1. $a > 3$ 일 때, $\sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{(a-3)^2}$ 을 간단히 하면?

① $-4a-3$ ② $-4a+3$ ③ $-2a+3$

④ $2a-3$ ⑤ $2a+3$

해설

$\sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{(a-3)^2} = 3a-(a-3) = 2a+3$

2. 부등식 $\sqrt{7} \le x < 3\sqrt{6}$ 을 만족하는 짝수 x를 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 4

▷ 정답: 6

해설

$\sqrt{7} \le x < 3\sqrt{6}$ 이므로 $7 \le x^2 < 54$
따라서 $x = 3, 4, 5, 6, 7$ 이다.
그러므로 이를 만족하는 짝수는 4, 6 이다.

3. 다음 보기의 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

㉡ 두 정수 사이에는 또 다른 정수가 있다.

㉢ $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

㉣ 서로 다른 무리수의 합은 항상 무리수이다.

㉤ 1 과 2 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

① ㉠,㉡ ② ㉡,㉣ ③ ㉠,㉢,㉣

④ ㉡,㉣,㉤ ⑤ ㉠,㉡,㉣,㉤

해설

㉡ 두 정수 사이에는 또 다른 정수가 있다,
반례) 1 과 2 사이에는 정수가 존재하지 않는다.
㉣ 서로 다른 무리수의 합은 항상 무리수이다.
반례) $\sqrt{3}+(-\sqrt{3})=0$ 유리수가 되는 경우도 존재한다.

4. 다음 중 두 실수의 대소 관계로 옳은 것은?

보기

㉠ $3 < \sqrt{3}+1$ ㉡ $\sqrt{3}+1 < \sqrt{2}+1$

㉢ $\sqrt{15}+1 < 4$ ㉣ $4-\sqrt{7} < \sqrt{17}-\sqrt{7}$

㉤ $\sqrt{11}-\sqrt{7} > -\sqrt{7}$

① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉣ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉢, ㉤ ⑤ ㉣, ㉤

해설

㉠ $3-\left(\sqrt{3}+1\right) = 2-\sqrt{3} = \sqrt{4}-\sqrt{3} > 0$

$\therefore\ 3 > \sqrt{3}+1$

㉡ $\sqrt{3}+1-\left(\sqrt{2}+1\right) = \sqrt{3}-\sqrt{2} > 0$

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

㉢ $\sqrt{15}+1-4 = \sqrt{15}-3 = \sqrt{15}-\sqrt{9} > 0$

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

㉣ $4-\sqrt{7}-\left(\sqrt{17}-\sqrt{7}\right) = 4-\sqrt{17}$
$= \sqrt{16}-\sqrt{17} < 0$

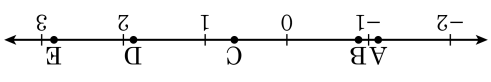
$\therefore\ 4-\sqrt{7} < \sqrt{17}-\sqrt{7}$

㉤ $\sqrt{11}-\sqrt{7}-\left(-\sqrt{7}\right) = \sqrt{11} > 0$

$\therefore\ \sqrt{11}-\sqrt{7} > -\sqrt{7}$

따라서 옳은 것은 ㉣, ㉤이다.

5. 다음 수직선 위의 점 중에서 $-\sqrt{17}+6$에 대응하는 점은?



① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

해설

$-\sqrt{25}<-\sqrt{17}<-\sqrt{16}$ 에서
$-5<-\sqrt{17}<-4$이므로 $1<-\sqrt{17}+6<2$ 이다.
$\therefore -\sqrt{17}+6$에 대응하는 점은 점 D 이다.

