

1. 다음 중 옳은 것은?

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

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

③  $x^3 - 4x = x(x - 2)^2$

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

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

해설

③  $x^3 - 4x = x(x - 2)(x + 2)$

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

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

2. 인수분해공식을 이용하여  $13^2 - 12^2 = 13 + 12$  로 계산하였다. 이 때, 이용된 공식은?

①  $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$

②  $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$

③  $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

④  $x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$

⑤  $acx^2 + (ad + bc)x + bd = (ax + b)(cx + d)$

해설

$13^2 - 12^2 = (13 + 12)(13 - 12) = 13 + 12 = 25$   
따라서 이용된 공식은  $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$  이다.

3. 다음은 이차방정식과 해를 나타낸 것이다. 옳지 않은 것은?

①  $(x-1)(x-2) = 3$ ,  $x = 1$  또는  $x = 2$

②  $(x-2)(x-3) = 0$ ,  $x = 2$  또는  $x = 3$

③  $x^2 + 4x = -4$ ,  $x = -2$

④  $(x-1)^2 = 9$ ,  $x = -2$  또는  $x = 4$

⑤  $x^2 = 16$ ,  $x = \pm 4$

해설

①  $x^2 - 3x - 1 = 0$

$\therefore x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$

4.  $(-4)^2$ 의 양의 제곱근을  $a$ ,  $\sqrt{81}$ 의 음의 제곱근을  $b$ 라고 할 때,  $ab$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $ab = -12$

해설

$$(-4)^2 = 16 = (\pm 4)^2$$

$$\therefore a = +4$$

$$\sqrt{81} = 9 = (\pm 3)^2$$

$$\therefore b = -3$$

$$\therefore ab = (+4) \times (-3) = -12$$



5.  $\sqrt{15} \times \sqrt{20} = a\sqrt{3}$  일 때,  $a$  의 값은?

① 8

② 10

③ 12

④ 15

⑤ 18

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{15} \times \sqrt{20} &= \sqrt{3 \times 5} \times \sqrt{2^2 \times 5} \\ &= \sqrt{2^2 \times 3 \times 5^2} \\ &= 10\sqrt{3}\end{aligned}$$

$$\therefore a = 10$$

6.  $\left(-\frac{1}{2}x - \frac{3}{5}y\right)^2$  을 전개하면?

①  $\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{5}xy + \frac{3}{20}y^2$   
③  $\frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{5}xy + \frac{9}{25}y^2$   
⑤  $\frac{1}{4}x^2 + 9xy + \frac{9}{20}y^2$

②  $\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{5}xy + \frac{3}{5}y^2$   
④  $\frac{1}{4}x^2 + 3xy + \frac{3}{20}y^2$

해설

$$\begin{aligned}\left(-\frac{1}{2}x - \frac{3}{5}y\right)^2 &= \left(\frac{1}{2}x + \frac{3}{5}y\right)^2 \\&= \left(\frac{1}{2}x\right)^2 + 2 \times \frac{1}{2}x \times \frac{3}{5}y + \left(\frac{3}{5}y\right)^2 \\&= \frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{5}xy + \frac{9}{25}y^2\end{aligned}$$

7.  $6x^2 - x - 2$ ,  $4x^2 - 4x - 3$ ,  $2x^2 + ax - 2$  가  $x$  에 대한 일차식을 공통인 인수로 가질 때,  $a$  의 값을 구하면?

① 9

② 6

③ 3

④ -3

⑤ -9

해설

$$6x^2 - x - 2 = (2x + 1)(3x - 2)$$

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

공통인 인수는  $2x + 1$  이다.

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

$$\therefore a = -3$$

8. 이차함수  $y = 2x^2$  의 그래프에 대한 설명 중에서 옳지 않은 것은?

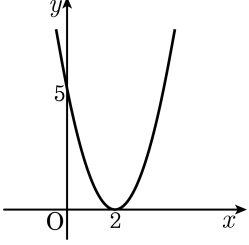
- ① 원점  $(0, 0)$  을 지난다.
- ② 직선  $x = 0$  을 축으로 하고, 위로 볼록한 포물선이다.
- ③ 점  $(-2, 8)$  을 지난다.
- ④  $y = -2x^2$  의 그래프와  $x$  축에 대하여 대칭이다.
- ⑤  $y$  의 값의 범위는  $y \geq 0$  이다.

