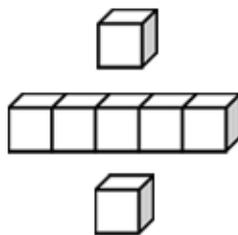
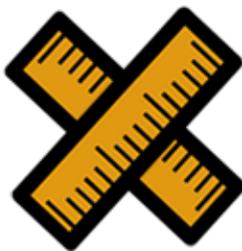
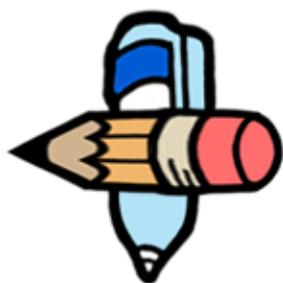




基本學習內容：NC-7-8-1

科學記號表示法

【教師版】





基本學習內容：NC-7-8-1

學習內容：

N-7-8 科學記號：以科學記號表達正數，此數可以是很大的數（次方為正整數），也可以是很小的數（次方為負整數）。

備註：本條目旨在科學記號的了解與使用，例如 1 奈米等於 10^{-9} 公尺，其中含有負數次方的部分，可以使用小數與之轉換來解釋，不宜牽涉到其他底數的負次方，也不宜涉及科學記號的四則運算。

基本學習內容：

NC-7-8-1 科學記號表示法。

基本學習表現：

NCP-7-8-1-1 理解若 n 為正整數，則

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times 10 \times \cdots \times 10}_{n \text{ 個「10」}} = \underbrace{100 \cdots 0}_{n \text{ 個 } 0}。$$

NCP-7-8-1-2 理解若 n 為正整數，則

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = 0.\underbrace{00 \cdots 01}_{n-1 \text{ 個 } 0}。$$

NCP-7-8-1-3 認識科學記號的名稱；理解科學記號表示法是將正數表示成 $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq a \leq 10$ ， n 為整數。

NCP-7-8-1-4 能將正數用科學記號表示。

NCP-7-8-1-5 能寫出科學記號 $a \times 10^n$ 所代表的數。

NCP-7-8-1-6 能比較兩科學記號所代表的數之大小。



概要說明：

- 基本學習內容NC-7-8-1為NC-7-6-1和NC-7-7-2之後續學習概念，故學生應該已經能理解指數的記法及 $10^0=1$ 。本基本學習內容將正數以科學記號表示。
- 本基本學習內容僅限於科學記號的了解與使用，且只處理以10為底的負次方，也不宜涉及科學記號的四則運算。
- 對於 10^{-n} 之引入，可透過下列程序進行引導：

(1)我們先來看位值之間的關係，整數系統中有「個位、十位、百位、

千位」，小數系統中有「十分位、百分位、千分位」，我們發現這些位值是以個位為對稱中心 左右對稱，個位的左邊是十位、個位的右邊是十分位，十位的左邊是百位、十分位的右邊是百分位...依此類推。

位值	千位	百位	十位	個位	十分位	百分位	千分位
----	----	----	----	----	-----	-----	-----

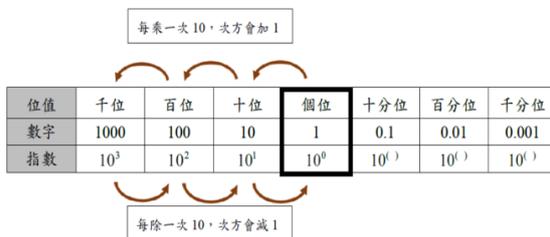
(2)接著來看數字之間的關係，10可以看成是個位1往左進一位到十位，

個位補一個0，而0.1是1往右退一位到十分位，個位補一個0(並在個位後方點小數點)，同樣是以個位為對稱中心，這是因為數字的單位是1，而記幾個1的位置是個位，因此個位才是數字的對稱中心。

位值	千位	百位	十位	個位	十分位	百分位	千分位
數字	1000	100	10	1	0.1	0.01	0.001

(3)最後我們來看指數記法，我們知道 $10=1\times 10$ ，記為 10^1 ， $10=1\times 10\times 10$ ，

記為 10^2 ，在以10為底的晉級標準中，每乘一次10就會晉一級，次方會加1。



透過上述引導，先讓學生理解 $1=10^0$ 、 $0.1=10^{-1}$ 、 $0.01=10^{-2}$，最後再觀察指數間的關係，可以發現依舊是以個位為對稱中心。



基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

◎位值表

位名	千	百	十	個	十分	百分	千分
位值	1000	100	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$

- 個位是記幾個「一」的位置、十位是記幾個「十」的位置、
百位是記幾個「百」的位置、千位是記幾個「千」的位置...
因為 $10=10^1$ $100=10\times 10=10^2$ $1000=10\times 10\times 10=10^3$
所以十位是記幾個「 10^1 」的位置、百位是記幾個「 10^2 」的位置、
千位是記幾個「 10^3 」的位置...
- 個位是記幾個「一」的位置、十分位是記幾個「十分之一」的位置、
百分位是記幾個「百分之一」的位置、
千分位是記幾個「千分之一」的位置...
我們把 $(\frac{1}{10})^1$ 記為 10^{-1} 、 $(\frac{1}{10})^2$ 記為 10^{-2} 、 $(\frac{1}{10})^3$ 記為 10^{-3} ...
因為 $\frac{1}{10}=(\frac{1}{10})^1=10^{-1}$ 、 $\frac{1}{100}=\frac{1}{10}\times\frac{1}{10}=(\frac{1}{10})^2=10^{-2}$ 、
 $\frac{1}{1000}=\frac{1}{10}\times\frac{1}{10}\times\frac{1}{10}=(\frac{1}{10})^3=10^{-3}$
所以十分位是記幾個「 10^{-1} 」的位置、百分位是記幾個「 10^{-2} 」的位置、
千分位是記幾個「 10^{-3} 」的位置...
- 數學上約定把 1 記成 10^0 。



