**1.** 관계식이 $f(x) = \frac{1}{3}x^2 + 2x - 1$ 로 정해지는 $f : R \to R$ 에 대하여 $f(6) - f(3)$ 의 값을 구하여라.

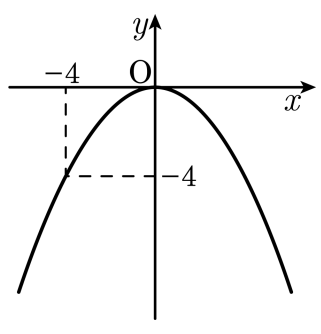
▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$f(6) = 23,\ f(3) = 8$
$\therefore f(6) - f(3) = 15$

**2.** 다음 그림의 이차함수의 그래프와 $x$ 축 대칭인 그래프의 이차함수의 식은?




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

④ $y=-2x^2$ ⑤ $y=-\frac{1}{4}x^2$

해설

$y=ax^2$ 에 $(-4,-4)$ 를 대입하면 $a=-\frac{1}{4}$

따라서 $y=-\frac{1}{4}x^2$ 이므로 이 함수와 $x$ 축 대칭인 이차함수는 $y=\frac{1}{4}x^2$ 이다.

**3.** $y = -x^2$ 의 그래프를 $y$축의 방향으로 $-3$만큼 평행이동시킨 함수의 식은?

① $y = x^2 + 3$ ② $y = -x^2 + 3$ ③ $y = x^2 - 3$

④ $y = -x^2 - 3$ ⑤ $y = (x+3)^2$

해설

$y = -x^2 - 3$

**4.** 이차함수 $y=-\frac{1}{2}x^2+3$ 의 그래프를 $y$ 축의 방향으로 $-5$ 만큼 평행이동 시킨 함수의 식은?

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

해설

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

**5.** 이차함수 $y = -5x^2 + 20x + 3 + 2k$ 의 그래프가 $x$ 축과 만나지 않도록 하는 $k$ 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

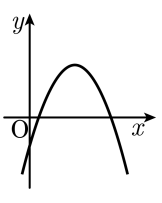
▷ 정답: $k < -\frac{23}{2}$ 또는 $k < -11.5$

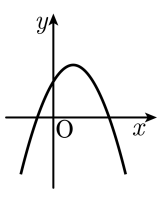
해설

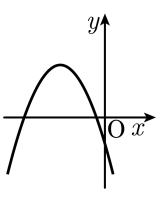
$y = -5x^2 + 20x + 3 + 2k$
$= -5(x-2)^2 + 23 + 2k$

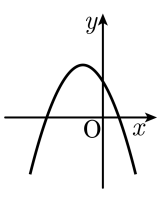
$x$ 축과 만나지 않으려면 $23 + 2k < 0$, $2k < -23$, $k < -\frac{23}{2}$ 이다.

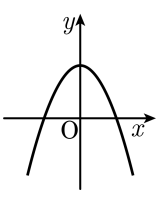
**6.** 이차함수 $y = -2x^2 - 4x + 1$ 의 그래프로 적당한 것은?

① 


② 


③ 


④ 


⑤ 


해설

$x^2$ 의 계수가 음수이므로 위로 볼록하고, $y$ 절편은 1 이며, 꼭짓점은 $(-1,\ 3)$ 으로 제 2 사분면 위에 있다.

**7.** 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 3)$ 인 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 라 할 때, $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

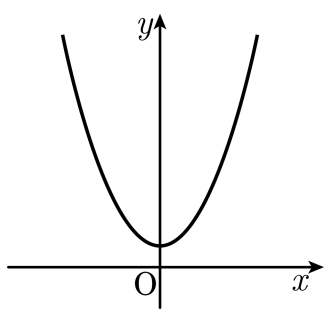
해설

$y = 3(x-2)^2 + 3$
$= 3(x^2 - 4x + 4) + 3$
$= 3x^2 - 12x + 15$

$\therefore\ a = 3,\ b = -12,\ c = 15$

$\therefore\ a + b + c = 3 + (-12) + 15 = 6$

**8.** 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 항상 옳은 것을 보기에서 모두 골라라.




보기

㉠ $a < 0$ ㉡ $q > 0$ ㉢ $a + q < 0$

㉣ $aq > 0$ ㉤ $ap^2 + q < 0$

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉣

해설

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$ , 꼭짓점의 좌표가 $(0, q)$ , $p = 0,\ q > 0$

따라서 $a > 0$ , $q > 0$ 이다.