해설

②  $x = 0$  을 축으로 하고, 아래로 볼록한 포물선이다.



9. 다음 그림과 같이 꼭짓점의 좌표가 (2, 0) 이고, y 절편이 5 인 포물선의 식을  $y = a(x - p)^2$  이라 할 때,  $ap$  의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{5}{2}$

해설

꼭짓점의 좌표가 (2, 0) 이므로

$y = a(x - 2)^2$  이고, y 절편이 5 이므로

$$5 = a(0 - 2)^2, a = \frac{5}{4}$$

$$y = \frac{5}{4}(x - 2)^2$$

$$a = \frac{5}{4}, p = 2$$

$$\therefore ap = \frac{5}{2}$$

10.  $(x-a)(2x+3) = 2x^2 - \frac{b^2}{2}$  일 때,  $2a-b$  의 값은? (단,  $b > 0$  )

① -12

② -9

③ 0

④ 3

⑤ 9

해설

$$\begin{aligned} 2\left(x - \frac{3}{2}\right)\left(x + \frac{3}{2}\right) &= 2x^2 - 2\left(\frac{3}{2}\right)^2 \\ &= 2x^2 - \frac{9}{2} \end{aligned}$$

따라서  $a = \frac{3}{2}$  이고  $b^2 = 9$  이므로  $b = 3$  ( $\because b > 0$ )

$$\therefore 2a - b = 3 - 3 = 0$$

11.  $x^2 - 9y^2 + 4x + 12y$  를 인수분해하면  $(Ax + By)(Cx + Dy + 4)$  가 된다고 한다.  $A + B + C + D$  의 값을 구하여라

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (x - 3y)(x + 3y) + 4(x + 3y) \\ &= (x + 3y)(x - 3y + 4)\end{aligned}$$

$$\therefore A + B + C + D = 1 + 3 + 1 - 3 = 2$$

12. 다음의 이차방정식의 음의 근만 모두 더하면?

$$\begin{array}{ll} \textcircled{㉠} (x-3)(x-5)=0 & \textcircled{㉡} (2x-1)(x+3)=0 \\ \textcircled{㉢} (3x+1)(4x-2)=0 & \end{array}$$

①  $-\frac{5}{3}$       ②  $-\frac{7}{3}$       ③  $-\frac{8}{3}$       ④  $-\frac{10}{3}$       ⑤  $-\frac{11}{3}$

해설

$$\textcircled{㉠} x-3=0 \text{ 또는 } x-5=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=5$$

$$\textcircled{㉡} 2x-1=0 \text{ 또는 } x+3=0$$

$$\therefore x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=-3$$

$$\textcircled{㉢} 3x+1=0 \text{ 또는 } 4x-2=0$$

$$\therefore x=-\frac{1}{3} \text{ 또는 } x=\frac{1}{2}$$

$$\text{따라서 음의 근만 모두 더하면 } -3-\frac{1}{3}=-\frac{10}{3}$$



13. 오징어와 문어를 파는 가게가 있다. 이 가게에서 하루 동안 팔린 오징어의 수는 문어의 수보다 3 마리 더 많고 오징어의 수와 문어의 수의 곱은 154 마리이다. 하루 동안 팔린 문어의 수를 구하여라.

▶ 답: 마리

▷ 정답 : 11 마리

해설

오징어와 문어의 수를  $x+3$ ,  $x$  마리라고 하면,

$$(x + 3)x = 154$$

$$x^2 + 3x - 154 = 0$$

$$(x - 11)(x + 14) = 0$$

$$\therefore x = 11 (\because x > 0)$$

14. 다음 중  $y$  가  $x$  에 관한 이차함수인 것을 모두 고르면?

- ① 지름의 길이가  $x$  인 원의 넓이  $y$
- ② 한 변의 길이가  $x$  인 정사각형의 넓이  $y$
- ③ 윗변의 길이가  $2x$  , 아랫변의 길이가  $3x$  , 높이가 3 인 사다리꼴의 넓이  $y$
- ④ 밑변의 반지름의 길이가  $x$  , 높이가 10 인 원뿔의 부피  $y$
- ⑤ 시속  $x$  km 로 3 시간 동안 달린 거리  $y$

해설

①  $y = \left(\frac{1}{2}x\right)^2 \pi$  이므로 이차함수이다.

