1. 다음을 읽고, 세운 방정식으로 옳은 것은?

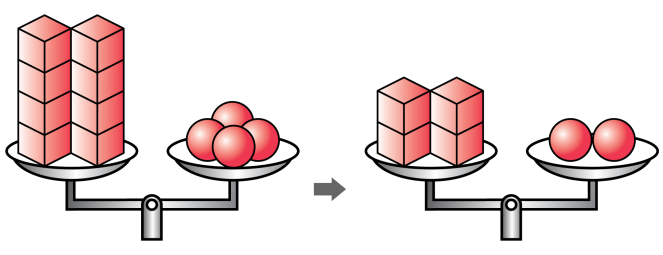
> 어떤 자연수를 2 배하여 5 를 뺀 수는 그 수를 3 배한 것보다 1 이 크다.

① $3x+2=5x-4$
② $2x+5=3x-1$
③ $2x-5=3x+1$
④ $3x-2=5x+4$
⑤ $3x+2=5x+4$

해설

$2x-5=3x+1$

2. 다음 그림에서 알 수 있는 등식의 성질을 찾아 기호로 써라.



㉠ $a \times c = b \times c$

㉡ $a = b$이면 $a - c = b - c$

㉢ $a = b$이면 $a + c = b + c$

㉣ $a = b$이면 $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$(단, $c \neq 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉣

해설

㉣. $a = b$이면 $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$(단, $c \neq 0$)

3. 다음 식 $\left(\frac{2}{3}a-2\right)\left(-\frac{6}{5}a\right)$을 간단히 하면?

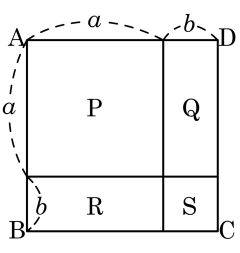
① $-\frac{4}{15}a^2-\frac{11}{15}a$ ② $-\frac{4}{15}a^2-\frac{2}{5}a$ ③ $-\frac{4}{5}a^2+\frac{12}{5}a$

④ $\frac{4}{15}a^2+\frac{12}{5}a$ ⑤ $\frac{8}{5}a^2+\frac{12}{5}a$

해설

$\frac{2}{3}a\times\left(-\frac{6}{5}a\right)+(-2)\times\left(-\frac{6}{5}a\right)=-\frac{4}{5}a^2+\frac{12}{5}a$

4. 다음 그림에서 정사각형 ABCD 의 넓이는 사각형 P, Q, R, S 의 넓이의 합과 같다. 이 사실을 이용하여 나타낼 수 있는 곱셈 공식을 골라라.



① $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

② $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

③ $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

④ $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$

⑤ $(ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd$

해설

정사각형 ABCD 의 넓이는 $(a+b)^2$ 이다.
P + Q + R + S 는 정사각형 ABCD 의 넓이와 같다.
$P = a^2$, $Q = ab$, $R = ab$, $S = b^2$ 이다.
따라서 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 이다.

5. $x=2,\ y=-1$ 일 때, $2(x^2-3x)-3x(x+y)+x^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -6

해설

$2(x^2-3x)-3x(x+y)+x^2$
$=2x^2-6x-3x^2-3xy+x^2$
$=-6x-3xy$
$x=2,\ y=-1$를 식을 대입하면
(준식) $=-12+6=-6$

6. 등식 $ax+3=4x-b$ 가 모든 x에 대하여 항상 참일 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $ab=-12$

해설

모든 x 에 대하여 항상 참인 식은 항등식이다. 항등식이 되려면 좌변과 우변이 같아야 한다.

$(a-4)x=-3-b$

$\therefore a=4, b=-3$

$\therefore ab=-12$

7. x는 절댓값이 4보다 작은 정수일 때, $5x-15=-3x+1$의 해를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $x=2$

해설

-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3의 모든 값을 대입하며 참인 값을 찾는다.
$5x-15=-3x+1$에 $x=2$를 대입하면
$5\times 2-15=-3\times 2+1$
$-5=-5$ (참)

8. $x=2$ 일 때, $(x^x)^{(x^x)}=2^{\square}$ 이다. $\boxed{}$ 안에 알맞은 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$x=2$를 대입하면

$(2^2)^{(2^2)}=(2^2)^4=2^8$

$\therefore \boxed{}=8$

9. 다음 $\square$ 안에 알맞은 수를 구하여라.

$$9^3 \times 27^2 \div 3^4 = 3^{\square}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$(3^2)^3 \times (3^3)^2 \div 3^4 = 3^{6+6-4} = 3^8$

10. $(2xy^a)^3 \div (x^c y^2)^3 = \dfrac{b}{x^3y^3}$ 가 성립할 때, $a+b-c$ 의 값은?

