

1. 이차방정식  $x^2 + 8x - 2 = 0$  의 두 근 중에서 양수인 것을  $\alpha$  라고 할 때,  $n < \alpha < n + 1$  을 만족하는 정수  $n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$x^2 + 8x - 2 = 0$  의 두 근을 구하면  
 $x = -4 \pm \sqrt{18} = -4 \pm 3\sqrt{2}$ ,  
두 근 중 양수인 것은  $x = -4 + 3\sqrt{2}$ ,  
따라서  $\alpha = -4 + 3\sqrt{2}$  이다.  
 $0 < -4 + 3\sqrt{2} < 1$  이므로  
 $\therefore n = 0$

2. 이차방정식  $(x-2)(x-1) - \frac{1}{3}(x^2+1) = 3(x-3)$ 의 근은?

- ①  $x = \frac{9 \pm \sqrt{17}}{3}$       ②  $x = \frac{9 \pm \sqrt{17}}{2}$       ③  $x = \frac{-9 \pm \sqrt{17}}{3}$   
④  $x = \frac{-9 \pm \sqrt{17}}{2}$       ⑤  $x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$

해설

양 변에 3을 곱하여 정리하면  $2x^2 - 18x + 32 = 0$ 이다.

$$x^2 - 9x + 16 = 0$$

$$\therefore x = \frac{9 \pm \sqrt{17}}{2}$$

3. 다음 이차방정식 중에서 근의 개수가 다른 하나는 어느 것인가?

①  $x^2 + 3x - 2 = 0$

②  $3x^2 + 2x + 10 = 0$

③  $3x^2 - 6x + 1 = 0$

④  $x^2 + 2x - 4 = 0$

⑤  $(x - 2)^2 = 3$

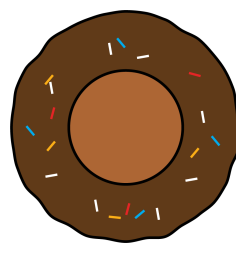
해설

②  $\frac{D}{4} = 1 - 3 \times 10 < 0$  : 근이 없다.

나머지는 근이 2개이다.

4. 다음 그림과 같이 원 모양의 빵의 둘레에 폭이 20 cm 인 크림을 바르려고 한다. 크림의 넓이가 빵과 크림의 넓이의 합의  $\frac{3}{4}$  이라고 할 때, 빵의 반지름은?

- ① 17                      ② 19                      ③ 20  
④ 22                      ⑤ 23



**해설**

빵의 반지름을  $x$  cm 라 하면

$$\pi(x+20)^2 - \pi x^2 = \frac{3}{4}\pi(x+20)^2$$

$$\frac{1}{4}\pi(x+20)^2 = \pi x^2$$

$$(x+20)^2 = 4x^2$$

$$3x^2 - 40x - 400 = 0$$

$$(x-20)(3x+20) = 0$$

$$\therefore x = 20 \quad (\because x > 0)$$



5. 이차함수  $y = -\frac{2}{3}x^2$ 에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ①  $y$ 의 값의 범위는  $y \geq 0$ 이다.
- ② 아래로 볼록하다.
- ③ 꼭짓점은 원점이고 축은  $y$ 축이다.
- ④  $y = \frac{3}{2}x^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 대하여 대칭이다.
- ⑤  $x > 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.

해설

- ①  $y$ 의 값의 범위는  $y \leq 0$
- ② 위로 볼록하다.
- ④  $y = \frac{2}{3}x^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 대하여 대칭이다.
- ⑤  $x > 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.

6.  $7x - 5 < 4(x + 1)$ 이고  $x$ 는 자연수일 때,  $x^2 - 5x + 6 = 0$ 를 풀면?

①  $x = 0, x = 1$

②  $x = 2$

③  $x = 2, x = 3$

④  $x = 3$

⑤  $x = -2, x = 3$

해설

$7x - 5 < 4(x + 1)$  에서  $7x - 4x < 4 + 5, 3x < 9 \therefore x < 3$   
따라서  $x$ 의 값은 1, 2이다.

