1. 이차함수 $y = -(x+1)^2$ 의 y의 값의 범위는?

① $y \geq -1$ ② $y \leq -1$ ③ $y \geq 0$

④ $y \leq 0$ ⑤ $y \geq 1$

해설

실수의 제곱은 항상 0 또는 양수이기 때문에 이 그래프의 y의 값의 범위는 $y \leq 0$ 이다.

2. 다음 중 이차함수 $y = 2(x+2)^2$ 의 그래프에 대한 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 아래로 볼록한 포물선이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ 0)$ 이다.

③ 축의 방정식은 $x = -2$

④ $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.

⑤ $y = -2(x+2)^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

해설

$y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프는 $y = 2(x-2)^2$ 이다.

3. 이차함수 $y = x^2 - 6x + 2$ 의 최솟값을 구하면?

① -11 ② -9 ③ -7 ④ 7 ⑤ 11

해설

$y = x^2 - 6x + 2$
$= (x-3)^2 - 7$
$x = 3$ 일 때, 최솟값 -7을 갖는다.

4. 다음 중 삼각형의 세 변의 길이가 보기와 같을 때 직각삼각형이 될 수 없는 것은 몇 개인가?

보기

㉠ 6, 8, 10　　㉡ $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{6}$

㉢ 5, 12, 13　　㉣ 11, 12, 13

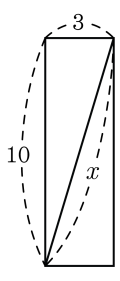
① 1개　② 2개　③ 3개　④ 4개　⑤ 5개

해설

㉡ $\sqrt{6^2} \neq \sqrt{5^2} + \sqrt{2^2}$

㉣ $13^2 \neq 11^2 + 12^2$

5. 다음 그림은 가로가 3 , 세로가 10 인 직사각형이다. x 의 길이로 바른 것을 고르면?



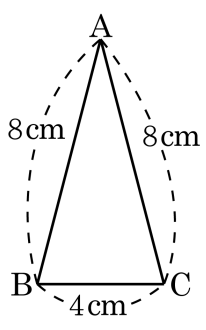
① $\sqrt{103}$ ② $\sqrt{107}$ ③ $\sqrt{109}$

④ $\sqrt{201}$ ⑤ $\sqrt{203}$

해설

$\sqrt{10^2+3^2} = \sqrt{109}$

6. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{AC} = 8\text{cm}$ 이고, $\overline{BC} = 4\text{cm}$ 인 이등변삼각형의 넓이는?



① $\sqrt{15}\text{cm}^2$ ② $2\sqrt{15}\text{cm}^2$ ③ $3\sqrt{15}\text{cm}^2$

④ $4\sqrt{15}\text{cm}^2$ ⑤ $5\sqrt{15}\text{cm}^2$

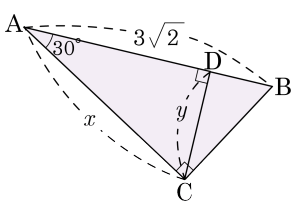
해설

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{BC}$ 를 기준으로한 높이를 h 라고 하면,

$h = \sqrt{8^2 - 2^2} = 2\sqrt{15}(\text{cm})$.

넓이는 $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{15} \times 4 = 4\sqrt{15}(\text{cm}^2)$

7. 다음 그림과 같이 $\angle ACB = \angle CDB = 90°$ 일 때 x 와 y 의 값을 순서대로 바르게 짝지은 것은?



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

해설

$3\sqrt{2} : x = 2 : \sqrt{3}$

$2x = 3\sqrt{6} \ \therefore \ x = \frac{3\sqrt{6}}{2}$

$x : y = 2 : 1$

$\frac{3\sqrt{6}}{2} : y = 2 : 1$

$2y = \frac{3\sqrt{6}}{2}$

$\therefore \ y = \frac{3\sqrt{6}}{4}$

8. 다음 이차함수의 그래프 중에서 제 2 사분면을 지나지 <u>않는</u> 것은?

