

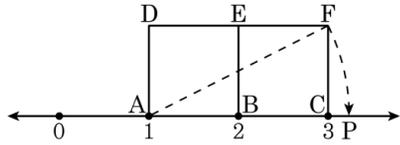
1. $a > 0$ 일 때, $\sqrt{(-2a)^2} - \sqrt{9a^2}$ 을 간단히 하면?

- ① $-11a$ ② $-7a$ ③ $-5a$ ④ $-a$ ⑤ a

해설

$$\sqrt{4a^2} - \sqrt{9a^2} = 2a - 3a = -a$$

2. 다음 그림에서 $\square ABED$, $\square BCFE$ 는 정사각형이고, 점 P 는 A 를 중심으로 하고 AF 를 반지름으로 하는 원이 수직선과 만나는 교점이라 할 때, 점 P 의 좌표를 바르게 나타낸 것은?



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

해설

$$\overline{AF} = \overline{AP} = \sqrt{5}$$

점 P 는 점 A(1) 에서 오른쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 더해진 점이므로 좌표는 $1 + \sqrt{5}$ 이다.

3. x 축에 접하고 축의 방정식이 $x = 2$, y 절편이 -2 인 이차함수를 구하면?

① $y = \frac{1}{2}(x+2)^2$

② $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2$

③ $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 2$

④ $y = -\frac{1}{2}(x+2)^2$

⑤ $y = 2(x-2)^2 - 2$

해설

$y = a(x-2)^2$ 의 y 절편 $4a = -2$

$$a = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore y = -\frac{1}{2}(x-2)^2$$

4. $0^\circ < x < 45^\circ$ 일 때, $\sqrt{(1 - \tan x)^2}$ 의 값은?

- ① $1 - \tan x$ ② $\tan x + 1$ ③ $\tan x - 1$
④ 1 ⑤ 0

해설

$0^\circ < x < 45^\circ$ 일 때, $\tan x < \tan 45^\circ$ 이므로 $\tan x < 1$ 이다.
따라서 $1 - \tan x > 0$ 이고, $\sqrt{(1 - \tan x)^2} = 1 - \tan x$ 이다.

5. 다항식 $8x^2 - 14x + 3$ 을 인수분해 하였더니 $(ax+b)(cx+d)$ 가 되었다.

$a+b+c+d$ 의 값은?

- ① -8 ② -4 ③ 0 ④ 2 ⑤ 6

해설

$$8x^2 - 14x + 3 = (4x - 1)(2x - 3) = (ax + b)(cx + d)$$

$$\therefore a + b + c + d = 4 - 1 + 2 - 3 = 2$$

6. $-2 \leq x \leq 2$ 인 정수 x 에 대하여 이차방정식 $x^2 - 5x + 6 = 0$ 의 해의 개수는?

- ① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

$-2 \leq x \leq 2$ 에서 x 의 값은 $-2, -1, 0, 1, 2$ 이므로
 $x = -2$ 일 때, $(-2)^2 - 5 \times (-2) + 6 = 20 \neq 0$ (거짓)
 $x = -1$ 일 때, $(-1)^2 - 5 \times (-1) + 6 = 12 \neq 0$ (거짓)
 $x = 0$ 일 때, $0^2 - 5 \times 0 + 6 = 6 \neq 0$ (거짓)
 $x = 1$ 일 때, $1^2 - 5 \times 1 + 6 = 2 \neq 0$ (거짓)
 $x = 2$ 일 때, $2^2 - 5 \times 2 + 6 = 0$ (참)
따라서 해는 $x = 2$ 로 1개이다.

7. 이차방정식 $x^2 + ax - (a + 1) = 0$ 의 한 근이 2 일 때, 다른 한 근을 구하면?

① $x = -3$

② $x = -1$

③ $x = 1$

④ $x = 2$

⑤ $x = 3$

해설

$x = 2$ 를 주어진 방정식에 대입하면
 $4 + 2a - a - 1 = 0 \quad \therefore a = -3$
따라서 주어진 방정식은 $x^2 - 3x + 2 = 0$
 $(x - 2)(x - 1) = 0$
 $x = 1$ 또는 $x = 2$
따라서 다른 한 근은 $x = 1$ 이다.

8. 이차방정식 $2x^2 - ax - 2a = 0$ 의 한 근이 a 일 때, 두 근의 합을 구하면?
(단, $a > 0$)

① 1 ② 2 ③ 3 ④ -3 ⑤ -4

해설

$x = a$ 를 방정식에 대입하면 $2a^2 - a^2 - 2a = 0$, $a(a - 2) = 0$
 $a > 0$ 이므로 $a = 2$
 $a = 2$ 를 방정식에 대입하면 $2x^2 - 2x - 4 = 0$, $(x - 2)(x + 1) = 0$
 $x = 2$ 또는 $x = -1$
따라서 두 근의 합은 1이다.

