1. 다음 중 두 실수의 대소 관계가 옳지 않은 것은?

① $\sqrt{5}-1>1$
② $5-\sqrt{5}>5-\sqrt{6}$
③ $\sqrt{2}-1<\sqrt{3}-1$
④ $\sqrt{18}+2>\sqrt{15}+2$
⑤ $-\sqrt{6}>-\sqrt{5}$

해설

⑤ $-\sqrt{6}-(-\sqrt{5})=-\sqrt{6}+\sqrt{5}<0$
$\therefore -\sqrt{6}<-\sqrt{5}$

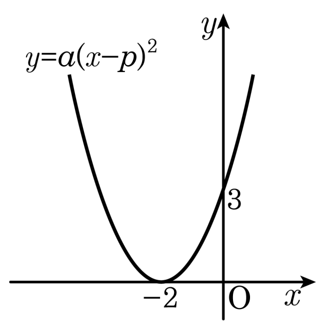
2. 다음 중 $3x^2y+6xy$ 의 인수는?

① x^2y ② $3(x+2)$ ③ x^2+2
④ $xy+2$ ⑤ $3x^2$

해설

(준식) $=3x(xy+2y)=3xy(x+2)$

3. 다음 그림과 같이 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$ 이고, y 절편이 3 인 포물선의 식을 $y = a(x-p)^2$ 이라 할 때, a 의 값을 구하면?



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

해설

$y = a(x-p)^2$ 의 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$ 이므로 $y = a(x+2)^2$
또 $(0, 3)$ 를 대입하면
$3 = a(0+2)^2$
$\therefore a = \frac{3}{4}$

4. $a > 0$ 일 때, $\sqrt{(-4a)^2}$ 을 간단히 하면?

① $-16a^2$ ② $-4a$ ③ $2a$

④ $4a$ ⑤ $16a^2$

해설

$\sqrt{(-4a)^2} = 4a$

5. 다음 세 수 a , b , c 의 대소 관계를 올바르게 나타낸 것은?

$a=\sqrt{3}+3$, $b=5-\sqrt{2}$, $c=4$

① $a<b<c$ ② $b<a<c$ ③ $b<c<a$
④ $c<a<b$ ⑤ $c<b<a$

해설
$b-c=(5-\sqrt{2})-4=1-\sqrt{2}<0$, $b<c$
$a-c=(\sqrt{3}+3)-4=\sqrt{3}-1>0$, $a>c$
$\therefore b<c<a$

6. $\sqrt{5}=k$ 라고 할 때, $\sqrt{0.05}$ 의 값은?

① $\frac{k}{5}$ ② $\frac{k}{10}$ ③ $\frac{k}{20}$ ④ $\frac{k}{25}$ ⑤ $\frac{k}{30}$

해설

$\sqrt{0.05}=\sqrt{\frac{5}{100}}=\frac{\sqrt{5}}{10}=\frac{k}{10}$

7. $a=\sqrt{2}$, $b=\sqrt{3}$ 일 때, $\frac{b}{a}-\frac{a}{b}$ 의 값은?

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

해설

$$\frac{b}{a}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\frac{a}{b}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$\therefore \frac{b}{a}-\frac{a}{b}=\frac{\sqrt{6}}{2}-\frac{\sqrt{6}}{3}=\frac{3\sqrt{6}-2\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{6}}{6}$$

8. $(2x-a)^2 = 4x^2 + 12x + b$ 일 때, $a+b$ 의 값은?(단, a, b 는 상수)

① -12 ② -6 ③ 6 ④ 12 ⑤ 18

해설

$(2x)^2 - 2 \times 2x \times a + (-a)^2 = 4x^2 - 4ax + a^2$ 이므로

$-4a = 12, \quad a = -3$

$b = a^2 = 9$

$\therefore\ a + b = (-3) + 9 = 6$

9. 다음 중 나머지 넷과 같은 공통인 인수를 갖지 않는 것은?

