1. 다음 중 옳은 것은?

① $n(\varnothing) = n(\{0\})$

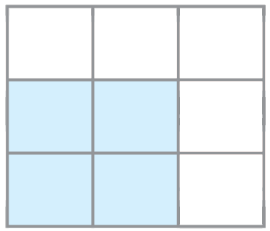
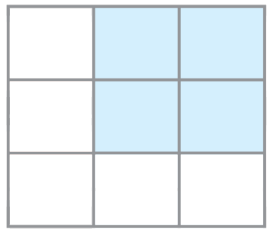
② $n(\{1, 2, 4\}) - n(\{1, 4\}) = 2$

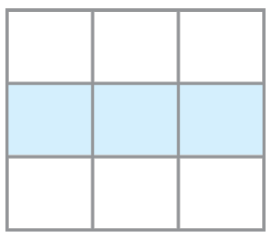
③ $n(\{4\}) = 4$

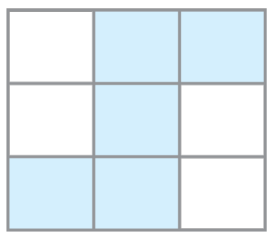
④ $n(\{x|x\text{는 } 40 \text{ 이하의 짝수}\}) = 40$

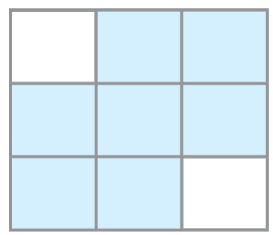
⑤ $n(\{x|x\text{는 } 2 < x < 4\text{인 홀수}\}) = 1$

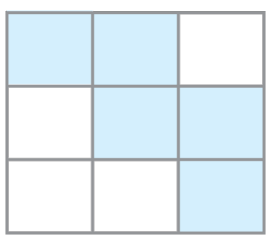
2. 두 집합 A, B 가 아래의 표를 만족하도록 ㉠에 적절한 그림을 고르면?

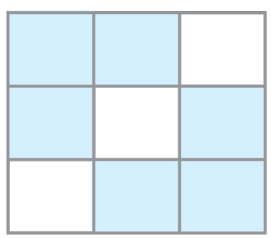
A	B	$A \cup B$
		㉠

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

3. 전체집합 $U = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A - B = \{3\}, B - A = \{5\}, A^c \cap B^c = \{7, 9\}$ 일 때, $A \cap B$ 는?

① $\{1\}$ ② $\{3\}$ ③ $\{1, 3\}$

④ $\{1, 3, 5\}$ ⑤ $\{1, 5\}$

4. 전체집합 U의 두 부분집합 A, B에 대하여 $A = \{3,\ 4,\ 5,\ 6\}$, $(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = \{3, 5, 7\}$ 일 때, 집합 B를 구하면?

① $\{4,\ 6\}$ ② $\{4,\ 5,\ 6\}$ ③ $\{4,\ 6,\ 7\}$

④ $\{5,\ 6,\ 7\}$ ⑤ $\{4,\ 5,\ 6,\ 7\}$

5. 전체집합 $U = \{x|x\text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{x|x\text{는 } 8\text{의 약수}\}, B = \{2, 4, 6\}$ 에 대하여 다음 중 옳은 것은?

① $n(A - B) = 2$

② $n(A \cap B) = 1$

③ $n(B \cap A^c) = 2$

④ $n(B^c) = 2$

⑤ $n((A \cup B)^c) = 1$

6. 40명의 학생 중에서 수학을 선택한 학생이 20명, 국어를 선택한 학생이 17명이었다. 수학과 국어를 모두 선택한 학생이 5명 이상일 때, 수학과 국어 중 적어도 하나를 선택한 학생은 최대 a 명이고, 최소 b 명이다. 이때, $a+b$ 의 값은?

① 20 ② 32 ③ 37 ④ 47 ⑤ 52

7. p_n 이 다음과 같을 때, $f(p_n) = 1$ (p_n이 명제이면) $f(p_n) = -1$ (p_n이 명제가 아니면) 로 정의한다. 이 때, $f(p_1) + f(p_2) + f(p_3)$ 의 값을 구하면? (단, $n = 1, 2, 3$)

$p_1 : x^2 - x - 2 = 0$
$p_2 :$ 16의 양의 약수는 모두 짝수이다.
$p_3 : \sqrt{3}$ 은 유리수이다.

