1. 이차방정식 $2(x+3)(x-1) = -x^2 + 2x + 3$ 을 $ax^2 + bx + c = 0$ ($a > 0$, a, b, c 는 상수)의 꼴로 나타낼 때, $a+b+c$ 의 값을 구하면?

① -5 ② -4 ③ -3 ④ -2 ⑤ -1

해설

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

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

$\therefore a = 3,\ b = 2,\ c = -9$

따라서 $a + b + c = -4$ 이다.

2. 다음 두 이차방정식의 공통인 근을 고르면?

보기

$(x+3)(x-2)=0$, $x^2+4x+3=0$

① -2 ② -3 ③ -4 ④ -5 ⑤ -6

해설

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

$x=-3$ 또는 $x=2$

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

$(x+3)(x+1)=0$

$x=-3$ 또는 $x=-1$

따라서 공통근은 -3 이다.

3. 이차방정식 $3x^2 - 3x - 2 = 0$ 의 근을 구하면?

① $x = \dfrac{-3 \pm \sqrt{33}}{3}$ ② $x = \dfrac{3 \pm \sqrt{33}}{3}$ ③ $x = \dfrac{-3 \pm \sqrt{33}}{6}$

④ $x = \dfrac{3 \pm \sqrt{33}}{6}$ ⑤ $x = \dfrac{3 \pm \sqrt{33}}{2}$

해설

$3x^2 - 3x - 2 = 0$ 에서 $x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ 를 이용하면 $a = 3,\ b = -3,\ c = -2$ 이므로

$x = \dfrac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 3 \times (-2)}}{2 \times 3} = \dfrac{3 \pm \sqrt{33}}{6}$ 이다.

4. 관계식 $y = x^2 + ax + 2$ 인 함수 $f : X \to Y$ 에서 $f(1) = 5$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$5 = 1 + a + 2,\ a = 2$

$y = x^2 + 2x + 2$

$\therefore\ f(2) = 4 + 4 + 2 = 10$

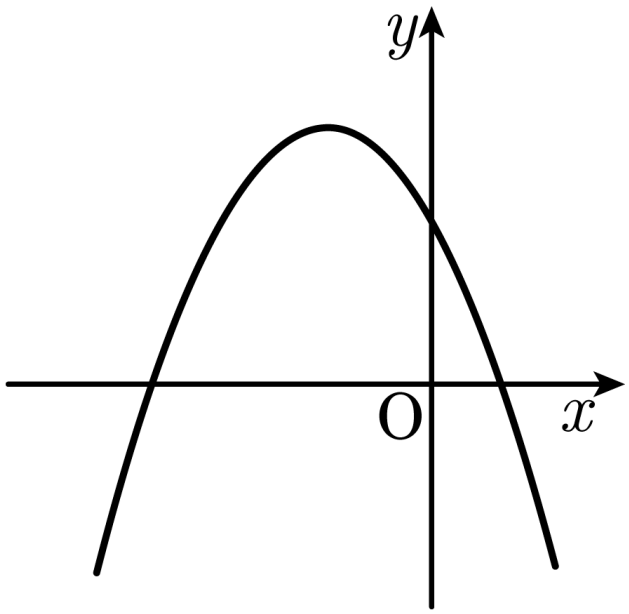
5. 포물선 $y = -x^2 + 8x - 7$ 과 x축과의 교점의 좌표를 $(a,\ 0)$, $(b,\ 0)$ 라고 할 때, $a + b$ 의 값을 구하면?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$y = -x^2 + 8x - 7$ 과 x 축과의 교점의 x 좌표는
$-x^2 + 8x - 7 = 0$ 의 근과 같다.
$x^2 - 8x + 7 = 0$
$(x - 7)(x - 1) = 0$
$\therefore x = 7$ 또는 $x = 1$
$\therefore a + b = 8$

6. 다음 그래프는 $y = ax^2 - bx + c$ 의 그래프이다. a, b, c 의 부호는?



① $a > 0,\ b > 0,\ c > 0$

② $a < 0,\ b > 0,\ c > 0$

③ $a > 0,\ b > 0,\ c < 0$

④ $a < 0,\ b > 0,\ c < 0$

⑤ $a < 0,\ b > 0,\ c = 0$

해설

위로 볼록하므로 $a < 0$

대칭축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $-ab > 0$

$ab < 0$

$\therefore b > 0$

y 절편이 양수이므로 $c > 0$

7. 이차방정식 $ax^2 + bx + 4 = 0$ 의 한 근을 k 라고 할 때, $ak^2 + bk + 1$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$ax^2 + bx + 4 = 0$ 의 한 근이 k 이므로 $ak^2 + bk + 4 = 0$,
$ak^2 + bk = -4$ 이므로
$ak^2 + bk + 1 = -4 + 1 = -3$

8. 이차방정식 $0.2x^2 - 0.3x - 1 = 0$ 의 두 근 중에서 큰 근을 k 라고 할 때, k 보다 크지 않은 최대의 정수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$0.2x^2 - 0.3x - 1 = 0$ 의 양변에 10 을 곱하면

$2x^2 - 3x - 10 = 0$

$\therefore x = \dfrac{3 \pm \sqrt{89}}{4}$

따라서 $k = \dfrac{3 + \sqrt{89}}{4}$ 이므로 최대 정수는 3 이다.

