

1. 연립부등식  $\begin{cases} 2x - 11 < 5x + 7 \\ 3(x - 1) \leq 4(2 - x) + 2 \end{cases}$  을 만족하는  $x$  의 값 중 가장

큰 정수를  $A$ , 가장 작은 정수를  $B$  라 할 때,  $A + B$  의 값을 구하면?

- ① -5    ② -4    ③ -2    ④ 0    ⑤ 2

해설

$$\text{i) } 2x - 11 < 5x + 7$$

$$\Rightarrow x > -6$$

$$\text{ii) } 3(x - 1) \leq 4(2 - x) + 2$$

$$\Rightarrow 3x - 3 \leq 8 - 4x + 2$$

$$\Rightarrow 3x + 4x \leq 10 + 3$$

$$\Rightarrow x \leq \frac{13}{7}$$

$$-6 < x \leq \frac{13}{7} \text{ 이므로}$$

$$A = 1, B = -5$$

$$\therefore A + B = 1 + (-5) = -4$$

2. 세 점 A (1,5), B (-4,-7), C (5,2)가 좌표평면 위에 있다.  $\triangle ABC$ 에서  $\angle A$ 의 이등분선이 변 BC와 만나는 점을 D라 할 때, 점 D의 좌표를 구하면?

- ① (0,0)                      ②  $\left(-\frac{2}{3}, \frac{1}{3}\right)$                       ③  $\left(\frac{5}{2}, -\frac{1}{2}\right)$   
④  $\left(-\frac{4}{3}, \frac{2}{3}\right)$                       ⑤  $\left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{6}\right)$

해설

$\overline{AB} = 13, \overline{AC} = 5$   
따라서  $\overline{AB} : \overline{AC} = 13 : 5$   
D는 B, C를 13 : 5로 내분한 점  
 $\therefore \left(\frac{5}{2}, -\frac{1}{2}\right)$

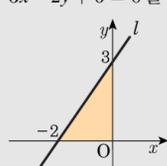
3. 직선  $3x - 2y + 6 = 0$ 이  $x$  축 및  $y$  축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$3x - 2y + 6 = 0$ 을 그래프에 도시해보면,



$\therefore$  빗금 친 부분의 넓이 :  $\frac{1}{2} \times 2 \times 3 = 3$



5. 두 집합  $A = \{1, a-3, 4\}$ ,  $B = \{1, 4, a\}$  에 대하여  $B-A = \{6\}$  일 때,  $a$  의 값은?

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

해설

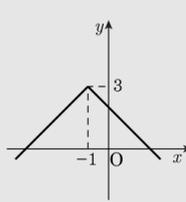
$(B-A) \subset B$  이므로  $a = 6$  이다.

6. 함수  $y = -|x+1|+3$  의 최댓값을 구하면?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$y = -|x+1|+3$  의 그래프는 다음  
그림과 같으므로 최댓값은  
 $x = -1$  일 때, 3이다.



7.  $\frac{x-1}{3x-6} \times \frac{2x-4}{x^2-x}$ 를 계산하시오.

▶ 답:

▷ 정답:  $\frac{2}{3x}$

해설

$$\frac{x-1}{3x-6} \times \frac{2x-4}{x^2-x} = \frac{2(x-1)(x-2)}{3x(x-2)(x-1)} = \frac{2}{3x}$$

8. 정의역이  $\{x \mid x < 2\}$  인 두 함수  $f(x) = \frac{10-3x}{x-2}$ ,  $g(x) = 2\sqrt{5-x} + 7$ 에 대하여  $(g \circ f)(-2)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 13

해설

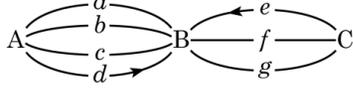
$(g \circ f)(x) = g(f(x))$  이므로

$(g \circ f)(-2) = g(f(-2))$

$$f(-2) = \frac{10-3 \cdot (-2)}{-2-2} = -4$$

$$\therefore (g \circ f)(-2) = g(-4) = 2\sqrt{5-(-4)} + 7 = 13$$

9. 다음 그림과 같은 도로망에서 도로  $d$  와  $e$  는 화살표 방향으로 일방 통행만 되고 그 외의 도로는 양쪽 방향으로 통행이 된다고 할 때,  $A$  지점에서 출발하여  $B$  지점을 거쳐  $C$  지점까지 갔다가 다시  $B$  지점을 거쳐  $A$  지점까지 되돌아 오는 길의 가지수는?



