

1. 이차방정식 $3(x+2)^2 = a$ 가 하나의 근을 갖도록 하는 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 0$

해설

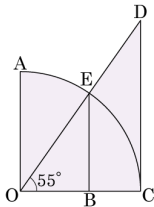
$$(x+2)^2 = \frac{a}{3}$$

중근을 가질 때 (완전제곱식) = 0 의 꼴이므로

$$\frac{a}{3} = 0$$

$$\therefore a = 0$$

2. 다음 그림은 반지름의 길이가 1 인 사분원 위에 직각삼각형을 그린 것이다. $\tan 55^\circ$ 를 선분으로 나타낸 것은?



① $\overline{OA}$

② $\overline{OB}$

③ $\overline{OE}$

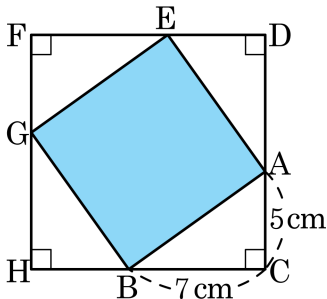
④ $\overline{BE}$

⑤ $\overline{CD}$

해설

$$\tan 55^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OC}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$$

3. 다음 그림의 $\square FHCD$ 는 $\triangle ABC$ 와 합동인 직각삼각형을 이용하여 만든 사각형이다. $\square BAEG$ 의 넓이를 구하여라.



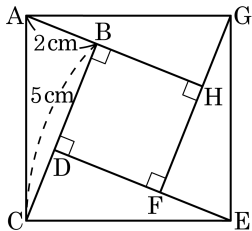
- ① 71 cm^2 ② 72 cm^2 ③ 73 cm^2
 ④ 74 cm^2 ⑤ 75 cm^2

해설

$$\overline{AB} = \sqrt{7^2 + 5^2} = \sqrt{49 + 25} = \sqrt{74}$$

$$\square BAEG = (\sqrt{74})^2 = 74 \text{ (cm}^2\text{)}$$

4. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$ 인 $\triangle ABC$ 와 이와 합동인 세 개의 삼각형을 이용하여 정사각형 BDFH 를 만들었다. 이때, $\square ACEG$ 의 넓이를 구하여라.



답 :

cm²



정답 : 29cm²

해설

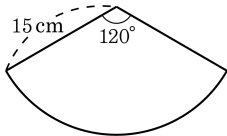
$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 \text{ 이므로}$$

$$\overline{AC}^2 = 2^2 + 5^2 = 29,$$

$$\overline{AC} = \sqrt{29}(\text{cm})$$

$$\therefore \square ACEG = \sqrt{29} \times \sqrt{29} = 29(\text{cm}^2)$$

5. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 15 cm 인 원에서 중심각의 크기가 120° 인 부채꼴을 오려서 원뿔의 옆면을 만들때, 이 원뿔의 높이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $10\sqrt{2}$ cm

해설

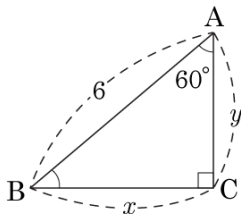
밑면의 반지름의 길이를 y cm라고 하면,

$$2\pi r = 2\pi \times 15 \times \frac{120}{360} = 10\pi$$

$$\therefore r = 5(\text{cm})$$

$$h = \sqrt{15^2 - 5^2} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}(\text{cm})$$

6. 다음 그림의 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB} = 6$, $\angle C = 90^\circ$, $\angle A = 60^\circ$ 일 때, $x + y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $3 + 3\sqrt{3}$

해설

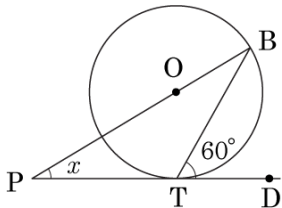
$$y = \overline{AC} = 6 \times \cos 60^\circ = 6 \times \frac{1}{2} = 3$$

$$\text{또한, } \angle B = 30^\circ \text{ 이므로 } x = \overline{BC} = 6 \times \cos 30^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$

이다.

