

객관식 : 12 문항 × (5.0 ~ 5.3) 점 = 62 점
 서답형 : 3 문항 × (6.0)점 = 18 점
 서술형 : 3 문항 × (6.0~7.0)점 = 20 점
 총점수 : 100 점

1. $x = \sqrt{2}+1$, $y = \sqrt{2}-1$ 일 때, $x^3 - y^3$ 의 값은? [5점]

- ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

$$\sqrt{2}+1 - \sqrt{2}-1 = 2$$

$$(x-y)(x^2+xy+y^2)$$

$$x^2 = 3$$

$$= 2+1+2\sqrt{2}$$

$$xy = 2-1=1$$

$$(6+1) \times 2 = 14$$

2. $z = 1+i$ 일 때, z^2 의 값은? [5점]

- ① 0 ② i ③ $2i$ ④ $3i$ ⑤ $4i$

$$(1+i)^2 = 1-1+2i$$

$$x = -4x-1$$

$$x^2 - 1 + x = x^2 - 3x - 6$$

$$x^2(x^2-3x-6) + x+9$$

3. $x^2+x-1=0$ 일 때, $x^4-3x^3-8x^2+x+9$ 의 값은? [5점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

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

$$(x+1)(-4x-1)$$

$$4x^2-4x-11x-1$$

$$= 4x^2+3x-1$$

$$= 4x+4+3x-1$$

$$= -x-3$$

$$-x-3+x+9$$

$$= 6$$

4. 다항식 $(1+2x+3x^2)^2$ 의 전개식에서 x^2 의 계수는? [5점]

- ① 9 ② 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 13

$$(3x^2+2x+1)(3x^2+2x+1)$$

$$9x^4+4x^3+3x^2$$

$$10x^2$$

5. $-3 \leq x \leq 3$ 에서 이차함수 $y = x^2 - 4x + k$ 의 최솟값이 -7 이다. 주어진 범위에서 최댓값은? (단, k 는 실수이다.) [5.2점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

$$-3 \rightarrow 2$$

$$2 \rightarrow 3$$

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

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

$$x=2 \text{ 일 때 } x-4 = -2$$

$$x = -3$$

$$= (x-2)^2 - 7$$

$$(3-2)^2 - 7$$

$$25-7$$

6. 다항식 $x^4 - 11x^2 + 1$ 이 $(x^2+ax+b)(x^2-ax+b)$ 로 인수분해될 때, 두 정수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은? (단, $a > 0$ 이다.) [5.2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$$x^2 - 11x + 1 = 0$$

$$x^2 - 2x + 1 - 9x$$

$$(x-1)^2 - 9x$$

$$(x^2-1)^2 - (3x)^2$$

$$(x^2+3x-1)(x^2-3x-1)$$

$$a=3, b=-1$$

7. 다음은 조립제법을 이용하여 다항식 $f(x)$ 를 $3x+1$ 로 나눈 몫 $Q(x)$ 와 나머지 R 을 구하는 과정이다.

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

$Q(a)+R$ 의 값은? (단, a, R 은 상수이다.) [5.2점]

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

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

$$Q(x) = (x + \frac{1}{3})(6x^2 - 3x + 3) - 6$$

$$= (3x+1)(2x^2 - x + 1) - 6$$

$$2 + 1 + 1 - 6 = -2$$

8. 다항식 $f(x) = x^3 + 4x^2 - 28x + 32$ 일 때, $f(12)$ 의 값은?