- ① 12 개                      ② 36 개                      ③ 64 개  
 ④ 72 개                      ⑤ 144 개

해설

$A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ ,  $C \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow A$ 의 길의 가지수는 각각 4, 2, 3, 3  
 이므로 구하는 길의 가지수는  $4 \times 2 \times 3 \times 3 = 72$  (개)이다.

10.  $x^2 - x + 1 = 0$ 일 때,  $x^5 + \frac{1}{x^5}$ 의 값은?

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

해설

$x^2 - x + 1 = 0$ , 양변에  $x + 1$ 을 곱하면,

$$(x+1)(x^2 - x + 1) = 0$$

$$x^3 + 1 = 0, x^3 = -1 \text{에서 } x^5 = x^3 \times x^2 = -x^2$$

$$x^5 + \frac{1}{x^5} = -\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) \dots \dots \textcircled{1}$$

$x^2 - x + 1 = 0$ 를  $x$ 로 나누어 정리한다.

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

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = -1$$

$$\textcircled{1} \text{에 대입하면, } x^5 + \frac{1}{x^5} = 1$$

11.  $x$ 에 대한 두 다항식  $A = x^2 + 3x + k$ ,  $B = x^2 + x - k$ 의 최대공약수가 일차식일 때, 상수  $k$ 의 값은? (단,  $k \neq 0$ )

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

해설

$A - B = 2x + 2k = 2(x + k)$   
 $A, B$ 의 최대공약수는  $A - B$ 의 인수이므로  
 $A, B$ 의 최대공약수를  $G$ 라 하면  
 $G$ 는 일차식이므로  $G = x + k$   
 $x + k$ 는  $A$ 의 인수이어야 하므로  
 $(-k)^2 + 3(-k) + k = 0$   
 $\therefore k = 0$  또는  $k = 2$   
그런데 주어진 조건에서  $k \neq 0$ 이므로  $k = 2$

12.  $f(x) = \frac{x}{1-i}$ ,  $g(x) = \frac{x}{1+i}$  인  $f(x)$ ,  $g(x)$  에 대하여  $\{f(1+i)\}^{2006} + \{g(1-i)\}^{2007}$  의 값은?

- ① -2                      ② -1+i                      ③ -1  
④ -1-i                      ⑤ 2

해설

$$f(1+i) = \frac{1+i}{1-i} = i$$

$$g(1-i) = \frac{1-i}{1+i} = -i$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{준식}) &= (i)^{2006} + (-i)^{2007} \\ &= i^2 + (-i)^3 (\because i^{2004} = (-i)^{2004} = 1) \\ &= -1 + i \end{aligned}$$

13. 이차방정식  $x^2 + 2|x| - 8 = 0$ 의 해는 ?

① -2, 4

② -2, 2

③ -4, 4

④ -4, 2

⑤ -4, -2, 2, 4

해설

$x^2 + 2|x| - 8 = 0$ 에서

i)  $x > 0$ 일 때,

$x^2 + 2x - 8 = 0, (x+4)(x-2) = 0$

$\therefore x = -4$  또는  $x = 2$

그런데  $x > 0$ 이므로  $x = 2$

ii)  $x < 0$ 일 때,

$x^2 + 2x - 8 = 0, (x-4)(x+2) = 0$

$\therefore x = 4$  또는  $x = -2$

그런데  $x < 0$ 이므로  $x = -2$

i), ii)에서 구하는 해는 -2, 2

14. 이차방정식  $x^2 + 6x + a = 0$ 의 한 근이  $b + \sqrt{3}i$ 일 때,  $a + b$ 의 값을 구하여라. (단,  $a, b$ 는 실수이고  $i = \sqrt{-1}$ 이다.)

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

계수가 모두 실수이므로  
다른 한 근은  $b - \sqrt{3}i$ 이다.  
따라서 두 근의 근과 계수의 관계에서  
 $a = (b + \sqrt{3}i)(b - \sqrt{3}i) = b^2 + 3$   
 $-6 = (b + \sqrt{3}i) + (b - \sqrt{3}i) = 2b,$   
 $b = -3, a = 12$   
따라서  $a + b = 9$

15. 이차방정식  $f(x) = 0$ 의 두 근의 합이 2일 때, 방정식  $f(2x-3) = 0$ 의 두 근의 합은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$f(x) = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 하면  $\alpha + \beta = 2$

$f(2x-3) = 0$ 에서

$2x-3 = \alpha, 2x-3 = \beta$

$\therefore x = \frac{\alpha+3}{2}, \frac{\beta+3}{2}$

$\therefore$  (두 근의 합)  $= \frac{(\alpha+\beta)+6}{2} = 4$

16. 연립부등식  $\begin{cases} 3(x-2) \leq x-2 \\ x+1 \geq 1 \end{cases}$  의 해가 자연수일때, 해의 개수를 구하여라.

