

1. 다항식  $x^{22} + x^{11} + 22x + 11$  을  $x + 1$  로 나눈 나머지는?

① -33

② -22

③ -11

④ 11

⑤ 33

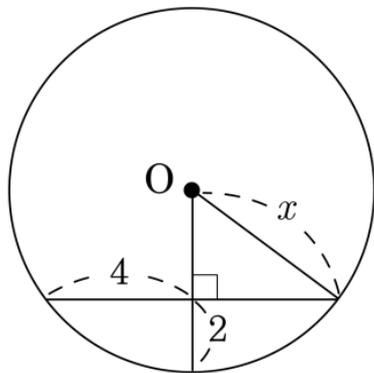
해설

$f(x) = x^{22} + x^{11} + 22x + 11$  이라 하면,

$f(x) = (x + 1)Q(x) + R$  에서  $f(-1) = R$  이므로

$$f(-1) = (-1)^{22} + (-1)^{11} - 22 + 11 = -11$$

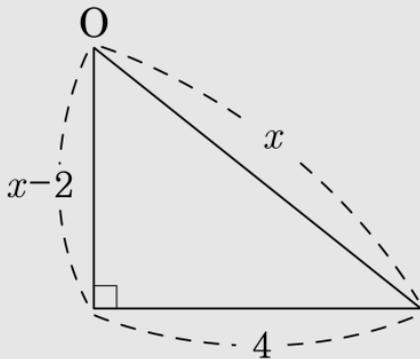
2. 다음 그림에서  $x$  의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

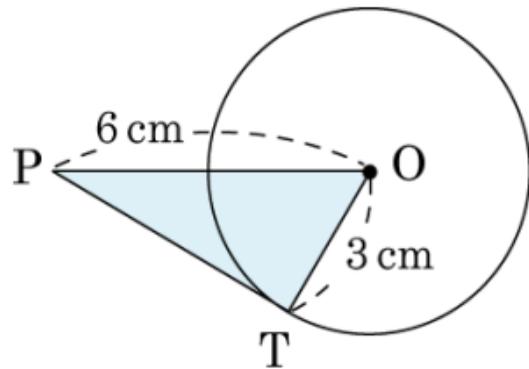


$$x^2 = (x-2)^2 + 4^2$$

$$\therefore x = 5$$

3. 다음 그림에서 색칠한 부분의 넓이는?  
(단,  $\overline{PT}$  는 원  $O$  의 접선)

- ①  $\frac{5}{2} \sqrt{3} \text{ cm}^2$       ②  $3 \sqrt{3} \text{ cm}^2$   
③  $\frac{7}{2} \sqrt{3} \text{ cm}^2$       ④  $4 \sqrt{3} \text{ cm}^2$   
⑤  $\frac{9 \sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$

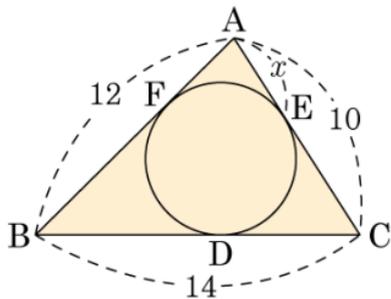


해설

$$\angle T = 90^\circ \text{ 이므로 } \overline{PT} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\therefore 3\sqrt{3} \times 3 \times \frac{1}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$$

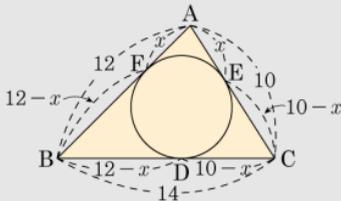
4. 원에 외접하는 도형에서  $x$ 의 길이를 구하여라. (단, D, E, F는 원과 도형의 접점)



▶ 답:

