

stress test

1. 다음 등식이 성립할 때, $x + y + z$ 의 값을 구하여라.

$$\left(\frac{a^3 b^y c^2}{2a^x}\right)^3 = za^6 b^{12} c^6$$

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 정답: $\frac{41}{8}$

해설

$$\frac{a^9 b^{3y} c^6}{8a^{3x}} = za^6 b^{12} c^6$$

$$z = \frac{1}{8}, y = 4, x = 1$$

$$x + y + z = \frac{41}{8}$$

2. 상수 a, b 에 대하여 $3x - \{2x - (x - y)\} = ax + by$ 일 때, a, b 의 값을 각각 구하여라. [배점 2, 하중]

① $a = -1, b = 1$ ② $a = -1, b = 2$

③ $a = 0, b = 1$ ④ $a = 1, b = -1$

⑤ $a = 2, b = -1$

해설

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

$$= 3x - (x + y)$$

$$= 3x - x - y$$

$$= 2x - y$$

$$ax + by = 2x - y$$

따라서 $a = 2, b = -1$ 이다.

3. 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣어라. $(3-1)(3+1)(3^2+1)(3^4+1) = 3^{\square} - 1$ [배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 정답: 8

해설

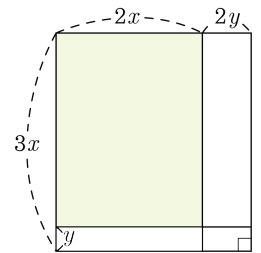
$$(3-1)(3+1)(3^2+1)(3^4+1)$$

$$= (3^2-1)(3^2+1)(3^4+1)$$

$$= (3^4-1)(3^4+1)$$

$$= 3^8-1$$

4. 다음 그림에서 색칠한 부분의 넓이를 x, y 에 대한 식으로 바르게 나타낸 것은?



[배점 2, 하중]

① $(2x + 2y)(3x + y) = 6x^2 + 8xy + 2y^2$

② $(2x - 2y)(3x + y) = 6x^2 - 4xy - 2y^2$

③ $(2x + 2y)(3x - y) = 6x^2 + 4xy - 2y^2$

④ $(3x + 2y)(2x - y) = 6x^2 + xy - 2y^2$

⑤ $(3x - 2y)(2x + y) = 6x^2 - xy - 2y^2$

해설

색칠한 부분의 가로의 길이는 $(2x + 2y)$, 세로의 길이는 $(3x - y)$ 이다.

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$(2x + 2y)(3x - y) = 6x^2 + 4xy - 2y^2$$

5. $27^5 \div 3^{5n} = 3^5$ 일 때, n 의 값은? [배점 3, 하상]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$$(3^3)^5 \div 3^{5n} = 3^5 \text{ 이므로 } 15 - 5n = 5 \\ \therefore n = 2$$

6. $(4x^3y)^2 \div (-2xy)^2 \div 4x^3y^2$ 을 간단히 한 것은?
[배점 3, 하상]

- ① $\frac{x}{y^2}$ ② $2xy^2$ ③ $-2x^2y$
④ $2x^2y$ ⑤ $-2xy$

해설

$$(4x^3y)^2 \div (-2xy)^2 \div 4x^3y^2 = 16x^6y^2 \times \\ \left(\frac{1}{4x^2y^2}\right) \times \left(\frac{1}{4x^3y^2}\right) = \frac{x}{y^2}$$

7. $3a^3b^2 \div (-4a^2b^3)^3 \times (2ab^3)^3$ 을 계산하면?
[배점 3, 하상]

- ① $-\frac{3}{8}b^2$ ② $-\frac{8}{3}b^2$ ③ $\frac{3}{8}ab$
④ $-\frac{8}{3}ab$ ⑤ $-\frac{3}{8}a^2$

해설

$$3a^3b^2 \div (-4a^2b^3)^3 \times (2ab^3)^3 = 3a^3b^2 \times \\ \left(-\frac{1}{64a^6b^9}\right) \times 8a^3b^9 = -\frac{3}{8}b^2$$

8. $\left(\frac{3x^a}{y}\right)^b = \frac{27x^6}{y^c}$ 일 때, $a + b - c$ 의 값은?

