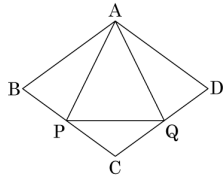


1. 다음 그림과 같이 $\angle B = 60^\circ$ 인 마름모 ABCD 에서 변 BC와 CD 위에 $\overline{PC} = \overline{QD}$ 를 만족하는 점 P, Q 를 각각 잡을 때, $\angle APQ$ 의 크기를 구하여라.

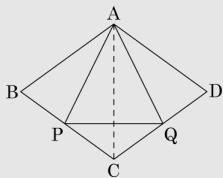


[배점 5.0, 상하]

▶ 답: °

▶ 정답: 60°

해설



□ABCD 는 마름모이고 $\angle B = 60^\circ$ 이므로
 $\angle CAB = \angle ACB = 60^\circ$

따라서 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이고 $\overline{BC} = \overline{CD}$, $\overline{PC} = \overline{QD}$ 이므로 $\overline{BP} = \overline{CQ}$ 이다.

또 $\angle ABP = \angle ACQ = 60^\circ$, $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\triangle ABP \equiv \triangle ACQ$ (SAS 합동)

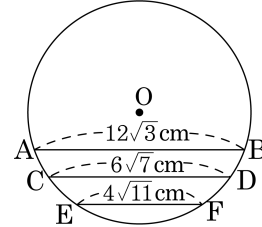
$\therefore \overline{AP} = \overline{AQ}$, $\angle BAP = \angle CAQ$

이때, 정삼각형 ABC에서 $\angle BAC = 60^\circ$ 이므로
 $\angle BAC = \angle BAP + \angle PAC = \angle CAQ + \angle PAC = 60^\circ$

따라서 $\triangle APQ$ 는 $\overline{AP} = \overline{AQ}$ 이므로 정삼각형이다.

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

2. 다음 그림과 같이 원 O 에 세 개의 현을 그었을 때 원의 중심 O 로부터 세 현까지의 거리의 비가 6 : 9 : 10 이 된다. 세 현의 길이가 각각 $12\sqrt{3}\text{cm}$, $6\sqrt{7}\text{cm}$, $4\sqrt{11}\text{cm}$ 일 때, 이 원의 반지름의 길이를 구하여라.



[배점 5.0, 상중]

▶ 답: cm

▶ 정답: 12 cm

해설

원의 중심 O 에서 \overline{AB} , \overline{CD} , \overline{EF} 에 내린 수선의 발을 각각 L, M, N 이라 하면

원의 중심 O 로부터 세 현까지의 거리의 비가 6 : 9 : 10 이므로

$\overline{OL} = 6k$, $\overline{OM} = 9k$, $\overline{ON} = 10k$

원 O 의 반지름의 길이를 r 이라 하고
 $\triangle OAL$, $\triangle OCM$, $\triangle OEN$ 에서 각각 피타고라스의 정리를 이용하면

$$r^2 = (6k)^2 + (6\sqrt{3})^2 \dots \textcircled{1}$$

$$r^2 = (9k)^2 + (3\sqrt{7})^2 \dots \textcircled{2}$$

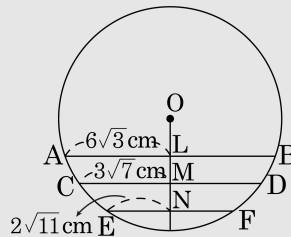
$$r^2 = (10k)^2 + (2\sqrt{11})^2 \dots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{에 의하여 } 36k^2 + 108 = 81k^2 + 63$$

$$\therefore k = 1 (\because k > 0)$$

$$k = 1 \text{ 을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } r^2 = 144$$

$$\therefore r = 12 (\because r > 0)$$

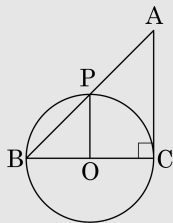


3. $\angle C = 90^\circ$, $\overline{AC} = \overline{BC} = 2$ 인 직각이등변삼각형 ABC 의 내부에 있는 한 점 P 가 $\overline{BP}^2 + \overline{CP}^2 \leq 4$ 를 만족 하면서 움직일 때, 점 P 가 움직이는 영역의 넓이를 구하여라. [배점 5.0, 상하]

▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\pi$

해설



$\overline{BP}^2 + \overline{CP}^2 \leq 4 = \overline{BC}^2$ 이므로 $\triangle PBC$ 는 $\angle P \geq 90^\circ$ 인 삼각형이다.

