

# 主題 18 科學記號



## 【觀念一】科學記號

- (1) 將一個數值寫成  $a \times 10^n$  的型式
- (2) 其中  $1 \leq a < 10$
- (3)  $n$  為整數
- (4) 我們稱  $a \times 10^n$  是這個數值的科學記號

## 【觀念二】科學記號的性質

- (1) 設  $x = a \times 10^n$ ,  $n$  為非負整數, 則  $x$  的整數位數 =  $n+1$  位

《說明》  $x = 14732 = 1.4732 \times 10^4 \Rightarrow x$  整數位數 =  $4+1$

- (2) 設  $x = a \times 10^{-n}$ ,  $n$  為正整數, 則  $x$  是純小數, 小數點往右

第  $n$  位開始不為 0

《說明》  $x = 0.0007124 = 7.124 \times 10^{-4} \Rightarrow x$  為純小數, 小數點

往右第 4 位開始不為 0

## 【觀念三】科學記號比較大小

- (1) 先比指數( $10^n$  或  $10^{-n}$ )
- (2) 再比  $a$  ( $1 \leq a < 10$ )

## 【觀念四】科學記號運算

- (1) 加減運算：先使  $n$  相同, 再整理  $a$  成科學記號
- (2) 乘除運算： $a$  與  $10^n$  分別計算, 再整理成科學記號

**例 1. (能力指標：科學記號)**

將下列各數化為科學記號

(1)  $4936587 = 4.936587 \times 10^6$

(2)  $3987.12 = 3.98712 \times 10^3$

(3)  $0.003456 = 3.456 \times 10^{-3}$

(4)  $0.0074325 \times 10^{-5} = 7.4325 \times 10^{-3} \times 10^{-5} = 7.4325 \times 10^{-8}$

(5)  $7.5 \text{ 億} = 7.5 \times 10^8$

(6)  $400 \text{ 億分之一} = \frac{1}{400 \times 10^8} = \frac{1}{4 \times 10^{10}} = \frac{1}{4} \times 10^{-10}$   
 $= 0.25 \times 10^{-10} = 2.5 \times 10^{-11}$

(7)  $\frac{36}{1000} = 0.036 = 3.6 \times 10^{-2}$

(8)  $\frac{1}{25} = 0.04 = 4 \times 10^{-2}$



**例 2. (能力指標：科學記號應用)**



完成下列各小題

(1) 求  $2^7 \times 3^2 \times 4^3 \times 5^6 \times 125^2$  為 \_\_\_\_\_ 位數

**解** :  $2^7 \times 3^2 \times 4^3 \times 5^6 \times 125^2$

$$= 2^7 \times 3^2 \times 2^6 \times 5^6 \times 5^6$$

$$= 2^{13} \times 3^2 \times 5^{12}$$

$$= 2 \times 3^2 \times 10^{12}$$

$$= 18 \times 10^{12}$$

$$= 1.8 \times 10^{13}$$

為 14 位數

(2) 將  $0.15981 \times 10^{-10}$  乘開，則小數點後第 \_\_\_\_\_ 位開始不為 0

**解** :  $0.15981 \times 10^{-10}$

$$= 1.5981 \times 10^{-11}$$

故小數點後第 11 位開始不為 0

(3) 將  $567 \times 10^{-8}$  寫成科學記號則其小數點後第七位數為 \_\_\_\_\_

**解** :  $567 \times 10^{-8}$

$$= 5.67 \times 10^{-6}$$

小數點後第 6 位開始不為 0，其數字為 5

故小數點後第 7 位為 6

**例 3. (能力指標：科學記號比較大小)**



(1)  $a = 3300000000$ ,  $b = 2^9 \times 3^2 \times 5^7$ ,  $c = 0.44 \times 10^9$ ,  
大小關係為\_\_\_\_\_。

**解** :  $a = 3300000000 = 3.3 \times 10^8$

$$b = 2^9 \times 3^2 \times 5^7 = 2^2 \times 3^2 \times 10^7 = 36 \times 10^7 = 3.6 \times 10^8$$

$$c = 0.44 \times 10^9 = 4.4 \times 10^8$$

$$\therefore c > b > a$$

(2)  $x = 0.000064$ ,  $y = 720 \times 10^{-7}$ ,  $z = \frac{1}{80000}$ , 大小關係為\_\_\_\_\_

