

stress test

1. $(a^2b^x)^3 \div a^yb^3 = a^5b^9$ 일 때, $x + y$ 의 값은?

[배점 2, 하중]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

$$\begin{aligned} (a^2b^x)^3 &\div a^yb^3 \\ &= a^6b^{3x} \times \frac{1}{a^yb^3} \\ &= a^{6-y}b^{3x-3} \\ &= a^5b^9 \\ 6-y &= 5 \quad \therefore y = 1 \\ 3x-3 &= 9 \quad \therefore x = 4 \\ \therefore x+y &= 5 \end{aligned}$$

2. $\frac{6x^2y - 8xy^2}{2xy} - \frac{6xy - 9y^2}{3y}$ 을 간단히 하면?

[배점 2, 하중]

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

해설

$$(\text{준식}) = 3x - 4y - (2x - 3y) = x - y$$

3. $-(2x^2 - ax + 5) + (4x^2 - 3x + b) = cx^2 + 6x + 7$ (단, a, b, c 는 상수) 를 만족하는 a, b, c 에 대하여 $2a + b - c$ 의 값을 구하여라.

[배점 2, 하중]

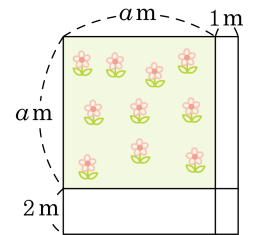
▶ 답 :

▶ 정답 : 28

해설

$$\begin{aligned} &-(2x^2 - ax + 5) + (4x^2 - 3x + b) \\ &= -2x^2 + ax - 5 + 4x^2 - 3x + b \\ &= 2x^2 + (a-3)x - 5 + b \\ &= cx^2 + 6x + 7 \\ a-3 &= 6 \\ a &= 9 \\ -5+b &= 7 \\ b &= 12 \\ c &= 2 \\ \therefore 2a+b-c &= 18+12-2=28 \end{aligned}$$

4. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 am 인 정사각형의 모양의 화단을 가로와 세로를 각각 $1m, 2m$ 만큼 늘릴 때, 화단의 넓이는?



[배점 2, 하중]

- ① $(a^2 - 3a + 2)m^2$ ② $(a^2 + 3a + 2)m^2$
③ $(a^2 + 2a + 1)m^2$ ④ $(a^2 - 4a + 4)m^2$
⑤ $(a^2 + 6a + 9)m^2$

해설

늘어난 화단의 가로 길이가 $(a+1)m$, 세로 길이가 $(a+2)m$
따라서 화단의 넓이는 $(a+1)(a+2) = a^2 + 3a + 2$ 이다.

5. $(a^2b^4)^3 \times a^3b^2 \div (ab^3)^2$ 을 간단히 하면?
[배점 3, 하상]

- ① a^6b^{10} ② a^7b^8 ③ $a^{10}b^{16}$
④ $a^{11}b^5$ ⑤ $a^{15}b^8$

해설

$$a^6b^{12} \times a^3b^2 \div a^2b^6 = a^7b^8$$

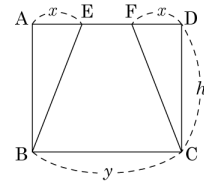
6. 다음 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 하상]

- ① $\left(\frac{2yz}{x}\right)^2 = \frac{4y^2z^2}{x^2}$ ② $\left(-\frac{x^2}{3}\right)^3 = -\frac{x^6}{27}$
③ $\left(-\frac{x}{2y^2}\right)^2 = -\frac{x^2}{4y^4}$ ④ $\left(\frac{2}{x}\right)^4 = \frac{16}{x^4}$
⑤ $\left(\frac{xy}{2}\right)^3 = \frac{x^3y^3}{8}$

해설

$$\left(-\frac{x}{2y^2}\right)^2 = \frac{x^2}{4y^4} \text{ 이므로 옳지 않은 것은 ③ 이다.}$$

7. 다음 그림에서 □ABCD는 직사각형이다. □EBCF의 넓이를 S라 할 때, h를 S, x, y의 식으로 나타내어라.
(단, $\overline{AE} = \overline{FD} = x$, $\overline{BC} = y$, $\overline{CD} = h$)



[배점 3, 하상]

▶ 답 :

▶ 정답 : $h = \frac{S}{y-x}$

해설

$$S = \frac{(y-2x+y)h}{2} \Rightarrow h = \frac{S}{y-x}$$

8. $4x - 3y + 2 = 5x - 6y + 3$ 일 때, $2x - 9y + 5$ 를 y에 관한 식으로 나타내면? [배점 3, 하상]

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

해설

$4x - 3y + 2 = 5x - 6y + 3$ 을 x로 정리하면

$$x = 3y - 1$$

$2x - 9y + 5$ 에 대입하면

$$2(3y - 1) - 9y + 5 = 6y - 2 - 9y + 5 = -3y + 3$$

9. $(x+1+2y)(x+1-2y)$ 를 전개한 것은?
[배점 3, 하상]

