

1. 삼각형의 세 변의 길이가 각각 x cm, $(x+2)$ cm, $(x+5)$ cm 일 때, x 의 값의 범위는?

① $x > 1$ ② $x > 2$ ③ $x > 3$ ④ $x < 2$ ⑤ $x < 3$

해설

가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로
 $x + 5 < x + (x + 2)$
 $x + 5 < 2x + 2$
 $x > 3$ 이다.

2. 연립방정식 $\begin{cases} 0.8x - 0.1y = 0.2 \\ 3x + 4y = -1 \end{cases}$ 의 해가 일차방정식 $5x + 5y = k$ 를 만족할 때, 상수 k 의 값은?

① -4 ② -3 ③ -2 ④ -1 ⑤ 0

해설

첫 번째 식에 $\times 10$ 을 해 주면 $8x - y = 2$ 가 되고 두 번째 식과

연립하면 $x = \frac{1}{5}, y = -\frac{2}{5}$ 이다.

따라서 $k = 5x + 5y = 5 \times \frac{1}{5} + 5 \times \left(-\frac{2}{5}\right) = -1$

3. 다음 중에서 이차함수가 아닌 것을 모두 고르면?

① $3x^2 + 1 = 0$

② $y = -x^2 + 5x + 2$

③ $y = (x-1)(x+3) - x^2$

④ $y = ax^2 + bx + c \ (a \neq 0)$

⑤ $y = \frac{2}{5}x^2 - \frac{7}{8}$

해설

① $3x^2 + 1 = 0$ 은 이차방정식이다.

③ $y = (x-1)(x+3) - x^2 = 2x - 3$ 이므로 일차함수이다.

4. 포물선 $y = -x^2 + 8x - 7$ 과 x 축과의 교점의 좌표를 $(a, 0)$, $(b, 0)$ 라고 할 때, $a + b$ 의 값을 구하면?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$y = -x^2 + 8x - 7$ 과 x 축과의 교점의 x 좌표는
 $-x^2 + 8x - 7 = 0$ 의 근과 같다.
 $x^2 - 8x + 7 = 0$
 $(x - 7)(x - 1) = 0$
 $\therefore x = 7$ 또는 $x = 1$
 $\therefore a + b = 8$

5. 360 을 가장 작은 자연수로 나누어 어떤 자연수의 제곱이 되게 하려고 한다. 이 때, 나누어야 하는 가장 작은 자연수는?

① 1 ② 5 ③ 10 ④ 15 ⑤ 20

해설

$$360 = 2^3 \times 3^2 \times 5$$

따라서 나누어야 하는 가장 작은 자연수는 $2 \times 5 = 10$ 이다.

6. $2x - \{1 - 3x - 4(-x + 2)\}$ 를 간단히 하였을 때, 상수항을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 7

해설

$$\begin{aligned} & 2x - \{1 - 3x - 4(-x + 2)\} \\ &= 2x - (1 - 3x + 4x - 8) \\ &= 2x - (x - 7) \\ &= x + 7 \end{aligned}$$

8. $\sqrt{78+a} = b$ 라 할 때, b 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 a 와 그때의 b 의 합 $a+b$ 의 값은?

① 10 ② 12 ③ 15 ④ 16 ⑤ 18

해설

$$78 + a = 9^2 = 81$$

$$\therefore a = 3, b = 9$$

$$\therefore a + b = 12$$

9. $a^2b + 2ab - 2a - 4$, $2a^2 + 4a - 2ab - 4b$ 를 인수분해했을 때 공통인 인수는?

① a

② $a + b$

③ $a + 2$

④ $a - b$

⑤ $ab - 2$

해설

$$\begin{aligned} a^2b + 2ab - 2a - 4 &= ab(a + 2) - 2(a + 2) \\ &= (a + 2)(ab - 2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2a^2 + 4a - 2ab - 4b &= 2a(a + 2) - 2b(a + 2) \\ &= 2(a + 2)(a - b) \end{aligned}$$

10. 이차방정식 $\left(\frac{1}{2}x+1\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=1$ 의 두 근의 합은?

