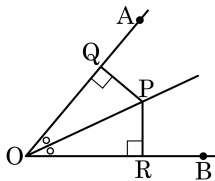


1. 다음 그림과 같이  $\angle AOB$  의 내부의 한 점 P 에서 두변  $\overline{OA}$ ,  $\overline{OB}$  에 내린 수선의 발을 각각 Q, R 이라 한다.  $\angle QOP = \angle ROP$  일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 골라라.



보기

㉠  $\angle OQP = \angle ORP$

㉡  $\angle AOP = \angle BOP$

㉢  $\overline{QP} = \overline{RP}$

㉣  $\overline{OR} = \overline{PR}$

㉤  $\overline{OQ} = \overline{OP}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

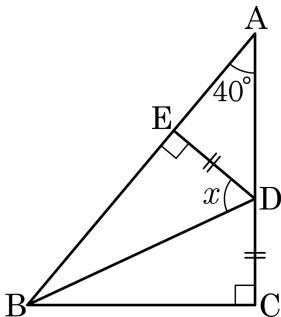
▶ 정답 : ㉡

▶ 정답 : ㉢

해설

$\overline{OP}$  가  $\angle QOR$  을 이등분하므로,  $\triangle QOP \cong \triangle ROP$  이다.  
 $\overline{OR} = \overline{PR}$ ,  $\overline{OQ} = \overline{OP}$  는 잘못 되었다.

2.  $\triangle ABC$  에서  $\angle C = \angle E = 90^\circ$ ,  $\angle A = 40^\circ$ ,  $\overline{CD} = \overline{ED}$  일 때,  $\angle x$  의 크기는?



①  $45^\circ$

②  $50^\circ$

③  $65^\circ$

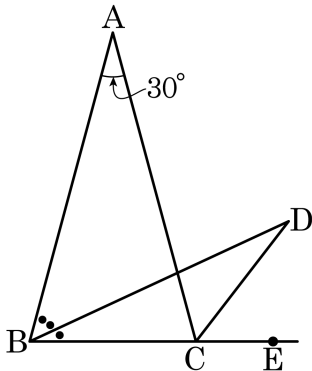
④  $70^\circ$

⑤  $75^\circ$

해설

$\triangle BDE \equiv \triangle BDC$  (RHS합동) 이므로,  
 $\angle EBD = \angle CBD = 25^\circ$ ,  $\triangle BDE$  에서  $\angle x = 65^\circ$

3. 이등변삼각형 ABC 에서  $\angle B$  의 삼등분선과  $\angle C$  의 외각의 이등분선의 교점을 D 라 할 때,  $\angle BDC$  의 크기는?



①  $25^\circ$

②  $27.5^\circ$

③  $30^\circ$

④  $32.5^\circ$

⑤  $35^\circ$

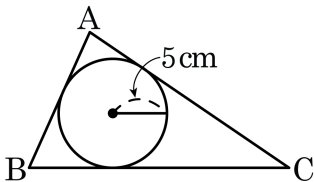
해설

$\triangle ABC$  에서  $\angle B = \angle C = (180^\circ - 30^\circ) \div 2 = 75^\circ$  이므로  $\angle DBC = 75^\circ \div 3 = 25^\circ$

그리고  $\angle ACE = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$ ,  $\angle ACD = 105^\circ \div 2 = 52.5^\circ$

따라서  $\angle BDC = 180^\circ - (25^\circ + 75^\circ + 52.5^\circ) = 27.5^\circ$

4. 다음 그림에서  $\triangle ABC$  의 내접원의 반지름의 길이는  $5\text{ cm}$  이다.  
 $\triangle ABC = 120\text{ cm}^2$  일 때,  $\triangle ABC$  의 세 변의 길이의 합을 구하여라.



▶ 답 :          cm

▶ 정답 : 48 cm

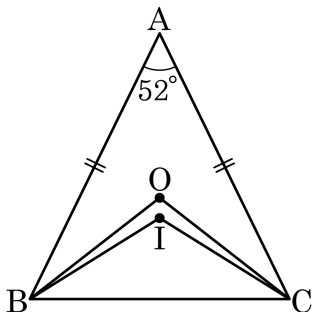
해설

세 변의 길이를 각각  $a, b, c$  라 두면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times (a + b + c)$$

$$\therefore a + b + c = 120 \times \frac{2}{5} = 48(\text{cm})$$

5. 다음 그림과 같이 이등변삼각형 ABC의 외심, 내심을 각각 O, I 라 할 때,  $\angle OBI = (\quad)^\circ$  이다. 빈 칸을 채워 넣어라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 6

