

풀이

◆ 전체 : 선택형 16문항(70점), 단답형 3문항(10점),
서술형 3문항(20점)

◆ 총점 : 100점

◆ 배점은 문항별로 다릅니다. 문항 끝에 있는 □ 안
의 배점을 참고하시기 바랍니다.

선택형

1. 두 직선 $2x + 5y + 7 = 0$, $-3x + ay + 10 = 0$ 가 서로
평행할 때, a 의 값은? [3.7점]

- ① $-\frac{21}{2}$ ② -20 ③ $-\frac{19}{2}$ ④ -8 ⑤ $-\frac{15}{2}$

2. 방정식 $x^4 - 4x^3 + 2x^2 - 8x = 0$ 의 두 허근의 곱을
구하면?

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

3. 연립부등식 $\begin{cases} 2x+1 < 7 \\ 5x+8 \geq 4x+10 \end{cases}$ 의 해를 구하면? [3.7
점]

- ① $1 < x < 3$ ② $1 \leq x < 3$
③ $2 \leq x < 3$ ④ $2 < x \leq 3$
⑤ $2 < x < 4$

4. 세 점 $A(-1, -1)$, $B(1, a)$, $C(-a, -5)$ 에 대해 점 A 와
점 B , 점 B 와 점 C , 점 C 와 점 A 를 각각 직선으로 연결할
때, 삼각형을 이루지 않도록 하는 양수 a 의 값은? [3.9점]

- ① 7 ② 6 ③ 5 ④ 4 ⑤ 3

5. 일차방정식 $(2k+5)x - (k+1)y + (k+5) = 0$ 이
나타내는 직선은 실수 k 의 값에 관계없이 항상 일정한
점 P 를 지난다. 점 P 의 좌표를 구하면? [4.3점]

- ① $(2, 5)$ ② $\left(\frac{5}{3}, \frac{13}{3}\right)$ ③ $(0, 0)$
④ $\left(-\frac{4}{3}, -\frac{2}{3}\right)$ ⑤ $\left(-\frac{4}{3}, -\frac{5}{3}\right)$

풀이

6. 좌표평면 위의 세 점 $A(7,6)$, $B(1,2)$, $C(10,1)$ 에 대하여 \overline{BC} 의 중점을 M 이라 하자. 이때, \overline{AM} 을 2:1로 내분하는 점의 좌표를 올바르게 구한 것은? [4.3점]

- ① (3,3) ② (5,5) ③ (6,2)
④ (6,3) ⑤ (7,3)

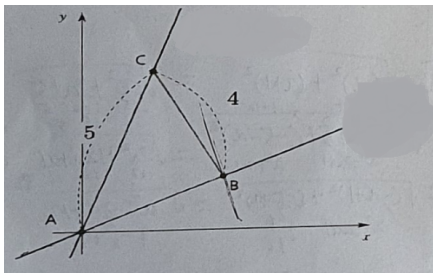
7. 자연수 n 에 대해 두 함수 $f(x) = x^2 + n^2$ 과 $g(x) = 2nx + 1$ 의 그래프가 만나는 서로 다른 두 점을 각각 A, B 라 하자. 이때, $\overline{AB} = \sqrt{68}$ 이 되도록 하는 n 의 값은? [4.3점]

- ① 5 ② 4 ③ 3 ④ 2 ⑤ 1

8. 이차방정식 $x^2 - 2kx + 2k + 8 = 0$ 이 서로 다른 두 허근을 갖도록 하는 실수 k 값의 범위는? [4.4점]

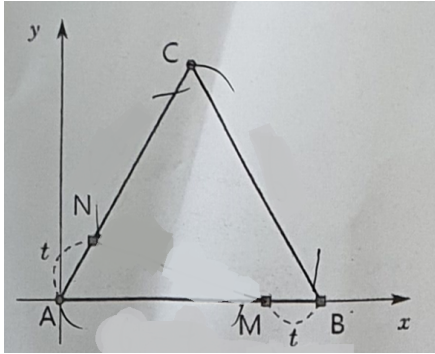
- ① $0 < k < 2$
② $-2 < k < 4$
③ $-2 \leq k < 4$
④ $k < -2$ 또는 $k > 4$
⑤ $k < -4$ 또는 $k > 2$

