

別冊解答書
答えと考え方

くもんの 高校入試 **数学**
完全攻略トレーニング①

中学数学の
総復習

1 正負の数 P.5

発展問題

- 1 答** (1) -4 と 4
(2) -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3
(3) -3, -2, 2, 3

考え方 (2) 3 以下には 3 が入るので、
-3 以上 3 以下の整数。
(3) -1, 0, 1 は入らない。

- 2 答** (1) $-\frac{1}{4} > -\frac{2}{5}$
(2) -2, -1, 0, 1 (3) 4 個
(4) -1, 0, 1

考え方 (1) $\frac{1}{4} = \frac{5}{20}$, $\frac{2}{5} = \frac{8}{20}$ より, $\frac{1}{4} < \frac{2}{5}$ だ
から, $-\frac{1}{4} > -\frac{2}{5}$
(3) -3, -2, -1, 0 の 4 個。

完成問題

- 1 答** (1) -3 と 3 (2) 5 個
(3) -1, 0, 1 (4) -5, -4, 4, 5

考え方 (2) -2, -1, 0, 1, 2 の 5 個。
(4) -6 と -3, 3 と 6 は入らない。

- 2 答** (1) $-\frac{2}{7} > -\frac{1}{3}$

(2) -1, 0, 1, 2 (3) 7 個

考え方 (3) $\frac{14}{3} = 4.6\cdots$ だから, 求める個数は
-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4 の 7 個。

2 正負の数の加法・減法 P.7

発展問題

- 1 答** (1) -7 (2) -13 (3) -5
(4) $-\frac{1}{8}$ (5) $-\frac{5}{6}$ (6) -1
(7) -5 (8) 0 (9) -1
(10) -3

考え方 (3) $3 - (+8) = 3 - 8 = -5$
(4) $\frac{1}{2} - \frac{5}{8} = \frac{4}{8} - \frac{5}{8} = -\frac{1}{8}$
(5) $-0.5 - \frac{1}{3} = -\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = -\frac{3}{6} - \frac{2}{6}$
 $= -\frac{5}{6}$

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

または,

$$3 - 9 + 5 = 3 + 5 - 9$$

$$= 8 - 9 = -1$$

$$(8) -\frac{2}{3} - \left(-\frac{1}{6}\right) + \frac{1}{2}$$

$$= -\frac{4}{6} + \frac{1}{6} + \frac{3}{6} = 0$$

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

$$(10) -5 - (7 - 9) = -5 - (-2)$$

$$= -5 + 2 = -3$$

完成問題

- 1 答** (1) -9 (2) -9 (3) $-\frac{2}{15}$

$$(4) \frac{13}{12} \quad (5) -7 \quad (6) 7$$

$$(7) -\frac{11}{12} \quad (8) -\frac{32}{15} \quad (9) 11$$

$$(10) -16$$

(※) 仮分数は帯分数で答えてもよい。

考え方 (2) $(-2) - (+7) = -2 - 7 = -9$

$$(3) \frac{2}{3} - \frac{4}{5} = \frac{10}{15} - \frac{12}{15} = -\frac{2}{15}$$

$$(4) \frac{1}{4} - \left(-\frac{5}{6}\right) = \frac{3}{12} + \frac{10}{12} = \frac{13}{12}$$

$$(6) 4 - (-8) - 5 = 4 + 8 - 5$$

$$= 12 - 5 = 7$$

$$(7) \frac{5}{4} - \left(-\frac{1}{6}\right) - \frac{7}{3}$$

$$= \frac{15}{12} + \frac{2}{12} - \frac{28}{12} = -\frac{11}{12}$$

$$(8) -2 + 0.2 - \frac{1}{3} = -2 + \frac{1}{5} - \frac{1}{3}$$

$$= -\frac{30}{15} + \frac{3}{15} - \frac{5}{15} = -\frac{32}{15}$$

$$(9) 6 - (2 - 7) = 6 - (-5)$$

$$= 6 + 5 = 11$$

3 正負の数の乗法・除法 P.9

発展問題

- 1 答** (1) -18 (2) 35 (3) -9

$$(4) 7 \quad (5) -10 \quad (6) \frac{2}{5}$$

$$(7) -6 \quad (8) \frac{5}{4} \quad (9) 18$$

考え方 (6) $\left(-\frac{4}{5}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) = +\left(\frac{4}{5} \times \frac{1}{2}\right)$

$$= \frac{2}{5}$$

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

$$(8) -\frac{5}{6} \times \frac{3}{4} \times (-2)$$

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

$$(9) 2 \times (-3)^2 = 2 \times 9 = 18$$

完成問題

- 1 答** (1) 8 (2) -8 (3) $-\frac{2}{3}$

$$(4) -12 \quad (5) \frac{3}{10} \quad (6) -\frac{4}{7}$$

$$(7) \frac{7}{15} \quad (8) -40 \quad (9) -4$$

考え方 (4) $\frac{8}{3} \div \left(-\frac{2}{9}\right) = -\left(\frac{8}{3} \times \frac{9}{2}\right) = -12$