9. 이차방정식 $\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{5}x + 0.3 = 0$ 의 두 근을 α, β라고 할 때, $\alpha\beta$의 값은? (단, $\alpha > \beta$)

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

해설

주어진 식의 양변에 20을 곱하면

$\frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{5}x + 0.3 = 0$

$5x^2 - 12x + 6 = 0$

$x = \frac{6 \pm \sqrt{6}}{5}$ 이므로 $\alpha = \frac{6 + \sqrt{6}}{5}$, $\beta = \frac{6 - \sqrt{6}}{5}$

$\therefore \ \alpha\beta = \frac{30}{25} = \frac{6}{5}$

10. 어떤 자연수를 제곱해야 할 것을 잘못하여 2 배를 하였더니 제곱을 한 것보다 48 만큼 작아졌다. 어떤 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

어떤 수를 x라 하면

$x^2 = 2x + 48$

$x^2 - 2x - 48 = 0$

$x = -6$ 또는 $x = 8$

x는 자연수이므로 $x = 8$이다.

11. 성훈이가 물로켓을 만들어 위로 똑바로 쏘아 올린 물로켓의 t 초 후의 높이가 $(40t - 8t^2)$m 라고 할 때, 물로켓이 땅에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 몇 초 후인지 구하여라.

▶ 답 : 초

▷ 정답 : 5초

해설

땅에 떨어지는 것은 높이가 0 일 때이다.
식을 세우면 $40t - 8t^2 = 0$
식을 정리하면 $t^2 - 5t = 0$
$t(t-5) = 0$
$t > 0$ 이므로 $t = 5$

12. 어떤 정사각형의 가로와 세로의 길이를 2 cm 늘여서 만든 정사각형의 넓이는 처음 정사각형의 넓이의 2 배보다 $4\,\mathrm{cm}^2$ 만큼 넓어졌다. 이 때, 처음 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.

▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 4 cm

해설

처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm 라고 하면, 직사각형의 가로와 세로의 길이는 각각 $x+4(\,\mathrm{cm}), x+2(\,\mathrm{cm})$이다.

가로의 길이 : $x+2$

세로의 길이 : $x+2$

$(x+2)^2 = 2x^2 + 4$ 이므로

$x^2 - 4x = 0$

$x(x-4) = 0$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 4 cm 이다.

13. 다음 중 y 가 x 에 관한 이차함수인 것은?

① 반지름의 길이가 x 인 원의 둘레의 길이 y

② 밑변의 길이가 4 , 높이가 x 인 삼각형의 넓이 y

③ 가로가 x , 세로가 10 인 직사각형의 넓이 y

④ 한 변의 길이가 x 인 정사각형의 넓이 y

⑤ 시간이 x , 속력이 40 일 때의 거리 y

해설

식으로 나타내면 다음과 같다.

① $y = 2\pi x$ (일차함수)

② $y = \frac{1}{2} \times 4 \times x = 2x$ (일차함수)

③ $y = 10x$ (일차함수)

④ $y = x^2$ (이차함수)

⑤ $y = 40x$ (일차함수)

14. 포물선 $y = \frac{1}{2}x^2 + 2px + 5$ 의 축의 방정식이 $x = 2$ 일 때, p 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

축이 $x = 2$ 이므로

$$y = \frac{1}{2}x^2 + 2px + 5$$
$$= \frac{1}{2}(x-2)^2 + q$$
$$= \frac{1}{2}x^2 - 2x + 2 + q$$

$2p = -2 \qquad \therefore \ p = -1$

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

㉠ $a=2,\ b=1$	㉡ $a=3,\ b=1$
㉢ $a=1,\ b=-1$	㉣ $a=2,\ b=-1$

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉣

④ ㉠, ㉣ ⑤ ㉠, ㉢, ㉣

해설

$a-2=0$ 또는 $b+1=0$

$a=2$ 또는 $b=-1$

따라서 ㉠, ㉢, ㉣이다.

16. 이차방정식 $\frac{1}{3}x^2 - 2x + m = 0$ 을 $\frac{1}{3}(x+n)^2 = -6$ 의 꼴로 나타낼 때, mn 의 값은?

① 21 ② -21 ③ 27 ④ -27 ⑤ -9

해설

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

$\frac{1}{3}(x-3)^2 = -m + 3$

$\therefore m = 9, n = -3$

$\therefore mn = -27$

17. 이차방정식 $4x^2 - 32x + k + 4 = 0$ 의 근이 1 개일 때, 상수 k 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $k = 60$

해설

$4x^2 - 32x + k + 4 = 0$

$4(x^2 - 8x) = -k - 4$

$4(x^2 - 8x + 16) = -k - 4 + 64$

$4(x - 4)^2 = -k + 60$

중근을 가져야 하므로 $-k + 60 = 0$, $k = 60$ 이다.

