1. $\sqrt{30+x}$ 의 값이 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 는?

① 4 ② 6 ③ 9 ④ 10 ⑤ 19

해설

$\sqrt{36}$ 이므로 $x = 6$ 이다.

2. 세 수 $1+\sqrt{2}$, $\sqrt{5}+\sqrt{2}$, $\sqrt{2}+\sqrt{3}$ 를 작은 순서대로 바르게 나타낸 것은?

① $\sqrt{2}+\sqrt{3} < 1+\sqrt{2} < \sqrt{5}+\sqrt{2}$

② $\sqrt{2}+\sqrt{3} < \sqrt{5}+\sqrt{2} < 1+\sqrt{2}$

③ $1+\sqrt{2} < \sqrt{5}+\sqrt{2} < \sqrt{2}+\sqrt{3}$

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

⑤ $\sqrt{5}+\sqrt{2} < \sqrt{2}+\sqrt{3} < 1+\sqrt{2}$

해설

$1+\sqrt{2}-(\sqrt{2}+\sqrt{3}) = 1-\sqrt{3} < 0$
$\therefore 1+\sqrt{2} < \sqrt{2}+\sqrt{3}$
$\sqrt{2}+\sqrt{3}-(\sqrt{5}+\sqrt{2}) = \sqrt{3}-\sqrt{5} < 0$
$\therefore \sqrt{2}+\sqrt{3} < \sqrt{5}+\sqrt{2}$
따라서 $1+\sqrt{2} < \sqrt{2}+\sqrt{3} < \sqrt{5}+\sqrt{2}$ 이다.

3. 두 실수 $\sqrt{5}$와 $\sqrt{10}$ 사이에 있는 실수가 아닌 것은?

① 3 ② $\sqrt{6}$ ③ $\frac{\sqrt{5}+\sqrt{10}}{2}$

④ $\sqrt{5}+2$ ⑤ $2\sqrt{2}$

해설

① $\sqrt{5} < \sqrt{3^2} < \sqrt{10}$
② $\sqrt{5} < \sqrt{6} < \sqrt{10}$
③ 두 수의 평균은 항상 두 수 사이에 존재
④ $2 < \sqrt{5} < 3$
$\therefore\ 4 < \sqrt{5}+2 < 5$
⑤ $\sqrt{5} < \sqrt{8} < \sqrt{10}$

4. 다음 옳지 <u>않은</u> 것은?

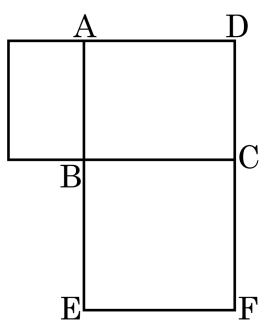
① $\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$ ② $\sqrt{32} = 4\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$

④ $\sqrt{40} = 4\sqrt{5}$ ⑤ $\sqrt{45} = 3\sqrt{5}$

해설

④ $\sqrt{40} \neq 4\sqrt{5} = \sqrt{16 \times 5} = \sqrt{80}$

5. 다음 그림과 같이 정사각형 BEFC의 넓이가 8이고, 직사각형 ABCD의 넓이가 $\sqrt{40}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이는?



① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2 ④ $\sqrt{5}$ ⑤ $\sqrt{6}$

해설

BEFC의 넓이가 8이므로 $\overline{BC} = \sqrt{8}$ 이고 ABCD의 넓이가 $\sqrt{40}$ 이므로 $\sqrt{40} = \sqrt{8} \times \overline{AB}$ 이다. 따라서 $\overline{AB} = \sqrt{5}$ 이다.

6. $2\sqrt{6}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}-\sqrt{6}\right)-\frac{a}{\sqrt{2}}(4\sqrt{2}-2)$ 가 유리수가 되도록 유리수 a 의 값을 정하면?

① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

해설

$2\sqrt{6}\times\frac{1}{\sqrt{3}}-2\sqrt{6}\times\sqrt{6}-\frac{a}{\sqrt{2}}\times4\sqrt{2}+\frac{a}{\sqrt{2}}\times2$

$=2\sqrt{2}-12-4a+a\sqrt{2}$

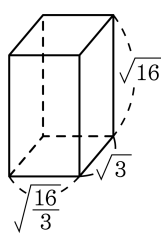
$=\sqrt{2}(2+a)-12-4a$

유리수가 되기 위해서 $a+2=0$

$\therefore\ a=-2$

7. 다음 그림과 같은 직육면체의 부피는?

① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20



해설

$$\sqrt{\frac{16}{3}} \times \sqrt{3} \times \sqrt{16} = \sqrt{\frac{16 \times 3 \times 16}{3}} = 16$$

8. 세 모서리의 길이가 각각 $x+1$, $2x+1$, $2x-1$ 인 직육면체의 겉넓이를 나타낸 식은?

① $16x^2+8x-2$ ② $16x^2+8x+2$

③ $16x^2-12x+4$ ④ $16x^2+12x-4$

⑤ $16x^2-8x+8$

해설

$2\times\{(x+1)(2x+1)+(2x+1)(2x-1)+(2x-1)(x+1)\}$
$=2(8x^2+4x-1)$
$=16x^2+8x-2$

9. $a^2 = 8$ 이라고 할 때, a 의 값으로 옳은 것은?

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

④ $4\sqrt{2}$　⑤ $\pm 4\sqrt{2}$

해설

a 는 8 의 제곱근이므로 $\pm 2\sqrt{2}$ 이다.

10. A, B 가 다음과 같을 때, $A+B$ 의 값은?

$$A=\sqrt{196}\div\sqrt{(-2)^2}-\sqrt{(-3)^4}\times\left(-\sqrt{2}\right)^2$$
$$B=\sqrt{144}\times\sqrt{\frac{25}{81}}\div\left(-\sqrt{\frac{4}{9}}\right)$$

① -21 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 21

해설

$A=14\div2-3^2\times2=7-18=-11$

$B=12\times\frac{5}{9}\div\left(-\frac{2}{3}\right)=12\times\frac{5}{9}\times\left(-\frac{3}{2}\right)=-10$

$\therefore A+B=-11+(-10)=-21$

11. $\sqrt{28-x}$ 가 자연수가 되도록 하는 자연수 x 의 값이 아닌 것을 고르면?

① 3 ② 5 ③ 12 ④ 19 ⑤ 27

해설

28 보다 작은 제곱수는 $1, 4, 9, 16, 25$

② $\sqrt{28-5} = \sqrt{23}$

23 은 제곱수가 아니므로 $x = 5$

12. 다음 중 두 수의 대소 관계가 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $\sqrt{75} < 9$

② $-\sqrt{3} < -\sqrt{2}$

③ $0.3 > \sqrt{0.3}$

④ $-\sqrt{\frac{1}{3}} < -\sqrt{\frac{1}{4}}$

⑤ $\frac{1}{\sqrt{3}} > \frac{1}{\sqrt{4}}$

해설

$\sqrt{0.09} < \sqrt{0.3}$ 이므로 $0.3 < \sqrt{0.3}$ 이다.

13. $\sqrt{17}+1$ 의 정수 부분을 a, 소수 부분을 b 라고 할 때, $a+3b$ 의 값을 구하면?

① $-7+\sqrt{17}$ ② $-7+2\sqrt{17}$ ③ $-7+3\sqrt{17}$

④ $-7+4\sqrt{17}$ ⑤ $-7+5\sqrt{17}$

해설

$4 < \sqrt{17} < 5$ 이고 $5 < \sqrt{17}+1 < 6$ 이므로

$a=5,\ b=\sqrt{17}+1-5=\sqrt{17}-4$

$\therefore a+3b=5+3(\sqrt{17}-4)=-7+3\sqrt{17}$

14. 다음 중 나머지 넷과 다른 하나는?

① $\left(3x-\frac{5}{2}y\right)^2$ ② $\left(\frac{5}{2}y-3x\right)^2$

③ $-\left(-\frac{5}{2}y+3x\right)^2$ ④ $\left\{-\left(3x-\frac{5}{2}y\right)\right\}^2$

⑤ $\left(3x+\frac{5}{2}y\right)^2-30xy$

해설

①, ②, ④, ⑤ : $9x^2-15x+\frac{25}{4}y^2$

③ : $-9x^2+15x-\frac{25}{4}y^2$

15. $\left(a-\frac{b}{2}\right)\left(a+\frac{b}{2}\right)-\left(\frac{2}{3}a+3b\right)\left(\frac{2}{3}a-3b\right)=pa^2+qb^2$ 에서 상수 p, q 에 대하여 $9p+4q$ 의 값은?

