

# โรงเรียนดีดี



ที่พึ่งทางการศึกษา ช่วยไขปัญหาให้ทุกคน [SchoolDD.com](http://SchoolDD.com)

บทที่ 1

บทนำ



# บทที่ 1

## บทนำ

บทนำ ซึ่งเป็นบทแรกของการเรียนจะกล่าวถึง นิยาม หรือความหมายโดยสรุปของ ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการทดลอง นักเรียนจะได้รู้จักกับ หน่วย และคำนำหน้าหน่วย ตลอดจนเข้าใจหลักการรวมกันของหน่วยต่าง ๆ หลักการการรวมกันของค่าที่ได้จากการวัด หลักการบันทึกข้อมูลของเลขนัยสำคัญ การแปลความหมายข้อมูล และได้เรียนรู้ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับใช้ในวิชาฟิสิกส์

### 1.1 นิยาม ของ ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการทดลอง

**ฟิสิกส์** หมายถึง เรื่องราวที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ และการศึกษาหาความรู้ ความจริง เกี่ยวกับธรรมชาติ หรือปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ **ฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์กายภาพ**

**วิทยาศาสตร์** หมายถึง องค์ความรู้และวิธีการหาความรู้ ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็นวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และวิทยาศาสตร์กายภาพ

**เทคโนโลยี** หมายถึง วิทยาการเกี่ยวกับศิลปะในการสร้าง ผลิต หรือใช้อุปกรณ์ต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อมนุษย์ เทคโนโลยีมีบทบาทต่ออารยธรรมของมนุษย์มาก่อนวิทยาศาสตร์

**การทดลอง** หมายถึง กระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้พิสูจน์ความจริง แนวคิดใหม่หรือทฤษฎีใหม่

**ปริมาณทางฟิสิกส์** เป็นปริมาณที่สามารถวัดได้โดยเครื่องมือโดยตรงหรือโดยอ้อม เช่น ปริมาตร มวล น้ำหนัก ความเร็ว ความดัน ฯลฯ

### 1.2 หน่วย SI

**หน่วยฐาน** มี 7 หน่วย ได้แก่ เมตร (m), กิโลกรัม (kg), วินาที (s), แอมแปร์ (A), เคลวิน (K), โมล (mol) และ แคนเดลา (cd)

**หน่วยอนุพันธ์** สร้างจากหน่วยฐาน ได้แก่ นิวตัน (N) = kg.m/s<sup>2</sup>, จูล (J) = N.m = kg.m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup> ฯลฯ

### 1.3 คำนำหน้าหน่วย(Prefix)

คำนำหน้าหน่วยมีไว้เพื่อให้หน่วยที่ใช้เล็กลง หรือโตขึ้น เกิดความสะดวก และง่ายในการระบุถึง เช่น เราใช้คำว่าน้ำตาลทราย 1 กิโลกรัม แทนการกล่าวว่าน้ำตาลทราย 1000 กรัม ซึ่ง กิโล เป็นคำนำหน้าหน่วยที่มีค่าเท่ากับ 1000 หรือ 10<sup>3</sup> คำนำหน้าหน่วยที่ใช้บ่อย ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้แก่

เทระ(10<sup>12</sup>), พิโก(10<sup>-12</sup>), จิกะ(10<sup>9</sup>), นาโน(10<sup>-9</sup>), เมกะ(10<sup>6</sup>), ไมโคร(10<sup>-6</sup>)  
กิโล(10<sup>3</sup>), มิลลิ(10<sup>-3</sup>), เฮกโต(10<sup>2</sup>), เซนติ(10<sup>-2</sup>), เดคะ(10<sup>1</sup>), เดซิ(10<sup>-1</sup>)

“วิธีจำคำนำหน้าหน่วยเหล่านี้แนะนำให้ท่องจำเป็นบทกลอน โดยท่องเป็นคู่ๆ เช่น เทระ พิโก, จิกะ นาโน, เมกะ ไมโคร, กิโล มิลลิ, เฮกโต เซ็นติ, เดคะ เดซิ จากนั้นเขียนเรียงลำดับตามที่ท่องจากบนลงล่าง ไล่สลับยกกำลังเริ่มจากตัวที่เรา



รู้ค่าก่อนเช่น กิโล  $10^3$  ไลซ์ขึ้นไปข้างบนทีละ  $10^3$  ได้ เมกะ  $10^6$  จิกะ  $10^9$  เทระ  $10^{12}$  และไล่งลงมาข้างล่างทีละ  $10^1$  ได้ เฮกโต  $10^2$  เดกะ  $10^1$  ส่วนคู่กันจะเป็นสิบยกกำลังเท่ากันแต่ติดลบ...เมื่อเสร็จแล้วจะเป็นแบบนี้...”

