

1. 다음 중 옳은 것은?

①  $n(\{\emptyset\}) = 0$

②  $n(\{2\}) = 2$

③  $n(\{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}) = 6$

④  $n(\{x \mid x \text{는 } 2 < x < 3 \text{인 자연수}\}) = 1$

⑤  $n(\{1, 3, 5\}) - n(\{3\}) = 2$

**2.** 집합  $A = \{2, 3, 5, 7\}$  의 부분집합 중 원소 2를 반드시 포함하고 3을 포함하지 않는 부분집합의 개수는?

① 1개

② 2개

③ 3개

④ 4개

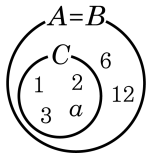
⑤ 5개

3. 다음 벤 다이어그램을 보고,  $a$ ,  $b$ 의 값을 구하여라.

$$A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$$

$$B = \{1, 2, 3, 4, b, 12\}$$

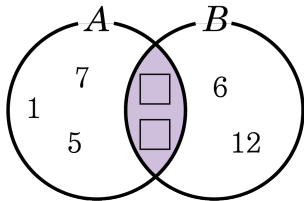
$$C = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{보다 작은 자연수}\}$$



➤ 답:  $a =$  \_\_\_\_\_

➤ 답:  $b =$  \_\_\_\_\_

4. 두 집합  $A = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$ ,  $B = \{3, 6, 9, 12\}$  를 벤 다이어그램으로 나타낼 때,  $\square$  안에 알맞은 수를 쓰시오.



> 답: \_\_\_\_\_

> 답: \_\_\_\_\_

5. 다음은 경화의 수학일기 중 일부이다. 다음 중 잘못된 것을 골라라.

오늘은 집합  $A$  가 집합  $B$  의 부분집합일 때, 두 집합사이의 관계를 표현하는 다양한 방법들을 배웠다.

㉠  $A - B = \emptyset$

㉡  $A \cap B = A$

㉢  $A^c \cap B = \emptyset$

㉤  $B^c \subset A^c$

㉥  $A \cup B = B$



답: \_\_\_\_\_

6. 전체 집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$  의 두 부분집합  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  
 $B = \{1, 3, 5, 7\}$  에 대하여  $A^c \cap B^c$  를 구하면?

①  $\{1, 3\}$

②  $\{2, 4\}$

③  $\{3, 5\}$

④  $\{4, 8\}$

⑤  $\{6, 8\}$

7. 학생 35명 중에서 인라인 스케이트 인터넷 동호회에 가입한 학생은 20명, 댄스 스포츠 인터넷 동호회에 가입한 학생은 17명, 두 곳 모두 가입하지 않은 학생이 8명이다. 이때 인라인 스케이트나 댄스 스포츠 인터넷 동호회에 가입한 학생 수를 구하여라.



답:

명

8. 다음 명제 중에서 그 부정이 참인 것을 모두 고르면?

①  $2 < \sqrt{6} \leq 3$

② 2는 소수가 아니다.

③  $2 > 3$  또는  $3 \leq 5$

④  $2 \leq \sqrt{3} < 3$

⑤ 24는 4와 6의 공배수이다.



9. 양수  $a, b$ 에 대하여  $\frac{4a+9b}{6\sqrt{ab}}$ 의 최솟값은?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

**10.** 두 집합  $X = \{0, 1, 2\}$ ,  $Y = \{-1, 0, 1, 2\}$ 에 대하여  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수  $f$ 가  $f(x) = 2x^2 - 3x$  일 때, 함수  $f$ 의 치역을 구하면?

①  $\{-1, 1\}$

②  $\{-1, 0, 1\}$

③  $\{0, 1, 2\}$

④  $\{-1, 0, 2\}$

⑤  $\{-1, 0, 1, 2\}$

11. 10 보다 크고 20 보다 작은 자연수 중에서 4 의 배수의 집합을  $A$  라고 할 때, 다음 중 옳은 것은?

①  $10 \in A$

②  $14 \in A$

③  $16 \notin A$

④  $18 \notin A$

⑤  $20 \in A$

12. 집합  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{x \mid x^2 - 4x + 3 = 0\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 양의 약수}\}$  일 때, 집합  $A, B, C$  사이의 포함 관계를 옳게 나타낸 것은?

①  $A \subset B \subset C$

②  $B \subset A \subset C$

③  $B \subset C \subset A$

④  $C \subset A \subset B$

⑤  $C \subset B \subset A$

**13.** 두 집합  $A = \{3, 4, a + 1\}$ ,  $B = \{a, 5, 6\}$  에 대하여  $A \cap B = \{4, 5\}$  일 때,  
집합  $A \cup B$  의 원소의 합을 구하여라.