① 5 ② 29 ③ 31 ④ 35 ⑤ 40

해설

$$\begin{aligned}
&a^2-\left(\frac{b}{2}\right)^2-\left\{\left(\frac{2}{3}a\right)^2-(3b)^2\right\}\\
&=a^2-\frac{b^2}{4}-\frac{4}{9}a^2+9b^2\\
&=\frac{5}{9}a^2+\frac{35}{4}b^2\\
&\therefore\ 9p+4q=5+35=40
\end{aligned}$$

16. $(4x-a)\left(3x+\frac{1}{3}\right)$ 의 전개식에서 x 의 계수와 상수항이 서로 같을 때, 상수 a 의 값은?

① $-\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ 1

해설

$(4x-a)\left(3x+\frac{1}{3}\right)=12x^2+\left(-3a+\frac{4}{3}\right)x-\frac{1}{3}a$

$-3a+\frac{4}{3}=-\frac{1}{3}a$

$\therefore\ a=\frac{1}{2}$

17. 다음 다항식을 전개할 때, 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

$$(2x+y+3)(2x-y+3)$$

① 전개하면 x의 계수는 12이다.

② 전개식의 항의 개수는 4 개이다.

③ $y+3=A$로 치환하여 전개할 수 있다.

④ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$의 곱셈 공식을 이용할 수 있다.

⑤ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$의 곱셈 공식을 이용할 수 있다.

해설

$(2x+y+3)(2x-y+3)$
$=\{(2x+3)+y\}\{(2x+3)-y\}$
$2x+3=t$로 치환하면
$(t+y)(t-y)=t^2-y^2$
$t=2x+3$을 대입하면
$(2x+3)^2-y^2=4x^2+12x+9-y^2$
③ $2x+y+3,\ 2x-(y-3)$이므로 $y+3=A$로 치환하여 전개할 수 없다.

18. $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 을 이용하여 계산하기 가장 알맞은 것은?

① 18×22　② 51×52　③ 99^2

④ 302×403　⑤ 103^2

해설

① $18\times22=(20-2)(20+2)$

② $51\times52=(50+1)(50+2)$

③ $99^2=(100-1)^2$

④ $302\times403=(3\times100+2)(4\times100+3)$

⑤ $103^2=(100+3)^2$

19. 두 양수 a, b 에 대하여 $a+b=3$, $a^2+b^2=7$ 일 때, $\frac{a}{b}+\frac{b}{a}$ 의 값은?

① $\frac{7}{3}$ ② 7 ③ $\frac{7}{2}$ ④ 14 ⑤ 16

해설

$a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$

$9-2ab=7$

$\therefore ab=1$

$\therefore \frac{a}{b}+\frac{b}{a}=\frac{a^2+b^2}{ab}=\frac{7}{1}=7$

20. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면?

① $\frac{7}{9}$ 의 제곱근은 $\pm\frac{\sqrt{7}}{3}$ 이다.

② 1.5 의 제곱근은 1 개이다.

③ 제곱근 $\frac{9}{4}$ 는 $\frac{3}{2}$ 이다.

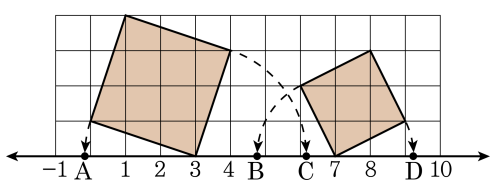
④ 제곱근 25 는 5 이다.

⑤ 자연수가 아닌 수의 제곱근은 없다.

해설

② 1.5 의 제곱근은 $\pm\sqrt{1.5}$ 로 2 개이다.
⑤ 0 의 제곱근은 0 이다.

21. 다음 그림의 수직선 위의 점 A, B, C, D 에 대응하는 수를 각각 a, b, c, d 라고 할 때. $a+b+c+d$ 값은? (단, 모눈 한 칸은 한 변의 길이가 1 인 정사각형이다.)



① 10 ② 13 ③ 17 ④ 20 ⑤ 24

해설

$a=3-\sqrt{10}$, $b=7-\sqrt{5}$, $c=3+\sqrt{10}$, $d=7+\sqrt{5}$
이므로 $a+b+c+d=20$ 이다.