▶ 답:                           개

▷ 정답: 2개

해설

$$\begin{cases} 3(x-2) \leq x-2 \\ x+1 \geq 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3x-x \leq -2+6 \\ x \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \leq 2 \\ x \geq 0 \end{cases}$$

$$\therefore 0 \leq x \leq 2$$

따라서 자연수인 해는 1, 2로 모두 2개이다.

17. 연립부등식  $\begin{cases} 2-x \leq 6x+a \\ 4x-5 \geq 5x-6 \end{cases}$  의 해가  $x=m$  일 때,  $a$  의 값을 구하라.

▶ 답:

▷ 정답: -5

해설

$$\begin{aligned} 4x-5 &\geq 5x-6 \\ -x &\geq -1 \\ x &\leq 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2-x &\leq 6x+a \\ -7x &\leq a-2 \\ x &\geq \frac{a-2}{-7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x=m &\text{이므로 } \frac{a-2}{-7} = 1 \\ \therefore a &= -5 \end{aligned}$$

18. 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A - B = \emptyset$ 일 때, 다음 중 항상 성립한다고 할 수 없는 것은? (단,  $U \neq \emptyset$ )

- ①  $A \cup B = A$       ②  $A \cap B = A$       ③  $(A \cap B)^c = A^c$   
④  $B^c \subset A^c$       ⑤  $A - B = \emptyset$

해설

$A - B = \emptyset$ 이므로  $A \subset B$ 이다.  
따라서,  $A \cup B = B$



20.  $\frac{1}{x(x+1)} + \frac{x}{(x+1)(2x+1)} + \frac{x}{(2x+1)(3x+1)} - \frac{2x+1}{x(3x+1)}$  을 간단히 하면?

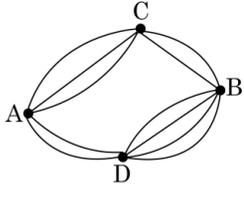
- ① -2      ② -1      ③ 0      ④ 1      ⑤  $\frac{2}{3}$

해설

주어진 식을 이항분리시키면,

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1}\right) + \left(\frac{1}{x+1} - \frac{1}{2x+1}\right) \\ &\quad + \left(\frac{1}{2x+1} - \frac{1}{3x+1}\right) - \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{3x+1}\right) \\ &= 0\end{aligned}$$

21. 다음 그림과 같은 도로망이 있다. 갑, 을 두 사람이 A 지점에서 출발하여 B 지점 또는 C 지점을 거쳐 D 지점으로 가는 방법의 수는? (단, 갑과 을은 같은 중간 지점을 지나지 않는다.)



- ① 80      ② 84      ③ 88      ④ 90      ⑤ 96

**해설**

갑과 을은 같은 중간 지점을 지나지 않으므로 갑, 을이 A 지점에서 출발하여 D 지점으로 가는 방법의 수는 다음과 같다.

- (i) 갑 :  $A \rightarrow B \rightarrow D$  의 경우  $3 \times 2 = 6$  (가지)  
 을 :  $A \rightarrow C \rightarrow D$  의 경우  $2 \times 4 = 8$  (가지)  
 갑과 을은 동시에 길을 가므로, 이때 두 사람이 가는 방법의 수는 곱의 법칙에 의하여  
 $6 \times 8 = 48$  (가지)
- (ii) 갑 :  $A \rightarrow C \rightarrow D$  의 경우  $2 \times 4 = 8$  (가지)  
 을 :  $A \rightarrow B \rightarrow D$  의 경우  $3 \times 2 = 6$  (가지)
- (i) 에서와 같은 방법으로  $6 \times 8 = 48$  (가지)
- (i), (ii) 는 동시에 일어날 수 없으므로 구하는 방법의 수는 합의 법칙에 의하여  
 $48 + 48 = 96$  (가지)

22.  $a + b + c = 1$ 을 만족하는 세 실수  $a, b, c$ 에 대하여  $x = a - 2b + 3c$ ,  $y = b - 2c + 3a$ ,  $z = c - 2a + 3b$ 라 할 때,  $(x^2 + 2xy + 1) + (y^2 + 2yz + 1) + (z^2 + 2zx + 1)$ 의 값을 구하면?

