

第2章 文字式 例題

1

解説

- (1) $a \times 12 = 12a$
- (2) $x \times (-4) = -4x$
- (3) $1 \times x = x$
- (4) $t \times (-1) = -t$
- (5) $y \times 6 \times x = 6xy$
- (6) $m \times n \times m \times 7 \times n \times m = 7 \times (m \times m \times m) \times (n \times n) = 7m^3n^2$
- (7) $(x-y) \times (-3) = -3(x-y)$
- (8) $(p-q) \times (-5) \times b \times a = -5ab(p-q)$
- (9) $(x+y) \times (a-b) \times (x+y) = (a-b)(x+y)^2$
- (10) $6 \times x + 4 \times y = 6x + 4y$
- (11) $(-2) \times a - b \times 7 = -2a - 7b$
- (12) $a \div 3 = \frac{a}{3}$
- (13) $b \div (-2) = \frac{b}{-2} = -\frac{b}{2}$
- (14) $(a+b) \div c = \frac{a+b}{c}$
- (15) $x \div y \times z = \frac{xz}{y}$
- (16) $a \div 2 \times 3 \div b = \frac{3a}{2b}$
- (17) $x \div 5 - 3 \times y = \frac{x}{5} - 3y$
- (18) $(x+y \times 5) \div (2 \times a - b \times b) = \frac{x+5y}{2a-b^2}$

2

解説

- (1) $(35-a)$ 人
- (2) 1個7gのおもり a 個の重さは $7 \times a = 7a$ (g)
1個10gのおもり b 個の重さは $10 \times b = 10b$ (g)
よって、合計の重さは $(7a+10b)$ g
- (3) $a \times (1-0.15) = 0.85a$ (円)
- (4) $1000 \times \frac{x}{100} = 10x$ (円)
- (5) x kmの道のりを時速4kmで進んだときにかかる時間は $x \div 4 = \frac{x}{4}$ (時間)
 y kmの道のりを時速10kmで進んだときにかかる時間は $y \div 10 = \frac{y}{10}$ (時間)
よって、かかる時間の合計は $(\frac{x}{4} + \frac{y}{10})$ 時間

3

解説

- (1) $8a$ (2) $2x$ (3) $-3x-4$
- (4) $-\frac{1}{6}a+5$ (5) $6a-3b$ (6) $-x+6y-2$

4

解説

- (1) $x^2+3x-2-2x^2+x-5$
 $=x^2-2x^2+3x+x-2-5$
 $=(1-2)x^2+(3+1)x+(-2-5)$
 $=-x^2+4x-7$ 答
- (2) $3a^2b-5b^2c+a^2b-4b+5b^2c-b$
 $=3a^2b+a^2b-5b^2c+5b^2c-4b-b$
 $=(3+1)a^2b+(-5+5)b^2c+(-4-1)b$
 $=4a^2b-5b$ 答

5

解説

- (1) $(4x-3y)+(6x+8y)=4x-3y+6x+8y$
 $=10x+5y$
- (2) $(a-2b)-(5a+4b)=a-2b-5a-4b$
 $=-4a-6b$

6

解説

- (1) $4(x+2)+2(3x-5)$
 $=4x+8+6x-10$
 $=10x-2$ 答
- (2) $3(2a-b)-4(3a-2b)$
 $=6a-3b-12a+8b$
 $=-6a+5b$ 答

7

解説

- (1) $\frac{a-4b}{4} + \frac{a+3b}{2} = \frac{a-4b}{4} + \frac{2(a+3b)}{4}$
 $= \frac{(a-4b)+2(a+3b)}{4}$
 $= \frac{a-4b+2a+6b}{4}$
 $= \frac{3a+2b}{4}$
- (2) $\frac{x-3y}{2} - \frac{x+2y}{3} = \frac{3(x-3y)}{6} - \frac{2(x+2y)}{6}$
 $= \frac{3(x-3y)-2(x+2y)}{6}$
 $= \frac{3x-9y-2x-4y}{6}$
 $= \frac{x-13y}{6}$

8

解説

- (1) $4x \times (-2y) = 4 \times (-2) \times x \times y$
 $= -8xy$
- (2) $4x \times 9x = 4 \times 9 \times x \times x$
 $= 36x^2$
- (3) $(-2x^2y) \times 7xy = (-2) \times 7 \times x \times x \times y \times y \times y$
 $= -14x^3y^3$
- (4) $(\frac{1}{3}xy)^2 \times \frac{3}{5}xy^2 = \frac{1}{9}x^2y^2 \times \frac{3}{5}xy^2$
 $= (\frac{1}{9} \times \frac{3}{5}) \times (x^2 \times x \times y^2 \times y^2)$
 $= \frac{1}{15}x^3y^4$

9

解説

- (1) $12a^2b \div 6ab = \frac{12a^2b}{6ab} = 2a$
- (2) $(-9x^2) \div (-3x) = \frac{9x^2}{3x} = 3x$
- (3) $20ab^2 \div \frac{8}{5}ab = 20ab^2 \div \frac{8ab}{5}$
 $= 20ab^2 \times \frac{5}{8ab} = \frac{25}{2}b$
- (4) $\frac{3}{7}x^2y \div (-\frac{9}{14}xy^2) = \frac{3x^2y}{7} \div (-\frac{9xy^2}{14})$
 $= \frac{3x^2y}{7} \times (-\frac{14}{9xy^2}) = -\frac{2x}{3y}$

10

解説

- (1) $6a^2b \div (-12ab^2) \times 4b^2 = 6a^2b \times (-\frac{1}{12ab^2}) \times 4b^2$
 $= -\frac{6a^2b \times 4b^2}{12ab^2}$
 $= -2ab$
- (2) $(-3ab^2)^3 \times \frac{5}{9}a^3b \div (-\frac{15}{4}a^2b^3)^2 = -27a^3b^6 \times \frac{5}{9}a^3b \div \frac{225}{16}a^4b^6$
 $= -27a^3b^6 \times \frac{5}{9}a^3b \times \frac{16}{225a^4b^6}$
 $= -27 \times \frac{5}{9} \times \frac{16}{225} \times \frac{a^3b^6 \times a^3b}{a^4b^6}$
 $= -\frac{16}{15}a^2b$