$x^2 - 5x + 6 = 0$ 의 해는  $x = 2, x = 3$ 이므로 해는  $x = 2$ 가 된다.

7. 이차방정식  $x^2 - 4x + 2 = 0$  의 한 근이  $a$  일 때,  $a^2 + \frac{4}{a^2}$  의 값은?

- ① 12      ② 13      ③ 15      ④ 16      ⑤ 18

해설

$x = a$  를 주어진 이차방정식에 대입하면  $a^2 - 4a + 2 = 0$

양변을  $a$  로 나누면  $a - 4 + \frac{2}{a} = 0$  이므로  $a + \frac{2}{a} = 4$

$$\therefore a^2 + \frac{4}{a^2} = \left(a + \frac{2}{a}\right)^2 - 4 = 4^2 - 4 = 12$$

8. 다음 중  $(a-2)(b+1)=0$ 을 만족하는  $a, b$ 를 모두 고른 것은?

|                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| $\textcircled{\text{㉠}} \ a=2, b=1$  | $\textcircled{\text{㉡}} \ a=3, b=1$  |
| $\textcircled{\text{㉢}} \ a=1, b=-1$ | $\textcircled{\text{㉣}} \ a=2, b=-1$ |

- ①  $\textcircled{\text{㉠}}$
- ②  $\textcircled{\text{㉡}}$
- ③  $\textcircled{\text{㉣}}$
- ④  $\textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉣}}$
- ⑤  $\textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉢}}, \textcircled{\text{㉣}}$

해설

$a-2=0$  또는  $b+1=0$   
 $a=2$  또는  $b=-1$   
따라서  $\textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉢}}, \textcircled{\text{㉣}}$ 이다.



9.  $x^2 - 3x + 1 = 0$  일 때,  $x^2 + x + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$x^2 - 3x + 1 = 0$ 의 양변을  $x$ 로 나누면

$$x - 3 + \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x + \frac{1}{x} = 3$$

$$\begin{aligned} x^2 + x + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} &= \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 + \left(x + \frac{1}{x}\right) \\ &= 9 - 2 + 3 = 10 \end{aligned}$$

10. 이차방정식  $(x-1)(x-b) = -1$ 이 0이 아닌 중근  $a$ 를 가진다. 이때,  $b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 정수)

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

해설

$(x-1)(x-b) = -1$ 이 중근  $a$ 를 가지므로

$x$ 에  $a$ 를 대입하면

$$(a-1)(a-b) = -1$$

i)  $a-1 = -1, a-b = 1$ 인 경우

$a = 0, b = -1, a \neq 0$ 이므로 부적합

ii)  $a-1 = 1, a-b = -1$ 인 경우

$$a = 2, b = 3$$

$$\therefore b = 3$$

11. 다음 이차방정식  $x^2 - 2ax + a^2 - 10 = 0$  의 해가  $x = 7 \pm \sqrt{b}$  일 때,  $ab$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 70

해설

$$x^2 - 2ax = -a^2 + 10$$

$$x^2 - 2ax + a^2 = -a^2 + 10 + a^2 = 10$$

$$(x - a)^2 = 10 \text{ 이므로}$$

$$x - a = \pm \sqrt{10}$$

$$\therefore x = a \pm \sqrt{10}$$

따라서  $a = 7$ ,  $b = 10$  이므로  $ab = 70$  이다.

12. 이차방정식  $x^2 - 6x + (a - 1) = 0$  의 서로 다른 두 근이 모두 정수가 되도록 하는 자연수  $a$  값을 모두 더하면?

① 13      ② 14      ③ 15      ④ 16      ⑤ 18

해설

$$x^2 - 6x = -a + 1, x^2 - 6x + 9 = -a + 10, (x - 3)^2 = -a + 10$$

$$x - 3 = \pm \sqrt{-a + 10}, x = 3 \pm \sqrt{10 - a}$$

두 근이 정수가 되려면  $10 - a$  가 제곱수가 되어야 하므로

$$10 - a = 9, 4, 1 \text{ 에서 } a = 1, 6, 9$$

따라서  $a$  값들의 합은  $1 + 6 + 9 = 16$  이다.