**解** :  $x = 0.000064 = 6.4 \times 10^{-5}$

$$y = 720 \times 10^{-7} = 7.2 \times 10^{-5}$$

$$z = \frac{1}{80000} = \frac{1}{8} \times 10^{-4} = 0.125 \times 10^{-4} = 1.25 \times 10^{-5}$$

$$\therefore y > x > z$$

**例 4. (能力指標：科學記號加減運算)**

完成下列各題：

(1)  $9.63 \times 10^{-6} + 5.48 \times 10^{-6} =$  \_\_\_\_\_

**解**： $9.63 \times 10^{-6} + 5.48 \times 10^{-6}$   
 $= 15.11 \times 10^{-6}$   
 $= 1.511 \times 10^{-5}$

(2)  $3.1 \times 10^4 + 7.72 \times 10^6 =$  \_\_\_\_\_

**解**： $3.1 \times 10^4 + 7.72 \times 10^6$   
 $= 3.1 \times 10^4 + 772 \times 10^4$   
 $= 775.1 \times 10^4$   
 $= 7.751 \times 10^6$

(3)  $6.54 \times 10^{-6} - 9.74 \times 10^{-7} =$  \_\_\_\_\_

**解**： $6.54 \times 10^{-6} - 9.74 \times 10^{-7}$   
 $= 6.54 \times 10^{-6} - 0.974 \times 10^{-6}$   
 $= 5.566 \times 10^{-6}$

(4)  $8.5 \times 10^{-9} + 2 \times 10^{-7} =$  \_\_\_\_\_

**解**： $8.5 \times 10^{-9} + 2 \times 10^{-7}$   
 $= 0.085 \times 10^{-7} + 2 \times 10^{-7}$   
 $= 2.085 \times 10^{-7}$



**例 5. (能力指標：科學記號乘除運算)**

完成下列各題：

(1)  $4 \times 10^3 \times 8 \times 10^6 =$  \_\_\_\_\_

**解**： $4 \times 10^3 \times 8 \times 10^6$   
 $= 32 \times 10^9$   
 $= 3.2 \times 10^{10}$

(2)  $5 \times 10^{12} \times 4 \times 10^{-3} =$  \_\_\_\_\_

**解**： $5 \times 10^{12} \times 4 \times 10^{-3}$   
 $= 20 \times 10^9$   
 $= 2 \times 10^{10}$

(3)  $8 \times 10^{-3} \times 9 \times 10^{-11} =$  \_\_\_\_\_

**解**： $8 \times 10^{-3} \times 9 \times 10^{-11}$   
 $= 72 \times 10^{-14}$   
 $= 7.2 \times 10^{-13}$

(4)  $(3 \times 10^8) \div (4 \times 10^{11}) =$  \_\_\_\_\_

**解**： $(3 \times 10^8) \div (4 \times 10^{11})$   
 $= \frac{3}{4} \times 10^{-3}$   
 $= 0.75 \times 10^{-3}$   
 $= 7.5 \times 10^{-4}$



**例 6. (能力指標：科學記號應用)**

完成下列各題：(以科學記號表示)



- (1) 一個電子所帶的電量約為 $1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖，則 7 莫耳電子所帶的電量約為 \_\_\_\_\_ 庫侖 (1 莫耳 $= 6 \times 10^{23}$ 個)

**解：**

- (2) 一個電子所帶的電量約為 $1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖，則 8 庫侖大約是 \_\_\_\_\_ 個電子的帶電量

**解：**

- (3) 已知一個正常人的身上大約有 500 億個細胞，那麼一個體重 55 千克的人，他的每個細胞的平均重量大約是 \_\_\_\_\_ 克

**解：**

**例 7. (能力指標：科學記號應用)**

YNHP



完成下列各題

- (1) 已知 1 奈米為十億分之一米，小宇以 500 萬倍的電子顯微鏡觀察某種癌細胞，並發現這種癌細胞在螢幕上的長度為 7 公分，則此癌細胞實際的大小為 \_\_\_\_\_ 奈米

**解**：設此癌細胞長  $x$  奈米，即  $x \times 10^{-9}$  公尺

放大 500 萬倍後為  $x \times 10^{-9} \times 5 \times 10^6 = 5x \times 10^{-3}$  公尺

又此細胞在螢幕上長 7 公分，即  $7 \times 10^{-2}$  公尺

$$\therefore 5x \times 10^{-3} = 7 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{7 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = \frac{7}{5} \times 10 = 14$$

- (2) 地球到太陽的平均距離約為  $1.5 \times 10^{11}$  公尺，稱為 1 天文單位。

若地球到甲星球的距離是 30 億公里，則地球距甲星球是 \_\_\_\_\_ 個天文單位

**解**：1 天文單位 =  $1.5 \times 10^{11}$  公尺 =  $1.5 \times 10^8$  公里

30 億公里 =  $30 \times 10^8$  公里 =  $3 \times 10^9$  公里

$$\frac{3 \times 10^9}{1.5 \times 10^8} = 2 \times 10 = 20 \text{ 個天文單位}$$

例 8. (能力指標：位數判斷)