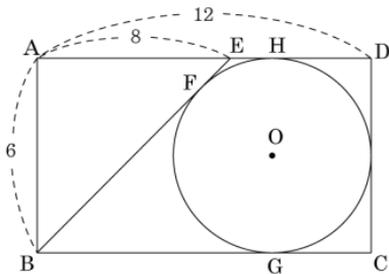
▶ 정답: 4

해설



$$12 - x + 10 - x = 14 \quad \therefore x = 4$$

5. 다음 그림과 같이 원  $O$  는 직사각형  $ABCD$  의 세 변과  $\overline{BE}$  에 접하고, 점  $F$  는 접점이다.  $\overline{AB} = 6, \overline{BC} = 12, \overline{AE} = 8$  일 때,  $\overline{BF}$  의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$\overline{AE} = 8$  이므로  $\overline{ED} = 4$ , 외접하는 사각형의 성질에 의해

$$\overline{ED} + \overline{BC} = \overline{CD} + \overline{BE}$$

$$4 + 12 = 6 + \overline{BE}$$

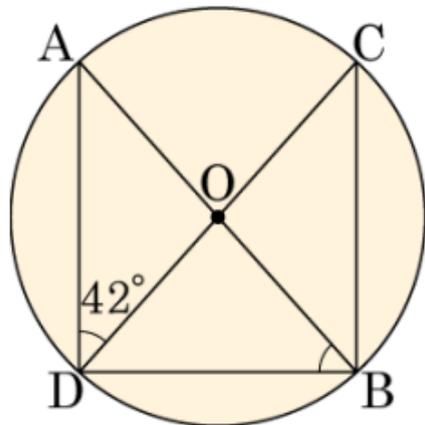
$$\therefore \overline{BE} = 10$$

또한,  $\overline{ED} = 4, \overline{DH} = \frac{1}{2}\overline{CD} = 3 \therefore \overline{EH} = \overline{EF} = 1$

따라서,  $\overline{BF} = 10 - 1 = 9$  이다.

6. 다음 그림과 같은 원 O에서  $\angle ADC = 42^\circ$  일 때,  $\angle ABD$  의 크기를 구하면?

- ①  $42^\circ$       ②  $44^\circ$       ③  $46^\circ$   
④  $48^\circ$       ⑤  $50^\circ$



해설

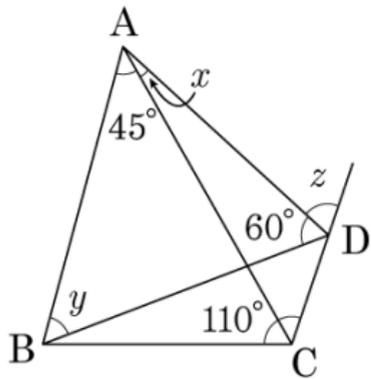
5.0pt  $\widehat{AC}$  의 원주각

$$\angle ADC = \angle ABC = 42^\circ$$

$\angle CBD = 90^\circ$  이므로

$$\therefore \angle ABD = 90^\circ - 42^\circ = 48^\circ$$

7. 다음 그림에서  $\square ABCD$  가 원에 내접할 때,  
 $\angle x + \angle y + \angle z$  의 값은?



- ①  $150^\circ$       ②  $140^\circ$       ③  $130^\circ$       ④  $120^\circ$       ⑤  $110^\circ$

해설

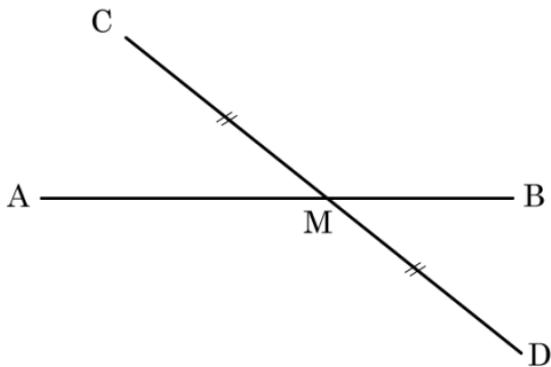
$$x = 180^\circ - (110^\circ + 45^\circ) = 25^\circ$$

$$y = 180^\circ - (60^\circ + 45^\circ + 25^\circ) = 50^\circ$$

$$z = y + \angle DBC = y + x = 75^\circ$$

$$\therefore x + y + z = 150^\circ$$

8.  $\overline{AB} = 10\text{cm}$ ,  $\overline{CD} = 8\text{cm}$  인  $\overline{AB}$  와  $\overline{CD}$  가  $\overline{CD}$  의 중점 M 에서 만난다. 네 점 A, B, C, D 가 한 원 위을 때,  $\overline{AM}$  의 길이는? (단,  $\overline{AM} > \overline{BM}$ )



