1. $x^2+5x+a=(x+b)^2$ 에서 $a-b$ 의 값은?

① $\frac{5}{4}$ ② $\frac{15}{2}$ ③ $\frac{15}{8}$ ④ $\frac{15}{4}$ ⑤ $\frac{11}{4}$

해설

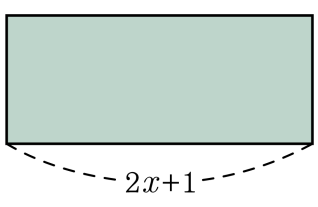
$x^2+5x+a=x^2+2bx+b^2$

$2b=5,\ b=\frac{5}{2}$

$a=b^2=\frac{25}{4}$

$\therefore a-b=\frac{15}{4}$

2. 넓이가 $2x^2-3x-2$ 인 직사각형의 가로의 길이가 $2x+1$ 일 때, 세로의 길이를 x 에 대한 일차식으로 나타내면?



① $x-2$ ② $x+2$ ③ $-x+2$

④ $-x-2$ ⑤ $x-1$

해설

세로의 길이를 A 라 하면 $2x^2-3x-2=(2x+1)\times \mathrm{A}$ 이므로 $\mathrm{A}=x-2$ 이다.

3. 이차방정식 $(x+3)^2-6=0$ 을 풀면?

① $x=3\pm\sqrt{6}$ ② $x=3\pm\sqrt{2}$ ③ $x=-3\pm\sqrt{6}$

④ $x=-3\pm\sqrt{2}$ ⑤ $x=-2\pm\sqrt{6}$

해설

$(x+3)^2-6=0,\ (x+3)^2=6$

$x+3=\pm\sqrt{6}$

$\therefore x=-3\pm\sqrt{6}$

4. 이차방정식 $0.3x^2 - 0.4x = 0.6$ 을 풀면?

① $x = \frac{2 \pm \sqrt{11}}{3}$ ② $x = \frac{1 \pm \sqrt{22}}{3}$ ③ $x = \frac{2 \pm \sqrt{22}}{2}$
④ $x = \frac{2 \pm \sqrt{22}}{3}$ ⑤ $x = \frac{2 \pm \sqrt{23}}{3}$

해설

$0.3x^2 - 0.4x = 0.6$ 의 각 항에 10 을
곱하면 $3x^2 - 4x - 6 = 0$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 3 \times (-6)}}{3} = \frac{2 \pm \sqrt{22}}{3}$$

5. 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프의 식이 $y = ax^2 + bx + c$ 일 때, $a + b + c$ 의 값은?

① -32 ② -16 ③ -8 ④ -4 ⑤ 4

해설

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

$y = -2(x+3)^2 = -2x^2 - 12x - 18$

$\therefore\ a = -2,\ b = -12,\ c = -18$

$\therefore\ a + b + c = -32$

6. 포물선 $y = -3x^2 - 4$ 의 그래프와 평행이동에 의하여 완전히 포개어지는 것은?

① $y = 3x^2 + 1$ ② $y = -3(x-1)^2$

③ $y = 3x^2 - 3$ ④ $y = 2(x-1)^2 - 3$

⑤ $y = 3x^2$

해설

이차항의 계수가 같은 것을 찾는다.

7. 이차함수 $y = -\frac{3}{4}(x-1)^2 - \frac{1}{2}$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표와 축의 방정식을 짝지은 것이 옳은 것은?

① 꼭짓점의 좌표 : $(1,\ 4)$, 축의 방정식 : $x = 1$

② 꼭짓점의 좌표 : $(2,\ -1)$, 축의 방정식 : $x = 2$

③ 꼭짓점의 좌표 : $(-1,\ -3)$, 축의 방정식 : $x = -1$

④ 꼭짓점의 좌표 : $(-1,\ 4)$, 축의 방정식 : $x = -1$

⑤ 꼭짓점의 좌표 : $\left(1,\ -\frac{1}{2}\right)$, 축의 방정식 : $x = 1$

해설

이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼭짓점의 좌표는 $(p,\ q)$, 축의 방정식은 $x = p$ 이다.