㉠ $a > 0$

㉢ $a + q > 0$

㉤ $y$절편이 양수이므로 $x = 0$을 대입하면 $ap^2 + q > 0$

**9.** 이차방정식 $y = -2(x-1)^2 + 1$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 보기에서 모두 골라라.

보기

㉠ 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 1)$ 이다.

㉡ 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

㉢ 모든 사분면을 지난다.

㉣ $y = -2x^2$ 의 그래프를 $x$ 축의 방향으로 1 만큼 $y$ 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 그래프이다.

㉤ $\{x|x > 1\}$ 에서 $x$ 의 값이 증가할 때 $y$ 의 값은 감소한다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉢

해설

그래프를 그려 보면 다음과 같다.




㉡$x = 1$ 을 축으로 한다. ㉢ 제2 사분면을 지나지 않는다.

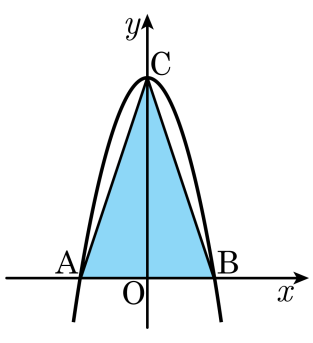
**10.** 이차함수 $y = -3x^2$ 의 그래프를 $x$ 축의 방향으로 $-1$ 만큼 평행이동하면 점 $(m, -12)$ 를 지난다고 한다. 이 때, $m$ 의 값들의 합은?

① $-1$ ② $-2$ ③ $1$ ④ $2$ ⑤ $3$

해설

$y = -3x^2$ 을 $x$ 축의 방향으로 $-1$ 만큼 평행이동하면 $y = -3(x+1)^2$ 이고, 점 $(m, -12)$ 을 지나므로 $-12 = -3(m+1)^2$ 이다.
따라서 $m = 1$ 또는 $m = -3$ 이므로 합은 $-2$ 이다.

**11.** $y = -x^2 + 9$ 의 그래프와 $x$ 축과의 교점을 A, B 라고 하고, $y$ 축과의 교점을 C 라고 할 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.




▶ 답:

▷ 정답: 27

해설

점 C 는 꼭짓점이므로 9 , 점 A 와 B 는 $y = 0$ 일 때, $x$ 좌표이므로

$0 = -x^2 + 9$

$\therefore x = \pm 3$

$\therefore A = -3, B = 3$

$\triangle ABC$ 의 넓이 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$

**12.** $y = k(k+3)x^2 + 2x^2 - 2x + k$ 에서 $x$ 에 관한 이차함수일 때, 다음 중 상수 $k$ 의 값이 될 수 없는 것을 모두 골라라.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ㉠ 1 | ㉡ 2 | ㉢ 3 | ㉣ −1 | ㉤ −2 |
| ㉥ −3 | | | | |

▶ 답:

▶ 답:

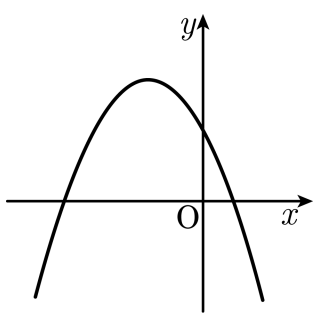
▷ 정답: ㉣

▷ 정답: ㉤

해설

이차함수는 $y = ax^2 + bx + c$ 의 형태에서 $a \neq 0$ 이어야 하므로 $k(k+3) + 2 \neq 0$, $k(k+3) \neq -2$ 이어야 한다. 따라서 $k \neq -1$, $k \neq -2$ 이다.

