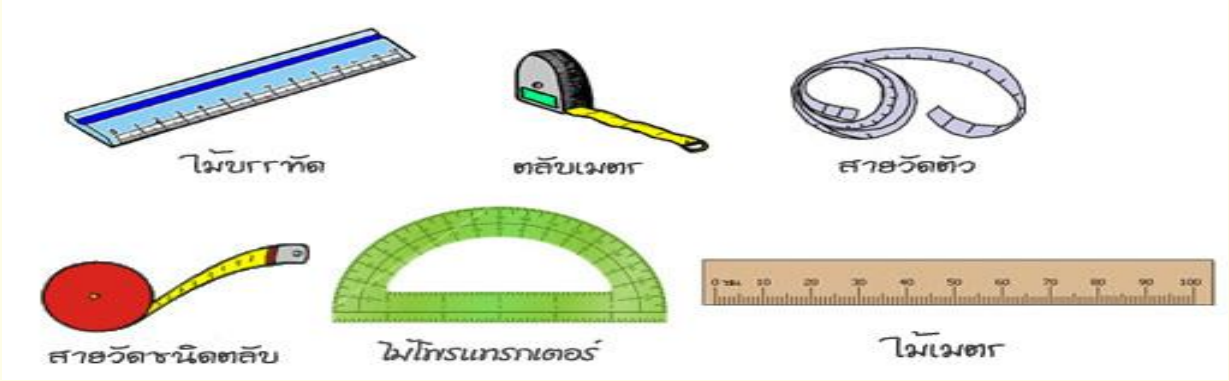
เลขนัยสำคัญ

fppt.com

ความหมายของเลขนัยสำคัญ

- **เลขนัยสำคัญ** เป็นวิธีการที่ใช้ในการนับจำนวนของตัวเลข และมีวิธีการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับเลขนัยสำคัญ ซึ่งจะช่วยทำให้งานในทางวิทยาศาสตร์มีความน่าเชื่อถือมากขึ้นจากการจดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ในขณะทำการทดลอง หาความจริงโดยการตั้งสมมุติฐานของผู้ทดลอง



fppt.com

หน่วยวัดทางวิทยาศาสตร์

- หน่วยวัดทางวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดปริมาณต่าง ๆ ที่ต้องเปรียบเทียบกับสิ่งที่อ้างอิงที่ถือเป็นมาตรฐาน

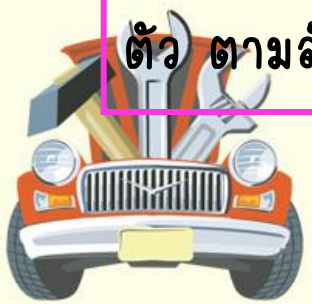
เช่น เชือกยาว 50 เมตร หมายถึง เชือกยาวเป็น 50 เท่าของวัตถุที่นิยามความยาวเป็นเมตร บอกความยาวเป็นเมตร หรือบอกเวลาเป็นวินาที เป็นการบอกปริมาณของความยาว และเวลาโดยระบุ หน่วยของการวัด

fppt.com

วิธีการนับเลขนัยสำคัญ

1.ตัวเลขทุกตัวที่ไม่ใช่ตัวเลข 0 เป็นเลขนัยสำคัญทั้งหมด เช่น 1.6 , 11.2 , 2548 และ 8.976 ซึ่งจะมีเลขนัยสำคัญเท่ากับ 2 , 3 , 4 และ 4 ตัว ตามลำดับ

2. ตัวเลข 0 ที่อยู่ระหว่างเลขนัยสำคัญถือว่าเป็นเลขนัยสำคัญด้วย เช่น 205 , 2.035 , 12053 , 1000.0003 จะมีเลขนัยสำคัญเท่ากับ 3 , 4 , 5 และ 8 ตัว ตามลำดับ



fppt.com

วิธีการนับเลขนัยสำคัญ

3. ตัวเลข 0 ที่อยู่ทางซ้ายมือ ไม่ถือว่าเป็นเลขนัยสำคัญ เช่น 0231 , 0.0025, 03679 , 0.000005 จะมีเลขนัยสำคัญเท่ากับ 3 2 4 และ 1 ตัว ตามลำดับ

