

1. 다음 중 이차함수인 것을 보기에서 모두 골라라.

보기

㉠ $y = -x(x+2) + 1$

㉡ $y = (x+1)^2 - x^2$

㉢ $y = 0 \cdot x^2 - 3x + 1$

㉣ $y = \frac{1}{2}x - 1$

㉤ $y = -2x^2$

㉥ $y = -\frac{3}{x^2}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉤

해설

㉡ $y = (x+1)^2 - x^2 = 2x + 1$ (일차함수)

㉢ $y = 0 \times x^2 - 3x + 1 = -3x + 1$ (일차함수)

㉣ $y = \frac{1}{2}x - 1$ (일차함수)

㉥ $y = -\frac{3}{x^2}$ (분수함수)

2. 이차함수 $y = f(x)$ 에서 $f(x) = -x^2 + 2x + 1$ 일 때, $f(2) + f(-1)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$$f(x) = -x^2 + 2x + 1 \text{ 에서 } f(2) = 1, f(-1) = -2$$

$$\therefore f(2) + f(-1) = -1$$

3. 다음 중 원점을 꼭짓점, y 축을 축으로 하고 점 $(-1, 3)$ 을 지나는 포물선의 방정식은?

① $y = (x - 1)^2 + 3$

② $y = (x + 1)^2 + 3$

③ $y = x^2 + 2$

④ $y = x^2 + 3$

⑤ $y = 3x^2$

해설

원점을 꼭짓점으로 하고 y 축을 축으로 하는 포물선의 식은 $y = ax^2$ 이고, 점 $(-1, 3)$ 을 지나므로
 $3 = a \times (-1)^2, a = 3$
 $\therefore y = 3x^2$

4. 이차함수 $y = -\frac{3}{2}x^2 - 1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5 만큼 평행이동시켰더니 점 $(4, k)$ 를 지났다.
이때, k 의 값을 구하면? (단, $k < 0$)

① -5 ② -10 ③ -15 ④ -20 ⑤ -25

해설

$y = -\frac{3}{2}x^2 - 1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5 만큼 평행이동시킨 함수의 식은 $y = -\frac{3}{2}x^2 + 4$ 이고, 점 $(4, k)$ 를 지나므로 $k = -\frac{3}{2} \times 4^2 + 4, k = -20$ 이다.

5. 모양이 $y = 2x^2$ 과 같고, 축의 방정식이 $x = -3$ 이며, 꼭짓점이 x 축 위에 있는 포물선의 방정식을 구하면?

① $y = 2x^2 - 3$

② $y = 2x^2 + 3$

③ $y = 2(x + 3)^2$

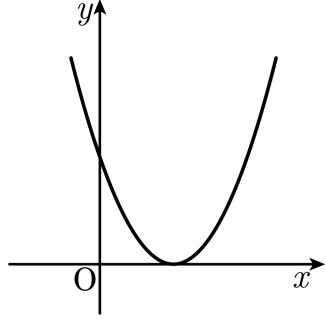
④ $y = -2(x + 3)^2$

⑤ $y = -2(x - 3)^2$

해설

축의 방정식이 $x = -3$ 이고, x 축에 접하므로
 $y = 2(x + 3)^2$ 이다.

6. 이차함수 $y = a(x - p)^2$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, a, p 의 부호는?



- ① $a > 0, p > 0$ ② $a > 0, p < 0$ ③ $a < 0, p = 0$
④ $a < 0, p < 0$ ⑤ $a < 0, p > 0$

해설

이차함수 그래프의 모양이 아래로 볼록이므로 $a > 0$ 이다.
또한, 꼭짓점의 좌표는 $(p, 0)$ 이고 x 축의 오른쪽에 있으므로 $p > 0$ 이다.
따라서 $a > 0, p > 0$ 이다.

7. 포물선 $y = -x^2 + 8x - 7$ 과 x 축과의 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.

$$x^2 - 8x + 7 = 0$$

$$(x - 7)(x - 1) = 0$$

$$\therefore x = 7 \text{ 또는 } x = 1$$

$$\therefore a + b = 8$$

8. 이차함수 $y = -x^2 + 4bx - 4b^2 + b - 7$ 의 꼭짓점이 제 4 사분면에 있기 위한 b 의 값의 범위로 옳은 것은?