따라서 위의 그림에서 P 가 움직이는 영역의 넓이는

$\triangle PBO + (\text{사분원 } POC \text{의 넓이})$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1 \right) + \left(\frac{1}{4} \times 1^2 \times \pi \right) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}\pi \text{ 이다.}$$

4. 상수 a, b, c 에 대하여 $ab < 0, bc > 0$ 일 때, 일차함수 $ax + by + c = 0$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면을 말하여라. [배점 4.5, 중상]

▶ 답 :

사분면

▶ 정답 : 제 2사분면

해설

$ab < 0, bc > 0$ 에서 $b \neq 0, c \neq 0$ 이다.

$$ax + by + c = 0$$

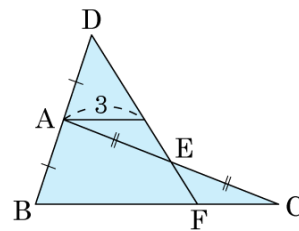
$$by = -ax - c$$

$$y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

$ab < 0, bc > 0$ 에서 $b \neq 0, c \neq 0$ 이므로 $\frac{a}{b} < 0, \frac{c}{b} > 0$ 이다.

따라서 $y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$ 의 그래프는 (기울기) > 0 이고 (y 절편) < 0 인 일차함수이므로 제 2 사분면을 제외한 제 1, 3, 4 사분면을 지난다.

5. 다음 그림과 3에 대한 설명 보기 같은 $\triangle ABC$ 에서 \overline{AB} 의 연장선 위에 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 인 점D 를 잡았다. $\overline{AE} = \overline{CE}$ 인 점 E 에 대하여 \overline{DE} 의 연장선과 \overline{BC} 가 만나는 점을 F 라고 할 때, \overline{BC} 의 길이를 구하면? [배점 4.5, 중상]



- ① 5 ② 9 ③ 12 ④ 17 ⑤ 20

해설

점 A 를 지나고 \overline{BC} 에 평행한 직선과 \overline{DF} 와의 교점을 G 라고 하면

$$\angle GAE = \angle ECF(\text{엇각}),$$

$$\angle AEG = \angle FEC(\text{맞꼭지각}), \overline{AE} = \overline{CE}$$

$$\therefore \triangle EGA = \triangle EFC(\text{ASA 합동})$$

$$\therefore \overline{CF} = \overline{AG} = 3, \overline{BF} = 2\overline{AG} = 6$$

$$\therefore 3 + 6 = 9$$

6. 집합 $A = \{x \mid 4 < |2x| \leq 8 \text{인 정수}\}$ 에 대하여 $n(A)$ 의 값으로 알맞은 것은? [배점 4.5, 중상]

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$$4 < |2x| \leq 8$$

$$2 < |x| \leq 4$$

$$A = \{x \mid 2 < |x| \leq 4 \text{인 정수}\} = \{-4, -3, 3, 4\}$$

$$\therefore n(A) = 4$$

7. $x^2 - 4x = 1$ 일 때, $x^2 + \frac{1}{x^2}$ 의 값은?

[배점 4.5, 중상]

① 20 ② 18 ③ 16 ④ 14 ⑤ 12

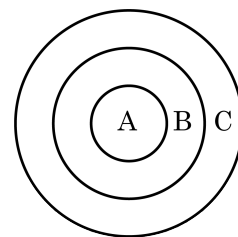
해설

$$x^2 - 4x = 1 \text{ 양변을 } x \text{ 로 나누면}$$

$$x - 4 = \frac{1}{x}, x - \frac{1}{x} = 4$$

$$\therefore x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = 4^2 + 2 = 18$$

8. 다음 그림과 같은 원판에 빨강, 파랑, 노랑, 초록, 주황의 5 가지 색 중에서 3 가지색을 택하여 칠하려고 한다. A, B, C 에 서로 다른 색을 칠할 수 있는 모든 경우의 수를 구하여라.



[배점 4.0, 중하]

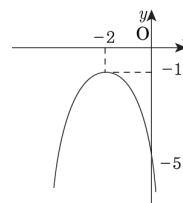
▶ 답: 가지

▷ 정답: 60 가지

해설

$$5 \times 4 \times 3 = 60(\text{가지})$$

9. 다음 이차함수 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?