답: \_\_\_\_\_

14. 두 집합  $A, B$  에 대하여  $n(A) = 52$ ,  $n(A \cup B) = 87$ ,  $A \cap B = \emptyset$  일 때,  
 $n(B)$  의 값을 구하여라.



답: \_\_\_\_\_

15. 두 집합  $A = \{1, 2, 4, 8\}$ ,  $B = \{2, 4, 5, 8\}$  에 대하여  $(A \cup B) - (A \cap B)$  는?

①  $\{1\}$

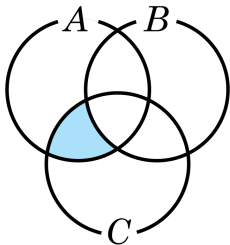
②  $\{5\}$

③  $\{8\}$

④  $\{1, 5\}$

⑤  $\{1, 8\}$

16. 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



①  $A \cup B \cup C$

②  $C - (A \cup B)$

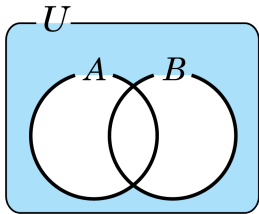
③  $(A \cup C) - B$

④  $(B \cup C) - A$

⑤  $(A \cap C) - B$



17. 다음 벤 다이어그램에서  $n(U) = 40$ ,  $n(A) = 20$ ,  $n(B) = 18$ ,  $n(A \cap B) = 5$  일 때, 색칠한 부분이 나타내는 집합의 원소의 개수를 구하여라.



답: \_\_\_\_\_

개

18. 다음 중  $p$ 가  $q$ 이기 위한 필요충분조건인 것은? ( $a, x, y, z$ 는 모두 실수)

①  $p : a < b, \quad q : |a| < |b|$

②  $p : 2x + 3 = 5, \quad q : x^2 - 2x + 1 = 0$

③  $p : a > 3, \quad q : a^2 > 9$

④  $p : x > 0 \text{ 이고 } y > 0, \quad q : x + y > 0$

⑤  $p : xy = yz, \quad q : x = z$

**19.**  $x > y > 0$ 인 실수  $x, y$ 에 대하여  $\frac{x}{1+x}, \frac{y}{1+y}$ 의 대소를 비교하면?

①  $\frac{x}{1+x} < \frac{y}{1+y}$

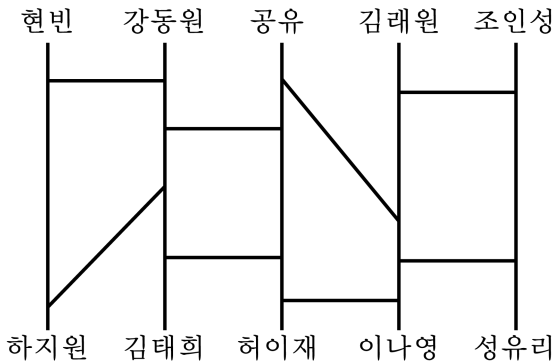
②  $\frac{x}{1+x} \leq \frac{y}{1+y}$

③  $\frac{x}{1+x} > \frac{y}{1+y}$

④  $\frac{x}{1+x} \geq \frac{y}{1+y}$

⑤  $\frac{x}{1+x} = \frac{y}{1+y}$

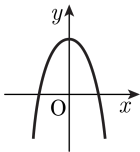
20. 남녀 혼성 장기자랑에 참여한  $H$  남고 남학생 5명과  $S$  여고 여학생 5명이 파트너를 정하려고 한다. 남녀 한 명도 빠짐없이 팀을 이루기 위한 방법으로 사다리타기로 파트너를 정하기로 하였다. 현빈과 김태희가, 강동원과 이나영이, 공유와 성유리가, 김래원과 허이재가 짝을 이루었다면 남은 조인성의 파트너는 누구인가?



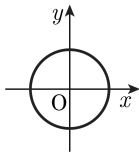
- ① 하지원                      ② 성유리                      ③ 이나영  
④ 허이재                      ⑤ 김태희

21. 다음 중 함수의 그래프인 것은?

