

1.  $A = 2x^2 + 5xy - 3y^2$ ,  $B = 4x^2 - 5xy + y^2$ ,  $C = -x^2 + 4y^2$  일 때,  
 $2A - \{B - (2C - 3A)\}$  를 간단히 하면?

①  $8x^2 + 30xy - 24y^2$

②  $8x^2 - 30xy - 24y^2$

③  $-8x^2 + 30xy - 24y^2$

④  $-8x^2 + 10y^2$

⑤  $-8x^2 - 10y^2$

해설

$$\begin{aligned} 2A - \{B - (2C - 3A)\} &= 2A - B + 2C - 3A \\ &= -A - B + 2C \\ &= -8x^2 + 10y^2 \end{aligned}$$

2. 다항식  $f(x) = 3x^3 - 7x^2 + 5x + 2$ 를  $3x - 1$ 로 나눌 때의 몫과 나머지를 구하면?

① 몫 :  $x^2 - 2x + 1$ , 나머지 : 3

② 몫 :  $x^2 - 2x + 1$ , 나머지 : 2

③ 몫 :  $x^2 + 2x + 1$ , 나머지 : 3

④ 몫 :  $x^2 + 2x + 1$ , 나머지 : 2

⑤ 몫 :  $x^2 + 2x + 1$ , 나머지 : 1

**해설**

직접나누는 방법과 조립제법을 이용하여 구하는 방법이 있다.

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

$\therefore$  몫 :  $x^2 - 2x + 1$ , 나머지 : 3

3.  $(x^3 - 3x^2 + 3x + 4)(x^2 + 2x - 5)$ 를 전개한 식에서  $x^2$ 의 계수를 구하면?

- ① 10      ② 15      ③ 19      ④ 21      ⑤ 25

해설

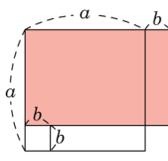
전개식에서  $x^2$  항은

i) (이차항)×(삼차항)에서  $15x^2 + 4x^2 = 19x^2$

ii) (일차항)×(일차항)에서  $6x^2$

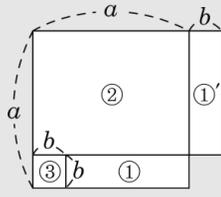
∴  $x^2$ 의 계수는  $19 + 6 = 25$

4. 다음 그림에서 색칠한 부분이 나타내고 있는 곱셈공식은 무엇인가?



- ①  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$   
 ②  $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$   
 ③  $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$   
 ④  $(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$   
 ⑤  $(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$

해설



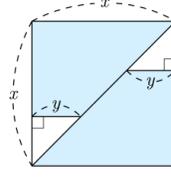
$$(a+b)(a-b) = ①' + ②$$

$$①' = ③ \text{ 이므로}$$

$$(a+b)(a-b) = ① + ② = a^2 - b^2$$

$$\therefore (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

5. 다음 그림은 한변의 길이가  $x$ 인 정사각형을 대각선을 따라 자른 후 직각이등변삼각형 2개를 떼어낸 도형이다. 이때, 색칠한 부분의 넓이를  $x, y$ 에 관한 식으로 나타내어라.



- ①  $xy - y^2$       ②  $x^2 - y^2$       ③  $x^2 - y$   
 ④  $\frac{xy - y^2}{2}$       ⑤  $\frac{x - y}{2}$

해설

$$x^2 - 2 \times \frac{1}{2} \times y \times y = x^2 - y^2$$

6. 두 다항식  $A, B$  에 대하여  $A + B = -x^3 - 2x^2 + 4x + 5$ ,  $2A - B = 4x^3 - x^2 - x + 1$  일 때, 두 다항식  $A, B$  를 구하면?

