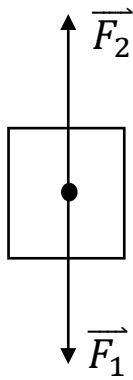


1. แรง (...Force...) เป็นสิ่งที่มองไม่เห็น แรงทำให้วัตถุเปลี่ยน. ความเร็ว. หรือเปลี่ยนสภาพการ.เคลื่อนที่. หรือทั้งเปลี่ยน.รูปร่าง.และ.สภาพการเคลื่อนที่...
2. แรงเป็นปริมาณ..เวกเตอร์...จึงมีทั้ง..ขนาด...และทิศทาง
3. แรงลัพธ์ (.Result.....หรือ ไม่เป็นทางการ...Net force.....) คือผลรวมของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในเวลาเดียวกัน.....
4. ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์ วัตถุจะคงสภาพอยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว

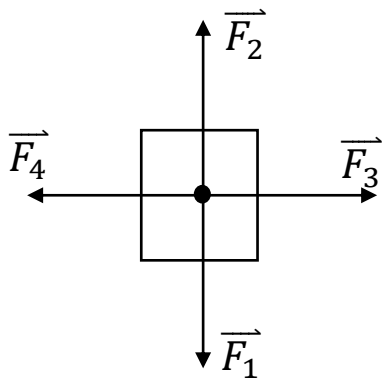


มีแรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 กระทำต่อวัตถุในแนว...ตั้ง.....

วัตถุจะ..หยุดนิ่ง.....

$$\vec{F}_1 = \dots \vec{F}_2 \dots$$

แรงลัพธ์เท่ากับ.....0.....วัตถุ...หยุดนิ่ง...



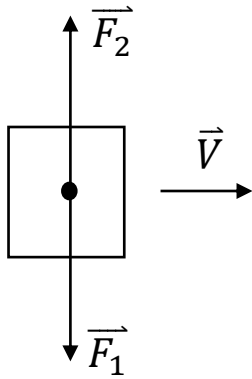
มีแรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 กระทำต่อวัตถุในแนว...ตั้ง.....

มีแรง \vec{F}_3 และ \vec{F}_4 กระทำต่อวัตถุในแนว...ระดับ.....

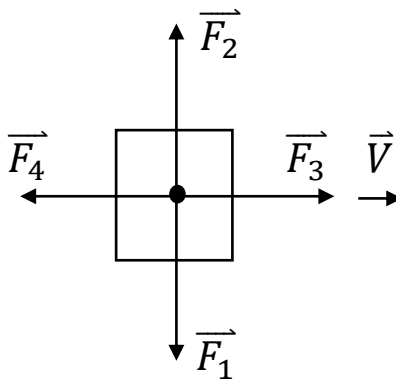
วัตถุจะ.....หยุดนิ่ง.....

$$\vec{F}_1 = \dots \vec{F}_2 \dots, \vec{F}_3 = \dots \vec{F}_4 \dots$$

แรงลัพธ์เท่ากับ.....0.....วัตถุ...หยุดนิ่ง.....



มีแรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 กระทำต่อวัตถุในแนว...ตั้ง.....
 วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
 $\vec{F}_1 = \dots \vec{F}_2 \dots$
 แรงลัพธ์เท่ากับ...0.....วัตถุ...ยังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว.....



มีแรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 กระทำต่อวัตถุในแนว...ตั้ง.....
 มีแรง \vec{F}_3 และ \vec{F}_4 กระทำต่อวัตถุในแนว...ระดับ...
 วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
 $\vec{F}_1 = \dots \vec{F}_2 \dots$, $\vec{F}_3 = \dots \vec{F}_4 \dots$
 แรงลัพธ์เท่ากับ...0.....วัตถุ...เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว.....

5. เมื่อแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์ วัตถุจะคงสภาพ..หยุดนิ่ง...หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว..คงตัว.. ตามกฎข้อที่1.....ของนิวตัน
6. อัตราเร็ว (.speed..) คืออัตราส่วนระหว่างระยะทางกับเวลาที่ใช้...
7. ความเร็ว (....Velocity....) คือ.....อัตราส่วนระหว่างการกระจัดกับเวลาที่ใช้.....
8. เขียนสูตรอัตราเร็ว

$$v = \frac{s}{t}$$

9. เขียนสูตรความเร็ว

$$\vec{V} = \frac{\vec{s}}{t}$$

11. อัตราเร็วมีหน่วยเป็น.....m/s..... ความเร็วมีหน่วยเป็น.....m/s.....
12. ความเร็วของวัตถุอาจเปลี่ยนแปลงตลอดการเคลื่อนที่ จึงนิยมบอกความเร็วเป็น....ความเร็วเฉลี่ย....
13.ความเร็วเฉลี่ย...(Average velocity , $\overline{V_{av}}$ หรือ \vec{V}) หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงการกระจัดต่อช่วงเวลา.....

