

stress test

1. 다음 칠판에 적힌 문제 $(-2x)^2 \times x^2y^3 \div (xy)^2$ 을 두 친구가 풀었다. 다음 중 옳게 풀이한 학생은 누구인지 찾아라.

가영

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

미진

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

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 정답: 미진

해설

가영의 부분에서 맨 위 부분인

$(-2x)^2 \times x^2y^3 \div (xy)^2 = -2^2x^2 \times x^2y^3 \div x^2y^2$ 부분이 틀렸다. $(-2x)^2 = (-2)^2x^2 = 4x^2$ 으로 계산해야 한다.

$-4x^2 \times x^2y^3 \div x^2y^2 = -4 \times x^{2 \times 2 \times 2} \times y^{3 \times 2}$ 부분에서도 부분계산이 틀렸다.

$$\begin{aligned} & -4x^2 \times x^2y^3 \div x^2y^2 \\ &= -4 \times x^{2+2-2} \times y^{3-2} \end{aligned}$$

$$= -4x^2y$$

로 계산해야 한다.

2. $\frac{6x-3y}{2} - \frac{x+4y}{3} - \frac{4x-5y}{6}$ 를 간단히 하면?

[배점 2, 하중]

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

해설

(준식)

$$\begin{aligned} &= \frac{3(6x-3y) - 2(x+4y) - (4x-5y)}{6} \\ &= \frac{12x-12y}{6} \\ &= 2x-2y \end{aligned}$$

3. $(8x - 2y) \left(-\frac{x}{2}\right)$ 를 전개하면? [배점 2, 하중]

- ① $4x^2 + xy$ ② $4x^2 - xy$
 ③ $-4x^2 - xy$ ④ $-4x^2 + xy$
 ⑤ $-4x^2 + 2xy$

해설

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

4. $(x + a)^2 = x^2 + bx + 9$ 일 때, $a - b$ 의 값을 구하여라.
 (단, $a > 0$) [배점 2, 하중]

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$$a^2 = 9 \quad \therefore a = 3 \\ (x + 3)^2 = x^2 + 6x + 9 \quad \therefore b = 6 \\ \text{따라서 } a - b = 3 - 6 = -3 \text{ 이다.}$$

5. $(3x^a y^2)^b \div (x^2 y^c)^4 = \frac{27}{x^2 y^6}$ 일 때, $a^2 + b - c$ 의 값은?
 [배점 3, 하상]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$(3x^a y^2)^b \div (x^2 y^c)^4 = \frac{27}{x^2 y^6} \text{ 을 정리하면}$$

$$\frac{3^b x^{ab} y^{2b}}{x^8 y^{4c}} = \frac{27}{x^2 y^6}$$

$$\text{i) } 3^b = 27, \quad b = 3$$

$$\text{ii) } x^{ab} \text{ 에서 지수 } ab \text{ 는 } 6 \text{ 이 되어야 하므로} \\ a = 2$$

$$\text{iii) } y^{4c} \text{ 에서 지수 } 4c \text{ 는 } 12 \text{ 가 되어야 하므로} \\ c = 3$$

$$\therefore a^2 + b - c = 4$$

6. $\square$ 안에 들어갈 알맞은 수를 구하여라.

$$(x^3)^4 \times (x^2)^\square \div x^5 = x^{17}$$

[배점 3, 하상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$x^{3 \times 4 + 2 \times \square - 5} = x^{17} \quad \therefore \square = 5$$

7. $-\frac{3}{4}x(x - 2)$ 를 간단히 한 식에서 x^2 의 계수를 a , x 의 계수를 b 라고 할 때, $a + b$ 의 값은? [배점 3, 하상]

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

해설

$$\begin{aligned} & \left(-\frac{3}{4}x\right) \times x + \left(-\frac{3}{4}x\right) \times (-2) \\ &= -\frac{3}{4}x^2 + \frac{3}{2}x \\ \therefore a + b &= \left(-\frac{3}{4}\right) + \frac{3}{2} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

8. $\frac{8x^2y - 6y^2}{2xy} + \frac{6x^2y - 12xy^2}{-3xy}$ 를 간단히 하면?

