

stress test

1. $a^3 \times b^x \times a^y \times b^4 = a^9 b^{10}$ 일 때, $x - y$ 의 값을 구하여라. [배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 정답: 0

해설

$$\begin{aligned} a^3 \times b^x \times a^y \times b^4 &= a^{3+y} b^{x+4} = a^9 b^{10} \\ 3+y &= 9, x+4 = 10 \\ x &= 6, y = 6 \text{ 이므로 } x - y = 0 \text{ 이다.} \end{aligned}$$

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

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

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

따라서 $a = 2, b = -1$ 이다.

3. 다음 안에 들어갈 알맞은 식을 구하여라.
 $x - 6y - \text{} = -2(2x - y)$ [배점 2, 하중]

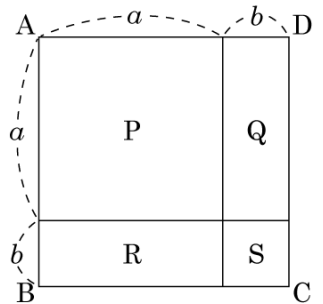
▶ 답:

▶ 정답: $5x - 8y$

해설

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

4. 다음 그림에서 정사각형 ABCD 의 넓이는 사각형 P, Q, R, S 의 넓이의 합과 같다. 이 사실을 이용하여 나타낼 수 있는 곱셈 공식을 골라라.



[배점 2, 하중]

① $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

② $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

③ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

④ $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$

⑤ $(ax + b)(cx + d) = acx^2 + (ad + bc)x + bd$

해설

정사각형 ABCD 의 넓이는 $(a + b)^2$ 이다.

$P + Q + R + S$ 는 정사각형 ABCD 의 넓이와 같다.

$P = a^2, Q = ab, R = ab, S = b^2$ 이다.

따라서 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 이다.

5. $x^7 \div \square \div x = x^2$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식은?
[배점 3, 하상]

- ① x^3 ② x^4 ③ x^5 ④ x^6 ⑤ x^7

해설

$\square$ 를 x^a 라고 하면 $7 - a - 1 = 2, a = 4$

6. $21x^3 \div (-7x) \div 3x^2$ 을 계산하여라. [배점 3, 하상]

▶ 답 :

▶ 정답 : -1

해설

$$\begin{aligned} 21x^3 \div (-7x) \div 3x^2 \\ = 21x^3 \times \left(-\frac{1}{7x}\right) \times \left(\frac{1}{3x^2}\right) \\ = -1 \end{aligned}$$

7. $\left(\frac{2y}{x}\right)^2 \times x^2y \div \left(-\frac{3}{x}\right) = ax^by^c$ (a, b, c 는 상수) 일 때, abc 의 값은? [배점 3, 하상]

- ① $-\frac{2}{3}$ ② -4 ③ 0
④ $\frac{8}{3}$ ⑤ 4

해설

$$\begin{aligned} \frac{4y^2}{x^2} \times x^2y \times \left(-\frac{x}{3}\right) &= -\frac{4}{3}xy^3 = ax^by^c \\ \therefore a &= -\frac{4}{3}, b = 1, c = 3 \\ \therefore abc &= -4 \end{aligned}$$

8. 다음 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 하상]

- ① $3^5 \div 3^4 = 3$ ② $2^3 \div 2^4 = \frac{1}{2}$
③ $3^2 \div 3^2 = 0$ ④ $2 \times 2 \times 2 = 2^3$
⑤ $a + a + a = 3a$

해설

$$3^2 \div 3^2 = 3^2 - 2 = 3^0 = 1 \text{ 이다.}$$

9. $(x-1)(x-2)(x+2)(x+3)$ 을 전개할 때, x^2 의 계수를 구하면? [배점 3, 하상]

- ① 3 ② 5 ③ 7 ④ -5 ⑤ -7

해설

$$\begin{aligned} (x-1)(x-2)(x+2)(x+3) &= \\ \{(x-1)(x+2)\}\{(x-2)(x+3)\} &= \\ (x^2+x-2)(x^2+x-6) &= \\ x^2 \text{의 계수를 구해야 하므로, } -6x^2 + x^2 - 2x^2 &= \\ -7x^2 \end{aligned}$$

10. 다음 중 옳은 것은?

[배점 3, 중하]

① $4 \times (-2)^3 = 32$

② $(-2)^2 \times (-2)^2 = -16$

③ $(-2)^2 \times (-8) = -32$

④ $9 \times 3^2 = 3^3$

⑤ $(-3) \times (-3)^3 = -3^4$

해설

① $4 \times (-2)^3 = 4 \times (-8) = -32$

② $(-2)^2 \times (-2)^2 = (-2)^4 = 16$

③ $(-2)^2 \times (-8) = 4 \times (-8) = -32$

④ $9 \times 3^2 = 3^2 \times 3^2 = 3^4$

⑤ $(-3) \times (-3)^3 = (-3)^4 = 3^4$

11. $\frac{3}{4}xy \left(-\frac{5}{3}x + \frac{1}{6}y - \frac{1}{3} \right)$ 을 간단히 하였을 때, 각 항의 계수의 합을 a 라 하자. 이때, $|8a|$ 의 값은?

