

1. 다음 중  $a^{12} \div a^2 \div a^4$  과 계산 결과가 같은 것은?

①  $a^{12} \div (a^8 \div a^4)$

②  $(a^4)^3 \div a^2 \div (a^2)^2$

③  $\frac{a^{12}}{a^8} \div a^2$

④  $a^{12} \div (a^2 \div a^4)$

⑤  $(a^3)^4 \div a^5 \div a^2$

해설

$a^{12} \div a^2 \div a^4 = a^{12-2-4} = a^6$  이다.

①  $a^{12} \div (a^8 \div a^4) = a^{12} \div (a^{8-4}) = a^{12} \div a^4 = a^8$

②  $(a^4)^3 \div a^2 \div (a^2)^2 = a^{12} \div a^2 \div a^4 = a^{12-2-4} = a^6$

③  $\frac{a^{12}}{a^8} \div a^2 = a^{12-8-2} = a^2$

④  $a^{12} \div (a^2 \div a^4) = a^{12} \div (a^{2-4}) = a^{12} \div a^{-2} = a^{12-(-2)} = a^{14}$

⑤  $(a^3)^4 \div a^5 \div a^2 = a^{12-5-2} = a^5$

2. 부등식  $0.3(2x + 1) \geq x - 1.1$  을 만족시키는 최대의 정수를 구하면?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

양변에 10을 곱하면

$$3(2x + 1) \geq 10x - 11$$

$$6x + 3 \geq 10x - 11$$

$$-4x \geq -14$$

$$x \leq \frac{7}{2}$$

따라서 가장 큰 정수는 3이다.

3. 부등식  $\frac{x+3}{2} \geq \frac{x-2}{3} + x$  를 만족하는  $x$  의 값 중 가장 큰 정수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

양변에 6 을 곱하면  $3x + 9 \geq 2x - 4 + 6x$  이고 다시 정리하면  $-5x \geq -13$  이므로,  $x \leq \frac{13}{5}$  이다.  $\frac{13}{5}$  는 2.6 이므로  $x$  의 값 중 가장 큰 정수는 2이다.

4. 어떤 일을 하는데 남자 한 명은 10 일, 여자 한 명은 12 일이 걸린다고 한다. 남녀를 합하여 11 명이 하루에 일을 끝내려고 한다면 남자는 최소한 몇 명이 필요한지 구하여라.

▶ 답 :                      명

▷ 정답 : 5 명

#### 해설

전체 일의 양을 1 이라 하면

남자 한 명이 하루 동안 하는 일의 양 :  $\frac{1}{10}$

여자 한 명이 하루 동안 하는 일의 양 :  $\frac{1}{12}$

$$\frac{1}{10}x + \frac{1}{12}(11 - x) \geq 1$$

$$\therefore x \geq 5$$

5. 90 L 물탱크에 물을 채우는데 경심이 1분에 3 L 씩 5 분 동안 물을 부은 후 경준이가 15 분 이내에 물탱크에 물을 가득 채우려 한다. 1 분에 몇 L 이상씩 물을 부어야 하는지 구하여라.



답 :

L



정답 : 5L

해설

90 L 물통에서  $3\text{ L} \times 5$  를 제외한 양을 15 분 이내에 1 분에  $x\text{ L}$  씩 채워서 총 90 L 를 만들어야 한다.

$$3 \times 5 + 15 \times x \geq 90, \quad x \geq 5$$

6. 직선  $(a+2)x + y - a - 1 = 0$ 이 제 1 사분면을 지나지 않도록 하는  $a$ 의 값의 범위를 구하면?

- ①  $-2 < a < -1$       ②  $-3 < a < -2$       ③  $-4 < a < -3$   
④  $0 < a < 2$       ⑤  $1 < a < 3$

해설

$$y = -(a+2)x + a + 1$$

제 1 사분면을 지나지 않기 위해서는  $y$ 절편이 음수이면 기울기도 음수이어야 한다.

$$-(a+2) < 0, a+1 < 0$$

$$\therefore -2 < a < -1$$

7. 두 순환소수  $0.\dot{a}b$ ,  $0.\dot{b}a$ 의 합이  $0.\dot{3}$ 일 때,  $a-b$ 의 값은? (단,  $0 < a < b$ )

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$$\begin{aligned}\frac{10a + b + 10b + a}{99} &= \frac{11a + 11b}{99} = \frac{a + b}{9} \\ &= 0.\dot{3} = \frac{3}{9}\end{aligned}$$

$$\therefore a + b = 3$$

$a, b$ 가 자연수이고  $0 < a < b$ 이므로

$$a = 1, b = 2$$

$$\therefore a - b = -1$$

8.  $1.\dot{6} = a \times 0.\dot{1}$  일 때  $a$  와  $0.2\dot{6}$  의 역수를  $b$  라 할 때,  $ab$  의 값은?

