1. $\dfrac{\sqrt{12}-18}{\sqrt{6}}$ 의 분모를 유리화하였더니 $A\sqrt{2}+B\sqrt{6}$ 이 되었다. $A+B$ 의 값은? (단, A, B는 유리수)

① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

해설

$\dfrac{\sqrt{12}-18}{\sqrt{6}} = \dfrac{\sqrt{72}-18\sqrt{6}}{6} = \sqrt{2}-3\sqrt{6}$ 이다. 따라서 $A=1$, $B=-3$ 이므로 $A+B=-2$ 이다.

2. $\sqrt{3}$ 의 정수 부분을 a , 소수 부분을 b 라 할 때, $2a+b$ 의 값은 얼마인가?

① $\sqrt{3}$ ② $1+\sqrt{3}$ ③ $2+\sqrt{3}$

④ 5 ⑤ $2+2\sqrt{3}$

해설

$1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로

$\therefore\ a=1,\ b=\sqrt{3}-1$

$\therefore\ 2a+b=2+\sqrt{3}-1=\sqrt{3}+1$

3. $a > 0$ 일 때, $-\sqrt{(-5a)^2}$ 을 간단히 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-5a$

해설

$-\sqrt{(-5a)^2} = -\sqrt{25a^2} = -(5a) = -5a$

4. $3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}=\square\sqrt{5}$ 의 수로 나타내었을 때, $\square$ 안에 들어갈 알맞은 수를 써넣어라.

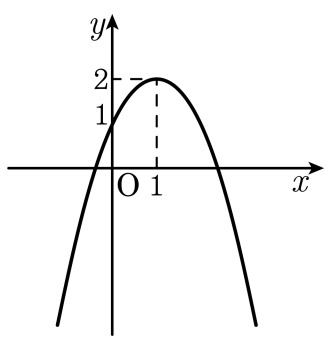
▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$3\sqrt{2\times\dfrac{5}{2}}=3\sqrt{5}$

5. 다음 그래프는 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이다. 평행이동한 그래프의 식을 구하면?



① $y = -x^2 + 1$ ② $y = -x^2 + 2$

③ $y = -(x-1)^2$ ④ $y = -(x-1)^2 + 2$

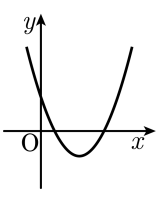
⑤ $y = -(x+1)^2 + 2$

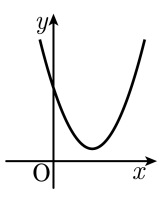
해설

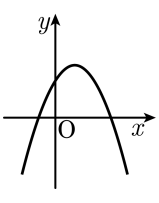
$y = -x^2$ 을 x 축으로 1 만큼 y 축 방향으로 2 만큼 평행이동했으므로

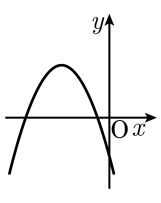
$y = -(x-1)^2 + 2$ 이다.

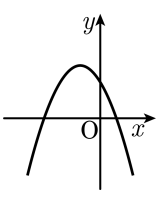
6. 다음 중 $a < 0, b > 0, c > 0$ 일 때, 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 될 수 있는 것은?

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

$a < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선,
$ab < 0$ 이므로 대칭축이 y 축의 오른쪽에 있고, $c > 0$ 이므로 y 절편이 양수인 그래프

7. $x^2 + px + q$ 가 완전제곱식이 되기 위한 p, q 의 관계식은?

① $q = \frac{p}{2}$ ② $q = \frac{p^2}{2}$ ③ $q = -\frac{p}{2}$

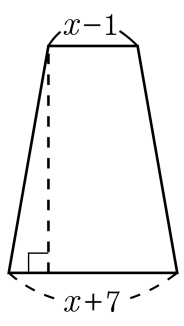
④ $q = -\left(\frac{p}{2}\right)^2$ ⑤ $q = \left(\frac{p}{2}\right)^2$

해설

이차항의 계수가 1 일 때, 일차항의 계수의 절반의 제곱이 상수항이 되어야 완전제곱식이 된다.

따라서 $q = \left(\frac{p}{2}\right)^2$ 이다.

8. 다음 그림과 같은 사다리꼴의 넓이가 $2x^2+9x+9$ 일 때, 이 사다리꼴의 높이는?