① 1      ② 3      ③ 5      ④ 7      ⑤ 9

해설

$$\begin{aligned} a + b + c &= 1 \text{ 이므로} \\ x + y + z &= 2a + 2b + 2c = 2(a + b + c) = 2 \\ \therefore (x^2 + 2xy + 1) + (y^2 + 2yz + 1) + (z^2 + 2zx + 1) \\ &= x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2zx + 3 \\ &= (x + y + z)^2 + 3 \\ &= 2^2 + 3 = 4 + 3 = 7 \end{aligned}$$

23. 두 실수  $a, b$ 에 대하여  $[a, b] = a^2 - b^2$ 라 할 때,  $[x^2, x-1] + [2x+1, 3] + [0, 1]$ 을 인수분해하면  $(x-a)(x^3 + x^2 + bx + c)$ 이다. 이 때, 상수  $a, b, c$ 의 합  $a+b+c$ 의 값은?

- ① 5      ② 10      ③ 15      ④ 20      ⑤ 25

해설

$$\begin{aligned} & [x^2, x-1] + [2x+1, 3] + [0, 1] \\ &= x^4 - (x-1)^2 + (2x+1)^2 - 9 + 0 - 1 \\ &= x^4 - x^2 + 2x - 1 + 4x^2 + 4x + 1 - 10 \\ &= x^4 + 3x^2 + 6x - 10 \\ &= (x-1)(x^3 + x^2 + 4x + 10) \\ &= (x-a)(x^3 + x^2 + bx + c) \end{aligned}$$

따라서,  $a = 1, b = 4, c = 10$ 이므로  
 $a + b + c = 15$

24.  $x = 1$  일 때 최솟값  $-1$  을 갖고,  $y$  절편이  $3$  인 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을  $y = a(x-p)^2 + q$  라 할 때, 상수  $a, p, q$  의 곱  $apq$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-4$

해설

$$y = a(x-1)^2 - 1 = ax^2 - 2ax + a - 1$$

$$a - 1 = 3, a = 4$$

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

$$\therefore apq = 4 \times 1 \times (-1) = -4$$

25. 세 직선  $\begin{cases} x+2y=5 \\ 2x-3y=-4 \\ ax+y=0 \end{cases}$  이 삼각형을 만들지 못할 때, 모든 상수  $a$

의 값을 구하면?

- ①  $a = 2$  또는  $a = \frac{1}{2}$  또는  $a = -\frac{2}{3}$
- ②  $a = 2$  또는  $a = -\frac{1}{2}$  또는  $a = -\frac{2}{3}$
- ③  $a = 2$  또는  $a = \frac{1}{2}$  또는  $a = \frac{2}{3}$
- ④  $a = -2$  또는  $a = \frac{1}{2}$  또는  $a = -\frac{2}{3}$
- ⑤  $a = -2$  또는  $a = \frac{1}{2}$  또는  $a = \frac{2}{3}$

해설

$$\begin{cases} x+2y=5 & \cdots \textcircled{1} \\ 2x-3y=-4 & \cdots \textcircled{2} \\ ax+y=0 & \cdots \textcircled{3} \end{cases}$$

에서  $\textcircled{1}$ ,  $\textcircled{2}$ 의 교점은  $(1, 2)$  이다.

(i)  $\textcircled{3}$ 이 점 $(1, 2)$ 를 지날 때,  $a+2=0$  에서  $a=-2$

(ii)  $\textcircled{3}$ 이  $\textcircled{1}$ 과 평행할 때,  $a = \frac{1}{2}$

(iii)  $\textcircled{3}$ 이  $\textcircled{2}$ 과 평행할 때,  $a = -\frac{2}{3}$

이상에서 구하는 모든 상수  $a$ 의 값은

$$a = -2 \text{ 또는 } a = \frac{1}{2}$$

$$\text{또는 } a = -\frac{2}{3} \text{ 이다.}$$

26. 원  $x^2 + y^2 - 6ax + 2ay + 20a - 10 = 0$  은 정수  $a$  의 값에 관계없이 정점을 지난다. 그 정점을 구하면?

① (2, -1)

② (3, -2)

③ (2, -2)

④ (-1, -2)

⑤ (3, -1)

해설

$a$  에 대한 항등식 꼴로 나타내면

$$a(-6x + 2y + 20) + (x^2 + y^2 - 10) = 0$$

$$\begin{cases} -6x + 2y + 20 = 0 \rightarrow y = 3x - 10 \cdots \text{①} \\ x^2 + y^2 = 10 \cdots \text{②} \end{cases}$$

①, ②를 연립하면

$$x^2 + (3x - 10)^2 = 10$$

$$x^2 - 6x + 9 = 0 \rightarrow (x - 3)^2 = 0$$

$$\therefore x = 3, y = -1$$

27.  $x, y$  가 실수일 때, 다음 중 절대부등식이 아닌 것을 모두 고른 것은?

