

1

【解答】 (1) -34 (2) $\frac{23}{4}$ (3) $\frac{31}{56}$ (4) 5

【解説】

$$(1) 64 \div (-2^4) + (-3)^2 \times \frac{5}{6} \div \left(-\frac{1}{4}\right) = 64 \div (-16) + 9 \times \frac{5}{6} \times (-4) = -4 - 30 = -34$$

$$(2) -1\frac{3}{4} \times \frac{1}{7} \times (-3^2) - 2\frac{1}{2} \div \left(-\frac{5}{7}\right) = -\frac{7}{4} \times \frac{1}{7} \times (-9) - \frac{5}{2} \times \left(-\frac{7}{5}\right) \\ = \frac{9}{4} + \frac{7}{2} = \frac{9}{4} + \frac{14}{4} = \frac{23}{4}$$

$$(3) \left(1.7 - \frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{3}{4}\right) \div \left(-\frac{7}{5}\right) = \left(\frac{17}{10} - \frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{5}{7}\right) \\ = \left(\frac{51}{30} - \frac{20}{30}\right) \times \left(-\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{5}{7}\right) = \frac{31}{30} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{7} = \frac{31}{56}$$

$$(4) 2 \times \left\{(-0.75)^2 - \frac{1}{16}\right\} - 2^2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^3 \div 0.125 = 2 \times \left\{\left(-\frac{3}{4}\right)^2 - \frac{1}{16}\right\} - 4 \times \left(-\frac{1}{8}\right) \div \frac{1}{8} \\ = 2 \times \left(\frac{9}{16} - \frac{1}{16}\right) - 4 \times \left(-\frac{1}{8}\right) \times 8 \\ = 2 \times \frac{8}{16} + 4 = 1 + 4 = 5$$

2

【解答】 (1) $\frac{4}{15}$ (2) -400 (3) -9600

【解説】

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

$$(2) (-4) \times 98 + (-4) \times 2 = (-4) \times (98 + 2) = (-4) \times 100 = -400$$

$$(3) 325 \times (-32) - 16 \times (-32) - 9 \times (-32) = (325 - 16 - 9) \times (-32) \\ = 300 \times (-32) = -9600$$

3

【解答】 (1) $\frac{x+y}{6}$ (2) $\frac{5x-2y}{4}$ (3) $\frac{x+2y}{12}$ (4) $\frac{-x+5y}{12}$

$$(5) 2a^2 + 4ab + 3b^2$$

【解説】

$$(1) \frac{2(x-2y)}{3} - \frac{x-3y}{2} = \frac{4(x-2y) - 3(x-3y)}{6} = \frac{4x-8y-3x+9y}{6} \\ = \frac{(4-3)x + (-8+9)y}{6} = \frac{x+y}{6}$$

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

$$(3) \frac{3x-2y}{4} - 2x + y - \frac{y-4x}{3} = \frac{3(3x-2y) + 12(-2x+y) - 4(y-4x)}{12} \\ = \frac{9x-6y-24x+12y-4y+16x}{12} \\ = \frac{(9-24+16)x + (-6+12-4)y}{12} = \frac{x+2y}{12}$$

$$(4) \frac{y-2x}{6} - 3\left(\frac{3x-y}{12} - \frac{x}{3}\right) = \frac{2(y-2x) - 3(3x-y) - 4x}{12} \\ = \frac{2y-4x-9x+3y-4x}{12} = \frac{2y-4x-3(-x-y)}{12} \\ = \frac{2y-4x+3x+3y}{12} = \frac{(-4+3)x + (2+3)y}{12} = \frac{-x+5y}{12}$$

$$(5) \frac{a^2+ab-2b^2}{6} - \frac{2a^2-7ab-4b^2}{3} + \frac{5a^2+3ab+4b^2}{2} \\ = \frac{(a^2+ab-2b^2) - 2(2a^2-7ab-4b^2) + 3(5a^2+3ab+4b^2)}{6} \\ = \frac{a^2+ab-2b^2-4a^2+14ab+8b^2+15a^2+9ab+12b^2}{6} \\ = \frac{(1-4+15)a^2 + (1+14+9)ab + (-2+8+12)b^2}{6} \\ = \frac{12a^2+24ab+18b^2}{6} = 2a^2+4ab+3b^2$$

4

【解答】 (1) $64x^{14}y^{12}z^4$ (2) $-\frac{2y}{x}$ (3) $-\frac{1}{27}a^2b^7$ (4) $8x^4y^5$ (5) $-\frac{1}{2}a^6b^5$

(6) $-\frac{1}{4}y^4$ (7) $-\frac{15}{2}x$ (8) $-\frac{2}{441}a^4$

【解説】

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

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

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

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

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

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

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

$$= -\frac{2^3 \times 3^3 x^3 y^6 \times 5^4 \times x^6}{5^3 \times 2^4 x^8 y^4 \times 3^2 y^2} = -\frac{15}{2}x$$

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

5

【解答】 略

【解説】

3けたの自然数は、百の位の数を a 、十の位の数を b 、一の位の数を c (a は 0 でない) とすると、 $100a + 10b + c$ と表される。

$(10a + b) - 2c$ が 7 でわり切れるとき

$$(10a + b) - 2c = 7n \quad (n \text{ は整数}) \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