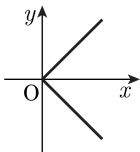
①



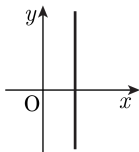
②



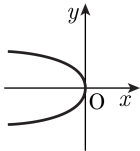
③



④



⑤



**22.** 이차함수  $f(x) = x^2 - x$  가 있다. 함수  $f : X \rightarrow X$  가 일대일대응이 되도록 하는 집합  $X$  는  $X = \{x|x \geq k\}$  이다. 이 때,  $k$  의 값은 얼마인가?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

**23.** 두 집합  $X = \{-2, -1, 0, 1\}$ ,  $Y = \{1, 2, 3\}$  에 대하여  $X$  에서  $Y$  로의 상수함수의 개수를 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

**24.** 두 함수  $f(x) = 3x + 1$ ,  $g(x) = 4x + a$ 에 대하여  $(g \circ f)(x) = 12x + 7$ 이 성립할 때, 상수  $a$ 의 값은?

①  $-3$

②  $-1$

③  $1$

④  $3$

⑤  $5$



**25.** 두 함수  $f(x) = -3x + k$ ,  $g(x) = 2x + 4$ 에 대하여,  $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$ 가 성립하도록 하는  $k$ 의 값은 얼마인가?

①  $-16$

②  $-14$

③  $-6$

④  $-4$

⑤  $-2$

**26.** 두 함수  $f(x) = x + 2$ ,  $g(x) = 2x - 3$  일 때, 합성함수  $g \circ f$  의 역함수  $(g \circ f)^{-1}(x)$  를 구하면 무엇인가?

①  $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$

②  $y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$

③  $y = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$

④  $y = -\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$

⑤  $y = \frac{1}{2}x + 1$

**27.** 일차함수  $f(x)$  가  $f(1) = -1$ ,  $f^{-1}(3) = 2$  일 때,  $2f^{-1}(1)$  의 값을 구하여라.



답: \_\_\_\_\_

28. 다음 두 조건  $p, q$  에 대하여 ' $\sim p$  또는  $q$ '의 부정은?

$$p : -1 < x \leq 3, \quad q : 0 < x \leq 2$$

①  $-1 < x \leq 0$  또는  $2 < x \leq 3$

②  $-1 < x < 0$  또는  $2 \leq x \leq 3$

③  $-1 < x \leq 3$

④  $0 < x \leq 2$

⑤  $x$ 는 모든 실수

**29.** 두 조건  $p, q$  를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$  라 하고,  $P \cap Q = P$  일 때,  
다음 중 참인 명제는?

①  $p \rightarrow \sim q$

②  $q \rightarrow p$

③  $\sim p \rightarrow q$

④  $q \rightarrow \sim p$

⑤  $\sim q \rightarrow \sim p$

30. 다음 보기의 명제 중 ‘역’과 ‘대우’가 모두 참인 명제를 모두 고르면?

㉠ 자연수  $n$ 에 대하여  $n^2$ 이 홀수이면  $n$ 도 홀수이다.

㉡ 실수  $x, y$ 에 대하여  $x + y > 2$ 이면  $x > 1$  또는  $y > 1$ 이다.

㉢  $\triangle ABC$ 에서  $\angle A = \angle B$ 이면  $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이다.

① ㉠

② ㉡

③ ㉠, ㉡

④ ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

31. 「 $a, b$ 가 정수일 때,  $ab$ 가 짝수이면  $a$  또는  $b$ 는 짝수이다.」라는 명제를 다음과 같이 증명하려고 한다.

주어진 명제의 대우를 쓰면「 $a, b$ 가 정수일 때,  $a, b$ 가 모두 홀수이면  $ab$ 도 홀수이다.」와 같다. 여기서  $a, b$ 를  $a = 2k + 1$ ,  $b = 2l + 1$  (단,  $k, l$ 은 정수)로 놓으면  $ab = (2k + 1)(2l + 1) = 4kl + 2k + 2l + 1 = 2(2kl + k + l) + 1$   $k, l$ 은 정수이므로  $2kl + k + l$ 도 (㉠)이다. 그러므로  $ab$ 는 (㉡)이다.

따라서, 주어진 명제의 대우가 (㉢)이므로 주어진 명제도 (㉣)이다.

이 때, ( )안에 알맞은 것을 ㉠, ㉡, ㉢ 순서대로 바르게 나타낸 것은?