① 2cm

② 6cm

③ 8cm

④ 10cm

⑤ 12cm

해설

$$\overline{AM} \cdot \overline{BM} = \overline{CM} \cdot \overline{DM}$$

$\overline{AM} = x$  라 하면,

$$\overline{BM} = 10 - x, \quad x(10 - x) = 4 \cdot 4$$

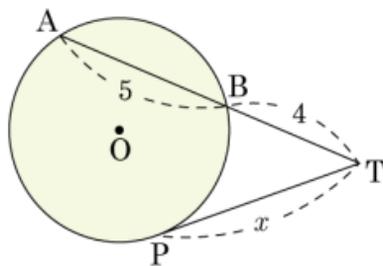
$$x^2 - 10x + 16 = 0$$

$$(x - 2)(x - 8)$$

$$\therefore x = 2 \text{ or } x = 8$$

그런데  $\overline{AM} > \overline{BM}$  이므로  $x = 8$

9. 그림에서  $x$  의 값은? (단,  $\overline{PT}$  는 접선이다.)



① 3

② 4

③ 5

④ 6

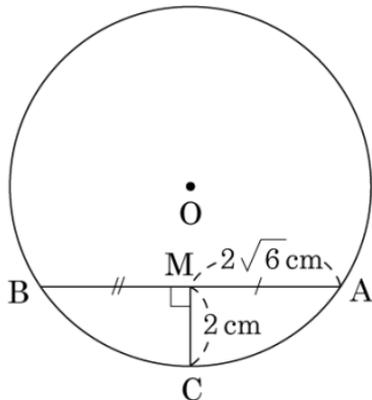
⑤ 7

해설

$$x^2 = 4 \times (4 + 5) = 36$$

$$\therefore x = 6$$

10. 다음을 그림을 참고하여 원 O의 넓이를 구하면?



①  $48\pi \text{ cm}^2$

②  $49\pi \text{ cm}^2$

③  $50\pi \text{ cm}^2$

④  $51\pi \text{ cm}^2$

⑤  $53\pi \text{ cm}^2$

해설

$$r^2 = (2\sqrt{6})^2 + (r-2)^2$$

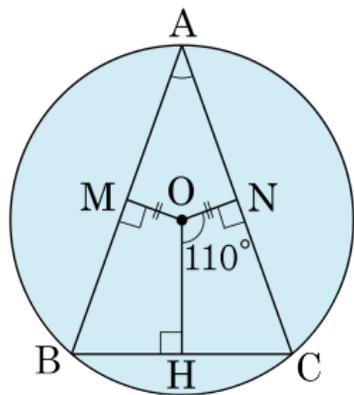
$$r^2 = 24 + r^2 - 4r + 4$$

$$4r = 28$$

$$r = 7 \text{ (cm)}$$

따라서 원의 넓이는  $\pi \times 7^2 = 49\pi \text{ (cm}^2\text{)}$  이다.

11. 다음 그림에서 원  $O$  는  $\triangle ABC$  의 외접원 이고,  $\overline{OM} = \overline{ON}$  ,  $\angle M = \angle N = \angle H = 90^\circ$  ,  $\angle NOH = 110^\circ$  일 때,  $\angle A$  의 크기를 구하면?



①  $30^\circ$

②  $40^\circ$

③  $50^\circ$

④  $60^\circ$

⑤  $70^\circ$

해설

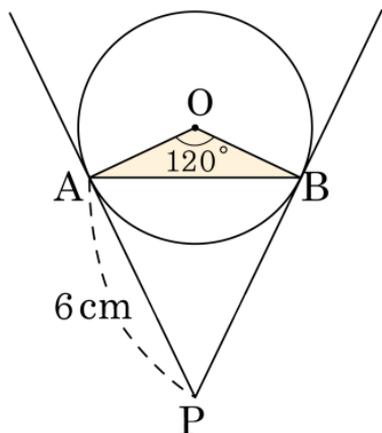
$\overline{OM} = \overline{ON}$  이므로  $\overline{AB} = \overline{AC}$

따라서  $\angle B = \angle C$  이다.

$$\angle C = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 110^\circ) = 70^\circ$$

$$\therefore \angle A = 180^\circ - 70^\circ \times 2 = 40^\circ$$

12. 다음 그림에 두 직선 PA, PB 는 원 O 의 접선이고 점 A, B 는 접점이다.  $\angle APB = 60^\circ$ ,  $\overline{AP} = 6\text{cm}$  일 때,  $\triangle AOB$  의 넓이는?