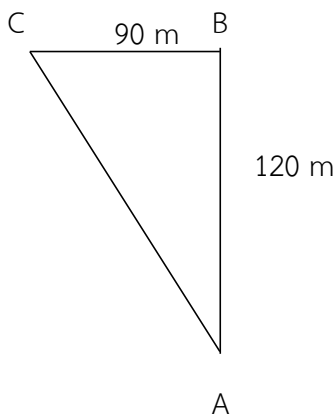
จงเขียนสูตร(Average velocity)

$$\vec{V} = \frac{\overline{\Delta s}}{\Delta t}$$

14. จงแสดงวิธีหาคำตอบ

อมรวิ่งจาก A ไป B ได้ระยะทาง 120 เมตร แล้ววิ่งจาก B ไป C ได้ระยะทาง 90

แผนภาพ อมรวิ่งจาก A ถึง C ด้วยความเร็วเท่าไร



วิธีทำ โจทย์กำหนดให้ ระยะทาง.....120 + 90 =210.....เมตร

การกระจัด.....150.....เมตร

เวลา.....45.....วินาที

สูตร ความเร็ว = _____

หาการกระจัดดังนี้

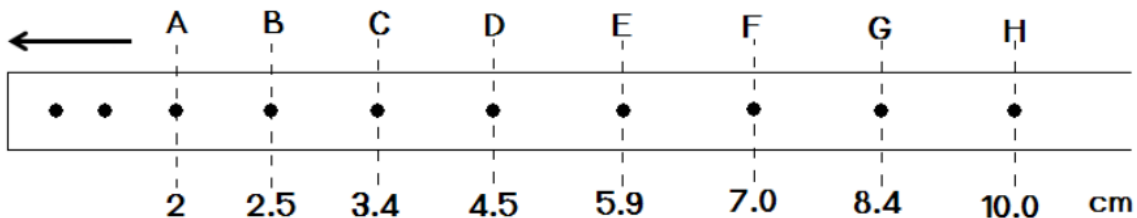
$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ &= (90)^2 + (120)^2 \\ &= 8100 + 14,400 \\ c &= \sqrt{22500} \\ &= 150 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร

$$\begin{aligned} \vec{V} &= \frac{\overline{\Delta s}}{\Delta t} \\ &= \frac{150}{45} \\ &= 3.33 \text{ m/s มีทิศจาก A ไป C} \end{aligned}$$

15. เราสามารถหาความเร็วในการเคลื่อนที่ของกระดาษโดยใช้ ...**เครื่องเคาะสัญญาณเวลา**.....
16. ในการวัดความเร็วในการเคลื่อนที่ของกระดาษโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลาต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆได้แก่
- 1)...แถบกระดาษ.....
 - 2)...เครื่องเคาะสัญญาณเวลา.....
 - 3)...หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ.....
 - 4)....กระดาษคาร์บอน.....
17. เครื่องเคาะสัญญาณเวลาจะเคาะด้วยความถี่สม่ำเสมอ โดยใน 1 วินาที จะเคาะได้..50..ครั้ง
18. การเคลื่อนที่ของแถบกระดาษจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งที่อยู่ถัดไป จะใช้เวลาเท่ากันคือ..... $\frac{1}{50}$วินาที
19. เมื่อใช้กระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ถ้าสังเกตลักษณะของจุดบนกระดาษจะพบว่า
- 1) ถ้ากระดาษไม่เคลื่อนที่จุดที่เกิดบนกระดาษจะมีจุดเพียง.....1.....จุด (เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเคาะอยู่...**กับที่**....)
 - 2) ถ้ากระดาษเคลื่อนที่ช้า ระยะทางระหว่างจุดหนึ่งถึงอีกจุดหนึ่งจะ.....**น้อย**.....
 - 3) ถ้ากระดาษเคลื่อนที่เร็ว ระยะทางระหว่างจุดหนึ่งถึงอีกจุดหนึ่งจะ.....**มาก**.....
 - 4) ถ้ากระดาษเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ระยะทางระหว่างจุดหนึ่งถึงอีกจุดหนึ่งจะ....**เท่ากันโดยตลอด**.....

