1. 이차함수 $y = 2x^2 - 8x + 2$ 의 그래프에 대한 설명 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 위로 볼록하다.

② 축의 방정식은 $x = 2$ 이다.

③ y 축과 점 $(0, 5)$ 에서 만난다.

④ 제 $2, 3, 4$ 사분면을 지난다.

⑤ 평행이동하면 $y = 2x^2 + 1$ 의 그래프와 완전히 포개어진다.

해설

$y = 2\left(x^2 - 4x + 4 - 4\right) + 2 = 2\left(x - 2\right)^2 - 6$

2. 직선 $x=4$ 를 축으로 하고 두 점 $(1,\ 1)$, $(-1,\ -15)$ 를 지나는 이차함수의 식은?

① $y=x^2+6x-6$ ② $y=x^2+8x-8$

③ $y=-x^2+6x-4$ ④ $y=-x^2+6x-8$

⑤ $y=-x^2+8x-6$

해설

$y=p(x-4)^2+q$ 라고 하자.
$(1,\ 1)$, $(-1,\ -15)$ 를 지나므로 이를 대입하면 $9p+q=1, 25p+q=-15$ 이므로 이를 풀면 $p=-1,\ q=10$
$\therefore y=-(x-4)^2+10=-x^2+8x-6$

3. 이차함수 $y = -2x^2 + 4x + 1$ 의 최댓값을 구하면?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ −1 ⑤ −2

해설

$y = -2x^2 + 4x + 1$

$= -2(x-1)^2 + 3$

$x = 1$ 일 때, 최댓값 3을 갖는다.

4. 다음 보기 자료들 중에서 표준 편차가 가장 큰 자료와 가장 작은 자료를 차례대로 나열하여라.

보기

㉠ 2, 3, 2, 3, 2, 3, 2, 3, 2, 3

㉡ 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3

㉢ 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3

㉣ 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8

㉤ 2, 2, 2, 2, 5, 5, 5, 5, 5, 5

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉤

▷ 정답 : ㉣

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 주어진 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 것은 ㉤, 가장 작은 것은 ㉣이다.

5. 다음 중 성적이 가장 고른 학급을 골라라.

학급	A	B	C	D
평균(점)	85	90	80	85
표준편차(점)	5	10	6	3

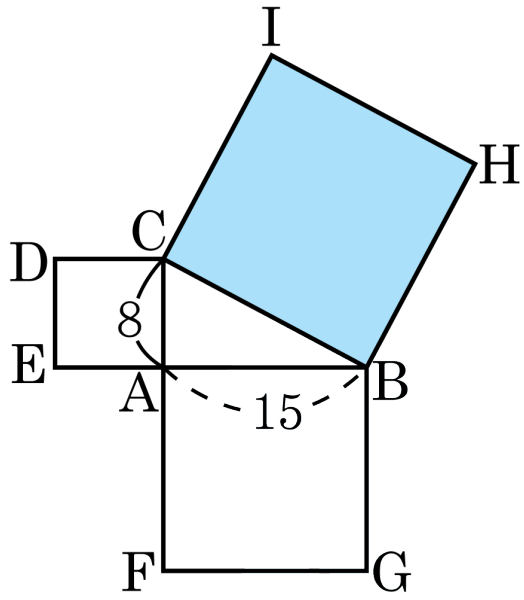
▶ 답 : 학급

▷ 정답 : D학급

해설

표준편차가 작을수록 변량의 분포가 고르다. 따라서 성적이 가장 고른 학급은 D이다.

6. 다음 그림과 같이 직각삼각형의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그렸을 때, □BHIC 의 넓이는?



① 324 ② 320 ③ 289

④ 225 ⑤ 240

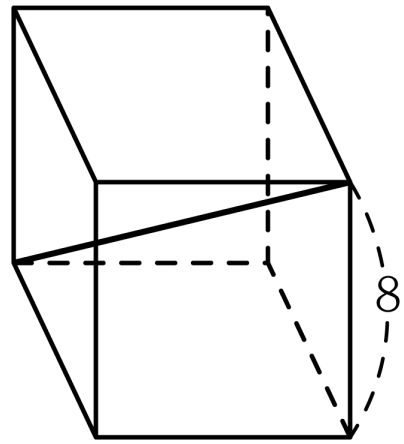
해설

$\overline{CB} = 17$ 이므로 사각형 BHIC 의 넓이는 $17 \times 17 = 289$ 이다.

