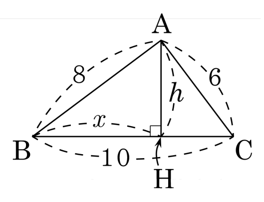
1. 다음 삼각형에서 $\triangle ABC$ 의 높이 h 를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{24}{5}$

해설

$\overline{BH} = x,\ \overline{CH} = 10 - x$

$64 - x^2 = 36 - (10 - x)^2$

$64 - x^2 = 36 - 100 + 20x - x^2$

$20x = 128$

$x = \frac{32}{5}$

$$\begin{aligned} h^2 &= 8^2 - \left(\frac{32}{5}\right)^2 \\ &= 64 - \frac{1024}{25} \\ &= \frac{1600 - 1024}{25} \\ &= \frac{576}{25} \end{aligned}$$

$\therefore h = \sqrt{\frac{576}{25}} = \frac{24}{5} (\because h > 0)$

2. $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = c, \overline{BC} = a, \overline{AC} = b$ 라 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\angle B = 120°$ 이면 $b^2 > a^2 + c^2$

② $\angle C = 90°$ 이면 $c^2 = a^2 + b^2$

③ $\angle A = 90°$ 이면 $a^2 = b^2 + c^2$

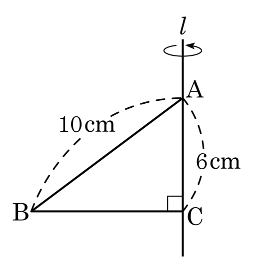
④ $\angle B = 90°$ 이면 $b^2 = a^2 + c^2$

⑤ $c^2 < a^2 + b^2$ 이면 $\angle C > 90°$ 이다.

해설

⑤ $c^2 < a^2 + b^2$ 이면 $\angle C < 90°$ 이다.

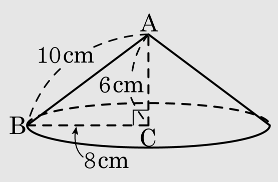
3. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 10\,cm$, $\overline{AC} = 6\,cm$ 인 직각삼각형 ABC 를 직선 l 을 회전축으로 하여 1 회전시켰을 때 생기는 회전체의 겉넓이를 구하면?



① $124\pi\,cm^2$ ② $124\sqrt{2}\pi\,cm^2$ ③ $134\pi\,cm^2$ ④ $134\sqrt{2}\pi\,cm^2$ ⑤ $144\pi\,cm^2$

해설

생기는 회전체를 그려 보면 다음 그림과 같다. $\overline{BC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8(\,cm)$



따라서 겉넓이는 $\pi \times 8^2 + \frac{1}{2} \times 10 \times (2\pi \times 8) = 64\pi + 80\pi = 144\pi(\,cm^2)$ 이다.

4. 높이가 $2\sqrt{21}$ 인 정삼각형의 넓이를 구하여라.

① $2\sqrt{7}$ ② $28\sqrt{3}$ ③ $14\sqrt{3}$ ④ $4\sqrt{7}$ ⑤ $3\sqrt{7}$

해설

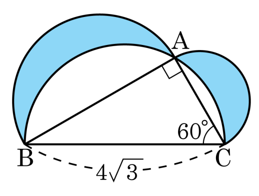
정삼각형의 한 변의 길이를 a라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{2}a = 2\sqrt{21}$

$\therefore\ a = 4\sqrt{7}$

따라서 (정삼각형의 넓이) $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times \left(4\sqrt{7}\right)^2 = 28\sqrt{3}$

5. 다음 그림은 $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 의 세 변을 지름으로 하는 반원을 각각 그린 것이다. 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $6\sqrt{3}$

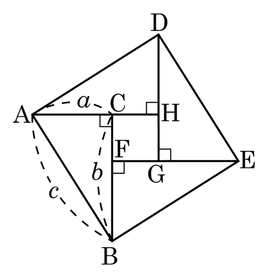
해설

색칠된 부분의 넓이는 $\triangle ABC$ 의 넓이와 같다.

$\overline{AC} = \dfrac{\overline{BC}}{2} = 2\sqrt{3}$, $\overline{AB} = \overline{BC} \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 6$

$\therefore \triangle ABC \equiv \dfrac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 6 = 6\sqrt{3}$

6. 다음 그림은 직각삼각형 ABC와 합동인 삼각형을 붙여 정사각형 ABED를 만든 것이다. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① $\triangle ABC \equiv \triangle EDG$

② $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{CF}$

③ $\overline{FG} = b - a$

④ $\square ABED = \square CFGH + \triangle AHD + \triangle ABC + \triangle EFB + \triangle GDE$

⑤ $\square CFGH$는 정사각형

해설

② $\overline{AC} = \overline{DH} = \overline{GE} = \overline{BF}$, $\overline{CF} = \overline{BC} - \overline{BF}$

7. 세 변의 길이가 $2\sqrt{14}\,\mathrm{cm}$, $4\sqrt{6}\,\mathrm{cm}$, $2\sqrt{38}\,\mathrm{cm}$ 이고, $2\sqrt{7}\,\mathrm{cm}$, $6\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$, $10\,\mathrm{cm}$ 인 두 직각삼각형의 넓이를 각각 구하여라.