教材內容說明：

1. 本教材第 1 頁及第 2 頁的教學重點是幫助學生利用位值表認識 10 的 n 次方， n 為整數。
 2. 位值表不要以小數點為基準，引入小數點的目的為標示個位的位置。本教材以個位為基準對應到 10^0 ，個位左邊位名依序為十、百、千...，對應到 10^1 、 10^2 ...；右邊位名依序為十分、百分、千分...，對應到 10^{-1} 。
 3. 本教材依序介紹 10 的 n 次方的意義， $100 = 10 \times 10 = 10^2$ ， $1000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$ 。我們把 $(\frac{1}{10})^1$ 記為 10^{-1} 、 $(\frac{1}{10})^2$ 記為 10^{-2} 、 $(\frac{1}{10})^3$ 記為 10^{-3} 。
- 將位值表與 10 的 n 次方， $n \neq 0$ 並列，幫助學生將 1 改記成 10^0 ，如下表。

位名	千	百	十	個	十分	百分	千分
位值	1000	100	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
10 的次方	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
指數	3	2	1	0	-1	-2	-3

- 幫助學生發現，個位對到的指數為 0，左邊的位值 10、100、1000...，對應到的指數依序為 1,2,3...，右邊位值依序為 $\frac{1}{10}$ 、 $\frac{1}{100}$ 、 $\frac{1}{1000}$...對應到的指數依序為-1,-2,-3...。
- 幫助學生發現位值表的指數與整數數列相同，但往左為增加，往右為減少。



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

- 上面的敘述，可以整理成下面的表格

位名	千	百	十	個	十分	百分	千分
位值	1000	100	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
指數	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
次方	3	2	1	0	-1	-2	-3

由上面我們可以歸納出

(1) 當 n 為正整數時， $(\frac{1}{10})^n$ 可以記為 10^{-n} 。

(2) 當 $n=0$ 時，約定 $10^0=1$ 。





教材內容說明：

1. 本教材第 1 頁、第 2 頁教學重點是幫助學生利用位值表認識 10 的 n 次方， n 為整數。
2. 本頁重點整理框幫助學生理解：

(1) $n > 0$ ，將 $(\frac{1}{10})^n$ 記為 10^{-n}

(2) $n = 0$ ，約定 $10^0 = 1$



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

(1) 23000000 的最高位的 2 表示什麼？

●方法一:使用位值表

位名	千萬	百萬	十萬	萬	千	百	十	個
	2	3	0	0	0	0	0	0

把 23000000 記在位值表上，發現最高位 2 表示 2 個「千萬」，

所以 23000000 最高位是千萬，也就是 2.3 個「千萬」。

●方法二:使用指數列表

指數	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
	2	3	0	0	0	0	0	0

由上表，發現 23000000 最高位 2 表示 2 個「 10^7 」，

所以 23000000 最高位是 10^7 ，也就是 2.3 個「 10^7 」，記為 2.3×10^7 。



隨堂練習

4510000000 的最高位的 4 表示什麼？

答: 4 個 10^9



教材內容說明：

1. 本教材第 3 頁的教學重點是透過「一、十、百、千...」為記數單位，幫助學生建立「 10^n 」為記數單位， $n \geq 0$ 。
2. 第(1)題給定 230000000，問學生最高位的 2 表示什麼。
方法一：本教材透過位值表幫助學生發現最高位的 2 為 2 個「千萬」，
並發現 230000000 為 2.3 個「千萬」。
方法二：本教材透過指數列表幫助學生建立 2 為 2 個 10^7 ，
並發現 230000000 為 2.3 個「 10^7 」。
● 將 2 個 10^7 改記成 2×10^7 、2.3 個「 10^7 」改記成 2.3×10^7 ，幫助學生建立科學記號的概念。
3. 隨堂練習給定 4510000000，問學生最高位的 4 表示什麼。