[배점 3, 하상]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$$\frac{3^b x^{ab}}{y^b} = \frac{27x^6}{y^c} \\ 3^b = 27, b = 3 \\ x^{3a} = x^6, a = 2 \\ b = c = 3 \\ \therefore a + b - c = 2 + 3 - 3 = 2$$

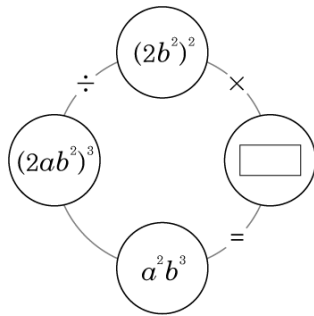
9. $A = 3x + 2y$, $B = -5x + 3y$ 일 때, $3A - \{3B + 2(A - B)\}$ 를 x, y 에 관한 식으로 나타내면 $ax + by$ 이다. 이때, $a - b$ 의 값은? [배점 3, 하상]

- ① 5 ② 7 ③ 9 ④ 11 ⑤ 13

해설

$A = 3x + 2y$, $B = -5x + 3y$ 를
 식 $3A - \{3B + (A - B)\}$ 에 대입하면
 $3A - \{3B + 2(A - B)\}$
 $= 3A - (2A + B)$
 $= A - B$
 $= (3x + 2y) - (-5x + 3y)$
 $= 8x - y$
 $a = 8$, $b = -1$
 $\therefore a - b = 8 - (-1) = 9$

10. 다음 안에 알맞은 수를 써넣어라.



[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{b}{2a}$

해설

그림은 원으로 둘러 싸인 식을 정리하면
 $(2ab^2)^3 \div (2b^2)^2 \times \square = a^2b^3$ 이다.
 $(2ab^2)^3 \div (2b^2)^2 \times \square = a^2b^3$ 을 정리하면
 $\square = a^2b^3 \times (2b^2)^2 \div (2ab^2)^3$ 이다.
 $a^2b^3 \times 4b^4 \div 8a^3b^6 = 4a^2b^7 \div 8a^3b^6 = \frac{b}{2a}$ 이므로
 $\square$ 는 $\frac{b}{2a}$ 이다.

11. 다음 식을 간단히 하여라.

$$2a - [a - \{3b - (5a - b)\} + b] \quad [\text{배점 3, 중하}]$$

▶ 답 :

▶ 정답 : $-4a + 3b$

해설

$$\begin{aligned} (\text{준식}) &= 2a - \{a - (3b - 5a + b) + b\} \\ &= 2a - (a - 3b + 5a - b + b) \\ &= 2a - (6a - 3b) \\ &= -4a + 3b \end{aligned}$$

12. 수진이네 반에서 매달 실시하는 수학 퀴즈 대회는 문제를 맞히는 모든 학생에게 도서 상품권을 준다고 한다. 다음은 이번 달 수학 퀴즈 문제에 대하여 5 명의 학생들이 답을 적어 제출한 것이다. 이때 도서상품권을 받을 사람은 누구인지 말하여라.

문제) $3x - 2y - \{x - (7y - 6x) + 5\} = ax + by + c$
 일 때, $a - b + c$ 의 값을 구하여라.
 서준 : 14, 성진 : 10, 유진 : -10, 명수 : -14,
 형돈 : 12

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 명수

해설

$$\begin{aligned}
& 3x - 2y - \{x - (7y - 6x) + 5\} \\
&= 3x - 2y - (x - 7y + 6x + 5) \\
&= 3x - 2y - (7x - 7y + 5) \\
&= 3x - 2y - 7x + 7y - 5 \\
&= -4x + 5y - 5
\end{aligned}$$

이므로 $a = -4$, $b = 5$, $c = -5$ 이다.

따라서 $a - b + c = -4 - 5 + (-5) = -14$ 이다.

13. 안에 들어갈 가장 간단한 식을 구하여라.

$$x + 4y - \{2x - (3y - \square + y) + y\} = 5x - (3x + 2y)$$

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : $-3x + 9y$

해설

$$\begin{aligned}
& x + 4y - \{2x - (3y - \square + y) + y\} \\
&= x + 4y - (2x - 3y + \square - y + y) \\
&= x + 4y - (2x - 3y + \square) \\
&= -x + 7y - \square \\
&-x + 7y - \square = 5x - 3x - 2y = 2x - 2y \\
&\therefore \square = -x + 7y - 2x + 2y = -3x + 9y
\end{aligned}$$

14. 한 변의 길이가 xm 인 정사각형의 모양의 화단을 가로는 2m 만큼 늘리고, 세로는 3m 만큼 줄일 때, 화단의 넓이는? [배점 3, 중하]