4. ตัวเลข 0 ที่อยู่ปลายทางขวามือของจุดทศนิยมถือว่าเป็นเลขนัยสำคัญ เช่น 130.0 , 13.00 , 1.300 , 0.001300 , 0.01030 ทุกตัวมีเลขนัยสำคัญเท่ากับ 4 ตัว

5. ตัวเลข 0 ที่อยู่ปลายทางขวามือของตัวเลขจำนวนเต็มอาจบ่งชี้เลขนัยสำคัญได้ไม่ชัดเจน เช่น 1,200 ควรเขียนในรูป 1.200 x 1,000 หรือ 1.20 x 1,000 ซึ่งมีเลขนัยสำคัญ 4 และ 3

fppt.com

การปัดทศนิยม

1. ถ้าตัวเลขตัวสุดท้ายทางขวามือเป็น 0 1 2 3 หรือ 4 ให้ตัดทิ้งไป เช่น ถ้าต้องการเลขนัยสำคัญ 3 ตัว ของ 3.141 จะได้ 3.14 และ 6.063 จะได้ 6.06

2. ถ้าตัวเลขตัวสุดท้ายทางขวามือเป็น 5 6 7 8 หรือ 9 ให้เพิ่มค่าเลขตัวสุดท้ายอีก 1 ค่า เช่น ถ้าต้องการเลขนัยสำคัญ 2 ตัว ของ 6.07 จะได้ 6.1 หรือ 8.16 จะได้ 8.2

3. ถ้าต้องการปัดตัวเลขออกมากกว่า 1 ตัว โดยตัวที่ปัดออกมีค่ามากกว่า 50 , 500 , 5,000 ฯลฯ ให้เพิ่มค่าตัวสุดท้ายอีก 1 ค่า เช่น ถ้าต้องการเลขนัยสำคัญ 3 ตัวของ 2.5647 จะได้ 2.56 (47<50) และ 1.3559 จะได้ 1.36 (59>50)

fppt.com

การบวก และลบเลขนัยสำคัญ

ในการคิดคำนวณนั้นใช้หลักการบวกและลบทศนิยมโดยปกติ แต่ต้องให้ผลลัพธ์จากการบวกลบนี้มีตำแหน่งของตัวเลขหลังจุดทศนิยมเท่ากับตำแหน่งของตัวเลขหลังจุดทศนิยมที่น้อยที่สุด เมื่อเทียบกับเลขนัยสำคัญทั้งสองค่า

ตัวอย่างที่ 1.1 จงหาค่าของเลขนัยสำคัญต่อไปนี้ 626.78 + 24.4

วิธีทำ 626.78 มีเลขนัยสำคัญ 5 ตัว

24.4 มีเลขนัยสำคัญ 3 ตัว

626.78 +

24.4

651.18

สรุปว่า ผลรวมของเลขนัยสำคัญ 3.824 + 686.4 ได้เลขนัยสำคัญ คือ 651.2

fppt.com

ตัวอย่างที่ 1.2 จงหาค่าผลลัพธ์ของเลขนัยสำคัญต่อไปนี้

$$588.102 + 85.26 - 45.13$$

วิธีทำ พิจารณาเลขนัยสำคัญทั้ง 3 พบว่า 85.26 และ 45.13 มีตำแหน่งตัวเลขหลังจุดทศนิยมน้อยที่สุด คือ 2 ตำแหน่งดังนั้นเมื่อทำการคำนวณจะได้

$$\begin{array}{r} 588.102 \\ 85.26 \\ 45.13 \\ \hline \underline{628.232} \end{array}$$