### 해설

$\triangle ABC$ 의 외심이 점 O 일 때,  $\frac{1}{2}\angle BOC = \angle A = 52^\circ$

$$\therefore \angle BOC = 104^\circ$$

$\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로

$$\angle OBC = (180^\circ - 104^\circ) \div 2 = 76^\circ \div 2 = 38^\circ$$

$\triangle ABC$ 의 내심이 점 I 일 때,

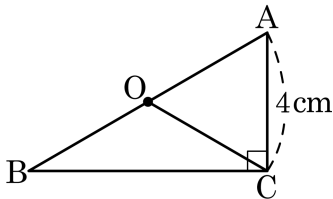
$$\frac{1}{2}\angle A + 90^\circ = \angle BIC$$

$$\therefore \angle BIC = 116^\circ$$

$$\angle IBC \text{는 } \angle ABC \text{의 이등분이므로 } \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ$$

따라서  $\angle OBI = \angle OBC - \angle IBC = 38^\circ - 32^\circ = 6^\circ$  이다.

6. 다음 그림과 같이 직각삼각형 ABC의 외심이 점 O일 때,  $\overline{AB} + \overline{AC} = 12\text{cm}$ 이면  $\angle ABC$ 의 크기는?



①  $10^\circ$

②  $20^\circ$

③  $30^\circ$

④  $40^\circ$

⑤ 알 수 없다.

해설

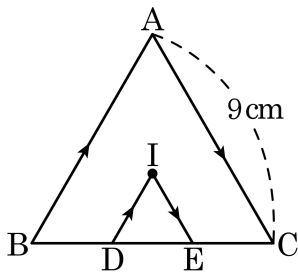
$\overline{OA} + \overline{OB} + \overline{AC} = 12\text{cm}$  이고

$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$  이므로  $\overline{OA} = \overline{OC} = \overline{AC} = 4\text{cm}$  이다.

따라서  $\triangle AOC$ 는 정삼각형이므로  $\angle OAC = 60^\circ$

$\therefore \angle ABC = 30^\circ$

7. 다음 그림에서  $\triangle ABC$  는 정삼각형이고, 점 I 는  $\triangle ABC$  의 내심이다. 점 I 를 지나면서  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$  에 평행한 직선이  $\overline{BC}$  와 만나는 점을 각각 D, E 라 할 때,  $\overline{DE} = ( \quad )\text{cm}$  이다. 빈 칸에 알맞은 수를 써 넣어라.



▶ 답 :

▶ 정답 : 3

#### 해설

$\angle ABI = \angle IBD$  이고  $\angle ABI = \angle BID (\because \overline{AB} // \overline{ID})$  이므로  $\angle IBD = \angle BID$  이다.

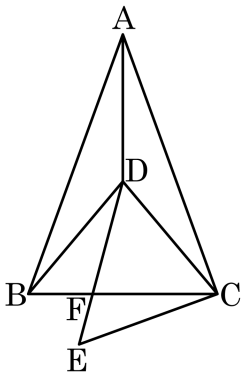
$\Rightarrow \overline{BD} = \overline{ID}$  이다.

같은 방법으로  $\angle ACI = \angle ICE$  이고  $\angle ACI = \angle CIE (\because \overline{AC} // \overline{IE})$  이므로  $\angle ICE = \angle CIE$  이다.  $\Rightarrow \overline{IE} = \overline{EC}$

따라서 ( $\triangle IDE$  의 둘레의 길이)  $= \overline{ID} + \overline{DE} + \overline{IE} = \overline{BD} + \overline{DE} + \overline{EC} = \overline{BC} = 9(\text{cm})$  이고,

$\triangle IDE$  는 정삼각형이므로  $\overline{DE} = \frac{9}{3}\text{cm} = 3\text{cm}$  이다.

8. 다음 그림에서 삼각형 ABC 는  $\overline{AB} = \overline{AC}$  인 이등변삼각형이고 삼각형 CDE 는  $\overline{CD} = \overline{CE}$  인 이등변삼각형이다.  $\angle ABC = 70^\circ$ ,  $\angle DCA = \angle FCE$ ,  $\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{CD}$  일 때,  $\angle CDE$  를 구하여라.