①  $A = x^3 + x^2 + x + 2$ ,  $B = -2x^3 - 3x^2 + 3x + 3$

②  $A = x^3 - x^2 + x + 2$ ,  $B = -2x^3 - x^2 + 3x + 3$

③  $A = x^3 - x^2 + x - 2$ ,  $B = -2x^3 - x^2 + 3x + 7$

④  $A = x^3 - x^2 - x + 2$ ,  $B = -2x^3 - x^2 + 5x + 3$

⑤  $A = 3x^3 - 3x^2 + 3x + 6$ ,  $B = -4x^3 + x^2 + x - 1$

해설

$$A + B = -x^3 - 2x^2 + 4x + 5 \cdots \text{㉠}$$

$$2A - B = 4x^3 - x^2 - x + 1 \cdots \text{㉡}$$

$$(\text{㉠} + \text{㉡}) \div 3 : A = x^3 - x^2 + x + 2$$

$$(2\text{㉠} - \text{㉡}) \div 3 : B = -2x^3 - x^2 + 3x + 3$$

7.  $x$ 에 대한 다항식  $x^3 + ax^2 + bx + 2$ 를  $x^2 - x + 1$ 로 나눈 나머지가  $x + 3$ 이 되도록  $a, b$ 의 값을 정할 때,  $ab$  값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $ab = -6$

해설

검산식을 사용

$$x^3 + ax^2 + bx + 2 = (x^2 - x + 1) \cdot A + (x + 3)$$

$$A = (x + p)$$

$$x^3 + ax^2 + bx + 2 - (x + 3) = (x^2 - x + 1)(x + p)$$

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

우변을 정리하면

$$\therefore a = -2, b = 3$$

$$\therefore ab = -6$$

8. 다음 중 식의 전개가 바르지 않은 것을 고르면?

①  $(1-x)(1+x+x^2) = 1-x^3$

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

③  $(x-3)(x-2)(x+1)(x+2) = x^4-8x^2+12$

④  $(a-b)(a+b)(a^2+b^2)(a^4+b^4) = a^8-b^8$

⑤  $(a+b-c)(a-b+c) = a^2-b^2-c^2+2bc$

해설

$$\begin{aligned} & (x-3)(x-2)(x+1)(x+2) \\ &= (x^2-x-6)(x^2-x-2) \\ & x^2-x = Y \text{라 놓자.} \\ & (Y-6)(Y-2) = Y^2-8Y+12 \\ & \quad = (x^2-x)^2-8(x^2-x)+12 \\ & \quad = x^4-2x^3-7x^2+8x+12 \end{aligned}$$

9.  $P = (2 + 1)(2^2 + 1)(2^4 + 1)(2^8 + 1)(2^{16} + 1)$  의 값을 구하면?

- ①  $2^{32} - 1$                       ②  $2^{32} + 1$                       ③  $2^{31} - 1$   
④  $2^{31} + 1$                       ⑤  $2^{17} - 1$

해설

$$\begin{aligned} & \text{주어진 식에 } (2 - 1) = 1 \text{ 을 곱해도 식은 성립하므로} \\ P &= (2 - 1)(2 + 1)(2^2 + 1)(2^4 + 1)(2^8 + 1)(2^{16} + 1) \\ &= (2^2 - 1)(2^2 + 1)(2^4 + 1)(2^8 + 1)(2^{16} + 1) \\ &= (2^4 - 1)(2^4 + 1)(2^8 + 1)(2^{16} + 1) \\ &= \quad \vdots \\ &= (2^{16} - 1)(2^{16} + 1) \\ &= 2^{32} - 1 \end{aligned}$$

10. 다음 중에서 겹넓이가 22, 모든 모서리의 길이의 합이 24인 직육면체의 대각선의 길이는?

①  $\sqrt{11}$

②  $\sqrt{12}$

③  $\sqrt{13}$

④  $\sqrt{14}$

⑤ 유일하지 않다.

