

## Unit 15 立體圖形的基本性質

能力指標：◎ (A-3-09) 能瞭解幾何量不同表徵模式之間的關係。

◎ (N-3-13) 能理解容量和容積(體積)之間的關係，並利用此關係計算大容器(如游泳池)之容量。

◎ (N-3-14) 能將各種柱體變形成長方柱而計算其體積，形成柱體之體積計算公式。

◎ (S-3-11) 能操作圖形之間的轉換組合。

### 能力一：立體圖形的性質

#### 一、立體圖形的定義

立體圖形 (solid figure)：係指三維空間中的有界體積，或包圍該體積的封閉曲面所成的幾何學圖形。

#### 二、立體圖形的性質

##### (一) 角柱體 (設角= $n$ 個)

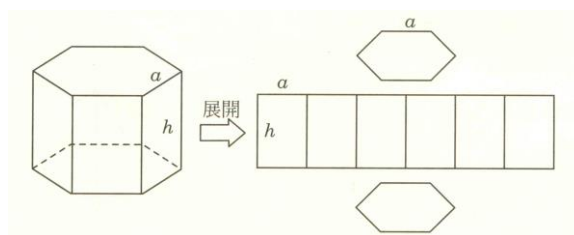
性質：(1) 體積：底面積 $\times$ 高 $\Rightarrow V = A \times h$ 。

(2) 側面有  $n$  個矩形。

(3) 共有  $n+2$  個平面。

(4) 共有  $2n$  個頂點。

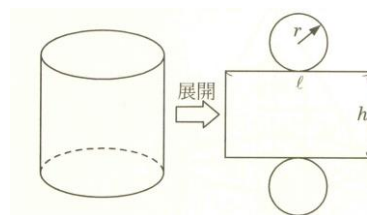
(5) 共有  $3n$  個邊。



##### (二) 圓柱體

性質：(1) 體積：底面積 $\times$ 高 $\Rightarrow V = (\pi r^2) \times h$ 。

(2) 表面積： $V = 2\pi r^2 + hl$ ， $(l = 2\pi r)$ 。

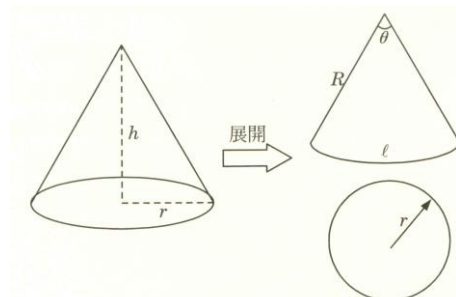


##### (三) 圓錐體

性質：(1) 體積：底面積 $\times$ 高 $\times \frac{1}{3} \Rightarrow V = A \times h \times \frac{1}{3}$ 。

(2) 底圓周長： $l = 2\pi r$ 。

(3) 錐體斜邊長： $R = \sqrt{h^2 + r^2}$ 。

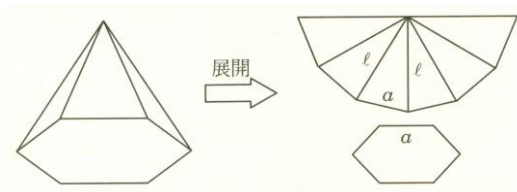


##### (四) 角錐體 (設角= $n$ 個)

性質：(1) 體積：底面積 $\times$ 高 $\times \frac{1}{3} \Rightarrow V = A \times h \times \frac{1}{3}$ 。

