

1. 인수분해를 바르게 한 것을 모두 고르면?

① $x^2 - 5x - 6 = (x - 2)(x - 3)$

② $12x - 4x^2 = 4x(x - 3)$

③ $x^2 - 14x + 49 = (x - 7)^2$

④ $3x^2 + 5x - 2 = (x - 2)(3x + 1)$

⑤ $4a^2 - 9b^2 = (2a - 3b)(2a + 3b)$

해설

① $(x - 6)(x + 1)$

② $-4x(x - 3)$

④ $(x + 2)(3x - 1)$

2. $ab - b - a + 1$ 을 바르게 인수분해한 것은?

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

해설

$$ab - b - a + 1 = b(a - 1) - (a - 1) = (a - 1)(b - 1)$$

3. 이차방정식 $2x^2 - ax + 2b - 4 = 0$ 이 중근 $x = -2$ 를 가질 때, $a + b$ 의 값은?

① 2

② -2

③ 1

④ -1

⑤ 4

해설

중근 -2 를 가지므로

$$(x + 2)^2 = 0 \text{에서}$$

$$x^2 + 4x + 4 = 0$$

양변에 2를 곱하면

$$2x^2 + 8x + 8 = 0$$

$$\therefore a = -8, b = 6$$

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

4. 이차방정식 $2x^2 - 6x = -1 + x^2$ 을 $(x + p)^2 = q$ 의 꼴로 변형할 때, $p + q$ 의 값은?

① 5 ② -5 ③ -8 ④ 11 ⑤ -11

해설

방정식을 정리하면 $x^2 - 6x = -1$
양변에 9 를 더하면 $x^2 - 6x + 9 = -1 + 9$
 $(x - 3)^2 = 8$
 $p = -3, q = 8$
 $\therefore p + q = 5$

5. $(x-a)(2x+5) = 2x^2 - \frac{b^2}{2}$ 일 때, $2a-b$ 의 값은? (단, $b > 0$)

① -20

② -15

③ -10

④ -5

⑤ 0

해설

$$\begin{aligned} 2\left(x - \frac{5}{2}\right)\left(x + \frac{5}{2}\right) &= 2x^2 - 2\left(\frac{5}{2}\right)^2 \\ &= 2x^2 - \frac{25}{2} \end{aligned}$$

$$a = \frac{5}{2}, b = 5$$

$$\therefore 2a - b = 5 - 5 = 0$$

6. $(a - b + 3)(a + b - 3)$ 을 간단히 하면?

① $a^2 - b^2 - 9$

② $a^2 + b^2 - 9$

③ $a^2 - b^2 + 6b - 9$

④ $a^2 - b^2 - 9b - 9$

⑤ $a^2 - b^2 + 6b + 9$

해설

$b - 3 = A$ 로 치환하면

$$(\text{준식}) = (a - A)(a + A)$$

$$= a^2 - A^2$$

$$= a^2 - (b^2 - 6b + 9)$$

$$= a^2 - b^2 + 6b - 9$$

7. 다음 식을 인수분해하면?

$x^2 - y^2 + 8x + 4y + 12$

- ① $(x + y + 3)(x - y + 4)$

② $(x + y + 4)(x - y + 3)$

③ $(x + y + 2)(x + y + 6)$

④ $(x + y - 2)(x - y - 6)$

⑤ $(x + y + 2)(x - y + 6)$

해설

$$\begin{aligned} &x^2 + 8x - (y^2 - 4y - 12) \\ &= x^2 + 8x - (y + 2)(y - 6) \\ &= (x + y + 2)(x - y + 6) \end{aligned}$$

8. 이차방정식 $x^2 + 6x + a = 0$ 의 한 근이 $-3 + \sqrt{10}$ 일 때, 다른 한 근과 a 의 값이 옳게 짝지어진 것은?

① $3 - \sqrt{10}, a = -1$

② $3 + \sqrt{10}, a = -1$

③ $-3 - \sqrt{10}, a = -19$

④ $3 - \sqrt{10}, a = -19$

⑤ $-3 - \sqrt{10}, a = -1$

해설

주어진 방정식의 다른 한 근을 α 라 하면, 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + (-3 + \sqrt{10}) = -6$$

$$\therefore \alpha = -3 - \sqrt{10}$$

두 근의 곱에서

$$a = (-3 + \sqrt{10})(-3 - \sqrt{10}) = 9 - 10 = -1$$

9. 차가 5 인 두 자연수의 곱이 126 일 때, 두 수 중 작은 수로 알맞은 것을 고르면?

