1. 칠각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수를 구하여라.

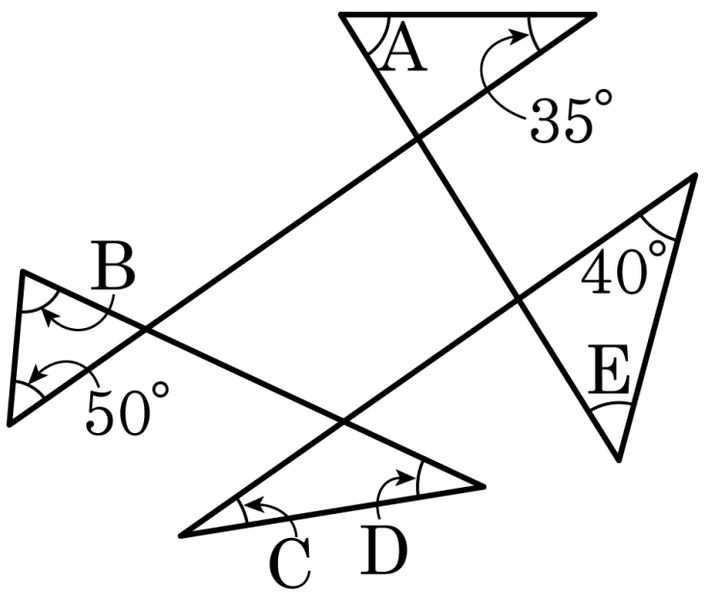
▶ 답 : 개

▷ 정답 : 4 개

해설

$7 - 3 = 4$

2. 다음 그림의 평면도형에서 $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D + \angle E$ 의 크기를 구하여라.



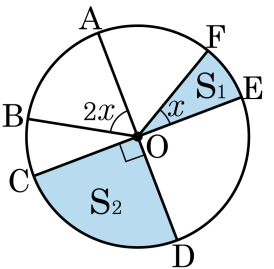
▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 235°

해설

$\angle A + \angle B + 50° + \angle C + \angle D + \angle E + 40° + 35°$ 의 크기는 내부의 색칠한 사각형의 외각의 크기의 합과 같으므로 $360°$ 이다. 따라서 $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D + \angle E = 360° - 50° - 40° - 35° = 235°$ 이다.

3. 다음 그림에서 $\angle EOF : \angle AOB = 1 : 2$ 이고, $5.0\text{pt}\overset{\frown}{BC} = 5.0\text{pt}\overset{\frown}{EF}$ 이며, 부채꼴 EOF 의 넓이는 S_1, 부채꼴 COD 의 넓이는 S_2 이다. $S_1 : S_2$ 의 값을 $a : b$ 라고 할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라. (단, a, b 는 서로소이다.)



▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$\angle BOC = \angle EOF$ ($5.0\text{pt}\overset{\frown}{BC} = 5.0\text{pt}\overset{\frown}{EF}$이면$\angle BOC = \angle EDF = \angle x$이다.)

$\angle COD = 90°$ 이므로 $\angle BOC + \angle AOB = 3x = 90°$, $x = 30°$

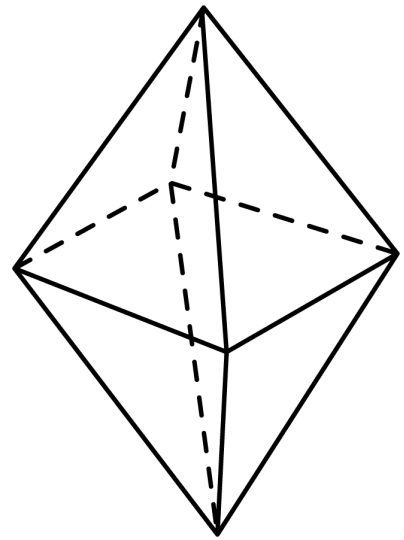
부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로,

$S_1 : S_2 = 30° : 90° = 1 : 3$

$a = 1$, $b = 3$ 이므로

$\therefore\ a + b = 1 + 3 = 4$

4. 다음 그림과 같은 팔면체의 각 면의 한 가운데 있는 점을 꼭짓점으로 하는 입체도형을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 육면체

해설

새로 만들어지는 다면체는 8 개의 꼭짓점이 생긴다.
이 점들을 이으면 사각형 6 개로 둘러싸인 육면체가 된다.

5. 다음 조건을 만족한다고 할 때, $a+b-c$ 의 값을 구하여라.

(가) 구각뿔대의 모서리의 개수를 a 개라 한다.
(나) 육각기둥의 모서리의 개수를 b 개라 한다.
(다) 사각기둥의 모서리의 개수를 c 개라 한다.