(2) 側面有  $n$  個等腰三角形。

(3) 平面與頂點皆有  $n+1$  個。



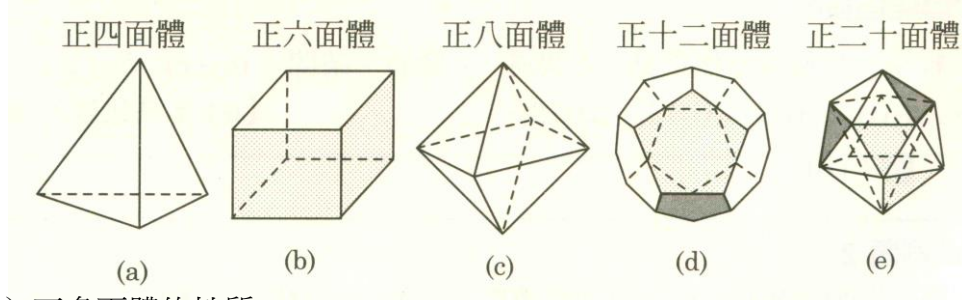
(4) 共有  $2n$  個邊。

### 三、正多面體 (Regular polygonal)

#### (一) 多面體的定義

◎多面體係指由四個或更多個多邊形圍成的立體圖形，亦即相鄰面交於一邊，每個頂點有三條或多條邊相交。

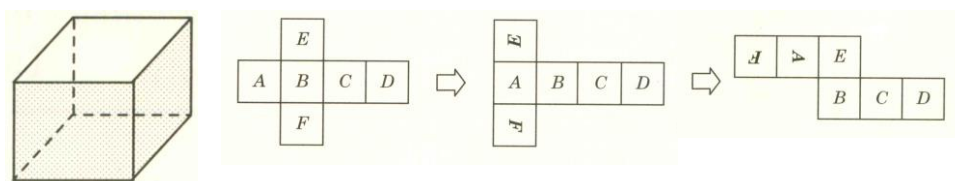
◎正多面體又稱為柏拉圖立體 (Platonic solids) 只有五種，其所有的面都是等角的全等正多邊形，每一頂點都會聚集相同的稜，且各頂點的多面角相等，計有下列五種：正四面體、正六面體、正八面體、正十二面體、正二十面體。



#### (二) 正多面體的性質

多面體	面數 F	頂點數	稜數	各面為正 $n$ 邊形	分屬每一頂點的面數 $n$
正四面體	4	4	6	3	3
正六面體	6	8	12	4	3
正八面體	8	6	12	3	4
正十二面體	12	20	30	5	3
正二十面體	20	12	30	3	5

#### (三) 正六面體的展開圖



### 【多面體的性質】

講解一：

(1) 有一個十二角柱有  $a$  個頂點、 $b$  個邊、 $c$  個面。請問： $(a+c)-b = ?$

(2) 若有一個七角錐的邊數比正六面體的邊數多  $x$  個，五角柱有  $y$  個面，則  $x+y = ?$

Sol) (1) 十二角柱有 24 個頂點、36 個邊、14 個面， $(24+14)-36 = 2$ 。

(2)  $x = \text{七角錐邊數} - \text{正六面體邊數} = 2 \times 7 - 4 \times 3 = 2$   
 $y = \text{五角柱面數} = 5 + 2 = 7, x + y = 2 + 7 = 9$

練習一：

有一個五角錐形的巧克力，今天在角錐上切一刀，不可切到頂點也不可切到底面，可將巧克力分成兩個部份，請問共有多少個頂點、面與邊呢？

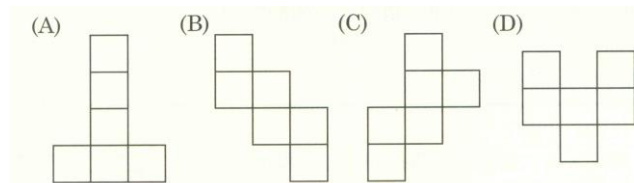
Sol)

五角錐	頂點	面	邊
上半部	6	6	10
下半部	10	7	15
總計	16	13	25

**【展開圖的判別】**

講解二：

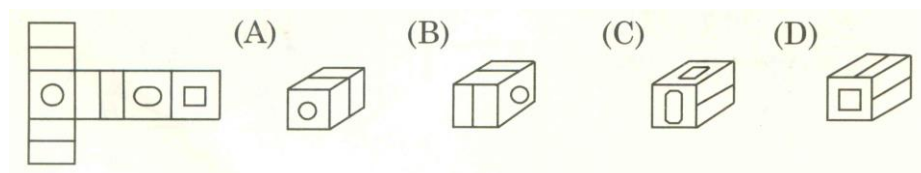
下列的展開圖中，何者不是正方體的展開圖呢？



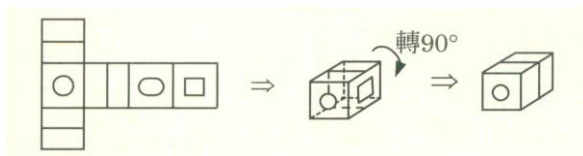
sol) (D) 無法形成正方體。

練習二：

下圖是一個正方體的展開圖，將它折成正方體之後的圖形是下列何者呢？



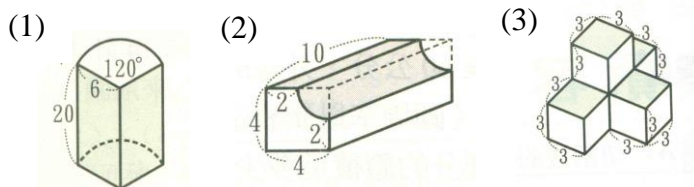
sol) 選 (A)