①  $4\text{cm}^2$

②  $3\sqrt{3}\text{cm}^2$

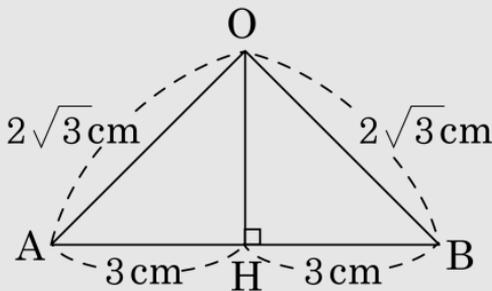
③  $10\text{cm}^2$

④  $12\sqrt{2}\text{cm}^2$

⑤  $12\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

$\angle APB = 60^\circ$ ,  $\overline{PA} = \overline{PB}$  이므로  $\triangle PAB$  는 정삼각형이다. 따라서  $\overline{AB} = 6\text{cm}$  이다.



$\overline{PO}$  를 그으면  $\triangle OAP$  에서  $\angle OPA = 30^\circ$ ,  $\angle AOP = 60^\circ$

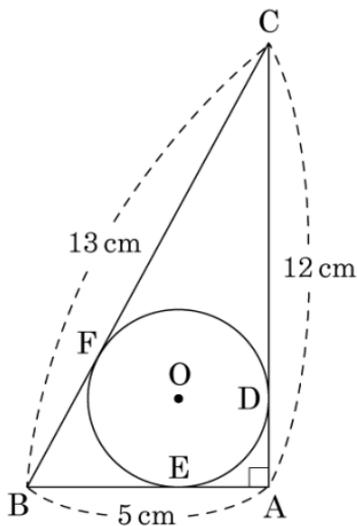
$\overline{AO} : \overline{AP} = 1 : \sqrt{3} = \overline{AO} : 6 \quad \therefore \overline{AO} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$

$\triangle OAB$  는 이등변삼각형이므로 점 O 에서 내린 수선의 발을 H 라 할 때,

$\overline{OH} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - (3)^2} = \sqrt{3}(\text{cm})$  이다.

$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 6 \times \sqrt{3} = 3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

13. 다음 그림을 보고 내접원 O의 반지름  $x$ 를 바르게 구한 것은?



- ① 0.5 cm                      ② 1 cm                      ③ 1.7 cm  
 ④ 2 cm                          ⑤ 3 cm

해설

$\overline{OE} = \overline{OD} = \overline{AE} = \overline{AD} = x$ 라고 하면

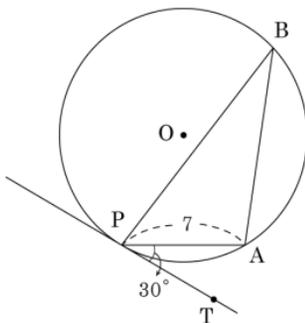
$\overline{CF} = \overline{CD} = 12 - x$

$\overline{BF} = \overline{BE} = 5 - x$

$\overline{CB} = \overline{CF} + \overline{BF}$ 이므로

$13 = (12 - x) + (5 - x) \quad \therefore x = 2 \text{ (cm)}$

14. 다음 그림에서 직선 PT가 원 O의 접선일 때, 이 원의 지름을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 14

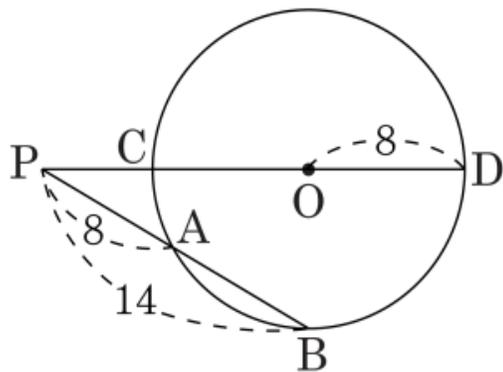
해설

$\angle APT = \angle PBA = \angle PB'A = 30^\circ$  이므로

$$\sin 30^\circ = \frac{\overline{PA}}{\overline{B'P}} = \frac{7}{\overline{B'P}} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \overline{P'B} = 14$$

15. 다음 그림의 원 O 에서  $\overline{PA} = 8, \overline{PB} = 14$ , 반지름의 길이가 8 일 때,  $\overline{PO}$  의 길이는?



