

1. 다음 중 $x = 21.10\dot{3}$ 을 분수로 나타내는 계산에서 쓰이는 식은?

① $10x - x$

② $100x - x$

③ $1000x - 100x$

④ $100x - 10x$

⑤ $1000x - x$

해설

$x = 21.10\dot{3} = 21.10333\cdots$ 이므로 이를 분수로 나타내기 위한 식은 $1000x - 100x$ 이다.

2. $(x+1+2y)(x+1-2y)$ 를 전개한 것은?

① $x^2 - 2y - 4y^2 + 1$

② $x^2 - 4xy + 1$

③ $x^2 - 2xy - 4y^2 + 1$

④ $x^2 + 2x - 4y^2 + 1$

⑤ $x^2 - 2x + 4y^2 + 1$

해설

$$x+1=t \text{라 하면}$$

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

$$= (t+2y)(t-2y)$$

$$= t^2 - 4y^2$$

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

$$= x^2 + 2x - 4y^2 + 1$$

3. 연립방정식 $\begin{cases} x + ay = 2a \\ bx + 3y = 6 \end{cases}$ 을 풀기 위하여 그래프를 그렸더니 그

교점의 좌표가 $(4, -2)$ 이었다. 이때, ab 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

교점의 좌표 $(4, -2)$ 가 연립방정식의 해이므로 $x = 4, y = -2$ 를 두 방정식에 대입하면

$$4 - 2a = 2a \quad \therefore a = 1$$

$$4b - 6 = 6 \quad \therefore b = 3$$

$$\therefore ab = 3$$

4. 강의 상류 쪽으로 24km 떨어진 곳까지 배를 타고 거슬러 올라가는데 1 시간 30 분, 다시 하류로 같은 거리를 돌아오는데 1 시간 걸렸다. 배의 속력과 강물의 속력을 구하면?

- ① 배의 속력 20km /시, 강물의 속력 4km /시
- ② 배의 속력 30km /시, 강물의 속력 5km /시
- ③ 배의 속력 30km /시, 강물의 속력 4km /시
- ④ 배의 속력 20km /시, 강물의 속력 5km /시
- ⑤ 배의 속력 20km /시, 강물의 속력 8km /시

해설

배의 속력을 x km/ 시, 강물의 속력을 y km/ 시라고 하면

$$\frac{3}{2}x - \frac{3}{2}y = 24$$

$$x + y = 24$$

두 방정식을 연립하여 풀면

$$\therefore x = 20, y = 4$$

5. 다음 중에서 서로 닮은 도형의 특징이라고 할 수 없는 것은?

① 크기는 달라도 모양은 같다.

② 대응변의 길이가 각각 같다.

③ 대응하는 각의 크기가 각각 같다

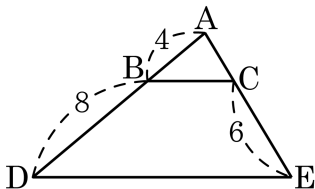
④ 대응하는 변의 길이의 비가 같다.

⑤ 닮음인 두 도형 중 한 도형을 일정한 비율로 확대 또는 축소했을 때, 이 두 도형은 합동이다.

해설

닮은 도형은 대응하는 변의 길이의 비가 같다.

6. 다음 그림에서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 가 되도록 하려면 $\overline{AC}$ 의 길이는 얼마로 정하여야 하는가?



① 2

② 2.5

③ 3

④ 3.5

⑤ 4

해설

$\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 가 되려면 $\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{CE}$ 이다.

$$4 : 8 = x : 6$$

$$8x = 24$$

$$\therefore x = 3$$

7. 다음 값을 근호를 사용하지 않고 나타낸 것으로 옳바르지 않은 것은?

