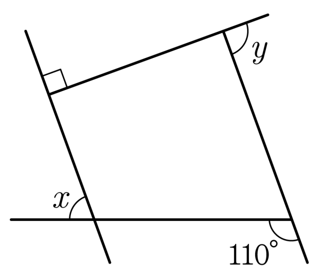
1. 다음 그림에서 $\angle x + \angle y$ 의 값은?

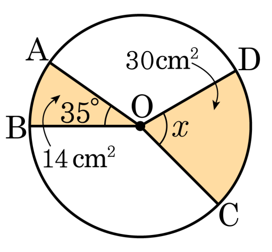


① 100° ② 120° ③ 130° ④ 140° ⑤ 160°

해설

$\angle x + \angle y = 360° - (90° + 110°) = 160°$

2. 다음 그림의 원 O 에서 $\angle\mathrm{AOB} = 35°$, 부채꼴 AOB 의 넓이가 $14\mathrm{cm}^2$, 부채꼴 COD 의 넓이가 $30\mathrm{cm}^2$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?



① 60° ② 68° ③ 72° ④ 75° ⑤ 80°

해설
부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로,
$14 : 30 = 35° : x$
$\therefore\ \angle x = 75°$

3. 다음 중 회전체가 아닌 것은?

① 구 ② 원뿔 ③ 정육면체
④ 원뿔대 ⑤ 원기둥

해설
곡면이 없는 정육면체가 회전체가 아니고 다면체이다.

4. 다음 입체도형 중에서 밑면에 수직인 평면으로 자를 때, 그 잘린 면의 모양이 원인 것은?

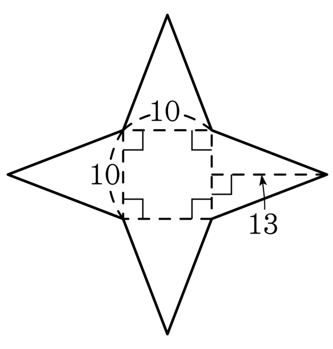
① 원뿔 ② 원뿔대 ③ 구

④ 반구 ⑤ 원기둥

해설

③ 구는 어느 방향으로 자르더라도 단면이 항상 원이다.

5. 다음 그림은 어느 입체도형의 전개도이다. 이 전개도로 만들어지는 입체도형의 겉넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 360

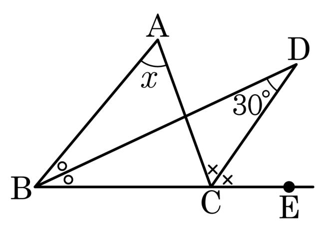
해설

정사각뿔의 밑넓이는 $10 \times 10 = 100$ 이다.

또한, 옆넓이는 $\left(10 \times 13 \times \frac{1}{2}\right) \times 4 = 260$ 이다.

따라서 구하는 겉넓이는 360 이다.

6. 다음 그림에서 $\angle ABC$, $\angle ACE$의 이등분선의 교점을 D 라 한다. $\angle D = 30°$일 때, $\angle x$의 크기를 구하여라.



▶ 답: °

▷ 정답: 60°

해설

$\angle ABD = \angle DBC = \angle a$, $\angle ACD = \angle DCE = \angle b$ 라 하면
한 외각은 이웃하지 않는 두 내각의 합과 같으므로 $\triangle BDC$ 에서
$\angle b = 30° + \angle a$
$\therefore \angle b - \angle a = 30° \cdots ①$
$\triangle BAC$ 에서
$2\angle b = \angle x + 2\angle a$
$\therefore \angle x = 2\angle b - 2\angle a \cdots ②$
①을 ②에 대입하면
$\angle x = 2 \times 30° = 60°$

7. 정십이각형의 한 내각의 크기를 $a°$, 정육각형의 외각의 크기의 합을 $b°$ 라 할 때, $a+b$ 의 값은?