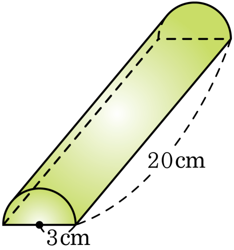
▶ 답 :

▷ 정답 : 33

해설

구각뿔대의 모서리의 개수는 $3\times 9=27$(개) $=a$,
육각기둥의 모서리의 개수는 $3\times 6=18$ (개) $=b$,
사각기둥의 모서리의 개수는 $3\times 4=12$(개) $=c$ 이다.
따라서 $a+b-c=27+18-12=33$ 이다.

6. 다음 그림과 같은 비닐하우스를 세우려고 한다. 필요한 비닐의 넓이를 구하여라. (단 바닥은 비닐을 사용하지 않는다.)



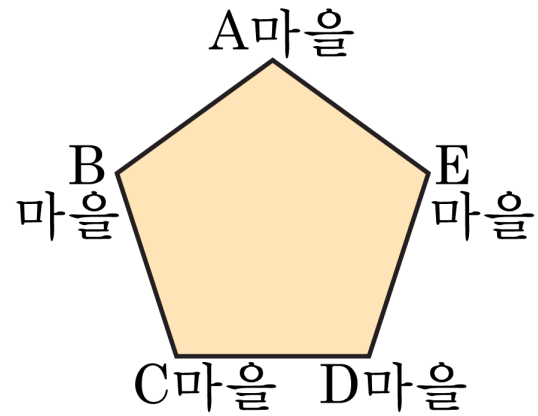
▶ 답 : $\underline{\quad\quad m^2}$

▷ 정답 : 69π $\underline{m^2}$

해설

$$2\times\left(\pi\times3^2\times\frac{1}{2}\right)+\left(2\pi\times3\times\frac{1}{2}\right)\times20=69\pi(\mathrm{m}^2)$$

7. 다음 그림과 같이 5 개의 마을이 있고 이웃하는 마을 사이에는 버스가 왕복 운행한다. 이때, 다른 모든 마을들 사이에도 서로 직통으로 연결하는 버스 노선을 만든다면 모두 몇 개의 노선이 더 필요한지 구하여라.



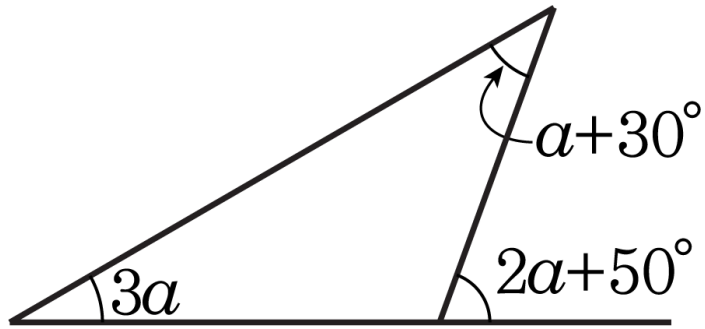
▶ 답 : 개

▷ 정답 : 5 개

해설

이미 이웃 마을과는 버스 노선이 운행됨으로 새로 만들어지는 노선은 그림의 오각형의 대각선과 같다. 따라서 오각형의 대각선의 총 개수를 구하면 된다. 오각형은 $n = 5$ 이므로 대각선의 총 개수는 $\frac{5(5-3)}{2} = 5$ (개) 이다.

8. 다음 그림에서 $\angle a$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : ____°

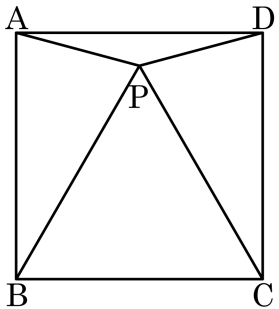
▷ 정답 : 10°

해설

$3\angle a + \angle a + 30^\circ = 2\angle a + 50^\circ$

$\therefore \angle a = 10^\circ$

9. 다음 그림에서 사각형 ABCD는 정사각형이고 삼각형 BPC는 정삼각형이다. $\frac{\angle APD}{\angle APB + \angle DPC}$의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$\overline{AB} = \overline{BP} = \overline{PC} = \overline{DC}$이므로 $\triangle ABP$ 와 $\triangle DCP$는 이등변삼각형이다.