① $b < 0$

② $b < 7$

③ $0 < b < 7$

④ $-7 < b < 0$

⑤ $b < 0, b > 7$

해설

$y = -x^2 + 4bx - 4b^2 + b - 7 = -(x - 2b)^2 + b - 7$, 꼭짓점의 좌표가 $(2b, b - 7)$ 이다.

$\therefore 2b > 0, b - 7 < 0$ 즉, $b > 0, b < 7$ 이므로 $0 < b < 7$ 이다.

9. 이차함수 $y = 2x^2 + bx + c$ 의 그래프가 두 점 (1, 3), (2, 6) 을 지날 때, 상수 b, c 에 대하여 $c - b$ 의 값은?

① 5

② 7

③ 9

④ 11

⑤ 13

해설

$x = 1, y = 3$ 을 대입하면

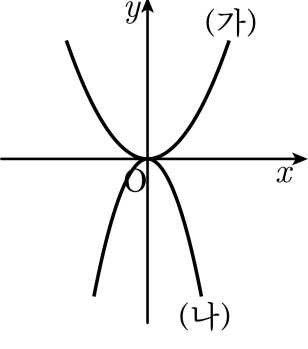
$3 = 2 + b + c, b + c = 1 \dots\dots \textcircled{㉠}$

$x = 2, y = 6$ 을 대입하면

$6 = 8 + 2b + c, 2b + c = -2 \dots\dots \textcircled{㉡}$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $b = -3, c = 4$ 이므로 $c - b = 4 - (-3) = 7$ 이다.

10. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 그림의 (가)와 같을 때 다음 중 그래프 (나)의 식으로 적당한 것은?



- ①

$y = -2ax^2$
- ②

$y = -ax^2$
- ③

$y = 2ax^2$
- ④

$y = -\frac{1}{2}ax^2$
- ⑤

$y = \frac{1}{2}ax^2$

해설

$y = bx^2, b < 0$
 $|b| > |a|$

11. 이차함수 $y = -3(x + 4)^2 - 2$ 의 그래프는 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 것이다. 이 때, $a + p + q$ 의 값은?

① -1 ② -3 ③ -5 ④ -7 ⑤ -9

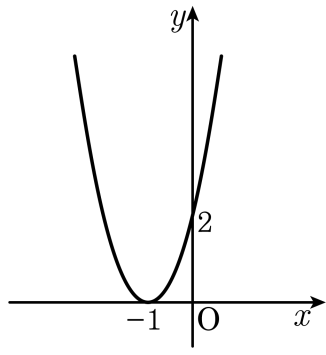
해설

$y = ax^2$ 을 x 축으로 p 만큼, y 축으로 q 만큼 평행이동한 식은 $y = a(x - p)^2 + q$ 이다.

$$\therefore a = -3, \quad p = -4, \quad q = -2$$

$$\therefore a + p + q = -3 + (-4) + (-2) = -9$$

12. 그림과 같이 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 0)$ 이고, y 절편이 2 인 포물선의 식을 $y = a(x - p)^2$ 이라 할 때, $a + p$ 의 값은?

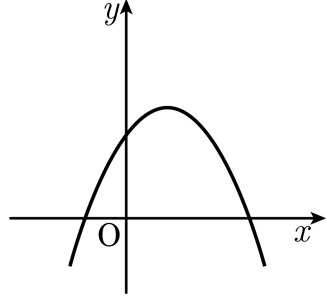


- ① -3 ② -2 ③ -1 ④ 1 ⑤ 2

해설

꼭짓점의 좌표가 $(-1, 0)$ 이므로
 $y = a(x + 1)^2$ 이고, y 절편이 2 이므로
 $2 = a(0 + 1)^2$, $a = 2$
 $y = 2(x + 1)^2$
 $a = 2$, $p = -1$
 $\therefore a + p = 2 - 1 = 1$

13. 이차함수 $f(x) = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?



- ㉠ $b^2 - 4ac < 0$
- ㉡ $abc < 0$
- ㉢ $-\frac{c}{a} > 0$
- ㉣ $x_1 < x_2 < 0$ 일 때, $f(x_1) < f(x_2)$
- ㉤ $a - b + c > 0$

해설

- ㉠ x 축과의 교점이 두 개이므로 $D = b^2 - 4ac > 0$
 - ㉡ $a < 0, b > 0, c > 0$ 이므로 $abc < 0$
 - ㉢ $a < 0, c > 0$ 이므로 $-\frac{c}{a} > 0$
 - ㉣ $x < 0$ 인 구간에서 x 값이 증가하면 y 값도 증가하는 그래프 이므로 $x_1 < x_2 < 0$ 이면 $f(x_1) < f(x_2)$
 - ㉤ $f(-1) = a - b + c$ 의 값은 양수도 될 수 있고 음수도 될 수 있다.
- 따라서 옳지 않은 것은 ㉠, ㉤이다.