と表される。

一方、もとの数は $100a + 10b + c = 10(10a + b) + c \quad \dots\dots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}$ から $10a + b = 7n + 2c \quad \dots\dots \textcircled{3}$

$\textcircled{3}$ を $\textcircled{2}$ にあてはめると $100a + 10b + c = 10(7n + 2c) + c = 70n + 21c = 7(10n + 3c)$

$10n + 3c$ は整数であるから、もとの数は 7 でわり切れる。

6

【解答】 略

【解説】

$\textcircled{1}$ x 月 y 日とする。

$\textcircled{2}$ $y \times 25 + 5 = 25y + 5$

$\textcircled{3}$ $(25y + 5) \times 4 + 1 = 100y + 21$

$\textcircled{4}$ $(100y + 21) + x - 21 = 100y + x$

したがって、計算の結果の十と一の位を表す数で月を、千と百の位を表す数で日を表している。

7

【解答】 (1) $x=2$ (2) $x=3$ (3) $t=1$ (4) $x=\frac{4}{3}$ (5) $x=-1$

(6) $x = \frac{3}{2}$ (7) $x = \frac{4}{3}$

解説

(1) $0.36x - 0.59 = 0.04x + 0.05$

両辺に 100 をかけると $36x - 59 = 4x + 5$

$$36x - 4x = 5 + 59$$

$$32x = 64$$

$$x = 2$$

(2) $4(2x - 1.6) = 20.6 - x$

両辺に 10 をかけると $4(20x - 16) = 206 - 10x$

$$80x - 64 = 206 - 10x$$

$$80x + 10x = 206 + 64$$

$$90x = 270$$

$$x = 3$$

(3) $0.4(3t - 8) = -(6 - 4t)$

両辺に 10 をかけると $4(3t - 8) = -10(6 - 4t)$

$$12t - 32 = -60 + 40t$$

$$12t - 40t = -60 + 32$$

$$-28t = -28$$

$$t = 1$$

(4) $1.3 - 1.2(x - 1.5) = 1.5$

両辺に 10 をかけると $13 - 12(x - 1.5) = 15$

$$13 - 12x + 18 = 15$$

$$-12x = 15 - 13 - 18$$

$$-12x = -16$$

$$x = \frac{4}{3}$$

(5) $1.5x + \frac{2x-1}{3} = -2.5$

両辺に 6 をかけると $9x + 2(2x-1) = -15$

$$9x + 4x - 2 = -15$$

$$9x + 4x = -15 + 2$$

$$13x = -13$$

$$x = -1$$

(6) $2 - \frac{3x-2}{5} = 0.6(1+x)$

両辺に 5 をかけると $10 - (3x-2) = 3(1+x)$

$$10 - 3x + 2 = 3 + 3x$$

$$-3x - 3x = 3 - 10 - 2$$

$$-6x = -9$$

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

(7) $\frac{2x+1}{5} - 0.2(6x-5) = \frac{x-2}{2} - 0.7(x-2)$

両辺に 10 をかけると $2(2x+1) - 2(6x-5) = 5(x-2) - 7(x-2)$

$$4x + 2 - 12x + 10 = 5x - 10 - 7x + 14$$

$$-8x + 12 = -2x + 4$$

$$-8x + 2x = 4 - 12$$

$$-6x = -8$$

$$x = \frac{4}{3}$$

8

解答 (1) $y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{4}$ (2) $c = \frac{a-2b-1}{6}$ (3) $b = \frac{c-a}{a-1}$ (4) $a = \frac{2S}{h} - b$

