

9

容積和容量



▲ 尼加拉瀑布是世界平均流量最大的瀑布，每秒的流量大約是 2407 立方公尺。你知道 2407 立方公尺等於幾公秉嗎？在本單元可以學習到。

2407 公秉

先備經驗

- (1) 能做公升和毫升的單位換算。
- (2) 認識正方體和長方體的體積公式。

學習要點

- (1) 認識容積、容量與體積的關係。
- (2) 容積與容量的計算與換算。
- (3) 了解「完全沉入水中的物體體積等於所排開的水量」。
- (4) 解決大單位的容積問題。

暖身練習

算算看，填填看：

- (1) 10 公升 90 毫升
= (**10090**) 毫升
- (2) 3240 毫升
= (**3**) 公升 (**240**) 毫升
- (3) 邊長 20 公分的正方體，體積是
(**8000**) 立方公分。
- (4) 有一個長方體，長 500 公分、寬 400 公分、高 200 公分，體積是
(**40**) 立方公尺。

- ① 箱子中裝滿 12 盒喜餅，每盒喜餅的體積是 11200 立方公分。

- ① 這些喜餅的體積共是幾立方公分？

$$11200 \times 12 = 134400$$

答：134400 立方公分

- ② 這個箱子的容積是多少？

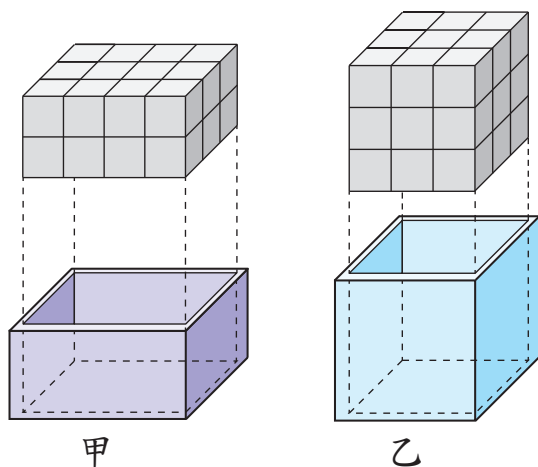
容器內部所占空間的大小，也就是容器內部的體積，我們稱為容積。



箱子可以裝滿 12 盒喜餅，所以 12 盒喜餅的體積就是箱子的容積，也就是 134400 立方公分。

答：134400 立方公分

- ② 觀察甲、乙兩個容器內部的形狀和大小，裝入 1 立方公分的 ，哪一個容器可以裝得比較多？容積各是幾立方公分？



$$\text{甲} : 4 \times 3 \times 2 = 24 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{乙} : 3 \times 3 \times 3 = 27 \text{ (cm}^3\text{)}$$