第2章 文字式 例題演習

11

解説

$$(1) 4(a-b+1)-(5a-8b+4)=4a-4b+4-5a+8b-4$$

$$=-a+4b$$

$$a=2, b=-\frac{1}{2} \text{ を } -a+4b \text{ に代入すると}$$

$$-2+4 \times \left(-\frac{1}{2}\right)=-2-2$$

$$=-4$$

$$(2) (-3b) \div (-2ab^2) \times (-2ab)^2 = (-3b) \div (-2ab^2) \times 4a^2b^2$$

$$= \frac{3b \times 4a^2b^2}{2ab^2}$$

$$= 6ab$$

$$a=2, b=-\frac{1}{2} \text{ を } 6ab \text{ に代入すると}$$

$$6 \times 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -6$$

12

解説

$$(1) A-2B=(2a-5b)-2(-4a+b)$$

$$=2a-5b+8a-2b$$

$$=10a-7b$$

$$(2) 3(A-4B)-(5A-3B)=3A-12B-5A+3B$$

$$=-2A-9B$$

$$-2A-9B \text{ に } A=2a-5b, B=-4a+b \text{ を代入して}$$

$$-2A-9B=-2(2a-5b)-9(-4a+b)$$

$$=-4a+10b+36a-9b$$

$$=32a+b$$

13

解説

- (1) 偶数は2の倍数より $2n$
 (2) 奇数は2の倍数に1を加えた(ひいた)数より $2n+1$ または $2n-1$
 (3) 3の倍数は $3n$
 (4) 連続する3つの整数は、最も小さい数を n とすると $n, n+1, n+2$
 または真ん中の数を n とすると $n-1, n, n+1$
 (5) 連続する5つの整数は、最も小さい数を n とすると $n, n+1, n+2, n+3, n+4$
 または真ん中の数を n とすると $n-2, n-1, n, n+1, n+2$

14

解説

もとの自然数の十の位の数を x 、一の位の数を y とすると

$$\text{もとの自然数は } 10x+y$$

$$\text{いれかえた数は } 10y+x$$

と表される。もとの数と、いれかえた数をたすと

$$(10x+y)+(10y+x)=11x+11y$$

$$=11(x+y)$$

$x+y$ は整数であるから、 $11(x+y)$ は11の倍数である。

よって、もとの数といれかえた数をたした結果は、11の倍数である。

1

解説

- (1) $s \times (-10) \times r = -10rs$
 (2) $y \times x \times y \times 9 \times y \times x = 9x^2y^3$
 (3) $(x+y) \times (-1) = -(x+y)$
 (4) $(x-y) \times 2 \times k \times a \times a = 2a^2k(x-y)$
 (5) $(b-c) \times (-8) \times a \times (b-c) \times a = -8a^2(b-c)^2$
 (6) $m \times m + 3 \times n = m^2 + 3n$
 (7) $y \times x \times 8 - x \times y \times x = 8xy - x^2y$
 (8) $a \times a \times a + a \times 1 = a^3 + a$
 (9) $x \times (-9) + y \times z \times x = -9x + xyz$
 (10) $(-8) \div a = -\frac{8}{a}$

$$(11) (a+b) \div (-3) = \frac{a+b}{-3} = -\frac{a+b}{3}$$

$$(12) a \div 8 \times b = \frac{a}{8} \times b = \frac{ab}{8}$$

$$(13) x \div y \div z = \frac{x}{y} \div z = \frac{x}{yz}$$

$$(14) a \div b - c \div d \times e = \frac{a}{b} - \frac{ce}{d}$$

$$(15) (a+3) \times (b-2) - 5 \times c \times (d+3 \times e) = (a+3)(b-2) - 5c(d+3e)$$

$$(16) p \times (-1) \times q - x \div (y-z) = -pq - \frac{x}{y-z}$$

$$(17) (a \times b \times b + b \times c) \div (x \times x - x \times a) = \frac{ab^2 + bc}{x^2 - ax}$$

2

解説

- (1) n kg は $1000n$ g であるから、求める重さは
 $m \times 5 + 1000n \times 2 = 5m + 2000n$
 よって $(5m + 2000n)$ g
 (2) $x \times (1 + 0.2) = 1.2x$ (円)
 (3) $1000 - x \times (1 - 0.3) = 1000 - 0.7x$ (円)
 (4) x km の道のりを時速 10 km で走ったときにかかる時間は

$$x \div 10 = \frac{x}{10}$$

y km の道のりを時速 3 km で歩いたときにかかる時間は

$$y \div 3 = \frac{y}{3}$$

よって、求める時間は

$$\left(\frac{x}{10} + \frac{y}{3}\right) \text{ 時間}$$

- (5) 男子と女子の得点の合計は
 $x \times 5 + y \times 8 = 5x + 8y$
 よって、求める得点の平均は

$$(5x + 8y) \div (5 + 8) = \frac{5x + 8y}{13}$$

したがって $\frac{5x + 8y}{13}$ 点

3

解説

- (1) $3a + 5a = 8a$
 (2) $7x - 4x + 2x = 5x$
 (3) $2x - 1 + 3x + 2 = 5x + 1$
 (4) $2x - 3 - 5x - 1 = -3x - 4$
 (5) $2a + 1 + 5a - 4 = 7a - 3$
 (6) $3x - y + 3 + 7y - 4x - 5 = -x + 6y - 2$

4

解説

- (1) $2x^2 - x + 3 - 3x^2 + 2x - 6 = 2x^2 - 3x^2 - x + 2x + 3 - 6$
 $= (2-3)x^2 + (-1+2)x + (3-6)$
 $= -x^2 + x - 3$
 (2) $a^2 + 3ab - 2b^2 - ab + 5b^2 + 2a^2 = a^2 + 2a^2 + 3ab - ab - 2b^2 + 5b^2$
 $= (1+2)a^2 + (3-1)ab + (-2+5)b^2$
 $= 3a^2 + 2ab + 3b^2$
 (3) $-4xy^2 + y - 2y^2 - 5y + 2y^2 - xy^2 = -4xy^2 - xy^2 - 2y^2 + 2y^2 + y - 5y$
 $= (-4-1)xy^2 + (-2+2)y^2 + (1-5)y$
 $= -5xy^2 - 4y$

5

解説

- (1) $(a+5b) + (2a+b) = a+5b+2a+b$
 $= 3a+6b$
 (2) $(6x+4y) - (-3x-4y) = 6x+4y+3x+4y$
 $= 9x+8y$
 (3) $(3x-4y) - (8y-2x) = 3x-4y-8y+2x$
 $= 5x-12y$
 (4) $(10a+7b-11) + (15a-7b-3) = 10a+7b-11+15a-7b-3$
 $= 25a-14$
 (5) $(8x^2-9x+2) - (7x^2-5x+3) = 8x^2-9x+2-7x^2+5x-3$
 $= x^2-4x-1$