解説

(1) $2x - 4y = 3$

$2x$ を移項すると $-4y = -2x + 3$

両辺を -4 でわると $y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{4}$

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

かっこをはずすと $a - 1 = 2b + 6c$

移項すると $-6c = -a + 2b + 1$

両辺を -6 でわると $c = \frac{a-2b-1}{6}$

(3) $a = \frac{b+c}{b+1}$

両辺に $b+1$ をかけると $a(b+1) = b+c$

かっこをはずすと $ab+a = b+c$

移項すると $ab-b = c-a$

$(a-1)b = c-a$

$a \neq 1$ より $a-1 \neq 0$ であるから、両辺を $a-1$ でわると $b = \frac{c-a}{a-1}$

(4) $S = \frac{(a+b)h}{2}$

両辺に 2 をかけると $2S = (a+b)h$

かっこをはずすと $2S = ah + bh$

移項すると $-ah = -2S + bh$

両辺を $-h$ ($\neq 0$) でわると $a = \frac{2S}{h} - b$

9

【解答】 $a = \frac{23}{18}$

【解説】

方程式 $2x - \frac{x-3}{4} = 6$ を解く。

両辺に 4 をかけると $8x - (x-3) = 24$

$8x - x + 3 = 24$

$7x = 21$

$x = 3$

$x = 3$ は方程式 $\frac{3x+2a}{4} = x - \frac{2ax-7}{6}$ の解でもあるから、 $x = 3$ を代入すると

$\frac{9+2a}{4} = 3 - \frac{6a-7}{6}$

これを解くと $3(9+2a) = 36 - 2(6a-7)$

$27 + 6a = 36 - 12a + 14$

$18a = 23$

よって $a = \frac{23}{18}$

10

【解答】 (1) 生徒の人数は 16 人, 折り紙の枚数は 76 枚

(2) 子どもの人数は 8 人, 鉛筆の本数は 47 本 (3) 1007 個 (4) 500 人

【解説】

(1) 生徒の人数を x 人とする $5x - 4 = 4x + 12$
 $x = 16$

折り紙の枚数は $5 \times 16 - 4 = 76$

これは問題に適している。 答 生徒の人数は 16 人, 折り紙の枚数は 76 枚

(2) 子どもの人数を x 人とする $5x + 7 = 7x - 9$
 $-2x = -16$
 $x = 8$

鉛筆の本数は $5 \times 8 + 7 = 47$

これは問題に適している。 答 子どもの人数は 8 人, 鉛筆の本数は 47 本

(3) 箱の個数を x 個とする $90x + 17 = 100(x-1) + 7$
 $90x + 17 = 100x - 100 + 7$
 $-10x = -110$
 $x = 11$

ボールの個数は $90 \times 11 + 17 = 1007$

これは問題に適している。 答 1007 個

(4) 長いすが全部で x 脚あると $6x + 20 = 7(x-9) + 3$
 $6x + 20 = 7x - 63 + 3$
 $-x = -80$
 $x = 80$

生徒の人数は $6 \times 80 + 20 = 500$

これは問題に適している。 答 500 人

11

【解答】 (1) 300 g (2) 98 (3) 30

解説

(1) 5%の食塩水 200 g に含まれる食塩の重さは $200 \times \frac{5}{100} = 10$ (g)

水を x g 加えるとすると、2%の食塩水は $(200+x)$ g となるから、食塩の重さに注目

すると $(200+x) \times \frac{2}{100} = 10$

$$2(200+x) = 1000$$

$$400 + 2x = 1000$$

$$2x = 600$$

$$x = 300$$

これは問題に適している。 答 300 g

(2) 4%の食塩水 100 g に含まれる食塩の重さは $100 \times \frac{4}{100} = 4$ (g)

10%の食塩水を x g 加えるとすると、加える水は $(130-x)$ g となり、加える10%の

食塩水に含まれる食塩の重さは $x \times \frac{10}{100}$ (g) であるから

$$4 + x \times \frac{10}{100} = (100 + 130) \times \frac{6}{100}$$

$$400 + 10x = 1380$$

$$10x = 980$$

$$x = 98$$

10%の食塩水を 98 g 加えるとすると、問題に適している。 答 98

(3) 4%の食塩水 200 g に含まれる食塩の重さは $200 \times \frac{4}{100} = 8$ (g)

水を x g 蒸発させるとし、食塩を 10 g 入れると、10%の食塩水が $(200-x+10)$ g で

きるから $8 + 10 = (200-x+10) \times \frac{10}{100}$

$$80 + 100 = 200 - x + 10$$

$$x = 30$$

水 30 g を蒸発させるとすると、問題に適している。 答 30

12

解答 (1) 240 g (2) 7%

解説

(1) A, B に含まれる食塩の重さは、それぞれ

$$400 \times \frac{10}{100} = 40 \text{ (g)}, \quad 600 \times \frac{5}{100} = 30 \text{ (g)}$$

A, B の容器からくみ出した食塩水の重さを x g とすると、

$$A \text{ から } B \text{ へ } x \times \frac{10}{100} = 0.1x \text{ (g) の食塩が移り,}$$

$$B \text{ から } A \text{ へ } x \times \frac{5}{100} = 0.05x \text{ (g) の食塩が移る.}$$

混ぜたあとの濃度が等しくなるから、次の方程式が成り立つ。

$$\frac{40 - 0.1x + 0.05x}{400 - x + x} = \frac{30 - 0.05x + 0.1x}{600 - x + x}$$

すなわち $\frac{40 - 0.05x}{400} = \frac{30 + 0.05x}{600}$ ①

これを解くと $3(40 - 0.05x) = 2(30 + 0.05x)$

$$120 - 0.15x = 60 + 0.1x$$

$$12000 - 15x = 6000 + 10x$$

$$-25x = -6000$$

$$x = 240$$

これは問題に適している。 答 240 g

(2) $x = 240$ を①の左辺に代入すると $\frac{40 - 0.05 \times 240}{400} = 0.07$

よって、求める食塩水の濃度は 7%

13

解答 (1) 3000 円 (2) 3100 円 (3) 10000 円

解説

(1) 商品の定価を x 円とすると、2割引きの定価は $(1-0.2)x = 0.8x$ (円)

これが $2500 - 100 = 2400$ (円) と等しいから $0.8x = 2400$

$$8x = 24000$$

$$x = 3000$$

これは問題に適している。 答 3000 円

(2) 商品の原価を x 円とすると

中1甲陽コンプリート数学 授業問題NO2【解答】

定価は $x+400$ (円)

売価は $(x+400) \times (1-0.1) = 0.9x+360$ (円)

利益は50円であるから、次の方程式が成り立つ。

$$(0.9x+360) - x = 50$$

これを解くと $-0.1x+360=50$

$$-0.1x = -310$$

$$x = 3100$$

これは問題に適している。 答 3100円

(3) 商品の原価を x 円とすると

定価は $(1+0.3)x=1.3x$ (円)

売価は $(1-0.2) \times 1.3x = 1.04x$ (円)