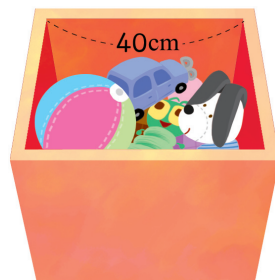
甲容器裝了 24 個 ，
乙容器裝了 27 個 ，
所以乙容器裝得比較多。



答：乙容器；甲容積 24 立方公分，乙容積 27 立方公分

- ③ 右圖是一個正方體的玩具箱，裡面每邊長是 40 公分，玩具箱的容積是幾立方公分？

$$40 \times 40 \times 40 = 64000$$



答：64000 立方公分

- ④ 有一個長方體貨櫃，裡面長 12 公尺、寬 2 公尺、高 2.5 公尺，此貨櫃的容積是幾立方公尺？

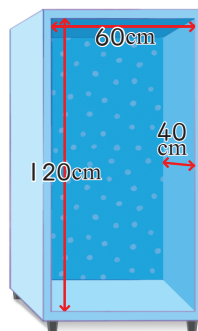
$$12 \times 2 \times 2.5 = 60$$

答： 60 立方公尺

試試看

- ① 有一個長方體衣櫃，裡面的長、寬、高標示如右圖，衣櫃的容積是幾立方公分？

$$120 \times 60 \times 40 = 288000$$



答：288000 立方公分

- ② 美慧買了一個正方體的沙發收納箱（椅），裡面每邊長 30 公分，收納箱的容積是幾立方公分？

$$30 \times 30 \times 30 = 27000$$



答：27000 立方公分

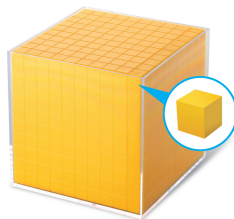
9-2 容積和容量的關係

① 有一個正方體盒子，裡面每邊長是 10 公分。

① 正方體盒子的容積是幾立方公分？

$$10 \times 10 \times 10 = 1000$$

答：1000 立方公分



② 正方體盒子的容量是多少？說說看，你是怎麼知道的？

1 公升

兒童自行發表



容器內液體的量，叫作**液量**；容器內部可以容納的最大液量，叫作**容量**。



先將正方體盒子裝滿水，再將正方體盒子的水倒入量杯，發現剛好是 1 公升。

正方體盒子可容納 1 公升 (ℓ) 的水，
所以正方體盒子的容量是 1 公升 (ℓ)。



③ 說說看，正方體盒子的容積與容量有什麼關係？兒童自行發表

正方體盒子的容積和容量均可表示正方體盒子內部的空間大小，所以 1 公升水的體積是 1000 立方公分，可以記作 $1 \ell = 1000 \text{cm}^3$ 。



試試看

① 4000 立方公分 = (4) 公升

② 可裝滿 2 ℓ 可樂的寶特瓶，它的容積是 (2000) cm^3 。

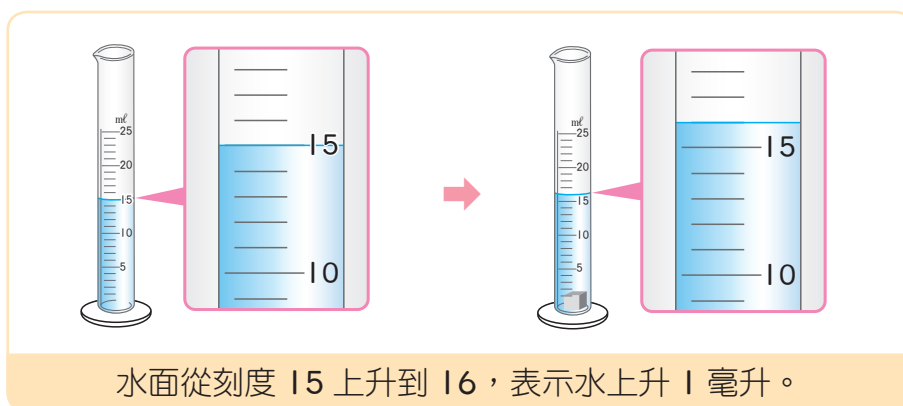
② 1 毫升水的體積是幾立方公分？1 立方公分



1 公升 = 1000 毫升，
所以……。



③ 把 1 立方公分的積木放進裝有 15 毫升水的量筒裡， 說說看，你發現了什麼？兒童自行發表



水上升 1 毫升增加的體積是 1 立方公分，剛好和積木的體積相同，表示積木的體積和水上升增加的體積相同。



當物體沉入水中，水上升增加的體積就是物體的體積。
1 毫升水的體積是 1 立方公分 (cubic centimeter)，
可以記作 $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ c.c. (1 cc)}$ 。

試試看

- ① 寶特瓶的容量是 650 毫升，容積是 (650) 立方公分。
- ② 手搖杯的容積是 750 cm^3 ，容量是 (750) ml。

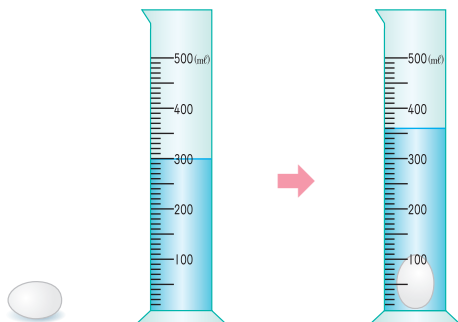
9-3 不規則物體的體積

- ① 先猜猜看，一個雞蛋的體積大約是多少？再想想看，可以怎麼測量呢？兒童自行發表 約 60 立方公分



小南

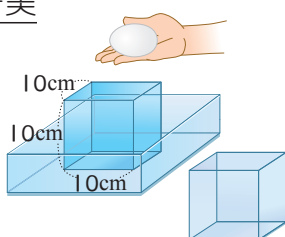
先在量筒裡裝 300 毫升的水，將一個雞蛋放入水中，觀察水面刻度的變化。



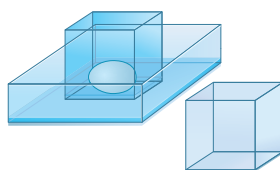
- 量筒的水上升 60 毫升，
- 因為 1 毫升水的體積是
- 1 立方公分，所以雞蛋
- 的體積是 60 立方公分。