**【體積的計算】**

講解三：

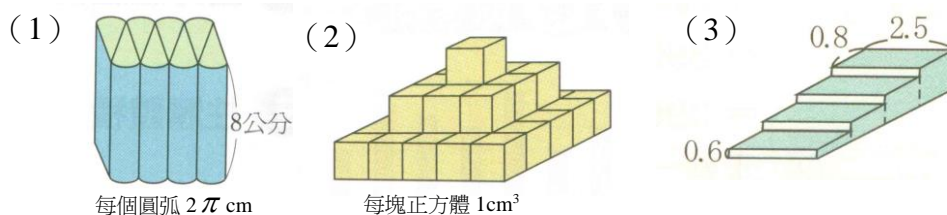
請求出下列各柱體的體積：



- (1)  $\frac{120^\circ}{360^\circ} \times 6 \times 6 \times \pi \times 20 = 240\pi$  (單位<sup>2</sup>)
- (2)  $\left(4 \times 4 - \frac{1}{4} \times 2 \times 2 \times \pi\right) \times 10 = (16 - \pi) \times 10 = 160 - 10\pi$  (單位<sup>2</sup>)
- (3)  $3^3 \times 5 = 27 \times 5 = 135$  (單位<sup>2</sup>)

練習三：

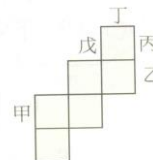
請求出下列圖形的體積：



- sol) (1)  $2\pi \times 8 = 16\pi$ ,  $16\pi \div 2\pi = 8$  (半徑), 體積 =  $(8 \times 8 \times \pi) \times 8 = 512\pi$  ( $\text{cm}^3$ )
- (2)  $1 + 9 + 25 = 35$  (塊), 每塊  $1(\text{cm}^3)$ , 共計  $35(\text{cm}^3)$
- (3) 體積 =  $(0.8 \times 2.5) \times [0.6 + 0.6 \times 2 + 0.6 \times 3 + 0.6 \times 4] = 12(\text{cm}^3)$

**【十分鐘即時練習】**

(C) 1. 下圖是正方體的一個展開圖，當用它合成原來的正方體時，與甲邊重合的是哪一邊？(A) 乙 (B) 丙 (C) 丁 (D) 戊。



(C) 2. 下列有關角柱的敘述哪一個不正確？

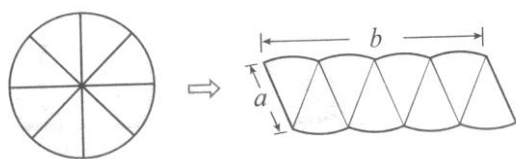
- (A) 有兩個全等的底面 (B) 側面與底面垂直 (C) 側面是等腰三角形 (D) 邊的個數是底面邊數的 3 倍。

(A) 3. 小華畫了一個圓柱，但是他覺得柱高太高了，於是把柱高變為原柱高的

$\frac{1}{4}$ ，如果使體積不變，則底圓半徑為原半徑的多少倍？(A) 2 (B)  $\frac{1}{2}$

(C) 4 (D)  $\frac{1}{4}$ 。

(B) 4. 小明將一蛋糕切成 8 等分，重新排列如下圖，並用尺量出 a、b 長度，則  $b \div a$  最接近哪一個數？(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。

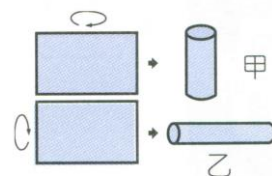


(A) 5. 如下圖，有兩張相同的長方形厚紙板，分別對長、寬捲起成圓柱體而成為兩實體圓柱，若長方形紙板的長、寬分別為 80cm、20cm，則甲、乙兩圓柱體哪一個體積較大？(A) 甲 (B) 乙 (C) 一樣大 (D) 無解。