[배점 3, 중하]

① $\frac{15}{8}$ ② $\frac{11}{8}$ ③ 11 ④ 15 ⑤ $\frac{1}{8}$

해설

$$\frac{3}{4}xy \times \left(-\frac{5}{3}x \right) + \frac{3}{4}xy \times \frac{1}{6}y + \frac{3}{4}xy \times \left(-\frac{1}{3} \right) = -\frac{5}{4}x^2y + \frac{1}{8}xy^2 - \frac{1}{4}xy$$

따라서 $a = \left(-\frac{5}{4} \right) + \frac{1}{8} + \left(-\frac{1}{4} \right) = -\frac{11}{8}$ 이므로 $|8a| = 11$ 이다.

12. $(4xy - x^3y - 3xy^2) \div \frac{1}{2}xy$ 를 간단히 할 때, 상수항을 포함한 모든 계수의 합을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 0

해설

$$\begin{aligned} (4xy - x^3y - 3xy^2) \div \frac{1}{2}xy \\ = (4xy - x^3y - 3xy^2) \div \frac{xy}{2} \\ = (4xy - x^3y - 3xy^2) \times \frac{2}{xy} \\ = 8 - 2x^2 - 6y \end{aligned}$$

x^2 의 계수 -2 , y 의 계수 -6 , 상수항 8 이들의 합을 구하면 $-2 - 6 + 8 = 0$ 이다.

13. 다음 식을 간단히 하여라.

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

▶ 답 :

▶ 정답 : $-4a + 3b$

해설

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

14. 안에 들어갈 가장 간단한 식을 구하여라.

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

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : $-3x + 9y$

해설

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

15. 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

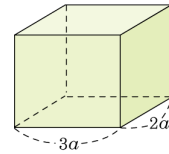
해설

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

이므로 $a = -4$, $b = 5$, $c = -5$ 이다.

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

16. 다음 그림과 같이 밑면의 가로 길이 $3a$, 세로 길이 $2a$ 인 직육면체의 부피가 $18a^3 - 15a^2b$ 라고 한다. $a = 6$, $b = 4$ 일 때, 높이를 구하여라.



[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$$(\text{부피}) = (\text{밑넓이}) \times (\text{높이})$$

$$(\text{부피}) = 18a^3 - 15a^2b$$

$$(\text{밑넓이}) = 3a \times 2a = 6a^2$$

$$18a^3 - 15a^2b = 6a^2 \times h$$

$$h = \frac{18a^3 - 15a^2b}{6a^2} = 3a - \frac{5}{2}b$$

$$\therefore h = 3a - \frac{5}{2}b$$

$$3 \times 6 - \frac{5}{2} \times 4 = 18 - 10 = 8$$

$$\therefore h = 8$$

17. $(\frac{1}{3})^{2x-1} = 27^{x+2}$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$$3^{-2x+1} = (3^3)^{x+2}$$

$$-2x + 1 = 3x + 6, x = -1$$

18. 다음 다항식을 전개할 때, 설명 중 옳지 않은 것은?

$$(2x + y + 3)(2x - y + 3)$$

[배점 4, 중중]

① 전개하면 x 의 계수는 12이다.

② 전개식의 항의 개수는 4 개이다.

③ $y + 3 = A$ 로 치환하여 전개할 수 있다.

④ $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 의 곱셈 공식을 이용할 수 있다.

⑤ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ 의 곱셈 공식을 이용할 수 있다.

해설

$$(2x + y + 3)(2x - y + 3)$$

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

$$2x + 3 = t \text{ 로 치환하면}$$

$$(t + y)(t - y) = t^2 - y^2$$

$$t = 2x + 3 \text{ 을 대입하면}$$

$$(2x + 3)^2 - y^2 = 4x^2 + 12x + 9 - y^2$$

③ $2x + y + 3, 2x - (y - 3)$ 이므로 $y + 3 = A$ 로 치환하여 전개할 수 없다.

19. $(2x - 1) \left(x + \frac{1}{2}\right) \left(x^2 + \frac{1}{4}\right) \left(x^4 + \frac{1}{16}\right) = 2x^a + b$ 에서 두 상수 a, b 의 곱 ab 의 값은? [배점 4, 중중]

① $-\frac{1}{2}$

② $-\frac{1}{4}$

③ $-\frac{1}{8}$

④ $-\frac{1}{16}$

⑤ $-\frac{1}{32}$

해설

$$\begin{aligned}
& 2 \left(x - \frac{1}{2} \right) \left(x + \frac{1}{2} \right) \left(x^2 + \frac{1}{4} \right) \left(x^4 + \frac{1}{16} \right) = \\
& 2x^a + b \\
& 2 \left(x^2 - \frac{1}{4} \right) \left(x^2 + \frac{1}{4} \right) \left(x^4 + \frac{1}{16} \right) \\
& = 2 \left(x^4 - \frac{1}{16} \right) \left(x^4 + \frac{1}{16} \right) \\
& = 2 \left(x^8 - \frac{1}{256} \right) = 2x^8 - \frac{1}{128} \\
& \therefore ab = 8 \times \left(-\frac{1}{128} \right) = -\frac{1}{16}
\end{aligned}$$

20. $6 \left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y \right) \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y \right)$ 를 전개하면?