6

解説

- (1) $3(2x+5) + 2(4x-9) = 6x+15+8x-18 = 14x-3$
 (2) $3(x-5) + 5(2x-3) = 3x-15+10x-15 = 13x-30$
 (3) $5(3a-7) - 7(a-5) = 15a-35-7a+35 = 8a$
 (4) $-3(x-2) + 6(2x+5) = -3x+6+12x+30 = 9x+36$
 (5) $8(2a+b) - 4(3a+5b) = 16a+8b-12a-20b = 4a-12b$
 (6) $2(6x+7y) - 5(4x-3y) = 12x+14y-20x+15y = -8x+29y$
 (7) $3(x^2-7x+2) + 4(3x^2+8x-7) = 3x^2-21x+6+12x^2+32x-28$
 $= 15x^2+11x-22$
 (8) $7(4a^2-5ab-2b^2) - 2(5b^2-3a^2) = 28a^2-35ab-14b^2-10b^2+6a^2$
 $= 34a^2-35ab-24b^2$

7

解説

$$(1) \frac{a+3}{2} + \frac{a-2}{3} = \frac{3(a+3)+2(a-2)}{6} = \frac{3a+9+2a-4}{6} = \frac{5a+5}{6}$$

$$(2) \frac{5x-3y}{6} - \frac{2x+y}{3} = \frac{(5x-3y)-2(2x+y)}{6} = \frac{5x-3y-4x-2y}{6} = \frac{x-5y}{6}$$

$$(3) \frac{3a+2b}{4} + \frac{a-2b}{5} = \frac{5(3a+2b)+4(a-2b)}{20} = \frac{15a+10b+4a-8b}{20} = \frac{19a+2b}{20}$$

$$(4) \frac{2x-3y}{4} - \frac{2x+9y}{6} = \frac{3(2x-3y)-2(2x+9y)}{12} = \frac{6x-9y-4x-18y}{12} = \frac{2x-27y}{12}$$

$$(5) \frac{m+5n-5}{3} + \frac{3m-n+2}{7} = \frac{7(m+5n-5)+3(3m-n+2)}{21} = \frac{7m+35n-35+9m-3n+6}{21} = \frac{16m+32n-29}{21}$$

$$(6) \frac{4a-b+8}{9} - \frac{5a-4b-1}{12} = \frac{4(4a-b+8)-3(5a-4b-1)}{36} = \frac{16a-4b+32-15a+12b+3}{36} = \frac{a+8b+35}{36}$$

8

解説

$$(1) 2a^3b \times a^4b^2 = 2 \times (a^3 \times a^4 \times b \times b^2) = 2a^7b^3$$

$$(2) 16ab^2 \times \left(-\frac{1}{4}b\right) = 16 \times \left(-\frac{1}{4}\right) \times a \times b^2 \times b = -4ab^3$$

$$(3) (-a)^2 \times 2a = a^2 \times 2a = 2 \times a^2 \times a = 2a^3$$

$$(4) (-2x^2)^3 \times (-3x^2) = (-8x^6) \times (-3x^2) = (-8) \times (-3) \times x^6 \times x^2 = 24x^8$$

$$(5) (-3a^2b)^2 \times (2ab^2)^3 = 9a^4b^2 \times 8a^3b^6 = 9 \times 8 \times a^4 \times a^3 \times b^2 \times b^6 = 72a^7b^8$$

9

解説

$$(1) -7a^3 \quad (2) 9xy$$

$$(3) 12a^2b^3 \div \frac{2}{5}ab^2 = 12a^2b^3 \times \frac{5}{2ab^2} = 30ab$$

$$(4) (-28x^3y) \div \frac{7}{3}xy = -28x^3y \times \frac{3}{7xy} = -12x^2$$

$$(5) (-3a^2b)^2 \div (-2a^3b) = 9a^4b^2 \div (-2a^3b) = -\frac{9a^4b^2}{2a^3b} = -\frac{9}{2}ab$$

$$(6) \left(-\frac{8}{15}x^3y^2\right) \div \frac{16}{3}x^2y = -\frac{8x^3y^2}{15} \times \frac{3}{16x^2y} = -\frac{1}{10}xy$$

10

解説

$$(1) \left(\frac{3}{2}x^2y\right)^3 \div (-6xy^4) \times \left(-\frac{4y}{x^2}\right)^2 = \frac{27}{8}x^6y^3 \div (-6xy^4) \times \frac{16y^2}{x^4} = \frac{-27x^6y^3 \times 16y^2}{8 \times 6xy^4 \times x^4} = -9xy$$

$$(2) \frac{3}{128}x^4y \div \left(-\frac{3}{2}x^2y\right)^3 \times (-6xy^3)^2 = \frac{3}{128}x^4y \div \left(-\frac{27}{8}x^6y^3\right) \times 36x^2y^6 = \frac{-3x^4y \times 8 \times 36x^2y^6}{128 \times 27x^6y^3} = -\frac{1}{4}y^4$$

$$(3) \left(-\frac{4}{3}ab^2\right)^2 \times \left(-\frac{1}{2}a^2b^3\right)^3 \div \frac{1}{9}a^5b^4 = \frac{16}{9}a^2b^4 \times \left(-\frac{1}{8}a^6b^9\right) \div \frac{1}{9}a^5b^4 = \frac{-16a^2b^4 \times a^6b^9 \times 9}{9 \times 8 \times a^5b^4} = -2a^6b^6$$

$$(4) (-16ab^2)^2 \times \left(-\frac{1}{5}a^2\right)^3 \div \left(-\frac{4}{5}a^2b\right)^4 = 16^2a^2b^4 \times \left(-\frac{1}{5^3}a^6\right) \div \frac{4^4}{5^4}a^8b^4 = \frac{-4^4a^2b^4 \times a^6 \times 5^4}{5^3 \times 4^4a^8b^4} = -5$$

11

解説

$$(1) (8a-9b)-(9a-6b) = -a-3b = -6+24=18$$

$$(2) 3(2a+5b)-4(a-3b) = 6a+15b-4a+12b = 2a+27b = 12-216=-204$$

$$(3) 15a^2b^3 \div (-3ab^2) = -5ab = 240$$

$$(4) (-2ab)^2 \times 4a^4b \div (-8a^5b^2) = \frac{4a^2b^2 \times 4a^4b}{8a^5b^2} = -2ab = 96$$

12

解説

$$(1) A+B = (5x-3y) + (-2x+7y) = 5x-3y-2x+7y = 3x+4y$$

$$(2) A-B = (5x-3y) - (-2x+7y) = 5x-3y+2x-7y = 7x-10y$$

$$(3) 2A-5B = 2(5x-3y) - 5(-2x+7y) = 10x-6y+10x-35y = 20x-41y$$

$$(4) \frac{2}{5}A - \frac{1}{2}B = \frac{4A-5B}{10} = \frac{4(5x-3y)-5(-2x+7y)}{10} = \frac{20x-12y+10x-35y}{10} = \frac{30x-47y}{10} \left(= 3x - \frac{47}{10}y \text{ としてもよい} \right)$$

$$(5) \frac{2}{3}A + 2B = \frac{2A+6B}{3} = \frac{2(5x-3y)+6(-2x+7y)}{3} = \frac{10x-6y-12x+42y}{3} = \frac{-2x+36y}{3} \left(= -\frac{2}{3}x + 12y \text{ としてもよい} \right)$$

$$(6) \frac{2}{3}(A+3B) = \frac{2}{3}A + 2B = ((5) \text{と同じ変形}) = \frac{-2x+36y}{3}$$