Sol) Q 甲  $\Rightarrow 80 = 2\pi r, r = \frac{40}{\pi}$ , 體積  $= \left(\frac{40}{\pi}\right)^2 \times \pi \times 20 = \frac{32000}{\pi} \text{ cm}^3$

乙  $\Rightarrow 20 = 2\pi r, r = \frac{10}{\pi}$ , 體積  $= \left(\frac{10}{\pi}\right)^2 \times \pi \times 80 = \frac{8000}{\pi} \text{ cm}^3$

$\therefore$  甲 > 乙



## 能力二：容積與容量

### 一、容積

一個容器內裝滿液體時，液體所占的體積，稱為容積。

### 二、容量

一個中空容器能容物的量，稱為容量。

### 三、體積與容積單位換算表

容量	1 公秉 (kl)	1 公石	1 公斗	1 公升 (l)	1 分公升 (dl)	1 公勺	1 毫公升 (ml)
容積 (體積)	1 立方公尺 (m <sup>3</sup> )	-	-	1000 立方公分 (cm <sup>3</sup> )	100 立方公分 (cm <sup>3</sup> )	-	1 立方公分 (cm <sup>3</sup> )

### 四、不規則物體的體(容)積求法

不規則物體的體積 = 增高部分水量 = 柱體內部底面積 × 水面上升高度。

### 五、其它基本常識

(一) 1 度水的水量 = 1 立方公尺 (cm<sup>3</sup>) 的水 = 1000 公升 (l) 的水量。

(二) 降雨量：即一次下雨，從開始到結束所累積降雨的高度，通常以毫米 (mm) 表示。

(三) 雨水：雨量 × 面積。

### 六、長方體容器的容積

$$\text{容積} = (\text{內部的長}) \times (\text{內部的寬}) \times (\text{內部的高})$$

(一) 有蓋的長方體容器：

內部的長、寬、高 = 外部的(長)、(寬)、(高) - 2 × 容器壁的厚度。

(二) 無蓋的長方體容器：

內部的長、寬 = 外部的(長)、(寬) - 2 × 容器壁的厚度。

內部的高 = 外部的高 - 容器壁的厚度。

**【容積的計算】**

講解一：

有一正方體的水槽，已知邊長為 30 公分，先注入深 20 公分的水，再放入一長方體的鐵塊 15 公分、12 公分、10 公分，則水上升多少公分呢？

$$\text{sol) 上升高度} = (15 \times 12 \times 10) \div (30 \times 30) = 1800 \div 900 = 2(\text{cm})$$

練習一：

用 1 公分厚的玻璃做成一個有底無蓋的水箱，從水箱外量得長、寬、高分別為 102 公分、52 公分、46 公分，則 (1) 水箱容量是多少公升呢？ (2) 水箱本身的體積是多少立方公分呢？

$$\text{sol) (1) } (102 - 2) \times (52 - 2) \times (46 - 1) = 100 \times 50 \times 45 = 225000(\text{cm}^3) = 225(1)$$

$$(2) 102 \times 52 \times 46 - 225000 = 243984 - 225000 = 18984(\text{cm}^3)$$

**【水費的計價】**

講解二：

一五口之家，每人每日洗澡一次，每次均要用掉一缸水，浴缸為長方體，內部的長、寬及水深分別為 100、65 及 50 公分。請問全家 12 月份的洗澡總用水量是多少公升呢？若以 1 度水收費 10 元計算，這一家 12 月份的洗澡用水，需多少水費呢（四捨五入取整數）？ (1 度水=1000 公升的水量)

$$\text{sol) 總用水量} = (100 \times 65 \times 50) \times 5 \times 31 = 50375000(\text{cm}^3) = 50375(1)$$

$$\text{水費} = (50375 \div 1000) \times 10 = 503.75(\text{元}) \text{ B } 504(\text{元})$$

練習二：

台灣省自來水費是兩個月收一次，水價計算如下： $\boxed{\text{用水費} = \text{每度水單價} \times \text{實際用量累進差額}}$ ； $\boxed{\text{水費} = \text{基本費} + \text{用水費} \times (1 + 3\%)}$ ；其中兩個月的基本費為 38 元，另外附加的 3% 是營業稅，採四捨五入計算至(元)為準，其每度單價與累進差額如下表所示：