① $2x+1$ ② $2x+3$ ③ $2x+5$

④ $x+4$ ⑤ $x+3$

해설

사다리꼴의 높이를 h, 넓이를 S 라 하자.

$S=\frac{1}{2}h(x-1+x+7)=\frac{1}{2}h(2x+6)=h(x+3)$

$2x^2+9x+9=(2x+3)(x+3)=h(x+3)$ 이므로 $h=2x+3$ 이다.

9. $x(x+1)(x+2)(x+3)+1$ 이 $(x^2+bx+c)^2$ 으로 인수분해 될 때 $b-c$ 의 값은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$x(x+1)(x+2)(x+3)+1$
$= x(x+3)\times(x+1)(x+2)+1$
$= (x^2+3x)(x^2+3x+2)+1$
$x^2+3x = \mathrm{A}$ 라 하면
$\mathrm{A}^2+2\mathrm{A}+1 = (\mathrm{A}+1)^2 = (x^2+3x+1)^2$
$\therefore b=3,\ c=1$
$\therefore b-c = 3-1 = 2$

10. $x+y=4, xy=2$ 일 때, $(3x+y)^2-(x+3y)^2$ 의 값을 구하여라. (단, $x>y$)

▶ 답:

▷ 정답: $64\sqrt{2}$

해설

$(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=8$

$\therefore x-y=2\sqrt{2}(\because x>y)$

$$\begin{aligned}(3x+y)^2-(x+3y)^2 &= (2x-2y)(4x+4y)\\ &= 8(x+y)(x-y)\\ &= 8\times 4\times 2\sqrt{2}\\ &= 64\sqrt{2}\end{aligned}$$

11. 이차방정식 $x^2 + 6x - 12 = 0$ 의 두 근 중에서 양수인 것을 α 라고 할 때, $n < \alpha < n + 1$ 을 만족하는 정수 n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$x^2 + 6x - 12 = 0$ 의 두 근을 구하면
$x = -3 \pm \sqrt{21}$,
두 근 중 양수인 것은 $x = -3 + \sqrt{21}$,
따라서 $\alpha = -3 + \sqrt{21}$ 이다.
$1 < -3 + \sqrt{21} < 2$ 이므로
$\therefore n = 1$

12. 방정식 $(x^2+x)^2-7(x^2+x)+12=0$ 을 만족하는 모든 해의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -2

해설

$(x^2+x)^2-7(x^2+x)+12=0$,
$x^2+x=A$ 로 치환하면
$A^2-7A+12=0$,
$(A-3)(A-4)=0$,
$(x^2+x-3)(x^2+x-4)=0$,
$x^2+x-3=0$ 의 두 근의 합 -1 ,
$x^2+x-4=0$ 의 두 근의 합 -1 ,
따라서 모든 근의 합은 $(-1)+(-1)=-2$ 이다.

13. 어떤 정사각형의 가로의 길이를 4 cm , 세로의 길이를 2 cm 늘여서 만든 직사각형의 넓이는 처음 정사각형의 넓이의 2 배보다 8 cm^2 만큼 좁아졌다. 이 때, 처음 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.

▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 8 cm

해설

처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm 라고 하면, 직사각형의 가로와 세로의 길이는 각각 $x+4$(cm), $x+2$(cm)이다.
가로의 길이 : $x+4$
세로의 길이 : $x+2$
$(x+4)(x+2) = 2x^2 - 8$ 이므로
$x^2 - 6x - 16 = 0$
$(x-8)(x+2) = 0$
따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 8 cm 이다.

14. 포물선 $y = x^2 + bx + c$ 를 x 축의 방향으로 4 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동 하였더니 꼭짓점이 $(3, -1)$ 이 되었다고 한다. 상수 b , c 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $b = 2$

▷ 정답: $c = 3$

해설

$y = x^2 + bx + c = \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \frac{b^2}{4} + c$,

$y = \left(x + \frac{b}{2} - 4\right)^2 - \frac{b^2}{4} + c - 3$,

꼭짓점 $\left(-\frac{b-8}{2},\ -\frac{b^2}{4} + c - 3\right) = (3, -1)$ 이므로

$-\frac{b-8}{2} = 3$, $b = 2$,

따라서 $-\frac{b^2}{4} + c - 3 = -1$ 이므로 $c = 3$ 이다.

