



## เอกสารประกอบการสอน

วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 (2000-1520)

ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

หน่วยที่ 1 เลขยกกำลัง



โดย

ไกรอำพร ศรีสมพร

วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ





# หน่วยที่ 1

## เลขยกกำลัง

### สาระสำคัญ

1. เลขยกกำลัง คือ จำนวนซึ่งเขียนในรูป  $a^n$  เมื่อ  $a \neq 0$  และ  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่งเรียก  $a$  ว่าฐานของเลขยกกำลัง และเรียก  $n$  ว่าเลขชี้กำลัง และมีความหมายดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}} \text{ หมายความว่า } a \text{ คูณกัน } n \text{ ตัว}$$

2. สมบัติของเลขยกกำลัง

เมื่อ  $a, b$  เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็น 0 และ  $m, n$  เป็นจำนวนเต็ม จะได้

- 1)  $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- 2)  $a^m \div a^n = a^{m-n}$
- 3)  $(a^m)^n = a^{mn}$
- 4)  $(a \times b)^m = a^m \times b^m$
- 5)  $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$
- 6)  $a^0 = 1$
- 7)  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
- 8)  $a^1 = a$

3. การคูณ หาร เลขยกกำลังให้พิจารณาเลขยกกำลังที่มีฐานเหมือนกันแล้วใช้สมบัติของเลขยกกำลังช่วย

4. การบวก ลบ เลขยกกำลังที่มีฐานเหมือนกันและเลขชี้กำลังเท่ากันให้นำสัมประสิทธิ์ของเลขยกกำลังเหล่านั้นมาบวก ลบ กัน





5. การแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลทำได้โดยสมการที่มีฐานเป็นจำนวนเต็มหรือเศษส่วน และเลขชี้กำลังเป็นตัวแปร วิธีการแก้สมการจะต้องทำให้ฐานของเลขยกกำลังทุกจำนวนให้เท่ากันก่อนแล้วจึงหาค่าตัวแปร นั่นคือ ถ้า  $a^x = a^y$  แล้ว  $x = y$

6. ในการเขียนหรือคำนวณจำนวนที่มีค่ามากๆ หรือค่าน้อยๆ เพื่อให้สะดวกในการเขียน และการคำนวณจึงนิยมเขียนในรูป  $A \times 10^n$  เมื่อ  $1 \leq A < 10$  และ  $n$  เป็นจำนวนเต็ม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องเลขยกกำลัง
2. เพื่อให้ประยุกต์เรื่องเลขยกกำลังไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีเหตุผลพอประมาณ มีภูมิคุ้มกัน
3. เพื่อให้มีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต การประหยัด ความสนใจใฝ่รู้ และความรักสามัคคี

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนเรื่องเลขยกกำลังจบแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของเลขยกกำลังได้
2. อธิบายสมบัติของเลขยกกำลังได้
3. คูณและหารเลขยกกำลังได้
4. บวกและลบเลขยกกำลังได้
5. หาคำตอบของสมการเอกซ์โพเนนเชียลได้
6. ใช้เลขยกกำลังแสดงจำนวนได้
7. ประยุกต์ความรู้เรื่องเลขยกกำลังไปใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้
8. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตรงต่อเวลา แต่งกายถูกต้องตามระเบียบและข้อบังคับ เข้าร่วมกิจกรรมที่ครูผู้สอนกำหนด ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด ไม่ทุจริตในการสอบ ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับการทำงาน ชักถามปัญหาข้อสงสัย มีความกระตือรือร้นในการเฝ้าหาความรู้ใหม่ๆ และร่วมมือในการทำงาน





สาระการเรียนรู้

- 1.1 ความหมายของเลขยกกำลัง
- 1.2 สมบัติของเลขยกกำลัง
- 1.3 การคูณ หาร เลขยกกำลัง
- 1.4 การบวก ลบ เลขยกกำลัง
- 1.5 สมการเอกซ์โพเนนเชียล
- 1.6 การใช้เลขยกกำลังแสดงจำนวน
- 1.7 การประยุกต์ใช้เลขยกกำลังในงานวิชาชีพ





## เลขยกกำลัง

การคำนวณจำนวนที่มีค่ามากหรือจำนวนที่มีค่าน้อยสามารถทำให้ง่ายขึ้นโดยเขียนจำนวนเหล่านั้นในรูปเลขยกกำลัง เช่น การคำนวณหากำลังไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นใช้

$$\text{ได้จากสมการ } P = I^2 R$$

เมื่อ  $P$  แทน กำลังไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์

$I$  แทน กระแสไฟฟ้าในวงจรมีหน่วยเป็นแอมแปร์

$R$  แทน ค่าความต้านทาน มีหน่วยเป็นโอห์ม

ถ้ากำหนดให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเครื่องหนึ่งมีความต้านทานภายใน 20,000,000 โอห์ม ต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าวัดกระแสไฟฟ้าได้ 0.0000005 แอมแปร์ แล้วให้หากำลังไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นใช้ การคำนวณจำนวนที่มีค่ามากหรือจำนวนที่มีค่าน้อยนี้สามารถทำให้ง่ายขึ้นโดยทำเป็นรูปเลขยกกำลัง ซึ่งจะได้อีกศึกษากันไป

### 1.1 ความหมายของเลขยกกำลัง

เลขยกกำลัง คือ จำนวนซึ่งเขียนในรูป  $a^n$  เมื่อ  $a \neq 0$  และ  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวก แล้ว “ $a$  ยกกำลัง  $n$ ” หรือ “ $a$  กำลัง  $n$ ” เขียนแทนด้วย  $a^n$  มีความหมายดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}} \text{ หมายความว่า } a \text{ คูณกัน } n \text{ ตัว}$$

