1. $a>0,\ b>0$ 일 때, $\sqrt{2(a+b)}$, $\sqrt{a}+\sqrt{b}$ 의 대소를 바르게 나타낸 것은?

① $\sqrt{2(a+b)}<\sqrt{a}+\sqrt{b}$ ② $\sqrt{2(a+b)}\le\sqrt{a}+\sqrt{b}$
③ $\sqrt{2(a+b)}>\sqrt{a}+\sqrt{b}$ ④ $\sqrt{2(a+b)}\ge\sqrt{a}+\sqrt{b}$
⑤ $\sqrt{2(a+b)}=\sqrt{a}+\sqrt{b}$

2. $x > y > 0$인 실수 x, y에 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 $\frac{x}{1+x} = \frac{y}{1+y}$

3. 다음 두 식의 대소를 바르게 비교한 것은?

$$A = 3x^2 - xy + 2y^2$$
$$B = 2x^2 + 3xy - 3y^2$$

① $A < B$ ② $A \leq B$ ③ $A > B$

④ $A \geq B$ ⑤ $A = B$

4. $a > b > c > 0$일 때, $A = \dfrac{c}{b-a}$, $B = \dfrac{a}{b-c}$, $C = \dfrac{b}{a-c}$의 대소를 바르게 비교한 것은?

① $A < B < C$ ② $A < C < B$ ③ $B < C < A$
④ $B < A < C$ ⑤ $C < A < B$

5. $a > b > 0$인 실수 a, b에 대하여 $\frac{a}{1+a}$와 $\frac{b}{b+1}$의 대소 관계는?

① $\frac{a}{1+a} < \frac{b}{1+b}$

② $\frac{a}{1+a} \leq \frac{b}{1+b}$

③ $\frac{a}{1+a} > \frac{b}{1+b}$

④ $\frac{a}{1+a} \geq \frac{b}{1+b}$

⑤ $\frac{a}{1+a} = \frac{b}{1+b}$

6. $a > b,\ x > y$일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $(a+b)(x+y) > 2(ax+by)$

② $(a+b)(x+y) < 2(ax+by)$

③ $(a+b)(x+y) \geq 2(ax+by)$

④ $(a+b)(x+y) \leq 2(ax+by)$

⑤ $(a+b)(x+y) = 2(ax+by)$

7. 다음은 $|a| < 1$, $|b| < 1$, $|c| < 1$ 일 때 부등식 $abc + 2 > a + b + c$ 가 성립함을 증명한 것이다. ㉠, ㉡, ㉢에 알맞은 것을 차례로 나열한 것은?

$abc + 2 > a + b + c$ $= abc + 1 + 1 - a - b - c$ $= (1 - ab)(1 - c) + ($㉠$)$

$|a| < 1$ 이므로 (㉡) $< 1 - a <$ (㉢)

같은 방법으로 (㉡) $< 1 - b <$ (㉢),

(㉡) $< 1 - c <$ (㉢)

또한 $|ab| < 1$ 이므로 (㉡) $< 1 - ab <$ (㉢)

따라서 $abc + 2 - (a + b + c) = (1 - ab)(1 - c) +$ (㉠) $>$ (㉡)

이므로 $abc + 2 > a + b + c$

① $(1 + a)(1 + b), 0, 2$

② $(1 - a)(1 + b), 0, 2$

③ $(1 + a)(1 + b), -1, 1$

④ $(1 - a)(1 - b), 0, 2$

⑤ $(1 - a)(1 - b), -1, 1$

8. 다음 중 옳은 것을 고르면?

① $a > 0,\ b > 0$ 이면 $\sqrt{a} + \sqrt{b} > \sqrt{a+b}$

② 모든 실수 a, b 에 대하여 $|a| + |b| > a + b$

③ 모든 실수 a, b 에 대하여 $a^2 + b^2 > ab$

④ 모든 실수 a, b 대하여 $|a - b| \leq |a| - |b|$

⑤ $a > b > 0$ 일 때, $\sqrt{a-b} < \sqrt{a} - \sqrt{b}$

9. a, b가 실수 일 때, 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고르면?