7. 한 변의 길이가 8 cm 인 정삼각형의 넓이를 구하여라.

▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\qquad

8. 다음과 같이 한 변의 길이가 8인 정육면체의 대각선의 길이를 구하면?



① $6\sqrt{3}$ ② $7\sqrt{3}$ ③ $8\sqrt{3}$

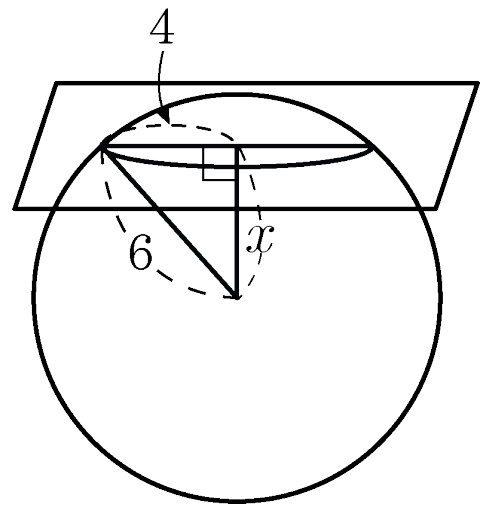
④ $9\sqrt{3}$ ⑤ $10\sqrt{3}$

해설

한 모서리의 길이를 a라 하면

(대각선의 길이)$= \sqrt{3}a = 8\sqrt{3}$

9. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 6인 구를 한 평면으로 자른 단면은 반지름의 길이가 4인 원이다. 이때, 이 평면과 구의 중심과의 거리를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $2\sqrt{5}$

해설

$x = \sqrt{6^2 - 4^2} = \sqrt{36 - 16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

10. 다음 보기의 이차함수의 그래프 중 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 <u>없는</u> 것을 모두 고르면?

① $y = -2x^2 - 4x - 1$

② $y = -2(x-1)^2$

③ $y = -\frac{1}{2}x^2 + 1$

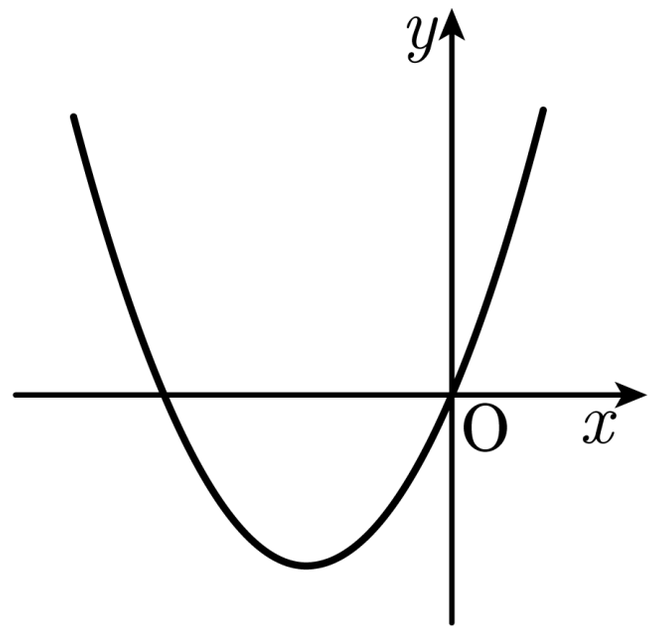
④ $y = x^2 - 2x - (1 + 3x^2)$

⑤ $y = -(2-x)(2+x) + 1$

해설

$y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프에서 a 의 값이 같으면 평행 이동하여 두 이차 함수의 그래프를 완전히 포갤 수 있다.
따라서 $a = -2$가 아닌 것은 ③,⑤이다.

11. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같이 원점을 지날 때, a, b, c 의 부호로 옳은 것은?