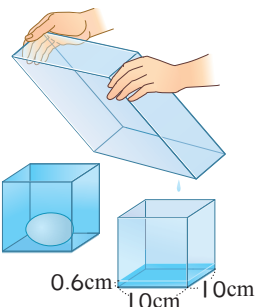
一美



- ▲在裝滿水的正方體容器中，放入雞蛋。



- ▲收集雞蛋沉入水中後，溢出的水。



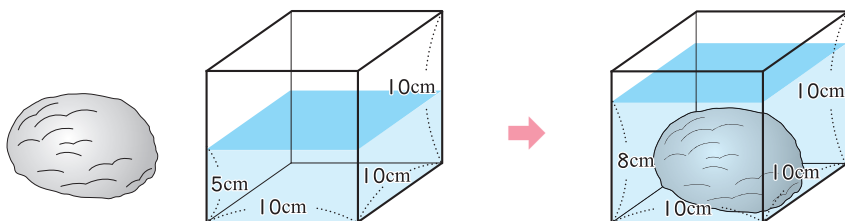
- ▲將溢出來的水倒入相同的正方體容器中，水深 0.6 公分。

- 溢出水的體積就是雞蛋的體積。
- $10 \times 10 \times 0.6 = 60$
- 所以雞蛋的體積是 60 立方公分。

透過排水的方法，可以求出各種可沉入水中，且不規則形狀物體的體積。



- ② 有一個正方體容器，裡面每邊長 10 公分，裝水高度 5 公分，放入石塊完全沉入後，水上升到 8 公分，石塊的體積是幾立方公分？



$$8 - 5 = 3 \cdots \text{水上升的高度}$$

$$10 \times 10 \times 3 = 300$$

水面上升增加的體積，
就是石塊的體積。



答：300 立方公分

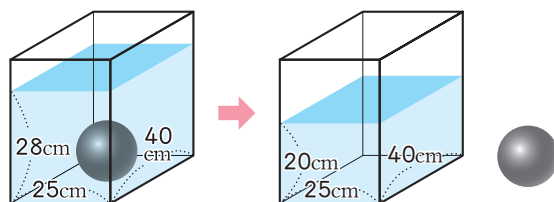
- ③ 在裝水的長方體容器中，放入一個鐵球，水的高度是 28 公分，取出鐵球後，水下降到 20 公分，鐵球的體積是幾立方公分？



水面下降減少的體積，
就是鐵球的體積。

$$28 - 20 = 8 \cdots \text{水下降的高度}$$

$$40 \times 25 \times 8 = 8000$$



答：8000 立方公分

試試看

自然課時，小南不小心將鐵塊掉入裝水的長方體容器中，容器裡面長 25 公分、寬 20 公分，鐵塊完全沉入後，水位上升了 4 公分，鐵塊的體積是幾立方公分？

$$25 \times 20 \times 4 = 2000$$

答：2000 立方公分

9-4

容量和容積的計算與生活應用

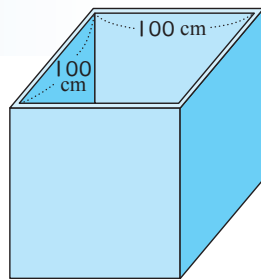
- ① 有一個正方體魔術箱，裡面每邊長 100 公分，這個魔術箱的容積是幾立方公分？容量是幾毫升？

$$100 \times 100 \times 100 = 1000000$$

$$1000000 \text{ 立方公分} = 1000000 \text{ 毫升}$$



1 立方公分 = 1 毫升，
所以……。



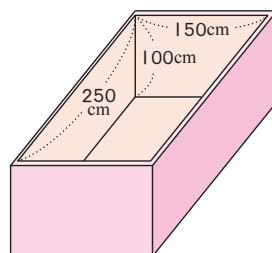
答：1000000 立方公分，1000000 毫升

- ② 有一個長方體蓄水池，裡面長 250 公分、寬 150 公分、高 100 公分。

- ① 這個蓄水池的容量是幾公升？

$$250 \times 150 \times 100 = 3750000$$

$$3750000 \text{ 立方公分} = 3750 \text{ 公升}$$



答：3750 公升

- ② 倒入 1500 公升的水後，水的高度是幾公分？

$$1500 \text{ 公升} = 1500000 \text{ 立方公分}$$

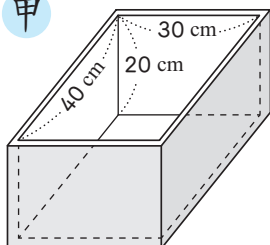
$$1500000 \div 250 \div 150 = 40$$

答：40 公分

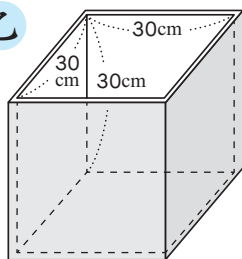
試試看

有甲、乙兩種不同大小的水槽，哪一個可以裝入 25 公升的水而不會溢出？

甲



乙



$$\text{甲：} 40 \times 30 \times 20 = 24000$$

$$24000 \text{ cm}^3 = 24\ell$$

$24\ell < 25\ell$ ，所以甲水槽會溢出。

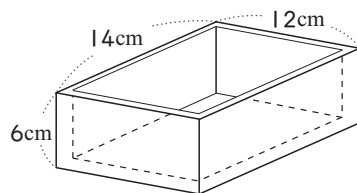
$$\text{乙：} 30 \times 30 \times 30 = 27000$$