เทระ  $10^{12}$  พิโก  $10^{-12}$   
 จิกะ  $10^9$  นาโน  $10^{-9}$   
 เมกะ  $10^6$  ไมโคร  $10^{-6}$   
 กิโล  $10^3$  มิลลิ  $10^{-3}$   
 เฮกโต  $10^2$  เซนติ  $10^{-2}$   
 เดกะ  $10^1$  เดซิ  $10^{-1}$

### ตัวอย่างที่ 1

จงหาคำตอบต่อไปนี้

ก. ระยะทาง 4,700,000,000 เมตรมีค่าเป็นกี่เมกะเมตร

วิธีทำ “เรารู้แล้วว่า 1 เมกะเมตร =  $10^6$  เมตร จากเทคนิคท่องเป็นกลอน เอา ( $10^6 \times 10^6$ ) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 คูณตัวเลขโจทย์ จักกลุ่มตัวเลขก็จะได้คำตอบตามนี้...”

$$\begin{aligned} \therefore 4,700,000,000 \times (10^6 \times 10^6) \text{ เมตร} &= 4,700 \times \underline{10^6 \text{ เมตร}} \\ &= 4,700 \text{ Mm } \underline{\text{Ans}} \end{aligned}$$

เมกะเมตร

ข. เส้นผมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.0004 เมตรมีค่ากี่มิลลิเมตร

วิธีทำ 1 มิลลิเมตร =  $10^{-3}$  เมตร

$$\begin{aligned} \therefore 0.0004 \times (10^3 \times 10^{-3}) \text{ เมตร} &= 0.4 \times \underline{10^{-3} \text{ เมตร}} \\ &= 0.4 \text{ mm } \underline{\text{Ans}} \end{aligned}$$

มิลลิเมตร

ค. มวลขนาด 0.5 มิลลิกรัม มีขนาดกี่กิโลกรัม

วิธีทำ 1 กิโลกรัม =  $10^3$  กรัม

$$\begin{aligned} \therefore 0.5 \text{ มิลลิกรัม} &= 0.5 \times 10^{-3} \text{ กรัม} \\ &= 0.5 \times 10^{-3} \times (10^{-3} \times 10^3) \text{ กรัม} \\ &= 0.5 \times 10^{-6} \times \underline{10^3 \text{ กรัม}} \\ &= 0.5 \times 10^{-6} \text{ kg } \underline{\text{Ans}} \end{aligned}$$

กิโลกรัม

ง. พื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร มีกี่ตารางเมตร , กี่ตารางมิลลิเมตร

วิธีทำ 1 เซนติเมตร =  $10^{-2}$  เมตร

$$\begin{aligned} \therefore (1 \text{ เซนติเมตร})^2 &= (10^{-2} \text{ เมตร})^2 \\ &= 10^{-4} \text{ เมตร}^2 \end{aligned}$$

$$1 \text{ ตารางเซนติเมตร} = 10^{-4} \text{ ตารางเมตร } \underline{\text{Ans}}$$



1 เซนติเมตร มีค่าเท่ากับ  $10^1$  มิลลิเมตร

$$(1 \text{ เซนติเมตร})^2 = (10^1 \text{ มิลลิเมตร})^2 \\ = 10^2 \text{ มิลลิเมตร}^2$$

1 ตารางเซนติเมตร =  $10^2$  ตารางมิลลิเมตร **Ans**

- ▶ อุปกรณ์ไฮเทคของนักเรียน เช่นคอมพิวเตอร์ มี Hard Disk ขนาดความจุ กี่ไบต์ , กล้องถ่ายรูปมีความละเอียดกี่พิกเซล?