13.  $(x + y + 4)(x + y) = 12$  일 때,  $x + y$  의 값의 합을 구하면?

- ① 2      ② -4      ③ -6      ④ -8      ⑤ 10

해설

$A = x + y$ 라 하면  
 $(A + 4)A = 12$   
 $A^2 + 4A - 12 = 0$   
 $(A - 2)(A + 6) = 0$   
 $\therefore A = 2$  또는  $A = -6$   
따라서  $x + y$ 의 값의 합은  $2 + (-6) = -4$ 이다.

14.  $2x^2 - 8x - k = 0$  이 중근을 가질 때,  $3x^2 - (1 - k)x + 3 = 0$  의 근을 구하면?

①  $\frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$

②  $\frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$

③  $\frac{-3 \pm \sqrt{7}}{2}$

④  $\frac{3 \pm \sqrt{5}}{3}$

⑤  $\frac{-3 \pm \sqrt{5}}{3}$

해설

$2x^2 - 8x - k = 0$  이 중근을 가지려면

$$D = (-8)^2 + 4 \times 2 \times k = 0, k = -8$$

$3x^2 - (1 - k)x + 3 = 0$  에  $k = -8$ 을 대입하면

$$3x^2 - 9x + 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 36}}{6} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

15. 한 원 위에  $n$  개의 점을 잡아  $n$  각형을 만들었다. 새로 만든 도형의 대각선의 총 개수가 14 개 일 때,  $n$  의 값은?

① 5

② 6

③ 7

④ 8

⑤ 9

해설

$$\frac{n(n-3)}{2} = 14 \text{ 이므로}$$

$$n^2 - 3n - 28 = 0$$

$$(n+4)(n-7) = 0$$

$$n = 7 \text{ (} \because n > 0 \text{)}$$

16. 세 자리 자연수가 있다 각 자리의 수의 합은 9이고, 일의 자리의 수의 2배는 다른 두 자리의 수의 합과 같다.  
또, 이 자연수의 각 자리수를 거꾸로 늘어놓아 얻은 자연수는 처음 자연수보다 99만큼 크다. 처음 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 243

해설

일의 자리, 십의 자리, 백의 자리의 수를 각각  $p, q, r$  라 하면,  
 $p, q$  는 0 이상 10미만의 정수이고  
 $r$  은 1 이상 10미만의 자연수이다.

$$\begin{cases} p + q + r = 9 & \cdots \textcircled{1} \\ 2p = q + r & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$  에서  $p = 3$

$$(100r + 10q + 3) + 99 = 100 \times 3 + 10q + r$$

$$\therefore r = 2, q = 4$$

따라서 구하는 수는 243 이다.



17. 어느 반 학생들에게 공책 144 권을 똑같이 나누어 주려고 한다. 한 사람에게 돌아가는 공책의 수가 전체 학생 수보다 7 이 적다고 할 때, 한 명에게 돌아가는 공책의 수는?

① 6 권      ② 9 권      ③ 12 권      ④ 16 권      ⑤ 24 권

해설

한 명에게 돌아가는 공책의 수를  $x$  권, 전체 학생 수를  $(x + 7)$  명이라 하면,

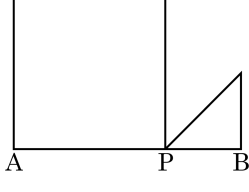
$$x(x + 7) = 144$$

$$x^2 + 7x - 144 = 0$$

$$(x + 16)(x - 9) = 0$$

$$\therefore x = 9 \quad (\because x > 0)$$

18. 길이가 6 cm 인 선분 AB 위에 점 P 를 잡아서 다음 그림과 같이 정사각형과 직각이등변삼각형을 만들어 넓이의 합이  $18\text{ cm}^2$  가 되게 하려고 한다. 선분 AP 의 길이를 구하여라. (단, 선분 AP 의 길이는 자연수이다.)