①  $3\sqrt{11}$

②  $4\sqrt{11}$

③  $5\sqrt{11}$

④  $6\sqrt{11}$

⑤  $7\sqrt{11}$

해설

$\overline{PO} = x$  라 하면

$$(x - 8)(x + 8) = 8 \times 14$$

$$x^2 - 64 = 112, x^2 = 176, x = 4\sqrt{11}$$

16. 다음  안에 알맞은 수를 차례대로 써 넣어라.

$$(x^3 + 4x^2 + 3x - 2) \div (\text{□}x^2 + \text{□}x + \text{□}) = x + 2$$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

▷ 정답 : 2

▷ 정답 : -1

해설

$x^2 +$    $x +$   =  $A$  라 하면

$$(x^3 + 4x^2 + 3x - 2) \div A = x + 2$$

$$\therefore A = (x^3 + 4x^2 + 3x - 2) \div (x + 2)$$

$$\therefore A = x^2 + 2x - 1 \text{ 이므로}$$

안에 알맞은 수는 차례대로 1, 2, -1이다.

17. 다항식  $A = 2x^3 - 7x^2 - 4$  를 다항식  $B$  로 나눌 때, 몫이  $2x - 1$  , 나머지가  $-7x - 2$  이다. 다항식  $B = ax^2 + bx + c$  일 때,  $a^2 + b^2 + c^2$  의 값은?

① 3

② 6

③ 9

④ 14

⑤ 17

### 해설

$A = 2x^3 - 7x^2 - 4 = B(2x - 1) - 7x - 2$  이다.

$$2x^3 - 7x^2 + 7x - 2 = B(2x - 1)$$

좌변을  $2x - 1$  로 나누면

$$2x^3 - 7x^2 + 7x - 2 = (2x - 1)(x^2 - 3x + 2)$$

$$\therefore B = x^2 - 3x + 2$$

18.  $(10^5 + 2)^3$ 의 각 자리의 숫자의 합을 구하여라.

① 15

② 18

③ 21

④ 26

⑤ 28

해설

준식을 전개하면

$$\begin{aligned} & 10^{15} + 2^3 + 3 \times 2 \times 10^5(10^5 + 2) \\ &= 10^{15} + 2^3 + 6 \times 10^{10} + 12 \times 10^5 \\ &= 10^{15} + 10^{10} \times 6 + 10^5 \times 12 + 8 \\ &\therefore 1 + 6 + 1 + 2 + 8 = 18 \end{aligned}$$

19.  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 5$ 에 대하여  $f(x-1) = x^3 + Ax^2 + Bx + C$ 일 때, 상수  $A \times B \times C$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 66

해설

$$\begin{aligned} f(x-1) &= (x-1)^3 - 3(x-1)^2 + 2(x-1) + 5 \\ &= x^3 + Ax^2 + Bx + C \cdots \textcircled{7} \end{aligned}$$

⑦은  $x$ 에 대한 항등식이므로  
양변에  $x = 0, 1, 2$ 를 차례로 대입하면,

$$x = 0 \text{ 일 때, } -1 = C$$

$$x = 1 \text{ 일 때, } 5 = 1 + A + B + C$$

$$x = 2 \text{ 일 때, } 5 = 8 + 4A + 2B + C$$

위의 세 식을 연립하여 풀면

$$A = -6, B = 11, C = -1$$

20.  $x$ 의 다항식  $x^3 + ax + b$ 를  $x^2 - 3x + 2$ 로 나눌 때, 나머지가  $2x + 1$ 이 되도록 상수  $a, b$ 의 값의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