[배점 3, 하상]

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

해설

$$\begin{aligned} & \frac{8x^2y - 6xy^2}{2xy} + \frac{6x^2y - 12xy^2}{-3xy} \\ &= \frac{8x^2y}{2xy} - \frac{6xy^2}{2xy} + \frac{6x^2y}{-3xy} - \frac{12xy^2}{-3xy} \\ &= 4x - 3y - 2x + 4y = 2x + y \end{aligned}$$

9. $2y - [x + y - \{2x - (5x + 3y)\}]$ 를 간단히 하면?

[배점 3, 하상]

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

해설

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

10. $(x^a y^b z^c)^n = x^{28} y^{42} z^{70}$ 을 만족하는 자연수 n 의 값이 최대일 때, $a + 2b - c$ 의 값을 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$\begin{array}{r} 2) \ 28 \ 42 \ 70 \\ 7) \ 14 \ 21 \ 35 \\ \hline 2 \ 3 \ 5 \end{array}$$

28, 42, 70 의 최대공약수가 14 이므로 $n = 14$ 이다.

$$x^{28} y^{42} z^{70} = (x^a y^b z^c)^{14}$$

$$a = 2, \ b = 3, \ c = 5$$

$$\therefore a + 2b - c = 2 + 6 - 5 = 3$$

11. $\left(\frac{x^b y^3}{x^5 y^a}\right)^8 = \frac{x^8}{y^{16}}$ 일 때, $b - a$ 의 값을 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$\left(\frac{x^b y^3}{x^5 y^a}\right)^8 = \left(\frac{x}{y^2}\right)^8$$

$$\frac{x^b y^3}{x^5 y^a} = \frac{x}{y^2}$$

$$b - 5 = 1$$

$$\therefore b = 6$$

$$3 - a = -2$$

$$\therefore a = 5$$

$$\therefore b - a = 6 - 5 = 1$$

12. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? [배점 3, 중하]

① $\left(\frac{y^2}{x}\right)^3 \times (x^2 y^3)^2 = xy^{12}$

② $12x^5 \div (-3xy^2) \times (-y^3)^2 = 4x^4 y^4$

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

④ $\left(\frac{b}{a}\right)^3 \times (ab^3)^2 \times a^2 = ab^9$

⑤ $\left(\frac{3}{2}\right)^3 \times \left(\frac{2^2}{3}\right)^2 = 6$

해설

① $\left(\frac{y^2}{x}\right)^3 \times (x^2 y^3)^2 = \frac{y^6}{x^3} \times x^4 y^6 = xy^{12}$

② $12x^5 \div (-3xy^2) \times (-y^3)^2$
 $= 12x^5 \times \left(\frac{1}{-3xy^2}\right) \times y^6 = -4x^4 y^4$

③ $\frac{x^4}{y} \times (y^3)^2 \div \left(\frac{x^2}{y}\right)^2 = \frac{x^4}{y} \times y^6 \times \frac{y^2}{x^4} = y^7$

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

⑤ $\left(\frac{3}{2}\right)^3 \times \left(\frac{2^2}{3}\right)^2 = \left(\frac{3^3}{2^3}\right) \times \left(\frac{2^4}{3^2}\right) = 3 \times 2 = 6$

13. 다음 안에 알맞은 수를 써넣어라.

$$\left(-3x \text{ } y^2\right)^3 = -27x^{12}y \text{ } \quad [\text{배점 3, 중하}]$$

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 4

▷ 정답: 6

해설

$$x^{3 \times \text{ }} = x^{12}$$

$$\therefore \text{ } = 4$$

$$y^{2 \times 3} = y \text{ }$$

$$\therefore \text{ } = 6$$

14. 다음 중 옳은 것을 고르면? [배점 3, 중하]