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

8. 다음 명제 중 참인 것은?

① p 가 소수이면 $\sqrt{p}$는 무리수이다.

② $x < y$이면 $\frac{1}{x} > \frac{1}{y}$ 이다. (단, $x \neq 0, y \neq 0$)

③ $\triangle ABC$가 직각삼각형이면 $\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{AC}^2$ 이다.

④ $a + b$가 짝수이면 a, b는 짝수이다.

⑤ 12와 18의 공약수는 9의 약수이다.

9. 다음 명제의 이가 참이 아닌 것은?

① 실수 a, b, c 에 대하여 $ac = bc$ 이면 $a = b$ 이다.

② 두 집합 A, B 에 대하여 $A \subset B$ 이면 $A \cap B = A$ 이다.

③ 실수 x, y 에 대하여 $x > 1$, $y > 1$ 이면 $xy > 1$, $x + y > 2$ 이다.

④ 대각선이 직교하면 마름모이다.

⑤ 두 각이 같으면, $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이다.

10. 다음은 '$a,\ b,\ c$ 가 자연수일 때, $a^2+b^2=c^2$ 이면 a, b 중 적어도 하나는 3의 배수이다.' 임을 증명한 것이다.

> a, b 가 모두 (가)가 아니라고 가정하면, $a=3m\pm1, b=3n\pm1$ (단, m, n 은 자연수)로 놓을 수 있다. 이 때, $a^2+b^2=3M+$(나) (단, M 은 자연수) $\cdots$ ㉠
> 또, $c=3l,\ 3l\pm1$ (단, l 은 자연수)라 하면, $c^2=3M'$ 또는 $c^2=3M''+$(다) (단, M', M'' 은 자연수)가 되어 ㉠의 $3M+$(나)의 꼴로는 쓸 수 없다. 따라서, 모순이므로 a, b 중 적어도 하나는 3의 배수이어야 한다.

위의 증명 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 차례로 적으면?

① 자연수, 1, 2
② 자연수, 2, 1
③ 3 의 배수, 1, 2
④ 3 의 배수, 2, 1
⑤ 3 의 배수, 2, 2

11. 다음 보기중 조건 p 가 조건 q 이기 위한 필요충분조건이 되는 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $p : xy > 0,\ q : |x| + |y| = |x + y|$

㉡ $p : xy < 0,\ q : |x| + |y| > |x + y|$

㉢ $p : xy \le 0,\ q : ||x| - |y|| = |x + y|$

㉣ $p : x^2 > y^2,\ q : x^3 > y^3$

㉤ p : 임의의 실수 a 에 대하여 $ax + y = 0$,
q : $|x| + |y| = 0$

① ㉠, ㉡, ㉢ ② ㉠, ㉢, ㉣ ③ ㉡, ㉢, ㉣

④ ㉡, ㉢, ㉤ ⑤ ㉡, ㉢, ㉣, ㉤

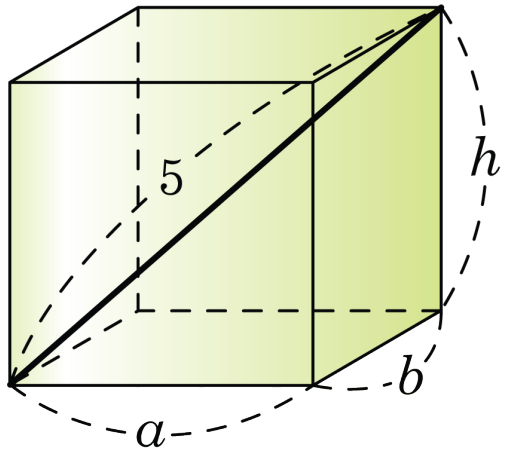
12. 세 조건 a, b, c 를 만족하는 값들의 집합을 각각 A, B, C 라고 할 때, $A = \{2p\}$, $B = \left\{p^2 + 1,\ 4\right\}$, $C = \{4,\ 2p + 1\}$ 이다. a 가 b 이기위한 충분조건이고, b 는 c 이기위한 필요충분조건일 때, p 의 값은?

① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

13. $x > 0,\ y > 0$ 일 때, $\left(x + \frac{9}{y}\right)\left(y + \frac{1}{x}\right)$ 의 최솟값을 구하면?