▶ 답 :  $\quad \quad \quad ^\circ$

▷ 정답 :  $55 \quad \quad$

### 해설

$\angle DBC = \angle DCB = \angle a$  라 하면

$\angle DBA = \angle DCA = 70^\circ - \angle a$

$\angle A = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ = \angle DAB + \angle DAC$

$70^\circ - \angle a + 70^\circ - \angle a = 40^\circ$

$\therefore \angle a = 50^\circ, \angle DCA = 70^\circ - 50^\circ = 20^\circ$

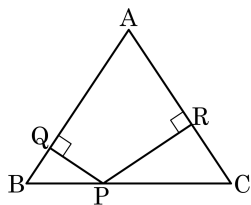
$\angle CDE = \angle x$  라 하면

$2\angle x + 50^\circ + 20^\circ = 180^\circ$

$\therefore \angle x = 55^\circ \therefore \angle CDE = 55^\circ$



9. 다음 그림과 같이  $\overline{AB} = \overline{AC}$  인  $\triangle ABC$  에서 밑변  $BC$  위의 한 점  $P$  에서  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$  에 내린 수선의 발을 각각  $Q$ ,  $R$  이라 한다.  $\overline{PQ} = 3\text{cm}$ ,  $\overline{PR} = 5\text{cm}$  일 때, 점  $B$  에서  $\overline{AC}$  에 이르는 거리는?



① 5cm

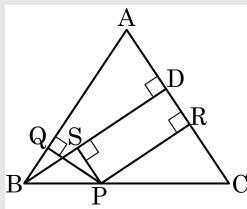
② 7cm

③ 8cm

④ 10cm

⑤ 12cm

해설



$B$ 에서  $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을  $D$   
 $P$ 에서  $\overline{BD}$ 에 내린 수선의 발을  $S$ 라 하면

$$\angle BQP = \angle BSP \dots \textcircled{㉠}$$

$\overline{BP}$ 는 공통이다.  $\dots \textcircled{㉡}$

$$\angle BPS = \angle C$$

$$\therefore \angle QBP = \angle SPB \dots \textcircled{㉢}$$

$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}, \textcircled{㉢}$ 에 의하여

$$\triangle QBP \equiv \triangle SPB \text{ (RHA 합동)}$$

$$\therefore \overline{QP} = \overline{SB} \dots \textcircled{㉣}$$

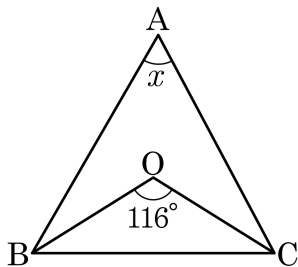
또,  $\square SPRD$ 는 직사각형이므로

$$\overline{PR} = \overline{SD} \dots \textcircled{㉤}$$

$$\textcircled{㉣}, \textcircled{㉤} \text{에서 } \overline{QP} + \overline{PR} = \overline{BS} + \overline{SD} = \overline{BD}$$

$$\therefore \overline{BD} = 3 + 5 = 8(\text{cm})$$

10. 삼각형 ABC의 외심이 점 O일 때,  $\angle BOC = 116^\circ$ 이다.  $\angle x$ 의 크기를 구하면?



①  $46^\circ$

②  $50^\circ$

③  $58^\circ$

④  $64^\circ$

⑤  $116^\circ$

해설

$\angle BOC = 2 \times \angle BAC$  이므로  $\angle BAC \times 2 = 116^\circ$

$\therefore \angle x = \angle BAC = 58^\circ$

11. 다음 보기에서 옳은 것을 모두 고르면?

$$\textcircled{\text{㉠}} \sqrt{-2} \cdot \sqrt{-3} = -\sqrt{-6}$$

$$\textcircled{\text{㉡}} \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{-3}} = 3i$$

$$\textcircled{\text{㉢}} \sqrt{-27} - \sqrt{-3} = 2\sqrt{3}i$$

$$\textcircled{\text{㉣}} \frac{4}{\sqrt{-4}} = -2i$$

$$\textcircled{\text{㉤}} \sqrt{-2} \cdot \sqrt{5} = -\sqrt{10}$$

$$\textcircled{\text{㉥}} \sqrt{(-3)^2} + (\sqrt{-3})^2 = 6$$

$$\textcircled{1} \textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉡}}$$

$$\textcircled{2} \textcircled{\text{㉢}}, \textcircled{\text{㉣}}$$

$$\textcircled{3} \textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉣}}, \textcircled{\text{㉤}}$$

$$\textcircled{4} \textcircled{\text{㉣}}, \textcircled{\text{㉥}}$$

$$\textcircled{5} \textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉡}}, \textcircled{\text{㉢}}, \textcircled{\text{㉣}}, \textcircled{\text{㉤}}, \textcircled{\text{㉥}}$$

