

5지 선다형(1 ~ 21)

1.  $(4+3i) + (1-2i)$ 의 값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ 이다.) [2점]

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

2. 두 다항식

$$A = x^2 + 1, \quad B = 2x^2 + x - 1$$

에 대하여  $3A - B$ 를 간단히 하면? [2점]

- ①  $3x^2 + x + 2$     ②  $3x^2 + x$     ③  $x^2 + 2x - 4$   
 ④  $x^2 - x + 6$     ⑤  $x^2 - x + 4$

3. 다항식  $x^3 - 3x^2 + 2x + 4$ 를  $x - 2$ 로 나눈 몫과 나머지를  
 조립제법을 이용하여 구하는 과정이다.

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 1 & -3 & 2 & 4 \\ & & 2 & a & 0 \\ \hline & 1 & -1 & 0 & b \end{array}$$

$a + b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [2점]

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

4. 다항식  $(x^2 + 2x)(x^2 + 2x - 3) + 2$ 를 인수분해하면

$(x^2 + ax + b)(x^2 + 2x - 2)$ 일 때,  $a + b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [3점]

- ①  $-3$     ②  $-1$     ③  $1$     ④  $3$     ⑤  $5$

5.  $x$ 에 대한 다항식  $2x^3 + ax^2 + bx + 6$ 이  $x^2 - 1$ 로 나누어떨어질 때,  $ab$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [3점]

- ① 6      ② 8      ③ 10      ④ 12      ⑤ 14

7.  $\sqrt{-2}\sqrt{-18} + \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{-3}}$ 의 값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ 이다.) [3점]

- ①  $6 + 2i$       ②  $6 - 2i$       ③  $-8i$   
 ④  $-6 + 2i$       ⑤  $-6 - 2i$

6.  $\sqrt{3} < a < \sqrt{6}$ 일 때,  $|a^2 - 2| + |a^2 - 7|$ 을 간단히 하면?  
 [3점]

- ① 3      ② 5      ③ 9  
 ④  $-2a^2 + 9$       ⑤  $2a^2 - 9$

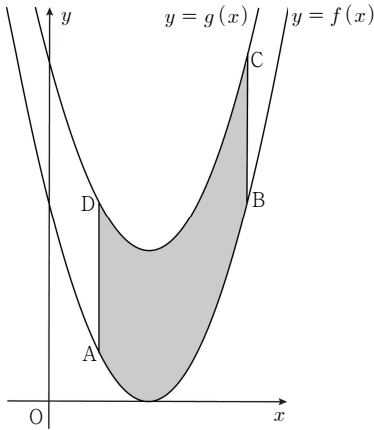
8.  $(2x + y - 1)^2 = 3$ 을 만족시키는  $x, y$ 에 대하여  
 $4x^2 + y^2 + 4xy - 4x - 2y$ 의 값은? [3점]  
 ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

10. 부등식  $x^2 - 2x - 5 < |x - 1|$ 을 만족시키는 정수  $x$ 의  
 개수는? [3점]  
 ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

9. 모든 실수  $x$ 에 대하여 이차부등식  
 $x^2 - 2(k - 2)x - k^2 + 5k - 3 \geq 0$   
 이 성립하도록 하는 모든 정수  $k$ 의 값의 합은? [3점]  
 ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

11. 그림과 같이 두 이차함수

$f(x) = (x-2)^2$ ,  $g(x) = (x-2)^2 + 3$ 의 그래프 위에 네 점  $A(1, f(1))$ ,  $B(4, f(4))$ ,  $C(4, g(4))$ ,  $D(1, g(1))$ 이 있다. 두 함수  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 의 그래프와 선분 AD, 선분 BC로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]