① $3x^2+7x+2$ ② x^2+3x+2 ③ $2x^2+7x+6$
④ x^2-5x+6 ⑤ $2x^2+3x-2$

해설
① $3x^2+7x+2=(3x+1)(x+2)$
② $x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$
③ $2x^2+7x+6=(2x+3)(x+2)$
④ $x^2-5x+6=(x-2)(x-3)$
⑤ $2x^2+3x-2=(x+2)(2x-1)$

10. 다음 이차방정식 중 해가 없는 것은?

① $x^2 - 6x - 2 = 0$　　② $x^2 - 3x - 4 = 0$

③ $2x^2 - 2x + 2 = 0$　　④ $2x^2 - 4x + 2 = 0$

⑤ $x^2 - x - 12 = 0$

해설

③ $D = (-2)^2 - 4 \times 2 \times 2 < 0$: 해가 없다.

11. 이차함수 $y = x^2 - 2ax + a^2 - a + 3$ 의 꼭짓점이 제 2 사분면에 있을 때, 상수 a 의 값의 범위는?

① $a > 0$ ② $a < 3$ ③ $a > 3$
④ $a < 0$ ⑤ $0 < a < 3$

해설
$y = x^2 - 2ax + a^2 - a + 3 = (x - a)^2 - a + 3$, 꼭짓점의 좌표가 $(a,\ -a + 3)$
$\therefore a < 0,\ -a + 3 > 0$ 즉, $a < 0,\ a < 3$ 이므로 $a < 0$이다.

12. 다음 중 대소 관계가 옳은 것은?

① $4 > \sqrt{15}+1$
② $3+\sqrt{5} > \sqrt{5}+\sqrt{8}$
③ $\sqrt{2}+1 > 3$
④ $3-\sqrt{2} > 4-\sqrt{2}$
⑤ $\sqrt{\frac{4}{5}} > \sqrt{\frac{6}{7}}$

해설

① $4 > \sqrt{15}+1$ 에서
$4-\sqrt{15}-1 = 3-\sqrt{15} < 0$,
$\therefore\ 4 < \sqrt{15}+1$

② $3+\sqrt{5} > \sqrt{5}+\sqrt{8}$ 에서
$3+\sqrt{5}-\sqrt{5}-\sqrt{8} = 3-\sqrt{8} > 0$,
$\therefore\ 3+\sqrt{5} > \sqrt{5}+\sqrt{8}$

③ $\sqrt{2}+1 > 3$ 에서
$\sqrt{2}+1-3 = \sqrt{2}-2 < 0$, $\therefore\ \sqrt{2}+1 < 3$

④ $3-\sqrt{2} > 4-\sqrt{2}$ 에서
$3-\sqrt{2}-4+\sqrt{2} = -1 < 0$,
$\therefore\ 3-\sqrt{2} < 4-\sqrt{2}$

⑤ $\sqrt{\frac{4}{5}} > \sqrt{\frac{6}{7}}$ 에서

$$\begin{aligned}\sqrt{\frac{4}{5}}-\sqrt{\frac{6}{7}} &= \frac{\sqrt{20}}{5}-\frac{\sqrt{42}}{7} \\ &= \frac{7\sqrt{20}}{35}-\frac{5\sqrt{42}}{35} \\ &= \frac{\sqrt{980}-\sqrt{1050}}{35} < 0\end{aligned}$$

$\therefore\ \sqrt{\frac{4}{5}} < \sqrt{\frac{6}{7}}$

13. $\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{6}}{\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{15}}{\sqrt{5}}=a\sqrt{3}+b\sqrt{10}$ 일 때, 유리수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

① $-\dfrac{17}{10}$ ② 0 ③ $\dfrac{3}{10}$ ④ $\dfrac{13}{10}$ ⑤ $\dfrac{23}{10}$

해설

$\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{6}}{\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{15}}{\sqrt{5}}$

$=\dfrac{(\sqrt{5}-\sqrt{6})\sqrt{5}-(\sqrt{2}-\sqrt{15})\sqrt{2}}{\sqrt{10}}$

$=\dfrac{5-\sqrt{30}+\sqrt{30}-2}{\sqrt{10}}$

$=\dfrac{3}{\sqrt{10}}$

$=\dfrac{3\sqrt{10}}{10}$

$\therefore\ a=0$, $b=\dfrac{3}{10}$ 이므로 $a+b=\dfrac{3}{10}$

14. x 에 관한 이차식 $cx^2 - 13x - 20$ 를 인수분해 한 식이 $(ax-5)(5x+b)$ 일 때, $a+b+c$ 의 값은?

