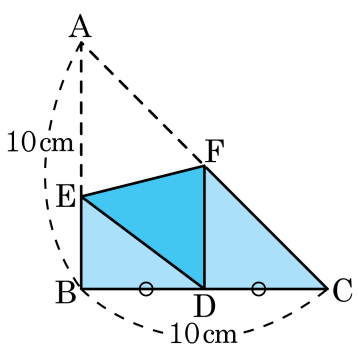
**1.** 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{BC} = 10$ 인 직각이등변삼각형 ABC 를 $\overline{EF}$ 를 기준으로 접어서 점 A 가 $\overline{BC}$ 의 중점에 위치하도록 하였다. 이때 $\overline{DE}$ 의 길이를 구하여라.



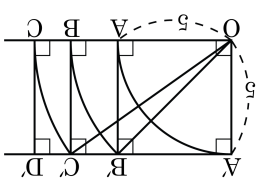

▶ 답 : cm

▷ 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)

**2.** 다음 그림에서 $\overline{BC}$ 의 길이를 구하여라.




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

④ $10\sqrt{3}-5\sqrt{2}$ ⑤ $5\sqrt{5}-5\sqrt{2}$

해설

$\overline{OB}=\overline{OB'}=5\sqrt{2}$

$\overline{OC}=\overline{OC'}$

$=\sqrt{(\overline{OB})^2+(\overline{BC'})^2}$

$=\sqrt{(5\sqrt{2})^2+5^2}$

$=5\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{OC}-\overline{OB}=5\sqrt{3}-5\sqrt{2}$

**3.** 다음 그림에서 $\angle C = 90°$ , $\overline{AB} \perp \overline{CD}$ 이고 $\angle B = x$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?




① $\sin x = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$ ② $\cos x = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{AC}}$ ③ $\tan x = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{AD}}$

④ $\sin x = \dfrac{\overline{AD}}{\overline{AC}}$ ⑤ $\cos x = \dfrac{\overline{BD}}{\overline{BC}}$

해설

③ $\tan x = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \dfrac{\overline{AD}}{\overline{CD}} = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{BD}}$

**4.** $\frac{3}{2}\tan 45° - 3\sqrt{2}\cos 45° + \frac{4\sqrt{3}}{3}\sin 60° + \sqrt{3}\cos 30°$ 의 값은?

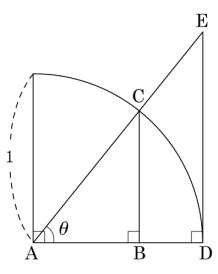
① $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ② 2 ③ $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ④ $\frac{\sqrt{6}}{2}$ ⑤ 3

해설

$$(\text{준식}) = \frac{3}{2} \times 1 - 3\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{4\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= \frac{3}{2} - 3 + 2 + \frac{3}{2} = 2 \text{ 이다.}$$

**5.** 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원이 있다. 다음 중 틀린 것은?
(단, $\theta$ 는 예각)




① $\sin\theta = \overline{BC}$ ② $\cos\theta = \overline{AB}$ ③ $\tan\theta = \overline{DE}$

④ $\sin\theta < \tan\theta$ ⑤ $\sin\theta = \cos\theta$

해설

$\triangle ADE$ 에서 $\tan\theta = \dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \overline{DE}(\because \overline{AD} = 1)$

$\sin\theta = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \overline{BC}(\because \overline{AC} = 1)$ 이고

$\overline{BC} < \overline{DE}$ 이므로 $\sin\theta < \tan\theta$

**6.** 삼각비의 표를 보고 다음을 만족하는 $x \div y + z$ 의 값은?

| 각도 | sin | cos | tan |
|---|---|---|---|
| $10^\circ$ | 0.1736 | 0.9848 | 0.1763 |
| $20^\circ$ | 0.3420 | 0.9397 | 0.3640 |
| $35^\circ$ | 0.5736 | 0.8192 | 0.7002 |
| $45^\circ$ | 0.7071 | 0.7071 | 1.0000 |
| $50^\circ$ | 0.7660 | 0.6428 | 1.1918 |
| $70^\circ$ | 0.9397 | 0.3420 | 2.7475 |
| $89^\circ$ | 0.9998 | 0.0175 | 57.2900 |