利益は400円であるから、次の方程式が成り立つ。

$$1.04x - x = 400$$

これを解くと $0.04x=400$

$$4x = 40000$$

$$x = 10000$$

これは問題に適している。 答 10000円

14

解答 120 g

解説

A, B に含まれる食塩の重さは、それぞれ $200 \times \frac{15}{100} = 30$ (g), $300 \times \frac{5}{100} = 15$ (g)

A, B の容器から取り出した食塩水の重さを x g とすると、

A から B へ $x \times \frac{15}{100} = 0.15x$ (g) の食塩が移り、

B から A へ $x \times \frac{5}{100} = 0.05x$ (g) の食塩が移る。

混ぜたあとの濃度が等しくなるから、次の方程式が成り立つ。

$$\frac{30-0.15x+0.05x}{200-x+x} = \frac{15-0.05x+0.15x}{300-x+x}$$

すなわち $\frac{30-0.1x}{200} = \frac{15+0.1x}{300}$

これを解くと $3(30-0.1x) = 2(15+0.1x)$

$$90-0.3x = 30+0.2x$$

$$900-3x = 300+2x$$

$$-5x = -600$$

$$x = 120$$

これは問題に適している。 答 120 g

15

解答 男子 150 人, 女子 480 人

解説

1月の男子の利用者数を x 人とすると、女子の1月の利用者数は $(650-x)$ 人であるから、2月の利用者数について

$$x \times (1-0.4) = (650-x) \times (1+0.2) - 330$$

すなわち $0.6x = 1.2(650-x) - 330$

これを解くと $6x = 12(650-x) - 3300$

$$6x = 7800 - 12x - 3300$$

$$18x = 4500$$

$$x = 250$$

このとき、2月の利用者数は

男子 $250 \times 0.6 = 150$ (人), 女子 $(650-250) \times 1.2 = 480$ (人)

これらは問題に適している。 答 男子 150 人, 女子 480 人

16

解答 (1) $6x = 0.5x + 30$ (2) $\frac{60}{11}$ 分後

解説

(1) 1分間に、長針は $360^\circ \div 60 = 6^\circ$, 短針は $(\frac{360}{12})^\circ \div 60 = 0.5^\circ$ 回転するから、

1時 x 分に2つの針が重なるとすると $6x = 0.5x + 30$

(2) (1) でつくった方程式を解く。

両辺に2をかけると $12x = x + 60$

$$11x = 60$$

$$x = \frac{60}{11}$$

これは問題に適している。 答 $\frac{60}{11}$ 分後

17

解答 72 l

解説

水そうの容積を x l とすると、それぞれのポンプが1時間にくみあげる水量は、ポンプAが $\frac{x}{6}$ l, ポンプBが $\frac{x}{4}$ l である。

30分間、すなわち $\frac{1}{2}$ 時間にくみあげる水量の差が3 l だから

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

両辺に24をかけると $3x - 2x = 72$
 $x = 72$

これは問題に適している。 答 72 l

18

解答 (1) $x=2, y=3$ (2) $x=-1, y=1$

解説

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

①から $2x+2y = x+y+5$
 $x+y = 5 \dots\dots ①'$

②から $3x-y = 3 \dots\dots ②'$

①' $x+y = 5$

②' $+) 3x-y = 3$

$$4x = 8$$

$$x = 2$$

$x=2$ を①'に代入すると

$$2+y = 5$$

$$y = 3$$

答 $x=2, y=3$

19

解答 (1) $x=7, y=4$ (2) $x=3, y=1$ (3) $x=-5, y=-3$

(4) $x = -\frac{4}{11}, y = \frac{16}{11}$

解説

(1) $5x-7y=2x-3y+5=7$ は、次のように書ける。

$$\begin{cases} 5x-7y = 7 & \dots\dots ① \\ 2x-3y+5 = 7 & \dots\dots ② \end{cases}$$

②から $2x-3y = 2 \dots\dots ②'$

①×3 $15x-21y = 21$

②'×7 $-) 14x-21y = 14$

$$x = 7$$

$x=7$ を②'に代入すると

$$2 \times 7 - 3y = 2$$

よって $y=4$

答 $x=7, y=4$

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

$$(2) \begin{cases} 2(x+1) + (y-3) = -2 & \dots\dots ① \\ 3(x+2) - (y+2) = 0 & \dots\dots ② \end{cases}$$

①から $2x+2+y-3 = -2$
 $2x+y = -1 \dots\dots ①'$

②から $3x+6-y-2 = 0$

$3x-y = -4 \dots\dots ②'$

①' $2x+y = -1$

②' $+) 3x-y = -4$

$$5x = -5$$

$$x = -1$$

$x=-1$ を①'に代入すると

$$2 \times (-1) + y = -1$$

$$y = 1$$

答 $x=-1, y=1$

各辺に2をかけると $x-2y=2x-y-4=1$

これは $\begin{cases} x-2y=1 & \dots\dots ① \\ 2x-y-4=1 & \dots\dots ② \end{cases}$ のように書ける。

