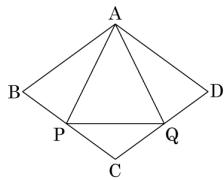


1. 다음 그림과 같이  $\angle B = 60^\circ$  인 마름모 ABCD에서 변 BC와 CD 위에  $\overline{PC} = \overline{QD}$  를 만족하는 점 P, Q를 각각 잡을 때,  $\angle APQ$  의 크기를 구하여라.



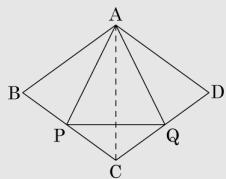
[배점 5.0, 상하]

▶ 답:

°

▷ 정답:  $60^\circ$ 

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

$\triangle ABP \cong \triangle ACQ$  (SAS 합동)

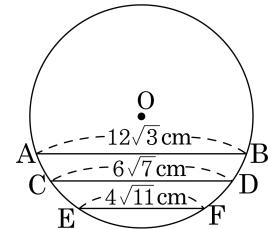
$\therefore \overline{AP} = \overline{AQ}$ ,  $\angle BAP = \angle CAQ$

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 O에 세 개의 현을 그었을 때 원의 중심 O로부터 세 현까지의 거리의 비가  $6 : 9 : 10$  이 된다. 세 현의 길이가 각각  $12\sqrt{3}$ cm,  $6\sqrt{7}$ cm,  $4\sqrt{11}$ cm 일 때, 이 원의 반지름의 길이를 구하여라.



[배점 5.0, 상중]

▶ 답:

cm

▷ 정답: 12 cm

해설

원의 중심 O에서  $\overline{AB}$ ,  $\overline{CD}$ ,  $\overline{EF}$ 에 내린 수선의 발을 각각 L, M, N이라 하면

원의 중심 O로부터 세 현까지의 거리의 비가  $6 : 9 : 10$  이므로

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

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

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

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

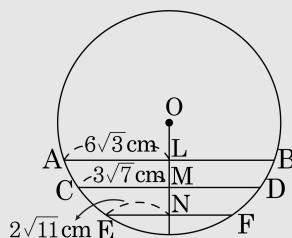
$$r^2 = (10k)^2 + (2\sqrt{11})^2 \dots ③$$

$$①, ②에 의하여 36k^2 + 108 = 81k^2 + 63$$

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

$$k = 1 을 ①에 대입하면 r^2 = 144$$

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

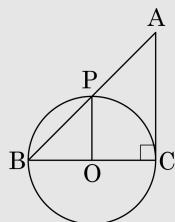


3.  $\angle C = 90^\circ$ ,  $\overline{AC} = \overline{BC} = 2$  인 직각이등변삼각형 ABC의 내부에 있는 한 점 P 가  $\overline{BP}^2 + \overline{CP}^2 \leq 4$  를 만족하면서 움직일 때, 점 P 가 움직이는 영역의 넓이를 구하여라. [배점 5.0, 상하]

▶ 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

$$\begin{aligned} & \triangle PBO + (\text{사분원 } POC \text{의 넓이}) \\ &= \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right) + \left(\frac{1}{4} \times 1^2 \times \pi\right) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}\pi \text{ 이다.} \end{aligned}$$

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.

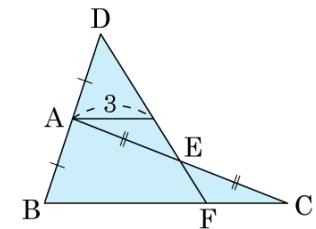
4. 상수  $a$ ,  $b$ ,  $c$ 에 대하여  $ab < 0$ ,  $bc > 0$  일 때, 일차함수  $ax + by + c = 0$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면을 말하여라. [배점 4.5, 중상]

▶ 답:

사분면

▷ 정답: 제 2사분면

5. 다음 그림과 3에 대한 설명 넣기 같은  $\triangle ABC$  에서  $\overline{AB}$ 의 연장선 위에  $\overline{AB} = \overline{CD}$  인 점D를 잡았다.  $\overline{AE} = \overline{CE}$  인 점 E에 대하여  $\overline{DE}$ 의 연장선



과  $\overline{BC}$  가 만나는 점을 F라고 할 때,  $\overline{BC}$ 의 길이를 구하면? [배점 4.5, 중상]

① 5      ② 9      ③ 12      ④ 17      ⑤ 20

해설

점 A를 지나고  $\overline{BC}$ 에 평행한 직선과  $\overline{DF}$ 와의 교점을 G라고 하면

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

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

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

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

$$\therefore 3 + 6 = 9$$

6. 집합  $A = \{x \mid 4 < |2x| \leq 8\}$  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

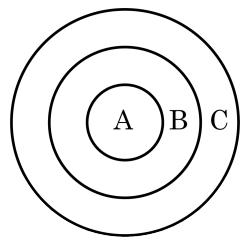
## 해설

$x^2 - 4x = 1$  양변을  $x$ 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, C에 서로 다른 색을 칠할 수 있는 모든 경우의 수를 구하여라.



[배점 4.0, 중하]

▶ 답:

가지

▶ 정답: 60 가지

## 해설

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

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

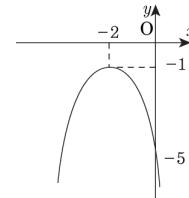
## 해설

$x^2 - 4x = 1$  양변을  $x$ 로 나누면

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

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

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

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

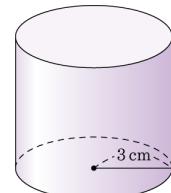
$(0, -5)$  를 지나므로

$$-5 = 4a - 1$$

$$a = -1$$

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

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

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**

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

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

$$(\text{옆넓이}) = 54\pi(\text{cm}^2)$$

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

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

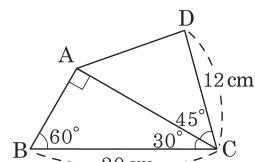
**해설**

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

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

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

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



[배점 4.0, 중중]

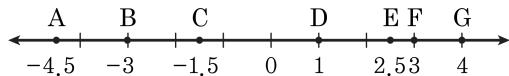
▶ 답:  $\text{cm}^2$

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

**해설**

$$\begin{aligned}\sin 60^\circ &= \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AC}}{20}, \quad \frac{\overline{AC}}{20} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \therefore \overline{AC} &= 10\sqrt{3} \text{ (cm)} \\ (\square ABCD \text{의 넓이}) &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= \frac{1}{2} \times 20 \times 10\sqrt{3} \times \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 16 \times \sin 45^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 20 \times 10\sqrt{3} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 16 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= 50\sqrt{3} + 40\sqrt{6} \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

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.

13. 반지름의 길이가 6 인 원에서 직선  $\ell$  이 할선이 될 원의 중심에서 직선  $\ell$  사이의 거리  $d$  의 조건을 구하면?  
[배점 3.5, 하상]

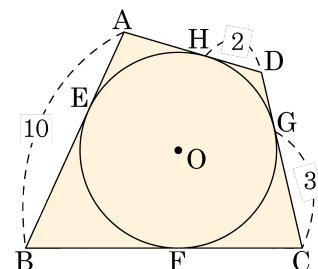
- ①  $0 < d < 5$
- ②  $0 < d < 6$
- ③  $0 < d < 7$
- ④  $0 \leq d < 5$
- ⑤  $0 \leq d < 6$

**해설**

할선이 되기 위해서는  $0 \leq d < r$  을 만족해야 한다.

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.