1. 세 조건 p, q, r 을 만족하는 집합을 각각 P, Q, R 이라 하고, $P \cap R = Q$ 인 관계가 성립한다고 할 때, 다음 중 참인 명제는?

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

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

2. n 이 100보다 작은 자연수일 때, 다음 명제가 거짓임을 보여주는 반례는 모두 몇 가지인가?

'n^2 이 12의 배수이면 n 은 12의 배수이다.'

답: _____ 가지

3. 두 조건 $p : |x-k| \le 1$, $q : -7 \le x \le 3$에서 명제 $p \to q$가 참일 때, k의 최댓값과 최솟값의 합을 구하면?

① -12 ② -4 ③ 8 ④ 4 ⑤ 12

4. 어떤 사건을 조사하는 과정에서 네 사람 A, B, C, D 중에서 한 명이 범인이라는 사실을 알았다. 용의자 네 명의 진술 중 옳은 것은 하나뿐일 때, 그 진술을 한 사람과 범인을 차례로 쓴 것은?

A : 범인은 B이다. B : 범인은 D이다. C : 나는 범인이 아니다. D : B 는 거짓말을 하고 있다.

① A, D ② B, C ③ C, B ④ D, C ⑤ B, A

5. 다음은 '자연수 n 에 대하여, n^2 이 3 의 배수이면 n 도 3 의 배수이다.' 라는 명제를 대우를 이용하여 증명하는 과정이다. (가), (나), (다), (라), (마) 에 들어갈 알맞은 식 또는 수끼리 짝지은 것을 고르면?

> 대우는 '자연수 n 에 대하여, n 이 3 의 배수가 아니면 n^2 도 3 의 배수가 아니다.' 이다. 3 의 배수가 아닌 자연수 n 은 3 으로 나누면 나머지가 1 또는 2 이므로
> $n =$ (가) 또는 $n =$ (나) (단, k 는 음이 아닌 정수)
> 로 가정할 수 있다.
> (i) $n =$ (가) 일 때
> $n^2 = 3($ 다 $) + 1$
> (ii) $n =$ (나) 일 때
> $n^2 = 3($ 라 $) + 1$
> 이 되어 n^2 은 3 으로 나누면 나머지가 (마) 인 자연수가 된다.
> (i), (ii) 에 의하여 n 이 3 의 배수가 아니면 n^2 도 3 의 배수가 아니다. 그러므로 주어진 명제는 참인 명제이다.

① $3k-2,\ 3k-1,\ (3k^2+2k),\ (3k^2+4k+1),\ 2$

② $3k-1,\ 3k-2,\ (3k^2-4k+1),\ (3k^2-2k),\ 1$

③ $3k+2,\ 3k+1,\ (3k^2+2k),\ (3k^2+4k+1),\ 2$

④ $3k-2,\ 3k-1,\ (3k^2-4k+1),\ (3k^2-2k),\ 1$

⑤ $3k+1,\ 3k+2,\ (3k^2+2k),\ (3k^2+4k+1),\ 1$

6. 실수 x 에 대하여 세 조건 p, q, r 이 다음과 같을 때, 두 명제 $p \Rightarrow q$ 와 $r \Rightarrow p$ 일 때, a 의 최댓값과 b 의 최솟값의 합은?

p : $-2 \le x \le 3$ *or* $x \ge 5$
q : $x \ge a$
r : $x \ge b$

① 5 ② 3 ③ 0 ④ -3 ⑤ -5

7. 네 조건 p, q, r, s에 대하여 p는 q이기 위한 충분조건, r은 q이기 위한 필요조건, s는 $\sim r$이기 위한 충분조건 일 때 다음 중 옳은 것은?

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

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

8. 양수 a, b가 $a+b=1$을 만족시킬 때, 두 수 $P=a^3+b^3$, $Q=a^2+b^2$의 대소로 비교로 바른 것은?