▶ 답: ______ cm^2

▶ 답: ______ cm^2

▷ 정답: $8\sqrt{21}\,\mathrm{cm}^2$

▷ 정답: $6\sqrt{14}\,\mathrm{cm}^2$

해설

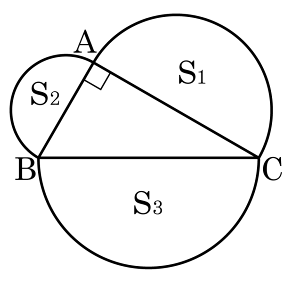
$(2\sqrt{38})^2 = (2\sqrt{14})^2 + (4\sqrt{6})^2$ 이므로
$2\sqrt{14}\,\mathrm{cm}$, $4\sqrt{6}\,\mathrm{cm}$, $2\sqrt{38}\,\mathrm{cm}$ 에서 가장 긴 변은 $2\sqrt{38}\,\mathrm{cm}$ 인 직각삼각형이다.

넓이는 $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{14} \times 4\sqrt{6} = 8\sqrt{21}\ (\mathrm{cm}^2)$ 이고,

$(10)^2 = (2\sqrt{7})^2 + (6\sqrt{2})^2$ 이므로
$2\sqrt{7}\,\mathrm{cm}$, $6\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$, $10\,\mathrm{cm}$ 에서 가장 긴 변은 $10\,\mathrm{cm}$ 인 직각삼각형이다.

넓이는 $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{7} \times 6\sqrt{2} = 6\sqrt{14}\ (\mathrm{cm}^2)$ 이다.

8. 다음 직각삼각형의 세 변을 지름으로 하는 반원 중 $S_3 = 20\pi\,\mathrm{cm}^2, S_1 = 15\pi\,\mathrm{cm}^2$ 일 때, S_2 의 반지름을 구하여라.



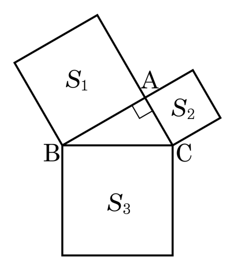
▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $\sqrt{10}$ cm

해설

$S_2 = 5\pi\mathrm{cm}^2$ 이므로 S_2 의 반지름을 r라고 할 때, $\frac{1}{2}r^2\pi = 5\pi$ 가 성립한다.
따라서 $r^2 = 10$
그러므로 $r = \sqrt{10}(\mathrm{cm})$

9. 다음 그림은 직각삼각형 ABC 에서 각 변을 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. $\overline{\mathrm{AB}}$: $\overline{\mathrm{BC}} = 2:3$ 일 때, $S_2 : S_3$ 는?



① $2:\sqrt{5}$　② $\sqrt{5}:3$　③ $2:3$

④ $5:9$　⑤ $4:5$

해설

$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{BC}} = 2:3$ 이므로

$S_1 : S_3 = 4:9$

$S_1 = 4a$라 하면 $S_3 = 9a$

$S_2 = S_3 - S_1 = 5a$

따라서 $S_2 : S_3 = 5:9$ 이다.

10. $\triangle$ABC 에서 $\overline{\mathrm{AB}} = c$, $\overline{\mathrm{BC}} = a$, $\overline{\mathrm{AC}} = b$ 라 할 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $b^2 - a^2 = c^2$ 이면 $\angle \mathrm{C} = 90°$ 이다.

② $\angle \mathrm{C} = 45°$ 이면 $c^2 < a^2 + b^2$ 이다.

③ $\angle \mathrm{B} = 100°$ 이면 $b^2 > a^2 + c^2$ 이다

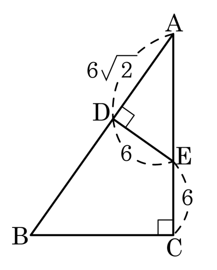
④ $\angle \mathrm{A} = 90°$ 이면 $a^2 = b^2 + c^2$ 이다

⑤ $c^2 > a^2 + b^2$ 이면 $\triangle$ABC 는 둔각삼각형이다.

해설

① $b^2 = a^2 + c^2$ 에서 빗변이 b 가 되므로 $\angle \mathrm{B} = 90°$ 인 직각삼각형이다.

11. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 가 모두 직각삼각형이고 $\overline{AD} = 6\sqrt{2}$, $\overline{CE} = \overline{DE} = 6$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?



① $3\sqrt{2} + 3\sqrt{3}$　② $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$　③ $3\sqrt{2} + 2\sqrt{6}$

④ $3\sqrt{2} + 3\sqrt{6}$　⑤ $3\sqrt{3} + 3\sqrt{6}$

해설

$\triangle ADE$ 에서

$\overline{AE} = \sqrt{6^2 + \left(6\sqrt{2}\right)^2} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}$

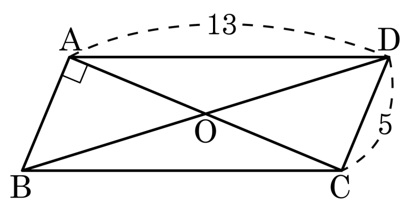
$\triangle ADE$ 와 $\triangle ACB$ 는 닮음이므로

$\overline{BC} : \overline{AC} = \overline{ED} : \overline{AD}$

$x : (6 + 6\sqrt{3}) = 6 : 6\sqrt{2}$

$\therefore\ x = \dfrac{6 + 6\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2} + 3\sqrt{6}$

12. 다음 평행사변형 ABCD 에서 대각선 BD 의 길이를 구하여라.



