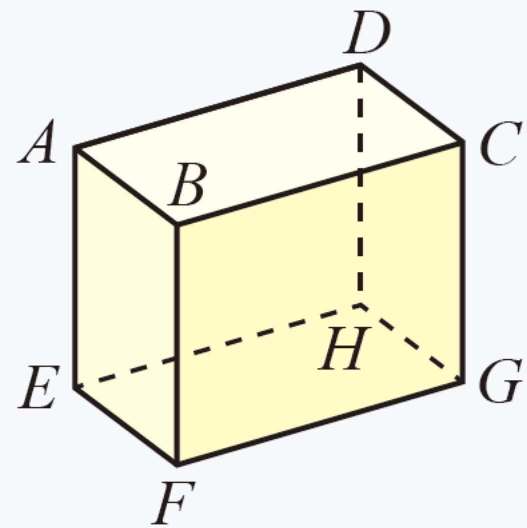
3-1 柱體、錐體、空間中的線與平面

溫故啟思 重點整理 自我評量

溫故啟思

連連看，根據右圖長方體的標示，連接符合下列線段或平面之間的關係。



(1) $\overline{BF}$ 與 $\overline{CG}$ •

(2) $\overline{AE}$ 與 $\overline{EF}$ •

(3) 矩形 $ABFE$ 與矩形 $EFGH$ •

(4) 矩形 $ABCD$ 與矩形 $EFGH$ •

• 平行

• 垂直

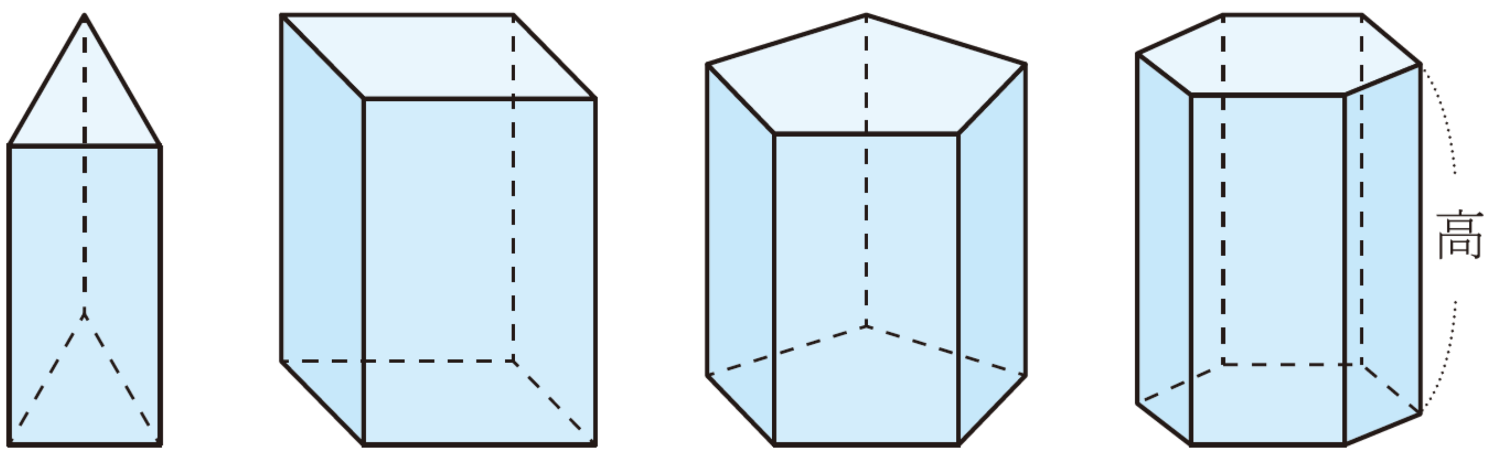
1 柱體

角柱

柱子是支撐建築物的重要結構，如右圖。像柱子這樣，上、下底面為兩個全等多邊形，且側面均為矩形的立體圖形稱為**直角柱**。

直角柱的上、下底面會互相平行，且每一個側面均與上、下底面互相垂直，例如長方體的上、下底面會平行，側面會與底面垂直，此時側面的高即為直角柱的高。

底面為 n 邊形的直角柱稱為直 n 角柱，如下圖的直三角柱、直四角柱、直五角柱、直六角柱的底面分別為三角形、四邊形、五邊形、六邊形。



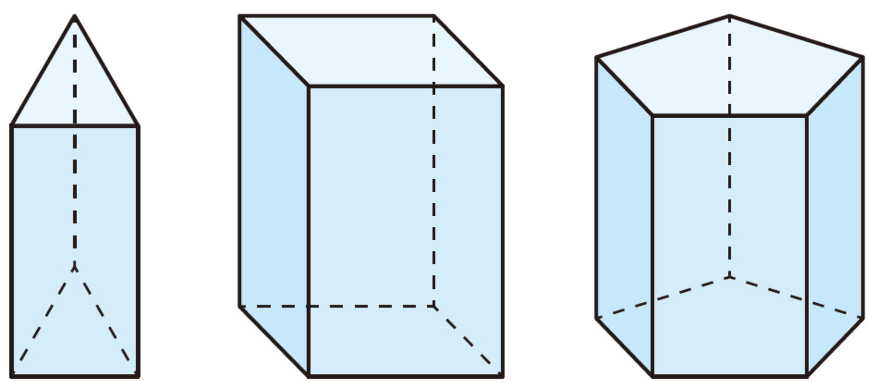
直三角柱　直四角柱　直五角柱　直六角柱

隨堂練習

填填看：下列角柱各有多少個頂點？多少個邊？多少個面？

解

角柱	三角柱	四角柱	五角柱	n 角柱
頂點數				
邊數				
面數				



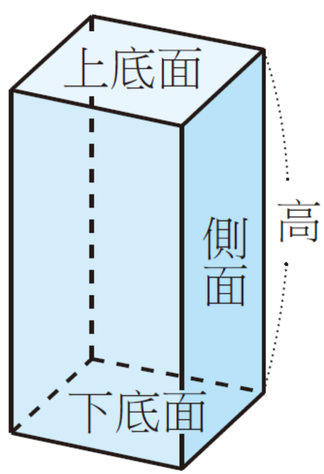
數養時光機 臺南測候所

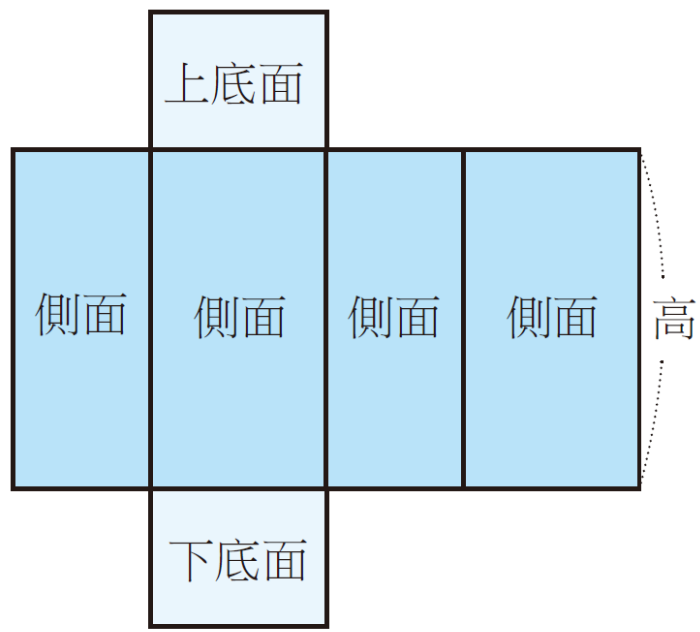
1898 年落成的「臺南測候所」座落於昔日臺南府城的最高點「鷺嶺台地」，塔身四周環繞著 18 角柱的辦公空間。

直角柱的展開圖是由兩個全等的多邊形底面和數個矩形側面所組成，這些矩形側面恰可展開成一個大的矩形 (如下圖)，有利於我們計算表面積。

角柱表面積

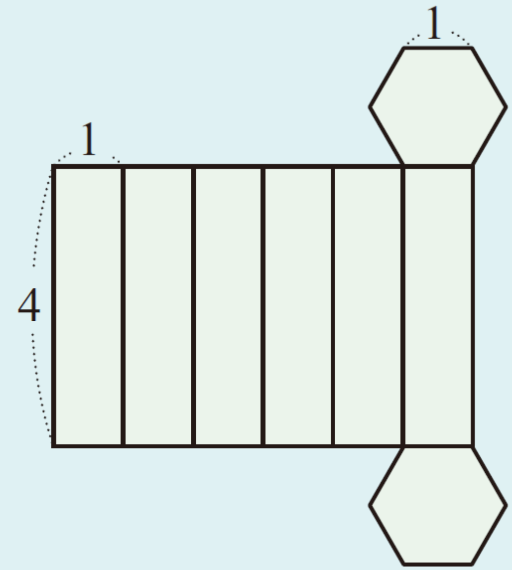
＝兩底面的面積和＋所有側面矩形的面積和。





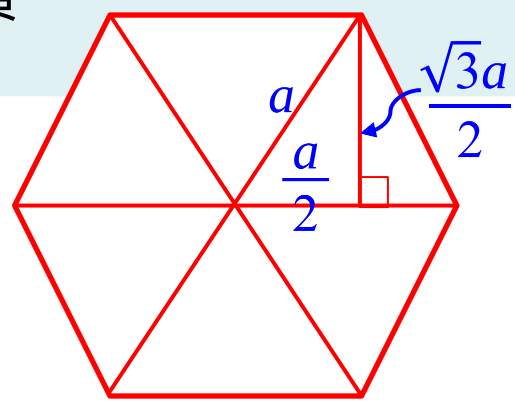
例1 六角柱的表面積與體積

如右圖是一個六角柱造型包裝的小熊餅乾盒的展開圖，已知上、下底為正六邊形，若矩形的長、寬分別為 4、1 公分，試求：



(1) 六角柱的表面積。

解



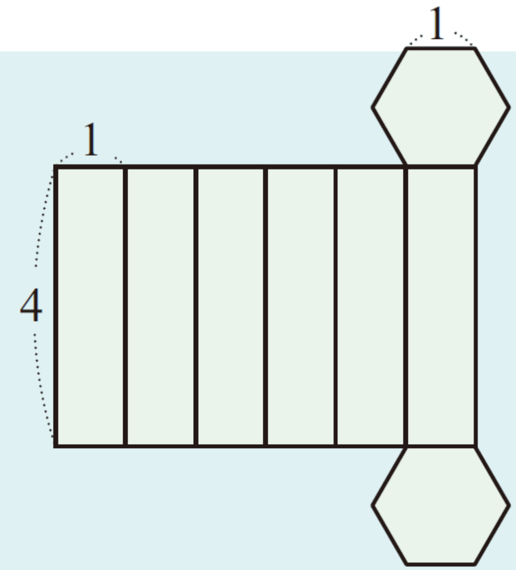
1. 正六邊形 = 正三角形×6
2. 正三角形面積 = $\frac{\sqrt{3}}{4}$×邊長平方

接下頁

例 1 六角柱的表面積與體積

如右圖是一個六角柱造型包裝的小熊餅乾盒的展開圖，已知上、下底為正六邊形，若矩形的長、寬分別為 4、1 公分，試求：

(1) 六角柱的表面積。



正六邊形 = 正△×6 $=\frac{\sqrt{3}}{4}$×邊長平方

解

(1) 由展開圖可知：

上、下底面積的和 $=(\frac{\sqrt{3}}{4}\times1^2\times6)\times2=3\sqrt{3}$

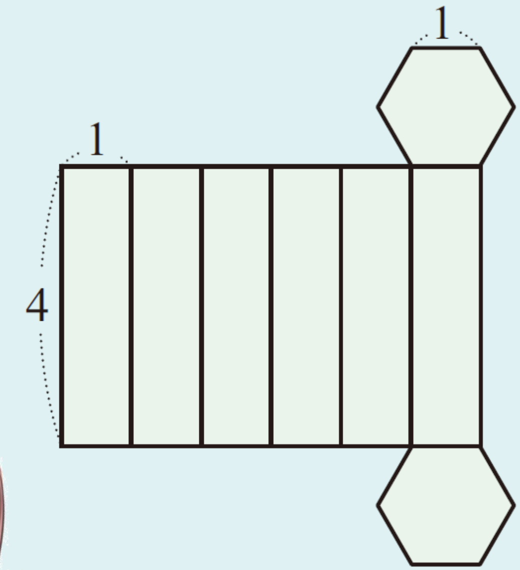
側面積 $=(4\times1)\times6=24$

得六角柱的表面積 $=24+3\sqrt{3}$ (平方公分) #

例 1 六角柱的表面積與體積

如右圖是一個六角柱造型包裝的小熊餅乾盒的展開圖，已知上、下底為正六邊形，若矩形的長、寬分別為 4、1 公分，試求：

(2) 六角柱的體積。



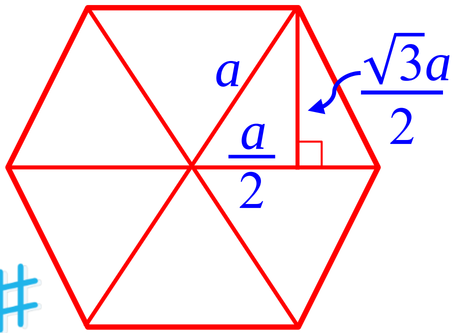
解

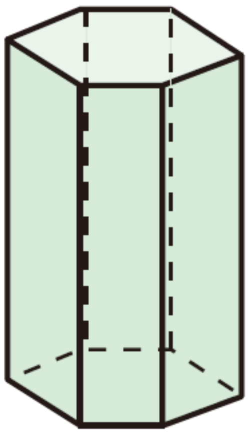
3. 柱體體積＝底面積×高

(2) 六角柱的體積＝底面積×高

$$=\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\times1^2\times6\right)\times4$$

$$=6\sqrt{3}\ (\text{立方公分})$$ #

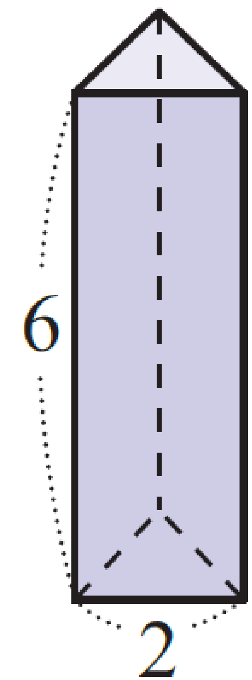




隨堂練習

延伸演練

如右圖是一個三角柱，已知兩底面為正三角形，若側面矩形的長、寬分別為 6、2，試求：



(1) 三角柱的表面積。

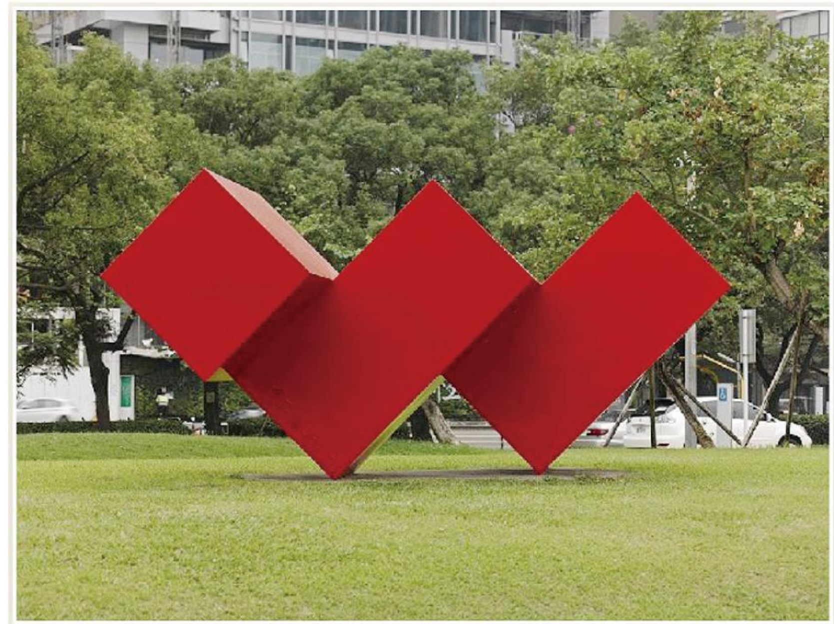
解

(2) 三角柱的體積。

解

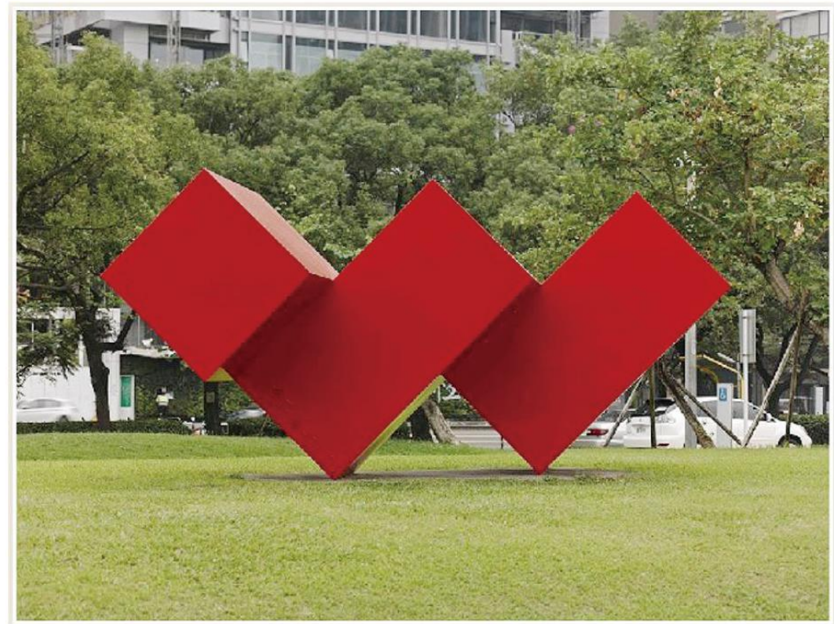
數養知識 公共「藝數」

國立臺灣美術館廣場草坪上的公共藝術《元》，是現代雕塑家李再鈐的作品，其創作靈感源自《道德經》：「道生一，一生二，二生三，三生萬物。」藝術家從造形之始的正方體及色彩之始的紅色來發想，將 8 個正方體規律得接合成《元》的立體造型。