สรุปว่า ผลต่างของเลขนัยสำคัญ 588.102 + 85.26 - 45.13 ได้ค่าเลขนัยสำคัญ คือ 628.23

fppt.com

การคูณ และการหาร เลขนัยสำคัญ

ในการคิดหาคำตอบผลลัพธ์จะได้ จำนวนเลขนัยสำคัญที่น้อยที่สุดในกลุ่มของตัวตั้งหรือตัวหาร

ตัวอย่างที่ 1.3 จงหาผลคูณของเลขนัยสำคัญ 2 จำนวนนี้ 2.4 x7.8

วิธีทำ 2.4 มีเลขนัยสำคัญ 2 ตัว

7.8 มีเลขนัยสำคัญ 2 ตัว

ให้นำเลขนัยสำคัญทั้งสองค่าคูณกันก่อน ดังนี้

$$\begin{array}{r} 2.4 \\ 7.8 \quad \times \\ \hline 192 \\ 168 \\ \hline 18.72 \end{array}$$

คำตอบ คือ 18.72 แต่เนื่องจากต้องการให้ผลลัพธ์จากการคูณนี้มีเลขนัยสำคัญเท่ากับตัวตั้งที่มีเลขนัยสำคัญน้อยที่สุด คือ 2 ตัว ดังนั้นปัดค่า 18.72 ได้ 19

fppt.com

ตัวอย่างที่ 1.4 **จงหาคำตอบของเลขนัยสำคัญของ 97.53÷2.54**

วิธีทำ

$$\frac{97.53}{2.54}$$

$$= \mathbf{38.397}$$

พิจารณาตัวตั้งและตัวหารพบว่า ตัวหารมีเลขนัยสำคัญน้อยที่สุด คือ 3 ตัว ดังนั้นจึงปัดค่า 38.397ได้ 38.4

สรุป คำตอบของ 97.53÷2.54 = **38.4**

fppt.com

หน่วยการวัด

การระบุหน่วยการวัดสมัยก่อนไม่มีหน่วยวัดมาตรฐาน ในประเทศต่าง ๆจะมีการใช้หน่วยวัดที่ต่างกันจนกระทั่งในปี ค.ศ 1790 ได้มีการกำหนดการวัดมาตรฐานขึ้นในประเทศฝรั่งเศส เรียกว่า *ระบบเมตริก*

และที่ประเทศอังกฤษ เรียกว่า *ระบบอังกฤษ* (เช่น นิ้ว ฟุต) ซึ่งระบบอังกฤษมีความยุ่งยากหลายประการจึงไม่นิยมใช้ ต่อมาในปัจจุบันได้มีการสร้างหน่วยสากลขึ้นมาใช้ เรียกว่า *ระบบหน่วยระหว่างชาติ (System International of Units)* หรือเรียกสั้น ๆ ว่า *หน่วยเอสไอ (SI Systeme)* ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย ในการวัดทางวิทยาศาสตร์นั้นได้แบ่งปริมาณต่าง ๆ ออกเป็นดังต่อไปนี้

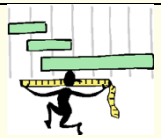
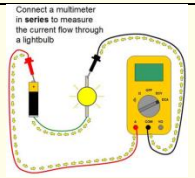
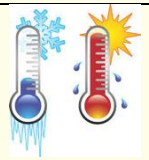
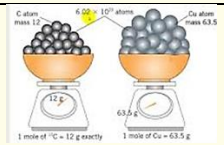
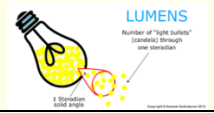
fppt.com

หน่วยมูลฐาน (Basic units)

ปริมาณ	หน่วย	สัญลักษณ์
ความยาว (length ; l)	เมตร (meter)	m
เวลา (time ; t)	วินาที (second)	S
มวล (mass ; m)	กิโลกรัม (kilogram)	kg
อุณหภูมิ (temperature ;T)	เคลวิน (kelvin)	K
กระแสไฟฟ้า (electric current ; I)	แอมแปร์ (ampere)	A
จำนวนอนุภาค (number of particles ; n)	โมล (mole)	mol
ความเข้มแห่งการส่องสว่าง (luminous intensity ; I_v)	แคนเดลา (candala)	cd

fppt.com

ปริมาณฐาน (Basic unit)

