1. $\dfrac{14a}{2^3 \times 3 \times 5^2 \times 7}$ 가 정수가 아닌 유한소수가 되기 위한 a 의 개수는? (단, $a \le 100$, a 는 자연수)

① 30 개 ② 31 개 ③ 32 개 ④ 33 개 ⑤ 34 개

해설

$\dfrac{14a}{2^3 \times 3 \times 5^2 \times 7} = \dfrac{a}{2^2 \times 3 \times 5^2}$ 가 유한소수이므로 a 는 100 이하의 3 의 배수이다.

2. 분수 $\frac{21}{2^3 \times x \times 5}$ 을 소수로 나타내면 순환소수가 된다고 한다. $2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ 중 x 가 될 수 있는 것을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

x 가 2 , 4 , 8 , 5 이면 유한소수

x 가 3이면 $\frac{7}{2^3 \times 5}$, 7 이면 $\frac{3}{2^3 \times 5}$ 가 되어 유한소수

x 가 6 이면 $\frac{3 \times 7}{2^3 \times 2 \times 3 \times 5} = \frac{7}{2^3 \times 2 \times 5}$ 로 유한소수

순환소수가 되려면 $x = 9$

3. $\frac{173}{300}$ 을 소수로 나타내면 $0.abc$ 이다. $a+b+c$ 의 값은?

① 18 ② 20 ③ 22 ④ 24 ⑤ 26

해설

$\frac{173}{300}=\frac{519}{900}=0.57\dot{6}$ 이므로

$a=5,\ b=7,\ c=6$ 이다.

$\therefore\ a+b+c=18$

4. [A는 모두 B이다.]라는 문장이 있다. 이 문장의 A와 B에 아래에서 각각 알맞은 단어를 골라 넣어 참이 되게 하려고 한다. 참이 되는 경우는 모두 몇 가지인가? (단 A와 B에는 서로 같은 단어가 들어갈 수 없다.)

A	B
	소수
유리수	유한소수
정수가 아닌 유리수	무한소수
	유리수
	정수가 아닌 유리수

▶ 답 :

▷ 정답 : 2가지

해설

참이 되는 경우는
A : 유리수 → 참이 되는 B는 없다.
A : 정수가 아닌 유리수 → B : 소수, 유리수

5. 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
: $(-1)^{n+2+n+3} = (-1)^{2n+5} = b \therefore b = -1$
$\therefore 2a - 3b = 8 + 3 = 11$

6. $(-1)+(-1)^2+(-1)^3+\cdots+(-1)^{2009}+(-1)^{2010}$ 의 값은?

① -2009　② -1　③ 0

④ 1　⑤ 2010

해설

$(-1)=-1, (-1)^2=1, (-1)^3=-1, (-1)^4=1\cdots\ (-1)^{2009}=$
$-1, (-1)^{2010}=1$
$\therefore (-1)+(-1)^2+(-1)^3+\cdots+(-1)^{2009}+(-1)^{2010}$
$=(-1+1)+(-1+1)+\cdots+(-1+1)+(-1+1)$
$=0$

7. $2^{17} \times 5^{20}$ 은 n 자리의 자연수이고, 3^{2008} 의 일의 자리의 숫자는 m 일 때, $n+m$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 21

해설

$2^{17} \times 5^{20} = (2^{17} \times 5^{17}) \times 5^3 = 125 \times 10^{17}$

$\therefore\ n = 20$

3^m 의 일의 자리의 수는 3, 9, 7, 1 로 반복되고

$2008 = 4 \times 502$ 이므로 $m = 1$

$\therefore\ n + m = 21$

8. $x+y+z=0$일 때, $x\left(\frac{1}{y}+\frac{1}{z}\right)+y\left(\frac{1}{z}+\frac{1}{x}\right)+z\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)$의 값을 구하면? (단, $x\neq 0$, $y\neq 0$, $z\neq 0$)

① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ 3

해설

$$\begin{aligned}
&x\left(\frac{1}{y}+\frac{1}{z}\right)+y\left(\frac{1}{z}+\frac{1}{x}\right)+z\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)\\
&=\frac{x}{y}+\frac{x}{z}+\frac{y}{z}+\frac{y}{x}+\frac{z}{x}+\frac{z}{y}\\
&=\frac{y}{x}+\frac{z}{x}+\frac{x}{y}+\frac{z}{y}+\frac{x}{z}+\frac{y}{z}\\
&=\frac{1}{x}(y+z)+\frac{1}{y}(x+z)+\frac{1}{z}(x+y)\\
&=\frac{1}{x}(-x)+\frac{1}{y}(-y)+\frac{1}{z}(-z)\\
&=(-1)+(-1)+(-1)=-3
\end{aligned}$$

9. $\frac{3x^2-4x+1}{2}$에 어떤 식을 빼야 할 것을 잘못하여 더했더니 $\frac{2x^2-7x+3}{4}$이 되었다. 바르게 계산한 답을 구하면?