段別	第一段	第二段	第三段	第四段
每度單價	7	9	11	11.5
實用度數	1~20	21~60	61~100	101 以上
累進差額	0	40	160	210

今天小勳家 10、11 月共用水 84 度，請問應繳水費多少元呢？請問 84 度水可裝滿幾個游泳池（長=50 公尺、寬=25 公尺、深=1.8 公尺）呢（取整數）？

$$\text{sol) (1) 用水費} = 11 \times 82 - 160 = 742, \text{ 水費} = 38 + 742 \times (1 + 3\%) = 802.26 \text{ B } 802(\text{元})$$

$$(2) (50 \times 25 \times 1.8) = 2250(\text{m}^3) = 2250(\text{度}), 2250 \div 84 = 26 \frac{11}{14} \text{ B } 26(\text{個游泳池})$$

**【容量或體積的比較】**

講解三：

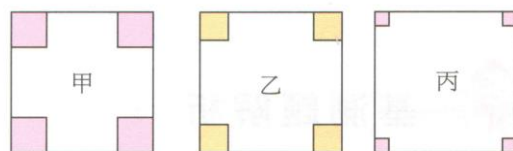
如右圖，甲、乙、丙均是每邊長 20 公分的正方形厚紙板，分別將其四個角剪去一個每邊長為 5 公分、4 公分、2 公分大小一樣的正方形後，做成一個沒有蓋子的紙盒，請問做出來的紙盒哪一個容量最大呢？

sol) 甲  $\Rightarrow (20 - 5 \times 2)^2 \times 5 = 500(\text{cm}^2)$

乙  $\Rightarrow (20 - 4 \times 2)^2 \times 4 = 576(\text{cm}^2)$

丙  $\Rightarrow (20 - 2 \times 2)^2 \times 2 = 512(\text{cm}^2)$

由上可知: 乙的容量最大

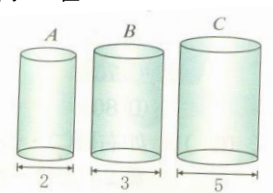


練習三：

如下圖，有 A、B、C 三個圓柱形容器，其直徑比為 2 : 3 : 5，某日下雨將三容器置於雨中，雨停後觀察，三個容器中水的體積比為何呢？

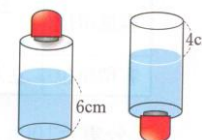
sol) 體積公式  $V = (\pi r^2) \times h$ ，由公式可知，半徑或直徑的平方比=體積比，

亦即  $V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} : V_{\text{丙}} = r_{\text{甲}}^2 : r_{\text{乙}}^2 : r_{\text{丙}}^2$ ， $V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} : V_{\text{丙}} = 2^2 : 3^2 : 5^2 = 4 : 9 : 25$

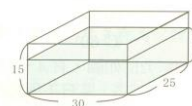


**【十分鐘即時練習】**

(B) 1.如右圖，有一圓柱形塑膠瓶子，裝了的 60c.c.的膠水，高度為 6cm，若將此瓶子倒立，瓶嘴部分不能裝膠水，此時膠水距離頂端 4cm，求此瓶子最多可裝膠水多少 c.c.呢？ (A) 90 (B) 100 (C) 110 (D) 120。



(A) 2.如右圖，長方體內部長 30 公分、寬 25 公分、高 15 公分，把 9 公升的水倒入此容器裡，水深是幾公分呢？ (A) 12 (B) 13 (C) 14 (D) 15。



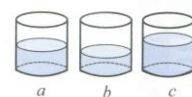
(C) 3.自來水廠有一個底面積 300 平方公尺、高 5 公尺的蓄水池，七月颱風來時降下豪雨，七月總雨量是 2000 公厘，試問七月分此蓄水池儲存的水量總共可供應民眾幾度的水？(1 度的水=1 立方公尺的水) (A) 6 度 (B) 60 度 (C) 600 度 (D) 6000 度。

Sol) 2000公厘(毫米) = 200公分 = 2公尺,  $300 \times 2 = 600(\text{m}^3) = 600\text{度}$

(C) 4.一個長 3 公尺、寬 2 公尺、高 1.2 公尺的長方體水塔，底部破了一個大洞且每分鐘漏出 24 公升的水。若水塔原本裝滿水，則幾分鐘後水會漏光呢？ (A) 3 分鐘 (B) 30 分鐘 (C) 300 分鐘 (D) 3000 分鐘。