① 16　　② 17　　③ 18　　④ 21　　⑤ 22

해설

$(ax-5)(5x+b) = 5ax^2 + (ab-25)x - 5b$
$= cx^2 - 13x - 20$
$5a = c$, $ab - 25 = -13$, $-5b = -20$
$\therefore b = 4,\ a = 3,\ c = 15$
$\therefore a + b + c = 3 + 4 + 15 = 22$

15. 다음 보기 중 $xy(2x+3y)-xy(x+y)$ 의 인수를 모두 고른 것은?

보기

㉠ xy	㉡ $x+y$	㉢ $x+2y$
㉣ $2x+3y$	㉤ $x(x+2y)$	㉥ $y(x+y)$

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

해설

$$\begin{aligned} xy(2x+3y)-xy(x+y) &= xy\{(2x+3y)-(x+y)\} \\ &= xy(x+2y) \end{aligned}$$

16. 다음 등식 중에서 이차방정식이 <u>아닌</u> 것을 모두 고르면?

㉠ $x^2 = 0$
㉡ $x^2 = 8x$
㉢ $x^2 + 4x = x - 3$
㉣ $(x-2)^2 = 25$
㉤ $(x+1)^2 + 4 = x^2$
㉥ $(x+1)(x-4) = x^2(x+2)$

① ㉠, ㉣　② ㉡, ㉢　③ ㉠, ㉣, ㉤
④ ㉤, ㉥　⑤ ㉣, ㉥

해설

㉤ $x^2 + 2x + 1 + 4 = x^2$
$2x + 5 = 0$: 일차방정식
㉥ $x^2 - 3x - 4 = x^3 + 2x^2$
$x^3 + x^2 + 3x + 4 = 0$: 삼차방정식

17. 다음 중 이차방정식의 해가 모두 음수인 것은?

① $x^2 + x - 2 = 0$
② $x^2 + 4x = 0$
③ $2x^2 + 5x + 2 = 0$
④ $2x^2 - 7x + 6 = 0$
⑤ $3x^2 - 27 = 0$

해설

③ $x = -\frac{1}{2}$, $x = -2$ 일 때 성립한다.

18. 이차방정식 $x^2+ax-a-5=0$ 의 두 근이 $x=2,\ x=b$ 일 때, $a+b$ 의 값은?

① -3　② -2　③ 1　④ 2　⑤ 3

해설

$(x-2)(x-b)=0$
$x^2-(2+b)x+2b=0$
$2+b=-a,\ 2b=-a-5$
$\therefore\ b=-3,\ a=1$
$\therefore a+b=-2$

19. 다음 이차방정식 중에서 근의 개수가 1 개인 것은?

① $x^2 + 10x = -24$　　② $x^2 - 5x - 14 = 0$
③ $2x^2 - 8x + 8 = 0$　　④ $x^2 + 15 = -8x$
⑤ $3x^2 + 18x - 48 = 0$

해설

근의 개수가 1 개이려면 중근을 가져야 하고,
중근을 가지려면 (완전제곱식)$= 0$ 의 꼴이어야 한다.
③ $2x^2 - 8x + 8 = 0$
$2(x - 4x + 4) = 0$
$2(x - 2)^2 = 0$
$\therefore\ x = 2$ (중근)

20. 땅으로부터 높이 15m 되는 다이빙대에서 수영선수가 위를 향해 초속 27m 로 다이빙을 했다. x 초 후 수영선수가 지상으로부터의 떨어져있는 높이는 $(-3x^2 + 27x + 15)$m 라고 할 때, 수영선수의 높이가 57m 가 되는 데 걸리는 나중 시간은?

① 2 초　② 5 초　③ 7 초　④ 9 초　⑤ 11 초

해설

$-3x^2 + 27x + 15 = 57$

$3(x^2 - 9x + 14) = 0$

$3(x - 2)(x - 7) = 0$

$x = 2,\ 7$

따라서 나중 시간은 7 초 이다.