數養知識 公共「藝數」

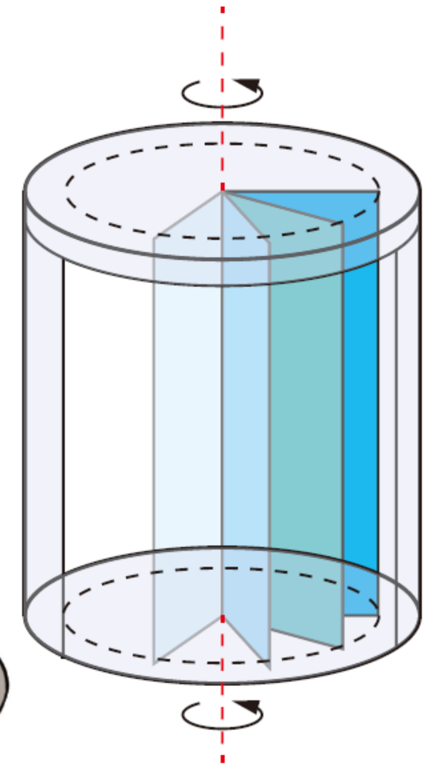
利用附件㈥扣組 4 個邊長比為 1：1：2 的長方體，再依圖示，陸續以膠水黏貼《元》的結構。完成之後，將模型放在墊板上旋轉，欣賞不同角度所見《元》的立體風貌。



圓柱

生活中可以看到許多圓柱形的物體。
圓柱是由兩個等圓的底面和一個側面所組成。

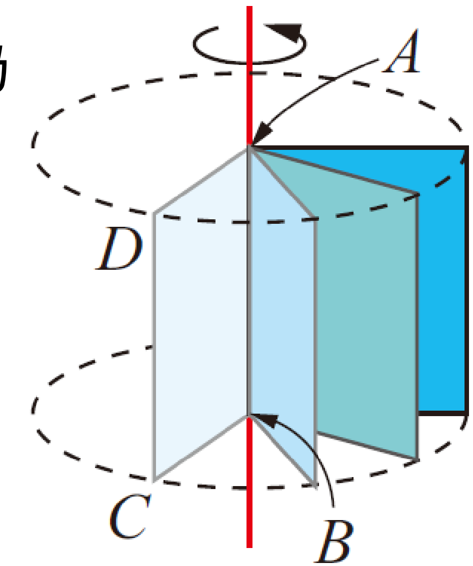
在都會區的大樓建築中，常可見一樓大門設置有綠能概念的旋轉門，其設計是將玻璃門板固定在轉軸上，當轉軸與地面垂直時，矩形門板便可轉動無礙，此時門板旋轉的空間可視為一個**直圓柱**。



隨堂練習

類題演練

如右圖，將長方形 $ABCD$ 以 $\overline{AB}$ 為轉軸旋轉一圈，則：



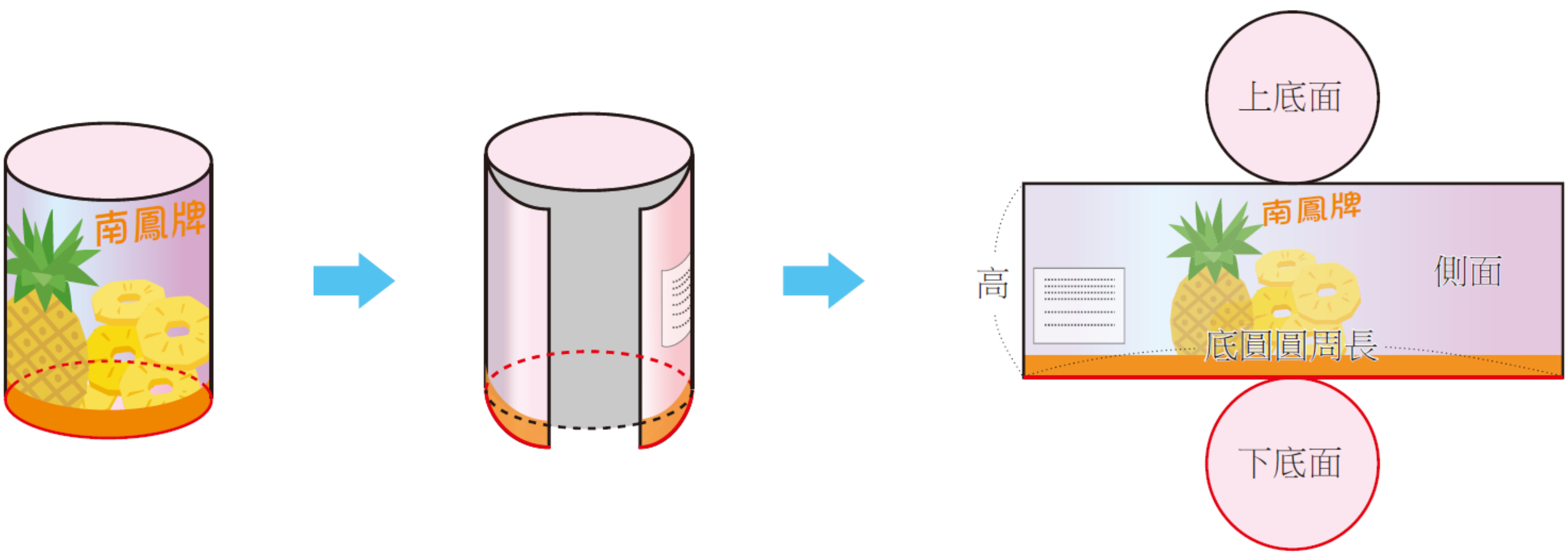
(1) $\overline{AD}$ 掃過的區域會形成

解 □ 線段　□ 圓形　□ 矩形

(2) 長方形 $ABCD$ 掃過的區域會形成

解 □ 矩形　□ 角柱　□ 圓柱

直圓柱的展開圖可由上、下底面的兩個等圓和一個矩形側面所組成，其中矩形側面的邊長分別為底圓的圓周長與圓柱的高，如下圖。



探索活動

圓柱的側面展開圖

利用附件(七)，並完成下列動作：

(1) 比對附件 B 的平行四邊形與附件 A 的矩形，兩者的面積是否相同？請說明你的理由。

(2) 將矩形的展開圖黏成一個圓柱，再將平行四邊形包覆圓柱的側面，你觀察到什麼現象?

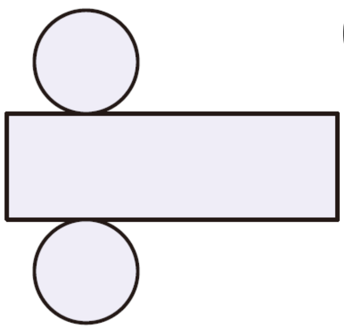
由探索活動的結果可知，圓柱的側面展開圖也可以是平行四邊形，其底與高分別為底圓的圓周長與圓柱的高。

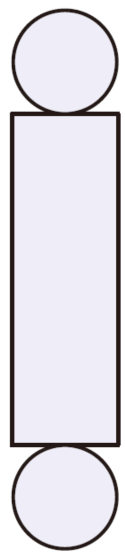
隨堂練習

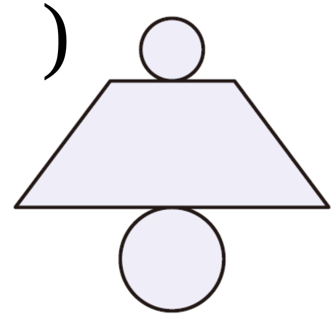
歷屆試題

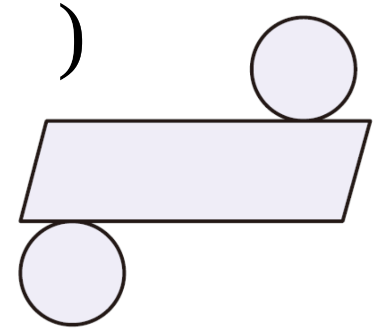
試在下列圖形中，勾選出可能是圓柱的展開圖？

解

(　　) 

(　　) 

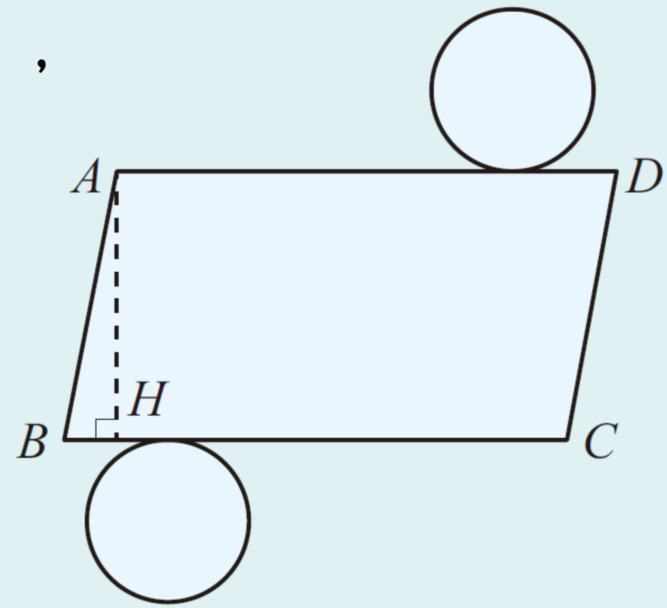
(　　) 

(　　) 

利用圓柱的展開圖，我們可以計算圓柱的表面積與體積。

例2 直圓柱的表面積與體積

已知右圖是直圓柱的展開圖，
若 $\square ABCD$ 的底 $\overline{BC}=6\pi$，
高 $\overline{AH}=10$，試求：
(1) 圓柱的表面積。



解 (1) 設底圓半徑為 r

則圓周長 $2\pi r=\overline{BC}=6\pi$，即 $r=3$

算得圓柱的表面積 $=(\pi\times 3^2)\times 2+6\pi\times 10$

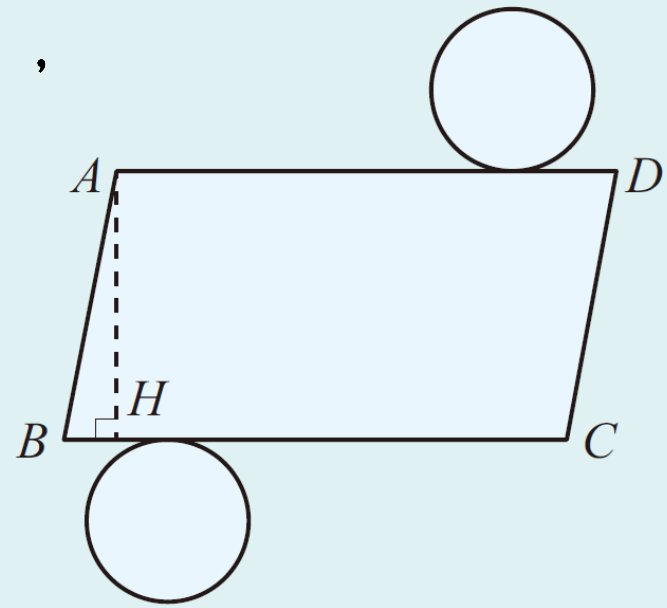
$=78\pi$ #

例2 直圓柱的表面積與體積

類題演練

已知右圖是直圓柱的展開圖，若 $\square ABCD$ 的底 $\overline{BC}=6\pi$，高 $\overline{AH}=10$，試求：

(2) 圓柱的體積。



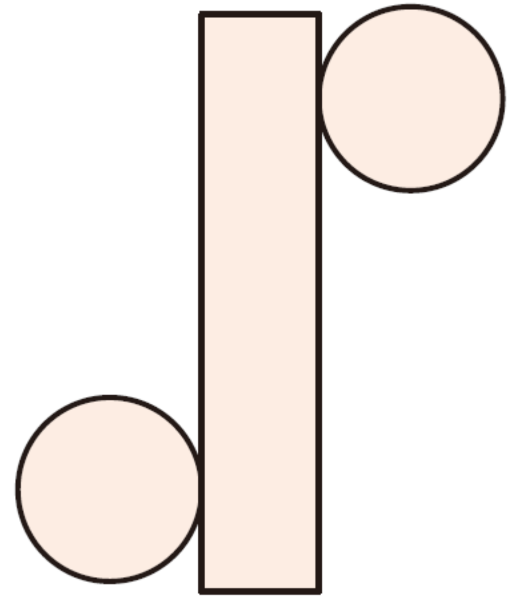
解 (2) 圓柱的體積＝底面積×高

$$=(\pi\times3^2)\times10$$

$$=90\pi$$ #

隨堂練習

已知右圖是直圓柱的展開圖，
若矩形的長為 8π，寬為 5，
試求：



(1) 圓柱的表面積。

解

(2) 圓柱的體積。

解

探索活動

做出較大體積的圓柱

利用附件(八)，兩個全等的矩形紙張，將其中一張在 20 公分的長邊 ($\overline{AB}$ 與 $\overline{DC}$) 接合成圓柱甲的側面，如圖 1；將另一張在 16 公分的寬邊 ($\overline{AD}$ 與 $\overline{BC}$) 接合成圓柱乙的側面，如圖 2。