① $\sqrt{16} = 4$

② $\sqrt{0.16} = 0.4$

③ $-\sqrt{\frac{121}{64}} = -\frac{11}{8}$

④ $\sqrt{(-0.1)^2} = -0.1$

⑤ $-\sqrt{\left(\frac{5}{10}\right)^2} = -\frac{1}{2}$

해설

④ $\sqrt{(-0.1)^2} = 0.1$

8. 이차함수 $f(x) = 2x^2 - ax + 3$ 의 그래프가 점 $(3, 6)$ 을 지날 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$f(3) = 2 \times 3^2 - 3a + 3 = 6, \quad 21 - 3a = 6$$

$$\therefore a = 5$$

9. 다음 중 그래프가 아래로 볼록인 것을 모두 찾으려면?

① $y = 2x^2$

② $y = \frac{x^2}{3}$

③ $y = -\frac{x^2}{4}$

④ $y = \frac{2}{3}x^2$

⑤ $y = -\frac{3}{4}x^2$

해설

$y = ax^2$ ($a \neq 0$) 의 그래프에서 $a > 0$ 이면 아래로 볼록한 포물선이다.

10. 일차함수 $y = -2x$ 의 그래프를 y 축 방향으로 평행이동시켰더니 이 그래프가 점 $(1, 3)$ 을 지난다고 한다. 이 평행 이동한 함수가 $f(-a) = a$ 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -5

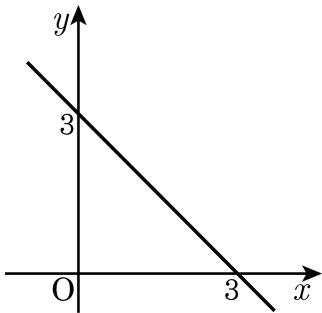
해설

일차함수 $y = -2x$ 의 그래프를 y 축 방향으로 평행이동한 함수를 $y = -2x + b$ 라고 하면, 이 그래프가 $(1, 3)$ 을 지나므로 $3 = -2 \times 1 + b$, $b = 5$ 이다.

$$\therefore y = -2x + 5$$

이 함수가 $f(-a) = a$ 를 만족하므로 $a = -2 \times (-a) + 5$ 이다.
따라서 $a = -5$ 이다.

11. 다음 그림의 일차함수 그래프에 대하여 x 절편을 A , y 절편을 B , 기울기를 C 라고 하자. 이때 $A - B + C$ 의 값은?



① -3

② -2

③ -1

④ 1

⑤ 2

해설

$$y = -x + 3$$

$$\therefore A = 3, B = 3, C = -1$$

$$\therefore 3 - 3 + (-1) = -1$$

12. 다음 네 방정식으로 둘러싸인 도형의 넓이가 80일 때, $m + n$ 의 값을 구하여라. (단, $m > 0, n > 0$)

$$3x - 3 = 0, x + 3 = 0, y - m = 0, y + n = 0$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 20

해설

가로는 4, 세로는 $m + n$ 이므로 도형의 넓이는 $4 \times (m + n) = 80$

$$\therefore m + n = 20$$

13. 1 에서 8 까지 적힌 자물쇠가 있다. 이 자물쇠는 순서대로 입력해야 열리는 자물쇠이다. 4 자리의 비밀번호를 만들 때, 만들 수 있는 비밀번호의 경우의 수를 구하여라.

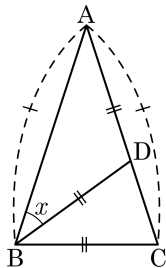
▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 1680 가지

해설

4자리의 비밀번호를 만드는 방법은 1 에서 8 까지의 숫자 8 개 중 4 개를 뽑아 네 자리 정수를 만드는 것과 같다.
따라서 만들 수 있는 비밀번호의 경우의 수는 $8 \times 7 \times 6 \times 5 = 1680$ (가지)이다.

14. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{BC} = \overline{BD} = \overline{AD}$ 일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : $\quad \quad \quad ^\circ$

▷ 정답 : 36°

해설

$\overline{AD} = \overline{BD}$ 이므로 $\angle A = \angle ABD = \angle x$

$\overline{BD} = \overline{BC}$ 이므로 $\angle BDC = \angle C = 2\angle x$

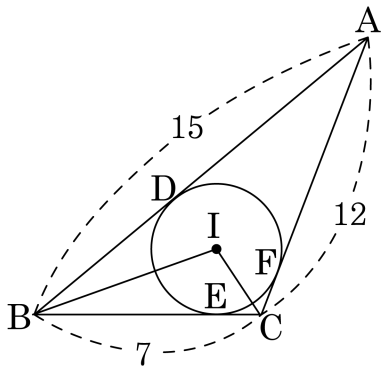
$\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle ABC = \angle C = 2\angle x$

$\angle A + \angle ABC + \angle C = 180^\circ$ 이므로

$$\angle x + 2\angle x + 2\angle x = 180^\circ$$

따라서 $5\angle x = 180^\circ$, $\angle x = 36^\circ$ 이다.

15. 다음 그림에서 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이고, 점 D, E, F는 접점이다. 이때, $\overline{AD} + \overline{BE} + \overline{CF}$ 는?



① 14

② 16

③ 17

④ 20

⑤ 22

해설

각 꼭짓점에서 접점까지의 길이는 같으므로 $\overline{AD} = \overline{AF}$, $\overline{BE} = \overline{BD}$, $\overline{CF} = \overline{CE}$ 이다.

$\overline{AD} = x$, $\overline{BE} = y$, $\overline{CF} = z$ 라 두면

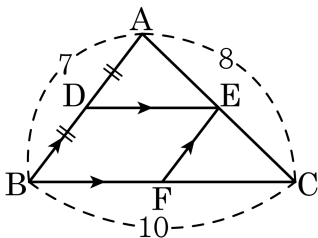
$$\begin{cases} x + y = 15 \\ y + z = 7 \\ z + x = 12 \end{cases}$$

이므로 양변을 각각 더하면, $2(x + y + z) = 34$

$$\therefore x + y + z = 17$$

따라서 $\overline{AD} + \overline{BE} + \overline{CF} = 17$

16. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}$ 의 중점 D 에서 $\overline{BC}$ 에 평행하게 그은 직선과 $\overline{AC}$ 와의 교점을 E 라 하고, 점 E 에서 $\overline{AB}$ 에 평행하게 그은 직선과 $\overline{BC}$ 와의 교점을 F 라고 할 때, $\overline{CE} + \overline{EF} + \overline{FC}$ 를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 12.5

해설

$\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{DE} // \overline{BC}$ 이므로 $\overline{AE} = \overline{EC}$, $\therefore \overline{CE}$ 의 길이는 4 이다.

$\overline{AE} = \overline{EC}$, $\overline{AB} // \overline{EF}$ 이므로 $\overline{BF} = \overline{FC}$, $\therefore \overline{FC}$ 의 길이는 5 이다.

$$\overline{EF} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 7 = 3.5$$

$$\text{따라서 } \overline{CE} + \overline{EF} + \overline{FC} = 4 + 3.5 + 5 = 12.5$$

17. 정수 a 에 대해서 $a^2 + 6a - 27$ 의 절댓값이 소수이다. a 가 될 수 있는 정수를 모두 합하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -12

해설

$a^2 + 6a - 27 = (a + 9)(a - 3)$ 의 절댓값이 소수이므로 a 가 될 수 있는 수는 $4, 2, -8, -10$ 이다.
따라서 합은 -12 이다.

18. 두 다항식 $a^2 + b^2 - c^2 - 2ab$, $a^2 - b^2 - ac - bc$ 의 공통인 인수는?

① $a - b - c$

② $a + b - c$

③ $a - b + c$

④ $-a - b - c$

⑤ $-a + b - c$

해설

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

$$\begin{aligned} a^2 - b^2 - ac - bc &= (a + b)(a - b) - c(a + b) \\ &= (a + b)(a - b - c) \end{aligned}$$

19. $(x-y)^2 - 12x + 12y + 36 = (x+ay+b)^2$ 일 때, 상수 a, b 의 곱 ab 의 값은?

