1. x가 $-1, 0, 1, 2$일 때, 부등식 $5 - x > 3$을 참이 되게 하는 x의 해는?

① $-1, 0, 1, 2$　② $-1, 0, 1$　③ $0, 1, 2$
④ $1, 2$　⑤ 2

해설

$5 - x > 3$에서
$x = -1$이면 $5 - (-1) > 3$ (참)
$x = 0$이면 $5 - 0 > 3$ (참)
$x = 1$이면 $5 - 1 > 3$ (참)
$5 - x > 3$을 만족하는 x는 $-1, 0, 1$ 이다.

2. $x < -3$ 일 때, $-4x + 6$ 의 식의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-4x + 6 > 18$

해설

$x < -3$ 의 양변에 -4 를 곱한다.
$-4x > 12$ 의 양변에 6 을 더한다.
$-4x + 6 > 12 + 6$
$\therefore\ -4x + 6 > 18$

3. 다음 중 일차부등식인 것은?

① $x^2 - x > 2$
② $2x - 1 < 3 + 2x$
③ $-2 < 9$
④ $2x + 3 \geq x - 1$
⑤ $2x + 1 = 0$

해설

④ $2x + 3 \geq x - 1$
$2x - x \geq -1 - 3$
$x + 4 \geq 0$

4. 다음 부등식 $3x+3 \le a$ 의 해가 $x \le -5$ 일 때, a 의 값은?

① 8 ② 9 ③ 12 ④ -11 ⑤ -12

해설

$3x+3 \le a$

$3x \le a-3$

$\therefore\ x \le \dfrac{a-3}{3}$

따라서 $\dfrac{a-3}{3} = -5$ 이므로 $a = -12$ 이다.

5. $a \neq 0$ 일 때, $\frac{b}{a}$ 의 꼴로 나타낼 수 있는 것을 모두 고르면?

① $0.1212\cdots$ ② $3\pi - 1$ ③ 0
④ -1 ⑤ $3.141592\cdots$

해설

$3\pi - 1$, $3.141592\cdots$ 는 순환하지 않는 무한소수이므로 유리수가 아니다.

6. $2x-\left[-3x+2\left\{x-(y-1)-2y\right\}\right]$ 를 간단히 하면?

① $3x+y+2$　② $3x+6y-2$　③ $x+3y$
④ $2x-6y$　⑤ $x+2y-2$

해설

$2x-[-3x+2\{x-(y-1)-2y\}]$
$=2x-(-3x+2x-2y+2-4y)$
$=2x+3x-2x+2y-2+4y$
$=3x+6y-2$

7. 어떤 식 A에 $2x^2+3x-2$를 더해야 할 것을 잘못하여 빼었더니 $-5x^2+3x+2$가 되었다. 바르게 계산한 결과는?

① $-3x^2+6x$ ② $-3x^2-6x$ ③ $-x^2+9x-2$
④ x^2+9x-2 ⑤ $-x^2-9x-2$

해설

어떤 식이 A이므로
$A-(2x^2+3x-2)=-5x^2+3x+2$
$A=-3x^2+6x$
바르게 계산하면 $-3x^2+6x+(2x^2+3x-2)=-x^2+9x-2$

8. $a=3,\ b=\frac{1}{2}$ 일 때, $(2ab)^2\times(-12ab^3)\div 3a^2b$ 의 값은?

① 3　　② -3　　③ 6　　④ -6　　⑤ 12

해설

$$(\text{준식})=\frac{4a^2b^2\times(-12ab^3)}{3a^2b}$$
$$=-16ab^4$$
$$=-16\times3\times\frac{1}{16}=-3$$

9. $2x-y+3=3x-2y+5$ 임을 이용하여 x^2+xy-3 을 x 에 관한 식으로 나타내면?

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

해설

$2x-y+3=3x-2y+5$ 를 y 로 정리하면 $y=x+2$ 이다.
주어진 식에 대입하면
$x^2+x(x+2)-3=2x^2+2x-3$ 이다.

10. 일차부등식 $\frac{x}{4} - 6 > \frac{3x-2}{5}$ 을 만족하는 x의 값 중 가장 큰 정수를 구하면?

① -17 ② -16 ③ -15 ④ 16 ⑤ 17

해설

$\frac{x}{4} - 6 > \frac{3x-2}{5}$ 양변에 20을 곱하면

$5x - 120 > 12x - 8$

$7x < -112$

$x < -16$

따라서 만족하는 가장 큰 정수는 -17이다.