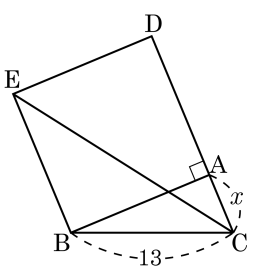
$\sin x = 0.9397$
$\tan y = 0.7002$
$\cos z = 0.9848$

① 3 ② 5 ③ 6 ④ 10 ⑤ 12

해설

$x = 70^\circ$ , $y = 35^\circ$ , $z = 10^\circ$
$x \div y + z = 70 \div 35 + 10 = 2 + 10 = 12$

**7.** 그림과 같이 직각삼각형 ABC 의 $\overline{AB}$ 를 한 변으로 하는 정사각형 ADEB 를 그렸을 때, $\triangle EBC$ 의 넓이가 $72\,\mathrm{cm}^2$ 이면 $\overline{AC}$ 의 길이는 얼마인지 구하여라. (단, 단위는 생략)



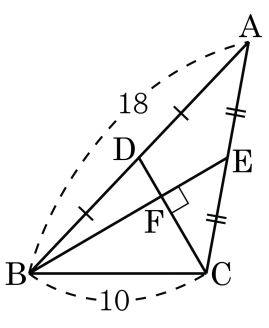

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

$\triangle EBC = \triangle EBA = 72\,\mathrm{cm}^2$
$\square ADEB = 144\,\mathrm{cm}^2$, $\overline{AB} = 12\,\mathrm{cm}$
$\therefore\ \overline{AC} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5\ (\mathrm{cm})$

**8.** 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 중점을 각각 D, E 라고 하고 $\overline{BE} \perp \overline{CD}$, $\overline{AB} = 18$, $\overline{BC} = 10$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하면?




① $2\sqrt{11}$ ② $3\sqrt{11}$ ③ $4\sqrt{11}$ ④ $5\sqrt{11}$ ⑤ $6\sqrt{11}$

해설

$\overline{DE}$ 를 그으면 중점연결 정리에 의하여

$\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{BC} = 5$ 이다.

□DBCE 는 대각선이 직교하는 사각형이므로

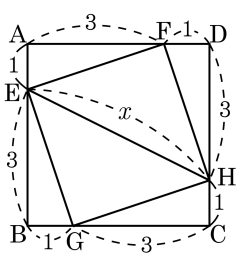
$\overline{BD}^2 + \overline{EC}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{BC}^2$

$81 + \overline{EC}^2 = 25 + 100$

$\therefore \overline{EC} = 2\sqrt{11} (\because \overline{EC} > 0)$

$\therefore \overline{AC} = 2 \times 2\sqrt{11} = 4\sqrt{11}$

**9.** 한 변의 길이가 4 인 정사각형 ABCD 의 각 변에 그림과 같이 네 점 E, F, H, G 를 잡을 때, □EFHG 의 대각선 EH 의 길이를 구하면?




① $\sqrt{5}$ ② $2\sqrt{3}$ ③ 4

④ $2\sqrt{5}$ ⑤ $3\sqrt{5}$

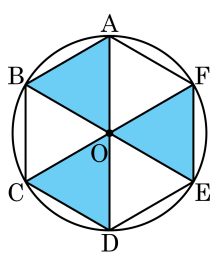
해설

네 직각삼각형이 서로 합동이므로 □EFHG 는 정사각형이다.

$\overline{FE} = \overline{FH} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$

$\therefore\ x = \sqrt{\left(\sqrt{10}\right)^2 + \left(\sqrt{10}\right)^2} = 2\sqrt{5}$

**10.** 다음 그림에서 반지름의 길이가 6 cm 인 원 O 의 둘레를 6 등분하는 점을 각각 A, B, C, D, E, F 라 한다. 이 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하면? (색칠한 부분은 △AOB + △FOE + △COD 이다.)