해설

$$\textcircled{\text{㉠}} \sqrt{-2} \cdot \sqrt{-3} = \sqrt{2}i \times \sqrt{3}i = -\sqrt{6}$$

$$\textcircled{\text{㉡}} \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{-3}} = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{3}i} = -3i$$

$$\textcircled{\text{㉢}} \sqrt{-27} - \sqrt{-3} = 3\sqrt{3}i - \sqrt{3}i = 2\sqrt{3}i$$

$$\textcircled{\text{㉣}} \frac{4}{\sqrt{-4}} = \frac{4}{2i} = -2i$$

$$\textcircled{\text{㉤}} \sqrt{-2} \cdot \sqrt{5} = \sqrt{2}i \times \sqrt{5} = \sqrt{10}i$$

$$\textcircled{\text{㉥}} \sqrt{(-3)^2} + (\sqrt{-3})^2 = \sqrt{9} + (\sqrt{3}i)^2 = 0$$

12. 복소수  $z = (1 + i)x^2 + x - (2 + i)$ 가 0이 아닌 실수가 되도록 실수  $x$ 의 값을 구하면? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

① -1

② 1

③ 1

④ 2

⑤ 2

해설

복소수  $z$ 를  $a + bi$  ( $a, b$ 는 실수)의 꼴로 정리하면

$$z = (x^2 + x - 2) + (x^2 - 1)i$$

이것이 실수가 되려면 허수부분이 0이 되어야 한다.

$$\text{즉, } x^2 - 1 = 0, x = \pm 1$$

한편,  $x = 1$ 이면  $z = 0 + 0i = 0$ 이므로

$z \neq 0$ 라는 조건에 맞지 않는다.

$$\therefore x = -1$$

13.  $a^2(1+i) + a(2+i) - 8 - 6i$ 가 순허수가 되도록 실수  $a$ 의 값을 구하면?

① -10

② -8

③ -6

④ -4

⑤ -2

해설

$$\begin{aligned} & a^2(1+i) + a(2+i) - 8 - 6i \\ &= (a^2 + 2a - 8) + i(a^2 + a - 6) \\ &= (a+4)(a-2) + i(a+3)(a-2) \end{aligned}$$

만약에  $a = 2$ 가 되면 실수가 된다.  
 $a \neq 2, \therefore a = -4$

14. 등식  $(x^2 - 3x + 1) + (y^2 - 1)i = -1 + 3i$ 을 만족하는 실수  $x, y$ 에 대하여  $xy$ 의 최댓값은?

① -4

② -2

③ -1

④ 2

⑤ 4

해설

실수부와 허수부로 나누어 생각한다.

$$\therefore x^2 - 3x + 1 = -1 \quad y^2 - 1 = 3$$

$$x = 1 \text{ 또는 } 2 \quad y = \pm 2$$

$$\therefore (xy \text{의 최댓값}) = 4$$

15.  $(1+i)^6 - (1-i)^6$  을 간단히 하면? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

① 16

② -16

③  $16i$

④  $-16i$

⑤ 0

해설

$$(1+i)^2 = 1 + 2i + i^2 = 2i,$$

$$(1-i)^2 = 1 - 2i + i^2 = -2i$$

$$\begin{aligned} \therefore (1+i)^6 - (1-i)^6 &= \{(1+i)^2\}^3 - \{(1-i)^2\}^3 \\ &= (2i)^3 - (-2i)^3 \\ &= 8i^3 + 8i^3 \\ &= 16i^3 = -16i \end{aligned}$$

16.  $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^7 + \left(\frac{1-i}{1+i}\right)^8$  을 간단히 하면?

① 0

②

$1-i$

③  $1+i$

④  $-2i$

⑤  $2i$

해설

$$\frac{1+i}{1-i} = \frac{2i}{2} = i, \quad \frac{1-i}{1+i} = \frac{1}{i} = -i$$

$$\therefore (\text{준식}) = (i)^7 + (-i)^8 = -i + 1$$



17.  $\alpha = 1 + i$ ,  $\beta = 1 - i$  일 때,  $\frac{\alpha^2}{\beta} + \frac{\beta^2}{\alpha}$  의 값을 구하면?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$$\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = 2$$

$$\begin{aligned}\frac{\alpha^2}{\beta} + \frac{\beta^2}{\alpha} &= \frac{\alpha^3 + \beta^3}{\alpha\beta} \\ &= \frac{(\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)}{\alpha\beta} \\ &= \frac{8 - 12}{2} \\ &= -2\end{aligned}$$

18.  $\alpha, \beta$  가 복소수일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (단,  $\bar{\beta}$  는  $\beta$  의 켤레복소수이고  $i = \sqrt{-1}$  )

보기

㉠  $\alpha = \bar{\beta}$  이면  $\alpha + \beta, \alpha\beta$  는 모두 실수이다.