① $P>Q$ ② $P\geq Q$ ③ $P=Q$
④ $P<Q$ ⑤ $P\leq Q$

9. $0 < a < b,\ a + b = 1$일 때, 다음 네 수 또는 식의 대소를 비교한 것 중 <u>잘못된</u> 것은?

$1,\quad \sqrt{a} + \sqrt{b},\quad \sqrt{b} - \sqrt{a},\quad \sqrt{b-a}$

① $\sqrt{b} - \sqrt{a} < \sqrt{b-a}$　　② $\sqrt{b} - \sqrt{a} < \sqrt{a} + \sqrt{b}$

③ $\sqrt{a} + \sqrt{b} < 1$　　④ $\sqrt{b-a} < 1$

⑤ $\sqrt{b-a} < \sqrt{a} + \sqrt{b}$

10. 네 개의 명제 $p,\ q,\ r,\ s$가 다음과 같은 관계를 만족시킬 때, 반드시 참인 명제는? (단, 명제 $p \to q$ 가 참일 때 $p \Rightarrow q$ 로 나타낸다.)

㉠ $p \Rightarrow q$	㉡ $\sim r$ 그리고 $p \Rightarrow \sim q$
㉢ $\sim s \Rightarrow p$ 그리고 $\sim r$	㉣ $\sim p \Rightarrow \sim s$

① p　　② $p,\ q$　　③ $q,\ r$

④ $p,\ q,\ r$　　⑤ $p,\ q,\ r,\ s$

11. 민우는 한 변의 길이가 1인 정육면체 모양의 어항에 28마리의 금붕어를 기르고 있다. 인접한 두 금붕어 사이의 거리에 대한 다음 설명 중 항상 옳은 것은?

① $\sqrt{3}$

② $\frac{\sqrt{3}}{2}$

③ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 이하인 것이 반드시 있다.

④ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 이상인 것이 반드시 있다.

⑤ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 이하이다.

12. x, y가 실수일 때, 다음 조건 중에서 조건 A가 조건 B이기 위한 필요충분조건인 것은?

① A : $x+y>2$ B : $x>1$이고 $y>1$

② A : $|x|+|y|=0$ B : $\sqrt[3]{x}+\sqrt{y}=0$

③ A : $x+y>0$ 이고 $xy>0$ B : $x>0$ 이고 $y>0$

④ A : $xy>x+y>4$ B : $x>2$ 이고 $y>2$

⑤ A : $x+y>2$ B : $x>2$ 또는 $y>1$

13. 실수 $a,\ b,\ c$에 대하여 $a+b+c=1$일 때 $ab+bc+ca$의 최댓값은?

① 1　　② $\sqrt{3}$　　③ $\frac{1}{3}$　　④ $\frac{1}{9}$　　⑤ $\frac{2}{11}$

14. $a \geq 1,\ b \geq 1$이고 $\sqrt{a} + \sqrt{b} = 4$일 때, $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$의 최댓값과 최솟값을 각각 $M,\ m$이라 할 때, $M \cdot m$ 의 값을 구하면?

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

15. a, b가 양의 실수일 때, $a+4b+\dfrac{1}{\sqrt{ab}}$은 최솟값 A를 가지며, 이 때의 a의 값은 B이다. A, B에 알맞은 수를 차례로 구하면?

① 6, 1　　② $3+\sqrt{2}$, 1　　③ 3, $\dfrac{1}{2}$

④ 4, $\dfrac{1}{2}$　　⑤ 4, 1

16. 서로 다른 세 양수 p, q, r에 대하여 $\frac{2}{p+q}+\frac{2}{q+r}+\frac{2}{r+p} \geq \frac{k}{p+q+r}$ 이 성립할 때 k의 최댓값은?

① 2 ② 5 ③ 9 ④ 12 ⑤ 18

17. 두 조건 p, q를 만족시키는 집합 $P = \{x \mid a < x < a+1\}$, $Q = \left\{x \,\middle|\, x + \frac{1}{x} \le -2\right\}$에 대하여 $p \to q$를 참이 되게하는 실수 a의 최댓값을 구하면?

① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

18. 네명의 피의자가 검사에게 다음과 같이 진술하였을때 한 사람의 진술만이 참일 경우의 범인과 한 사람의 진술만이 거짓일 경우의 범인을 차례대로 구하면 ?

A : '나는 범인이 아니다.' B : 'D가 범인이다.' C : 'D는 거짓말을 했다.' D : 'C가 범인이다.'

① A와 B ② A와 D ③ B와 A
④ D와 A ⑤ C와 D

19. 민주, 한결, 은하, 겨레 4명의 학생은 각자가 적당한 시간에 봉사활동에 다녀오기로 하였으나 그 중 한명이 참석하지 못하였다. 그런데 네 명의 학생은 아래와 같이 서로 엇갈린 주장을 하고 있다. 이 진술 중 오직 하나만이 옳은 것일 때, 참석하지 못한 학생과 옳게 진술한 학생은?

민주 : 한결이가 빠졌어. 한결 : 민주가 한 말은 거짓말이야. 은하 : 민주가 빠졌어. 겨레 : 나는 안 빠졌어.

① 겨레, 한결　② 겨레, 민주　③ 겨레, 은하
④ 민주, 한결　⑤ 민주, 은하

20. 어떤 심리학자가 사람의 상태를 A, B, C, D, E 의 다섯 가지 유형으로 분류하고 다음과 같은 가설을 세웠다.

(ⅰ) A 형인 사람은 B 형이 아니다. (ⅱ) C 형이 아닌 사람은 B 형이 아니다. (ⅲ) C 형인 사람은 D 형이 아니다. (ⅳ) E 형인 사람은 B 형이다.

이 가설에 의하여 성립하지 <u>않는</u> 것을 보기에서 <u>모두</u> 고르면?

보기

㉠ A 형인 사람은 E 형이 아니다.

㉡ E 형인 사람은 C 형이 아니다.

㉢ E 형이면서도 D 형인 사람이 있다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

21. 다음 중 두 조건 $p,\ q$에 대하여 p가 q이기 위한 필요충분조건인 것은 몇 개인가?

㉠ $p : xy = \lvert xy \rvert,\ q : x > 0,\ y > 0$
㉡ $p : xy + 1 > x + y > 2,\ q : x > 1,\ y > 1$
㉢ $p : xy = 0,\ q : \lvert x - y \rvert = \lvert x + y \rvert$
㉣ $p : \lvert x \rvert + \lvert y \rvert > \lvert x + y \rvert,\ q : x + y \geq 2$
㉤ $p : x \geq 1,\ y \geq 1,\ q : x + y \geq 2$
㉥ $p : x + y = 0,\ xy = 0,\ q : x = 0,\ y = 0$
㉦ $p : x + y\sqrt{2} = 0,\ q : x = y = 0$ (x, y는 유리수)
㉧ $p : \lvert x \rvert = \lvert y \rvert,\ q : x^2 = y^2$

① 2 개　② 3 개　③ 4 개　④ 5 개　⑤ 6 개

22. 임의의 실수 x, y에 대하여 항상 $x^2 + 2xy + y^2 + 4x + ay + b > 0$이 성립할 때, a의 값과 b의 최소 정수값의 합을 구하면?

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

23. 실수 $a,\ b,\ c$ 가 $a^2+b^2+c^2=1$ 을 만족한다. $ab+bc+ca$ 의 최대값, 최소값을 각각 $M,\ m$ 이라 할 때, $M+m$ 의 값은?

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

24. 양수 a, b에 대하여 다음 식 $a^2 + b + \dfrac{16}{2a+b}$의 최솟값과 그 때의 a, b의 값을 차례대로 구하여라.

답: 최솟값= _____

답: $a =$ _____

답: $b =$ _____