完成下列各題

(1)  $(2 \times 10^{13}) \times (3 \times 10^5)^2 =$  \_\_\_\_\_，為 \_\_\_\_\_ 位整數數字



**解：**

(2)  $(2.5 \times 10^{-12}) \times (8 \times 10^8) =$  \_\_\_\_\_，其小數點後第 \_\_\_\_\_ 位開始出現不為 0 的數

**解：**

(3)  $(8 \times 10^{30}) \div (2 \times 10^3)^2 =$  \_\_\_\_\_，為 \_\_\_\_\_ 位數字

**解：**  $(8 \times 10^{30}) \div (2 \times 10^3)^2$   
 $= \frac{8 \times 10^{30}}{4 \times 10^6} = 2 \times 10^{24}$ ，為 25 位數字

(4)  $(8 \times 10^{-7})^2 \div (2 \times 10^2)^3 =$  \_\_\_\_\_，其小數點後第 \_\_\_\_\_ 位開始出現不為 0 的數

**解：**  $(8 \times 10^{-7})^2 \div (2 \times 10^2)^3$   
 $= \frac{64 \times 10^{-14}}{8 \times 10^6} = 8 \times 10^{-20}$

**例 9.** (能力指標：科學記號)

若  $\frac{3}{10^7} < x^{10} < \frac{4}{10^7}$ ，則把  $x^{30}$  表示成科學記號  $a \times 10^{-n}$ ，

則  $n = ?$

**解：**





## 回家作業



1. 假設電腦一個字需要  $2\text{bytes}$  的記憶空間，而小宇家中上網下載速度是每秒  $1.152 \times 10^5 \text{bytes}$ ，某天他花了 2 分鐘下載完一篇只有文字的文章，請問這篇文章共約多少個字？



(A) 1728000 個      (B) 3456000 個      (C) 6912000 個      (D) 13824000 個

2. 據物理學家表示，如果將人類的歷史畫成 7 公分的話，那麼整個宇宙的歷史至少超過 1 公里。依此判斷人類歷史至少是宇宙的歷史的  $a \times 10^n$  倍(此為科學記號)，則  $n = ?$

(A) -6      (B) -5      (C) -4      (D) -3

3. 下列哪一個數值與其他三個不相同？

(A)  $6.23 \times 10^6$       (B)  $623 \times 10^3$       (C)  $0.623 \times 10^7$       (D)  $62.3 \times 10^5$



1. (C)    2. (B)    3. (B)



## 回家作業



4. 兩個黑洞若相距甚「近」，會互相吸引成為一個大黑洞，有兩個相距 3000 光年的黑洞，則因相距甚「遠」，會互相環繞對方旋轉而成為所謂的「兩個跳舞的黑洞」；若將 3000 光年以科學記號表示成  $a \times b^n$  公尺 ( $1 \text{ 光年} = 9.46 \times 10^{15}$  公尺)，則下列哪個敘述有誤？

(A)  $a = 2.838$       (B)  $b = 10$       (C)  $n = 18$       (D) 展開後有 16 個 0

5.  $5.32 \times 10^{-8}$  中，小數點後第九位的數字為何？

(A) 5      (B) 3      (C) 2      (D) 0

6. 若  $a = 5.72 \times 10^n$ ，其中  $n$  為整數，且  $0.0001 > a > 0.00001$ ，則  $n = ?$

(A) 4      (B) -4      (C) 5      (D) -5



4. (C)    5. (B)    6. (D)



## 回家作業



7. 若  $3.8 \times 10^8 + 4 \times 10^8 - 8 \times 10^{18} \div (4 \times 10^{10}) - 8 \times 10^7 = a \times 10^n$ ，則  $a+n=?$

- (A) 11      (B) 12      (C) 13      (D) 14

8. 若  $10^{-7} < a < 10^{-6}$ ，且  $a$  可以科學記號表示為  $b \times 10^n$ ，則下列何者正確？

- (A)  $b$  為  $a$  的  $10^6$  倍      (B)  $b$  為  $a$  的  $10^7$  倍  
(C)  $a$  為  $b$  的  $10^6$  倍      (D)  $a$  為  $b$  的  $10^7$  倍

9. 某生用 500 倍顯微鏡觀察細胞，測得在鏡中細胞的長度為 0.6 毫米，  
則細胞的真實大小為 \_\_\_\_\_ 公分。



7. (C)    8. (B)    9.  $1.2 \times 10^{-4}$