따라서 $x + y = 3 + 3\sqrt{3}$ 이다.

7. 다음 그림에서 $\angle TPB = (\quad)^\circ$ 의 크기는? (단, $\angle BTD = 60^\circ$ 이고 점 T는 접점이다.)



① 21

② 23

③ 25

④ 28

⑤ 30

해설

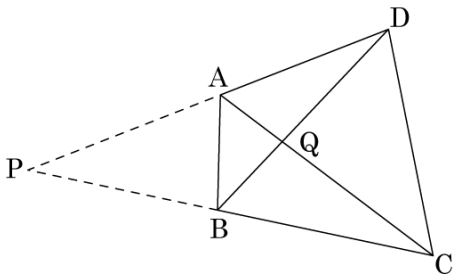
두 점 O와 T를 이르면 $\overline{PD} \perp \overline{OT}$ 이므로 $\angle OTD$ 가 직각이다.

$$\angle OTB = \angle OBT = 30^\circ$$

$$\therefore \angle POT = 60^\circ$$

$$\therefore x = 30^\circ$$

8. 다음 그림에서 $\square ABCD$ 가 원에 내접할 조건이 아닌 것은?



① $\angle ABD = \angle ACD$

② $\angle PBA = \angle ADC$

③ $\angle BAD + \angle DCB = 180^\circ$

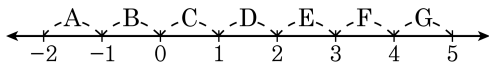
④ $\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$

⑤ $\overline{QA} \cdot \overline{QC} = \overline{QB} \cdot \overline{QD}$

해설

④ $\overline{PA} \times \overline{PD} = \overline{PB} \times \overline{PC}$

9. 다음 수들이 위치하는 구간과 바르게 연결되지 않은 것은?



① $1 - \sqrt{2} : B$

② $1 + \sqrt{2} : E$

③ $2 + \sqrt{5} : G$

④ $2 - \sqrt{3} : C$

⑤ $\sqrt{5} - 4 : D$

해설

① $-\sqrt{4} < -\sqrt{2} < -\sqrt{1}$

$1 - \sqrt{4} < 1 - \sqrt{2} < 1 - \sqrt{1}$

$\therefore -1 < 1 - \sqrt{2} < 0 : B$

② $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$

$1 + \sqrt{1} < 1 + \sqrt{2} < 1 + \sqrt{4}$

$\therefore 2 < 1 + \sqrt{2} < 3 : E$

③ $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$

$2 + \sqrt{4} < 2 + \sqrt{5} < 2 + \sqrt{9}$

$\therefore 4 < 2 + \sqrt{5} < 5 : G$

④ $-\sqrt{4} < -\sqrt{3} < -\sqrt{1}$

$2 - \sqrt{4} < 2 - \sqrt{3} < 2 - \sqrt{1}$

$\therefore 0 < 2 - \sqrt{3} < 1 : C$

⑤ $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$

$\sqrt{4} - 4 < \sqrt{5} - 4 < \sqrt{9} - 4$

$\therefore -2 < \sqrt{5} - 4 < -1 : A$

10. 분모의 유리화를 이용하여 다음을 계산하면?

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

① -1

② 0

③ 1

④ $\sqrt{5}$

⑤ $\sqrt{5} - 1$

해설

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

11. 두 실수 a, b 에 대하여 $a - b < 0$, $ab < 0$ 일 때, $\sqrt{a^2 - 6ab + 9b^2} - \sqrt{a^2 - 2a + 1}$ 을 간단히 하면?