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

$(2xy^a)^3 \div (x^c y^2)^3 = \dfrac{(2^3x^3y^{3a})}{x^{3c}y^6} = \dfrac{b}{x^3y^3}$ 이므로

$a=1,\ b=8,\ c=2$

$\therefore\ a+b-c=7$

11. $(x-4)(x-6) = x^2 + Ax + B$ 일 때, 상수 A, B 의 합 $A+B$의 값은?

① -24 ② -10 ③ 4 ④ 10 ⑤ 14

해설

$(x-4)(x-6) = x^2 - (4+6)x + 4 \times 6 = x^2 + Ax + B$,
따라서 $A = -10, B = 24$이고, $A + B = (-10) + 24 = 14$이다.

12. 밑면의 가로의 길이와 세로의 길이가 각각 $3a$, $2b$ 인 사각기둥이 있다. 이 사각기둥의 부피가 $60ab^2$ 일 때, 이 사각기둥의 높이는?

① $5a$ ② $5b$ ③ $10a$ ④ $10ab$ ⑤ $10b$

해설

사각기둥의 높이를 h 라 할 때
$3a \times 2b \times h = 60ab^2$
$6ab \times h = 60ab^2$
$\therefore\ h = 10b$

13. 연속하는 세 자연수가 있다. 가장 작은 수의 3 배는 나머지 두 수의 합보다 8 이 크다. 세 수의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 36

해설

연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$ 이라 하자.

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

$3x-3=2x+9$

$x=12$

즉, 세 수는 11, 12, 13 이다. 세 수의 합을 구하면 $11+12+13=36$ 이다.

14. 올해 어머니의 나이는 39세이고, 동생의 나이는 8세이다. 어머니의 나이가 동생의 나이의 2 배가 되는 것은 몇 년 후인가?

① 15 ② 17 ③ 19 ④ 21 ⑤ 23

해설

x년 후에 어머니의 나이가 동생의 나이의 2배가 된다고 하면 x 년 후의 어머니의 나이는 $(39+x)$세이고, 동생의 나이는 $(8+x)$ 세이다.

$39+x=2(8+x)$

$x=23$

즉, 23 년 후에 어머니의 나이는 동생의 나이의 2 배가 된다.

15. 어떤 일을 완전히 끝마치는데 A 혼자 일하면 10 일 걸리고 B 혼자 일하면 15 일 걸린다고 한다. A가 4 일 일한 후 B 가 나머지 일을 끝마쳤다면 B 가 일한 일수는?

① 5 일 ② 6 일 ③ 7 일 ④ 8 일 ⑤ 9 일

해설

일을 완성하였을 때 1 이라 하고 B 가 일한 일수를 x 라 하면

$\frac{1}{10} \times 4 + \frac{1}{15} \times x = 1$

$3 \times 4 + 2 \times x = 30$, $12 + 2x = 30$

$2x = 18$

$\therefore x = 9$ (일)

16. A 에서 B 까지의 거리는 x km 이다. A 에서 B 까지는 시속 40 km 로 갔다가 돌아올 때는 시속 60km 로 돌아왔더니 왕복 2 시간 30 분이 걸렸다. x 의 값을 구하여라.

▶ 답 : km

▷ 정답 : 60 km

해설

A 에서 B 까지의 거리는 x km이므로 총 걸린 시간은

$\frac{x}{40} + \frac{x}{60} = \frac{5}{2}$

양변에 120 을 곱해서 계산하면

$3x + 2x = 300$

$\therefore\ x = 60$

60 km 이다.

17. 동생이 시속 4km로 걸어서 등교하는데 집에 실내화를 놓고 가서 형이 15 분 후에 자전거를 타고 시속 8km로 뒤따라갔다. 집으로부터 몇 km 떨어진 곳에서 두 사람이 만나겠는가?

① 1km ② 2km ③ 3km

④ 4km ⑤ 4.5km

해설

두 사람이 간 거리를 $x$km 라 하면, 만날 때까지 동생과 형이 걸린 시간은 각각 $\frac{x}{4}$시간, $\frac{x}{8}$시간이다.

두 사람의 시간차이가 15 분이 나므로

(동생이 걸린 시간) – (형이 걸린 시간) = 15분

$\frac{x}{4} - \frac{x}{8} = \frac{1}{4}$

양변에 8 을 곱하면

$2x - x = 2$

$\therefore x = 2(\text{km})$

18. 농도가 6% 인 소금물 300g 이 있다. 이 소금물의 물을 80g 증발시킨 후 소금을 더 넣어 19.2% 의 소금물을 만들었다. 더 넣은 소금의 양을 구하여라.