해설

겹넓이 :  $2xy + 2xz + 2yz = 22$

모서리 :  $4x + 4y + 4z = 24$

대각선 :  $d^2 = x^2 + y^2 + z^2$   $\therefore d = \sqrt{14}$   
 $= (x + y + z)^2 - 2(xy + yz + zx)$   
 $= 6^2 - 22 = 14$

11. 두 다항식  $A, B$ 에 대하여 연산  $\Delta, \nabla$ 를  $A\Delta B = 2A + B, A\nabla B = A - 3B$ 로 정의한다.

$A = 2 + 3x^2 - x^3, B = x^2 + 3x + 1$ 일 때  $A\nabla(B\Delta A)$ 를 구하면?

- ①  $2x^3 - 18x - 10$                       ②  $2x^3 - 12x^2 - 18x - 10$   
③  $2x^3 + 12x^2 + 18x + 10$             ④  $2x^3 + 12x^2 + 18x - 10$   
⑤  $2x^3 - 12x^2 + 18x + 10$

해설

$$\begin{aligned} A\nabla(B\Delta A) &= A\nabla(2B + A) \\ &= A - 3(2B + A) = -2A - 6B \end{aligned}$$

위와 같이 식을 간단히 정리한 후  $A, B$ 에 대입하여 정리한다.

12. 두 다항식  $A = a + 2b$ ,  $B = 2a + 3b$ 일 때,  $2A + B$ 를 구하는 과정에서 사용된 연산법칙 중 옳지 않은 것을 골라라.

$$\begin{aligned} 2A + B &= 2(a + 2b) + (2a + 3b) \\ &= (2a + 4b) + (2a + 3b) \quad \text{㉠ 분배법칙} \\ &= 2a + (4b + 2a) + 3b \quad \text{㉡ 결합법칙} \\ &= 2a + (2a + 4b) + 3b \quad \text{㉢ 교환법칙} \\ &= (2a + 2a) + (4b + 3b) \quad \text{㉣ 교환법칙} \\ &= (2 + 2)a + (4 + 3)b \quad \text{㉤ 분배법칙} \\ &= 4a + 7b \end{aligned}$$

▶ 답:

▶ 정답: ㉤

해설

$$\text{㉤ } 2a + (2a + 4b) + 3b = (2a + 2a) + (4b + 3b): \text{ 결합법칙}$$

13.  $x + y + z = 1$ ,  $xy + yz + zx = 2$ ,  $xyz = 3$  일 때,  $(x+1)(y+1)(z+1)$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 7

해설

$$\begin{aligned} & (x+1)(y+1)(z+1) \\ &= xyz + xy + yz + zx + x + y + z + 1 \\ &= 7 \end{aligned}$$

14. 다음 식을 전개한 것 중 옳은 것을 고르면?

①  $(x - y - z)^2 = x^2 - y^2 - z^2 - 2xy + 2yz - 2zx$

②  $(3x - 2y)^3 = 27x^3 - 54x^2y + 18xy^2 - 8y^3$

③  $(x + y)(x - y)(x^2 + xy - y^2)(x^2 - xy + y^2) = x^9 - y^9$

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

⑤  $(x + y - 1)(x^2 + y^2 - xy + 2x + 2y + 1) = x^3 + y^3 - 3xy - 1$

해설

①  $(x - y - z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 - 2xy + 2yz - 2zx$

②  $(3x - 2y)^3 = 27x^3 - 54x^2y + 36xy^2 - 8y^3$

③  $(x + y)(x - y)(x^2 + xy + y^2)(x^2 - xy + y^2)$   
 $= x^6 - y^6$

⑤  $(x + y - 1)(x^2 + y^2 - xy + x + y + 1)$   
 $= x^3 + y^3 - 3xy - 1$

15. 삼각형의 세 변의 길이  $a, b, c$  에 대하여  $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$  이 성립할 때, 이 삼각형은 어떤 삼각형인가?