#### 1.4 การบวก ลบ คูณหารหน่วยของตัวแปร

##### 1. การบวก ลบ

ปริมาณต่าง ๆ จะบวก ลบกัน ได้ต้องมีหน่วยเหมือนกันเท่านั้น หน่วยต่างกันจะบวกลบกันไม่ได้ เช่น

$$\begin{array}{l} \text{ระยะทาง หรือการกระจัด} \quad s = ut + \frac{1}{2} at^2 \\ \text{แทนค่าหน่วย} \quad m = \frac{m}{s} \times s + \frac{m}{s^2} \times s^2 \\ \text{จะได้} \quad m = m + m \end{array}$$

##### 2. การคูณ หาร

ปริมาณต่าง ๆ สามารถคูณ หารกันได้โดยไม่ต้องมีหน่วยเหมือนกัน ผลลัพธ์ที่ออกมาจะมีหน่วยซึ่งเกิดจากการคูณ หารปริมาณดังกล่าว เช่น

$$\begin{array}{l} \text{ความเร่ง} \quad a = \frac{v-u}{t} \\ \text{แทนค่าหน่วย} \quad \frac{m}{s^2} = \frac{\frac{m}{s} - \frac{m}{s}}{s} \\ \text{จะได้} \quad \frac{m}{s^2} = \frac{m}{s^2} \\ \text{คาบของการแกว่งลูกตุ้มอย่างง่าย} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ \text{แทนค่าหน่วย} \quad s = \sqrt{\frac{m}{\frac{m}{s^2}}} = \sqrt{s^2} \\ \text{จะได้} \quad s = s \end{array}$$

#### 1.5 ความไม่แน่นอนในการวัด

ความคลาดเคลื่อนของการวัด(error) อาจเกิดจาก เครื่องมือ วิธีการที่ใช้วัด สภาพแวดล้อม รวมทั้งความสามารถ และประสบการณ์ของผู้วัด

ถ้า A เป็นปริมาณที่ทำการวัดได้โดยตรง ย่อมมีโอกาสที่ผิดพลาดของ A ที่เป็นไปได้  $\pm \Delta A$  จึงแสดงผลของการวัดออกมาเป็น  $A \pm \Delta A$

เช่น ใช้ไม้เมตรวัดความสูงของโต๊ะตัวหนึ่งได้  $70 \pm 0.2$  เซนติเมตร หมายความว่าความสูงของโต๊ะที่เป็นไปได้นี้มีค่าตั้งแต่ 69.8 ถึง 70.2 เซนติเมตร



- การบวก ลบ ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ คิดจากปริมาณความคลาดเคลื่อนจริงมาบวกกันเสมอ

$$\text{ถ้า } R = A \pm B$$

$$\Delta R = \Delta A + \Delta B$$

$$\text{ผลลัพธ์} = (A \pm B) \pm (\Delta A + \Delta B)$$

$$\text{ถ้า } R = A \pm 2B$$

$$\Delta R = \Delta A + 2\Delta B$$

$$\text{ผลลัพธ์} = (A \pm 2B) \pm (\Delta A + 2\Delta B)$$

- การคูณหารกัน เปอร์เซนต์ (%) ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ คิดจากเปอร์เซนต์ (%) ความคลาดเคลื่อนของแต่ละตัวมาบวกกัน

$$\text{ถ้า } R = A \times \div B$$

$$\Delta R = \left( \frac{\Delta A}{A} \times 100 + \frac{\Delta B}{B} \times 100 \right) \%$$

$$\text{ผลลัพธ์} = (A \times \div B) \pm \left( \frac{\Delta A}{A} \times 100 + \frac{\Delta B}{B} \times 100 \right) \%$$

$$\text{ถ้า } R = A \times \div B^2$$

$$\Delta R = \left( \frac{\Delta A}{A} \times 100 + \frac{2\Delta B}{B} \times 100 \right) \%$$

$$\text{ผลลัพธ์} = (A \times \div B^2) \pm \left( \frac{\Delta A}{A} \times 100 + \frac{2\Delta B}{B} \times 100 \right) \%$$

$$\text{ถ้า } R = A \times \div \sqrt{B}$$

$$\Delta R = \left( \frac{\Delta A}{A} \times 100 + \frac{\Delta B}{2B} \times 100 \right) \%$$

$$\text{ผลลัพธ์} = (A \times \div \sqrt{B}) \pm \left( \frac{\Delta A}{A} \times 100 + \frac{\Delta B}{2B} \times 100 \right) \%$$