6. $y = a\sqrt{x}$ 가 $x = 4$ 일 때, $y = 8$ 이다. 이때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $a = 4$

해설

$8 = a\sqrt{4}$
$8 = a \times 2$
$\therefore\ a = 4$

7. $\sqrt{6} \times \sqrt{40} \div \sqrt{96} \times \sqrt{150} = 5\sqrt{a}$ 일 때, a 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 15$

해설

$$(\text{준식}) = \sqrt{6 \times 40 \times \frac{1}{96} \times 150}$$
$$= \sqrt{5 \times 5 \times 5 \times 3} = 5\sqrt{15}$$
$\therefore\ a = 15$

8. $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \sqrt{a}$, $\frac{3}{5\sqrt{3}} = \sqrt{b}$ 일 때, 유리수 a, b 의 $a \div b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $a \div b = 25$

해설

$\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 2}{6}} = \sqrt{3}$

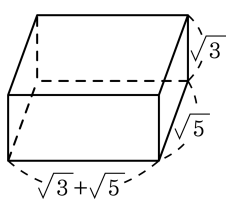
$\therefore a = 3$

$\frac{3}{5\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{3^2}{5^2 \times 3}} = \sqrt{\frac{3}{25}}$

$\therefore b = \frac{3}{25}$

$\therefore a \div b = 3 \times \frac{25}{3} = 25$

9. 다음 그림과 같은 직육면체의 겉넓이는?



① $12+6\sqrt{11}$ ② $14+6\sqrt{11}$

③ $14+6\sqrt{15}$ ④ $16+6\sqrt{15}$

⑤ $18+6\sqrt{15}$

해설

직육면체의 겉넓이는

$2\times\left\{\sqrt{5}(\sqrt{3}+\sqrt{5})+\sqrt{3}\sqrt{5}+\sqrt{3}(\sqrt{3}+\sqrt{5})\right\}$

$=2\left(8+3\sqrt{15}\right)=16+6\sqrt{15}$

10. $4-\sqrt{5}$ 의 소수 부분을 m 이라 할 때, m^2-6m+6 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$a<b \Leftrightarrow \sqrt{a}<\sqrt{b}$ 이므로
$m=4-\sqrt{5}-1=3-\sqrt{5}$
$m-3=-\sqrt{5}$ 의 양변을 제곱하면
$m^2-6m+9=5$
$\therefore m^2-6m+6=2$

11. $\left(x-\frac{A}{3}\right)^2$ 을 전개한 식이 $x^2+Bx+\frac{1}{9}$ 일 때, A^2+9B^2 의 값을 구하여라. (단, A, B 는 상수)

① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ 1 ④ 3 ⑤ 5

해설

$x^2-2\times x\times\frac{A}{3}+\left(\frac{A}{3}\right)^2=x^2-\frac{2}{3}Ax+\frac{A^2}{9}$

$A^2=1,\ B^2=\frac{4}{9}A^2$

$\therefore A^2+9B^2=1+9\times\frac{4}{9}=5$

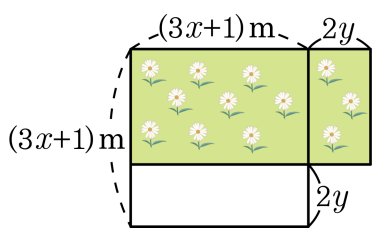
12. $(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1)=x^a+b$일 때, 정수 a, b에 대하여 $a-b$의 값은?

① 7 ② 9 ③ 15 ④ 17 ⑤ 25

해설

$(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1)$
$=(x^2-1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1)$
$=(x^4-1)(x^4+1)(x^8+1)$
$=(x^8-1)(x^8+1)$
$=x^{16}-1$
$x^a+b=x^{16}-1$ 이므로 $a=16,\ b=-1$
$\therefore\ a-b=17$

13. 철호네 가족은 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $(3x+1)$m 인 정사각형의 꽃밭을 가로의 길이는 $2y$ m$(3x > y)$ 늘이고, 세로의 길이는 $2y$m 줄여서 새로운 꽃밭을 만들기로 하였다. 꽃밭의 넓이는?



① $9x^2+1+4y^2+6x+4y+12xy(\mathrm{m}^2)$

② $9x^2+1+4y^2+6x-4y-12xy(\mathrm{m}^2)$

③ $9x^2+6x+1-4y^2(\mathrm{m}^2)$

④ $6x^2+6x+1-4y^2(\mathrm{m}^2)$

⑤ $9x^2+1+4y^2(\mathrm{m}^2)$

해설

변화된 꽃밭의 가로의 길이는 $\{(3x+1)+2y\}$ m, 세로의 길이는 $\{(3x+1)-2y\}$ m 이다.
따라서 변화된 꽃밭의 넓이는
$\{(3x+1)+2y\}\{(3x+1)-2y\}$
$=(3x+1)^2-4y^2$
$=9x^2+6x+1-4y^2(\mathrm{m}^2)$

14. $(x-2)(x-1)(x+1)(x+2)$ 에서 x^2 의 계수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -5

해설

$(x-2)(x-1)(x+1)(x+2)$

$= \{(x-1)(x+1)\}\{(x-2)(x+2)\}$

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

따라서 x^2 의 계수는 -5 이다.