$y = -\frac{3}{4}(x-1)^2 - \frac{1}{2}$ 의 꼭짓점의 좌표는 $\left(1,\ -\frac{1}{2}\right)$ 이고, 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.

8. 다음 이차함수의 그래프를 같은 좌표평면에 그릴 때, 포물선의 폭이 가장 넓은 것은?

① $y = -\frac{1}{2}x^2$　② $y = -x^2 + \frac{1}{4}$

③ $y = 2x^2 - x$　④ $y = \frac{1}{4}x^2 - x + 1$

⑤ $y = x^2 - 6x + 2$

해설

x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 폭이 넓다.
따라서 절댓값이 가장 작은 것은 ④이다.

9. 곱셈 공식을 이용하여 $(x+2)(x+3)(x-4)(x-6)$ 을 전개하면?

① $x^4-5x^3-20x^2+60x+144$

② $x^4+5x^3-20x^2-60x+144$

③ $x^4+5x^3+20x^2-60x-144$

④ $x^4-5x^3+20x^2-60x+144$

⑤ $x^4+5x^3-20x^2+60x-144$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (x+2)(x-6)(x+3)(x-4)\\ &= (x^2-12-4x)(x^2-12-x)\end{aligned}$$

$x^2-12=A$ 로 치환하면

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (A-4x)(A-x)\\ &= A^2-5xA+4x^2\\ &= (x^2-12)^2-5x(x^2-12)+4x^2\\ &= x^4-5x^3-20x^2+60x+144\end{aligned}$$

10. $x^2-2y^2+xy-2x-y+1$을 인수분해하면?

① $(x+2y-3)(x-y-1)$ ② $(x+2y-1)(x-y-1)$

③ $(x+2y-1)(x-y-2)$ ④ $(x-2y+1)(x+y+1)$

⑤ $(x+2y+1)(x-y+1)$

해설

$$\begin{aligned}
&x^2+(y-2)x-2y^2-y+1\\
&=x^2+(y-2)x-(2y^2+y-1)\\
&=x^2+(y-2)x-(2y-1)(y+1)\\
&=\{x+(2y-1)\}\{x-(y+1)\}\\
&=(x+2y-1)(x-y-1)
\end{aligned}$$

11. $a-3b=4$ 일 때, $ax-3bx+ay-3by-4x-4y$ 의 값을 구하여라

▶ 답:

▷ 정답: 0

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (a-3b)\,x+(a-3b)\,y-4\,(x+y)\\ &= (a-3b)\,(x+y)-4\,(x+y)\\ &= (x+y)\,(a-3b-4)\\ &= (x+y)(4-4)=0\end{aligned}$$

12. $-x-8 \le -2(x+1)$이고 x는 자연수 일 때, 다음 이차방정식의 해를 구하여라.

$(x-4)^2 = 9$

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

부등식 $-x-8 \le -2(x+1)$ 을 정리하면 $x \le 6$ 이다.
따라서 x의 값은 1, 2, 3, 4, 5, 6이다.
$x = 1$ 일 때, $(1-4)^2 = 9$를 만족한다.

13. 이차방정식 $x^2+ax+8=0$ 의 한 근이 2이고 다른 한 근이 이차방정식 $3x^2-10x+b=0$ 의 한 근일 때, $a-b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$x^2+ax+8=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면 $a=-6$ 이다.
$x^2-6x+8=0$, $(x-4)(x-2)=0$ 이므로
다른 한 근은 $x=4$ 이다.
$3x^2-10x+b=0$ 에 $x=4$ 를 대입하면 $b=-8$
$\therefore\ a-b=-6-(-8)=2$

14. $(x-y)(x-y-3)-18=0$ 일 때, $x-y$ 의 값을 구하여라. (단, $x>y$)

▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

$(x-y)(x-y-3)-18=0$,
$x-y=A$ 로 치환하면
$A(A-3)-18=0$,
$A^2-3A-18=0$,
$(A-6)(A+3)=0$,
$A=6$ 또는 $A=-3$ 이다.
$x>y$ 이므로 $x-y=6$ 이다.