## ตัวอย่างที่ 2

ข้าวสารถุงหนึ่งหนัก  $12.44 \pm 0.01$  กก. ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนหนึ่งหนัก  $4.52 \pm 0.02$  อีกส่วนจะหนักเท่าไร

วิธีทำ นำหนักข้าวสารส่วนที่เหลือ  $R = A - B$

ผลลัพธ์พร้อมแสดงความคลาดเคลื่อน  $R = (A - B) \pm (\Delta A + \Delta B)$



$$= (12.44 - 4.52) \pm (0.01 + 0.02)$$

$$R = 7.92 \pm 0.03$$

$$\therefore \text{น้ำหนักข้าวสารส่วนที่เหลือ} = 7.92 \pm 0.03 \text{ กก. } \underline{\text{Ans}}$$

### ตัวอย่างที่ 3

ปริมาตรของแท่งก้นน้ำที่เป็นลูกบาศก์ มีความยาวด้านละ  $1.20 \pm 0.01$  เมตร จะเป็นเท่าใด และคลาดเคลื่อนเท่าใด ความคลาดเคลื่อนคิดเป็น กี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ จากสูตรปริมาตร  $V = W \times L \times H$

$$\text{ผลลัพธ์พร้อมแสดงความคลาดเคลื่อน } V = (W \times L \times H) \pm \left( \frac{\Delta W}{W} \times 100 + \frac{\Delta L}{L} \times 100 + \frac{\Delta H}{H} \times 100 \right) \%$$

$$= (1.20 \times 1.20 \times 1.20) \pm \left( \frac{0.01}{1.20} \times 100 \times 3 \right) \%$$

$$= 1.73 \pm 2.5 \%$$

$$V = 1.73 \pm \left( \frac{1.73 \times 2.5}{100} \right)$$

$$\text{ปริมาตรของแท่งก้นน้ำ } V = 1.73 \pm 0.043 \text{ เมตร}^3 \quad \underline{\text{Ans}}$$

$$\text{มีความคลาดเคลื่อน } \pm 0.043 \text{ คิดเป็น } 2.5 \% \quad \underline{\text{Ans}}$$

### ตัวอย่างที่ 4

หากความยาวของสายลูกตุ้มอย่างง่าย ( $\ell$ ) เป็น  $40.0 \pm 0.2$  ซม. ค่าคาบของการแกว่งที่คำนวณได้จากสูตร

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \text{ จะมีค่าเท่าไร ( } g = 10 \text{ m/s}^2 \text{ )}$$

$$\text{วิธีทำ} \quad \text{จากสูตร } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$\text{ผลลัพธ์พร้อมแสดงความคลาดเคลื่อน } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \pm \left( \frac{\Delta \ell}{2\ell} \times 100 \right) \%$$

$$= 2 \times (22/7) \times \sqrt{\frac{0.40}{10}} \pm \left( \frac{0.2}{2 \times 40} \times 100 \right) \%$$

$$= 1.256 \pm 0.25 \%$$

$$T = 1.256 \pm \left( \frac{1.256 \times 0.25}{100} \right)$$

$$\text{ค่าคาบของการแกว่ง } T = 1.256 \pm 0.003 \text{ s } \underline{\text{Ans}}$$



### ตัวอย่างที่ 5

หินลูกนิมิตทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง  $1.00 \pm 0.01$  เมตร จะมีปริมาตรเท่าใด และอาจคลาดเคลื่อนได้ คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ จากสูตรปริมาตรทรงกลม  $V = \frac{4}{3} \times \pi \times (d/2)^3$

ผลลัพธ์พร้อมแสดงความคลาดเคลื่อน  $V = \frac{4}{3} \times \pi \times (d/2)^3 \pm \left(\frac{3\Delta d}{d} \times 100\right)\%$

$$= \frac{4}{3} \times (22/7) \times (1.00/2)^3 \pm \left(\frac{3 \times 0.01}{1.00} \times 100\right)\%$$

