1. 점 $(3,\ a)$를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동하였더니 점 $(b,\ -5)$으로 옮겨졌다. 이때 $a+b$의 값은?[1] (단, a, b는 상수이다.) [4.5점]

① -7 ② -5 ③ -3
④ -1 ⑤ 1

2. 두 집합 $A=\{1,\ 3,\ a\}$, $B=\{-5,\ 1,\ b\}$에 대하여 $A\subset B$이고 $B\subset A$일 때, $b-a$의 값은?[2] (단, a, b는 상수이다.) [4.5점]

① 4 ② 5 ③ 6
④ 7 ⑤ 8

3. 집합 $X=\{1,\ 2,\ 3,\ 4\}$에 대하여 두 함수 f, g는 각각 X에서 X로의 함수이다. f가 항등함수, g가 상수함수이고 $f(2)=g(4)$일 때, $f(1)+g(3)$의 값은?[3] [4.5점]

① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

4. 두 집합 $A=\{a,\ b,\ c\}$, $B=\{c,\ d,\ e,\ f\}$에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?[4] [4.6점]

| 보기 |

ㄱ. $a\notin A\cap B$
ㄴ. $n(A\cup B)=7$
ㄷ. $\{e,\ f\}\subset B-A$

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 전체집합 $U=\{x|x$는 12의 양의 약수$\}$에 대하여 조건 p가 $p: x^2-6x<0$일 때, 조건 $\sim p$의 진리집합의 모든 원소의 합은?[5] [4.6점]

① 0 ② 6 ③ 12
④ 18 ⑤ 24

6. x, y, z가 모두 정수일 때, 다음 중 참인 명제는?[6] [4.7점]

① $-1\le x\le 1$이면 $-1<x<1$이다.
② $x>0$ 또는 $y>0$이면 $x+y>0$이다.
③ xy가 짝수이면 x, y는 모두 짝수이다.
④ $x+y$가 홀수이면 x, y는 모두 홀수이다.
⑤ $x^2+y^2=z^2$이면 x, y, z 중 적어도 하나는 3의 배수이다.

7. 다음은 $3m^2-n^2=10$을 만족시키는 정수 m, n이 존재하지 않음을 증명한 것이다.

| 증명 |

$3m^2-n^2=10$을 만족시키는 정수 m, n이 존재한다고 가정하면 $3m^2=n^2+10$이므로 n^2+10은 3의 배수이다.
정수 n이 정수 k에 대하여
(i) $n=$ (가) 일 때
$n^2+10=3(3k^2+3)+1$이므로 n^2+10은 3의 배수가 아니다.
(ii) $n=3k+1$일 때
$n^2+10=3($ (나) $)+2$이므로 n^2+10은 3의 배수가 아니다.
(iii) $n=3k+2$일 때
$n^2+10=3(3k^2+4k+4)+$ (다) 이므로 n^2+10은 3의 배수가 아니다.
(i), (ii), (iii)에 의하여 n^2+10은 3의 배수가 아니므로 가정에 모순이다.
따라서 $3m^2-n^2=10$을 만족시키는 정수 m, n은 존재하지 않는다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(k)$, $g(k)$라 하고, (다)에 알맞은 수를 a라 할 때, $f(a)+g(a)$의 값은?[7] [4.7점]

① 21 ② 23 ③ 25
④ 27 ⑤ 29

8. 직선 $l : y = ax + 2$를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 후, 직선 $y = x$에 대하여 대칭이동한 직선을 l'이라고 하자. 두 직선 l, l'의 교점이 x축 위에 있을 때, 모든 실수 a값의 합은?[8] (단, $a \neq 0$) [4.8점]

① -1 ② $-\frac{1}{2}$ ③ 0
④ $\frac{1}{2}$ ⑤ 1

9. 좌표평면에 직선 $x + 2y = 24$ 위의 제1사분면에 있는 점 $\mathrm{A}(a,\ b)$에서 x축과 y축에 내린 수선의 발을 각각 B와 C라 하자. 삼각형 ABC의 넓이의 최댓값은?[9] [4.9점]

① 12 ② 24 ③ 36
④ 48 ⑤ 60

10. 자연수 x에 대하여 두 조건 p, q가

$$p : |2x - 3| < 6,\ q : a < x < b - 4$$

이고 p는 q이기 위한 필요조건일 때, a의 최솟값과 b의 최댓값의 합은?[10] (단, a, b는 정수이다.) [4.9점]

① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

11. 원 $x^2 + y^2 + 8x + 6y + 23 = 0$을 직선 $ax + by - 1 = 0$에 대하여 대칭이동하였더니 $x^2 + y^2 - 4x - 10y + 27 = 0$이 되었다. $a + b$의 값은?[11] (단, a, b는 상수이고, $b \neq 0$이다.) [5.1점]