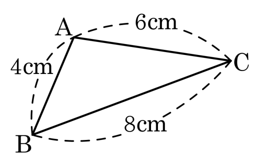
▶ 답 :

▷ 정답 : $2\sqrt{61}$

해설

$\triangle$ACD 에서 $13^2 = \overline{AC}^2 + 5^2, \overline{AC} = 12 \therefore \overline{OC} = 6$
$\triangle$DOC 에서 $\overline{OD^2} = 6^2 + 5^2 = 61, \overline{OD} = \sqrt{61} \therefore \overline{BD} = 2\sqrt{61}$

13. 다음 삼각형 ABC 에 대한 설명 중 옳은 것은?

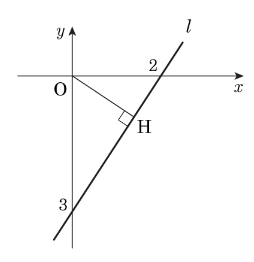


① $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형
② $\angle A > 90°$ 인 둔각삼각형
③ $\angle B > 90°$ 인 둔각삼각형
④ $\angle C = 90°$ 인 직각삼각형
⑤ 예각삼각형

해설

가장 긴 변의 길이가 8cm 이고 $8^2 > 4^2 + 6^2$ 이므로 $\angle A > 90°$ 인 둔각 삼각형이다.

14. 다음 그림과 같이 원점 O 에서 직선 l 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, $\overline{\mathrm{OH}}$ 의 길이를 구하여라.



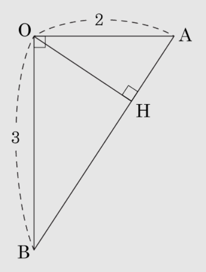
▶ 답 :

▷ 정답 : $\dfrac{6\sqrt{13}}{13}$

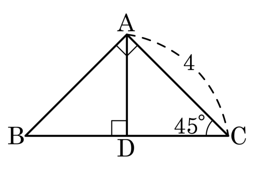
해설

직선 l 이 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B 라 하면, $\overline{\mathrm{AB}}^2 = \overline{\mathrm{OA}}^2 + \overline{\mathrm{OB}}^2 = 2^2 + 3^2 = 13$ $\therefore$ $\overline{\mathrm{AB}} = \sqrt{13}$ $\overline{\mathrm{OA}} \cdot \overline{\mathrm{OB}} = \overline{\mathrm{AB}} \cdot \overline{\mathrm{OH}}$ 이므로 $2 \times 3 = \sqrt{13} \times \overline{\mathrm{OH}}$

$\therefore$ $\overline{\mathrm{OH}} = \dfrac{6\sqrt{13}}{13}$



15. 다음 그림에서 $\overline{BC}$ 를 구하면?



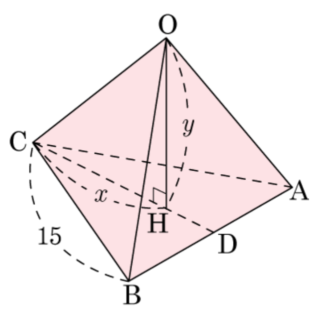
① $\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{2}$ ③ $3\sqrt{2}$

④ $4\sqrt{2}$ ⑤ $5\sqrt{2}$

해설

$1 : \sqrt{2} = \overline{DC} : 4$, $\overline{DC} = 2\sqrt{2}$ 이다.
따라서 $\overline{AD} = 2\sqrt{2}$ 이고 $\overline{BD} = 2\sqrt{2}$ 이므로
$\overline{BC} = 2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$ 이다.

16. 한 변의 길이가 15 인 정삼각형으로 만들어진 정사면체의 꼭지점 O 에서 밑면에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, $\overline{\mathrm{OH}}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $5\sqrt{6}$

해설

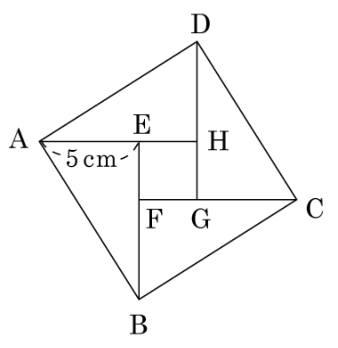
$x = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 15 \times \dfrac{2}{3} = 5\sqrt{3}$

$$\begin{aligned}\overline{\mathrm{OH}} &= \sqrt{15^2 - \left(5\sqrt{3}\right)^2} \\ &= \sqrt{225 - 75} \\ &= \sqrt{150} = 5\sqrt{6}\end{aligned}$$

해설

정사면체의 높이는 $\dfrac{\sqrt{6}}{3}a$ 이므로 $\dfrac{\sqrt{6}}{3} \times 15 = 5\sqrt{6}$

17. 다음 그림과 같이 합동인 4 개의 직각 삼각형을 맞추어 정사각형 ABCD를 만들면 □EFGH의 넓이는 □ABCD의 넓이의 $\frac{1}{3}$이 된다. $\overline{\mathrm{AE}} = 5\,\mathrm{cm}$일 때, $\overline{\mathrm{BE}}$의 길이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