②から $2x-y=5 \dots\dots ②'$

①×2 $2x-4y=2$

②' $-) 2x-y=5$

$-3y=-3$ よって $y=1$

$y=1$ を①に代入すると

$x-2 \times 1=1$ よって $x=3$

Ⓢ $x=3, y=1$

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

各辺に6をかけると $3(x+y)=2(3x-y)=6(x-y-2)$

よって $3x+3y=6x-2y=6x-6y-12$

これは $\begin{cases} 3x+3y=6x-2y & \dots\dots ① \\ 6x-2y=6x-6y-12 & \dots\dots ② \end{cases}$ のように書ける。

①から $-3x+5y=0 \dots\dots ①'$

②から $4y=-12$ よって $y=-3$

$y=-3$ を①'に代入すると

$-3x+5 \times (-3)=0$ よって $x=-5$

Ⓢ $x=-5, y=-3$

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

各辺に30をかけると $10(x-y+4)=6(2x+3y)=15y$

よって $10x-10y+40=12x+18y=15y$

これは $\begin{cases} 10x-10y+40=15y & \dots\dots ① \\ 12x+18y=15y & \dots\dots ② \end{cases}$ のように書ける。

①から $10x-25y=-40$

両辺を5でわると $2x-5y=-8 \dots\dots ①'$

②から $12x+3y=0$

両辺を3でわると $4x+y=0 \dots\dots ②'$

②'から $y=-4x \dots\dots ③$

③を①'に代入すると

$2x+20x=-8$ よって $x=-\frac{4}{11}$

$x=-\frac{4}{11}$ を③に代入すると $y=-4 \times (-\frac{4}{11}) = \frac{16}{11}$

Ⓢ $x=-\frac{4}{11}, y=\frac{16}{11}$

20

解答 (1) $x=\frac{11}{7}, y=-\frac{10}{7}$ (2) $x=2, y=6$

解説

(1) $\frac{3}{x-y}=X, \frac{2}{4x+3y}=Y$ とおくと $\begin{cases} 5X+6Y=11 & \dots\dots ① \\ X+Y=2 & \dots\dots ② \end{cases}$

① $5X+6Y=11$

②×6 $-) 6X+6Y=12$

$-X = -1$ よって $X=1$

$X=1$ を②に代入すると $1+Y=2$ よって $Y=1$

$X=1$ から $\frac{3}{x-y}=1$ よって $x-y=3 \dots\dots ③$

$Y=1$ から $\frac{2}{4x+3y}=1$ よって $4x+3y=2 \dots\dots ④$

③×3 $3x-3y=9$

④ $+) 4x+3y=2$

$7x = 11$ よって $x=\frac{11}{7}$

$x=\frac{11}{7}$ を③に代入すると $\frac{11}{7}-y=3$ よって $y=-\frac{10}{7}$

Ⓢ $x=\frac{11}{7}, y=-\frac{10}{7}$

(2) $\begin{cases} 0.5x+1.2y=8.2 & \dots\dots ① \\ (x+4):(y-3)=2:1 & \dots\dots ② \end{cases}$

①の両辺に10をかけると $5x+12y=82 \dots\dots ①'$

②から $x+4=2k$, $y-3=k$ ($k \neq 0$) とおける。

よって $x=2k-4$, $y=k+3$ ……③

③を①'に代入すると $5(2k-4)+12(k+3)=82$

$$10k-20+12k+36=82$$

$$22k=66$$

$$k=3$$

$k=3$ を③に代入すると $x=2$, $y=6$

21

【解答】 (1) $x=7$, $y=-3$, $z=2$ (2) $x=-7$, $y=2$, $z=9$

(3) $x=3$, $y=1$, $z=4$

【解説】

$$(1) \begin{cases} 2x-2y+z=22 & \dots\dots ① \\ 3x+y-3z=12 & \dots\dots ② \\ x-3y-z=14 & \dots\dots ③ \end{cases}$$

$$① \times 3 \quad 6x-6y+3z=66$$

$$② \quad +) \quad 3x+y-3z=12$$

$$9x-5y \quad =78 \quad \dots\dots ④$$

$$①+③ \text{ から } 3x-5y=36 \quad \dots\dots ⑤$$

次に、④、⑤を x , y の連立方程式として解く。

$$④ \quad 9x-5y=78$$

$$⑤ \quad -) \quad 3x-5y=36$$

$$6x \quad =42 \quad \text{よって } x=7$$

$x=7$ を⑤に代入すると

$$21-5y=36 \quad \text{よって } y=-3$$

$x=7$, $y=-3$ を①に代入すると

$$14+6+z=22 \quad \text{よって } z=2$$

$$\text{答 } x=7, y=-3, z=2$$

$$(2) \begin{cases} 2x+5y+z=5 & \dots\dots ① \\ 3x-2y+4z=11 & \dots\dots ② \\ 4x+3y+3z=5 & \dots\dots ③ \end{cases}$$

$$① \times 4 \quad 8x+20y+4z=20$$

$$② \quad -) \quad 3x-2y+4z=11$$

$$5x+22y \quad =9 \quad \dots\dots ④$$

$$① \times 3 \quad 6x+15y+3z=15$$

$$③ \quad -) \quad 4x+3y+3z=5$$

$$2x+12y \quad =10$$

両辺を2でわると $x+6y=5$ ……⑤

$$④ \quad 5x+22y=9$$

$$⑤ \times 5 \quad -) \quad 5x+30y=25$$

$$-8y=-16 \quad \text{よって } y=2$$

$y=2$ を⑤に代入すると

$$x+12=5 \quad \text{よって } x=-7$$

$x=-7$, $y=2$ を①に代入すると

$$-14+10+z=5 \quad \text{よって } z=9$$

$$\text{答 } x=-7, y=2, z=9$$

$$(3) \begin{cases} x+y=4 & \dots\dots ① \\ y+z=5 & \dots\dots ② \\ z+x=7 & \dots\dots ③ \end{cases}$$

