1. 다음 수량 사이의 관계를 부등식으로 나타낸 것 중 옳은 것은?

① x 의 5 배에 2 를 더한 수는 x 에서 4 를 뺀 수 보다 크지 않다.
$\Rightarrow\ 5x+2 > x-4$

② 한 개에 a 원인 사과 7 개와 한 개에 b 원인 배 8 개를 샀더니 그 금액이 10000 원을 넘지 않았다. $\Rightarrow\ 7a+8b \geq 10000$

③ 100 원짜리 사탕 x 개와 200 원짜리 껌 2 개의 가격은 1000 원 이상이다. $\Rightarrow\ 100x+400 \leq 1000$

④ 무게가 3kg 인 나무 상자에 한 통에 6kg 인 수박 x 통을 담으면 전체 무게가 40 kg을 넘지 않는다. $\Rightarrow\ 3+6x > 40$

⑤ 한 개에 300 원인 배 x 개와 한 개에 600 원인 사과 4 개를 샀을 때, 그 금액은 3000 원보다 작지 않다. $\Rightarrow\ 300x+2400 \geq 3000$

해설

① $x \times 5 + 2 \leq x - 4$, 크지 않다.
⇒ 작거나 같다 또는 이하이다.

② $a \times 7 + b \times 8 \leq 10000$, 넘지 않았다.
⇒ 작거나 같다 또는 이하이다.

③ $100 \times x + 200 \times 2 \geq 1000$

④ $3 + 6 \times x \leq 40$, 넘지 않는다.
⇒ 작거나 같다 또는 이하이다.

⑤ $300 \times x + 600 \times 4 \geq 3000$, 작지 않다.
⇒ 크거나 같다 또는 이상이다.

2. 부등식 $3 - ax \geq 6$ 의 해 중 가장 큰 수가 -3 일 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

부등식 $3 - ax \geq 6$ 을 정리하면

$-ax \geq 3$ 에서 $x \leq -\frac{3}{a}$

부등식을 만족 하는 가장 큰 수가 -3 이므로

$-\frac{3}{a} = -3$

$3a = 3$

$\therefore\ a = 1$

3. 10%의 소금물 500 g에서 최소 몇 g의 물을 증발시키면 농도가 18% 이상의 소금물이 되겠는가?

① 22 g　② 220 g　③ 240 g

④ $\frac{2000}{18}$ g　⑤ $\frac{2000}{9}$ g

해설

증발시켜야 할 물의 양을 x g이라 하면

$$\frac{10}{100} \times 500 \geq \frac{18}{100}(500 - x)$$

$$5000 \geq 18(500 - x)$$

$$2500 \geq 4500 - 9x$$

$$9x \geq 2000$$

$$\therefore x \geq \frac{2000}{9}$$

4. 다음 설탕물을 가열하여 농도가 10% 이상의 설탕물을 만들려고 한다. 물이 1분에 20 g씩 증발한다면 몇 분 이상 끓여야 하는가?

6% 설탕물 300 g

① 3분 이상 ② 4분 이상 ③ 5분 이상

④ 6분 이상 ⑤ 7분 이상

해설

증발시켜야 할 물의 양을 x g이라 할 때

$$\frac{6}{100} \times 300 \geq \frac{10}{100}(300 - x)$$

$$1800 \geq 10(300 - x)$$

$$180 \geq 300 - x$$

$$\therefore x \geq 120$$

120 g이상을 증발시켜야 하므로 6분 이상 가열해야 한다.

5. 두 자연수 a, b 에 대하여 $a * b = a + 3b$ 라고 할 때, $2x * 3y = 4 * 7$ 의 해를 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 8$

▷ 정답 : $y = 1$

해설

$a * b = a + 3b$ 이므로

$2x * 3y = 2x + 3 \times 3y = 2x + 9y$

$4 * 7 = 4 + 3 \times 7 = 25$

$2x + 9y = 25$ 를 만족하는 자연수 x, y는 $x = 8$, $y = 1$

6. y절편을 알 수 없는 일차함수의 기울기가 -3이고 x절편이 -1이라고 한다. 이때, y절편과 기울기의 합은?

① -6 ② -3 ③ 0 ④ 1 ⑤ 3

해설

기울기가 -3인 일차함수를 $y = -3x + b$라고 놓으면
x절편이 -1이므로 $(-1,\ 0)$을 지난다.
$\therefore 0 = (-3) \times (-1) + b$
$b = -3$이므로 y절편은 -3이므로 y절편과 기울기의 합은 -6이다.