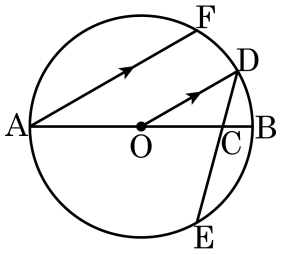
$\angle ABP = 90° - \angle PBC = 30° = \angle DCP$

$\therefore \angle APB = \angle DPC = (180° - 30°) \div 2 = 75°$

$\therefore \angle APD = 360° - (60° + 75° + 75°) = 150°$

$$\frac{\angle APD}{\angle APB + \angle DPC} = \frac{150°}{75° + 75°} = 1$$

10. 다음 그림에서 변 AB 는 원 O 의 지름이고 $\overline{AF} // \overline{OD}$ 이며, $3\angle DOC = 2\angle ODC$ 이다. 또 5.0pt$\overset{\frown}{AE}$ 가 원 O 의 원주의 $\frac{1}{3}$ 일 때, 5.0pt$\overset{\frown}{AE}$ 의 길이는 5.0pt$\overset{\frown}{BD}$ 의 길이의 몇 배인지 구하여라.

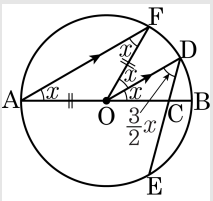


▶ 답 : 배

▷ 정답 : 4 배

해설

$\angle DOC = x$ 라 할 때, $\overline{AF} // \overline{OD}$ 이므로,



$\angle OAF = \angle OFA = \angle DOF = x$ ($\because \because$ $\triangle OAF$ 가 이등변삼각형, 엇각, 동위각)

$\angle ODC = \frac{3}{2}\angle DOC = \frac{3}{2}x$

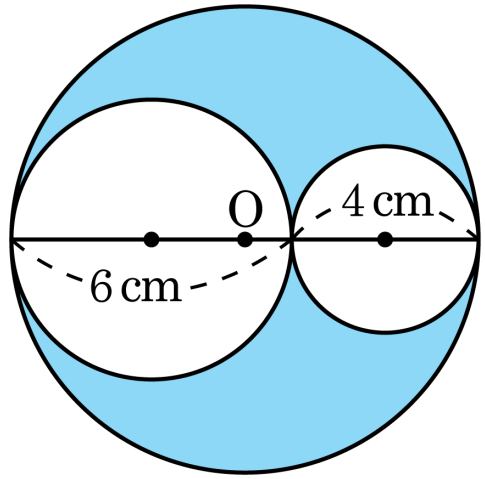
5.0pt$\overset{\frown}{AE}$ 가 원주의 $\frac{1}{3}$ 이므로, $\angle AOE = 120°$

$120° + (180° - 2x) + x + (180° - 3x) = 360°$

$\therefore x = 30°$

5.0pt$\overset{\frown}{AE}$: 5.0pt$\overset{\frown}{BD}$ $= 120° : 30° = 4 : 1$ 이므로 5.0pt$\overset{\frown}{AE}$ 의 길이는 5.0pt$\overset{\frown}{BD}$ 의 길이의 4 배이다.

11. 다음 그림에서 색칠한 부분의 둘레의 길이와 넓이를 각각 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▶ 답 : _____ cm^2

▷ 정답 : 둘레의 길이 : 20π cm

▷ 정답 : 넓이 : 12π cm^2

해설

(원 O의 반지름의 길이)

$= (6+4) \times \frac{1}{2} = 5(\text{cm})$

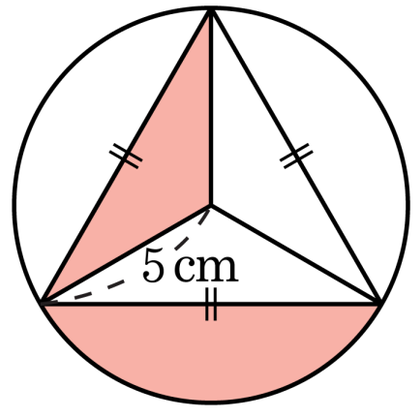
(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$= 2\pi \times 5 + 2\pi \times 3 + 2\pi \times 2 = 20\pi(\text{cm})$

(색칠한 부분의 넓이)

$= 25\pi - (9\pi + 4\pi) = 12\pi(\text{cm}^2)$

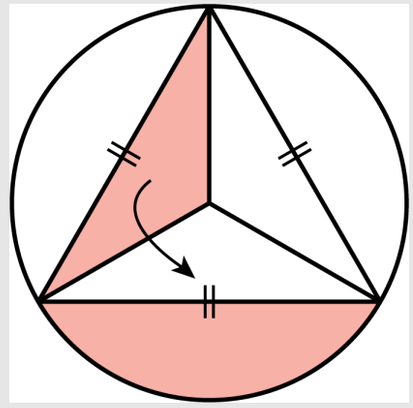
12. 다음 그림과 같은 도형에서 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답 : $\frac{25}{3}\pi\,\underline{\text{cm}^2}$

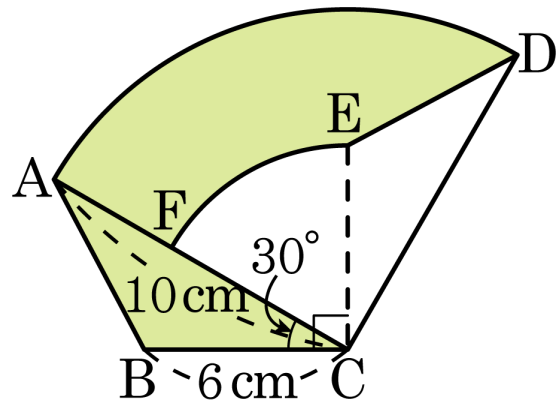
해설



그림과 같이 화살표 방향으로 삼각형을 옮기면 중심각이 $120°$ 인 부채꼴이다.