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

해설

$$\begin{aligned} x+1 &= t \text{라 하면} \\ (x+1+2y)(x+1-2y) &= (t+2y)(t-2y) \\ &= t^2 - 4y^2 \\ &= (x+1)^2 - 4y^2 \\ &= x^2 + 2x - 4y^2 + 1 \end{aligned}$$

10. $128^{2a-1} \div 16^{a+2} = 8^{3a-4}$ 를 만족하는 a 의 값을 구하여라.
[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: 3

해설

$$\begin{aligned} (2^7)^{2a-1} \div (2^4)^{a+2} &= (2^3)^{3a-4} \\ 7(2a-1) - 4(a+2) &= 3(3a-4) \\ 14a - 7 - 4a - 8 &= 9a - 12 \\ 10a - 9a &= -12 + 15 \\ \therefore a &= 3 \end{aligned}$$

11. 다음 식을 간단히 하여라.

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

▶ 답:

▶ 정답: $-4a + 3b$

해설

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

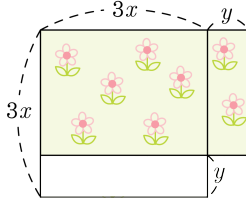
12. $\frac{3}{4}xy \left(-\frac{5}{3}x + \frac{1}{6}y - \frac{1}{3} \right)$ 을 간단히 하였을 때, 각 항의 계수의 합을 a 라 하자. 이때, $|8a|$ 의 값은?
[배점 3, 중하]

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

해설

$$\begin{aligned} \frac{3}{4}xy \times \left(-\frac{5}{3}x \right) + \frac{3}{4}xy \times \frac{1}{6}y + \frac{3}{4}xy \times \left(-\frac{1}{3} \right) &= \\ -\frac{5}{4}x^2y + \frac{1}{8}xy^2 - \frac{1}{4}xy & \\ \text{따라서 } a = \left(-\frac{5}{4} \right) + \frac{1}{8} + \left(-\frac{1}{4} \right) = -\frac{11}{8} \text{ 이므로} & \\ |8a| = 11 \text{ 이다.} & \end{aligned}$$

13. 수진이네 가족은 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $3x$ m 인 정사각형의 꽃밭을 가로 길이 y m ($3x > y$) 늘리고, 세로 길이 y m 줄여서 새로운 꽃밭을 만들기로 하였다. 꽃밭의 넓이는?



[배점 3, 중하]

- ① $9x^2 + 6xy + y^2(\text{m}^2)$
 ② $9x^2 - 6xy + y^2(\text{m}^2)$
 ③ $6x^2 - y^2(\text{m}^2)$
 ④ $9x^2 - y^2(\text{m}^2)$
 ⑤ $9x^2 + y^2(\text{m}^2)$

해설

변화된 꽃밭의 가로 길이는 $3x + y(\text{cm})$, 세로 길이는 $3x - y(\text{cm})$ 이다. 따라서 변화된 꽃밭의 넓이는 $(3x + y)(3x - y) = 9x^2 - y^2(\text{cm}^2)$ 이다.

14. $5x - 2y = -4x + y - 3$ 일 때, $5x - 2y + 5$ 를 x 에 관한 식으로 나타내어라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: $-x + 3$

해설

$5x - 2y = -4x + y - 3$ 을 변형하면

$$3y = 9x + 3, y = 3x + 1$$

$$\begin{aligned} 5x - 2y + 5 &= 5x - 2(3x + 1) + 5 \\ &= 5x - 6x - 2 + 5 \\ &= -x + 3 \end{aligned}$$

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. 높이가 $6a$ cm 인 원뿔의 부피가 $32\pi a^3 \text{ cm}^3$ 일 때, 밑면의 반지름의 길이는? [배점 4, 중중]

- ① a cm ② $2a$ cm ③ $3a$ cm
④ $4a$ cm ⑤ $5a$ cm

해설

$$\begin{aligned}(\text{원뿔의 부피}) &= \frac{1}{3} \times (\text{밑면의 넓이}) \times (\text{높이}) \text{ 이므로 밑면의 반지름의 길이를 } r \text{ cm, 밑면의 넓이를 } x \text{ cm}^2 \text{ 라고 하면 } x = \pi r^2 \\ 32\pi a^3 &= \frac{1}{3} \times x \times 6a \\ x &= 32\pi a^3 \times \frac{1}{2a} = 16a^2\pi \\ 16a^2\pi &= \pi r^2 \\ \therefore r &= 4a\end{aligned}$$

18. $a = -2$, $b = -\frac{2}{5}$ 일 때, 다음 식의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]
- $$4a(a - 2b) - a(2a - 3b)$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= 4a^2 - 8ab - 2a^2 + 3ab = 2a^2 - 5 \\ \therefore 2a^2 - 5ab &= 8 - 4 = 4\end{aligned}$$

19. $\frac{x}{3}(6 - 3x) - \frac{x}{2}(6x - 8) - 3x = Ax^2 + Bx$ 라 할 때, $2A + 3B$ 의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= 2x - x^2 - (3x^2 - 4x) - 3x \\ &= -4x^2 + 3x = Ax^2 + Bx \\ A &= -4, B = 3 \\ \therefore 2A + 3B &= 2 \times (-4) + 3 \times 3 = 1\end{aligned}$$