20. จากภาพจงแสดงวิธีหาคำตอบ



$$\text{ก) ความเร็วเฉลี่ยใน 1 ช่วงจุด} = \frac{\text{ความยาวของแถบกระดาษในช่วงจุด}}{\text{เวลาใน 1 ช่วงจุด}}$$

จากภาพที่กำหนดให้ จงหาความเร็วเฉลี่ยใน 1 ช่วงจุด B กับ C

$$\begin{aligned} v &= \frac{0.9/100}{\frac{1}{50}} \\ &= 0.009 \times 50 \\ &= 0.45 \text{ m/s} \end{aligned}$$

ข) จากภาพที่กำหนดให้จงหาความเร็วเฉลี่ยจาก E ถึง F

$$\begin{aligned}V &= \frac{1.1/100}{\frac{1}{50}} \\&= 0.011 \times 50 \\&= 0.55 \text{ m/s}\end{aligned}$$

การหาความเร็วเฉลี่ยมากกว่า 1 ช่วงจุด

ค) จากภาพที่กำหนดให้จงหาความเร็วเฉลี่ยใน 1 ช่วงจุด C ถึง E

$$\begin{aligned}V &= \frac{2.5/100}{\frac{2}{50}} \\&= \frac{0.025 \times 50}{2} \\&= 0.625 \text{ m/s}\end{aligned}$$

ง) จากภาพที่กำหนดให้จงหาความเร็วเฉลี่ยใน 1 ช่วงจุด E ถึง H

$$\begin{aligned}V &= \frac{4.1/100}{\frac{3}{50}} \\&= \frac{0.041 \times 50}{3} \\&= 0.68 \text{ m/s}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_G &= \frac{3/100}{\frac{2}{50}} \\
 &= \frac{0.03 \times 50}{2} \\
 &= 0.75 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

21. ความเร่ง (..acceleration..) คือ ...ความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา.....

..... มีสัญลักษณ์คือ... \vec{a} มีหน่วยเป็น..... m/s^2 เป็นปริมาณ...เวกเตอร์.....

22. สมชายขับรถออกจากบ้านไปตลาดด้วยความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้เวลาทั้งหมด 30 นาที สมชายขับรถด้วยความเร่งกี่เมตรต่อวินาทีกำลังสอง

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \vec{a} &= \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} \\
 &= \frac{V_{\text{ปลาย}} - V_{\text{ต้น}}}{t} \\
 &= \frac{60 - 0}{0.5} \\
 &= 120 \text{ km/hr}
 \end{aligned}$$

23. วัตถุต่างๆ จะตกสู่พื้นโลกด้วยความเร่ง.... $9.8 \cdot \text{m/s}^2$ หรือประมาณ..... $10 \cdot \text{m/s}^2$ ในทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก

24. กรณีที่การเคลื่อนที่มีความเร็วคงที่ ความเร่งจะมีค่าเท่ากับ..... 0

25. ขณะที่อุกทฤษฎายตกลงสู่พื้นโลก มีแรงกระทำต่ออุกทฤษฎายดังนี้

ก) แรงโน้มถ่วงของโลก อยู่ในแนวตั้งมีทิศ.....ลง.....

ข) แรงต้านของอากาศ อยู่ในแนวตั้งมีทิศ.....ขึ้น.....

26. การตกอย่างอิสระคือ.....การปล่อยให้วัตถุตกลงสู่พื้นโลกในแนวตั้ง โดยที่เมื่อวัตถุเคลื่อนที่แล้ว ไม่มีแรงอื่นใดมากระทำต่อวัตถุอีกเลย นอกจากแรงดึงดูดของโลกเท่านั้น.....

27. ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกหรือความโน้มถ่วงของโลก (.gravitational acceiation...) มักแทนด้วยค่า.....9.. มีค่า.....9.8 m/s².....ที่ระดับน้ำทะเล มีทิศตั้งสู่พื้นเสมอ

28. การตกอย่างอิสระของวัตถุสรุปได้ดังนี้

1) วัตถุมีความเร่งคงที่ = ค่า.....g..... ประมาณ.....9.8.....เมตรต่อวินาทีกำลังสอง

2) ความเร็วหาได้จาก

$$\vec{v} = \dots u + gt...$$

3) ระยะทางหาได้จาก

$$S = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

4) มวลและรูปร่างของวัตถุไม่มีผลต่อการเคลื่อนที่

5) วัตถุทุกชนิดตกด้วยอัตราเดียวกันในสุญญากาศ จงเติมข้อมูลให้ถูกต้อง

เวลา (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
ความเร่ง (m/s ²)	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
ความเร็ว (m/s)	0	9.8	19.6	29.4	39.2	49.0	58.8	68.6	78.4
ระยะทาง (m)	0	4.9	19.6	44.1	78.4	122.5	176.4	240.1	313.6

29. มวล (.mass...) หมายถึง.....เป็นการวัดปริมาณสารที่แท้จริงของวัตถุได้จากการชั่ง.....มีหน่วยเป็นกิโลกรัม.....