15. 이차방정식 $x^2-2x+3-a=0$ 이 중근을 가질 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$\frac{D}{4}=1-(3-a)=0$

$\therefore\ a=2$

16. 우리 나라에서 매년 10 월 경에 열린 서울 불꽃 축제에서 지면으로부터 10m 되는 높이에서 폭죽을 쏘았다. 이 폭죽의 x 초 후에 높이는 $(10+60x-5x^2)$m 라고 한다. 어떤 폭죽이 처음으로 170m 에 도달했을 때 터졌다면 쏘아 올린 지 몇 초 후인지 구하여라.

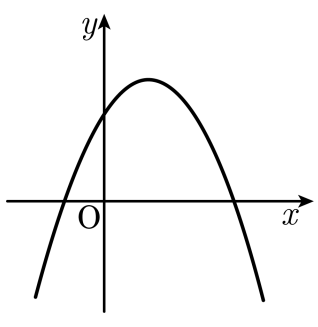
▶ 답: 초

▷ 정답: 4 초

해설

$10+60x-5x^2=170$ 이므로
$5x^2-60x+160=0$
$x^2-12x+32=0$
$(x-4)(x-8)=0$
따라서 $x=4,\ 8$ (초)이다.
처음으로 170m 에 도달했을 때 터졌으므로 쏘아 올린 지 4 초 후이다.

17. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 직선 $ax + by + c = 0$ 의 그래프가 지나는 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 $x = -\dfrac{b}{2a} > 0$ 이므로 $b > 0$, y 절편 $c > 0$ 이다.

$ax + by + c = 0 \leftrightarrow y = -\dfrac{a}{b}x - \dfrac{c}{b}$

기울기 $-\dfrac{a}{b} > 0$, y 절편 $-\dfrac{c}{b} < 0$

따라서 직선의 모양은 다음과 같다.

∴ 제 1, 3, 4 사분면을 지난다.

18. $2+\sqrt{3}$ 의 정수 부분을 x, 소수 부분을 y 라고 할 때, $(1-\sqrt{x})^2+\frac{4}{y}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

$3<2+\sqrt{3}<4$ 이므로
$2+\sqrt{3}$ 의 정수부분은 3, 소수부분은 $\sqrt{3}-1$ 이다.
$x=3,\ y=\sqrt{3}-1$

$$(1-\sqrt{3})^2+\frac{4}{\sqrt{3}-1}$$

$$=4-2\sqrt{3}+\frac{4(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}=6$$

19. 다항식 $4x^4 - 5x^2 + 1$은 네 개의 일차식의 곱으로 인수 분해된다. 네 개의 일차식의 합은?

① $2x + 1$　② $2x - 1$　③ $6x$

④ $6x + 1$　⑤ $4x - 2$

해설

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

$\therefore$ (일차식의 합) $= 2x + 1 + 2x - 1 + x + 1 + x - 1$

$= 6x$

20. $2^2 - 6^2 + 10^2 - 14^2 + 18^2 - 22^2 + 26^2 - 30^2$ 을 계산하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -512

해설

$$\begin{aligned}(\text{준 식}) &= (2-6)(2+6) + (10-14)(10+14) \\ &\quad + (18-22)(18+22) \\ &\quad + (26-30)(26+30) \\ &= -4(2+6+10+14+18+22+26+30) \\ &= -4 \times 4 \times 32 \\ &= -512\end{aligned}$$

21. $\sqrt{18}$ 의 소수 부분을 a , $2\sqrt{5}$ 의 정수 부분을 b 라 할 때, $\dfrac{a^3-b^3+a^2b-ab^2}{a-b}$ 의 값을 구하면?