7. 다음 식을 만족하는 0 이 아닌 숫자 a, b, c, d, e 의 합을 구하면?

$$0.ab\dot{c}d\dot{e} = \frac{abcde - ab}{99900} = \frac{24301}{99900}$$

① 9 ② 16 ③ 24 ④ 28 ⑤ 31

해설

$0.ab\dot{c}d\dot{e} = \frac{24301}{99900}$ 이므로 $ab = 24$ 이다.

따라서 $24301 = abcde - 24$

$abcde = 24301 + 24$

$\therefore abcde = 24325$

$\therefore a + b + c + d + e = 16$

8. 다음 등식을 만족하는 a , b 에 대하여 $2a - 3b$ 의 값은? (단, n 은 자연수)

$$2^a \times 4^2 \div 8 = 2^5$$
$$(-1)^{n+2} \times (-1)^{n+3} = b$$

① 11 ② -11 ③ -5 ④ 5 ⑤ 8

해설

첫 번째 식

: $2^a \times 2^4 \div 2^3 = 2^{a+4-3} = 2^5 \therefore a = 4$

두 번째 식

: $(-1)^{n+2+n+3} = (-1)^{2n+5} = b \therefore b = -1$

$\therefore 2a - 3b = 8 + 3 = 11$

9. $\dfrac{3^6+3^6+3^6}{5^6+5^6+5^6+5^6+5^6} \times \dfrac{4^6+4^6+4^6+4^6}{2^6+2^6} = \left(\dfrac{n}{m}\right)^7$ 일 때, $m+n$의 값은? (단, $\dfrac{n}{m}$은 기약분수이다.)

① 6 ② 9 ③ 11 ④ 16 ⑤ 17

해설

$3^6+3^6+3^6 = 3^6 \times 3 = 3^7$

$5^6+5^6+5^6+5^6+5^6 = 5^6 \times 5 = 5^7$

$4^6+4^6+4^6+4^6 = 4^6 \times 4 = 4^7$

$2^6+2^6 = 2^6 \times 2 = 2^7$

$$\frac{3^6+3^6+3^6}{5^6+5^6+5^6+5^6+5^6} \times \frac{4^6+4^6+4^6+4^6}{2^6+2^6}$$

$$= \frac{3^7}{5^7} \times \frac{4^7}{2^7} = \left(\frac{3}{5}\right)^7 \times \left(\frac{4}{2}\right)^7$$

$$= \left(\frac{3\times 4}{5\times 2}\right)^7 = \left(\frac{6}{5}\right)^7$$

$\therefore \dfrac{n}{m} = \dfrac{6}{5}$

$\therefore m+n = 5+6 = 11$

10. $2^3 = x$ 일 때, 32^6 을 x 의 거듭제곱으로 바르게 나타낸 것은?

① x^2 ② x^4 ③ x^6 ④ x^8 ⑤ x^{10}

해설

$32^6 = (2^5)^6 = 2^{30} = (2^3)^{10} = x^{10}$

11. $a-b>0,\ a+b<0,\ a>0$ 일 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $a>b$ ② $|a|<|b|$ ③ $b<0$

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

해설

$a+b<0,\ a>0$에서 $b<0$이고 $|a|<|b|$임을 알 수 있다.
따라서 틀린 것은 ④번이다.

12. 영희는 철수와의 약속 시간보다 1시간 먼저 도착하여 그 시간을 이용하여 평소 원하던 책을 사기위해 서점에 갔다. 약속 장소에서 서점까지는 시속 4km의 속력으로 가고 서점에서 약속 장소까지는 시속 2km의 속력으로 왔다고 한다. 책을 사는데 15분이 걸렸다면 약속 장소에서 서점까지의 거리는 몇 km 이내에 있어야 하는가?

① 1km ② 1.1km ③ 1.2km

④ 1.3km ⑤ 1.4km

해설

약속 장소에서 서점까지의 거리를 x라 하면

$$\frac{x}{4}+\frac{15}{60}+\frac{x}{2}\geq 1$$

$\therefore\ x\geq 1(\text{km})$

따라서 1km 이내에 있어야 한다.