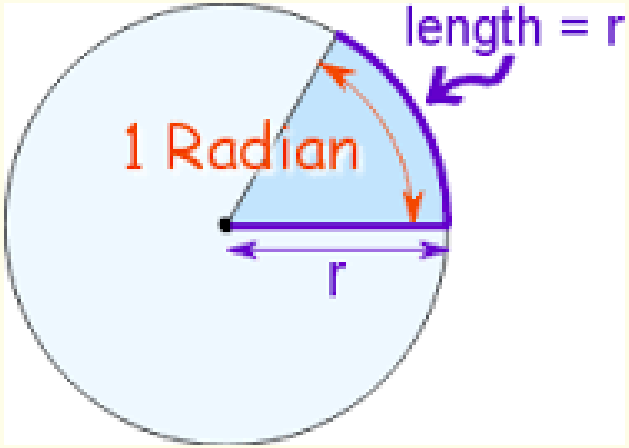
ปริมาณฐาน	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์ (SI unit)
ความยาว 	เมตร	m
มวล	กิโลกรัม	kg
เวลา	วินาที	s
กระแสไฟฟ้า 	แอมแปร์	A
อุณหภูมิอุณหพลวัต 	เคลวิน	K
ปริมาณสาร 	โมล	mol
ความเข้มของการส่องสว่าง 	แคนเดลา	cd

fppt.com

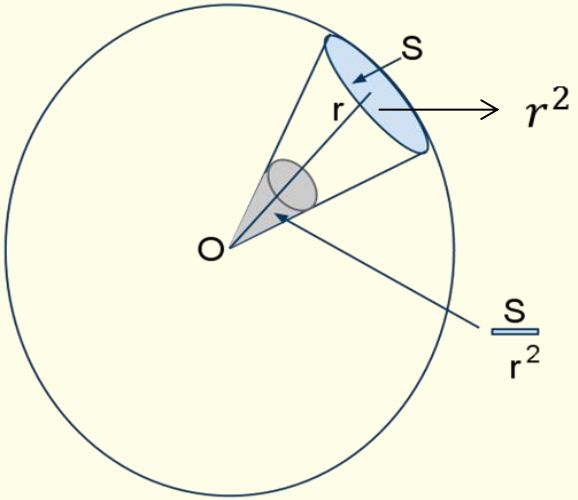
หน่วยเสริม (supplementary units)

เป็นหน่วยวัดพิเศษที่แยกจากหน่วยมูลฐานและหน่วยอนุพันธ์ ได้แก่ หน่วยของมุม ระนาบ มุมตัน

เรเดียน (Radian, Rad)



สเตอเรเดียน (Sterradian, Sr)



Rad : เป็นมุมที่รองรับส่วนโค้งที่มีความยาวเท่ากับรัศมี

Sr : เป็นมุมที่รองรับพื้นที่ที่มีที่มีค่าเท่ากับรัศมียกกำลังสอง

fppt.com

หน่วยอนุพันธ์ (derived units)

เป็นหน่วยซึ่งมีหน่วยพื้นฐานทั้ง 7 มาเกี่ยวเนื่องกัน เช่น หน่วยของอัตราเร็วเป็นเมตรต่อวินาที ซึ่งมีเมตร และวินาทีเป็นหน่วยมาตรฐาน หน่วยอนุพันธ์มีหลายหน่วยซึ่งมีชื่อและสัญลักษณ์ที่กำหนดโดยเฉพาะ