②  $y = x^2$  이므로 이차함수이다.

③  $y = \frac{3}{2}(2x + 3x)$  이므로 이차함수가 아니다.

④  $y = \frac{10}{3}x^2\pi$  이므로 이차함수이다.

⑤  $y = 3x$  이므로 이차함수가 아니다.

15. 이차함수  $f(x) = 2x^2 - 4x + 3$  에서  $f(a) = 3$  일 때,  $a$  의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

▷ 정답 : 2

해설

$f(a) = 2a^2 - 4a + 3 = 3$  ,  $2a(a - 2) = 0$  이므로  $a = 0$ ,  $a = 2$  이다.

16. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  가 두 점  $(-1, p), (1, q)$  를 지나고  $p - q = -8$  일 때,  $b^2 - 3b$  의 값은?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

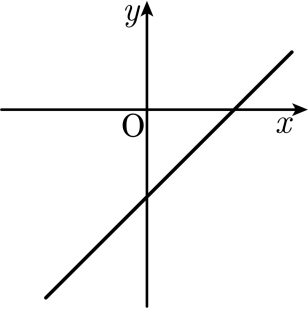
두 점  $(-1, p), (1, q)$  를 지나므로 대입하면  $p = a - b + c, q = a + b + c$  이다.

두 식을 연립하면  $p - q = -2b = -8, b = 4$  이다.

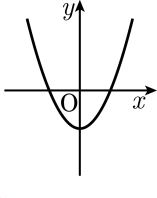
따라서  $b^2 - 3b = 4^2 - 3 \times 4 = 4$  이다.



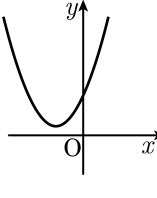
17. 일차함수  $y = ax + b$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 이차함수  $y = bx^2 + a$  의 그래프는?



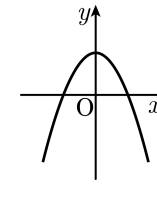
①



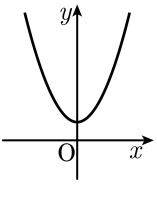
②



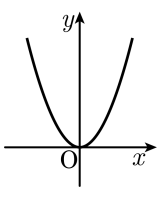
③



④



⑤



해설

$y = ax + b$  그래프에서  $a > 0$ ,  $b < 0$  이므로 이차함수  $y = bx^2 + a$  는 위로 볼록하고 y 절편이 양수이다.

18. 이차함수  $y = -ax^2$  의 그래프에서  $f(-2) = -12$  일 때,  $y = -ax^2$  과  $x$  축 대칭인 이차함수의 식은?

①  $y = -\frac{1}{2}x^2$

②  $y = 3x^2$

③  $y = \frac{1}{3}x^2$

④  $y = -2x^2$

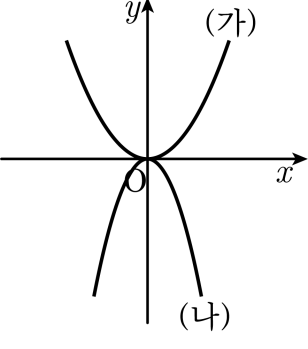
⑤  $y = -4x^2$

해설

$x = -2$ ,  $y = -12$  를 대입하면  $a = 3$  이다.

따라서  $y = -ax^2 = -3x^2$  이므로  $x$  축 대칭인 이차함수는  $y = 3x^2$  이다.

19. 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프가 그림의 (가)와 같을 때 다음 중 그래프 (나)의 식으로 적당한 것은?



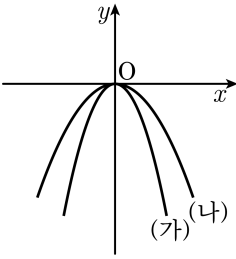
- ①  $y = -2ax^2$
- ②  $y = -ax^2$
- ③  $y = 2ax^2$
- ④  $y = -\frac{1}{2}ax^2$
- ⑤  $y = \frac{1}{2}ax^2$

해설

$y = bx^2, b < 0$   
 $|b| > |a|$

20. 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프가 그림의 (가)와 같을 때 다음 중 그래프 (나)의 식으로 맞지 않는 것은?