**13.** 다음 그림은 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 다음 중 옳은 것은?




① $a > 0$ ② $b > 0$ ③ $ab < 0$

④ $c > 0$ ⑤ $abc < 0$

해설

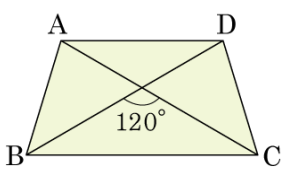
위로 볼록 $a < 0$

축의 식 $-\frac{b}{2a} < 0$ , $b < 0$

$y$ 절편 $c > 0$

따라서 $abc > 0$ 이다.

**14.** 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 $\frac{1}{2}x^2 \sin 60° = 9\sqrt{3}$,

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

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

**15.** $30° < A < 90°$ 일 때, $\sqrt{\left(\sin A + \frac{1}{2}\right)^2} - \sqrt{(\sin 30° - \sin A)^2}$ 의 값을 구하면?

① $2\sin A$　② $2$　③ $\frac{1}{2}\sin A$

④ $1$　⑤ $0$

해설

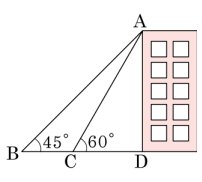
$\sin A + \frac{1}{2} > 0$ , $\sin 30° - \sin A < 0$ 이므로

$$\sqrt{\left(\sin A + \frac{1}{2}\right)^2} - \sqrt{(\sin 30° - \sin A)^2}$$

$$= \sin A + \frac{1}{2} + \sin 30° - \sin A$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

**16.** 다음 그림과 같이 한 지점 B 에서 건물 옥상의 한 지점 A 를 올려다 본 각이 $45°$ 이고 다시 B 지점에서 건물쪽으로 10m 걸어간 지점 C 에서 A 지점을 올려다 본 각이 $60°$ 일 때, 건물의 높이 $\overline{AD}$ 를 구하면? (단, 눈의 높이는 무시한다.)




① $5\left(2+\sqrt{2}\right)$ m ② $5\left(2+\sqrt{3}\right)$ m ③ $5\left(3+\sqrt{2}\right)$ m
④ $5\left(3+\sqrt{3}\right)$ m ⑤ $5\left(3+\sqrt{5}\right)$ m

해설

$$\begin{aligned}\overline{AD} &= \frac{10}{\tan 45° - \tan(90° - 60°)} \\ &= \frac{10}{\tan 45° - \tan 30°} = \frac{10}{1 - \frac{\sqrt{3}}{3}} \\ &= 5\left(3+\sqrt{3}\right)\ (\text{m})\end{aligned}$$

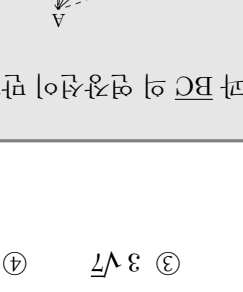
**17.** 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC}$ 의 길이는?




① $\sqrt{7}$ ② $6\sqrt{2}$ ③ $3\sqrt{7}$ ④ $7\sqrt{2}$ ⑤ $4\sqrt{7}$

해설

점 A 에서 내린 수선과 $\overline{BC}$ 의 연장선이 만나는 점을 H 라 할 때

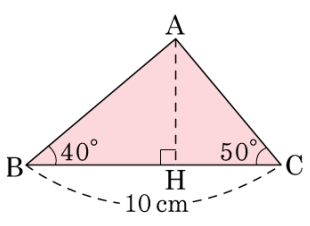



$\overline{AH} = 8 \times \sin 60° = 4\sqrt{3}$

$\overline{BH} = 8 \times \cos 60° = 4$

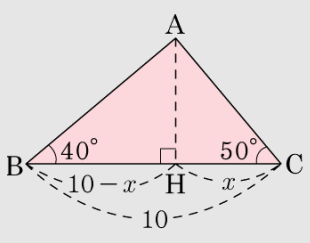
$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 8^2} = 4\sqrt{7}$

