1. 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 함수의 식을 고르면?

① $y=\frac{1}{2}(x-3)^2$ ② $y=\frac{1}{2}x^2-3$ ③ $y=\frac{1}{2}x^2+3$
④ $y=\frac{3}{2}x^2$ ⑤ $y=\frac{1}{2}(x+3)^2$

해설

$y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를
x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면
$y=\frac{1}{2}(x-(-3))^2=\frac{1}{2}(x+3)^2$ 이다.

2. 이차함수 $y=-\frac{3}{2}(x-2)^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 포물선이 점 $(6,a)$ 를 지날 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 24

해설

$y=-\frac{3}{2}(x-2)^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 포물선은 $y=\frac{3}{2}(x-2)^2$ 이다.

이다. 따라서 식에 $(6,\ a)$ 를 대입하면 $a=\frac{3}{2}\times 4^2=24$ 이다.

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$y = 2x^2 - 3$ 에 $(3, a)$ 를 대입하면
$a = 2 \times 3^2 - 3$,
$\therefore\ a = 15$

4. $\dfrac{\sin 30°}{\cos 30°} \times \tan 60° + \dfrac{\sin 90°}{\sin 30° \times \cos 60°}$ 의 값은?

① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2 ④ 3 ⑤ 5

해설

$$\left(\frac{1}{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \times \sqrt{3} + 1 \div \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} \times \sqrt{3} + 1 \times 4 = 5$$

5. 다음 표를 보고 $\cos x = 0.6947$ 을 만족하는 x 에 대하여 $\tan x$ 의 값을 구하여라.

각도	sin	cos	tan
44°	0.6947	0.7193	0.9657
45°	0.7071	0.7071	1.0000
46°	0.7193	0.6947	1.0355
47°	0.7314	0.6820	1.0724

▶ 답:

▷ 정답: 1.0355

해설

$\cos 46° = 0.6947$

$\therefore\ x = 46°$

따라서 $\tan 46° = 1.0355$ 이다.

6. 다음 중 이차함수인 것은?

① $y = x^2 + x - x^2$ ② $y = 0 \cdot x^2 + 3$

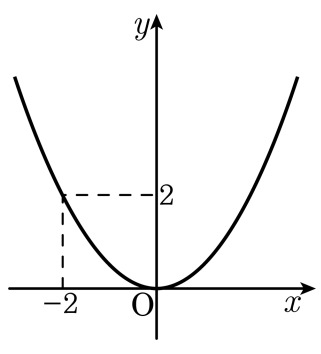
③ $y = x^2(-x^2 + 4x + 5)$ ④ $y = x^2 + x + 3 - 2x^2$

⑤ $y = \dfrac{1}{x^2} + x - 1$

해설

① $y = x^2 + x - x^2 = x$ 이므로 일차함수이다.
② $y = 0 \cdot x^2 + 3 = 3$ 이므로 상수함수이다.
③ $y = x^2 + (-x^2 + 4x + 5) = 4x + 5$ 이므로 일차함수이다.
⑤ $y = \dfrac{1}{x^2} + x - 1$ 는 분수함수이다.

7. 다음 그림과 같이 원점을 꼭짓점으로 하고 점 $(-2,\ 2)$ 를 지나는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은?



① $y=\frac{1}{4}x^2$ ② $y=\frac{1}{2}x^2$ ③ $y=\frac{3}{4}x^2$
④ $y=\frac{3}{2}x^2$ ⑤ $y=\frac{5}{4}x^2$

해설

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(-2,\ 2)$ 를 지나므로

$2=a\times(-2)^2,\quad 4a=2\quad \therefore a=\frac{1}{2}$

따라서 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}x^2$ 이다.

8. 다음 이차함수에서 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례로 나열한 것은?

보기

㉠ $y=-2x^2$ ㉡ $y=\frac{1}{2}x^2$

㉢ $y=-\frac{1}{3}x^2+4$ ㉣ $y=4x^2-1$

㉤ $y=3(x-1)^2$

① (㉠) – (㉢) – (㉡) – (㉤) – (㉣)

② (㉢) – (㉡) – (㉠) – (㉤) – (㉣)

③ (㉣) – (㉤) – (㉡) – (㉢) – (㉠)

④ (㉣) – (㉤) – (㉡) – (㉠) – (㉢)

⑤ (㉣) – (㉤) – (㉠) – (㉡) – (㉢)

해설

이차항의 계수의 절댓값이 큰 것부터 찾아 나열한다.

