1. 다음 중 그 계산 결과가 같은 것을 골라라.

㉠ $\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{15}}{\sqrt{3}}$	㉡ $\frac{2\sqrt{2}+\sqrt{10}}{\sqrt{2}}$
㉢ $\frac{\sqrt{75}+2\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$	㉣ $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{5}}{\sqrt{6}}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉡

해설

㉠ $2+\sqrt{5}$, ㉡ $2+\sqrt{5}$ 으로 계산 결과가 같다.

2. $x^2 - x - 12$ 는 두 일차식의 곱으로 인수분해 된다. 이 때, 두 인수의 합을 구하면?

① $2x - 1$ ② $x - 2$ ③ $2x - 2$

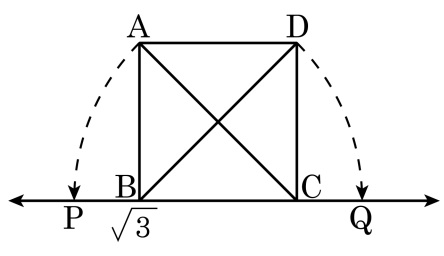
④ $x^2 + 1$ ⑤ $2x - 7$

해설

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

$\therefore (x - 4) + (x + 3) = 2x - 1$

3. 다음 그림에서 사각형 ABCD 는 한 변의 길이가 1 인 정사각형이고, B($\sqrt{3}$) 이다. 이 때, 점 P의 좌표를 구하면?



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

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

해설

정사각형 한 변의 길이가 1 이므로 점 C 의 좌표는 C($\sqrt{3}+1$) 이다.
정사각형 한 변의 길이가 1 이므로 대각선 길이는 $\sqrt{2}$ 이다.
따라서 점 P 의 좌표는 P($\sqrt{3}+1-\sqrt{2}$) 이다.

4. $\frac{1}{\sqrt{2}}-\frac{3}{\sqrt{32}}$ 을 계산하면?

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

해설

$$\begin{aligned}\frac{1}{\sqrt{2}}-\frac{3}{4\sqrt{2}} &= \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}-\frac{3\sqrt{2}}{4\sqrt{2}\sqrt{2}}\\ &= \frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{3\sqrt{2}}{8}\\ &= \frac{4\sqrt{2}}{8}-\frac{3\sqrt{2}}{8}\\ &= \frac{\sqrt{2}}{8}\end{aligned}$$

5. 이차함수 $f(x) = -x^2 + 5x - 3$ 에서 $f(2)$ 의 값은?

① 1 ② -1 ③ 2 ④ -2 ⑤ 3

해설

$f(x) = -x^2 + 5x - 3$ 에서 $x = 2$ 를 대입하면 $f(2) = 3$ 이다.

6. 이차함수 $y = 3x^2 - 6x + 8$의 그래프는 이차함수 $y = ax^2$의 그래프를 x 축의 방향으로 b 만큼, y 축 방향으로 c 만큼 평행이동한 것이다. $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

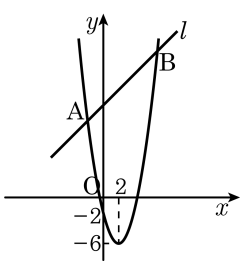
▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$y = 3x^2 - 6x + 8$
$y = 3(x-1)^2 + 5$
$a = 3,\ b = 1,\ c = 5$
$\therefore\ a + b + c = 9$

7. 다음 그림은 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프이다. 이 그래프가 직선 l 과 두 점 $\mathrm{A}(m,\ 10)$, $\mathrm{B}(7,\ n)$ 에서 만날 때, 직선 l의 방정식을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $y = x + 12$

해설

$y = ax^2 + bx + c$ 의 꼭짓점이 $(2,\ -6)$, y 절편이 -2 이므로
$y = a(x-2)^2 - 6$ 에 $(0,\ -2)$ 를 대입하면
$-2 = 4a - 6$, $a = 1$ 이다.
$y = (x-2)^2 - 6$ 에 $\mathrm{A}(m,\ 10)$, $\mathrm{B}(7,\ n)$ 을 대입하면
(i) $10 = (m-2)^2 - 6$
$(m-2)^2 = 16$, $m - 2 = \pm 4$
$m < 0$ 이므로 $m = -2$, $\mathrm{A}(-2,\ 10)$
(ii) $n = 25 - 6 = 19$, $\mathrm{B}(7,\ 19)$
직선의 기울기는 $\dfrac{10-19}{-2-7} = 1$
$y = x + p$ 에 $(-2,\ 10)$ 을 대입하면
$10 = -2 + p,\ p = 12$ $\quad\therefore\ y = x + 12$

8. 다음 식을 만족하는 x의 값 중에서 유리수가 아닌 것을 고르면?

