1. $-2a^2b \times (3ab)^2 \div (-2ab^2)^2 \div 9a^2b^2$ 을 간단히 하면?

① $-a^3b^2$ ② $-\dfrac{a}{b^2}$ ③ $-\dfrac{1}{2b^3}$

④ $\dfrac{a}{b^4}$ ⑤ $\dfrac{b^2}{a^3}$

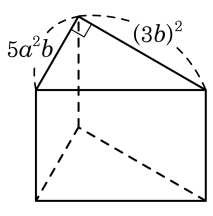
해설

$-2a^2b \times (3ab)^2 \div (-2ab^2)^2 \div 9a^2b^2$

$= -2a^2b \times 9a^2b^2 \times \dfrac{1}{4a^2b^4} \times \dfrac{1}{9a^2b^2}$

$= -\dfrac{1}{2b^3}$ 이다.

2. 다음 그림의 삼각기둥의 부피가 $(3ab^2)^4$ 일 때, 삼각기둥의 높이는?



① $\frac{9}{5}a^2b^5$ ② $\frac{27}{5}ab^6$ ③ $\frac{27}{10}a^2b^5$
④ $\frac{8}{15}ab^4$ ⑤ $\frac{18}{5}a^2b^5$

해설

(삼각기둥의 부피) = (밑면의 넓이) × (높이)

(밑면의 넓이) $= \frac{1}{2} \times 5a^2b \times (3b)^2 = \frac{45a^2b^3}{2}$

높이를 h라고 하면

$h = (3ab^2)^4 \times \frac{2}{45a^2b^3} = \frac{18}{5}a^2b^5$

3. 다음 두 연립방정식의 해가 같을 때 $a-b$ 의 값은?

$$\begin{cases} 2x+3y=3 \\ x+5y=a-5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x-y=2b-3 \\ 4x-5y=-5 \end{cases}$$

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

두 연립방정식의 해가 같으므로, $2x+3y=3$과 $4x-5y=-5$를 연립하면

$$\begin{array}{rr} & 4x+6y=6 \\ -) & 4x-5y=-5 \\ \hline & 11y=11 \end{array}$$

$\therefore\ y=1,\ x=0$

이 해를 각각의 식에 대입하여 $a,\ b$ 를 구하면 $a=10,\ b=1$

$a-b=9$

4. 두 부등식 $3(x-10) < -x+5$, $\frac{x-12}{4} \le \frac{x-2}{3} + \frac{7}{12}$ 를 동시에 만족하는 해는?

① $-35 < x \le \frac{35}{4}$ ② $-35 \le x < \frac{35}{4}$ ③ $-30 < x \le \frac{35}{4}$
④ $-30 < x \le 35$ ⑤ $-25 < x \le 35$

해설

i) $3(x-10) < -x+5$
$3x - 30 < -x + 5$
$x < \frac{35}{4}$
ii) $\frac{x-12}{4} \le \frac{x-2}{3} + \frac{7}{12}$ 의 양변에 12 를 곱하면
$3(x-12) \le 4(x-2) + 7$
$3x - 36 \le 4x - 8 + 7$
$x \ge -35$
$\therefore -35 \le x < \frac{35}{4}$

5. $a.bcd\dot{e}\dot{f} = \dfrac{123456}{99000}$ 일 때, 한 자리 양의 정수 a, b, c, d, e, f 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a = 1$

▷ 정답: $b = 2$

▷ 정답: $c = 4$

▷ 정답: $d = 7$

▷ 정답: $e = 0$

▷ 정답: $f = 3$

해설

$\dfrac{123456}{99000} = 1.247\dot{0}\dot{3}$ 이므로

$a = 1, b = 2, c = 4, d = 7, e = 0, f = 3$

6. 다음을 만족하는 x 의 값을 구하여라.

$$3.2\dot{3}+0.\dot{5}x=\frac{7}{2}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{12}{25}$

해설

$\frac{291}{90}+\frac{5}{9}x=\frac{7}{2}$

$291+50x=315$

$50x=24$

$\therefore\ x=\frac{12}{25}$

7. $1\times2\times3\times4\times5\times6\times7\times8\times9\times10=2^a\times3^b\times5^c\times7^d$ 일 때, $a-(b+c-d)$의 값은?

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5

해설

$2\times3\times2^2\times5\times(2\times3)\times7\times2^3\times3^2\times(2\times5)$

$=2^8\times3^4\times5^2\times7$

$\therefore 8-(4+2-1)=3$

8. $1\times2\times3\times4\times5\times6\times7\times8\times9\times10=2^a\times3^b\times5^c\times7^d$ 일 때, $a+b-c-d$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

$1\times2\times3\times4\times5\times6\times7\times8\times9\times10$
$=1\times2\times3\times2^2\times5\times(2\times3)\times7\times2^3\times3^2\times(2\times5)$
$=2^8\times3^4\times5^2\times7^1$
$a=8,\ b=4,\ c=2,\ d=1$
$\therefore\ a+b-c-d=9$

9. 다음 보기에서 일차부등식을 모두 구하여라.