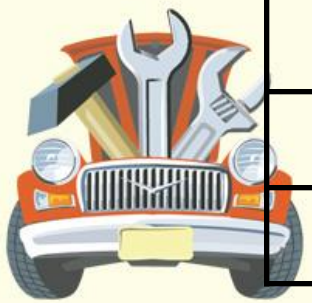
ปริมาณ	ชื่อหน่วยอนุพันธ์	สัญลักษณ์ของหน่วย	เทียบเป็นหน่วยหลัก
ความเร็ว (velocity; v)	เมตร/วินาที	m/s	
ความเร่ง (acceleration; a)	เมตร/วินาที^{2}	m/s^2	
แรง (force ; F)	นิวตัน (newton)	N	1 N = 1 kg.m / s^2
งาน (work ; W)	จูล (joule)	J	1 J = 1 N.m
พลังงาน (energy ; E)	จูล (joule)	J	1 J = 1 N.m
ความดัน (pressure ; P)	พลาสคาล (Pascal)	Pa	1 Pa = 1 N/m
กำลัง (power ; P)	วัตต์ (watt)	W	1 W = 1 J / s

fppt.com

คำอุปสรรค (prefixes)

เป็นคำที่ใช้เติมไว้ข้างหน้าหน่วยต่าง ๆในระบบ SI ซึ่งใช้แทนตัวพหุคูณ เมื่อค่าในหน่วยหลักหรือหน่วยอนุพัทธ์มีค่ามากหรือน้อยเกินไปสามารถเปลี่ยนเป็นเลขตัวคูณด้วยสิบยกกำลังลบหรือบวกได้

เลขสิบยกกำลัง	ชื่อคำอุปสรรค	สัญลักษณ์ของคำอุปสรรค
10^{18}	เอ็กซ์ซะ (exa)	E หน่วยใหญ่
10^{15}	เปตะ (peta)	P
10^{12}	เทอรา (tera)	T
10^{9}	จิกะ (giga)	G
10^{6}	เมกะ (mega)	M
10^{3}	กิโล (kilo)	k
10^{2}	เฮกโต (hecto)	h



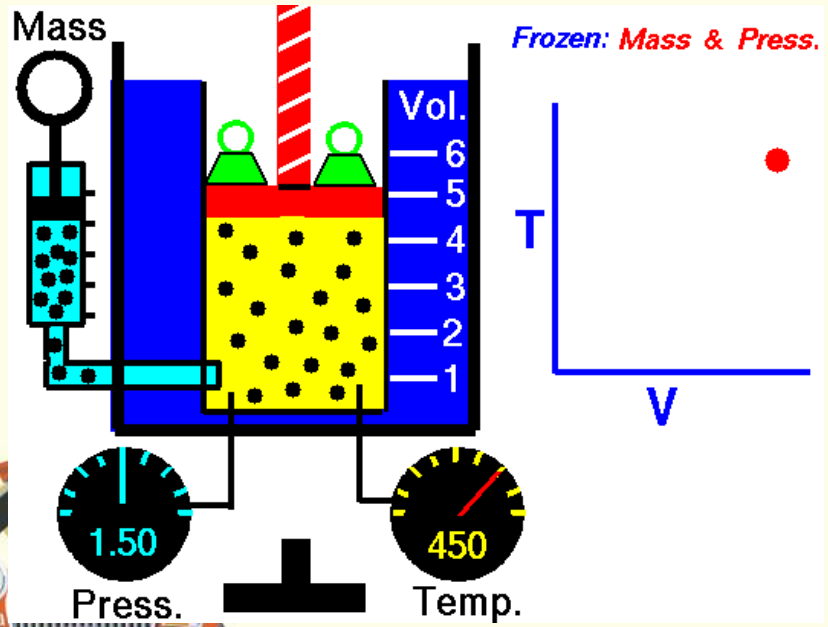
tppt.com

เลขสิบยกกำลัง	ชื่อคำอุปสรรค	สัญลักษณ์ของคำอุปสรรค
10^{1}	เดคะ (deca)	da
$10^{0} = 1$	หน่วยหลัก (fundamental units)	-
10^{-1}	เดซิ (deci)	d
10^{-2}	เซนติ (centi)	c
10^{-3}	มิลลิ (milli)	m
10^{-6}	ไมโคร (micro)	μ
10^{-9}	นาโน (nano)	n
10^{-12}	พิโค (pico)	p
10^{-15}	เฟมโต (femto)	f
10^{-18}	อัตโต (atto)	a
หน่วยเล็ก		