### 해설

$x^3 + ax + b$ 를  $x^2 - 3x + 2$ 로 나눌 때,

몫을  $x + q$ 라 하면 (일반적으로  $px + q$ 로 해야겠지만  $x^3$ 의 계수가 1이므로  $x + q$ )

$$x^3 + ax + b = (x^2 - 3x + 2)(x + q) + 2x + 1$$

$$\therefore x^3 + ax + b = (x - 2)(x - 1)(x + q) + 2x + 1$$

이 등식은  $x$ 에 관한 항등식이므로

$$x = 1 \text{을 대입하면 } 1 + a + b = 2 + 1 \cdots \text{㉠}$$

$$x = 2 \text{를 대입하면 } 8 + 2a + b = 4 + 1 \cdots \text{㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡에서 } a = -5, b = 7$$

$$\therefore a + b = 2$$

21.  $(x^3 - x^2 - 2x + 1)^5 = a_0 + a_1(x-1) + a_2(x-1)^2 + \cdots + a_{15}(x-1)^{15}$   
일 때,  $a_0 + a_2 + a_4 + \cdots + a_{14}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

### 해설

양변에  $x = 0$ 을 대입하면

$$1 = a_0 - a_1 + a_2 - \cdots - a_{15} \cdots \text{㉠}$$

양변에  $x = 2$ 를 대입하면

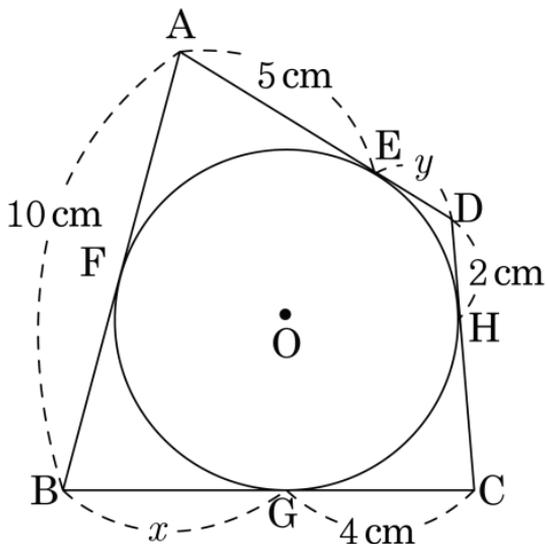
$$1 = a_0 + a_1 + a_2 + \cdots + a_{15} \cdots \text{㉡}$$

㉠ + ㉡을 하면

$$2 = 2(a_0 + a_2 + \cdots + a_{14}) \text{이다.}$$

$$\therefore a_0 + a_2 + \cdots + a_{14} = 1$$

22. 다음 그림과 같이  $\square ABCD$ 가 원  $O$ 에 외접할 때,  $x, y$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▶ 답 : cm

▷ 정답 :  $x = 5$  cm

▷ 정답 :  $y = 2$  cm

해설

$$\overline{AF} = \overline{AE} = 5(\text{cm})$$

$$\overline{DH} = \overline{DE} = 2(\text{cm})$$

$$\overline{BF} = \overline{BG} = 5(\text{cm})$$

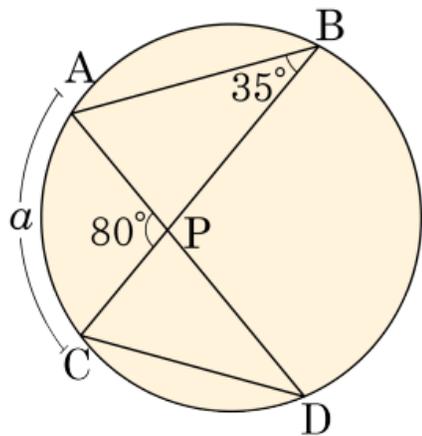
$$\therefore x = 5(\text{cm}), y = 2(\text{cm})$$

23. 다음 그림에서  $5.0\text{pt}\widehat{AC} = a$  일 때,  
 $5.0\text{pt}\widehat{BD}$  를 구하면?