보기

㉠ $3x > -3$　　㉡ $5x^2 < 2$

㉢ $-x + 1 \le 2x - 4$　　㉣ $x > 0$

㉤ $3x + 2 < 5$　　㉥ $3x + 1 \ge 3x - 5$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉣

▷ 정답 : ㉤

해설

일차부등식을 정리했을 때 x 의 차수가 1 인 것을 찾는다.

㉠ $3x > -3$

$3x + 3 > 0$

㉡ $5x^2 - 2 < 0$

x 의 차수가 2 차이다.

㉢ $-x + 1 \le 2x - 4$

$-x - 2x + 1 + 4 \le 0$

$-3x + 5 \le 0$

㉤ $3x + 2 < 5$

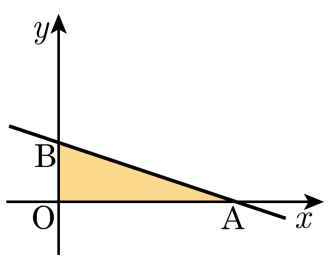
$3x - 3 < 0$

㉥ $3x - 3x + 5 + 1 \ge 0$

$6 \ge 0$

일차항이 소거되므로 일차부등식이 아니다.

10. 일차함수 $y = -\frac{1}{3}x + 3$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점을 A, y 축과 만나는 점을 B 라고 할 때, $\triangle AOB$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $\frac{27}{2}$

해설

넓이를 구하기 위해 A (x 절편), B (y 절편)를 알아야 한다.

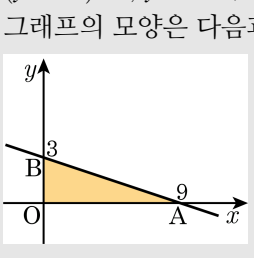
$y = -\frac{1}{3}x + 3$

$y = ax + b$ 일 때,

(x 절편)$=-\frac{b}{a}$, $x = 9$

(y 절편)$=b$, $y = 3$ 이다.

그래프의 모양은 다음과 같다.



넓이를 구하면 $\frac{1}{2} \times 9 \times 3 = \frac{27}{2}$ 이다.

11. 직선의 방정식 $x+2y=a$ 와 $bx+3y=5$ 가 점 $(2,\ 1)$ 을 지날 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

$(2,\ 1)$ 을 $x+2y=a$ 와 $bx+3y=5$ 에 대입하면

$2+2=a$

$a=4$

$2b+3=5$

$2b=2$

$b=1$

$\therefore a+b=5$

12. $(-3x^2y)^2 \div \dfrac{3x^2y^4}{2y^2} - 2x^3y^2 \times \dfrac{1}{xy^2}$ 의 값은?

① $3xy^3$ ② $-3x^3y$ ③ $-4x^2$

④ $4x^2$ ⑤ $4x^2y$

해설

$$(-3x^2y)^2 \div \frac{3x^2y^4}{2y^2} - 2x^3y^2 \times \frac{1}{xy^2}$$

$$= 9x^4y^2 \times \frac{2y^2}{3x^2y^4} - 2x^3y^2 \times \frac{1}{xy^2}$$

$$= 6x^2 - 2x^2 = 4x^2$$

13. 4 % 의 소금물 x g 과 6 % 의 소금물을 섞은 후 물을 a g 더 부어 3 % 의 소금물 120 g 을 만들었다. 이때, $x : a = 1 : 3$ 이었다면 더 부은 물 a의 양은?

① 24 g ② 27 g ③ 18 g ④ 36 g ⑤ 54 g

해설

$$\begin{cases} 4\ \%\ \text{소금물} : x \\ 6\ \%\ \text{소금물} : y \\ \text{더 부은 물의 양} : 3x \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} x + y + 3x = 120 \\ x \times \dfrac{4}{100} + y \times \dfrac{6}{100} = 120 \times \dfrac{3}{100} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + y = 120 & \cdots ① \\ 4x + 6y = 360 & \cdots ② \end{cases}$$

① – ② 을 하면 $x = 18,\ y = 48$ 이 된다.
따라서 더 부은 물의 양은 $3x$ 이므로 54 g 이다.

14. $a > b$, $ac > bc$, $ac = 0$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 $c > 0$
$\therefore\ a = 0,\ b < 0,\ c > 0$

15. 다음 중 일차함수인 것을 모두 고르면?

① $y = 2x(x-1)$　　② $y = \frac{1}{x} + 3$

③ $-y = 2(x+y) + 1$　　④ $y = \frac{x}{5} - 6$

⑤ $x = 2y + x + 1$

해설

① $y = 2x^2 - 2x$: 이차함수

② $y = \frac{1}{x} + 3$: 분수함수

⑤ $y = -\frac{1}{2}$: 상수함수

16. 두 일차함수 $y=(m-1)x-m+3n$, $y=(n-m)x+n-1$의 그래프가 일치할 때, 상수 m,n에 대하여 mn의 값은?

