

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. $8^{2x+1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{3-2x}$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

[배점 2, 하중]

▶ 답 :

▶ 정답 : $-\frac{3}{2}$

해설

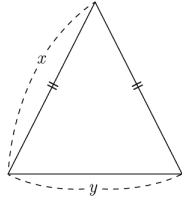
$$(2^3)^{2x+1} = (2^{-1})^{3-2x}$$

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

$$4x = -6$$

$$\therefore x = -\frac{3}{2}$$

3. 길이가 16 인 끈으로 다음 그림과 같은 이등변삼각형을 만들었다. y 를 x 에 관한 식으로 나타내어라.



[배점 2, 하중]

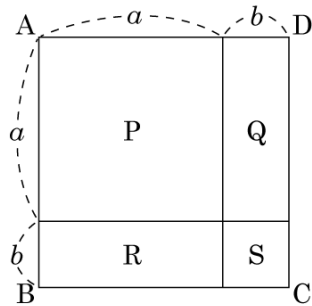
▶ 답 :

▶ 정답 : $y = -2x + 16$

해설

이등변삼각형은 두 변의 길이가 같으므로 $x + x + y = 16$, 즉 $2x + y = 16$ 이다.
 $2x$ 를 우변으로 옮기면 $y = -2x + 16$ 이다.

4. 다음 그림에서 정사각형 ABCD의 넓이는 사각형 P, Q, R, S의 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 ABCD의 넓이는 $(a+b)^2$ 이다.

$P+Q+R+S$ 는 정사각형 ABCD의 넓이와 같다.

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

따라서 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 이다.

5. $\left(-\frac{y^2z^b}{3x^a}\right)^3 = -\frac{y^dz^9}{cx^{12}}$ 을 만족하는 a, b, c, d 가 있을 때, $a-b+c-d$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 하상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 22

해설

$$\left(-\frac{y^2z^b}{3x^a}\right)^3 = -\frac{y^6z^{3b}}{27x^{3a}} = -\frac{y^dz^9}{cx^{12}}$$

$$\therefore c = 27, a = 4, b = 3, d = 6$$

$$a - b + c - d = 22$$

6. $-3x(x-2y-1) = Ax^2 + Bxy + Cx$ 일 때, 상수 A, B, C 의 합 $A+B+C$ 의 값은?

[배점 3, 하상]

① -6 ② -5 ③ 0 ④ 3 ⑤ 6

해설

$$\begin{aligned}
 & (-3x) \times x + (-3x) \times (-2y) + (-3x) \times (-1) \\
 & = -3x^2 + 6xy + 3x \\
 \therefore A + B + C & = (-3) + 6 + 3 = 6
 \end{aligned}$$

7. 어떤 식 A 의 2 배에서 $-2a + b$ 의 3 배를 빼면 $2a + 5b$ 가 된다. 이 때, 어떤 식 A 를 구하면?

[배점 3, 하상]

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

해설

$$\begin{aligned}
 2A - 3(-2a + b) & = 2a + 5b \\
 2A + 6a - 3b & = 2a + 5b \\
 2A & = -4a + 8b \\
 A & = -2a + 4b
 \end{aligned}$$

8. 다음 식을 전개할 때, x 의 계수가 가장 큰 것은?

[배점 3, 하상]

- ① $(3x + 1)^2$ ② $(3x - 1)^2$
 ③ $(3x - 1)(x - 3)$ ④ $(3x + 1)(x + 3)$
 ⑤ $(3x + 1)(3x - 1)$

해설

- ①은 전개하면 x 의 계수가 $+6$
 ②는 전개하면 x 의 계수가 -6
 ③은 전개하면 x 의 계수가 -10
 ④는 전개하면 x 의 계수가 $+10$
 ⑤는 전개하면 x 의 계수가 0
 따라서 x 의 계수가 가장 큰 것은 ④번이다.

9. $(x + 3)(x - 2) + (x - 3)(x + 5)$ 를 간단히 하면?

[배점 3, 하상]

- ① $x^2 + 3x - 21$ ② $x^2 + 6x - 15$
 ③ $2x^2 + 3x - 15$ ④ $2x^2 + 3x - 21$
 ⑤ $2x^2 + 6x - 6$

해설

$$\begin{aligned}
 & (x + 3)(x - 2) + (x - 3)(x + 5) \\
 & = x^2 + x - 6 + x^2 + 2x - 15 \\
 & = 2x^2 + 3x - 21
 \end{aligned}$$

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

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

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

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

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

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

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

12. 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 $\left(-\frac{3y^2}{x}\right)^3 = -\frac{27y^6}{x^3}$

13. $(4xy - x^3y - 3xy^2) \div \frac{1}{2}xy$ 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.

14. 다음 계산 중 옳은 것을 모두 고르면?

