1. 다음 중 p가 q이기 위한 필요조건이 되는 것은? (단, x, y, z, a는 실수)

① $p : x = 1, q : x^2 - 3x + 2 = 0$

② $p : 0 < x < 1, q : x < 2$

③ $p : a > 3, q : a^2 > 9$

④ $p : xz = yz, q : x = y$

⑤ $p : a$는 4의 배수, $q : a$는 2의 배수

2. 조건 p 가 조건 q 이기 위한 충분조건이지만 필요조건이 아닌 것을 보기 중에서 모두 고른 것은? (단, a, b 는 실수이다.)

ㄱ. $p : a \geq b,\ q : a^2 \geq b^2$

ㄴ. $p : a + b \leq 2,\ q : a \leq 1$ 또는 $b \leq 1$

ㄷ. $p : |a - b| = |a| - |b|,\ q : (a - b)\,b \geq 0$

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ

④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음 중 조건 p 가 조건 q 이기 위한 필요조건이지만 충분조건은 아닌 것은?

① $p : x = -1,\ q : |x| = 1$

② p : △ABC 에서 $\overline{\mathrm{BA}} = \overline{\mathrm{BC}}$, q : △ABC 는 이등변삼각형

③ $p : a^2 + b^2 = 0$ (단, a, b 는 실수), $q : a = b = 0$

④ $p : x + y \geq 2,\ xy \geq 1,\ q : x \geq 1,\ y \geq 1$

⑤ $p : A \cap B = A,\ q : A \subset B$

4. 두 조건 p, q 를 만족하는 집합을 각각 P, Q 라 할 때, $P = \{a^2, 1\}$, $Q = \{a, 1\}$ 이다. p 가 q 이기 위한 필요충분조건일 때, 상수 a 의 값은?

① -1 ② 0 ③ 1

④ -1 또는 0 ⑤ 0 또는 1

5. 다음 두 조건 $p : a-1 < x \le 10$, $q : -5 < x \le 2-a$ 에 대하여 p 가 q 이기 위한 필요조건이 되도록 하는 a 의 값으로 알맞지 않은 것은?

① -9 ② -8 ③ -7 ④ -6 ⑤ -5

6. 두 조건 $p(x)$: $|x-a| \le 1$, $q(x)$: $-1 < x < 2,\ 3 \le x \le 5$ 에 대하여 $p(x)$ 가 $q(x)$ 이기 위한 충분조건일 때, 정수 a 의 개수는?

① 5개 ② 4개 ③ 3개 ④ 2개 ⑤ 1개

7. 두 집합 P, Q 는 각각 조건 p, q 를 만족하는 원소들의 집합이고, 두 집합 P, Q 에 대하여 $P-(P-Q)=P$ 가 성립할 때, 다음 중 옳은 것은?

① p 는 q 이기 위한 충분조건이다.

② p 는 q 이기 위한 필요조건이다.

③ p 는 q 이기 위한 필요충분조건이다.

④ p 는 q 이기 위한 충분조건 또는 필요조건이다.

⑤ p 는 q 이기 위한 아무조건도 아니다.

8. 전체집합 U 에 대하여 두 조건 p, q 를 만족하는 집합을 각각 P, Q 라 할 때, $P - Q = \varnothing$ 이면 다음 중 항상 옳은 것은?

① p 는 q 이기 위한 필요충분조건이다.

② p 는 q 이기 위한 필요조건이다.

③ p 는 q 이기 위한 충분조건이다.

④ p 는 $\sim q$ 이기 위한 필요조건이다.

⑤ p 는 $\sim q$ 이기 위한 충분조건이다.

9. 전체집합 U에 대하여 두 집합이 $A=\{x \mid x>3\}$, $B=\{x \mid x \le -1\}$ 일 때, 주어진 조건 또는 명제를 집합으로 바르게 표현한 것은?

① 조건 : $x<3$, 집합표현 : A^c

② 조건 : $x \ge -1$, 집합표현 : B^c

③ 조건 : $-1<x \le 3$, 집합표현 : $(A \cap B)^c$

④ 명제 : $x>3 \rightarrow x>-1$, 집합표현 : $A \subset B^c$

⑤ 조건 : $x \le 3$ 또는 $x>-1$, 집합표현 : $(A \cup B)^c$

10. 실수 a, b, c에 대하여 $a+b+c=2$, $a^2+b^2+c^2=4$가 성립할 때, 실수 c의 최솟값과 최댓값의 합을 구하면?

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

11. 실수 x, y, z에 대하여 $x+2y+z=1$, $x^2+y^2+z^2=2$가 성립할 때, x의 최댓값과 최솟값의 합을 구하면?

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

12. 자연수 p, q가 두 부등식 $p(4x^2+9y^2+16z^2) \geq (2x+3y+4z)^2$와 $q\left(x^2+\dfrac{y^2}{2}+\dfrac{z^2}{3}\right) \geq (x+y+z)^2$을 만족할 때 pq의 최솟값은?
(단, x, y, z는 실수)

① 6 ② 9 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18