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

해설

$$\frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{6}x - \frac{1}{3} - 1 = 0$$

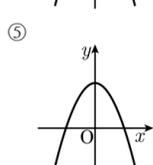
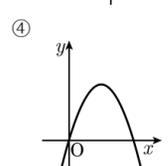
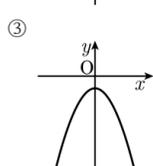
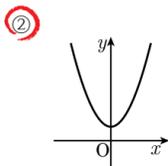
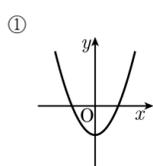
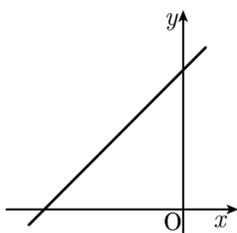
양변에 6을 곱하면 $3x^2 + 5x - 8 = 0$ 이다.

$$(3x+8)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = -\frac{8}{3}$$

따라서 두 근의 합은 $-\frac{5}{3}$ 이다.

11. 다음 그림은 $y = ax + b$ 의 그래프이다. 이 때, 이차함수 $y = ax^2 + b$ 의 그래프의 모양은?



해설

일차함수 $y = ax + b$ 의 기울기는 양수이고, y 절편도 양수이므로 $a > 0, b > 0$ 이다.
따라서 $y = ax^2 + b$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 y 절편이 양수인 그래프이다.

12. 자연수 a 의 약수의 개수를 $n(a)$ 로 나타낼 때, $n(240) \div n(162) \times n(x) = 20$ 을 만족시키는 자연수 x 중에서 가장 작은 수를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 48

해설

$240 = 2^4 \times 3 \times 5$, $162 = 2 \times 3^4$ 에서
 $n(240) = (4+1) \times (1+1) \times (1+1) = 20$
 $n(162) = (1+1) \times (4+1) = 10$
 $n(240) \div n(162) \times n(x) = 20$
 $20 \div 10 \times n(x) = 20$
 $\therefore n(x) = 10$
 $10 = 5 \times 2 = (4+1)(1+1)$ 이므로
가장 작은 $x = 2^4 \times 3 = 48$
 $\therefore 48$

13. $\frac{3}{10}x - \frac{1}{2}y = \frac{x+2y}{5}$ 를 만족하는 x, y 에 대하여 $x:y$ 를 간단한 자연 수의 비로 나타낸 것은?

① 9:1 ② 8:1 ③ 7:1 ④ 6:1 ⑤ 5:1

해설

주어진 식의 양변에 10를 곱하면

$$3x - 5y = 2x + 4y$$

$$x = 9y$$

따라서 $x:y = 9:1$ 이다.

14. 현수의 집에서 우체국까지의 거리는 5km 떨어진 거리이다. 어느 날 현수는 우체국에 가는데 시속 6km 로 자전거를 타고 가다가 자전거가 고장 나서 시속 2km 로 걸어갔더니 24 분이 걸렸다. 자전거를 타고 간 거리는 얼마인가?

- ① 6km ② 6.1km ③ 6.15km
④ 6.2km ⑤ 6.3km

해설

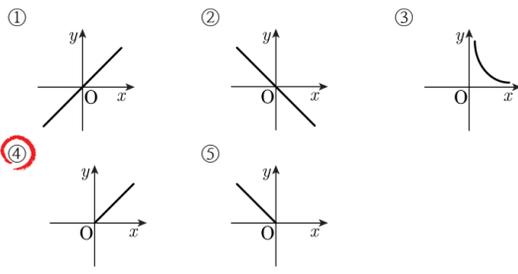
자전거를 타고 간 거리를 x km 라고 하면, 걸어서 간 거리는 $(5-x)$ km 이다.

$$\frac{x}{6} + \frac{5-x}{2} = \frac{24}{60}$$
$$10x + 150 - 30x = 24$$

$$\therefore x = 6.3$$

따라서 자전거를 타고 간 거리는 6.3km 이다.