- ① 0 ② 500 ③ 1000 ④ 1500 ⑤ 2000

$$8 + 16 - 56 + 32$$

$$24 + 32 - 56 = 0$$

$$f(2) = 0$$

$$2 \overline{) 1 \quad 4 \quad -28 \quad 32}$$

$$\quad \underline{2 \quad 12 \quad -32}$$

$$2 \overline{) 1 \quad 6 \quad -16 \quad 0}$$

$$\quad \underline{2 \quad 12 \quad -16}$$

$$x^2 + 6x - 16$$

$$(x+8)(x-2)(x-2)$$

$$20 \times 10 \times 10$$

9. 연립방정식 $\begin{cases} x^2 + xy - 2y^2 = 0 \\ x^2 - xy + 2y^2 = 8 \end{cases}$ 의 $x = \alpha, y = \beta$ 라 할 때,

$\alpha + \beta$ 의 최댓값은? [5.3점]

- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

$$x^2 + xy - 2y^2 = 0$$

$$\begin{matrix} x & & 2y \\ x & & -y \end{matrix}$$

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

$$x = -2y$$

$$4y^2 + 2y^2 + 2y^2 = 8$$

$$y^2 = 1$$

$$y = \pm 1$$

$$\begin{cases} x = -2 \\ y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}$$

$$x^2 - x^2 + 4x^2 = 8$$

$$2x^2 = 8$$

$$x^2 = 4$$

$$x = \pm 2$$

$$\begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x = -2 \\ y = -1 \end{cases}$$

$$w^2 + 1 = w$$

10. 방정식 $x^3 + 1 = 0$ 의 한 허근을 ω 라고 하자.

$1 + \omega + \omega^2 + \dots + \omega^{2020} = a\omega + b$ 일 때 $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 실수이다.) [5.3점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3



11. 이차방정식 $x^2+px+q=0$ 의 두 실근을 α, β 라 하자.
이차방정식 $x^2-3px+4(q-1)=0$ 의 두 근이 α^2, β^2 일 때,
상수 p, q 에 대하여 $p-q$ 의 값은? [5.3점]

- ① -3 ② -2 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

$$\begin{aligned} \alpha + \beta &= -p & 4-2 &= \alpha + \beta = -p \\ \alpha\beta &= 2 & \alpha\beta &= 1 \\ \alpha^2 + \beta^2 &= 3p & & \\ (\alpha\beta)^2 &= 4 & \alpha^2 + \beta^2 &= 3p \\ (\alpha + \beta)^2 &= 2\alpha\beta & (\alpha\beta)^2 &= 4(q-1) \\ &= p^2 - 4 = 3p & \alpha^2 &= 4q - 4 \\ p^2 - 3p - 4 &= 0 & \alpha^2 - 4\alpha + 4 &= 0 \\ (p-4)(p+1) &= 0 & (q-2)^2 &= 0 \\ p=4 \text{ or } p=-1 & & q=2 & \\ 16-4(2) &> 0 & & \end{aligned}$$

12. 이차방정식 $ax^2-12x+b=0$ 이 중근을 갖도록 하는
두 자연수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 의 개수는? [5.3점]

- ① 3 ② 5 ③ 7 ④ 9 ⑤ 11

$$\begin{aligned} 144 - 4ab &= 0 & ab &= 36 \\ \begin{array}{r} 36 \\ 4 \overline{)144} \\ 12 \\ \underline{44} \\ 36 \\ \underline{36} \\ 0 \end{array} & (1, 36) \\ & (2, 18) \\ & (3, 12) \\ & (4, 9) \\ & (6, 6) \\ & (9, 4) \\ & (12, 3) \\ & (18, 2) \\ & (36, 1) \end{aligned}$$

여기부터 서답형 문제입니다.

서술형 답안지에 풀이 과정 없이 정답만 쓰시오.

