1. 두 조건 $p : 2 < x \leq 4, q : x < a + 1$ 에 대하여 p 는 q 이기 위한 충분조건 일 때, 실수 a 의 값의 범위를 구하여라.

답: ________

2. 두 명제 $p \to q$ 와 $q \to r$ 가 모두 참이면 명제 $p \to r$ 도 참이 된다. 이 성질을 이용하여 다음을 구하여라.

> 네 조건 p, q, r, s 에 대하여 p는 r이기 위한 충분조건, q는 r이기 위한 충분조건, s는 r이기 위한 필요조건, q는 s이기 위한 필요조건이다.

이 때, p 는 q 이기 위한 무슨 조건인지 구하여라.

답: ________ 조건

3. 자연수 n에 대하여 $n! = n\times(n-1)\times(n-2)\times\cdots\times 2\times 1$로 정의된다. 예를 들어, $1! = 1,\ 2! = 2\times 1,\ 3! = 3\times 2\times 1 = 6$ 이다. 전체집합 $U = \{x \mid x = n!\ (n,\ x$는 자연수$)\}$에서 두 조건 p, q가 각각 p : 일의 자리가 0인수, q : 자리수가 네 자리 이상인 수 일 때, 조건 'p 이고 $\sim q$'를 만족하는 집합의 원소의 개수는?

① 0개 ② 1개 ③ 2개 ④ 3개 ⑤ 4개

4. 실수 x에 대하여 두 조건 p : $a \le x \le 1$, q : $x \ge -1$이 있다. 명제 $p \to q$를 참이 되게 하는 상수 a의 범위는?

① $a > 1$　② $a \le 1$　③ $-1 \le a \le 1$
④ $a \ge -1$　⑤ $a \le -1$

5. 다음 중 명제와 그 역이 모두 참인 것은?

① $xy \geq 0$ 이면 $x \geq 0$ 또는 $y \geq 0$

② $x+y \geq 0$ 이면 $x \geq 0$ 이고 $y \geq 0$

③ $x \geq y$ 이면 $\frac{1}{x} \leq \frac{1}{y}$

④ $x \leq 2$ 이면 $|x-1| \leq |x-3|$

⑤ $a > 0$ 이고 $b > 0$ 이면 $a^2 + b^2 > 0$

6. 다음은 명제 '정수 $x,\ y,\ z$에 대하여 $x^2+y^2=z^2$ 이면 $x,\ y,\ z$ 중 적어도 하나는 3의 배수이다.' 가 참임을 대우를 이용하여 증명한 것이다. (가) ~ (마)에 들어갈 말로 <u>틀린</u> 것은?

> 주어진 명제의 대우인 '정수 x, y, z에 대하여 $x,\ y,\ z$ 가 모두 3의 배수가 아니면 (가)이다.' 가 참임을 증명해 보자.
> $x,\ y,\ z$ 가 모두 3의 배수가 아니면,
> $x,\ y,\ z$ 는 각각 $x=3l\pm1,\ y=3m\pm1,\ z=3n\pm1$ ($l,\ m,\ n$ 은 정수)로 나타낼 수 있다.
> 이때,
> $$\begin{aligned} x^2+y^2 &= (3l\pm1)^2+(3m\pm1)^2 \\ &= 9l^2\pm6l+1+9m^2\pm6m+1 \\ &= 9(l^2+m^2)\pm6(l+m)+2 \end{aligned}$$
> 또는
> $$\begin{aligned} x^2+y^2 &= \text{(나)} \\ &= \text{(다)} \\ &= 9(l^2+m^2)\pm6(l-m)+2 \end{aligned}$$
> 한편,
> $z^2=(3n\pm1)^2=9n^2\pm6n+1$
> 따라서, $x^2+y^2\neq z^2$ 이므로 주어진 명제의 대우는 (라)이다.
> 그러므로 주어진 명제 '$x^2+y^2=z^2$ 이면 $x,\ y,\ z$ 중 적어도 하나는 3의 배수이다.' 는 (마)이다.

① (가) $x^2+y^2\neq z^2$

② (나) $(3l\pm1)^2+(3m\pm1)^2$

③ (다) $9l^2\pm6l+1+9m^2\mp6m+1$

④ (라) 참

⑤ (마) 참

7. 학생 수가 50 명인 학급에서 생일을 조사하였을 때, 다음 중 항상 옳은 것을 모두 고르면?

㉠ 5 명 이상의 생일이 있는 달이 있다. ㉡ 모든 달에 생일이 있다. ㉢ 8 명 이상의 생일이 있는 요일이 있다. ㉣ 생일이 같은 학생이 존재한다.

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

8. 다음 중 p 가 q 이기 위한 필요조건이나 충분조건은 아닌 것을 고르면?
(단, n 은 자연수, $x,\ y,\ z$ 는 실수)

① $p : A \cup B = A,\ q : B - A = \phi$

② $p : n^2$ 은 12 의 배수이다., $q : n$ 은 12 의 배수이다.

③ $p : xyz \neq 0,\ q : x,\ y,\ z$ 는 모두 0 이 아니다.

④ $p : x^2 + y^2 + z^2 = 0,\ q : x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx = 0$

⑤ $p : |x + y + z| = |x| + |y| + |z|,\ q : xy + yz + zx > 0$

9. 다음 중 거짓인 명제는? (단 x, y, z, a, b 는 실수이다.)

① 둘레의 길이가 일정한 직사각형 중에서 넓이가 최대인 것은 정사각형이다.

② $xy+yz+zx=1$ 일 때, $x^2+y^2+z^2 \geq 1$

③ a, b, c 가 양수일 때, $\dfrac{b+c}{a}+\dfrac{c+a}{b}+\dfrac{a+b}{c} \geq 6$

④ $a \geq b \geq 0$ 이면 $\sqrt{a}-\sqrt{b} \leq \sqrt{a-b}$

⑤ $xy > x+y > 4$ 이면 $x > 2$, $y > 2$

10. x가 실수일 때, $\dfrac{x^2-x+1}{x^4-2x^3+3x^2-2x+2}$의 최댓값은?

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

11. 공항에서 출국시에 통과되지 않은 물건을 소유하고 있을 때는 경고음이 울리게 되어 있다. 1건 적발될 때마다 출국 심사 시간은 x분씩 늘어나며 y명의 사람들이 심사를 받기 위해 줄을 서서 기다리고 있다. 기본 심사 시간은 한 사람 당 2분이며 10건이 적발되었다고 할 때, 1시간 이내에 심사를 마치기 위한 xy의 최댓값을 구하여라.

답: ________

12. 함수 $y = \frac{6}{x}$ 의 그래프 위의 한 점 P 에서 x축과 y축에 내린 수선의 발을 각각 Q, R 이라 할 때, 사각형 OQPR 의 둘레의 길이의 최소값은? (단, $x > 0$, O 는 원점)

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