13. 연립방정식 $\begin{cases} -x+y=1.\dot{9} \\ 0.0\dot{3}x+0.0\dot{2}y=0.0\dot{9} \end{cases}$ 의 해를 $x,\ y$ 라 할 때, $-x^3-3y$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -10

해설

$1.\dot{9}=2$ 이므로 주어진 식은

$\begin{cases} -x+y=2 \\ \frac{3}{90}x+\frac{2}{90}y=\frac{9}{90} \end{cases}$ 이고, 첫 번째 식을 3 배하고 두 번 째 식에 90 을 곱하면

$$\begin{aligned} -3x+3y &= 6 \\ +)\ 3x+2y &= 9 \\ \hline 5y &= 15 \end{aligned}$$

이므로 $y=3,\ x=1$ 이고, 준식에 대입하면
$-x^3-3y=-1^3-3\times 3=-10$ 이다.

14. 중고 서점에서 200 권의 책을 1 권에는 120 원, 3 권 묶음에는 280 원, 5 권 묶음에는 400 원에 팔려고 하는데, 이 책을 다 팔면 총 16640 원이 남는다고 한다. 책 3 권 묶음을 될 수 있는 한 적게 만든다고 할 때, 책 5 권 묶음의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 36 개

해설

1 권짜리가 x 개, 3 권 묶음이 y 개, 5 권 묶음이 z 개가 있다고 하면

$$\begin{cases} x + 3y + 5z = 200 \cdots\cdots\cdots\cdots ㉠ \\ 120x + 280y + 400z = 16640 \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠ $\times 120 -$ ㉡ 을 하면

$80y + 200z = 7360,\ 2y + 5z = 184$

즉, $5z = 2(92 - y)$ 이다.

여기서 $92-y$ 는 5 의 배수이므로 y 가 가장 작으려면 $y = 2,\ z = 36$ 이다.

따라서 책 5 권 묶음의 개수는 36 개이다.

15. 일차함수 $y=-2x+1$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동하면 x축과 만나는 점이 3만큼 커진다. 이때, k의 값은?

① 2 ② 3 ③ -4 ④ 6 ⑤ -6

해설

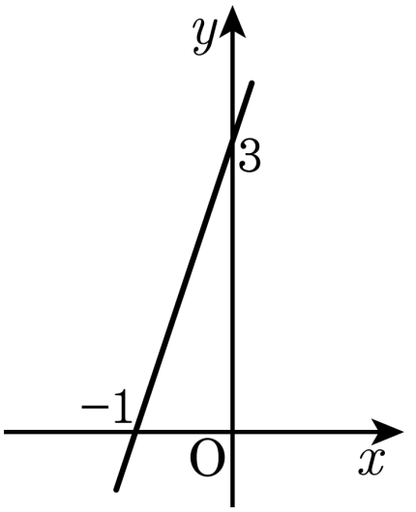
y축으로 방향으로 k만큼 평행 이동한 함수식은 $y=-2x+1+k$ 이므로

x절편은 $0=-2x+1+k,\ x=\dfrac{k+1}{2}$

또한, $y=-2x+1$의 x절편은 $\dfrac{1}{2}$이므로, $\dfrac{1}{2}+3=\dfrac{k+1}{2}$

$\therefore k=6$

16. 일차함수 $y = ax + b - 1$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 옳은 것을 모두 고르면?



① $a > 0, b = 4$

② $y = ax + b - 2$ 의 그래프와 평행하지 않다.

③ $a + b - 1 > 0$

④ $y = ax + b$ 의 그래프는 제 2, 3, 4 사분면을 지난다.

⑤ $y = -ax + b - 1$ 의 그래프와 x 축 위에서 만난다.

해설

① 기울기가 양수이므로 $a > 0$ 이고, y 절편은 3이므로 $b = 4$ 이다.

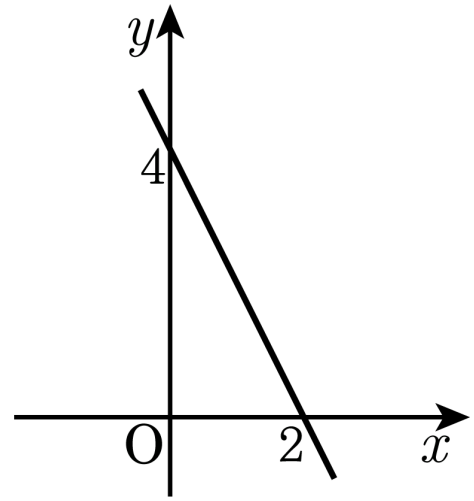
② 기울기가 같으므로 평행하다.