$$①-② \text{ から } x-z=-1 \quad \dots\dots ④$$

$$③+④ \text{ から } 2x=6 \quad \text{よって } x=3$$

$$x=3 \text{ を } ① \text{ に代入すると } 3+y=4 \quad \text{よって } y=1$$

$$x=3 \text{ を } ③ \text{ に代入すると } z+3=7 \quad \text{よって } z=4$$

$$\text{答 } x=3, y=1, z=4$$

$$\text{【別解】 } ①+②+③ \text{ から } 2(x+y+z)=16$$

$$\text{よって } x+y+z=8 \quad \dots\dots ④$$

$$④-① \text{ から } z=4 \quad ④-② \text{ から } x=3$$

$$④-③ \text{ から } y=1 \quad \text{答 } x=3, y=1, z=4$$

22

$$\text{【解答】 } x=\frac{a-1}{2}, y=\frac{3a+11}{4}, a=\frac{1}{3}$$

【解説】

①は
$$\begin{cases} \frac{x+1}{2} = \frac{a+1}{4} & \dots\dots ③ \\ \frac{y-2}{3} = \frac{a+1}{4} & \dots\dots ④ \end{cases}$$
 のように書ける。

③の両辺に4をかけると $2(x+1) = a+1$

x について解くと $2x+2 = a+1$

$$x = \frac{a-1}{2} \quad \dots\dots ⑤$$

④の両辺に12をかけると $4(y-2) = 3(a+1)$

y について解くと $4y-8 = 3a+3$

$$y = \frac{3a+11}{4} \quad \dots\dots ⑥$$

⑤, ⑥を②に代入すると $\frac{a-1}{2} + \frac{3a+11}{4} + a - 3 = 0$

両辺に4をかけると $2(a-1) + 3a + 11 + 4(a-3) = 0$

$$2a - 2 + 3a + 11 + 4a - 12 = 0$$

$$9a = 3$$

$$a = \frac{1}{3}$$

23

解答 $a=3, b=-2$

解説

$x=-1, y=3$ を連立方程式に代入すると

$$\begin{cases} 3(a-1) \times (-1) - (b-2) \times 3 = 6 \\ b \times (-1) + 4 = (a+1) \times 3 + 3b \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3a+3b=3 & \dots\dots ① \\ 3a+4b=1 & \dots\dots ② \end{cases}$$

よって
$$\begin{cases} 3a+3b=3 & \dots\dots ① \\ 3a+4b=1 & \dots\dots ② \end{cases}$$

②-①から $b=-2$

$b=-2$ を①に代入すると $3a+3 \times (-2) = 3$

これを解くと $a=3$ 答 $a=3, b=-2$

24

解答 $a=-2, b=-1$

解説

まず、4つの方程式に共通な解を求めるために、文字 a, b を含まない①, ④を連立方程式として解く。

④-①から $2x-1=3$ これを解くと $x=2$

$x=2$ を④に代入すると $6+y=3$ よって $y=-3$

$x=2, y=-3$ を②, ③に代入すると $2a-3b+1=0$ $\dots\dots ②'$

$$4a+3b+11=0 \quad \dots\dots ③'$$

②'+③'から $6a+12=0$ これを解くと $a=-2$

$a=-2$ を③'に代入すると $-8+3b+11=0$ これを解くと $b=-1$

答 $a=-2, b=-1$

25

解答 $a=23, b=1$

解説

(イ)の x と y を入れかえると次のようになり、このとき、2つの連立方程式は同じ解をもつ。

$$\begin{cases} 6x-5y=3 & \dots\dots ① \\ 4x-y=a & \dots\dots ② \end{cases} \quad \begin{cases} 4y-3x=12 & \dots\dots ③ \\ by+2x=25 & \dots\dots ④ \end{cases}$$

①と③を連立方程式として解く。

① $6x-5y=3$

③×2 $+ \quad -6x+8y=24$

$$3y=27 \quad \text{よって } y=9$$

$y=9$ を①に代入すると $6x-45=3$

$$6x=48 \quad \text{よって } x=8$$

$x=8, y=9$ を②に代入すると $32-9=a$ よって $a=23$

$x=8, y=9$ を④に代入すると $9b+16=25$ よって $b=1$

答 $a=23, b=1$

26

解答 $x=-\frac{2}{3}, y=3$

解説

中1甲陽コンプリート数学 授業問題NO2【解答】

連立方程式 $\begin{cases} 6x - ay = 5 \\ bx + 3y = 4 \end{cases}$ に、 $x = \frac{9}{8}$, $y = \frac{7}{12}$ を代入すると

$$6 \times \frac{9}{8} - \frac{7}{12}a = 5 \quad \dots\dots ①, \quad \frac{9}{8}b + 3 \times \frac{7}{12} = 4 \quad \dots\dots ②$$