① $24\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ ② $12\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

③ $12\,\mathrm{cm}^2$ ④ $27\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

⑤ $18\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

해설

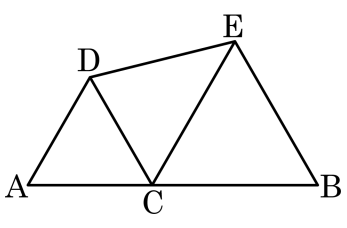
△AOB 는 길이가 6 cm 인 정삼각형이므로

$\triangle AOB = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$9\sqrt{3} \times 3 = 27\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$ 이다.

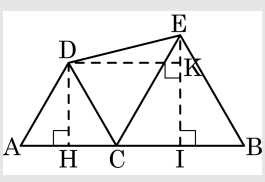
**11.** 길이가 14cm 인 $\overline{AB}$ 위에 $\overline{AC} = 6$cm, $\overline{BC} = 8$cm 인 점 C 를 잡아서 다음 그림과 같이 정삼각형 DAC, ECB 를 그렸을 때, $\overline{DE}$ 의 길이를 구하면?




① $\sqrt{13}$(cm) ② $2\sqrt{13}$(cm) ③ $3\sqrt{13}$(cm)
④ $4\sqrt{13}$(cm) ⑤ $5\sqrt{13}$(cm)

해설

점 D 에서 $\overline{EI}$ 에 내린 수선의 발을 K 라 하면




$\overline{DH} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$(cm)

$\overline{EI} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}$(cm)

$\triangle$EDK 에서 $\overline{DK} = 7$cm

$\overline{EK} = 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = \sqrt{3}$(cm)

$\therefore \overline{DE} = \sqrt{7^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$(cm)

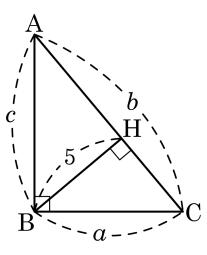
**12.** 방정식 $x^2-(\sqrt{3}+1)x+\sqrt{3}=0$ 의 두 근을 $\tan a$ , $\tan b$ 라고 할 때, $b$ 의 크기는? (단, $\tan a < \tan b$ , $a, b$ 는 예각)

① $0°$ ② $30°$ ③ $45°$ ④ $60°$ ⑤ $80°$

해설

$x^2-(\sqrt{3}+1)x+\sqrt{3}=0$
$(x-1)(x-\sqrt{3})=0$
$x=1$ 또는 $x=\sqrt{3}$ 이다.
$\tan a < \tan b$ 이므로 $\tan a=1$, $\tan b=\sqrt{3}$ 이다.
$\therefore b=60°$

**13.** 다음 그림과 같이 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 의 점 B 에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하고, $a+b+c=10$ , $\overline{BH}=5\,\text{cm}$ 일 때, 삼각형 ABC 의 넓이를 구하면?




① $25\,\text{cm}^2$ ② $\frac{25}{2}\,\text{cm}^2$ ③ $\frac{25}{3}\,\text{cm}^2$

④ $5\,\text{cm}^2$ ⑤ $10\,\text{cm}^2$

해설

$(a+c)=10-b$ 이므로 양변 제곱을 하면 $(a+c)^2=(10-b)^2$

$a^2+2ac+c^2=b^2-20b+100$ 피타고라스 정리에 의해서

$b^2=a^2+c^2$ 을 이용하면

$b^2+2ac=b^2-20b+100$ 이므로

$2ac+20b=100\cdots(1)$

또한 $\overline{AB}\times\overline{BC}=\overline{AC}\times\overline{BH}$ 에서

$5b=ac\cdots(2)$

(1) 에 (2) 를 대입하면

$30b=100$ 에서

$b=\frac{100}{30}$

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는

$\frac{1}{2}\times 5b=\frac{50}{6}=\frac{25}{3}(\text{cm}^2)$

**14.** $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 의 변 AB, AC 위의 점 D, E 가 $\overline{DE} = 4$, $\overline{BE} = 5$, $\overline{BC} - \overline{CD} = 3(\sqrt{5} - 2)$ 를 만족할 때, $\overline{CD}$ 를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