① 16 ② 14 ③ 12 ④ 10 ⑤ 8

14. 코시-슈바르츠 부등식 $(a^2+b^2+c^2)(x^2+y^2+z^2) \geq (ax+by+cz)^2$을 이용하여 가로, 세로, 높이가 각각 a, b, h이고, 대각선의 길이가 5인 직육면체에서 모든 모서리의 길이의 합의 최댓값을 구하면?



① $5\sqrt{3}$ ② $4\sqrt{5}$ ③ $20\sqrt{3}$

④ $25\sqrt{5}$ ⑤ $24\sqrt{6}$

15. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, \cdots, 100\}$의 부분집합 중에서 다음의 두 조건을 만족하고, 원소의 개수가 가장 적은 집합을 A라 할 때 $n(A)$를 구하면?

㉠ $2 \in A$

㉡ $m,\ n \in A$ 이고, $mn \in U$ 이면 $mn \in A$ 이다.

① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 16

16. 다음을 만족하는 집합을 조건제시법으로 알맞게 나타내지 <u>않은</u> 것을 고르면?

> 3 개의 홀수와 1 개의 짝수로 이루어져있다.
> 원소들은 각각 2 개의 약수만을 가진 수이다.
> 원소는 10 미만의 자연수이다.

① $\{x \mid x$는 7 미만의 소수$\}$

② $\{x \mid x$는 7 이하의 소수$\}$

③ $\{x \mid x$는 9 미만의 소수$\}$

④ $\{x \mid x$는 9 이하의 소수$\}$

⑤ $\{x \mid x$는 10 미만의 소수$\}$

17. 집합 A, B, C, D, E 의 관계가 보기와 같을 때, 다음 중 옳은 것은?

보기

$A \subset C$, $B \subset C$, $C \subset E$, $D \subset E$

① 집합 A 는 집합 B 의 부분집합이다.

② 집합 B 는 집합 D 의 부분집합이다.

③ $D \subset C$ 이면, $B \subset D$ 이다.

④ $E \subset D$ 이면, $A \subset D$ 이다.

⑤ 집합 B 와 집합 E 는 같을 수 없다.

18. 공집합이 아닌 두 집합 A, B 에 대하여 집합 A 의 부분집합의 개수가 집합 B 의 부분집합의 개수보다 8 개 더 많을 때, $n(A) - n(B)$ 의 값을 구한 것은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 7 ⑤ 9

19. 다음 [보기]에서 옳은 것을 모두 고르면?

보기

㉠ $n(\{0\}) = 0$ ㉡ $\phi \subset \{\varnothing\}$ ㉢ $4 \subset \{1,\ 2\}$

㉣ $0 \subset \{0\}$ ㉤ $0 \in \varnothing$ ㉥ $0 \notin \varnothing$

① ㉡,㉥ ② ㉡,㉤ ③ ㉠,㉡ ④ ㉢,㉤ ⑤ ㉤,㉦

20. 축구공을 가지고 있는 학생은 15 명, 농구공을 가지고 있는 학생은 10 명, 둘 다 가지고 있는 학생이 3 명일 때, 축구공 또는 농구공을 가지고 있는 학생은 몇 명인가?

① 21 명 ② 22 명 ③ 23 명 ④ 24 명 ⑤ 25 명

21. 세 집합 $A = \{x|x\text{는 } 20 \text{ 이하의 } 3\text{의 배수}\}$,

$B = \{x|x\text{는 } 12\text{의 약수}\}$,

$C = \{x|x\text{는 } 20 \text{ 이하의 홀수}\}$

에 대하여 $C - (A \cap B)$ 로 알맞은 것은?

① $\{5, 7, 11, 13, 17, 19\}$

② $\{1, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$

③ $\{1, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$

④ $\{1, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 19\}$

⑤ $\{1, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$

22. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $B = \{1, 3, 4\}$, $A^C \cap B = \{4\}$ 일 때, 집합 A 가 될 수 있는 모든 집합의 개수는?

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

23. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A - B = \varnothing$ 일 때, $A = \{1, 2, 3, 6\}$ 이라면 집합 B 로 알맞지 <u>않은</u> 것은?