[배점 4.0, 중중]

- ① 이차함수 그래프의 식은 $y = -(x - 2)^2 - 1$ 이다.
 ② 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프이다.
 ③ 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 y 축 방향으로 -1 만큼 평행이동한 그래프이다.
 ④ 점 $(1, -10)$ 을 지난다.
 ⑤ 치역은 $\{y \mid y \leq -5\}$ 이다

해설

꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$ 이므로

$$y = a(x+2)^2 - 1$$

$(0, -5)$ 를 지나므로

$$-5 = 4a - 1$$

$$a = -1$$

$$\therefore y = -(x+2)^2 - 1$$

10. 다음 주어진 두 식을 더한 값을 구하여라.

$$8 \times x \times y \div 2 + 3 \div a \times b,$$

$$12y \div (-3) \times x + (-3) \times (-b) \div (-a)$$

[배점 4.0, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 0

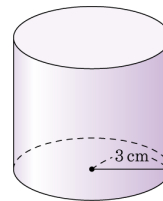
해설

$$8 \times x \times y \div 2 + 3 \div a \times b + 12y \div (-3) \times x + (-3) \times (-b) \div (-a)$$

$$= 8xy \times \frac{1}{2} + 3 \times \frac{1}{a} \times b + 12y \times \frac{1}{(-3)} \times x + 3b \times \frac{1}{(-a)}$$

$$= 4xy + \frac{3b}{a} + (-4xy) + (-\frac{3b}{a}) = 0$$

11. 다음 그림과 같은 원기둥의 겉넓이가 $72\pi\text{cm}^2$ 일 때, 이 원기둥의 높이는?



[배점 4.0, 중하]

- ① 5cm ② 6cm ③ 7cm
④ 8cm ⑤ 9cm

해설

$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 3^2 = 9\pi(\text{cm}^2)$$

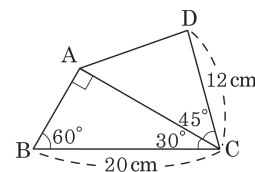
$$9\pi \times 2 + (\text{옆넓이}) = 72\pi(\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = 54\pi(\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = 2\pi \times 3 \times (\text{높이}) = 54\pi(\text{cm}^2)$$

$$(\text{높이}) = 54\pi \div 6\pi = 9(\text{cm})$$

12. 다음 그림과 같은 $\square ABCD$ 의 넓이를 구하여라.



[배점 4.0, 중중]

▶ 답 : cm^2

▶ 정답 : $50\sqrt{3} + 40\sqrt{6} \text{ cm}^2$

해설

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AC}}{20}, \quad \frac{\overline{AC}}{20} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore \overline{AC} = 10\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$(\square ABCD \text{의 넓이}) = \triangle ABC + \triangle ACD$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 \times 10\sqrt{3} \times \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 16 \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 \times 10\sqrt{3} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 16 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 50\sqrt{3} + 40\sqrt{6} \text{ (cm}^2\text{)}$$

13. 반지름의 길이가 6 인 원에서 직선 ℓ 이 할선이 될 원의 중심에서 직선 ℓ 사이의 거리 d 의 조건을 구하면?

[배점 3.5, 하상]

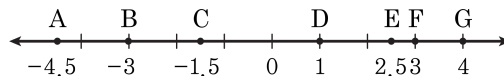
① $0 < d < 5$ ② $0 < d < 6$ ③ $0 < d < 7$

④ $0 \leq d < 5$ ⑤ $0 \leq d < 6$

해설

할선이 되기 위해서는 $0 \leq d < r$ 을 만족해야 한다.

14. 다음 수직선 위의 각 점에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?



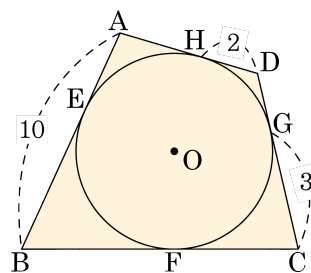
[배점 3.5, 하상]

- ① 양의 정수에 해당하는 점은 3 개이다.
 ② 음수에 해당하는 점은 3 개이다.
 ③ 원점에서 가장 가까운 점은 점 D 이다.
 ④ 점 A 와 점 B 사이에는 1개의 유리수가 있다.
 ⑤ 정수가 아닌 유리수는 3 개이다.

해설

- ④ 점 A 와 점 B 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

15. 다음 그림과 같이 사각형 ABCD는 원 O의 외접사각형이고 점 E, F, G, H는 접점이다. 이때, $\square ABCD$ 의 둘레를 구하여라.



[배점 3.5, 하상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 30

해설

$\overline{DH} = \overline{DG} = 2$ 이고,

외접사각형의 성질에 의해서

$$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{BC} + \overline{AD} = 15$$

따라서 둘레는 $\overline{AB} + \overline{CD} + \overline{BC} + \overline{AD} = 30$ 이다.