$\overline{BC} = x$ 라 하면

$\overline{CD} = x - 3(\sqrt{5} - 2) = x + 6 - 3\sqrt{5}$

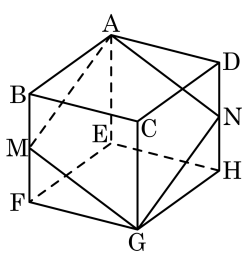
$\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$ 이므로

$4^2 + x^2 = 5^2 + (x + 6 - 3\sqrt{5})^2$

$\therefore\ x = 3\sqrt{5}$

따라서 $\overline{CD} = 6$ 이다.

**15.** 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 8 cm 인 정육면체에서 두 점 M, N 은 각각 모서리 BF, DH 의 중점일 때, □AMGN 의 넓이는?




① $32\,\mathrm{cm}^2$ ② $64\,\mathrm{cm}^2$

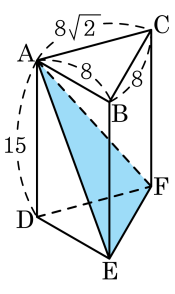
③ $32\sqrt{6}\,\mathrm{cm}^2$ ④ $64\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$

⑤ $64\sqrt{6}\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\overline{\mathrm{AM}}=\overline{\mathrm{MG}}=\overline{\mathrm{GN}}=\overline{\mathrm{AN}}=\sqrt{8^2+4^2}=4\sqrt{5}\,\mathrm{cm}$ 이므로
□AMGN은 마름모이다.
$\overline{\mathrm{AG}}=\sqrt{8^2+8^2+8^2}=8\sqrt{3}(\mathrm{cm})$
$\overline{\mathrm{MN}}//\overline{\mathrm{BD}}$, $\overline{\mathrm{MN}}=\overline{\mathrm{BD}}=\sqrt{8^2+8^2}=8\sqrt{2}(\mathrm{cm})$
$\therefore$ □AMGN$=8\sqrt{3}\times 8\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=32\sqrt{6}(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

**16.** 다음 그림과 같은 삼각기둥에서 $\overline{AB} = \overline{BC} = 8$, $\overline{AC} = 8\sqrt{2}$, $\overline{AD} = 15$ 일 때, $\triangle AEF$ 의 넓이를 구하여라.




▶ 답:

▷ 정답: 68

해설

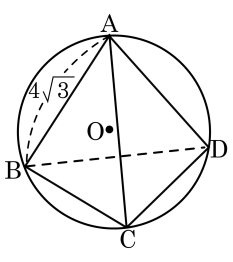
$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형이다.

$\overline{AE} = \sqrt{15^2 + 8^2} = \sqrt{289} = 17$

$\square ADEB \perp \square BEFC$ 이므로 $\overline{AE} \perp \overline{EF}$

$\therefore \triangle AEF = \frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{EF} = \frac{1}{2} \times 17 \times 8 = 68$

**17.** 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 정사면체에 외접하는 구의 반지름의 길이를 구하여라.

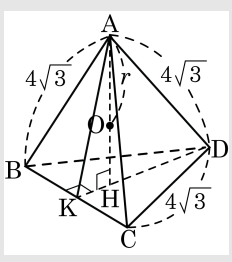



▶ 답:

▷ 정답: $3\sqrt{2}$

해설

그림과 같이 구의 중심 O 는 점 A 에서 △BCD 에 내린 수선 AH 위에 있다.




