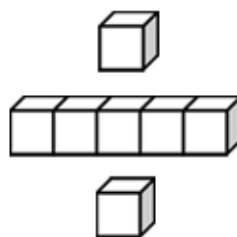


基本學習內容：NC-5-15-1

理解容量、容積和體積間的關係

【教師用】





基本學習內容：NC-5-15-1

學習內容：

N-5-15 解題：容積。容量、容積和體積間的關係。知道液體體積的意義。

備註：教學中須包含如何以容積的想法求不規則物體的體積。

基本學習內容：

NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

基本學習表現：

NCP-5-15-1-1 能認識容積。

NCP-5-15-1-2 能理解容量、容積和體積間的關係。

NCP-5-15-1-3 知道「 $1\text{ml}=1\text{c.c.}$ 」。

NCP-5-15-1-4 能解決容量、容積和體積間相關的問題。

NCP-5-15-1-5 能算出不規則形狀物體的體積。



概要說明：

- 本基本學習內容為 NC-2-12-1 及 NC-4-12-1 之後續學習概念，故學生應該已經認識容量及體積。

本基本學習內容幫助學生理解容量、容積和體積間的關係。

- 容量、容積與體積均為空間大小的量，體積代表實體佔有的空間，容量與容積代表實體內可負載的量。

- 一粒米或一顆沙的體積是固定的，但是一堆米或一堆沙的情境和液體相同，會流動並隨時改變周界的形狀，因此可以類比容量的概念，用容積來描述米或沙的量。

以一個長、寬、高都是 10 公分的容器為例，當這個容器裝滿液體時，我們稱該容器的容量是 1 公升，當這個容器裝滿米或沙(平鋪而沒有凸出)等固體時，我們稱該容器的容積是 1 公升。

- 固體的周界是固定的，因此比較容易測量出固體的體積，但是液體的周界不固定，例如地上的一灘水，水會流動，隨時會改變形體，因此無法直接測量液體的體積，必須先用容器將液體的體積固定後，才能測量出液體的體積。

當我們將容器裝滿液體時，液體的體積稱為該容器的容量。

以玻璃杯為例，玻璃是固體，玻璃部份所佔的空間，稱為玻璃杯的體積；如果玻璃杯最多能裝 500 立方公分的水，我們稱玻璃杯的容量為 500 毫升；如果玻璃杯的容量是 500 毫升，指的是當它裝滿水時，水的體積是 500 立方公分。

- 「c.c.」是英文「cubic centimeter(立方公分)」的簡記，而立方公分是體積的單位，因此「c.c.」是體積的單位，ml(毫升)才是容量的單位。

- 在沒裝滿水的量杯內丟入 1 立方公分的白色積木，水位會上升 1ml，可以得到 $1\text{c.c.}=1\text{ml}$ 的關係。

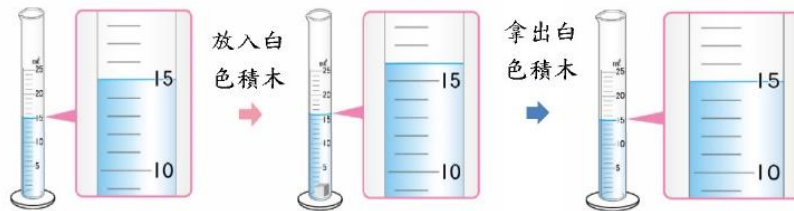
在裝滿水的杯子內丟入 1 立方公分的白色積木，1 立方公分白色積木排出的水量就是 1 c.c.。

- 可以討論「沉入水中物體的體積，等於此物體所排開的水量，也就是水所佔空間的體積」。

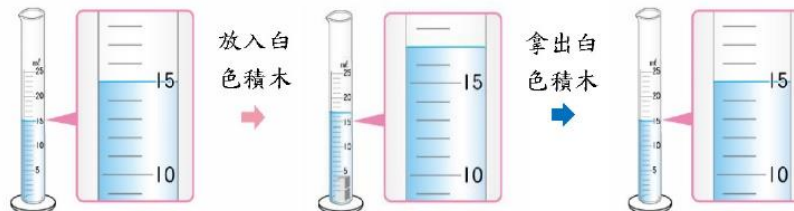
基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

量杯內裝有 15ml 的水。

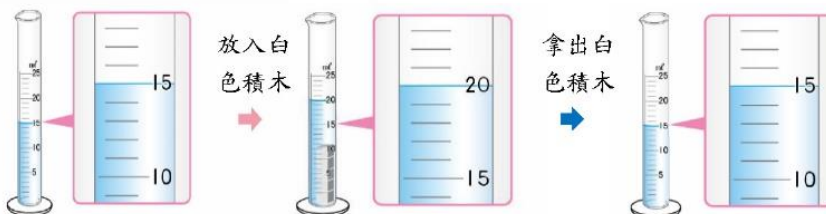
把一個 1cm^3 的白色積木丟進裝有 15ml 水的量杯裡，水面刻度會由 15 上升到了 16，容量多了 1ml；把 1cm^3 的白色積木拿出來，水面刻度會由 16 下降到 15，容量減少了 1ml。



把 2 個 1cm^3 的白色積木放進量杯裡，水面刻度由 15 上升到了 17，容量多了 2ml，拿出後容量則少了 2ml。



把 5 個 1cm^3 的白色積木放進量杯裡，水面刻度由 15 上升到了 20，容量多了 5ml，拿出後容量則少了 5ml。



從上面的實驗，我們可以知道， 1cm^3 的白色積木所佔的體積和 1ml 的水一樣多，可以記成 $1\text{cm}^3=1\text{ml}$ ，也可以記成 1 立方公分=1 毫升。