11. 부등식 $\frac{5x-4}{2}+\frac{8-12x}{4}>-\frac{a}{2}$를 만족하는 자연수 x의 개수가 3개일 때, 자연수 a의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$\frac{5x-4}{2}+\frac{8-12x}{4}>-\frac{a}{2}$의 양변에 4를 곱하면

$2(5x-4)+(8-12x)>-2a$

$-2x>-2a$

$\therefore\ x<a$

위 부등식을 만족하는 자연수의 개수가 3개이므로 $4\le a<5$이 되어야 한다.

따라서 $a=4$이다.

12. 자연수 x 에 대하여 분수 $\frac{8}{45x}$ 을 소수로 나타내면 소수점 아래 넷째 자리부터 순환마디가 시작되는 순환소수가 된다. 자연수 x 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 25

해설

$\frac{8}{45x}$ 이 소수점 아래 넷째 자리부터 순환마디가 시작되려면 분모가 9000 이 되어야 한다.

$\frac{8}{45x} = \frac{8}{9000} = \frac{1}{1125} = 0.000\dot{8}$

따라서 x 의 최솟값은 25

13. 다음 중 옳은 것을 고르면?

① $(-3x^3)^2 = -3x^5$

② $(-2^2x^4y)^3 = 32x^7y^3$

③ $(2a^2)^4 = 16a^6$

④ $\left(-\frac{a^2}{b^4}\right)^2 = \frac{a^4}{b^8}$

⑤ $\left(-\frac{3y^2}{x}\right)^3 = -\frac{27y^5}{x^4}$

해설

① $(-3x^3)^2 = (-3)^2x^6 = 9x^6$

② $(-2^2x^4y)^3 = (-2^2)^3x^{12}y^3 = -64x^{12}y^3$

③ $(2a^2)^4 = 16a^8$

④ $\left(-\frac{a^2}{b^4}\right)^2 = \frac{a^4}{b^8}$

⑤ $\left(-\frac{3y^2}{x}\right)^3 = -\frac{27y^6}{x^3}$

14. $x = 5^3$ 라 할 때, $5^5 - 5^4 + 5^3$ 을 x 에 관한 식으로 나타낸 것은?

① $6x$ ② $10x$ ③ $21x$ ④ $25x$ ⑤ $31x$

해설

$$\begin{aligned} 5^5 - 5^4 + 5^3 &= 5^3 \times 5^2 - 5^3 \times 5 + 5^3 \\ &= 25x - 5x + x = 21x \end{aligned}$$

15. $2^{14} \times 5^{18}$ 은 n 자리의 자연수이다. n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 17

해설

$2^{14} \times 5^{18} = (2 \times 5)^{14} \times 5^4 = 10^{14} \times 5^4 = 625 \times 10^{14}$
따라서 17 자리의 자연수이다.

16. $(-ab^3)^2 \times \left(\frac{a^3}{b}\right)^2 \div \left\{-(a^2b)^2\right\}$ 을 간단히 하면?

① a^3b^2　　② $-a^4b^2$　　③ $-a^2b^3$

④ $a^{\frac{3}{b^2}}$　　⑤ $-a^{\frac{3}{b^2}}$

해설

$$(\text{준식}) = a^2b^6 \times \frac{a^6}{b^2} \times \left(-\frac{1}{a^4b^2}\right)$$
$$= -a^4b^2$$

17. 두 식 a , b 에 대하여 $\#$, $*$ 을 $a\#b = a + b - ab$, $a * b = a(a + b)$ 로 정의하자. $a = -x$, $b = x - 4y$ 일 때, $(a\#b) + (a * b)$ 를 x , y 에 관한 식으로 나타내면?

① $x^2 - y$　　② $x^2 - 4$　　③ $2x^2 - y$

④ $2x^2 - 2y$　　⑤ $x^2 - 4y$

해설

$(-x)\#(x - 4y)$

$= -x + x - 4y + x(x - 4y) = x^2 - 4xy - 4y \quad \cdots$ ㉠

$(-x) * (x - 4y) = -x(-x + x - 4y) = 4xy \quad \cdots$ ㉡

㉠ + ㉡ 하면 $x^2 - 4y$ 이다.

18. 600 원짜리 사탕과 400 원짜리 껌을 사려고 한다. 사탕을 껌보다 2 개 더 많이 사고 전체를 6500 원 이하로 산다면 껌을 최대 몇 개까지 살 수 있는지 구하여라.

