1. 다음 중 방정식 $\frac{1}{2}x-0.2(x+1)=0.7$ 을 만족하는 x 의 값을 해로 갖는 부등식은?

① $x-4>4$
② $x-3(x-4)\geq 4(x+1)$
③ $4x-2>2x-4$
④ $3(x-1)-3\geq 3(x+6)$
⑤ $-3x+15<0$

해설

$\frac{1}{2}x-0.2(x+1)=0.7$ 을 풀면 $x=3$ 이므로
$x=3$ 을 대입하여 성립하는 부등식을 찾는다.
③ $4x-2=10>2x-4=2$ 이므로 방정식은 성립한다.

2. $a < b$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $-2a + 5 \geq -2b + 5$
② $10 - a > 10 - b$
③ $\frac{a-1}{4} > \frac{b-1}{4}$
④ $-\frac{a}{2} < -\frac{b}{2}$
⑤ $2a - 1 > 2b - 1$

해설

양변에 음수를 곱하면 부등호의 방향이 바뀐다.
② $a < b \rightarrow -a > -b \therefore\ 10 - a > 10 - b$

3. 다음 부등식을 푼 것으로 <u>틀린</u> 것은?

① $a > 0$ 일 때, $-ax > 7a \Rightarrow x < -7$

② $a < 0$ 일 때, $-ax > 7a \Rightarrow x > -7$

③ $a > 4$ 일 때, $(a-4)x > (a-4) \Rightarrow x > 1$

④ $a < 4$ 일 때, $(a-4)x > (a-4) \Rightarrow x < 1$

⑤ $a < 4$ 일 때, $(a-4)x > -(a-4) \Rightarrow x > -1$

해설

⑤ $a < 4$

$(a-4) < 0$

$(a-4)x > -(a-4)$ 에서 양변을 $(a-4)$ 로 나누어 주면 부등호의 방향이 바뀐다. 따라서 $x < -1$ 이다.

4. 부등식 $6x-a \le 3+4x$를 만족하는 자연수 x의 개수가 4개일 때, 상수 a의 값의 범위는?

① $5 < a < 7$ ② $5 \le a < 7$ ③ $4 \le a < 7$

④ $4 < a \le 7$ ⑤ $4 < a \le 7$

해설

$6x - a \le 3 + 4x$

$6x - 4x \le 3 + a$

$2x \le 3 + a$

$\therefore x \le \dfrac{3+a}{2}$

x는 자연수이고, 개수가 4개이므로 x가 될 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4이다.

$\dfrac{3+a}{2}$의 범위는 $4 \le \dfrac{3+a}{2} < 5$ 이어야 하므로 $5 \le a < 7$이다.

5. 한 개에 1200 원인 공책와 500 원인 지우개를 합하여 10 개를 사고, 그 값이 9000 원 이하가 되게 하려고 한다. 이 때, 공책는 몇 권까지 살 수 있는지 구하여라.

▶ 답 : 권

▷ 정답 : 5 권

해설

공책의 개수를 x 개라고 하면 지우개의 개수는 $(10-x)$ 개이므로

$1200x + 500(10 - x) \leq 9000$

$\therefore x \leq \frac{40}{7}$

따라서, 공책은 5 권까지 살 수 있다.

6. 지성이와 기현이는 매월 1 일 용돈 20000 원, 30000 원을 받아 용돈의 $\frac{3}{5}$ 을 매월 15 일에 예금한다. 지성이와 기현이의 통장잔고가 각각 50000 원, 32000 원일 때 기현이의 예금액이 지성이의 예금액보다 많아지는 것은 몇 개월 후부터인가?

① 3 개월 ② 4 개월 ③ 5 개월
④ 6 개월 ⑤ 7 개월

해설

개월수를 x 라 하면
지성이는 20000 원의 $\frac{3}{5}$, 즉 12000 원을 예금한다.
x 개월 후의 예금액

$$= 50000 + (20000 \times \frac{3}{5})x$$

$$= 50000 + 12000x$$

기현이는 30000 원의 $\frac{3}{5}$, 즉 18000 원을 예금한다.
x 개월 후의 예금액

$$= 32000 + (30000 \times \frac{3}{5})x$$

$$= 32000 + 18000x$$

$50000 + 12000x < 32000 + 18000x$
$18 < 6x$,
$3 < x$이므로 기현이의 예금액이 지성이의 예금액보다 많아지는 것은 4 개월 후 부터이다.