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

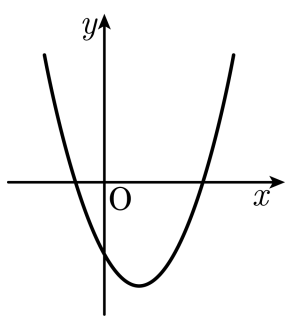
③ $y = (x-4)^2 + 5$ ④ $y = -3(x-1)^2 + 2$

⑤ $y = \frac{3}{2}(x+2)^2 + 9$

해설

④ $y = -3(x-1)^2 + 2$ 의 그래프는
꼭짓점이 $(1, 2)$ 이고 y 절편이 -1 인 위로 볼록한 그래프이다.
따라서 제 1, 3, 4사분면을 지난다.

9. 이차함수 $y = ax^2 - 3x + c$ 의 그래프가 다음과 같을 때, a, c 의 부호는?



① $a > 0$, $c < 0$ ② $a > 0$, $c > 0$ ③ $a < 0$, $c > 0$

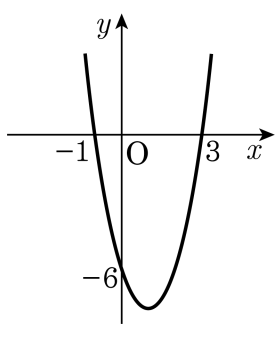
④ $a < 0$, $c < 0$ ⑤ $a > 0$, $c = 0$

해설

아래로 볼록한 그래프이므로 $a > 0$

y 절편이 음수이므로 $c < 0$

10. 다음 그림과 같은 포물선의 식은?



① $y = x^2 + 2x - 6$　② $y = 2x^2 + 4x - 6$

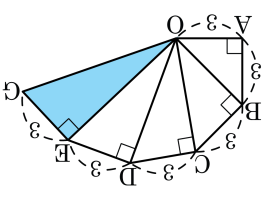
③ $y = x^2 - 2x - 6$　④ $y = 2x^2 - 4x - 6$

⑤ $y = x^2 + 4x - 6$

해설

그림에서 x 절편이 $-1, 3$ 이므로
구하는 식은 $y = a(x+1)(x-3)$
$(0, -6)$ 을 지나므로 $-6 = -3a$
$\therefore a = 2$
$y = 2(x+1)(x-3) = 2x^2 - 4x - 6$
$\therefore y = 2x^2 - 4x - 6$

11. 다음 그림에서 △OEG 의 넓이는?



① $9\sqrt{5}$ ② $5\sqrt{5}$ ③ $\frac{9}{2}\sqrt{5}$

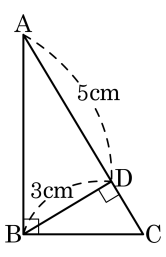
④ $\frac{5}{2}\sqrt{5}$ ⑤ $4\sqrt{5}$

해설

$\overline{OE} = \sqrt{3^2+3^2+3^2+3^2+3^2} = 3\sqrt{5}$

따라서 △OEG 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 3\sqrt{5} \times 3 = \frac{9\sqrt{5}}{2}$

12. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$ 인 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} = 5\,\text{cm}$, $\overline{BD} = 3\,\text{cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?



① $\frac{2\sqrt{23}}{5}$ ② $\frac{3\sqrt{23}}{5}$ ③ $\frac{3\sqrt{34}}{5}$

④ $\frac{4\sqrt{34}}{5}$ ⑤ $\frac{18}{5}$

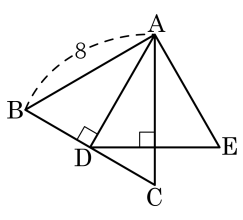
해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BD^2} = \overline{AD} \cdot \overline{CD}$

$\overline{CD} = \frac{3^2}{5} = \frac{9}{5}(\text{cm})$

$x = \sqrt{3^2 + \left(\frac{9}{5}\right)^2} = \frac{3\sqrt{34}}{5}$

13. △ABC는 한 변의 길이가 8인 정삼각형이다. 이 삼각형의 높이를 한 변으로 하는 정삼각형의 넓이를 구하면?