邊長 1 公分白色積木的體積是 1 立方公分，1 立方公分可以記成 1cm^3 ，也可以記成 1c.c.。

所以，也可以記成 $1\text{c.c.}=1\text{ml}$ 。





教材內容說明：

1. 本教材第 1~2 頁教學重點是幫助學生發現放入量杯中固體的體積和增加的容量相等。
2. 本頁提供三個將白色積木放入量杯及拿出量杯的情境，幫助學生認識放入量杯中白色積木的體積和增加的容量相等，為後面引入容量和體積的關係鋪路。
3. 觀察情境(1)幫助學生發現，在量杯中放入 1cm^3 的積木後容量增加 1ml，拿出 1cm^3 的積木後容量減少 1ml。

●教師應說明白色積木會沉入水中。

4. 為了加深學生的印象，觀察情境(2)、(3)幫助學生發現，在量杯中放入 2cm^3 的積木後容量增加 2ml，拿出 2cm^3 的積木後容量減少 2ml。

觀察情境(3)幫助學生發現，在量杯中放入 5cm^3 的積木後容量增加 5ml，拿出 5cm^3 的積木後容量減少 5ml。

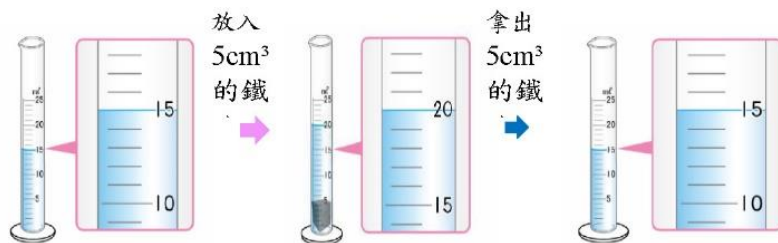
5. 學生觀察積木放入及拿出量杯的結果後，本教材宣告 1 立方公分白色積木的體積和 1 毫升的容量一樣多，可以記成 1 立方公分 = 1 毫升，也可以記成 $1\text{cm}^3 = 1\text{ml}$ 或 $1\text{c.c.} = 1\text{ml}$ 。

●「c.c.」是英文「cubic centimeter(立方公分)」的簡記，而立方公分是體積的單位，因此「c.c.」是體積的單位，ml(毫升)才是容量的單位。

●以玻璃杯為例，玻璃是固體，玻璃部份所佔的空間，稱為玻璃杯的體積；如果玻璃杯最多能裝 500 立方公分的水，我們稱玻璃杯的容量為 500 毫升；如果玻璃杯的容量是 500 毫升，指的是當它裝滿水時，水的體積是 500 立方公分(500c.c.)。

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

把 1 個 5cm^3 的鐵塊放進量杯裡，水面刻度由 15 上升到了 20，容量多了 5ml，
拿出後容量則少了 5ml。



不管是放入 5 個 1cm^3 的白色積木，或 1 個 5cm^3 的鐵塊，增加的容量都是 5ml，和放入的物體體積相同。



- (1) 有一顆不規則形狀的石頭，用什麼方法才能知道它的體積是多少？
利用觀察到的方法試試看。

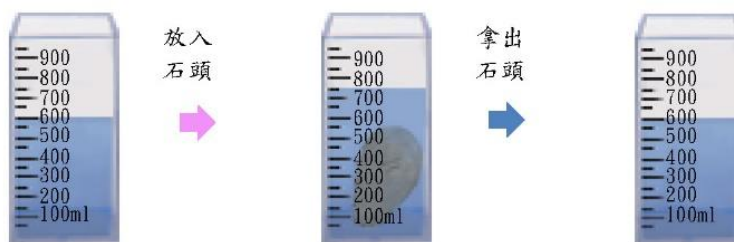


把石頭放入裝水的量杯裡觀察水面刻度的變化。

在量杯內裝入 600ml 的水。

將石頭放入水中，水面由刻度 600 ml 上升到刻度 750 ml，

$750-600=150$ ，上升的水量是 150ml。



拿出石頭後，水面刻度由 750 ml，下降到 600 ml，

$750-600=150$ ，下降的水量是 150ml，

這表示石頭的體積和 150ml 的水一樣多，

1ml 的水體積是 1cm^3 ，所以石頭的體積是 150cm^3 。

答：石頭的體積是 150cm^3



教材內容說明：

1. 本教材第 1~2 頁教學重點是幫助學生發現放入量杯中固體的體積和增加的容量相等。
2. 本頁提供將鐵塊放入量杯及拿出量杯的情境，幫助學生認識放入量杯中鐵塊的體積和增加的容量相等。
3. 希望學生能夠類比觀察情境(3)的經驗，知道在量杯中放入 5cm^3 的鐵塊後容量增加 5ml，拿出 5cm^3 的鐵塊後容量減少 5ml，放入量杯中鐵塊的體積和增加的容量相等。

