

## 第三單元 指數律與科學記號

題型①：\_\_\_\_\_

1. 指數記法： $a \cdot a \cdots a$  ( $n$  個  $a$  連乘) 簡記為  $a^n$

2. 指數律：

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

$$(2) a^m \div a^n = a^{m-n} \text{ (其中 } a \neq 0 \text{)}$$

$$(3) (a^m)^n = a^{mn}$$

$$(4) (ab)^m = a^m b^m$$

$$(5) \left(\frac{b}{a}\right)^m = \frac{b^m}{a^m} \text{ (其中 } a \neq 0 \text{)}$$

老師講解①

$$(1) (-7)(-7)(-7)(-7)(-7) = (-7)^m, m = \underline{\quad\quad}.$$

$$(2) (-15)^8(-15)^3 = (-15)^n, n = \underline{\quad\quad}.$$

$$(3) \left(\frac{3}{8}\right)^9 \div \left(\frac{3}{8}\right)^2 = \left(\frac{3}{8}\right)^a, a = \underline{\quad\quad}.$$

$$(4) [(3.8)^4]^6 = 3.8^b, b = \underline{\quad\quad}.$$

$$(5) (-12)^7 \cdot (-5)^7 = x^7, x = \underline{\quad\quad}.$$

$$(6) 2^{36} = 8^m = 16^n, m = \underline{\quad\quad}, n = \underline{\quad\quad}.$$

學生練習①

$$(1) (-5.4)(-5.4)(-5.4) = (-5.4)^m, m = \underline{\quad\quad}.$$

$$(2) (-2.9)^6(-2.9)^7 = (-2.9)^m, m = \underline{\quad\quad}.$$

$$(3) \left(-\frac{4}{7}\right)^{12} \div \left(-\frac{4}{7}\right)^7 = \left(-\frac{4}{7}\right)^m, m = \underline{\quad\quad}.$$

$$(4) [(-17)^7]^4 = (-17)^m, m = \underline{\quad\quad}.$$

$$(5) (-0.5)^{13} \cdot (-8.6)^{13} = x^{13}, x = \underline{\quad\quad}.$$

$$(6) 3^{24} = 9^m = 27^n, m = \underline{\quad\quad}, n = \underline{\quad\quad}.$$

老師講解<sup>2</sup>

求下列各式的值

$$(1) (-2)^2 - (-3)^4$$

$$(2) (-4)^3 (-25)^3$$

$$(3) (-5)^4 \div (-5^2) - 3^2 \cdot 1.57^0$$

⋮

學生練習<sup>2</sup>

求下列各式的值

$$(1) -3^2 - (-2)^3$$

$$(2) 3^3 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^3$$

$$(3) -6^2 - 3 \cdot 14^0 \cdot (-2)^3 - (-4^4) \div (-4)^2$$

⋮

老師講解<sup>3</sup>

$$(1) \left[ \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 0.25^3 \right] + \frac{1}{16} - 1.5 \div 12$$

$$(2) \frac{1}{(-2)^2} + \frac{2}{(-2)^3} + \frac{4}{(-2)^4} + \frac{8}{(-2)^5}$$

$$(3) (-4)^2 \left(\frac{1}{2}\right)^3 - \left(-\frac{1}{3}\right)^3 \div \left(-\frac{2}{9}\right)^2 + \left(-\frac{1}{2}\right)^2$$

⋮

學生練習<sup>3</sup>

$$(1) -0.3^2 \cdot \left(4 - \frac{2}{3}\right)^2 - 4\frac{1}{2} \div (-3)^2$$

$$(2) \{[(-2)^2 - 3](10 - 4^2)(-6)\}(-3)^2 - (-5)^3$$

$$(3) \frac{1}{5} - \frac{10}{5^2} + \frac{50}{5^3} - \frac{250}{5^4} =$$

$$(4) \left(1\frac{1}{2}\right)^2 - \left(3\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2} - 1\right)^2 - \left(\frac{1}{2} - 3\right)^2$$

⋮

老師講解 4

比較下列各組數的大小

(1)  $2^{24}, 3^{16}, 7^8$

(2)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{11}, \left(\frac{4}{9}\right)^5, \left(\frac{8}{27}\right)^4$

(3)  $\left(\frac{5}{4}\right)^2, \left(\frac{5}{4}\right)^3, \left(\frac{5}{4}\right)^4$

(4)  $\left(-\frac{2}{3}\right)^3, \left(-\frac{2}{3}\right)^5, \left(-\frac{2}{3}\right)^7$

學生練習 4

比較下列各組數的大小

(1)  $2^{27}, 3^{18}, 10^9$

(2)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{10}, \left(\frac{9}{16}\right)^4, \left(\frac{27}{64}\right)^3$

(3)  $\left(-1\frac{1}{2}\right)^2, \left(-1\frac{1}{2}\right)^3, \left(-\frac{1}{2}\right)^2, \left(-\frac{1}{2}\right)^3$

(4)  $a = 55^2, b = 7^2 \cdot 2^6, c = (2 \cdot 3^3)^2$

題型◇： \_\_\_\_\_

把一個正數，表示成  $a \cdot 10^n$  的形式，其中  $1 \leq a < 10, n$  為整數，就稱為科學記號表示法。

老師講解①

請以科學記號表示下列各數：

(1)  $38000000 = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(2)  $0.0000123 = \underline{\hspace{2cm}}$ .



學生練習①

請以科學記號表示下列各數：

(1)  $490 \cdot 10^9 = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(2)  $\frac{38}{100000} = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(3)  $0.000000987 = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(4)  $3190000 = \underline{\hspace{2cm}}$ .