① 7 ② 5 ③ 3
④ 1 ⑤ -1

12. 실수 전체의 집합 R의 두 부분집합

$$A=\{x|x^2+3x-18>0\},\ B=\{x|x^2+ax+b\le 0\}$$

이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $A\cup B=R$
(나) $A-B=\{x|x<-6$ 또는 $x>5\}$

$a+b$의 값은?[12.] (단, a, b는 상수이다.) [5.1점]

① -30 ② -29 ③ -15
④ 23 ⑤ 31

13. 전체집합 U에 대하여 세 조건 p, q, r의 진리집합을 각각 P, Q, R이라 할 때, 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $(P\cap Q)\cup(P\cap Q^C)=Q$
(나) $(P\cup R)\cap(P\cup R^C)=P\cap R$

옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?[13.] [5.3점]

| 보기 |

ㄱ. $p\rightarrow q$
ㄴ. $\sim r\rightarrow\sim q$
ㄷ. (p이고 r)$\rightarrow p$
ㄹ. p 또는 $r\rightarrow q$

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

14. 회원 수가 100명인 어느 안전 동아리의 모든 회원은 소방 안전 교육, 재난 안전 교육, 심폐 소생 교육 중 적어도 하나의 교육을 받았다. 소방 안전 교육, 재난 안전 교육, 심폐 안전 교육을 받은 회원이 각각 52명, 38명, 47명이고, 세 교육을 모두 받은 회원이 6명일 때, 하나의 교육만 받은 회원 수는?[14.] [5.3점]

① 48 ② 52 ③ 56
④ 60 ⑤ 69

15. 전체집합 U의 두 부분집합 A, B에 대하여

$$A^C\cap B^C=\{1,\ 10\}$$
$$A\cup B^C=\{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 10\}$$
$$(A^C\cap B)\cup(B^C\cap A)=\{2,\ 3,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9\}$$

일 때, 다음 조건을 만족시키는 집합 X의 개수는?[15.] [5.5점]

(가) $A\cap X=\varnothing$
(나) $B-A\subset X\subset U$

① 4 ② 8 ③ 16
④ 32 ⑤ 64

16. 두 조건 p, q에 대하여 p가 q이기 위한 충분조건이지만 필요조건이 아닌 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?[16.] (단, x, y는 실수이다.) [5.6점]

| 보기 |

ㄱ. $p : |x| < |y|$ $q : x^2 < y^2$

ㄴ. $p : x = y = z$ $q : (x-y)(y-z) = 0$

ㄷ. $p : x < y < z$ $q : |x-y| < |x-z|$

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ

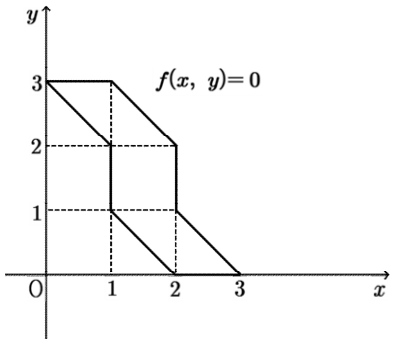
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 좌표평면 위에 두 점 $\mathrm{A}(3,\ -5)$, $\mathrm{B}(-1,\ 3)$와 제1사분면 위의 점 C를 꼭짓점으로 하고 넓이가 40인 삼각형이 있다. 삼각형 ABC의 둘레의 길이의 최솟값이 $p+q\sqrt{5}$일 때, $p-q$의 값은?[17.] (단, p, q는 유리수이다.) [5.7점]

① 16 ② 17 ③ 18

④ 19 ⑤ 20

18. 좌표평면에서 방정식 $f(x,\ y)=0$이 나타내는 도형이 그림(↘)과 같다. 방정식 $f(3-y,\ x-2)=0$이 나타내는 도형의 넓이가 직선 $y=-x+k$에 의해 이등분될 때, 상수 k의 값은?[18.] [5.7점]



① 1 ② $\frac{3}{2}$ ③ 5

④ $\frac{11}{2}$ ⑤ 6

[논술형 1] 두 함수 $f(x)=-x+2$, $g(x)=kx+k^2-5$가 $f \circ g = g \circ f$를 만족시킬 때, 양수 k의 값을 구하고, 그 풀이 과정을 서술하시오.[19] [6.0점]

[논술형 2] 세 다항함수

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

$g(x)=x^2+3x+k$

$h(x)=x+2$

가 있다. x에 대한 방정식 $f(g(h(x)))=f(x)$의 서로 다른 실근의 개수가 2가 되도록 하는 정수 k의 개수를 구하고, 그 풀이 과정을 서술하시오.[20] [6.0점]