- ① 직각삼각형
- ② 이등변삼각형
- ③ 정삼각형
- ④ 직각이등변삼각형
- ⑤ 둔각삼각형

해설

$a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$  에서  $a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca = 0$   
 $\frac{1}{2}(2a^2 + 2b^2 + 2c^2 - 2ab - 2bc - 2ca) = 0$   
 $\frac{1}{2}(a^2 - 2ab + b^2 + b^2 - 2bc + c^2 + c^2 - 2ca + a^2) = 0$   
 $\frac{1}{2}\{(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2\} = 0$  이고,  
 $a, b, c$  는 실수이므로,  $a - b = 0, b - c = 0, c - a = 0$   
 $\therefore a = b = c$   
따라서, 주어진 삼각형은 정삼각형이다.

16.  $a+b+c=0$ ,  $a^2+b^2+c^2=1$  일 때,  $4(a^2b^2+b^2c^2+c^2a^2)$  의 값은?

- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③ 1      ④ 2      ⑤ 3

해설

$$\begin{aligned}(a+b+c)^2 &= a^2+b^2+c^2+2(ab+bc+ca) \\ \therefore ab+bc+ca &= -\frac{1}{2} \\ 4(a^2b^2+b^2c^2+c^2a^2) &= 4\{(ab+bc+ca)^2-2abc(a+b+c)\} \\ &= 4 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = 1\end{aligned}$$

17.  $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$  이고  $abc = 1$  일 때,  $(a^3 + b^3 + c^3)^2$ 의 값을 계산하면?

- ① 1      ② 4      ③ 9      ④ 16      ⑤ 25

해설

$$\begin{aligned} & a^3 + b^3 + c^3 \\ &= (a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca) + 3abc \\ &= (a+b+c) \times 0 + 3abc = 0 + 3 \cdot (1) = 3 \\ &\therefore (a^3 + b^3 + c^3)^2 = 9 \end{aligned}$$

해설

$$\begin{aligned} & a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca \quad a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca) = 0 \\ & \frac{1}{2} (a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2 = 0 \\ & \therefore a = b = c \rightarrow abc = a^3 = b^3 = c^3 = 1 \\ & (a^3 + b^3 + c^3)^2 = (1 + 1 + 1)^2 = 9 \end{aligned}$$

18. 실수  $x$ 가  $x^2 - 3x + 1 = 0$ 을 만족할 때,  $x^3 + \frac{1}{x^3}$ 의 값을 구하면?

- ① 18      ② 19      ③ 20      ④ 21      ⑤ 22

해설

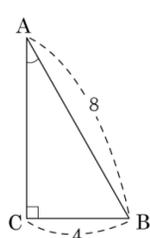
준식의 양변을  $x$ 로 나누면

$$x + \frac{1}{x} = 3$$

$$\begin{aligned} x^3 + \frac{1}{x^3} &= \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3\left(x + \frac{1}{x}\right) \\ &= 3^3 - 3 \times 3 = 18 \end{aligned}$$

19. 다음과 같은 직각삼각형  $\triangle ABC$ 에서  $\overline{AB} = 8$ ,  $\overline{BC} = 4$ 일 때,  $\sin A - \tan A$ 의 값은?

- ①  $\frac{1 - \sqrt{3}}{6}$                       ②  $\frac{2 - \sqrt{3}}{6}$   
 ③  $\frac{2 - 2\sqrt{2}}{6}$                       ④  $\frac{3 - 2\sqrt{2}}{6}$   
 ⑤  $\frac{3 - 2\sqrt{3}}{6}$



해설

$$\overline{AC} = \sqrt{8^2 - 4^2} = \sqrt{64 - 16} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

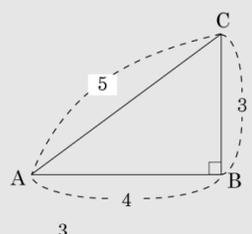
$$\sin A = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}, \quad \tan A = \frac{4}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore \sin A - \tan A = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{3 - 2\sqrt{3}}{6}$$

20.  $\cos A = \frac{4}{5}$  일 때,  $20 \sin A \times \tan A$  의 값은? (단,  $0^\circ < A < 90^\circ$ )

- ① 4.5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

해설



$\cos A = \frac{4}{5}$  이므로  $\sin A = \frac{3}{5}$ ,  $\tan A = \frac{3}{4}$   
따라서  $20 \sin A \times \tan A = 20 \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{4} = 9$  이다.