老師講解②

比較下列各組數的大小

(1)  $8.7 \cdot 10^4, 5 \cdot 10^5$

(2)  $4.5 \cdot 10^{-1}, 3.1 \cdot 10$

(3)  $3.7 \cdot 10^{-3}, 7.5 \cdot 10^{-5}$

(4)  $5.61 \cdot 10^7, 5.2 \cdot 10^7$



學生練習②

比較下列各組數的大小

(1)  $9.8 \cdot 10^9, 2 \cdot 10^{10}$

(2)  $6.3 \cdot 10^{-9}, 1.2 \cdot 10^{-8}$

(3)  $6.13 \cdot 10^{-13}, 5.7 \cdot 10^{-13}$



老師講解<sup>3</sup>

若  $a = 3 \cdot 10^{-8}$ ,  $b = 8 \cdot 10^{-9}$ , 試求下列各式的值, 並以科學記號來表示:

(1)  $a + b$

(2)  $a - b$

(3)  $ab$

(4)  $a \div b$

學生練習<sup>3</sup>

計算下列各式:

(1)  $3 \cdot 10^5 + 5 \cdot 10^5$

(2)  $7 \cdot 10^{-10} - 2.3 \cdot 10^{-10}$

(3)  $(3 \cdot 10^6)(5 \cdot 10^4)$

(4)  $(9 \cdot 10^{-6}) \div (5 \cdot 10^{-3})$

(5)  $3 \cdot 10^6 + 4.1 \cdot 10^5$

(6)  $7.2 \cdot 10^{-8} + 4 \cdot 10^{-7}$

老師講解<sup>4</sup>

「光年」是天文學上用來表示距離的單位, 就是光連續跑一年的距離。  
已知 1 光年約為  $9.46 \cdot 10^{15}$  公尺, 試回答以下問題:

- (1) 若天狼星與地球的距離約為  $8.18 \cdot 10^{16}$  公尺, 則天狼星與地球的距離約為幾光年?(用四捨五入法求到小數第二位)
- (2) 若牛郎與織女兩星約相距 16 光年, 則牛郎與織女兩星的距離約為多少公尺?(請用科學記號表示結果)

學生練習<sup>4</sup>

在天文學上, 地球到太陽的平均距離稱為 1 天文單位, 已之 1 天文單位約為  $1.5 \cdot 10^{11}$  公尺, 試回答以下問題:

- (1) 若木星與太陽的平均距離約為  $7.8 \cdot 10^{11}$  公尺, 則木星與太陽的平均距離約為幾個天文單位?
- (2) 若火星與太陽的平均距離約為 1.5 天文單位, 則火星與太陽兩星的平均距離約為多少公尺?(請用科學記號表示結果)

老師講解[5]

已知 1 微米 ( $\mu\text{m}$ ) =  $10^{-6}$  公尺，1 奈米 (nm) =  $10^{-9}$  公尺，而 SARS 病毒的長度約為 20 奈米，黴菌長度約為 0.5 微米，則：

- (1) 黴菌長度為多少奈米？
- (2) 黴菌的長度約為 SARS 病毒長度的幾倍？



學生練習[5]

1 莫耳  $\doteq 6 \cdot 10^{23}$  個，回答下列問題

- (1)  $3 \cdot 10^{25}$  個分子相當於多少莫耳？
- (2) 一個氧分子的質量約為  $5.3 \times 10^{-26}$  公斤，那麼 1 莫耳氧分子的重量大約是多少克？



老師講解[6]

已知電腦容量規格中， $1\text{KB} = 2^{10}$  Bytes,  $1\text{MB} = 2^{10}$  KB,  $1\text{GB} = 2^{10}$  MB, 則硬碟配備 8GB 的電腦相當於多少 Bytes？

- (A)  $8 \cdot 2^{30}$  (B)  $8 \cdot 2^{31}$  (C)  $8 \cdot 2^{1000}$  (D)  $8 \cdot 2^{1001}$



老師講解[7]

已知 P 進位制中的“123”相當於十進位制中的“ $P^2 + 2P + 3$ ”

例：八進位制中的“123”相當於十進位制中的“ $8^2 + 2 \cdot 8 + 3$ ”

試求：

- (1) 五進位制中的 123，相當於十進位制中的哪個數？
- (2) 十進位制中的 123，相當於五進位制中的哪個數？



## 實力養成篇 第三單元 自我挑戰

1. 柏佐博士在實驗室用顯微鏡觀察甲、乙兩種微生物，發現微生物甲的長為 $1.38 \cdot 10^{-5}$ 米，微生物乙的長為 $8.31 \cdot 10^{-6}$ 米，若1奈米= $10^{-9}$ 米，則微生物甲比微生物乙長\_\_\_\_\_奈米。(請以科學記號的形式表示結果)
2. 宇宙的某處有一顆恆星爆炸了，經過15年後，爆炸的光線傳到了地球，已知1光年(光前進1年所走的距離)約為 $9.46 \cdot 10^{15}$ 公尺，那麼這顆恆星未爆炸前，距離地球大約是\_\_\_\_\_公尺。(以科學記號表示)
3. 美國 NASA發射的無人太空船以光速向地球傳送資料，傳送時間需要1小時6分40秒。若光速約為每秒走 $3 \cdot 10^8$ 公尺，那麼無人太空船傳送資料時距離地球大約是\_\_\_\_\_公尺。(以科學記號表示)
4. 計算 $\frac{5.4 \cdot 10^9 + 3.8 \cdot 10^{10} + 1.066 \cdot 10^{11}}{2 \cdot 10^{-4} - 4.5 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-6}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(以科學記號表示結果)

5. 若 $\left(\frac{4}{5}\right)^8 - \left[\left(\frac{4}{5}\right)^8 + \left(\frac{4}{5}\right)^7\right] \div 1\frac{4}{5} = b \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^7$ ，試求 $b$ 之值。