

บทที่ 1

การเคลื่อนที่แนวตรง

1. ปริมาณ หรือจำนวนในทางฟิสิกส์

ปริมาณหรือจำนวน ในทางฟิสิกส์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือปริมาณสเกลาร์ และปริมาณเวกเตอร์

1.1 ปริมาณสเกลาร์ (Scalar Quantity)

คือ ปริมาณที่บอกขนาดเพียงอย่างเดียว ซึ่งนั่นก็สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน เช่น มวลสาร, พื้นที่, ปริมาตร, ความหนาแน่น เป็นต้น

1.2 ปริมาณเวกเตอร์ (Vector Quantity)

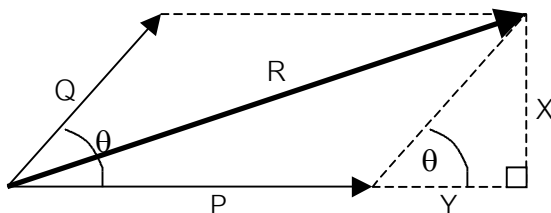
คือ ปริมาณที่ต้องบอกทั้งขนาด และทิศทาง จึงจะสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน เช่น แรง, น้ำหนัก, ความเร็ว, ความเร่ง, ระยะขจัด เป็นต้น

2. การรวมปริมาณเวกเตอร์

สามารถกระทำได้ 2 วิธี คือ โดยการคำนวณ และโดยการสร้างรูป

2.1 การรวมปริมาณเวกเตอร์ โดยการคำนวณ

เนื่องจากปริมาณเวกเตอร์จะมีทั้งขนาด และทิศทาง ฉะนั้นการรวมเวกเตอร์ ต้องพิจารณาถึงมุมที่ปริมาณทั้งสองกระทำต่อกันด้วย ซึ่งสูตรคำนวณหาขนาดของเวกเตอร์ลัพธ์ คือ



$$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ \cos\theta$$

เมื่อ

R คือ เวกเตอร์ลัพธ์

P และ Q คือปริมาณเวกเตอร์

θ คือ มุมระหว่างเวกเตอร์ P และ Q

สำหรับ ทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์ จะอยู่กึ่งกลางระหว่างเวกเตอร์ ทั้งสอง

จะเห็นได้ว่า การรวมเวกเตอร์โดยการคำนวณนี้ จะสามารถรวมได้คราวละ 2 เวกเตอร์ แต่ถ้าต้องรวมเวกเตอร์ หลายๆ เวกเตอร์ จะต้องแยกรวมทีละ 2 เวกเตอร์ ซึ่งต้องใช้เวลา

2.2 การรวมปริมาณเวกเตอร์ โดยสร้างรูป

มีวิธีการดังนี้

2.2.1 เขียนเส้นลูกศร แทน เวกเตอร์ แต่ละเวกเตอร์ ซึ่งจะต้องเขียนให้ถูกขนาด และ ทิศทาง

2.2.2 นำเวกเตอร์แต่ละเวกเตอร์ มาต่อกัน โดยให้หางลูกศรของเวกเตอร์ตัวหนึ่ง ต่อ กับหัวลูกศรของเวกเตอร์อีกตัวหนึ่ง

2.2.3 เมื่อต่อเวกเตอร์ครบทุกตัวแล้ว ให้ลากเส้นลูกศรจาก หางลูกศรของเวกเตอร์ตัวแรก ไปยังหัวลูกศรของเวกเตอร์ตัวสุดท้าย เส้นที่ลากนี้ คือ เวกเตอร์ลัพธ์ ทั้งขนาด และทิศทาง