① 150 ② 360 ③ 468 ④ 480 ⑤ 510

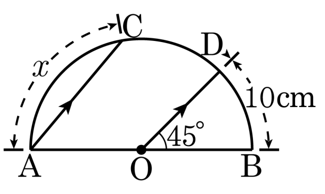
해설

$a = \dfrac{180° \times (12-2)}{12} = 150°$

$b = 360°$

$\therefore\ a+b = 510$

8. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름이고, $\overline{AC} \,/\!/\, \overline{OD}$ 이다. $\angle BOD = 45°$, 5.0pt$\overset{\frown}{BD} = 10\text{cm}$ 일 때, 5.0pt$\overset{\frown}{AC}$ 의 길이를 구하여라.



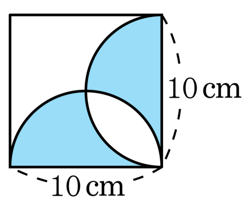
▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : 20 cm

해설

점 O 에서 점 C 에 선을 그으면 $\triangle AOC$ 는 이등변삼각형이고,
$\overline{AC} \,/\!/\, \overline{OD}$ 이므로 $\angle CAO = \angle DOB = 45°$,
$\angle AOC = 180° - 45° - 45° = 90°$ 이다.
따라서 $45° : 90° = 10 :$ 5.0pt$\overset{\frown}{AC}$, 5.0pt$\overset{\frown}{AC} = 20(\text{cm})$ 이다.

9. 다음 그림과 같은 도형의 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.

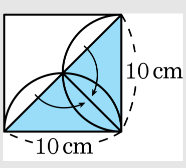


▶ 답 : ＿＿＿＿＿＿＿＿ cm^2

▷ 정답 : 50 cm^2

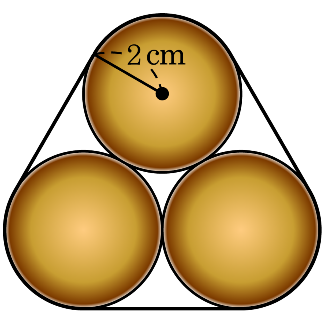
해설

그림과 같이 이동시키면 색칠한 부분의 넓이는 삼각형의 넓이와 같으므로



$\frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50(cm^2)$ 이다.

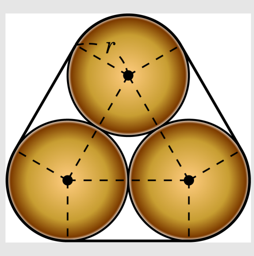
10. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 2m 인 원통형의 나무토막을 테이프로 묶을 때, 필요한 테이프의 최소 길이는? (단, 테이프의 매듭의 길이를 생각하지 않는다.)



① $(12+4\pi)$cm　② $(12+2\pi)$cm　③ $(6+4\pi)$cm
④ $(6+2\pi)$cm　⑤ $(6+\pi)$cm

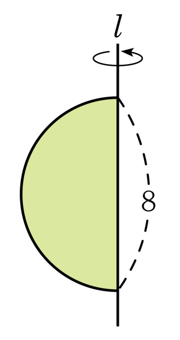
해설

다음 그림과 같이 선을 그으면



곡선의 길이는 반지름이 $r$cm 인 원의 둘레이므로 $2\pi\times r=2\pi r$
직선의 길이는 $2r\times3=6r$
$r=2$ 이므로, 필요한 끈의 길이는 $4\pi+12$(cm) 이다.

11. 다음 그림과 같이 지름이 8 인 반원을 직선 l 을 축으로 하여 회전시켰을 때, 생기는 입체도형을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이는?

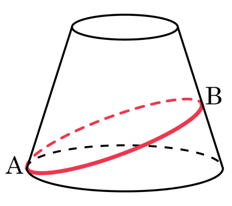


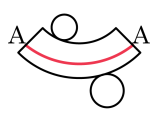
① 4π ② 8π ③ 16π ④ 24π ⑤ 64π

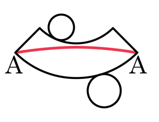
해설

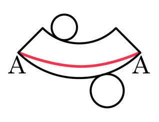
회전축을 포함하는 평면으로 자르면 반지름의 길이가 4 인 원 모양이므로 단면의 넓이는 $\pi \times 4^2 = 16\pi$ 이다.

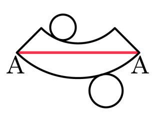
12. 다음 그림과 같이 원뿔대의 밑면의 한 점 A에서 출발하여 한 바퀴 돌아 다시 돌아오는 가장 짧은 선을 전개도에 바르게 나타낸 것은? (단, 점 B는 모선 위에 있다.)