● 本教材提供積木和鐵塊兩種不同材質的物體，幫助學生認識放入量杯中固體的體積都和增加的容量相等。

4. 第(1)題檢查學生是否能類比前面 4 個問題的解題經驗，解決求不規則石頭體積的問題。教師可以透過下列四個步驟幫助學生解題。

步驟一：量杯內有多少 ml 的水？

步驟二：放入石頭後，水面刻度變成多少 ml？增加了多少 ml？

步驟三：拿出石頭後，水面刻度變成多少 ml？減少了多少 ml？

步驟四：石頭的體積是多少 cm^3 ？

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

◎了解容器的容量與液體體積的關係

複習活動：在杯子中倒入 500cm^3 的水，剛好裝滿，杯子的容量是多少毫升？

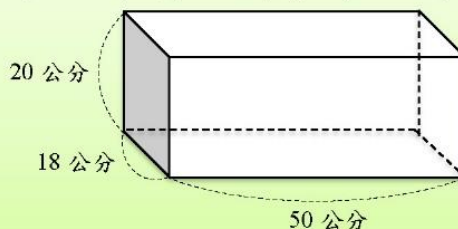


將容器裝滿液體時，液體的體積稱為該容器的容量。

杯子中倒入 500cm^3 的水，剛好裝滿，杯子的容量是 500 毫升

答:500 毫升。

(1) 下面是內部長 50 公分、寬 18 公分、高 20 公分的長方體水箱，長方體水箱的容量是多少毫升呢？



方法一：

將水箱裝滿水後，再倒入量杯測量，測量後發現有 18000ml 的水，所以水箱的容量是 18000ml。

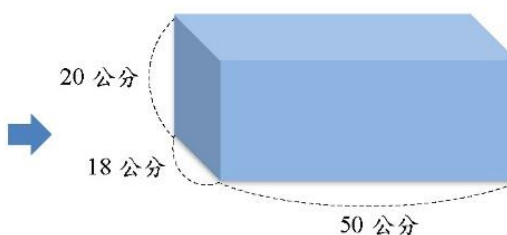
答:水箱容量是 18000ml

方法二：

想像水箱裝滿水，這些水的形狀是一個長 50 公分、寬 18 公分、高 20 公分的長方體。



裝滿水



水的形狀是長方體

長方體體積(水的體積) = 長 \times 寬 \times 高 = $50 \times 18 \times 20 = 18000$ 。

$18000\text{cm}^3 = 18000\text{ml}$

答:水箱容量是 18000ml



教材內容說明：

1. 本教材第 3~4 頁教學重點是說明「容器的容量和液體體積」的關係，並引入容積的意義。

- 二年級(2-nc-16-1)已引入容量的意義，教師應先檢查學生是否掌握容量的意義。

將容器裝滿液體時，液體的體積稱為該容器的容量。

2. 第(1)題給定標示一組長邊、寬邊及高長度的長方體水箱，要求學生計算該水箱的容量是多少毫升。本教材提供下列兩種解題的方法：

方法一：將水倒滿水箱，再將水箱中的水全部倒入量杯，測量後得到水量為 18000ml，

所以水箱的容量是 18000ml。

方法二：想像水箱裝滿水，水的形狀像一個長 30cm、寬 20cm、高 40cm 的長方體，

$50 \times 18 \times 20 = 18000$ ，長方體的體積是 18000 立方公分，

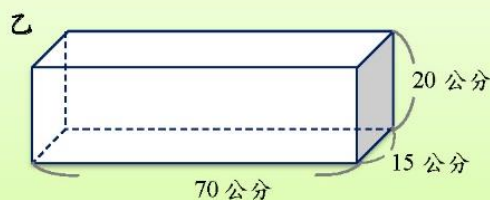
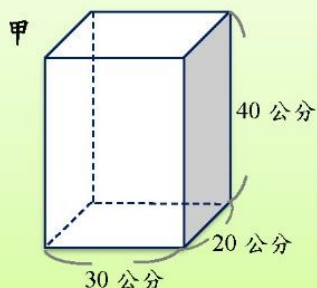
所以水箱的容量是 18000ml。

- 學生較容易理解方法一計算容量的意義，較不容易理解方法二計算容量的意義。教師應幫助學生發現利用方法二算出的答案和方法一相同，為以後利用方法二解題來鋪路。

- 長 50cm、寬 18cm、高 20cm，指的是長方體內部的長、寬和高。

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

(2) 下面甲和乙兩個水箱，哪個水箱的容量比較大呢？



如果不要裝水，怎麼比較水箱的容量？

甲水箱的容量：

想像甲裝滿水，水的形狀是一個長 30 公分、寬 20 公分、高 40 公分的長方體。

$$\begin{aligned}\text{水的體積} &= \text{長} \times \text{寬} \times \text{高} \\ &= 30 \times 20 \times 40 \\ &= 24000\end{aligned}$$

$$24000\text{cm}^3 = 24000\text{ml}$$

24000 ml > 21000 ml，所以甲水箱的容量比乙水箱的容量大。

乙水箱的容量：

想像乙裝滿水，水的形狀是一個長 70 公分、寬 15 公分、高 20 公分的長方體。

$$\begin{aligned}\text{水的體積} &= \text{長} \times \text{寬} \times \text{高} \\ &= 70 \times 15 \times 20 \\ &= 21000 \text{ 立方公分}\end{aligned}$$

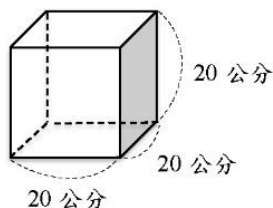
$$21000\text{cm}^3 = 21000\text{ml}$$

答：甲水箱的容量比較大



小試身手

(1) 下面是內部邊長為 20 公分的正方體容器，正方體容器的容量是多少毫升呢？



想像容器裝滿水，水的形狀是什麼？

$$20 \times 20 \times 20 = 8000$$

$$8000\text{cm}^3 = 8000\text{ml}$$

答：8000ml



教材內容說明：

1. 本教材第 4~5 頁教學重點是說明「容器的容量和液體體積」的關係，並引入容積的意義。

- 二年級(2-nc-16-1)已引入容量的意義，教師應先檢查學生是否掌握容量的意義。

將容器裝滿液體時，液體的體積稱為該容器的容量。

2. 第(2)題給定兩個分別標示一組長邊、寬邊及高長度的長方體水箱，要求學生判斷哪個水箱的容量比較大。

本教材限制學生採用第 4 頁的方法二來解題。

- 透過想像水箱裝滿水，水的形狀是一個長方體，利用體積公式計算出長方體體積。

長方體甲體積＝長×寬×高＝ $30 \times 20 \times 40 = 24000$ 立方公分。

甲水箱容量是 24000 毫升。

長方體乙體積＝長×寬×高＝ $70 \times 15 \times 20 = 21000$ 立方公分。

乙水箱容量是 21000 毫升。

得到甲水箱的容量比較大的答案。

3. 本頁小試身手檢查學生是否能理解將容器裝滿液體時，液體的體積就是該容器的容量，進而利用體積公式計算出正方體體積後，將體積轉換成容量。若學生仍無法解題，請學生複習第 1、2、3 頁的教材。