**18.** 다음 그림과 같이 삼각형 ABC 에서 $\overline{BC} = 10\,\text{cm}$ , $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ , $\angle ABC = 40°$ , $\angle ACB = 50°$ 일 때, $\overline{CH}$ 의 길이는? (단, $\tan 50° = 1.2$, $\tan 40° = 0.8$ )




① 2 cm ② 4 cm ③ 5 cm ④ 6 cm ⑤ 7 cm

해설




$\overline{CH} = x\,\text{cm}$ 라 하면 $\triangle ACH$ 에서 $\overline{AH} = x\tan 50°$

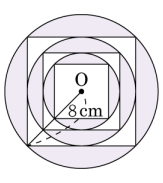
$\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = (10 - x)\tan 40°$

$x\tan 50° = 10\tan 40° - x\tan 40°$

$x(\tan 50° + \tan 40°) = 10\tan 40°$

$$\therefore x = \frac{10\tan 40°}{\tan 50° + \tan 40°} = \frac{10 \times 0.8}{1.2 + 0.8} = 4(\,\text{cm})$$

**19.** 다음 그림과 같이 크기가 다른 원과 정사각형들이 서로 연이어 접하고 있다. 바깥쪽 큰 원의 반지름이 8cm 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 고르면?



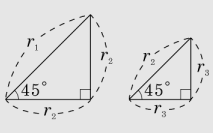

① $(112\pi - 224)\text{cm}^2$ ② $(114\pi - 228)\text{cm}^2$

③ $(116\pi - 232)\text{cm}^2$ ④ $(118\pi - 236)\text{cm}^2$

⑤ $(120\pi - 240)\text{cm}^2$

해설

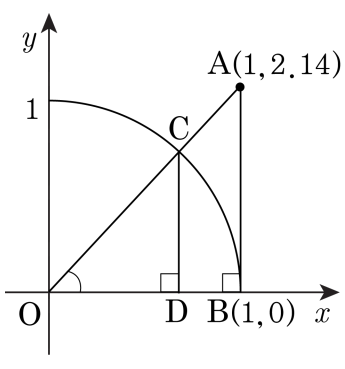
가장 바깥쪽의 원의 반지름부터
$r_1$, $r_2$, $r_3$ 라 하면




이므로

$r_1 = 8(\text{cm})$ , $r_2 = 4\sqrt{2}(\text{cm})$ , $r_3 = 4(\text{cm})$ 이다.
가장 큰 정사각형의 한 변의 길이부터 순서대로 $x_1$, $x_2$, $x_3$ 라 하면
$x_1 = 2r_2 = 8\sqrt{2}(\text{cm})$
$x_2 = r_1 = 8(\text{cm})$
$x_3 = r_2 = 4\sqrt{2}(\text{cm})$
(색칠한 부분의 넓이) $= (64\pi - 128) + (32\pi - 64) + (16\pi - 32) = 112\pi - 224(\text{cm}^2)$

**20.** 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 다음 표를 이용하여 $100\times\overline{\mathrm{CD}}$ 의 길이를 구하여라.




〈삼각비의 표〉

| $x$ | $\sin x$ | $\cos x$ | $\tan x$ |
|---|---|---|---|
| 63° | 0.89 | 0.45 | 1.96 |
| 64° | 0.90 | 0.44 | 2.05 |
| 65° | 0.90 | 0.42 | 2.14 |
| 66° | 0.91 | 0.41 | 2.25 |

▶ 답:

▷ 정답: 90

해설

$\overline{\mathrm{OB}}=1,\ \overline{\mathrm{AB}}=2.14$

$\angle\mathrm{AOB}=x$ 라 할 때,

$\tan x=\dfrac{\overline{\mathrm{AB}}}{\overline{\mathrm{OB}}}=2.14$ 이므로 $x=65°$

이 때, $\overline{\mathrm{OC}}=1$ 이므로 $\overline{\mathrm{CD}}=\overline{\mathrm{OC}}\times\sin 65°=0.90$

따라서 $100\times\overline{\mathrm{CD}}=90$ 이다.