fppt.com

การเขียนเป็นตัวเลข $A.aaa \times 10^{x}$

123456.78 เปลี่ยนเป็น 1.2345678×10^{5}



จุดที่อุณหภูมิต่ำสุดคือ..... 2.50×10^{2}

จุดที่อุณหภูมิสูงสุดคือ..... 4.50×10^{2}

fppt.com

คำอุปสรรค + หน่วยหลัก

Physical quantity measured	Base unit	SI abbreviation
	mole	mol
	meter	m
	kilogram	kg
	second	s
	kelvin	K
	ampere	A
	candela	cd

ตัวอย่างเช่น หน่วยหลักเป็น วินาที prefix →ที่ใช้คือไมโคร xxxxxx ไมโครวินาที

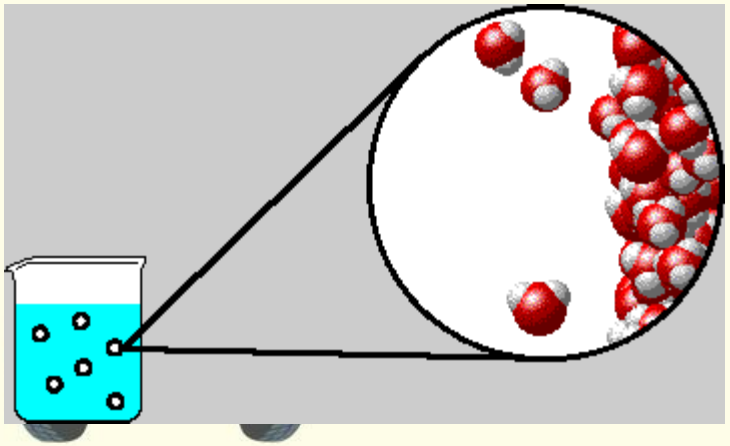
fppt.com

ตัวอย่างเช่น ความยาว 4 กิโลเมตร ⟶ กิโล เป็น คำอุปสรรค และ เมตร เป็น หน่วยหลัก = 4×10^{3} เมตร

วัตถุหนัก 9.12 นาโนกรัม ⟶ นาโน เป็น คำอุปสรรค และ กรัม เป็น หน่วยหลัก = 9.12×10^{-9} กรัม

ความเร็วของเรือลำนี้คือ...120 เฮกโตเมตร/วินาที = ...เมตร/วินาที

120×10^{2} เมตร/วินาที = 1.2×10^{4} เมตร/วินาที



โมเลกุลของน้ำหนัก 18,015.28 มิลลิกรัม/โมล = ...กรัม/โมล

$18{,}015.28\times10^{-3}$ กรัม/โมล = 1.801528×10 กรัม/โมล

fppt.com

การเปลี่ยนหน่วย

ตัวอย่างที่ 1 เปลี่ยนหน่วยจาก 20 มิลลิกรัม $\longrightarrow$ กรัม

20 มิลลิกรัม = 20× มิลลิ กรัม

$= 20\times10^{-3}$ กรัม

ตัวอย่างที่ 2 เปลี่ยนหน่วยจาก 20 $\longrightarrow$ เมกะเมตร $\longrightarrow$ เมตร

20 มิลลิกรัม = 20× เมกะ เมตร

$= 20\times10^{6}$ เมตร

fppt.com

การเปลี่ยนหน่วย

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> เปลี่ยนหน่วยจาก 3,000,000,000 ไบท์ $\longrightarrow$ จิกะไบท์