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

(2) 0.0000034 的 3 表示什麼？

●方法一：使用位值表

位名	個	十分	百分	千分	萬分	十萬分	百萬分	千萬分
	0.	0	0	0	0	0	3	4

我把 0.0000034 記在位值表上，發現 3 表示 3 個「百萬分之一」，

所以 0.0000034 最高位是百萬分之一，也就是 3.4 個「百萬分之一」。

●方法二：使用指數列表

指數	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
	0.	0	0	0	0	0	3	4

由上表，發現 0.0000034 的 3 表示 3 個「 10^{-6} 」，

所以 0.0000034 就是 3.4 個「 10^{-6} 」，記為 3.4×10^{-6} 。

23000000 最高位的 2 表示 2 個 10^7 ，所以 23000000 可以記成 2.3×10^7 ，

0.0000034 最高位的 3 表示 3 個 10^{-6} ，所以 0.0000034 可以記成 3.4×10^{-6} ，

像 2.3×10^7 、 3.4×10^{-6} 這些記法，我們稱為科學記號。

數學上稱 $a \times 10^n$ 為科學記號，其中 $1 \leq a < 10$ ， n 為整數。





教材內容說明：

1. 本教材第 4 頁的教學重點是幫助學生透過「百萬分之一」為記數為單位，建立「 10^{-6} 」為記數單位。
2. 第(2)題給定 0.0000034，問學生 3 表示什麼。
方法一:利用位值表表示，3 為 3 個「百萬分之一」，並發現 0.0000034 為 3 個「百萬分之一」。
方法二:利用指數列表，建立 3 為 3 個 10^{-6} ，並發現 0.0000034 為 3.4 個「 10^{-6} 」。
 - 將 3 個 10^{-6} 改記成 3×10^{-6} 、3.4 個「 10^{-6} 」改記成 3.4×10^{-6} ，幫助學生建立科學記號的概念。
3. 重點整理框是幫助學生建立科學記號 $a \times 10^n$ ，並發現 $1 \leq a < 10$ 。
 - 學生透過位值表改記成科學記號，會發現最高位的位置數字最小是 1，最大是 9，所以 $1 \leq a < 10$ 。



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

(3)將下列各數以科學記號表示。

- ① 200000
- ② 37000000

①

●方法一：最高位數字對應指數列

指數	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
次方	7	6	5	4	3	2	1	0
			2	0	0	0	0	0

將 200000 寫在上表，最高位的 2 對應的指數是 10^5 ，

所以 200000 表示 2 個 10^5 ，可以用科學記號表示成 2×10^5 。

●方法二：最高位數字對應次方列

指數	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
次方	7	6	5	4	3	2	1	0
			2	0	0	0	0	0

將 200000 寫在上表，最高位的 2 對應的次方是 5，表示 2 個 10^5 ，

可以用科學記號表示成 2×10^5 。



教材內容說明：

1. 本教材第 5~10 頁的教學重點是幫助學生將數字改記成科學記號。

本教材教學目標的方法如下：

第一步：找到個位的位置。

第二步：判斷該數最高位的位置位於個位的左邊或右邊。

第三步：若最高位的位置在左邊，依正整數數詞序列(1,2,3,4,5...)點數。

若在左邊，依負整數數詞序列(-1,-2,-3,-4,-5...)點數，找到最高位的 10^n 。

第四步：將給定的數解讀成 a 個 10^n ，改記成 $a \times 10^n$ 。

2. 第(3)題包含兩個子題，子題①給定 200000，要求學生改記成科學記號。

方法一：最高位數字對應指數列，最高位的 2 表示 2 個「 10^5 」，

可將 200000 用科學記號改記為 2×10^5 。

方法二：最高位數字對應次方列，最高位的 2 對應的指數次方為 5，

表示 2 對應到的位值為 10^5 ，所以是指 2 個「 10^5 」，

可將 200000 用科學記號改記為 2×10^5 。

- 應要求學生專注在最高位數字的指數次方，再反推其位值，學生熟練此方法後，可不用寫出位值表，直接以正整數數列點數，並引導學生學會本教材教學目標的方法。



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

②

●方法一：最高位數字對應指數列

指數	10^8	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
次方	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		3	7	0	0	0	0	0	0

將 37000000 寫在上表，最高位的 3 對應的指數是 10^7 ，

所以 37000000 表示 3.7 個 10^7 ，可以用科學記號表示成 3.7×10^7 。

●方法二：最高位數字對應次方列

指數	10^8	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
次方	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		3	7	0	0	0	0	0	0

將 37000000 寫在上表，最高位的 3 對應的次方是 7，表示 3 個 10^7 ，

可以用科學記號表示成 3.7×10^7 。



隨堂練習

將下列各數以科學記號表示。

① 700000000

② 4180000

答：① 7×10^8 ② 4.18×10^6



教材內容說明：

1. 本教材第 5~10 頁的教學重點是幫助學生將數字改記成科學記號。

本教材教學目標的方法如下：

第一步：找到個位的位置。

第二步：判斷該數最高位的位置位於個位的左邊或右邊。

第三步：若最高位的位置在左邊，依正整數數詞序列(1,2,3,4,5...)點數。

若在左邊，依負整數數詞序列(-1,-2,-3,-4,-5...)點數，找到最高位的 10^n 。

第四步：將給定的數解讀成 a 個 10^n ，改記成 $a \times 10^n$ 。

2. 第(3)題包含兩個子題，子題②給定 37000000，要求學生改記成科學記號。

方法一：最高位數字對應指數列，最高位的 3 表示 3 個「 10^7 」，

可將 37000000 用科學記號改記為 3.7×10^7

方法二：最高位數字對應次方列，最高位的 3 對應的指數次方為 7，

表示 3 對應到的位值為 10^7 ，所以是指 3 個「 10^7 」，

可將 200000 用科學記號改記為 3.7×10^7 。

● 應要求學生專注在最高位數字的指數次方，再反推其位值，學生熟練此方法後，可不用寫出位值表，直接以正整數數列點數，並引導學生學會本教材教學目標的方法。

3. 隨堂練習包含兩個字題，子題①給定 700000000，子題②給定 4180000，要求學生改記成科學記號。



基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

(4)將下列各數以科學記號表示。

- ① 0.00003
- ② 0.00000023

①

●方法一：最高位數字對應指數列

指數	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
次方	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
	0.	0	0	0	0	3		

將 0.00003 寫在上表，最高位 3 表示 3 個 10^{-5}

所以 0.00003 表示 3 個 10^{-5} ，可以用科學記號表示成 3×10^{-5} 。

●方法二：最高位數字對應次方列

指數	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
次方	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
	0.	0	0	0	0	3		