①  $\frac{125}{4}$

②  $\frac{145}{4}$

③  $\frac{175}{4}$

④  $\frac{225}{4}$

⑤  $\frac{245}{4}$

해설

$$\frac{15}{9} = a \times \frac{1}{9} \quad \therefore a = 15$$

$$0.2\dot{6} = \frac{24}{90} = \frac{4}{15} \quad \therefore b = \frac{15}{4}$$

$$\therefore ab = 15 \times \frac{15}{4} = \frac{225}{4}$$



9. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠  $8^4 = 2^{12}$

㉡  $(-25)^4 = -5^8$

㉢  $27^8 = 3^{11}$

㉣  $64^5 = 2^{30}$

① ㉠, ㉢

② ㉠, ㉣

③ ㉡, ㉢

④ ㉢, ㉣

⑤ ㉡, ㉢, ㉣

해설

㉠  $8^4 = (2^3)^4 = 2^{12}$

㉡  $(-25)^4 = (-5^2)^4 = 5^8$

㉢  $27^8 = (3^3)^8 = 3^{24}$

㉣  $64^5 = (2^6)^5 = 2^{30}$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다.

10. 등식  $\frac{9(x^2y)^3}{xy} \div \frac{(xy^2)^2}{(2x)^3} \times \frac{xy}{(3x^3y^2)^2} = ax^by^c$  일 때,  $a+b+c$  의 값은?

① 2

② 4

③ 8

④ 16

⑤ 32

해설

$$\begin{aligned} & \frac{9(x^2y)^3}{xy} \div \frac{(xy^2)^2}{(2x)^3} \times \frac{xy}{(3x^3y^2)^2} \\ &= \frac{9x^6y^3}{xy} \times \frac{8x^3}{x^2y^4} \times \frac{xy}{9x^6y^4} \\ &= \frac{8x}{y^5} = 8xy^{-5} \end{aligned}$$

$$a = 8, b = 1, c = -5$$

$$a + b + c = 8 + 1 - 5 = 4$$

11. 다음에서  $x + y + z$  의 값을 구하면?

- $(a^2)^3 \times (a^3)^x = a^{18}$
- $\left(\frac{a^4}{b^2}\right)^3 = \frac{a^y}{b^6}$
- $(a^2b)^z \div a^2 = a^4b^3$

① 15

② 16

③ 17

④ 18

⑤ 19

해설

$$(a^2)^3 \times (a^3)^x = a^{18}$$

$$a^6 \times a^{3x} = a^{18}$$

$$6 + 3x = 18 \quad \therefore x = 4$$

$$\left(\frac{a^4}{b^2}\right)^3 = \frac{a^y}{b^6}$$

$$\frac{a^{12}}{b^6} = \frac{a^y}{b^6} \quad \therefore y = 12$$

$$(a^2b)^z \div a^2 = a^4b^3$$

$$a^{2z}b^z \div a^2 = a^4b^3$$

$$a^{2z-2}b^z = a^4b^3 \quad \therefore z = 3$$

$$\therefore x + y + z = 4 + 12 + 3 = 19$$

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

①  $3xy^3$

②  $-3x^3y$

③  $-4x^2$

④  $4x^2$

⑤  $4x^2y$

해설

$$\begin{aligned} & (-3x^2y)^2 \div \frac{3x^2y^4}{2y^2} - 2x^3y^2 \times \frac{1}{xy^2} \\ &= 9x^4y^2 \times \frac{2y^2}{3x^2y^4} - 2x^3y^2 \times \frac{1}{xy^2} \\ &= 6x^2 - 2x^2 = 4x^2 \end{aligned}$$

13.  $A = (24a^4b^5 - 12a^5b^4) \div (-2a^2b)^2$ ,  $B = (8a^3b^4 - 4a^2b^2) \div (-ab)^2$  일 때,  $A - (B + 3C) = ab^2 + 1$  을 만족하는 식  $C$  를 구하면?