① 2

② 4

③ 6

④ 11

⑤ 16

해설

$x-y=A$ 로 치환하면

$$A^2 - 12A + 36 = (A-6)^2 = (x-y-6)^2$$

$$\therefore a = -1, b = -6$$

$$\therefore ab = 6$$

20. $x = 1 + \sqrt{2}$ 일 때, $x^2 - 2x + 8$ 의 값은?

① 7

② 8

③ 9

④ $2\sqrt{2} + 3$

⑤ $\sqrt{2}$

해설

$$x - 1 = \sqrt{2} \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned} x^2 - 2x + 8 &= (x^2 - 2x + 1) + 7 \\ &= (x - 1)^2 + 7 \\ &= (\sqrt{2})^2 + 7 \\ &= 9 \end{aligned}$$

21. 이차함수 $y = -4(x + 3)^2$ 의 그래프에서 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 x 의 범위는?

① $\{x \mid x < -3\}$

② $\{x \mid x > -3\}$

③ $\{x \mid x < 3\}$

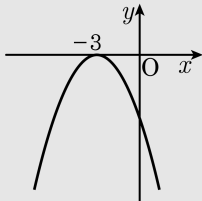
④ $\{x \mid x > 3\}$

⑤ $\{x \mid x \leq 3\}$

해설

꼭짓점의 좌표 : $(-3, 0)$

다음 그래프에서 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 x 의 범위는 $x < -3$



22. $(2x - 3y + 1)(2x + 3y - 1)$ 을 전개하면?

① $4x^2 - 3y^2 - 1$

② $4x^2 - 9y^2 - 1$

③ $4x^2 - 9y^2 + 6y - 1$

④ $4x^2 + 6y^2 - 3y - 1$

⑤ $4x^2 - 3y^2 + 6y - 1$

해설

$$\begin{aligned} & (2x - 3y + 1)(2x + 3y - 1) \\ &= \{2x - (3y - 1)\} \{2x + (3y - 1)\} \\ &= (2x)^2 - (3y - 1)^2 \\ &= 4x^2 - (9y^2 - 6y + 1) \\ &= 4x^2 - 9y^2 + 6y - 1 \end{aligned}$$

23. 부등식 $\frac{x}{5} - \frac{x-a}{4} < 1$ 을 만족하는 가장 작은 정수가 6 일 때, 정수 a 의 값은?

① 3

② 5

③ 7

④ 9

⑤ 11

해설

$$\frac{x}{5} - \frac{x-a}{4} < 1, 4x - 5(x-a) < 20, x > 5a - 20$$

$$5 \leq 5a - 20 < 6, 5 \leq a < \frac{26}{5}$$

24. 두 부등식 $A : \frac{5x+1}{6} < 1$, $B : 3x - 8 < -x$ 에 대하여 A 에서 B 를 제외한 부분을 만족하는 자연수의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 0 개

해설

$$A : \frac{5x+1}{6} < 1$$

$$\therefore x < 1$$

$$B : 3x - 8 < -x$$

$$\therefore x < 2$$

따라서 A 에서 B 를 제외한 부분을 만족하는 자연수의 개수는 0 개이다.

25. $\sqrt{x}$ 이하의 자연수의 개수를 $N(x)$ 라고 하면 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $N(5) = 2$ 이다. 이 때, $N(1) + N(2) + N(3) + \cdots + N(10)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 19

해설

$\sqrt{1} = 1, \sqrt{4} = 2, \sqrt{9} = 3$ 이므로

$$N(1) = N(2) = N(3) = 1$$

$$N(4) = N(5) = \cdots = N(8) = 2$$

$$N(9) = N(10) = 3$$

$$\therefore N(1) + N(2) + N(3) + \cdots + N(10) = 1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 2 = 19$$

26. 서로 다른 수 x, y 에 대하여 $x^2 - 4xy + 4y^2 = 3x - 6y$ 가 성립할 때, $x - 2y$ 의 값을 구하여라. (단, $x \neq 2y, xy \neq 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$x^2 - 4xy + 4y^2 = 3x - 6y$$

$$x^2 - 4xy + 4y^2 - 3x + 6y = 0$$

$$(x - 2y)^2 - 3(x - 2y) = 0$$

$$(x - 2y)(x - 2y - 3) = 0$$

$x \neq 2y$ 이므로 $x - 2y - 3 = 0, x - 2y = 3$ 이다.