① $a > 0,\ b > 0,\ c = 0$

② $a > 0,\ b < 0,\ c > 0$

③ $a < 0,\ b = 0,\ c > 0$

④ $a < 0,\ b < 0,\ c > 0$

⑤ $a < 0,\ b < 0,\ c = 0$

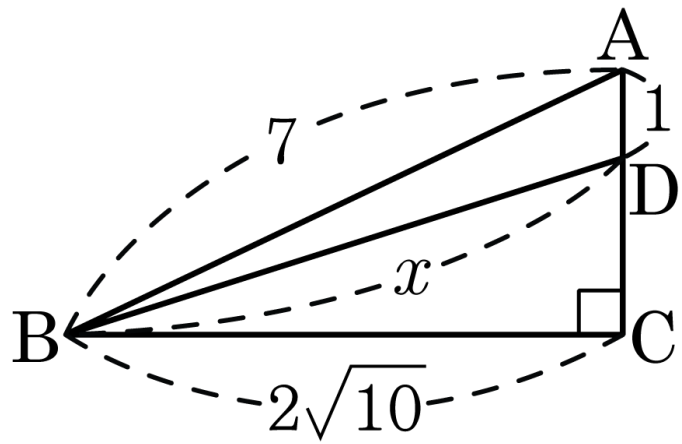
해설

아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0$ $\quad \therefore b > 0$

y 축과 만나는 점이 원점쪽에 위치하므로 $c = 0$

12. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.



① 6 ② $3\sqrt{10}$ ③ 3 ④ $2\sqrt{10}$ ⑤ $2\sqrt{11}$

해설

$\triangle ABC$ 에서 $(\overline{CD}+1)^2+(2\sqrt{10})^2=7^2$

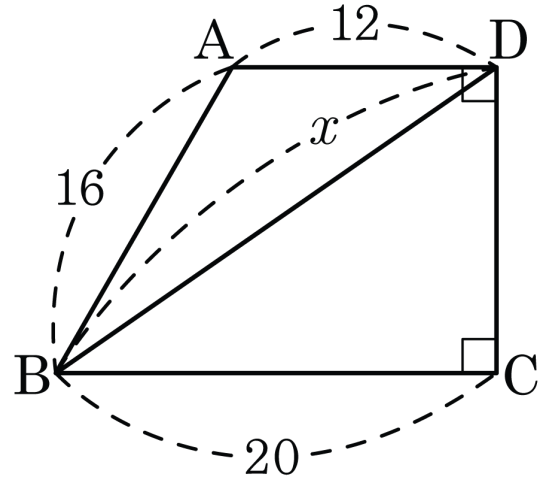
$(\overline{CD}+1)^2=49-40=9$

$\overline{CD}+1=3, \overline{CD}=2$

$\triangle DBC$ 에서 $x^2=2^2+(2\sqrt{10})^2=4+40=44$

$\therefore x=2\sqrt{11}$

13. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.



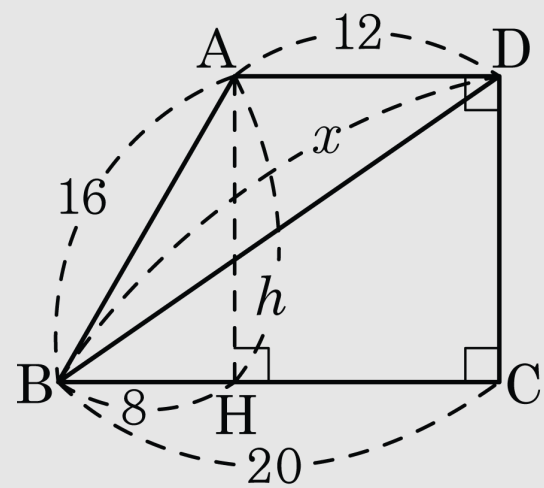
▶ 답 :

▷ 정답 : $4\sqrt{37}$

해설

$h = \sqrt{16^2 - 8^2} = \sqrt{192}$

$\therefore\ x = \sqrt{400 + 192} = \sqrt{592} = 4\sqrt{37}$



14. 세 변의 길이가 각각 x, $x+2$, $x-7$ 인 삼각형이 직각삼각형일 때, 빗변의 길이를 구하여라.

① 15 ② 17 ③ 19 ④ 20 ⑤ 21

해설

$(x+2)^2 = x^2 + (x-7)^2$

$x^2 - 18x + 45 = 0$

$(x-15)(x-3) = 0$

$\therefore\ x = 15 (\because\ x > 7)$

따라서 빗변의 길이는 $x+2$ 이므로 17 이다.