7. 집 앞 가게에서 1봉지에 800원에 살 수 있는 과자를 왕복 1000원의 차비를 들여 대형마트에 가서 사면 1봉지에 600원에 살 수 있다고 한다. 과자를 몇 봉지 이상 사는 경우에 대형마트에 가는 것이 유리한지 구하여라.

▶ 답 : 봉지

▷ 정답 : 6봉지

해설

과자 봉지를 x라 할 때

$800x > 600x + 1000$

$200x > 1000$

$x > 5$

$\therefore$ 6봉지 이상

8. 밑면의 반지름이 3cm 인 원뿔이 있다. 이 원뿔의 부피가 $45\pi\text{cm}^3$ 이상이 되려면 원뿔의 높이는 몇 cm 이상이어야 하는지 구하여라.

▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 15 cm

해설

월뿔의 높이를 $x$cm 라고 하면,

$\frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times x \geq 45\pi$

$3x\pi \geq 45\pi$

$\therefore\ x \geq 15$

원뿔의 높이는 15cm 이상이어야 한다.

9. 180L 의 물을 담을 수 있는 통이 있다. 처음에는 분당 10L 의 속도로 물을 채우다가 분당 20L 의 속도로 물을 채워 물을 채우기 시작한 지 12 분 이내로 가득 채우려고 한다. 분당 10L 의 속도로 채울 수 있는 최대 시간은 얼마인가?

① 4 분 ② 5 분 ③ 6 분 ④ 7 분 ⑤ 8 분

해설

10L 의 속도로 채우는 시간 x 분, 20L 의 속도로 채우는 시간 $(12-x)$ 분 이다.

$10x + 20(12-x) \geq 180$

$x \leq 6$

따라서 최대시간은 6 분이다.

10. A 지점에서 3000 m떨어진 B 지점까지 갈 때, 처음에는 1 분에 100 m의 속력으로 뛰어가다가 나중에는 1 분에 50 m의 속력으로 걸어서 40 분 이내에 도착하려고 한다. 뛰어간 거리에 해당되는 것을 모두 고르면?

① 300 m　② 500 m　③ 1000 m
④ 2000 m　⑤ 2500 m

해설

뛰어간 거리를 x 라고 하면
걸어간 거리는 $3000 - x$ 라 쓸 수 있다.
$\left(\frac{\text{거리}}{\text{속력}}\right)$ = (시간) 이므로 식을 세우면
(뛰어간 시간) +(걸어간 시간) ≤ (40분) 이므로
$\frac{x}{100} + \frac{3000 - x}{50} \le 40$ 이라 쓸 수 있다.
양변에 100 을 곱해 정리하면
$x + 2(3000 - x) \le 4000$
$\therefore\ x \ge 2000$
∴ 뛰어간 거리 : 2000 m이상

11. 연립방정식 $\begin{cases} 3x-y=-2 \\ 2x-ky=7 \end{cases}$ 의 해가 $x=a,\ y=b$ 일 때, $2a-3b=8$ 을 만족한다. 이때 상수 k 의 값은?

① $-\frac{1}{2}$ ② $-\frac{3}{4}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{11}{4}$

해설

$\begin{cases} 3x-y=-2 & \cdots ① \\ 2x-ky=7 & \cdots ② \end{cases}$, $2a-3b=8 \cdots ③$이라 할 때,

①에 $x=a,\ y=b$ 를 대입하면

$\begin{cases} 3a-b=-2 & \cdots ①' \\ 2a-3b=8 & \cdots ③' \end{cases}$

$①' \times 3 - ③'$을 하면 $7a=-14$

즉, $a=-2$, $b=-4$

이것을 ②에 대입을 하면 $-4+4k=7$

$\therefore k=\frac{11}{4}$

12. 어느 학교의 작년의 학생 수는 850 명이고, 금년의 학생 수는 작년보다 남자는 10% 증가하고, 여자는 10% 감소해서 전체적으로는 5 명이 증가하였다. 금년의 남학생 수를 구하여라.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 495 명

해설

작년 남학생을 x 명, 작년 여학생을 y 명

$$\begin{cases} x+y=850 \\ 0.1x-0.1y=5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y=850 \\ x-y=50 \end{cases}$$

$\therefore\ x=450$(명)

따라서 금년 남학생 수는 $450+45=495$ (명)이다.