15. $x \geq 0$ 일 때, 정비례 관계 $y = ax(a > 0)$ 의 그래프는?

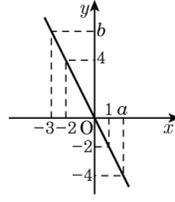


해설

$y = ax(a > 0)$ 는 정비례 관계이고 $a > 0$ 이므로 제 1, 3사분면에 그래프가 그려져야 한다. $x \geq 0$ 이므로 그래프는 제 1사분면에 그려져야 한다.

16. 다음 그래프에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 관계식은 $y = 2x$ 이다.
- ② x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가한다.
- ③ a 의 값은 -8 이다.
- ④ b 의 값은 6 이다.
- ⑤ 제 1, 3사분면을 지나는 정비례 그래프이다.



해설

$(-2, 4)$ 를 지나는 정비례 그래프이므로 관계식을 구하면 $y = cx$, $4 = -2c$, $c = -2$, $y = -2x$ 이다.
점 $(a, -4)$ 를 지나므로 $-2a = -4$, $a = 2$ 이고, 점 $(-3, b)$ 를 지나므로 $(-2) \times (-3) = 6 = b$ 이다.

17. 다음 연립방정식의 해를 구하여라.

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{2}{y} + \frac{1}{3} = 0 \\ \frac{2}{x} + \frac{3}{y} + 1 = 0 \end{cases}$$

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $x = -1$

▷ 정답: $y = 3$

해설

$\frac{1}{x} = X, \frac{1}{y} = Y$ 로 놓고 식을 정리하면

$$\begin{cases} X + 2Y + \frac{1}{3} = 0 \cdots \text{㉠} \\ 2X + 3Y + 1 = 0 \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ $\times 2 -$ ㉡에서 $Y = \frac{1}{3} = \frac{1}{y} \therefore y = 3$

이것을 ㉡에 대입하면

$$X = -1 = \frac{1}{x} \therefore x = -1$$

18. 일차함수 $f(x) = (2a-1)x-3a$ 에서 $f(1) = -3$, $3f(2) + \frac{1}{3}f(5) = f(b)$

일 때, $a+b$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned} f(1) = -3 \text{ 이므로} \\ -3 &= (2a-1) \times (1) - 3a, \quad a = 2 \\ \therefore f(x) &= 3x - 6 \\ 3f(2) + \frac{1}{3}f(5) &= 3 \times 0 + \frac{1}{3} \times 9 = 3 \\ f(b) = 3 \text{ 이므로 } 3b - 6 &= 3, \quad b = 3 \\ \therefore a + b &= 5 \end{aligned}$$

19. 다음 식의 값을 곱셈공식을 활용하여 구하려고 한다. () 에 알맞은 수는?

$$(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})+2^{63} = 2^{()}$$

- ① 126 ② 127 ③ 128 ④ 129 ⑤ 130

해설

$(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$ 에 $\frac{1}{2} \times (4-2)$ 를 곱한다.

$(\frac{1}{2} \times (4-2) = 1$ 이므로 식의 값은 변하지 않는다.)

$$\frac{1}{2}(4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^2-2^2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^4-2^4)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^8-2^8)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^{16}-2^{16})(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^{32}-2^{32})(4^{32}+2^{32}) = \frac{1}{2}(4^{64}-2^{64})$$

$$= \frac{1}{2}(2^{128}-2^{64})$$

$$= 2^{127}-2^{63}$$

따라서 주어진 식은 $(2^{127}-2^{63})+2^{63} = 2^{()}$ 이므로

$$\therefore 2^{()} = 2^{127} \quad \therefore () = 127$$

20. $a \leq 4$, $b \leq 4$ 인 두 정수 a, b 에 대하여 $a - b > 0$, $ab < 0$ 이고, $|a - b| \leq 2$ 를 만족할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$a - b > 0$, $ab < 0$ 이므로 $a > 0$, $b < 0$ 이다.
 $|a - b| \leq 2$ 를 만족하는 $|a - b|$ 의 값은 0, 1, 2 이고 이때 a, b 의 값을 구해 보면,
 $(a, b) = (1, -1)$ 이다.
 $\therefore a + b = 0$