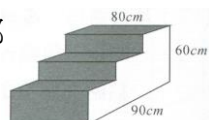
Sol)  $3 \times 2 \times 1.2 = 7.2(\text{公乘}) = 7200(\text{公升})$ ,  $7200 \div 24 = 300(\text{分鐘})$

(D) 5.將甲、乙、丙三種不同物體分別放入大小相同的 a、b、c 三容器中，水位高度一樣，再將物體拿出後，水位變成如右圖所示，下列何者為甲、乙、丙三物體體積的關係呢？ (A) 甲>乙>丙 (B) 丙>甲>乙 (C) 丙>乙>甲 (D) 乙>甲>丙。



## 【基本觀念題】

(B) 1.如右圖，一階梯共三層，小華的爸爸要在階梯上鋪地毯(如右圖的斜線部分)。請問小華的爸爸需要面積多少平方公分的地毯呢？(A) 1200 (B) 12000 (C) 2400 (D) 24000 (平方公分)。



(C) 2.設長方體的體積為 48 立方公分，若其長、寬、高之比為 1:2:3，則此長方體的表面積為多少平方公分呢？(A) 80 (B) 84 (C) 88 (D) 92 (平方公分)。

(D) 3.一個五角柱有 a 個頂點、b 個邊，c 個面，則  $a+b+c=?$  (A) 29 (B) 30 (C) 31 (D) 32。

(C) 4.小宇用 1500 個大小相同的實心正方體小木塊，緊密地疊成一個最大的實心正方體，請問疊完後剩下幾個小木塊？(A) 0 (B) 56 (C) 169 (D) 500。【93 基測 (2)】

sol)  $11^3 = 1331$ ,  $12^3 = 1728$   $\therefore 11^3 < 1500 < 12^3$ ,  $\therefore$  最大正方體的邊長=11, 體積= $11^3 = 1331$ , 剩下個數= $1500 - 1331 = 169$ (個)

(A) 5.小華用 1 公分厚的木板做成沒有蓋的長方體水槽一個，已知從槽外量得它的長、寬、高分別為 32 公分、27 公分、19 公分，請問此水槽的容量為多少公升？(A) 13.5 (B) 14.5 (C) 16.5 (D) 17.5 (公升)。

sol)  $32 - 1 \times 2 = 30$ ,  $27 - 1 \times 2 = 25$ ,  $19 - 1 = 18$ ,  $30 \times 25 \times 18 = 13500(ml) = 13.5(l)$ 。

(D) 6.有一個內部長 30 公分、寬 25 公分、高 15 公分的長方體容器，今把 6 公升的水倒入該容器中，則水深為多少呢？(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (公分)。

(B) 7.施老師將 32.4 公升的酒精溶液倒入長、寬各為 30cm、24cm 的長方體容器中，酒精溶液的高度剛好比容器高度的  $\frac{2}{3}$  多 5cm，則此容器的高度為何呢？(A) 45 (B) 60 (C) 75 (D) 90 (公分)。

(A) 8.有一圓柱體的半徑增加 6cm 時，其體積增加 y 立方公分；若高增加 6cm 時，其體積亦增加 y 立方公分，已知原高為 2cm，則原半徑為多少公分呢？(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (公分)。

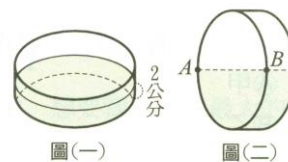
(A) 9.自來水 1 度平均為 7 元，柯南國中游泳池的長、寬、高為 75 公尺、50 公尺、2 公尺，平均 100 天換一次水(換水時將水流光，再重新注入)，每天平均有 80 位學生游泳，管理費收入至少要多少元才會夠水費的支出呢？(元以下四捨五入，1 度水=1000 公升) (A) 7 (B) 14 (C) 21 (D) 28 (元)。

sol)  $75 \times 50 \times 2 \times 7 = 52500$ (元),  $(52500 \div 100) \div 80 = 7$ (元)