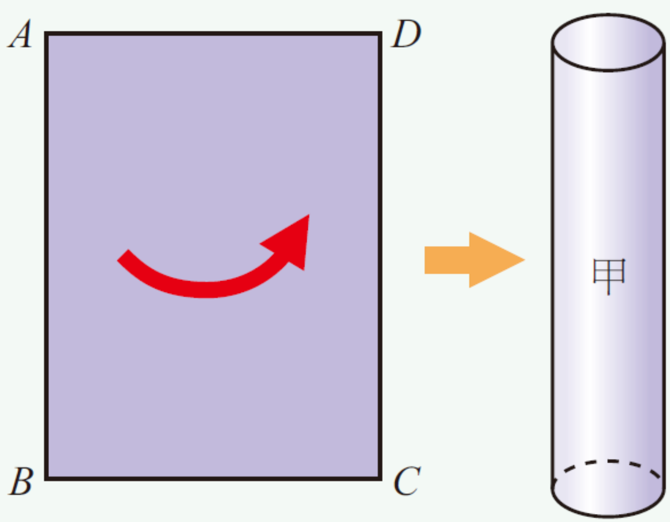


圖 1

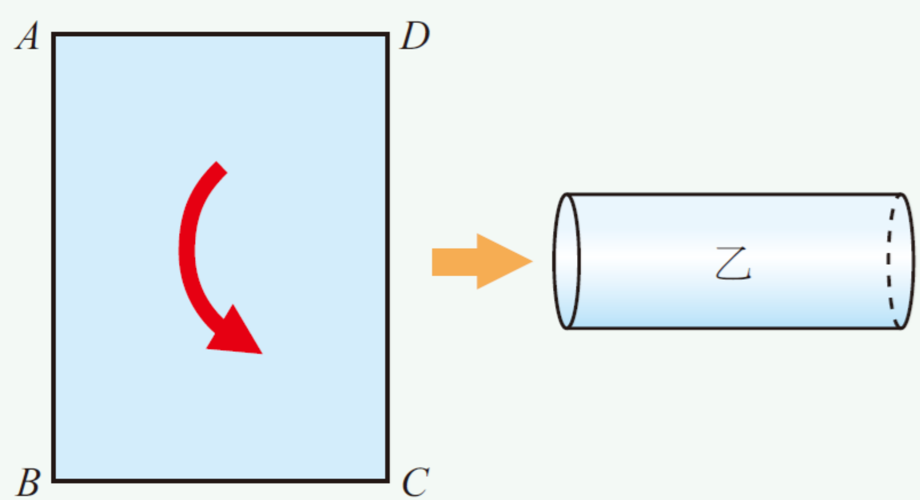


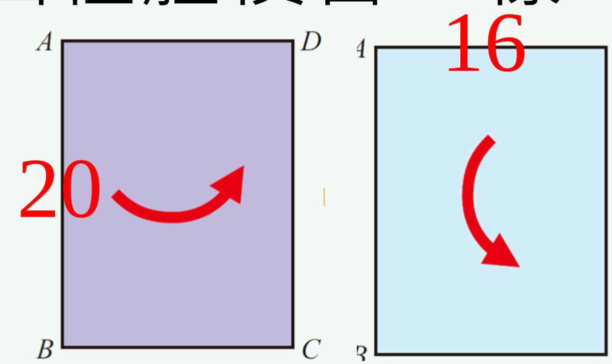
圖 2

接下頁

探索活動

做出較大體積的圓柱

大寶說：「甲和乙所圍成的圓柱體積會一樣大。」請判斷大寶的說法是否正確，並說明你的理由。

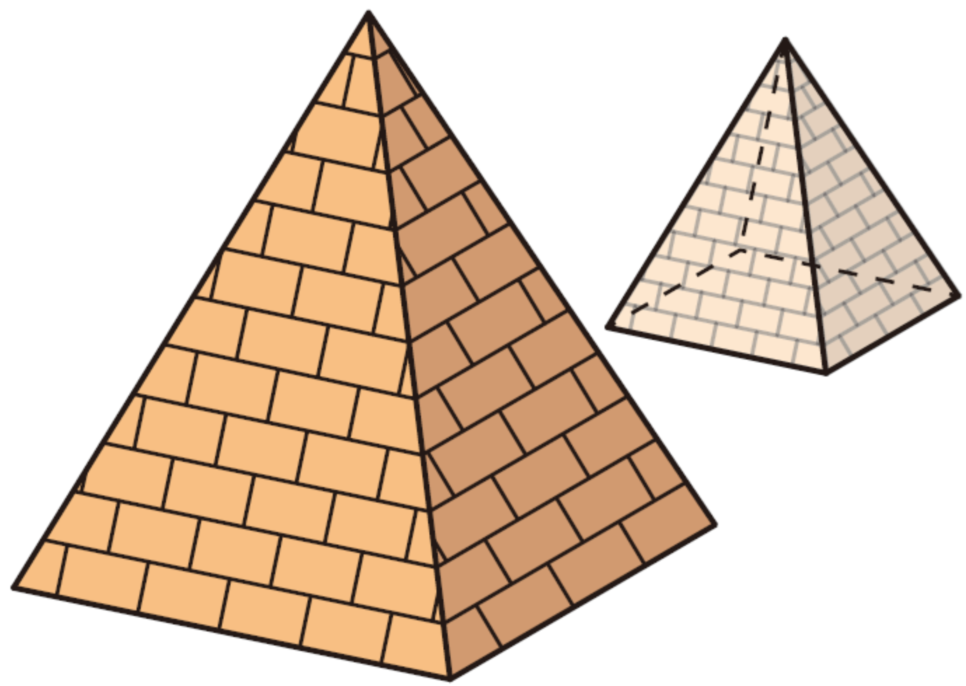


由探索活動的結果可知：
當兩個圓柱的側面積相同時，
其體積不一定會相同。

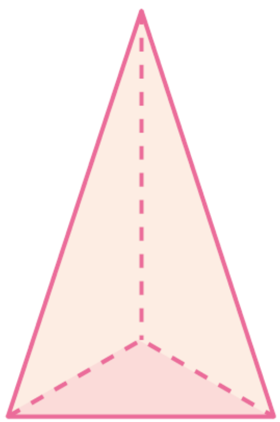
2 錐體

角錐

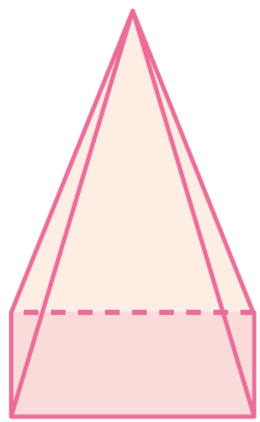
如右圖，臺灣鹽博物館的建築仿金字塔造型，像金字塔這樣，底面是一個多邊形，側面均為等腰三角形的立體圖形叫做**角錐**。



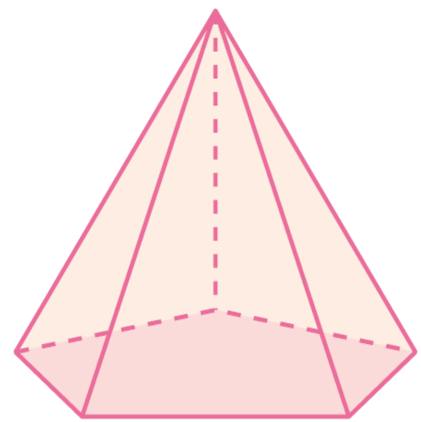
底面是正多邊形且側面的等腰三角形皆全等的角錐稱為正角錐。



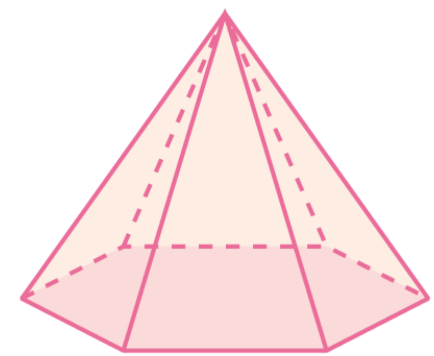
正三角錐



正四角錐



正五角錐



正六角錐

隨堂練習

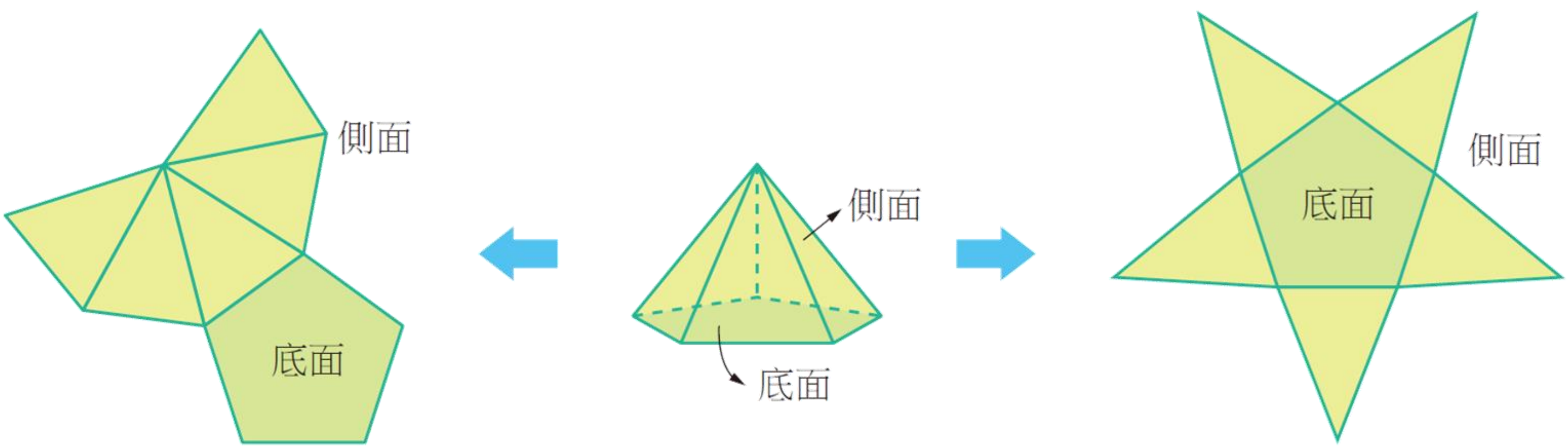
延伸演練

填填看：下列角錐各有多少個頂點？多少個邊？多少個面？

解

角錐	三角錐	四角錐	五角錐	n 角錐
頂點數				
邊數				
面數				

正 n 角錐的展開圖是由一個正 n 邊形底面和 n 個全等的等腰三角形側面所組成，由於展開圖的種類不只一種，如下圖是正五角錐依不同方式展開得到的展開圖。



正五角錐

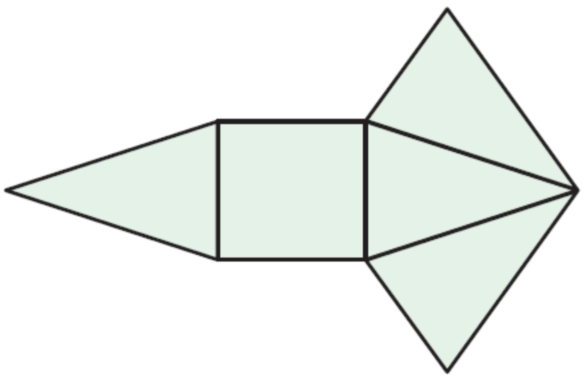
隨堂練習

歷屆試題

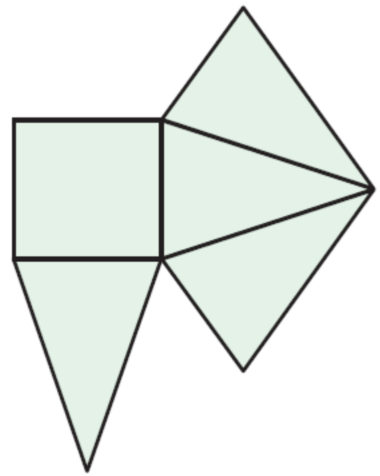
下列圖形中，哪一個不是角錐的展開圖？(B)
(配合附件(九))

解

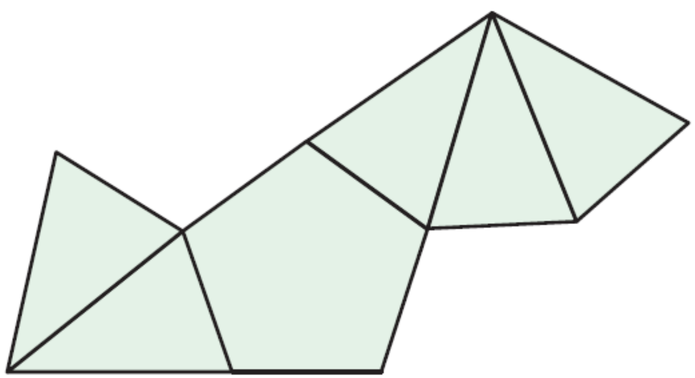
(A)



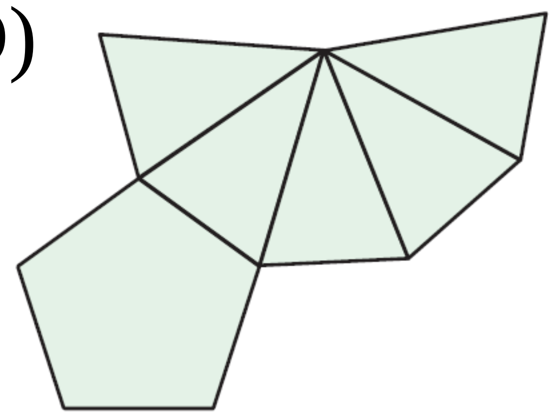
(B)



(C)



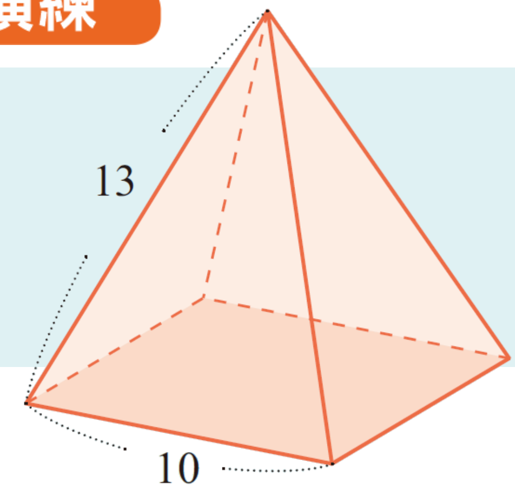
(D)



認識角錐的展開圖有利於計算表面積。

例3 正四角錐的表面積 類題演練

已知正四角錐如右圖，若等腰三角形的底與腰長為 10 與 13，試求其表面積。



解 正四角錐的展開圖如右，

∵ 等腰三角形的底邊長為 10、腰長為 13

∴ 等腰三角形的高

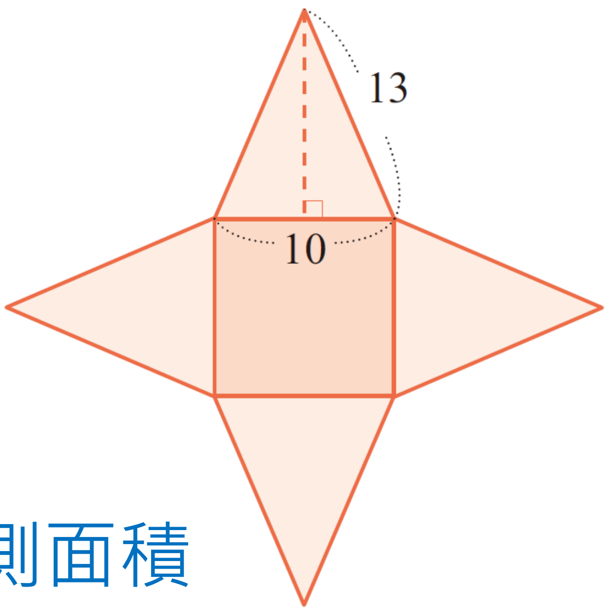
$$=\sqrt{13^2-\left(\frac{10}{2}\right)^2}=12$$