또, 점 H 는 △BCD 의 무게중심이므로

$\overline{DH} = \frac{2}{3}\overline{DK} = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 4$

△ADH 는 직각삼각형이므로

$\overline{AH} = \sqrt{\left(4\sqrt{3}\right)^2 - \overline{DH}^2}$

$= \sqrt{\left(4\sqrt{3}\right)^2 - 4^2} = 4\sqrt{2}$

정사면체가 구에 내접하려면 $\overline{OA} = \overline{OD} = r$ 이어야 한다.

그런데 △OHD 는 직각삼각형이므로

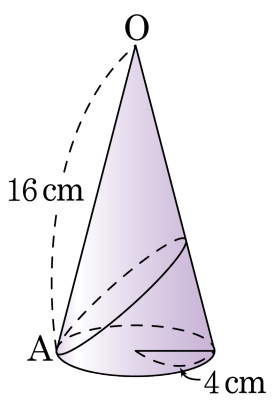
$\overline{OH}^2 + \overline{DH}^2 = \overline{OD}^2$, $\left(\overline{AH} - r\right)^2 + \overline{DH}^2 = r^2$

$\left(4\sqrt{2} - r\right)^2 + 4^2 = r^2$,

$32 - 8\sqrt{2}r + r^2 + 16 = r^2$, $8\sqrt{2}r = 48$

$\therefore\ r = 3\sqrt{2}$

**18.** 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 4cm 이고 모선의 길이가 16cm 인 원뿔이 있다. 원뿔의 밑면의 한 점 A 에서 출발하여 옆면을 따라 한 바퀴 돌아 다시 점 A 로 돌아오는 최단 거리를 구하여라.



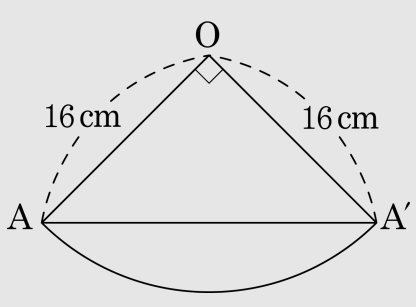

▶ 답: cm

▷ 정답: $16\sqrt{2}$ cm

해설

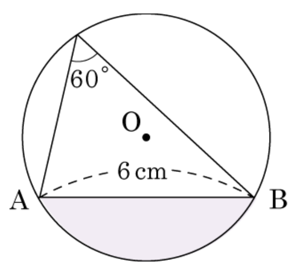
전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기는

$\frac{4}{16} \times 360^\circ = 90^\circ$ ,




최단거리 $\overline{AA'} = 16\sqrt{2}(\text{cm})$ 이다.

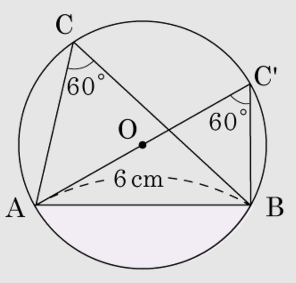
**19.** 다음 그림과 같이 5.0pt$\widehat{AB}$ 에 대한 원주각의 크기가 $60°$ 이고, $\overline{AB}=6\,cm$ 인 원 O에 대하여 색칠된 부분의 넓이를 구하여라.




▶ 답: $\underline{\qquad\qquad cm^2}$

▷ 정답: $4\pi-3\sqrt{3}\,\underline{cm^2}$

해설




원의 반지름의 길이를 $r$라 하면

$\overline{AC'}\sin 60° = 6$, $\overline{AC'} = 4\sqrt{3}$ (cm)

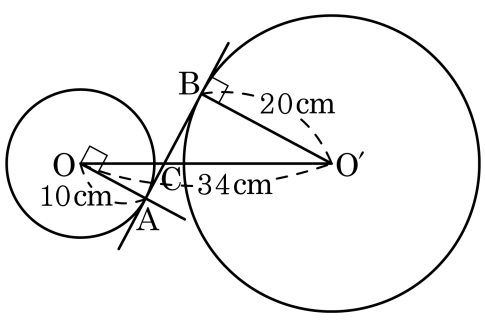
$\therefore\ r = \frac{1}{2}\overline{AC'} = 2\sqrt{3}$ (cm)