① $9\sqrt{3}$ ② $11\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{3}$ ④ $13\sqrt{3}$ ⑤ $14\sqrt{3}$

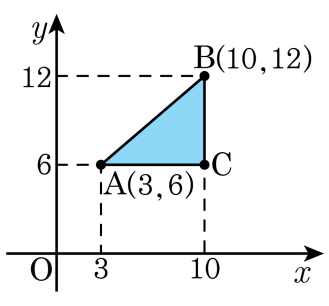
해설

$\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}$

한변의 길이가 $4\sqrt{3}$인 정삼각형 ADE의 넓이는

$\frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{3})^2 = 12\sqrt{3}$ 이다.

14. 다음 좌표평면 위의 두 점 A(3, 6), B(10, 12) 사이의 거리를 구하는 과정이다. $\square$ 안에 알맞은 수를 구하여라.



(두 점 A, B 사이의 거리)$= \overline{AB}$

$\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2$

$= (10-3)^2 + (12-6)^2$

$= 49 + 36$

$= 85$

$\therefore \overline{AB} = \square$

① $3\sqrt{5}$ ② 6 ③ $6\sqrt{7}$ ④ 8 ⑤ $\sqrt{85}$

해설

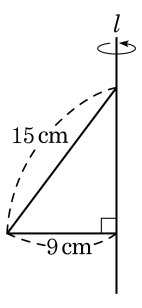
(두 점 A, B 사이의 거리)$= \overline{AB}$

$\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2$

$= (10-3)^2 + (12-6)^2$

$= 49 + 36 = 85$

15. 다음 그림과 같은 직각삼각형을 직선 l 축으로 하여 1 회전시킬 때, 만들어지는 입체도형의 부피는?

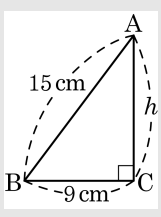


① $54\pi\,\mathrm{cm}^3$ ② $81\pi\,\mathrm{cm}^3$ ③ $108\pi\,\mathrm{cm}^3$

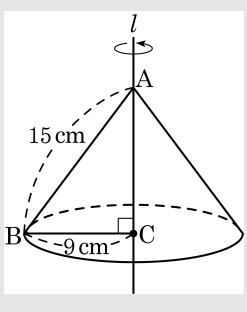
④ $162\pi\,\mathrm{cm}^3$ ⑤ $324\pi\,\mathrm{cm}^3$

해설

$h = \sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{144} = 12(\,\mathrm{cm})$



따라서 입체도형의 부피는 $\frac{1}{3} \times 9^2 \times \pi \times 12 = 324\pi(\,\mathrm{cm}^3)$ 이다.



16. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면? (단, $a < 0$)(정답 2개)

① x축에 대하여 대칭이다

② 곡선 모양이 아래로 볼록하다.

③ y의 값의 범위가 $y \le 0$이다.

④ a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

⑤ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이다.

해설

① y축에 대해 대칭이다.
② $a < 0$이므로 위로 볼록하다.
③ 위로 볼록이고 꼭짓점이 원점이므로 $y \le 0$
④ $y = ax^2$ 의 그래프는 $|a|$이 클수록 폭이 좁고, 작을수록 포물선의 폭이 넓다.
⑤ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이다.

17. 이차함수 $y = 2(x-4)^2 - 6$ 의 그래프를 x 축 방향으로 p 만큼, y 축 방향으로 q 만큼 평행이동하여 $y = 2(x+3)^2 + 3$ 이 되었다. $p+q$ 의 값은?

