1. $a > 0$ 일 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $\sqrt{a^2} = a$ ② $(-\sqrt{a})^2 = a$ ③ $-\sqrt{(-a)^2} = a$

④ $(\sqrt{a})^2 = a$ ⑤ $-\sqrt{a^2} = -a$

해설

$a > 0$ 일 때,

① $\sqrt{a^2} = |a| = a$

② $(-\sqrt{a})^2 = a$

③ $-\sqrt{(-a)^2} = -\sqrt{a^2} = -|a| = -a$

④ $(\sqrt{a})^2 = a$

⑤ $-\sqrt{a^2} = -|a| = -a$

2. 다음 중 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은?

① $\frac{3}{2}$ ② $\sqrt{\frac{3}{2}}$ ③ $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$

④ 1.6 ⑤ $\frac{5}{3}$

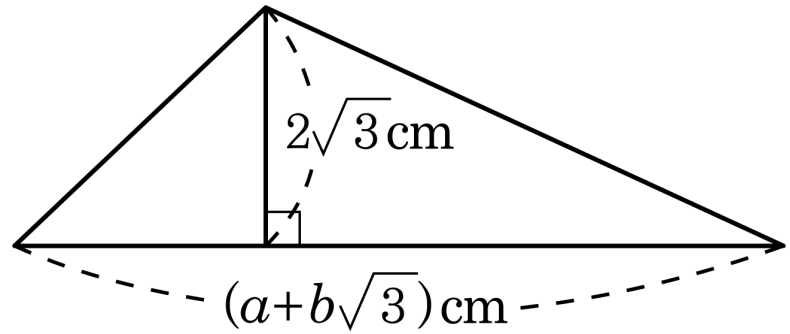
해설

② $\sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{1.5} < \sqrt{2}$

④ $\sqrt{(1.6)^2} = \sqrt{2.56} < \sqrt{3}$

⑤ $\sqrt{\frac{25}{9}} = \sqrt{2\frac{7}{9}} < \sqrt{3}$

3. 다음 그림과 같은 삼각형에서 넓이가 $(9+6\sqrt{3})\,\mathrm{cm}^2$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하면? (단, a, b 는 유리수)



① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

해설

$$(\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times (\text{밑변}) \times (\text{높이})$$

$$= \frac{1}{2}(a+b\sqrt{3}) \times 2\sqrt{3}$$

$$= a\sqrt{3} + 3b$$

$$= 9 + 6\sqrt{3} \text{ 이므로}$$

$a = 6$, $b = 3$ 이다.

따라서 $a + b = 3 + 6 = 9$ 이다.

4. 다음 중 $x^3y - xy^3$ 의 인수가 아닌 것은?

① x ② x^3y ③ $xy(x-y)$

④ $x^2 - y^2$ ⑤ $x(x+y)$

해설

$x^3y - xy^3 = xy(x^2 - y^2) = xy(x+y)(x-y)$

5. 다음 이차방정식 중 해가 없는 것은?

① $x^2 - 6x - 2 = 0$

② $x^2 - 3x - 4 = 0$

③ $2x^2 - 2x + 2 = 0$

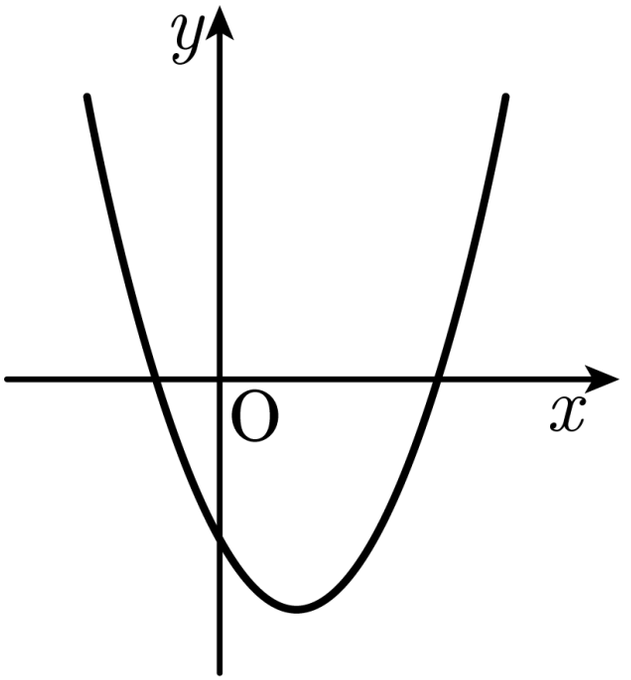
④ $2x^2 - 4x + 2 = 0$

⑤ $x^2 - x - 12 = 0$

해설

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

6. 이차함수 $y = ax^2 - 3x + c$ 의 그래프가 다음과 같을 때, a, c 의 부호는?