將 0.00003 寫在上表，最高位的 3 對應的次方是 -5，表示 3 個 10^{-5} ，

可以用科學記號表示成 3×10^{-5} 。



教材內容說明：

1. 本教材第 5~10 頁的教學重點是幫助學生將數字改記成科學記號。

本教材教學目標的方法如下：

第一步：找到個位的位置。

第二步：判斷該數最高位的位置位於個位的左邊或右邊。

第三步：若最高位的位置在左邊，依正整數數詞序列(1,2,3,4,5...)點數。

若在左邊，依負整數數詞序列(-1,-2,-3,-4,-5...)點數，找到最高位的 10^n 。

第四步：將給定的數解讀成 a 個 10^n ，改記成 $a \times 10^n$ 。

2. 第(4)題包含兩個子題，子題①給定 0.00003，要求學生改記成科學記號。

方法一：最高位數字對應指數列，最高位的 3 表示 3 個「 10^{-5} 」，

可將 0.00003 用科學記號改記為 3×10^{-5} 。

方法二：最高位數字對應次方列，最高位的 3 對應的指數次方為-5，

表示 3 對應到的位值為 10^{-5} ，所以是指 3 個「 10^{-5} 」，

可將 0.00003 用科學記號改記為 3×10^{-5} 。

- 應要求學生專注在最高位數字的指數次方，再反推其位值，學生熟練此方法後，可不用寫出位值表，直接以負整數數列點數，並引導學生學會本教材教學目標的方法。



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

②

●方法一：最高位數字對應指數列

指數	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
次方	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
	0.	0	0	0	0	0	0	2	3	

將 0.00000023 寫在上表，最高位 2 表示 2 個 10^{-7} ，

可以用科學記號表示成 2.3×10^{-7} 。

●方法二：最高位數字對應次方列

指數	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
次方	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
	0.	0	0	0	0	0	0	2	3	

將 0.00000023 寫在上表，最高位 2 對應的次方是 -7，表示 2 個 10^{-7} ，

可以用科學記號表示成 2.3×10^{-7} 。



隨堂練習

將下列各數以科學記號表示。

① 0.000045

② 0.00000127

答：① 4.5×10^{-5} ② 1.27×10^{-6}



教材內容說明：

1. 本教材第 5~10 頁的教學重點是幫助學生將數字改記成科學記號。

本教材教學目標的方法如下：

第一步：找到個位的位置。

第二步：判斷該數最高位的位置位於個位的左邊或右邊。

第三步：若最高位的位置在左邊，依正整數數詞序列(1,2,3,4,5...)點數。

若在左邊，依負整數數詞序列(-1,-2,-3,-4,-5...)點數，找到最高位的 10^n 。

第四步：將給定的數解讀成 a 個 10^n ，改記成 $a \times 10^n$ 。

2. 第(4)題包含兩個子題，子題②給定 0.00000023，要求學生改記成科學記號。

方法一：最高位數字對應指數列，最高位的 2 表示 2 個「 10^{-7} 」，

可將 0.00000023 用科學記號改記為 2.3×10^{-7} 。

方法二：最高位數字對應次方列，最高位的 2 對應的指數次方為-7，

表示 2 對應到的位值為 10^{-7} ，所以是指 2 個「 10^{-7} 」，

可將 0.00000023 用科學記號改記為 2.3×10^{-7} 。

● 應要求學生專注在最高位數字的指數次方，再反推其位值，學生熟練此方法後，可不用寫出位值表，直接以負整數數列點數，並引導學生學會本教材教學目標的方法。

3. 隨堂練習包含兩個子題，子題①給定 0.000045，子題②給定 0.00000127，要求學生改記成科學記號。



基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

(5)將下列各數以科學記號表示。

- ① 1050000
- ② 0.000045

①

甲同學使用方法一，觀察指數與題目的關係

指數	10^8	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
次方	8	7	6	5	4	3	2	1	0
			1	0	5	0	0	0	0

將1050000寫在上表，最高位的1表示1個 10^6 ，

所以1050000表示1.05個 10^6 ，可以用科學記號表示成 1.05×10^6 。



乙同學使用方法二，觀察次方與題目的關係

次方	8	7	6	5	4	3	2	1	0
			1	0	5	0	0	0	0

將1050000寫在上表，最高位的1對應的次方是6，表示1.05個 10^6 ，

可以用科學記號表示成 1.05×10^6 。



丙同學使用方法三，直接觀察題目，數數看最高位在第幾個位置
最左邊為第0個位置，由右到左數數看最高位的1在第幾個位置

由右到左，由第0個開始數

第6個	第5個	第4個	第3個	第2個	第1個	第0個
						↓
1	0	5	0	0	0	0

最高位的1數完是第6個位置，表示最高位的1是1個 10^6

所以1050000表示1.05個 10^6 ，可以用科學記號表示成 1.05×10^6 。



教材內容說明：

1. 本教材第 5~10 頁的教學重點是幫助學生將數字改記成科學記號。

本教材教學目標的方法如下：

第一步： 2.3×10^{-7} 找到個位的位置。

第二步：判斷該數最高位的位置位於個位的左邊或右邊。

第三步：若最高位的位置在左邊，依正整數數詞序列(1,2,3,4,5...)點數。

若在左邊，依負整數數詞序列(-1,-2,-3,-4,-5...)點數，找到最高位的 10^n 。

第四步：將給定的數解讀成 a 個 10^n ，改記成 $a \times 10^n$ 。

2. 第(5)題包含兩個子題，子題①給定 1050000，要求學生改記成科學記號。

方法一：最高位的 1 表示 1 個「 10^6 」，

可將 1050000 用科學記號改記為 1.05×10^6

方法二：最高位的 1 對應的指數次方為 10^6 ，表示 1 對應到的位值為 10^6 ，

可將 1050000 用科學記號改記為 1.05×10^6 。

● 若學生已熟練方法二，學生可不寫出次方表格，直接找到個位位置，再依正整數數列往左點數，找到最高位的指數次方。

方法三：教師可依下列步驟幫助學生使用方法三解題，

第一步：找到個位的位置。

第二步：最高位的位置在左邊，依正整數數詞序列(1,2,3,4,5...)