20. $x = 0.\dot{5}$ 일 때, $1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} = \frac{b}{a}$ 에서 $b - a$ 의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$$x = 0.\dot{5} = \frac{5}{9} \text{ 이고}$$

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} = 1 + \frac{x}{x+1} = \frac{2x+1}{x+1} = \frac{b}{a} \text{ 이다.}$$

$$\therefore \frac{2x+1}{x+1} = \frac{\frac{11}{9}}{\frac{14}{9}} = \frac{11}{14}$$

$$\therefore b - a = 11 - 14 = -3$$

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

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

$$2\left(x^2-\frac{1}{4}\right)\left(x^2+\frac{1}{4}\right)\left(x^4+\frac{1}{16}\right)$$

$$= 2\left(x^4-\frac{1}{16}\right)\left(x^4+\frac{1}{16}\right)$$

$$= 2\left(x^8-\frac{1}{256}\right) = 2x^8 - \frac{1}{128}$$

$$\therefore ab = 8 \times \left(-\frac{1}{128}\right) = -\frac{1}{16}$$

22. 다음 등식을 만족하는 a, b 에 대하여 $2a-3b$ 의 값은? (단, n 은 자연수)

$$2^a \times 4^2 \div 8 = 2^5$$

$$(-1)^{n+2} \times (-1)^{n+3} = b$$

[배점 5, 중상]

- ① 11 ② -11 ③ -5
 ④ 5 ⑤ 8

해설

첫 번째 식

$$: 2^a \times 2^4 \div 2^3 = 2^{a+4-3} = 2^5 \therefore a = 4$$

두 번째 식

$$: (-1)^{n+2+n+3} = (-1)^{2n+5} = b \therefore b = -1$$

$$\therefore 2a - 3b = 8 + 3 = 11$$

23. 상수 a, b, c, d 에 대하여 다음 보기에서 $a+b-3c+3d$ 의 값을 구하여라.

보기

$$\textcircled{㉠} x - [2x - (y - 3x) - \{x - (3x - y)\}] = ax + by$$

$$\textcircled{㉡} 5y - \left[2y - \frac{2}{3}(x - y) - \left\{\frac{5}{3}x - (x - 4y)\right\}\right] = cx + dy$$

[배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 11

해설

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

이므로 $a = -6$, $b = 2$ 이다.

$$\begin{aligned}
 \textcircled{㉡} & 5y - \left[2y - \frac{2}{3}(x - y) - \left\{ \frac{5}{3}x - (x - 4y) \right\} \right] \\
 &= 5y - \left\{ 2y - \frac{2}{3}x + \frac{2}{3}y - \left(\frac{5}{3}x - x + 4y \right) \right\} \\
 &= 5y - \left\{ -\frac{2}{3}x + 2y + \frac{2}{3}y - \left(\frac{2}{3}x + 4y \right) \right\} \\
 &= 5y - \left(-\frac{2}{3}x + \frac{8}{3}y - \frac{2}{3}x - 4y \right) \\
 &= 5y - \left(-\frac{4}{3}x - \frac{4}{3}y \right) \\
 &= 5y + \frac{4}{3}x + \frac{4}{3}y \\
 &= \frac{4}{3}x + \frac{19}{3}y
 \end{aligned}$$

이므로 $c = \frac{4}{3}$, $d = \frac{19}{3}$ 이다.

$$\therefore a + b - 3c + 3d = -6 + 2 - 3 \times \frac{4}{3} + 3 \times \frac{19}{3} = 11$$

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. $xyz \neq 0$, $xy = a$, $yz = b$, $zx = c$ 일 때, $x^2 + y^2 + z^2$ 의 값을 a , b , c 에 관하여 바르게 나타낸 것은?

[배점 5, 중상]

- ① $\frac{bc}{c} + \frac{ac}{a} + \frac{ab}{b}$ ② $\frac{bc}{b} + \frac{ac}{c} + \frac{ab}{a}$
③ $\frac{bc}{c} + \frac{ac}{b} + \frac{ab}{a}$ ④ $\frac{bc}{b} + \frac{ac}{a} + \frac{ab}{c}$
⑤ $\frac{bc}{a} + \frac{ac}{b} + \frac{ab}{c}$

해설

$$\begin{aligned}
 & x^2 y^2 z^2 = abc \text{ 이고} \\
 & x^2 = \frac{abc}{y^2 z^2} = \frac{abc}{b^2} = \frac{ac}{b} \\
 & y^2 = \frac{abc}{x^2 z^2} = \frac{abc}{c^2} = \frac{ab}{c} \\
 & z^2 = \frac{abc}{x^2 y^2} = \frac{abc}{a^2} = \frac{bc}{a} \\
 & \therefore x^2 + y^2 + z^2 = \frac{ac}{b} + \frac{ab}{c} + \frac{bc}{a}
 \end{aligned}$$