①  $C = b^3 - 2ab^2 - 1$

②  $C = b^3 - 4ab^2 - 2$

③  $C = 2b^3 - ab^2 - 1$

④  $C = 2b^3 - 4ab^2 + 1$

⑤  $C = b^3 - ab^2 - 4$

### 해설

주어진 식  $A, B$  를 정리하면

$$A = 6b^3 - 3ab^2, B = 8ab^2 - 4$$

$$A - (B + 3C) = ab^2 + 1 \text{ 에서}$$

$$A - B - 3C = ab^2 + 1 \text{ 이고,}$$

$$3C = A - B - ab^2 - 1$$

$$\begin{aligned} 3C &= 6b^3 - 3ab^2 - 8ab^2 + 4 - ab^2 - 1 \\ &= 6b^3 - 12ab^2 + 3 \end{aligned}$$

양변을 3으로 나누면

$$C = 2b^3 - 4ab^2 + 1$$

14. 8%의 설탕물을 6%의 설탕물 200g 과 섞어서 7% 이상의 설탕물을 만들려고 할 때, 8%의 설탕물을 몇 g 이상 섞어야하는가?

① 100g 이상

② 120g 이상

③ 140g 이상

④ 180g 이상

⑤ 200g 이상

해설

구하려는 설탕물을  $x$ 라 하면

$$\frac{8}{100} \times x + \frac{6}{100} \times 200 \geq \frac{7}{100}(x + 200)$$

$$\therefore x \geq 200 \text{ (g)}$$

15. 다음 중 연립방정식  $\frac{2x+y-1}{3} = 0.5x + \frac{1}{2}y - 1 = x+y$  를 만족하는 정수  $x, y$  와 해가 같은 일차방정식은?

①  $x+y = -3$

②  $2x+y = -5$

③  $x-3y = 2$

④  $2x-3y = 3$

⑤  $3x+y = 8$

해설

$$\begin{cases} \frac{2x+y-1}{3} = 0.5x + \frac{1}{2}y - 1 & \dots \textcircled{㉠} \\ \frac{2x+y-1}{3} = x+y & \dots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad \text{에서 계수를 정수로 만들}$$

어 주기 위해

$$30 \times \textcircled{㉠}, 3 \times \textcircled{㉡} \text{ 하면 } \begin{cases} 20x + 10y - 10 = 15x + 15y - 30 & \dots \textcircled{㉢} \\ 2x + y - 1 = 3x + 3y & \dots \textcircled{㉣} \end{cases}$$

이고  $x$  를 소거하기 위해

$\textcircled{㉢} + 5 \times \textcircled{㉣}$  하면  $y = 1$  이고 이를 대입하면  $x = -3$  이다.

위에서 구한 해를  $2x+y = -5$  에 대입하면  $2 \times (-3) + 1 = -5$  이므로 등식이 성립한다.

16. 연립방정식  $\frac{2x+y+7}{4} = \frac{-6x-2y-11}{3} = 1$  을 풀어라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $x = -4$

▷ 정답:  $y = 5$

해설

$$3(2x + y + 7) = 4(-6x - 2y - 11) = 12$$

$$6x + 3y + 21 = 12 \text{ 에서 } 2x + y = -3 \cdots \textcircled{1}$$

$$-24x - 8y - 44 = 12 \text{ 에서 } 3x + y = -7 \cdots \textcircled{2}$$

①, ②를 풀면

$$\therefore x = -4, y = 5$$



17. 점  $(2, -1)$ 을 지나고, 일차함수  $y = -2x + 5$ 의 그래프와 평행인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하면?

①  $y = -2x + 5$

②  $y = -2x + 3$

③  $y = -2x - 1$

④  $y = 2x + 3$

⑤  $y = 2x - 1$

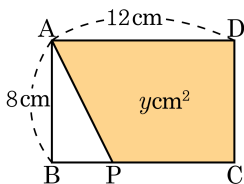
해설

구하고자 하는 식을  $y = -2x + b$ 라 놓고,

점  $(2, -1)$ 을 지나므로  $-1 = -4 + b$ 에서  $b = 3$

$\therefore y = -2x + 3$

18. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD에서  $\overline{AB} = 8\text{cm}$ ,  $\overline{AD} = 12\text{cm}$ 이고, 점 P가 점 B를 출발하여 매초 2cm씩  $\overline{BC}$  위를 움직여서 C까지 이동한다.  $x$ 초 후의 사각형 APCD의 넓이를  $y\text{cm}^2$ 라 할 때,  $x, y$  사이의 관계식은?



