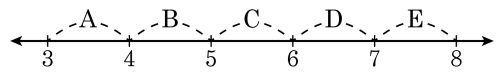


1. 다음 수직선에서 D 구간에 위치하는 무리수는?



- ①  $3\sqrt{5}$       ②  $2\sqrt{2}$       ③  $6\sqrt{2}$       ④  $4\sqrt{2}$       ⑤  $\sqrt{50}$

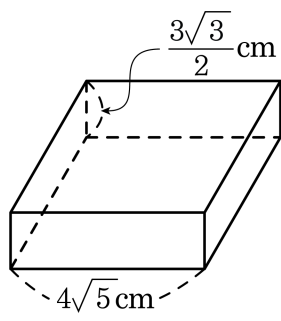
해설

D 구간의 범위 :  $6 < x < 7$

$\therefore \sqrt{36} < x < \sqrt{49}$

①  $3\sqrt{5} = \sqrt{45}$  이므로 D 구간에 위치한다.

2. 한 변의 길이가  $4\sqrt{5}\text{ cm}$  인 정사각형을 밑면으로 갖는 직육면체의 높이가  $\frac{3\sqrt{3}}{2}\text{ cm}$  일 때, 직육면체의 부피를 구하여라.



▶ 답:            $\text{cm}^3$           

▷ 정답:  $120\sqrt{3}\text{ cm}^3$

해설

$$V = (4\sqrt{5})^2 \times \frac{3\sqrt{3}}{2} = 80 \times \frac{3\sqrt{3}}{2} = 120\sqrt{3}\text{ cm}^3$$

3. 이차방정식  $(x+3)(x-5)=5$  를  $(x+A)^2=B$  의 모양으로 고칠 때,  $A, B$  의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $A = -1$

▷ 정답 :  $B = 21$

해설

$$x^2 - 2x + 1 = 21$$

$$(x - 1)^2 = 21$$

$$\therefore A = -1, B = 21$$

4.  $n$  각형의 대각선의 총수는  $\frac{n(n-3)}{2}$  개이다. 대각선의 총수가 54 개인 다각형의 변의 수를 구하여라.

▶ 답 :                           개

▷ 정답 : 12 개

해설

$$\frac{n(n-3)}{2} = 54 \text{ 이므로}$$

$$n(n-3) = 108$$

$$n^2 - 3n - 108 = 0$$

$$(n-12)(n+9) = 0$$

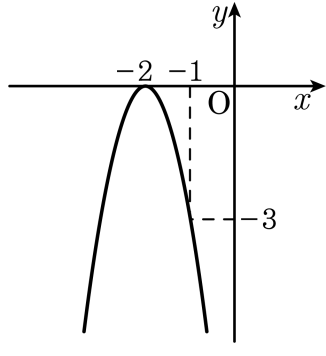
$$\therefore n = 12 \text{ 또는 } n = -9$$

$$n > 0 \text{ 이므로 } 12 \text{ 각형}$$

따라서 변의 수는 12 개이다.



5. 다음 그림과 같은 포물선의 식으로 옳은 것은?

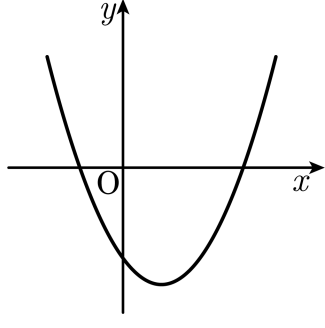


- ①  $y = -2x^2 - 1$                       ②  $y = -3x^2 + 2$   
③  $y = -2(x + 2)^2$                 ④  $y = -3(x + 2)^2$   
⑤  $y = 2(x + 2)^2$

해설

꼭짓점의 좌표가  $(-2, 0)$  이고, 한 점  $(-1, -3)$  을 지나므로  
 $y = a(x + 2)^2$  에 점  $(-1, -3)$  을 대입하면  
 $-3 = a(-1 + 2)^2$   
 $\therefore a = -3$   
 $\therefore y = -3(x + 2)^2$

6. 다음 그림은 이차함수  $y = a(x - p)^2 + q$  의 그래프이다.  $a, p, q$  의 부호로 옳은 것은?



- ①  $a < 0, p > 0, q > 0$
- ②  $a > 0, p < 0, q < 0$
- ③  $a > 0, p < 0, q > 0$
- ④  $a > 0, p > 0, q < 0$
- ⑤  $a > 0, p > 0, q > 0$

해설

이차함수  $y = a(x - p)^2 + q$  가 아래로 볼록이므로  $a > 0$  이고, 꼭짓점  $(p, q)$  는 제4 사분면에 있으므로  $p > 0, q < 0$  이다.