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| ㉠ $x + 1 > 0$              | ㉡ $x^2 + xy + y^2 \geq 0$ |
| ㉢ $ x  +  y  \geq  x - y $ | ㉣ $ x + y  \geq  x - y $  |

- ① ㉠                      ② ㉠, ㉢                      ③ ㉠, ㉢, ㉣  
 ④ ㉡, ㉣                      ⑤ ㉠, ㉡, ㉣

**해설**

㉠  $x > -1$  일 때만 성립한다.  
 ㉡  $x^2 + xy + y^2 = \left(x + \frac{y}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}y^2 \geq 0$   
 (단, 등호는  $x = y = 0$  일 때 성립)  
 ㉢  $(|x| + |y|)^2 - |x - y|^2$   
 $= |x|^2 + 2|x||y| + |y|^2 - (x - y)^2$   
 $= 2(|xy| + xy) \geq 0$   
 $\therefore (|x| + |y|)^2 \geq |x - y|^2$   
 (단, 등호는  $xy \leq 0$  일 때 성립)  
 ㉣ (반례)  $x = 2, y = -3$  일 때  
 $|2 + (-3)| = 1, |2 - (-3)| = 5$  이므로  
 $|x + y| < |x - y|$   
 따라서 절대부등식이 아닌 것은 ㉠, ㉣ 이다.

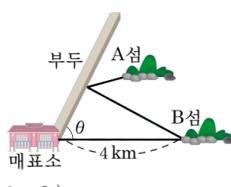
28.  $f(x) = x^2 + a$ 에 대하여  $f(x^2)$ 은  $f(x)$ 로 나누어 떨어진다. 이 때,  $f(0)$ 를 구하면? (단,  $a \neq 0$ )

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

해설

$f(x) = x^2 + a$ 에서  $f(x^2) = x^4 + a$   
 $f(x^2)$ 은  $f(x)$ 로 나누어 떨어지므로  
 $x^4 + a = (x^2 + a)Q(x)$   
양변에  $x^2 = -a$ 를 대입하면  
 $a^2 + a = 0, a(a+1) = 0$   
 $\therefore a = -1 (\because a \neq 0)$   
 $f(x) = x^2 - 1 \therefore f(0) = -1$

29. 다음 그림과 같이 매표소를 기준으로 동쪽으로 4 km 지점에 B 섬이 있고, 동쪽으로 2 km, 북쪽으로 2 km 떨어진 지점에 A 섬이 위치하고 있다. 또, B 섬과 부두가 이루는 각이  $\theta$ 이다. A 섬 - 부두 - B 섬을 연결하는 연륙교를 만들려고 할 때, 다리의 최소 길이를 구하면? (단,  $\tan \theta = 2$ )



- ①  $\frac{\sqrt{130}}{5}$       ②  $\frac{2\sqrt{130}}{5}$       ③  $\frac{3\sqrt{130}}{5}$   
 ④  $\frac{4\sqrt{130}}{5}$       ⑤  $\sqrt{130}$

**해설**

그림과 같이 매표소를 원점 O 라 하자.  $\tan \theta = 2$  이므로 부두는  $y = 2x$  인 직선이다.

A 의  $y = 2x$  에 관한 대칭점을  $A'(a, b)$  라 하면,

i) 직선  $AA'$  와  $y = 2x$  는 수직이므로

$$\frac{b-2}{a-2} = -\frac{1}{2}$$

ii)  $\overline{AA'}$  의 중점  $(\frac{2+a}{2}, \frac{2+b}{2})$  는  $y = 2x$  위의 점이므로,

$$\frac{2+b}{2} = 2 \cdot \frac{2+a}{2} \text{ 에서 } b = 2a + 2$$

i), ii) 를 연립하면,  $a = \frac{2}{5}, b = \frac{14}{5}$

$\overline{AP} + \overline{PB} = \overline{A'P} + \overline{PB}$  인데

최소이기 위해서는 A', P, B 가 일직선 위에 있을 때이므로, 최솟값은

$$\overline{A'B} = \sqrt{\left(4 - \frac{2}{5}\right)^2 + \left(0 - \frac{14}{5}\right)^2} = \frac{2\sqrt{130}}{5}$$