- ①  $y = 96 - 6x (0 \leq x \leq 8)$       ②  $y = 96 - 8x (0 \leq x \leq 12)$   
 ③  $y = 96 - 8x (0 \leq x \leq 6)$       ④  $y = 48 (0 \leq x \leq 12)$   
 ⑤  $y = 12x - 24 (0 \leq x \leq 12)$

### 해설

사각형 APCD의 넓이는 전체 직사각형 ABCD에서  $\triangle ABP$ 의 넓이를 빼면 된다.

따라서  $y = 96 - \frac{1}{2} \times 2x \times 8$ 이므로

$y = 96 - 8x$ 이다.

이 때,  $x$ 의 범위는  $0 \leq 2x \leq 12$ 이다.

따라서  $0 \leq x \leq 6$ 이다.

19. 세 직선  $y = 0$ ,  $y = x$ ,  $y = -\frac{2}{3}x + 4$  로 둘러싸인 도형의 넓이는?

①  $\frac{32}{5}$

②  $\frac{34}{5}$

③  $\frac{36}{5}$

④  $\frac{38}{5}$

⑤ 8

해설

세 직선으로 둘러싸인 도형은 삼각형이고,

$y = x$  와  $y = -\frac{2}{3}x + 4$  의 교점을 구하면,

$x = -\frac{2}{3}x + 4$  에서  $\left(\frac{12}{5}, \frac{12}{5}\right)$  이므로 높이는  $\frac{12}{5}$  이다.

그리고  $y = -\frac{2}{3}x + 4$  의  $x$  절편은 6 이므로 밑변의 길이는 6 이다.

따라서 (넓이)  $= \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{12}{5} = \frac{36}{5}$  이다.

20. 어느 이동통신사에는 요금제 A 와 요금제 B 가 있다. 요금제 A 는 기본요금 16000 원에 10 초당 통화요금은 18 원이고, 요금제 B 는 기본요금 12000 원에 10 초당 통화요금은  $x$  원이다. 한 달에 70 분 통화하는 사람은 요금제 B 가 유리하고, 한 달에 90 분 통화하는 사람은 요금제 A 가 유리할 때,  $x$  의 범위  $a < x < b$  에 대하여,  $a, b$  를 소수 첫째 자리에서 반올림하여 나타내어라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 25$

▷ 정답 :  $b = 28$

### 해설

70분 = 4200초, 90분 = 5400초

1) 한 달에 70 분 통화하는 사람의 경우

$$(\text{요금제 A}) = 16000 + 420 \times 18 = 23560$$

$$(\text{요금제 B}) = 12000 + 420x$$

$$\text{따라서 } 23560 > 12000 + 420x$$

$$\therefore x < \frac{578}{21} = 27.5 \dots$$

2) 한 달에 90 분 통화하는 사람의 경우

$$(\text{요금제 A}) = 16000 + 540 \times 18 = 25720$$

$$(\text{요금제 B}) = 12000 + 540 \times x$$

$$\text{따라서 } 25720 < 12000 + 540 \times x$$

$$\therefore x > \frac{686}{27} = 25.4 \dots$$

따라서  $25.4 \dots < x < 27.5 \dots$  이므로

$a = 25$ ,  $b = 28$  이다.

21. 연립방정식  $\begin{cases} 2x - ay = a + 1 & \dots \textcircled{1} \\ 2x - 4y = 3 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$  을 만족하는  $x$  와  $y$  의 비가  $3 : 2$

일 때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$x : y = 3 : 2$ ,  $3y = 2x$ 를 ②식에 대입하면,

$$2x - 4y = 3, \quad 3y - 4y = 3,$$

$$y = -3, \quad x = -\frac{9}{2}$$

①식에 대입하면  $-9 + 3a = a + 1$

$$\therefore a = 5$$

22. 두 숙련공 A, B가 같은 일을 완료하는 데 걸리는 시간의 비는 2 : 5이다. A가 14일 동안 혼자 작업한 후, B와 함께 6일을 더 작업하면 일을 마칠 수 있다고 할 때, 같은 일을 B 혼자서 완료할 수 있는 시간을 구하여라.