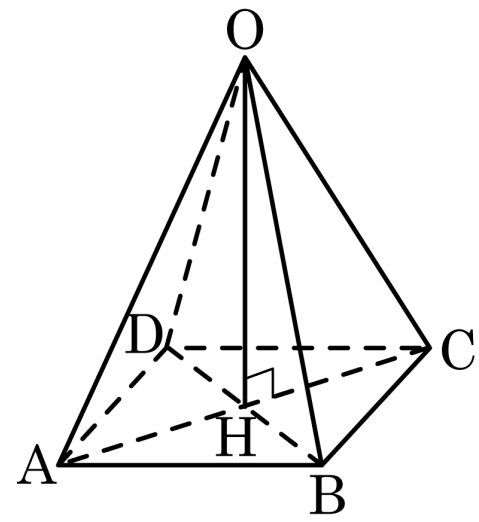
15. 가로와 세로의 길이의 비가 $5 : 2$ 이고 대각선의 길이가 $2\sqrt{29}$ 인 직사각형의 둘레의 길이는?

① 28 ② 20 ③ 18 ④ $10\sqrt{2}$ ⑤ $14\sqrt{2}$

해설

가로의 길이를 $5x$, 세로의 길이를 $2x$ 라고 하면,
직사각형의 대각선의 길이
$2\sqrt{29} = \sqrt{(5x)^2 + (2x)^2} = \sqrt{29}x$ 가 되어 $x = 2$ 이다.
따라서 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 10, 4 이므로
직사각형의 둘레의 길이는 $2 \times 10 + 2 \times 4 = 28$ 이다.

16. 다음 그림과 같은 정사각뿔에서 $\overline{OH} = 3\sqrt{7}$, $\overline{OA} = 12$ 일 때, 밑넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 162

해설

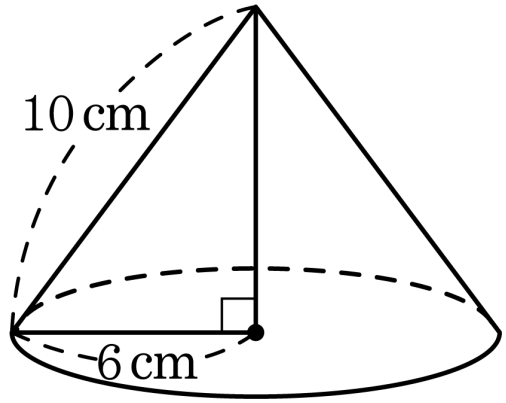
$\triangle OAH$ 에서

$\overline{AH} = \sqrt{12^2 - (3\sqrt{7})^2} = \sqrt{144 - 63} = \sqrt{81} = 9$

$\overline{AC} = \overline{BD} = 18$

$\therefore$ (밑넓이)$= 18 \times 18 \times \frac{1}{2} = 162$

17. 모선의 길이가 10 cm 인 밑면의 반지름이 6 cm 인 원뿔의 높이는?



① 6 cm
② $6\sqrt{2}$ cm
③ 7 cm
④ 8 cm
⑤ 9 cm

해설

높이 $h = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$ 이다.

18. 가로와 세로의 길이의 합이 20인 직사각형의 넓이를 y라고 할 때, y의 최댓값은?

① 90 ② 92 ③ 98 ④ 100 ⑤ 112

해설

가로를 x, 세로를 $20-x$라 하자.

$$\begin{aligned} y &= x(20-x) \\ &= -x^2+20x \\ &= -(x^2-20x) \\ &= -(x^2-20x+100-100) \\ &= -(x-10)^2+100 \end{aligned}$$

따라서 y의 최댓값은 100이다.

19. 길이가 30m 인 철사를 구부려서 부채꼴 모양을 만들려고 한다. 부채꼴의 넓이가 최대가 되도록 하는 부채꼴의 반지름의 길이를 구하면?

① $\frac{15}{2}$m ② 8m ③ $\frac{17}{2}$m ④ 3m ⑤ 5m

해설

부채꼴의 넓이를 $y\,\mathrm{m}^2$, 반지름의 길이를 $x\,\mathrm{m}$ 라 하면

$y = \frac{1}{2} \times x \times (30 - 2x)$ 이다.