① 짝수, 정수, 참

② 홀수, 홀수, 거짓

③ 정수, 홀수, 참

④ 홀수, 짝수, 거짓

⑤ 정수, 짝수, 참

**32.** 다음 중 두 조건  $p, q$ 에 대하여  $p$ 가  $q$ 이기 위한 필요조건만 되는 것은? (단,  $x, y$ 는 실수,  $A, B$ 는 집합이다.)

①  $p : x^2 - 4x + 4 = 0, q : x^2 - 3x + 2 = 0$

②  $p : x$ 는 8의 양의 약수,  $q : x$ 는 6의 양의 약수

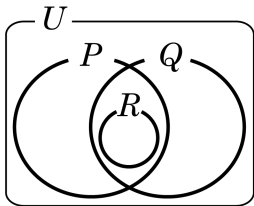
③  $p : |x| < 1, q : x^2 - 1 < 0$

④  $p : |x + y| = |x| + |y|, q : x = y$

⑤  $p : A - B = A, q : A \cap B = \phi$



33. 전체집합  $U$ 에 대하여 세 조건  $p, q, r$ 를 만족하는 집합을 각각  $P, Q, R$ 라 하자. 이 집합의 포함 관계가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것은?



- ①  $r$ 는  $p$  또는  $q$  이기 위한 필요조건이다.
- ②  $\sim r$ 는  $\sim p$  또는  $\sim q$  이기 위한 충분조건이다.
- ③  $r$ 는  $p$  이고  $q$  이기 위한 충분조건이다.
- ④  $r$ 는  $p$  이고  $q$  이기 위한 필요충분조건이다.
- ⑤  $\sim r$ 는  $p$  이고  $\sim q$  이기 위한 충분조건이다.

34. 세 조건  $p, q, r$ 에 대하여  $q$ 는  $p$ 의 필요조건,  $q$ 는  $r$ 의 충분조건이고  $r$ 는  $p$ 의 충분조건이다. 이 때,  $p$ 는  $r$ 이기 위한 무슨 조건인지 구하여라.



답:

\_\_\_\_\_ 조건

**35.** 실수  $x, y$ 가  $x^2 + y^2 = 5$ 를 만족할 때,  $x + 2y$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 한다. 이 때,  $M - m$ 의 값을 구하여라.



답:

\_\_\_\_\_

**36.** 넓이가  $a$ 인 삼각형  $ABC$ 의 내부에 한 점  $P$ 에 대하여  $\triangle PAB$ ,  $\triangle PBC$ ,  $\triangle PCA$ 의 넓이를 각각  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ 이라 할 때  $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2$ 의 최솟값은?

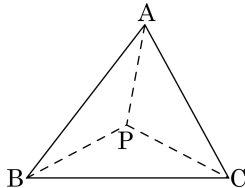
①  $\frac{a^2}{3}$

②  $a^2$

③  $\sqrt{3}a^2$

④  $3a^2$

⑤  $3\sqrt{3}a^2$



**37.** 두 함수  $f(x) = x - 1$ ,  $g(x) = x^2 + 4$  에 대하여  $(f \circ (g \circ f))(x) = 18$  을 만족하는 실수  $x$  의 값들의 합은?

①  $-2$

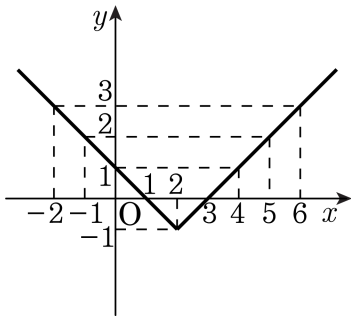
②  $-1$

③  $0$

④  $1$

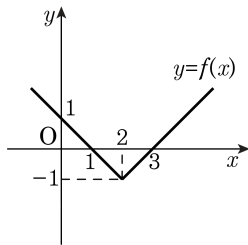
⑤  $2$

38. 함수  $y = f(x)$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 방정식  $f(f(x)) = 0$  의 모든 근의 합을 구하여라.



답: \_\_\_\_\_

39. 함수  $f(x) = |x - 2| - 1$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고른 것은 무엇인가?



보기

- ㉠  $f(0) = 0$
- ㉡  $f(x) = 0$  이면  $x = 1$  또는  $x = 3$
- ㉢  $f(x) < 0$  이면  $1 < x < 3$
- ㉤  $a < b < 2$  이면  $f(a) > f(b)$

① ㉠, ㉡

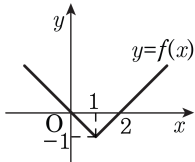
② ㉠, ㉡, ㉢

③ ㉠, ㉡, ㉤

④ ㉡, ㉢, ㉤

⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉤

40. 함수  $y = f(x)$  의 그래프가 다음의 그림과 같을 때,  $f(x)$  는?