$$27000 \text{ cm}^3 = 27\ell$$

$27\ell > 25\ell$ ，所以乙水槽不會溢出。

答：乙水槽

- ③ 有一個無蓋的長方體盒子，外面的長 14 公分、寬 12 公分、高 6 公分，盒子的厚度為 1 公分，這個盒子的容量是幾毫升？



$$14 - 1 \times 2 = 12 \cdots \text{裡面的長}$$

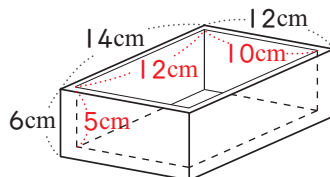
$$12 - 1 \times 2 = 10 \cdots \text{裡面的寬}$$

$$6 - 1 = 5 \cdots \text{裡面的高}$$

$$12 \times 10 \times 5 = 600$$

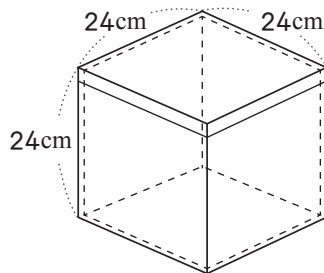
$$600 \text{ 立方公分} = 600 \text{ 毫升}$$

先算出裡面的長、寬、高，再算出容量。



答：600 毫升

- ④ 有一個有蓋的正方體鐵盒，外面的邊長都是 24 公分，鐵盒的厚度為 2 公分，這個鐵盒的容量是幾公升？



$$24 - 2 \times 2 = 20$$

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

$$8000 \text{ 立方公分} = 8000 \text{ 毫升} \\ = 8 \text{ 公升}$$

答： 8 公升



計算容積和容量時，須注意題目中的邊長長度是容器外面或裡面的長度，若為外面的長度，則須扣除容器「厚度」。

試試看

有一個無蓋的長方體玻璃容器，容器外面的長 180 公分、寬 120 公分、高 70 公分，容器厚度為 5 公分，此玻璃容器可裝滿幾公升的水？

$$180 - 5 \times 2 = 170, 120 - 5 \times 2 = 110, 70 - 5 = 65$$

$$170 \times 110 \times 65 = 1215500$$

$$1215500 \text{ 立方公分} = 1215.5 \text{ 公升}$$

答：1215.5 公升

- ⑤ 長水道國際標準泳池裡面的長、寬、高分別是 50 公尺、25 公尺、2 公尺。

- ① 這座國際標準泳池的容積是幾立方公尺？容量是幾公升？

$$50 \times 25 \times 2 = 2500$$

$$2500 \text{ 立方公尺} = 2500000 \text{ 公升}$$



1 立方公尺 = 1000000 立方公分，
1 公升 = 1000 立方公分，
 $1000000 \div 1000 = 1000$
所以 1 立方公尺 = 1000 公升。

答：2500 立方公尺，2500000 公升



1000 公升水的體積是 1 立方公尺，1000 公升又稱為 1 公秉，公秉的國際通用符號是 **kl**。

- ② 自來水公司計算用水量是以「度」為單位，1 度水的體積是 1 立方公尺。若每度水費以 12 元計算，要裝滿一座長水道國際標準泳池，需要幾度的水？水費是幾元？