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2} \times x \times (30 - 2x) \\ &= x(15 - x) \\ &= -x^2 + 15x \\ &= -\left(x^2 - 15x + \frac{225}{4} - \frac{225}{4}\right) \\ &= -\left(x - \frac{15}{2}\right)^2 + \frac{225}{4} \end{aligned}$$

이차함수는 위로 볼록이므로 꼭짓점이 최댓값을 나타낸다.

따라서 꼭짓점이 $\left(\frac{15}{2}, \frac{225}{4}\right)$ 이므로 반지름의 길이가 $\frac{15}{2}\,\mathrm{m}$ 일 때, 부채꼴의 넓이가 최댓값 $\frac{225}{4}\,\mathrm{m}^2$ 을 가진다.

20. 희영이네 반 학생 38 명의 몸무게의 평균이 58kg 이다. 2 명의 학생이 전학을 온 후 총 40 명의 학생의 몸무게의 평균이 58.5kg 이 되었다. 이때, 전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 평균은?

① 60kg ② 62kg ③ 64kg ④ 66kg ⑤ 68kg

해설

전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 합을 $x$kg 이라고 하면

$\frac{38 \times 58 + x}{40} = 58.5, \quad 2204 + x = 2340 \quad \therefore \quad x = 136(\text{kg})$

따라서 전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 평균은

$\frac{136}{2} = 68(\text{kg})$ 이다.

21. 다음은 학생 8 명의 국어 시험의 성적을 조사하여 만든 것이다. 이 분포의 분산은?

계급	도수
$55^{\text{이상}} \sim 65^{\text{미만}}$	3
$65^{\text{이상}} \sim 75^{\text{미만}}$	a
$75^{\text{이상}} \sim 85^{\text{미만}}$	1
$85^{\text{이상}} \sim 95^{\text{미만}}$	1
합계	8

① 60 ② 70 ③ 80 ④ 90 ⑤ 100

해설

계급값이 60 일 때의 도수는 $a = 8 - (3 + 1 + 1) = 3$ 이므로 이 분포의 평균은

(평균)

$$= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{ 의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$$

$$= \frac{60 \times 3 + 70 \times 3 + 80 \times 1 + 90 \times 1}{8}$$

$$= \frac{560}{8} = 70(\text{점})$$

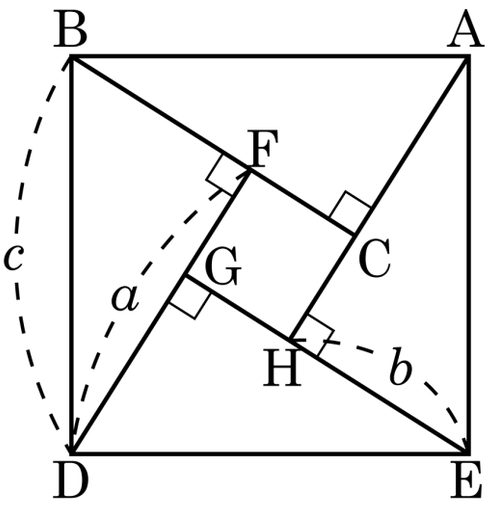
따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{8}\{(60-70)^2 \times 3 + (70-70)^2 \times 3 + (80-70)^2 \times 1 + (90-70)^2 \times 1\}$$

$$= \frac{1}{8}(300 + 0 + 100 + 400) = 100$$

이다.

22. 다음 그림은 $\overline{AB}$ 를 한 변으로 하는 정사각형 ABDE 를 만들어 각 꼭짓점에서 수선 AH, BC, DF, EG 를 그어 직각삼각형을 만든 것이다. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① $c^2 = a^2 + b^2$