7. 이차함수  $y = -4x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 1 만큼,  $y$  축의 방향으로  $-3$  만큼 평행이동하면 점  $(2, a)$  를 지난다.  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-7$

해설

$y = -4x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 1 만큼,  $y$  축의 방향으로  $-3$  만큼 평행이동하면

$$y = -4(x - 1)^2 - 3$$

점  $(2, a)$  를 지나므로

$$a = -4(2 - 1)^2 - 3$$

$$\therefore a = -7$$

8. 다음 이차함수 중 그래프가 모든 사분면을 지나는 것은?

①  $y = x^2 - 4x + 2$

②  $y = -3x^2 + x - 3$

③  $y = x^2 - 2x - 3$

④  $y = -2x^2 + 8x - 7$

⑤  $y = 2x^2 - 4x + 2$

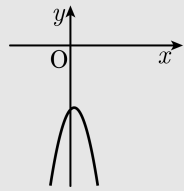
해설

①  $y = x^2 - 4x + 2 = (x - 2)^2 - 2$

꼭짓점이 (2, -2)로 제 4사분면에 있고, y 절편은 2인 아래로 볼록한 그래프로, 제 1, 2, 4 사분면을 지난다.

②  $y = -3x^2 + x - 3 = -3(x^2 - \frac{1}{3}x + \frac{1}{36} - \frac{1}{36}) - 3 = -3(x - \frac{1}{6})^2 - \frac{35}{12}$

꼭짓점은 ( $\frac{1}{6}$ ,  $-\frac{35}{12}$ )이고, y 절편이 -3이면서 위로 볼록한 그래프로, 제 3, 4 사분면을 지난다.

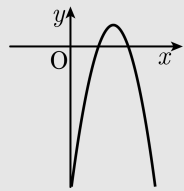


③  $y = x^2 - 2x - 3 = (x - 2)^2 - 4$

꼭짓점은 (1, -4)이고, y 절편이 -3이면서 아래로 볼록한 그래프로, 모든 사분면을 지난다.

④  $y = -2x^2 + 8x - 7 = -2(x^2 - 4x + 4 - 4) - 7 = -2(x - 2)^2 + 1$

꼭짓점은 (2, 1)이고, y 절편이 -7이면서 위로 볼록한 그래프로, 제 1, 3, 4 사분면을 지난다.

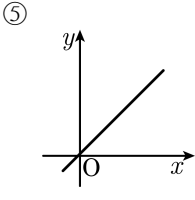
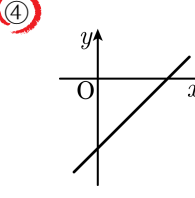
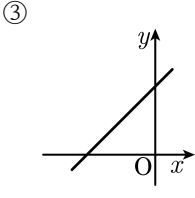
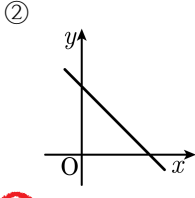
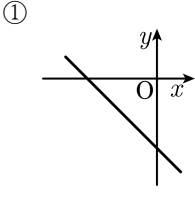
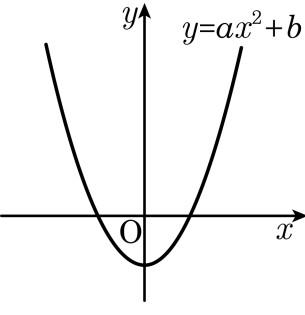


⑤  $y = 2x^2 - 4x + 2 = 2(x^2 - 2x + 1 - 1) + 2 = 2(x - 1)^2$

꼭짓점은 (1, 0)이고, y 절편이 2이면서 아래로 볼록한 그래프로, 제 1, 2 사분면을 지난다.



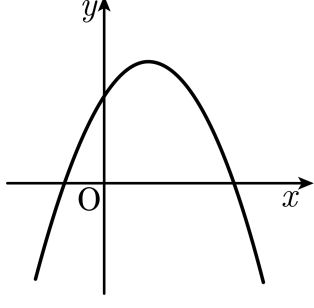
9. 이차함수  $y = ax^2 + b$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중  $y = ax + b$  의 그래프는?



해설

$a > 0$  ,  $b < 0$  이므로  $y$  절편이 0 보다 작고 오른쪽 위로 향하는 직선을 찾으면 된다.

10. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프가 그림과 같을 때, 직선  $ax + by + c = 0$  의 그래프가 지나가는 사분면은?



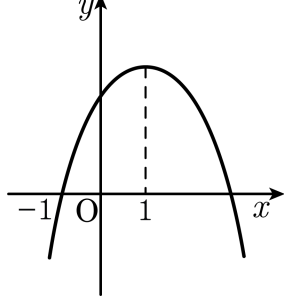
- ① 제 1,2,3 사분면
- ② 제 1,3,4 사분면
- ③ 제 1,2,4 사분면
- ④ 제 2,3,4 사분면
- ⑤ 제 1,3 사분면

해설

그래프에서 위로 볼록이므로  $a < 0$ ,  
축  $x = -\frac{b}{2a} > 0$  이므로  $b > 0$ ,  $y$  절편  $c > 0$  이다.  
 $ax + by + c = 0 \Leftrightarrow y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$   
기울기  $-\frac{a}{b} > 0$ ,  $y$  절편  $-\frac{c}{b} < 0$   
따라서 직선의 모양은 다음과 같다.

$\therefore$  제 1,3,4 사분면을 지난다.

11. 다음 그림은  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ①  $ab < 0$

②  $bc > 0$

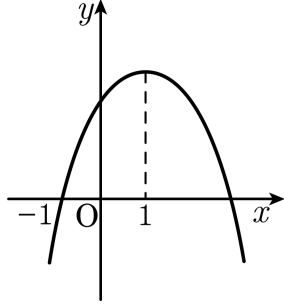
③  $ac > 0$
- ④  $abc < 0$

⑤  $a + b + c > 0$

해설

그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
축이  $y$  축을 기준으로 오른쪽에 있으므로  $a$  와  $b$  의 부호는 반대이다. 따라서  $b > 0$  이다.  
 $y$  절편이 양수이므로  $c > 0$  이다.  
⑤  $y = ax^2 + bx + c$  에서  $x = 1$  일 때  $a + b + c = y$  이고  $y$  좌표는 양수이므로  $a + b + c > 0$  이다.

12. 다음 그림은  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ①  $ab < 0$
- ②  $bc > 0$
- ③  $ac > 0$
- ④  $abc < 0$
- ⑤  $a + b + c > 0$

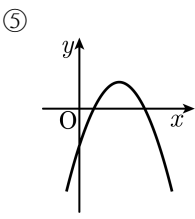
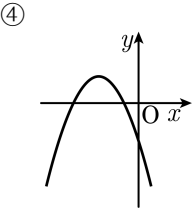
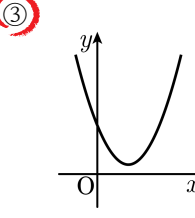
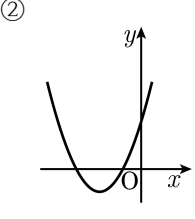
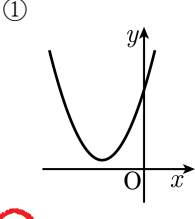
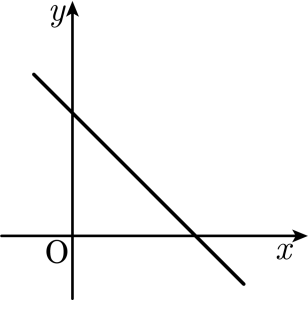
해설

그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$  축이  $y$  축을 기준으로 오른쪽에 있으므로  $a$  와  $b$  의 부호는 반대이다. 따라서  $b > 0$  이다.  $y$  절편이 양수이므로  $c > 0$  이다.

⑤  $y = ax^2 + bx + c$  에서  
 $x = 1$  일 때,  $a + b + c = y$  이고  
 $y$  좌표는 양수이므로  $a + b + c > 0$  이다.

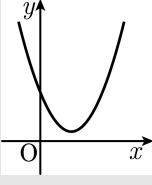


13. 일차함수  $y = ax + b$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 이차함수  $y = x^2 + ax + b$  의 그래프가 될 수 있는 것은?



해설

일차함수의 그래프의 기울기가 음수이므로  $a < 0$  ,  $y$  절편이 양수이므로  $b > 0$  이다.



$y = x^2 + ax + b$  에서  $a < 0, b > 0$  이면 아래로 볼록이고 축은  $y$  축 오른쪽에 있으며  $y$  축과의 교점은  $x$  축보다 위쪽에 있다.