① $\frac{x^2-11x+4}{2}$
② $\frac{5x^2-3x+2}{4}$
③ $\frac{10x^2-9x+1}{4}$
④ $\frac{10x^2-21x+9}{4}$
⑤ $\frac{21x^2-9x+11}{4}$

해설

어떤 식을 A라 하면

$$\frac{3x^2-4x+1}{2}+A=\frac{2x^2-7x+3}{4}$$
$$\therefore A=\frac{2x^2-7x+3}{4}-\frac{3x^2-4x+1}{2}$$
$$=\frac{2x^2-7x+3}{4}-\frac{6x^2-8x+2}{4}$$
$$=\frac{-4x^2+x+1}{4}$$

따라서 바르게 계산하면

$$\frac{3x^2-4x+1}{2}-\frac{-4x^2+x+1}{4}$$
$$=\frac{6x^2-8x+2}{4}-\frac{-4x^2+x+1}{4}$$
$$=\frac{10x^2-9x+1}{4}$$

10. $a > b$, $ac > bc$, $ac = 0$일 때, a, b, c의 값 또는 부호를 구하면?

① $a > 0$, $b < 0$, $c = 0$　② $a < 0$, $b > 0$, $c = 0$

③ $a = 0$, $b > 0$, $c < 0$　④ $a = 0$, $b < 0$, $c > 0$

⑤ $a = 0$, $b < 0$, $c < 0$

해설

$ac = 0$이므로 $a = 0$ 또는 $c = 0$, 그런데 $ac > bc$이므로 $c \neq 0$,
$a = 0$
$a > b$이므로 $b < 0$, $ac > bc$, $a = 0$이므로 $bc < 0$, 그런데 $b < 0$
이므로 $c > 0$
$\therefore\ a = 0,\ b < 0,\ c > 0$

11. $a > 3$, $b < 2$ 일 때, $3a - 2b$ 의 값의 범위에 해당하는 수는?

① -1 ② 0 ③ 3 ④ 5 ⑤ 13

해설

$a > 3$ 의 양변에 3 을 곱하면 $3a > 9$
$b < 2$ 의 양변에 -2 를 곱하면 $-2b > -4$
두 식을 더하면 $3a - 2b > 5$ 이므로
범위에 해당하는 수는 13 뿐이다.

12. 부등식 $6a - 9 \le 3(x - 3) - 2x$를 만족하는 $-x$의 값 중에서 가장 큰 정수가 2일 때, 상수 a의 값의 최댓값은?

① $a = -\frac{1}{3}$ ② $a = -\frac{1}{2}$ ③ $a = -1$
④ $a = \frac{1}{2}$ ⑤ $a = \frac{1}{3}$

해설

$6a - 9 \le 3(x - 3) - 2x$를 정리하면
$6a - 9 \le 3x - 9 - 2x$
$6a \le x$
$x \ge 6a$
$\therefore \ -x \le -6a$
위 부등식을 만족하는 가장 큰 정수가 2이므로 $2 \le -6a < 3$
$\therefore \ -\frac{1}{2} < a \le -\frac{1}{3}$

13. 일차부등식 $(b-1)x^2+ax-bx>3(a-1)$ 을 풀면? (단, $a<1$)

① $x<1$　② $x<-3$　③ $x>3$

④ $x<3$　⑤ $x>-1$

해설

주어진 식이 일차부등식이므로 이차항의 계수가 0 즉, $b=1$
이다.
따라서 $ax-x>3(a-1)$ 이 되어 $(a-1)x>3(a-1)$
이때, $a<1$ 이므로 부등호의 방향이 바뀌고, 부등식의 해는 $x<3$

14. 일차부등식 $\frac{x-a}{3} \geq x-a$를 만족하는 자연수 x의 값이 3개가 되도록 하는 정수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$\frac{x-a}{3} \geq x-a$

$x-a \geq 3x-3a$

$2a \geq 2x$

$x \leq a$

자연수 x의 값이 3개이므로

$3 \leq a < 4$

$\therefore\ a = 3$

15. 어떤 연극 공연장의 입장료는 어린이가 6000 원, 어른이 12000 원이고 어른이 30 명 이상일 때, 어른 요금의 20% 를 할인하여 준다. 어른의 수가 30 명 미만이면서 어른과 어린이를 합하여 34 명이 입장하려고 할 때, 어른이 최소 몇 명이면 어른 30 명의 입장료를 내는 것이 유리한가?