得等腰三角形的面積

$$=10\times12\times\frac{1}{2}=60，$$

故四角錐的表面積＝底面積＋側面積

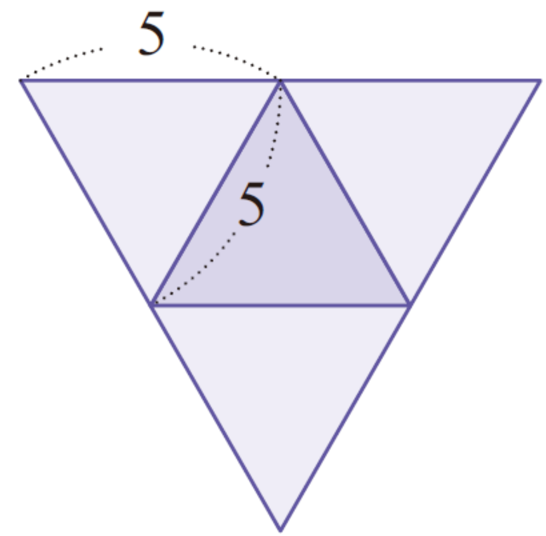
$$=10^2+60\times4=340$$ ＃



隨堂練習

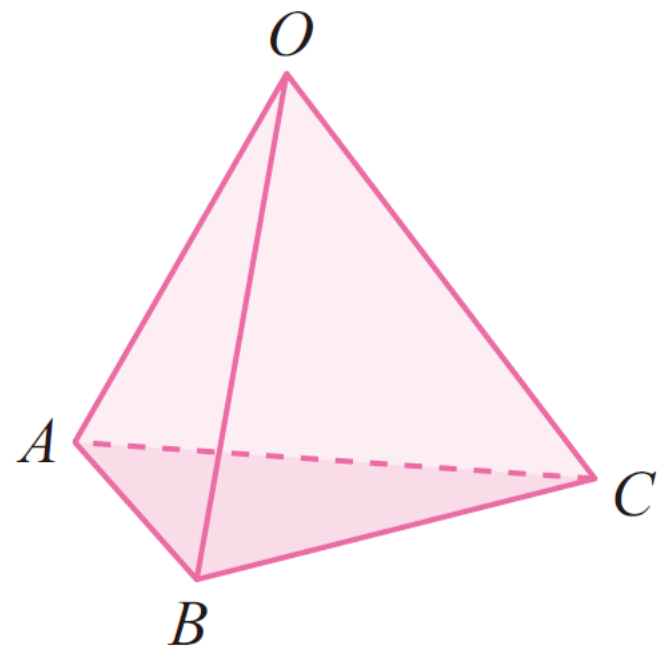
延伸演練

已知正三角錐的展開圖如右圖，若等腰三角形的底與腰皆為 5，試求其表面積。



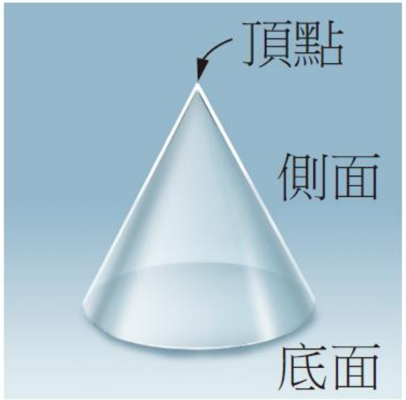
解

像隨堂練習這樣，側面恰為正三角形的正三角錐也稱為**正四面體**，如右圖。此時側面與底面全等，故正四面體不論哪個面當底面，看起來的角錐造型都相同。

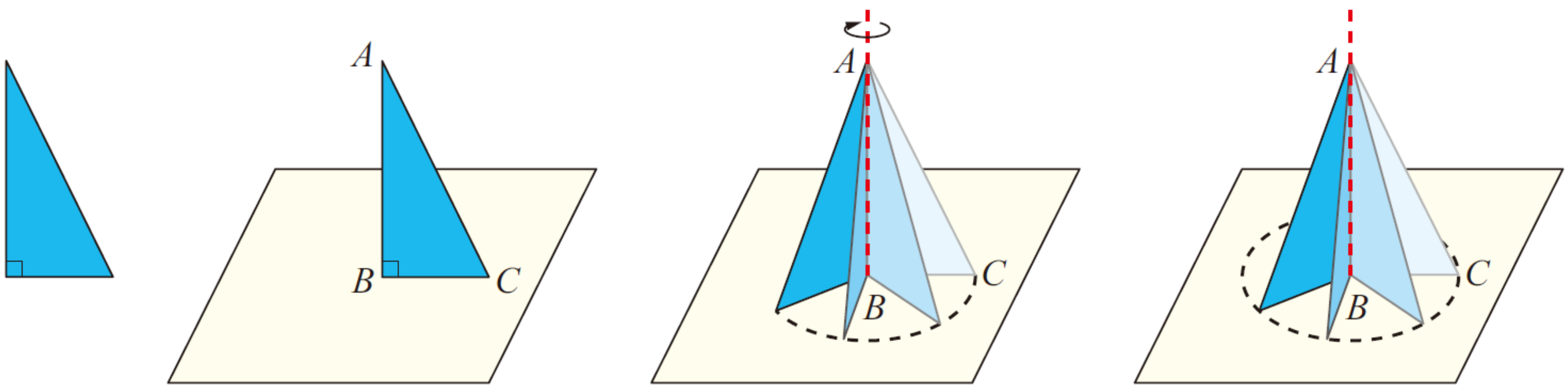


圓錐

下圖是臺南 井仔腳瓦盤鹽田收成時的風景照，像鹽堆這樣，由一個頂點、一個側面和一個圓形的底面所組成的立體形體叫做**圓錐**。



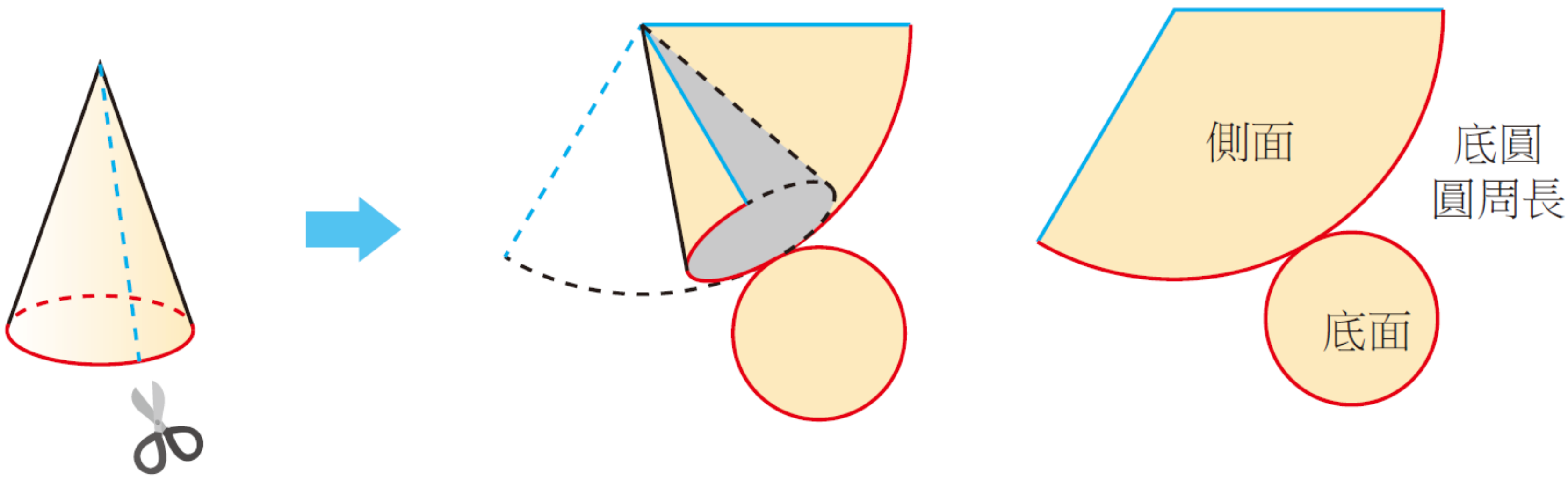
如下圖，取一直角三角形紙板，$\overline{AB}\perp\overline{BC}$，將 $\overline{BC}$ 貼齊桌面，固定 B 點，以 $\overline{AB}$ 為轉軸順時針旋轉一圈，則此三角形掃過的區域所形成的立體圖形稱為直圓錐。



延伸演練

生活中可以看到許多直圓錐造型的物體，如下圖中的生日派對帽、冰淇淋甜筒餅乾等。

如下圖，直圓錐的側面展開圖為扇形，此扇形的半徑等於頂點到圓周的長，扇形的弧長等於底圓的圓周長。

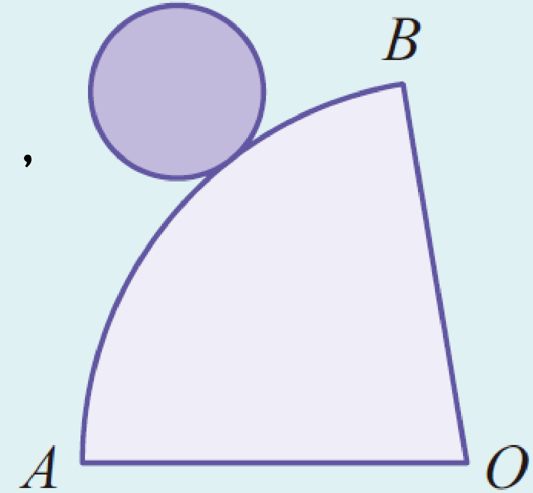


例4 利用展開圖計算直圓錐的表面積

如右圖為一直圓錐的展開圖，若底圓半徑為 4，扇形半徑 $\overline{AO}=18$，試求：

(1) $\angle AOB$ 的度數。

(2) 圓錐的表面積。



解 (1) 設 $\angle AOB=x°$

則 $\overset{\frown}{AB}=2\pi\times18\times\dfrac{x}{360}=2\pi\times4$

得 $x=80$，故 $\angle AOB=80°$

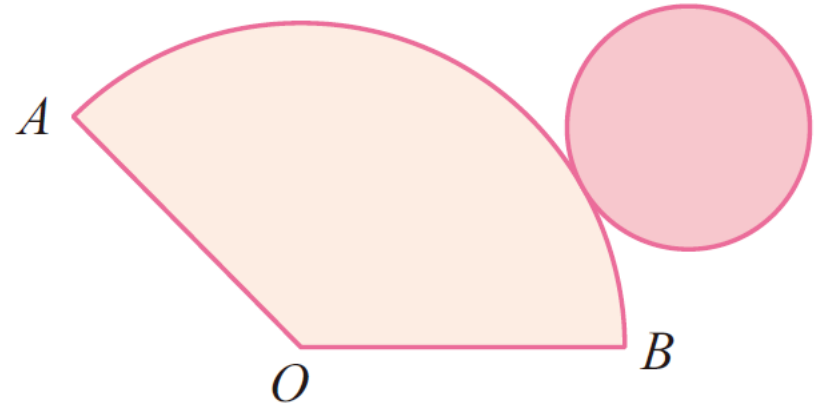
(2) 圓錐的表面積 $=(\pi\times4^2)+(\pi\times18^2)\times\dfrac{80}{360}$

$=88\pi$ #

隨堂練習

延伸演練

右圖為一直圓錐的展開圖，若底圓半徑為 3，扇形半徑 $\overline{AO}=8$，求：



(1) $\angle AOB$ 的度數。

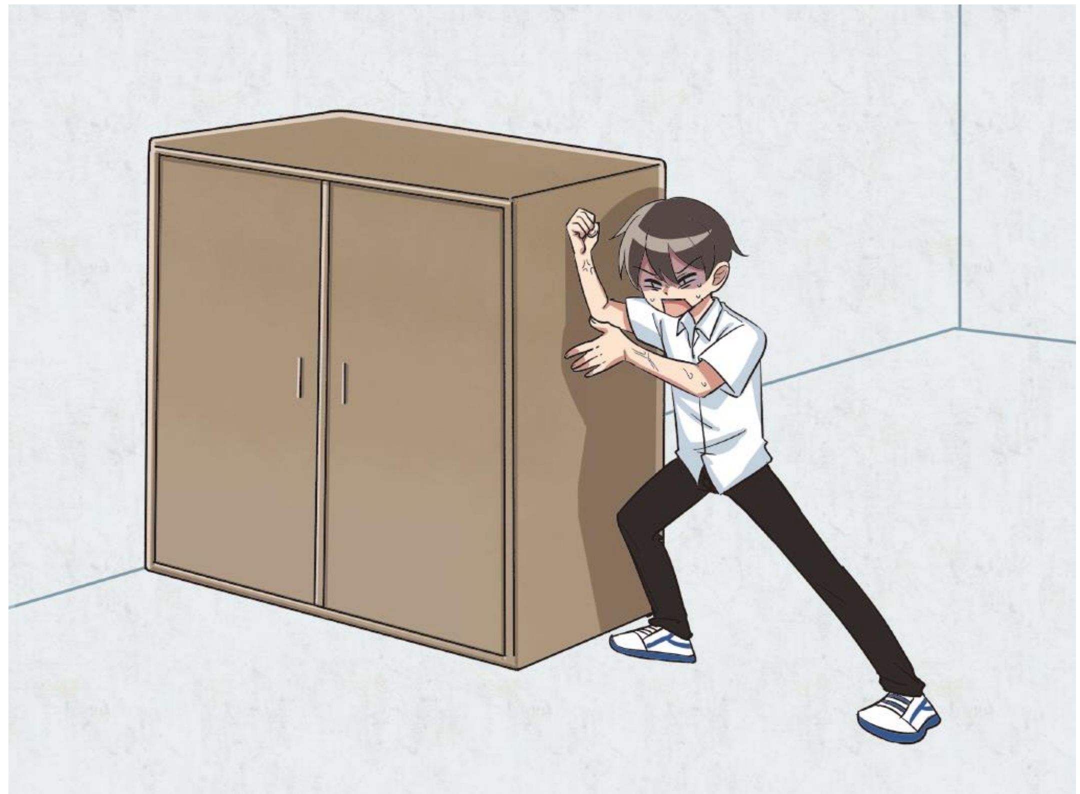
解

(2) 圓錐的表面積。

解

3 空間中的線與平面

生活中常會碰到直線跟平面的關係，例如：書櫃是否貼合牆面？天花板的橫梁是否平行地板？操場的旗桿是否垂直地面？

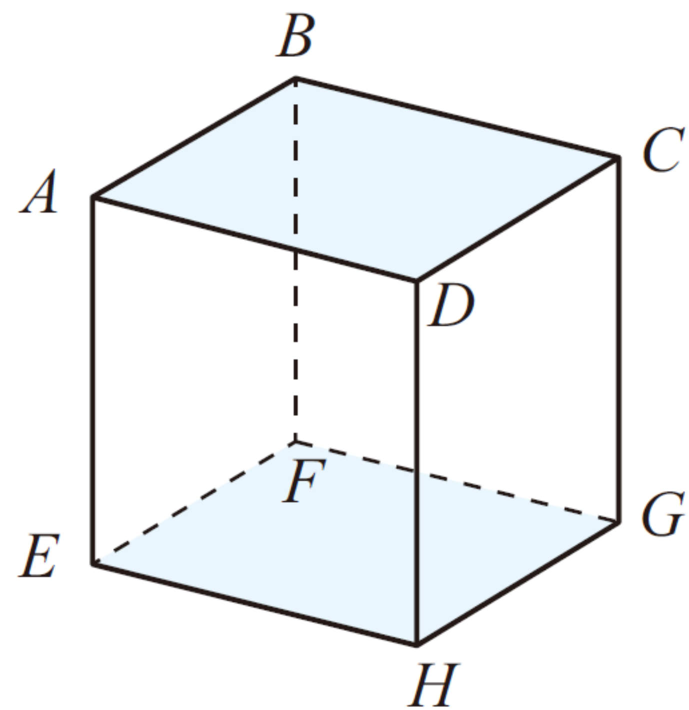


從中我們可以觀察到直線與平面的關係。

垂直

在長方體中，相鄰的兩面會互相垂直，如右圖的矩形 $ABFE$ 與矩形 $EFGH$ 互相垂直，記為

矩形 $ABFE \perp$ 矩形 $EFGH$。



類題演練

如圖 1，空間中，
若平面 E_1、E_2 分別與長方體相鄰的面緊密貼合，
則稱平面 E_1 垂直於平面 E_2，記為 $\mathbf{E_1 \perp E_2}$。
如圖 2，若有一平面未貼合，則 E_1 與 E_2 不垂直。

