

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.

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

- ㉠ $-2 < a < -1$ ㉡ $-3 < a < -2$ ㉢ $-4 < a < -3$
㉣ $0 < a < 2$ ㉤ $1 < a < 3$

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

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

$$\therefore a + b = 3$$

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

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

$$0.2\dot{6} = \frac{26}{90} = \frac{4}{15} \quad \therefore b = \frac{15}{4}$$

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

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

$$\frac{9(x^2y)^3}{xy} \div \frac{(xy^2)^2}{(2x)^3} \times \frac{xy}{(3x^3y^2)^2}$$

$$= \frac{9x^6y^3}{xy} \times \frac{8x^3}{x^2y^4} \times \frac{xy}{9x^6y^4}$$

$$= \frac{8x}{y^5} = 8xy^{-5}$$

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

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

11. 다음에서 $x + y + z$ 의 값을 구하면?

$$\begin{aligned} & \bullet (a^2)^3 \times (a^3)^x = a^{18} \\ & \bullet \left(\frac{a^4}{b^2}\right)^3 = \frac{a^y}{b^6} \\ & \bullet (a^2b)^z \div a^2 = a^4b^3 \end{aligned}$$

- ① 15 ② 16 ③ 17 ④ 18 ⑤ 19

해설

$$\begin{aligned} (a^2)^3 \times (a^3)^x &= a^{18} \\ a^6 \times a^{3x} &= a^{18} \\ 6 + 3x &= 18 \quad \therefore x = 4 \\ \left(\frac{a^4}{b^2}\right)^3 &= \frac{a^y}{b^6} \\ \frac{a^{12}}{b^6} &= \frac{a^y}{b^6} \quad \therefore y = 12 \\ (a^2b)^z \div a^2 &= a^4b^3 \\ a^{2z}b^z \div a^2 &= a^4b^3 \\ a^{2z-2}b^z &= a^4b^3 \quad \therefore z = 3 \\ \therefore x + y + z &= 4 + 12 + 3 = 19 \end{aligned}$$

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

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

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

$$A - B - 3C = ab^2 + 1 \text{ 이고,}$$

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

$$3C = 6b^3 - 3ab^2 - 8ab^2 + 4 - ab^2 - 1$$

$$= 6b^3 - 12ab^2 + 3$$

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

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

어 주기 위해

$$30 \times \textcircled{A}, 3 \times \textcircled{B} \text{ 하면 } \begin{cases} 20x + 10y - 10 = 15x + 15y - 30 & \dots \textcircled{C} \\ 2x + y - 1 = 3x + 3y & \dots \textcircled{D} \end{cases}$$

이고 x 를 소거하기 위해

$\textcircled{C} + 5 \times \textcircled{D}$ 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

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

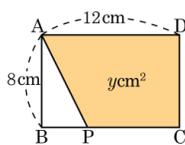
17. 점 $(2, -1)$ 을 지나고, 일차함수 $y = -2x + 5$ 의 그래프와 평행인 직선의 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하면?

- 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

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

(요금제 B) = $12000 + 420x$

따라서 $23560 > 12000 + 420x$

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

2) 한 달에 90 분 통화하는 사람의 경우

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

(요금제 B) = $12000 + 540 \times x$

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 $\textcircled{2}$ 식에 대입하면,

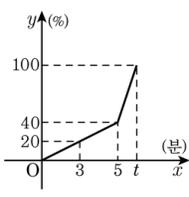
$2x - 4y = 3$, $3y - 4y = 3$,

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

$\textcircled{1}$ 식에 대입하면 $-9 + 3a = a + 1$

$\therefore a = 5$

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 시간을 작업 시작한지 t 분 후라고 할 때, 새로운 그래프와 y 축, 직선 $y = 100$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.

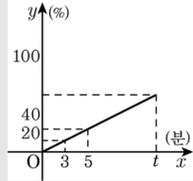


▶ 답 :

▷ 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

$$g(x) = a(a(ax + b) + b) + b = a^3x + a^2b + ab + b \text{ 이므로}$$

$$g(5) = 5a^3 + a^2b + ab + b, \quad g(3) = 3a^3 + a^2b + ab + b$$

$$\text{즉, } g(5) - g(3) = 2a^3 = -2 \text{ 이다.}$$

$$\therefore a = -1$$

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

$$\text{또한 } f(0) = b = 3 \text{ 이므로 } b = 3$$

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

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

$$4y = -a \cdots \text{㉠}$$

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

$$5y = 4 - 2a \cdots \text{㉡}$$

㉠ $\times 5 -$ ㉡ $\times 4$ 하면

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