① 21 명 ② 22 명 ③ 23 명 ④ 24 명 ⑤ 25 명

해설

어른 수를 x 라 하면,
$12000x > 9600 \times 30$
$\therefore\ x > 24$
$\therefore$ 25 명 이상

16. 다람쥐가 18m 높이의 나무를 오르려고 한다. 이 다람쥐는 1 시간 올라가면 2m 씩 내려가는 습관이 있다고 한다. 4 시간 이내에 나무를 오르려 할 때, 다람쥐는 1 시간에 적어도 몇 m 씩 올라가야 하는지 구하면?

① 3m ② 4m ③ 5m ④ 6m ⑤ 7m

해설

다람쥐가 1 시간에 올라가야 할 거리를 x 라 할 때
$4x - 3 \times 2 \geq 18$, $x \geq 6$
다람쥐는 1 시간에 적어도 6m 이상 올라가야 한다.

17. 민희는 과학시간에 5% 의 소금물과 10% 의 소금물을 섞어 7% 이하의 소금물 500g 을 만들려고 한다. 5% 의 소금물은 몇 g 이상이 되어야 하는가?

▶ 답 : _____ g이상

▷ 정답 : 300 g이상

해설

5% 의 소금물의 양을 xg 이라고 하면 10% 의 소금물의 양을 $(500-x)$g 이라고 할 수 있다. 5% 의 소금물의 소금의 양은 $\frac{5}{100}\times x=\frac{1}{20}x(\mathrm{g})$, 10% 의 소금물의 소금의 양은 $\frac{10}{100}\times(500-x)=\frac{500-x}{10}(\mathrm{g})$ 이다.

7% 소금물 500g 에 들어있는 소금의 양은 $\frac{7}{100}\times 500(\mathrm{g})$ 이다.

실제로는 7% 이하로 만들어야 하므로

$\frac{1}{20}x+\frac{500-x}{10}\le\frac{500\times 7}{100}$

$5x+5000-10x\le 3500$

$-5x\le -1500$

$x\ge 300$

5% 소금물은 300g 이상 필요하다.

18. 다음 연립방정식을 풀고, $2x-y+3z$ 의 값을 구하여라.

$$\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x+y-z=1 \\ 3x-2y+z=2 \end{cases}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$$\begin{cases} x+y+z=6 & \cdots ① \\ 2x+y-z=1 & \cdots ② \\ 3x-2y+z=2 & \cdots ③ \end{cases}$$ 에서

① + ② 하면 $3x+2y=7 \cdots$ ④

② + ③ 하면 $5x-y=3 \cdots$ ⑤

④, ⑤ 를 연립하면 $x=1$, $y=2$

① 에 대입하면 $z=3$

따라서 $2x-y+3z=2\times 1-2+3\times 3=9$ 이다.

19. 연립방정식 $\begin{cases} |x|-y=3 \\ 3y=2x+1 \end{cases}$ 을 만족하는 x, y 의 값의 합이 될 수 있는 경우를 모두 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 17

▷ 정답: −3

해설

i) $x \geq 0$ 일 때 $\begin{cases} x-y=3 \\ 3y=2x+1 \end{cases}$ 에서 $x=10$, $y=7$

ii) $x<0$ 일 때 $\begin{cases} -x-y=3 \\ 3y=2x+1 \end{cases}$ 에서 $x=-2$, $y=-1$

i), ii) 둘 다 조건에 적합하므로 x, y 의 값의 합은 17 또는 −3 이다.

20. 연립방정식 $\begin{cases} 3y+2x=8 & \cdots ㉠ \\ -3x-5y+2=0 & \cdots ㉡ \end{cases}$ 에서 ㉠식의 상수 8을 잘못 보고 풀어서 $x=9$ 가 되었다. 8을 어떤 수로 잘못 보았는지 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$x=9$를 ㉡식에 대입하면 $-27-5y+2=0$
$\therefore\ y=-5$
$3y+2x$에 $x=9,\ y=-5$를대입하면
$-15+18=3$이다.

21. 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.