- ① 7
- ② 8
- ③ 9
- ④ 10
- ⑤ 11

12. 다음은 삼차방정식  $x^3 + 2x^2 + 3x + 1 = 0$ 의 세 근이

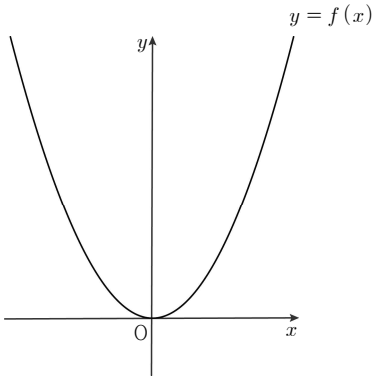
$\alpha, \beta, \gamma$ 일 때,  $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}, \frac{1}{\gamma}$ 을 세 근으로 갖는 삼차방정식을 구하는 과정의 일부이다.

$\alpha$ 가 삼차방정식  $x^3 + 2x^2 + 3x + 1 = 0$ 의 한 근이므로  
 $\alpha^3 + 2\alpha^2 + 3\alpha + 1 = 0$   
 이다.  
 $\alpha$ 는 0이 아니므로 양변을  $\alpha^3$ 으로 나누어 정리하면  
 $\left(\frac{1}{\alpha}\right)^3 + \boxed{\text{(가)}} \times \left(\frac{1}{\alpha}\right)^2 + 2\left(\frac{1}{\alpha}\right) + 1 = 0$   
 이다.  
 그러므로  $\frac{1}{\alpha}$ 은 최고차항의 계수가 1인  $x$ 에 대한 삼차방정식  
 $\boxed{\text{(나)}} = 0$   
 의 한 근이다.  
 같은 방법으로  
 $\beta, \gamma$ 도 삼차방정식  $x^3 + 2x^2 + 3x + 1 = 0$ 의 근이므로  
 $\vdots$   
 이다.  
 따라서  $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}, \frac{1}{\gamma}$ 을 세 근으로 갖는 최고차항의 계수가  
 1인  $x$ 에 대한 삼차방정식은  
 $\boxed{\text{(나)}} = 0$   
 이다.

위의 (가)에 알맞은 수를  $p$ , (나)에 알맞은 식을  $f(x)$ 라 할 때,  $p + f(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 28
- ② 29
- ③ 30
- ④ 31
- ⑤ 32

[13~14] 이차함수  $f(x) = x^2$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 13번과 14번의 두 물음에 답하시오.



13.  $x$ 에 대한 이차부등식  $\frac{1}{2}f(x) \leq k$ 를 만족시키는 정수  $x$ 의 개수가 7이 되도록 하는 모든 자연수  $k$ 의 값의 합은? [3점]
- ① 12      ② 15      ③ 18      ④ 21      ⑤ 24

14. 이차함수  $y = f(x)$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $p$ 만큼 평행이동하였더니 함수  $y = g(x)$ 의 그래프와 일치하였다. 직선  $y = \frac{1}{2}x + 1$ 이 두 함수  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ 의 그래프와 서로 다른 네 점에서 만날 때, 네 교점의  $x$ 좌표의 합이 9가 되도록 하는  $p$ 의 값은? (단,  $p > 0$ 이다.) [4점]
- ①  $\frac{5}{2}$       ② 3      ③  $\frac{7}{2}$       ④ 4      ⑤  $\frac{9}{2}$

15. 이차함수  $f(x) = (x-a)(x-b)$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단,  $a, b$ 는 실수이다.) [4점]

<보 기>

- ㄱ.  $a = b$ 이면 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq 0$ 이다.  
 ㄴ. 이차함수  $f(x)$ 의 최솟값은  $f\left(\frac{a+b}{2}\right)$ 이다.  
 ㄷ.  $0 < a < b$ 이면  $f\left(\frac{b-a}{2}\right) < f\left(\frac{a-b}{2}\right)$ 이다.

