



ธรรมชาติและพัฒนาการทางฟิสิกส์

หน่วยฐานระบบ SI Unit (International System of Units)

เป็นหน่วยในการวัดปริมาณพื้นฐาน 7 หน่วยซึ่งเป็นหน่วยที่และแพร่หลายมากที่สุดในโลกวิทยาศาสตร์

ปริมาณฐาน			
ชื่อปริมาณ	สัญลักษณ์	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์
1. ความยาว	s, d, l	เมตร	m
2. มวล	m	กิโลกรัม	kg
3. เวลา	t	วินาที	s
4. อุณหภูมิ	T	เคลวิน	K
5. กระแสไฟฟ้า	I	แอมแปร์	A
6. ปริมาณของสาร	n	โมล	mol
7. ความเข้มของการส่องสว่าง	I	แคนเดลา	cd

หน่วยอนุพันธ์ (Derived Units)

เป็นหน่วยที่เกิดจากการนำหน่วยพื้นฐานมารวมกันเช่น

หน่วยอนุพันธ์	การรวมหน่วย
1. พื้นที่ (A)	
2. ปริมาณ (V)	
3. ความเร็ว (v)	
4. ความเร่ง (a)	
5. แรง (F)	

สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ระบบ $A \times 10^n$ (Scientific Notation)

เป็นรูปแบบการเขียนตัวเลขรูปแบบหนึ่งเพื่อสะดวกต่อการอ่าน มักใช้ในระบบวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม เพื่อให้สามารถเขียนจำนวนที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กมากมาคำนวณต่อได้ง่ายขึ้น โดยนิยมเขียนอ่าวอวในระบบเลขยกกำลังในรูปเลขฐาน 10^n มีรูปทั่วไปคือ $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq |A| < 10$
หลักการพื้นฐานของระบบเลขยกกำลัง

$$1,000 =$$

$$0.025 =$$



คำนำหน้าหน่วย (Prefix)

หน่วยใหญ่	คำอุปสรรค	สัญลักษณ์	ตัวคูณ	ปริมาณ
	เทระ (tera)	T		1,000,000,000,000
	จิกะ (giga)	G		1,000,000,000
	เมกะ (mega)	M		1,000,000
	กิโล (kilo)	K		1,000
	เดซิ (deci)	d		0.1
	เซนติ (centi)	c		0.01
	มิลลิ (milli)	m		0.001
	ไมโคร (micro)	μ		0.000 001
	นาโน (nano)	n		0.000 000 001
หน่วยเล็ก	พิโก (pico)	p		0.000 000 000 001

เทคนิคการเปลี่ยนหน่วย

1. เปลี่ยนหน่วยแบบ Conversion Factor

32 kg เป็น μg

32 mg เป็น Tg

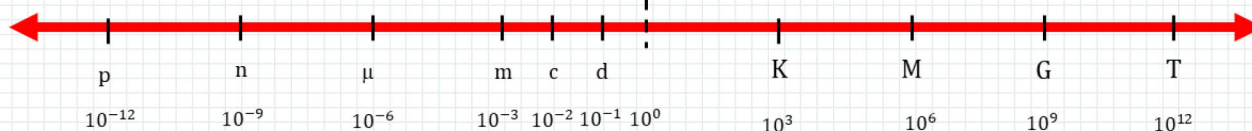
2. เปลี่ยนหน่วยแบบ แผนภาพเส้นจำนวน (เทคนิคเฉพาะข้อฟิสิกส์)

หน่วยเล็ก

หน่วยหลัก

หน่วยใหญ่

เช่น g, m, s เป็นต้น





เลขนัยสำคัญ

1. ตัวเลข 1 - 9 นับเป็นเลขนัยสำคัญทุกตัว เช่น

ตัวเลข	จำนวนเลขนัยสำคัญ
12345.678	

2. ตัวเลข 0 ที่อยู่หน้า ตัวเลขอื่นไม่นับเป็นเลขนัยสำคัญ

ตัวเลข	จำนวนตัวเลขนัยสำคัญ
0.000054	

3. ตัวเลข 0 ที่อยู่ระหว่าง ตัวเลขอื่นนับเป็นเลขนัยสำคัญทุกตัว

ตัวเลข	จำนวนตัวเลขนัยสำคัญ
19006	

4. ตัวเลข 0 ที่หลัง ตัวเลขอื่น และ ที่เป็นเลขทศนิยม นับเป็นเลขนัยสำคัญทุกตัว

ตัวเลข	จำนวนตัวเลขนัยสำคัญ
1570.00	

5. ตัวเลข 0 ที่หลัง ตัวเลขอื่น และ ที่เป็นเลขจำนวนเต็ม อาจจะไม่นับ ขึ้นกับความละเอียดของเครื่องมือ และถ้าจัดให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ โดย $1 \leq |A| < 10$ โดยเลข 10^n ไม่เป็นเลขนัยสำคัญ