- ①  $y = \frac{1}{2}ax^2$
- ②  $y = \frac{3}{8}ax^2$
- ③  $y = \frac{1}{3}ax^2$
- ④  $y = \frac{3}{2}ax^2$
- ⑤  $y = \frac{3}{4}ax^2$



해설

$a < 0$  이므로  $y = mx^2$  이라고 하면  $a < m < 0$  이어야 한다.  
따라서  $y = \frac{3}{2}ax^2$  은 (나)의 식으로 맞지 않는다.



21. 이차함수  $y = -\left(x + \frac{1}{2}\right)^2$  의 그래프에서  $x$ 의 값이 증가할 때,  $y$ 의 값은 감소하는  $x$ 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답 :

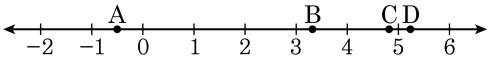
▷ 정답 :  $x > -\frac{1}{2}$

해설

축의 방정식이  $x = -\frac{1}{2}$  이고, 위로 볼록하므로

$x > -\frac{1}{2}$  일 때,  $x$ 의 값이 증가하면,  $y$ 의 값은 감소한다.

22. 다음 수직선 위의 점 A, B, C, D에 대응하는 수는  $4\sqrt{3}-2, 2\sqrt{5}-5, 10-3\sqrt{5}, \sqrt{27}$ 이다. 점 A에 대응하는 수를  $a$ , 점 B에 대응하는 수를  $b$ 라 할 때,  $a+b$ 의 값을 구하면?



- ①  $3\sqrt{3}-3\sqrt{5}+10$
- ②  $4\sqrt{3}+2\sqrt{5}-7$
- ③  $3\sqrt{3}+2\sqrt{5}-5$
- ④  $5-\sqrt{5}$
- ⑤  $\sqrt{3}-2$

해설

$4\sqrt{3}-2=\sqrt{48}-2\approx 4.\times\times\times:C$   
 $2\sqrt{5}-5=\sqrt{20}-5\approx-0.\times\times\times:A$   
 $10-3\sqrt{5}=10-\sqrt{45}\approx 3.\times\times\times:B$   
 $\sqrt{27}\approx 5.\times\times\times:D$   
 $a=2\sqrt{5}-5, b=10-3\sqrt{5}$   
 $\therefore a+b=(2\sqrt{5}-5)+(10-3\sqrt{5})=5-\sqrt{5}$

23. 제곱근의 나눗셈을 이용하였더니  $\sqrt{10}$  은  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$  의  $a$  배였고,  $\sqrt{21}$  은  $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}}$  의  $b$  배였다.  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a + b = 8$

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{10} \div \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} &= \sqrt{10} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \\ &= \sqrt{\frac{10 \times 5}{2}} \\ &= \sqrt{25} = 5\end{aligned}$$

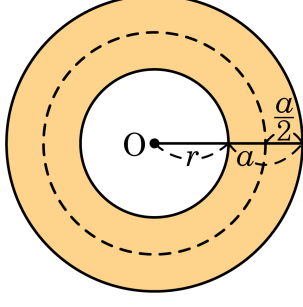
$$\therefore a = 5$$

$$\sqrt{21} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}} = \sqrt{21} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} = \sqrt{9} = 3$$

$$\therefore b = 3$$

$$\therefore a + b = 5 + 3 = 8$$

24. 다음 그림에서 어두운 부분의 넓이를  $a, b$  를 써서 나타내면? (단,  $b$  는 점선의 원주의 길이)



- ①  $ab$       ②  $2ab$       ③  $\pi ab$       ④  $2\pi ab$       ⑤  $\pi a^2 b^2$

해설

$$\begin{aligned} b &= 2\pi \left( r + \frac{a}{2} \right) = 2\pi r + \pi a = \pi(2r + a) \\ \text{어두운 부분의 넓이를 } S \text{ 라 하면} \\ S &= \pi(a + r)^2 - \pi r^2 \\ &= \pi(a^2 + 2ar + r^2 - r^2) \\ &= \pi a(a + 2r) \\ &= a \{ \pi(a + 2r) \} \\ &= ab \end{aligned}$$



25. 서로 다른 두 수  $x, y$  에 대하여  $9x^2 + 18xy + 9y^2 = 2x + 2y$  의 관계가 성립할 때,  $x + y$ 의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

▷ 정답 :  $\frac{2}{9}$

해설

$$9(x + y)^2 - 2(x + y) = 0$$

$A = x + y$ 라 하면  $A(9A - 2) = 0$  이다.