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

16. 이차방정식  $x^2 - 3x - 2 = 0$ 의 두 근이  $\alpha, \beta$ 일 때,  $\alpha^3 - 3\alpha^2 + \alpha\beta + 2\beta$ 의 값은? [4점]

- ① 0                      ② 2                      ③ 4                      ④ 6                      ⑤ 8

17. 별은 가스와 먼지가 밀집되어 있는 성운에서 만들어진다. 성운을 이루는 물질들은 중력에 의해 서로 끌어당기며 수축하는데 이를 중력수축이라 한다. 성운이나 별의 반지름의 길이가 태양 반지름의 길이의  $a$ 배일 때, 반지름의 길이가  $a$ 인 성운 또는 별이라 하고, 별의 질량이 태양 질량의  $b$ 배일 때, 질량이  $b$ 인 별이라 한다.

반지름이  $R_0$ 인 원시 성운이 중력수축하여 반지름이  $R$ 이고 질량이  $M$ 인 별이 될 때, 위치 에너지 중 복사 에너지로 전환되는 에너지양을  $E$ 라 하면 다음 관계식이 성립한다.

$$E = \frac{1}{2} GM^2 \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{R_0} \right) \quad (\text{단, } G \text{는 만유인력 상수이다.})$$

반지름이 20인 원시 성운이 중력수축하여 반지름이 5이고 질량이  $M_1$ 인 별  $A$ 가 될 때, 위치 에너지 중 복사 에너지로 전환되는 에너지양은  $E_1$ 이다. 반지름이 16인 원시 성운이 중력수축하여 반지름이 4이고 질량이  $M_2$ 인 별  $B$ 가 될 때, 위치 에너지 중 복사 에너지로 전환되는 에너지양은  $E_2$ 이다.

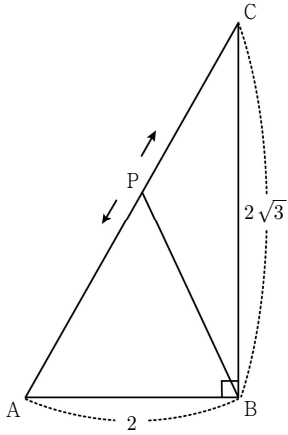
$\frac{E_2}{E_1} = \frac{3}{10}$  일 때,  $\frac{M_2}{M_1}$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{\sqrt{6}}{5}$     ②  $\frac{\sqrt{7}}{5}$     ③  $\frac{2\sqrt{2}}{5}$     ④  $\frac{3}{5}$     ⑤  $\frac{\sqrt{10}}{5}$

18.  $x$ 에 대한 삼차방정식  $x^3 - 5x^2 + (k-9)x + k - 3 = 0$ 이 1보다 작은 한 근과 1보다 큰 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 모든 정수  $k$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 24    ② 26    ③ 28    ④ 30    ⑤ 32

19. 그림과 같이  $\angle B = 90^\circ$ ,  $\overline{AB} = 2$ ,  $\overline{BC} = 2\sqrt{3}$  인 직각삼각형 ABC에서 점 P가 변 AC 위를 움직일 때,  $\overline{PB}^2 + \overline{PC}^2$ 의 최솟값은? [4점]



- ①  $\frac{9}{2}$
- ②  $\frac{11}{2}$
- ③  $\frac{13}{2}$
- ④  $\frac{15}{2}$
- ⑤  $\frac{17}{2}$

20.  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - px + p + 3 = 0$ 이 허근  $\alpha$ 를 가질 때,  $\alpha^3$ 이 실수가 되도록 하는 모든 실수  $p$ 의 값의 곱은? [4점]

- ① -2
- ② -3
- ③ -4
- ④ -5
- ⑤ -6



21. 삼차다항식  $P(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $(x - 1)P(x - 2) = (x - 7)P(x)$

(나)  $P(x)$ 를  $x^2 - 4x + 2$ 로 나눈 나머지는  $2x - 10$ 이다.

