1. 이차방정식 $2x^2 - 6x = -1 + x^2$ 을 $(x+p)^2 = q$ 의 꼴로 변형할 때, $p+q$ 의 값은?

① 5 ② -5 ③ -8 ④ 11 ⑤ -11

해설

방정식을 정리하면 $x^2 - 6x = -1$
양변에 9 를 더하면 $x^2 - 6x + 9 = -1 + 9$
$(x-3)^2 = 8$
$p = -3, q = 8$
$\therefore p + q = 5$

2. 이차방정식 $(a^2-9)x^2+(3a-4)x+(2a-7)=0$ 의 한 근이 -1 일 때, 다른 한 근을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $-\frac{1}{7}$

해설

$x=-1$ 을 대입하면
$a^2-9-3a+4+2a-7=0$
$a^2-a-12=0$
$(a-4)(a+3)=0$
$\therefore\ a=4$ ($a^2-9\neq 0$ 이므로 $a\neq -3$)
$a=4$ 를 대입하면 $7x^2+8x+1=0$
$(7x+1)(x+1)=0$
$\therefore\ x=-\frac{1}{7}$ 또는 $x=-1$
따라서 다른 한 근은 $-\frac{1}{7}$ 이다.

3. 다음에 주어진 이차방정식 중에서 중근을 갖는 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $x^2 - 4 = 0$

㉡ $x^2 = 8x - 16$

㉢ $(3x+1)^2 = 1$

㉣ $x^2 = 0$

㉤ $(4x-1)(x+2) = 3x - 3$

① ㉠, ㉡, ㉢ ② ㉡, ㉣ ③ ㉠, ㉡, ㉤

④ ㉡, ㉤ ⑤ ㉡, ㉣, ㉤

해설

중근을 갖는 이차방정식은 $(ax+b)^2 = 0$의 꼴이다.

㉡ $x^2 = 8x - 16 \leftrightarrow x^2 - 8x + 16 = 0 \leftrightarrow (x-4)^2 = 0$

$\therefore\ x = 4$ (중근)

㉣ $x^2 = 0$

$\therefore x = 0$ (중근)

㉤ $(4x-1)(x+2) = 3x - 3 \leftrightarrow 4x^2 + 4x + 1 = 0$

$(2x+1)^2 = 0$

$\therefore\ x = -\frac{1}{2}$ (중근)

4. 다음 이차방정식 중에서 해가 없는 것은?

① $4x^2 - 12x + 9 = 0$ ② $x^2 + 2x + 5 = 0$

③ $2x^2 - 4x + 1 = 0$ ④ $4x^2 - 7x + 3 = 0$

⑤ $6x - 5x^2 = 0$

해설

② $D = 2^2 - 4 \times 5 = -16 < 0$

5. 다음 보기의 조건을 만족하는 다각형은?

보기

㉠ n각형의 대각선의 총수 : $\frac{n(n-3)}{2}$

㉡ 대각선이 모두 44개인 다각형

① 팔각형 ② 구형 ③ 십각형

④ 십일각형 ⑤ 십이각형

해설

$\frac{n(n-3)}{2} = 44$

$n^2 - 3n - 88 = 0$

$(n-11)(n+8) = 0$

$\therefore n = 11 (\because n > 0)$

따라서 십일각형이다.

6. 지면으로부터 20m 높이에서 초속 40m 로 쏘아 올린 물체의 x 초 후의 높이가 $(20 + 40x - 5x^2)$m 이다. 이 물체의 높이가 두 번째로 80m 가 되는 것은 물체를 쏘아 올린 지 몇 초 후인지 구하여라.

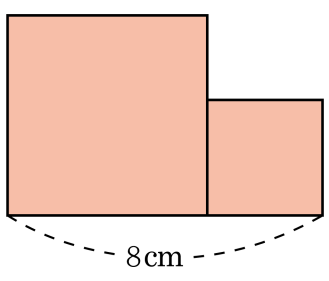
▶ 답 : 초

▷ 정답 : 6 초

해설

$20 + 40x - 5x^2 = 80$ 이므로
$5x^2 - 40x + 60 = 0$
$x^2 - 8x + 12 = 0$
$(x - 2)(x - 6) = 0$
따라서 $x = 2,\ 6$ 이다.
두 번째로 80m 가 되는 것은 쏘아 올린 지 6 초 후이다.

7. 다음 그림과 같이 길이가 8cm 인 선분 위에 한 점을 잡아 정사각형 두 개를 만들었다. 큰 정사각형의 넓이가 작은 정사각형의 넓이의 3 배일 때, 큰 정사각형의 한 변의 길이는?