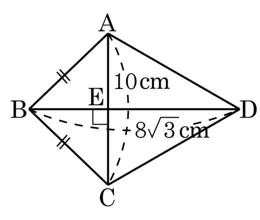
▷ 정답 : $\frac{15+5\sqrt{5}}{2}$ cm

해설

$\overline{\mathrm{EH}}$를 x라 하면,
$\overline{\mathrm{AD}} = \sqrt{5^2+(5+x)^2} = \sqrt{(x^2+10x+50)}$
$\square\mathrm{ABCD} = x^2+10x+50$, $\square\mathrm{EFGH} = x^2$
$3x^2 = x^2+10x+50$, $x = \frac{5+5\sqrt{5}}{2}$

$$\begin{aligned} \therefore\ \overline{\mathrm{BE}} &= \overline{\mathrm{BF}}+\overline{\mathrm{FE}} \\ &= 5+\frac{5+5\sqrt{5}}{2} \\ &= \frac{15+5\sqrt{5}}{2}\ (\mathrm{cm}) \end{aligned}$$

18. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이고 $\overline{AC} = 10\,\text{cm}$ 인 이등변삼각형 ABC 의 변 $\overline{AC}$ 를 한 변으로 하는 정삼각형 CDA 를 그렸더니 $\overline{BD} = 8\sqrt{3}\,\text{cm}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이는?



① $\sqrt{13}\,\text{cm}$　② $\sqrt{14}\,\text{cm}$　③ $2\sqrt{13}\,\text{cm}$　④ $2\sqrt{14}\,\text{cm}$　⑤ $2\sqrt{15}\,\text{cm}$

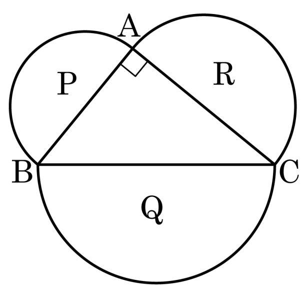
해설

$\overline{DE} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 10 = 5\sqrt{3}$

$\overline{BE} = \overline{DB} - \overline{DE} = 8\sqrt{3} - 5\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{AB} = \sqrt{5^2 + (3\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{13}\,\text{cm}$

19. 다음 그림과 같이 직각삼각형 ABC 의 세 변을 각각 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 P , Q , R 이라 하자. $\mathrm{P} = 10\pi \mathrm{cm}^2$, $\mathrm{R} = 15\pi \mathrm{cm}^2$ 일 때, $\overline{\mathrm{BC}}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $10\sqrt{2}$ cm

해설

$\mathrm{Q} = \mathrm{P}+\mathrm{R} = 25\pi\,\mathrm{cm}^2$ 이므로 $\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{2}\overline{\mathrm{BC}}\right)^2\cdot\pi = 25\pi$, $\left(\frac{1}{2}\overline{\mathrm{BC}}\right)^2 = 50$, $\frac{1}{2}\overline{\mathrm{BC}} = 5\sqrt{2}$ 이다. 따라서 $\overline{\mathrm{BC}} = 10\sqrt{2}$ cm

20. 한 변의 길이가 $8\,\mathrm{cm}$ 인 정삼각형의 넓이를 $a\,\mathrm{cm}^2$, 한 변의 길이가 $4\,\mathrm{cm}$ 인 정삼각형의 넓이를 $b\,\mathrm{cm}^2$ 라고 할 때, $a-b$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $12\sqrt{3}$

해설

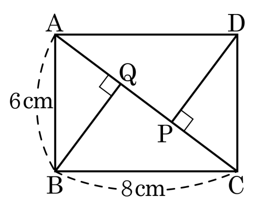
a 를 구하기 위해 정삼각형의 넓이

$\frac{\sqrt{3}}{4}\times 8^2 = 16\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$ 이고,

b를 구하면 $\frac{\sqrt{3}}{4}\times 4^2 = 4\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$ 이다.

따라서 $a-b = 16\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 12\sqrt{3}$ 이다.

21. 다음 직사각형의 두 꼭짓점 B, D 에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 각각 Q, P 라 할 때, $\overline{PC}$ 의 길이를 구하여라.



① 2.6 cm ② 2.8 cm ③ 3.0 cm

④ 3.2 cm ⑤ 3.6 cm

해설

$\triangle ABC$ 는 직각삼각형이므로

$\overline{AC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10(\mathrm{cm})$ 이다.

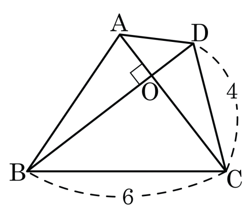
$\triangle DCP$ 와 $\triangle ACD$ 는 닮음이다.

$\overline{CD} : \overline{AC} = \overline{PC} : \overline{CD}$ 이므로

$\overline{CD}^2 = \overline{CP} \times \overline{AC}$ 이다.

따라서 $\overline{PC} = 36 \div 10 = 3.6\,\mathrm{cm}$ 이다.

22. 다음 그림의 사각형 ABCD 에서 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$ 일 때, $\overline{AB}^2 - \overline{AD}^2$ 의 값을 구하여라.



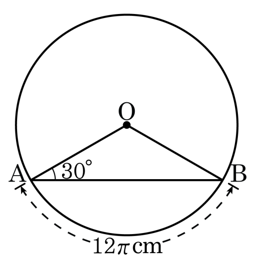
▶ 답 :

▷ 정답 : 20

해설

$\overline{AB}^2 + 4^2 = \overline{AD}^2 + 6^2$
$\overline{AB}^2 - \overline{AD}^2 = 6^2 - 4^2 = 36 - 16 = 20$

23. 다음 그림과 같이 $\angle\mathrm{OAB} = 30°$ 인 부채꼴 OAB 에서 $\overset{\frown}{\mathrm{AB}} = 12\pi(\mathrm{cm})$ 일 때, $\overline{\mathrm{AB}}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $18\sqrt{3}$ cm

해설

$\triangle\mathrm{OAB}$ 는 이등변삼각형이므로

$\angle\mathrm{AOB} = 180° - (30° \times 2) = 120°$ 이고,

$2\pi \times \overline{\mathrm{OA}} \times \dfrac{120°}{360°} = 12\pi$, $\overline{\mathrm{OA}} = 18(\mathrm{cm})$ 이다.