①  $f(x) = |x + 1| + 1$

②  $f(x) = |x + 1| - 1$

③  $f(x) = |x - 1| + 1$

④  $f(x) = |x - 1| - 1$

⑤  $f(x) = -|x - 1| + 1$



41. 집합  $A = \{0, 1, 2, 3\}$  를 조건제시법으로 나타낸 것 중 옳지 않은 것은?

①  $A = \{x \mid 0 \leq x \leq 3 \text{인 정수}\}$

②  $A = \{x \mid -1 < x \leq 3 \text{인 정수}\}$

③  $A = \{x \mid x \text{는 자연수를 4로 나눈 나머지}\}$

④  $A = \{x \mid 0 \leq x < 4 \text{인 수}\}$

⑤  $A = \{x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{7}{2} \text{인 정수}\}$

42. 다음 집합 중에서 무한집합인 것을 모두 고르면?

①  $\{x \mid x \text{는 } 5 \text{의 배수}\}$

②  $\{x \mid x \text{는 } 100 \text{이하의 홀수}\}$

③  $\{x \mid x \text{는 } x \geq 5 \text{인 수}\}$

④  $\{x \mid x \text{는 } 0 < x < 1 \text{인 분수}\}$

⑤  $\{x \mid x \text{는 } 6 < x < 7 \text{인 자연수}\}$

**43.** 세 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ ,  $X = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ 에 대하여  $A \subset X \subset B$  일 때,  $n$ 의 최댓값과 최솟값의 차를 구하여라.



답: \_\_\_\_\_

44. 진수네 반에서 동생이 있는 학생은 모두 25 명이다. 이 중에서 남동생이 있는 학생이 18 명, 여동생이 있는 학생이 15 명이었다. 남동생과 여동생이 모두 있는 학생은 몇 명인지 구하여라.



답:

명

45.  $U = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{ 이하의 자연수}\}$  에 대하여  
 $A = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$  일 때,  $(A - B)^c$  의 원소의 합을 구하여라.



답: \_\_\_\_\_

46. 임의의 두 집합  $A, B$ 에 대하여 연산  $\star$ 를  $A \star B = (A \cup B) - (A \cap B)$ 라고 정의할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $A \star U = A$

②  $A \star A = \emptyset$

③  $\{a, b\} \star \{c, d\} = \{a, b, c, d\}$

④  $(A \cap B) \star (A \cap C) = A \cap (B \star C)$

⑤  $\emptyset \star A = A$

47. 다음은 “실수를 계수로 갖는 세 개의 이차방정식  $ax^2 + 2bx + c = 0$ ,  $bx^2 + 2cx + a = 0$ ,  $cx^2 + 2ax + b = 0$  중 적어도 하나는 실근을 갖는다”는 것을 증명한 것이다. 위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞는 부등호를 차례대로 쓰면?

증명

주어진 방정식이 모두 허근을 갖는다고 가정하면

$$b^2 - ac \text{ (가) } 0, c^2 - ab \text{ (가) } 0, a^2 - bc \text{ (가) } 0$$

세 식을 같은 변끼리 더하면

$$a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ac \text{ (나) } 0$$

좌변을 변형하면

$$a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ac \\ = \frac{1}{2} \{ (a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2 \} \text{ (다) } 0 \cdots \textcircled{㉠}$$

그런데  $a, b, c$ 는 실수이므로

$$(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2 \text{ (다) } 0 \cdots \textcircled{㉡}$$

따라서, ㉡은 ㉠에 모순이므로 세 방정식 중 적어도 하나는 실근을 갖는다.

①  $<, <, \geq$

②  $<, <, >$

③  $<, >, <$

④  $\geq, \geq, \leq$

⑤  $\geq, \leq, \geq$

48. 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f(x)$ 가 임의의 양수  $a, b$ 에 대하여  $f(ab) = f(a) + f(b)$  인 관계를 만족시킬 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $f(1) = 1$

②  $f(a) + f\left(\frac{1}{a}\right) = 0$

③  $f(a^2) = 2f(a)$

④  $f(a^n) = nf(a)$

⑤  $x > 1$  일 때,  $f(x) < 0$  이면  $f(x)$ 는 감소함수이다.



49. 세 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ ,  $h(x)$  가  $(f \circ g)(x) = 2x - 3$ ,  $h(x) = 2x + 1$  을 만족할 때,  $(h^{-1} \circ g^{-1} \circ f^{-1})(3)$  의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

50. 함수  $f(x)$  는 모든 함수  $h(x)$  에 대하여  $(h \circ f \circ g)(x) = h(x)$  를 만족시키고,  $g(x) = 3x + 1$  일 때,  $f(7)$  의 값을 구하여라.



답: \_\_\_\_\_