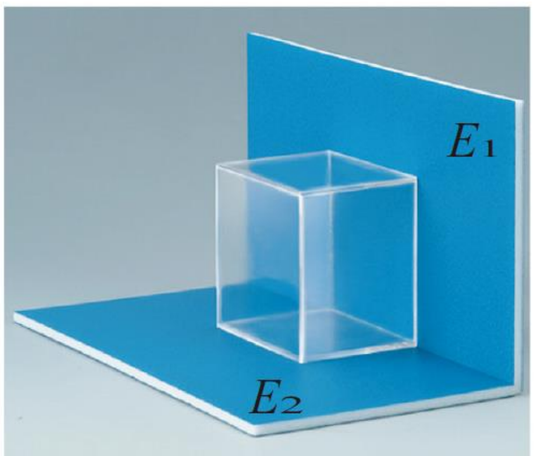


圖 1
兩平面垂直

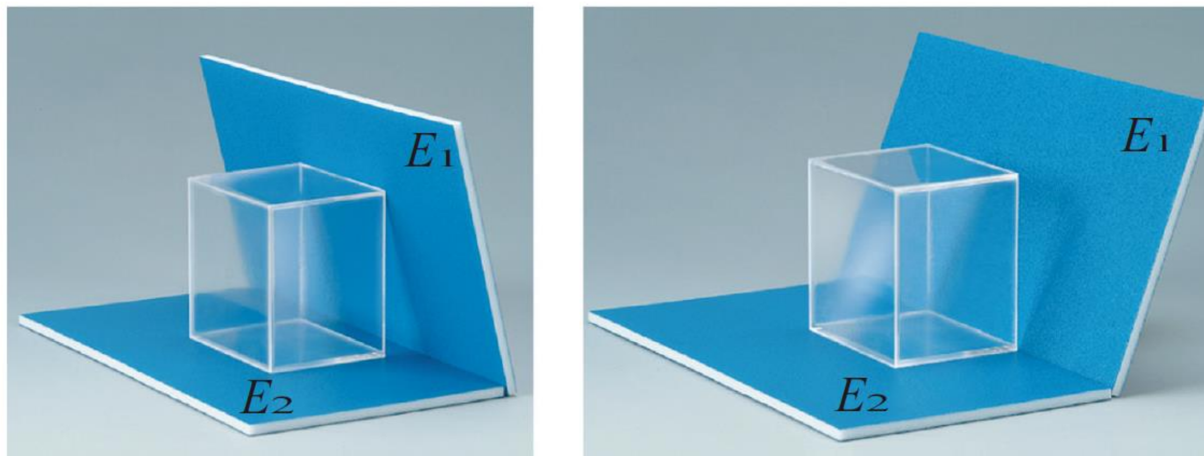
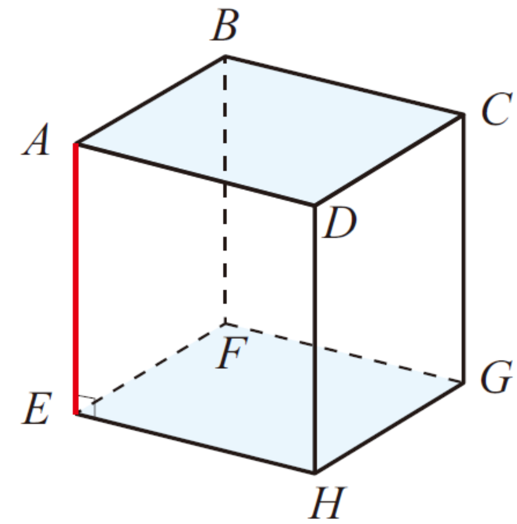
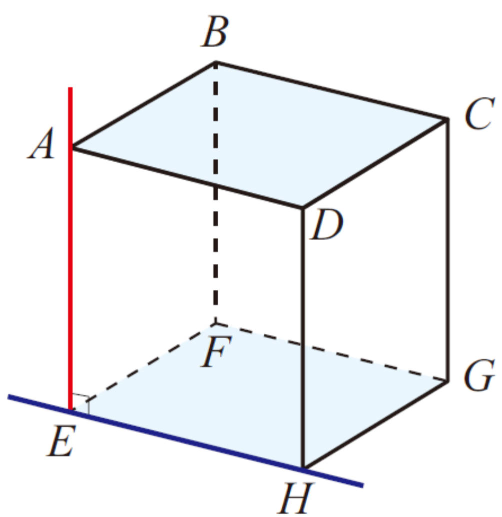


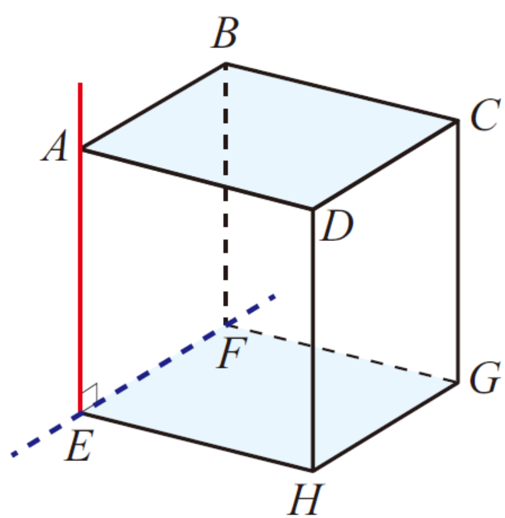
圖 2
兩平面不垂直

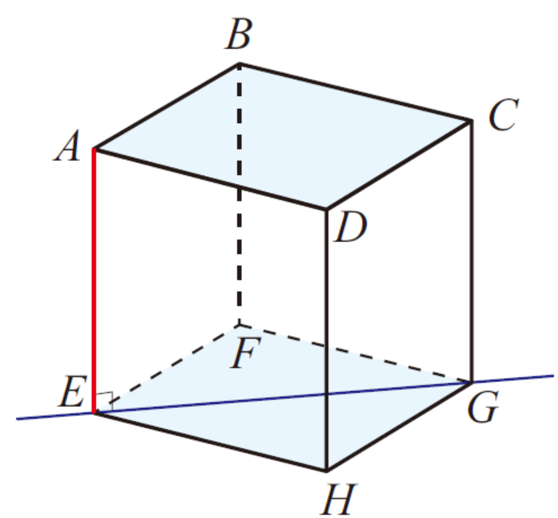
長方體中，高與底面會互相垂直，如右圖，長方體的高 $\overline{AE}$ 與底面 $EFGH$ 互相垂直，記為直線 $AE \perp$ 平面 $EFGH$。



此時，平面 $EFGH$ 上通過垂足 E 的任一直線皆會與 $\overleftrightarrow{AE}$ 垂直，例如 $\overleftrightarrow{AE} \perp \overleftrightarrow{EH}$、$\overleftrightarrow{AE} \perp \overleftrightarrow{EF}$、$\overleftrightarrow{AE} \perp \overleftrightarrow{EG}$。

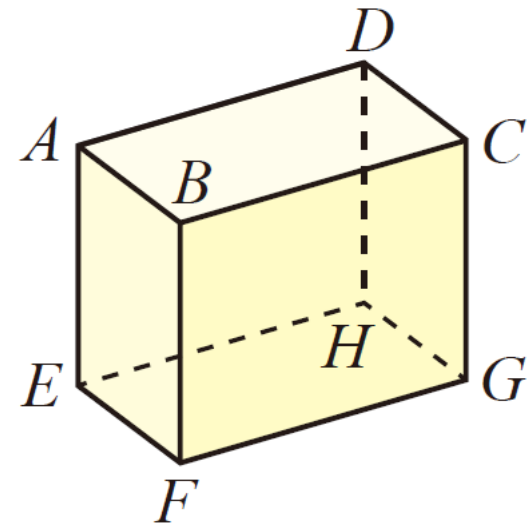






類題演練

根據右圖長方體的標示，找出與矩形 $ABFE$ 垂直的平面或線段。



解

□ 矩形 $BCGF$ □ 矩形 $DCGH$

□ $\overline{BC}$ □ $\overline{BF}$

□ $\overline{FG}$ □ $\overline{CG}$

利用直線與平面的垂直關係，我們可以計算長方體的對角線長度。

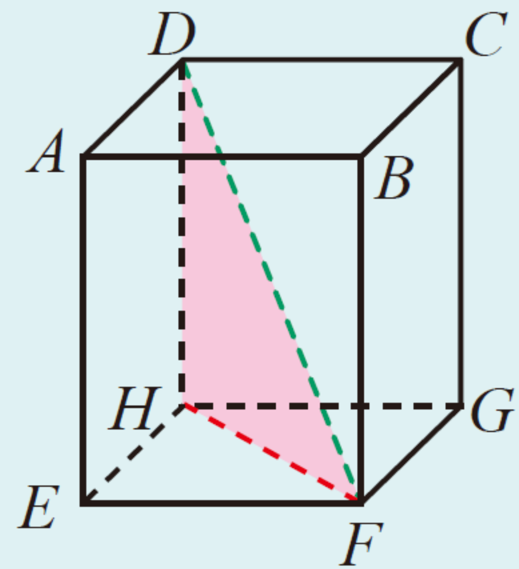
例 5 計算長方體的對角線

根據右圖長方體的標示，

若 $\overline{EF}=8$，$\overline{HE}=6$，$\overline{DH}=10$，

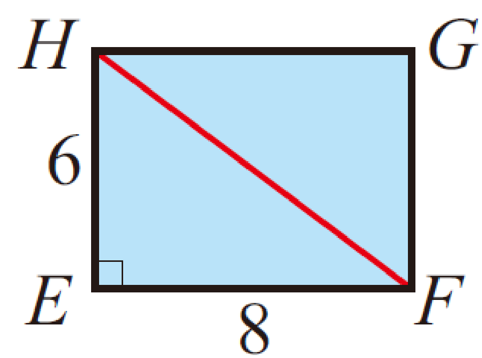
試求：(配合附件(+))

(1) $\overline{HF}$ 的長度。



解 (1) 由畢氏定理算得矩形 $EFGH$ 的對角線，

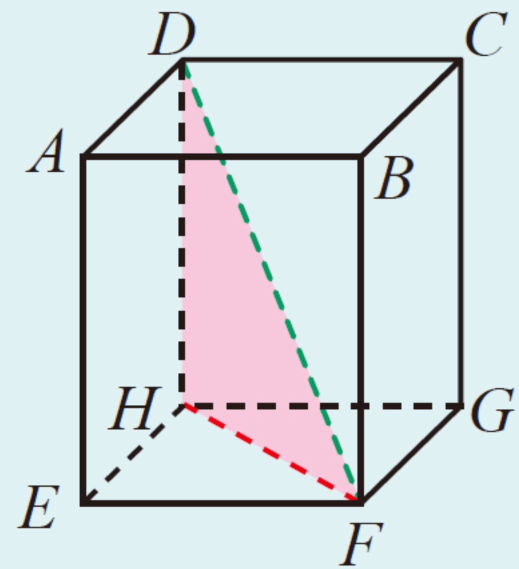
$\overline{HF}=\sqrt{6^2+8^2}=10$。#



例5 計算長方體的對角線

類題演練

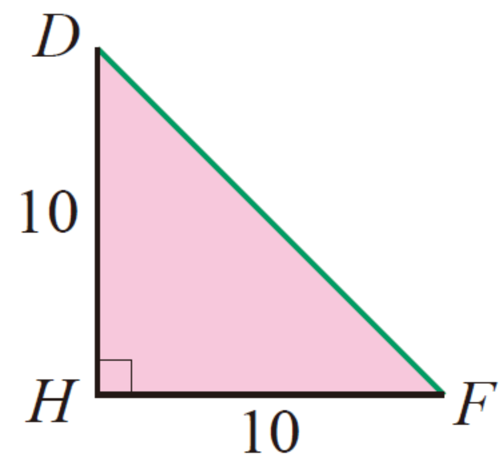
根據右圖長方體的標示，
若 $\overline{EF}=8$，$\overline{HE}=6$，$\overline{DH}=10$，
試求：(配合附件(十))
(2) $\overline{DF}$ 的長度。



解 (2) $\because \overline{DH}\perp$ 矩形 $EFGH$
$\therefore \overline{DH}\perp\overline{HF}$

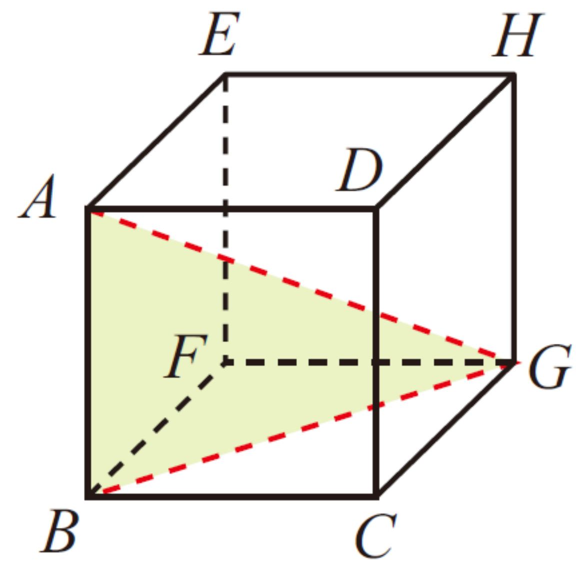
由畢氏定理算得 $\triangle DHF$ 的斜邊

$\overline{DF}=\sqrt{10^2+10^2}=10\sqrt{2}$ #

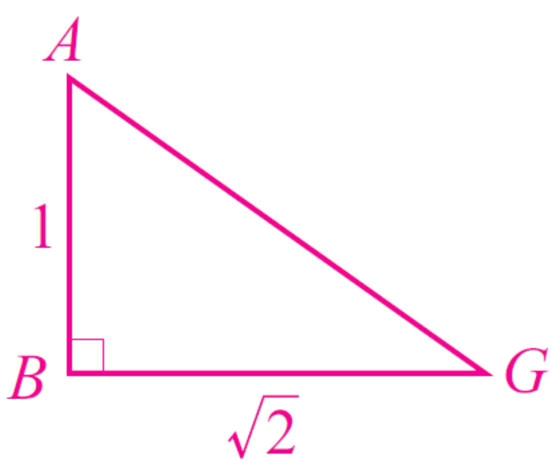


隨堂練習

右圖是一個邊長為 1 的正方體，試求對角線 $\overline{AG}$ 的長度。



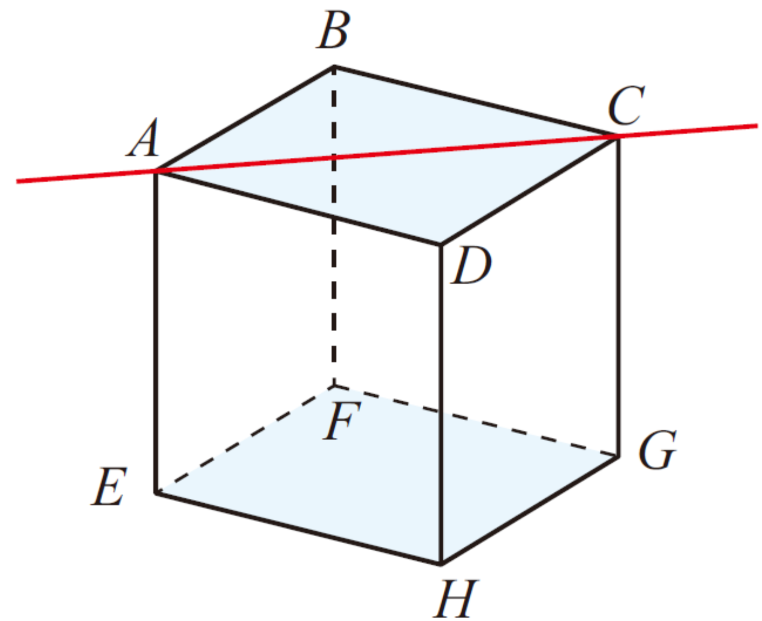
解



平行與歪斜

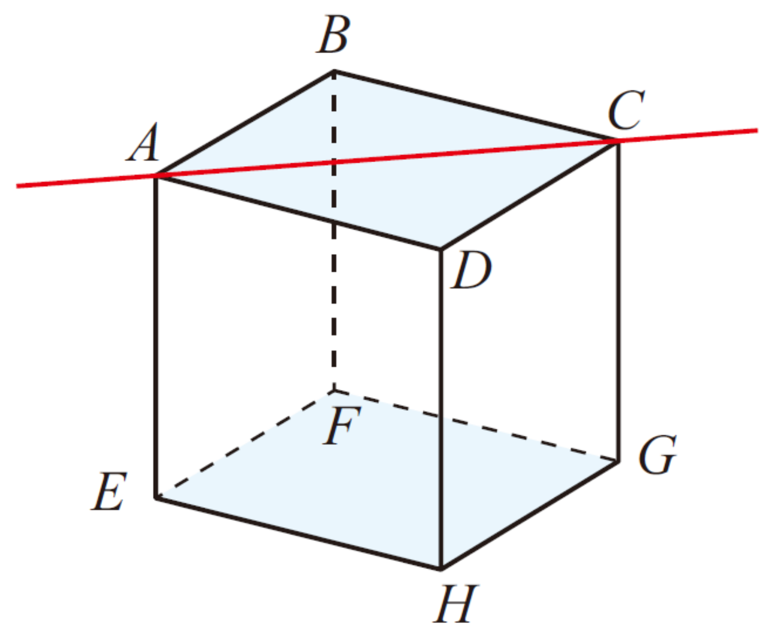
在長方體中，相對的兩面會互相平行，如右圖，矩形 $ABCD$ 與矩形 $EFGH$ 互相平行，記為

平面 $ABCD$ // 平面 $EFGH$。



此時，

底面 $ABCD$ 上的 $\overleftrightarrow{AB}$、$\overleftrightarrow{AC}$、$\overleftrightarrow{AD}$ 與底面 $EFGH$ 不相交，故 $\overleftrightarrow{AB}$、$\overleftrightarrow{AC}$、$\overleftrightarrow{AD}$ 皆與底面 $EFGH$ 平行。



事實上，若矩形 $ABCD$ 與矩形 $EFGH$ 互相平行，則底面 $ABCD$ 上的任何一條直線皆與底面 $EFGH$ 平行。

在圖 1 長方體中，

矩形 $ABCD$ 上的 $\overleftrightarrow{AB}$ 與矩形 $EFGH$ 上的 $\overleftrightarrow{EF}$、$\overleftrightarrow{EH}$ 皆不相交。

