

◆ 전체 : 선택형 14문항(70점), 서답형 6문항(30점)

◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시

◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

선택형

1. 이차함수 $f(x) = x^2 + 2x + k$ 의 최솟값이 3일 때, 상수 k 의 값은? [4.1점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$$f(x) = (x+1)^2 - 1 + k$$

$$f(x)_{\min} = -1 + k = 3$$

$$\therefore k = 4$$

2. x 에 대한 방정식 $x^4 - ax^2 + 3x - 2 = 0$ 의 한 근이 -2 일 때, 실수 a 의 값은? [3.9점]

- ① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

$$(-2)^4 - a(-2)^2 + 3 \cdot (-2) - 2 = 0$$

$$16 - 4a - 6 - 2 = 0$$

$$8 = 4a$$

$$a = 2$$

3. 세 점 $A(a, 2)$, $B(0, 3)$, $C(-5, b)$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC 의 무게중심 G 의 좌표가 $(-1, 3)$ 이다. $a + b$ 의 값은? [4.4점]

- ① -6 ② -4 ③ 0 ④ 4 ⑤ 6

$$\left(\frac{a+0-5}{3}, \frac{2+3+b}{3} \right) = (-1, 3)$$

$$a = 2, b = 4$$

$$\therefore a + b = 2 + 4 = 6$$

4. 직선 l 은 두 점 $A(1, 3)$, $B(2, 2)$ 을 지나는 직선에 수직이고 x 절편이 5이다. 직선 l 의 y 절편은? [4.2점]

- ① -5 ② -3 ③ 1 ④ 3 ⑤ 5

$$l: (5, 0) \quad m' = \frac{2-3}{2-1} = -1 \quad \text{수직}$$

$$m = 1$$

$$y - 0 = 1(x - 5)$$

$$y = x - 5$$

5. 방정식 $x^3 + 2x^2 - 5x - 6 = 0$ 의 세 근을 α, β, γ 라 할 때, $|\alpha| + |\beta| + |\gamma|$ 의 값은? [4.5점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

$$\begin{array}{r|rrrr} -1 & 1 & 2 & -5 & -6 \\ & & -1 & -1 & 6 \\ \hline & 1 & 1 & -6 & 0 \\ & & & -2 & 3 \end{array}$$

$$(x+1)(x-2)(x+3) = 0$$

$$\therefore |\alpha| + |\beta| + |\gamma| = 1 + 2 + 3 = 6$$

6. 부등식

$$4 - 5(x - 2) \leq 5(3 + 2x) < 7(x + 3)$$

을 만족시키는 정수 해의 개수는? [4.8점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

$$\begin{aligned} \text{i)} \quad & 4 - 5x + 10 \leq 15 + 10x \\ & -\frac{1}{15} \leq x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ii)} \quad & 15 + 10x < 7x + 21 \\ & x < 2 \end{aligned}$$

$$\therefore -\frac{1}{15} \leq x < 2$$

$$\therefore \text{정수 } x = 0, 1, 2 \quad \therefore 3 \text{개}$$

7. 연립부등식 $\begin{cases} |x-1| \leq 6 \\ (x-2)(x-8) \leq 0 \end{cases}$ 의 해가 $\alpha \leq x \leq \beta$ 일 때,
 $\alpha + \beta$ 의 값은? [4.9점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

$$\begin{aligned} \text{i)} \quad & -6 \leq x-1 \leq 6 \\ & -5 \leq x \leq 7 \end{aligned}$$

$$\text{ii)} \quad 2 \leq x \leq 8$$

$$\therefore 2 \leq x \leq 7$$

$$\therefore \alpha + \beta = 2 + 7 = 9$$

U 가랑지

8. x, y 에 대한 연립방정식

$$\begin{cases} x - y = a \\ x^2 + xy + by^2 = 7 \end{cases}$$

의 한 해가 $x = 1, y = -3$ 일 때, 나머지 한 쌍의 해가 $x = \alpha, y = \beta$ 이다. $\alpha + \beta$ 의 값은? [4.9점]

$$\begin{aligned} \text{i)} \quad & \begin{cases} 1 - (-3) = a \\ 1 - 3 + 9b = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{aligned} a &= 4 \\ b &= 1 \end{aligned} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ii)} \quad & \begin{cases} x - y = 4 \\ x^2 + xy + y^2 = 7 \end{cases} \end{aligned}$$

$$(y+4)^2 + (y+4)y + y^2 = 7$$

$$3y^2 + 12y + 9 = 0$$

$$y^2 + 4y + 3 = 0$$

$$\therefore \alpha + \beta = -4 + 3 = -1$$

$$\therefore y = -1 \quad (\because y \neq -3), \quad x = 3$$

9. 평행한 두 직선 $2x + y - 1 = 0, 4x + 2y - 3 = 0$ 사이의 거리는? [4.4점]