14. 다음 포물선을 꼭이 좁은 것부터 차례로 기호로 나열한 것은?

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 가) $y = -x^2$            | 나) $y = -5x^2$           |
| 다) $y = -\frac{1}{2}x^2$ | 라) $y = -\frac{5}{4}x^2$ |

- ① 가-나-다-라
- ② 나-라-가-다
- ③ 다-나-가-라
- ④ 나-가-라-다
- ⑤ 라-나-다-가

해설

$y = ax$  에서  $a$  의 절댓값이 클수록 꼭이 좁아진다.

15. 이차함수  $y = -\frac{1}{2}x^2 - 4x + 3$  의 그래프는  $y = -\frac{1}{2}x^2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-4$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $k$  만큼 평행이동한 것이다.  $k$  의 값은?

①  $-13$       ②  $-5$       ③  $3$       ④  $11$       ⑤  $13$

해설

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{2}x^2 - 4x + 3 \\ &= -\frac{1}{2}(x^2 - 8x + 16 - 16) + 3 \\ &= -\frac{1}{2}(x - 4)^2 + 8 + 3 \\ &= -\frac{1}{2}(x - 4)^2 + 11 \end{aligned}$$

따라서  $y = -\frac{1}{2}x^2$  의 그래프를  $x$  축으로 4 만큼

$y$  축으로 11 만큼 평행이동한 것이다.

$$\therefore k = 11$$

16. 이차함수  $y = -x^2 + 6x + m$  의 그래프가 제2 사분면을 제외한 모든 사분면을 지나도록 하는  $m$  의 값의 범위는?

①  $m > -9$

②  $-9 < m \leq 0$

③  $m \geq 0$

④  $0 \leq m < 9$

⑤  $m > 9$

해설

$$y = -(x-3)^2 + m + 9$$

꼭짓점이 제1 사분면에 있고, y 절편이 음수여야 하므로

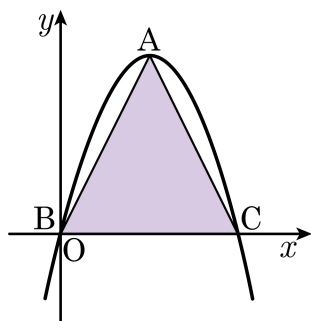
$$m \leq 0$$

$$m + 9 > 0$$

$$\therefore -9 < m \leq 0$$



17. 이차함수  $y = -x^2 + 4x$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때,  $\triangle ABC$  의 넓이를 구하면? (점 A 는 꼭짓점)



- ① 32      ② 16      ③ 8      ④ 4      ⑤ 2

해설

$y = -(x-2)^2 + 4$  에서 A(2, 4) 이므로 삼각형의 높이는 4이다.

$y = x(x-4)$  에서 B(0, 0), C(4, 0) 이므로  $\overline{BC} = 4$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

18. 다음 중 옳은 것은?(단,  $a > 0, b > 0$  )

- ①  $-\sqrt{0.121} = -0.11$
- ②  $\frac{1}{\sqrt{\frac{9}{100}}} = 0.3$
- ③  $\sqrt{(-1)^2}$  의 제곱근은  $-1$  이다.
- ④  $a > 0$  이면,  $\frac{-\sqrt{(-a)^2}}{a} = -1$  이다.
- ⑤  $A = -(\sqrt{a})^2, B = \sqrt{(-b)^2}$  이면,  $A \times B = ab$  이다.

해설

①  $-0.11 = -\sqrt{0.11^2} = -\sqrt{0.0121}$

②  $\frac{1}{\sqrt{\frac{9}{100}}} = \frac{1}{0.3} = \frac{10}{3}$

③  $\sqrt{(-1)^2} = 1$  의 제곱근은  $\pm 1$  이다.

⑤  $A = -(\sqrt{a})^2 = -a, B = \sqrt{(-b)^2} = b$  이므로  $A \times B = -ab$

19.  $\sqrt{960-32a}$ 가 정수가 되도록 하는 자연수  $a$  중에서 가장 큰 값을  $M$ , 가장 작은 값을  $m$ 이라고 할 때,  $M-2m$ 의 값은?

① 1                      ② 2                      ③ 4                      ④ 6                      ⑤ 8

해설

$$\sqrt{960-32a} = \sqrt{16(60-2a)} = 4\sqrt{60-2a}$$

$60-2a=0$  일 때,  $a$ 는 최대

$60-2a=36$  일 때,  $a$ 는 최소

$$M = \frac{60}{2} = 30, m = \frac{60-36}{2} = 12$$

$$M-2m = 30 - 2 \times 12 = 6$$

20.  $-1 < x < 0$  일 때, 다음 중 그 값이 가장 큰 것은?