① 7 ② 9 ③ 11 ④ 13 ⑤ 15

해설

$$x(x+5)=126$$

$$x^2+5x-126=0$$

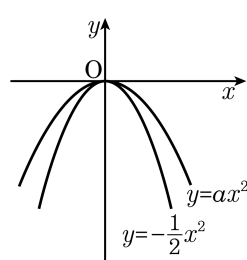
$$(x+14)(x-9)=0$$

$$x=9 \text{ 또는 } x=-14$$

따라서 x 는 자연수이므로 $x=9$ 이다.

10. 포물선 $y = ax^2$ 의 그래프가 아래 그림과 같이 x 축과 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프 사이에 있을 때, a 의 값의 범위를 구하면?

- ① $-\frac{1}{2} < a < 0$ ② $a > -\frac{1}{2}$
 ③ $0 < a < \frac{1}{2}$ ④ $a > \frac{1}{2}$
 ⑤ $a > -\frac{1}{2}$



해설

$y = ax^2 (a \neq 0)$ 에서 위로 볼록한 그래프이므로 $a < 0$, a 의 절댓값이 클수록 폭이 좁아지므로 $-\frac{1}{2} < a < 0$ 이다.

11. 다음 중 이차함수 $y = ax^2$ ($a < 0$) 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 위로 볼록한 그래프이다.
- ② y 축에 대하여 대칭이다.
- ③ y 의 값의 범위는 $y \leq 0$ 이다.
- ④ $x < 0$ 의 범위에서 x 가 증가할 때, y 는 감소한다.
- ⑤ a 의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.

해설

④ $x < 0$ 의 범위에서 x 가 증가할 때, y 도 증가한다.

12. 다음 중 이차함수 $y = 2(x - 4)^2 + 2$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼, y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.
 - ② 꼭짓점의 좌표는 (4, 2)이다.
 - ③ 축의 방정식은 $x = 4$ 이다.
 - ④ $y = x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.
 - ⑤ $x > 4$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

해설

$y = 2(x - 4)^2 + 2$ 의 그래프는 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼, y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이고 꼭짓점은 (4, 2), 축의 방정식은 $x = 4$ 이다. $1 < 2$ 이므로 $y = x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다. 아래로 볼록한 포물선이고 축의 방정식이 $x = 4$ 이므로 $x > 4$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

13. 이차함수 $y = -\frac{1}{2}(x-1)^2 + 3$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 것이다.
 - ② 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.
 - ③ 꼭짓점의 좌표는 (1, 3) 이다.
 - ④ 포물선과 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, \frac{5}{2})$ 이다.
 - ⑤ $x > 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면, y 의 값도 증가한다.

해설

- ⑤ $x > 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면, y 의 값은 감소한다.

14. 다음 제곱근표를 이용하여 $\sqrt{2004}$ 의 값을 구하면?

수	0	1	2	3	4
3.0	1.732	1.735	1.738	1.741	1.744
4.0	2.000	2.002	2.005	2.007	2.010
5.0	2.230	2.238	2.241	2.243	2.245

- ① 44.72 ② 34.64 ③ 34.70 ④ 34.76 ⑤ 44.76

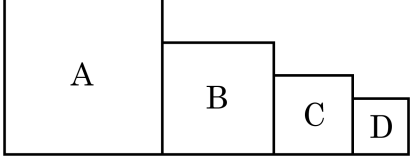
해설

$$\begin{aligned}\sqrt{2004} &= \sqrt{4 \times 501} = 2\sqrt{501} \\ &= 2 \times \sqrt{5.01 \times 100} \\ &= 20\sqrt{5.01}\end{aligned}$$

주어진 표에서 $5.01 = 2.238$

$$\therefore 20 \times 2.238 = 44.76$$

15. 다음 그림에서 사각형 A, B, C, D는 모두 정사각형이고, 각 사각형의 넓이 사이에는 C는 D의 2배, B는 C의 2배, A는 B의 2배인 관계가 있다고 한다. A의 넓이가 2cm^2 일 때, D의 한 변의 길이는?



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

해설

D의 넓이는 A의 넓이의 $\frac{1}{8}$ 이므로 $\frac{1}{4}$

따라서 한 변의 길이는 $\frac{1}{2}$ 이다.

16. $ax^2+24x+b=(3x+c)^2$ 일 때, 상수 a, b, c 의 값을 차례로 구하면?