(5)の結果を利用してよい)

$$(7) 4(3A-2B)-5(2A-B) = 12A-8B-10A+5B = 2A-3B = 2(5x-3y)-3(-2x+7y) = 10x-6y+6x-21y = 16x-27y$$

13

解説

$$(1) 10a+b$$

$$(2) 10b+a$$

$$(3) (10a+b) + (10b+a) = 11a+11b$$

$$(4) 100a+10b+c$$

$$(5) 100c+10b+a$$

$$(6) (100a+10b+c) - (100c+10b+a) = 99a-99c$$

14

解説

もとの自然数の十の位の数を x 、一の位の数を y とすると
もとの自然数は $10x+y$

入れかえた数は $10y+x$
と表される。もとの数から入れかえた数をひくと
 $(10x+y) - (10y+x) = 9x-9y = 9(x-y)$

$x-y$ は整数であるから、 $9(x-y)$ は 9 の倍数である。
よって、もとの数から入れかえた数をひいた結果は、9 の倍数である。

第2章 文字式 レベルA

1

解説

- (1) $(60x+y)$ 秒 (2) $(a+\frac{b}{1000})L$ (3) $(\frac{p}{100}+\frac{q}{100})m$
 (4) $(10000c+d)$ cm^2 (5) $(3+\frac{a}{60}+\frac{b}{3600})$ 時間 (6) $(1000x+y+\frac{z}{1000})g$

2

解説

- (1) 時速 $\frac{a}{b}$ km (2) $\frac{x}{y}$ 時間 (3) $(px+qy)$ km (4) $(\frac{a}{x}+\frac{a}{y})$ 時間

3

解説

- (1) 3000円の $a\%$ は $3000 \times \frac{a}{100} = 30a$ (円)

よって、3000円の $a\%$ 引きは $(3000-30a)$ 円

- (2) 6クラスに配るごみ袋の枚数は $a \times 6 = 6a$ (枚)

予備のごみ袋は b 枚であるから、用意したごみ袋は $(6a+b)$ 枚

- (3) 家からバス停までの道のりは $4 \times a = 4a$ (km)

バス停から W 駅までの道のりは $25 \times b = 25b$ (km)

よって、家から W 駅までの道のりは $(4a+25b)$ km

4

解説

- (1) $x \times (1 - \frac{2}{10}) = x \times \frac{8}{10} = \frac{4}{5}x$ (円) 圏

- (2) 長方形の周の長さは、(縦+横) $\times 2$ である。

$$\text{縦} + \text{横} = \ell \div 2 = \frac{\ell}{2} \text{ (cm)}$$

縦の長さが4cmであるから、横の長さは $(\frac{\ell}{2} - 4)$ cm 圏

- (3) 走った道のりは $a - 1.2 \times 1000 = a - 1200$ (m)

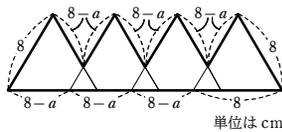
よって、走った時間は $(a - 1200) \div 250 = \frac{a - 1200}{250}$ (分) 圏

5

解説

右の図のように辺を分けて考えると、
 求める周の長さは

$$8 \times 3 + (8-a) \times 9 = 24 + 72 - 9a \\ = 96 - 9a \text{ (cm)}$$



6

解説

- (1) $3(a+2) + 2(a-1) = 3a + 6 + 2a - 2 = (3+2)a + 6 - 2 = 5a + 4$

- (2) $4(2x-y) + 3(x-2y) = 8x - 4y + 3x - 6y = (8+3)x + (-4-6)y = 11x - 10y$

- (3) $2(-x+y) + 5(x+y-1) = -2x + 2y + 5x + 5y - 5 = (-2+5)x + (2+5)y - 5 \\ = 3x + 7y - 5$

- (4) $7(4a-1) - 3(9a-5) = 28a - 7 - 27a + 15 = (28-27)a - 7 + 15 = a + 8$

- (5) $6(2a+4b) - 8(a+3b) = 12a + 24b - 8a - 24b = (12-8)a + (24-24)b = 4a$

- (6) $3(x^2-2x-1) - 5(-3x+1) = 3x^2 - 6x - 3 + 15x - 5 = 3x^2 + (-6+15)x - 3 - 5 \\ = 3x^2 + 9x - 8$

7

解説

- (1) $\frac{x-2}{4} + \frac{x+1}{2} = \frac{(x-2)+2(x+1)}{4} = \frac{x-2+2x+2}{4} = \frac{(1+2)x-2+2}{4} = \frac{3x}{4}$

- 別解 $\frac{x-2}{4} + \frac{x+1}{2} = \frac{1}{4}(x-2) + \frac{1}{2}(x+1) = \frac{1}{4}x - \frac{1}{2} + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \\ = (\frac{1}{4} + \frac{1}{2})x - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = (\frac{1}{4} + \frac{2}{4})x = \frac{3}{4}x$

- (2) $\frac{a-2b}{3} + \frac{3a+b}{4} = \frac{4(a-2b) + 3(3a+b)}{12} = \frac{4a-8b+9a+3b}{12} \\ = \frac{(4+9)a + (-8+3)b}{12} = \frac{13a-5b}{12}$

- 別解 $\frac{a-2b}{3} + \frac{3a+b}{4} = \frac{1}{3}(a-2b) + \frac{1}{4}(3a+b) = \frac{1}{3}a - \frac{2}{3}b + \frac{3}{4}a + \frac{1}{4}b \\ = (\frac{1}{3} + \frac{3}{4})a + (-\frac{2}{3} + \frac{1}{4})b = (\frac{4}{12} + \frac{9}{12})a + (-\frac{8}{12} + \frac{3}{12})b \\ = \frac{13}{12}a - \frac{5}{12}b$

- (3) $\frac{7x-3}{5} - \frac{4x-2}{3} = \frac{3(7x-3) - 5(4x-2)}{15} = \frac{21x-9-20x+10}{15} \\ = \frac{(21-20)x-9+10}{15} = \frac{x+1}{15}$

- 別解 $\frac{7x-3}{5} - \frac{4x-2}{3} = \frac{1}{5}(7x-3) - \frac{1}{3}(4x-2) = \frac{7}{5}x - \frac{3}{5} - \frac{4}{3}x + \frac{2}{3} \\ = (\frac{7}{5} - \frac{4}{3})x - \frac{3}{5} + \frac{2}{3} = (\frac{21}{15} - \frac{20}{15})x - \frac{9}{15} + \frac{10}{15} = \frac{1}{15}x + \frac{1}{15}$