ตัวเลข		จำนวนตัวเลขนัยสำคัญ
1200	1.2×10^3	
	1.20×10^3	
	1.200×10^3	

6. ค่าคงตัว หรือ เลขที่อยู่ในสูตร ไม่นับเป็นเลขนัยสำคัญ

ตัวเลข		จำนวนตัวเลขนัยสำคัญ
$L = 2\pi R$	$L = 2\pi(2.50)$	

7. การ +- ปิดคำตอบตาม ตำแหน่งทศนิยมน้อยที่สุด

ตัวเลข	จำนวนตัวเลขนัยสำคัญ
$123.4 + 15.63 = 139.03 = \dots\dots\dots$	

8. การ $\times \div$ ปิดคำตอบตาม จำนวนตัวเลขนัยสำคัญที่น้อยที่สุด

ตัวเลข	จำนวนตัวเลขนัยสำคัญ
$1.34 \times 100.9 = 236.106 = \dots\dots\dots$	



ความคลาดเคลื่อนเชิงสถิติ

สำหรับการทดลองที่มีการวัดซ้ำหรือทดลองซ้ำหลายครั้ง เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของการทดลอง โดยการรายงานความคลาดเคลื่อนเชิงสถิติจะรายงานในรูป $\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$

โดย $\bar{x}$ หาได้จาก

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N}{N}$$

โดย $\Delta \bar{x}$ หาได้หลายวิธี เช่น อาจหาได้จาก

$$\Delta \bar{x} = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2}$$

ความรู้เพิ่มเติม : การบันทึกแบบมาตรฐาน

1. หากพบค่าที่ได้จากวัดแล้วนำมาเฉลี่ยพบว่ามียาวค่าที่ สูงมาก หรือ ต่ำมาก เมื่อเทียบกับค่าอื่นๆ ให้ตัดค่านั้นและไม่นำมาคำนวณ
 2. ระบุความคลาดเคลื่อน โดยรายงานให้มีจำนวนเลขนัยสำคัญ 1 ตัว
 3. ค่าที่วัดได้ กับ ค่าความคลาดเคลื่อนต้องมี จำนวนความละเอียดของหลักทศนิยมที่สอดคล้องกัน
- หากพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย ($\Delta \bar{x}$) มีความละเอียด น้อยกว่า ความละเอียดของค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ให้บันทึกความละเอียดของหลักทศนิยมเท่ากับค่าความคลาดเคลื่อน

ตัวอย่างเช่นถ้าเรามีข้อมูลดังนี้ $\bar{x} = 22.84 \text{ mm}$ และ $\Delta \bar{x} = 1 \text{ mm}$
เราจะรายงานค่าดังนี้ $\bar{x} \pm \Delta \bar{x} = \dots \text{ mm}$



ความคลาดเคลื่อนของ 2 ข้อมูล

กรณีมีความคลาดเคลื่อนของ 2 ข้อมูลเช่น $A \pm \Delta A$ และ $B \pm \Delta B$

การบวกลบ $\pm$

ผลลัพธ์	การบวก +	การลบ -
$C \pm \Delta C$	$(A \pm \Delta A) + (B \pm \Delta B)$	$(A \pm \Delta A) - (B \pm \Delta B)$
C	$C = A + B$	$C = A - B$
ΔC	$\Delta C = \Delta A + \Delta B$	$\Delta C = \Delta A + \Delta B$
$C \pm \Delta C$	$(A + B) \pm (\Delta A + \Delta B)$	$(A - B) \pm (\Delta A + \Delta B)$