① -10 ② -2 ③ 2 ④ 6 ⑤ 8

해설

$y = 2(x-4-p)^2 - 6 + q$

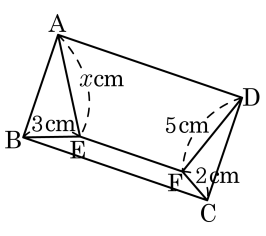
$= 2(x+3)^2 + 3$

$-4-p = 3,\ p = -7$

$-6+q = 3,\ q = 9$

$\therefore\ p+q = 2$

18. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 내부의 $\overline{EF}$ 는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$ 와 평행하다. 선분의 끝점과 꼭짓점 사이의 거리가 각각 다음과 같을 때, x 의 값은?

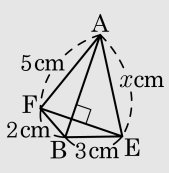


① 5 ② $3\sqrt{3}$ ③ $\sqrt{30}$

④ $4\sqrt{2}$ ⑤ $\sqrt{37}$

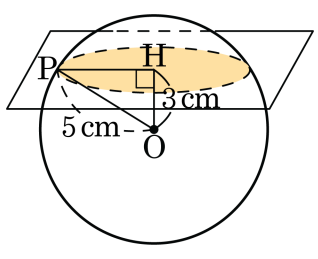
해설

ABCD 의 두 삼각형을 오려 붙이면 다음과 같다.



그러므로 $x^2 + 2^2 = 3^2 + 5^2$, $x = \sqrt{30}$

19. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 5cm 인 구를 중심 O 에서 3cm 떨어진 평면으로 자를 때 생기는 단면의 반지름은?

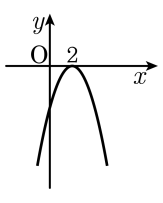


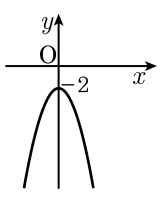
① 3cm ② 4cm ③ 5cm ④ 6cm ⑤ 7cm

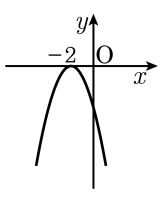
해설

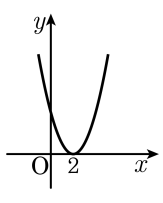
$\overline{PH} = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{16} = 4(\text{cm})$

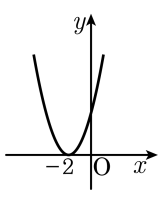
20. 다음 중 이차함수 $y = x^2 - 4x + 4$ 의 그래프로 알맞은 것은?

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

$y = (x-2)^2$ 의 그래프이므로 아래로 볼록하고, 꼭짓점이 $(2,\ 0)$ 인 그래프이다.

21. 이차함수 $y = ax^2+bx+c$ 의 최댓값이 9 이고 이차방정식 $ax^2+bx+c = 0$ 의 두 근이 $-2,\ 4$ 일 때, abc 의 값은? (단, $a,\ b,\ c$ 는 상수이다.)

① -10 ② -12 ③ -14 ④ -16 ⑤ -18

해설

$ax^2 + bx + c = 0$ 의 두 근이 $-2,\ 4$ 이므로

$y = ax^2 + bx + c$

$= a(x + 2)(x - 4)$

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

$= a(x - 1)^2 - 9a$

최댓값이 9 이므로 $-9a = 9$

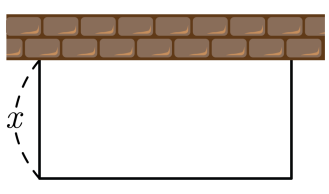
$\therefore a = -1$

따라서 구하는 이차함수는 $y = -x^2 + 2x + 8$ 이고

$b = 2,\ c = 8$ 이다.

$\therefore abc = -1 \times 2 \times 8 = -16$

22. 아래 그림과 같이 40 m 인 철망으로 직사각형의 모양의 닭장을 만들려고 한다.
넓이가 최대가 되도록 하는 x 의 값은?



① 6m ② 8m ③ 10m ④ 12m ⑤ 14m

해설

직사각형의 세로의 길이를 x , 가로의 길이를 $20-2x$ 라고 하면,
$y = x(40-2x)$
$= -2x^2 + 40x$
$= -2(x-10)^2 + 200$
$x = 10$ 일 때, 최댓값은 200 이다.