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

- 別解 $2x-y - \frac{x-2y}{3} = 2x-y - \frac{1}{3}(x-2y) = 2x-y - \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}y \\ = (2 - \frac{1}{3})x + (-1 + \frac{2}{3})y = \frac{5}{3}x - \frac{1}{3}y$

- (5) $\frac{2x-y}{6} - \frac{x-y}{8} = \frac{4(2x-y) - 3(x-y)}{24} = \frac{8x-4y-3x+3y}{24} \\ = \frac{(8-3)x + (-4+3)y}{24} = \frac{5x-y}{24}$

- 別解 $\frac{2x-y}{6} - \frac{x-y}{8} = \frac{1}{6}(2x-y) - \frac{1}{8}(x-y) = \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}y - \frac{1}{8}x + \frac{1}{8}y \\ = (\frac{1}{3} - \frac{1}{8})x + (-\frac{1}{6} + \frac{1}{8})y = (\frac{8}{24} - \frac{3}{24})x + (-\frac{4}{24} + \frac{3}{24})y \\ = \frac{5}{24}x - \frac{1}{24}y$

- (6) $\frac{4x-5y}{3} + \frac{x+y}{6} - \frac{9x-7y}{2} = \frac{2(4x-5y) + (x+y) - 3(9x-7y)}{6} \\ = \frac{8x-10y+x+y-27x+21y}{6} \\ = \frac{(8+1-27)x + (-10+1+21)y}{6}$

$$= \frac{-18x+12y}{6} = -3x+2y$$

- 別解 $\frac{4x-5y}{3} + \frac{x+y}{6} - \frac{9x-7y}{2} = \frac{1}{3}(4x-5y) + \frac{1}{6}(x+y) - \frac{1}{2}(9x-7y) \\ = \frac{4}{3}x - \frac{5}{3}y + \frac{1}{6}x + \frac{1}{6}y - \frac{9}{2}x + \frac{7}{2}y \\ = (\frac{4}{3} + \frac{1}{6} - \frac{9}{2})x + (-\frac{5}{3} + \frac{1}{6} + \frac{7}{2})y \\ = (\frac{8}{6} + \frac{1}{6} - \frac{27}{6})x + (-\frac{10}{6} + \frac{1}{6} + \frac{21}{6})y \\ = -\frac{18}{6}x + \frac{12}{6}y = -3x+2y$

8

解説

- (1) $(-4x^5y^2z)^2 \times (2x^2y^2z)^2 = 16x^{10}y^8z^2 \times 4x^4y^4z^2 \\ = 16 \times 4 \times x^{10} \times x^4 \times y^8 \times y^4 \times z^2 \times z^2 = 64x^{14}y^{12}z^4$

- (2) $(-2xy^2)^3 \div 4x^4y^5 = (-8x^3y^6) \div 4x^4y^5 = \frac{-8x^3y^6}{4x^4y^5} = -\frac{2y}{x}$

- (3) $(-\frac{1}{3}a^2b^3)^3 \div (-a^2b)^2 = (-\frac{1}{27}a^6b^9) \div a^4b^2 = -\frac{a^2b^9}{27 \times a^4b^2} = -\frac{1}{27}a^2b^7$

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

- (5) $(a^2b^2)^3 \div (2a^3b)^2 \times (-2a^5b) = a^6b^6 \div 4a^6b^2 \times (-2a^5b) = -\frac{a^6b^6 \times 2a^5b}{4a^6b^2} = -\frac{1}{2}a^6b^5$

- (6) $\frac{3}{128}x^4y \div (-\frac{3}{2}xy^2)^3 \times (-6xy^3)^2 = \frac{3}{128}x^4y \div (-\frac{27}{8}x^3y^6) \times 36x^2y^6 \\ = \frac{3x^4y}{128} \times (-\frac{8}{27x^3y^6}) \times 36x^2y^6 \\ = -\frac{3x^4y \times 8 \times 36x^2y^6}{128 \times 27x^3y^6} = -\frac{1}{4}y^4$

- (7) $(-\frac{6}{5}xy^2)^3 \div (-\frac{4}{25}x^4y^2)^2 \times (\frac{x^3}{3y})^2 = (-\frac{216}{125}x^3y^6) \div \frac{16}{625}x^8y^4 \times \frac{x^6}{9y^2} \\ = (-\frac{216x^3y^6}{125}) \times \frac{625}{16x^8y^4} \times \frac{x^6}{9y^2} \\ = -\frac{216x^3y^6 \times 625 \times x^6}{125 \times 16x^8y^4 \times 9y^2} = -\frac{15}{2}x$

- 別解 $(-\frac{6}{5}xy^2)^3 \div (-\frac{4}{25}x^4y^2)^2 \times (\frac{x^3}{3y})^2 = (-\frac{2^3 \times 3^3}{5^3}x^3y^6) \div \frac{2^4}{5^2}x^8y^4 \times \frac{x^6}{3^2y^2} \\ = (-\frac{2^3 \times 3^3 \times x^3y^6}{5^3}) \times \frac{5^4}{2^4x^8y^4} \times \frac{x^6}{3^2y^2} \\ = -\frac{2^3 \times 3^3 \times x^3y^6 \times 5^4 \times x^6}{5^3 \times 2^4x^8y^4 \times 3^2y^2} = -\frac{15}{2}x$

- (8) $2a^3b \div (-7ab^2) \times \frac{1}{3}a^4b^3 \div 21a^2b^2 = -\frac{2a^3b \times a^4b^3}{7ab^2 \times 3 \times 21a^2b^2} = -\frac{2}{441}a^4$

第2章 文字式 レベルB

9

解説

$$(1) \frac{3x-2y-3}{2} - \frac{3x-2y-2}{4} = \frac{2(3x-2y-3)-(3x-2y-2)}{4}$$

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

これに $x = -\frac{1}{3}$, $y = -\frac{3}{2}$ を代入して

$$\frac{3}{4} \times \left(-\frac{1}{3}\right) - \frac{1}{2} \times \left(-\frac{3}{2}\right) - 1 = -\frac{1}{4} + \frac{3}{4} - 1 = \frac{1}{2} - 1 = -\frac{1}{2}$$

$$(2) \frac{3}{8}ab^2 \div \left(-\frac{3}{2}a^2b\right)^3 \times \left(\frac{1}{2}a^2b\right)^2 = \frac{3}{8}ab^2 \div \left(-\frac{27}{8}a^6b^3\right) \times \left(\frac{1}{4}a^4b^2\right)$$

$$= \frac{3}{8}ab^2 \times \left(-\frac{8}{27a^6b^3}\right) \times \left(\frac{1}{4}a^4b^2\right)$$

$$= -\frac{3ab^2 \times 8 \times a^4b^2}{8 \times 27a^6b^3 \times 4} = -\frac{b}{36a}$$