เรียก  $a$  ว่าฐานของเลขยกกำลัง

เรียก  $n$  ว่าเลขชี้กำลัง

$$\text{เช่น } 2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4^3 = 4 \times 4 \times 4$$

$$(-5)^3 = (-5) \times (-5) \times (-5)$$

$$b^5 = b \times b \times b \times b \times b$$





## 1.2 สมบัติของเลขยกกำลัง

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม มีสมบัติของเลขยกกำลังที่สำคัญ ดังนี้  
เมื่อ  $a, b$  เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็น 0 และ  $m, n$  เป็นจำนวนเต็ม จะได้

$$\begin{array}{lll} 1) & a^m \times a^n & = a^{m+n} \\ 2) & a^m \div a^n & = a^{m-n} \\ 3) & (a^m)^n & = a^{mn} \\ 4) & (a \times b)^m & = a^m \times b^m \\ 5) & \left(\frac{a}{b}\right)^m & = \frac{a^m}{b^m} \\ 6) & a^0 & = 1 \\ 7) & a^{-n} & = \frac{1}{a^n} \\ 8) & a^1 & = a \end{array}$$



## ตัวอย่างที่ 1

จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

$$1) x^3 \cdot x$$

$$3) 4^x \cdot 4$$

$$2) 2^{2x} \cdot 2^x$$

$$4) 3^{3n} \cdot 3^{-n}$$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 1) \quad x^3 \cdot x &= x^{3+1} \\ &= x^4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad 2^{2x} \cdot 2^x &= 2^{2x+x} \\ &= 2^{3x} \end{aligned}$$

$$3) \quad 4^x \cdot 4 = 4^{x+1}$$

$$\begin{aligned} 4) \quad 3^{3n} \cdot 3^{-n} &= 3^{3n+(-n)} \\ &= 3^{3n-n} \\ &= 3^{2n} \end{aligned}$$





## ตัวอย่างที่ 2

จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

1)  $\frac{x^4}{x}$

3)  $\frac{5^{3x}}{5^{-x}}$

2)  $\frac{3^{2x}}{3^x}$

4)  $\frac{2^x}{2}$

วิธีทำ

$$1) \frac{x^4}{x} = x^{4-1}$$

$$= x^3$$

$$2) \frac{3^{2x}}{3^x} = 3^{2x-x}$$

$$= 3^x$$

$$3) \frac{5^{3x}}{5^{-x}} = 5^{3x-(-x)}$$

$$= 5^{3x+x}$$

$$= 5^{4x}$$

$$4) \frac{2^x}{2} = 2^{x-1}$$

## ตัวอย่างที่ 3

จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

1)  $(x^2)^3$

3)  $(2^{\frac{3}{2}})^{\frac{2}{3}}$

2)  $(a^{\frac{2}{3}})^3$

4)  $(x^{-3})^{\frac{-2}{3}}$

วิธีทำ

$$1) (x^2)^3 = x^{2 \times 3}$$

$$= x^6$$

$$2) (a^{\frac{2}{3}})^3 = a^{\frac{2}{3} \times 3}$$

$$= a^2$$

$$3) (2^{\frac{3}{2}})^{\frac{2}{3}} = 2^{\frac{3}{2} \times \frac{2}{3}}$$

$$= 2$$





$$\begin{aligned}
 4) \quad (x^{-3})^{-\frac{2}{3}} &= x^{(-3)(-\frac{2}{3})} \\
 &= x^2
 \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 4**

จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

1)  $(xy)^4$

4)  $\frac{1}{2^{-3}}$

2)  $(x^2 y^3)^3$

5)  $\left(\frac{2}{x}\right)^3$

3)  $5^{-2}$

6)  $\left(\frac{a^2}{b^3}\right)^2$

**วิธีทำ**

1)  $(xy)^4 = x^4 y^4$

$$\begin{aligned}
 2) \quad (x^2 y^3)^3 &= (x^2)^3 (y^3)^3 \\
 &= x^6 y^9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad 5^{-2} &= \frac{1}{5^2} \\
 &= \frac{1}{25}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \quad \frac{1}{2^{-3}} &= 2^3 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5) \quad \left(\frac{2}{x}\right)^3 &= \frac{2^3}{x^3} \\
 &= \frac{8}{x^3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6) \quad \left(\frac{a^2}{b^3}\right)^2 &= \frac{(a^2)^2}{(b^3)^2} \\
 &= \frac{a^4}{b^6}
 \end{aligned}$$







## 1.3 การคูณ หาร เลขยกกำลัง

การคูณ หาร เลขยกกำลังให้พิจารณาเลขยกกำลังที่มีฐานเหมือนกันแล้วใช้สมบัติของเลขยกกำลังช่วย

**ตัวอย่างที่ 5** จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

$$1) x^{12} \cdot x^3 \cdot x$$

$$2) \frac{2^3 \cdot 2^8}{2^7}$$

**วิธีทำ** 1)  $x^{12} \cdot x^3 \cdot x = x^{12+3+1}$   
 $= x^{16}$

$$2) \frac{2^3 \cdot 2^8}{2^7} = 2^{3+8-7}$$

$$= 2^4$$

$$= 16$$

**ตัวอย่างที่ 6** จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

$$1) 2^{2n+1} \times 8^{n+1}$$

$$2) \frac{a^{-3} \times b^2 \times (a^2 b)}{a^0 \times b^{-5}}$$

**วิธีทำ** 1)  $2^{2n+1} \times 8^{n+1} = 2^{2n+1} \times (2^3)^{n+1}$   
 $= 2^{2n+1} \times 2^{3n+3}$   
 $= 2^{2n+1+3n+3}$   
 $= 2^{5n+4}$

$$2) \frac{a^{-3} \times b^2 \times (a^2 b)}{a^0 \times b^{-5}} = \frac{a^{-3+2} \cdot b^{2+1}}{(1)b^{-5}}$$

$$= a^{-1} \cdot b^{3-(-5)}$$

$$= a^{-1} \cdot b^8$$

$$= \frac{b^8}{a}$$





**ตัวอย่างที่ 7** จงทำ  $\left[\frac{11x^5}{5y^2}\right]^3 \times \left[\frac{121x}{625y}\right]^2$  ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

วิธีทำ 
$$\begin{aligned} \left[\frac{11x^5}{5y^2}\right]^3 \times \left[\frac{121x}{625y}\right]^2 &= \frac{(11)^3 (x^5)^3}{(5)^3 (y^2)^3} \times \frac{(11^2)^2 (x)^2}{(5^4)^2 (y)^2} \\ &= \frac{11^3 x^{15}}{5^3 y^6} \times \frac{11^4 x^2}{5^8 y^2} \\ &= \frac{11^{3+4} x^{15+2}}{5^{3+8} y^{6+2}} \\ &= \frac{11^7 x^{17}}{5^{11} y^8} \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 8** จงทำ  $\left(\frac{x}{y}\right)^4 \left(\frac{y^2x}{z}\right)^3$  ให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็น