① $(-3x^3)^2 = -3x^5$

② $(-2^2 x^4 y)^3 = 32x^7 y^3$

③ $(2a^2)^4 = 16a^6$

④ $\left(-\frac{a^2}{b^4}\right)^2 = \frac{a^4}{b^8}$

⑤ $\left(-\frac{3y^2}{x}\right)^3 = -\frac{27y^5}{x^4}$

해설

- ① $(-3x^3)^2 = (-3)^2 x^6 = 9x^6$
 ② $(-2^2 x^4 y)^3 = (-2^2)^3 x^{12} y^3 = -64x^{12}y^3$
 ③ $(2a^2)^4 = 16a^8$
 ④ $\left(-\frac{a^2}{b^4}\right)^2 = \frac{a^4}{b^8}$
 ⑤ $\left(-\frac{3y^2}{x}\right)^3 = -\frac{27y^6}{x^3}$

15. 다음 보기 중 이차식은 모두 몇 개 인가?

보기

- ㉠ $4x^2 - 5x$
 ㉡ $x(4x - 4) + 2 - 4x^2$
 ㉢ $\frac{1}{x^2} - x$
 ㉣ $(2 - 4x + 3x^2) - 2(x^2 - 4x + 1)$
 ㉤ $\left(\frac{1}{2}x^2 + 4x - 1\right) - \left(-1 - 4x - \frac{1}{3}x^2\right)$

[배점 3, 중하]

- ① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개
 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

식에서 가장 높은 차수가 이차식이어야 한다.

㉠. $4x^2 - 5x \rightarrow$ 이차식이다.

㉡.

$$x(4x - 4) + 2 - 4x^2 = 4x^2 - 4x + 2 - 4x^2 \\ = -4x + 2$$

$\rightarrow$ 계산을 하면 이차항이 소거된다.

㉢. $\frac{1}{x^2} - x \rightarrow$ 이차항이 분모에 있으므로 이차식이 아니다.

㉣.

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

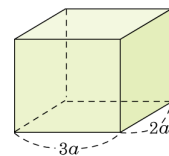
$\rightarrow$ 이차식이다.

㉤.

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

$\rightarrow$ 이차식이다.

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



[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

(부피) = (밑넓이) × (높이)

$$(부피) = 18a^3 - 15a^2b$$

$$(밑넓이) = 3a \times 2a = 6a^2$$

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

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

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

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

$$\therefore h = 8$$

17. $\left(\frac{4x^a}{y}\right)^b = \frac{64x^{15}}{y^{3c}}$ 일 때, $a + b + c$ 의 값은?

[배점 4, 중중]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

$$\left(\frac{4x^a}{y}\right)^b = \frac{4^b x^{ab}}{y^b} = \frac{4^3 x^{15}}{y^{3c}} \text{ 이므로}$$

$b = 3$, $ab = 15$ 이므로 $a = 5$ 이다.

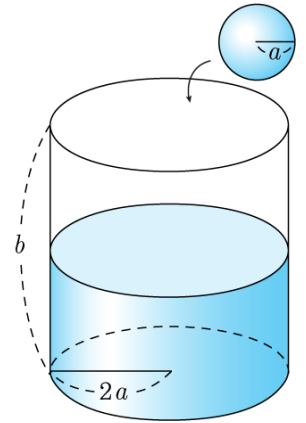
$b = 3c$ 이므로 $c = 1$ 이다.

$$\therefore a + b + c = 5 + 3 + 1 = 9$$

18. 다음 그림과 같이 물이 담긴 원기둥 모양의 그릇에 쇠공을 완전히 넣으면 물의 높이는 얼마나 높아지는가?