① $\dfrac{\sqrt{x}}{3} = \dfrac{1}{6}$ ② $\sqrt{2x} = 4$ ③ $\dfrac{x^2}{6} = \dfrac{1}{3}$

④ $2x + 1 = 1$ ⑤ $2x - 1 = 0.\dot{7}$

해설

③ $\dfrac{x^2}{6} = \dfrac{1}{3}$ 이면 $x^2 = 2$

$\therefore x = \pm\sqrt{2}$ 이다.

9. 다음 중 대소 관계가 옳은 것은?

① $4 > \sqrt{15}+1$ ② $3+\sqrt{5} > \sqrt{5}+\sqrt{8}$

③ $\sqrt{2}+1 > 3$ ④ $3-\sqrt{2} > 4-\sqrt{2}$

⑤ $\sqrt{\frac{4}{5}} > \sqrt{\frac{6}{7}}$

해설

① $4 > \sqrt{15}+1$ 에서 $4-\sqrt{15}-1 = 3-\sqrt{15} < 0$

$\therefore\ 4 < \sqrt{15}+1$

② $3+\sqrt{5} > \sqrt{5}+\sqrt{8}$ 에서 $3+\sqrt{5}-\sqrt{5}-\sqrt{8} = 3-\sqrt{8} > 0$

$\therefore\ 3+\sqrt{5} > \sqrt{5}+\sqrt{8}$

③ $\sqrt{2}+1 > 3$ 에서 $\sqrt{2}+1-3 = \sqrt{2}-2 < 0$

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

④ $3-\sqrt{2} > 4-\sqrt{2}$ 에서 $3-\sqrt{2}-4+\sqrt{2} = -1 < 0$

$\therefore\ 3-\sqrt{2} < 4-\sqrt{2}$

⑤ $\sqrt{\frac{4}{5}} > \sqrt{\frac{6}{7}}$ 에서 $\sqrt{\frac{4}{5}}-\sqrt{\frac{6}{7}} = \frac{\sqrt{20}}{5}-\frac{\sqrt{42}}{7} = \frac{7\sqrt{20}}{35}-\frac{5\sqrt{42}}{35} = \frac{\sqrt{980}-\sqrt{1050}}{35} < 0$

$\therefore\ \sqrt{\frac{4}{5}} < \sqrt{\frac{6}{7}}$

10. $4x^2 + (m-3)x + 16$ 이 완전제곱식이 되도록 하는 m 의 값을 모두 구하여 그 합을 구하면?

① -13 ② -16 ③ -8 ④ 6 ⑤ 19

해설

$4x^2 + (m-3)x + 16 = (2x \pm 4)^2$

$\therefore m - 3 = \pm 2 \times 2 \times 4 = \pm 16$

$\therefore m = 19$ 또는 $m = -13$

$\therefore 19 - 13 = 6$

11. 다항식 $8x^2-14x+3$ 을 인수분해 하였더니 $(ax+b)(cx+d)$ 가 되었다. $a+b+c+d$ 의 값은?

① -8 ② -4 ③ 0 ④ 2 ⑤ 6

해설

$8x^2-14x+3=(4x-1)(2x-3)=(ax+b)(cx+d)$

$\therefore\ a+b+c+d=4-1+2-3=2$

12. $a+b=5,\ ab=-10$ 일 때, $(a-b)^2$ 의 값은?

① -5 ② 5 ③ -65 ④ 65 ⑤ 45

해설

$$\begin{aligned}(a-b)^2 &= (a+b)^2-4ab\\ &= 5^2-4\times(-10)\\ &= 25+40\\ &= 65\end{aligned}$$

13. x 가 -2 이상 3 이하의 정수일 때, $x^2 - x - 2 = 0$ 의 근은?