จำนวนเต็มบวก

วิธีทำ 
$$\begin{aligned} \left(\frac{x}{y}\right)^4 \left(\frac{y^2x}{z}\right)^3 &= \frac{x^4}{y^4} \times \frac{(y^2)^3 x^3}{z^3} \\ &= \frac{x^4}{y^4} \times \frac{y^6 x^3}{z^3} \\ &= \frac{x^{4+3} y^{6-4}}{z^3} \\ &= \frac{x^7 y^2}{z^3} \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 9** จงทำ  $\frac{4^{2-n} \times 2^{2n+1} \times 8^{n+1}}{2^{3n+2}}$  ให้เป็นผลสำเร็จ

วิธีทำ 
$$\begin{aligned} \frac{4^{2-n} \times 2^{2n+1} \times 8^{n+1}}{2^{3n+2}} &= \frac{(2^2)^{2-n} \times 2^{2n+1} \times (2^3)^{n+1}}{2^{3n+2}} \\ &= \frac{2^{4-2n} \times 2^{2n+1} \times 2^{3n+3}}{2^{3n+2}} \\ &= \frac{2^{4-2n+2n+1+3n+3}}{2^{3n+2}} \\ &= \frac{2^{4+2n+4}}{2^{3n+2}} \end{aligned}$$





$$\begin{aligned}
 &= \frac{2^{3n+8}}{2^{3n+2}} \\
 &= 2^{3n+8-(3n+2)} \\
 &= 2^{3n+8-3n-2} \\
 &= 2^6 \\
 &= 64
 \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 10** จงทำ  $\frac{2^{n+3}}{15^{-n-1}} \times \frac{6^{-n+2}}{5^{n+1}}$  ให้เป็นผลสำเร็จ

**วิธีทำ**

$$\begin{aligned}
 \frac{2^{n+3}}{15^{-n-1}} \times \frac{6^{-n+2}}{5^{n+1}} &= \frac{2^{n+3}}{(3 \times 5)^{-n-1}} \times \frac{(2 \times 3)^{-n+2}}{5^{n+1}} \\
 &= \frac{2^{n+3} \times 2^{-n+2} \times 3^{-n+2}}{3^{-n-1} \times 5^{-n-1} \times 5^{n+1}} \\
 &= \frac{2^{n+3-n+2} \times 3^{-n+2}}{3^{-n-1} \times 5^{-n-1+n+1}} \\
 &= \frac{2^5 \times 3^{-n+2-(-n-1)}}{5^0} \\
 &= 2^5 \times 3^{-n+2+n+1} \\
 &= 2^5 \times 3^3 \\
 &= 32 \times 27 \\
 &= 864
 \end{aligned}$$

#### 1.4 การบวก ลบ เลขยกกำลัง

การบวก ลบ เลขยกกำลังที่มีฐานเหมือนกันและเลขชี้กำลังเท่ากันให้นำสัมประสิทธิ์ของเลขยกกำลังเหล่านั้นมาบวก ลบ กัน เช่น

$$\begin{aligned}
 5a^3 + 6a^3 - 7a^3 &= (5 + 6 - 7) a^3 \\
 &= 4a^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3x^2 - 5x^2 + 7x^2 &= (3 - 5 + 7) x^2 \\
 &= 5x^2
 \end{aligned}$$





$$\begin{aligned} y^4 + 3y^4 - 6y^4 &= (1 + 3 - 6)y^4 \\ &= -2y^4 \end{aligned}$$

ในกรณีของเลขยกกำลังที่มีฐานเหมือนกันแต่เลขชี้กำลังไม่เท่ากันจะนำสัมประสิทธิ์มาบวก ลบ กันไม่ได้ แต่เขียนในรูปการแจกแจงได้ โดยการแยกตัวประกอบของฐาน ซึ่งพิจารณาให้ฐานมีค่าต่ำสุด เช่น

$$\begin{aligned} 2^2 + 2^3 &= 2^2 + (2 \times 2^2) \\ &= (1 + 2) 2^2 \\ &= 3 \times 2^2 \\ a^6 + a^4 &= (a^2 \times a^4) + a^4 \\ &= (a^2 + 1) a^4 \\ a^3 - 2a^3 + a^5 &= a^3 - 2a^3 + (a^2 \times a^3) \\ &= (1 - 2 + a^2) a^3 \\ &= (a^2 - 1) a^3 \end{aligned}$$

### ตัวอย่างที่ 11

จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

$$1) \quad 3a^4 + 2a^4 - a^4 \qquad 2) \quad 2a^3 + 2b^4 - a^3 - b^4$$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 1) \quad 3a^4 + 2a^4 - a^4 &= (3 + 2 - 1) a^4 \\ &= 4a^4 \\ 2) \quad 2a^3 + 2b^4 - a^3 - b^4 &= (2 - 1)a^3 + (2 - 1) b^4 \\ &= a^3 + b^4 \end{aligned}$$

### ตัวอย่างที่ 12

จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

$$1) \quad \frac{2^3 + 2^4}{2^5} \qquad 2) \quad \frac{a^3 - a^2b}{ab^2 - b^3}$$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 1) \quad \frac{2^3 + 2^4}{2^5} &= \frac{2^3 + 2 \cdot 2^3}{2^2 \cdot 2^3} \\ &= \frac{(1 + 2)2^3}{2^2 \cdot 2^3} \end{aligned}$$





$$\begin{aligned}
 &= \frac{1+2}{2^2} \\
 &= \frac{3}{4} \\
 2) \quad \frac{a^3 - a^2b}{ab^2 - b^3} &= \frac{(a \cdot a^2) - a^2b}{ab^2 - b \cdot b^2} \\
 &= \frac{(a-b)a^2}{(a-b)b^2} \\
 &= \frac{a^2}{b^2}
 \end{aligned}$$