13. A, B 두 사람이 같이 일을 하면 6 일 걸리는 일을 A 가 2 일을 일한 후, 나머지를 B 가 14 일을 일하여 끝마쳤다. A 가 혼자서 일을 한다면 며칠이 걸리겠는가?

① 9 일 ② 10 일 ③ 12 일 ④ 15 일 ⑤ 20 일

해설

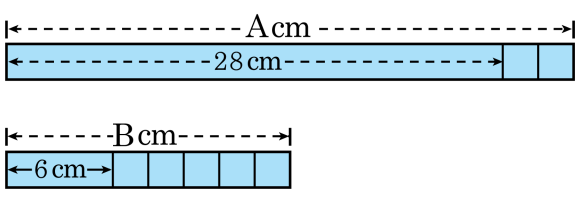
A, B 가 하루 동안 할 수 있는 일의 양을 각각 a, b 라 하고, 총 일의 양을 1 이라 하면

$6a + 6b = 1$, $2a + 14b = 1$

두 식을 연립하여 풀면 $a = \frac{1}{9}$, $b = \frac{1}{18}$ 이다.

따라서 A 가 혼자 일하면 9 일이 걸린다.

14. 다음 그림에서 A 는 정사각형 모양의 타일 2 개와 28cm 길이의 타일로 이루어져 있고 B 는 정사각형 모양의 타일 5 개와 6cm 길이의 타일로 구성되어 있다. A 의 길이가 B 길이의 2 배일 때, $A+B$ 의 값은?



① 42 ② 44 ③ 46 ④ 48 ⑤ 50

해설

B 의 길이를 y cm, 작은 블록의 한 변의 길이를 x cm 라고 하자.
A 의 길이는 B 의 2 배이므로 A 는 $2y$ 가 된다.
즉, A : $2y = 28 + 2x$, B : $y = 6 + 5x$ 이므로

연립방정식 $\begin{cases} 2y = 28 + 2x \cdots ㉠ \\ y = 6 + 5x \quad \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면
$2 \times (6 + 5x) = 28 + 2x$
$12 + 10x = 28 + 2x$
$8x = 16$
$x = 2 \cdots ㉢$
㉢을 ㉡에 대입하면 $y = 6 + 5 \times 2 = 16$
따라서 B 의 길이 $y = 16(\text{cm})$ 이고,
A 의 길이 $2y = 2 \times 16 = 32(\text{cm})$ 이다.
$\therefore\ 16 + 32 = 48$

15. 가람이가 집에서 10km 떨어진 예은이네 집까지 자전거를 타고 가려고 출발하였다. 자전거를 타고 시속 12km 로 달리다가 도중에 자전거가 고장나서 시속 4km 로 걸어갔더니 모두 2 시간이 걸렸다. 자전거를 타고 간 거리는 몇 km 인가?

① 3km ② 4km ③ 6km ④ 7km ⑤ 8km

해설

자전거를 타고 간 거리를 $x$km , 걸어간 거리를 $y$km 라 하면
가람이 집에서 예은이의 집까지의 거리가 총 10km 이므로 $x+y=10$ 이고 총 2 시간이 소요되었기 때문에

$$\begin{cases} x+y=10 & \cdots(1) \\ \dfrac{x}{12}+\dfrac{y}{4}=2 & \cdots(2) \end{cases}$$

(2) 의 양변에 12 를 곱하면 $x+3y=24$ $\cdots(3)$
(3) – (1) 하면
$2y=14$
$y=7$
$y=7$ 을 (1) 에 대입하면 $x=3$ 이다.
따라서 자전거를 타고간 거리는 3km 이다.

16. 부등식 $\frac{x-1}{2}+\frac{5}{6}>\frac{2x}{3}$ 을 만족하는 정수 중 최댓값을 a, 부등식 $\frac{1}{2}(3x+7)-2x\le\frac{1-x}{5}+3$ 을 만족하는 정수 중 최솟값을 b 라고 할 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$\frac{x-1}{2}+\frac{5}{6}>\frac{2x}{3}$ 의 양변에 6을 곱하면

$3x-3+5>4x$

$-x>-2$

$x<2$

따라서 $a=1$ 이다.