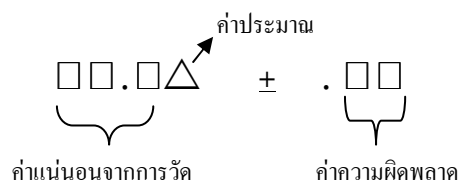
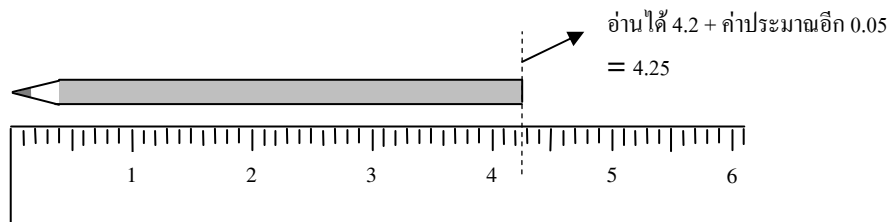
$$= 0.523 \pm 3\%$$

$$V = 0.523 \pm \left(\frac{0.523 \times 3}{100}\right)$$

ปริมาตรหินลูกนิมิต  $V = 0.523 \pm 0.02 \text{ m}^3$  **Ans**

มีความคลาดเคลื่อน คิดเป็น 3% **Ans**

### 1.6 เลขนัยสำคัญ หมายถึง ตัวเลขที่มีความหมายหรือมีความสำคัญในปริมาณที่แสดงมา



### ตัวอย่างที่ 6

ดินสอแท่งหนึ่งยาว  $4.25 \pm 0.01$  ซม.

ค่าแน่นอนของการวัดคือ 4.2

ตัวเลขประมาณ (เดา) คือ 5

ความละเอียดเครื่องมือ คือ 0.1 ซม.

ค่าความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น คือ 0.01 ซม.

ค่าที่เป็นไปได้อยู่ในช่วง 4.24 ซม. ถึง 4.26 ซม.



### หลักการนับตัวเลขนัยสำคัญ

1. ถ้าอยู่ในรูปเลขทศนิยม ให้เริ่มนับตัวเลขตัวแรกที่ไม่ใช่ 0 ตัวเลขถัดไปให้นับทุกตัวจากซ้ายไปขวา เช่น 0.671 , 4.03 , 0.043 , 20.00 , 0.40 , 0.0003 มีจำนวนตัวเลขนัยสำคัญ 3 , 3 , 2 , 4 , 2 และ 1 ตัว ตามลำดับ
2. ถ้าอยู่ในรูปเลขจำนวนเต็มที่ไม่ได้ลงท้ายด้วยเลข 0 ให้นับทุกตัว เช่น 15 , 136 , 4245 , 70324 , 2001 มีจำนวนตัวเลขนัยสำคัญ 2 , 3 , 4 , 5 และ 4 ตัว ตามลำดับ
3. ถ้าอยู่ในรูปเลขจำนวนเต็มทีลงท้ายด้วยเลข 0 ให้จัดในรูป  $A \times 10^n$  โดย  $1 \leq A < 10$  และเลข  $10^n$  ไม่นับเป็นเลขนัยสำคัญ เช่น 12000 อาจเขียนได้เป็น  $1.2 \times 10^4$  ,  $1.20 \times 10^4$  ,  $1.200 \times 10^4$  ,  $1.2000 \times 10^4$  ซึ่งมีจำนวนเลขนัยสำคัญ 2 , 3 , 4 , และ 5 ตัว ตามลำดับ

### การบวก ลบ เลขนัยสำคัญ

ผลลัพธ์ที่ได้จะมีจำนวนตัวเลขหลังจุดทศนิยม เท่ากับจำนวนตัวเลขหลังจุดทศนิยมที่น้อยที่สุดของ ตัวเลขชุดนั้น เช่น

$3.21 + 4.156 = 7.366$  ควรบันทึกเป็น 7.37 (ตำแหน่งที่ 3 ตัวเลขถึง 5 จึงปัดขึ้น ถ้าไม่ถึง 5 ปัดทิ้ง)