22. 두 실수 a, b 가 $a=\sqrt{7}-6$, $b=\sqrt{3}+\sqrt{7}$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

보기

㉠ $b-a>0$　　㉡ $a-b<0$　　㉢ $ab<0$

㉣ $a+3<0$　　㉤ $b-\sqrt{7}<2$

① ㉠　　② ㉠, ㉡

③ ㉡, ㉢, ㉤　　④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉤

⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤

해설

$$b-a=\sqrt{3}+\sqrt{7}-\left(\sqrt{7}-6\right)$$

㉠ $=\sqrt{3}+6$

$=\sqrt{36}+\sqrt{9}>0$

$\therefore\ b-a>0$

$$a-b=\sqrt{7}-6-\left(\sqrt{3}+\sqrt{7}\right)$$

㉡ $=-6-\sqrt{3}$

$=-\sqrt{36}-\sqrt{3}<0$

$\therefore\ a-b<0$

㉢ $a=\sqrt{7}-6=\sqrt{7}-\sqrt{36}<0$

$b=\sqrt{3}+\sqrt{7}>0$

$\therefore\ ab<0$

㉣ $a+3=\left(\sqrt{7}-6\right)+3=\sqrt{7}-3=\sqrt{7}-\sqrt{9}<0$

$\therefore a+3<0$

㉤ (좌변)$=b-\sqrt{7}=\sqrt{3}+\sqrt{7}-\sqrt{7}=\sqrt{3}$

(우변)$=2=\sqrt{4}$

$\therefore b-\sqrt{7}<2$

23. $\sqrt{6} \times a\sqrt{6} = 18$, $\sqrt{5} \times \sqrt{b} = 15$, $\sqrt{1.28} = \sqrt{2} \div \dfrac{10}{c}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $a < c$ ② $a \times c < b$ ③ $b < a^2 + c^2$

④ $a < \dfrac{b}{c}$ ⑤ $\dfrac{a}{c} < \dfrac{1}{b}$

해설

$\sqrt{6} \times a\sqrt{6} = 18$

$\rightarrow 18 \div \sqrt{6} = \dfrac{18}{\sqrt{6}} = \sqrt{\dfrac{18 \times 18}{6}} = \sqrt{54} = 3\sqrt{6}$

$\sqrt{5} \times \sqrt{b} = 15$

$\rightarrow 15 \div \sqrt{5} = \dfrac{15}{\sqrt{5}} = \sqrt{\dfrac{15 \times 15}{5}} = \sqrt{45}$

$\sqrt{1.28} = \sqrt{2} \div \dfrac{10}{c}$

$\rightarrow \sqrt{1.28} \div \sqrt{2} \times 10 = \sqrt{\dfrac{128}{100}} \times \dfrac{1}{\sqrt{2}} \times 10 = \sqrt{64} = 8$

따라서 $a = 3,\ b = 45,\ c = 8$ 이므로

① $3 < 8 \rightarrow a < c$

② $3 \times 8 < 45 \rightarrow a \times c < b$

③ $45 < 9 + 64 \rightarrow b < a^2 + c^2$

④ $3 < \dfrac{45}{8} \rightarrow a < \dfrac{b}{c}$

⑤ $\dfrac{1}{45} < \dfrac{3}{8} \rightarrow \dfrac{1}{b} < \dfrac{a}{c}$ 이다.

24. $\dfrac{1}{\sqrt{12}}+\dfrac{3}{\sqrt{27}}-\sqrt{12}=A\sqrt{3}$ 일 때, 유리수 A의 값은?

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

해설

$$\frac{\sqrt{3}}{6}+\frac{\sqrt{3}}{3}-2\sqrt{3}=\frac{3\sqrt{3}}{6}-\frac{12\sqrt{3}}{6}$$
$$=-\frac{9\sqrt{3}}{6}$$
$$=-\frac{3\sqrt{3}}{2}\text{ 이다.}$$

따라서 $A=-\dfrac{3}{2}$ 이다.

25. $2(3+1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)=3^a+b$일 때, 상수 a, b의 합 $a+b$의 값은?

① 15 ② 16 ③ -15 ④ -16 ⑤ 9

해설

$2=3-1$ 이므로

$(3-1)(3+1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)$

$=(3^2-1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)$

$=(3^4-1)(3^4+1)(3^8+1)$

$=(3^8-1)(3^8+1)$

$=3^{16}-1$

$a=16,\ b=-1$

$\therefore\ a+b=15$