ตัวอย่างที่ 1.1 การรวมเวกเตอร์ 2 เวกเตอร์

จงรวมเวกเตอร์ 2 เวกเตอร์ ต่อไปนี้

เวกเตอร์ a มีขนาด 20 หน่วย ทิศทาง ทำมุม 30 องศา กับแนวราบ

เวกเตอร์ b มีขนาด 10 หน่วย ทิศทาง ทำมุม 120 องศา กับแนวราบ

วิธีทำ

1. วิธีการคำนวณ จากสูตร

$$\text{มุมระหว่าง เวกเตอร์ a และ เวกเตอร์ b} = 120 - 30 = 90 \text{ องศา}$$

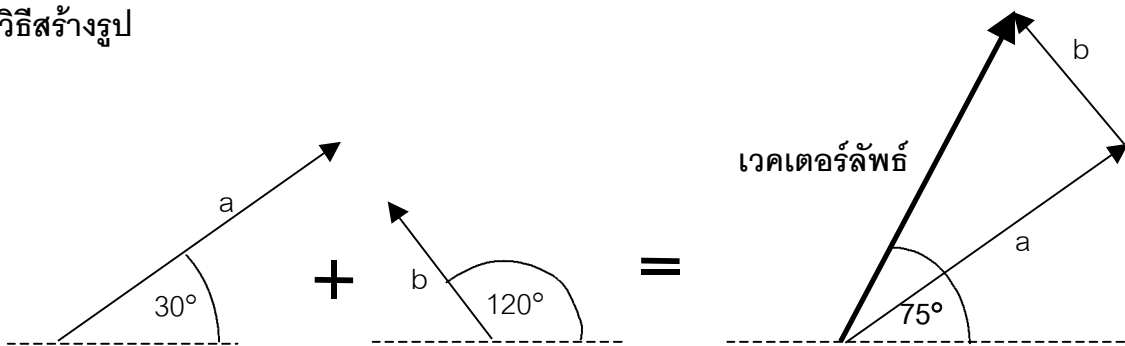
$$\text{ทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์} = 30 + (120 - 30)/2 = 75$$

นั่นคือ ทำมุม 75 องศา กับแนวราบ

$$\begin{aligned} \text{ขนาดเวกเตอร์ลัพธ์}^2 &= a^2 + b^2 + 2ab \cos\theta \\ &= 20^2 + 10^2 + (2 \times 10 \times 20 \cos 90) \\ &= 400 + 200 + (400 \times 0) = 500 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

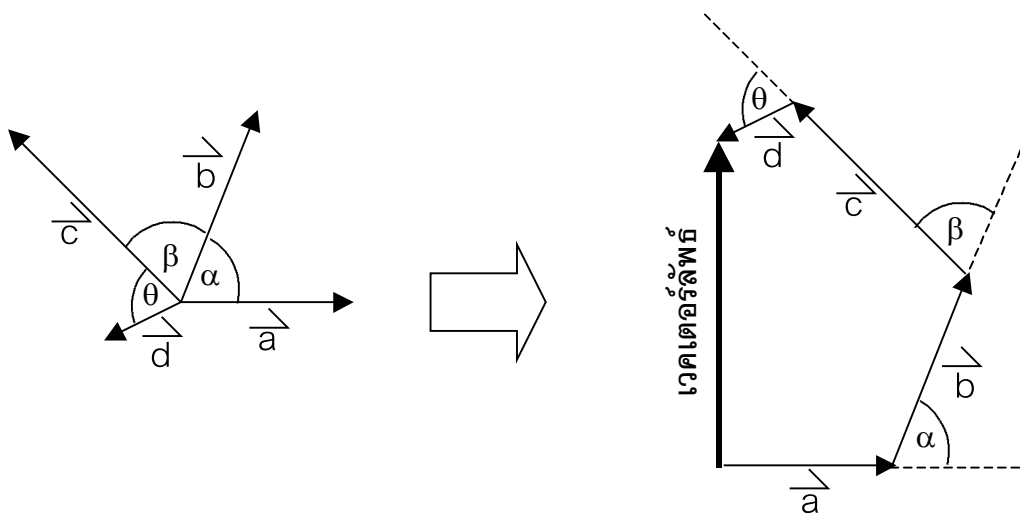
$$\text{ขนาดเวกเตอร์ลัพธ์} = 22.36 \text{ หน่วย}$$