$\therefore A = 0$  또는  $A = \frac{2}{9}$  이다.

$\therefore x + y = 0$  또는  $x + y = \frac{2}{9}$

26. 이차방정식  $x^2 + ax + 9b = 0$  이 중근을 가질 때,  $a$  의 값이 최대가 되도록  $b$  의 값을 정하려고 한다. 이 때,  $a$  의 값은? (단,  $a, b$  는 두 자리의 자연수)

① 18      ② 27      ③ 36      ④ 45      ⑤ 54

해설

$x^2 + ax + 9b = 0$  이 중근을 가지려면

$$D = 0, \quad a^2 - 4 \times 9b = 0$$

$$\therefore a^2 = 36b = 6^2b$$

따라서  $b$  는 제곱수이어야 하고,  $b$  가 최대일 때  $a$  가 최대가 된다.

두 자리의 자연수 중 가장 큰 제곱수는 81 이므로  $b = 81$  이다.

$$\therefore a^2 = 6^2 \times 81 = (6 \times 9)^2 = 54^2$$

$$\therefore a = 54 \quad (\because a \text{ 는 자연수})$$

27. 선물 가게에 원가가 1000원인 물건이 있다. 원가의  $a\%$  의 이익을 붙여서 정가를 정하였다가 할인 기간에 정가의  $2a\%$  를 할인하여 팔았더니 120원의 손해를 보았다. 이 때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

원가 : 1000원

정가 :  $1000 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right)$  원

$$1000 \times \left(1 + \frac{a}{100}\right) \times \left(1 - \frac{2a}{100}\right) + 120 = 1000$$

$$-10a - \frac{1}{5}a^2 + 1000 + 120 = 1000$$

$$a^2 + 50a - 600 = 0$$

$$(a + 60)(a - 10) = 0$$

$$a > 0 \text{ 이므로 } a = 10$$

28. 5의 음의 제곱근을  $a$ , 2의 양의 제곱근을  $b$  라 할 때,  $\sqrt{-a^2+3b^2}-\sqrt{(a^2\times b^2)^2}$  을 계산하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -9

해설

$$\begin{aligned} a &= -\sqrt{5}, b = \sqrt{2} \\ \sqrt{-a^2+3b^2}-\sqrt{(a^2\times b^2)^2} \\ &= \sqrt{-(-\sqrt{5})^2+3(\sqrt{2})^2} \\ &\quad -\sqrt{\left\{(-\sqrt{5})^2\times(\sqrt{2})^2\right\}^2} \\ &= \sqrt{-5+6}-\sqrt{(5\times 2)^2} \\ &= 1-10=-9 \end{aligned}$$



29. 유리수  $a, b$ 가  $-1 < a < 0$ ,  $ab = 1$ 을 만족할 때,

$\sqrt{\left(a + \frac{1}{a}\right)^2} + \sqrt{\left(a - \frac{1}{a}\right)^2}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-\frac{2}{a}$

해설

$b = \frac{1}{a}$ ,  $-1 < a < 0$  이므로  $a + \frac{1}{a} < 0$ ,  $a - \frac{1}{a} > 0$

$$\begin{aligned}\sqrt{\left(a + \frac{1}{a}\right)^2} + \sqrt{\left(a - \frac{1}{a}\right)^2} &= -\left(a + \frac{1}{a}\right) + \left(a - \frac{1}{a}\right) \\ &= -\frac{2}{a}\end{aligned}$$

30. 다음을 계산하여라.

$$\left(\frac{4}{2002 \times 2006} + 1\right) \left(\frac{4}{2004 \times 2008} + 1\right) \left(\frac{4}{2006 \times 2010} + 1\right) \left(\frac{4}{2008 \times 2012} + 1\right)$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

주어진 식은  $\frac{4}{a(a+4)} + 1 = \frac{4+a(a+4)}{a(a+4)} = \frac{(a+2)^2}{a(a+4)}$  의 곱의

꼴이므로

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= \frac{2004^2}{2002 \times 2006} \times \frac{2006^2}{2004 \times 2008} \\ &\quad \times \frac{2008^2}{2006 \times 2010} \times \frac{2010^2}{2008 \times 2012} \\ &= \frac{2004}{2002} \times \frac{2010}{2012} \\ &= 1 \end{aligned}$$