

5지 선다형(1 ~ 21)

1. 두 다항식  $A=2x^2+3xy+1$ ,  $B=2x^2+2xy-3$ 에 대하여  $A-B$ 는? [2점]
- ①  $xy+4$

②  $xy+2$

③  $xy$

④  $xy-2$

⑤  $xy-4$

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

②  $3+i$

③  $4-i$

④  $5-i$

⑤  $5+i$

3. 다항식  $x^3-ax+6$ 이  $x-1$ 로 나누어떨어지도록 하는 상수  $a$ 의 값은? [2점]
- ① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

4. 이차부등식  $x^2+ax+b<0$ 의 해가  $-1<x<5$ 가 되도록 하는 두 상수  $a$ ,  $b$ 의 곱  $ab$ 의 값은? [3점]
- ① 20

② 25

③ 30

④ 35

⑤ 40

5. 모든 실수  $x$ 에 대하여 등식

$(x-1)(x+a)=bx^2-3x+2$

가 성립할 때,  $a+b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [3점]

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

6.  $\frac{2016^3+1}{2016^2-2016+1}$ 의 값은? [3점]

- ① 2016      ② 2017      ③ 2018      ④ 2019      ⑤ 2020

7.  $x$ 에 대한 부등식

$|x-a|<5$

를 만족시키는 정수  $x$ 의 최댓값이 12일 때, 정수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 4      ② 6      ③ 8      ④ 10      ⑤ 12

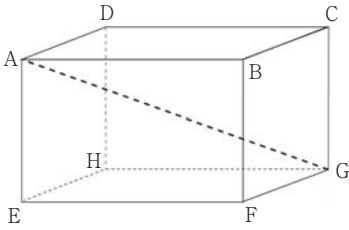
8. 다항식  $(x^2-x)^2+2x^2-2x-15$ 가  $(x^2+ax+b)(x^2+ax+c)$ 로 인수분해될 때, 세 상수  $a, b, c$ 에 대하여  $a+b+c$ 의 값은?  
[3점]

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

9. 삼차방정식  $x^3+x^2+x-3=0$ 의 두 허근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $(\alpha-1)(\beta-1)$ 의 값은? [3점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

10. 그림과 같이 모든 모서리 길이의 합이 20인 직육면체 ABCD-EFGH가 있다.  $\overline{AG} = \sqrt{13}$ 일 때, 직육면체 ABCD-EFGH의 겉넓이는? [3점]



- ① 10      ② 12      ③ 14      ④ 16      ⑤ 18

11. 연립일차방정식

$$\frac{x+y}{4} = y-z = \frac{z-x}{2} = 2$$

의 해를  $x=a, y=b, z=c$ 라 할 때, 세 실수  $a, b, c$ 의 곱  $abc$ 의 값은? [3점]

- ① 25      ② 30      ③ 35      ④ 40      ⑤ 45

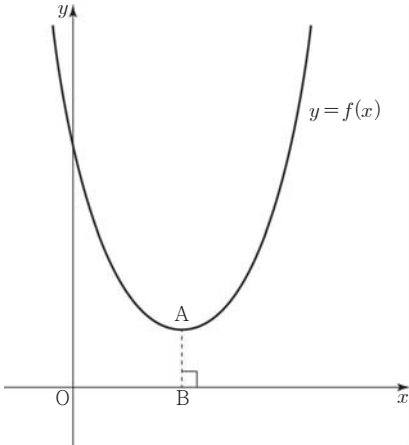
12. 사차방정식

$$x^4-5x^3+5x^2+5x-6=0$$

의 네 실근 중 가장 작은 것을  $\alpha$ , 가장 큰 것을  $\beta$ 라 할 때,  $\beta-\alpha$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

[13 ~ 14] 이차함수  $f(x)=x^2-2ax+5a$ 의 그래프의 꼭짓점을 A라 하고, 점 A에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을 B라 하자. 13번과 14번의 두 물음에 답하시오.  
(단, 0는 원점이고,  $a$ 는  $a \neq 0$ ,  $a \neq 5$ 인 실수이다.)

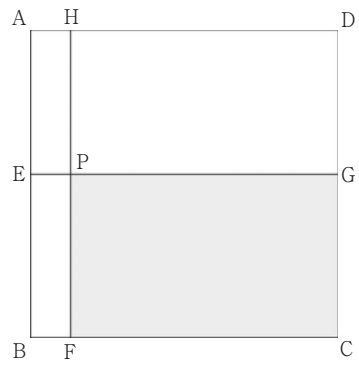


13. 이차함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 직선  $y=x$ 가 오직 한 점에서 만나도록 하는 모든 실수  $a$ 의 값의 합은? [3점]  
① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

14.  $0 < a < 5$ 일 때,  $\overline{OB}+\overline{AB}$ 의 최댓값은? [4점]  
① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

15. 복소수  $z = \frac{1+i}{\sqrt{2}i}$  에 대하여  $z^n = 1$  이 되도록 하는 자연수  $n$ 의 최솟값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$  이다.) [4점]
- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

16. 한 변의 길이가 10인 정사각형 ABCD가 있다. 그림과 같이 정사각형 ABCD의 내부에 한 점 P를 잡고, 점 P를 지나고 정사각형의 각 변에 평행한 두 직선이 정사각형의 네 변과 만나는 점을 각각 E, F, G, H라 하자.