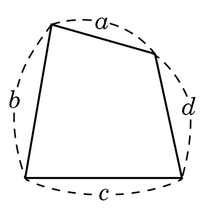
점 O 에서 $\overline{\mathrm{AB}}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면,

$\overline{\mathrm{OA}} : \overline{\mathrm{AH}} = 2 : \sqrt{3}$

$\overline{\mathrm{AH}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 18 = 9\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{\mathrm{AB}} = 2\overline{\mathrm{AH}} = 2 \times 9\sqrt{3} = 18\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

24. 다음 사각형의 두 대각선은 직교하고, 각 변의 길이를 a, b, c, d 라고 했을 때, 다음의 식이 성립한다. $a(3a-2)$ 의 값을 구하여라.



보기

$2a = b$, $d = a + 1$, $c = d + 1$

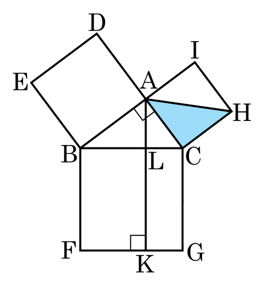
▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$a^2 + c^2 = b^2 + d^2$ 가 성립하므로 위의 세 식을 대입하면 $a^2 + (a+2)^2 = 4a^2 + (a+1)^2$ 이다.
이를 정리하면 $3a^2 - 2a - 3 = 0$, 즉 $a(3a-2) = 3$

25. 다음 그림은 $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. 이 때, $\triangle$ACH 와 넓이가 같지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면?



① $\triangle$CBH ② $\triangle$ABC ③ $\triangle$CGA

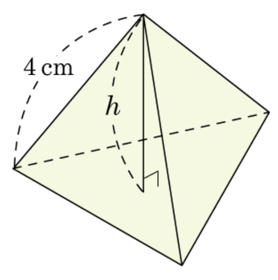
④ $\triangle$CGL ⑤ $\triangle$ABE

해설

삼각형의 합동조건과 평행선을 이용해서 $\triangle$ACH 와 넓이가 같은 것을 찾으면

$\triangle$CBH ,$\triangle$CGA ,$\triangle$CGL 이다.

26. 다음 그림의 정사면체에서 부피 V 를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^3

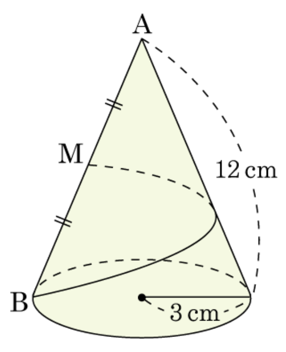
▷ 정답 : $\dfrac{16}{3}\sqrt{2}\,\text{cm}^3$

해설

한 모서리의 길이가 a 인 정사면체의 부피 : $\dfrac{\sqrt{2}}{12}a^3$

$V = \dfrac{\sqrt{2}}{12} \times 4^3 = \dfrac{16}{3}\sqrt{2}(\text{cm}^3)$

27. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 3 cm , 모선의 길이가 12 cm 인 원뿔이 있다.
밑면 위의 한 점 B 에서 모선 AB 의 중점 M까지 실을 감을 때, 최단 거리를 구하여라.

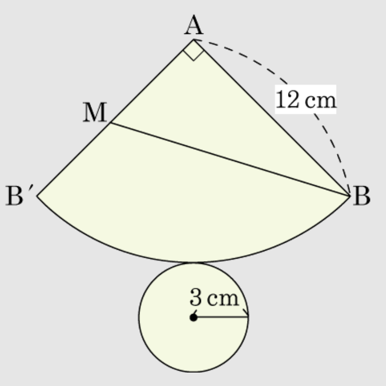


▶ 답 : ______ cm

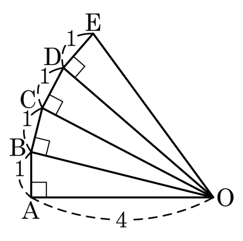
▷ 정답 : $6\sqrt{5}$ cm

해설

따라서 모선의 길이가 12 cm 이고, 밑면의 반지름의 길이가 3 cm 이므로 $\angle BAB' = 90°$ 이다.
그러므로 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{BM}$ 의 길이를 구하면
$\overline{BM} = \sqrt{12^2 + 6^2} = 6\sqrt{5}$(cm)



28. 다음 그림에서 $\overline{OC}^2$: $\overline{OE}^2$ 의 비율을 구하면?

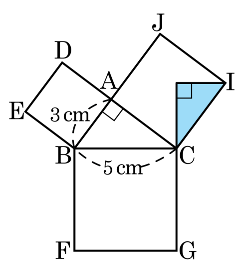


① 6 : 7　② 7 : 8　③ 8 : 9
④ 9 : 10　⑤ 10 : 11

해설

$\overline{OC} = \sqrt{4^2+1^2+1^2} = \sqrt{18}$ 이고,
$\overline{OE} = \sqrt{4^2+1^2+1^2+1^2+1^2} = \sqrt{20}$ 이다.
따라서 $\overline{OC}^2 : \overline{OE}^2 = 18 : 20 = 9 : 10$ 이다.

29. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형 ABC의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 만들었다. $\overline{AB} = 3\,\mathrm{cm}$, $\overline{BC} = 5\,\mathrm{cm}$ 일 때, 색칠되어 있는 부분의 넓이를 구하여라.



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

▷ 정답: $\frac{96}{25}\,\mathrm{cm}^2$

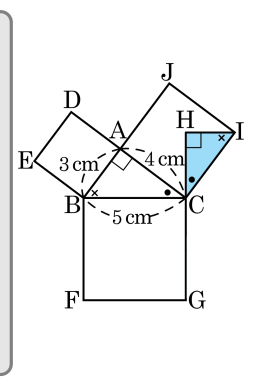
해설

점 I에서 $\overline{CG}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ABC$와 $\triangle CIH$는 각의 크기가 모두 같으므로 닮음이다.

따라서 $\overline{HI} = 3 \times \frac{4}{5}$, $\overline{HC} = 4 \times \frac{4}{5}$

$\triangle CIH$의 넓이는 $\frac{1}{2} \times \frac{16}{5} \times \frac{12}{5} = \frac{96}{25}(\mathrm{cm}^2)$



30. 이차함수 $y = x^2 + 4x - 6$ 의 꼭짓점을 P, y 축과 만나는 점의 좌표를 Q 라 할 때, 선분 PQ 의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $2\sqrt{5}$

해설

$y = x^2 + 4x - 6 = (x+2)^2 - 10$

꼭짓점 $\mathrm{P}(-2,\ -10)$

Q 는 y 절편이므로 $(0,\ -6)$

$$\begin{aligned}\overline{\mathrm{PQ}} &= \sqrt{(-2-0)^2 + (-10+6)^2} \\ &= \sqrt{4+16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}\end{aligned}$$

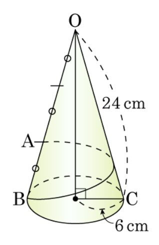
31. 이차함수 $y = x^2 + 4x - 8$ 의 꼭짓점으로부터 원점까지의 거리는?

① $\sqrt{37}$ ② $2\sqrt{37}$ ③ $3\sqrt{37}$ ④ $4\sqrt{37}$ ⑤ $5\sqrt{37}$

해설

$y = x^2 + 4x - 8 = (x+2)^2 - 12$
꼭짓점 $\mathrm{P}(-2,\ -12)$ 와 원점 사이의 거리
$\overline{\mathrm{OP}} = \sqrt{(-2)^2 + (-12)^2} = \sqrt{148} = 2\sqrt{37}$

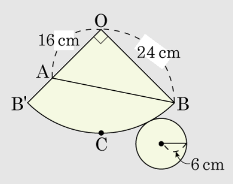
32. 다음 그림은 모선의 길이가 24 cm 이고, 반지름의 길이가 6 cm 인 원뿔이다. 점 B 에서부터 출발하여 모선 OC 를 거쳐 모선 OB 의 $\frac{1}{3}$ 지점인 A 까지 가는 최단거리를 구하여라.



▶ 답: ______ cm

▷ 정답: $8\sqrt{13}$ cm

해설



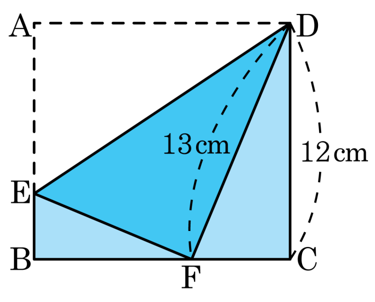
최단거리는 $\overline{AB}$ 의 길이와 같다.

5.0pt$\overset{\frown}{BB'} = 2\pi \times 6 = 12\pi(\text{cm})$

$\angle B'OB = \frac{12\pi}{48\pi} \times 360° = 90°$

$\therefore\ \overline{AB} = \sqrt{24^2 + 16^2} = \sqrt{832} = 8\sqrt{13}(\text{cm})$

33. 직사각형을 접어 다음의 그림과 같은 모양을 만들었다. 이 때 $\overline{FD} = 13\text{cm}$, $\overline{CD} = 12\text{cm}$ 일 때, $\triangle DEF$ 의 넓이는?



① $\dfrac{160}{3}\text{cm}^2$ ② $\dfrac{145}{7}\text{cm}^2$ ③ $\dfrac{169}{3}\text{cm}^2$
④ $\dfrac{178}{7}\text{cm}^2$ ⑤ $\dfrac{170}{3}\text{cm}^2$

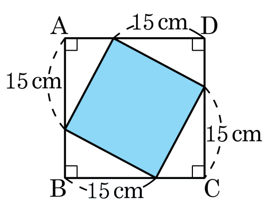
해설

$(\overline{FD})^2 = (\overline{FC})^2 + (\overline{CD})^2$, $\overline{FC} = 5\text{cm}$.
$\overline{AE} = \overline{EF} = x$, $\overline{BF} = 13 - 5 = 8\text{cm}$, $\overline{EB} = (12 - x)\text{cm}$.

$x^2 = (12 - x)^2 + 8^2$, $x = \dfrac{26}{3}\text{cm}$.

$\overline{EF} = \dfrac{26}{3}\text{cm}$ 이므로 $\triangle DEF = \dfrac{1}{2} \times \dfrac{26}{3} \times 13 = \dfrac{169}{3}(\text{cm}^2)$.