$\angle AOB = 120°$ 이므로 부채꼴 AOB 의 넓이는

$\frac{1}{3}\times\pi\times\left(2\sqrt{3}\right)^2 = 4\pi$ $\left(cm^2\right)$

따라서 색칠된 부분의 넓이는 $4\pi - \frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\sqrt{3}\times\sin 120° = 4\pi - 3\sqrt{3}$ $(cm^2)$ 이다.

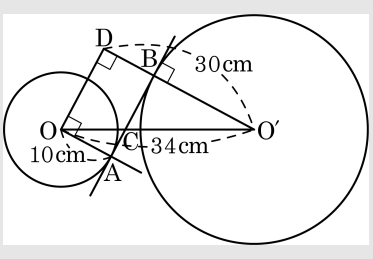
**20.** 다음 그림에서 반지름의 길이가 10 cm , 20 cm 인 원 O, O′ 의 중심 사이의 거리는 34 cm 이다. 공통접선 $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.




▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 16 cm

해설




$\overline{O'B}$ 의 연장선과 점 O 에서 $\overline{AB}$ 에 평행하게 그은 직선이 만나는 점을 D 라 하면

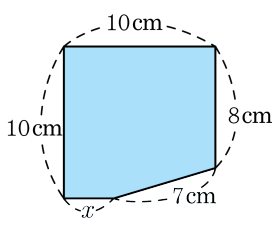
$\overline{O'D} = 20 + 10 = 30(\text{cm})$

$\overline{AB} = \overline{OD} = \sqrt{\overline{OO'}^2 - \overline{O'D}^2}$

$= \sqrt{34^2 - 30^2} = \sqrt{256}$

$= 16(\text{cm})$

**21.** 한 변의 길이가 10cm 인 정사각형을 그림과 같이 잘랐을 때, $x$ 의 값은? (단, $\sqrt{5} = 1.7$ )

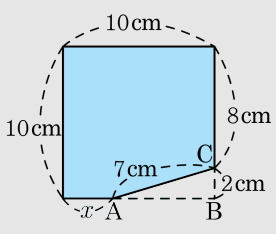



① 4.7 cm ② 4.9 cm ③ 5.1 cm

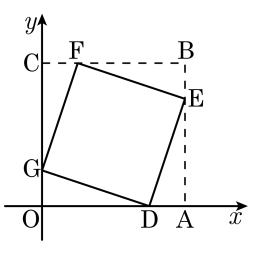
④ 5.3 cm ⑤ 5.5 cm

해설

자르기 전 정사각형을 그리면 그림과 같다. 잘려진 삼각형 ABC에 피타고라스 정리를 적용하면 $\overline{AB} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} = 5.1(\text{cm})$
따라서 $x = 10 - 5.1 = 4.9(\text{cm})$ 이다.



**22.** 다음 그림과 같이 좌표평면 위에 있는 한 변의 길이가 $\frac{2\sqrt{5}}{3}$ 인 정사각형 DEFG 가 있고, $\overline{\mathrm{OD}}$ 의 길이는 $\overline{\mathrm{AD}}$ 의 길이보다 3 배 길다고 할 때, 점 D 와 점 F 를 지나는 그래프의 $y$ 절편은?




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

해설

$\overline{\mathrm{OD}} = 3\overline{\mathrm{AD}}$ 이므로 $\mathrm{D} = (a, 0)$ 이라고 하면

$\mathrm{G} = \left(0, \frac{1}{3}a\right)$

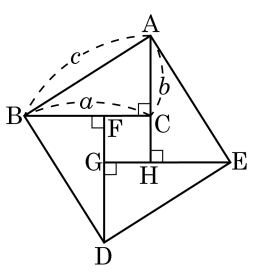
이를 피타고라스 정리에 대입하면

$\left(\frac{2\sqrt{5}}{3}\right)^2 = a^2 + \frac{a^2}{9} = \frac{10a^2}{9}$ 이 되어 $a = \sqrt{2}$가 성립한다.