보기

㉠ $|a| + |b| \geqq |a+b|$　　㉡ $|a+b| \geqq |a-b|$

㉢ $|a-b| \geqq |a| - |b|$　　㉣ $|a+b| \geqq ||a| - |b||$

① ㉠　　② ㉡, ㉢　　③ ㉠, ㉢

④ ㉠, ㉢, ㉣　　⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

10. 다음은 실수 a, b 에 대하여 $|a+b| \le |a|+|b|$ 이성립함을 증명한 것이다.

> (증명) $|a+b| \ge 0, |a|+|b| \ge 0$ 이므로
> $|a+b|^2 \le (|a|+|b|)^2$ 을 증명하면 된다.
> $(|a|+|b|)^2 - |a+b|^2$
> $= |a|^2 + 2|a||b| + |b|^2 - (a+b)^2$
> $= a^2 + 2|ab| + b^2 - a^2 - 2ab - b^2$
> $= 2(|ab| - ab)$
> 그런데, (가) 이므로 $2(|ab| - ab) \ge 0$
> $\therefore\ |a+b|^2 \le (|a|+|b|)^2$
> 따라서 $|a+b| \le |a|+|b|$
> 여기서, 등호가 성립하는 경우는 (나) 일 때,
> 즉, $ab \ge 0$ 일 때이다.

위의 증명 과정에서 (가), (나) 에 알맞은 것을 순서대로 적은 것은?

① $|ab| \ge ab, a = b$
② $|ab| \ge ab, |ab| = ab$
③ $|ab| \le ab, |ab| = ab$
④ $|ab| = ab, a = 0$
⑤ $|ab| = ab, a = b$

11. $0 < a < b,\ a + b = 1$ 일 때 $1,\ \sqrt{a} + \sqrt{b},\ \sqrt{b} - \sqrt{a},\ \sqrt{b-a}$의 대소를 비교하면?

① $\sqrt{b-a} < \sqrt{b} - \sqrt{a} < \sqrt{a} + \sqrt{b} < 1$
② $\sqrt{b-a} < \sqrt{b} - \sqrt{a} < 1 < \sqrt{a} + \sqrt{b}$
③ $\sqrt{b} - \sqrt{a} < \sqrt{b-a} < 1 < \sqrt{a} + \sqrt{b}$
④ $\sqrt{b-a} < 1 < \sqrt{b} - \sqrt{a} < \sqrt{a} + \sqrt{b}$
⑤ $1 < \sqrt{b-a} < \sqrt{b} - \sqrt{a} < \sqrt{a} + \sqrt{b}$

12. $a>0$ 일 때, $x=\sqrt{a^2+1}$과 $y=a+\dfrac{1}{2a}$ 의 대소를 비교한 것으로 옳은 것은?

① $x \le y$ ② $x < y$ ③ $x \ge y$ ④ $x > y$ ⑤ $x = y$

13. 다음 중 세 수 3^{30}, 4^{20}, 12^{15} 의 대소 관계를 알맞게 나타낸 것은?

① $3^{30} > 4^{20} > 12^{15}$
② $4^{20} > 3^{30} > 12^{15}$
③ $12^{15} > 4^{20} > 3^{30}$
④ $3^{30} > 12^{15} > 4^{20}$
⑤ $12^{15} > 3^{30} > 4^{20}$

14. 두 수 $2^{30}, 3^{30}$ 의 대소를 바르게 비교한 것은?

① $2^{30} > 3^{20}$ ② $2^{30} \leq 3^{20}$ ③ $2^{60} > 3^{20}$
④ $2^{60} \geq 3^{20}$ ⑤ $2^{30} < 3^{20}$

15. 부등식 $n^{20} < 3^{30}$ 을 만족시키는 자연수 n 의 최댓값은?

① 4　　② 5　　③ 6　　④ 7　　⑤ 8

16. 부등식 $3^{400} > 4^{100n}$ 을 만족시키는 자연수 n 의 개수는?

① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

17. 다음 부등식 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

㉠ $3^{40} > 2^{60}$	㉡ $3^{200} > 6^{150}$
㉢ $5^{10} < 2^{30} < 3^{20}$	

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡

④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

18. 임의의 실수 a, b, c 에 대하여 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $|a| = -a$

② $a > b > 0$ 일 때, $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ 이다.