30. น้ำหนัก (.weight) หมายถึง.....เป็นน้ำหนักของวัตถุเป็นการวัดแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ.....

31. วัตถุมีมวล 90 กิโลกรัม มีน้ำหนัก..882...นิวตันบนโลก บนดาวศุกร์ซึ่งมีแรงโน้มถ่วงเป็น 0.88 เท่าของโลก จะมีมวล.....90.....กิโลกรัม และมีน้ำหนัก.....90 x (0.88x9.8) = 776.16.....นิวตัน

32. น้ำหนักของวัตถุ (W) คือ แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุ น้ำหนักของวัตถุสัมพันธ์กับมวลของวัตถุ เขียนสูตรได้ว่า

$$\vec{w} = N$$

$$= mg$$

$$\vec{w} = ..m\vec{g}.....$$

33. วัตถุมวล 200 กิโลกรัม บนพื้นผิวโลกมีน้ำหนักเท่าไร ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

$$\vec{w} = ..m\vec{g}$$

$$\vec{w} = ..200 \times 9.8$$

$$= 1,960 \text{ N}$$

34. วัตถุที่หนัก 500 นิวตัน มีมวลเท่าไร

$$\vec{w} = ..m\vec{g}$$

$$500 = ..m \times 9.8$$

$$m = \frac{500}{9.8}$$

$$= 51 \text{ kg}$$

35. ตัวเราจะอยู่ในสภาพไร้น้ำหนักเมื่อกำลังตกอย่างอิสระ ยกตัวอย่าง.....อยู่ในลิฟต์ที่สายเคเบิลขาด อยู่บนรถไฟเหาะที่กำลังลงจากจุดสูงสุด อยู่ในยานอวกาศที่กำลังโคจรรอบโลก.....

36. ตัวอย่างการเคลื่อนที่ที่เป็นเส้นโค้ง เช่น....การโยนมะพร้าวและแตงโมของชาวสวน การโยนรับถังปูนของช่างก่อสร้าง การเล่นกีฬาต่างๆ (วอลเลย์บอล ฟุตบอล เทนนิส ฟุ่กแหลน แร้บบอล).การกระโดดของกบ เขียด การแข่งขันกระโดดไกล การลงสู่พื้นโลกของยานอวกาศ....

37. การเคลื่อนที่ที่แนวการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งพาราโบลา เรียกว่า ..การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (projectile motion).....

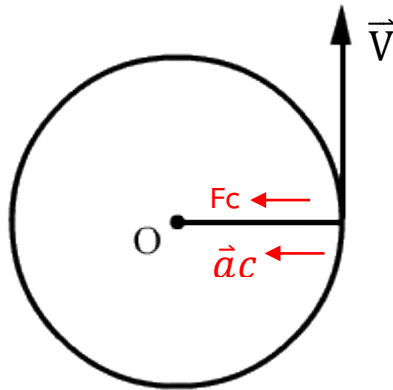
38. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เกิดจาก

1) เมื่อเริ่มต้นความเร็วตามแนวตั้งเป็น...0.....และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ขณะที่วัตถุตกสู่พื้น

2) ความเร็วในแนวนอนจะ.....คงตัวตลอดเวลา.....(เท่ากับความเร็วที่จุดเริ่มต้น)

39. การเคลื่อนที่แบบวงกลม เป็นการเคลื่อนที่รอบจุดหมุนด้วยระยะห่าง.....คงที่... ด้วยความเร็ว...คงตัว.. ความเร็วมีการเปลี่ยน...ทิศทาง...อยู่ตลอดเวลา โดยมีทิศ...ตั้งฉาก...กับทิศทางของ....แรงสู่ศูนย์กลาง..... ทำให้ความเร่งของวัตถุไม่เป็นศูนย์ โดยจะเกิดความเร่งในทิศพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลางในแนวรัศมีเสมอ

40. จงเขียนสัญลักษณ์และทิศทาง ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง แรงสู่ศูนย์กลาง , ความเร่งสู่ศูนย์กลาง, ความเร็ว



41. จงยกตัวอย่างการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

- 1).....การเล่นสเกตในลานสเกตที่โค้ง.....
- 2).....การนั่งรถไปบนถนนที่โค้งมากๆ.....
- 3).....การโคจรของโลกและดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์.....

42. การออกแบบก่อสร้างถนน จะสร้างให้ถนนเอียงเข้าหาศูนย์กลางของความโค้งเพื่อช่วยเพิ่มแรงสู่ศูนย์กลางที่กระทำกับรถ ช่วยให้การขับขี่ปลอดภัยมากขึ้น.....