9. 포물선의 모양이 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 과 같고, 꼭짓점의 좌표가 (1, -4) 인 이차함수의 식을 $y = a(x - p)^2 + q$ 라고 할 때, 상수 a, p, q 의 합 $a + p + q$ 의 값은?

- ① $\frac{3}{2}$ ② $-\frac{3}{2}$ ③ $\frac{5}{2}$ ④ $-\frac{7}{2}$ ⑤ $\frac{9}{2}$

해설

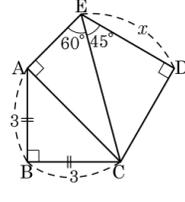
포물선의 모양이 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 과 같고 꼭짓점의 좌표가 (1, -4) 인

이차함수의 식은 $y = -\frac{1}{2}(x - 1)^2 - 4$ 이므로

$a = -\frac{1}{2}, p = 1, q = -4$ 이고, $a + p + q = -\frac{1}{2} + 1 + (-4) = -\frac{7}{2}$ 이다.

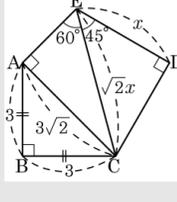
10. 다음 그림에서 $\triangle ABC$, $\triangle EAC$, $\triangle EDC$ 는 모두 직각삼각형이고, $\overline{AB} = \overline{BC} = 3$, $\angle AEC = 60^\circ$, $\angle CED = 45^\circ$ 일 때, x 의 값은?

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



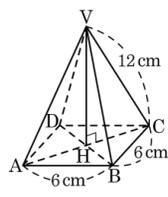
해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = 3\sqrt{2}$
 $\triangle ECD$ 에서 $\overline{EC} = \sqrt{2}x$ $\triangle AEC$ 에서
 $\sqrt{2}x : 3\sqrt{2} = 2 : \sqrt{3}$
 $\sqrt{6}x = 6\sqrt{2} \quad \therefore x = 2\sqrt{3}$



11. 한 변의 길이가 6인 정사각형을 밑면으로 하고, 옆 모서리의 길이가 12인 정사각뿔의 높이 h 를 구하면?

- ① $h = 3\sqrt{14}$ cm ② $h = 2\sqrt{14}$ cm
 ③ $h = \sqrt{14}$ cm ④ $h = \frac{\sqrt{14}}{2}$ cm
 ⑤ $h = \frac{\sqrt{14}}{3}$ cm



해설

$$\begin{aligned} \overline{CH} &= \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} \\ \overline{VH} &= \sqrt{12^2 - (3\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{144 - 18} \\ &= \sqrt{126} = 3\sqrt{14} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

12. 자연수 n 에 대하여 \sqrt{n} 의 정수 부분을 $f(n)$ 으로 나타낼 때, $f(1) + f(2) + f(3) + f(4) + \dots + f(10)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 19

해설

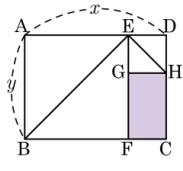
$$f(1), f(2), f(3) = 1$$

$$f(4), f(5), f(6), f(7), f(8) = 2$$

$$f(9), f(10) = 3$$

$$\therefore 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 3 = 19$$

13. 다음 그림과 같이 가로 길이가 x , 세로 길이가 y 인 직사각형 ABCD 모양의 종이를 접어 정사각형 ABFE 와 EGHD 를 잘라내었다. 남은 사각형 모양의 넓이를 x 와 y 가 포함된 식으로 나타낸 후 인수분해했을 때, 인수인 것은?



- ① x ② y ③ $x + y$
 ④ $2x - y$ ⑤ $2y - x$

해설

사각형 ABFE, EGHD 는 정사각형이므로
 $\overline{GF} = y - (x - y) = 2y - x, \overline{FC} = x - y$
 남은 사각형의 넓이는 $(2y - x)(x - y)$ 이다.

14. 이차방정식 $x^2 - 8x + 15 = 0$ 의 두 근을 a, b 라고 할 때, 다음 중 $a+2, b+2$ 를 두 근으로 갖는 이차항의 계수가 1인 이차방정식은?