- 직사각형 PFCG의 둘레의 길이가 28이고 넓이가 46일 때, 두 선분 AE와 AH의 길이를 두 근으로 하는 이차방정식은? (단, 이차방정식의 이차항의 계수는 1이다.) [4점]

- ①  $x^2 - 6x + 4 = 0$     ②  $x^2 - 6x + 6 = 0$     ③  $x^2 - 6x + 8 = 0$   
 ④  $x^2 - 8x + 6 = 0$     ⑤  $x^2 - 8x + 8 = 0$

17. 복소수  $z=a+bi$  ( $a, b$ 는 0이 아닌 실수)에 대하여  $z^2-z$ 가 실수일 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단,  $i=\sqrt{-1}$  이고,  $\bar{z}$ 는  $z$ 의 켤레복소수이다.) [4점]

<보 기>

ㄱ.  $\overline{z^2-z}$ 는 실수이다.

ㄴ.  $z+\bar{z}=1$

ㄷ.  $z\bar{z}>\frac{1}{4}$

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

18. 행성의 인력에 의하여 주위를 공전하는 천체를 위성이라고 한다.  
행성과 위성 사이의 거리를  $r$ (km), 위성의 공전 속력을  $v$ (km/sec), 행성의 질량을  $M$ (kg)이라고 할 때, 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$M=\frac{rv^2}{G}$$
(단,  $G$ 는 만유인력상수이다.)

행성  $A$ 와  $A$ 의 위성 사이의 거리가 행성  $B$ 와  $B$ 의 위성 사이의 거리의 45배일 때, 행성  $A$ 의 위성의 공전 속력이 행성  $B$ 의 위성의 공전 속력의  $\frac{2}{3}$ 배이다. 행성  $A$ 와 행성  $B$ 의 질량을 각각  $M_A, M_B$ 라 할 때,  $\frac{M_A}{M_B}$ 의 값은? [4점]

- ① 4
- ② 8
- ③ 12
- ④ 16
- ⑤ 20

19. 세 유리수  $a, b, c$ 에 대하여  $x$ 에 대한 이차방정식  $ax^2 + \sqrt{3}bx + c = 0$ 의 한 근이  $\alpha = 2 + \sqrt{3}$ 이다. 다른 한 근을  $\beta$ 라 할 때,  $\alpha + \frac{1}{\beta}$ 의 값은? [4점]
- ①  $-4$

②  $-2\sqrt{3}$

③  $0$

④  $2\sqrt{3}$

⑤  $4$

20. 다음은  $x$ 에 대한 다항식  $ax^9 + bx^8 + 1$ 이 다항식  $x^2 - x - 1$ 로 나누어떨어지기 위한 정수  $a, b$ 의 값을 구하는 과정의 일부이다.

방정식  $x^2 - x - 1 = 0$ 의 두 근을  $p, q$ 라 하면

$p + q = 1, pq = -1$

이다.

따라서  $p^2 + q^2 = \boxed{(가)}$ ,  $p^4 + q^4 = \boxed{(나)}$ 이다.

$x$ 에 대한 다항식  $ax^9 + bx^8 + 1$ 이  $x^2 - x - 1$ 로 나누어떨어지면

$ap^9 + bp^8 = -1 \cdots \cdots ①$

$aq^9 + bq^8 = -1 \cdots \cdots ②$

이다.

①, ②의 양변에 각각  $q^8, p^8$ 을 곱하여 정리하면

$ap + b = -q^8 \cdots \cdots ③$

$aq + b = -p^8 \cdots \cdots ④$

이다.

③에서 ④를 뺀 식으로부터  $a(p - q) = p^8 - q^8$ 이고,

$p \neq q$ 이므로  $a = \frac{p^8 - q^8}{p - q}$ 이다.

따라서  $a = \boxed{(다)}$ 이다.