22. 어느 음식점에서 점심식사로 발행한 영수증이 2 장 있다. 한 영수증에는 샌드위치 3 개, 커피 7 잔, 햄버거 1 개의 비용으로 4350 원이 적혀 있고, 다른 영수증에는 샌드위치 4 개, 커피 10 잔, 햄버거 1 개의 비용으로 5100 원이 적혀 있었다. 이 음식점에서 샌드위치 1 개, 커피 1 잔, 햄버거 1 개를 사는데 드는 비용은?

① 2700 원 ② 2750 원 ③ 2800 원
④ 2850 원 ⑤ 2900 원

해설

샌드위치, 커피, 햄버거의 가격을 각각 x 원, y 원, z 원이라 하면
$3x + 7y + z = 4350 \quad \cdots ①$
$4x + 10y + z = 5100 \quad \cdots ②$
② − ① 하면 $x + 3y = 750 \quad \cdots ③$
① − ③ × 2 하면 $x + y + z = 2850$(원) 이다.

23. 현재 아버지와 아들의 나이의 합은 52 이고, 6 년 후에는 아버지의 나이가 아들의 나이의 3 배가 된다. 현재 아버지의 나이를 구하여라.

▶ 답 : 살

▷ 정답 : 42살

해설

아버지 나이 : x ,
아들 나이 : y
$x+y=52 \cdots$ ①
$x+6=3(y+6)=3y+18$
$x-3y=12 \cdots$ ②
① $\times 3$ + ②를 하면
$4x=168 \quad \therefore x=42$ (살)

24. 금이 90% 포함된 A 와 금이 50% 포함된 B 를 섞어서 금이 75% 포함된 제품 400g 을 만들려고 할 때, A 의 양과 B 의 양은 각각 얼마인가?

① A = 300g, B = 100g　② A = 100g, B = 300g

③ A = 200g, B = 200g　④ A = 150g, B = 250g

⑤ A = 250g, B = 150g

해설

A 의 양을 xg , B 의 양을 yg 이라 하면

$$\begin{cases} x+y=400 \cdots ㉠ \\ x\times\dfrac{90}{100}+y\times\dfrac{50}{100}=400\times\dfrac{75}{100} \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡ × 10 을 하면 $9x+5y=3000 \cdots ㉢$

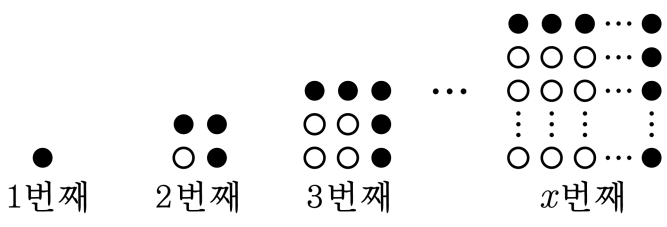
㉠ × 5 − ㉢ 을 하면 $-4x=-1000$

$\therefore x=250$

$x=250$ 을 ㉠에 대입하면 $y=150$

따라서, A 의 양은 250g, B 의 양은 150g 이다.

25. 다음 그림과 같이 점을 찍어 나갈 때, x번째 그림에 새로 찍어야 할 점의 갯수를 y개라고 하면 y는 x의 함수이다. 함수의 관계식은?



① $y = x$　② $y = 2x$　③ $y = x - 1$

④ $y = 2x - 1$　⑤ $y = 3x$

해설

1번째 : 1
2번째 : $1 \times 2 + 1$
3번째 : $2 \times 2 + 1$
4번째 : $3 \times 2 + 1$
⋮
x번째 : $(x-1) \times 2 + 1$
$\therefore y = 2x - 1$

26. $f(x) = a(x-1) + 2x + 1$이 $f(2) = 7$을 만족할 때, $f(1) + f(4) = 2f(b) + 2$를 만족하는 b의 값에 대하여 $a + \frac{b}{3}$의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{11}{4}$

해설

$f(x) = (a+2)x - (a-1)$ 이므로 $f(2) = 7$ 에서
$7 = 2(a+2) - a + 1$ 이다.
$\therefore\ a = 2$
즉, $f(x) = 4x - 1$ 이고
$f(1) + f(4) = 3 + 15 = 18$ 이므로
$2f(b) + 2 = 18$ 에서
$8b - 2 = 16$ 이다.
$\therefore b = \frac{9}{4}$
$\therefore a + \frac{b}{3} = 2 + \frac{9}{4} \times \frac{1}{3} = 2 + \frac{3}{4} = \frac{11}{4}$ 이다.