15. $\sqrt{180-18a}$ 가 자연수가 되도록 하는 자연수 a 중에서 가장 큰 값을 M, 가장 작은 값을 m 이라고 할 때, Mm 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 16

해설

$\sqrt{180-18a} = \sqrt{18(10-a)} = 3\sqrt{2} \times \sqrt{10-a}$

$\sqrt{10-a} = \sqrt{2}$ 일 때, a 가 가장 큰 값을 가지므로

$a = 8$

$\sqrt{10-a} = \sqrt{8}$ 일 때, a 가 가장 작은 값을 가지므로

$a = 2$

$M = 8,\ m = 2$ 이다.

따라서 $Mm = 16$ 이다.

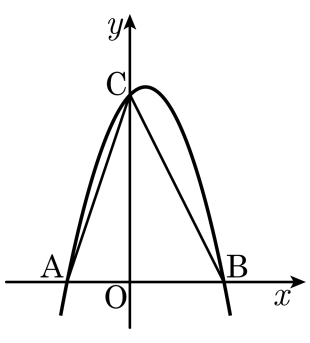
16. $[a,\ b,\ c] = (a-b)(a-c)$라 할 때, $[a,\ b,\ c]-[b,\ a,\ c]$를 인수분해하면, $(xa+yb+zc)(pa+qb+rc)$이다. 이 때, $x+y+z+p+q+r$의 값은?

① -1 ② 3 ③ 0 ④ 2 ⑤ -2

해설

$$\begin{aligned}
&(a-b)(a-c)-(b-a)(b-c)\\
&=(a-b)(a-c)+(a-b)(b-c)\\
&=(a-b)\{(a-c)+(b-c)\}\\
&=(a-b)(a+b-2c)\\
&\therefore x+y+z+p+q+r\\
&=1+(-1)+0+1+1+(-2)=0
\end{aligned}$$

17. 이차함수 $y = -x^2 + x + 6$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$y = -x^2 + x + 6$ 의 C 의 좌표 $(0, 6)$
$-x^2 + x + 6 = 0$, $(x - 3)(x + 2) = 0$
$\therefore x = 3$ 또는 $x = -2$
$A(-2, 0), B(3, 0)$ 이므로
$\triangle ABC$ 의 넓이는 $5 \times 6 \times \frac{1}{2} = 15$

18. 지상에서 초속 50m 의 속력으로 쏘아 올린 공의 t 초 후의 높이는 $(50t - 5t^2)$m 이다. 이 공의 높이가 지상으로부터 최대가 되는 것은 쏘아 올린지 몇 초 후인가?

① 5 초 후　② 7 초 후　③ 8 초 후
④ 10 초 후　⑤ 알 수 없다

해설

$y = 50t - 5t^2$
$y = -5(t^2 - 10t + 25 - 25)$
$= -5(t-5)^2 + 125$
따라서 5 초 후에 최고 높이 125m 가된다.

19. 밑면의 반지름의 길이가 7cm 이고 높이가 $h$cm 인 원기둥이 있다. 이 원기둥의 반지름의 길이를 조금 줄였더니 원기둥의 부피가 처음보다 64% 감소했을 때, 줄인 반지름의 길이는?

① 2.5cm ② 2.6cm ③ 2.7cm

④ 2.8cm ⑤ 2.9cm

해설

반지름의 줄인 길이를 $x$cm 라 하면
원래 원기둥의 부피는 $7^2\pi h$ cm
나중 원기둥의 부피는 $(7-x)^2\pi h$ cm
부피가 64% 감소했으므로
$(7-x)^2\pi h = 0.36 \times 7^2\pi h$
$(7-x)^2 = (0.6 \times 7)^2$
$x > 0$ 이므로 $7 - x = 4.2$
$\therefore x = 2.8$(cm)

20. 지면으로부터 20 m 높이의 옥상에서 초속 20 m 로 쏘아 올린 물체의 t 초 후의 높이를 h m 라 할 때, 관계식 $h = 20t - t^2 + 20$ 이 성립한다. 높이가 가장 높을 때는 던진 후 몇 초 후인가?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$h = 20t - t^2 + 20$
$= -(t^2 - 20t) + 20$
$= -(t-10)^2 + 120$

따라서 $t = 10$ 일 때 최댓값 120 를 가진다.