▶ 답 : _____ 개

▷ 정답 : 5 개

해설

껌을 x 개, 사탕을 $x+2$ 개 산다면

$600(x+2)+400x \le 6500$

$6(x+2)+4x \le 65$

$10x+12 \le 65$

$10x \le 53$

$x \le \frac{53}{10}$

따라서 최대 5 개를 살 수 있다.

19. 현주는 50000 원이 있고 연희는 30000 원이 있다. 현주는 매일 1000 원씩 쓰고 연희는 매일 500 원씩 쓴다고 할 때, 연희가 가지고 있는 돈의 액수가 현주가 가지고 있는 돈의 액수보다 많아질 때는 몇 일부터 후인지 구하여라.

▶ 답: _____ 일

▷ 정답: 41 일

해설

현주는 1000 원씩 쓰므로 x 일이 지나면 $50000 - 1000x$ (원) 이 된다.
연희는 500 원씩 쓰므로 x 일이 지나면 $30000 - 500x$ (원) 이 된다.
$30000 - 500x > 50000 - 1000x$
$500x > 20000$
$x > 40$
따라서 41 일 후부터 연희의 돈이 더 많아진다.

20. 어느 박물관의 입장료는 5000 원인데, 30 명 이상의 단체에게는 1 할을 할인해 주고 100 명 이상의 단체에게는 2 할을 할인해 준다고 한다. 학생 수가 30 명 이상 100 명 미만인 단체는 학생 수가 몇 명 이상일 때, 100 명의 단체입장료를 지불하는 것이 더 유리한지 구하여라.

▶ 답 : _____ 명이상

▷ 정답 : 89 명이상

해설

학생 수를 x 명 이라 하면

30 명 이상 일 때 : $0.9 \times 5000 \times x$

100 명 이상 일 때 : $0.8 \times 5000 \times 100$

$0.9 \times 5000 \times x > 0.8 \times 5000 \times 100$

$x > 88.8 \cdots$ $\therefore\ x = 89$ 명 이상

21. 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.

22. 200L 의 물을 담을 수 있는 통이 있다. 처음에는 분당 8L 의 속도로 물을 채우다가 분당 16L 의 속도로 물을 채워 물을 채우기 시작한 지 20 분 이내로 가득 채우려고 한다. 다음 중 분당 8L 의 속도로 채울 수 있는 최대 시간을 구하면?

① 5분 ② 10분 ③ 15분 ④ 20분 ⑤ 25분

해설

8L 의 속도로 채우는 시간 x분 , 16L 의 속도로 채우는 시간 $(20-x)$분 이다.

$8x+16(20-x) \geq 200$

$8x+320-16x \geq 200$

$-8x \geq -120$

$x \leq 15$

따라서 최대시간은 15 분이다.

23. 10% 의 소금물 200g 이 들어있는 비커를 일주일 동안 놓아두었더니 농도가 25% 이상이 되었다. 일주일 동안 증발된 물의 양은 최소한 g 인지 구하여라.

▶ 답 : _____ g

▷ 정답 : 120 g

해설

10% 의 소금물 200g 에 들어있는 소금의 양은 $\frac{10}{100} \times 200 = 20(\mathrm{g})$ 이다. 물이 증발되는 동안 소금의 양은 변화가 없다. 증발된 물의 양을 xg 이라고 하면 소금물의 농도는 $\frac{(\text{소금의 양})}{(\text{소금물의 양})} \times 100 = \frac{20}{200-x} \times 100(\%)$ 가 된다.

$\frac{20}{200-x} \times 100 \geq 25$

$\frac{2000}{25} \geq 200 - x$

$80 \geq 200 - x$

$x \geq 120$

증발된 물의 양은 최소한 120g 이 된다.

24. $\frac{2}{125}$ 를 유한소수로 나타내기 위하여 $\frac{a}{10^n}$ 의 꼴로 고칠 때, $a+n$ 의 최솟값을 구하여라. (단, a , n 은 자연수)

▶ 답 :

▷ 정답 : 19

해설

$\frac{2}{125}=\frac{2}{5^3}$ 의 분자, 분모에 2^3 을 곱하면 $\frac{2^4}{2^3\times5^3}=\frac{16}{10^3}$

$\therefore a=16$, $n=3$

$\therefore a+n=16+3=19$

25. $\frac{12}{a}$ 를 소수로 고치면 소수 첫째 자리의 수가 2 인 유한소수가 될 때, 자연수 a 의 값을 모두 더한 것은? (단, $a > 12$)

① 142 ② 146 ③ 150 ④ 154 ⑤ 158

해설

$\frac{12}{a} = 0.2 \times \times \times$ 이고,

$0.2 = \frac{2}{10} = \frac{12}{60}$

$0.3 = \frac{3}{10} = \frac{12}{40}$ 이므로 $a = 48,\ 50,\ 60$ 이다.