①の両辺に12をかけると $81 - 7a = 60$

$$-7a = -21 \quad \text{よって} \quad a = 3$$

②の両辺に8をかけると $9b + 14 = 32$

$$9b = 18 \quad \text{よって} \quad b = 2$$

したがって、正しい連立方程式は $\begin{cases} 6x + 3y = 5 \quad \dots\dots ③ \\ 3x + 2y = 4 \quad \dots\dots ④ \end{cases}$

④の両辺に2をかけると $6x + 4y = 8 \quad \dots\dots ④'$

④'-③ から $y = 3$

$y = 3$ を③に代入すると $6x + 9 = 5$

$$6x = -4 \quad \text{よって} \quad x = -\frac{2}{3}$$

求める正しい解は $x = -\frac{2}{3}$, $y = 3$

27

【解答】 時間22分、道のり1100m

【解説】

P地点からR地点までの時間を x 分、R地点からQ地点までの時間を y 分とすると

$$\begin{cases} x + y = 40 \quad \dots\dots ① \\ 50x + 70y = 2360 \quad \dots\dots ② \end{cases}$$

①×7 $7x + 7y = 280$

②÷10 $5x + 7y = 236$

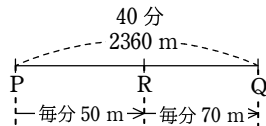
$$2x = 44 \quad \text{よって} \quad x = 22$$

$x = 22$ を①に代入すると $22 + y = 40$ よって $y = 18$

したがって、P地点からR地点までの時間は 22分

道のりは $50 \times 22 = 1100$ (m)

これらは問題に適している。 答 時間22分、道のり1100m



28

【解答】 Aは2%, Bは8%

【解説】

容器A, Bに入っていた最初の食塩水の濃度をそれぞれ $x\%$, $y\%$ とすると

$$\begin{cases} 100 \times \frac{x}{100} + 100 \times \frac{y}{100} = 200 \times \frac{5}{100} \\ 300 \times \frac{x}{100} + 200 \times \frac{y}{100} = 400 \times \frac{5.5}{100} \end{cases}$$

整理すると $\begin{cases} x + y = 10 \quad \dots\dots ① \\ 3x + 2y = 22 \quad \dots\dots ② \end{cases}$

①の両辺を2倍すると $2x + 2y = 20 \quad \dots\dots ①'$

②-①' から $x = 2$

$x = 2$ を①に代入すると $2 + y = 10$ よって $y = 8$

これらは問題に適している。 答 容器Aの濃度は2%, 容器Bの濃度は8%

29

【解答】 男子部員18人、女子部員16人

【解説】

昨年の男子部員を x 人、女子部員を y 人とすると

$$\begin{cases} x + y = 35 \quad \dots\dots ① \\ 1.2x + 0.8y = 34 \quad \dots\dots ② \end{cases}$$

①×8 $8x + 8y = 280$

②×10 $12x + 8y = 340$

$$\begin{array}{r} -4x \quad = -60 \end{array} \quad \text{よって} \quad x = 15$$

$x = 15$ を①に代入すると $15 + y = 35$ よって $y = 20$

したがって、今年の男子部員は $15 \times 1.2 = 18$ (人)

女子部員は $20 \times 0.8 = 16$ (人)

これらは問題に適している。 答 男子部員18人、女子部員16人

30

【解答】 120円

【解説】

中1甲陽コンプリート数学 授業問題NO2【解答】

仕入れた品物の個数を x 個、品物1個の仕入れ値を y 円とすると

$$xy=9600 \quad \dots\dots ①$$

売り上げ額は $1.5y \times 20 + 1.5y \times 0.8 \times (x-20)$ 、すなわち $1.2xy + 6y$ で、これが

$9600 + 2640 = 12240$ (円) であるから

$$1.2xy + 6y = 12240 \quad \dots\dots ②$$

①を②に代入すると $11520 + 6y = 12240$

$$6y = 720$$

$$y = 120$$

$y = 120$ を①に代入すると $120x = 9600$

$$x = 80$$

これらは問題に適している。 答 120円

31

解答 729

解説

この自然数の百の位の数を x 、一の位の数を y とする。

もとの数は $100x + 20 + y$ 、各位の数の和は $x + 2 + y$ 、

百の位の数と一の位の数を入れかえた数は $100y + 20 + x$

入れかえた数はもとの数より198大きいから

$$(100y + 20 + x) - (100x + 20 + y) = 198$$

整理すると $99y - 99x = 198$

両辺を99でわると $y - x = 2$

$$y = x + 2 \quad \dots\dots ①$$

各位の数の和 $x + 2 + y$ に①を代入すると $x + 2 + (x + 2)$ すなわち $2x + 4$

各位の数の和が9の倍数になるから

$$2x + 4 = 9 \quad \dots\dots ② \quad \text{または} \quad 2x + 4 = 18 \quad \dots\dots ③$$

②から $2x = 5$ よって $x = \frac{5}{2}$

これは整数でないから、問題に適さない。

③から $2x = 14$ よって $x = 7$

$x = 7$ を①に代入すると $y = 7 + 2 = 9$

これは問題に適している。 答 729

32

解答 時速 36 km

解説

電車の速さを時速 x km、2台の電車の間隔を y km とおくと

$$\begin{cases} x \times \frac{15}{60} = y + 9 \times \frac{15}{60} & \dots\dots ① \\ y = 9 \times \frac{9}{60} + x \times \frac{9}{60} & \dots\dots ② \end{cases}$$