② $\triangle ABC = \triangle EAH$

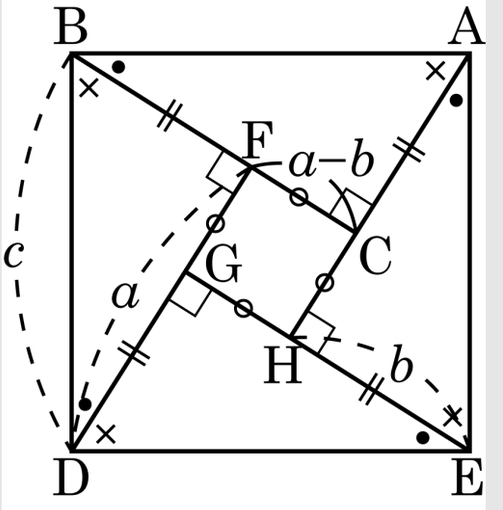
③ $\square CFGH$ 는 정사각형

④ $\overline{CH} = a - b$

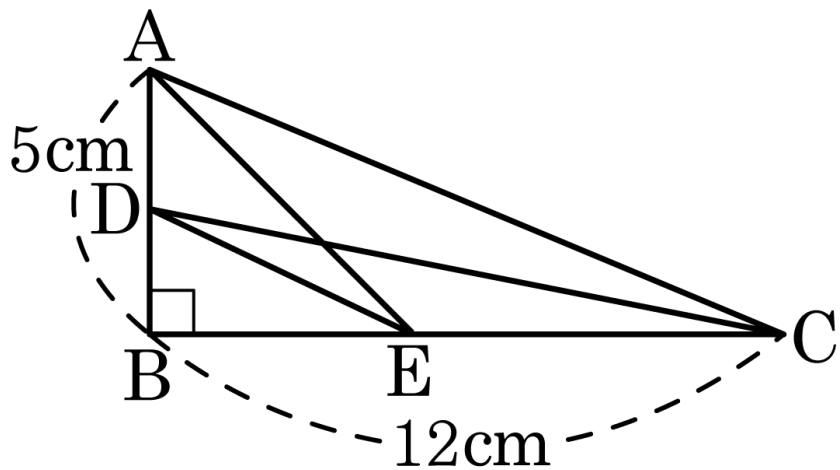
⑤ $\square CFGH = 2\triangle ABC$

해설

네 개의 직각삼각형은 합동이다. (RHA 합동)
따라서 ①, ②, ③, ④가 성립한다.



23. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AE} = 7cm$ 일 때, $\overline{CD}^2 - \overline{DE}^2$ 의 값은?(단, 단위는 생략)

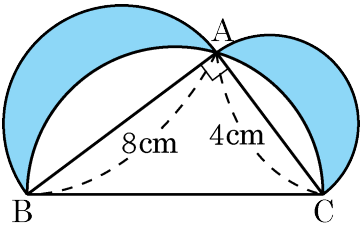


① 100 ② 120 ③ 150 ④ 150 ⑤ 210

해설

$\overline{AC} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$ 이므로 $\overline{CD}^2 - \overline{DE}^2 = 13^2 - 7^2 = 120$

24. 다음 그림은 $\overline{AC} = 4\,\text{cm}$, $\overline{AB} = 8\,\text{cm}$, $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형 ABC의 세 변을 지름으로 하는 반원을 그린 것이다. 색칠한 부분의 넓이를 구하면?



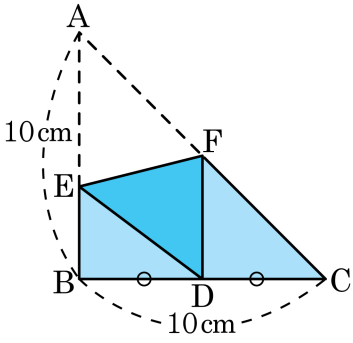
① $10\,\text{cm}^2$ ② $12\,\text{cm}^2$ ③ $14\,\text{cm}^2$

④ $16\,\text{cm}^2$ ⑤ $22\,\text{cm}^2$

해설

($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이) $= 8\pi$
($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이) $= 2\pi$ 이므로
($\triangle ABC$와 두 반원의 넓이의 합)$= (16 + 10\pi)\,\text{cm}^2$
또, $\triangle ABC$에서 $\overline{BC} = 4\sqrt{5}\,\text{cm}$ 이므로
($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 반지름)$= 2\sqrt{5}\,\text{cm}$,
($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이) $= 10\pi$
따라서 색칠한 부분의 넓이는
$(16 + 10\pi) - 10\pi = 16(\,\text{cm}^2)$

25. 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 : $\underline{\quad\quad\quad