9. 두 일차함수 $y = 3x$, $y = \frac{1}{2}x$ 의 그래프의 교점을 A 라 하자. $y = \frac{1}{2}x$ 위의 점 B 와, $y = 3x$ 위의 점 C 에 대해 $\overline{BC} = 4$, $\overline{AC} = 5$ 가 성립하고 $\angle ABC = 90^\circ$ 일 때, 점 B 를 지나고 직선 $y = \frac{1}{2}x$ 에 수직인 직선의 방정식을 구하면? (단, 점 B, C 는 제 1사분면 위에 있다.) [4.4점]



- ① $y = -x + 3\sqrt{3}$ ② $y = -x + 3\sqrt{5}$
③ $y = -2x + \sqrt{5}$ ④ $y = -2x + 3\sqrt{3}$
⑤ $y = -2x + 3\sqrt{5}$

10. 그림과 같이 한 변의 길이가 6인 정삼각형 ABC 에 대해 점 M 은 \overline{AB} 위에 있고, 점 N 은 \overline{AC} 위에 있다. $\overline{AN} = \overline{BM} = t$ 일 때, \overline{MN} 의 길이의 최솟값은? (단, $0 < t < 6$) [4.4점]



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

11. 부등식 $-x^2 + 2 < x^2 + 4x + m < 4x^2 + 7$ 가 모든 실수 x 에 대해 성립하도록 하는 자연수 m 의 개수는? [4.4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

12. 연립방정식
$$\begin{cases} 2x^2 - xy - y^2 = 0 \\ x^2 + xy + y^2 = 3 \end{cases}$$
의 해를 $x = \alpha, y = \beta$ 라 할 때, $\alpha + \beta$ 의 최솟값은? [4.6점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

13. x, y 에 대한 연립이차방정식
$$\begin{cases} x - y = 2 \\ x^2 + y^2 = m \end{cases}$$
을 만족시키는 실수 x, y 가 존재하지 않기 위한 자연수 m 의 개수는? [4.6점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

풀이

14. 실수 계수를 갖는 x 에 대한 삼차방정식 $P(x) = 0$ 에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?
(단, \bar{z} 는 z 의 켈레복소수를 의미한다.) [4.7점]

풀이

<보 기>

ㄱ. $P(x) = 0$ 는 반드시 하나 이상의 실근을 갖는다.

ㄴ. $P(x) = 0$ 가 허근 z 를 가지면 \bar{z} 도 근이 된다.

ㄷ. $P(x) = 0$ 의 근을 α, β, γ 라 하면

$P(x) = (x - \alpha)(x - \beta)(x - \gamma)$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 두 다항식 $f(x)$, $g(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 다음 조건을 만족시킬 때, 실수 a 의 값은? [5.2점]

<조 건>

(가) $f(x) = x^4 + (2 - a^2)x^2 + (-4 - 2a)x + 4a$

(나) $(x - a)^2 g(x) = f(x)$

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

16. 자연수 n 에 대해 x 에 대한 삼차방정식 $x^3 + n(1 - n)x - n^2 = 0$ 의 실근의 개수를 $f(n)$ 이라 하자. 이때, $f(1) + f(2) + f(3) + \cdots + f(10)$ 의 값은?
(단, 두 개의 근이 서로 같은 경우는 근이 1개인 것으로 생각한다.) [5.4점]

- ① 23 ② 24 ③ 25 ④ 26 ⑤ 27

서답형

단답형 1. 부등식 $|x - 3| + |x + 5| < 11$ 을 푸시오. [3점]