[서답형 1]

다항식 $f(x)$ 를 일차식 $x-2$ 로 나누었을 때 나머지는 4이다. $g(x)=2x^3+ax^2+bx+6$ 에 대하여 $g(x)=(x-1)f(x)$ 가 성립한다. $g(-1)$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

$$f(x) = (x-2)Q(x) + 4$$

[6점]

$$g(x) = 2x^3 + 4x^2 - 12x + 6$$

$$-2 + 4 + 12 + 6$$

$$10 + 10 = 20$$

$$\begin{aligned} & 2 + 4(-1) \\ & (-1) + 4 \end{aligned}$$

$$a + b = -6$$

$$2a + b = -4$$

$$-a = -4$$

$$a = 4$$

$$b = -12$$

$$b = 4$$

[서답형 2]

삼차방정식 $x^3-2x^2-5x+6=0$ 의 세 근을 α, β, γ 라고 할
때, $(4+\alpha)(4+\beta)(4+\gamma)$ 의 값을 구하시오. [6점]

$$\alpha + \beta + \gamma = 2$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 24 \\ \hline 64 \end{array}$$

$$(6 + 4(\alpha + \beta) + \alpha\beta)(4 + \gamma)$$

$$64 + 16(\alpha + \beta) + 4\alpha\beta + 4(\alpha + \beta)\gamma + 4\alpha\beta\gamma$$

$$4(\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha) + 16(\alpha + \beta + \gamma) + \alpha\beta\gamma$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 2$$

$$\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 5$$

$$\alpha\beta\gamma = -6$$

$$-20 + 32 - 6 - 64$$

$$96$$

[서답형 3]

최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 이차방정식 $f(x)=0$ 의 두 근의 합은 -5 이다.
(나) 이차방정식 $f(2x-1)=0$ 의 두 근의 곱은 2 이다.

$f(1)$ 의 값을 구하시오. [6점]

$$f(x) = x^2 + ax - 5$$

$$f(2x-1) = (4x^2 - 4x + 1) + 2ax - a - 5$$

$$= 4x^2 - 4x + 2ax - a - 5$$

$$= 4x^2 + (2a-4)x - a - 5$$

$$-\frac{2a-4}{4} = 2$$

$$2a-4 = -8$$

$$2a = -4$$

$$a = -2$$

$$\begin{matrix} -2 & -5 \\ \hline -6 \end{matrix}$$

여기부터 서술형 문제입니다.

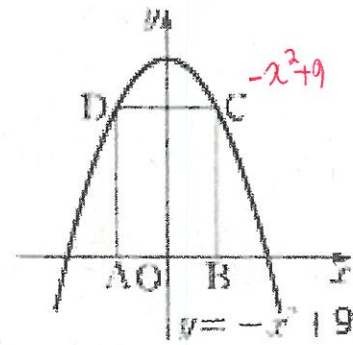
서술형 답안지에 반드시 풀이 과정을 포함하여 답안을 작성하시기 바랍니다. 답안만 작성 시 '0'점 처리됩니다.

[서술형 1]

다항식 x^4+x^2 을 다항식 $P(x)$ 로 나누었을 때의 나머지는 x^2-3x 이고, 다항식 $P(x)$ 를 다항식 $Q(x)$ 로 나누었을 때의 나머지는 $-2x+3$ 이다. $P(x)+Q(x)$ 를 일차식 $x+2$ 로 나눈 나머지를 구하시오. (단, $P(x), Q(x)$ 의 모든 계수는 정수이고, 몫이 1인 경우는 생각하지 않는다.) [6점]

[서술형 2]

직사각형 ABCD에서 두 점 A, B는 x 축, 두 점 C, D는 이차함수 $y=-x^2+9$ 의 그래프 위의 점이다. 이 때, 직사각형 ABCD의 둘레의 길이의 최댓값을 구하시오. (단, 점 C는 제 1사분면 위의 점이다.) [7점]



$$\begin{matrix} -2x^2+9+2x \\ -2x^2+2x+9 \end{matrix}$$

$$a=1, 16$$

[서술형 3]

이차함수 $y=-2x^2+(k-3)x-2$ 의 그래프는 x 축과 한점에서 만나고, 이차함수 $y=-3x^2+2x-k-1$ 의 그래프는 x 축과 만나지 않도록 하는 실수 k 의 값을 구하시오. [7점]

$$k=1$$

▶ 확인사항 :

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 표기했는지 확인하십시오.