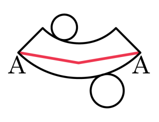


① 

② 

③ 

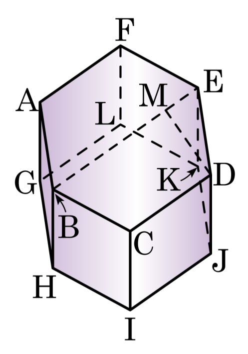
④ 

⑤ 

해설

가장 짧은 선이므로 직선이다.

13. 다음 그림은 $\overline{BH}=4\text{cm}$, $\overline{AF}=\overline{IJ}=5\text{cm}$, $\overline{BE}=9\text{cm}$, $\overline{DM}=4\text{cm}$인 각기둥이다. 이 입체도형의 부피를 구하여라.



① 210cm^3 ② 212cm^3 ③ 214cm^3

④ 220cm^3 ⑤ 224cm^3

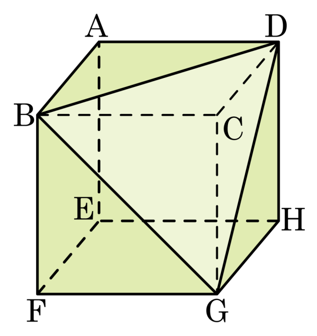
해설

(부피)=(밑넓이)×(높이)

$=\left\{(5+9)\times 4\times\frac{1}{2}\times 2\right\}\times 4$

$=224(\text{cm}^3)$

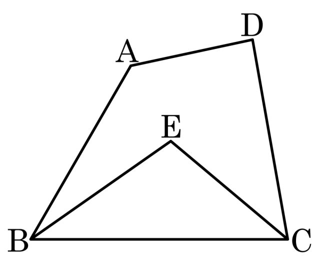
14. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6cm 인 정육면체에서 삼각뿔 C − BGD 를 잘라 낸 후 남은 입체도형의 부피는?



① $36\mathrm{cm}^3$ ② $60\mathrm{cm}^3$ ③ $86\mathrm{cm}^3$
④ $120\mathrm{cm}^3$ ⑤ $180\mathrm{cm}^3$

해설
(정육면체의 부피)$= 6^3 = 216$
(삼각뿔의 부피)$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 6^3 = 36$
$\therefore\ V = 216 - 36 = 180\mathrm{cm}^3$

15. 다음 그림의 사각형 ABCD 에서 $\angle C$ 와 $\angle B$ 의 이등분선의 교점이 점 E 이고, $\angle A + \angle D = 210°$ 일 때, $\angle CEB$ 의 크기를 구하여라.



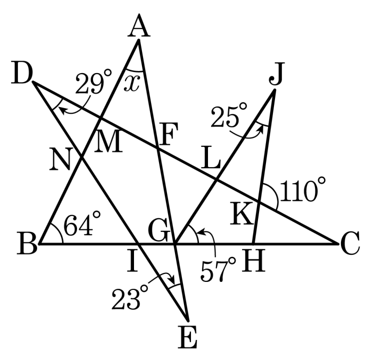
▶ 답 : $\underline{\quad\quad}$ °

▷ 정답 : 105°

해설

$\angle A + \angle D = 210°$ 이므로
$\angle C + \angle B = 360° - 210° = 150°$
또 $\angle C$ 와 $\angle B$ 의 이등분선의 교점이 점 E 이므로
$\angle BCE + \angle CBE = \frac{1}{2}(\angle C + \angle B) = \frac{1}{2} \times 150° = 75°$ 이다.
$\angle BCE + \angle CBE + \angle CEB = 180°$ 이므로
$\angle CEB = 180° - 75° = 105°$ 이다.

16. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad}$ °

▷ 정답 : 36 °

해설

$\angle\mathrm{KHC} = 25° + 57° = 82°$
$\angle\mathrm{FCG} = 110° - \angle\mathrm{KHC} = 110° - 82° = 28°$
$\angle\mathrm{AFD} = 29° + 23° = 52°$
$\angle\mathrm{AMF} = 64° + 28° = 92°$
$\angle x = 180° - (\angle\mathrm{AFD} + \angle\mathrm{AMF}) = 180° - (52° + 92°)$
$\therefore\ \angle x = 36°$

17. 정육면체에서 각 모서리를 삼등분한 점을 이어서 만들어지는 삼각뿔을 각 꼭짓점에서 잘라내었다. 이 때 남은 입체도형의 대각선의 개수를 구하여라.(단, 입체도형의 대각선은 두 꼭짓점을 잇는 선분 중에서 입체도형의 면 위에 있지 않은 선분이다.)

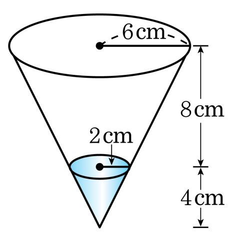
▶ 답 : ______ 개

▷ 정답 : 120 개

해설

정육면체에서 각 모서리를 삼등분한 점을 이어서 만들어지는 삼각뿔을 각 꼭짓점에서 잘라내고 남은 입체도형은 팔각형 6 개, 정삼각형 8 개로 이루어진 십사면체이다. 이 십사면체의 꼭짓점의 개수는 24 개이다. 이 십사면체의 한 꼭짓점에 모이는 면은 팔각형 2 개와 정삼각형 1 개로 총 3 개이고, 한 꼭짓점에서 다른 꼭짓점으로 선분을 연결할 때 면에 포함되는 경우는 13 개이다. 또한 자기 자신에는 선분을 연결할 수 없으므로 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $24-(13+1)=10$ 개다. 따라서 구하고자 하는 대각선의 개수는 $\frac{24\times10}{2}=120$ (개) 이다.

18. 다음 그림과 같이 원뿔 모양의 용기에 일정한 속도로 물을 넣고 있다. 2 초 동안 들어간 물의 깊이가 4 cm 일 때, 용기를 가득 채우기 위해서는 몇 초동안 물을 더 넣어야 하는가?



▶ 답 : ______ 초

▷ 정답 : 52 초

해설

(용기의 부피)= $\frac{1}{3}\pi \times 6^2 \times 12 = 144\pi$ (cm^3)

(물의 부피)= $\frac{1}{3}\pi \times 2^2 \times 4 = \frac{16}{3}\pi$ (cm^3)

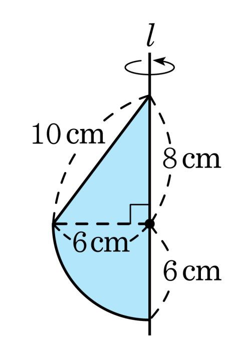
용기에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간을 x 초라고 하면

$144\pi : \frac{16}{3}\pi = x : 2$

$x = 54$ (초)

따라서 $54 - 2 = 52$ (초)이다.

19. 다음 도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1 회전 시킬 때, 생기는 회전체의 부피는?

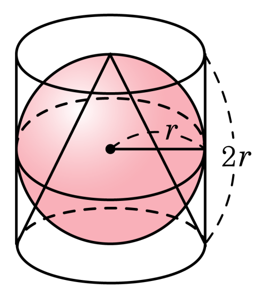


① $200\pi\text{cm}^3$ ② $240\pi\text{cm}^3$ ③ $260\pi\text{cm}^3$
④ $280\pi\text{cm}^3$ ⑤ $300\pi\text{cm}^3$

해설

$$\begin{aligned} V &= (\text{원뿔의 부피}) + (\text{반구의 부피}) \\ &= \left(\frac{1}{3}\pi \times 6^2 \times 8\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi \times 6^3\right) \\ &= 240\pi(\text{cm}^3) \end{aligned}$$

20. 다음 그림에서 원뿔, 구, 원기둥의 부피의 비로 옳은 것은?