14. 이차함수 $y = -2x^2 + 8x - 10$ 의 그래프는 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 것이다. mn 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -4

해설

$$\begin{aligned}y &= -2x^2 + 8x - 10 \\&= -2(x^2 - 4x + 4 - 4) - 10 \\&= -2(x - 2)^2 + 8 - 10 \\&= -2(x - 2)^2 - 2 \\m &= 2, n = -2 \\ \therefore mn &= -4\end{aligned}$$

15. 이차함수 $y = -\frac{1}{4}x^2 - x + 3$ 의 그래프의 꼭짓점을 A , 원점을 O , x 축과의 교점을 B 라 할 때, $\triangle AOB$ 의 넓이를 구하면? (단, $B < 0$)

① 3

② 6

③ 9

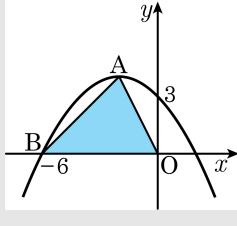
④ 12

⑤ 18

해설

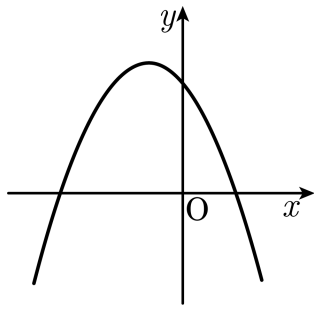
$$y = -\frac{1}{4}x^2 - x + 3 = -\frac{1}{4}(x+2)^2 + 4, \text{ 꼭짓점의 좌표는 } A(-2, 4)$$

$$y = -\frac{1}{4}x^2 - x + 3 = -\frac{1}{4}(x+6)(x-2) \text{ 이므로 } x \text{ 축과의 교점 B 는 } -6, 0 \text{ 이다.}$$



$$\therefore \triangle ABO = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12$$

16. 이차함수 $y = a(x - p)^2 + q$ 의 그래프가 다음과 같을 때, a , p , q 의 부호는?

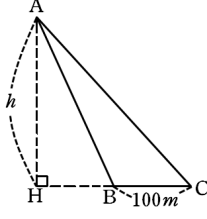


- ① $a > 0$, $p > 0$, $q > 0$ ② $a < 0$, $p < 0$, $q < 0$
③ $a > 0$, $p < 0$, $q < 0$ ④ $a < 0$, $p < 0$, $q > 0$
⑤ $a < 0$, $p > 0$, $q > 0$

해설

위로 볼록한 모양의 포물선이고, 꼭짓점의 좌표는 제 2 사분면 위에 있으므로 $a < 0$, $p < 0$, $q > 0$ 이다.

17. 그림과 같이 A 지점의 높이를 알아보기 위하여 100m 떨어진 두 지점 B, C 에서 A 를 올려다 본 각의 크기를 측정하였더니, 72° , 65° 이었다. 다음 중 높이 h 를 구하기 위한 올바른 식은?



- ① $\frac{100}{\sin 25^\circ - \sin 18^\circ}$

③ $\frac{100}{\cos 25^\circ - \cos 18^\circ}$

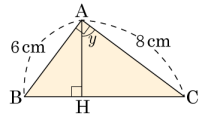
⑤ $\frac{\cos 25^\circ - \cos 18^\circ}{100}$
- ② $\frac{100}{\tan 25^\circ - \tan 18^\circ}$

④ $\frac{\tan 25^\circ - \tan 18^\circ}{100}$

해설

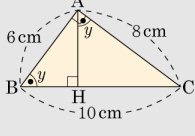
$$h = \frac{100}{\tan(90^\circ - 65^\circ) - \tan(90^\circ - 72^\circ)} = \frac{100}{\tan 25^\circ - \tan 18^\circ}$$

18. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 90^\circ$, $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\overline{AC} = 8\text{cm}$, $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 일 때, $\cos y$ 의 값은?