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

$$d: (0, 1) \quad 4x + 2y - 3 = 0$$

$$d = \frac{|2 - 3|}{\sqrt{4^2 + 2^2}} = \frac{1}{\sqrt{20}} = \frac{1}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{10}$$

10. 두 직선

$$l: 3x + ay - 2a + 7 = 0$$

$$m: ax + y + a - 4 = 0$$

에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, a 는 실수이다.) [5.8점]

<보기>

ㄱ. $a=1$ 일 때 원점과 직선 l 사이의 거리는 2 이상이다.

ㄴ. 두 직선 l 과 m 이 평행이 되기 위한 a 의 값은 모두 두 개 존재한다.

ㄷ. 두 직선 l 과 m 이 수직이 되기 위한 a 의 값은 존재하지 않는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ

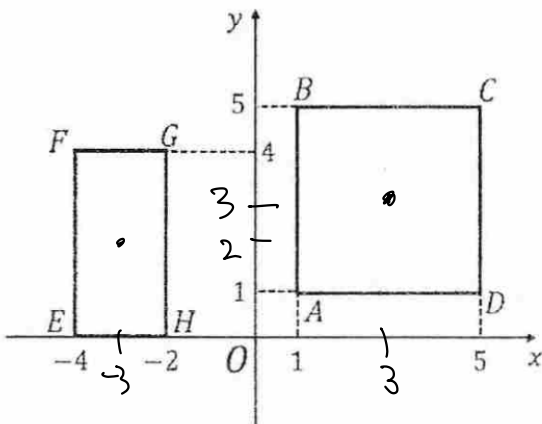
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

ㄴ. $\frac{3}{a} = \frac{a}{1} \neq \frac{2a+7}{a-4}$ $\left(\begin{array}{l} \because a^2 - 4a \neq 2a + 7 \\ a^2 - 6a - 7 \neq 0 \\ -7 \end{array} \right)$

$a = \sqrt{3}$ or $-\sqrt{3}$

$\therefore a \neq -1$ and 7

11. 그림과 같이 좌표평면 위에 정사각형 $ABCD$ 와 직사각형 $EFGH$ 가 있다. 두 사각형의 넓이를 동시에 이등분하는 직선의 방정식은? [5.4점]



- ① $x - 2y + 10 = 10$ ② $x - 3y + 6 = 0$
 ③ $x - 6y + 15 = 0$ ④ $2x - 3y + 12 = 0$
 ⑤ $2x - 6y + 15 = 0$

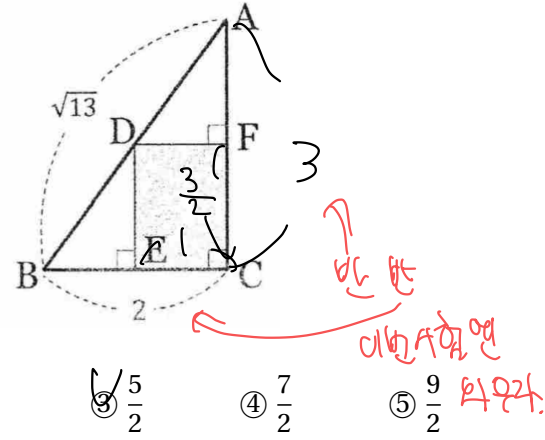
ㄷ: $(-3, 2)$ $(3, 3)$ $m = \frac{3-2}{3+3} = \frac{1}{6}$

$y - 3 = \frac{1}{6}(x - 3)$

$6y - 18 = x - 3$

$0 = x - 6y + 15$

12. 그림과 같이 $\overline{AB} = \sqrt{13}$, $\overline{BC} = 2$ 인 직각삼각형 ABC 의 빗변 AB 위의 점 D 에서 두 변 BC , AC 에 내린 수선의 발을 각각 E , F 라고 하자. 직사각형 $DECF$ 의 넓이는 $\overline{EC} = a$ 일 때, 최댓값 b 를 갖는다. $a + b$ 의 값은? [5.9점]



- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{5}{2}$ ④ $\frac{7}{2}$ ⑤ $\frac{9}{2}$

$a = \frac{2}{2} = 1$, $b = 1 \cdot \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$

$\therefore a + b = 1 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$

이등분선 경우

let $B(0,0)$ $l_{AB}: y = \frac{3}{2}x$

let $F(t,0)$ ($t > 0$)

$S_{DECF} = (2-t) \cdot \frac{3}{2} \cdot t$

이제 넓이를 최대화하여 t 를

S_{DECF} 최대 = $(2-1) \cdot \frac{3}{2} \cdot 1$ ($t=1$ 일 때)

$= \frac{3}{2}$

$\therefore a = 2 - t = 2 - 1 = 1$

$b = \frac{3}{2}$

13. x 에 대한 연립부등식

$$\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{a}{6} < \frac{x}{2} + 1 \\ (x+1)^2 > 3x+7 \end{cases}$$

을 만족시키는 음의 정수 x 의 개수가 1일 때, 정수 a 의 값은?

[6.1점]

- ① -3 ② -2 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

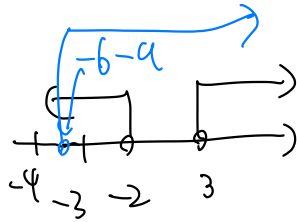
i) $2x - a < 3x + 6$

$-6 - a < x$

ii) $x^2 + 2x + 1 > 3x + 7$

$x^2 - x - 6 > 0$
 $-3 \quad 2$

$x < -2$ or $x > 3$



iii) $-4 \leq -6 - a < -3$
 $2 \leq -a < 3$
 $-3 \leq a \leq -2$

14. 방정식 $x^3 + 1 = 0$ 의 한 허근을 ω 라고 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, $\bar{\omega}$ 는 ω 의 켤레복소수이다.) [5.7점]

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

$\omega^2 - \omega + 1 = 0$, $\omega + \bar{\omega} = 1$, $\omega\bar{\omega} = 1$

<보기>

$\omega^3 = -1$

㉠. $\omega^2 - \omega + 1 = 0$

㉡. $(1+\omega)(1+\bar{\omega}) = 3$

㉢. $\omega^{20} + \omega^{15} + \omega^{10} = 0$

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉠, ㉢

④ ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

㉠. $1 + \omega + \bar{\omega} + \omega\bar{\omega} = (1+1+1) = 3$

㉢. $(\omega^3)^6 \cdot \omega^2 + (\omega^3)^5 + (\omega^3)^3 \cdot \omega$

$= (-1)^6 \cdot \omega^2 + (-1)^5 + (-1)^3 \cdot \omega$

$= \omega^2 - \omega - 1$

$= \omega^2 - \omega + 1 - 2 = -2$

서답형

단답형 1. 수직선 위의 두 점 $A(-2), B(1)$ 에 대하여 선분 AB 를 3:2로 외분하는 점 P 의 좌표를 구하시오.

$$P\left(\frac{3 \cdot 1 - 2 \cdot (-2)}{3 - 2}\right) = P(7)$$

$P(\)$ 안쓰면
오답!
(1) 개관 인정.

단답형 2. 점 P 는 두 점 $A(-1, 4), B(3, 2)$ 에서 같은 거리에 있고 x 축 위에 있다. 점 P 의 x 좌표를 구하시오. [4점]

let $P(a, 0)$

$$AP^2 = BP^2$$

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

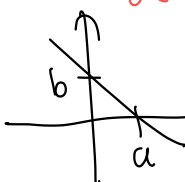
$$2a + 17 = -6a + 13$$

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

$\therefore -\frac{1}{2}$
 $(-\frac{1}{2}, 0)$ 은
오답!