34. 다음 그림에서 정사각형 ABCD 의 넓이는 $529\,\mathrm{cm}^2$ 이다. 색칠된 부분의 넓이를 구하여라.



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

▷ 정답: 289 $\underline{\mathrm{cm}^2}$

해설

주어진 조건에 의해 $(x+15)^2 = 529$ 이므로 $x = 8(\mathrm{cm})$
따라서 피타고라스 정리를 적용하면 색칠된 정사각형의 한 변의 길이는 $17\,\mathrm{cm}$ 이다.
그러므로 넓이는 $17^2 = 289(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

35. 이차함수 $y = x^2 + 2x + 3$ 가 있다. 꼭짓점을 P, y 축과 만나는 점을 Q 라 할 때, 선분 PQ 의 길이를 구하면?

① $\sqrt{2}$　　② $2\sqrt{2}$　　③ $3\sqrt{2}$　　④ $4\sqrt{2}$　　⑤ $5\sqrt{2}$

해설

$y = x^2 + 2x + 3 = (x+1)^2 + 2$
꼭짓점 P$(-1,\ 2)$
Q 는 y 절편이므로 $(0,\ 3)$
$\overline{\mathrm{PQ}} = \sqrt{(-1-0)^2 + (2-3)^2} = \sqrt{2}$

36. 세 변의 길이가 각각 $a-2,\ 2a-3,\ 7$ 인 삼각형이 직각삼각형이 되기 위한 a 의 값을 구하여라. (단, 7 은 가장 긴 변이 아니다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : $\dfrac{4+2\sqrt{37}}{3}$

해설

길이는 양수이므로 $a-2>0$, $2a-3>0$

$\therefore\ a>2$

$(2a-3)-(a-2)=a-1>0$ ($\because\ a>2$)

$\therefore\ 2a-3>a-2$

$(2a-3)$ 이 가장 긴 변이므로 $(a-2)+7>2a-3$

$\therefore\ 2<a<8$

$(2a-3)^2=(a-2)^2+7^2$

$3a^2-8a-44=0$

$\therefore\ a=\dfrac{4+2\sqrt{37}}{3}$

37. 가로와 세로의 길이의 비가 2 : 3 이고 대각선의 길이가 $4\sqrt{13}$ 인 직사각형의 둘레의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

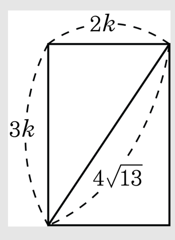
▷ 정답 : 40

해설

직사각형의 가로의 길이를 $2k$, 세로의 길이를 $3k$ 라 하면

$$\begin{aligned} 4\sqrt{13} &= \sqrt{(2k)^2 + (3k)^2} \\ &= \sqrt{4k^2 + 9k^2} \\ &= \sqrt{13}k \end{aligned}$$

$\therefore\ k = 4$



따라서 둘레의 길이는 $2(2k + 3k) = 10k = 40$ 이다.

38. 삼각형 ABC 에서 $\overline{AB} = c, \overline{BC} = a, \overline{CA} = b$ (단, c 가 가장 긴 변)이라 하자. $c^2 - a^2 > b^2$ 이 성립한다고 할 때, 다음 중 옳은 것은?

① $\angle c < 90°$ 이고 $\triangle$ABC 는 둔각삼각형이다.

② $\angle c > 90°$ 이고 $\triangle$ABC 는 둔각삼각형이다.

③ $\angle c < 90°$ 이고 $\triangle$ABC 는 예각삼각형이다.

④ $\angle c > 90°$ 이고 $\triangle$ABC 는 예각삼각형이다.

⑤ $\angle c = 90°$ 이고 $\triangle$ABC 는 직각삼각형이다.

해설

삼각형의 가장 긴 변의 대각의 크기에 따라 둔각삼각형, 직각삼각형, 예각삼각형인지 결정된다. 변 c 의 대각은 $\angle$C 이고, c 가 가장 긴 변이므로 $c^2 > a^2 + b^2$ 성립하게 되면 삼각형ABC 는 둔각삼각형이고 이때 $\angle C > 90°$ 이다.

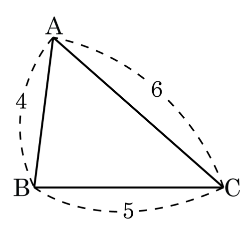
39. 세 변의 길이가 $12\,\mathrm{cm}$, $(12-x)\,\mathrm{cm}$, $(12+x)\,\mathrm{cm}$ 인 삼각형이 둔각삼각형이기 위한 자연수 x 의 개수는?

① 2개 ② 4개 ③ 5개 ④ 7개 ⑤ 8개

해설

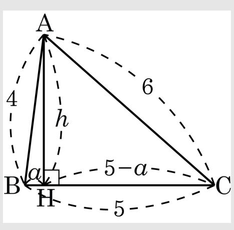
가장 긴 변이 $(12+x)$ 이므로 삼각형이 될 조건에 의하여 (두 변의 합> 나머지 한 변)
$(12+x) < 12 + (12-x) \rightarrow x < 6 \cdots$ ㉠
둔각삼각형이므로
$(12+x)^2 > 12^2 + (12-x)^2 \rightarrow x > 3 \ \cdots$ ㉡
㉠, ㉡에서 $3 < x < 6$
따라서 이 범위에 속하는 자연수는 4, 5
$\therefore$ 2개

40. 다음 그림과 같이 세 변의 길이가 4, 5, 6 인 삼각형 ABC의 높이를 h, 밑변을 $\overline{\mathrm{AB}}$라 하고, 넓이를 s 라 할 때, $h+s$ 의 값을 구하면?