따라서 색칠된 부분의 넓이는 $5^2\pi \times \frac{120°}{360°} = \frac{25\pi}{3}(\text{cm}^2)$ 이다.

13. 다음 그림은 $\triangle ABC$ 를 점 C 를 중심으로 $90°$ 만큼 회전시킨 것이다. 색칠한 부분의 넓이는?



① $15\pi\,\mathrm{cm}^2$ ② $17\pi\,\mathrm{cm}^2$ ③ $19\pi\,\mathrm{cm}^2$

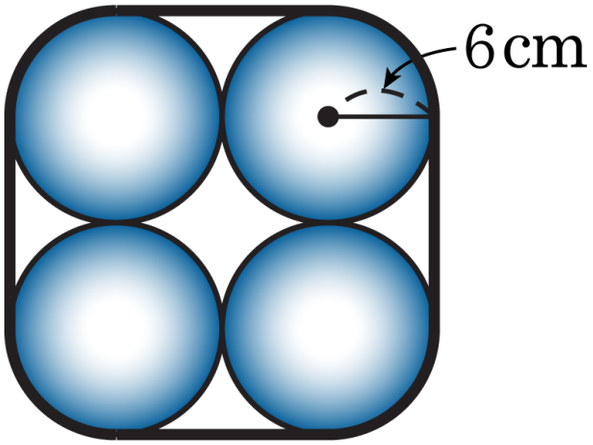
④ $21\pi\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $23\pi\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\triangle ABC$ 를 $\triangle DEC$ 로 이동시키면 구하는 넓이는
(부채꼴 ACD 넓이$+\triangle ABC$ 넓이$)-$ (부채꼴 FCE 넓이$+\triangle CED$ 넓이$)=$ 부채꼴 ACD 넓이$-$ 부채꼴 FCE 넓이

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \pi\times 10^2\times\frac{1}{4}-\pi\times 6^2\times\frac{1}{6}=19\pi(\,\mathrm{cm}^2)$$

14. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 6cm 인 원기둥 4 개를 끈으로 한 바퀴 돌려서 묶었다. 끈의 길이는 몇 cm 이상 필요한지 구하여라.

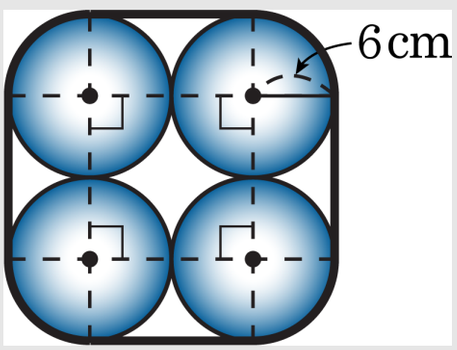


▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $12\pi + 48$ cm

해설

$$2\pi \times 6 \times \frac{1}{4} \times 4 + (6+6) \times 4 = 12\pi + 48 \text{ (cm)}$$



15. 다음 조건을 모두 만족하는 입체도형을 써라.

<조건 1> 다면체이다.
<조건 2> 꼭짓점의 개수가 16 개이다.
<조건 3> 옆면은 사다리꼴로 되어 있다.

▶ 답 :

▷ 정답 : 팔각뿔대

해설

옆면이 사다리꼴로 되어있는 입체도형은 각뿔대이다.
n각뿔대의 꼭짓점의 개수 : $2n$
$2n = 16$에서 n은 8이므로 팔각뿔대이다.

16. 구에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

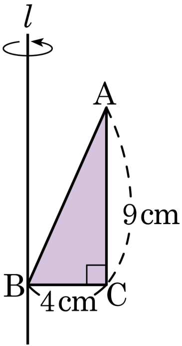
> ㉠ 전개도를 그릴 수 있다.
>
> ㉡ 평면으로 자른 단면은 모두 원이다.
>
> ㉢ 회전축은 단 하나뿐이다.
>
> ㉣ 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 직사각형이다.
>
> ㉤ 구의 단면이 가장 큰 경우는 구의 중심을 지나도록 잘랐을 때이다

① ㉠,㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉡, ㉤

해설

㉠ 전개도를 그릴 수 없다.
㉢ 회전축은 무수히 많다.
㉤ 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 원이다. 따라서 옳은 것은 ㉡, ㉤이다.