3,000,000,000 ไบท์ $= 3\times10^{9}$ ไบท์

$= 3\times10^{9} / 10^{9}$ จิกะไบท์

$= 3\times10^{9}\times10^{-9}$ จิกะไบท์

$= 3$ จิกะไบท์

fppt.com

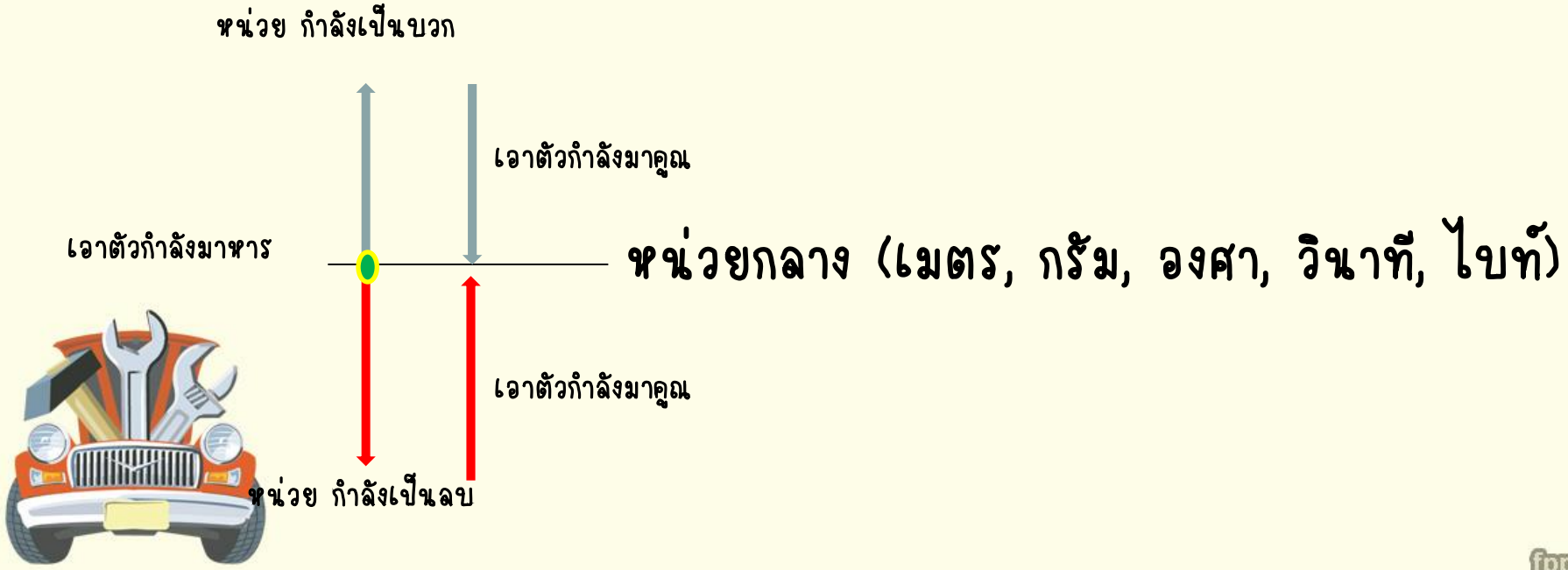
การเปลี่ยนหน่วย

<u>ตัวอย่างที่ 4</u> เปลี่ยนหน่วยจาก 3 เมตร $\longrightarrow$ ไมโครเมตร

3 เมตร $= 3/10^{-6}$ ไมโครเมตร

$= 3\times10^{6}$ ไมโครเมตร

$= 3{,}000{,}000$ ไมโครเมตร



fppt.com

ตัวอย่างที่ 5 เปลี่ยนหน่วยจาก 20 มิลลิกรัม $\longrightarrow$ กิโลกรัม

๑. 20 มิลลิกรัม = $20\times$ มิลลิ กรัม

$= 20\times10^{-3}$ กรัม

๒. เปลี่ยนหน่วยจาก 20×10^{-3} กรัม $\longrightarrow$ กิโลกรัม

20×10^{-3} กรัม = 20×10^{-3} / กิโล กรัม

$= 20\times10^{-3} / 10^{3}$ กรัม

$= 20\times10^{-3} \times 10^{-3}$ กิโลกรัม

$= 20\times10^{-6}$ กิโลกรัม

fppt.com

ตัวอย่างที่ 6 เปลี่ยนหน่วยจาก 50 เซนติเมตร $\longrightarrow$ กิโลเมตร

๑. 50 มิลลิกรัม = 50× เซนติ เมตร

$= 50\times10^{-2}$ เมตร

๒. เปลี่ยนหน่วยจาก 50×10^{-2} เมตร $\longrightarrow$ กิโลเมตร

50×10^{-2} เมตร $= 50\times10^{-2}$ / กิโล เมตร

$= 50\times10^{-2} / 10^{3}$ เมตร

$= 50\times10^{-2} \times 10^{-3}$ กิโลเมตร

$= \underline{50\times10^{-5} \text{ กิโลเมตร}}$

fppt.com

1.จงเปลี่ยนตัวเลขต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปของ $A \times 10^n$ โดย $0 < A < 10$ (scientific notation)