① $-2a - 1$

② $3b - 1$

③ $3b + 1$

④ $-2a + 3b - 1$

⑤ $2a + 3b + 1$

해설

$a < 0, b > 0$ 이므로

$$\begin{aligned} & \sqrt{a^2 - 6ab + 9b^2} - \sqrt{a^2 - 2a + 1} \\ &= \sqrt{(a - 3b)^2} - \sqrt{(a - 1)^2} \\ &= |a - 3b| - |a - 1| \\ &= -a + 3b + a - 1 = 3b - 1 \end{aligned}$$

12. $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4) - 8$ 을 인수분해하면?

① $(x^2 - 5x + 8)(x^2 + 5x - 2)$

② $(x^2 + 5x - 8)(x^2 - 5x + 2)$

③ $(x^2 + 5x + 4)(x^2 + 5x + 2)$

④ $(x^2 + 5x + 8)(x^2 + 5x + 2)$

⑤ $(x^2 + 5x + 8)(x^2 + 5x - 1)$

해설

$$\begin{aligned}(x+1)(x+4)(x+2)(x+3) - 8 \\ = (x^2 + 5x + 4)(x^2 + 5x + 6) - 8 \text{ 에서}\end{aligned}$$

$$x^2 + 5x = A \text{ 라 하면,}$$

$$\begin{aligned}A^2 + 10A + 16 &= (A + 8)(A + 2) \\ &= (x^2 + 5x + 8)(x^2 + 5x + 2)\end{aligned}$$

13. 이차방정식 $x^2 - 3x - 2 = 0$ 을 $(x - a)^2 = b$ 의 꼴로 변형할 때, a, b 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = \frac{3}{2}$ 또는 1.5

▷ 정답 : $b = \frac{17}{4}$ 또는 4.25

해설

$$x^2 - 3x = 2, x^2 - 3x + \frac{9}{4} = 2 + \frac{9}{4}$$

$$\therefore \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 = \frac{17}{4}$$

14. 어떤 자연수를 제공해야 할 것을 잘못하여 2배를 하였더니 제공을 한 것보다 48 만큼 작아졌다. 어떤 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

어떤 수를 x 라 하면

$$x^2 = 2x + 48$$

$$x^2 - 2x - 48 = 0$$

$$x = -6 \text{ 또는 } x = 8$$

x 는 자연수이므로 $x = 8$ 이다.

15. 이차함수 $y = 5x^2$ 의 그래프는 점 $(2, a)$ 를 지나고, 이차함수 $y = bx^2$ 과 x 축에 대하여 대칭이다. 이 때, $a + b$ 의 값은?

① 0

② 5

③ 10

④ 15

⑤ 20

해설

i) $y = 5x^2$ 이 $(2, a)$ 를 지나므로,

$$a = 5 \times 2^2 = 20$$

ii) $y = 5x^2$ 과 x 축에 대칭인 그래프는

$$y = -5x^2 \text{ 이므로, } b = -5$$

$$\therefore a + b = 20 - 5 = 15$$

16. 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + m + 10$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동하였더니 최솟값이 5 가 되었다. 이때, 상수 m 의 값을 구하면?

① -16

② -10

③ -6

④ 2

⑤ 8

해설

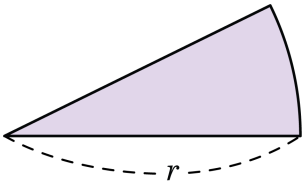
$$\begin{aligned}y &= \frac{1}{2}x^2 - 2x + m + 10 \\&= \frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) + m + 10 \\&= \frac{1}{2}(x - 2)^2 + 8 + m\end{aligned}$$

x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 식은

$$y = \frac{1}{2}(x - 2 - 1)^2 + 8 + m + 3 = \frac{1}{2}(x - 3)^2 + 11 + m$$

최솟값이 5 이므로 $11 + m = 5$ 에서 $m = -6$ 이다.

17. 둘레의 길이가 20cm 인 부채꼴의 넓이가 최대일 때의 반지름의 길이는?