②を①に代入すると

$$\frac{15}{60}x = 9 \times \frac{9}{60} + x \times \frac{9}{60} + 9 \times \frac{15}{60}$$

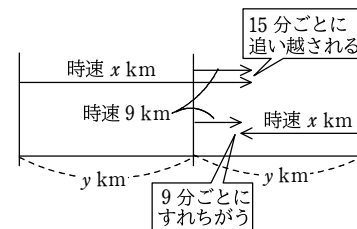
両辺を60倍すると $15x = 81 + 9x + 135$

$$6x = 216$$

$$x = 36$$

なお、 $x = 36$ を②に代入すると $y = \frac{81}{60} + \frac{324}{60} = \frac{405}{60} = \frac{27}{4}$

これらは問題に適している。 答 時速 36 km



33

解答 (1) $A : \left(\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}y\right) \text{ g}$, $B : \left(\frac{1}{3}x + \frac{2}{3}y\right) \text{ g}$ (2) $x = 22$, $y = 4$

解説

(1) 初めに A, B に含まれる食塩の重さは

$$A : 100 \times \frac{x}{100} = x \text{ (g)}, \quad B : 100 \times \frac{y}{100} = y \text{ (g)}$$

1回目の操作で、A から B に $x \times \frac{50}{100} = \frac{1}{2}x$ (g) の食塩が移り、B から A に

$\left(\frac{1}{2}x + y\right) \times \frac{50}{150} = \frac{1}{6}x + \frac{1}{3}y$ (g) の食塩が移る。

このとき、A, B に含まれる食塩の重さは

$$A : x - \frac{1}{2}x + \frac{1}{6}x + \frac{1}{3}y = \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}y \text{ (g)}$$

$$B : x + y - \left(\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}y\right) = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}y \text{ (g)}$$

中1甲陽コンプリート数学 授業問題NO2【解答】

(2) 2回目の操作を行ったときのAの食塩水の重さは100gで、それに含まれる食塩の重さは

$$\frac{2}{3}\left(\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}y\right) + \frac{1}{3}\left(\frac{1}{3}x + \frac{2}{3}y\right) = \frac{5}{9}x + \frac{4}{9}y \text{ (g)}$$

よって

$$\begin{cases} \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}y = 100 \times 0.16 & \dots\dots ① \\ \frac{5}{9}x + \frac{4}{9}y = 100 \times 0.14 & \dots\dots ② \end{cases}$$

①の両辺に3をかけると $2x + y = 48 \dots\dots ①'$

②の両辺に9をかけると $5x + 4y = 126 \dots\dots ②'$

①'×4 $8x + 4y = 192$

②' $\begin{array}{r} -) 5x + 4y = 126 \\ \hline 3x = 66 \end{array}$

よって $x = 22$

$x = 22$ を①'に代入すると $44 + y = 48$ よって $y = 4$

これらは問題に適している。 罫 $x = 22, y = 4$

34

解答 5杯

解説

水筒の容積をVとする。

Aのコップ, Bのコップの容積をそれぞれx, yとすると

$$\begin{cases} 3x + 4y = V & \dots\dots ① \\ 2x + 6y = V & \dots\dots ② \end{cases}$$

①×3 $9x + 12y = 3V$

②×2 $\begin{array}{r} -) 4x + 12y = 2V \\ \hline 5x = V \end{array}$

よって $x = \frac{V}{5}$

$x = \frac{V}{5}$ を①に代入すると $\frac{3}{5}V + 4y = V$

$4y = \frac{2}{5}V$ よって $y = \frac{V}{10}$

これらは問題に適している。

したがって, Aのコップで 5杯

35

解答 (1) 378x 円 (2) 1枚あたりの原価は 320円, 仕入れた枚数は 45枚

解説

(1) 前半に売れた枚数をx枚とおくと, 後半に売れた枚数は $1.2x$ 枚

後半のTシャツ1枚の値段は $350 \times (1 - 0.1) = 315$ (円) であるから,

後半の売り上げ金は $315 \times 1.2x = 378x$ (円) 罫 $378x$ 円

(2) 1枚あたりの原価をy円, 仕入れた枚数をa枚とする。

1枚350円で前半にx枚, 後半にもx枚売れたとすると, その売り上げ金の合計は,

仕入れにかかった金額ay円より400円少なくなるから $350 \times 2x = ay - 400$

よって $700x + 400 = ay \dots\dots ①$

前半と後半の売り上げ金の合計は, 仕入れにかかった金額ay円より160円多くなる

から, (1)の結果により $350x + 378x = ay + 160$

よって $728x - 160 = ay \dots\dots ②$

①-②から $-28x + 560 = 0$ よって $x = 20$

売れた枚数は $x + 1.2x = 2.2x$ (枚) で, 1枚残ったから $a = 2.2x + 1 \dots\dots ③$

$x = 20$ を③に代入すると $a = 2.2 \times 20 + 1 = 45$

$x = 20, a = 45$ を①に代入すると

$$700 \times 20 + 400 = 45 \times y$$

$$45y = 14400 \quad \text{よって} \quad y = 320$$

これらは問題に適している。

罫 1枚あたりの原価は320円, 仕入れた枚数は45枚