① $-\frac{1}{9}$ ② $-\frac{1}{3}$ ③ 0 ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{1}{9}$

해설

$m-1=n-m, -m+3n=n-1$이므로

$$\begin{cases} 2m-n=1 \\ -m+2n=-1 \end{cases}$$

연립방정식의 해를 구하면, $m=\frac{1}{3}$, $n=-\frac{1}{3}$이다.

$\therefore mn=\frac{1}{3}\times\left(-\frac{1}{3}\right)=-\frac{1}{9}$

17. 두 일차함수 $y = ax + 7a + 5$와 $y = -\frac{4}{7}x + b$의 그래프가 일치할 때, $y = ax - b$의 그래프의 x절편을 p, y절편을 q라 할 때, $4p + q$의 값은?

① -5 ② -6 ③ -7 ④ -8 ⑤ -9

해설

$a = -\frac{4}{7}$, $7a + 5 = b$에서 $b = 1$

$y = ax - b = -\frac{4}{7}x - 1$

x절편 : $0 = -\frac{4}{7}x - 1$ $\quad \therefore x = -\frac{7}{4}$

y절편 : -1

$\therefore\ 4p + q = 4 \times \left(-\frac{7}{4}\right) - 1 = -8$

18. 각 층에 28 개의 가구가 있는, 좌우로 긴 3 층짜리 건물이 있다. 각 층의 현관에 다음과 같은 규칙으로 불을 켜 놓았다.
(1) 같은 세로줄에 있는 1 층 집과 3 층 집 중에 반드시 한 집만 불이 켜져 있다.
(2) 3 층에 불이 켜진 집은 14 가구이다.
(3) 같은 세로줄에 있는 세 집 중 한 집만 불이 켜진 세로줄은 28 개 중 18 개 줄이다.
(4) 같은 세로줄에 있는 세 집 중 3 층에만 불이 꺼진 줄과 3 층에만 불이 켜진 줄의 개수의 합은 16 개이다.
이때, 1 층에만 불이 켜진 세로줄의 수를 구하여라.

▶ 답 : 줄

▷ 정답 : 8줄

해설

불이 켜져 있는 집을 ○ , 불이 꺼져 있는 집을 × 라 표시하면 (1)에 의해서

세로줄의 수	a	b	c	d
3층	○	○	×	×
2층	○	×	○	×
1층	×	×	○	○

(2)에서 $a+b=14$
(3)에서 $b+d=18$
(4)에서 $b+c=16$
세 식을 변변 더하면 $(a+b+c+d)+2b=48$
이때, $a+b+c+d=28$ 이므로
$2b=20$, $\therefore\ b=10$
1 층에만 불이 켜진 세로줄의 수는 d 이므로
$b+d=18$ 에서 $d=8$ (줄)

19. 국제 전화 회사인 A, B, C 는 한국-미국 간 통화 시 다음과 같은 요금 정책을 적용한다.

A : 무조건 10 초당 30 원

B : 3 분 동안 무조건 기본요금 X 원, 초과 시 10 초당 Y 원 부가

C : 50 초 동안 기본요금 $\frac{X}{3}$ 원, 초과 시 10 초당 $\frac{Y}{2}$ 원 부가

한국-미국 간 통화 시 A 회사와 B 회사의 요금이 같아지는 것은 6 분 30 초 통화했을 때이고, A 회사와 C 회사의 요금이 같아지는 것은 1 분 50 초 통화했을 때이다. A 회사의 전화 요금이 3000 원이 될 때, 같은 시간 동안 B 회사, C 회사의 전화 요금의 합을 구하여라.

▶ 답 : 원

▷ 정답 : 3082.5 원

해설

A 회사와 B 회사의 요금이 같아지는 것은 6 분 30 초= 390 초 통화했을 때이므로

$\frac{390}{10} \times 30 = X + \frac{210}{10} \times Y$

$\therefore X + 21Y = 1170 \cdots$ ㉠

A 회사와 C 회사의 요금이 같아지는 것은 1 분 50 초= 110 초 통화했을 때이므로

$\frac{110}{10} \times 30 = \frac{X}{3} + \frac{60}{10} \times \frac{Y}{2}$

$\therefore X + 9Y = 990 \cdots$ ㉡

㉠,㉡ 을 연립하면 $Y = 15,\ X = 855$

A 회사의 전화요금이 3000 원이 되는 것은 $10 \times \frac{3000}{30} = 1000$ (초) 통화했을 때이므로

1000 초 통화했을 때 B 회사의 전화요금은 $855 + \frac{820}{10} \times 15 = 2085$ 원

1000 초 통화했을 때 C 회사의 전화요금은 $285 + \frac{950}{10} \times \frac{15}{2} = 997.5$ 원

따라서 $2085 + 997.5 = 3082.5$ (원) 이다.

20. 일차함수 $y = 4x + a$의 그래프과 x축에 대하여 대칭인 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식이 $y = kx - 5$이다. 이때, $a + k$의 값은?

① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

해설

x축에 대칭인 그래프 $-y = 4x + a$를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면

$y = -4x - a - 2$

이 그래프는 $y = kx - 5$의 그래프와 일치하므로

$k = -4,\ -a - 2 = -5,\ a = 3$

$\therefore\ a + k = -1$