① 1cm

② 2cm

③ 3cm

④ 4cm

⑤ 5cm

해설

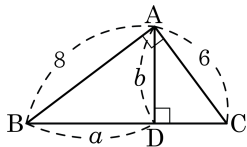
부채꼴의 호의 길이는 $l = (20 - 2r)\text{cm}$

부채꼴의 넓이를 y 라 하면

$$y = \frac{1}{2}r(20 - 2r) = (10 - r)r = -(r - 5)^2 + 25$$

따라서 꼭짓점이 (5, 25) 이므로 반지름의 길이가 5cm 일 때,
부채꼴의 넓이가 최댓값 25cm^2 를 가진다.

18. 다음은 직각삼각형의 한 점에서 수선을 그은 것이다. $a + b - 1.2$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

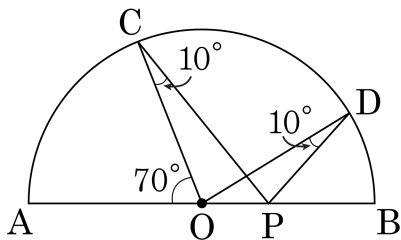
$\overline{BC} = 10$ 이므로 삼각형의 넓이가 같음을 이용하면 $6 \times 8 = 10 \times b$
따라서 $b = 4.8$

닮은 삼각형의 성질을 이용하면

$$\overline{DC} = \frac{36}{10} = 3.6 \text{ 이므로 } a = 6.4$$

$$\text{그러므로 } a + b - 1.2 = 6.4 + 4.8 - 1.2 = 10$$

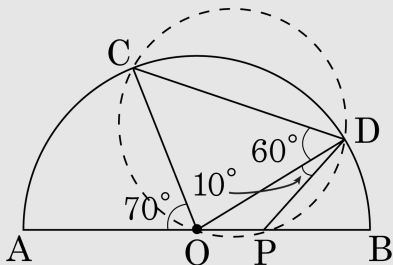
19. 다음 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 원 O 에서 $\angle OCP = \angle ODP = 10^\circ$, $\angle AOC = 70^\circ$ 일 때, $\angle DOB$ 의 크기는?



- ① 30° ② 35° ③ 40° ④ 45° ⑤ 50°

해설

네 점 C, O, P, D 는 한 원 위에 있는 점이다.



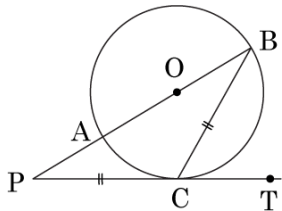
$$\therefore \angle CDP = \angle COA = 70^\circ$$

$$\therefore \angle CDO = \angle DCO = 70^\circ - 10^\circ = 60^\circ$$

$$\angle COD = 180^\circ - 2 \times 60^\circ = 60^\circ$$

$$\therefore \angle DOB = 180^\circ - 70^\circ - 60^\circ = 50^\circ$$

20. 다음 그림과 같이 원 O의 지름 AB의 연장선 위의 점 P에서 원 O에 접선 PT를 그어 그 접점을 C라 할 때, $\overline{PC} = \overline{BC}$ 가 성립한다. 이때, $\angle BCT$ 의 크기는?



① 35°

② 40°

③ 45°

④ 50°

⑤ 60°

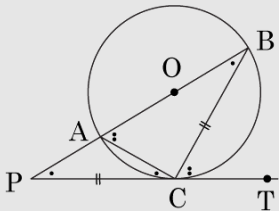
해설

점 A와 C에 보조선을 그으면

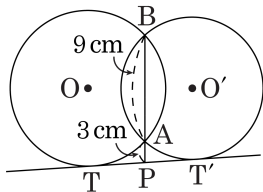
$\angle B = a$ 라 하면 $\angle P = a$ ($\because$ 이등변삼각형), $\angle ACP = a$ (접선과 현이 이루는 각의 성질)

$\triangle APC$ 의 외각 $\angle BAC = 2a$,
 $\angle ACB = 90^\circ$

$\triangle ABC$ 에서 $3a = 90^\circ$, $a = 30^\circ$, $\angle BCT = \angle BAC = 2a = 60^\circ \therefore \angle BCT = 60^\circ$



21. 직선 l 은 두 원 O , O' 의 접선이고 두 원의 교점 A , B 를 이은 선분 AB 의 연장선과 l 과의 교점을 P 라 한다. $\overline{AP} = 3\text{cm}$, $\overline{AB} = 9\text{cm}$ 일 때, $\overline{TT'}$ 의 길이는?