(D) 10.如右圖 (一) 所示的，在圓柱形容器內裝有 2 公分的水，若其底面圓形半徑 5 公分，柱高 4 公分，將容器豎立後，如圖 (二)，液面 ( $\overline{AB}$ ) 寬多少

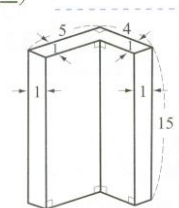


公分呢？(A) 2.5 (B) 5 (C) 7.5 (D) 10 (公分)。



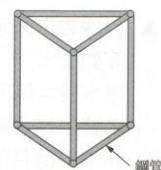
**【溫故歷屆基測試題】**

- (A) 1.右圖為一柱體，其中上、下兩個 L 型底面全等，且側面皆與底面垂直。根據圖中的數據，求此柱體的體積為何？(A) 120 (B) 135 (C) 150 (D) 300。【94 基測 (2)】



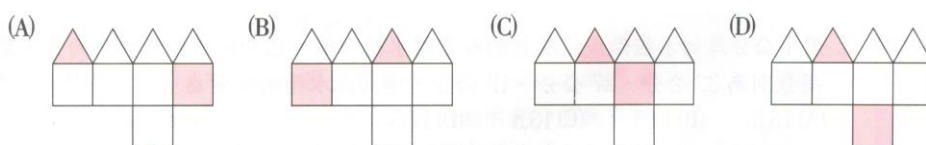
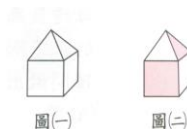
sol) 體積=底面積×高=(3×1+4×1+1×1)×15=8×15=120 (單位<sup>2</sup>)

- (A) 2.阿俊拼裝完成了直角柱形的燈架，如右圖所示。他共用了 9 支鋼管，其其中 30 公分長的有 4 支，40 公分長的有 3 支，50 公分長的有 2 支。則此燈架的三角形底面三邊長分別為多少？(A) 30 公分、30 公分、50 公分 (B) 30 公分、30 公分、40 公分 (C) 30 公分、40 公分、50 公分 (D) 40 公分、40 公分、50 公分。【91 基測 (1)】



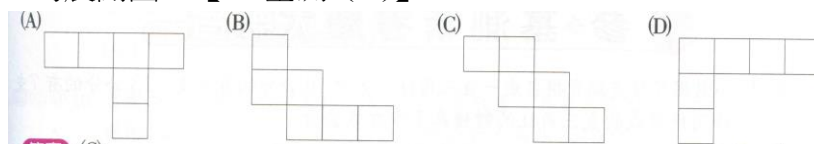
sol) ∵ 上、下兩個三角形全等。∴ 40 公分長的有 3 支一定為三個高。另外 30 公分、50 公分長的等分為兩組為上、下底的三角形，即每個三角形的邊長為 30 公分、30 公分、50 公分。

- (A) 3.右圖 (一) 是由白色紙板拼成的立體圖形，將此立體圖形中的兩面塗上顏色，如右圖 (二) 所示。下列四個圖形中哪一個是圖 (二) 的展開圖？【92 基測 (1)】



sol) 兩個顏色有交點，所以 (B) (D) 不可能。如果將圖形展開，有顏色的三角形在正方形的右邊，所以正確的是 (A)。

- (C) 4.下列各圖皆由相同大小的正方形所構成，請問下列哪一個選項是正方體的展開圖？【90 基測 (2)】



- (D) 5.有一個體積為 512 立方公分的正方體，求此正方體的表面積為多少平方公分？(A) 114 (B) 192 (C) 256 (D) 384。【93 基測 (1)】

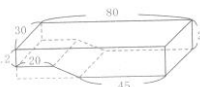
**【模擬學力基測試題】**

- (C) 1.長 40 公尺、寬 20 公尺的游泳池，若每分鐘注水 2000 公升，則需幾個小時才能使水深增加 60 公分？(A) 3 小時 50 分鐘 (B) 3 小時 55 分鐘 (C) 4 小時 (D) 4 小時 5 分鐘。

sol) ∵ 40 公尺=4000 公分；20 公尺= 2000 公分。總需水量=4000×2000×60=480000000 立方公分，又 2000 公升水的體積=2000000 立方公分。

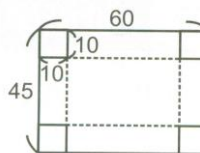
∴ 共需注水  $480000000 \div 2000000 = 240$  分鐘 = 4 小時。