## ตัวอย่างที่ 13

จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

$$1) \quad (5)^2 + (15)^2 - (20)^2 \qquad 2) \quad 9^{a+3b} + 3^{2a+3}$$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 1) \quad (5)^2 + (15)^2 - (20)^2 &= (5)^2 + (3 \times 5)^2 - (4 \times 5)^2 \\
 &= (5)^2 + (3^2 \times 5^2) - (4^2 \times 5^2) \\
 &= (1 + 3^2 - 4^2) 5^2 \\
 &= (1 + 9 - 16) 5^2 \\
 &= (-6) (25) \\
 &= -150
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \quad 9^{a+3b} + 3^{2a+3} &= (3^2)^{a+3b} + 3^{2a+3} \\
 &= 3^{2a+6b} + 3^{2a+3} \\
 &= (3^{2a} \times 3^{6b}) + (3^{2a} \times 3^3) \\
 &= (3^{6b} + 3^3) 3^{2a} \\
 &= (3^{6b} + 27) 3^{2a}
 \end{aligned}$$

## ตัวอย่างที่ 14

จงทำ  $\frac{5 \cdot 3^{n+1} + 5 \cdot 3^{n+2}}{3^{n+2} - 7 \cdot 3^{n+1}}$  ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

$$\text{วิธีทำ} \quad \frac{5 \cdot 3^{n+1} + 5 \cdot 3^{n+2}}{3^{n+2} - 7 \cdot 3^{n+1}} = \frac{5 \cdot 3^n \cdot 3 + 5 \cdot 3^n \cdot 3^2}{3^n \cdot 3^2 - 7 \cdot 3^n \cdot 3}$$





$$\begin{aligned}
 &= \frac{(5 + (5 \cdot 3))3^n \cdot 3}{(3 - 7)3^n \cdot 3} \\
 &= \frac{(5 + 15)}{(-4)} \\
 &= -5
 \end{aligned}$$

### 1.5 สมการเอกซ์โพเนนเชียล

สมการเอกซ์โพเนนเชียล คือ สมการที่มีตัวแปรเป็นเลขชี้กำลัง

$$\begin{aligned}
 \text{เช่น } 3^{2x+1} - 3^4 &= 0 \\
 2^x - 8 &= 24 \\
 4^{2x+1} &= 16 \quad \text{เป็นต้น}
 \end{aligned}$$

การแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลทำได้ดังนี้

สมการที่มีฐานเป็นจำนวนเต็มหรือเศษส่วน และเลขชี้กำลังเป็นตัวแปรวิธีการแก้สมการจะต้องทำให้ฐานของเลขยกกำลังทุกจำนวนให้เท่ากันก่อนแล้วจึงหาค่าตัวแปร นั่นคือ ถ้า  $a^x = a^y$  แล้ว  $x = y$

**ตัวอย่างที่ 15** จงหาค่า  $x$  จากสมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 1) \quad 3^x - 3^3 &= 0 \\
 2) \quad 2^x - 30 &= 2 \\
 3) \quad 5^{3x-1} &= 25^{x+1} \\
 4) \quad 3^{x^2} &= 9^{2x^0}
 \end{aligned}$$

**วิธีทำ** 1)  $3^x - 3^3 = 0$

$$3^x = 3^3$$

$$x = 3$$

$$2) \quad 2^x - 30 = 2$$

$$2^x = 2 + 30$$

$$2^x = 32$$





$$\begin{aligned}
 2^x &= 2^5 \\
 x &= 5 \\
 3) \quad 5^{3x-1} &= 25^{x+1} \\
 5^{3x-1} &= (5^2)^{x+1} \\
 5^{3x-1} &= 5^{2x+2} \\
 3x-1 &= 2x+2 \\
 3x-2x &= 2+1 \\
 x &= 3 \\
 4) \quad 3^{x^2} &= 9^{2x^0} \\
 3^{x^2} &= (3^2)^2 \\
 3^{x^2} &= 3^4 \\
 x^2 &= 4 \\
 x &= \pm\sqrt{4} \\
 x &= -2, 2
 \end{aligned}$$



ตัวอย่างที่ 16

จงหาค่า x จากสมการต่อไปนี้

$$1) \quad \left(\frac{1}{3}\right)^{2x} = 81$$

$$2) \quad 16^{2x} = 8^{x-3} \cdot 4^x$$

$$3) \quad 12^{2x} - 145(12^x) + 114 = 0$$

วิธีทำ

$$1) \quad \left(\frac{1}{3}\right)^{2x} = 81$$

$$(3^{-1})^{2x} = 3^4$$

$$3^{-2x} = 3^4$$

$$-2x = 4$$

$$x = -2$$





$$\begin{aligned}
 2) \quad 16^{2x} &= 8^{x-3} \cdot 4^x \\
 (2^4)^{2x} &= (2^3)^{x-3} \cdot (2^2)^x \\
 2^{8x} &= 2^{3x-9} \cdot 2^{2x} \\
 2^{8x} &= 2^{3x-9+2x} \\
 8x &= 3x-9+2x \\
 8x &= 5x-9 \\
 8x-5x &= -9 \\
 3x &= -9 \\
 x &= \frac{-9}{3} \\
 x &= -3
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 3) \quad 12^{2x} - 145(12^x) + 114 &= 0 \\
 (12^x-1)(12^x-144) &= 0 \\
 12^x-1 &= 0 \quad \text{หรือ} \quad 12^x-144 = 0 \\
 12^x &= 1 & 12^x &= 144 \\
 12^x &= 12^0 & 12^x &= 12^2 \\
 x &= 0 & x &= 2
 \end{aligned}$$

ดังนั้นคำตอบของสมการ คือ  $x = 0, 2$

### 1.6 การใช้เลขยกกำลังแสดงจำนวน

ในการเขียนหรือคำนวณจำนวนที่มีค่ามากๆ หรือค่าน้อยๆ เพื่อให้สะดวกในการเขียน และการคำนวณจึงนิยมเขียนในรูป  $A \times 10^n$  เมื่อ  $1 \leq A < 10$  และ  $n$  เป็นจำนวนเต็ม เช่น