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

◎認識容器的容積

這裡有一個瓶子，用 1 公升的水剛好裝滿瓶子，
我們說這個瓶子的「容量」是 1 公升。
這裡有一個瓶子，用 1 公升的沙子剛好裝滿瓶子，
我們說這個瓶子的「容積」是 1 公升。

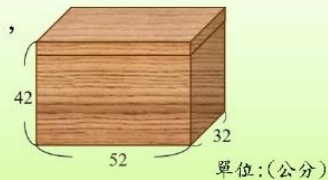


「容量」是指容器裝滿液體時，液體的體積。

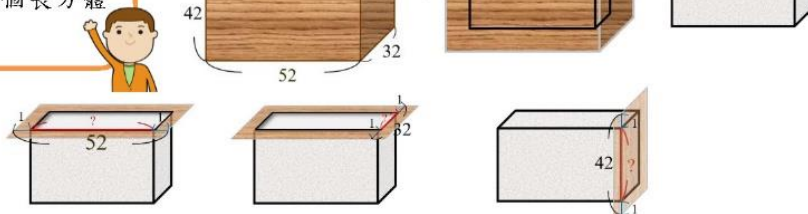
「容積」是指容器裝滿固體時，固體的體積。

日常生活中，容積通常用來描述密閉容器可以裝滿多少的固體。
例如，冰箱的容積是 100 公升、儲物罐的容積是 1200 毫升等。

- (1) 用厚 1 公分的木板做一個有蓋的長方體盒子，
外部長 52 公分，寬 32 公分，高 42 公分，
這個盒子的容積是多少毫升？



想像盒子內裝滿沙子，這些沙子的形狀會是長方體。這個長方體形狀沙子的體積就是這個長方體盒子的容積。



$$\text{長：} 52 - 1 \times 2 = 50 \quad \text{寬：} 32 - 1 \times 2 = 30 \quad \text{高：} 42 - 1 \times 2 = 40$$

$$\text{沙子的體積} = 50 \times 30 \times 40 = 60000$$

$$\text{盒子的容積：} 60000 \text{cm}^3 = 60000 \text{ml}$$

答：盒子的容積是 60000ml



教材內容說明：

1. 本教材第 5~6 頁教學重點是說明「容量」和「容積」的差異以及求有蓋容器和無蓋容器容積的問題。
2. 「容量」是指容器內可以裝滿液體的量；「容積」是指密閉容器內可以裝滿固體的量。
 - 以用杯子裝水及沙子為例，每個人裝滿水的水量都相同，但是不同人裝滿沙子的量不一定相同，建議教師面對杯子等非密閉容器時，不宜討論容積的問題。
3. 第(1)題給定標示一組外部長邊、寬邊及高長度的有蓋長方體盒子，要求學生計算該盒子的容積是多少毫升。
 - 透過想像盒子內部裝滿沙子，沙子的形狀是一個長方體，先算出該長方體的長、寬及高，再利用體積公式計算體積。

長方體的長是盒子外部的長扣除左右兩個木板厚度： $52-1\times 2=50$ 。

長方體的寬是盒子外部的寬扣除前後兩個木板厚度： $52-1\times 2=50$ 。

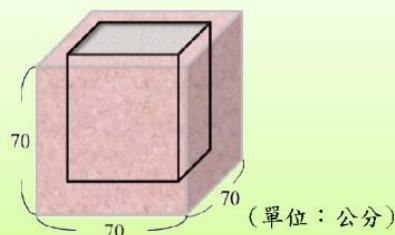
長方體的高是盒子外部的高扣除上下兩個木板厚度： $52-1\times 2=50$ 。

沙子的體積＝長 \times 寬 \times 高＝ $50\times 30\times 40=60000$ 立方公分。

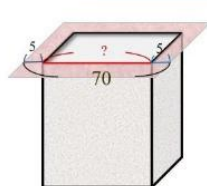
長方體盒子容積是 60000 毫升。

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

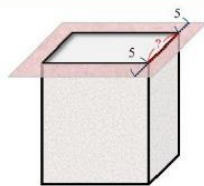
- (2) 一個無蓋的正方體水泥花台，
外部每邊長 70 公分，水泥厚 5 公分，
這個花台的容積是多少毫升？



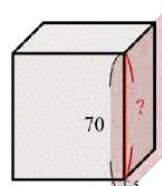
想像花台內裝滿沙子。這些沙子的形狀會是長方體。
這個長方體形狀沙子的體積就是花台的容積。



$$\text{長：} 70 - 5 - 5 = 60$$



$$\text{寬：} 70 - 5 - 5 = 60$$



$$\text{高：} 70 - 5 = 65$$

$$\text{沙子的體積} = 60 \times 60 \times 65 = 234000$$

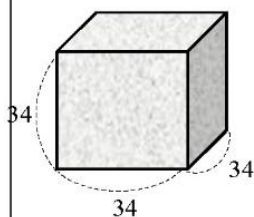
$$\text{花台的容積：} 234000 \text{ cm}^3 = 234000 \text{ ml}$$