①  $\frac{6}{5}a$   
 ④  $\frac{9}{7}a$

②  $\frac{7}{5}a$   
 ⑤  $\frac{10}{9}a$

③  $\frac{8}{7}a$



해설

$\triangle ABP$  에 의해  $\angle APC = \angle ABP + \angle BAP$

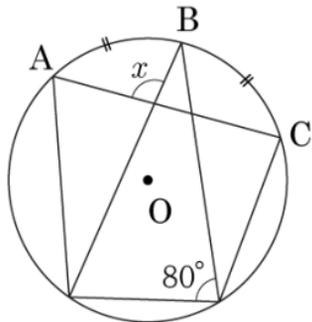
$$\angle BAP = 80^\circ - 35^\circ = 45^\circ$$

$$5.0\text{pt}\widehat{AC} : 5.0\text{pt}\widehat{BC} = 35^\circ : 45^\circ = a : 5.0\text{pt}\widehat{BD}$$

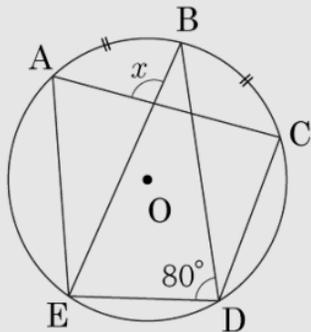
$$5.0\text{pt}\widehat{BD} = \frac{45^\circ}{35^\circ} = \frac{9}{7}a$$

24. 다음 그림과 같이 원 O 위의 점 A, B, C가 있다.  $\angle x$ 의 크기는? (단,  $5.0\text{pt}\widehat{AB} = 5.0\text{pt}\widehat{BC}$ )

- ①  $100^\circ$       ②  $110^\circ$       ③  $120^\circ$   
 ④  $130^\circ$       ⑤  $140^\circ$



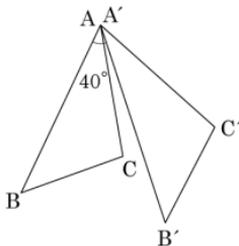
해설



다음 그림에서 점 D, E를 잡으면  $\angle BDC = \angle BEA$ 이다.

내접사각형 AEDC에서  $\angle A + \angle EDC = 180^\circ$ 이므로  $x = \angle A + \angle BEA = \angle A + \angle BDC = 100^\circ$ 이다.

25.  $\triangle A'B'C'$  은 점 A 를 중심으로  $\triangle ABC$  를  $40^\circ$  회전시킨 것이다. 점 A, B, B', C' 이 한 원주 위에 있을 때,  $\angle ACB$  의 크기는?



①  $100^\circ$

②  $105^\circ$

③  $110^\circ$

④  $115^\circ$

⑤  $120^\circ$

해설

$\triangle ABB'$  에서  $\overline{AB} = \overline{AB'}$  이므로  $\angle ABB' = \angle AB'B = \frac{1}{2}(180^\circ -$

$40^\circ) = 70^\circ$ ,  $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$  이므로

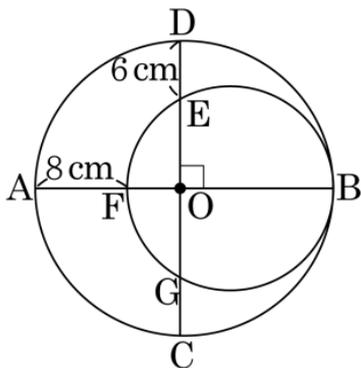
$\angle ACB = \angle A'C'B'$

$\square ABB'C'$  이 한 원 위에 있으므로 대각의 크기의 합이  $180^\circ$

즉,  $\angle ABB' + \angle AC'B' = 70^\circ + \angle AC'B' = 180^\circ$

$\therefore \angle AC'B = \angle ACB = 110^\circ$

26. 다음 그림과 같이 두 원이 점 B 에서 내접하고 있다. 점 O 는 큰 원의 중심이고  $\overline{AB} \perp \overline{CD}$  이다.  $\overline{DE} = 6$ ,  $\overline{AF} = 8$  일 때, 큰 원과 작은 원의 반지름의 길이의 합은?