ก. 40,000 ⟶ 4×10^{4}

ข. 0.0021 ⟶ 2.1×10^{-3}

ค. 67 ⟶ 6.7×10^{1}

ง. 0.789

จ. 480

ฉ. 0.048

ช. 497,000

ซ. 0.000967

fppt.com

2.จงเปลี่ยนตัวเลขข้างล่างนี้ให้เป็นเลขจำนวนเต็มหรือทศนิยม (decimal notation)

ก. 4×10^{6} ⟶ 4,000,000

ข. 3.67×10^{-2} ⟶ 0.0367

ค. 4.67×10^{3}

ง. 4×10^{-1}

จ. 3.7×10^{1}

ฉ. 6×10^{-3}

ช. 1.6×10^{5}

ซ. 4.17×10^{-5}

fppt.com

จงใช้คำอุปสรรคแทนปริมาณที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ก. ครึ่งชีวิตของธาตุโปโลเนียม = 4.2×0^{-6} s ⟶ 4.2 μs

ข. อากาศมาตรฐาน 1 c.c. มีมวล = 0.001293 g ⟶ 1.293 mg

ค. ความต่างศักย์ที่ใช้หลอด x-ray = 5.11×10^{5} V

ง. คลื่นวิทยุจากสถานีส่งมีความถี่ = 0.14×10^{7} Hz

จ. พลังงานความร้อนจากผนังด้านในเตาผิง = 38,200 cal

ฉ. ประจุไฟฟ้าบนตัวนำมีค่า = 4.32×10^{-8} c

ช. ความเร็วแสงในสุญญากาศ = 2,997.900 m/s

ซ. ค่ายังโมดูลัสของเหล็ก = 2.0×10^{11} Pa

ฌ. ความร้อนแฝงจำเพาะในการกลายเป็นไอของทอง = 1,578,000 J/kg

fppt.com

การเทียบหน่วยและการเปลี่ยนหน่วย

เปลี่ยนจากหน่วยเอสไอเป็นหน่วยอังกฤษ				เปลี่ยนจากหน่วยอังกฤษเป็นหน่วยเอสไอ			
1 เมตร(m)	=	3.28	ฟุต	1 ฟุต (ft)	=	30.48	เซนติเมตร
1 เมตร (m)	=	39.37	นิ้ว	1 นิ้ว (in.)	=	2.54	เซนติเมตร
1 กิโลกรัม(kg)	=	2.2	ปอนด์	1 ปอนด์(lb)	=	0.453	กิโลกรัม
1 วินาที (s)	=	1/3600	ชั่วโมง	1 ชั่วโมง (hr)	=	3,600	วินาที

fppt.com