- ① 11cm ② 12cm ③ 13cm
④ 14cm ⑤ 15cm

해설

$$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}, \quad \overline{PT'}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$$

$$\overline{PT}^2 = 3 \times 12 = 36$$

$$\overline{PT} = 6 \quad (\because \overline{PT} > 0)$$

$$\therefore \overline{TT'} = 2\overline{PT} = 2 \times 6 = 12 \text{ (cm)}$$

22. $\frac{1}{2+\sqrt{3}}$ 의 정수 부분을 a , $\frac{1}{2-\sqrt{3}}$ 의 소수 부분을 b 라고 할 때,
 $2a+3b$ 의 값을 구하면? (단, $0 < b < 1$)

① $\sqrt{3}-3$

② $2\sqrt{3}-1$

③ $2\sqrt{3}-3$

④ $3\sqrt{3}-1$

⑤ $3\sqrt{3}-3$

해설

$$\frac{1}{2+\sqrt{3}} = 2-\sqrt{3} \text{ 이므로 } a = 0 \quad \frac{1}{2-\sqrt{3}} = 2+\sqrt{3} \text{ 이므로}$$

$$b = \sqrt{3}-1$$

$$2a+3b = 3(\sqrt{3}-1) = 3\sqrt{3}-3$$

23. 인기 라디오 프로그램에서 추첨을 통해 문화상품권 30 장을 청취자에게 나누어 주는데 한 사람에게 돌아가는 문화상품권의 수는 청취자의 수보다 7 개가 적다고 한다. 문화상품권을 타는 청취자의 수를 구하여라.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 10 명

해설

문화상품권을 타는 청취자의 수를 x 명 이라 하면,

$$x(x - 7) = 30$$

$$x^2 - 7x - 30$$

$$(x - 10)(x + 3) = 0$$

$$\therefore x = 10 \quad (\because x \text{ 는 자연수})$$

24. 다음은 진규네 반과 영미네 반 학생들이 가지고 있는 책의 갯수를 조사하여 나타낸 것이다. 진규네 반과 영미네 반의 중앙값의 합을 구하여라.

진규네 반	4, 6, 3, 5, 7, 6, 8
영미네 반	8, 10, 9, 12, 2, 10, 7

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

진규네 반의 책의 갯수를 크기순으로 나열하면
3, 4, 5, 6, 6, 7, 8이므로 중앙값은 6이다.

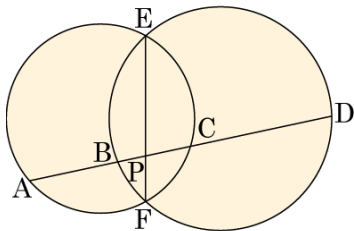
영미네 반의 책의 갯수를 크기순으로 나열하면
2, 7, 8, 9, 10, 10, 12이므로 중앙값은 9이다.

따라서 중앙값의 합은 $6 + 9 = 15$ 이다.

25. 다음 그림과 같이 $\overline{EF}$ 는 두 원의 공통현이고, $\overline{AB} = 12$, $\overline{BP} = 4$, $\overline{PC} = 3$ 일 때, $\overline{CD}$ 의 길이는?

① 6 ② 7 ③ 8

④ 9 ⑤ 10



해설

$\overline{CD} = x$ 라 하면

$\overline{AP} \times \overline{PC} = \overline{PE} \times \overline{PF} = \overline{BP} \times \overline{PD}$ 에서

$$(12 + 4) \times 3 = 4 \times (3 + x) \quad \therefore x = 9$$