답 :

일



정답 : 56 일

해설

숙련공 A, B가 혼자 작업할 때, 일을 완료하는 시간을 각각  $x$  일,  $y$  일이라 하자.

$$x : y = 2 : 5, 2y = 5x \cdots \textcircled{㉠}$$

일을 완성하는 것을 1이라 보면 A, B가 하루에 작업한 양은  $\frac{1}{x}$ ,  $\frac{1}{y}$ 이다.

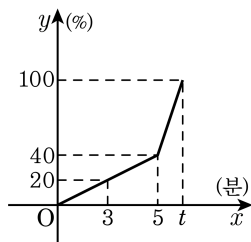
A가 14일 동안 혼자 작업한 후, B와 함께 6일을 더 작업하면 일을 마칠 수 있으므로

$$14 \times \frac{1}{x} + 6 \times \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) = 1, \frac{20}{x} + \frac{6}{y} = 1 \cdots \textcircled{㉡}$$

$$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{을 연립하면 } x = \frac{112}{5} = 22.4, y = 56$$

따라서 같은 일을 B 혼자서 완료할 수 있는 시간은 56 일

23. 다음 그림은 어떤 제품을 완성하는데 걸리는 시간과 완성도의 관계를 나타낸 그래프이다. 처음 도구를 사용하지 않고 수작업으로 시작하여 3 분 후 A 도구를 사용하였고 5 분 후 A 와 B 도구를 동시에 사용하였다. 만약 B 도구를 사용하지 않고 A 도구만으로 계속 작업을 하였다면 제품이 완성되는데 걸리는 시각을 작업 시작한지  $t$  분 후라고 할 때, 새로운 그래프와  $y$  축, 직선  $y = 100$  으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.

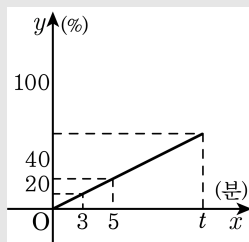


▶ 답 :

▷ 정답 : 590

### 해설

주어진 그래프에서 물의 높이의 변화 비율이 처음으로 달라지는 시각인 3 분에서 A 도구를 사용하기 시작하였고, 두 번째로 달라지는 시각인 5 분에서 A, B 도구를 함께 사용했다. 따라서 B 도구를 빼고 작업한지  $x$  분 후의 제품완성도  $y\%$  의 그래프는 다음 그림과 같다.



3 분이 지났을 때, 제품완성도 그래프의 방정식은  $y - 20 = \frac{40 - 20}{5 - 3}(x - 3)$  이므로

$y = 10x - 10$  이므로 100% 완성되었을 때의 시간은  $t = 11$  분이다.

따라서 새로운 그래프와  $y$  축, 직선  $y = 100$  로 둘러싸인 부분의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 3 \times 20 + \frac{1}{2} \times \{(3 + 11) \times 80\} = 590 \text{ 이다.}$$

24. 함수  $f(x) = ax + b$ ,  $g(x) = f(f(f(x)))$  가  $f(0) = 3$ ,  $g(5) - g(3) = -2$  를 만족할 때,  $f(4)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$g(x) = a(a(ax + b) + b) + b = a^3x + a^2b + ab + b$  이므로  
 $g(5) = 5a^3 + a^2b + ab + b$ ,  $g(3) = 3a^3 + a^2b + ab + b$   
즉,  $g(5) - g(3) = 2a^3 = -2$  이다.

$$\therefore a = -1$$

$$\therefore f(x) = -x + b$$

또한  $f(0) = b = 3$  이므로  $b = 3$

$$\therefore f(4) = -4 + 3 = -1$$



25. 두 직선  $y - 2x + a = 0$ ,  $4y + x = 2 - a$ 의 교점이 직선  $2x + 3y = 0$  위에 있을 때,  $a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $\frac{16}{3}$

### 해설

세 직선은 한 점에서 만난다.

$y - 2x + a = 0$ 과  $2x + 3y = 0$ 을 연립하여  $x$ 를 소거하면

$$4y = -a \cdots \textcircled{㉠}$$

$4y + x = 2 - a$ 와  $2x + 3y = 0$ 을 연립하여  $x$ 를 소거하면

$$5y = 4 - 2a \cdots \textcircled{㉡}$$

$\textcircled{㉠} \times 5 - \textcircled{㉡} \times 4$ 하면

$$-5a - 16 + 8a = 0 \text{에서 } a = \frac{16}{3}$$