- (B) 2. 遊樂區興建一座游泳池，內部的長、寬各為 80 公尺、30 公尺，兒童戲水區水深 1.2 公尺，長度為 20 公尺，成人游泳區水深 2 公尺，長度為 45 公尺，兩區之間以斜坡銜接，則游泳池的容積為多少立方公尺？ (A) 4040 (B) 4140 (C) 4240 (D) 4340 (立方公尺)。

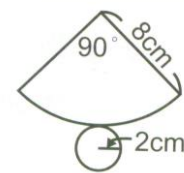


sol) ∴ 長方體的容積 =  $30 \times 80 \times 2 = 4800$  (立方公尺)。梯形面積 =  $[20 + (80 - 45)] \times (2 - 1.2) \div 2 = 22$  (平方公尺)。梯形底面的四角柱容積 =  $22 \times 30 = 660$  (立方公尺)。  
∴ 游泳池容積 =  $4800 - 660 = 4140$  (立方公尺)，故選 (B)。

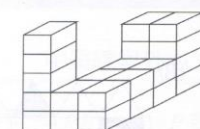
- (A) 3. 將長 60 cm、寬 45 cm 的鋁片，四個角落都減掉一邊長 10 cm 的正方形，然後沿虛線摺起成一長方體容器，此容器的容積是多少公升呢？ (A) 10 (B) 100 (C) 1000 (D) 10000 (公升)。



- (C) 4. 右圖是圓錐的展開圖，扇形的半徑為 8 公分，圓心角為  $90^\circ$ ，底面圓形的半徑 2 公分，求這個圓錐的表面積為多少平方公分？ (A)  $12\pi$  (B)  $16\pi$  (C)  $20\pi$  (D)  $22\pi$  ( $cm^2$ )。

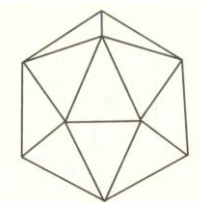


- (C) 5. 如右圖所示，共若干個正立方體積木所堆成，若小積木每邊長 1 公分，問圖形的全部表面積為多少平方公分？ (A) 50 (B) 62 (C) 70 (D) 72 ( $cm^2$ )。

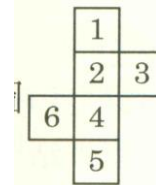


**【進階練習題】**

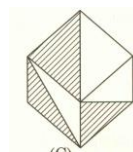
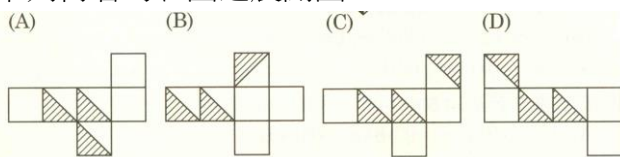
- (B) 1. 右圖是一個正 20 面體之視圖，請據以觀察其邊數與頂點數的和為多少呢？ (A) 32 (B) 42 (C) 52 (D) 62。



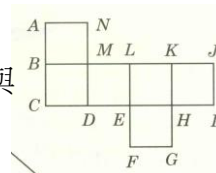
- (C) 2. 有一個正立方體盒子，在各面上分別以 1~6 的數字標示不同的顏色，其展開圖如右圖，請問下面哪一個才是正確的立方體盒子？



- (B) 3. 下列何者為右圖之展開圖？



- (C) 4. 右圖表示一正方體之展開圖，若將此展開圖折回一正方體時，則  $\overline{BC}$  邊與何邊接合呢？ (A)  $\overline{ML}$  (B)  $\overline{LK}$  (C)  $\overline{JI}$  (D)  $\overline{FG}$ 。



- (B) 5. 將一個正四面體的四個面上的各邊中點用線段連接，可得一個正八面體，如右圖所示。令原四面體 ABCD 的體積為 a，新正八面體的體積為 b，則

$$\frac{b}{a} = ? \quad (A) \frac{3}{4} \quad (B) \frac{1}{2} \quad (C) \frac{2}{3} \quad (D) \frac{3}{8}。$$

sol)

$$b = a - \left( 4 \times \frac{1}{8} a \right) = \frac{1}{2} a, \quad \frac{b}{a} = \frac{\frac{1}{2} a}{a} = \frac{1}{2}$$