點數至最高位，找到最高位數字的次方為 6。

第三步：將 1050000 的數解讀成 1.05 個 10^6 ，改記成 1.05×10^6 。



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

②

直接觀察題目，數數看最高位在第幾個位置，

最右邊為第 0 個位置，由左到右數數看最高位的 4 在第幾個位置。

由左到右，由第 0 個開始數

第 0 個	第 1 個	第 2 個	第 3 個	第 4 個	第 5 個	
↓						
0.	0	0	0	0	4	5

最高位的 4 數完是第 5 個位置，表示最高位的 4 是 4 個 10^{-5} ，

所以 0.000045 表示 4.5 個 10^{-5} ，可以用科學記號表示成 4.5×10^{-5} 。



隨堂練習

將下列各數以科學記號表示。

① 612000000

② 0.000132

答：① 6.12×10^8 ② 1.32×10^{-4}



教材內容說明：

1. 本教材第 5~10 頁的教學重點是幫助學生將數字改記成科學記號。

本教材教學目標的方法如下：

第一步：找到個位的位置。

第二步：判斷該數最高位的位置位於個位的左邊或右邊。

第三步：若最高位的位置在左邊，依正整數數詞序列(1,2,3,4,5...)點數。

若在左邊，依負整數數詞序列(-1,-2,-3,-4,-5...)點數，找到最高位的 10^n 。

第四步：將給定的數解讀成 a 個 10^n ，改記成 $a \times 10^n$ 。

2. 第(5)題包含兩個子題，子題②給定 0.000045，要求學生改記成科學記號。

本教材提供下列步驟幫助學生解題，

第一步：找到個位的位置。

第二步：最高位的位置在右邊，依負整數數詞序列(-1,-2,-3,-4,-5...)點數至最高位，

找到最高位數字的次方為-5。

第三步：將 0.000045 的數解讀成 4.6 個 10^{-5} ，改記成 4.5×10^{-5} 。

- 若學生無法使用次方法解題，教師可回到上一子題中的方法一及方法二，幫助學生熟練此方法。

3. 隨堂練習包含兩個子題，子題①給定 612000000，子題②給定 0.000132，要求學生改記成科學記號。



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

(6) 將 $\frac{29}{1000}$ 以科學記號表示。

先將 $\frac{29}{1000}$ 化成小數，其中 $\frac{29}{1000} = 29 \div 1000$

先看 $29 \div 10$ ， $29 \div 10$ 的答案是「以 10 為記數單位，計算 29 有幾個 10」，

- 由位值表可以看出 29 有 2.9 個 10

位名	千	百	十	個
			2	9
			1	0

小數點是標示個位的位置，我們想以「10 為計數單位」，將小數點從個位移到十位。

$$\frac{29}{10} = \frac{2.9}{\cancel{10}} = 2.9$$

先將分子 29 和分母 10 對齊，再將分子的小數點標示在對應分母 1 的位置，並將分母劃掉。

再看 $29 \div 100$ ， $29 \div 100$ 的答案是「以 100 為記數單位，計算 29 有幾個 100」，

- 由位值表可以看出 29 有 0.29 個 100

位名	千	百	十	個
		0	2	9
		1	0	0

小數點是標示個位的位置，我們想以「100 為計數單位」，將小數點從個位移到百位。

$$\frac{29}{100} = \frac{0.29}{\cancel{100}} = 0.29$$

先將分子 29 和分母 100 對齊，再將分子的小數點標示在對應分母 1 的位置，並將分母劃掉。

最後看 $29 \div 1000$ ， $29 \div 1000$ 的答案是「以 1000 為記數單位，計算 29 有幾個 1000」。

$$\frac{29}{1000} = \frac{0.029}{\cancel{1000}} = 0.029$$

先將分子 29 和分母 1000 對齊，再將分子的小數點標示在對應分母 1 的位置，並將分母劃掉。



教材內容說明：

1. 本教材第 11~12 頁的教學重點是給定分母為 10^n 的分數，要求學生改記成科學記號。
2. 第(6)題給定 $\frac{29}{1000}$ ，要求學生改記成科學記號。