① $(x^2 - 9)m^2$

② $(x^2 - x - 6)m^2$

③ $(x^2 + x - 6)m^2$

④ $(x^2 - 4x + 4)m^2$

⑤ $(x^2 + 6x + 9)m^2$

해설

가로의 길이는 $x + 2$, 세로의 길이는 $x - 3$ 이다.

$$(x + 2)(x - 3) = x^2 - x - 6$$

15. $4x + 3y = 2$ 일 때, $5(x - 3y) - 2(4x - 3y)$ 를 x 에 관한 식으로 나타내어라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : $9x - 6$

해설

$$4x + 3y = 2$$

$$\therefore 3y = -4x + 2$$

$$\begin{aligned}
(\text{준식}) &= 5(x - 2 + 4x) - 2(4x - 2 + 4x) \\
&= 5(5x - 2) - 2(8x - 2) \\
&= 9x - 6
\end{aligned}$$

16. $(2x + ay)^2 = bx^2 + cxy + 9y^2$ 일 때, $a - b + c$ 의 값을 구하여라. (단, $a > 0$) [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

$$\begin{aligned}(2x + ay)^2 &= 4x^2 + 4axy + a^2y^2 \\ 4x^2 + 4axy + a^2y^2 &= bx^2 + cxy + 9y^2 \\ \therefore b &= 4 \\ a^2 &= 9 \\ \therefore a &= 3 (\because a > 0) \\ 4a &= c \\ \therefore c &= 12 \\ a - b + c &= 3 - 4 + 12 = 11\end{aligned}$$

17. 다음 보기 중 계산 결과가 옳은 것은 모두 몇 개인가?

보기

$$\begin{aligned}\textcircled{㉠} \quad 6a^4 \div 3ab &= \frac{2a^3}{b} \\ \textcircled{㉡} \quad \frac{2}{3}x^2y \div \frac{1}{6}xy^2 &= \frac{4x}{y} \\ \textcircled{㉢} \quad (2x^2)^5 \div (-2x^3)^2 &= 8x^4 \\ \textcircled{㉣} \quad (-2x^2y)^3 \div \left(-\frac{2}{3}xy\right)^2 &= 18x^4y \\ \textcircled{㉤} \quad (-2x^3y)^3 \div (4xy^3)^2 &= -\frac{x^7}{2y^3}\end{aligned}$$

[배점 4, 중중]

- ① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개
④ 4 개 ⑤ 없다

해설

$$\textcircled{㉣} \quad (-2x^2y)^3 \div \left(-\frac{2}{3}xy\right)^2 = -18x^4y$$

18. $x = 5^{27} + 1$, $y = 2^{23} + 1$ 일 때 xy 를 십진법으로 나타낼 때 몇 자리의 수인가? [배점 4, 중중]

- ① 24 자리의 수 ② 25 자리의 수
③ 26 자리의 수 ④ 27 자리의 수
⑤ 28 자리의 수

해설

$$\begin{aligned}xy &= 5^{27} \times 2^{23} + 5^{27} + 2^{23} + 1 \\ \text{이 때 } 5^{27} \times 2^{23} &> 5^{27} + 2^{23} + 1 \text{ 이므로 } 5^{27} + 2^{23} + 1 \\ &\text{은 자릿수를 고려할 때 생각하지 않는다.} \\ 5^{27} \times 2^{23} &= 5^{23} \times 2^{23} \times 5^4 \\ &= (5 \times 2)^{23} \times 625 \\ &= 10^{23} \times 625\end{aligned}$$

따라서 xy 는 26 자리의 수이다.

19. $(5x - y + 6) - () = -2x + y - 2$ 에서 () 안에 알맞은 식은? [배점 4, 중중]

- ① $-7x - 2y - 8$ ② $-7x - 2y + 8$
③ $7x + 4$ ④ $7x - 2y + 8$
⑤ $7x + 8$

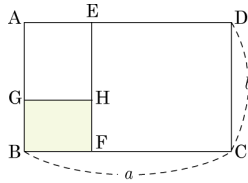
해설

$$(5x - y + 6) - (-2x + y - 2) = (\quad) \text{ 이므로}$$

$$(\quad) = 5x - y + 6 + 2x - y + 2$$

$$= 7x - 2y + 8$$

20. 그림의 직사각형 ABCD 에서 □AGHE , □EFCD 는 정사각형이고, $\overline{BC} = a$, $\overline{DC} = b$ 일 때, □GBFH 의 넓이는?(단, $b < a < 2b$)