答：花台的容積是 234000ml



小試身手

- (1) 用厚 2 公分的保麗龍做成一個有蓋的正方體盒子，外部邊長是 34 公分。這個盒子的容積是多少毫升？

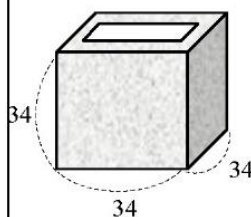


(單位:公分)

$$\begin{aligned} 34 - 2 \times 2 &= 30 \\ 34 - 2 \times 2 &= 30 \\ 34 - 2 \times 2 &= 30 \\ 30 \times 30 \times 30 &= 27000 \\ 27000 \text{ cm}^3 &= 27000 \text{ ml} \end{aligned}$$

答: 27000ml

- (2) 用厚 2 公分的保麗龍做成一個無蓋的正方體盒子，外部邊長是 34 公分。這個盒子的容積是多少毫升？



(單位:公分)

$$\begin{aligned} 34 - 2 \times 2 &= 30 \\ 34 - 2 \times 2 &= 30 \\ 34 - 2 \times 1 &= 32 \\ 30 \times 30 \times 32 &= 28800 \\ 28800 \text{ cm}^3 &= 28800 \text{ ml} \end{aligned}$$

答: 28800ml



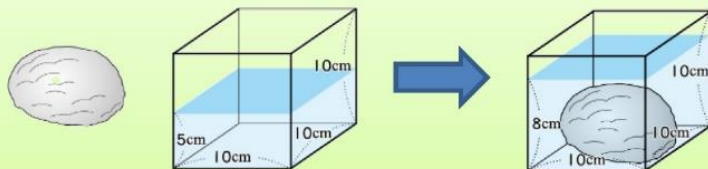
教材內容說明：

1. 本教材第 5~6 頁教學重點是說明「容量」和「容積」的差異以及求有蓋容器和無蓋容器容積的問題。
2. 第(2)題給定標示一組外部邊長的無蓋正方體花台，要求學生計算該盒子的容積是多少毫升。
 - 透過想像花台內部裝滿沙子，沙子的形狀是一個長方體，先算出該長方體的長、寬及高，再利用體積公式計算體積。
 - 長方體的長是盒子外部邊長扣除左右兩個木板厚度： $58-4\times 2=50$ 。
 - 長方體的寬是盒子外部邊長扣除前後兩個木板厚度： $58-4\times 2=50$ 。
 - 長方體的高是盒子外部邊長扣除下方 1 個木板厚度： $58-4\times 1=54$ 。
 - 沙子的體積＝長 \times 寬 \times 高＝ $50\times 50\times 54=135000$ 立方公分。
 - 長方體盒子容積是 135000 毫升。
3. 本頁小試身手包含兩個問題。
 - 第(1)題給定標示一組外部邊長有蓋正方體盒子，求盒子容積。
 - 第(2)題給定標示一組外部邊長的無蓋正方體盒子，求盒子容積。

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

◎求不規則形狀物體的體積

- (1) 在一個邊長 10cm 的正方體水箱內，裝入 5cm 高的水。
將石頭完全放入水中後，水位高度變成 8cm，石頭的體積是多少 cm^3 ？



先算出水的體積，再算出水加石頭的體積。
水加石頭的體積減去水的體積，就可以算出石頭的體積。

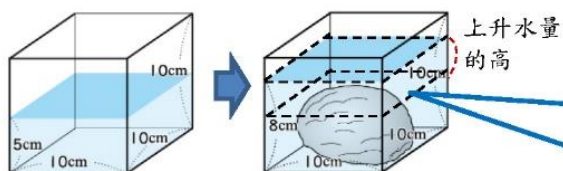
方法一：

- ① 水的體積：水是長 10 公分，寬 10 公分，高 5 公分的長方體，
體積： $10 \times 10 \times 5 = 500$
- ② 水 + 石頭的體積：水和石頭所形成的體積，和長 10 公分，寬 10 公分，
高 8 公分的長方體體積一樣。
水 + 石頭的體積： $10 \times 10 \times 8 = 800$
- ③ 水 + 石頭的體積減去水的體積，就是石頭的體積。
石頭的體積： $800 - 500 = 300$

答：石頭的體積是 300cm^3

方法二：

算出放入石頭後，上升水量的體積，就知道石頭的體積了。



上升的水量，形狀是長方體。
這個長方體長 10 公分，寬 10 公分，只要算出高，就能算出體積。

放入石頭後，水位從 5 公分升高到 8 公分。

$8 - 5 = 3$ ，上升水量的高是 3 公分。

上升水量的體積： $10 \times 10 \times 3 = 300$

石頭的體積 = 上升水量的體積 = 300

答：石頭的體積是 300cm^3



教材內容說明：

1. 本教材第 7~9 頁的教學重點是透過將固體放入或拿出水中的情境，幫助學生理解「水位高度變化」和「物體的體積」的關係。

2. 第(1)題給定正方體水箱的邊長及水位，以及放入石頭後的水位，要求學生算出石頭的體積。

本教材提供兩種解題的方法，建議教師先幫助學生理解第一種解題的方法，當學生理解並掌握第一種方法解題意義後，才能引入第二種解題的方法。

3. 方法一：先算出「水的體積」和「水和石頭的體積」，再算出「石頭」的體積。

本教材透過下列三個步驟幫助學生解題。

步驟一：先算出水的體積： $10 \times 10 \times 5 = 500\text{cm}^3$

步驟二：再算出水和石頭的體積： $10 \times 10 \times 8 = 800\text{cm}^3$

步驟三：最後算出增加的水量： $800 - 500 = 300\text{cm}^3$ 增加的水量就是石頭的體積。

4. 方法二：利用增加的水位直接算出石頭的體積。

水位上升的水量就是石頭的體積：水位上升的高度 $8 - 5 = 3(\text{cm})$

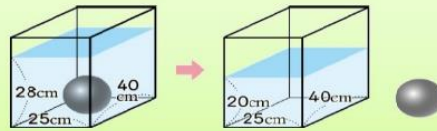
虛線部分水所形成長方體體積： $10 \times 10 \times 3 = 300\text{cm}^3$ 就是石頭的體積。