① $x^2 - 2x - 35 = 0$

② $x^2 + 2x - 35 = 0$

③ $x^2 - 12x + 35 = 0$

④ $x^2 + 12x + 35 = 0$

⑤ $x^2 - 4x - 30 = 0$

해설

$$x^2 - 8x + 15 = 0$$

$$(x-5)(x-3) = 0$$

$$a = 5, b = 3$$

$$\therefore a+2 = 7, b+2 = 5$$

따라서 5, 7을 두 근으로 하는 이차방정식은

$$(x-7)(x-5) = 0$$

$$\therefore x^2 - 12x + 35 = 0$$

15. 자연수 1에서 $n-1$ 까지의 합은 $\frac{(n-1)n}{2}$ 이다. 자연수 6부터 $n-1$ 까지의 합이 21일 때, n 의 값은?

- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

해설

$$\begin{aligned} & (6+7+8+\cdots+n-1) \\ &= (1+2+\cdots+n-1) - (1+2+3+4+5) \\ & \frac{(n-1)n}{2} - 15 = 21 \text{ 이므로} \\ & n(n-1) = 72 \\ & n^2 - n - 72 = (n+8)(n-9) = 0 \\ & n > 0 \text{ 이므로 } n = 9 \text{ 이다.} \end{aligned}$$

16. 세 변의 길이가 각각 $a-7$, a , $a+1$ 로 나타내어지는 삼각형이 직각 삼각형이 되기 위한 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 12

해설

변의 길이어므로 $a-7 > 0$, $a > 7 \cdots \textcircled{1}$

삼각형이 될 조건에 의해

$(a-7) + a > a+1$, $a > 8 \cdots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 에 의하여

세 변 중 가장 긴 변이 $a+1$ 이므로

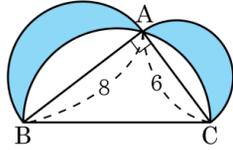
$$(a+1)^2 = (a-7)^2 + a^2$$

$$a^2 - 16a + 48 = 0$$

$$(a-4)(a-12) = 0$$

$$\therefore a = 12 (\because a > 8)$$

17. 다음 그림은 직각삼각형 ABC의 세 변을 각각 지름으로 하는 세 개의 반원을 그린 것이다. $AB = 8, AC = 6$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



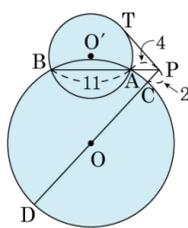
▶ 답:

▷ 정답: 24

해설

$$\begin{aligned}(\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \triangle ABC \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times 6 \\ &= 24\end{aligned}$$

19. 다음 그림과 같이 두 원이 두점에서 만날 때, 원 O의 넓이는?



- ① 121π ② 144π ③ 169π ④ 196π ⑤ 225π

해설

$$\begin{aligned} \overline{PT}^2 &= \overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD} \\ 4 \times 15 &= 2 \times (2 + 2r) \\ 60 &= 2 \times (2 + 2r) \\ r &= 14 \\ \therefore \pi(14)^2 &= 196\pi \end{aligned}$$

20. 이차방정식 $2x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근 p, q 에 대하여 $p+2, q+2$ 를 두 근으로 가지는 이차방정식은 $2x^2 - 8x + 3 = 0$ 이 될 때, a, b 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a = 0$

▷ 정답: $b = -5$

해설

$2x^2 - 8x + 3 = 0$ 의 두 근이 $p+2, q+2$ 이므로
근과 계수와의 관계에 의하여

$$p+2+q+2=4$$

$$p+q=0$$

$$(p+2)(q+2)=\frac{3}{2}$$

$$pq+p+q+4=\frac{3}{2}$$

$$\therefore pq=-\frac{5}{2}$$

$2x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이 p, q 이고

$$p+q=-\frac{a}{2}=0$$

$$pq=\frac{b}{2}=-\frac{5}{2}$$

$$\therefore a=0, b=-5$$

21. 세 수 x, y, z 의 평균과 분산이 각각 5, 3 일 때, $\frac{1}{2}x^2, \frac{1}{2}y^2, \frac{1}{2}z^2$ 의 평균은?