$\frac{1}{2}(3x+7)-2x\le\frac{1-x}{5}+3$ 의 양변에 10을 곱하면

$15x+35-20x\le 2-2x+30$

$-3x\le -3$

$x\ge 1$

따라서 $b=1$ 이다.

$\therefore\ a+b=1+1=2$

17. 일차방정식 $x-ay+6=0$ 이 $(3,\ 3)$, $(0,\ b)$, $(c,\ 5)$를 해로 가질 때, 상수 $a,\ b,\ c$ 의 합 $a+b+c$ 의 값은?

① 10 ② 11 ③ 13 ④ 14 ⑤ 16

해설

$(3,\ 3)$ 을 $x-ay+6=0$ 에 대입하면 $3-3a+6=0$, 따라서 $a=3$
$(0,\ b)$ 를 $x-3y+6=0$ 에 대입하면 $-3b+6=0$, 따라서 $b=2$
$(c,\ 5)$ 를 $x-3y+6=0$ 에 대입하면 $c-15+6=0$, 따라서 $c=9$

18. 배를 타고 강을 30 km 거슬러 올라가는 데 3 시간, 내려오는 데 1 시간30 분이 걸렸다고 한다. 이때 배의 속력을 x , 강물의 속력을 y 라고 할 때, 다음 중 x, y 를 구하기 위한 연립방정식으로 옳은 것은? (정답 2 개)

① $\begin{cases} \dfrac{30}{x-y}=3 \\ \dfrac{30}{x+y}=1.5 \end{cases}$

② $\begin{cases} \dfrac{30}{x+y}=3 \\ \dfrac{30}{x-y}=1.5 \end{cases}$

③ $\begin{cases} 3(x+y)=30 \\ 1.5(x+y)=30 \end{cases}$

④ $\begin{cases} 3(x+y)=30 \\ 1.5(x-y)=30 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} 3(x-y)=30 \\ 1.5(x+y)=30 \end{cases}$

해설

배의 속력을 x , 강물의 속력을 y 라고 하면 거슬러 올라갈 때의 속력은 $x-y$,
내려올 때의 속력은 $x+y$ 이므로

$\dfrac{30}{x-y}=3 \quad \rightarrow \quad 3(x-y)=30$

$\dfrac{30}{x+y}=1.5 \quad \rightarrow \quad 1.5(x+y)=30$

19. 순서쌍 $(m, m+10)$이 연립방정식 $x+2y=11,\ nx-2y=1$의 해일 때, 상수 m, n의 곱 mn의 값은?

① -15 ② 2 ③ 8 ④ 13 ⑤ 15

해설

$(m, m+10)$을 $x+2y=11$에대입하면
$m+2m+20=11$
따라서 $m=-3$이고, $x=m=-3,\ y=m+10=-3+10=7$
이 나온다.
$x=-3,\ y=7$을 $nx-2y=1$에 대입하면 $-3n-14=1$
따라서 $n=-5$가 된다.
$\therefore mn=(-3)\times(-5)=15$

20. $a+f=5$ 라 할 때, $a-b=\frac{b-c}{3}=\frac{c-d}{5}=\frac{d-e}{7}=\frac{e-f}{9}=11$ 이다. 이 때 $a-b-c-d-e-f$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 45

해설

$a-b=11$
$b-c=33$
$c-d=55$
$d-e=77$
$e-f=99$
변끼리 더하면
$a-f=275\cdots①$
$a+f=5\cdots②$
① + ② 하면 $2a=280, a=140, b=129, c=96, d=41, e=-36, f=-135$
$\therefore a-b-c-d-e-f=45$

21. 다음 연립방정식을 만족하는 x , y의 값이 서로 같을 때, 상수 k의 값을 구하여라.

$$\begin{cases} 3(2x-3y)=5+3x-y \\ 2(x+1)=ky \end{cases}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$\begin{cases} 3(2x-3y)=5+3x-y \\ y=x \end{cases}$ 을 정리하면

즉 $\begin{cases} 3x-8y=5 & \cdots ㉠ \\ y=x & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $3x-8x=5$