① 1 : 1 : 3 ② 2 : 3 : 5 ③ 2 : 3 : 4
④ 1 : 2 : 4 ⑤ 1 : 2 : 3

해설

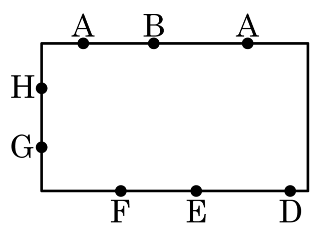
(원뿔의 부피) $= \dfrac{1}{3} \times \pi r^2 \times 2r = \dfrac{2}{3}\pi r^3$

(구의 부피) $= \dfrac{4}{3}\pi r^3$

(원기둥의 부피) $= \pi r^2 \times 2r = 2\pi r^3$

$\therefore\ \dfrac{2}{3} : \dfrac{4}{3} : 2 = 2 : 4 : 6 = 1 : 2 : 3$

21. 다음 그림과 같이 직사각형 위에 점 8 개가 있다. 이 점들을 연결하여 만들 수 있는 서로 다른 다각형의 개수를 구하여라. (단, 같은 n 각형이라도 모양이 다르면 다른 것으로 본다.)



▶ 답 : ＿＿＿＿ 개

▷ 정답 : 159 개

해설

한 변에서 최대 두 개의 꼭짓점이 존재할 수 있다.

i) 삼각형

① (한 변 위의 점 두 개와 다른 변 위의 점 한 개로 만들 수 있는 삼각형) $= 15 + 15 + 6 = 36$

(A, B, C) 중 두 점과 다른 변 위의 한 점으로 만든 삼각형 : 15

(D, E, F) 중 두 점과 다른 변 위의 한 점으로 만든 삼각형 : 15

(H, G) 두 점과 다른 변 위의 한 점으로 만든 삼각형 : 6

② (세 변 위의 점 한 개씩을 뽑아 만들 수 있는 삼각형) $= 3 \times 2 \times 3 = 18$ 개

$\therefore 36 + 18 = 54$ 개

ii) 사각형

① (한 변 위의 두 점과 다른 변 위의 두 점으로 만들 수 있는 사각형) $= 9 + 3 + 3 = 15$

(A, B, C) 중 두 점과 (D, E, F) 중 두 점으로 만든 사각형 : 9

(A, B, C) 중 두 점과 (H, G) 두 점으로 만든 사각형 : 3

(D, E, F) 중 두 점과 (H, G) 두 점으로 만든 사각형 : 3

② (한 변 위의 두 점과 각각 다른 두 변 위의 한 점으로 만들 수 있는 사각형) $= 18 + 18 + 9 = 45$

(A, B, C) 중 두 점과 각각 다른 두 변 위의 한 점으로 만든 사각형 : $6 \times 3 = 18$

(D, E, F) 중 두 점과 각각 다른 두 변 위의 한 점으로 만든 사각형 : $6 \times 3 = 18$

(H, G) 두 점과 각각 다른 두 변 위의 한 점으로 만든 사각형 : 9

$\therefore 15 + 45 = 60$ 개

iii) 오각형

① (A, B, C) 중 한 점만 사용하여 만들 수 있는 오각형 : $3 \times 3 = 9$

② (D, E, F) 중 한 점만 사용하여 만들 수 있는 오각형 : $3 \times 3 = 9$

③ (H, G) 중 한 점만 사용하여 만들 수 있는 오각형 : $9 + 9 = 18$

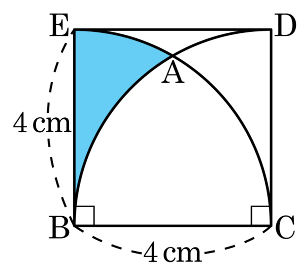
$\therefore 9 + 9 + 18 = 36$ 개

iv) 육각형

세 변에서 각각 두 점씩 사용하여 만들 수 있는 육각형 : $3 \times 3 = 9$

따라서 만들 수 있는 다각형의 개수는 $54 + 60 + 36 + 9 = 159$(개)이다.

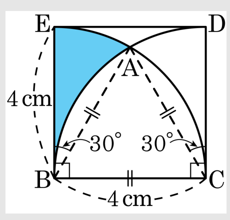
22. 다음 그림의 정사각형에서 색칠한 부분의 둘레의 길이는?



① 2πcm　② $(2\pi+4)$cm　③ $(2\pi-4)$cm

④ 8πcm　⑤ $(8\pi+4)$cm

해설



$\triangle ABC$ 는 정삼각형이다. 따라서 5.0pt$\overset{\frown}{AB}$ 는 중심각의 크기가 60° 인 부채꼴의 호이고, 5.0pt$\overset{\frown}{AE}$ 는 중심각의 크기가 30° 인 부채꼴의 호이다.