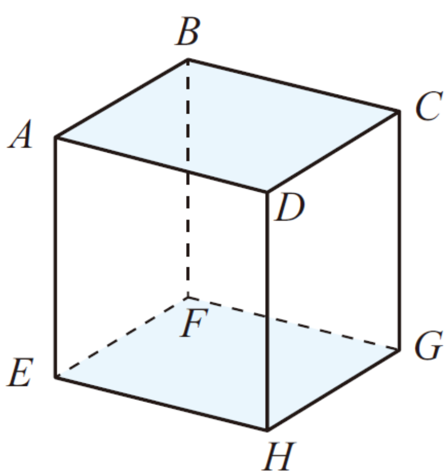


圖 1

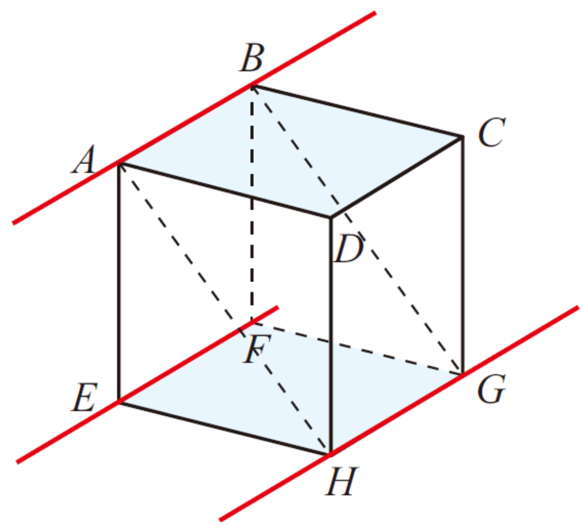


圖 2

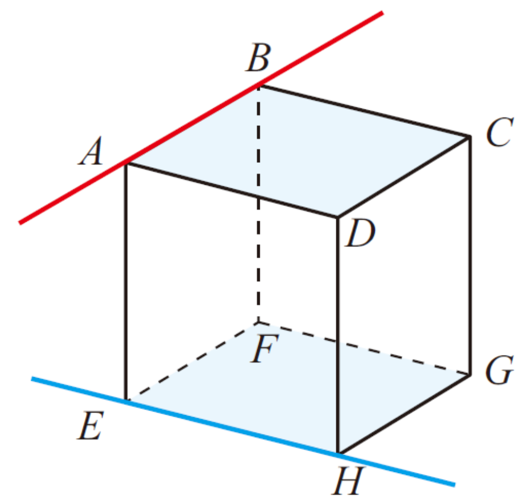


圖 3

此時，

❶ 如圖 2，不相交的 $\overleftrightarrow{AB}$ 與 $\overleftrightarrow{EF}$ 落在同一平面 $ABFE$ 上，我們稱 $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{EF}$；
同樣地，不相交的 $\overleftrightarrow{AB}$ 與 $\overleftrightarrow{GH}$ 落在同一平面 $ABGH$ 上，我們稱 $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{GH}$；

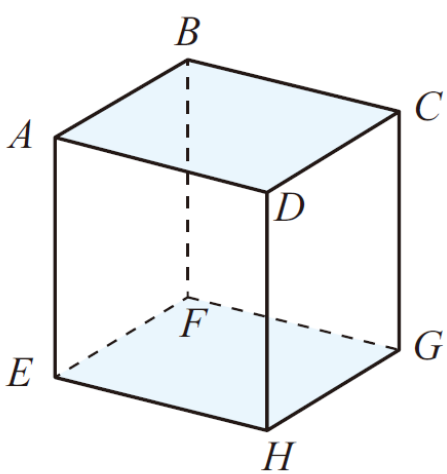


圖 1

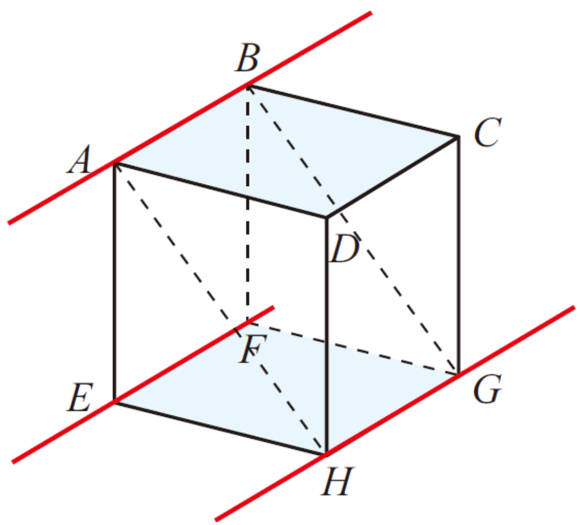


圖 2

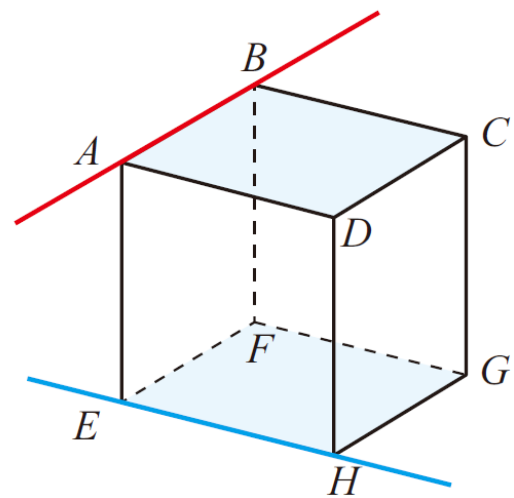


圖 3

類題演練

❷ 如圖 3，不相交的 $\overleftrightarrow{AB}$ 與 $\overleftrightarrow{EH}$ 不落在同一平面上，故 $\overleftrightarrow{AB}$ 與 $\overleftrightarrow{EH}$ 不平行，我們稱 $\overleftrightarrow{AB}$ 與 $\overleftrightarrow{EH}$ 互相**歪斜**。(配合附件 (十一))

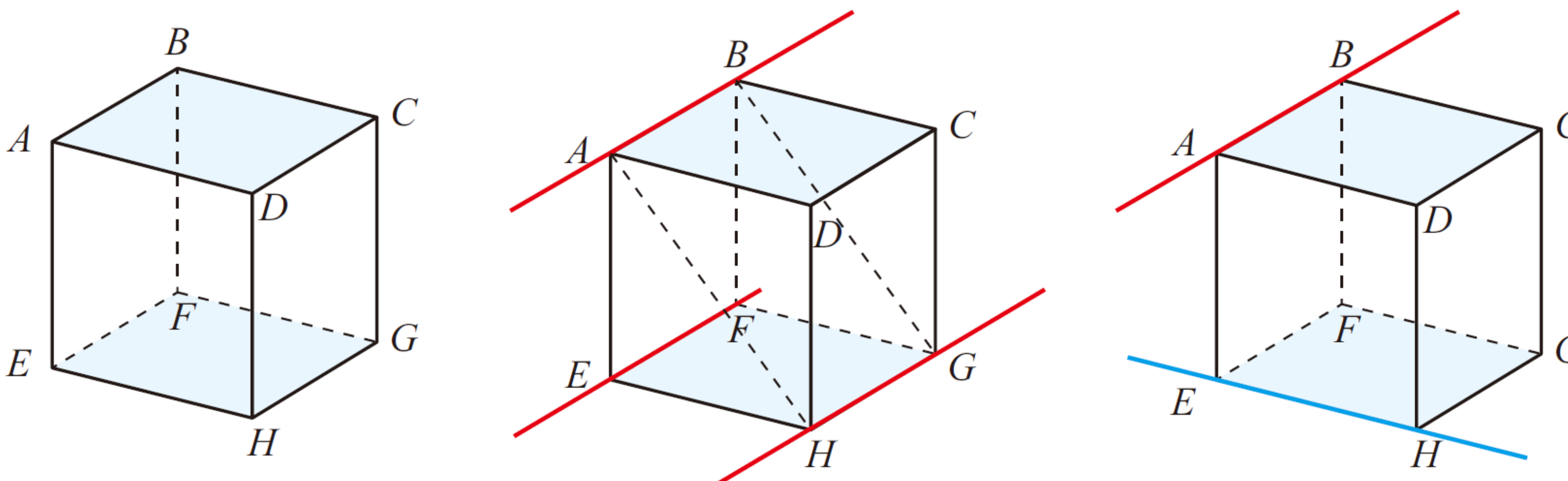
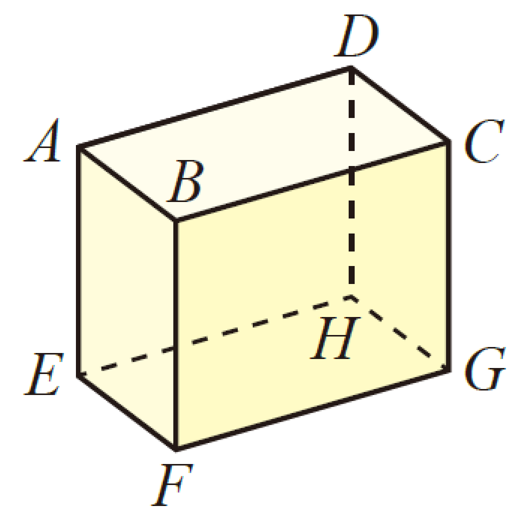


圖 1　圖 2　圖 3

隨堂練習

根據右圖長方體的標示，找出



(1) 與矩形 $ABFE$ 平行的邊或面：

□ 矩形 $BCGF$ □ 矩形 $DCGH$

□ $\overline{BC}$ □ $\overline{BF}$ □ $\overline{CD}$ □ $\overline{CG}$

(2) 與 $\overline{BC}$ 平行的邊或面：

□ 矩形 $ABCD$ □ 矩形 $EFGH$

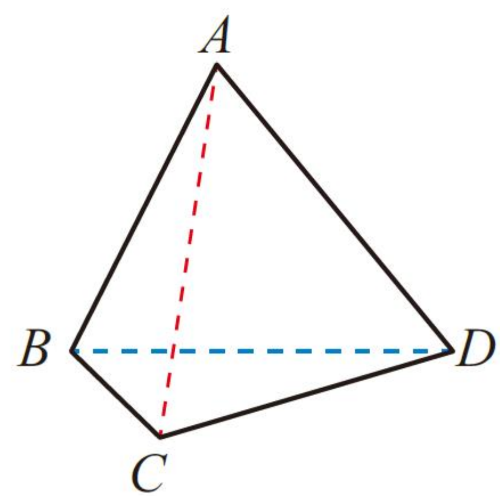
□ $\overline{AE}$ □ $\overline{EF}$ □ $\overline{DH}$ □ $\overline{EH}$

(3) 與 $\overline{BF}$ 歪斜的邊：

□ $\overline{EF}$ □ $\overline{FG}$ □ $\overline{CD}$ □ $\overline{DH}$

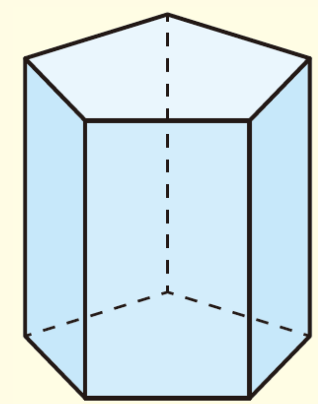
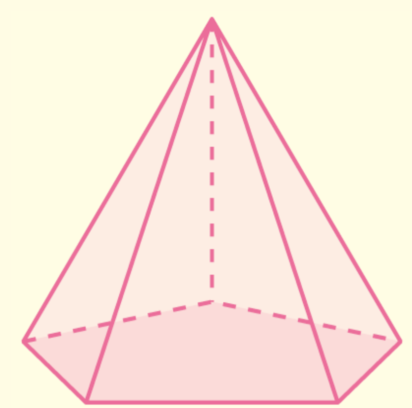
數養知識 60° 的平衡

在正四面體 $ABCD$ 中，移除一組歪斜 $\overline{AC}$ 與 $\overline{BD}$，即公共藝術《60°的平衡》骨架結構。藝術家李再鈐介紹這件立體幾何雕塑時這麼說：「這個很有意思！怎麼擺、怎麼放都不會錯！」(配合附件(十二))



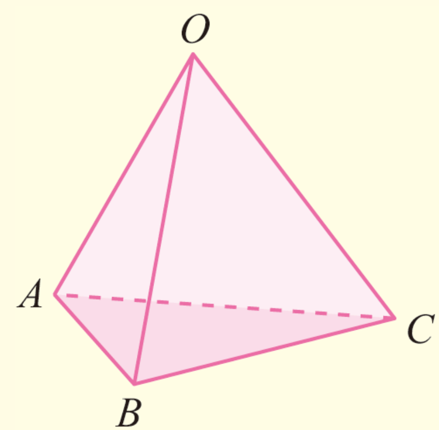
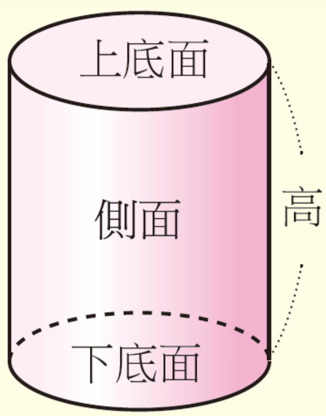
3-1 重點整理

1 立體圖形

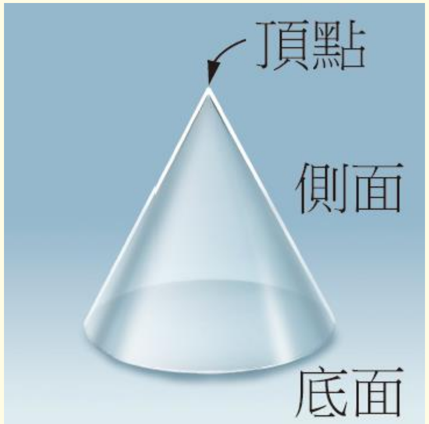
結構特徵	釋例
角柱 1. 底面為兩個全等的多邊形； 側面為數個矩形。 2. 底面 // 底面；底面 ⊥ 側面。 例 右圖為直五角柱。	
正角錐 1. 底面為一個正多邊形；側面為 數個全等的等腰三角形。 例 右圖為正五角錐。	

3-1 重點整理

1 立體圖形

結構特徵	釋例
正四面體 1. 底面與側面為全等的正三角形。 2. 由四個全等的正三角形所構成。 例 右圖為正四面體 $ABCO$。	
直圓柱 1. 底面為兩個等圓。 2. 側面可展開成矩形或平行四邊形，此時側面的高為圓柱的高。	

1 立體圖形

結構特徵	釋例
直圓錐 1. 底面為一個圓形。 2. 側面可展開成扇形，扇形的弧長等於底圓周長。	

3-1 重點整理

2 立體圖形的表面積與體積

(1) 柱體或錐體的表面積

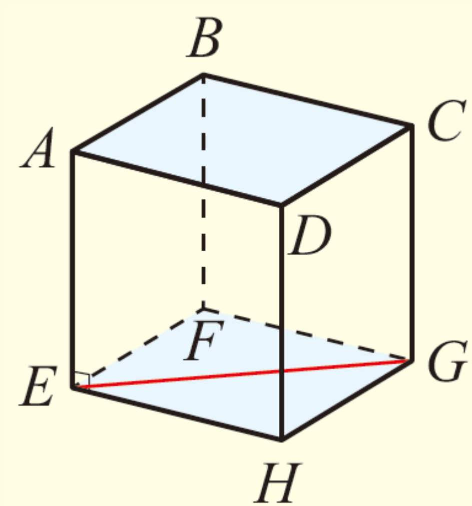
＝展開圖的面積

＝底面積＋側面積。

(2) 柱體的體積＝底面積×高。

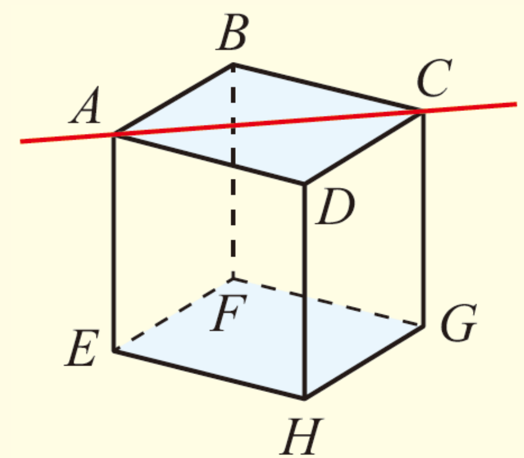
3-1 重點整理

3 空間中的線與平面

結構特徵	釋例
垂直 1. 長方體中，相鄰的兩面互相垂直。 2. 長方體中，高與底面垂直，也與底面上通過垂足的任一直線垂直。 例 如右圖，側面 $BCGF \perp$ 底面 $EFGH$；高 $\overline{AE} \perp$ 底面 $EFGH$ 且 $\overline{AE} \perp \overline{EH}$、$\overline{AE} \perp \overline{EF}$、$\overline{AE} \perp \overline{EG}$。	