$\mathrm{D}(\sqrt{2}, 0)$, $\mathrm{F}\left(\frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{4\sqrt{2}}{3}\right)$ 를 지나는 함수의 식을 구하면 $f(x) = -2x + 2\sqrt{2}$ 이다.

그러므로 함수 $f$ 의 $y$ 절편은 $2\sqrt{2}$ 이다.

**23.** 다음 그림에서 □ABDE는 한 변의 길이가 $c$ 인 정사각형이다. 다음 보기에서 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 골라라.




보기

㉠ $\triangle ABC \equiv \triangle BDF$
㉡ $\overline{CH} = a + b$
㉢ □FGHC는 정사각형
㉣ $\triangle ABC = \frac{1}{4}$□ABDE
㉤ $a^2 + b^2 = c^2$
㉥ $\overline{CH} = a - b$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

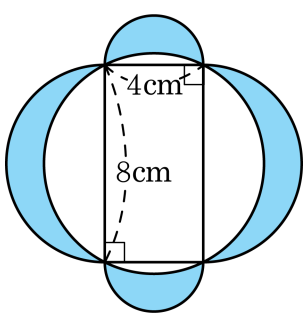
▷ 정답 : ㉣

해설

㉡ $\overline{CH} = \overline{AH} - \overline{AC} = a - b$

㉣ $\triangle ABC = \frac{1}{4}$(□ABDE − □FGHC)

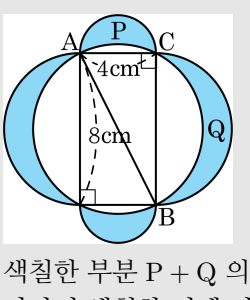
**24.** 다음 그림과 같이 원에 내접하는 직사각형의 각 변을 지름으로 하는 반원을 그릴 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.




▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

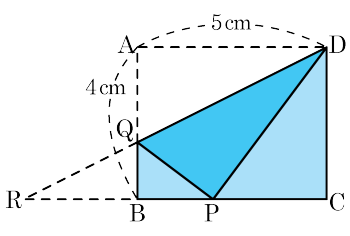
▷ 정답 : $32\,\underline{\text{cm}^2}$

해설




색칠한 부분 P + Q 의 넓이는 $\triangle ABC$ 의 넓이와 같다.
따라서 색칠한 전체 넓이는 직사각형의 넓이와 같다.
$\therefore\ 4 \times 8 = 32(\text{cm}^2)$

**25.** 다음 그림과 같이 □ABCD 를 꼭짓점 A 가 $\overline{BC}$ 위의 점 P 에 오도록 접는다. $\overline{AD} = 5\text{cm}$ , $\overline{AB} = 4\text{cm}$ 일 때, △DPR 의 넓이는?




① $10\text{cm}^2$ ② $20\text{cm}^2$ ③ $30\text{cm}^2$

④ $40\text{cm}^2$ ⑤ $50\text{cm}^2$

해설

$\overline{DP} = 5(\text{cm})$ 이므로 $\overline{CP} = 3(\text{cm})$

따라서, $\overline{BP} = 2(\text{cm})$ 이고 $\overline{PQ} = \overline{AQ} = x(\text{cm})$ 로 놓으면

$\overline{BQ} = (4 - x)\,\text{cm}$

△QBP 에서 $x^2 = (4 - x)^2 + 2^2$ 이므로

$8x = 20$

$\therefore\ x = 2.5(\text{cm})$

△DAQ ∽ △RBQ (AA 닮음) 이므로

$5 : \overline{RB} = 2.5 : 1.5$

$\therefore \overline{RB} = 3(\text{cm}),\ \overline{RP} = 3 + 2 = 5(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle DPR = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10(\text{cm}^2)$