㉡  $\alpha = \bar{\beta}$  일 때,  $\alpha\beta = 0$  이면  $\alpha = 0$  이다.

㉢  $\alpha^2 + \beta^2 = 0$  이면  $\alpha = 0, \beta = 0$  이다.

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉡, ㉢

④ ㉠, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

$$\alpha = a + bi \Rightarrow \bar{\beta} = a + bi$$

㉠  $\alpha + \beta = (a + bi) + (a - bi) = 2a$  는 실수 (T),  $\alpha\beta = a^2 + b^2 =$  실수

㉡  $\alpha\beta = a^2 + b^2 = 0 \Rightarrow a = 0, b = 0$

$\therefore \alpha = 0$  (T)

㉢ 반례:  $\alpha = 1, \beta = i$  일 때,  $\alpha^2 + \beta^2 = 0$

19. 복소수  $\alpha = 2 - i$ ,  $\beta = -1 + 2i$  일 때,  $\alpha\bar{\alpha} + \bar{\alpha}\beta + \alpha\bar{\beta} + \beta\bar{\beta}$  의 값은?  
(단,  $\bar{\alpha}$ ,  $\bar{\beta}$  는 각각  $\alpha$ ,  $\beta$  의 켤레복소수이고  $i = \sqrt{-1}$  이다.)

① 1

② 2

③ 4

④ 10

⑤ 20

해설

$$\begin{aligned} & \alpha\bar{\alpha} + \bar{\alpha}\beta + \alpha\bar{\beta} + \beta\bar{\beta} \\ &= \bar{\alpha}(\alpha + \beta) + \bar{\beta}(\alpha + \beta) \\ &= (\alpha + \beta)(\bar{\alpha} + \bar{\beta}) \\ &= (\alpha + \beta)\overline{(\alpha + \beta)} \\ &= (1 + i)(1 - i) \\ &= 2 \end{aligned}$$

20. 다음 등식을 만족하는 실수  $x$ 의 값을  $a$ ,  $y$ 의 값을  $b$ 라 할 때,  $a + 2b$ 의 값을 구하여라.

(단,  $\overline{x + yi}$ 는  $x + yi$ 의 켤레복소수이다.)

$$(2 + i)(\overline{x + yi}) = 5(1 - i)$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$$(2 + i)(\overline{x + yi}) = 5(1 - i)$$

$$(\overline{x + yi}) = \frac{5(1 - i)}{2 + i} = 1 - 3i$$

$$x + yi = 1 + 3i$$

$$a = 1, b = 3$$

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

21.  $x = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}$  일 때,  $x^7 + x^4 + 2$  의 값은?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

$$x^2 = \left( \frac{1 + \sqrt{3}i}{2} \right)^2 = \frac{1 + 2\sqrt{3}i + 3i^2}{4}$$

$$= \frac{-2 + 2\sqrt{3}i}{4} = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$$

$$x^3 = x \cdot x^2 = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2} \cdot \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$$

$$= \frac{-1 + 3i^2}{4} = -1$$

$$\therefore x^7 + x^4 + 2 = (x^3)^2 \cdot x + x^3 \cdot x + 2 = x - x + 2 = 2$$

22. 0 이 아닌 실수  $a$  가 등식  $\frac{\sqrt{a+5}}{\sqrt{a}} = -\sqrt{\frac{a+5}{a}}$  를 만족할 때,  $|a| + \sqrt{(a+5)^2}$  을 간단히 하면?

①  $-2a - 5$

② 5

③  $2a + 5$

④  $-5$

⑤  $2a$

해설

$$a + 5 \geq 0, a < 0, -5 \leq a < 0$$

$$|a| + \sqrt{(a+5)^2} = -(a) + (a+5) = 5$$

23.  $a - b < 0$  이고  $\sqrt{a}\sqrt{b} = -\sqrt{ab}$  일 때,  $\sqrt{(a-b)^2} - |a+b|$  를 간단히 하면?

①  $b$

②  $2b$

③  $a - 2b$

④  $2a + b$

⑤  $0$

해설

$a - b < 0$  ,  $\sqrt{a}\sqrt{b} = -\sqrt{ab}$  이므로  $a < 0$ ,  $b < 0$

따라서  $a - b < 0$ ,  $a + b < 0$  이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{(a-b)^2} - |a+b| &= |a-b| - |a+b| \\ &= -(a-b) + (a+b) \\ &= -a + b + a + b = 2b\end{aligned}$$