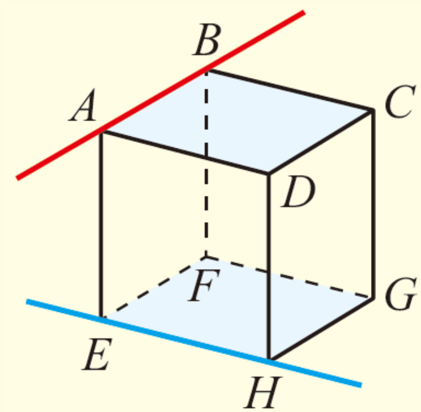
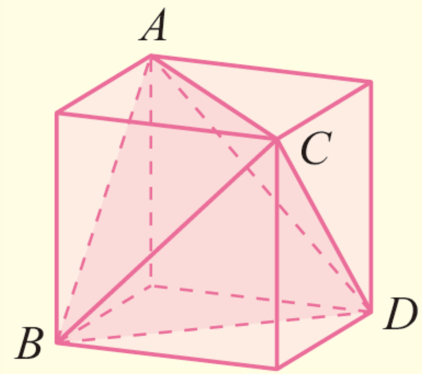
3-1 重點整理

3 空間中的線與平面

結構特徵	釋例
平行 1. 長方體中，相對的兩面互相平行。此時其中一面上的任一直線皆與另一平面平行。 例 如右圖，底面 $ABCD$ // 底面 $EFGH$；且 $\overleftrightarrow{AB}$、$\overleftrightarrow{AC}$、$\overleftrightarrow{AD}$ 皆與底面 $EFGH$ 平行。	

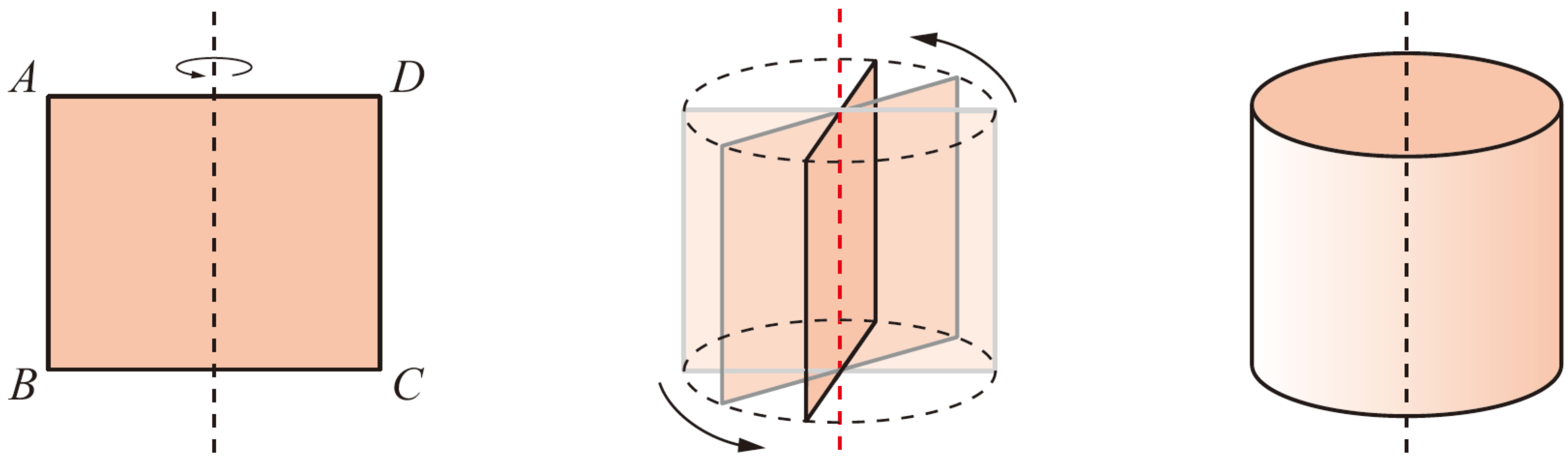
3-1 重點整理

3 空間中的線與平面

結構特徵	釋例
歪斜 1. 不相交且不平行的兩直線互相歪斜。 例 如右圖，長方體的 $\overleftrightarrow{AB}$ 與 $\overleftrightarrow{EH}$ 互相歪斜；正四面體的 $\overleftrightarrow{AC}$ 與 $\overleftrightarrow{BD}$ 互相歪斜。	

3-1 自我評量

1 小真使用 3D 列印的繪圖軟體，將矩形 $ABCD$ 依其鉛直方向的對稱軸旋轉，得到一個圓柱。若 $\overline{AD}=6$，$\overline{AB}=5$。試求：

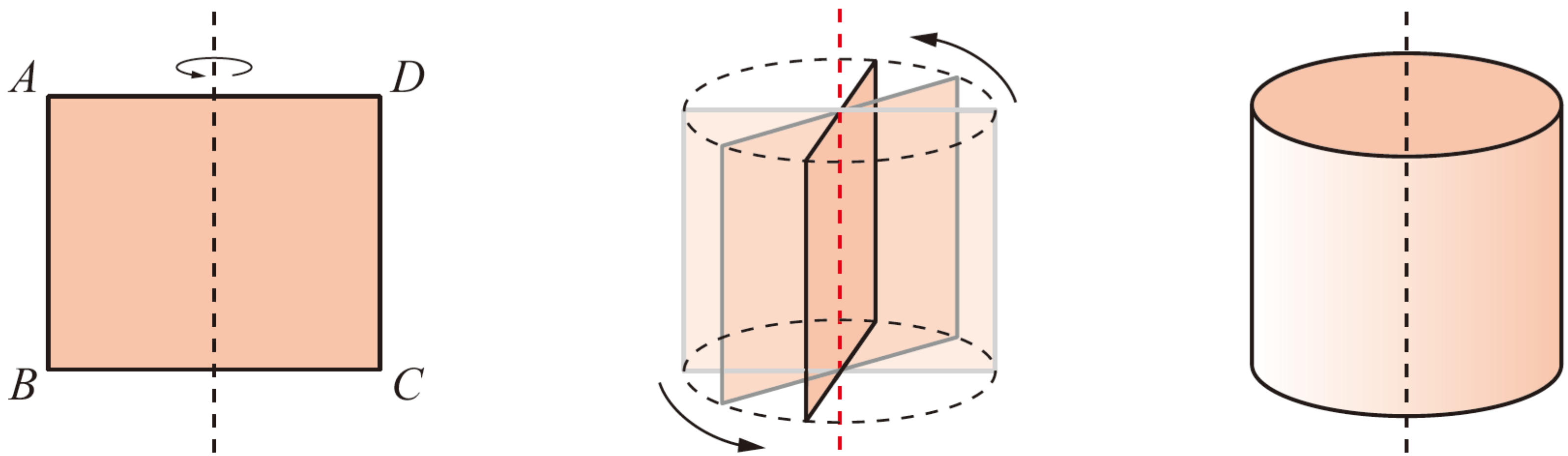


(1) 圓柱的體積。

解

3-1 自我評量

1 小真使用 3D 列印的繪圖軟體，將矩形 $ABCD$ 依其鉛直方向的對稱軸旋轉，得到一個圓柱。若 $\overline{AD}=6$，$\overline{AB}=5$。試求：

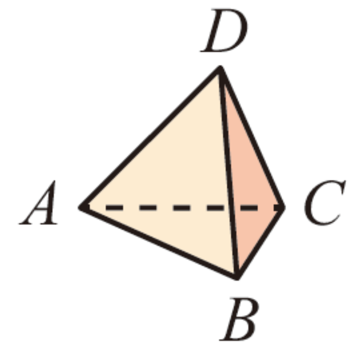


(2) 圓柱的表面積。

解

3-1 自我評量

2 已知正四面體 $ABCD$ 如右圖，回答下列各題：



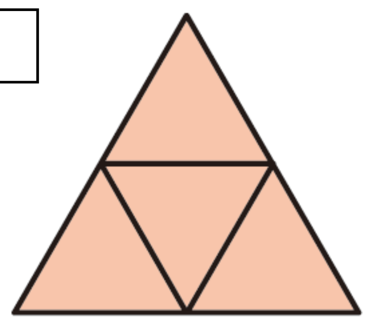
(1) 下列何者與 $\overline{AB}$ 互相歪斜？

解 □ $\overline{AC}$ □ $\overline{AD}$ □ $\overline{BC}$

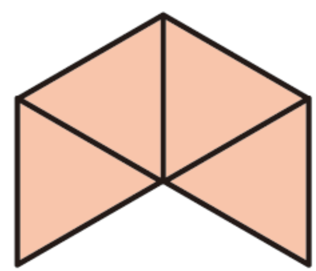
□ $\overline{BD}$ □ $\overline{CD}$

(2) 下列何者<u>不是</u>正四面體的展開圖？

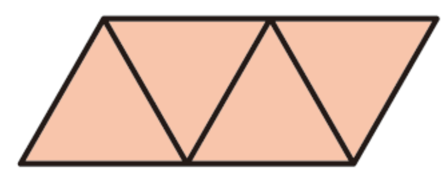
解 □



□



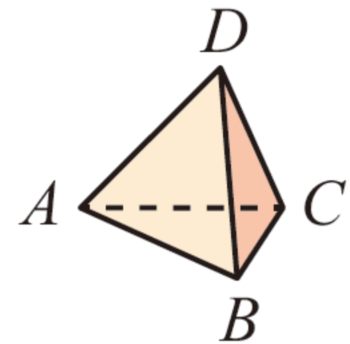
□



3-1 自我評量

2 已知正四面體 $ABCD$ 如右圖，回答下列各題：

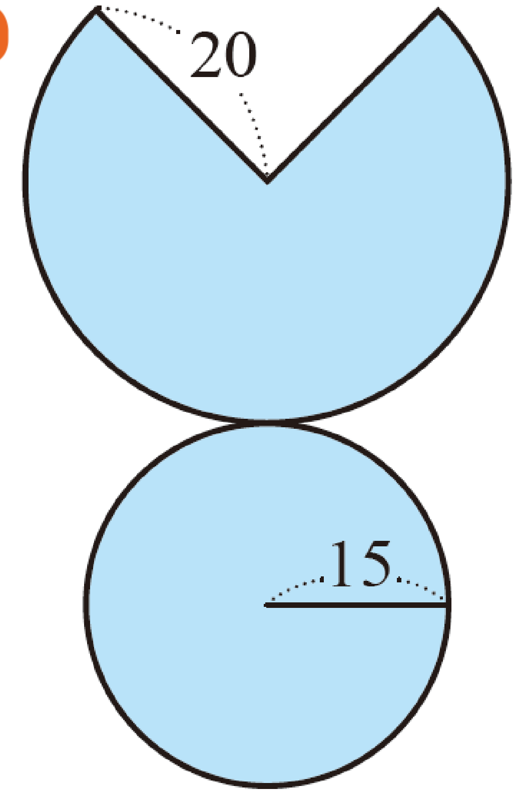
(3) 若 $\overline{AB}=1$，求正四面體的表面積。



解

3-1 自我評量

延伸演練



3 已知圓錐的展開圖如右，若扇形的半徑 = 20，底圓半徑 = 15，試求：

(1) 扇形的圓心角。

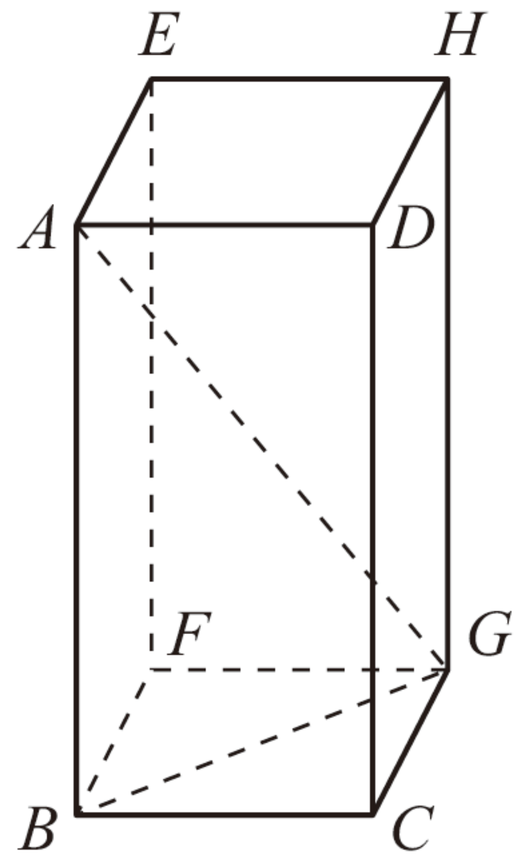
解

(2) 圓錐的表面積。

解

3-1 自我評量

4 右圖是一個長、寬、高分別為 40 公分、30 公分、80 公分的玻璃展示櫥窗，則一隻蚊子在櫥窗內部從 A 角落飛到 G 角落的最短距離為 $10\sqrt{89}$ # 公分。



解

3-1 自我評量

5 觀察右圖三角柱的標示並勾選正確答案：

解

(1) 與 $\overline{AB}$ 垂直的線段有

□ $\overline{BD}$ □ $\overline{BE}$ □ $\overline{BF}$ □ $\overline{CF}$

(2) 與 $\overline{AB}$ 平行的線段有

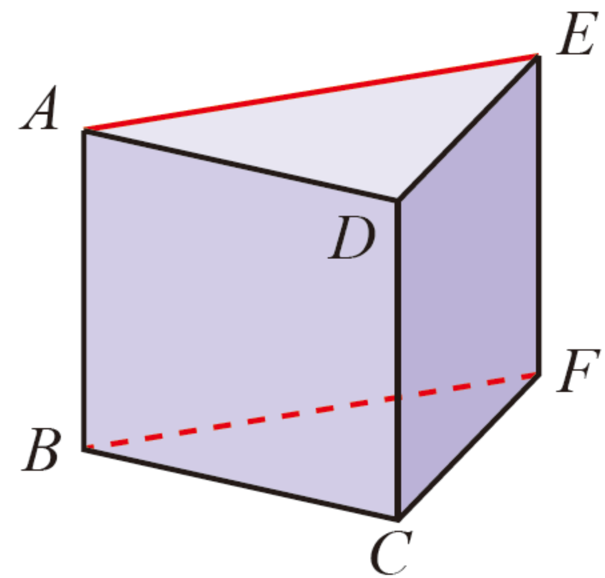
□ $\overline{BC}$ □ $\overline{CD}$ □ $\overline{DE}$ □ $\overline{FD}$

