค่านีถึงค่านี้ แล้วลากเส้นระหว่างสองค่า

เราสามารถหาการกระจัดได้โดย การนำตำแหน่งตอนหลังลบด้วยตำแหน่งเริ่มต้น เขียนเป็นสมการดังนี้

$$\vec{S} = \vec{X}_2 - \vec{X}_1$$

** เวลาคิด ต้องแทน +, - ของ \vec{X} ด้วย จะได้ทิศของการกระจัดตาม + หรือ - ที่ได้เลย **
ตัวอย่างที่ 1 ตอนเริ่มต้นอยู่ที่ตำแหน่ง -4 เคลื่อนที่ไปอยู่ที่ตำแหน่ง +10 เมตร



$$\vec{S} = (+10) - (-4) = +14 \text{ เมตร}$$

ตอบ ขนาดการกระจัดเป็น 14 เมตร ทิศทางไปข้างหน้า