15. 다음중 곱셈 공식 $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ 를 이용하면 계산하기에 가장 편리한 것은?

① 87^2 ② 51×52 ③ 13×7

④ 37×43 ⑤ 51^2

해설

$$\begin{aligned} 51 \times 52 &= (50+1)(50+2) \\ &= 50^2 + (1+2) \times 50 + 1 \times 2 \end{aligned}$$

16. 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?(단, $a > 0$)

① 모든 수의 제곱근은 항상 2 개이다.

② a^2 의 제곱근은 a 이다.

③ $\sqrt{a}$ 는 제곱근 a 와 같다.

④ $\sqrt{a^2}$ 의 제곱근은 $\sqrt{a}$ 이다.

⑤ 모든 자연수의 제곱근은 항상 2 개이다.

해설

① 0 의 제곱근은 한 개이고 음수의 제곱근은 없다.
② a^2 의 제곱근은 $\pm a$
④ $\sqrt{a^2}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$

17. 반지름의 길이의 비가 $1:3$ 인 두 원이 있다. 이 두 원의 넓이의 합이 $40\pi\text{cm}^2$ 일 때, 작은 원의 반지름의 길이는 몇 cm 인가?

① 1cm ② 2cm ③ 3cm ④ 4cm ⑤ 5cm

해설

작은 원의 반지름을 r 라고 하면, 큰 원의 반지름은 $3r$ 이다.
(두 원의 넓이의 합)$= \pi r^2 + \pi(3r)^2 = 10\pi r^2 = 40\pi\,\text{cm}^2$
$r^2 = 4$
$\therefore\ r = 2\,\text{cm}\ (\because r > 0)$

18. $\sqrt{90x}$ 와 $\sqrt{15+x}$ 가 모두 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 10$

해설

$\sqrt{90x} = \sqrt{2 \times 3^2 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면
$\therefore x = 2 \times 5, 2 \times 3^2 \times 5, \cdots$ ㉠
$\sqrt{15+x}$ 가 자연수가 되려면
$15 + x = 16, 25, 36, 49, 64, \cdots$
$\therefore x = 1, 10, 21, 34, 49, \cdots$ ㉡
㉠, ㉡에서 가장 작은 자연수 x는 10 이다.

19. $0 < a < 1$ 일 때, 다음 대소 관계가 옳은 것은?

① $a^2 > \sqrt{a}$ ② $a > \frac{1}{a}$ ③ $\sqrt{a} > \frac{1}{\sqrt{a}}$

④ $\frac{1}{\sqrt{a}} > \frac{1}{a^2}$ ⑤ $\frac{1}{a} > \frac{1}{\sqrt{a}}$

해설

$0 < a < 1 \rightarrow a$ 를 $\frac{1}{2}$ 라고 놓고 풀자.

① $\frac{1}{4} > \frac{1}{\sqrt{2}}$ (×)

② $\frac{1}{2} > 2$ (×)

③ $\frac{1}{\sqrt{2}} > \frac{2}{\sqrt{2}}$ (×)

④ $\sqrt{2} > 4$ (×)

20. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $\sqrt{32}-2\sqrt{24}-\sqrt{2}(1+2\sqrt{3})=3\sqrt{2}-6\sqrt{6}$

② $\frac{3}{\sqrt{2}}(3+2\sqrt{6})-3\left(\sqrt{3}+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=3\sqrt{2}+3\sqrt{3}$

③ $\sqrt{6}(\sqrt{24}-3\sqrt{2})=12-6\sqrt{3}$

④ $\sqrt{(-6)^2}+(-2\sqrt{2})^2-\sqrt{3}\left(2\sqrt{48}-\sqrt{\frac{1}{3}}\right)=-10+\sqrt{3}$