21. x 는 $2k$ (단, k 는 0이 아닌 자연수)로 나타낼 수 있고, y 는 $2k-1$ (단, k 는 0이 아닌 자연수)로 나타낼 수 있다고 할 때, 다음을 계산하여라.

$$[(-1)^{2y-1}]^{x+y}$$

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

x 는 짝수고, y 는 홀수이다.

$$\begin{aligned} [(-1)^{2y-1}]^{x+y} &= [(-1)^{xy}]^{x+y} \\ &= [1]^{x+y} \\ &= 1 \end{aligned}$$

22. 0 이 아닌 세 수 x, y, z 에 대하여 $yz = \frac{1}{x}$ 일 때, $\frac{x}{1+x+xy} + \frac{y}{1+y+yz} + \frac{z}{1+z+zx}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$\begin{aligned} & yz = \frac{1}{x} \text{ 에서 } xyz = 1 \text{ 을 주어진 식에 대입하여 분모를 } 1+y+yz \\ & \text{로 통일하면} \\ & \frac{1}{xyz+x+xy} + \frac{y}{1+y+yz} + \frac{z}{xyz+z+zx} \\ & = \frac{1}{1+y+yz} + \frac{y}{1+y+yz} + \frac{1}{1+x+xy} \\ & = \frac{1}{1+y+yz} + \frac{y}{1+y+yz} + \frac{xyz}{xyz+x+xy} \\ & = \frac{1}{1+y+yz} + \frac{y}{1+y+yz} + \frac{yz}{1+y+yz} \\ & = \frac{1+y+yz}{1+y+yz} = 1 \end{aligned}$$

23. $-1 \leq a < 4$ 이고 $A = -3a - 2$ 일 때, A 의 값의 범위를 구하면?

- ① $-14 \leq A < 1$ ② $-14 < A \leq 1$ ③ $-1 < A \leq 14$
④ $-5 \leq A < 10$ ⑤ $-5 < A \leq 10$

해설

$a = -1$ 일 때, $A = 1$ 이고 $a = 4$ 일 때, $A = -14$ 이다.
따라서 $-14 < A \leq 1$ 이다.

24. x 의 값은 $0 \leq x \leq 3$ 이면서 유리수이다. 함수 $f(x)$ 가 x 가 정수일 때 $f(x) = 0$, x 가 정수가 아닐 때 $f(x) = 1$ 의 함숫값을 갖는다. 서로 다른 유리수 a, b, c, d 에 대하여 $f(a) + f(b) + f(c) + f(d) = 0$ 일 때, $a + b + c + d$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$f(a) + f(b) + f(c) + f(d) = 0$ 이므로 a, b, c, d 는 모두 정수이다.
 $0 \leq x \leq 3$ 에서 정수가 될 수 있는 값은 0, 1, 2, 3이므로
 $\therefore a + b + c + d = 6$

25. 배가 강을 따라 내려올 때는 거꾸로 거슬러 올라갈 때보다 시속 2km 더 빠르다. 강의 상류에서 하류까지 35km를 왕복하는데 12시간 걸린다면 35km를 내려오는 데 걸리는 시간은 몇 시간인지 구하여라.

▶ 답: 시간

▶ 정답: 5시간

해설

올라갈 때 속력: x km/h

내려올 때 속력: $(x+2)$ km/h라고 하면

$$\frac{35}{x} + \frac{35}{x+2} = 12$$

양변에 $x(x+2)$ 를 곱하면

$$35(x+2) + 35x = 12x(x+2)$$

$$70x + 70 = 12x^2 + 24x$$

$$12x^2 - 46x - 70 = 0$$

$$(x-5)(12x+14) = 0$$

$x > 0$ 이므로 $x = 5$ (km/h)

(내려올 때 속력) = $x+2 = 7$ (km/h)

$$\therefore \frac{35}{7} = 5 \text{ (시간)}$$