① $x = -1$ ② $x = -2$ 또는 $x = 1$

③ $x = -2$ ④ $x = 2$

⑤ $x = -1$ 또는 $x = 2$

해설

x 에 -2, -1, 0, 1, 2, 3을 대입해 보면 성립하는 것은 $x = -1$, $x = 2$ 일 때이다.

14. 이차방정식 $x^2 - 2x - 2 = 0$의 해 중 $2x + 3 < 6$를 만족하는 것을 a라 할 때, a 의 값은?

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

해설

$x^2 - 2x - 2 = 0$의 해를 구하면
$x = 1 + \sqrt{3}, 1 - \sqrt{3}$
$2x + 3 < 6,\ x < \frac{3}{2}$
따라서 $a = 1 - \sqrt{3}$

15. x 에 대한 이차방정식의 일차항의 계수를 잘못보고 풀었더니 근이 -5 , -1 이었고 상수항을 잘못보고 풀었더니 근이 2, 4 가 되었다. 이 이차방정식의 옳은 근을 구하면?

① $x=1$ 또는 $x=-5$ ② $x=-1$ 또는 $x=5$

③ $x=1$ 또는 $x=5$ ④ $x=-1$ 또는 $x=4$

⑤ $x=-5$ 또는 $x=2$

해설

원래 이차방정식을 $x^2+ax+b=0$ 이라 하면
$b=(-5)\times(-1)=5$, $-a=2+4=6$
따라서 $x^2-6x+5=(x-1)(x-5)=0$ 이다.
$\therefore x=1$ 또는 $x=5$

16. x^2 의 계수가 1인 이차방정식의 두 근은 $1 \pm \sqrt{5}$ 이다. 이 이차방정식의 식은?

① $x^2 - 2x - 2 = 0$
② $x^2 - 2x - 1 = 0$
③ $x^2 - 2\sqrt{3}x - 4 = 0$
④ $x^2 - 2x - 4 = 0$
⑤ $x^2 - 4x - 2 = 0$

해설

두 근의 합은 2, 두 근의 곱은 -4
$\therefore\ x^2 - 2x - 4 = 0$

17. 내 나이는 동생의 나이보다 5 살 많고, 동생 나이의 제곱은 내 나이의 2 배 보다 2 살이 적을 때 내 나이를 구하면?

① 7살 ② 8살 ③ 9살 ④ 10살 ⑤ 11살

해설

내 나이와 동생의 나이를 각각 x, $x-5$라 하면

$(x-5)^2 = 2x-2$

$x^2 - 12x + 27 = 0$

$(x-9)(x-3) = 0$

$\therefore\ x = 9$ (살) ($\because x > 5$)

18. 두 실수 a, b 에 대하여 $a-b<0$, $ab<0$ 일 때, $\sqrt{a^2}+\sqrt{b^2}-\sqrt{(-a)^2}+\sqrt{(-b)^2}$ 을 간단히 한 것은?

① 0 ② $2a$ ③ $a-b$ ④ $2b$ ⑤ $a+b$

해설

$ab<0$ 이면 a와 b의 부호가 다르다.
$a-b<0$ 이면 $a<b$ 이므로 $a<0,\ b>0$ 이다.
$a<0$ 이므로 $\sqrt{a^2}=-a$, $b>0$ 이므로 $\sqrt{b^2}=b$
$a<0$ 이므로 $\sqrt{(-a)^2}=\sqrt{a^2}=-a$
$b>0$ 이므로 $\sqrt{(-b)^2}=\sqrt{b^2}=b$
따라서
$\sqrt{a^2}+\sqrt{b^2}-\sqrt{(-a)^2}+\sqrt{(-b)^2}$
$=-a+b-(-a)+b$
$=2b$

19. $\sqrt{x}=a-2$ 일 때, $\sqrt{x-4a+12}-\sqrt{x+2a-3}$ 을 간단히 하면? (단, $2<a<4$)

