

## Ch 1.4 指數律

**重點 1：指數**

1. 定義：設  $a$  為整數，若有  $n$  個  $a$  連乘時，可簡記成  $a^n = \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n \text{ 個}}$

$a^n$  讀作  $a$  的  $n$  次方，其中  $a$  稱為底數， $n$  稱為指數

註： $a^1$  讀作  $a$  的一次方，通常將指數的 1 省略，即  $a^1 = a$

$a^2$  讀作  $a$  的二次方，又讀作  $a$  的平方

$a^3$  讀作  $a$  的三次方，又讀作  $a$  的立方

2. 指數性質：

(1) 若  $a \neq 0$  時，則規定  $a^0 = 1$

(2) 若  $n \neq 0$  時，則  $0^n = 0$

(3) 1 的任意次方都是 1

(4) 若  $n$  為偶數，則  $(-1)^n = 1$ ；若  $n$  為奇數，則  $(-1)^n = -1$

(5) 負數的**偶數**次方，其結果是**正數**；負數的**奇數**次方，其結果是**負數**

註：在做含有乘方的四則運算時，**乘方的部分要先計算**(例 1.4)

例 1.1：試以指數的形式簡記，並讀出下列各式：

(1)  $8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，讀作  $\underline{\hspace{2cm}}$

(2)  $(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = \underline{\hspace{2cm}}$ ，讀作  $\underline{\hspace{2cm}}$

(3)  $(-2) \times 2 \times 2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，讀作  $\underline{\hspace{2cm}}$

Ex1.1：試以指數的形式簡記，並讀出下列各式：

(1)  $6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，讀作  $\underline{\hspace{2cm}}$

(2)  $(-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5) = \underline{\hspace{2cm}}$ ，讀作  $\underline{\hspace{2cm}}$

(3)  $(-3) \times 3 \times 3 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，讀作  $\underline{\hspace{2cm}}$

例 1.2：計算下列各式的值：

(1)  $9^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

(2)  $(-2)^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

(3)  $-2^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

Ex1.2：計算下列各式的值：

$$(1) 3^2 = \underline{\quad\quad} \quad (2) (-4)^2 = \underline{\quad\quad} \quad (3) -4^2 = \underline{\quad\quad}$$

例 1.3：計算下列各式的值：

$$(1) 7^3 = \underline{\quad\quad} \quad (2) (-5)^3 = \underline{\quad\quad} \quad (3) -5^3 = \underline{\quad\quad}$$

Ex1.3：計算下列各式的值：

$$(1) 2^5 = \underline{\quad\quad} \quad (2) (-2)^5 = \underline{\quad\quad} \quad (3) -2^5 = \underline{\quad\quad}$$

例 1.4：計算下列各式的值：

$$(1) [ -(-3)^2 + 3 ] \div 6 \quad (2) 10 - 2^3 \times [ 5 - (-4)^2 ]$$

解：(1) -1，(2) 98

Ex1.4：計算下列各式的值：

$$(1) (-5^2) \div 5 - 3^2 \quad (2) (-3) - (-75) \div (-5)^2$$

例 1.5：計算下列各式的值：

$$(1) (-3)^2 + (-2016)^0 \quad (2) (-4) - (-5) \div 1^{2099}$$

Ex1.5：計算下列各式的值：

$$(1) (-5^3) \div 5 - (-1999)^0 \quad (2) 3^2 - (-1)^{2017} - (-4)^2$$

**重點 2：指數(次方)為正整數的指數律(指數的運算規則)**

1. 若  $a$  為整數，則  $a^m \times a^n = a^{m+n}$ ，其中  $m$ 、 $n$  為正整數
2. 若  $a$  是不為 0 的整數，則  $a^m \div a^n = a^{m-n}$ ，其中  $m$ 、 $n$  為正整數，且  $m > n$
3. 若  $a$  為整數，則  $(a^m)^n = a^{m \times n}$ ，其中  $m$ 、 $n$  為正整數
4. 若  $a$ 、 $b$  為整數，則  $(a \times b)^m = a^m \times b^m$ ，其中  $m$  為正整數

例 2.1：在下列各式的□中填入適當的數，使等號成立。

$$(1) 5^2 \times 5^4 = 5^{\square} \qquad (2) (-2)^2 \times (-2)^3 = (-2)^{\square}$$

Ex2.1：在下列各式的□中填入適當的數，使等號成立。

$$(1) (-6)^3 \times (-6)^4 = (-6)^{\square} \qquad (2) \text{若 } a \text{ 為整數，則 } a^3 \times a^4 = a^{\square}$$

例 2.2：在下列各式的□中填入適當的數，使等號成立。

$$(1) (-9)^8 \div (-9)^3 = (-9)^{\square} \qquad (2) \text{若 } a \text{ 是不為 } 0 \text{ 的整數，則 } a^{10} \div a^6 = a^{\square}$$

Ex2.2：在下列各式的□中填入適當的數，使等號成立。

$$(1) 8^{10} \div 8^6 = 8^{\square} \qquad (2) (-2)^{15} \times (-2)^{10} = (-2)^{\square}$$

例 2.3：在下列各式的□中填入適當的數，使等號成立。

$$(1) (2^4)^2 = 2^{\square} \qquad (2) [(-7)^2]^3 = (-7)^{\square}$$

Ex2.3：在下列各式的□中填入適當的數，使等號成立。

(1) $[(-10)^5]^2 = (-10)^\square$       (2)若  $a$  為整數，則  $(a^2)^4 = a^\square$

例 2.4：在下列各式的□中填入適當的數，使等號成立。

(1) $(7 \times 12)^3 = 7^\square \times 12^\square$       (2) $[(-2) \times 9]^4 = (-2)^\square \times 9^\square$

Ex2.4：在下列各式的□中填入適當的數，使等號成立。

(1) $[5 \times (-11)]^5 = 5^\square \times (-11)^\square$       (2)若  $a$ 、 $b$  為整數，則  $(a \times b)^3 = a^\square \times b^\square$

**重點 3：次方是負數的指數**

意義：若  $n$  為正整數，則  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ，其中若  $a \neq 0$  時，則規定  $a^0 = 1$

例 3.1：求出下列各式的值：

(1) $5^{-3}$       (2) $2^{-4}$       (3) $10^{-6}$       (4) $2016^0$

Ex3.1：求出下列各式的值：

(1) $2^{-5}$       (2) $3^{-5}$       (3) $10^{-2}$       (4) $(-2006)^0$

**重點 4：指數律(指數的運算規則)**

意義：若  $a$ 、 $b$  都是不為 0 的整數，且  $m$ 、 $n$  為整數，則：

$$(1) a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$(2) a^m \div a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$(3) (a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$(4) (a \times b)^m = a^m \times b^m$$

例 4.1：在下列各式的□中填入適當的數，使等號成立

$$(1) 10^5 \times 10^{-2} = 10^{\square}$$

$$(2) 10^{-8} \div 10^{-3} = 10^{\square}$$

Ex4.1：在下列各式的□中填入適當的數，使等號成立

$$(1) 9^{-3} \times 9^{-4} = 9^{\square}$$

$$(2) 5^{-2} \div 5^{-6} = 5^{\square}$$

$$(3) (7 \times 11)^{-3} = 7^{\square} \times 11^{\square}$$

$$(4) (6^4)^{-2} = 6^{\square}$$