⑤ $\frac{4}{\sqrt{2}}-\sqrt{2}(2-\sqrt{2})=2$

해설

① $\sqrt{32}-2\sqrt{24}-\sqrt{2}(1+2\sqrt{3})$
$=4\sqrt{2}-4\sqrt{6}-(\sqrt{2}+2\sqrt{6})$
$=4\sqrt{2}-4\sqrt{6}-\sqrt{2}-2\sqrt{6}$
$=3\sqrt{2}-6\sqrt{6}$

② $\frac{3}{\sqrt{2}}(3+2\sqrt{6})-3\left(\sqrt{3}+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$
$=\frac{9}{\sqrt{2}}+6\sqrt{3}-3\sqrt{3}-\frac{3\sqrt{2}}{2}$
$=\frac{9\sqrt{2}}{2}+6\sqrt{3}-3\sqrt{3}-\frac{3\sqrt{2}}{2}$
$=3\sqrt{2}+3\sqrt{3}$

③ $\sqrt{6}(\sqrt{24}-3\sqrt{2})$
$=\sqrt{6}(2\sqrt{6}-3\sqrt{2})$
$=2\times(\sqrt{6})^2-\sqrt{6}\times3\sqrt{2}$
$=12-3\sqrt{12}=12-6\sqrt{3}$

④ $\sqrt{(-6)^2}+(-2\sqrt{2})^2-\sqrt{3}\left(2\sqrt{48}-\sqrt{\frac{1}{3}}\right)$
$=6+8-\sqrt{3}\left(8\sqrt{3}-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
$=14-24+1=-9$

⑤ $\frac{4}{\sqrt{2}}-\sqrt{2}(2-\sqrt{2})$
$=\frac{4\sqrt{2}}{2}-2\sqrt{2}+2=2$

21. $(x+A)(x+B)$ 를 전개하였더니 x^2+Cx-3 이 되었다. 다음 중 C 의 값이 될 수 있는 것은?(단, A, B, C 는 정수이다.)

① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

해설

$(x+A)(x+B) = x^2+(A+B)x+AB = x^2+Cx-3$ 이므로
$A+B=C$, $AB=-3$ 이다. 따라서 $C=(1-3,\ -1+3,\ 3-1,\ -3+1)=(-2,\ 2)$ 이다.

22. $(a+b+c)^2$을 전개하면?

① $a^2+b^2+c^2$

② $a^2+b^2+c^2+ab+bc+ca$

③ $a^2+b^2+c^2+a+b+c$

④ $a^2+b^2+c^2+2a+2b+2c$

⑤ $a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca$

해설

$a+b=t$라 하면

$(a+b+c)^2=(t+c)^2$

$=t^2+2ct+c^2$

$=(a+b)^2+2c(a+b)+c^2$

$=a^2+2ab+b^2+2ca+2bc+c^2$

$=a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca$

23. $(x-1)(x-2)(x+2)(x+3) = Ax^4 + Bx^3 + Cx^2 + Dx + E$ 일 때, $A+B+C+D+E$의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 0

해설

$(x-1)(x-2)(x+2)(x+3)$
$= \{(x-1)(x+2)\}\{(x-2)(x+3)\}$
$= (x^2+x-2)(x^2+x-6)$
$= (x^2+x)^2 - 8(x^2+x) + 12$
$= x^4 + 2x^3 - 7x^2 - 8x + 12$
$\therefore A+B+C+D+E = 1+2-7-8+12 = 0$이다.

24. 곱셈 공식을 이용하여 다음을 계산하면?

$311 \times 311 - 310 \times 312 - 2$

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$a = 311$ 이라 하면,
$311 \times 311 - 310 \times 312 - 2$
$= a \times a - (a-1) \times (a+1) - 2$
$= a^2 - (a^2 - 1) - 2$
$= a^2 - a^2 + 1 - 2 = -1$

25. $x+\frac{1}{5x}=6$ 일 때, $\left(x-\frac{1}{5x}\right)^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{176}{5}$

해설

$\left(x-\frac{1}{5x}\right)^2=\left(x+\frac{1}{5x}\right)^2-\frac{4}{5}=6^2-\frac{4}{5}=\frac{176}{5}$