2. วิธีสร้างรูป



ตัวอย่างที่ 1.2 การรวมเวกเตอร์ หลายเวกเตอร์

จงหาเวกเตอร์ลัพธ์ของเวกเตอร์ต่อไปนี้

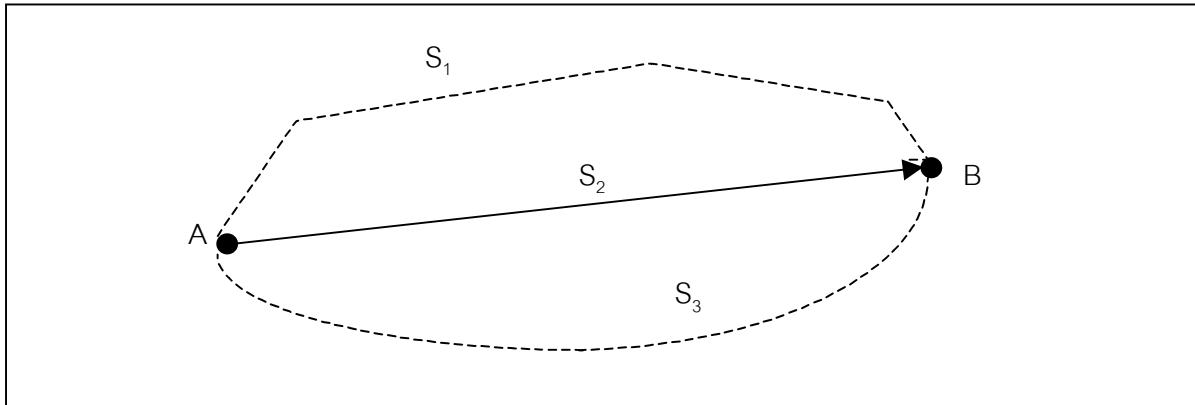


3. ระยะทาง และระยะขจัด

ระยะทาง (Distance) คือ ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ทั้งหมด ระยะทาง เป็นปริมาณสเกลาร์ คือ มีแต่ขนาดอย่างเดียว

ระยะขจัด (Displacement) คือ เส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ระยะขจัด เป็นปริมาณเวกเตอร์ คือ มีทั้งขนาด และทิศทาง

รูปที่ 1.1 เปรียบเทียบระยะขจัด กับระยะทาง



พิจารณารูปที่ 1.1 จะได้ว่า

ถ้าวัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B ตามเส้นทาง S_1 จะได้ ระยะทาง = S_1 ระยะขจัด = S_2

ถ้าวัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B ตามเส้นทาง S_2 จะได้ ระยะทาง = S_2 ระยะขจัด = S_2

ถ้าวัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B ตามเส้นทาง S_3 จะได้ ระยะทาง = S_3 ระยะขจัด = S_2

จะเห็นว่าระยะขจัด จะมีค่าเท่ากับระยะทาง เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

4. อัตราเร็ว และความเร็ว

4.1 อัตราเร็ว (Speed)

อัตราเร็ว คือ ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น เมตร ต่อวินาที สูตรคำนวณหา คือ

$$V = \frac{\Delta S}{T}$$

4.2 ความเร็ว (Velocity)

อัตราเร็ว คือ ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา (เป็นปริมาณ สเกลาร์) มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที สำหรับความเร็วสามารถแยกพิจารณาได้เป็น 2 ชนิด คือ ความเร็วขณะใดขณะหนึ่งและความเร็วเฉลี่ย