[배점 4, 중중]

- ① $\frac{1}{3}a$ ② $\frac{2}{3}a$
③ a ④ $\frac{4}{3}a$
⑤ $\frac{5}{3}a$



해설

원기둥 모양의 그릇에 쇠공을 완전히 넣으면 물의 높이는

$$h = \frac{(\text{쇠공의 부피})}{(\text{원기둥의 밑면의 넓이})} \text{ 만큼 높아진다.}$$

원기둥의 채워져 있는 물의 높이를 h 라고 한다면 원기둥의 물의 부피는 $\pi(2a)^2 \cdot h$ 이다.

$$(\text{쇠공의 부피}) = \frac{4}{3}\pi a^3 \text{ 이므로}$$

$$h = \frac{\frac{4a^3\pi}{3}}{\frac{4a^2\pi}{1}} = \frac{4a^3\pi}{12a^2\pi} = \frac{1}{3}a \text{ 만큼 높아진다.}$$

19. $\frac{6x^2 - 9x}{2} - \frac{x^2 - 8x + 5}{3} = ax^2 + bx + c$ 에서 $a + c$ 의 값을 구하면? [배점 4, 중중]

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

해설

$$\begin{aligned} & \frac{6x^2 - 9x}{2} - \frac{x^2 - 8x + 5}{3} \\ &= \frac{3(6x^2 - 9x)}{6} - \frac{2(x^2 - 8x + 5)}{6} \\ &= \frac{18x^2 - 27x}{6} - \frac{2x^2 - 16x + 10}{6} \\ &= \frac{18x^2 - 2x^2 - 27x + 16x - 10}{6} \\ &= \frac{16x^2 - 11x - 10}{6} \\ &\text{즉, } a = \frac{16}{6}, c = -\frac{10}{6} \\ &\therefore a + c = \frac{16}{6} + \left(-\frac{10}{6}\right) = \frac{6}{6} = 1 \end{aligned}$$

20. $x + \frac{1}{y} = 1$, $y + \frac{1}{2z} = 1$ 일 때, $z + \frac{1}{2x}$ 의 값은?
[배점 4, 중중]

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

해설

$x + \frac{1}{y} = 1$, $y + \frac{1}{2z} = 1$ 을 x 와 z 를 y 에 관하여
풀면, $x = \frac{y-1}{y}$, $z = \frac{1}{2(1-y)}$
 $z + \frac{1}{2x}$ 에 대입하면
 $z + \frac{1}{2x} = \frac{1}{2(1-y)} + \frac{y}{2(y-1)}$
 $= \frac{1}{2(1-y)} - \frac{y}{2(1-y)}$
 $= \frac{1-y}{2(1-y)} = \frac{1}{2}$

21. $(2x-1)\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x^2+\frac{1}{4}\right)\left(x^4+\frac{1}{16}\right) = 2x^a + b$ 에
서 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

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

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. 다음 안에 들어갈 알맞은 수를 구하여라.

$$3^{19} = 27^{\square+1} \div 9 \quad [\text{배점 5, 중상}]$$

▶ 답 :

▶ 정답 : 6

해설

지수끼리의 비교를 위하여 밑을 3으로 맞추어 주면 $3^{19} = 3^{3(\square+1)} \div 3^2$ 이 되므로 지수만을 가지고 계산하면, $19 = 3(\square + 1) - 2$ 이므로 $19 = 3\square + 1$, $\square = 6$ 이다.

25. $(x+A)(x+B)$ 를 전개하였더니 x^2+Cx+8 이 되었다.

다음 중 C 의 값이 될 수 없는 것은? (단, A, B, C 는 정수이다.) [배점 5, 중상]

- ① -9 ② -6 ③ 3 ④ 6 ⑤ 9

해설

$(x+A)(x+B) = x^2 + (A+B)x + AB = x^2 + Cx + 8$
이므로 $A+B=C$, $AB=8$ 이다.
따라서 $C = (1+8, 2+4, -1-8, -2-4) = (9, 6, -9, -6)$ 이다.

24. $-4a - \{3a + 5b - 2(a - 2b - \square)\} = -a - 11b$

일 때, 안에 알맞은 식은?

[배점 5, 중상]

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

해설

$-4a - \{3a + 5b - 2(a - 2b - \square)\}$
 $= -4a - (3a + 5b - 2a + 4b + 2\square)$
 $= -4a - 3a - 5b + 2a - 4b - 2\square$
 $= -5a - 9b - 2\square = -a - 11b$
 $\therefore \square = b - 2a$