21.  $(\sin 0^\circ + 3 \cos 0^\circ) \times (\cos 90^\circ - 2 \sin 90^\circ)$  의 값을  $A$ ,  $\tan 45^\circ \times \cos 0^\circ + \sin 90^\circ$  의 값을  $B$  라 할 때,  $A \div B$  의 값은?

- ① -3      ② -1      ③ 0      ④ 1      ⑤ 3

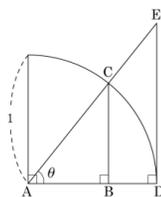
해설

$$A = (0 + 3 \times 1) \times (0 - 2 \times 1) = 3 \times (-2) = -6, B = 1 \times 1 + 1 = 2$$

이므로

$$A \div B = (-6) \div 2 = -3$$

22. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원이 있다. 다음 중 틀린 것은?  
(단,  $\theta$  는 예각)



- ①  $\sin \theta = \overline{BC}$       ②  $\cos \theta = \overline{AB}$       ③  $\tan \theta = \overline{DE}$   
 ④  $\sin \theta < \tan \theta$       ⑤  $\sin \theta = \cos \theta$

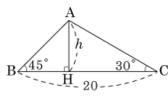
해설

$$\triangle ADE \text{ 에서 } \tan \theta = \frac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \overline{DE} (\because \overline{AD} = 1)$$

$$\sin \theta = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \overline{BC} (\because \overline{AC} = 1) \text{ 이고}$$

$$\overline{BC} < \overline{DE} \text{ 이므로 } \sin \theta < \tan \theta$$

23. 다음 그림과 같은  $\triangle ABC$  에서 높이  $h$  를 구하면?

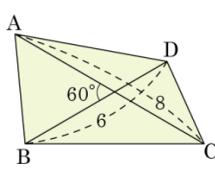


- ①  $10(\sqrt{2}-1)$     ②  $10(\sqrt{3}-1)$     ③  $10(\sqrt{3}-\sqrt{2})$   
 ④  $10(2\sqrt{2}-1)$     ⑤  $10(\sqrt{2}-2)$

해설

$$\begin{aligned}
 h &= \frac{20}{\tan(90^\circ - 45^\circ) + \tan(90^\circ - 30^\circ)} \\
 &= \frac{20}{\tan 45^\circ + \tan 60^\circ} \\
 &= \frac{1 + \sqrt{3}}{20(\sqrt{3} - 1)} \\
 &= 10 \left( \frac{3 - 1}{\sqrt{3} - 1} \right)
 \end{aligned}$$

24. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD의 넓이를 구하면?

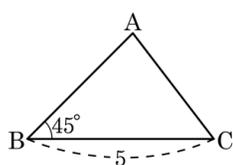


- ①  $12\sqrt{3}$     ②  $11\sqrt{3}$     ③  $10\sqrt{3}$     ④  $9\sqrt{3}$     ⑤  $8\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3} \end{aligned}$$

25. 다음 그림과 같은  $\triangle ABC$  의 넓이가  $5\sqrt{2}\text{cm}^2$  일 때,  $\overline{AB}$  의 길이를 구하여라.



▶ 답:          cm

▷ 정답: 4 cm

**해설**

점 A 에서 수선의 발을 내려 변 BC 에서 만나는 점을 H 라 하면,  
 $\overline{AH} = \overline{AB} \times \sin 45^\circ$  이다.

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times \overline{AB} \times \sin 45^\circ = 5\sqrt{2}(\text{cm}^2)$$

$$\frac{5}{2} \times \overline{AB} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}$$

따라서  $\overline{AB} = 4$  cm 이다.