27. 이차방정식 $x^2 - (a-1)x + 1 = 0$ 의 두 근이 α, β 일 때,
 $(\alpha^2 - a\alpha + 1)(\beta^2 - a\beta + 1)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

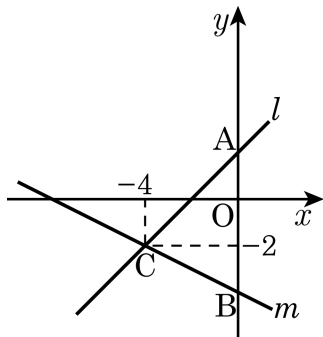
$x = \alpha, x = \beta$ 를 대입하면

$$\alpha^2 - a\alpha + \alpha + 1 = 0, \alpha^2 - a\alpha + 1 = -\alpha$$

$$\beta^2 - a\beta + \beta + 1 = 0, \beta^2 - a\beta + 1 = -\beta$$

$$\therefore (\alpha^2 - a\alpha + 1)(\beta^2 - a\beta + 1) = (-\alpha)(-\beta) = \alpha\beta = 1$$

28. 다음 그림에서 직선 ℓ , m 의 기울기는 각각 1 , $-\frac{1}{2}$ 이고, 점 $C(-4, -2)$ 에서 만난다. $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① 10

② 12

③ 14

④ 16

⑤ 18

해설

$\ell : y = x + b$ 에 점 $(-4, -2)$ 를 대입하면

$$-2 = -4 + b \text{에서 } b = 2$$

$$\therefore y = x + 2$$

$m : y = -\frac{1}{2}x + c$ 에 점 $(-4, -2)$ 를 대입하면

$$-2 = 2 + c \text{에서 } c = -4$$

$$\therefore y = -\frac{1}{2}x - 4$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \{2 - (-4)\} \times 4 = 12$$

29. ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ 의 5 개의 문자를 사전식으로 배열할 때, ㄴㄷㄱㅁㄹ 은 몇 번째에 오는지 구하여라.



답 :

번째



정답 : 32 번째

해설

ㄱ 이 맨 앞에 오는 경우의 수 :

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24(\text{가지})$$

ㄴ 이 맨 앞에 오고 ㄱ 이 둘째 번에 오는 경우의 수 : $3 \times 2 \times 1 = 6(\text{가지})$

ㄴㄷㄱㅁㄹ 은 ㄴ 이 맨 앞에 오고 ㄷ 이 둘째 번에 오는 배열에서 둘째 번에 오는 순서이다.

(ㄴㄷㄱㅁㄹ, ㄴㄷㄱㅁㄹ, ...)

$$\therefore 24 + 6 + 2 = 32(\text{번째})$$

30. A, B 두 사람이 가위 바위 보를 하는데 첫 번째에는 비기고, 두 번째에는 A가 이기고, 세 번째에는 B가 이길 확률을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{27}$

해설

첫 번째에 비기는 경우의 수는

(가위, 가위), (바위, 바위), (보, 보)의 3 가지이므로 확률은

$$\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

두 번째에 A가 이기는 경우의 수는

(가위, 보), (바위, 가위), (보, 바위)의 3 가지이므로 확률은

$$\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

세 번째에 B가 이기는 경우의 수는

(보, 가위), (가위, 바위), (바위, 보)의 3 가지이므로 확률은

$$\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{27}$