① $a=9, b=16, c=-4$

② $a=9, b=8, c=4$

③ $a=9, b=16, c=2$

④ $a=9, b=16, c=4$

⑤ $a=3, b=-8, c=4$

해설

$$(3x+c)^2=9x^2+6cx+c^2$$

$$a=9$$

$$6c=24, c=4$$

$$b=c^2, b=16$$

$$\therefore a=9, b=16, c=4$$

17. $\sqrt{x} = a - 2$ 일 때, $\sqrt{x - 4a + 12} - \sqrt{x + 2a - 3}$ 을 간단히 하면? (단, $2 < a < 4$)

① $-2a + 5$

② $2a - 5$

③ 5

④ $-2a - 3$

⑤ $-2a + 3$

해설

$$\sqrt{x} = a - 2 \text{ 의 양변을 제곱하면 } x = a^2 - 4a + 4$$

$$\sqrt{a^2 - 8a + 16} - \sqrt{a^2 - 2a + 1}$$

$$= \sqrt{(a - 4)^2} - \sqrt{(a - 1)^2}$$

$$= |a - 4| - |a - 1|$$

$$= -a + 4 - a + 1 = -2a + 5$$

18. 다음은 $x^4 - 81y^4$ 을 인수분해 한 것이다. 이 때, $\square$ 안에 알맞은 세 자연수의 합을 구하면?

$$x^4 - 81y^4 = (x^2 + \square y^2)(x + \square y)(x - \square y)$$

- ① 13
- ② 15
- ③ 18
- ④ 20
- ⑤ 24

해설

$$\begin{aligned} x^4 - 81y^4 &= (x^2 + 9y^2)(x^2 - 9y^2) \\ &= (x^2 + 9y^2)(x + 3y)(x - 3y) \\ \therefore 9 + 3 + 3 &= 15 \end{aligned}$$

19. x 의 다항식 $f(x) = x^5 - ax - 1$ 이 계수가 정수인 일차인수를 갖도록 정수 a 의 값을 구하면?

- ① $a = 0$ 또는 2 ② $a = 1$ 또는 2 ③ $a = -1$ 또는 2
④ $a = 0$ 또는 1 ⑤ $a = 0$ 또는 -2

해설

상수항이 -1 이므로 만일 일차인수가 있다면 그것은 $x - 1$ 또는 $x + 1$ 뿐이다.

(i) $f(1) = 1 - a - 1 = 0$ 에서 $a = 0$

(ii) $f(-1) = -1 + a - 1 = 0$ 에서 $a = 2$

20. $2x^2 + xy - y^2 + 10x + 4y + 12$ 를 x, y 의 두 일차식의 곱으로 인수분해하면, $(x + ay + b)(2x + cy + d)$ 가 된다고 할 때, $a + b + c + d$ 의 값은? (단, a, b, c, d 는 상수)

- ① 6
- ② 7
- ③ 8
- ④ 9
- ⑤ 10

해설

$$\begin{aligned} &2x^2 + xy - y^2 + 10x + 4y + 12 \text{ (← } x \text{에 관하여 정리)} \\ &= 2x^2 + (y + 10)x - (y^2 - 4y - 12) \\ &= 2x^2 + (y + 10)x - (y + 2)(y - 6) \\ &= \{x + (y + 2)\}\{2x - (y - 6)\} \\ &= (x + y + 2)(2x - y + 6) \\ \therefore &a = 1, \ b = 2, \ c = -1, \ d = 6 \\ \therefore &a + b + c + d = 8 \end{aligned}$$

21. $198^3 + 200^3 + 202^3 - 3 \cdot 198 \cdot 200 \cdot 202$ 를 간단히 하면?

- ① 6800 ② 7000 ③ 7200 ④ 7400 ⑤ 7600

해설

$$\begin{aligned} &198 = x, 200 = y, 202 = z \text{라 하면} \\ &198^3 + 200^3 + 202^3 - 3 \cdot 198 \cdot 200 \cdot 202 \\ &= x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz \\ &= (x + y + z)(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx) \\ &= \frac{1}{2}(x + y + z)\{(x - y)^2 + (y - z)^2 + (z - x)^2\} \\ &= \frac{1}{2} \times 600 \times 24 \\ &= 7200 \end{aligned}$$

22. $\sqrt{\frac{96x}{y}} = N$ 이 자연수가 되는 자연수 x, y 에 대해 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?
- ① xy 의 최솟값은 6 이다.
 - ② $2x + y$ 의 최솟값은 7 이다.
 - ③ $y = 3$ 이면 N 은 자연수가 될 수 없다.
 - ④ x 가 반드시 2 의 배수일 필요는 없다.
 - ⑤ xy 는 반드시 6 의 배수여야 한다.

해설

$N = \sqrt{\frac{96x}{y}}$ 가 자연수가 되기 위해서는 $\frac{96x}{y}$ 가 완전제곱수여야 한다.