① $a > 0$, $c < 0$ ② $a > 0$, $c > 0$ ③ $a < 0$, $c > 0$

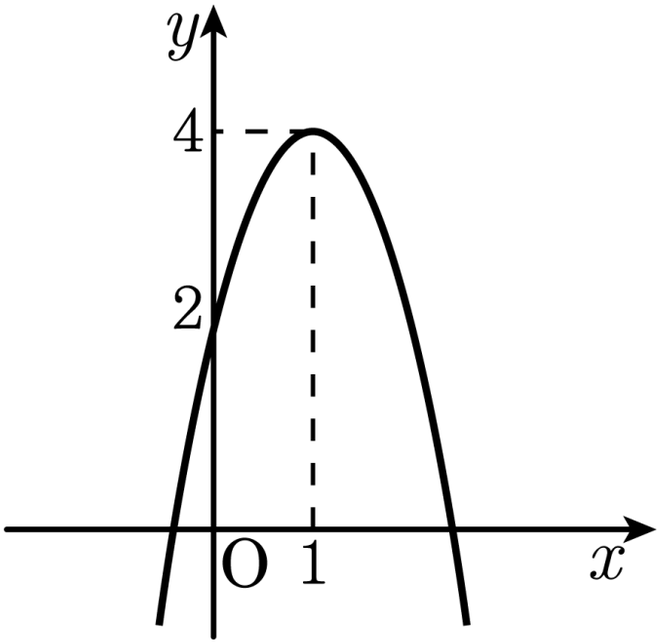
④ $a < 0$, $c < 0$ ⑤ $a > 0$, $c = 0$

해설

아래로 볼록한 그래프이므로 $a > 0$

y 절편이 음수이므로 $c < 0$

7. 함수 $y = -2x^2 + ax + b$ 의 그래프가 아래 그림과 같을 때, $a + b$ 의 값은?



① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

해설

y 절편 $b = 2$

꼭짓점이 $(1,\ 4)$ 이므로,

$y = -2(x-1)^2 + 4 = -2x^2 + 4x + 2$

$\therefore a = 4$

따라서 $a + b = 6$

8. 이차함수의 최댓값 또는 최솟값과 그 때의 x 의 값이 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $y = 2x^2 \rightarrow x = 0$ 일 때, 최솟값 0

② $y = -3x^2 + 4 \rightarrow x = 0$ 일 때, 최댓값 4

③ $y = -(x+3)^2 \rightarrow x = -3$ 일 때, 최댓값 0

④ $y = -(x+2)^2 - 1 \rightarrow x = -2$ 일 때, 최댓값 -1

⑤ $y = 2x^2 + 4x + 1 \rightarrow x = -1$ 일 때, 최솟값 1

해설

⑤ $y = 2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 1$

$y = 2(x+1)^2 - 1$

따라서 $x = -1$ 일 때 최솟값 -1 을 갖는다.

9. $x > 0$ 이고 x 의 음의 제곱근이 a 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $a^2 = x$ ② $x = \sqrt{a}$ ③ $x^2 = a$

④ $x = -\sqrt{a}$ ⑤ $a = \sqrt{x}$

해설

a 는 x 의 제곱근 중 하나이므로 $a^2 = x$ 또는 $a = +- \sqrt{x}$
이 때, x의 음의 제곱근이 a이므로 $a = -\sqrt{x}$이다.

10. $-1 < a < 2$ 일 때, 다음 식을 간단히 하면?

$$\sqrt{(a-2)^2} - \sqrt{(a+1)^2}$$

① $a-3$ ② $-2a-3$ ③ $-2a+1$

④ 3 ⑤ 1

해설

$$\sqrt{(a-2)^2} - \sqrt{(a+1)^2}$$
$$= -(a-2) - (a+1) \ (\because \ a-2<0, \ a+1>0)$$
$$= -a+2-a-1$$
$$= -2a+1$$

11. 분모의 유리화를 이용하여 다음을 계산하면?

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

① -1 ② 0 ③ 1

④ $\sqrt{5}$ ⑤ $\sqrt{5}-1$

해설

$$\sqrt{2}-1+\sqrt{3}-\sqrt{2}+2-\sqrt{3}+\sqrt{5}-2=\sqrt{5}-1$$

12. $6x^2+ax+15=(2x+b)(cx+5)$ 이고 a,b,c 는 상수일 때, $a+b+c$ 의 값은?

① 21 ② 22 ③ 23 ④ 24 ⑤ 25

해설

$6x^2+ax+15=2cx^2+(10+bc)x+5b$

$2c=6,\ 5b=15,\ 10+bc=a$

$c=3,\ b=3,\ a=19$

$\therefore\ a+b+c=25$

13. $(x-3y)^2-2x+6y+1$ 를 인수분해하면?