これに $a = \frac{2}{9}$, $b = -\frac{4}{3}$ を代入して

$$-\frac{1}{36} \times \frac{1}{a} \times b = -\frac{1}{36} \times \frac{9}{2} \times \left(-\frac{4}{3}\right) = \frac{1}{6}$$

10

解説

順に $2n+1$, $m+n+1$, $m+n+1$, $m+n+1$

11

解説

連続する5つの整数は、最も小さい整数を n とすると

$$n, n+1, n+2, n+3, n+4$$

と表される。この5つの数の和は

$$n+(n+1)+(n+2)+(n+3)+(n+4)=5n+10=5(n+2)$$

$n+2$ は整数であるから、 $5(n+2)$ は5の倍数である。

よって、連続する5つの整数の和は5の倍数である。

12 [宮城県]

解説

(1) $2n$ は偶数であるから、奇数を表すためには

$$2n+(\text{奇数})$$

でなければならない。

エは3つの続いた奇数を表しているから、問題に適さない。

よって ウ

(2) $(2n+1)+(2n+2)+(2n+3)=6n+6$

$$=6(n+1)$$

$n+1$ は整数であるから、 $6(n+1)$ は6の倍数である。

1

解説

(1) のりしろは14個あるから、全体の紙の長さは

$$x \times 15 - y \times 14 = 15x - 14y$$

よって $(15x - 14y)$ cm

したがって $\frac{15x-14y}{100}$ m

$\left(\frac{3}{20}x - \frac{7}{50}y\right)$ としてもよい

(2) 女子の生徒数は

$$720 \times \left(1 - \frac{a}{100}\right) = 720 \times \frac{100-a}{100} = \frac{36(100-a)}{5}$$

女子の40%が自転車通学をしているから、その人数は

$$\frac{36(100-a)}{5} \times \frac{40}{100} = \frac{72(100-a)}{25}$$

よって $\frac{72(100-a)}{25}$ 人 $\left(288 - \frac{72}{25}a\right)$ としてもよい

(3) 時速 b km で45分間歩いたときに進む道のりは $b \times \frac{45}{60} = \frac{3}{4}b$

よって、残りの道のりは

$$\left(a - \frac{3}{4}b\right) \text{ km}$$

(4) 品物の定価は $x \times \left(1 + \frac{2}{10}\right) = \frac{6}{5}x$

この定価の y 割引きで売ったから、売り値は

$$\frac{6}{5}x \times \left(1 - \frac{y}{10}\right) = \frac{6}{5}x \times \frac{10-y}{10}$$

$$= \frac{3x(10-y)}{25}$$

よって $\frac{3x(10-y)}{25}$ 円 $\left(\frac{6}{5}x - \frac{3}{25}xy\right)$ としてもよい

2

解説

(1) 単位を cm とすると、7 m は 700 cm であるから、残った紙テープの長さは

$$700 - 30 \times a = 700 - 30a \text{ (cm)}$$

単位を m とすると、30 cm は 0.3 m であるから、残った紙テープの長さは

$$7 - 0.3 \times a = 7 - 0.3a \text{ (m)}$$

(2) クッキーを1人3個ずつ a 人に配ったとき、配った個数は $3 \times a = 3a$ (個)

クッキーは50個あるから、残ったクッキーの個数は $(50 - 3a)$ 個

(3) 100 g あたり x 円のお菓子は、1 g あたり $\frac{x}{100}$ 円であるから、 y g では

$$\frac{x}{100} \times y = \frac{xy}{100} \text{ (円)}$$

(4) できあがった立体は、縦 $(a+1)$ cm, 横 $(a-2)$ cm, 高さ $2a$ cm の直方体であるから、その体積は $(a+1) \times (a-2) \times 2a = 2a(a+1)(a-2)$ (cm³)

よって $V = 2a(a+1)(a-2)$

(5) $(x+y)$ 時間に進んだ道のりは $(ax+by)$ km

よって、平均速度は 時速 $\frac{ax+by}{x+y}$ km

したがって $c = \frac{ax+by}{x+y}$

(6) 半円の弧の長さは $a \times 2 \times \pi \div 2 = \pi a$ (cm)

よって、半円の周の長さは $a \times 2 + \pi a = 2a + \pi a$ (cm)

したがって $\ell = 2a + \pi a$

3

解説

$a\%$ の食塩水 $3x$ g には、食塩は

$$3x \times \frac{a}{100} \text{ すなわち } \frac{3}{100}ax \text{ g}$$

含まれる。

同様に、 $b\%$ の食塩水 $\left(5x \times \frac{1}{2}\right)$ g には、食塩は

$$\left(5x \times \frac{1}{2}\right) \times \frac{b}{100} \text{ すなわち } \frac{1}{40}bx \text{ g}$$

含まれる。

よって、できた食塩水に含まれる食塩の量は $\left(\frac{3}{100}ax + \frac{1}{40}bx\right)$ g

4

解説

(1) 5番目の正方形は右のようになる。

よって、[3, 4]のタイルに書かれた数は 22

(2) $[n, 1]$ のタイルに書かれた数は n

$[n, n]$ のタイルに書かれた数は、 n より $n-1$ 大きい数であるから $n+(n-1)=2n-1$

$[1, n]$ のタイルに書かれた数は、 $2n-1$ より $n-1$ 大きい数であるから $(2n-1)+(n-1)=3n-2$

1	16	15	14	13
2	17	24	23	12
3	18	25	22	11
4	19	20	21	10
5	6	7	8	9

5

解説

$$(1) \frac{3}{2}x - 6y - \frac{1}{4}(3x - 8y) = \frac{3}{2}x - 6y - \frac{3}{4}x + 2y$$

$$= \left(\frac{3}{2} - \frac{3}{4}\right)x + (-6 + 2)y = \frac{3}{4}x - 4y$$

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

$$= \frac{8x - 4y - 3x + 2y}{4} = \frac{(8 - 3)x + (-4 + 2)y}{4} = \frac{5x - 2y}{4}$$

$$(3) \frac{1}{3}(2x - y) - \frac{3x - 2y}{4} + \frac{x + y}{6} = \frac{2x - y}{3} - \frac{3x - 2y}{4} + \frac{x + y}{6}$$

$$= \frac{4(2x - y) - 3(3x - 2y) + 2(x + y)}{12}$$

$$= \frac{8x - 4y - 9x + 6y + 2x + 2y}{12}$$

$$= \frac{(8 - 9 + 2)x + (-4 + 6 + 2)y}{12} = \frac{x + 4y}{12}$$

$$(4) \frac{y - 2x}{6} - 3\left(\frac{3x - y}{12} - \frac{x}{3}\right) = \frac{y - 2x}{6} - \frac{3(3x - y) - 4x}{12}$$