$$12 \times 2500 = 30000$$



1 度水是 1 立方公尺，所以 2500 立方公尺就是 2500 度水。

答：2500 度的水，30000 元

試試看

學校游泳池裡面的長、寬、高分別是 25 公尺、18 公尺、2 公尺。

- ① 這座游泳池的容積是幾立方公尺？容量是幾公秉？

$$25 \times 18 \times 2 = 900$$

$$900 \text{ 立方公尺} = 900 \text{ 公秉}$$

答：900 立方公尺，900 公秉

- ② 承上題，裝滿水的游泳池需要幾度的水？若每度水費以 15 元計算，學校編列 10000 元經費支付水費是否足夠？

$$900 \text{ 立方公尺} = 900 \text{ 度水}$$

$$15 \times 900 = 13500$$

$$13500 > 10000, \text{ 不夠支付水費。}$$

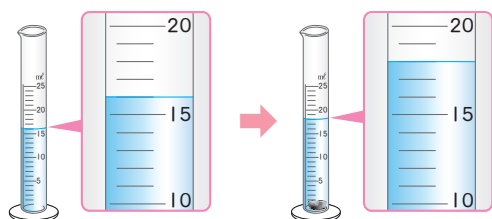
答：900 度的水，不夠



練習九

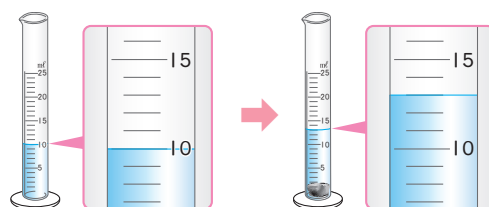
一 石頭的體積是多少？填填看：（量筒單位：毫升）

1



（ 2 ）立方公分

2



（ 3 ）立方公分

二 填填看：

- ① 375 毫升水的體積和（ 375 ）立方公分一樣大。
- ② 8000000 立方公分 = （ 8000 ）公升
- ③ 8 公升 = （ 8000 ）毫升 = （ 8000 ）立方公分
- ④ 4.5 立方公尺 = （ 4.5 ）公秉

三 應用題：

- ① 將每邊長 30 公分的正方體泡棉，裝入一個裡面長 100 公分、寬 90 公分、高 60 公分的長方體紙箱，能裝滿嗎？最多能裝幾個？

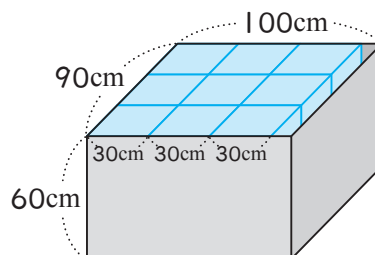
$$100 \div 30 = 3 \cdots 10$$

不能被 30 整除，所以無法裝滿。

$$90 \div 30 = 3$$

$$60 \div 30 = 2$$

$$3 \times 3 \times 2 = 18$$



答：不能，18 個

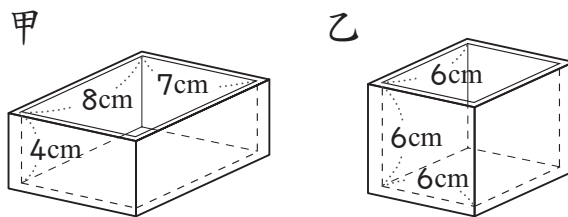
- ② 如右圖，有甲、乙兩個容器，哪一個容積比較大？相差幾立方公分？

$$\text{甲：} 8 \times 7 \times 4 = 224$$

$$\text{乙：} 6 \times 6 \times 6 = 216$$

$$224 > 216$$

$$224 - 216 = 8$$



答：甲容器，8 立方公分

- ③ 有一個有蓋的長方體水塔，外面的長 3.4 公尺、寬 2.4 公尺、高 1.4 公尺，水塔的厚度為 20 公分，它的容量是幾公升？也就是幾公秉？

$$20 \text{ 公分} = 0.2 \text{ 公尺}$$

$$3.4 - 0.2 \times 2 = 3$$

$$2.4 - 0.2 \times 2 = 2$$

$$1.4 - 0.2 \times 2 = 1$$

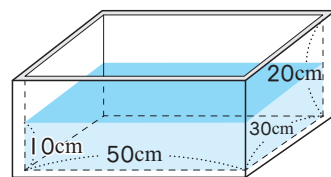
$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

$$6 \text{ 立方公尺} = 6000 \text{ 公升} = 6 \text{ 公秉}$$

答：6000 公升，6 公秉

- ④ 有一個長方體容器，裡面的長、寬、高分別是 50 公分、30 公分、20 公分，容器的厚度為 1 公分，在容器裡注入水，當水深 10 公分時，水的體積是幾立方公分？

$$50 \times 30 \times 10 = 15000$$



答：15000 立方公分

- ⑤ 有一個空的長方體儲水槽，裡面長 120 公分、寬 80 公分、高 60 公分。先倒入 432 公升的水，再放入一塊石頭，等石頭完全沉入後，水上升到 48 公分，此石頭的體積是幾立方公分？

$$432 \text{ 公升} = 432000 \text{ 立方公分}$$

$$432000 \div 120 \div 80 = 45$$

$$48 - 45 = 3$$

$$120 \times 80 \times 3 = 28800$$

答：28800 立方公分