21. 이차함수 $y = -x^2$ 에 대하여 □안에 알맞은 것을 차례대로 나열하면?

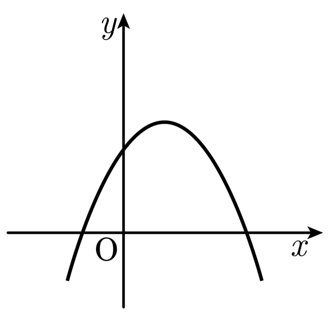
㉠ $\boxed{}$을 꼭짓점으로 하는 포물선이다.
㉡ $\boxed{}$축에 대하여 대칭이다.
㉢ y 가 증가하는 x 의 범위 : $\boxed{}$
㉣ y 가 감소하는 x 의 범위 : $\boxed{}$

① $(0,\ 0),\ y,\ x < 0,\ x > 0$
② $(0,\ 0),\ y,\ x > 0,\ x < 0$
③ $(0,\ 0),\ x,\ x < 0,\ x > 0$
④ $(1,\ -1),\ y,\ x > 0,\ x < 0$
⑤ $(0,\ 0),\ x,\ x > 0,\ x < 0$

해설

꼭짓점은 $(0, 0)$ 이고 대칭축의 방정식은 $x = 0$,
위로 볼록한 포물선이므로 $x < 0$ 일 때, y 는 증가하고 $x > 0$ 일 때, y 는 감소한다.

22. 이차함수 $f(x) = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?



① $b^2 - 4ac < 0$

② $abc < 0$

③ $-\frac{c}{a} > 0$

④ $x_1 < x_2 < 0$ 일 때, $f(x_1) < f(x_2)$

⑤ $a - b + c > 0$

해설

① x 축과의 교점이 두 개이므로 $\mathrm{D} = b^2 - 4ac > 0$

② $a < 0,\ b > 0,\ c > 0$ 이므로 $abc < 0$

③ $a < 0,\ c > 0$ 이므로 $-\frac{c}{a} > 0$

④ $x < 0$ 인 구간에서 x 값이 증가하면 y 값도 증가하는 그래프이므로
$x_1 < x_2 < 0$ 이면 $f(x_1) < f(x_2)$

⑤ $f(-1) = a - b + c$ 의 값은 양수도 될 수 있고 음수도 될 수 있다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ⑤이다.

23. 이차함수 $y = -2x^2 + 4x + k$ 의 y 의 값의 범위가 $y \leq 2$ 일 때, 상수 k 의 값은?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$y = -2x^2 + 4x + k = -2(x-1)^2 + k + 2$
$k + 2 = 2$
$\therefore k = 0$

24. $y = ax^2 + x - 18$ 은 x 축과 두 점에서 만난다. 한 점의 좌표가 $(-2,\ 0)$ 일 때, 다른 한 점의 좌표는?

① $\left(\frac{9}{5},\ 0\right)$ ② $\left(\frac{4}{5},\ 0\right)$ ③ $\left(\frac{9}{2},\ 0\right)$
④ $\left(\frac{7}{2},\ 0\right)$ ⑤ $\left(\frac{5}{3},\ 0\right)$

해설

$(-2,\ 0)$ 을 대입하면 $4a - 2 - 18 = 0$
$a = 5$
$5x^2 + x - 18 = 0$
$(5x - 9)(x + 2) = 0$
$x = \frac{9}{5}$ 또는 $x = -2$
$\therefore\ \left(\frac{9}{5},\ 0\right)$

25. 이차방정식 $\left\{1+(a+b)^2\right\}x^2-2(1-a-b)x+2=0$ 의 근이 실수일 때, 실수 $a+b+2$ 의 값을 구하면?

① -1　　② 0　　③ 1　　④ 2　　⑤ 3

해설

근이 실수이면 $D \geq 0$이므로

$\frac{D}{4}=(1-a-b)^2-2\left\{1+(a+b)^2\right\} \geq 0$

$(a+b)^2+2(a+b)+1 \leq 0$

$\therefore\ (a+b+1)^2 \leq 0$

$a,\ b$ 는 실수이므로 $a+b+1=0$

$\therefore\ a+b+2=1$