教師先要求學生將分數改記成小數，再利用前述的方法改記成科學記號。

- 若學生將分數改記成小數有困難時，教師可依下列步驟將分數直接改記成小數。

步驟一:使用位值表，觀察 $\frac{29}{10}$ 的答案， $\frac{29}{10}$ 為 $29 \div 10$ 。

$29 \div 10$ 的答案為，「以 10 為計數單位，計算 29 有幾個 10」。

將 $\frac{29}{10}$ 寫在位值表，小數點是標示個位的位置，現以「10」為記數單位，

將小數點移至「十位」，可以看出 29 有 2.9 個 10，

位名	千	百	十	個
			2.	9
			1	0

步驟二:使用位值表，觀察 $29 \div 100$ 的答案，

$29 \div 100$ 為「以 100 為計數單位，計算 29 有幾個 100」。

將 $\frac{29}{100}$ 寫在位值表，小數點是標示個位的位置，現以「100」為記數單位，

將小數點移至「百位」，可以看出 29 有 0.29 個 100，

位名	千	百	十	個
		0.	2	9
		1	0	0

步驟三:依步驟一及步驟二的方法，得到 $\frac{29}{1000} = \frac{0.029}{1000} = 0.029$



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

由左到右數數看 0.029 最高位的 2 在第幾個位置

由左到右，由第 0 個開始數

第 0 個	第 1 個	第 2 個	第 3 個
↓			
0.	0	2	9

最高位的 2 數完是第 2 個位置，表示最高位的 2 是 2 個 10^{-2}

所以 $\frac{29}{1000} = 0.029$ 表示 2.9 個 10^{-2} ，可以用科學記號表示成 2.9×10^{-2}

(7) 將 $\frac{37}{1000000}$ 以科學記號表示。

先將 $\frac{37}{1000000}$ 化成小數， $\frac{37}{1000000} = \frac{0.00037}{100000} = 0.00037$

由左到右數數看 0.00037 最高位的 3 在第幾個位置

由左到右，由第 0 個開始數

第 0 個	第 1 個	第 2 個	第 3 個	第 4 個	第 5 個
↓					
0.	0	0	0	3	7

最高位的 3 數完是第 4 個位置，表示最高位的 3 是 3 個 10^{-4}

所以 $\frac{37}{1000000} = 0.00037$ 表示 3.7 個 10^{-4} ，可以用科學記號表示成 3.7×10^{-4}



隨堂練習

將下列各數以科學記號表示。

① $\frac{19}{1000}$ ② $\frac{23}{1000000}$

答：① 1.9×10^{-2} ② 2.3×10^{-6}



教材內容說明：

1. 本教材第 11~12 頁的教學重點是給定分母為 10^n 的分數，要求學生改記成科學記號。

2. 第(11)題給定 $\frac{29}{1000}$ ，要求學生改記成科學記號。

將 $\frac{29}{1000}$ 改記成 0.029 後，再利用本教材提供的方法改記成科學記號。

3. 第(7)題給定 $\frac{37}{1000000}$ ，要求學生改記成科學記號。

先將分數改記成小數，再利用前述的方法改記成科學記號。

● 若學生將分數改記成小數有困難時，教師可依下列步驟將分數直接改記成小數。

第一步：將分子與分母的個位數字對齊，即 $\frac{37}{1000000} = \frac{37}{1000000}$

第二步：將分子的小數點標示在對應分母 1 的位置，再將分母劃掉。

即 $\frac{37}{1000000} = \frac{0.000037}{\cancel{1000000}} = 0.000037$ 將 0.00037 後，

利用本教材提供的方法改記成科學記號。

4. 隨堂練習包含兩個子題，子題①給定 $\frac{19}{1000}$ ，子題②給定 $\frac{23}{1000000}$ ，要求學生改記成科學記號。



基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

(8)判斷下列科學記號為幾位數？

① 2.31×10^4

② 6.12×10^8

① ●方法一：計算指數

指數	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
次方	4	3	2	1	0
	2	3	1	0	0

2.31×10^4 最高位的 2 是記在 10^4 的位置，從 10^0 算到 10^4 有 5 位，

所以 2.31×10^4 為 5 位數。

●方法二：計算次方

次方	4	3	2	1	0
	2	3	1	0	0

2.31×10^4 最高位的 2 是對應的次方是 4，從 0 算到 4 有 5 位，

所以 2.31×10^4 為 5 位數。

●方法三：計算位數

2.31×10^4 最高位的 2 對應的次方是 4，從 4 往 0 寫，如下表

第 4 個	第 3 個	第 2 個	第 1 個	第 0 個
				↓
2	3	1	0	0

由第 0 個開始，從右往左數，共有 $4+1=5$ 個數字，所以是 5 位數。



教材內容說明：

1. 本教材第 13~14 頁的教學重點是給定 $a \times 10^n$ 且 $n > 0$ ，幫助學生判斷此科學記號為幾位數。
2. 第(8)題包含兩個子題，子題①為 2.31×10^4 ，要求學生判斷 2.31×10^4 為幾位數，

本教材提供三個方法如下：

方法一：觀察最高位數字 2 所對應的指數位置，在 2.31×10^4 中，

最高位的 2 對應到 10^4 ，由 10^0 計算到 10^4 ，共有 5 位數字， 2.31×10^4 為 5 位數。

方法二：觀察最高位數字 2 所對應的次方數字，在 2.31×10^4 中，

最高位的 2 對應到次方為 4，由 0 計算到 4，共有 5 位數字， 2.31×10^4 為 5 位數。

方法三：在 2.31×10^4 中，最高位數字 2 所對應的次方是 4，

可以知道 2.31×10^4 為 23100，由第 0 個開始，從右往左數，

共有 $4+1=5$ 個數字，所以是 5 位數。

- 教師不需過度強調，在 $a \times 10^n$ 且 $n > 0$ 的科學記號中，位數為 $n+1$ 位數。



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

② 直接使用計算位數的方法

6.12×10^8 最高位的 6 對應的次方是 8，從 8 往 0 寫，如下表

第 8 個	第 7 個	第 6 個	第 5 個	第 4 個	第 3 個	第 2 個	第 1 個	第 0 個
								↓
6	1	2	0	0	0	0	0	0