⋮

- 위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $r, s, t$ 라 할 때,  $r + s + t$ 의 값은? [4점]
- ①  $27$

②  $29$

③  $31$

④  $33$

⑤  $35$



21. 모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식

$$-x^2+3x+2 \leq mx+n \leq x^2-x+4$$

가 성립할 때,  $m^2+n^2$ 의 값은? (단,  $m, n$ 은 상수이다.) [4점]

- ① 8            ② 10            ③ 12            ④ 14            ⑤ 16

단답형(22 ~ 30)

22. 등식  $a+2i=4+(b-1)i$ 를 만족하는 두 실수  $a, b$ 에 대하여  $a+b$ 의 값을 구하시오. (단,  $i=\sqrt{-1}$ 이다.) [3점]

23.  $(6x+y-2z)^2$ 의 전개식에서  $x^2$ 의 계수를 구하시오. [3점]

24. 연립부등식

$$\begin{cases} x-1 \geq 2 \\ x^2-5x \leq 0 \end{cases}$$

의 해가  $\alpha \leq x \leq \beta$ 이다.  $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 이차방정식  $x^2 + 5x - 2 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  
 $\alpha^2 - 5\beta$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 다항식  $f(x)$ 를  $x-1$ 로 나눈 몫은  $Q(x)$ , 나머지는 5이고,  
 $Q(x)$ 를  $x-2$ 로 나눈 나머지는 10이다.  $f(x)$ 를  $(x-1)(x-2)$ 로  
나눈 나머지를  $ax+b$ 라 할 때, 두 상수  $a, b$ 에 대하여  $3a+b$ 의  
값을 구하시오. [4점]

27. 이차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $x$ 에 대한 방정식  $f(x)=0$ 의 두 근은  $-2$ 와  $4$ 이다.  
(나)  $5 \leq x \leq 8$ 에서 이차함수  $f(x)$ 의 최댓값은  $80$ 이다.

$f(-5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

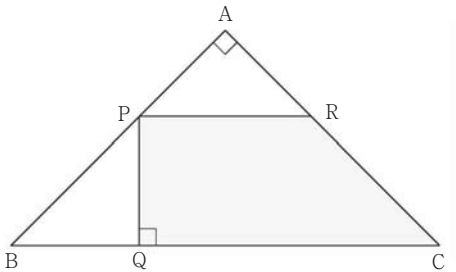
28. 세 학생  $A, B, C$ 가  $36$ 개의 사탕을 다음의 단계에 따라 나누어 가지려고 한다.

- (단계1) 학생  $A$ 가 사탕  $p$ 개를 가져와  $\frac{1}{2}p$ 개는 자신이 가지고, 나머지 사탕은 두 학생  $B, C$ 에게 같은 개수로 나누어준다.  
(단계2) 학생  $B$ 는 학생  $A$ 가 가져가고 남은 사탕 중에서  $q$ 개를 가져와  $\frac{1}{3}q$ 개는 자신이 가지고, 나머지 사탕은 두 학생  $A, C$ 에게 같은 개수로 나누어준다.  
(단계3) 학생  $C$ 는 학생  $A, B$ 가 가져가고 남은 사탕  $r$ 개를 가져와  $\frac{1}{4}r$ 개는 자신이 가지고, 나머지 사탕은 두 학생  $A, B$ 에게 같은 개수로 나누어준다.

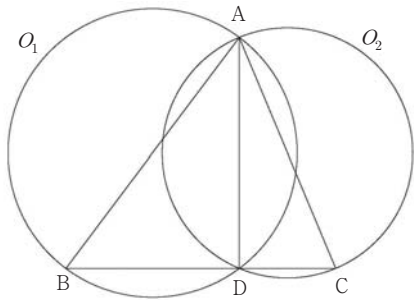
위의 방법으로 사탕을 모두 나누어 가졌을 때,  $A, B, C$ 가 갖게 된 사탕의 개수는 각각  $14, 12, 10$ 개였다.

$p+2q$ 의 값을 구하시오. [4점]

29. 그림과 같이  $\angle A = 90^\circ$  이고  $\overline{AB} = 6$  인 직각이등변삼각형 ABC가 있다. 변 AB 위의 한 점 P에서 변 BC에 내린 수선의 발을 Q라 하고, 점 P를 지나고 변 BC와 평행한 직선이 변 AC와 만나는 점을 R라 하자. 사각형 PQCR의 넓이의 최댓값을 구하시오.  
(단, 점 P는 꼭짓점 A와 꼭짓점 B가 아니다.) [4점]



30. 그림과 같이 삼각형 ABC의 변 AB와 변 AC를 각각 지름으로 하는 두 원  $O_1, O_2$ 가 두 점 A, D에서 만난다.



$\overline{AD}, \overline{AC}, \overline{BC}, \overline{AB}$ 가 이 순서대로 네 개의 연속된 짝수일 때, 두 원  $O_1, O_2$ 의 넓이의 합은  $S$ 이다.  $\frac{S}{\pi}$ 의 값을 구하시오.

[4점]

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