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

해설

세 수 x, y, z 의 평균이 5 이므로

$$\frac{x+y+z}{3} = 5$$

$$\therefore x+y+z = 15 \dots\dots \textcircled{1}$$

또한, x, y, z 의 분산이 3 이므로

$$\frac{(x-5)^2 + (y-5)^2 + (z-5)^2}{3} = 3$$

$$(x-5)^2 + (y-5)^2 + (z-5)^2 = 9$$

$$x^2 - 10x + 25 + y^2 - 10y + 25 + z^2 - 10z + 25 = 9$$

$$x^2 + y^2 + z^2 - 10(x+y+z) + 75 = 9$$

위의 식에 $\textcircled{1}$ 을 대입하면

$$x^2 + y^2 + z^2 - 10 \times 15 + 75 = 9$$

$$\therefore x^2 + y^2 + z^2 = 84$$

따라서 $\frac{1}{2}x^2, \frac{1}{2}y^2, \frac{1}{2}z^2$ 의 평균은

$$\frac{1}{3} \left(\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} + \frac{z^2}{2} \right) = \frac{1}{6}(x^2 + y^2 + z^2) = \frac{84}{6} = 14 \text{ 이다.}$$

22. 자연수 a, b, c 에 대하여 a, c 는 10보다 작은 홀수이고, b 는 10보다 작은 짝수이다. 이차방정식 $ax^2 - 3bx + 6c = 0$ 의 두 근 p, q 가 $3 \leq p < 6 < q \leq 9$ 를 만족할 때, $p^2 + q^2$ 의 값을 모두 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 84

▷ 정답: 60

해설

$$ax^2 - 3bx + 6c = 0 \text{ 에서 } p + q = \frac{3b}{a}, pq = \frac{6c}{a}$$

한편 $3 \leq p < 6 < q \leq 9$ 에서

$$9 < p + q < 15, 9 < \frac{3b}{a} < 15$$

$$\therefore 3 < \frac{b}{a} < 5$$

$a > 0$ 이므로 $3a < b < 5a$

a 는 10보다 작은 자연수 중 홀수이므로

$$a = 1, b = 4$$

따라서 $pq = 6c$ 이다.

$$18 < pq < 54 \text{ 이므로 } 18 < 6c < 54, 3 < c < 9$$

c 는 10보다 작은 홀수인 자연수이므로 $c = 5, 7$

따라서 이차방정식은 $x^2 - 12x + 30 = 0, x^2 - 12x + 42 = 0$ 이다.

$$p^2 + q^2 = (p + q)^2 - 2pq \text{ 이므로}$$

$$\therefore p^2 + q^2 = 12^2 - 2 \times 30 = 84$$

$$= 12^2 - 2 \times 42 = 60$$

23. $\frac{1 + \tan A}{1 - \tan A} = \sqrt{3}$ 일 때, $\frac{1}{\sin^2(90^\circ - A)}$ 의 값을 구하여라. (단, $0^\circ < A < 90^\circ$)

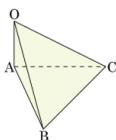
▶ 답 :

▷ 정답 : $8 - 4\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{1 + \tan A}{1 - \tan A} &= \sqrt{3} \\ \sqrt{3} - \sqrt{3} \tan A &= 1 + \tan A \\ \tan A &= \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} + 1} = \frac{4 - 2\sqrt{3}}{2} = 2 - \sqrt{3} \\ \therefore \frac{1}{\sin^2(90^\circ - A)} &= \frac{1}{\cos^2 A} \\ &= \tan^2 A + 1 \\ &= 8 - 4\sqrt{3}\end{aligned}$$

24. 다음 그림과 같이 모서리 OA가 밑면과 수직인 삼각뿔 O-ABC에서 $\angle OBA = 30^\circ$, $\angle ABC = 75^\circ$, $\angle ACB = 45^\circ$ 이고, $BC = 15$ 일 때, 모서리 \overline{OA} 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $5\sqrt{2}$

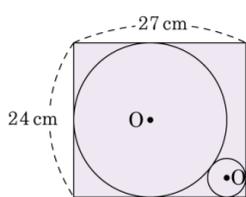
해설

$$\angle A = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$$

$$\triangle ABC \text{에서 사인법칙에 의하여 } \frac{15}{\sin 60^\circ} = \frac{\overline{AB}}{\sin 45^\circ}, \overline{AB} = 5\sqrt{6}$$

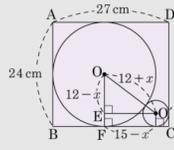
$$\therefore \overline{OA} = \overline{AB} \tan 30^\circ = 5\sqrt{2}$$

25. 다음 그림과 같이 가로와 세로의 길이가 27cm, 세로의 길이가 24cm인 직사각형에 서로 접하는 두 원이 있다. 이때 작은 원의 반지름은?



- ① 3cm ② 4cm ③ 5cm ④ 6cm ⑤ 7cm

해설



큰 원의 반지름은 12cm

작은 원의 반지름을 x cm 라 하면

$\overline{OO'} = 12 + x$, $\overline{OE} = 12 - x$, $\overline{O'E} = \overline{CF} - x = 15 - x$ 이므로

$$(12 + x)^2 = (12 - x)^2 + (15 - x)^2$$

$$x = 3$$