▶ 답 :          cm

▷ 정답 : 4 cm

해설

선분 AP 의 길이를  $x\text{ cm}$  라고 하면

(정사각형의 넓이)  $= x^2$

(직각이등변삼각형의 넓이)  $= \frac{1}{2}(6-x)^2$

$$x^2 + \frac{1}{2}(6-x)^2 = 18$$

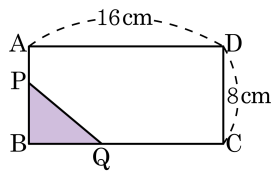
$$\frac{3}{2}x^2 - 6x + 18 - 18 = 0$$

$$3x^2 - 12x = 0$$

$$3x(x-4) = 0$$

선분 AP 의 길이는 자연수이므로  $x = 4(\text{cm})$

19. 다음 그림과 같이 가로, 세로의 길이가 각각 16 cm, 8 cm 인 직사각형 ABCD 에서 점 P 는  $\overline{AB}$  위를 점 A 에서 B 까지 매초 1 cm 의 속력으로 움직이고, 점 Q 는  $\overline{BC}$  위를 점 B 에서 점 C 까지 매초 2 cm 의 속력으로 움직인다. 두 점 P, Q 가 각각 점 A, B 를 동시에 출발할 때 몇 초 후에  $\triangle PBQ$  의 넓이가  $15\text{cm}^2$  가 되는지 모두 구하여라.

▶ 답: 초▶ 답: 초

▶ 정답 : 3초

▶ 정답 : 5초

해설

$x$  초 후,  $\overline{BP}$ ,  $\overline{BQ}$  의 길이를 구하면

$$\overline{BP} = 8 - x, \overline{BQ} = 2x$$

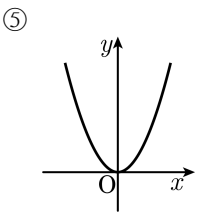
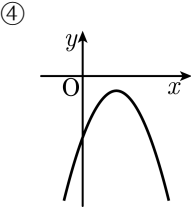
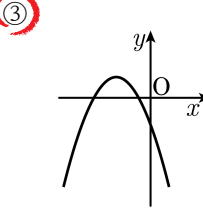
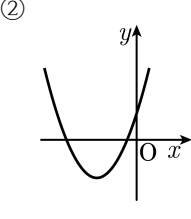
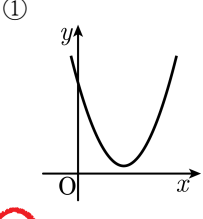
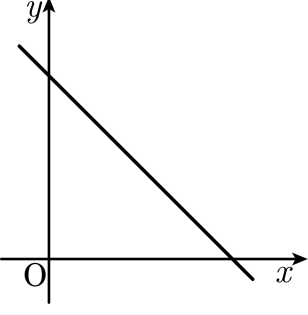
$$\Delta \text{PBQ} = 2x(8 - x) \times \frac{1}{2} = 15$$

$$x^2 - 8x + 15 = 0$$

$$\therefore (x-3)(x-5) = 0$$

따라서  $x = 3$  또는  $x = 5$  이다.

20. 일차함수  $y = ax + b$  의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 이차함수  $y = a(x + b)^2 - a$  의 그래프로 적당한 것은?



해설

그래프가 오른쪽 아래를 향하므로  $a < 0$  이고 ( $y$ 절편)  $> 0$  이므로  $b > 0$  이다. 따라서  $y = a(x + b)^2 - a$  의 그래프는 위로 볼록하고,  $-b < 0$ ,  $-a > 0$  이므로 꼭짓점이 제 2 사분면 위에 있는 그래프이다.