ระยะทาง	25,000 เมตร	นิยมเขียนเป็นระยะทาง	$2.5 \times 10^4$ เมตร
มวล	150,000 กิโลกรัม	นิยมเขียนเป็นมวล	$1.5 \times 10^5$ กิโลกรัม
กระแสไฟฟ้า	0.002 แอมแปร์	นิยมเขียนเป็นกระแสไฟฟ้า	$2.0 \times 10^{-3}$ แอมแปร์
ความจุไฟฟ้า	0.000003 ฟารัด	นิยมเขียนเป็นความจุไฟฟ้า	$3.0 \times 10^{-6}$ ฟารัด







การเขียนจำนวนที่มีค่ามากให้อยู่ในรูป  $A \times 10^n$  เมื่อ  $1 \leq A < 10$  และ  $n$  เป็นจำนวนเต็ม  
สังเกตได้จากตัวอย่างต่อไปนี้

จำนวน	$A \times 10^n$	จำนวนตำแหน่งทศนิยมที่เลื่อนไปทางซ้ายมือ
12,500,000	$1.25 \times 10^7$	7
1,250,000	$1.25 \times 10^6$	6
125,000	$1.25 \times 10^5$	5
12,500	$1.25 \times 10^4$	4
1,250	$1.25 \times 10^3$	3
125	$1.25 \times 10^2$	2
12.5	$1.25 \times 10^1$	1

การเขียนจำนวนที่มีค่าน้อยให้อยู่ในรูป  $A \times 10^n$  เมื่อ  $1 \leq A < 10$  และ  $n$  เป็นจำนวนเต็ม  
สังเกตได้จากตัวอย่างต่อไปนี้

จำนวน	$A \times 10^n$	จำนวนตำแหน่งทศนิยมที่เลื่อนไปทางขวามือ
0.125	$1.25 \times 10^{-1}$	1
0.0125	$1.25 \times 10^{-2}$	2
0.00125	$1.25 \times 10^{-3}$	3
0.000125	$1.25 \times 10^{-4}$	4
0.0000125	$1.25 \times 10^{-5}$	5
0.00000125	$1.25 \times 10^{-6}$	6
0.000000125	$1.25 \times 10^{-7}$	7





การเขียนจำนวนที่อยู่ในรูป  $A \times 10^n$  ให้อยู่ในรูปไม่ใช่เลขยกกำลัง สังเกตได้จากตัวอย่างต่อไปนี้

$A \times 10^n$	จำนวนที่ไม่ใช่เลขยกกำลัง	จำนวนตำแหน่งทศนิยมที่เลื่อนไปทางขวามือ
$1.808 \times 10$	18.08	1
$1.808 \times 10^2$	180.8	2
$1.808 \times 10^3$	1,808	3
$1.808 \times 10^4$	18,080	4
$1.808 \times 10^5$	180,800	5

จากตารางจะเห็นได้ว่า เมื่อต้องการเขียนจำนวนที่อยู่ในรูป  $A \times 10^n$  เมื่อ  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวกให้อยู่ในรูปไม่ใช่เลขยกกำลังได้โดยเลื่อนจุดทศนิยมไปทางขวาเท่ากับจำนวน  $n$  หรือเท่ากับจำนวนเลขชี้กำลังบนฐานสิบ

$A \times 10^n$	จำนวนที่ไม่ใช่เลขยกกำลัง	จำนวนตำแหน่งทศนิยมที่เลื่อนไปทางซ้ายมือ
$3.56 \times 10^{-1}$	0.356	1
$3.56 \times 10^{-2}$	0.0356	2
$3.56 \times 10^{-3}$	0.00356	3
$3.56 \times 10^{-4}$	0.000356	4
$3.56 \times 10^{-5}$	0.0000356	5

จากตารางจะเห็นได้ว่า เมื่อต้องการเขียนจำนวนที่อยู่ในรูป  $A \times 10^n$  เมื่อ  $n$  เป็นจำนวนเต็มลบให้อยู่ในรูปที่ไม่ใช่เลขยกกำลังได้โดยเลื่อนจุดทศนิยมไปทางซ้ายเท่ากับจำนวน  $n$  หรือเท่ากับจำนวนเลขชี้กำลังบนฐานสิบ

ในการหาผลคูณ หรือหารจำนวนที่มีค่ามากหรือน้อย โดยใช้เลขยกกำลังจะทำให้การคำนวณสะดวกและรวดเร็วขึ้น ซึ่งจะต้องเปลี่ยนจำนวนที่จะคูณหรือหารกันให้อยู่ในรูป  $A \times 10^n$  หากมีจำนวนใดสามารถคูณหรือหารกันได้ก็ให้คูณหรือหารกันก่อน ส่วนจำนวนที่อยู่ในรูป  $10^n$  จะใช้สมบัติของเลขยกกำลังมาช่วยในการหา





**ตัวอย่างที่ 17** จงหาค่าของ 
$$\frac{(0.00000036)(1,200,000)}{(400,000)}$$

**วิธีทำ**

$$\begin{aligned}\frac{(0.00000036)(1,200,000)}{(400,000)} &= \frac{(3.6 \times 10^{-7})(1.2 \times 10^6)}{4 \times 10^5} \\ &= \frac{(3.6 \times 1.2)}{4} 10^{-7+6-5} \\ &= 1.08 \times 10^{-6} \\ &= 0.00000108\end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 18** จงหาค่าของ 
$$\frac{(3,760,000)(0.000002)}{(0.0000000188)}$$

**วิธีทำ**

$$\begin{aligned}\frac{(3,760,000)(0.000002)}{(0.0000000188)} &= \frac{(3.76 \times 10^6)(2 \times 10^{-6})}{(1.88 \times 10^{-8})} \\ &= \frac{(3.76 \times 2)}{1.88} \times 10^{6+(-6)-(-8)} \\ &= 4 \times 10^8 \\ &= 400,000,000\end{aligned}$$

การเขียนจำนวนที่มีหน่วยอาจใช้คำอุปสรรคนำหน้าหน่วยแทนเลขยกกำลังฐานสิบ เช่น

$10^9$	ใช้คำอุปสรรคนำหน้าหน่วยว่า	จิกะ	สัญลักษณ์	G
$10^6$	ใช้คำอุปสรรคนำหน้าหน่วยว่า	เมกะ	สัญลักษณ์	M
$10^3$	ใช้คำอุปสรรคนำหน้าหน่วยว่า	กิโล	สัญลักษณ์	k
$10^{-3}$	ใช้คำอุปสรรคนำหน้าหน่วยว่า	มิลลิ	สัญลักษณ์	m
$10^{-6}$	ใช้คำอุปสรรคนำหน้าหน่วยว่า	ไมโคร	สัญลักษณ์	$\mu$
$10^{-9}$	ใช้คำอุปสรรคนำหน้าหน่วยว่า	นาโน	สัญลักษณ์	n