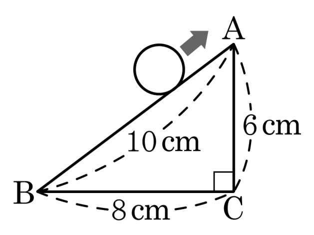
$5.0\text{pt}\overset{\frown}{AB} = 2\pi \times 4 \times \dfrac{60^\circ}{360^\circ} = \dfrac{4}{3}\pi(\text{cm})$

$5.0\text{pt}\overset{\frown}{AE} = 2\pi \times 4 \times \dfrac{30^\circ}{360^\circ} = \dfrac{2}{3}\pi(\text{cm})$

(둘레의 길이)

$= 5.0\text{pt}\overset{\frown}{AB} + 5.0\text{pt}\overset{\frown}{AE} + 4 = \dfrac{4}{3}\pi + \dfrac{2}{3}\pi + 4 = 2\pi + 4(\text{cm})$

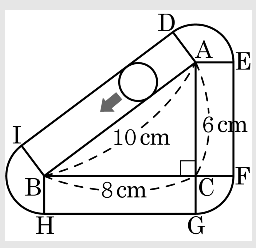
23. 다음그림과 같이 반지름의 길이가 2cm 인 원을 굴려서 직각삼각형을 한 바퀴 돌 때, 이 원이 지나간 부분의 넓이는?



① $(24+8\pi)\text{cm}^2$
② $(48+48\pi)\text{cm}^2$
③ $(64+24\pi)\text{cm}^2$
④ $(96+16\pi)\text{cm}^2$
⑤ $(108+56\pi)\text{cm}^2$

해설

그림과 같이 원이 지나간 부분의 넓이는 직사각형의 3 개와 부채꼴 3 개의 넓이와 같다.
$\angle DAE+\angle FBG+\angle HCI=360°$ 이므로
구하는 넓이는 $10\times4+6\times4+8\times4+\pi\times4^2=96+16\pi(\text{cm}^2)$ 이다.



24. 한 모서리의 길이가 1인 정육면체 모양의 블록 18개를 면과 면이 일치하도록 붙여서 만든 도형의 겉넓이의 최솟값을 구하여라.

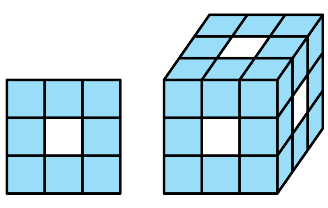
▶ 답 :

▷ 정답 : 42

해설

겉넓이가 최소가 되려면 최대한 많은 면이 보이지 않도록 붙여야 한다. 따라서 밑면의 가로에 블록 3개, 세로에 블록 3개, 높이에 2개가 들어가는 직육면체 모양일 때, 겉넓이의 최솟값을 갖는다. 그때의 겉넓이는 $2 \times (6+6+9) = 42$이다.

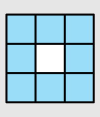
25. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $3a$ 인 정사각형의 가로, 세로를 각각 3 등분하여 가운데 조각을 구멍 뚫을 수 있다. 마찬가지 방법으로 한 변의 길이가 $3a$ 인 정육면체의 모든 면의 가로, 세로를 각각 3 등분하여 가운데 조각 부분을 구멍이 생기게 뚫었다. 이때 생기는 입체도형의 겉넓이는 처음 도형보다 얼마나 늘어나겠는가?



① $6a^2$ ② $10a^2$ ③ $16a^2$ ④ $18a^2$ ⑤ $24a^2$

해설

처음 정육면체는 한 모서리가 $3a$ 인 정육면체이므로 겉넓이는
$(3a)^2\times 6 = 54a^2$
가운데 조각을 뚫은 입체도형의 겉넓이 :

 와 같은 면이 6 개이므로

$\{(3a)^2 - a^2\}\times 6 = 48a^2$ 와 뚫린 내부의 겉넓이 $a^2\times 4\times 6 = 24a^2$ 의 합이므로
$48a^2 + 24a^2 = 72a^2$
그러므로 늘어난 겉넓이는 $72a^2 - 54a^2 = 18a^2$ 이다.