21. 이차함수  $f(x) = ax^2 + bx + c$  의 그래프는  $x = 1$  인 직선에 대해 대칭이고  $x$  절편은 3 이다.  $a + b = -2$  를 만족할 때,  $2a + b + c$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -6

해설

$$f(x) = ax^2 + bx + c = a \left( x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c \text{ 의 그래프가 } x = 1$$

인 직선에 대해 대칭이면

$$\text{꼭짓점의 } x \text{ 좌표가 } 1 \text{ 이므로 } -\frac{b}{2a} = 1,$$

$$b = -2a \cdots \textcircled{A}$$

$$a + b = -2 \cdots \textcircled{B}$$

$$\textcircled{A}, \textcircled{B} \text{에 의하여 } a = 2, b = -4$$

$$\text{또한 } x \text{ 절편이 } 3 \text{ 이므로 } 9a + 3b + c = 0$$

$$\therefore c = -6$$

$$\text{따라서 } 2a + b + c = 4 - 4 - 6 = -6 \text{ 이다.}$$

22. 이차함수  $y = x^2 + 2x + 3$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $a$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $b$  만큼 평행이동하였더니  $x = -2$  일 때, 최솟값 3 을 가졌다. 이 때,  $a, b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = -1$

▷ 정답 :  $b = 1$

해설

$y = x^2 + 2x + 3 = (x + 1)^2 + 2$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $a$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $b$  만큼 평행이동하면

$$y = (x + 1 - a)^2 + 2 + b = (x + 2)^2 + 3$$

$$\therefore a = -1, b = 1$$

23. 이차함수  $y = -3x^2 - 6x + 2$  의 그래프의 꼭짓점의 좌표가  $(a, b)$  이고,  
 $y$  축과의 교점의  $y$  좌표가  $q$  일 때,  $\frac{a+b}{q}$  의 값은?

① -2      ② -1      ③ 1      ④ 2      ⑤ 3

해설

$y = -3x^2 - 6x + 2$  의 식을  $y = a(x+p)^2 + q$  의 꼴로 바꾸면  
 $y = -3(x^2 + 2x + 1 - 1) + 2$

$y = -3(x+1)^2 + 5$  이므로

i) 꼭짓점의 좌표는  $(-1, 5) \therefore a = -1, b = 5$

ii)  $y$  축과 만나는 점의  $x$  좌표는 0 이므로  $x = 0$  을 대입하면

$q = 2$

따라서  $\frac{a+b}{q} = \frac{(-1)+5}{2} = \frac{4}{2} = 2$  이다.

24. 포물선  $y = x^2 + 2ax + a - \frac{1}{2}$  이  $x$  축과 만나는 두 점의 사이의 거리가

1 일 때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{1}{2}$

해설

$y = x^2 + 2ax + a - \frac{1}{2}$  의

$x$  절편을  $\alpha, \beta$  ( $\alpha > \beta$ ) 라고 하면

$\alpha + \beta = -2a, \alpha\beta = a - \frac{1}{2}$  이다.

$\alpha - \beta = 1$  이므로

$(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta$  이다.

$1 = 4a^2 - 4a + 2$

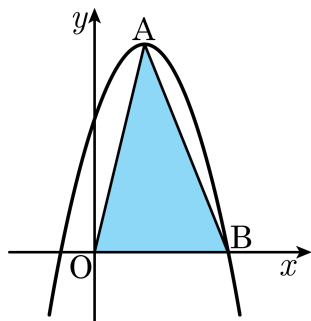
$4a^2 - 4a + 1 = 0$

$(2a - 1)^2 = 0$

$\therefore a = \frac{1}{2}$



25. 다음 이차함수  $y = -x^2 + 3x + 4$  의 그래프에서 점 A 는 꼭짓점, 점 B 는  $x$  축과의 교점일 때,  $\triangle OAB$  의 넓이는?



- ① 3      ② 8      ③  $\frac{25}{2}$       ④  $\frac{25}{4}$       ⑤  $\frac{25}{8}$

해설

$$\begin{aligned} y &= -x^2 + 3x + 4 \\ &= -\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) + 4 \\ &= -\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{25}{4} \end{aligned}$$

따라서 A  $\left(\frac{3}{2}, \frac{25}{4}\right)$

$y = 0$  을 대입하면  $x^2 - 3x - 4 = 0$

$(x + 1)(x - 4) = 0$  이므로  $x$  절편은  $-1, 4$

$\therefore$  B(4, 0)

$$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{25}{4} = \frac{25}{2}$$