①  $-x^2$

②  $-x$

③  $\frac{1}{\sqrt{x}}$

④  $-\frac{1}{x}$

⑤  $-\frac{1}{\sqrt{x}}$

해설

$-\frac{1}{x}$  이 양수이고 1 보다 크므로 ④이 답이다.



21. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

- ① 순환하는 무한소수는 반드시 유리수이다.
- ② 서로 다른 두 무리수 사이에는 적어도 하나 이상의 자연수가 존재한다.
- ③ 반지름의 길이가 0 이 아닌 실수인 원의 넓이는 반드시 무리수이다.
- ④ 완전제곱수의 제곱근은 항상 유리수이다.
- ⑤ 서로 다른 두 무리수의 곱은 항상 무리수이다.

해설

- ②  $\sqrt{2}$  와  $\sqrt{3}$  사이에는 자연수가 존재하지 않는다.
  - ⑤  $\sqrt{2}$  와  $-\sqrt{2}$  의 곱은 유리수이다.
- 따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

22. 이차방정식  $2x^2 - 2x - 1 = 0$  의 두 근을  $p, q$  라고 할 때,  $(p^2 - p - 1)(q^2 - q + 1)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-\frac{3}{4}$

해설

$x = p$  를 대입하면  $2p^2 - 2p - 1 = 0$  ,  $2p^2 - 2p = 1$  이므로

$p^2 - p = \frac{1}{2}$  이다.

$x = q$  를 대입하면  $2q^2 - 2q - 1 = 0$  ,  $2q^2 - 2q = 1$  이므로

$q^2 - q = \frac{1}{2}$  이다.

따라서

$$\begin{aligned}(p^2 - p - 1)(q^2 - q + 1) &= \left(\frac{1}{2} - 1\right) \times \left(\frac{1}{2} + 1\right) \\ &= \left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{3}{2}\right) \\ &= -\frac{3}{4} \text{ 이다.}\end{aligned}$$

23. 다음을 계산하여라.

$$20^2 - 21^2 + 22^2 - 23^2 + 24^2 - 25^2$$

▶ 답 :

▷ 정답 : -135

해설

$$\begin{aligned} & 20^2 - 21^2 + 22^2 - 23^2 + 24^2 - 25^2 \\ &= (20 + 21)(20 - 21) + (22 + 23)(22 - 23) \\ &\quad + (24 + 25)(24 - 25) \\ &= 41 \times (-1) + 45 \times (-1) + 49 \times (-1) = -135 \end{aligned}$$

24. 이차방정식  $x^2 + (2a - 5)x + (a^2 - 5a - 6) = 0$  의 의 두 근 중 큰 근이 이차방정식  $x^2 + 3x - 54 = 0$  의 작은 근과 같을 때, 상수  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$x^2 + (2a - 5)x + (a^2 - 5a - 6) = 0$   
 $x^2 + (2a - 5)x + (a + 1)(a - 6) = 0$   
 $(x + a - 6)(x + a + 1) = 0$   
 $x = -a + 6$  또는  $x = -a - 1$   
두 근 중 큰 수이므로  $-a + 6$  이다.  
 $x^2 + 3x - 54 = 0$  에서  
 $(x - 6)(x + 9) = 0$   
 $x = 6$  또는  $x = -9$   
두 근 중 작은 수이므로  $-9$  이다.  
따라서  $-a + 6 = -9$  이므로  $a = 15$  이다.



25. 지면에서 초속 36m 로 똑바로 위로 던진 공의  $t$  초 후의 높이를  $h$ m 라고 하면  $h = 36t - 4t^2$  인 관계가 있다고 한다. 공이 80m 이상의 높이에서 머무른 시간을  $a \leq t \leq b$  할 때,  $a + b$  의 값은?

① 3                      ② 5                      ③ 7                      ④ 8                      ⑤ 9

해설

$$\begin{aligned} 36t - 4t^2 &= 80 \\ 4t^2 - 36t + 80 &= 0 \\ (t - 4)(t - 5) &= 0 \\ \therefore t &= 4, 5 \\ 4 \leq t &\leq 5 \\ \therefore a + b &= 4 + 5 = 9 \end{aligned}$$