$$= \frac{2y - 4x - 3(3x - y) - 4x}{12} = \frac{2y - 4x - 3(-x - y)}{12}$$

$$= \frac{2y - 4x + 3x + 3y}{12} = \frac{(-4 + 3)x + (2 + 3)y}{12} = \frac{-x + 5y}{12}$$

$$(5) 2\left(\frac{a - b}{2} - \frac{a - 3c}{6}\right) - 3\left(\frac{b + 4c}{2} - \frac{b - 2a}{6}\right) + 6\left(\frac{c + a}{2} - \frac{c - b}{3}\right)$$

$$= 2\left[\frac{3(a - b) - (a - 3c)}{6}\right] - 3\left[\frac{3(b + 4c) - (b - 2a)}{6}\right] + 6\left[\frac{3(c + a) - 2(c - b)}{6}\right]$$

$$= \frac{2(2a - 3b + 3c) - 3(2a + 2b + 12c) + 6(3a + 2b + c)}{6}$$

$$= \frac{4a - 6b + 6c - 6a - 6b - 36c + 18a + 12b + 6c}{6}$$

$$= \frac{(4 - 6 + 18)a + (-6 - 6 + 12)b + (6 - 36 + 6)c}{6}$$

$$= \frac{16a - 24c}{6} = \frac{8a - 12c}{3}$$

$$(6) \frac{a^2 + ab - 2b^2}{6} - \frac{2a^2 - 7ab - 4b^2}{3} + \frac{5a^2 + 3ab + 4b^2}{2}$$

$$= \frac{(a^2 + ab - 2b^2) - 2(2a^2 - 7ab - 4b^2) + 3(5a^2 + 3ab + 4b^2)}{6}$$

$$= \frac{a^2 + ab - 2b^2 - 4a^2 + 14ab + 8b^2 + 15a^2 + 9ab + 12b^2}{6}$$

$$= \frac{(1 - 4 + 15)a^2 + (1 + 14 + 9)ab + (-2 + 8 + 12)b^2}{6}$$

$$= \frac{12a^2 + 24ab + 18b^2}{6} = 2a^2 + 4ab + 3b^2$$

6

解説

$$(1) 4a + 3(2b - a) - 8b = 4a + 6b - 3a - 8b = (4 - 3)a + (6 - 8)b = a - 2b$$

$$(2) 7a - 4(a - 2b) - 3b = 7a - 4a + 8b - 3b = (7 - 4)a + (8 - 3)b = 3a + 5b$$

$$(3) 2(2a - b) - (3a - b) = 4a - 2b - 3a + b = (4 - 3)a + (-2 + 1)b = a - b$$

$$(4) 3(2x - 5y) - 2(3x - 7y) = 6x - 15y - 6x + 14y = (6 - 6)x + (-15 + 14)y = -y$$

$$(5) y - \{4x - (3x - 2y)\} = y - (4x - 3x + 2y) = y - (x + 2y) = y - x - 2y = -x + (1 - 2)y = -x - y$$

$$(6) a - 2b - \{2c - (b + c - a)\} = a - 2b - (2c - b - c + a) = a - 2b - (c - b + a) = a - 2b - c + b - a = (1 - 1)a + (-2 + 1)b - c = -b - c$$

$$(7) 2x - \{3x^2 + 1 - 2(x - x^2)\} = 2x - (3x^2 + 1 - 2x + 2x^2) = 2x - (5x^2 - 2x + 1) = 2x - 5x^2 + 2x - 1 = -5x^2 + (2 + 2)x - 1 = -5x^2 + 4x - 1$$

$$(8) a - \{4b - 2(4a - 3b)\} = a - (4b - 8a + 6b) = a - (10b - 8a) = a - 10b + 8a = (1 + 8)a - 10b = 9a - 10b$$

$$(9) 11a - \{3b - 4(-2a - (-2a - 3b + 4c) + 3c)\} = 11a - \{3b - 4(-2a + 2a + 3b - 4c + 3c)\} = 11a - \{3b - 4(3b - c)\} = 11a - (3b - 12b + 4c) = 11a - (-9b + 4c) = 11a + 9b - 4c$$

$$(10) \frac{1}{3}\left(\frac{x - 15y}{5} + x - y\right) + \frac{1}{5}\left[\frac{2}{3}(3x + y) + x - 4y\right]$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{(x - 15y) + 5(x - y)}{5} + \frac{1}{5} \times \frac{2(3x + y) + 3(x - 4y)}{3}$$

$$= \frac{x - 15y + 5x - 5y + 6x + 2y + 3x - 12y}{15}$$

$$= \frac{15x - 30y}{15}$$

$$= x - 2y$$

7

解説

$$(1) (3xy^2)^2 \div (-x^2y)^3 = 9x^2y^4 \div (-x^6y^3) = -\frac{9x^2y^4}{x^6y^3} = -\frac{9y}{x^4} = -\frac{9 \times \frac{2}{3}}{(-2)^4} = -\frac{3}{8}$$

$$(2) \frac{3b}{a} \times (-a^2b)^2 \div 3ab^2 = \frac{3b}{a} \times a^4b^2 \div 3ab^2 = \frac{3b \times a^4b^2}{a \times 3ab^2} = a^2b = (-3)^2 \times 2 = 18$$

$$(3) (-2xy^2)^2 \times (-3x^2y) \div x^3y^4 = 4x^2y^4 \times (-3x^2y) \div x^3y^4 = -\frac{4x^2y^4 \times 3x^2y}{x^3y^4} = -12xy = -12 \times (-2) \times 3 = 72$$

$$(4) (-3xy^2)^3 \div (-x^2y)^2 \times \left(\frac{1}{6y}\right)^2 = -27x^3y^6 \div x^4y^2 \times \frac{1}{36y^2} = -\frac{27x^3y^6}{x^4y^2 \times 36y^2}$$

$$= -\frac{3y^2}{4x} = -\frac{3 \times 2^2}{4 \times \frac{1}{2}} = -6$$

$$(5) -a^2b^4 \div (-a^3b^2) \times a^4 \div a^2b = \frac{a^2b^4 \times a^4}{a^3b^2 \times a^2b} = ab = \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$$

8

解説

$$2a^2 + a = a^2 + a^2 + a$$

よって、次のいずれかになる。

$$a \times a + a \times a + a$$

$$a \times a + a + a \times a$$

$$a + a \times a + a \times a$$

$$\times, +, \times, + \quad \times, +, +, \times \quad +, \times, +, \times$$

9

解説

連続する3つの奇数は、整数 n を用いて

$$2n - 1, 2n + 1, 2n + 3$$

と表される。この3つの数の和は

$$(2n - 1) + (2n + 1) + (2n + 3) = 6n + 3 = 3(2n + 1)$$

$2n + 1$ は奇数であり、2の倍数ではない。

したがって、 $3(2n + 1)$ は3の倍数であって、6の倍数ではない。

よって、連続する3つの奇数の和は3の倍数であって、6の倍数ではない。

10

解説

A, B を5でわったときの商をそれぞれ m, n とすると、 $A = 5m + 2, B = 5n + 3$ と表される。

$$\text{このとき} \quad A + 2B = (5m + 2) + 2(5n + 3) = 5m + 2 + 10n + 6 = 5m + 10n + 8 = 5(m + 2n + 1) + 3$$