26. 분수 $\frac{2}{7}$의 소수 n번째 자리의 수를 X_n이라 할 때, $X_1 + X_2 + \cdots + X_{50}$의 값은?

① 218 ② 226 ③ 231 ④ 238 ⑤ 239

해설

$\frac{2}{7} = 0.285714285\cdots = 0.\dot{2}8571\dot{4}$이므로 순환마디의 숫자 6개

$50 = 6 \times 8 + 2$이므로

$X_1 + X_2 + \cdots + X_{50} = (2+8+5+7+1+4) \times 8 + (2+8) = 226$

27. $x = 3.4\dot{5}\dot{2}$ 일 때, $10^3x - 10x$ 의 값은?

① 3413 ② 3414 ③ 3415 ④ 3417 ⑤ 3418

해설

$$\begin{array}{rl} & 1000x = 3452.5252\cdots \\ -) & 10x = 34.5252\cdots \\ \hline & 990x = 3418 \end{array}$$

따라서 $10^3x - 10x = 1000x - 10x = 990x = 3418$ 이다.

28. 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

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

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

29. $3^{x-1}+3^{x}+3^{x+1}=117$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$3^{x-1}+3^{x}+3^{x+1}=117$ 에서

$3^{x}\times\frac{1}{3}+3^{x}+3^{x}\times 3=117$

$(\frac{1}{3}+1+3)\times 3^{x}=117$

$\frac{13}{3}\times 3^{x}=117$

$3^{x}=27$

$\therefore x=3$

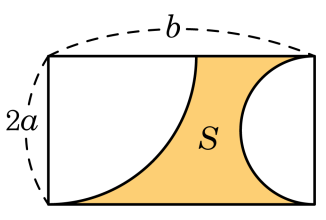
30. 두 순서쌍 $(x_1,\ y_1)$, $(x_2,\ y_2)$에 대하여 $(x_1,\ y_1)\times(x_2,\ y_2) = x_1y_1 + x_1y_2 + y_1x_2 + x_2y_2$ 로 정의 한다. 이때, $(x,\ -2y)\times(2x,\ 5y)$를 간단히 하면?

① xy ② $3xy$ ③ $5xy$ ④ $7xy$ ⑤ $9xy$

해설

$x\times(-2y) + x\times 5y + 2x\times(-2y) + 2x\times 5y$
$= -2xy + 5xy - 4xy + 10xy$
$= 9xy$

31. 다음 그림의 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이를 S 라 할 때, S 의 값은? (단, S 가 아닌 부분은 각각 사분원과 반원이다.)



① $2ab - \frac{1}{2}a\pi$　② $2ab - a^2\pi$　③ $2ab - \frac{3}{2}a^2\pi$
④ $2ab - 2a^2\pi$　⑤ $2ab - \frac{5}{2}a^2\pi$

해설

$$\begin{aligned} S &= 2ab - \frac{1}{4} \times \pi \times (2a)^2 - \frac{1}{2} \times \pi \times a^2 \\ &= 2ab - a^2\pi - \frac{1}{2}a^2\pi \\ &= 2ab - \frac{3}{2}a^2\pi \end{aligned}$$

32. $80 \le a \le 90$인 조건에서 $\frac{a}{180}$는 유한소수이고, 기약분수로 나타내면 $\frac{9}{b}$와 같을 때, $a-b$의 값은?

① 41　② 51　③ 61　④ 71　⑤ 81

해설

$\frac{a}{180} = \frac{a}{2^2 \times 3^2 \times 5} = \frac{9}{b}$

a는 9의 배수가 되어야 하므로 81이 된다.

$\therefore b = 20$

$\therefore a - b = 81 - 20 = 61$

33. $a = \frac{9}{13}$ 일 때, $a \times (10^6 - 1)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 692307

해설

$a = 0.\dot{6}9230\dot{7}$ 이므로 $a = \frac{692307}{999999}$

$$\begin{aligned} \therefore a \times (10^6 - 1) &= a \times 999999 \\ &= \frac{692307}{999999} \times 999999 \\ &= 692307 \end{aligned}$$