③ $x = 1$ 일 때의 $y = a + b - 1 > 0$ 이므로 $a + b - 1 > 0$ 이다.

④ $a > 0, 1 < b < 4$ 이므로 제 1, 2, 3 사분면을 지난다.

⑤ $y = ax + b - 1$ 와 $y = -ax + b - 1$ 의 y 절편이 $b - 1$ 로 같으므로 y 축 위에서 만난다.

17. 일차함수 $y = ax + b$의 그래프는 다음 그림의 직선과 평행하고, y축과 만나는 점의 y좌표가 -3이다. 이때, $y = ax + b$의 그래프의 x절편은?



① $-\frac{3}{2}$ ② -1 ③ 2

④ 4 ⑤ 6

해설

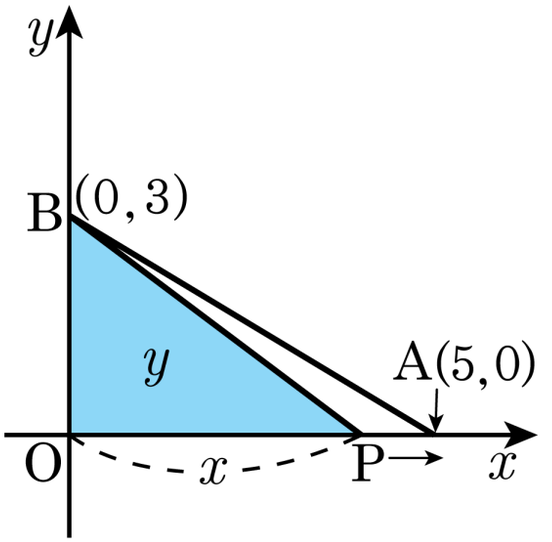
그림에 있는 함수의 그래프의 기울기는 -2이고, 이 함수와 $y = ax + b$가 평행하므로 $a = -2$

또한 y축과 만나는 점의 y좌표가 -3이므로 $b = -3$,

따라서 주어진 일차함수는 $y = -2x - 3$이다.

이 함수의 x절편은 $0 = -2x - 3$, $x = -\frac{3}{2}$이다.

18. 다음 그림에서 점 P가 점 O를 출발하여 삼각형의 변을 따라 점 A까지 움직이고, 점P가 점 O로부터 움직인 거리를 x, $\triangle OBP$의 넓이를 y라고 한다. $\triangle OBP$의 넓이가 6 일 때 점 P의 좌표가 $(a,\ 0)$이었다면 a의 값은?



① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

($\triangle OBP$ 의 넓이)

$= \frac{1}{2} \times$ (점 P가 점 O로부터 움직인 거리) $\times$ (높이) 이므로

$y = \frac{1}{2} \times 3 \times x$

$y = \frac{3}{2}x$

$\triangle OBP$의 넓이가 6이므로 $6 = \frac{3}{2}a,\ a = 4$이다.

19. $|x|$는 x의 절댓값을 나타낸다고 할 때, 두 직선 $y = |2x - 1|$과 $y = p$가 두 점 A, B에서 만난다. $\overline{AB} = \frac{5}{2}$일 때, p의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{5}{2}$

해설

i) $x < \frac{1}{2}$일 때, $y = -2x + 1$, $y = p$의 교점은 $-2x + 1 = p$, $-2x = p - 1$, $x = \frac{1-p}{2}$

ii) $x \geq \frac{1}{2}$일 때, $y = 2x - 1$, $y = p$의 교점은

$2x - 1 = p$, $2x = p + 1$, $x = \frac{p+1}{2}$

$y = |2x - 1|$과 $y = p$가 두 점에서 만나므로 $p > 0$ 이다.

$\overline{AB} = \frac{5}{2} = \frac{p+1}{2} - \frac{1-p}{2}$

$p + 1 - (1 - p) = 5$, $p + 1 - 1 + p = 5$, $2p = 5$,

$p = \frac{5}{2}$

20. $\frac{x}{2\times3\times5^2}$를 소수로 나타내면 유한소수이고, 이 분수를 기약분수로 나타내면 $\frac{4}{y}$이다. 이때, $y-x$의 값은? (단, x는 $20<x<30$인 자연수)

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$\frac{x}{150}=\frac{x}{2\times3\times5^2}=\frac{4}{y}$에서 유한소수이므로

x는 3의 배수이고, 기약분수이므로 8의 배수이다.