$\therefore x=-1$

$x=-1$ 을 ㉡에 대입하면 $y=-1$

$x=-1,\ y=-1$을 $2(x+1)=ky$에 대입하면

$2(-1+1)=-k$

$\therefore k=0$

22. 연립방정식 $\begin{cases} \dfrac{x-1}{2}=\dfrac{2-y}{3}=\dfrac{z+3}{5} \\ x+2y+3z=7 \end{cases}$ 일 때, $xy+z$의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -1

해설

$\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{2-y}{3}$에서

$3x+2y=7$ ……㉠

$\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{z+3}{5}$에서

$5x-2z=11$ ……㉡

$x+2y+3z=7$ ……㉢

㉠ − ㉢을 하면 $2x-3z=0$ ……㉣

㉡ × 3 − ㉣ × 2를 하면 $11x=33$

∴ $x=3$ 이것을 ㉠, ㉡에 대입하면 $y=-1,\ z=2$

∴ $xy+z=3\times(-1)+2=-1$

23. 다음 보기 중에서 두 일차방정식을 한 쌍으로 하는 연립방정식을 만들었을 때, 해가 무수히 많은 것은?

보기

㉠ $2x+4y=6$　　㉡ $4x+8y=10$

㉢ $3x+2y=7$　　㉣ $x+2y=3$

① ㉠,㉡　② ㉠,㉢　③ ㉢,㉣　④ ㉠,㉣　⑤ ㉡,㉣

해설

㉣식에 ×2 를 해 주면 ㉠식과 완전히 일치하게 되므로 ㉠과 ㉣을 한 쌍으로 하는 연립방정식은 해가 무수히 많다.

24. 연립방정식 $\begin{cases} x-3y=a \\ 2x-by=5 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많고, $\begin{cases} cx-4y=2 \\ 3x+2y=4 \end{cases}$ 의 해가 없을 때, $a+b+c$의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{5}{2}$

해설

연립방정식 $\begin{cases} x-3y=a \\ 2x-by=5 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많으므로, $\frac{1}{2}=\frac{3}{b}=\frac{a}{5}$ 에서 $a=\frac{5}{2}$, $b=6$

연립방정식 $\begin{cases} cx-4y=2 \\ 3x+2y=4 \end{cases}$ 의 해가 존재하지 않으므로, $\frac{c}{3}=\frac{-4}{2}\neq\frac{2}{4}$ 에서 $c=-6$

따라서, $a+b+c=\frac{5}{2}+6+(-6)=\frac{5}{2}$

25. 세 비커 A, B, C에는 각각 농도가 $x\,\%$, $y\,\%$, $10\,\%$인 소금물이 $100\,\mathrm{g}$씩 들어 있다. 세 비커 A, B, C에서 소금물을 각각 $20\,\mathrm{g}$씩 덜어내어 A의 소금물은 B, B의 소금물은 C, C의 소금물은 A에 넣어서 섞었다. 이 과정을 한 번 더 실행하였더니 A 비커의 소금물의 농도는 $9.24\,\%$, C비커의 소금물의 농도는 $9\,\%$가 되었다. 이 때, 두 번째 실행 후 B 비커의 소금물의 농도는 몇 %인지 구하여라.

▶ 답 : $\%$

▷ 정답 : $7.76\,\%$

해설

두 번 실행한 후 세 비커 A, B, C의 소금의 양은 다음과 같다.

A 비커 : $\dfrac{\frac{4}{5}x+2}{100}\times 80+\dfrac{8+\frac{1}{5}y}{100}\times 20=9.24\cdots$㉠

B 비커 : $\dfrac{\frac{1}{5}x+\frac{4}{5}y}{100}\times 80+\dfrac{\frac{4}{5}x+2}{100}\times 20\cdots$㉡

C 비커 : $\dfrac{8+\frac{1}{5}y}{100}\times 80+\dfrac{\frac{1}{5}x+\frac{4}{5}y}{100}\times 20=9\cdots$㉢

㉠$\times 100$ 을 하면 $16x+y=151\cdots$㉣

㉢$\times 100$ 을 하면 $x+8y=65\cdots$㉤

㉣, ㉤ 에서 $x=9,\ y=7$

따라서 $x=9,\ y=7$을 ㉡에 대입하면

B 비커의 소금의 양은 $7.76\,\mathrm{g}$이고 소금물의 양은 $100\,\mathrm{g}$이므로 농도는 $7.76\,\%$이다.