$m + 2n + 1$ は整数であるから、 $A + 2B$ を5でわったときの余りは3である。

11 [広島県]

解説

$$1000x + 100y + 10y + x = 1001x + 110y = 11(91x + 10y)$$

$91x + 10y$ は自然数であるから、 $11(91x + 10y)$ は11の倍数である。

12

解説

$$(1) m = 1, n = 1 \text{ のとき} \quad 11 + 11 = 22$$

$$m = 1, n = 2 \text{ のとき} \quad 12 + 21 = 33$$

$$m = 1, n = 3 \text{ のとき} \quad 13 + 31 = 44 \quad \dots\dots$$

よって、11の倍数になると考えられる。

(2) m, n は自然数である。

上から m 番目で左から n 番目の数は、 $10m + n$ と表される。

また、上から n 番目で左から m 番目の数は、 $10n + m$ と表される。

$$\text{この2つの数の和は} \quad (10m + n) + (10n + m) = 11m + 11n = 11(m + n)$$

$m + n$ は自然数であるから、 $11(m + n)$ は11の倍数である。

よって、上から m 番目で左から n 番目の数に、上から n 番目で左から m 番目の数を加えると11の倍数になる。

第2章 文字式 レベルC

1 [(1) 立命館 (2) 大阪教育大学附属平野]

解説

$$\begin{aligned} (1) \quad & 6x^8y^2 \div \left(\left(-\frac{1}{2}x^2y \right) \times \frac{4}{3}x \right)^2 \times \left(-\frac{1}{3}y^3 \right) \\ &= 6x^8y^2 \div \left(-\frac{2}{3}x^3y \right)^2 \times \left(-\frac{1}{3}y^3 \right) \\ &= 6x^8y^2 \div \frac{4}{9}x^6y^2 \times \left(-\frac{1}{3}y^3 \right) \\ &= -\frac{6x^8y^2 \times 9 \times y^3}{4x^6y^2 \times 3} \\ &= -\frac{9}{2}x^2y^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad & \left(-\frac{5b}{2a} \right)^3 \div \left(\frac{1}{2}a^2b^3 \right)^2 \times \{ -(0.2ab)^3 \} \div (-0.25)^2 \\ &= \left(-\frac{125b^3}{8a^3} \right) \div \frac{a^4b^6}{4} \times \left(-\frac{a^3b^3}{125} \right) \div \frac{1}{16} \\ &= \left(-\frac{125b^3}{8a^3} \right) \times \frac{4}{a^4b^6} \times \left(-\frac{a^3b^3}{125} \right) \times 16 \\ &= \frac{8}{a^4} \end{aligned}$$

2

解説

$$\begin{aligned} (1) \quad & 3A + \{ 2B - [3C + 4B - 2(A + 3C)] \} = 3A + \{ 2B - (3C + 4B - 2A - 6C) \} \\ &= 3A + \{ 2B - (-2A + 4B - 3C) \} \\ &= 3A + 2B + 2A - 4B + 3C = 5A - 2B + 3C \\ &= 5(3x - 2) - 2(3x + 5) + 3(-5x + 4) \\ &= 15x - 10 - 6x - 10 - 15x + 12 = -6x - 8 \\ (2) \quad & 5B - 3C - 2\{A - 2(B - C)\} = 5B - 3C - 2\{A - 2B + 2C\} = 5B - 3C - 2A + 4B - 4C \\ &= -2A + 9B - 7C \\ &= -2(7x^2 + x - 1) + 9(x - 2) - 7(-2x^2 + x + 1) \\ &= -14x^2 - 2x + 2 + 9x - 18 + 14x^2 - 7x - 7 \\ &= (-14 + 14)x^2 + (-2 + 9 - 7)x + 2 - 18 - 7 = -23 \end{aligned}$$

3

解説

自然数 N は $N = 100x + 10y + z$ と表される。

$$\begin{aligned} 100x + 10y + z &= (99x + x) + (9y + y) + z = (99x + 9y) + (x + y + z) \\ &= 9(11x + y) + (x + y + z) \end{aligned}$$

$11x + y$ は整数であるから、 $9(11x + y)$ は9の倍数である。

また、 $x + y + z$ も9の倍数である。

よって、9の倍数どうしの和である N も9の倍数である。

4 [東邦大学付属東邦]

解説

$$[1] \quad m \geq 1, n \geq 1 \text{ のとき } 2m + 3n \geq 2 + 3 = 5$$

m, n は正の整数であるから1, 2, 3, 4は $2m + 3n$ の形で表せない。

$$[2] \quad n = 1 \text{ のとき } 2m + 3n = 2m + 3 = 2(m + 1) + 1 \geq 2 \times 2 + 1 = 5$$

$2(m + 1) + 1$ は奇数であるから、5以上の奇数は $2m + 3n$ の形で表される。

$$[3] \quad n = 2 \text{ のとき } 2m + 3n = 2m + 6 = 2(m + 3) \geq 2 \times 4 = 8$$

$2(m + 3)$ は偶数であるから、8以上の偶数は $2m + 3n$ の形で表せる。

$$[4] \quad 2m \text{ のとりうる値は } 2m = 2, 4, 6, \dots$$

$$3n \text{ のとりうる値は } 3n = 3, 6, 9, \dots$$

これらの和について、 $2m + 3n = 6$ とはならないから、6は $2m + 3n$ の形で表せない。

[1] ~ [4] から、求める個数は1, 2, 3, 4, 6の5個

5 [富山県]

解説

(1) 赤玉、白玉、青玉の3個で1つのグループと考える。

$$29 = 3 \times 9 + 2 \text{ より、29の数が書かれた玉の色は}$$

白

(2) $100 = 3 \times 33 + 1$ より、赤玉は

$$33 + 1 = 34 \text{ (個)}$$

(3) (ア) 筒Eには5の倍数が書かれた玉が入っている。

$$215 = 5 \times 43 \text{ より、215の数が書かれた玉は筒Eの下から43個目にある。}$$

よって、218の数が書かれた玉は筒Cの下から44個目にある。

(イ) 3と5の最小公倍数は15であるから、筒Aに入っている赤玉に書かれた数は15ずつ増えていく。

よって、下から数えて n 番目の赤玉に書かれている数は

$$1 + 15 \times (n - 1) = 15n - 14$$