① $4\sqrt{3}$cm ② $(8-2\sqrt{3})$cm ③ 5cm

④ $(12-4\sqrt{3})$cm ⑤ $(3+2\sqrt{2})$cm

해설

큰 정사각형의 한 변을 x cm, 작은 정사각형의 한 변을 $(8-x)$ cm 라고 하면,

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

$x^2 = 3(64-16x+x^2)$, $x^2 - 24x + 96 = 0$

근의 공식(짝수공식)을 이용하여 풀면

$x = 12 \pm \sqrt{144-96} = 12 \pm 4\sqrt{3}$

$x < 8$이므로 $x = 12 - 4\sqrt{3}$

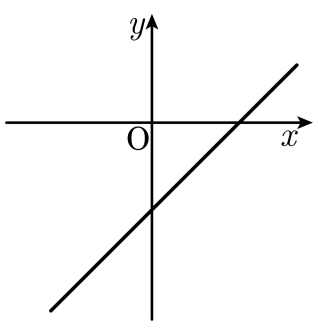
8. 어떤 원의 반지름의 길이를 2cm 만큼 늘였더니 넓이가 처음 원의 3 배가 되었다. 처음 원의 반지름의 길이를 구하면?

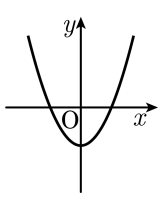
① $1+\sqrt{2}$cm ② $1+\sqrt{3}$cm ③ $1+2\sqrt{2}$cm
④ $1+2\sqrt{3}$cm ⑤ $2+\sqrt{3}$cm

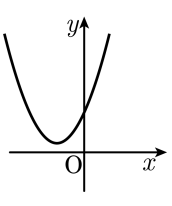
해설

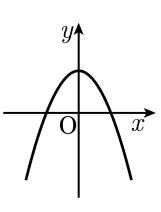
처음 원의 반지름의 길이를 $x$cm , 늘인 원의 반지름의 길이를 $(x+2)$cm 이라 하면
$3\pi x^2 = \pi(x+2)^2$
$3x^2 = x^2+4x+4$, $x^2-2x-2=0$
$x = -(-1) \pm \sqrt{(-1)^2-(-2)} = 1 \pm \sqrt{3}$
따라서 $x>0$ 이므로 $(1+\sqrt{3})$cm

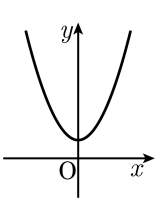
9. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 이차함수 $y = bx^2 + a$ 의 그래프는?

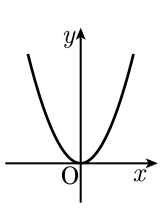


① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

$y = ax+b$ 그래프에서 $a > 0$, $b < 0$ 이므로 이차함수 $y = bx^2+a$ 는 위로 볼록하고 y 절편이 양수이다.

10. 다음 보기의 이차함수의 그래프를 포물선의 폭이 넓은 순서대로 나열하여라.

보기

㉠ $y = 4x^2$ ㉡ $y = -\frac{5}{2}x^2$

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

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉣

▷ 정답: ㉢

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉠

해설

a의 절댓값이 작을수록 포물선의 폭이 넓다. $\frac{1}{4} < \frac{4}{3} < \frac{5}{2} < 4$ 이므로 ㉣,㉢,㉡,㉠순으로 폭이 넓다.

11. 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.

12. 다음 보기의 이차함수에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

보기

㉠ $y=-3(x+1)^2+1$ ㉡ $y=2x^2-1$

㉢ $y=\frac{1}{4}(x+1)^2$ ㉣ $y=\frac{1}{3}x^2$

㉤ $y=\frac{2}{5}x^2-3$

① 위로 볼록한 포물선은 ㉠이다.

② 꼭짓점이 원점인 포물선은 ㉣이다.

③ 축의 방정식이 $x=0$ 인 이차함수는 ㉠,㉣이다.

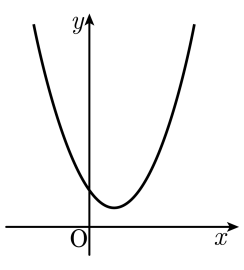
④ 폭이 가장 좁은 포물선은 ㉠이다.

⑤ 꼭짓점이 x 축 위에 있는 이차함수는 ㉢,㉣이다.

해설

③ 축의 방정식이 $x=0$ 인 이차함수는 ㉡, ㉣,㉤ 이다.

13. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음과 같을 때, a, b, c 의 부호를 구하면?



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

아래로 볼록하므로 $a > 0$
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 a, b 는 다른 부호이므로 $b < 0$
y 절편은 $c > 0$ 이다.

14. 두 이차방정식 $2x^2 - ax + 2 = 0$, $x^2 - 3x + b = 0$의 공통인 해가 2일 때, ab의 값을 구하면?

① -25　② -10　③ 1　④ 10　⑤ 25

해설

주어진 식에 x 대신 2 를 대입하면

$8 - 2a + 2 = 0,\ \ a = 5$

$4 - 6 + b = 0,\ \ b = 2$

$\therefore ab = 10$

15. 인기 라디오 프로그램에서 추첨을 통해 문화상품권 30 장을 청취자에게 나누어 주는데 한 사람에게 돌아가는 문화상품권의 수는 청취자의 수보다 7 개가 적다고 한다. 문화상품권을 타는 청취자의 수를 구하여라.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 10 명

해설

문화상품권을 타는 청취자의 수를 x 명 이라 하면,
$x(x-7)=30$
$x^2-7x-30$
$(x-10)(x+3)=0$
$\therefore x=10$ ($\because x$ 는 자연수)