● 方法二是方法一步驟一和步驟二直接相減的算法： $10 \times 10 \times 8 - 10 \times 10 \times 5$
 $= 10 \times 10 \times (8 - 5)$ 。

● 學生必須理解並掌握第一種方法解題意義後，才能引入第二種解題的方法。如果學生無法掌握第二種方法解題的意義，教師不必強求。

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

- (2) 有一個長 25cm 寬 40cm 的水箱，將鐵球放入水中後，發現水位高度是 28cm。把鐵球拿出來後，水位高度變成 20cm，鐵球的體積是多少 cm^3 ？



方法一： 先算出水加鐵球的體積，再算出拿出鐵球後水的體積。水加鐵球的體積減去水的體積，就可以算出鐵球的體積了。



- ① 水加鐵球的體積：水加鐵球的體積，和長 20 公分，寬 40 公分，高 28 公分的長方體體積一樣。

$$25 \times 40 \times 28 = 28000$$

- ② 水的體積：水是長 25 公分，寬 40 公分，高 20 公分的長方體。

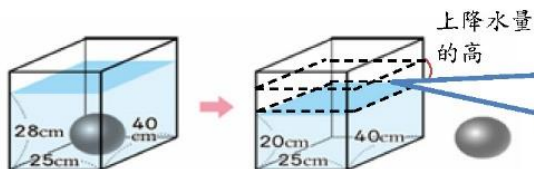
$$25 \times 40 \times 20 = 20000$$

- ③ 水加鐵球的體積減去水的體積，就是鐵球的體積。

$$\text{石頭的體積}：28000 - 20000 = 8000$$

答：鐵球的體積是 8000cm^3

方法二： 算出拿出鐵球後，下降水量的體積，就知道鐵球的體積。



下降的水量，形狀是長方體。這個長方體長 25 公分，寬 40 公分，只要求出高，就能算出體積。

拿出鐵球後，水位從 28 公分下降到 20 公分。

$$28 - 20 = 8, \text{ 下降水量的高是 8 公分。}$$

$$\text{下降水量的體積}：25 \times 40 \times 8 = 8000$$

$$\text{鐵球的體積} = \text{下降水量的體積} = 8000$$

答：鐵球的體積是 8000cm^3



教材內容說明：

1. 本教材第 7~9 頁的教學重點是透過將固體放入或拿出水中的情境，幫助學生理解「水位高度變化」和「物體的體積」的關係。
2. 第(2)題給定長方體水箱長、寬的長度，以及放入鐵球時及拿出鐵球後的水位，要求學生算出鐵球的體積。

本教材提供兩種解題的方法，建議教師先幫助學生理解第一種解題的方法，當學生理解並掌握第一種方法解題意義後，才能引入第二種解題的方法。

3. 方法一：先算出「水和鐵球的體積」和「水的體積」，再算出「鐵球」的體積。

本教材透過下列三個步驟幫助學生解題。

步驟一：先算出水和鐵球的體積： $25 \times 40 \times 28 = 28000 \text{cm}^3$

步驟二：再算出水的體積： $25 \times 40 \times 20 = 20000(\text{cm}^3)$

步驟三：最後算出減少的水量： $28000 - 20000 = 8000(\text{cm}^3)$ 減少的水量就是鐵球的體積。

4. 方法二：利用減少的水位直接算出鐵球的體積。

水位下降的水量就是鐵球的體積：水位下降的高度 $28 - 20 = 8(\text{cm})$

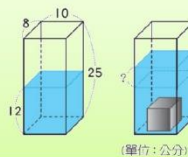
虛線部分水所形成長方體體積： $25 \times 40 \times 8 = 8000 \text{cm}^3$ 就是鐵球的體積。

- 方法二是方法一步驟一和步驟二直接相減的算法： $25 \times 40 \times 28 - 25 \times 40 \times 20$
 $= 25 \times 40 \times (28 - 20)。$

- 學生必須理解並掌握第一種方法解題意義後，才能引入第二種解題的方法。如果學生無法掌握第二種方法解題的意義，教師不必強求。

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

(3) 把 400 cm^3 的鐵塊放進下面的水箱裡，水位會上升多少 cm?