เช่น ความยาว	$2.5 \times 10^3$ m	นิยมเขียนเป็น	2.5 km	(กิโลเมตร)
กระแสไฟฟ้า	$4 \times 10^{-3}$ A	นิยมเขียนเป็น	4 mA	(มิลลิแอมแปร์)
แรง	$4.35 \times 10^4$ N	นิยมเขียนเป็น	43.5 kN	(กิโลนิวตัน)





ดังนั้น การเปลี่ยนจำนวนใดๆ ที่มีหน่วยให้แปลงเป็นเลขยกกำลังฐานสิบ จึงต้องพิจารณาค่าอุปสรรคที่ใช้คู่กับหน่วยด้วย

### 1.7 การประยุกต์ใช้เลขยกกำลังในงานวิชาชีพ

การคำนวณค่าต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาบางครั้งอาจต้องใช้ความรู้เรื่องเลขยกกำลัง เช่น การคำนวณหาอัตราดอกเบี้ย เงินต้น งานไฟฟ้า การทำงานของเครื่องยนต์ การหาปริมาตร เป็นต้น

**ตัวอย่างที่ 19** จงหาเงินต้นของเงินรวม 15,972 บาท ที่ได้รับเมื่อสิ้นปีที่ 3 คิดดอกเบี้ยในอัตรา 10% ทบต้นปีละครั้ง โดยกำหนดให้

$$P = S(1+i)^{-n}$$

เมื่อ S แทนเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น

P แทนเงินต้น

i แทน อัตราดอกเบี้ยแบบทบต้นต่องวด

n แทน จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยทบต้น

**วิธีทำ** จากสูตร  $P = S(1+i)^{-n}$

แทน  $S = 15,972$  ,  $i = 10\%$  ต่องวด (1 ปี) ,  $n = 3$

$$\text{จะได้ } p = 15,972 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^{-3}$$

$$= 15,972 (1 + 0.1)^{-3}$$

$$= 15,972 (1.1)^{-3}$$

$$= \frac{15,972}{(1.1)^3}$$

$$= \frac{15,972}{1.331}$$

$$P = 12,000$$

ดังนั้น เงินต้นคือ 12,000 บาท





## ตัวอย่างที่ 20

บริษัทแห่งหนึ่งกู้เงินจากธนาคาร 800,000 บาท โดยต้องจ่ายดอกเบี้ยเงินกู้ ร้อยละ 8 ต่อปี ถ้าธนาคารยอมให้บริษัทยังไม่ต้องจ่ายดอกเบี้ยและไม่ต้องผ่อนชำระเงินต้น แต่ต้องจ่ายดอกเบี้ยจำนวนดังกล่าวเมื่อครบ 3 ปี ถามว่า บริษัทแห่งนี้จะต้องจ่ายดอกเบี้ยเงินกู้เท่าใดเมื่อครบกำหนด

โดยกำหนดให้  $A = P(1+r)^t$

เมื่อ  $A$  คือ จำนวนเงินต้นพร้อมดอกเบี้ย

$P$  คือ จำนวนเงินกู้ยืมจากธนาคาร

$r$  คือ อัตราดอกเบี้ย

$t$  คือ จำนวนปีที่กู้



วิธีทำ จากสูตร  $A = P(1+r)^t$

$$\text{แทน } P = 800,000, r = \frac{8}{100} = 0.08, t = 3$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } A &= 800,000 (1+0.08)^3 \\ &= 800,000 (1.08)^3 \\ &= 800,000 (1.259712) \\ &= 1,007,769.60 \end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนดอกเบี้ยที่ต้องจ่ายกับธนาคารเมื่อครบกำหนด 3 ปี

คือ  $1,007,769.60 - 800,000$  บาท หรือ 207,769.60 บาท

## ตัวอย่างที่ 21

แบตเตอรี่ 10 โวลต์ เมื่อต่อเข้ากับความต้านทานมีกระแสไหลในวงจรเท่ากับ 4 มิลลิแอมแปร์ จงหาความต้านทานในวงจร กำหนดให้

$$I = \frac{E}{R}$$

เมื่อ  $I$  แทน กระแสไฟฟ้าในวงจร มีหน่วยเป็นแอมแปร์

$E$  แทน แรงเคลื่อนไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโวลต์

$R$  แทน ความต้านทานมีหน่วยเป็นโอห์ม



$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } \text{กระแสไหลในวงจร} &= 4 \quad \text{มิลลิแอมแปร์} \\ &= 4 \times 10^{-3} \quad \text{แอมแปร์} \end{aligned}$$

$$\text{จาก } I = \frac{E}{R}$$





$$4 \times 10^{-3} = \frac{10}{R}$$

$$R = \frac{10}{4 \times 10^{-3}}$$

$$R = 2.5 \times 10^3 \text{ โอห์ม}$$

$$= 2,500 \text{ โอห์ม}$$

ดังนั้น ความต้านทานในวงจรเป็น 2,500 โอห์ม



### ตัวอย่างที่ 22

เหล็กแท่งหนึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร จงหาความเค้นของเหล็กแท่งนี้ เมื่อมีแรงดึง 150 กิโลนิวตัน กำหนดให้

$$\text{ความเค้น} = \frac{\text{แรงที่กระทำ}}{\text{พื้นที่หน้าตัด}}$$

วิธีทำ จากสูตร  $\text{ความเค้น} = \frac{\text{แรงที่กระทำ}}{\text{พื้นที่หน้าตัด}}$



$$\text{แรงที่กระทำ} = 150 \text{ kN} = 150 \times 10^3 \text{ N}$$

$$\text{เส้นผ่านศูนย์กลาง (d)} = 25 \text{ มิลลิเมตร} = 25 \times 10^{-3} \text{ เมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่หน้าตัด} &= \frac{1}{4} \pi d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3.14 (25 \times 10^{-3})^2 \text{ m}^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 25^2 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ความเค้น} &= \frac{150 \times 10^3}{\frac{1}{4} \times 3.14 \times 25^2 \times 10^{-6}} \text{ N/m}^2 \\ &= 0.3057 \times 10^9 \text{ N/m}^2 \\ &= 305.7 \times 10^{-3} \times 10^9 \text{ N/m}^2 \\ &= 305.7 \times 10^6 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