由第 0 個開始，從右往左數，共有 $8+1=9$ 個數字，所以是 9 位數。



隨堂練習

判斷下列科學記號為幾位數？

① 5.13×10^7

② 3.2×10^8

答：①8 位數 ②9 位數



教材內容說明：

1. 本教材第 13~14 頁的教學重點是給定 $a \times 10^n$ 且 $n > 0$ ，幫助學生判斷此科學記號為幾位數。

2. 第(8)題包含兩個子題，子題②為 6.12×10^8 ，要求學生判斷 6.12×10^8 為幾位數。

在 6.12×10^8 中，最高位數字 6 所對應的次方是 8，可以知道 6.12×10^8 為 612000000，由第 0 個開始，從右往左數，共有 $8+1=9$ 個數字，所以是 9 位數。

● 教師不需過度強調，在 $a \times 10^n$ 且 $n > 0$ 的科學記號中，位數為 $n+1$ 位數。

3. 隨堂練習包含兩個子題，子題①給定 5.13×10^7 ，子題②給定 3.2×10^8 ，要求學生判斷此科學記號為幾位數。



基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

(9)判斷下列科學記號在小數點後第幾位出現不為零的數字？

- ① 1.27×10^{-4}
- ② 5.18×10^{-8}

① ●方法一：計算指數

指數	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
次方	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
	0.	0	0	0	1	2	7

1.27×10^{-4} 最高位的 1 是記在 10^{-4} 的位置，從 10^{-1} 算到 10^{-4} 有 4 位，
所以 1.27×10^{-4} 在小數點後第 4 位出現不為零的數字。

●方法二：計算次方

次方	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
	0.	0	0	0	1	2	7

1.27×10^{-4} 最高位的 1 對應的次方是 -4，從 -1 算到 -4 有 4 位，
所以 1.27×10^{-4} 在小數點後第 4 位出現不為零的數字。

●方法三：計算位數

1.27×10^{-4} 最高位的 1 對應的次方是 -4，由 -4 往 0 寫，如下表

第 0 個	第 1 個	第 2 個	第 3 個	第 4 個		
↓						
0.	0	0	0	1	2	7

從小數點後第一位開始數，從左往右數，第 4 個數字開始不為零。



教材內容說明：

1. 本教材第 15~16 頁的教學重點是給定 $a \times 10^n$ 且 $n < 0$ ，幫助學生判斷此科學記號第幾位開始出現不為零的數字。
2. 第(9)題包含兩個子題，子題①為 1.27×10^{-4} ，要求學生判斷 1.27×10^{-4} 在小數點後第幾位出現不為零的數字，本教材提供三個方法如下：

方法一：觀察最高位數字 1 所對應的指數位置，在 1.27×10^{-4} 中，

最高位的 1 對應到 10^{-4} ，因為是要判斷「小數點後」第幾位開始出現不為零的數字，所以由 10^{-1} 計算到 10^{-4} ，共有 4 位數字， 1.27×10^{-4} 在小數點後第 4 位出現不為 0 的數字。

方法二：觀察最高位數字 1 所對應的次方數字，在 1.27×10^{-4} 中，

最高位的 1 對應到次方為 -4，因為是要判斷「小數點後」第幾位開始出現不為零的數字，所以由 -1 計算到 -4，共有 4 位數字， 1.27×10^{-4} 在小數點後第 4 位出現不為 0 的數字。

方法三：在 1.27×10^{-4} 中，最高位數字 1 所對應的次方是 -4，

由 -4 往 0 寫，可以寫出 0.000127，因為是要判斷「小數點後」第幾位開始出現不為零的數字，由左往右數，共有 4 位數字， 1.27×10^{-4} 在小數點後第 4 位出現不為 0 的數字。

- 學生在判斷小數點後第幾位不為零時，由最高位數字 1 所對應的次方是 -4，由 -4 往 0 寫，可以寫出 0.0001xx，不需寫出完整的小數，即可得到小數點後第 4 位出現不為零的數字。



基本學習內容：NC-7-8-1

基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

② 直接使用計算位數的方法

5.18×10^{-8} 最高位的 5 對應的次方是 -8，由 -8 往 0 寫，如下表

第 0 個	第 1 個	第 2 個	第 3 個	第 4 個	第 5 個	第 6 個	第 7 個	第 8 個		
↓										
0.	0	0	0	0	0	0	0	5	1	8

從小數點後第一位開始數，從左往右數，第 8 個數字開始不為零。



隨堂練習

判斷下列科學記號在小數點後第幾位出現不為零的數字？

① 8.6×10^{-4}

② 2.45×10^{-7}

答：① 第 4 位 ② 第 7 位



教材內容說明：

1. 本教材第 15~16 頁的教學重點是給定 $a \times 10^n$ 且 $n < 0$ ，幫助學生判斷此科學記號第幾位開始出現不為零的數字。
2. 第(9)題包含兩個子題，子題②為 5.18×10^{-8} ，要求學生判斷 5.18×10^{-8} 在小數點後第幾位出現不為零的數字，本教材提供方法如下：
在 5.18×10^{-8} 中，最高位數字 5 所對應的次方是 -8，由 -8 往 0 寫，可以寫出 0.0000000518，因為是要判斷「小數點後」第幾位開始出現不為零的數字，由左往右數，共有 8 位數字， 5.18×10^{-8} 在小數點後第 8 位出現不為 0 的數字。
 - 學生在判斷小數點後第幾位不為零時，由最高位數字 1 所對應的次方是 -8，由 -8 往 0 寫，可以寫出 0.00000005xx，不需寫出完整的小數，即可得到小數點後第 8 位出現不為零的數字。
3. 隨堂練習包含兩個子題，子題①給定 8.6×10^{-4} ，子題②給定 2.45×10^{-7} ，要求學生判斷此科學記號第幾位開始出現不為零的數字。