$5354 - 21.6 = 5332.4$  ควรบันทึกเป็น 5332

### การคูณหาร เลขนัยสำคัญ

ผลลัพธ์ที่ได้จะมีจำนวนตัวเลขนัยสำคัญ เท่ากับจำนวนตัวเลขนัยสำคัญที่น้อยที่สุด ของตัวเลขชุดที่นำมาคูณหรือหารกัน เช่น

$2.34 \times 100.9 = 236.106$  ควรบันทึกเป็น 236

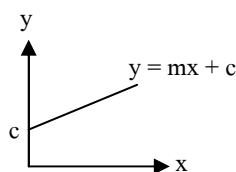
$7.3 \div 874 = 0.0083524$  ควรบันทึกเป็น 0.0084

$537.13 \times 4.5 = 2417.085$  ควรบันทึกเป็น  $2.4 \times 10^3$

### 1.7 การแปลความหมายข้อมูล

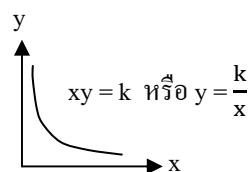
การวิเคราะห์ เพื่อหา หรือพิสูจน์ความสัมพันธ์ระหว่างสองปริมาณที่เป็นปฏิภาคกัน โดยใช้กราฟเส้นตรง ที่มีสมการทางคณิตศาสตร์  $y = mx + c$  มี  $x$  เป็นตัวแปรอิสระ และ  $y$  เป็นตัวแปรตาม โดยที่แกนตั้งเป็นแกน  $y$  และแกนนอนเป็น  $x$  จะให้ความชันของกราฟ  $m = \Delta y / \Delta x$  และ  $c$  เป็นจุดตัดแกน  $y$  ( $y$  และ  $x$  อาจแทนด้วย  $y^2$  ,  $y^{1/2}$  ,  $1/y$  และ  $x^2$  ,  $x^{1/2}$  ,  $1/x$  ก็ได้)

กราฟเส้นตรงช่วยในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสองปริมาณที่เป็นปฏิภาคกัน กราฟเส้นโค้งใช้ดูการเปลี่ยนแปลงได้แต่ไม่สามารถพิสูจน์ความสัมพันธ์ได้ชัดเจน



สมการของกราฟเส้นตรง

$$y = mx + c$$



สมการของกราฟไฮเปอร์โบลา

$$y = \frac{k}{x} \text{ เมื่อ } k \text{ คือค่าคงที่}$$



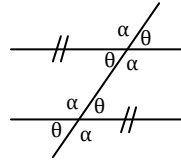


## 1.8 คณิตศาสตร์พื้นฐานกับวิชาฟิสิกส์

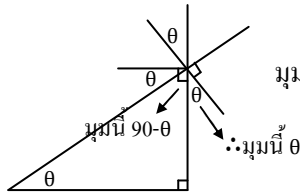
การเรียนฟิสิกส์ให้ได้ดี นอกจากนักเรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาฟิสิกส์ดีพอแล้ว ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์นับเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนจะต้องมี เพื่อที่จะแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ให้ได้ คณิตศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับฟิสิกส์มีดังนี้

### 1.8.1 วิชาที่ว่าด้วยมุมทุกประเภท ไม่ใช่แค่มุม หรือมุมอับนะ...ได้แก่...

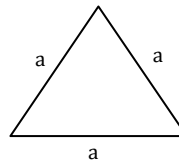
#### การไล่มุม



เส้นตรง 2 เส้น // กัน มุมตรงข้ามกันจะเท่ากัน และมุมทแยงจะเท่ากัน

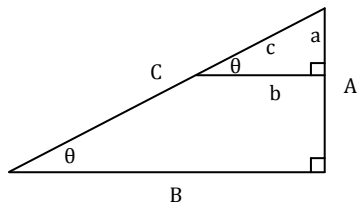


มุมภายใน  $\Delta$  รวมกันได้  $180^\circ$



มุมของ  $\Delta$  ด้านเท่า =  $180/3=60^\circ$

#### คุณสมบัติของสามเหลี่ยมคล้าย



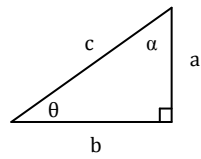
$$a/b = A/B$$

$$a/c = A/C$$

$$b/c = B/C$$



## คุณสมบัติของสามเหลี่ยมมุมฉาก



พีทาโกรัส  $c^2 = a^2 + b^2$   
 $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