17. 다음 그림의 삼각형 ABC 를 직선 l을 중심으로 1 회전하여 생기는 회전체의 부피를 구하여라.



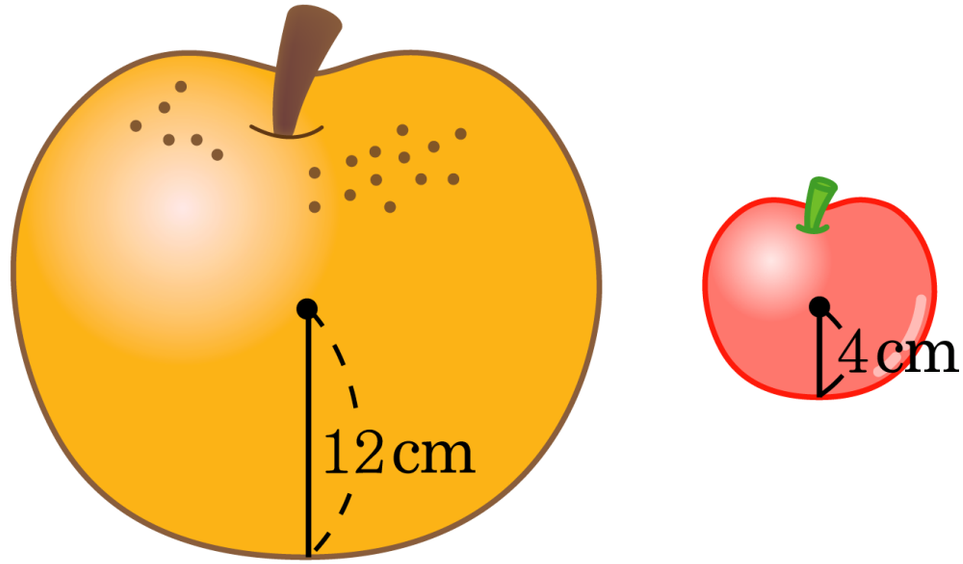
▶ 답 : ______ cm^3

▷ 정답 : 96π cm^3

해설

$$\pi \times 4^2 \times 9 - \frac{1}{3}\pi \times 4^2 \times 9 = 144\pi - 48\pi = 96\pi(cm^3)$$

18. 보람이가 반지름의 길이가 12cm 인 배 1 개를 깎았다. 깎은 넓이가 같기 위해서는 반지름의 길이가 4cm 인 사과가 몇 개 필요한지 구하여라.(단, 사과와 배는 구 모양이다.)



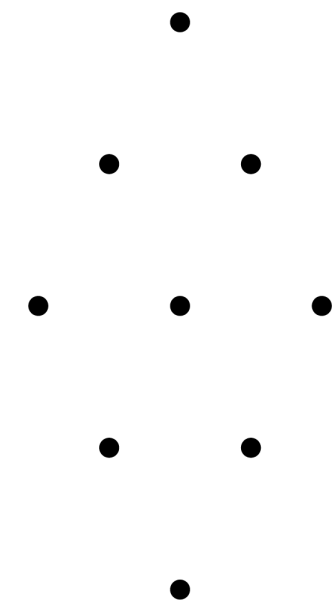
▶ 답 : _____ 개

▷ 정답 : 9 개

해설

반지름의 길이가 12cm 인 배의 겉넓이는
$4\pi \times 12^2 = 576\pi(\text{cm}^2)$ 이고, 반지름의 길이가 4cm 인 사과의 겉넓이는 $4\pi \times 4^2 = 64\pi(\text{cm}^2)$ 이다.
따라서 $576\pi : 64\pi = 9 : 1$ 이므로, 사과가 9 개 필요하다.

19. 다음 그림의 점들 사이의 거리는 모두 일정하다. 이 점들을 연결하여 만들 수 있는 정삼각형의 개수를 모두 구하여라. (단, 삼각형 안에 다른 점이 없도록 한다.)