9. 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동시키면 점 $(3,\ m)$ 을 지난다. m 의 값은?

① 15 ② 17 ③ 19 ④ 21 ⑤ 23

해설

$y = 2^2 + 1$ 의 그래프가 점 $(3,\ m)$ 을 지나므로
$m = 18 + 1$, $m = 19$ 이다.

10. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼 평행이동 하였을 때 꼭짓점의 좌표를 구하면?

① $(0,\ 2)$ ② $(0,\ -2)$ ③ $(2,\ 0)$

④ $(-2,\ 0)$ ⑤ $(0,\ 0)$

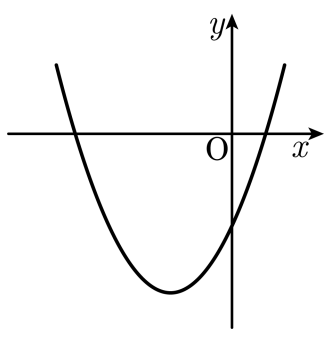
해설

$y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼 평행이동시킨 함수의 식은

$y = a(x-2)^2$

꼭짓점의 좌표 : $(2,\ 0)$

11. 이차함수 $y = a(x+p)^2 + q$ 의 그래프에서 다음 □안에 알맞은 부등호를 써 넣어라.



$a + p - q$ □ 0

▶ 답 :

▷ 정답 : >

해설

이차함수 $y = a(x+p)^2 + q$ 의 꼭짓점은 $(-p,\ q)$ 이다.
그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$ 이다.
또한, 꼭짓점 $(-p,\ q)$ 가 제3 사분면에 있으므로 $-p < 0$, $p > 0$, $q < 0$ 이다.
따라서 $a + p - q > 0$ 이다.

12. 함수 $y = f(x)$ 에서 $y = x^2 - 2x - 3$ 일 때, $f(f(f(-1)))$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 12

해설

$f(-1) = 1 + 2 - 3 = 0$
$f(f(-1)) = f(0) = -3$
$\therefore f(f(f(-1))) = f(-3) = 9 + 6 - 3 = 12$

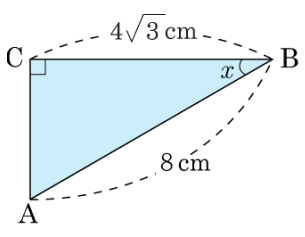
13. 포물선 $y = -x^2 + 8x - 7$ 과 x축과의 교점의 좌표를 $(a,\ 0)$, $(b,\ 0)$ 라고 할 때, $a + b$ 의 값을 구하면?

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 $x = 1$
$\therefore a + b = 8$

14. 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB} = 8\text{cm}$, $\overline{BC} = 4\sqrt{3}\text{cm}$ 일 때, $\angle B$ 의 크기는?



① 15° ② 30° ③ 45°

④ 60° ⑤ 75°

해설

$\cos x = \frac{4\sqrt{3}}{8} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로 $x = 30°$ 이다.

15. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프에 대한 설명 중 <u>틀린</u> 것은?

① 원점이 꼭짓점이고 y축을 축으로 하는 포물선이다.

② $a > 0$ 일 때는 아래로 볼록이다.

③ $a < 0$ 일 때는 위로 볼록이다.

④ a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 넓어진다.

⑤ $y = ax^2$ 과 $y = -ax^2$ 의 그래프는 x축에 대하여 대칭이다.

해설

④ a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

16. 이차함수 $y = a(x+3)^2 - 2$ 의 그래프는 이차함수 $y = -(x+b)^2 + c$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -5 만큼, y 축의 방향으로 -4 만큼 평행이동한 것이다. 이 때, 상수 a, b, c 의 합 $a+b+c$ 의 값은?