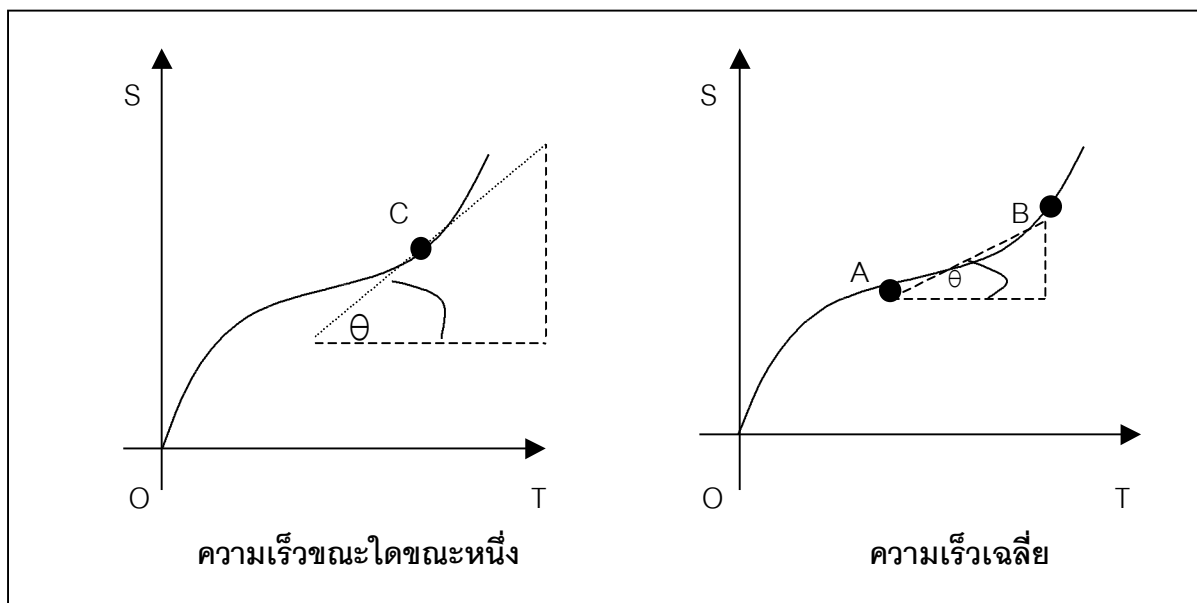
4.2.1 ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง

คือความเร็วที่เกิดขึ้น ณ เวลาใดเวลาหนึ่งของการเคลื่อนที่ เช่น ความเร็วที่อ่านได้จากมิเตอร์บอกความเร็วของรถที่กำลังแล่น จากรูปที่ 1.2 จะเห็นได้ว่า ความเร็วขณะใดขณะหนึ่งจะมีค่าเท่ากับ ค่าความชัน ($\tan \theta$) ของเส้นกราฟระหว่างระยะทาง (S) กับเวลา (T)

4.2.2 ความเร็วเฉลี่ย

คืออัตราส่วนระหว่างระยะขจัด กับเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ จากรูปที่ 1.2 จะเห็นได้ว่าความเร็วเฉลี่ยจะเท่ากับค่าความชันของเส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้น ไปยังจุดสิ้นสุดของเส้นกราฟระหว่างระยะทาง (S) กับเวลา (T)

รูปที่ 1.2 เปรียบเทียบความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง กับความเร็วเฉลี่ย



5. ความเร่ง

ความเร่งคือ อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วต่อหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที

$$\text{สูตรคำนวณหา คือ } a = \frac{\Delta v}{T}$$

เช่นเดียวกับความเร็ว ความเร่งสามารถแยกพิจารณาได้ 2 ลักษณะ คือ ความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง และความเร่งเฉลี่ย