- ① $\frac{3}{5}$
- ② 1
- ③ $\frac{6}{5}$
- ④ $\frac{7}{5}$
- ⑤ $\frac{8}{5}$

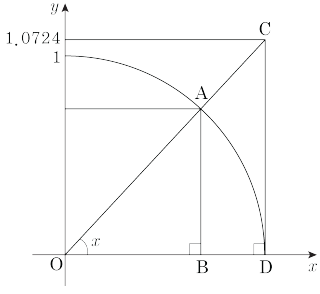
해설



$\triangle ABH \sim \triangle CBA$, $\triangle AHC \sim \triangle BAC$

또한 $\overline{BC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{ cm}$ 이므로 $\cos y = \frac{3}{5}$ 이다.

19. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 삼각비의 표를 이용하여 BD 의 길이를 구하면?



각도	사인 (sin)	코사인 (cos)	탄젠트 (tan)
45 °	0.7071	0.7071	1.0000
46 °	0.7193	0.6947	1.0355
47 °	0.7314	0.6820	1.0724
48 °	0.7431	0.6691	1.1106

- ① -0.724
- ② -0.6820
- ③ 0.3903
- ④ 0.3180
- ⑤ 0.6820

해설

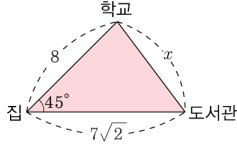
$\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = 1.0724$ 에서 $x = 47^\circ$

$\overline{BD} = \overline{OD} - \overline{OB}$

$\overline{AO} = 1, \cos x = \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \frac{\overline{BO}}{1} = 0.6820$

$\therefore \overline{BD} = 1 - \cos x = 1 - 0.6820 = 0.3180$

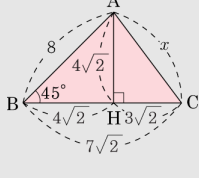
20. 다음 그림에서 학교와 도서관 사이의 거리 x 값은?



- ① $2\sqrt{2}$ ② $3\sqrt{2}$ ③ $2\sqrt{3}$ ④ $3\sqrt{3}$ ⑤ $5\sqrt{2}$

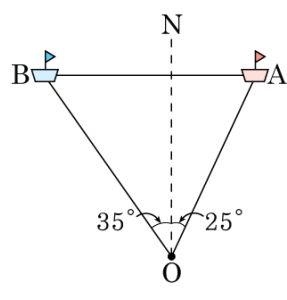
해설

점 A 에서 내린 수선의 발을 H 라 할 때



$$\begin{aligned}\overline{AH} &= 8 \times \sin 45^\circ = 4\sqrt{2} \\ \overline{BH} &= 8 \times \cos 45^\circ = 4\sqrt{2} \\ \overline{CH} &= \overline{BC} - \overline{BH} = 7\sqrt{2} - 4\sqrt{2} = 3\sqrt{2} \\ x &= \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{2})^2} = 5\sqrt{2} \quad \therefore 5\sqrt{2}\end{aligned}$$

21. 같은 시각에 O 지점을 출발한 A, B 두 배가 있다. A는 시속 10 km로 북동쪽 25° 의 방향으로 가고, B는 시속 8 km로 북서쪽 35° 의 방향으로 갔다. O 지점을 출발한지 1시간 30분 후에 두 배 사이의 거리를 구하여라.



▶ 답 : km

▷ 정답 : $3\sqrt{21}$ km

해설

1시간 30분 후의 두 배의 위치를 점 A, B라 하고, 점 B에서 $\overline{OA}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{OA} = 10 \times 1.5 = 15 \text{ (km)}$$