① -5 ② -3 ③ -1 ④ 1 ⑤ 3

해설

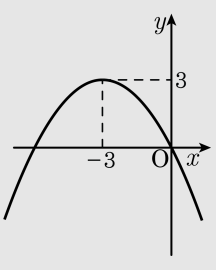
$y = -(x+5+b)^2 + c - 4 = a(x+3)^2 - 2$ 에서
$a = -1$, $5+b = 3$, $c-4 = -2$
$\therefore\ a = -1$, $b = -2$, $c = 2$
따라서 $a+b+c = -1$ 이다.

17. $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x$ 의 그래프가 지나지 않는 곳은?

① 제 1 사분면 ② 제 2 사분면 ③ 제 3 사분면
④ 제 4 사분면 ⑤ 원점

해설

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



18.

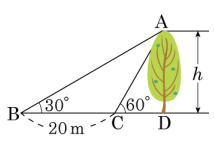
x에 대한 방정식 $(a^2-6)x-1=a(5x+1)$의 해가 없을 때의 상수 a값을 α, 해가 무수히 많을 때의 상수 a값을 β라 할 때, $2\alpha+\beta$의 값은?

▶ 답:

▷ 정답: 11

해설

19. 다음 그림에서 나무의 높이 h 를 구하여라. (단, $\sqrt{3} = 1.7$ 로 계산한다.)



▶ 답 : m

▷ 정답 : 17 m

해설

$\angle BAC = 30°$ 이므로

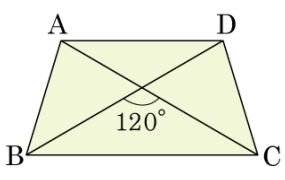
$\overline{BC} = \overline{AC} = 20(\text{m})$

$\triangle ACD$ 에서

$$h = 20\sin 60° = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3} = 10 \times 1.7 = 17(\text{m})$$

$\therefore\ h = 17\text{m}$

20. 다음 그림과 같은 등변사다리꼴 ABCD에서 두 대각선이 이루는 각의 크기가 $120°$ 이고, 넓이가 $9\sqrt{3}$ 일 때, 대각선의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

$\overline{AC} = \overline{BD} = x$라 하면 $\frac{1}{2}x^2 \sin 60° = 9\sqrt{3}$,

$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2 = 9\sqrt{3}$, $x^2 = 9\sqrt{3} \times \frac{4}{\sqrt{3}} = 36$, $x = 6$

$\therefore \overline{AC} = \overline{BD} = 6$

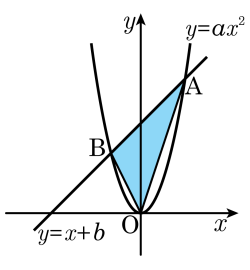
21. 이차함수 $y = -x^2+6x+4m-1$ 의 그래프의 꼭짓점이 직선 $-2x+y+6 = 0$ 의 위에 있을 때, 상수 m 의 값은?

① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

해설

$y = -x^2 + 6x + 4m - 1$ 을 $y = a(x - p)^2 + q$ 의 꼴로 바꾸면 $y = -(x-3)^2+8+4m$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 4m+8)$ 이다. 꼭짓점이 직선 $-2x+y+6 = 0$ 을 지나므로 $-6+4m+8+6 = 0$, $4m = -8$, $m = -2$ 이다.

22. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프와 직선 $y = x + b$ 가 점 A $(3,\ 9)$ 과 점 B 에서 만날 때, $\triangle$ABO 의 넓이를 구하여라.



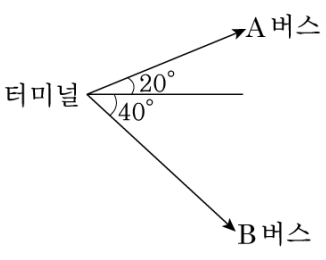
▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$y = ax^2$ 에 점 $(3,\ 9)$ 을 대입, $9 = 9a,\ a = 1 \quad \therefore\ y = x^2$
$y = x + b$ 에 점 $(3,\ 9)$ 을 대입, $9 = 3 + b,\ b = 6 \quad \therefore\ y = x + 6$
$y = x^2$ 과 $y = x + 6$ 의 교점을 구하면
$x^2 = x + 6$
$x^2 - x - 6 = 0$
$(x - 3)(x + 2) = 0$
$x = -2$ 또는 $x = 3$
$\therefore$ B $(-2,\ 4)$
$y = x + 6$ 에서 $x = -6$ 일 때, $y = 0$ 이므로
$\triangle$ABO 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 6 \times 9 - \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 15$ 이다.