▶ 답 : g

▷ 정답 : 30 g

해설

더 넣은 소금의 양을 xg 이라고 하면, 원래 들어있던 소금의 양은
$\frac{6 \times 300}{100} = 18(\text{g})$ 이므로

$$\frac{18 + x}{220 + x} \times 100 = 19.2$$

$$1800 + 100x = 4224 + 19.2x$$

$$x = 30$$

더 넣은 소금의 양은 30g 이다.

19. $8^{2x+1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{3-2x}$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-\frac{3}{2}$

해설

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

$6x + 3 = -3 + 2x$

$4x = -6$

$\therefore\ x = -\frac{3}{2}$

20. $x^6 + x^6 + x^6 + x^6 + x^6 + x^6 = 6^7$ 일 때, 자연수 x의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

좌변을 계산하면 $6x^6 = 6^7$

$x^6 = 6^6$

$\therefore x = 6$

21. $2^{10} \times 5^{14}$ 은 n 자리 의 자연수이다. n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

$2 \times 5 = 10$ 이므로
$5^4 \times 2^{10} \times 5^{10} = 5^4 \times 10^{10} = 625 \times 10^{10}$
따라서 13 자리 의 자연수이다.

22. 다음 □에 들어갈 숫자를 차례로 나열한 것은?

$$(ab^2)^{\square} \times \left(\frac{1}{ab^2}\right)^2 \times \left(\frac{2}{b^{\square}}\right)^2 = \square a^2$$

① 4 , 1 , 4 ② 4 , 2 , 4 ③ 4 , 3 , 3

④ 4 , 3 , 2 ⑤ 4 , 4 , 2

해설

$(ab^2)^4 \times \left(\frac{1}{ab^2}\right)^2 \times \left(\frac{2}{b^2}\right)^2 = 4a^2$ 이므로 빈칸에 들어갈 숫자는 4 , 2 , 4

23. 학성이는 $(x+2)(x-5)$를 전개하는데 -5를 A로 잘못 보아 x^2+7x+B로 전개하였다. 또, $(2x-1)(x+3)$을 전개하는데 x의 계수 2를 잘못 보아서 Cx^2-7x-3으로 전개하였다. 이 때, $A+B+C$의 값은?

① 5 ② 9 ③ 13 ④ 17 ⑤ 21

해설

$(x+2)(x+A)=x^2+7x+B$이므로
$A+2=7,\ 2A=B$
$\therefore\ A=5,\ B=10$
x의 계수를 잘못 보았기 때문에 그 수를 D라 하면
$(Dx-1)(x+3)=Cx^2-7x-3$이므로
$D=-2,\ C=-2$
$\therefore\ A+B+C=13$

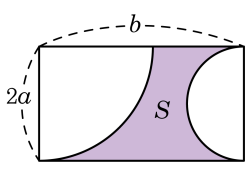
24. $(-3x+4y)(3x+4y)-\left(\frac{1}{4}x+5y\right)\left(\frac{1}{4}x-5y\right)$ 를 간단히 하면?

① $-\frac{111}{16}x^2+25y^2$
② $-\frac{111}{16}x^2+16y^2$
③ $-\frac{145}{16}x^2+41y^2$
④ $-\frac{137}{4}x^2+41y^2$
⑤ $-\frac{137}{8}x^2+31y^2$

해설

$$-(3x)^2+(4y)^2-\left\{\left(\frac{1}{4}x\right)^2-(5y)^2\right\}$$
$$=-9x^2+16y^2-\frac{1}{16}x^2+25y^2$$
$$=-\frac{145}{16}x^2+41y^2$$

25. 다음 그림의 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이를 S 라 할 때, a, b와 S 사이의 관계식을 구하여 b에 관하여 풀면? (단, S 가 아닌 부분은 각각 사분원과 반원이다.)



① $b = \dfrac{S}{2a} + \dfrac{1}{4}\pi a$ ② $b = \dfrac{S}{2a} + \dfrac{1}{2}\pi a$ ③ $b = \dfrac{S}{2a} + \dfrac{3}{4}\pi a$

④ $b = \dfrac{S}{2a} + \pi a$ ⑤ $b = \dfrac{S}{2a} + \dfrac{5}{4}\pi a$

해설

$S = 2ab - \dfrac{1}{4}\pi(2a)^2 - \dfrac{1}{2}\pi a^2 = 2ab - \dfrac{3}{2}\pi a^2$

$2ab = S + \dfrac{3}{2}\pi a^2$

$\therefore\ b = \dfrac{S}{2a} + \dfrac{3}{4}\pi a$