方法一：

先算出放入鐵塊後的水位，再減去放入鐵塊前的水位，就可以算出水位上升多少公分。



❶ 放入鐵塊後的水位：

$$\text{水的體積：} 10 \times 8 \times 12 = 540$$

$$\text{水加鐵塊的體積：} 540 + 400 = 940$$

$$10 \times 8 \times \text{高} = 940$$

$$80 \times \text{高} = 940$$

$$940 \div 80 = 11.75$$

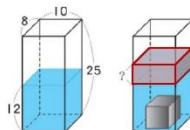
放入鐵塊後的水位是 11.75 公分

❷ 放入鐵塊後的水位 - 放入前的水位 = 上升水位

$$11.75 - 12 = -0.25$$

答:水位上升了 5 cm

方法二：



上升水量的體積就是鐵塊的體積，也就是 400 立方公分。

上升水量是長 10 公分，寬 8 公分，高不知道多少公分的長方體。

$$10 \times 8 \times \text{高} = 400$$

$$80 \times \text{高} = 400$$

$$400 \div 80 = 5$$

答:水位上升了 5 cm



教材內容說明：

1. 本教材第 7~9 頁的教學重點是透過將固體放入或拿出水中的情境，幫助學生理解「水位高度變化」和「物體的體積」的關係。

2. 第(3)題給定方塊的體積，以及長方體水箱長、寬的長度及水位，要求學生算出將方塊放入水中水位增加的高度。

本教材提供兩種解題的方法，建議教師先幫助學生理解第一種解題的方法，當學生理解並掌握第一種方法解題意義後，再引入第二種解題的方法。

3. 方法一：先算出「水的體積」和「水+方塊的體積」，再透過「水位差」求出上升的高度。

本教材透過下列四個步驟幫助學生解題。

步驟一：先算出水的體積： $10 \times 8 \times 12 = 960(\text{cm}^3)$

步驟二：再算出水和方塊的體積： $960 + 400 = 1360(\text{cm}^3)$

步驟三：再算出放入方塊後水位的高度： $1360 \div 80 = 17(\text{cm})$

步驟四：將放入方塊後的水位減掉原來的水位， $17 - 12 = 5(\text{cm})$ ，得到水位上升 5cm。

4. 方法二：利用方塊的體積和水位上升的水量相等，直接算出上升的水位。

增加的水體積＝魔方塊的體積＝長×寬×水位上升的高度。 $400 \div 80 = 5(\text{cm})$ ，得到水位上升的高度是 5cm。

- 學生必須掌握分數情境乘除互逆的關係才能夠利用方法二來解題。
- 評量時學生只要能解題成功，教師不宜限制學生的解題方法。

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。



小試身手

一、算算看：

1. 在一個邊長 20cm 的正方體水箱內，裝入 15cm 高的水。

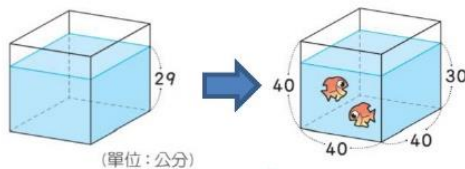
將石頭完全放入水中後，水位高度變成 18cm，石頭的體積是多少 cm^3 ？

$$18-15=3$$

$$20 \times 20 \times 3 = 1200$$

答：石頭體積是 1200 cm^3

2. 有一個邊長 40 公分的正方體魚缸。放進 2 條魚後，水位從 29 公分上升到 30 公分，這兩條魚的體積是多少立方公分？



$$30-29=1$$

$$40 \times 40 \times 1 = 400$$

答：兩條魚體積是 400 cm^3

3. 有一個長 40cm、寬 50cm 的水箱，將石雕像放入水中後，發現水位高度是 32cm。把石雕像拿出來後，水位高度變成 20cm，石雕像的體積是多少 cm^3 ？

$$32-20=12$$

$$40 \times 50 \times 12 = 24000$$

答： 2400 cm^3

4. 有一個長 5 公分、寬 5 公分、高 20 公分的長方體水瓶，裡面原來水位為 10 公分，放進 100 立方公分的鐵球後，水位會上升多少公分？

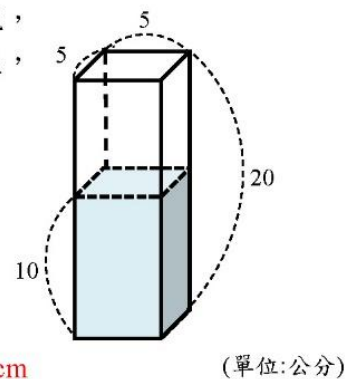
$$5 \times 5 \times 10 = 250, 250 + 100 = 350 \text{ (水加鐵球的體積)}$$

$$5 \times 5 \times \text{高} = 350$$

$$25 \times \text{高} = 350$$

$$350 \div 25 = 14 \text{ (加入鐵球後的水位高)}$$

$$14-10=4$$



答：上升 4cm

(單位:公分)



教材內容說明：

1. 本頁小試身手包含 4 個問題。

第(1)題提供水位上升的情境，計算石頭的體積。

第(2)題提供水位上升的情境，計算兩條魚的體積。

第(3)題提供水位下降的情境，計算石雕像的體積。

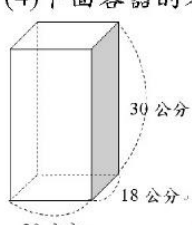
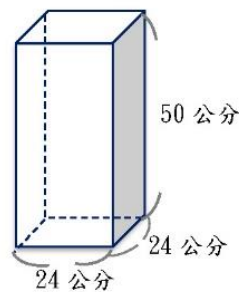
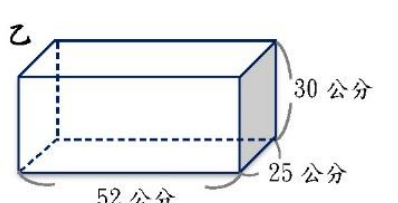
第(4)題提供給定長方體水箱長邊、寬邊長度、水位高度以及鐵球的體積，要求學生算出將鐵球放入水中水位上升的高度。