23. 터미널에서 같은 시각에 출발하는 버스 A, B 가 있다. A 버스는 시속 60km 로 북동쪽 20° 방향으로 직진하고 B 버스는 시속 90km 로 남동쪽 40° 방향으로 직진한다면, 터널에서 출발한 지 1 시간 30 분 후의 두 버스 사이의 거리는?



① $41\sqrt{7}$km ② $42\sqrt{7}$km ③ $43\sqrt{7}$km

④ $44\sqrt{7}$km ⑤ $45\sqrt{7}$km

해설

$1\text{시간 } 30\text{분} = \frac{3}{2}\text{시간}$

$\left(\frac{3}{2}\text{시간 동안 A버스가 간 거리}\right)$

$= 60 \times \frac{3}{2} = 90(\text{km})$

$\left(\frac{3}{2}\text{시간 동안 B버스가 간 거리}\right)$

$= 90 \times \frac{3}{2} = 135(\text{km})$

점 A 에서 $\overline{OB}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면

$\overline{AH} = 90\sin 60° = 45\sqrt{3}(\text{km})$

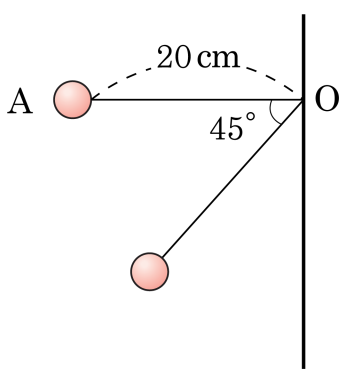
$\overline{OH} = 90\cos 60° = 45(\text{km})$

$\therefore \overline{BH} = 135 - 45 = 90(\text{km})$

$\overline{AB} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2} = \sqrt{(45\sqrt{3})^2 + 90^2}$

$= \sqrt{45^2(3+4)} = 45\sqrt{7}(\text{km})$

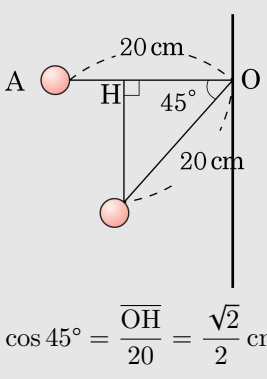
24. 실의 길이가 20cm 인 구슬이 $\overline{OA}$ 와 다음과 같은 각을 이룬다고 할 때, 점 A 로 부터 몇 cm 아래에 있겠는가?



① $16\sqrt{2}$ cm ② $14\sqrt{2}$ cm ③ $12\sqrt{2}$ cm

④ $10\sqrt{2}$ cm ⑤ $8\sqrt{2}$ cm

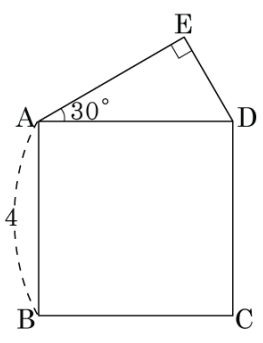
해설



$\cos 45° = \dfrac{\overline{OH}}{20} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ cm

$\therefore \overline{OH} = 10\sqrt{2}$ cm

25. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD는 한 변의 길이가 4인 정사각형이고, 삼각형 ADE는 $\angle AED = 90°$, $\angle EAD = 30°$인 직각삼각형이다. 오각형 ABCDE의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $16 + 2\sqrt{3}$

해설

$\cos 30° = \dfrac{\overline{AE}}{\overline{AD}} = \dfrac{\overline{AE}}{4} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore\ \overline{AE} = 2\sqrt{3}$

$\triangle ADE = \dfrac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4 \times \sin 30°$

$= \dfrac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4 \times \dfrac{1}{2} = 2\sqrt{3}$

$\square ABCD = 4 \times 4 = 16$

그러므로 오각형 $ABCDE = 2\sqrt{3} + 16$이다.