[배점 3, 중하]

① $-(a - 5b) = a + 5b$

② $-x(-3x + y) = 3x^2 - xy$

③ $2x(3x - 6) = 6x^2 - 6x$

④ $3x(2x - 3y) - 2y(x + y) = 6x^2 - 11xy - 2y^2$

⑤ $-x(x - y + 2) + 3y(2x + y + 4) = -x^2 + 7xy - 2x + 3y^2 + 12y$

해설

① $-(a - 5b) = -a + 5b$

③ $2x(3x - 6) = 6x^2 - 12x$

15. 곱셈 공식을 이용하여 $(x - 7)(5x + a)$ 를 전개하였을 때, x 의 계수가 -30 이다. 이때 상수 a 의 값을 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 5$

해설

$(x - 7)(5x + a) = 5x^2 + (a - 35)x - 7a$

x 의 계수가 -30 이므로

$a - 35 = -30$

$\therefore a = 5$

16. 곱셈 공식을 이용하여 $(x + 3)(x + a)$ 를 전개한 식이 $x^2 + bx - 12$ 이다. 이때 상수 a, b 의 값을 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = -4$

▷ 정답 : $b = -1$

해설

$(x + 3)(x + a) = x^2 + (a + 3)x + 3a$ 가 $x^2 + bx - 12$ 이므로 $a + 3 = b$, $3a = -12$ 이다.

따라서 $a = -4$, $-4 + 3 = b$, $b = -1$ 이다.

17. $2^{x+2} + 2^x = 160$ 일 때, x 의 값은? [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$2^{x+2} + 2^x = 5 \times 2^x = 160$

$2^x = 32 = 2^5$

$\therefore x = 5$

18. $5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2$ 을 계산하면?

[배점 4, 중중]

① $(5^2)^7$

② $(5^7)^2$

③ 5×7^2

④ $(5 \times 7)^2$

⑤ 7×5^2

해설

$5^2 = x$ 라 하면 $x \times 7 = 7x$ 이다.
 $7x$ 에 x 의 값 5^2 을 대입하면 7×5^2 이다.

19. $3^3 = A$, $2^4 = B$ 라 할 때, 48^3 을 A , B 를 이용하여 나타내면? [배점 4, 중중]

- ① AB^2 ② A^3B ③ AB^3
 ④ A^2B ⑤ A^3B^2

해설

$48^3 = (2^4 \times 3)^3 = (2^4)^3 \times 3^3 = B^3 \times A$ 이다.

20. $2 \times 2^3 \times 2^x = 128$ 일 때, x 의 값은? [배점 4, 중중]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$2 \times 2^3 \times 2^x = 2^1 \times 2^3 \times 2^x = 2^{4+x}$, $128 = 2^7$
 이므로
 $4+x=7$ 이다. 따라서 $x=3$ 이다.

21. $x(3x-2)-4x \times \square = 7x^2-14x$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식은? [배점 4, 중중]

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

해설

$$\begin{aligned} x(3x-2)-4x \times \square &= 7x^2-14x \\ 3x^2-2x &= 7x^2-14x+4x \times \square \\ 4x \times \square &= 3x^2-2x-7x^2+14x \\ 4x \times \square &= -4x^2+12x \\ \square &= \frac{-4x^2+12x}{4x} \\ \therefore \square &= -x+3 \end{aligned}$$

22. $(a, b) * (c, d) = \frac{ad}{bc}$ 라 할 때,
 $\left(2x^3y, -\frac{xy^4}{5}\right) * \left(-\frac{2}{3}xy^2, -\frac{2}{xy^2}\right)$ 를 간단히 하면?
 [배점 5, 중상]

- ① $-\frac{25}{y^3}$ ② $-\frac{25}{y^5}$ ③ $-\frac{25}{y^7}$
 ④ $-\frac{30}{y^7}$ ⑤ $-\frac{30}{y^9}$

해설

주어진 식의 정의에 따라 준 식을 바꿔주면

$$\begin{aligned} (\text{준식}) &= \frac{2x^3y \times \left(-\frac{2}{xy^2}\right)}{\left(-\frac{xy^4}{5}\right) \times \left(-\frac{2}{3}xy^2\right)} = \frac{-\frac{4x^2}{y}}{\frac{2x^2y^6}{15}} \\ &= \left(-\frac{4x^2}{y}\right) \times \left(\frac{15}{2x^2y^6}\right) = -\frac{30}{y^7} \end{aligned}$$

23. 밑면의 반지름의 길이가 a cm, 높이가 b cm인 원뿔 V_1 과 밑면의 반지름의 길이가 b cm, 높이가 a cm인 원뿔 V_2 가 있다. V_1 의 부피는 V_2 의 부피의 몇 배인가?
[배점 5, 중상]

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

해설

$$V_1 = \frac{1}{3}\pi a^2 b, V_2 = \frac{1}{3}\pi b^2 a \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned} \frac{V_1}{V_2} &= \frac{\frac{1}{3}\pi a^2 b}{\frac{1}{3}\pi b^2 a} \\ &= \frac{1}{3}\pi a^2 b \times \frac{3}{\pi b^2 a} \\ &= \frac{a}{b} \end{aligned}$$

따라서 V_1 의 부피는 V_2 의 부피의 $\frac{a}{b}$ 배이다.

25. $(2x - y + 1)^2$ 을 전개하였을 때 xy 의 계수를 A , x 의 계수를 B 라 할 때, $A + B$ 의 값을 구하여라.
[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

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

xy 의 계수는 -4 이고, x 의 계수는 4 이다.

따라서 $A = -4$, $B = 4$ 이다.

$$A + B = 0$$

24. 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

$$x*y = (8xy^2 + 4xy^2) \div 2xy = 4y + 2y$$

$$x\triangle y = (12x^2y - 8x^2y) \div 4xy = 3x - 2x = x$$

$$\therefore \frac{(x*y) - (x\triangle y)}{(x*y) + (x\triangle y)} = \frac{6y - x}{6y + x}$$