① $-2a+5$　② $2a-5$　③ 5

④ $-2a-3$　⑤ $-2a+3$

해설

$\sqrt{x}=a-2$ 의 양변을 제곱하면 $x=a^2-4a+4$

$\sqrt{a^2-8a+16}-\sqrt{a^2-2a+1}$

$=\sqrt{(a-4)^2}-\sqrt{(a-1)^2}$

$=|a-4|-|a-1|$

$=-a+4-a+1=-2a+5$

20. 이차방정식 $x^2-x-1=0$ 의 두근을 α, β 라고 할 때, $\alpha^3+\alpha^2\beta+\alpha\beta^2+\beta^3$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

근과 계수의 관계로부터

$\alpha+\beta=1, \alpha\beta=-1$ 이므로

$\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=3$

$\alpha^3+\alpha^2\beta+\alpha\beta^2+\beta^3=\alpha^2(\alpha+\beta)+\beta^2(\alpha+\beta)$

$=\left(\alpha^2+\beta^2\right)(\alpha+\beta)$

$=3\times1=3$

21. 이차함수 $y = x^2 + kx + k$ 의 최솟값을 m 이라 할 때, m 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$y = x^2 + kx + k = \left(x + \frac{k}{2}\right)^2 - \frac{k^2}{4} + k$

최솟값 $m = -\frac{k^2}{4} + k$

$m = -\frac{k^2}{4} + k = -\frac{1}{4}(k-2)^2 + 1$

$k = 2$ 일 때, m 은 최댓값 1 을 갖는다.

22. 밑면의 길이와 높이의 합이 28 인 삼각형의 넓이가 최대가 될 때 밑변과 높이의 길이를 각각 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 밑변 : 14

▷ 정답: 높이 : 14

해설

삼각형의 넓이를 y 라 하면, 밑변을 x , 높이는 $28 - x$라 두면

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2}x(28 - x) \\ &= -\frac{1}{2}x^2 + 14x \\ &= -\frac{1}{2}(x^2 - 28x + 196 - 196) \\ &= -\frac{1}{2}(x - 14)^2 + 196 \end{aligned}$$

따라서 밑변은 14 , 높이는 14 이다.

23. 정사각형 A, B, C가 있다. A의 넓이는 s 이고, A의 넓이는 B의 2배, B의 넓이는 C의 3배일 때, C의 넓이를 s를 사용한 식으로 나타내어라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{s}{6}$

해설

(B의 넓이) $= \frac{1}{2} \times$ (A의 넓이) $= \frac{1}{2}$s

(C의 넓이) $= \frac{1}{3} \times$ (B의 넓이) $= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$s $= \frac{1}{6}$s

따라서 C의 넓이는 $\frac{s}{6}$ 이다.

24. 지면에서 초속 25m 로 똑바로 위로 던진 공의 t 초 후의 높이를 hm 라고 하면 $h = 25t - 5t^2$ 인 관계가 있다고 한다. 공이 20m 이상의 높이에서 머무는 시간을 A 라고 할 때, A 의 값은?

① 1 초　② 2 초　③ 3 초　④ 4 초　⑤ 5 초

해설

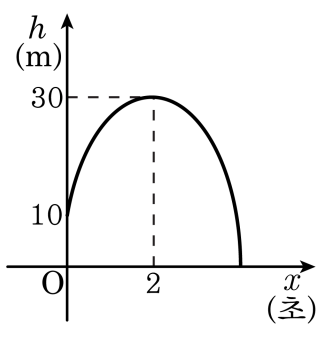
$25t - 5t^2 = 20$

$5t^2 - 25t + 20 = 5(t^2 - 5t + 4) = 5(t-4)(t-1) = 0$

$\therefore\ t = 1,\ 4$

$\therefore A = 4 - 1 = 3$ (초)

25. 다음 그림은 지면으로부터 10m 높이에서 던져 올린 물체의 운동을 나타내는 그래프이다. 던진 후 몇 초 만에 다시 지면으로 떨어지는가?



① 4 초 ② $(\sqrt{6}-2)$ 초 ③ $(2+\sqrt{6})$ 초

④ 5 초 ⑤ 6 초

해설

$y=a(x-2)^2+30$ 이고, $(0,\ 10)$ 을 지난다.

$10=4a+30$

$\therefore a=-5$

$\therefore y=-5(x-2)^2+30=-5x^2+20x+10$

$x^2-4x-2=0$

$\therefore x=2+\sqrt{6}\ \ (\because x>0)$