ดังนั้น ความเค้นของเหล็กเท่ากับ 305.7 เมกะนิวตันต่อตารางเมตร

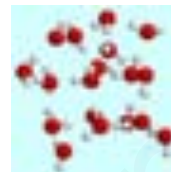




## ตัวอย่างที่ 23

ถ้าโมเลกุลของน้ำมีมวล  $4.0 \times 10^{-16}$  กิโลกรัม อยากทราบว่าน้ำหนักน้ำ 1 โมเลกุลหนักเท่าไร กำหนดให้

เมื่อ  $W = mg$   
 $W$  = แทนน้ำหนัก มีหน่วยเป็นนิวตัน(N)  
 $m$  = แทนมวล มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)  
 $g$  = แทนความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก  
 $= 9.8 \text{ เมตรต่อ(วินาที)}^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$

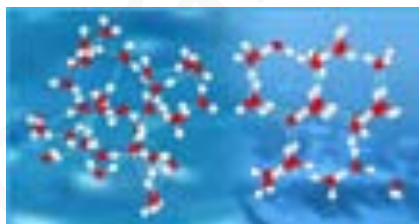


วิธีทำ จากสูตร

$$\begin{aligned} W &= mg \\ W &= 4.0 \times 10^{-16} \times 9.8 \quad \text{kg m/s}^2 \\ &= 39.2 \times 10^{-16} \quad \text{N} \\ &= 3.92 \times 10^{-15} \quad \text{N} \end{aligned}$$



ดังนั้น น้ำ 1 โมเลกุลหนักเท่ากับ  $3.92 \times 10^{-15}$  นิวตัน





## แบบฝึกทักษะที่ 1.1



1. จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นบวก

1.1  $x^3 \cdot x^5$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

1.2  $\frac{a^8}{a^3}$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

1.3  $(a^2b^3)^2$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

1.4  $\left(\frac{x^4}{y^6}\right)^2$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....







2. จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

2.1  $4x^2 + 5x^3 - (2x^2 + 3x^3)$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2  $\frac{x^{2n+1}}{x^{n+4}} \times \frac{x^{n-2}}{x^{2n-1}}$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3  $\frac{9^{n+2} - 27 \cdot 9^{n-1}}{9^n}$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





แบบฝึกหัดที่ 1.1



1. จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นบวก

1.1  $\left(\frac{x}{xy}\right)^3$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

1.2  $(x^3 y^4)^0$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

1.3  $x^{-2} y^{-3}$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

1.4  $\frac{3^2 \times 3^4}{3^3}$

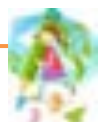
วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....





2. จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

$$2.1 \quad \frac{a^6 b^4 (a^{-4} b^{-3})^0}{a^{-4} b^{-6}}$$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$$2.2 \quad \left( \frac{4x^2}{3y^3} \right)^4 \times \left( \frac{2x^6}{9} \right)^2$$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$$2.3 \quad \frac{5^{2n-5} \times 125^{n+4}}{625^{n+2}}$$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





3. จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

3.1  $(7a^3 + 4a^2) - (5a^3 - a^2)$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 
$$\frac{a^4 - a^3 b}{(a - b)}$$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.3 
$$\frac{6 \cdot 3^{n+2} - 3^{n+3}}{3^{n+1} \cdot 3}$$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## แบบฝึกทักษะที่ 1.2



1. จงหาค่า  $x$  จากสมการต่อไปนี้

1.1  $4^{-x} = \frac{1}{256}$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2  $5^{\frac{3x}{2}} = 125^{2x+3}$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





2. จงหาเงินรวมที่ได้รับเมื่อสิ้นปีที่ 4 คิดดอกเบี้ยในอัตรา 8% ทบต้นปีละครั้ง จากเงินต้น

50,000 บาท กำหนดให้  $S = P(1+i)^n$

เมื่อ S แทนเงินรวมแบบดอกเบี้ยทบต้น  
P แทนเงินต้น  
i แทนอัตราดอกเบี้ยแบบทบต้นต่องวด  
n แทนจำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยทบต้น

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. เครื่องใช้ไฟฟ้าเครื่องหนึ่งมีความต้านทานภายใน 10 เมกะโอห์ม ต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า วัดกระแสไฟฟ้าได้ 30 ไมโครแอมแปร์ จงคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นใช้ กำหนดให้  $P = I^2 R$

เมื่อ P แทนกำลังไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์  
I แทนกระแสไฟฟ้าในวงจรมีหน่วยเป็นแอมแปร์  
R แทนค่าความต้านทาน มีหน่วยเป็นโอห์ม



วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## แบบฝึกหัดที่ 1.2



1. จงหาค่า  $x$  จากสมการต่อไปนี้

1.1  $\left(\frac{1}{2}\right)^x = 128$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

1.2  $36^{2x} = 216^{2x+2}$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

1.3  $(2^x - 1)(2^{3x} - 64) = 0$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

1.4  $5^{2x} - 6(5^x) + 5 = 0$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....





2. จงหาค่าของ 
$$\frac{0.00000037 \times 170,000}{0.00000085}$$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงหาอัตราดอกเบี้ยของเงินต้น 30,000 บาท เมื่อให้กู้โดยคิดดอกเบี้ยทบต้นปีละครั้งเป็นเวลา 3 ปี แล้วได้เงินรวม 39,930 บาท

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....