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。



小試身手

一、算算看：

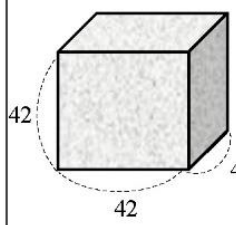
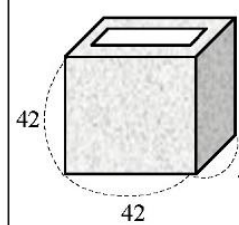
<p>(1) 將石頭放入水中，水面由刻度 500 ml 上升到刻度 850 ml，石頭的體積是多少立方公分？</p> <p>$850 - 500 = 350$， 上升的水量是 350ml， 表示石頭體積是 350 立方公分。</p> <p>答：350 立方公分</p>	<p>(2) 內部邊長為 50 公分的正方體容器，正方體容器的容量是多少毫升？</p> <p>$50 \times 50 \times 50 = 125000$ $125000 \text{ cm}^3 = 125000 \text{ ml}$</p> <p>答：125000ml</p>
<p>(3) 內部長、寬、高分別為 60 公分、40 公分和高 25 公分的長方體水箱容量是多少毫升？</p> <p>$60 \times 40 \times 25 = 60000$ $60000 \text{ cm}^3 = 60000 \text{ ml}$</p> <p>答：60000ml</p>	<p>(4) 下面容器的容量是多少毫升？</p>  <p>$30 \times 20 \times 18 = 10800$ $10800 \text{ cm}^3 = 10800 \text{ ml}$</p> <p>答：10800ml</p>
<p>(5) 下面甲和乙兩個水箱，哪個水箱的容量比較小？</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="312 1366 638 1657"> <p>甲</p>  <p>$24 \times 24 \times 50 = 28800$ $28800 \text{ cm}^3 = 28800 \text{ ml}$</p> </div> <div data-bbox="718 1388 1117 1590"> <p>乙</p>  <p>$52 \times 25 \times 30 = 39000$ $39000 \text{ cm}^3 = 39000 \text{ ml}$</p> </div> </div> <p>$28800 < 39000$ 答：甲水箱容量比較小</p>	



教材內容說明：

1. 本教材第 11~12 頁為小試身手。
2. 本教材小試身手包含 11 題。本頁呈現第(1)~(5)題。
 - 第(1)題：給定水位刻度變化，求放入的石頭體積。
 - 第(2)題：給定內部邊長，求正方體容器容量。
 - 第(3)題：給定內部長；寬、高，求長方體水箱容量。
 - 第(4)題：給定標示一組長邊、寬邊與高邊長度的長方體容器。
 - 第(5)題：給定標示各一組長邊、寬邊與高邊長度的兩個水箱，比較容量大小。

基本學習內容：NC-5-15-1 理解容量、容積和體積間的關係。

<p>(6)用厚 1 公分的木板做成一個<u>有蓋</u>的正方體盒子，外部邊長是 42 公分。這個盒子的容積是多少毫升？</p>  <p> $42 - 1 \times 2 = 40$ $42 - 1 \times 2 = 40$ $42 - 1 \times 2 = 40$ $40 \times 40 \times 40 = 64000$ $64000 \text{ cm}^3 = 64000 \text{ ml}$ </p> <p>(單位:公分) 答: 64000ml</p>	<p>(7)用厚 1 公分的木板做成一個<u>無蓋</u>的正方體盒子，外部邊長是 42 公分。這個盒子的容積是多少毫升？</p>  <p> $42 - 1 \times 2 = 40$ $42 - 1 \times 2 = 40$ $42 - 1 = 41$ $40 \times 40 \times 41 = 65600$ $65600 \text{ cm}^3 = 65600 \text{ ml}$ </p> <p>(單位:公分) 答: 65600ml</p>
<p>(8)用厚 2 公分的木板做成一個<u>有蓋</u>的長方體盒子，外部長 70 公分、寬 54 公分、高 34 公分。這個盒子的容積是多少毫升？</p> <p> $70 - 2 \times 2 = 76$ $54 - 2 \times 2 = 50$ $34 - 2 \times 2 = 30$ $76 \times 50 \times 30 = 114000$ $114000 \text{ cm}^3 = 114000 \text{ ml}$ </p> <p>答: 114000ml</p>	<p>(9)有一個邊長 30 公分的正方體水箱。放進一顆石頭後，水位從 24 公分上升到 28 公分，這顆石頭的體積是多少立方公分？</p> <p> $58 - 54 = 4$ $30 \times 30 \times 4 = 3600$ </p> <p>答: 3600 cm^3</p>
<p>(10)有一個長 28 公分、寬 25 公分、高 30 公分的長方體水箱，將石頭放入水中後，發現水位高度是 25cm。把石頭拿出來後，水位高度變成 21cm，石頭的體積是多少立方公分？</p> <p> $25 - 21 = 4$ $28 \times 25 \times 4 = 2800$ </p> <p>答: 2800 cm^3</p>	<p>(11)有一個長 15 公分、寬 8 公分、高 30 公分的長方體水箱，水位高度是 20 公分，放進 600 立方公分的鐵球後，水位會上升多少公分？</p> <p> $15 \times 8 \times \text{高} = 600$ $120 \times \text{高} = 600$ $600 \div 120 = 5$ </p> <p>答: 上升 5cm</p>



教材內容說明：

1. 本教材第 11~12 頁為小試身手。

2. 本教材小試身手包含 11 題。本頁呈現第(6)~(11)題。

第(6)題：給定標示一組外部邊長與厚度的有蓋正方體盒子，求盒子容積。

第(7)題：給定標示一組外部邊長與厚度的無蓋正方體盒子，求盒子容積。

第(8)題：給定一組外部長邊、寬邊與高邊長度與厚度的有蓋長方體盒子，求盒子容積。

第(9)題：提供水位上升的情境，計算石頭的體積。

第(10)題：提供水位下降的情境，計算石頭的體積。

第(11)題：提供給定長方體水箱長邊、寬邊長度、水位高度以及鐵球的體積，

要求學生算出將鐵球放入水中水位上升的高度。



教育部國民及學前教育署 編

國民小學

學生學習扶助教材

5 年級數學