[배점 4, 중중]

- ① $a^2 - 2b^2$ ② $a^2 - 4b^2$
- ③ $-a^2 + 3ab - 2b^2$ ④ $-a^2 + 6ab - 3b^2$
- ⑤ $-a^2 + 6ab - 2b^2$

해설

$\overline{BF}$ 의 길이는 $a - b$ 이다. □AGHE 가 정사각형 이므로 $\overline{EH}$ 의 길이도 $a - b$ 이다.
따라서, $\overline{HF}$ 의 길이는 $b - (a - b) = 2b - a$ 이다.
색칠한 부분의 넓이는 $(a - b)(-a + 2b) = -a^2 + 3ab - 2b^2$

21. $x = \frac{a+b}{3}$, $y = \frac{a-b}{3}$ 일 때, $3ax + 6by$ 를 a 와 b 에 관한 식으로 나타내면? [배점 4, 중중]

- ① $a^2 + ab + b^2$ ② $a^2 + 2ab - 2b^2$
- ③ $a^2 + 3ab - 2b^2$ ④ $a^2 - 3ab - 2b^2$
- ⑤ $a^2 - 3ab + 2b^2$

해설

$$3a \left(\frac{a+b}{3} \right) + 6b \left(\frac{a-b}{3} \right) = a^2 + 3ab - 2b^2$$

22. $2^{10} \doteq 1000$ 이라 할 때, 5^{10} 의 값은?

[배점 5, 중상]

- ① 10^2 ② 10^4 ③ 10^5
- ④ 10^7 ⑤ 10^8

해설

$$2^{10} \doteq 10^3 = 2^3 \times 5^3 \text{ 이므로}$$

$$5^3 \doteq 2^{10} \div 2^3 = 2^7$$

따라서 $5^{10} = 5^3 \times 5^7 = 2^7 \times 5^7 = 10^7$

23.

4개의 수 a, b, c, d 에 대하여 기호 $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} =$

$ad - bc$ 로 정의 한다.

이때, $\begin{vmatrix} x+2y-3 & -\frac{3}{2} \\ y-x+1 & \frac{1}{2} \end{vmatrix}$ 은? [배점 5, 중상]

- ① $x - \frac{5}{2}y - 3$ ② $x - \frac{3}{2}y - 2$
 ③ $x + \frac{3}{2}y - 1$ ④ $-x + \frac{5}{2}y$
 ⑤ $-x + \frac{7}{2}y$

해설

$$\begin{aligned} & (x+2y-3) \times \frac{1}{2} - \left(-\frac{3}{2}\right) \times (y-x+1) \\ &= \left(\frac{1}{2}x + y - \frac{3}{2}\right) - \left(-\frac{3}{2}y + \frac{3}{2}x - \frac{3}{2}\right) \\ &= \frac{1}{2}x + y - \frac{3}{2} + \frac{3}{2}y - \frac{3}{2}x + \frac{3}{2} \\ &= -x + \frac{5}{2}y \end{aligned}$$

24. 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?
 [배점 5, 중상]

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

해설

$$\begin{aligned} & (-x) \# (x - 4y) \\ &= -x + x - 4y + x(x - 4y) = x^2 - 4xy - 4y \cdots (1) \\ & (-x) * (x - 4y) = -x(-x + x - 4y) = 4xy \cdots (2) \\ & (1) + (2) \text{ 하면 } x^2 - 4y \end{aligned}$$

25. $abc = 1$ 일 때, $\frac{a}{ab+a+1} + \frac{b}{bc+b+1} + \frac{c}{ca+c+1}$
 의 값을 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답:

▶ 정답: 1

해설

$$\begin{aligned} & \frac{a}{ab+a+1} + \frac{b}{bc+b+1} + \frac{c}{ca+c+1} \\ &= \frac{a}{ab+a+1} + \frac{ab}{a(bc+b+1)} + \frac{abc}{ab(ca+c+1)} \\ &= \frac{a}{ab+a+1} + \frac{ab}{abc+ab+a} + \frac{abc}{a^2bc+abc+ab} \\ &= \frac{a}{ab+a+1} + \frac{ab}{1+ab+a} + \frac{1}{a+1+ab} \\ &= \frac{a+ab+1}{ab+a+1} = 1 \end{aligned}$$