27. $f(x) = ax + 3$에서 $f(1) = 1$일 때, $f(3) + f(5)$의 값은?

① -4 ② -6 ③ -8 ④ -10 ⑤ -12

해설

$f(1) = a + 3 = 1$
$a = -2$
$f(x) = -2x + 3$
$f(3) = -6 + 3 = -3$
$f(5) = -10 + 3 = -7$
$\therefore f(3) + f(5) = -10$

28. 두 함수 $f(x)=2ax-1$, $g(x)=\frac{x}{a}-3$ 에 대하여 $f(1)=3$, $g(b)=-1$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

$f(1)=2a-1=3$ 에서 $a=2$

$\therefore g(x)=\frac{x}{2}-3$

$g(b)=\frac{b}{2}-3=-1$ 에서 $b=4$

$\therefore\ a+b=2+4=6$

29. 다음 중에서 y가 x의 일차함수인 것을 모두 골라라.

① 밑변과 높이가 각각 2 cm 와 x cm 인 삼각형의 넓이는 y cm^2 이다.

② 가로와 세로의 길이가 각각 2 cm와 x cm 인 직사각형의 둘레의 길이는 y cm 이다.

③ $y = x(x-4)$

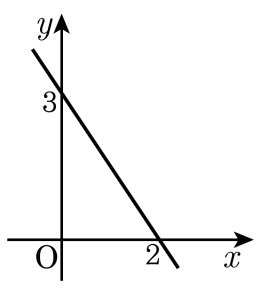
④ 1 분당 통화료가 x 원일 때, 6 분의 통화료는 y 원이다.

⑤ 지름이 x m 인 호수의 넓이는 y m^2 이다.

해설

① $y = x$
② $y = 2x + 4$
④ $y = 6x$
⑤ $y = \pi x^2$

30. 다음은 일차함수 $y=ax+b$의 그래프이다. $a+b$의 값은?



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

해설

$(\text{기울기})=\frac{(y\text{값의 증가량})}{(x\text{값의 증가량})}=\frac{-3}{2}=-\frac{3}{2}$

$(y\text{절편})=3$

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

$\therefore\ a+b=\frac{3}{2}$

31. 두 일차함수 $y=-3x+6$과 $y=ax+b$의 그래프가 x축 위에서 만날 때, 두 그래프의 y 절편을 각각 t, s라고 하면 $\frac{2}{3}|t|=|s|$를 만족한다고 한다. $a\times b$의 값은? (단, $s<0$)

① -4 ② -2 ③ 2 ④ 4 ⑤ -8

해설

$y=-3x+6$의 y절편은 6이므로 $t=6$이고 $\frac{2}{3}|t|=|s|$이므로
$s=+4$, -4인데 $s<0$이므로
$s=-4$, 즉 $b=-4$이다.
또한 $y=-3x+6$의 x절편 2와 $y=ax+b$의 x절편이 같으므로
$0=2\times a-4$, $a=2$에서 $a\times b=-8$이다.

32. 세 일차방정식 $x+2y=4,\ 5x+ay=7,\ 2x-y=3$의 그래프가 모두 한 점에서 만난다고 할 때, a의 값은?

① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

해설

$$\begin{cases} x+2y=4\cdots① \\ 2x-y=3\cdots② \end{cases}$$

① $+$ ② $\times 2$를 하면 $x=2$이다.
$x=2$를 ①에 대입하면 $y=1$
따라서 세 직선은 점 $(2,\ 1)$에서 만난다.
$5x+ay=7$에 점 $(2,1)$를 대입하면 $a=-3$

33. 연립방정식 $\begin{cases} x-y=-1 \\ ax+y=-3 \end{cases}$ 과 $\begin{cases} 2x-y=b \\ 3x-2y=2 \end{cases}$ 의 해를 그래프를 이용하여 풀었더니 교점의 좌표가 같았다.
이때 a, b 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a=-2$

▷ 정답 : $b=3$

해설

연립방정식 $\begin{cases} x-y=-1 \\ 3x-2y=2 \end{cases}$ 를 풀면 $x=4$, $y=5$ 가 나온다.

x, y 값을 $\begin{cases} ax+y=-3 \\ 2x-y=b \end{cases}$ 에 각각 대입하면 $\begin{cases} 4a+5=-3 \\ 8-5=b \end{cases}$

이므로 $a=-2$, $b=3$ 이다.