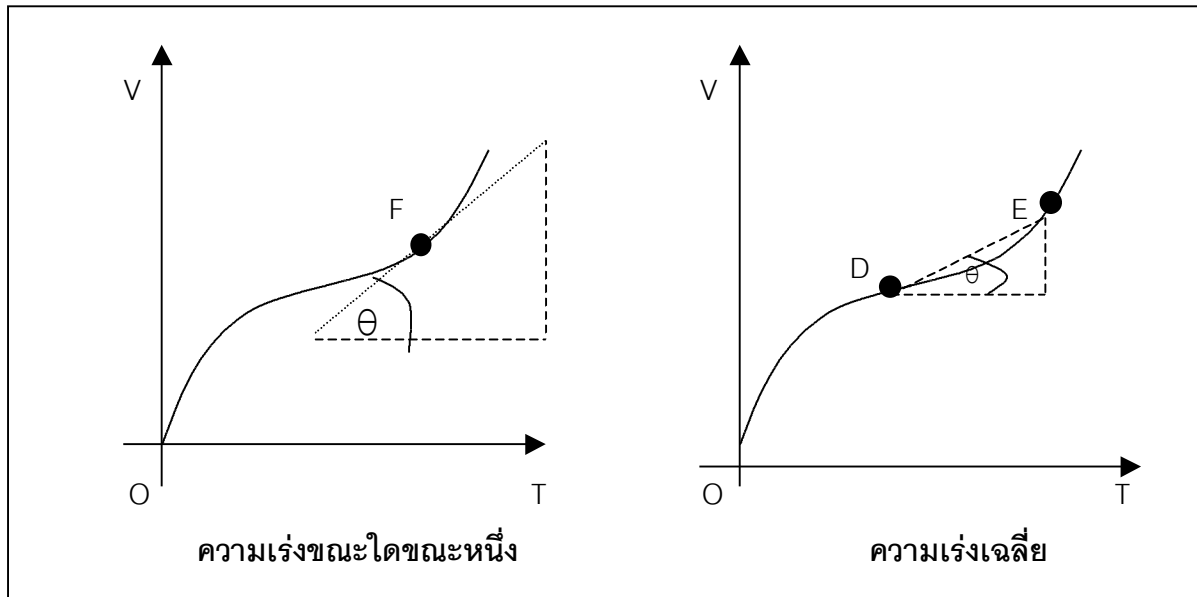
5.1 ความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง

คือความเร่งที่เกิดขึ้น ณ เวลาใดเวลาหนึ่งของการเคลื่อนที่ จากรูปที่ 1.3 จะเห็นได้ว่า ความเร่งขณะใดขณะหนึ่งจะมีค่าเท่ากับ ค่าความชัน ($\tan \theta$) ของเส้นกราฟระหว่างความเร็ว (V) กับเวลา (T)

5.2 ความเร็วเฉลี่ย

คืออัตราส่วนของความเร็วที่เปลี่ยนแปลงต่อเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ จากรูปที่ 1.3 จะเห็นว่า ความเร็วเฉลี่ยจะเท่ากับ ความชันของเส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุดของเส้นกราฟระหว่างความเร็ว (V) กับเวลา (T)

รูปที่ 1.3 เปรียบเทียบความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง กับความเร่งเฉลี่ย



6. การคำนวณหาค่า ระยะทาง, ความเร็ว และความเร่งจากเส้นกราฟ

6.1 กราฟระหว่าง ระยะทาง (s) กับเวลา (t)

ความเร็วของการเคลื่อนที่ = ความชันของเส้นกราฟ

6.2 กราฟระหว่าง ความเร็ว (v) กับเวลา (t)

ความเร็วของการเคลื่อนที่ = ค่าที่อ่านได้จากเส้นกราฟ

ความเร็วของการเคลื่อนที่ = ความชันของเส้นกราฟ

ถ้า กราฟมีแต่เฉพาะค่าบวก

ระยะทาง = ระยะขจัด = พื้นที่ใต้กราฟ

ถ้า กราฟมีทั้งค่าบวก และค่าลบ

ระยะทาง = พื้นที่ใต้กราฟด้านบน + พื้นที่ใต้กราฟด้านล่าง

ระยะขจัด = พื้นที่ใต้กราฟด้านบน - พื้นที่ใต้กราฟด้านล่าง

7. สสาร

คือสิ่งไม่มีชีวิตต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และอยู่บนโลกใบนี้ ซึ่งมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง, ของเหลว และ อากาศ

8. วัตถุ

หมายถึง สสารชนิดเดียวกัน มีการรวมตัวกันของโมเลกุลชนิดเดียวกันด้วยแรงยึดเหนี่ยวซึ่งกันและกัน ด้วยคุณสมบัติเฉพาะตัวชนิดเดียวกัน จนเป็นก้อนวัตถุขึ้น

9. ความสมดุลย์

มี 2 สภาวะ คือ อยู่กับที่ และเคลื่อนที่

9.1 สมดุลย์อยู่กับที่ หมายถึง วัตถุที่ไม่เคลื่อนที่ไปทางใดทางหนึ่ง รักษารูปทรงของตัวเองไว้โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ

9.2 สมดุลย์ขณะเคลื่อนที่ หมายความว่า วัตถุถูกแรงภายนอกมากระทำให้เคลื่อนที่ไปแล้ว วัตถุนั้นรักษาระดับการเคลื่อนที่นั้นไว้อย่างสม่ำเสมอ ไม่มีการเพิ่มหรือลดการเคลื่อนที่แต่อย่างใด

10. ความหนาแน่น

คือ ปริมาณการรวมตัวของโมเลกุลชนิดเดียวกัน ของสสารชนิดเดียวกัน การรวมตัวของโมเลกุลหากมีน้อย ความหนาแน่นก็น้อย การรวมตัวของโมเลกุลหากมีมาก ความหนาแน่นก็ยิ่งมาก

11. ความถ่วงจำเพาะ

เป็นการเปรียบเทียบ น้ำหนักของวัตถุแต่ละชนิดกับน้ำหนักของน้ำ โดยที่มีปริมาตรเท่ากัน

$$\text{ถ.พ. วัตถุ} = \frac{\text{น.น. วัตถุ}}{\text{น.น. น้ำที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุ}}$$

12. เครื่องสูบน้ำ

เป็นการใช้พลังงานกล ไปหมุนเฟืองเปลี่ยนทิศทาง ทำให้น้ำเปลี่ยนที่อยู่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

13. กาลักน้ำ

เป็นการชักพาน้ำจากที่สูงลงไปยังที่ต่ำอีกที่หนึ่ง โดยอาศัยน้ำหนักตัวของน้ำ ที่เกิดจากแรงดึงดูดของโลกเข้าสู่ศูนย์กลาง ไหลไปตามทิศทางที่เราทำขึ้น

14. แรง

คือ ความสามารถที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง มีสูตรการคำนวณ ดังนี้.-

$$\text{แรง} = \text{มวล(น้ำหนัก)} \times \text{ความเร่ง}$$

15. ความเร็วสัมพัทธ์

คือ การเปรียบเทียบความเร็วของวัตถุ 2 ชิ้น ซึ่งมีทิศทางเดียวกัน หรือทิศทางตรงกันข้าม

16. ชนิดของแรง

16.1 แรงกระทำ

16.2 แรงต้านทาน (โต้ตอบ)

16.3 แรงสมดุลย์ (เมื่อแรงกระทำ = แรงต้านทาน)

16.4 แรงขนาน คือ แรงที่มีทิศทางการเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกัน หรือ สวนทางกัน

16.5 แรงควบ คือ แรงที่มากระทำหลายแรงร่วมกันกระทำต่อวัตถุก้อนเดียวกัน

17. โมเมนตัม

หมายถึง แรงที่มากระทำต่อวัตถุไปในทิศทางที่ต้องการ คุณกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไป มี 2 ชนิด คือ โมเมนตัมตามเข็มนาฬิกา (+) กับโมเมนตัมทวนเข็มนาฬิกา (-)

18. โมเมนตัม

คือ ปริมาณการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยมีสูตรดังนี้.-

สูตร โมเมนตัม = มวล(m) X ความเร็ว(v) / วินาที

19. ความสมดุลของเทหวัตถุเกร็ง

หมายถึงวัตถุที่ถูกกระทำแล้วยังอยู่นิ่ง ๆ ไม่ขยับเขยื้อน

20. จุดศูนย์กลางของความถ่วง

คือ จุดที่ทำให้วัตถุไม่ขยับตัวไปทางใดทางหนึ่ง ซึ่งจุดนี้ก็คือ จุดศูนย์กลางของน้ำหนักของวัตถุนั้น

21. ความเสียดทาน

คือ แรงต้านทานการเคลื่อนที่ ซึ่งเกิดจากผิวสัมผัสของวัตถุ 2 ชนิด หรือ อาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ เป็นแรงที่มีทิศทางตรงกันข้ามกับแรงพยายาม (แรงที่มากระทำต่อวัตถุ)