$$\overline{OB} = 8 \times 1.5 = 12 \text{ (km)}$$

$$\overline{BH} = 12 \sin 60^\circ = 6\sqrt{3} \text{ (km)}$$

$$\overline{OH} = 12 \cos 60^\circ = 6 \text{ (km)}$$

$$\therefore \overline{AH} = 15 - 6 = 9 \text{ (km)}$$

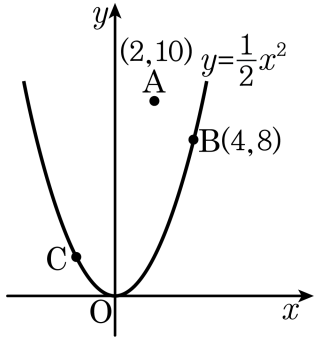
$\triangle BHA$ 는 직각삼각형이므로

$$\overline{AB} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2}$$

$$= \sqrt{9^2 + (6\sqrt{3})^2}$$

$$= 3\sqrt{21} \text{ (km) 이다.}$$

22. 정점 A(2,10), B(4,8)에 대하여 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프 위에 점 C를 잡고 $\angle B$ 가 직각인 직각삼각형 ABC를 만들 때, 점 C의 y좌표를 p 라 하자. 또 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프 위에 점 D를 잡아서, $\overline{AD} = \overline{BD}$ 인 이등변삼각형 ABD를 만들 때, 점 D의 y좌표를 q 라 하자. 이 때, $p + (q - 7)^2$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

직선 AB의 방정식은 $y = -x + 12$
따라서, 직선 AB에 수직인 직선 BC는 점 (4, 8)을 지나고, 기울기 1인 직선이다.

$$\therefore y = x + 4$$

$$\frac{1}{2}x^2 = x + 4, x^2 - 2x - 8 = 0, (x - 4)(x + 2) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 4$$

점 C의 x좌표가 -2이므로

$$y\text{좌표는 } \frac{1}{2} \times (-2)^2 = 2 = p$$

$\overline{AB}$ 의 중점 (3, 9)를 지나고 기울기가 1인 직선의 방정식은

$$y = x + 6 \text{ 이다. } \frac{1}{2}x^2 = x + 6, x^2 - 2x - 12 = 0$$

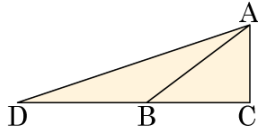
$$\therefore x = 1 \pm \sqrt{1 - (-12)} = 1 \pm \sqrt{13}$$

$$y = \frac{1}{2}(1 \pm \sqrt{13})^2$$

$$= \frac{1}{2}(14 \pm 2\sqrt{13}) = 7 \pm \sqrt{13} = q$$

$$\therefore p + (q - 7)^2 = 2 + 13 = 15$$

23. 다음 그림에서 삼각형 ABC 는 $\overline{AB} : \overline{BC} : \overline{CA} = 5 : 4 : 3$ 인 직각삼각형이고 $\overline{AB} = \overline{BD}$ 일 때, $\tan(\angle ADB)$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{3}$

해설

$\overline{AB} = 5a$, $\overline{BC} = 4a$, $\overline{CA} = 3a$ 라 하면

$\overline{CD} = \overline{AB} + \overline{BC} = 9a$

따라서 $\tan(\angle ADB) = \frac{\overline{AC}}{\overline{CD}} = \frac{3a}{9a} = \frac{1}{3}$ 이다.

24. 함수 $f(x) = \sqrt{2}\cos x + \sin^2 x + 3$ ($0^\circ < x < 90^\circ$) 이 최댓값을 가질 때의 x 의 값은?

① 15° ② 30° ③ 45° ④ 60° ⑤ 75°

해설

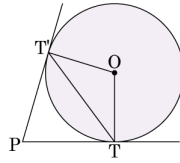
$$\begin{aligned} f(x) &= \sqrt{2}\cos x + 1 - \cos^2 x + 3 \\ &= -\cos^2 x + \sqrt{2}\cos x + 4 \\ &= -\left(\cos x - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \frac{9}{2} \end{aligned}$$

$0^\circ < x < 90^\circ$ 일 때, $0 < \cos x < 1$ 이므로 함수 $f(x)$ 는 $\cos x =$

$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 일 때, 최댓값을 갖는다.

$\therefore x = 45^\circ$

25. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 9 인 원 O 의 외부에 있는 점 P 에서 원에 그은 접선과 원이 만나는 점을 각각 T, T' 이라 하면 $\overline{PT} = 12$ 이다. 이때, $\sin(\angle PT'T)$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{4}{5}$

해설

$\angle OT'P = \angle OTP = 90^\circ$ 이므로
 $\overline{OP} = \sqrt{12^2 + 9^2} = 15$
 $\overline{OP}$ 와 $\overline{TT'}$ 의 교점을 Q 라 하면
삼각형 PTQ 와 OTQ 는 닮은 도형이므로
 $\angle PT'T = \angle POT'$
 $\therefore \sin(\angle PT'T) = \frac{\overline{PT'}}{\overline{PO}} = \frac{4}{5}$