단답형 3. 직선 $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ 이 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 점 A, B 라고 하자. $\overline{OA} + \overline{OB} = 4$ 일 때, 삼각형 OAB 의 넓이의 최댓값을 구하시오. (단, $a > 0, b > 0$ 이고 점 O 는 원점이다.) [4점]

개관 인정



i) $a+b=4$

ii) $S = \frac{1}{2}ab$

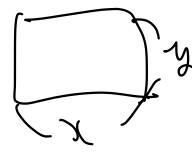
$$= \frac{1}{2}a(4-a)$$

이차함수라 대칭성에 의해

$$S_{\max} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (4-2) \quad (a=2 \text{ 일 때})$$

$$= (2)$$

서술형 1. 길이가 60 m 인 철망을 모두 이용하여 넓이가 221 m^2 이상인 정사각형이 아닌 직사각형 모양의 우리를 지으려고 한다. 짧은 변의 길이의 범위를 구하고 그 과정을 서술하시오. [4점]



let 가로 = x , 세로 = y

i) $2(x+y) = 60$
 $x+y=30$

ii) $xy \geq 221$

$$x(30-x) \geq 221$$

$$0 \geq x^2 - 30x + 221$$

-13
 -17

$$13 \leq x \leq 17$$

$x < y$ 이므로
 $13 \leq x \leq 15$

서술형 2. 부등식 $2|x+1| - |x-6| \geq 4$ 의 해를 구하고 그 과정을 서술하시오. [5점]

i) $x < -1$ 일 때

$$-2(x+1) + (x-6) \geq 4$$

$$-12 \geq x$$

$$\therefore x \leq -12$$

ii) $-1 \leq x < 6$ 일 때

$$2(x+1) + (x-6) \geq 4$$

$$x \geq \frac{8}{3}$$

$$\therefore \frac{8}{3} \leq x < 6$$

iii) $x \geq 6$ 일 때

$$2(x+1) - (x-6) \geq 4$$

$$x \geq -4$$

$$\therefore x \geq 6$$

$\therefore x \leq -12$
or
 $\frac{8}{3} \leq x$

V 원, 2차, 2차.

서술형 3. 이차방정식 $x^2 + 2kx + k = 0$ 이 실근을 갖고, 삼차방정식 $x^3 + (k-1)x^2 - (k-2)x - 2(k+2) = 0$ 이 한 개의 실근과 두 개의 허근을 갖도록 하는 실수 k 의 값의 범위를 구하고 그 과정을 서술하시오. [6점]

$$i) \Delta = k^2 - k \geq 0$$

$$k(k-1) \geq 0$$

$$k \leq 0 \text{ or } k \geq 1$$

$$ii) \begin{vmatrix} 1 & k-1 & -(k-2) & -2k-8 \\ 2 & 2k+2 & 2k+8 & 0 \\ 1 & k+1 & k+4 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\Delta = (k+1)^2 - 4(k+4)$$

$$= k^2 - 2k - 15 < 0$$

$$-3 < k < 5$$

$$\therefore -3 < k \leq 0 \text{ or } 1 \leq k < 5$$

서술형 4. 좌표평면 위의 세 점 A, B, C 가 다음 조건을 만족시킨다. 조건을 만족시키는 점 C 의 좌표를 모두 구하고 그 과정을 서술하시오. [5점]

<조건>

(가) $2\overline{AC} = 3\overline{BC}$

(나) $A(3, -2), B(-5, 4)$

(다) 점 C 는 직선 $3x + 4y = 1$ 위의 점이다.

$$i) \overline{AC} : \overline{BC} = 3 : 2$$

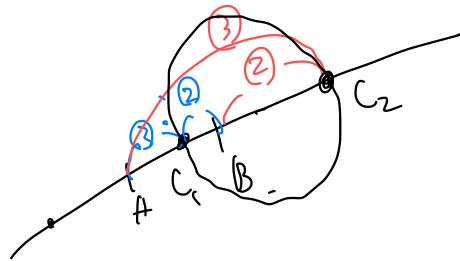
이 비율을 만족시키는 점 C 는

$$\left(\frac{3(-5) + 2 \cdot 3}{3+2}, \frac{3 \cdot 4 + 2(-2)}{3+2} \right) = \left(-\frac{9}{5}, \frac{8}{5} \right)$$

$$\left(\frac{3(-5) - 2 \cdot 3}{3-2}, \frac{3 \cdot 4 - 2(-2)}{3-2} \right) = (-21, 16)$$

문 2개의 양 끝점을 하는 형이다.

$$ii) \text{ 점 } A, B \text{ 는 } 3x + 4y = 1 \text{ 위에 있으므로}$$



\therefore 점 C 의 좌표

$$= \left(-\frac{9}{5}, \frac{8}{5} \right) \text{ or } (-21, 16)$$