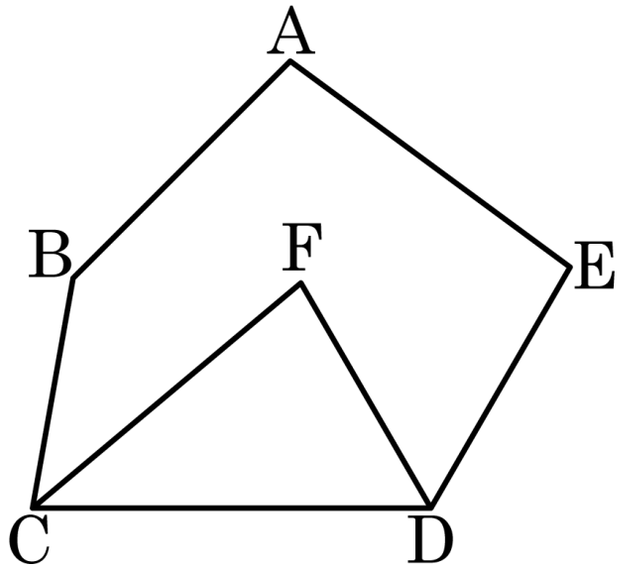
▶ 답 : 개

▷ 정답 : 10 개

해설

점들 사이를 수직선을 제외하고 수평선과 사선을 그으면 8 개의 정삼각형이 존재 하는 것을 볼 수 있다. 정삼각형 한 개가 만드는 정삼각형은 8 개, 정삼각형 4 개가 모여 만드는 정삼각형의 수는 2 개임을 알 수 있다. 따라서 총 10 개의 정삼각형이 존재한다.

20. 다음 그림의 오각형 ABCDE 에서 $\angle C$ 와 $\angle D$ 의 이등분선의 교점이 점 F 이고, $\angle A + \angle B + \angle E = 340°$ 일 때, $\angle CFD$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : ____°

▷ 정답 : 80°

해설

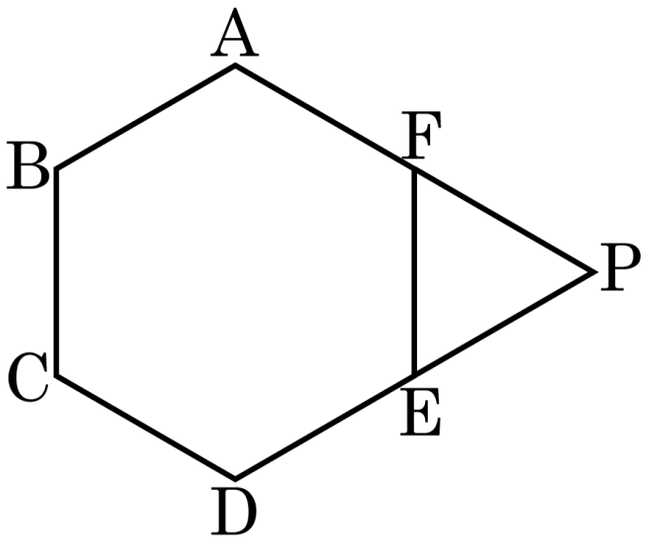
$\angle A + \angle B + \angle E = 340°$ 이므로 $\angle C + \angle D = 540° - 340° = 200°$

또 $\angle C$ 와 $\angle D$ 의 이등분선의 교점이 점 F 이므로 $\angle FCD + \angle FDC = \frac{1}{2}(\angle C + \angle D) = \frac{1}{2} \times 200° = 100°$

그런데 $\angle FCD + \angle FDC + \angle CFD = 180°$ 이므로

$\angle CFD = 180° - 100° = 80°$

21. 다음 그림과 같은 정육각형 ABCDEF 에서 $\overline{AF}$ 와 $\overline{DE}$ 의 연장선의 교점을 P 라고 할 때, $\angle EPF$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 60 °

해설

정육각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$

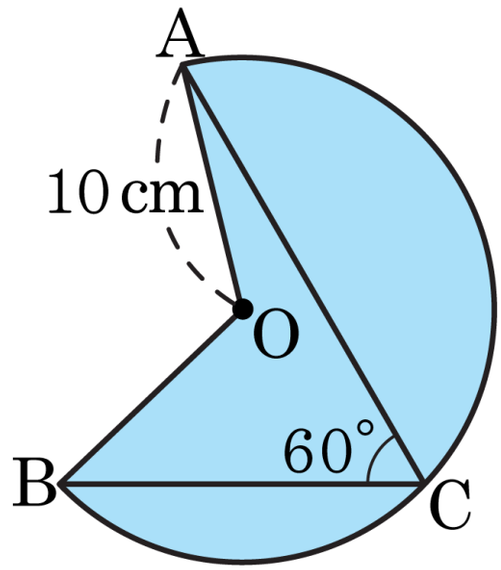
$\triangle PEF$ 에서

$\angle PEF + \angle PFE + \angle EPF = 180^\circ$

$60^\circ + 60^\circ + \angle EPF = 180^\circ$

따라서 $\angle EPF = 60^\circ$ 이다.

22. 다음 그림과 같은 부채꼴에서 반지름의 길이가 10cm 이고, $\angle ACB = 60°$, $5.0\text{pt}\overset{\frown}{AC} = 25.0\text{pt}\overset{\frown}{BC}$ 일 때, 이 부채꼴의 호의 길이를 구하시오.