4. นิดากู้เงินธนาคารแห่งหนึ่งโดยระบุว่าต้องจ่ายดอกเบี้ยเงินกู้ทุกๆ เดือน แต่หลังจากวันที่กู้ไปนิดาไม่ได้จ่ายดอกเบี้ยดังกล่าวเป็นเวลา 3 เดือน ทางธนาคารจึงทวงถามเงินกู้พร้อมดอกเบี้ยเป็นจำนวนเงิน 103,030.10 บาท จงหาว่านิดากู้เงินจากธนาคารเป็นจำนวนเท่าไร ถ้าธนาคารคิดดอกเบี้ย 12% ทบต้นเดือนละครั้ง

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. เสาดันหนึ่งมีแรงกดลงทำให้ความยาวของเสาดลดลง 2 มิลลิเมตร จงหาความยาวเดิมของเสาดันนี้ ถ้าความเครียดเท่ากับ 0.0004 กำหนดให้

$$\text{ความเครียด} = \frac{\text{ความยาวที่เปลี่ยนไป}}{\text{ความยาวเดิม}}$$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1



คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

โดยกาเครื่องหมายกากบาท (×) ทับข้อ ก, ข, ค หรือ ง

1.  $a^4$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $a \times 4$

ข.  $a + 4$

ค.  $a + a + a + a$

ง.  $a \times a \times a \times a$

2.  $(3x^{-2}y^{-3}z^0)^{-1}$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $3x^{-2}y^{-3}$

ข.  $\frac{x^2 y^3}{3}$

ค.  $\frac{x^{-2} y^{-3} z^{-1}}{3}$

ง.  $\frac{3}{x^2 y^3}$

3.  $\frac{(3^3)^4 \cdot (3^4)^2}{3^{16}}$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 3

ข. 9

ค. 27

ง. 81

4.  $(4x^2 - 5x^3) - (2x^2 - 8x^3)$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $2x^2 + 3x^3$

ข.  $2x^2 - 3x^3$

ค.  $2x^2 - 13x^3$

ง.  $2x^2 + 13x^3$

5.  $\frac{3^{-n+2} \cdot 6^{n-1}}{8^{n+2} \cdot 4^{-n-4}}$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 3

ข. 4

ค. 6

ง. 8





6. จากสมการ  $4^{2x-2} = \frac{1}{8}$  แล้ว  $x$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 2

ข. 4

ค.  $\frac{1}{2}$

ง.  $\frac{1}{4}$

7. จากสมการ  $25\left(5^{x^2}\right) = 5^{3x}$  แล้ว  $x$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. -1, -2

ข. -1, 2

ค. 1, -2

ง. 1, 2

8.  $\frac{(2.7 \times 10^{-6})(4.7 \times 10^4)}{8.46 \times 10^{-6}}$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $1.5 \times 10^{-8}$

ข.  $1.5 \times 10^{-6}$

ค.  $1.5 \times 10^4$

ง.  $1.5 \times 10^{10}$

9. จงหาเงินรวมของเงินต้น 1,500,000 บาท ที่ฝากธนาคาร เมื่อสิ้นปีที่ 4  
คิดอัตราดอกเบี้ย 8% ทบต้นปีละครั้ง (กำหนดให้  $S = P(1+i)^n$ )

ก. 1,620,000 บาท

ข. 1,740,000 บาท

ค. 2,040,000 บาท

ง. 2,400,000 บาท



10. กาแล็กซีทางช้างเผือกมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 100,000 ปีแสง และ 1 ปีแสง  
เท่ากับ  $9.46 \times 10^{12}$  กิโลเมตร จงหาความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางนี้เป็นกิโลเมตร

ก.  $9.46 \times 10^{12}$  กิโลเมตร

ข.  $9.46 \times 10^{17}$  กิโลเมตร

ค.  $9.46 \times 10^{20}$  กิโลเมตร

ง.  $9.46 \times 10^{60}$  กิโลเมตร





## แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1



คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

โดยกาเครื่องหมายกากบาท (×) ทับข้อ ก, ข, ค หรือ ง

1.  $5^5$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$

ข.  $5 + 5 + 5 + 5 + 5$

ค.  $5 \times 5$

ง.  $5 + 5$

2.  $(2x^2y^{-3}z^0)^{-1}$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $2^{-1}x^2y^{-3}$

ข.  $2x^2y^{-3}z^{-1}$

ค.  $\frac{y^3}{2x^{-2}}$

ง.  $\frac{y^3}{2x^2}$

3.  $\frac{3^{-5} \times 2^{-4}}{2^{-4} \times 3^0}$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{1}{3^5}$

ข.  $\frac{2^8}{3^5}$

ค.  $3^5$

ง.  $3^5 \times 2^8$

4.  $(4x^3 + 5x^2) - (2x^3 + 7x^2)$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $2x^3 - 12x^2$

ข.  $2x^3 - 2x^2$

ค.  $2x^3 - 12x^2$

ง.  $9x^5 - 9x^5$

5.  $\frac{6 \times 2^n - 4 \times 2^{n-2}}{2^{n+2} + 2^n}$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 1

ข. 2

ค. 5

ง. 6





6. จากสมการ  $4^{2x-6} = 1$  แล้ว  $x$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. -3

ข. 0

ค. 3

ง. 9

7. จากสมการ  $\frac{1}{27} = \left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-2x}$  แล้ว  $x$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. -3, -1

ข. 3, -1

ค. -3, 1

ง. 3, 1

8.  $\frac{(4.5 \times 10^{-4})(2.5 \times 10^6)}{7.5 \times 10^{-4}}$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $1.5 \times 10^{-8}$

ข.  $1.5 \times 10^{-6}$

ค.  $1.5 \times 10^4$

ง.  $1.5 \times 10^6$

9. กาเล็กซ์ทางช้างเผือกมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 99,800 ปีแสง และ 1 ปีแสง เท่ากับ  $9.46 \times 10^{12}$  กิโลเมตร จงหาความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางนี้เป็นกิโลเมตร

ก.  $9.44 \times 10^{16}$  กิโลเมตร

ข.  $9.44 \times 10^{17}$  กิโลเมตร

ค.  $9.44 \times 10^{20}$  กิโลเมตร

ง.  $9.46 \times 10^{48}$  กิโลเมตร



10. จงหาเงินรวมของเงินต้น 200,000 บาท ที่ฝากธนาคาร เมื่อสิ้นปีที่ 5

คิดอัตราดอกเบี้ย 10% ทบต้นปีละครั้ง (กำหนดให้  $S = P(1+i)^n$ )

ก. 220,000 บาท

ข. 322,102 บาท

ค. 322,150 บาท

ง. 322,200 บาท