③ $|a| \geq 0$, $|a| \geq a$, $|a| = |-a|$ 이다.

④ $|a+b+c| \leq |a|+|b|+|c|$

⑤ $|a-b| \geq |a|-|b|$

19. 실수 x, y에 대하여 다음 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

㉠ $\|x\|+\|y\| \ge \|x+y\|$	㉡ $\|x+y\| \ge \|x-y\|$
㉢ $\|x-y\| \ge \|x\|-\|y\|$	

① ㉠　② ㉡　③ ㉠, ㉡　④ ㉠, ㉢　⑤ ㉡, ㉢

20. 다음은 임의의 실수 x, y 에 대하여 $|x| + |y| \geq |x - y|$ 가 성립함을 증명하는 과정이다. 과정에서 ㉠ 에 알맞은 것은?

증명

$(|x| + |y|)^2 - |x - y|^2$
$= |x|^2 + 2|x||y| + |y|^2 - (x - y)^2$
$= 2(|xy| + xy) \geq 0$
$\therefore (|x| + |y|)^2 \geq |x - y|^2$
그런데 $|x| + |y| \geq 0$, $|x - y| \geq 0$ 이므로
$|x| + |y| \geq |x - y|$ (단, 등호는 (㉠) 일 때, 성립)

① $xy > 0$ ② $xy < 0$ ③ $xy \geq 0$
④ $xy \leq 0$ ⑤ $xy = 0$

21. 다음 [보기] 중 항상 옳은 것을 모두 고르면?(단, a, b, c 는 실수)

보기

㉠ $\frac{a}{b^2} < \frac{c}{b^2}$ 이면 $a < c$

㉡ $a > b$ 이면 $ac > bc$

㉢ $a < b < 0$ 이면 $a^2 > ab$

㉣ $|a| + |b| > |a + b|$

㉤ $a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + bc + ca$

① ㉠, ㉤ ② ㉡, ㉣, ㉠ ③ ㉢, ㉣

④ ㉠, ㉢, ㉤ ⑤ ㉠, ㉣, ㉤

22. 모든 실수 x, y 에 대하여 $x^2+2axy+by^2=0$ 이 항상 성립하기 위한 실수 a, b 의 조건은?

① $a \le b^2$ ② $b^2 \le a$ ③ $a^2 \le b$

④ $b \le a^2$ ⑤ $a^2 = b$

23. 모든 실수 x, y에 대하여 $x^2 + 2axy + by^2 \geq 0$이 성립하기 위한 실수 a, b의 조건은?

① $a \leq b^2$　　② $b^2 \leq a$　　③ $a^2 \leq b$
④ $b \leq a^2$　　⑤ $b \leq 4a^2$

24. 다음 [보기] 중 절대부등식인 것을 모두 고르면?(단, x, y 는 실수)

보기

㉠ $x^2 \geq 0$ ㉡ $x^3 \geq 0$

㉢ $|x| + |y| > 0$

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢

④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

25. 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
$b^2 - ac$ (가) 0 , $c^2 - ab$ (가) 0 , $a^2 - bc$ (가) 0
세 식을 같은 변끼리 더하면
$a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ac$ (나) 0
좌변을 변형하면
$a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ac$
$= \frac{1}{2}\{(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2\}$ (나) $0 \cdots$ ㉠
그런데 $a,\ b,\ c$ 는 실수이므로
$(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2$ (다) $0 \cdots$ ㉡
따라서, ㉡은 ㉠에 모순이므로 세 방정식 중 적어도 하나는 실근을 갖는다.

① $<,\ <,\ \geq$　② $<,\ <,\ >$　③ $<,\ >,\ <$
④ $\geq,\ \geq,\ \leq$　⑤ $\geq,\ \leq,\ \geq$

26. $a+b+c=abc=3\sqrt{3}$ 인 세 실수 $a,\ b,\ c$에 대하여 $a^4+b^4+c^4$의 최솟값은?

① 9 ② $9\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{3}$ ④ 27 ⑤ 81