① $(x-3y-1)^2$ ② $(x-3y+1)^2$

③ $(x+3y-1)^2$ ④ $(x+3y+1)^2$

⑤ $-(x+3y+1)^2$

해설

(준식)$=(x-3y)^2-2(x-3y)+1$

$x-3y=\mathrm{A}$ 로 치환하면

(준식) $=\mathrm{A}^2-2\mathrm{A}+1$

$=(\mathrm{A}-1)^2=(x-3y-1)^2$

14. $(3x+1)^2-(2x-3)^2=(5x+a)(x+b)$ 일 때, $a-b$ 의 값은?

① 5 ② -1 ③ -6 ④ -10 ⑤ -12

해설

$(3x+1+2x-3)(3x+1-2x+3)=(5x-2)(x+4)$

$a=-2,\ b=4$

$\therefore a-b=-6$

15. $x = \dfrac{1}{\sqrt{8} - \sqrt{6}}$, $y = \dfrac{1}{\sqrt{8} + \sqrt{6}}$ 일 때, $x^2 - y^2$ 의 값을 구하면?

① $4\sqrt{3}$ ② $-8\sqrt{3}$ ③ $3\sqrt{3}$

④ $-5\sqrt{3}$ ⑤ $5\sqrt{3}$

해설

유리화하면, $x = \dfrac{\sqrt{8} + \sqrt{6}}{2}$, $y = \dfrac{\sqrt{8} - \sqrt{6}}{2}$

$x + y = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$, $x - y = \sqrt{6}$

$x^2 - y^2 = (x + y)(x - y) = 2\sqrt{2} \times \sqrt{6} = 2\sqrt{12} = 4\sqrt{3}$

16. $x^2 - 5x - 1 = 0$ 일 때, $x^2 + \frac{1}{x^2}$ 의 값을 구하면?

① 25 ② 26 ③ 27 ④ 28 ⑤ 29

해설

$x^2 - 5x - 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누어 주면,

$x - 5 - \frac{1}{x} = 0$ 이므로 $x - \frac{1}{x} = 5$ 이다.

$\therefore x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = 5^2 + 2 = 27$

17. x가 $-2,\ -1,\ 0,\ 1,\ 2$일 때, 방정식 $2x^2 - 5x + 2 = 0$의 해는?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$2x^2 - 5x + 2 = 0$에서

$x = -2$를 대입하면

$2 \times (-2)^2 - 5 \times (-2) + 2 = 20 \neq 0$

$x = -1$을 대입하면

$2 \times (-1)^2 - 5 \times (-1) + 2 = 9 \neq 0$

$x = 0$을 대입하면 $2 \times 0^2 - 5 \times 0 + 2 = 2 \neq 0$

$x = 1$을 대입하면 $2 \times 1^2 - 5 \times 1 + 2 = -1 \neq 0$

$x = 2$를 대입하면 $2 \times 2^2 - 5 \times 2 + 2 = 0$

18. 이차방정식 $x^2 + bx + c = 0$ 이 해가 $-2,\ 3$ 일 때, $b^2 + c^2$ 의 값은?

① 7 ② 14 ③ 51 ④ 49 ⑤ 37

해설

$(x+2)(x-3) = x^2 - x - 6$

$b = -1,\ c = -6$ 이므로 $b^2 + c^2 = 37$

19. 다음 중 중근을 갖는 이차방정식을 모두 고르면?

① $x^2 - 3x + 2 = 0$

② $2(x-5)^2 - 3 = -3$

③ $x^2 - 2x + 1 = x^2$

④ $x^2 = 2x$

⑤ $2x^2 - 12x + 18 = 0$

해설

(완전제곱식)$= 0$의 꼴일 때 중근을 갖는다.

② $(x-5)^2 = 0$

⑤ $(x-3)^2 = 0$

20. 이차방정식 $x - \frac{x^2+1}{2} = 0.4(x-1)$ 의 두 근의 곱은?

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

해설

양변에 10을 곱하면

$10x - 5x^2 - 5 = 4(x-1)$

$x = \frac{-3 \pm \sqrt{9-5}}{-5} = \frac{-3 \pm 2}{-5}$

$\therefore x = 1$ 또는 $x = \frac{1}{5}$

$\therefore$ 두 근의 곱 : $\frac{1}{5}$

21. 다음은 이차방정식 A 와 A 의 한 근 B 를 나타낸 것일 때, 유리수 a 의 값은?