*ส่วนของความคลาดเคลื่อนนำมาบวกกันเสมอไม่ว่าจะบวกหรือลบ

การคูณหาร $\times \div$

ผลลัพธ์	การคูณ $\times$	พหาร $\div$
$C \pm \Delta C$	$(A \pm \Delta A) \times (B \pm \Delta B)$	$(A \pm \Delta A) \div (B \pm \Delta B)$
C	$C = A \times B$	$C = A \div B = \frac{A}{B}$
$\% \Delta C$	$\% \Delta C = \% \Delta A + \% \Delta B$	$\% \Delta C = \% \Delta A + \% \Delta B$
ΔC	$\frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B}$ $\Delta C = (\frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B})C$	$\frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B}$ $\Delta C = (\frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B})C$
$C \pm \% \Delta C$	$(A \times B) \pm (\% \Delta A + \% \Delta B)$	$(A \div B) \pm (\% \Delta A + \% \Delta B)$
$C \pm \Delta C$	$(A \times B) \pm (\frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B})C$	$(A \div B) \pm (\frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B})C$

*ความคลาดเคลื่อนจะเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เกิดจาก ผลรวมของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

**เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน คำนวณได้จากสมการ

$$\% \Delta A = \frac{\Delta A}{A} \times 100$$



แนวโจทย์สอบเข้ามหาลัย : ธรรมชาติและพัฒนาการทางฟิสิกส์

1. ในการทดลองหนึ่ง นักเรียน A วัดความยาวของแท่งวัตถุหนึ่งที่มีความยาวประมาณ 8 เซนติเมตร ด้วยไม้บรรทัดที่มีการแบ่งช่วงสเกลที่มีความละเอียด 0.1 เซนติเมตร โดยทำการวัด 5 ครั้ง ได้ผลดังนี้ ความยาวที่วัดได้ (เซนติเมตร) : 7.85 8.00 8.25 7.90 14.15
- ถ้านักเรียน A รายงานวัดการวัดเป็นค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย ($\Delta \bar{x}$)

โดยค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย หาได้จาก $(\Delta \bar{x}) = \frac{x_{max} - x_{min}}{2}$

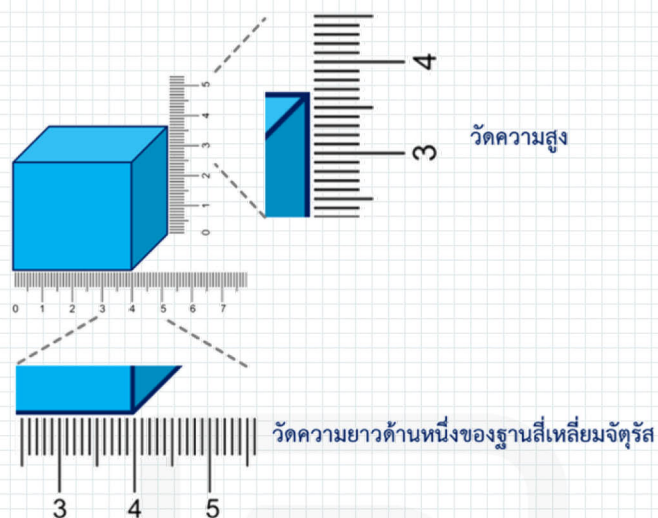
เมื่อ x_{max} และ x_{min} คือค่ามากที่สุดและค่าน้อยที่สุดของข้อมูล ตามลำดับ

นักเรียน A ควรรายงานผลการวัดความยาวของแท่งวัตถุนี้อย่างไรจึงเหมาะสมที่สุด (วิชาสามัญ 64)

1. 8 ± 0.2 เซนติเมตร
2. 8.0 ± 0.2 เซนติเมตร
3. 8.00 ± 0.20 เซนติเมตร
4. 9.2 ± 3.2 เซนติเมตร
5. 9.23 ± 3.15 เซนติเมตร



2. วัดขนาดของวัตถุปริซึมสี่เหลี่ยมที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังภาพ ปริซึมนี้มีปริมาตรที่ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยคำนึงถึงเลขน้อยสำคัญ กำหนดให้ อ่านค่าความสูงและความยาวจากภาพที่ย้ายเท่านั้น (วิชาสามัญ 65)



1. 53.29
2. 53.3
3. 58
4. 58.4
5. 58.40