$96 = 2^5 \times 3$ 이므로 xy 는 반드시 6 (제곱수) 이어야 한다.(① 성립)

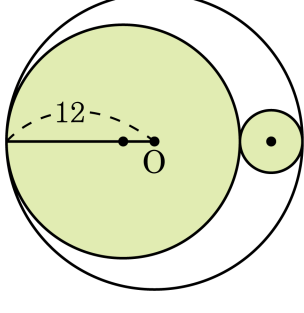
$x = 1$ 일 때, $y = 6$ 이면 $N = \sqrt{16} = 4$ 이다.(④ 성립)

$y = 3$ 일 때, $x = 2$ 이면 $N = 8$ 이다.(③은 성립하지 않는다.)

$2x + y$ 는 $x = 2, y = 3$ 일 때 최솟값 7 을 갖는다.(② 성립)

$x = 3$ 이고 $y = 25$ 인 경우 N 은 자연수가 되지만 xy 는 6 의 배수가 아니다.(⑤는 성립하지 않는다.)

23. 다음 그림에서 색칠된 부분의 넓이가 원 O의 넓이의 $\frac{2}{3}$ 가 될 때, 색칠한 두 개의 원 중 큰 것의 반지름의 길이는?



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

해설

(큰 원의 반지름) = x
(작은 원의 반지름) = $\frac{24 - 2x}{2} = 12 - x$
 $\pi \{x^2 + (12 - x)^2\} = 144\pi \times \frac{2}{3}$
 $x^2 - 12x + 24 = 0$
 $x = 6 \pm 2\sqrt{3}$
 $\therefore x = 6 + 2\sqrt{3} \ (\because 6 < x < 12)$

24. x 의 다항식 $f(x)$ 에 대하여 $f(x^2) = x^3 f(x+1) - 2x^4 + 2x^2$ 이 성립할 때, $f(x)$ 를 구하면? (단, $f(0) = f(1) = f(2) = 0$)

- ① $f(x) = x(x-1)(x-2)$ ② $f(x) = x^2(x-1)(x-2)$
③ $f(x) = x(x-1)^2(x-2)$ ④ $f(x) = x(x-1)(x-2)^2$
⑤ $f(x) = x^2(x-1)^2(x-2)$

해설

- (i) $f(x)$ 를 n 차의 식이라하면
좌변 : $2n$ 차 = 우변 : $n+3$ 차
 $\therefore n = 3$
(ii) $f(x) = kx(x-1)(x-2)$ (단, $k \neq 0$)
($\because f(0) = f(1) = f(2) = 0$)
좌변 = $kx^6 - 3kx^4 + 2kx^2$
우변 = $kx^6 - (k+2)x^4 + 2x^2$
 $\therefore kx^6 - 3kx^4 + 2kx^2 = kx^6 - (k+2)x^4 + 2x^2$
 $-3k = -(k+2)$
 $k = 2$ 에서 $k = 1$
 $\therefore f(x) = x(x-1)(x-2)$

25. 4차의 다항식 $f(x)$ 가 $f(0) = 0, f(1) = \frac{1}{2}, f(2) = \frac{2}{3}, f(3) = \frac{3}{4},$
 $f(4) = \frac{4}{5}$ 를 만족시킬 때, $f(5)$ 의 값을 구하면?

- ① 0
- ② 1
- ③ $\frac{5}{6}$
- ④ $\frac{2}{3}$
- ⑤ $\frac{1}{2}$

해설

주어진 조건에 따라
 $f(n) = \frac{n}{n+1} (n = 0, 1, 2, 3, 4)$
 $(n+1)f(n) - n = 0$
 $g(x) = (x+1)f(x) - x$ 로 놓으면
 $g(0) = g(1) = g(2) = g(3) = g(4) = 0$
그런데 $g(x)$ 는 다항식이므로 나머지정리에 의해
 $x(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$ 를 인수로 갖는다.
또, $f(x)$ 가 4차식이므로 $g(x)$ 는 5차식이다.
 $\therefore g(x) = ax(x-1)(x-2)(x-3)(x-4) (a \neq 0) \cdots \textcircled{1}$
그런데, $g(-1) = 1$ 이므로 $\textcircled{1}$ 에서
 $g(-1) = -(5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)a = 1$
 $\therefore a = -\frac{1}{(5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)}$
 $g(x) = (x+1)f(x) - x$
 $= -\frac{1}{(5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)}x(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$
 $g(5) = 6f(5) - 5 = -\frac{(5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)}{(5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)} = -1$
 $\therefore f(5) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$