3과 8의 공배수인 24의 배수 중에서 20과 30 사이의 수는 24이고,

이때, $y=25$이므로 $y-x=1$이다.

21. $1.4\dot{2}$ 에 어떤 기약분수 A 를 곱하였더니 $4.\dot{8}\dot{8}$ 이 되었다. A 의 값을 분수로 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{55}{16}$

해설

$1.4\dot{2} \times A = 4.\dot{8}\dot{8}$,

$A = \frac{484}{99} \times \frac{90}{128} = \frac{55}{16}$

22. $a^{-3}=\frac{1}{2}$ 이고, $\frac{a^{-3}}{a}=pa^q$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-\frac{1}{2}$

해설

$a^{-3}=\frac{1}{2}$ 에서 $\frac{1}{a^3}=\frac{1}{2}$

$\frac{a^{-3}}{a}=\frac{\frac{1}{a^3}}{a}=\frac{1}{a^3}\times\frac{1}{a}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{a}=\frac{1}{2}a^{-1}=pa^q$

$\therefore\ p=\frac{1}{2},\ q=-1,\ p+q=\frac{1}{2}-1=-\frac{1}{2}$

23. 연립방정식 $\begin{cases} 0.ax + 0.5y = 4 \\ \frac{1}{2}x - by = 2 \end{cases}$ 에 대하여 해가 무수히 많을 때의 ab 의 값과 해가 없을 때의 $2ab$ 의 값의 합을 구하면?

① -9 ② -6 ③ -1 ④ 3 ⑤ 9

해설

$\begin{cases} 0.ax + 0.5y = 4 \\ \frac{1}{2}x - by = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ax + 5y = 40 \\ x - 2by = 4 \end{cases}$ 에서

해가 무수히 많을 때,

$\frac{a}{1} = \frac{5}{-2b} = \frac{40}{4}$

$\frac{a}{1} = \frac{40}{4} \quad \therefore a = 10$

$\frac{2}{-2b} = \frac{40}{4},\ 8 = -80b \quad \therefore b = -\frac{1}{10}$

$\therefore ab = -1$

해가 없을 때, $\frac{a}{1} = \frac{5}{-2b} \neq \frac{40}{4}$

$-2ab = 5 \quad \therefore 2ab = -5$

$(-1) + (-5) = -6$

24. 연립방정식 $\begin{cases} x+2y=0 \\ 3x+y=kx \end{cases}$ 가 $x=0,\ y=0$ 이외의 해를 가질 때, 상수 k의 값을 $\frac{b}{a}$라 한다. $|a-b|$의 값을 구하여라. (단, a와 b는 서로 소인 정수)

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$\begin{cases} x+2y=0 \\ 3x+y=kx \end{cases}$ 에서

$\begin{cases} x+2y=0 & \cdots ㉠ \\ (3-k)x+y=0 & \cdots ㉡ \end{cases}$

$\frac{1}{(3-k)}=\frac{2}{1}$ 에서

$x=0,\ y=0$ 이외의 해를 가지려면

$6-2k=1$

$\therefore\ k=\frac{5}{2}\ \therefore\ a=2,\ b=5$

$\therefore\ |a-b|=|2-5|=3$

25. 두 직선 $y = ax + 2b,\ y = -(a+2)x + 4(b+1)$ 의 교점이 $\mathrm{A}(2,\ 6)$ 일 때, 두 직선과 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 24

해설

두 직선의 교점이 $\mathrm{A}(2,\ 6)$ 이므로 각각 $(2,\ 6)$ 을 대입하면

$y = ax + 2b,\ 6 = 2a + 2b,\ a + b = 3 \cdots$ ㉠

$y = -(a+2)x + 4(b+1),\ 6 = -2(a+2) + 4(b+1),$

$-a + 2b = 3 \cdots$ ㉡

㉠, ㉡ 을 연립해서 풀면 $a = 1,\ b = 2$ 이다.

두 직선이 x 축과 만나는 점을 각각 $\mathrm{B},\ \mathrm{C}$ 라 하고 좌표를 구하면 $\mathrm{B}(-4,\ 0),\ \mathrm{C}(4,\ 0)$ 이다.

두 직선과 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 삼각형 ABC 의 넓이와 같으므로 $\frac{1}{2}(4+4) \times 6 = 24$ 이다.