① 13 ② 15 ③ 18 ④ 20 ⑤ 24

해설

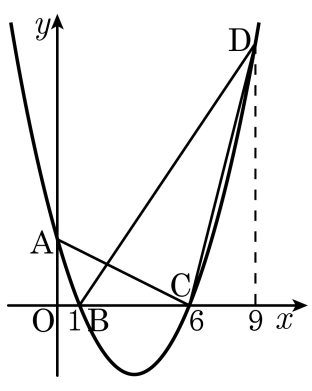
$4 < \sqrt{18} < 5$ 이므로 $a = \sqrt{18} - 4$

$4 < \sqrt{20} < 5$ 이므로 $b = 4$

$a + b = \sqrt{18}$

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \frac{a(a^2-b^2)+b(a^2-b^2)}{a-b} \\ &= \frac{a(a+b)(a-b)+b(a+b)(a-b)}{a-b} \\ &= \frac{(a-b)(a+b)^2}{a-b} \\ &= (a+b)^2 \\ &= 18\end{aligned}$$

22. 다음 그림은 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 삼각형 ABC 의 넓이가 $\frac{15}{2}$ 일 때, 삼각형 BCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 30

해설

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (6-1) \times c = \frac{15}{2}$ 이다.

$c = 3$, 즉 A$(0, 3)$ 이다.

$y = ax^2 + bx + 3 = a(x-1)(x-6) = ax^2 - 7ax + 6a$

$6a = 3$, $a = \frac{1}{2}$, $b = -\frac{7}{2}$ 이다.

$y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{7}{2}x + 3$ 이므로 D$(9, 12)$ 이다.

$\triangle BCD = \frac{1}{2} \times (6-1) \times 12 = 30$

23. 다음 중 $(x^2+2x)^2-11(x^2+2x)+24$의 인수가 아닌 것은?

① $x+4$ ② $x+3$ ③ $x+2$ ④ $x-1$ ⑤ $x-2$

해설

$x^2+2x=A$ 로 치환하면

(준식) $=A^2-11A+24=(A-3)(A-8)$ 이다.

따라서

$(x^2+2x-3)(x^2+2x-8)$

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

24. $\frac{y}{x} \geq 0$ 인 x, y 에 대한 이차방정식 $x^2-5xy-14y^2=0$ 일 때, $\frac{x^2-x+1}{y^2+y+1}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$x^2-5xy-14y^2=0$ 의 양변을 y^2 으로 나누면

$\frac{x^2}{y^2}-\frac{5x}{y}-14=0$

$\frac{x}{y}=t$ 라고 놓으면

$t^2-5t-14=0,\ (t+2)(t-7)=0$

$\therefore\ t=7\ \left(\because\ \frac{y}{x}\geq 0\right)$

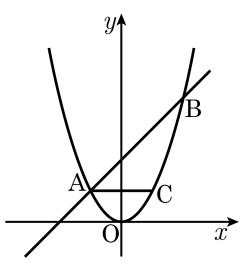
$\frac{x}{y}=7,\ x=7y$ 를 $x^2-5xy-14y^2=0$ 에 대입하면

$(7y)^2-5(7y)y-14y^2=0$

$\therefore\ y=0,\ x=0$

$\therefore\ \frac{x^2-x+1}{y^2+y+1}=1$

25. 다음 그림과 같이 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 과 직선 $y = x + 4$ 의 교점을 A, B 라 하고 삼각형 ABC 의 넓이가 12 가 되는 이차곡선 위의 한 점을 C 라 하자. 점 C 를 지나고 삼각형 ABC 의 넓이를 2 등분하는 직선의 기울기를 구하여라. (단, 점 C 는 1 사분면에 위치한다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : −3

해설

두 그래프의 교점을 구하면

$\frac{1}{2}x^2 = x + 4$, $x^2 - 2x - 8 = 0$ 이므로

교점 A, B 는 $(-2,\ 2)$, $(4,\ 8)$ 이다.

점 C 의 좌표를 $\left(a,\ \frac{1}{2}a^2\right)$ 이라 하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (2+8) \times 6 - \frac{1}{2}\left(2 + \frac{1}{2}a^2\right)(a+2)$$
$$- \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}a^2 + 8\right)(4-a)$$
$$= -\frac{3}{2}a^2 + 3a + 12 = 12$$

$\therefore\ a = 2 (\because\ x > 0)$

따라서 점 C 의 좌표는 $(2,\ 2)$

점 C 를 지나고 삼각형 ABC 의 넓이를 2 등분하는 직선은 선분 AB 의 중점인 $(1,\ 5)$ 를 지난다.

따라서 이 직선의 기울기는 −3 이다.