ค่า  $\sin, \cos, \tan$

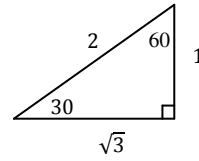
$$\sin \theta = \frac{a}{c} \quad \sin \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\cos \theta = \frac{b}{c} \quad \cos \alpha = \frac{a}{c}$$

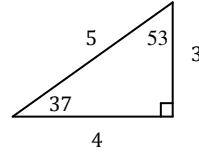
$$\tan \theta = \frac{a}{b} \quad \tan \alpha = \frac{b}{a}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

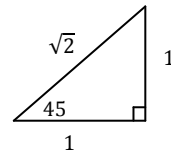
$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$



$\sqrt{3}$

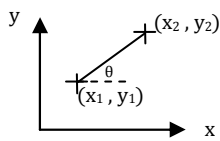


4

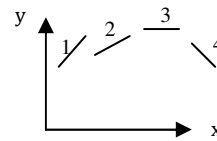


1

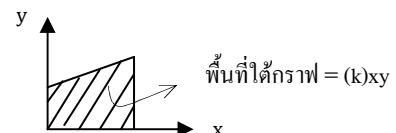
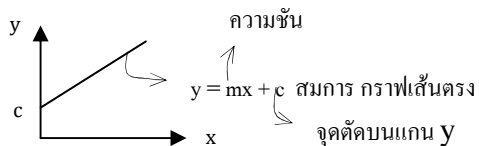
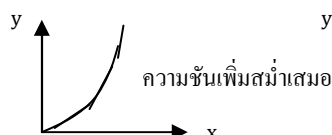
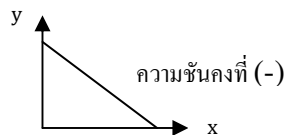
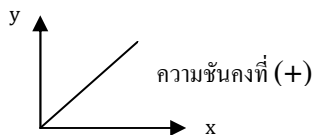
## 1.8.2 การตีความหมายข้อมูลจากกราฟ



ความชัน (slope) =  $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \tan \theta$



ความชัน 1 > 2 > 3  
 ความชัน 3 = 0  
 ความชัน 4 เป็น -





### 1.8.3 เลขยกกำลัง และ ลอการิทึม

1.  $\frac{1}{a^x} = a^{-x}$  ,  $a^x \cdot a^y = a^{(x+y)}$  ,  $\frac{a^x}{a^y} = a^x \cdot a^{-y} = a^{(x-y)}$  ,  $a^0 = 1$

2. ถ้า  $\log a = x$  แล้ว  $a = 10^x$

ถ้า  $\ln a = x$  แล้ว  $a = e^x$

$\log(a \cdot b) = \log a + \log b$

$\log(a/b) = \log a - \log b$

### 1.8.4 สมการกำลังสอง

1. ถ้า  $ax^2 + bx + c = 0$  แล้ว  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

2. ถ้า  $x^2 - a^2 = 0$  นั่นคือ  $(x-a)(x+a) = 0$  จะได้  $x = +a$  หรือ  $x = -a$

3. ถ้า  $(x-a)^2 = 0$  หรือ  $x^2 - 2ax + a^2 = 0$  นั่นคือ  $(x-a)(x-a) = 0$  จะได้  $x = +a$

4. ถ้า  $(x+a)^2 = 0$  หรือ  $x^2 + 2ax + a^2 = 0$  นั่นคือ  $(x+a)(x+a) = 0$  จะได้  $x = -a$

5. การแยกตัวประกอบเช่น  $x^2 - 4x - 12 = 0$  นั่นคือ  $(x-6)(x+2) = 0$  จะได้  $x = 6, -2$

### 1.8.5 การแก้สมการ

1.  $5 = (3+t)2$

$5-3 = 2t$   or

2.  $y = 3x + 2\sqrt{3}x$

$y = 5\sqrt{3}x$   or

3.  $2x^3 = 4x^2 - (3x + x^2)x$  หนึ่งสมการหา  $x$  ได้ไหม?