① 11

② 12

③ 13

④ 14

⑤ 15

### 해설

큰 원의 반지름의 길이를  $R$  라 하면

$$\overline{OE} = \overline{OG} = R - 6, \overline{OF} = R - 8 (R > 8)$$

$$\overline{OE} \times \overline{OG} = \overline{OF} \times \overline{OB}$$

$$(R - 6)^2 = (R - 8) \times R$$

$$R^2 - 12R + 36 = R^2 - 8R$$

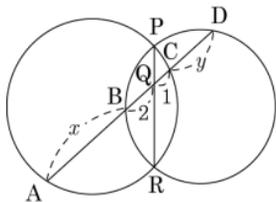
$$4R = 36 \quad \therefore R = 9$$

작은 원의 반지름을  $r$  라 하면

$$r = \frac{1}{2}\overline{BF} = \frac{1}{2}(\overline{AB} - \overline{AF}) = \frac{1}{2}(18 - 8) = 5$$

$$\therefore R + r = 9 + 5 = 14$$

27. 다음 그림에서  $\overline{BQ} = 2$ ,  $\overline{CQ} = 1$  이고,  $\overline{AB} = x$ ,  $\overline{CD} = y$  라 할 때,  
 $\frac{3x^2 + 4y^2}{xy}$  의 값은?



① 6

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

해설

$$\overline{QP} \times \overline{QR} = \overline{QA} \times \overline{QC} = \overline{QB} \times \overline{QD} \text{ 에서}$$

$$(x + 2) \times 1 = 2 \times (1 + y)$$

$$x + 2 = 2 + 2y$$

$$\therefore x = 2y \frac{3x^2 + 4y^2}{xy} \text{ 에 대입하면 } \frac{12y^2 + 4y^2}{2y^2} = \frac{16y^2}{2y^2} = 8$$

28. 세 실수  $a, b, c$ 가 다음 세 조건을 만족한다.

$$a + b + c = 1, ab + bc + ca = 1, abc = 1$$

이 때,  $(a + b)(b + c)(c + a)$ 의 값은?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

$a + b + c = 1$ 에서

$a + b = 1 - c, b + c = 1 - a, c + a = 1 - b$

$(a + b)(b + c)(c + a)$

$= (1 - c)(1 - a)(1 - b)$

$= 1 - (a + b + c) + (ab + bc + ca) - abc$

$= 1 - 1 + 1 - 1 = 0$

29.  $a + b + c = 7$ ,  $a^2 + b^2 + c^2 = 21$ ,  $abc = 8$  일 때,  $a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2$  의 값은?

① 26

② 48

③ 84

④ 96

⑤ 112

해설

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + bc + ca)$$

$$49 = 21 + 2(ab + bc + ca)$$

$$\therefore ab + bc + ca = 14$$

$$a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2 = (ab + bc + ca)^2 - 2abc(a + b + c)$$

$$= (14)^2 - 2(8 \times 7)$$

$$= 84$$

30.  $x$ 에 대한 다항식  $f(x)$ 를  $x^2 - 4x + 3$ 으로 나누었을 때의 나머지는  $2x - 7$ 이고,  $x^2 - 3x - 10$ 으로 나누었을 때의 나머지는 11이다. 이 다항식  $f(x)$ 를  $x^2 - 6x + 5$ 로 나누었을 때의 나머지를 구하면?

①  $2x + 1$

②  $4x + 3$

③  $x - 1$

④  $4x - 9$

⑤  $2x - 3$

### 해설

$f(x)$ 를  $x^2 - 6x + 5$ 로 나눈 몫을  $Q(x)$ , 나머지를  $ax + b$ 라 하면

$$\begin{aligned} f(x) &= (x^2 - 6x + 5)Q(x) + ax + b \\ &= (x - 1)(x - 5)Q(x) + ax + b \cdots \text{㉠} \end{aligned}$$

$f(x)$ 를  $x^2 - 4x + 3$ 으로 나눈 몫을  $Q_1(x)$ ,  $x^2 - 3x - 10$ 으로 나눈 몫을  $Q_2(x)$ 라 하면

$$\begin{aligned} f(x) &= (x^2 - 4x + 3)Q_1(x) + 2x - 7 \\ &= (x - 1)(x - 3)Q_1(x) + 2x - 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(x) &= (x^2 - 3x - 10)Q_2(x) + 11 \\ &= (x - 5)(x + 2)Q_2(x) + 11 \end{aligned}$$

이므로  $f(1) = -5$ ,  $f(5) = 11$ 이다.

㉠에서

$$f(1) = a + b = -5$$

$f(5) = 5a + b = 11$ 이므로 연립하여 풀면

$$a = 4, b = -9$$

따라서 구하는 나머지는  $4x - 9$ 이다.