[배점 4, 중중]

- ① $\frac{3}{2}x^2 - 6xy + \frac{2}{3}y^2$ ② $\frac{3}{2}x^2 - 3xy - \frac{2}{3}y^2$
 ③ $\frac{3}{2}x^2 + 12xy + \frac{2}{3}y^2$ ④ $\frac{3}{2}x^2 + \frac{2}{3}y^2$
 ⑤ $\frac{3}{2}x^2 - \frac{2}{3}y^2$

해설

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

21. $(3x - 2)(3x + 2y - 2)$ 의 전개식에서 x 의 계수는?

[배점 4, 중중]

- ① -16 ② -12 ③ -8
 ④ 4 ⑤ 10

해설

$(3x - 2)(3x + 2y - 2)$ 를 전개했을 때 x 항이 나오는 경우는

$$3x \times (-2) + (-2) \times 3x = -12x$$

$\therefore x$ 의 계수 : -12

22. $2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 = 2^x \times 3^y \times 5^z \times 7$ 이다. $x + y + z$ 의 값을 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$$\begin{aligned}
& 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 \\
& = 2^8 \times 3^4 \times 5^2 \times 7 \\
& x = 8, y = 4, z = 2 \\
& \therefore x + y + z = 8 + 4 + 2 = 14
\end{aligned}$$

23. 두 식 x, y 에 대하여 $*$, $\triangle$ 를 $x*y = (8xy^2 + 4xy^2) \div 2xy$, $x\triangle y = (12x^2y - 8x^2y) \div 4xy$ 로 정의할 때, $\frac{(x*y) - (x\triangle y)}{(x*y) + (x\triangle y)}$ 의 값은? [배점 5, 중상]

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

해설

$$\begin{aligned} x*y &= (8xy^2 + 4xy^2) \div 2xy = 4y + 2y \\ x\triangle y &= (12x^2y - 8x^2y) \div 4xy = 3x - 2x = x \\ \therefore \frac{(x*y) - (x\triangle y)}{(x*y) + (x\triangle y)} &= \frac{6y-x}{6y+x} \end{aligned}$$

24. $4(x+1)(x+A) = 4(x-2)^2 - B$ 일 때, 상수 B 의 값은? [배점 5, 중상]

- ① 36 ② 37 ③ 38 ④ 39 ⑤ 40

해설

양변을 전개하면

$$\begin{aligned} 4(x^2 + Ax + x + A) &= 4(x^2 - 4x + 4) - B \\ \Rightarrow 4x^2 + 4(A+1)x + 4A &= 4x^2 - 16x + 16 - B \\ 4(A+1) &= -16 \\ A+1 &= -4 \\ \therefore A &= -5 \\ 4A = 16 - B &\text{ 이므로 } -20 = 16 - B, \\ \text{따라서 } B &\text{ 의 값은 } 36 \text{ 이다.} \end{aligned}$$

25. 다음 식의 값을 곱셈공식을 활용하여 구하려고 한다. () 에 알맞은 수는?

$$(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32}) + 2^{63} = 2^{()} \quad [\text{배점 5, 중상}]$$

- ① 126 ② 127 ③ 128
 ④ 129 ⑤ 130

해설

$$\begin{aligned} &(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32}) \text{ 에 } \frac{1}{2} \times (4-2) \text{ 를 곱한다.} \\ &(\frac{1}{2} \times (4-2) = 1 \text{ 이므로 식의 값은 변하지 않는다.}) \\ &\frac{1}{2}(4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32}) \\ &= \frac{1}{2} \times (4^2-2^2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32}) \\ &= \frac{1}{2} \times (4^4-2^4)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32}) \\ &= \frac{1}{2} \times (4^8-2^8)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32}) \\ &= \frac{1}{2} \times (4^{16}-2^{16})(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32}) \\ &= \frac{1}{2} \times (4^{32}-2^{32})(4^{32}+2^{32}) = \frac{1}{2}(4^{64}-2^{64}) \\ &= \frac{1}{2}(2^{128}-2^{64}) \\ &= 2^{127} - 2^{63} \\ &\text{따라서 주어진 식은 } (2^{127} - 2^{63}) + 2^{63} = 2^{()} \\ \text{이므로} \\ \therefore 2^{()} &= 2^{127} \quad \therefore () = 127 \end{aligned}$$