4.  $y = 3x + 2$  หนึ่งสมการหา  $x$  และ  $y$  ได้ไหม?

### 1.8.6 การสรุปความสัมพันธ์ของปริมาณต่าง ๆ

1. ถ้า  $a \propto b \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2}$

2. ถ้า  $a \propto \frac{1}{b} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_2}{b_1}$

3. ถ้า  $A \times B = C \times D$  และ  $A < C$  แล้ว  $\Rightarrow B > D$

4. จาก  $D \frac{X}{L} = P$  ถ้าต้องการให้  $X$  เพิ่มขึ้นสองเท่า จะต้องทำอย่างไรบ้าง?

5. จาก  $A \frac{5B^2}{C-1} = (N-\frac{1}{2})X$  และ  $A \frac{3B^2}{C-1} = (6-N)Y$  ถ้า  $N=3$  จงหาว่า  $X$  เป็นกี่เท่าของ  $Y$  ?



### 1.8.7 การวิเคราะห์ ตีความโจทย์ให้เป็นสมการแล้วหาคำตอบ

การวิเคราะห์ปัญหาโจทย์ ถามตัวเองว่าโจทย์ต้องการอะไร แล้วสร้างสมการขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหา หาคำตอบ ตัวอย่างโจทย์เช่น พลอย พิมพ์ และแพร เป็นพี่น้องกัน เมื่อปีที่แล้วทั้งสามคนมีอายุรวมกันเป็น 44 ปี พลอยมีอายุอ่อนกว่าพิมพ์ 5 ปี และพิมพ์เกิดก่อนแพร 2 ปี ถามว่าปัจจุบันแต่ละคนมีอายุเท่าไร

$$\text{ให้ปัจจุบัน พลอย มีอายุ} = A \text{ ปี}$$

$$\text{พิมพ์ มีอายุ} = B \text{ ปี}$$

$$\text{แพร มีอายุ} = C \text{ ปี}$$

เงื่อนไขแรก เมื่อปีที่แล้วทั้งสามคนมีอายุรวมกันเป็น 44 ปี แสดงว่าปัจจุบันทั้งสามคนมีอายุรวมกันเป็น  $44+1+1+1 = 47$  ปี

สามารถสร้างสมการแรกได้ว่า  $A + B + C = 47$  ----(1)

เงื่อนไขที่สอง พลอยมีอายุอ่อนกว่าพิมพ์ 5 ปี

สามารถสร้างสมการที่สองได้ว่า  $B - A = 5$  ----(2)

เงื่อนไขที่สาม พิมพ์เกิดก่อนแพร 2 ปี

สามารถสร้างสมการที่สามได้ว่า  $B - C = 2$  ----(3)

จากสมการที่ได้ มีตัวแปรไม่รู้ค่าอยู่ 3 ตัว และมีสมการ 3 สมการ สามารถแก้สมการหาค่าของแต่ละตัวแปรได้ จากการสังเกต จะเห็นว่าถ้านำสมการทั้ง 3 มารวมกันจะสามารถกำจัด ตัวแปร A และ C ไปได้ เหลือ B ตัวเดียว  $(1) + (2) + (3)$  ,  $(A+B+C) + (B-A) + (B-C) = 47 + 5 + 2$

$$3B = 54$$

$$\therefore B = 18$$

แทนค่า B ใน (2) จะหาค่า A ได้

$$B - A = 5$$

$$18 - A = 5$$

$$18 - 5 = A$$

$$\therefore A = 13$$

แทนค่า B ใน (3) จะหาค่า C ได้

$$B - C = 2$$

$$18 - C = 2$$

$$18 - 2 = C$$

$$\therefore C = 16$$

$\therefore$  ปัจจุบัน พลอย พิมพ์ และแพร มีอายุ 13, 18 และ 16 ปีตามลำดับ **Ans**

ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น จะถูกนำไปใช้แก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์อยู่ตลอดเวลา หากนักเรียนยังงง! ไม่คล่องในความรู้ดังกล่าว ก็ควรจะใช้เวลาทำความเข้าใจให้ถ่องแท้เสียก่อน เพื่อลดปัญหาติดขัดในการเรียนฟิสิกส์บทต่อ ๆ ไป