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $\frac{40}{3}\pi$ cm

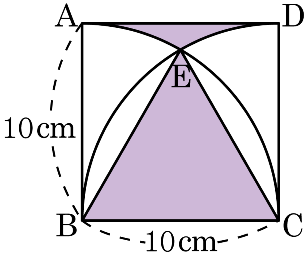
해설

$5.0\text{pt}\overset{\frown}{AB}$ 를 호로 가지는 중심각이 120° 이므로

$5.0\text{pt}\overset{\frown}{ACB}$ 의 중심각은 $360° - 120° = 240°$

$10 \times 2 \times \pi \times \frac{240°}{360°} = \frac{40}{3}\pi(\text{cm})$

23. 다음 정사각형 ABCD 에서 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\quad \text{cm}^2}$

▷ 정답 : $100 - \frac{50}{3}\pi$ $\underline{\text{cm}^2}$

해설

$\overline{\text{EB}} = \overline{\text{BC}} = \overline{\text{EC}}$ 이므로 $\triangle\text{EBC}$ 는 정삼각형이다.

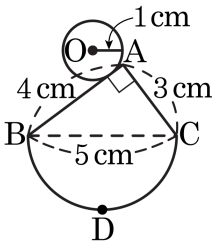
$\angle\text{ABE} = \angle\text{DCE} = 90° - 60° = 30°$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$10 \times 10 - \pi \times 10^2 \times \frac{30°}{360°} \times 2$

$= 100 - \frac{50}{3}\pi\ (\text{cm}^2)$ 이다.

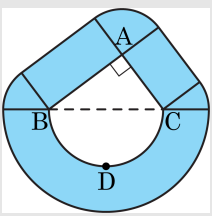
24. 다음 그림은 각 변의 길이가 $\overline{AB} = 4\text{cm}$, $\overline{BC} = 5\text{cm}$, $\overline{AC} = 3\text{cm}$ 인 직각삼각형과 $\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원이다. 반지름이 1cm 인 원 O 가 도형 ABDC 의 둘레 위를 한 바퀴 돌 때, 원이 지나는 부분의 넓이의 합을 $(a + b\pi)\text{cm}^2$ 이라고 할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 23

해설



$2 \times (4 + 3) + \pi \times 2^2 \times \frac{1}{2}$

$+ \left\{ \left(\frac{9}{2}\right)^2 \times \pi - \left(\frac{5}{2}\right)^2 \times \pi \right\} \times \frac{1}{2}$

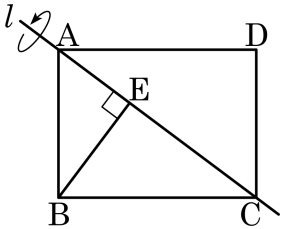
$S = 14 + 2\pi + 7\pi$

$= 9\pi + 14(\text{cm}^2)$

$a = 14,\ b = 9$ 이므로

$\therefore\ a + b = 14 + 9 = 23$

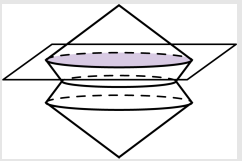
25. 다음 그림과 같은 직사각형에서 $\overline{AB} = 15$, $\overline{AC} = 25$, $\overline{BC} = 20$ 일 때, 직선 l 축으로 하여 1 회전시킬 때 생기는 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면 중에서 가장 큰 단면의 넓이를 구하시오.



▶ 답:

▷ 정답: 144π

해설



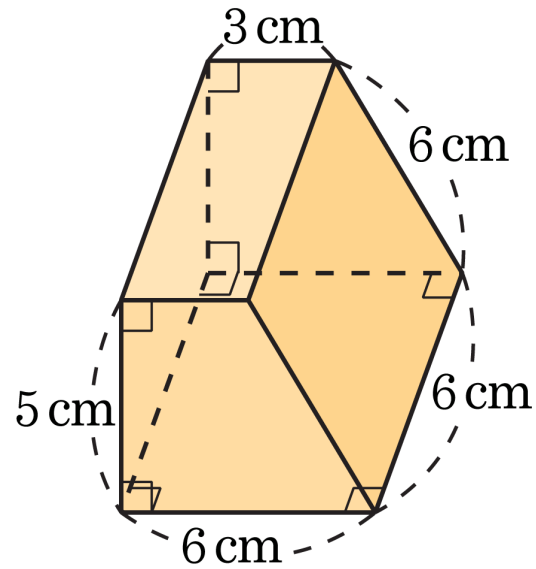
회전축에 수직인 평면으로 자를 때 단면의 넓이가 가장 큰 경우는 다음 그림과 같이 자를 때이므로

원의 반지름 r 의 값은 $\overline{BE}$ 이므로 $\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BE}$,

$\overline{BE} = 12$ 이다.