(3) 與 $\overline{AB}$ 歪斜的線段有

□ $\overline{AF}$ □ $\overline{EF}$ □ $\overline{DE}$ □ $\overline{FB}$

(4) 與 $\triangle ADE$ 垂直的線段有

□ $\overline{BD}$ □ $\overline{CF}$ □ $\overline{DE}$ □ $\overline{EF}$



3-1 自我評量

挑戰會考題

5 觀察右圖三角柱的標示並勾選正確答案：

解 (5) 與 $\triangle ADE$ 平行的線段有

□ $\overline{BE}$ □ $\overline{CF}$ □ $\overline{DE}$ □ $\overline{EF}$

(6) 與 $\triangle ADE$ 垂直的平面有

□ $\triangle BCF$ □ $\triangle ADE$

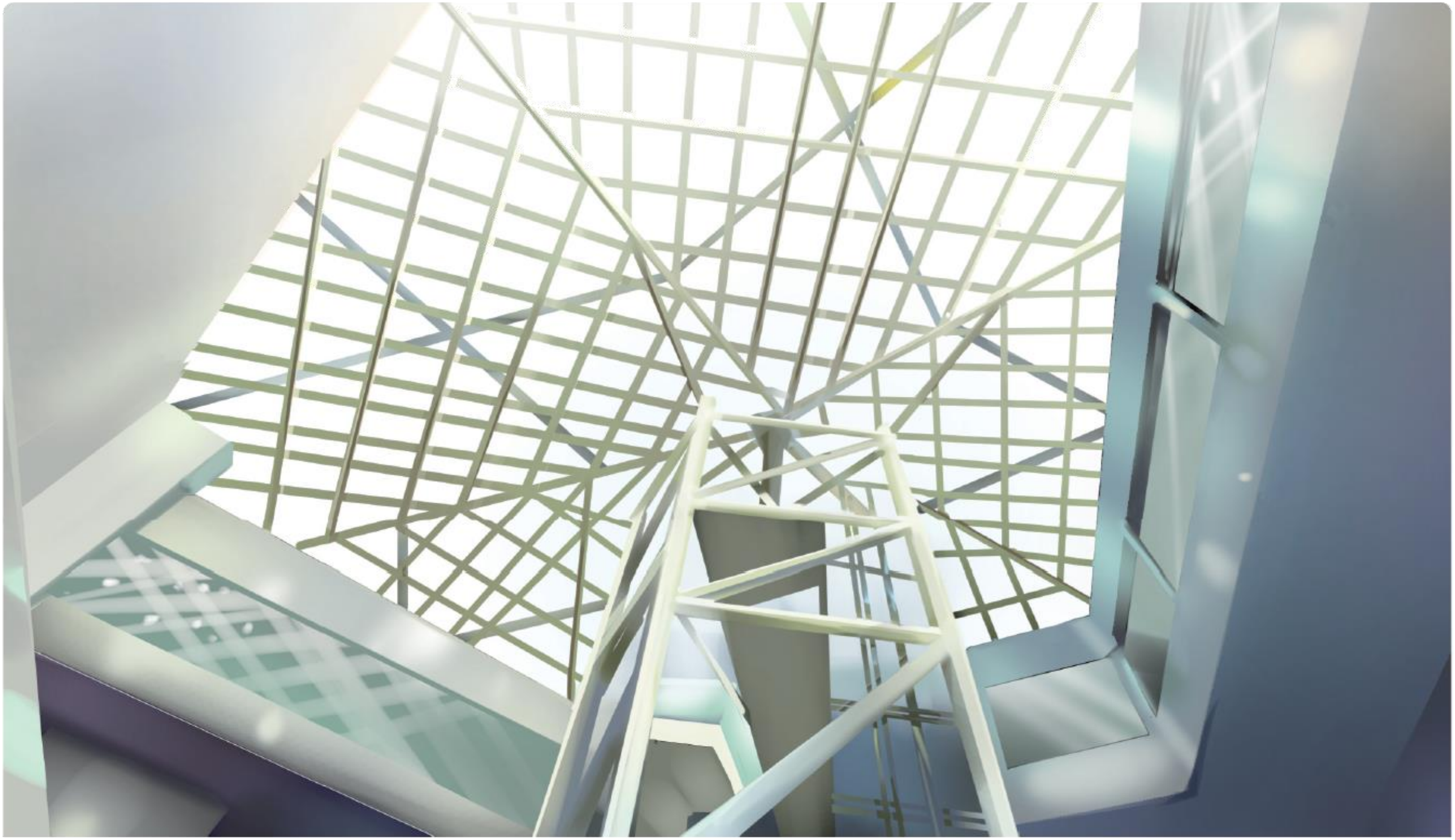
□ $\triangle BDF$ □ 矩形 $ABFE$

(7) 與 $\triangle ADE$ 平行的平面有

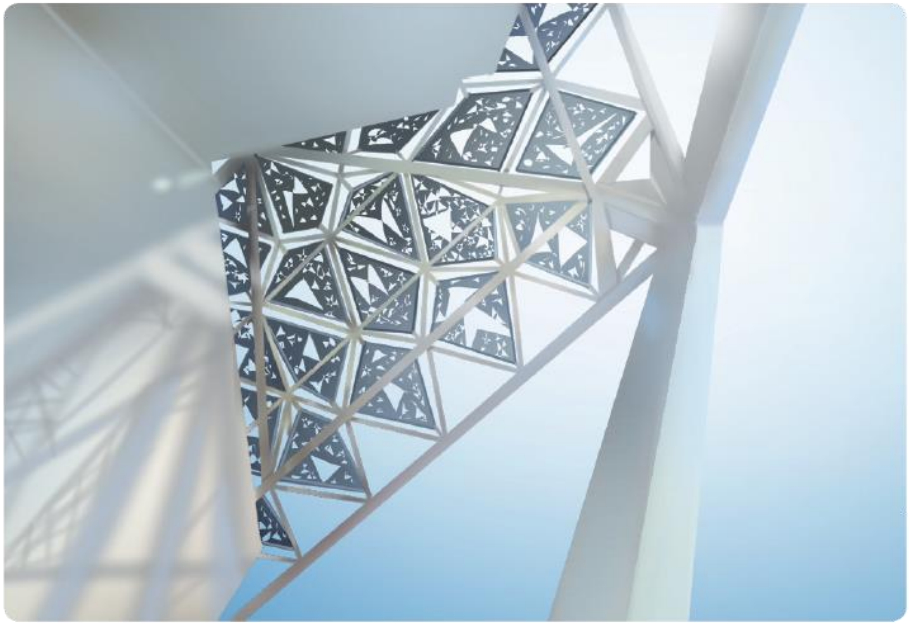
□ $\triangle BCF$ □ $\triangle ADE$

□ $\triangle BDF$ □ 矩形 $ABCD$

會呼吸的建築

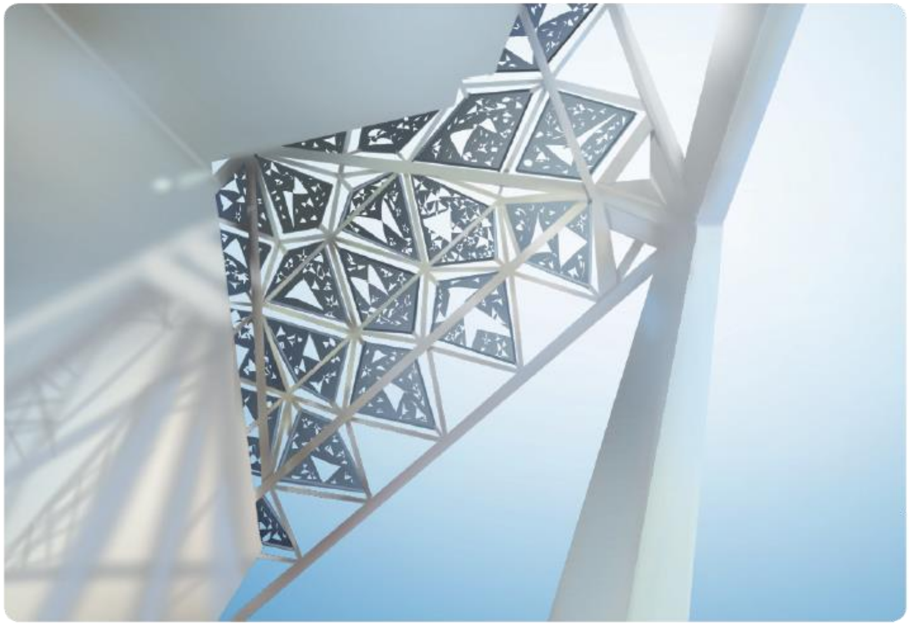


會呼吸的建築



你可曾於炎炎烈日時，在樹冠枝條扭結連生和葉子繁茂交錯的大樹下，享受徐徐微風的舒爽呢？相信你一定看過，燦爛的陽光在氤氳繚繞的晨霧中，穿過稠密的樹葉縫隙，緩緩舞動，一縷縷得灑滿了校園。

會呼吸的建築



臺南市美術館 2 館，便是一座如大樹般，會呼吸的建築，除了藝術造型外，更蘊含著文化、環保與休閒的功能。其主體建築是以臺南市市樹的花，也就是鳳凰花，轉化為既純粹又強烈的五角造型，屋頂則是以幾何造型製作的碎形結構，既有阻隔 80% 陽光的效果，又可讓 20% 的陽光穿過屋頂，猶如陽光穿過樹梢般，在屋內的牆上畫下一道道美麗的光影。

會呼吸的建築

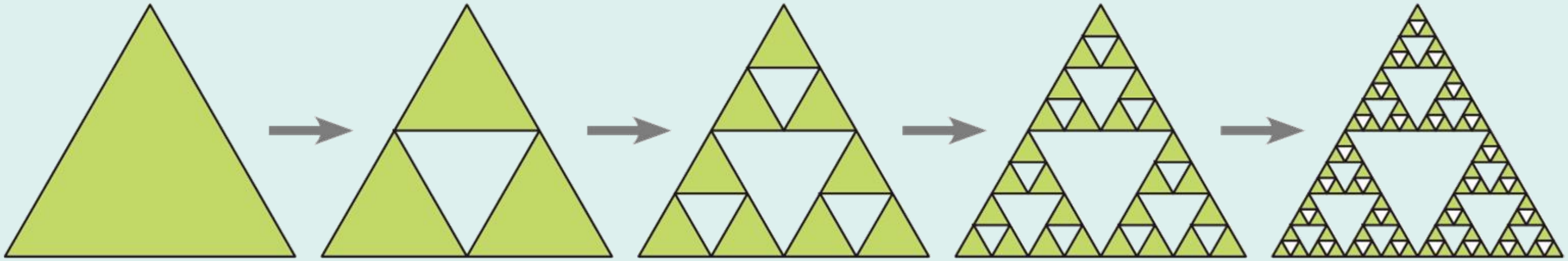
據政府統計：受到新冠肺炎疫情影響，2020 年 1 ~ 8 月，全臺博物館和美術館的參觀人數，臺南市美術館高居第一。讓我們一起來認識臺南市美術館 2 館的建築亮點吧！

會呼吸的建築

建築設計師關於碎形結構的靈感源自「謝爾賓斯基三角形 (*Sierpinski triangle*)」，其構造方法如下：

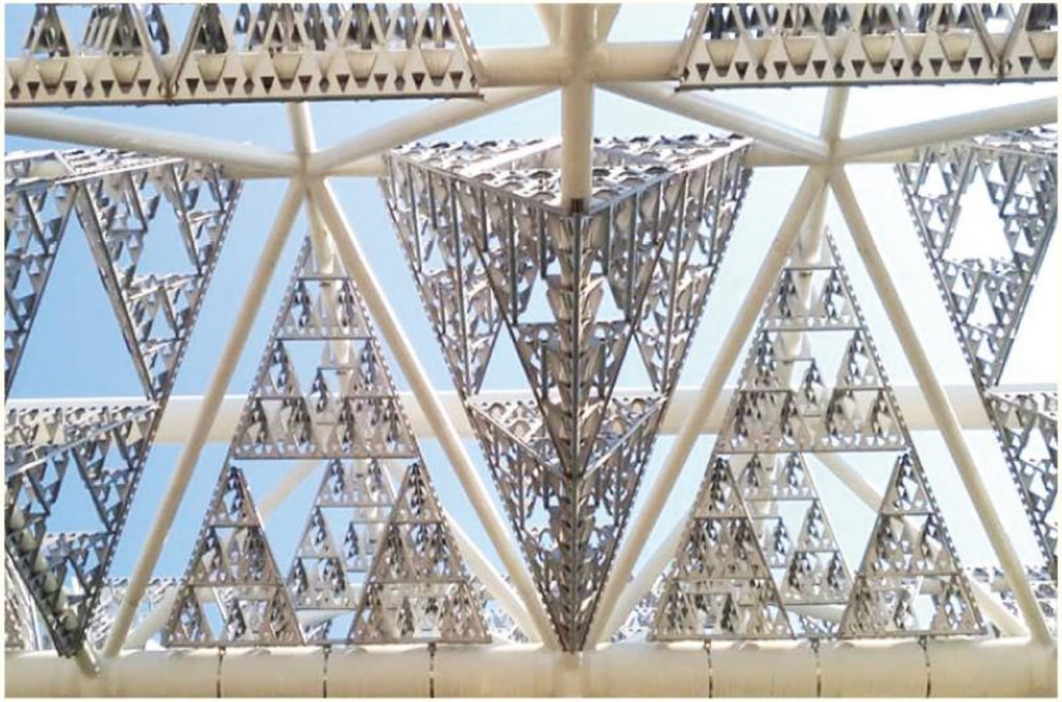
❶ 從每個「綠色三角形」的各邊中點挖空中心的小正三角形。

❷ 重複上述動作。



a_1 a_2 a_3 a_4 a_5

會呼吸的建築

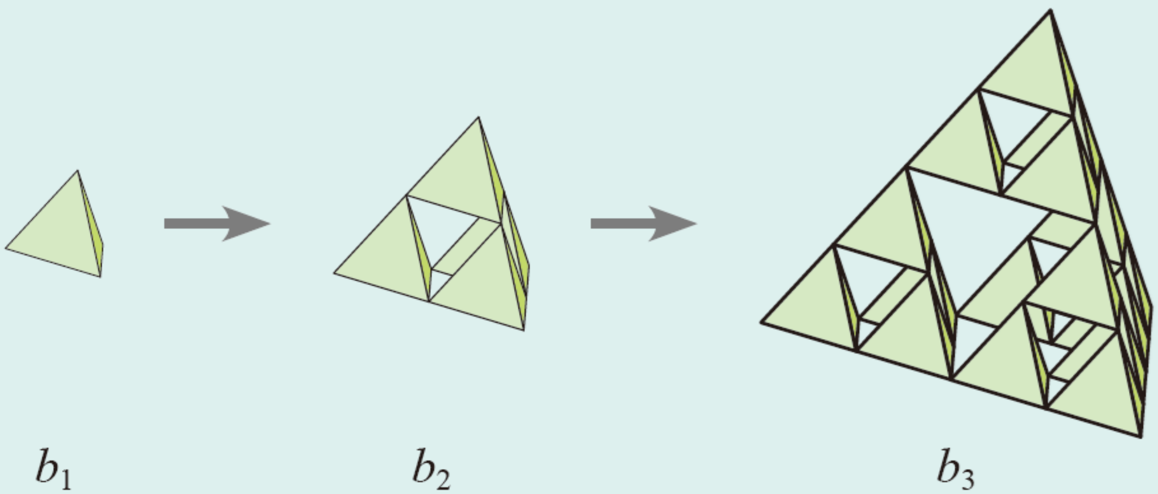


算算看，謝爾賓斯基三角形從 a_k 到 a_{k+1} 的面積變化規則為何？

若將中心挖空的概念套用在實際建築上，即得臺南市美術館 2 館屋頂模擬鳳凰樹遮蔭效果的數學應用。

會呼吸的建築

❶ 從每個「綠色三角錐」一組一組往外延伸。
❷ 重複上述動作。



可以參考附件（十三）製作屬於自己的碎形結構。

更多閱讀資訊維基百科「謝爾賓斯基三角形」條目

本節已結束。

請點選數學小博士→離開投影片。

歷屆試題 精熟題

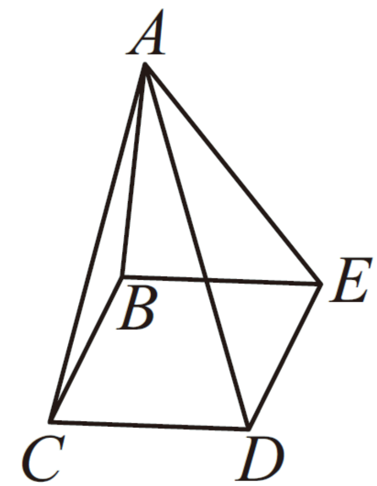
將圖(一)的正四角錐 $ABCDE$ 沿著其中的四個邊剪開後，形成的展開圖為圖(二)。判斷下列哪一個選項中的四個邊可為此四個邊？

(A) $\overline{AC}$、$\overline{AD}$、$\overline{BC}$、$\overline{DE}$

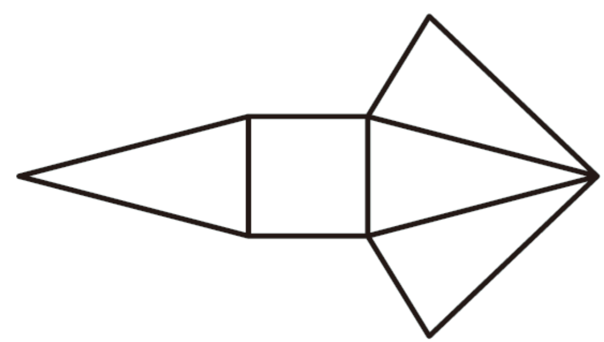
(B) $\overline{AB}$、$\overline{BE}$、$\overline{DE}$、$\overline{CD}$

(C) $\overline{AC}$、$\overline{BC}$、$\overline{AE}$、$\overline{DE}$

(D) $\overline{AC}$、$\overline{AD}$、$\overline{AE}$、$\overline{BC}$



圖(一)


圖(二)

解 (A)。

《104.會考》