① $\frac{11}{4}\sqrt{7}$ ② $\frac{13}{4}\sqrt{7}$ ③ $\frac{15}{4}\sqrt{7}$
④ $\frac{18}{4}\sqrt{7}$ ⑤ $\frac{21}{4}\sqrt{7}$

해설



점 A 에서 수선을 그어 $\overline{\mathrm{BC}}$ 와 만나는 점을 H 라 할 때, $\overline{\mathrm{BH}}=a$ 라 두면 $\overline{\mathrm{CH}}=5-a$ 이다.

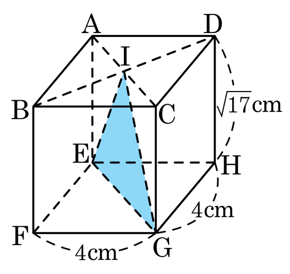
$4^2-a^2=6^2-(5-a)^2,\quad a=\frac{1}{2}$

$\therefore \overline{\mathrm{AH}}=\sqrt{4^2-\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\sqrt{\frac{63}{4}}=\frac{3\sqrt{7}}{2}=h$

삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2}\times 5\times\frac{3\sqrt{7}}{2}=\frac{15\sqrt{7}}{4}=s$ 이다.

따라서 $h+s=\frac{21\sqrt{7}}{4}$ 이다.

41. 다음 그림과 같은 직육면체에서 $\overline{AC}$ 와 $\overline{BD}$ 의 교점을 I 라 할 때, $\triangle IEG$ 의 넓이를 구하여라.



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

▷ 정답 : $2\sqrt{34}$ $\underline{\mathrm{cm}^2}$

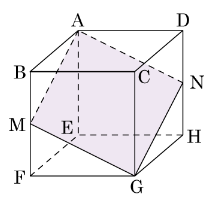
해설

$\overline{EG} = 4\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$

$\triangle IEG$ 는 밑변이 $4\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$, 높이가 $\sqrt{17}\,\mathrm{cm}$인 삼각형이므로

넓이는 $\frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times \sqrt{17} = 2\sqrt{34}(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

42. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 a 인 정육면체에서 모서리 BF, DH 의 중점을 각각 M, N 이라고 할 때, 사각형 AMGN 의 넓이를 a 를 사용한 식으로 나타내어라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{\sqrt{6}}{2}a^2$

해설

$\triangle$ABM 에서 $\overline{\mathrm{AM}} = \sqrt{a^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}a$

즉, □AMGN 은 한 변의 길이가 $\frac{\sqrt{5}}{2}a$ 인 마름모이다. $\overline{\mathrm{AG}}$ 는 정육면체의 대각선이므로

$\overline{\mathrm{AG}} = \sqrt{3}a$

$\overline{\mathrm{MN}} = \overline{\mathrm{BD}} = \sqrt{2}a$

$$\therefore\ \square\mathrm{AMGN} = \frac{1}{2} \times \overline{\mathrm{AG}} \times \overline{\mathrm{MN}}$$
$$= \frac{1}{2} \times \sqrt{3}a \times \sqrt{2}a = \frac{\sqrt{6}}{2}a^2$$

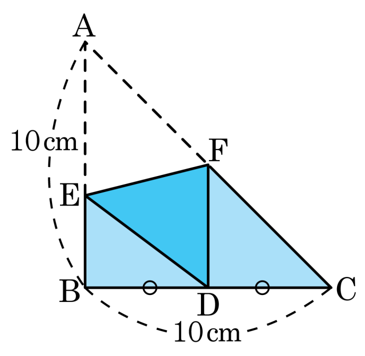
43. 세 변의 길이가 $x, 6, 10$ 인 삼각형이 예각삼각형일 때, x 의 값의 범위는? (단, $x > 6$)

① $6 < x < 8$
② $x < \sqrt{136}$
③ $10 \le x < 2\sqrt{34}$
④ $8 < x < 2\sqrt{34}$
⑤ $6 < x < 10$

해설

i) $6 < x < 10$ 일 때
예각삼각형이므로 가장 긴 변인 10 에 대하여
$10^2 < 6^2 + x^2$ 이 성립한다.
$x^2 > 64$ 이므로
$\therefore 8 < x < 10$
ii) $x \ge 10$ 일 때
예각삼각형이므로 가장 긴 변인 x 에 대하여
$x^2 < 6^2 + 10^2$ 이 성립한다.
$x < \sqrt{136}(= 2\sqrt{34})$ 이므로
$\therefore 10 \le x < 2\sqrt{34}$
i), ii) 에 의해서 $8 < x < 2\sqrt{34}$

44. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{BC} = 10$ 인 직각이등변삼각형 ABC 를 $\overline{EF}$ 를 기준으로 접어서 점 A 가 $\overline{BC}$ 의 중점에 위치하도록 하였다. 이때 $\overline{DE}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $\frac{25}{4}$ cm

해설

$\overline{DE} = x$ 라 놓으면 $\overline{AE} = \overline{DE} = x$ 가 되고, $\overline{BE} = 10 - x$ 가 된다.
$\overline{BD} = 5\text{cm}$ ($\because$ $\overline{BC}$ 의 중점)
삼각형 EBD 에서 피타고라스 정리를 이용하면 $x^2 = 5^2 + (10 - x)^2$
, $x = \frac{25}{4}$ (cm)