$P(4)$ 의 값은? [4점]

- ① -6      ② -3      ③ 0      ④ 3      ⑤ 6

단답형(22 ~ 30)

22. 등식  $x^2 + 5x + 7 = (x - 1)Q(x) + a$ 가  $x$ 에 대한 항등식일 때, 상수  $a$ 의 값을 구하시오. (단,  $Q(x)$ 는  $x$ 에 대한 다항식이다.) [3점]

23. 이차함수  $y = x^2 + 5$ 의 그래프와 직선  $y = mx$ 가 접할 때,  $m^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $m$ 은 상수이다.) [3점]

24. 연립부등식

$$\begin{cases} |x-1| \leq 6 \\ (x-2)(x-8) \leq 0 \end{cases}$$

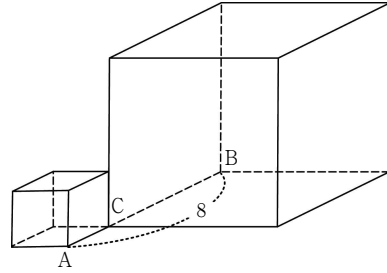
의 해가  $\alpha \leq x \leq \beta$  일 때,  $\alpha + \beta$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 연립방정식

$$\begin{cases} x - 2y = 10 \\ x - y - z = 8 \\ x + 3y + z = -12 \end{cases}$$

를 만족시키는  $x, y, z$ 에 대하여  $xyz$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 그림과 같이 선분 AB 위의 점 C에 대하여 선분 AC를 한 모서리로 하는 정육면체와 선분 BC를 한 모서리로 하는 정육면체를 만든다.  $\overline{AB} = 8$ 이고 두 정육면체의 부피의 합이 224일 때, 두 정육면체의 겹넓이의 합을 구하시오. (단, 두 정육면체는 한 모서리에서만 만난다.) [4점]



27. 연립방정식

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 6 \\ (x + y)^2 - 2(x + y) = 3 \end{cases}$$

을 만족시키는 양수  $x, y$ 에 대하여  $20xy$ 의 값을 구하시오. [4점]

28. 실수  $x$ 에 대하여 복소수  $z$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

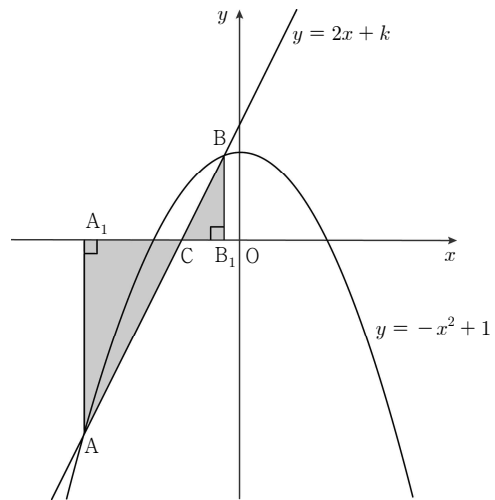
$$(가) \quad z = 3x + (2x - 7)i$$

$$(나) \quad z^2 + (\bar{z})^2 \text{은 음수이다.}$$

이때, 정수  $x$ 의 개수를 구하시오. (단,  $i = \sqrt{-1}$  이고,  $\bar{z}$ 는  $z$ 의 켤레복소수이다.) [4점]

29.  $x$ 에 대한 사차방정식  $x^4 - 9x^2 + k - 10 = 0$ 의 모든 근이 실수가 되도록 하는 자연수  $k$ 의 개수를 구하시오. [4점]

30. 그림과 같이  $-2 < k < 2$ 인 실수  $k$ 에 대하여 이차함수  $y = -x^2 + 1$ 의 그래프와 직선  $y = 2x + k$ 가 만나는 두 점을 각각 A, B라 할 때, A, B에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을 각각  $A_1, B_1$ 이라 하고, 직선  $y = 2x + k$ 와  $x$ 축이 만나는 점을 C라 하자. 두 삼각형  $ACA_1$ 과  $BCB_1$ 의 넓이의 합이  $\frac{3}{2}$ 일 때, 상수  $k$ 의 값이  $p + q\sqrt{7}$ 이다.  $10p + q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p, q$ 는 유리수이다.) [4점]



※ 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.