基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法

(10)比較下列各組科學記號的大小。

① 4.5×10^4 、 3.5×10^5

② 8.05×10^{-5} 、 1.5×10^{-6}

③ 2.7×10^9 、 1.2×10^9

④ 3.7×10^7 、 3.1×10^7

①

4.5×10^4 的最高位是 4，表示 4 個 10^4 ，

3.5×10^5 的最高位是 3，表示 3 個 10^5 ，

$10^5 > 10^4$ ，所以 $4.5 \times 10^4 < 3.5 \times 10^5$

②

8.05×10^{-5} 的最高位是 8，表示 8 個 10^{-5}

1.5×10^{-6} 的最高位是 1，表示 1 個 10^{-6}

$10^{-5} > 10^{-6}$ ，所以 $8.05 \times 10^{-5} > 1.5 \times 10^{-6}$

③

2.7×10^9 的最高位是 2，表示 2 個 10^9

1.2×10^9 的最高位是 1，表示 1 個 10^9

$2 > 1$ ，所以 $2.7 \times 10^9 > 1.2 \times 10^9$

④

3.7×10^7 的最高位是 3，表示 3 個 10^7

3.1×10^7 的最高位是 3，表示 3 個 10^7

因為最高位一樣都是 3，所以比次高位， $3.7 > 3.1$ ，所以 $3.7 \times 10^7 > 3.1 \times 10^7$



教材內容說明：

1. 本教材第 17 頁的教學重點是給定兩個科學記號，幫助學生判斷兩科學記號的大小。
2. 第(10)題包含 4 個子題，子題①給定 4.5×10^4 及 3.5×10^5 、子題②給定 8.05×10^{-5} 及 1.5×10^{-6} 、子題③給定 2.7×10^9 及 1.2×10^9 、子題④給定 3.7×10^7 及 3.1×10^7 ，要求判斷各題科學記號的數字大小，本教材提供方法如下，
子題①中 4.5×10^4 的最高位是 4，表示 4 個 10^4 ；
 3.5×10^5 的最高位是 3，表示 3 個 10^5 ，又 $10^4 < 10^5$ ，所以 $4.5 \times 10^4 < 3.5 \times 10^5$ 。
子題②中 8.05×10^{-5} 的最高位是 8，表示 8 個 10^{-5} ；
 1.5×10^{-6} 的最高位是 1，表示 1 個 10^{-6} ，又 $10^{-5} > 10^{-6}$ ，所以 $8.05 \times 10^{-5} > 1.5 \times 10^{-6}$ 。
子題③中 2.7×10^9 的最高位是 2，表示 2 個 10^9 ；
 1.2×10^9 的最高位是 1，表示 1 個 10^9 ，先觀察指數 $10^9 = 10^9$ ，發現一樣大，再比較最高位數字， $2 > 1$ ，所以 $2.7 \times 10^9 > 1.2 \times 10^9$ 。
子題④中 3.7×10^7 的最高位是 3，表示 3 個 10^7 ；
及 3.1×10^7 的最高位是 3，表示 3 個 10^7 ，發現對應到的指數都是 10^7 ，最高位數字也都是 3，所以比較次高位數字， $3.7 > 3.1$ ，所以 $3.7 \times 10^7 > 3.1 \times 10^7$ 。



基本學習內容：NC-7-8-1、2 科學記號表示法



隨堂練習

比較下列各組科學記號的大小。

① 7.3×10^5 、 6.5×10^4

② 4.18×10^{-7} 、 1.33×10^{-5}

③ 3.7×10^{-6} 、 3.6×10^{-6}

答：① $7.3 \times 10^5 > 6.5 \times 10^4$

② $4.18 \times 10^{-7} < 1.33 \times 10^{-5}$

③ $3.7 \times 10^{-6} > 3.6 \times 10^{-6}$



小試身手

(1) 將下列各數以科學記號表示。

① 6300000

② 0.000432

③ $\frac{123}{1000000}$

答：① 6.3×10^6 ② 4.32×10^{-4} ③ 1.23×10^{-5}

(2) 判斷下列科學記號為幾位數？

① 2.18×10^7

② 1.02×10^9

答：① 8 位數 ② 10 位數

(3) 判斷下列科學記號在小數點後第幾位出現不為零的數字？

① 3.6×10^{-6}

② 7.05×10^{-8}

答：① 第 6 位 ② 第 8 位

(4) 比較下列各組科學記號的大小。

① 4.2×10^7 、 3.9×10^8

② 2.68×10^{-6} 、 1.33×10^{-7}

答：① $4.2 \times 10^7 < 3.9 \times 10^8$ ② $2.68 \times 10^{-6} > 1.33 \times 10^{-7}$



教材內容說明：

1. 隨堂練習包含三個子題，子題①給定 7.3×10^5 及 6.5×10^4 、子題②給定 4.18×10^{-7} 及 1.33×10^{-5} 、子題③給定 3.7×10^{-6} 及 3.6×10^{-6} ，要求判斷各題科學記號的數字大小。
2. 本頁小試身手針對本基本學習內容做綜合練習。
 - 第(1)題作將數字及分數改記科學記號的練習。
 - 第(2)題作判斷科學記號為幾位數的練習。
 - 第(3)題作判斷科學記號小數點後第幾位出現不為零的數字的練習。
 - 第(4)題作判斷兩科學記號的大小的練習。



教育部國民及學前教育署 編

國民中學
學生學習扶助教材 **7** 年級數學