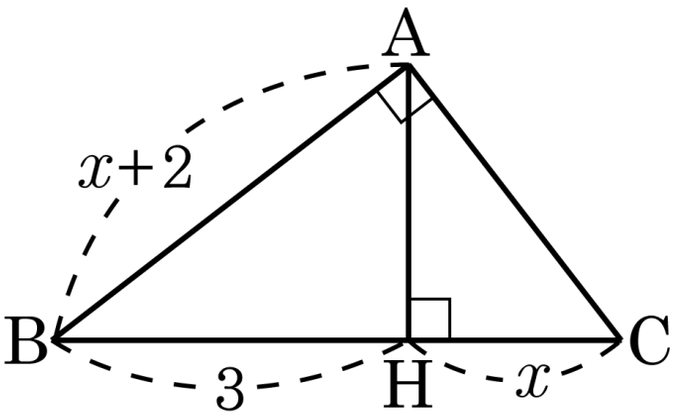
$A : -a = (x+1)^2$
$B : -1 - \sqrt{3}$

① -3 ② -2 ③ -1 ④ 1 ⑤ 3

해설

이차방정식의 계수가 모두 유리수이므로 $-1 - \sqrt{3}$ 가 근이면 $-1 + \sqrt{3}$ 도 근이다.
$-a = (x+1)^2,\ x^2 + 2x + a + 1 = 0$
근과 계수와의 관계에서
두 근의 곱은 $a + 1 = -2$
$\therefore\ a = -3$

22. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 는 $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형이고 점 H 는 점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발이다. 이 때, x 의 값은?



① 1 ② 2 ③ $\frac{-1+\sqrt{21}}{2}$

④ $\frac{-1+\sqrt{21}}{4}$ ⑤ $\frac{1+\sqrt{21}}{2}$

해설

$(x+2)^2 = 3(3+x)$

$x^2 + 4x + 4 = 9 + 3x$

$x^2 + x - 5 = 0$

$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4(-5)}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2}$

$\therefore x = \frac{-1+\sqrt{21}}{2} (\because x > 0)$

23. 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

① $y = 4x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.

② 꼭짓점의 좌표는 $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$ 이다.

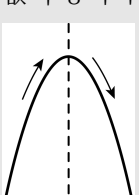
③ $x > 0$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

④ 아래로 볼록하다.

⑤ $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 서로 대칭이다.

해설

$y = ax^2$ 의 그래프는 다음의 기본성질을 갖는다.
꼭짓점은 $(0, 0)$, 대칭축은 y 축, 즉 $x = 0$ 이다.
$a > 0$ 이면 아래로 볼록, $a < 0$ 이면 위로 볼록하다. $|a|$ 이 작을수록 포물선의 폭이 넓다.
$y = -ax^2$ 와 x 축에 대하여 대칭이다.
이에 따라 살펴보면 ①, ②, ④는 옳지 않다.
③에서 위로 볼록하므로 축의 오른쪽(축보다 큰 범위)에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.



24. 다음 중 이차함수 $y = 2(x-4)^2 + 2$의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① $y = 2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 4만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(4,\ 2)$이다.

③ 축의 방정식은 $x = 4$이다.

④ $y = x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

⑤ $x > 4$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

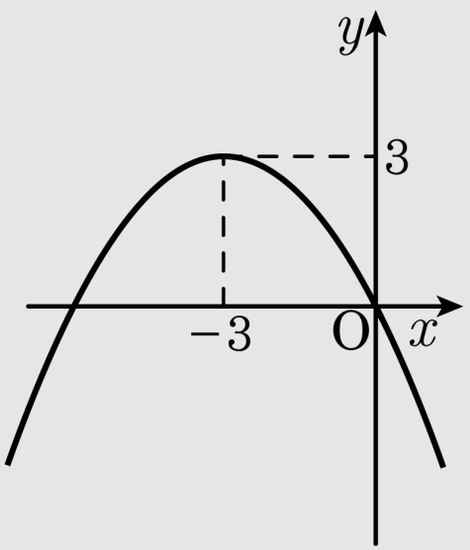
해설

$y = 2(x-4)^2 + 2$의 그래프는 $y = 2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 4만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이고 꼭짓점은 $(4,\ 2)$, 축의 방정식은 $x = 4$이다. $1 < 2$이므로 $y = x^2$의 그래프보다 폭이 좁다. 아래로 볼록한 포물선이고 축의 방정식이 $x = 4$이므로 $x > 4$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

25. $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x$ 의 그래프가 지나지 <u>않는</u> 곳은?

① 제 1 사분면 ② 제 2 사분면 ③ 제 3 사분면

④ 제 4 사분면 ⑤ 원점

해설

$$y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x$$
$$= -\frac{1}{3}(x^2 + 6x + 9 - 9)$$
$$= -\frac{1}{3}(x+3)^2 + 3$$