18. 고속도로의 통행료을 $x\%$ 인상하면 요금을 올리기 전보다 통행료 수입이 78% 줄어들고, 통행 차량의 수도 $8x\%$ 줄어든다고 한다. 통행료의 요금 인상률 x 를 구하여라. (단, 단위는 생략)

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

인상 전의 입장요금을 A 원, 통행차량 수를 B 대 라 하면

인상 후의 통행료는 $A\left(1+\frac{x}{100}\right)$ 원, 통행차량 수는 $B\left(1-\frac{8x}{1000}\right)$ 대, 통행료 수입은 $A\times B\times\left(1-\frac{78}{100}\right)$ 원

$A\left(1+\frac{x}{100}\right)\times B\left(1-\frac{8x}{1000}\right)$

$=A\times B\times\left(1-\frac{78}{100}\right)$ 이다.

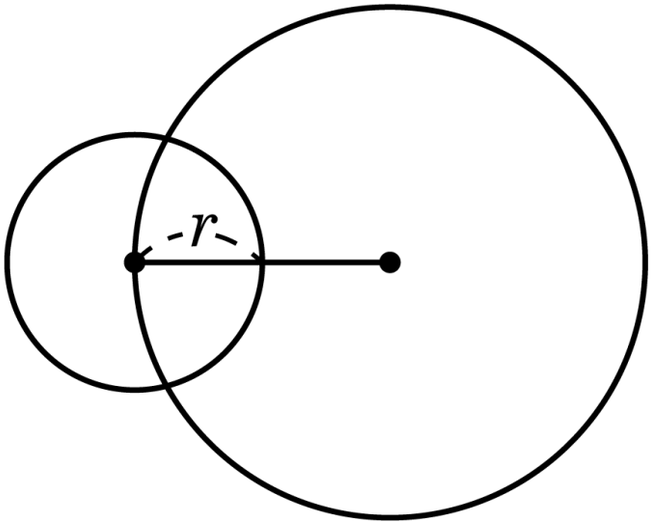
$\left(1+\frac{x}{100}\right)\left(1-\frac{8x}{100}\right)=\left(1-\frac{78}{100}\right)$

$2x^2+175x-1950=0$

$(2x+195)(x-10)=0$

$x>0$ 이므로 $x=10$

19. 다음 그림과 같이 반지름이 r 인 원과 반지름이 이 원의 두 배인 원이 겹치고 있다. 겹치지 않는 부분의 넓이의 차가 12π 라고 할 때 , 반지름 r 의 값은?



① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

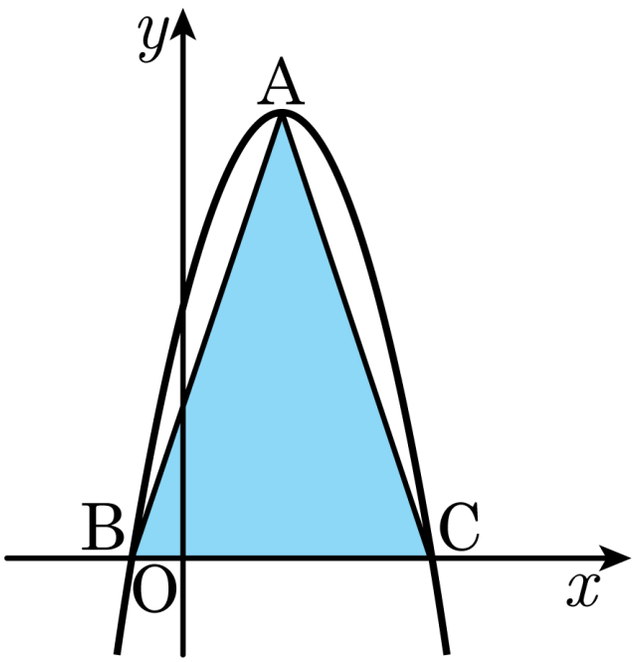
겹치는 부분은 두 원 모두에 있는 부분이므로, 겹치지 않는 부분의 넓이의 차는 두 원의 넓이의 차와 같다.

따라서 식으로 나타내면 $(2r)^2\pi - r^2\pi = 12\pi$ 이다.

$r^2 - 4 = 0$

$\therefore\ r = 2\ (\because r > 0)$

20. 다음 이차함수 $y = -x^2 + 4x + 5$ 의 그래프에서 점 A 는 꼭짓점, 두 점 B 와 C 는 x 축과의 교점일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



① 15 ② 21 ③ 27 ④ 33 ⑤ 39

해설

$y = -x^2 + 4x + 5 = -(x-2)^2 + 9$ 에서 꼭짓점의 좌표는 $A(2, 9)$

$y = 0$ 일 때, $0 = -x^2 + 4x + 5$, $x^2 - 4x - 5 = 0$ $(x-5)(x+1) = 0$

$\therefore x = 5$ 또는 $x = -1$

따라서 두 점 B , C 의 좌표는 $B(-1, 0)$, $C(5, 0)$ 이므로 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$ 이다.