① $B = \{1, 2, 3, 6, 8\}$

② $B = \{1, 2, 3, 6, 7, 8\}$

③ $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8\}$

④ $B = \{1, 2, 3, 5, 7, 8\}$

⑤ $B = \{1, 2, 3, 6, 7, 8, 9\}$

24. 자연수 n 의 양의 배수의 집합을 A_n 이라 할 때, 다음 <보기> 에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, m, n 은 자연수)

보기

㉠ $A_5 \cap A_7 = \varnothing$

㉡ $A_4 \cup A_6 = A_4$

㉢ m, n이 서로소이면 $A_m \cap A_n = A_{mn}$

㉣ $m = kn$(k는 양의 정수) 이면 $A_m \subset A_n$

① ㉠, ㉡, ㉣ ② ㉠, ㉢ ③ ㉠, ㉢, ㉣

④ ㉡, ㉢, ㉣ ⑤ ㉢, ㉣

25. 세 조건 p, q, r의 진리집합을 각각 P, Q, R라 하면 $P \cup Q = P,\ P \cap R = \phi$ 인 관계가 성립한다. 이 때, 다음 중 반드시 참이라고 할 수 <u>없는</u> 것은?

① $p \rightarrow \sim r$ ② $\sim p \rightarrow \sim q$ ③ $q \rightarrow r$

④ $q \rightarrow \sim r$ ⑤ $r \rightarrow \sim p$

26. 두 조건 p_n, $q_n (n = 1,\ 2)$에 대하여 $P_n = \{x|x$는 p_n을 만족한다.$\}$, $Q_n = \{x|x$는 q_n을 만족한다.$\}$ 이고, p_1 은 p_2이기 위한 필요조건, q_n 은 p_n이기 위한 충분조건일 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $P_1 \cap P_2 = P_2$

② $P_1 \cap Q_1 = Q_1$

③ $(P_1 \cup Q_1) \cup P_2 = P_1$

④ $(P_1 \cup Q_1) \cap P_2 = P_2$

⑤ $(P_1 \cap Q_1) \cup Q_2 = Q_1$

27. $A = \{1,\ 2,\ 4\}$ 에 대하여
$B = \{x \mid x = a \times b,\ a \in A,\ b \in A\}$ 일 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $5 \notin B$ ② $8 \in B$ ③ $\{16\} \notin B$

④ $A = B$ ⑤ $A \subset B$

28. 13^n (n 은 자연수)의 일의 자리 수의 모임을 집합 A 라 할 때, 집합 A 의 부분집합의 개수를 a, 집합 A 의 원소의 합을 b 라 하면 $a+b$ 의 값은?

① 30 ② 34 ③ 36 ④ 38 ⑤ 40

29. 집합 $S = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\}$의 부분집합 중에서 홀수가 하나만 속하는 것을 $A_1,\ A_2,\ A_3, \cdots, A_n$이라 하고, $A_k (k = 1,\ 2, \cdots, n)$의 원소의 합을 S_k라고 할 때, $S_1 + S_2 + S_3 + \cdots + S_n$의 값은?

① 216 ② 240 ③ 672 ④ 696 ⑤ 728

30. 두 집합 P, Q 에 대하여 집합의 연산 $\triangle$ 을 $X \triangle Y = (X - Y) \cup (Y - X)$ 로 약속할 때, $A = \{1,\ 2,\ 4,\ 8\}$, $B = \{2, 4, 8\}$, $C = \{4, a\}$ 에 대하여 다음과 같다면 a 의 값은?

$$(A \triangle B) \triangle C = \{1, 4, 9\}$$

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

31. $a>0,\ b>0,\ c>0,\ a^2=b^2+c^2,\ b+c\le ka$ 를 만족하는 양의 상수 k 의 최솟값은?

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

32. $x<0$인 실수 x에 대하여 $f(x)$가 $2f(x)=\frac{1}{x}+f\left(\frac{1}{x}\right)$를 만족할 때, $f(x)$의 최댓값은?

① $-\frac{2\sqrt{2}}{3}$ ② $-\frac{\sqrt{2}}{3}$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{3}$

④ $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ ⑤ $\frac{4\sqrt{2}}{3}$

33. $a,\ b$가 양의 상수이고, $x,\ y$가 $\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1$을 만족하면서 변할 때, $x+y$의 최댓값은?

① a^2 ② b^2 ③ $\sqrt{a^2+b^2}$

④ a^2+b^2 ⑤ $\dfrac{1}{\sqrt{a^2+b^2}}$