43. เมื่อซึ่จักรยานเข้าทางโค้ง ผู้ขี่จะเอียงตัวเองและตัวรถไปทางด้านที่เลี้ยวเพราะแรงเสียดทานระหว่างยางรถกับถนนทางด้านข้างทำหน้าที่เป็นแรงสู่ศูนย์กลาง.....

44. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันมีดังนี้

กฎข้อที่ 1ถ้าไม่มีแรงภายนอกมากระทำ วัตถุยังคงอยู่นิ่ง หรือเคลื่อนที่เป็นแนวตรงด้วยความเร็วคงตัวตลอดไป.....

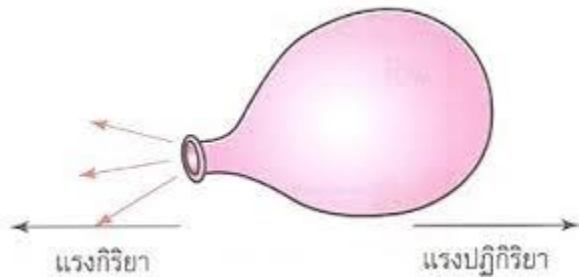
กฎข้อที่ 2แรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง.....

กฎข้อที่ 3แรงกิริยาที่กระทำต่อวัตถุ ต้องเกิดแรงปฏิกิริยาขนาดเท่ากัน แต่ทิศทางตรงกันข้ามเกิดขึ้น.....

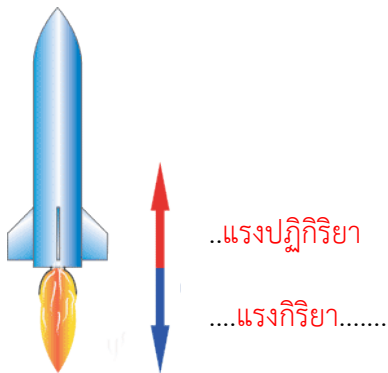
45. รถยนต์มีมวล 1,000 กิโลกรัม น้ำมันหมดคนขับจึงพยายามเข็นรถไปปั้มน้ำมัน โดยรถมีความเร่ง 0.05 m/s^2 คนขับออกแรงเข็นรถเท่าไร

วิธีทำ

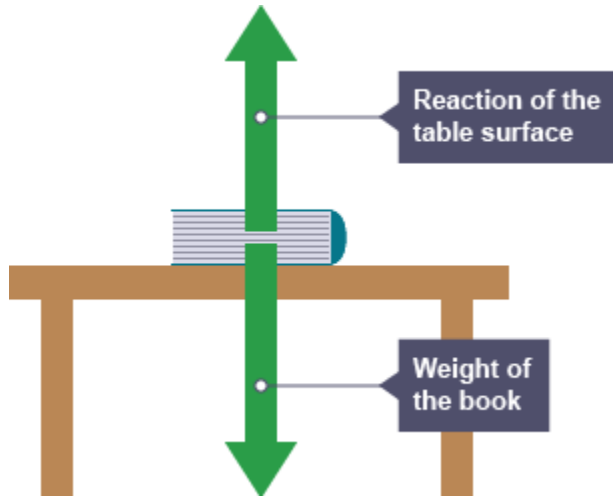
46. เมื่อเราออกแรงผลักกำแพงจะรู้สึกว่ามีแรงๆหนึ่งกระทำต่อมือ แสดงว่ากำแพงผลักเรากลับด้วยขนาดที่เท่ากับแรงที่เราผลักกำแพง แรงที่เราผลักกำแพง คือ(.....) แรงที่กำแพงผลักเราคือ(.....)
47. แรงกิริยากับแรงปฏิกิริยาเป็นแรงที่เกิดขึ้นพร้อมกัน มีขนาดเท่ากัน แต่.....ตรงกันข้าม
48. จงเขียนแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาในภาพให้ถูกต้อง



<https://sites.google.com/site/withyasastrm321/raeng-kiriya-laea-raeng-ptikiriya>



http://119.46.166.126/self_all/selfaccess9/m3/547/lesson1/1_7.php



<https://sites.google.com/a/wcsga.net/adi-vazquez-4a-physics/unit-4-motion-forces-friction-newtons-3-laws-mass-and-weight-included>

49. แรงคู่กิริยา-ปฏิกิริยาเกิดขึ้นโดยวัตถุ 2 ชนิด ไม่สัมผัสกัน เช่นแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า แรงดึงดูดของโลก

.....

#####