따라서 단면은 반지름이 12 인 원의 모양이므로 넓이는 144π

26. 다음과 같은 입체도형의 겉넓이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm^2

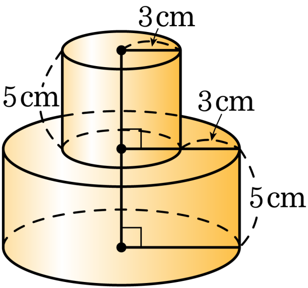
▷ 정답 : 165 cm^2

해설

$$(3\times 6)+(6\times 6\times 2)+(5\times 6)+\left\{(3+6)\times 5\times \frac{1}{2}\times 2\right\}$$

$$=18+72+30+45=165(\text{cm}^2)$$

27. 다음 기둥의 부피를 구하여라.



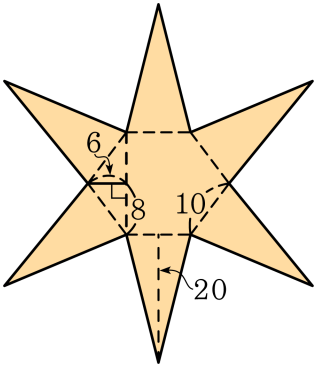
▶ **답 :** ________ cm^3

▷ **정답 :** 225π cm^3

해설

(작은 원기둥의 부피) + (큰 원기둥의 부피) $= 3 \times 3 \times \pi \times 5 + 6 \times 6 \times \pi \times 5 = 225\pi(cm^3)$

28. 다음 그림은 정육각뿔의 전개도이다. 정육각뿔의 겉넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 856

해설

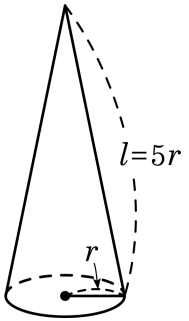
정육각뿔의 밑넓이는

$(\text{밑넓이}) = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 16\right) + (16 \times 10) = 256$ 이고,

$(\text{옆넓이}) = 6 \times \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 20\right) = 600$ 이다.

따라서 $(\text{겉넓이}) = 256 + 600 = 856$ 이다.

29. 다음 그림과 같이 원뿔의 모선의 길이를 l, 밑면의 반지름의 길이를 r 라 할 때, l 은 r 의 5 배이다. 원뿔의 겉넓이가 $600\pi\text{cm}^2$ 일 때, r 의 값을 구하여라.



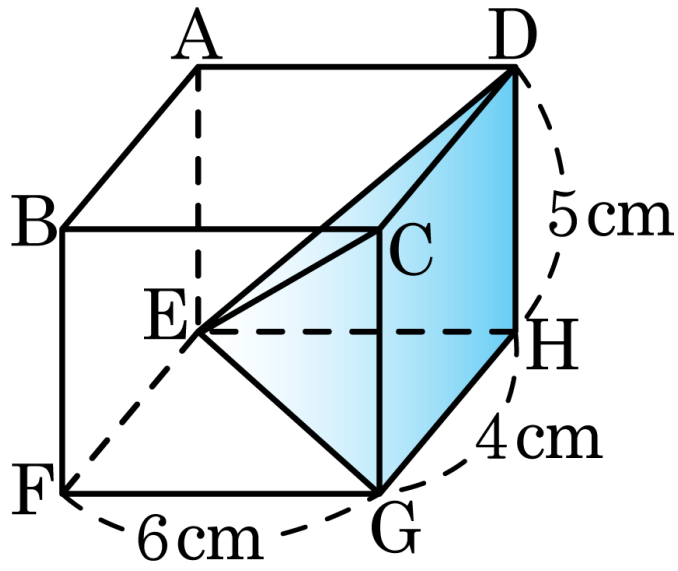
▶ 답: _____ cm

▷ 정답: 10 cm

해설

(원뿔의 겉넓이) = (밑넓이) + (옆넓이) 이므로
모선의 길이를 l 이라하고, 밑면의 반지름을 $l = 5r$ 이라 하면,
$S = \pi r^2 + \pi rl = \pi r^2 + \pi \times r \times (5r) = 600\pi$ 이다.
$6\pi r^2 = 600\pi$
$r^2 = 100$
$r = 10(\text{cm})$

30. 다음 그림과 같이 직육면체를 잘라서 생긴 사각뿔 E – CGHD 의 부피를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm^3

▷ 정답 : $40\,\mathrm{cm}^3$

해설

$$V = \frac{1}{3} \times (4 \times 5) \times 6 = 40(\mathrm{cm}^3)$$