단답형 2. 두 점 $A(-3, 2)$ 와 $B(6, 4)$ 에 대해 \overline{AB} 를 3:2 로 외분하는 점의 좌표를 구하시오. [3점]

단답형 3. 반비례 함수 $y = \frac{1}{x}$ 의 그래프 위의 두 점 A, B 에 대해 이차방정식 $x^2 - 4x + 2 = 0$ 의 두 근을 α, β 라 하자. 점 A 의 x 좌표가 α , 점 B 의 x 좌표가 β 일 때, \overline{AB} 의 길이를 구하시오. [4점]

풀이

서술형 1. 최고차항의 계수가 2인 이차부등식 $f(x) < 0$ 의 해가 $-2 < x < 4$ 이다. 방정식 $f(2020 - 2x) = 0$ 에 대한 물음에 답하시오. [6점] (부분점수 있음)

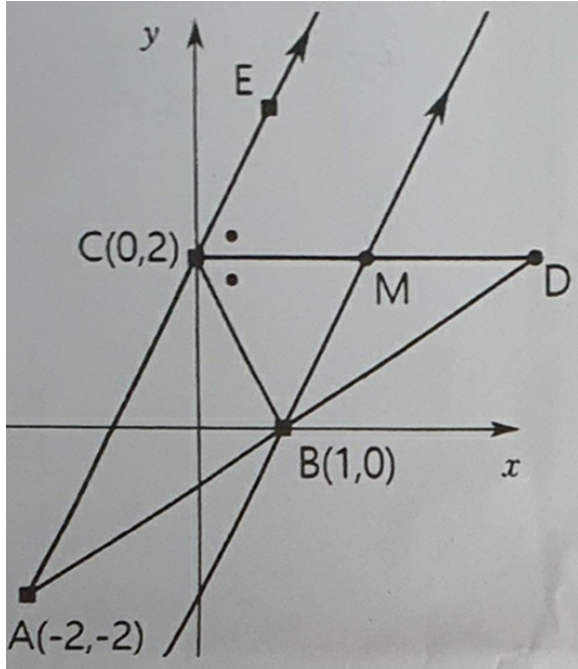
- (1) 다항식 $f(x)$ 를 인수분해한 형태로 구하시오. [2점]
 (2) 다항식 $f(2020 - 2x)$ 을 인수분해한 형태로 구하고, 방정식 $f(2020 - 2x) = 0$ 의 해를 풀이과정과 함께 쓰시오. [4점]

서술형 2. 세 점 $A(0,0)$, $B(2,4)$, $C(6,2)$ 를 꼭짓점으로 하는 $\triangle ABC$ 에 대해 $\triangle ABC$ 의 외심의 좌표와 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름을 구하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. [6점] (부분점수 있음)

- (1) '원에서 현의 수직이등분선은 원의 중심을 지난다.'를 이용하여 $\triangle ABC$ 의 외심의 좌표를 풀이과정과 함께 구하시오. (현은 원 위의 두 점을 이은 선분을 말한다.) [4점]
 (2) (1)에서 구한 외심의 좌표를 이용하여 외접원의 반지름의 길이를 풀이과정과 함께 구하시오. [2점]

서술형 3. 아래의 그림과 같이 $\triangle ABC$ 에 대해 $\angle C$ 의 외각의 이등분선과 \overline{AB} 의 연장선의 교점을 D 라 하자. 다음 물음에 답하시오. (이때, E 는 \overrightarrow{AC} 위의 점이고, 점 M 은 점 B 를 지나고 \overrightarrow{AC} 와 평행한 직선이 \overline{CD} 와 만나는 점이다.) [8점] (부분점수 있음)

풀이



(1) \overline{AD} 와 \overline{BD} 의 길이의 비 $\overline{AD}:\overline{BD}$ 를 풀이과정과 함께 구하시오. [5점]

(2) 점 D 의 좌표를 풀이과정과 함께 구하시오. [3점]