$$(7) \left(-\frac{4}{5}\right) \div \left(-\frac{6}{7}\right) \div 2$$

$$= +\left(\frac{4}{5} \times \frac{7}{6} \times \frac{1}{2}\right) = \frac{7}{15}$$

$$(8) (-2)^3 \times 5 = (-8) \times 5 = -40$$

$$(9) -6^2 \div (-3)^2 = -36 \div 9 = -4$$

4 正負の数の四則① P.11

発展問題

- 1 答** (1) -14 (2) 2 (3) 1

$$(4) -6 \quad (5) -5 \quad (6) -\frac{17}{20}$$

$$(7) -4 \quad (8) -10 \quad (9) 29$$

考え方 (1) $5 \times (-2) - 4 = -10 - 4 = -14$

$$(3) 12 \div (-2) + 7 = -6 + 7 = 1$$

$$(6) \frac{1}{5} \times (-3) - \frac{1}{4} = -\frac{3}{5} - \frac{1}{4}$$

$$= -\frac{12}{20} - \frac{5}{20} = -\frac{17}{20}$$

$$(8) 6 \times (-3) - 4 \times (-2)$$

$$= -18 - (-8) = -18 + 8 = -10$$

完成問題

- 1 答** (1) -10 (2) 13 (3) 3

$$(4) -3 \quad (5) \frac{2}{5} \quad (6) \frac{1}{2}$$

$$(7) \frac{1}{5} \quad (8) \frac{9}{2} \quad (9) -10$$

考え方 (2) $7 - (-2) \times 3 = 7 - (-6)$

$$= 7 + 6 = 13$$

$$(6) \frac{3}{4} \times \left(-\frac{2}{9}\right) + \frac{2}{3}$$

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

$$= \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$(7) \frac{4}{5} \div \frac{8}{9} - \frac{7}{10}$$

$$= \frac{4}{5} \times \frac{9}{8} - \frac{7}{10} = \frac{9}{10} - \frac{7}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$(9) 7 \times (-2) - 12 \div (-3)$$

$$= -14 - (-4) = -14 + 4 = -10$$

5 正負の数の四則② P.13

発展問題

- 1 答** (1) -3 (2) -1 (3) $-\frac{1}{7}$

$$(4) \frac{1}{20} \quad (5) 1 \quad (6) 7$$

$$(7) -7 \quad (8) -5 \quad (9) \frac{7}{2}$$

考え方 (1) $3 + 2 \times (4 - 7) = 3 + 2 \times (-3)$
 $= 3 - 6 = -3$

$$(2) -4 + 9 \div (5 - 2)$$

$$= -4 + 9 \div 3 = -4 + 3 = -1$$

$$(3) 3 \times \left(\frac{2}{7} - \frac{1}{3}\right)$$

$$= 3 \times \left(\frac{6}{21} - \frac{7}{21}\right)$$

$$= 3 \times \left(-\frac{1}{21}\right) = -\frac{1}{7}$$

$$(4) \left(\frac{3}{8} - \frac{1}{3}\right) \div \frac{5}{6}$$

$$= \left(\frac{9}{24} - \frac{8}{24}\right) \div \frac{5}{6} = \frac{1}{24} \times \frac{6}{5} = \frac{1}{20}$$

$$(5) 2 \times 3 + 15 \div \{2 + (4 - 9)\}$$

$$= 6 + 15 \div \{2 + (-5)\}$$

$$= 6 + 15 \div (-3) = 6 + (-5) = 1$$

$$(6) 3 + (-2)^2 = 3 + 4 = 7$$

$$(7) (-1)^2 + (-2)^3 = 1 + (-8) = -7$$

$$(8) 7 - 3 \times (-2)^2$$

$$= 7 - 3 \times 4 = 7 - 12 = -5$$

$$(9) 5 - \frac{1}{6} \times (-3)^2$$

$$=5-\frac{1}{6}\times 9=5-\frac{3}{2}=\frac{7}{2}$$

完成問題

1 答 (1) -2 (2) 2 (3) $-\frac{1}{14}$

(4) $\frac{3}{2}$ (5) 32 (6) -5

(7) -20 (8) -3 (9) 8

考え方 (3) $\left(\frac{2}{5}-\frac{1}{2}\right)\times\frac{5}{7}$
 $=\left(\frac{4}{10}-\frac{5}{10}\right)\times\frac{5}{7}$
 $=-\frac{1}{10}\times\frac{5}{7}=-\frac{1}{14}$

(4) $\frac{13}{12}\div\left(\frac{7}{6}-\frac{4}{9}\right)$
 $=\frac{13}{12}\div\left(\frac{21}{18}-\frac{8}{18}\right)$
 $=\frac{13}{12}\div\frac{13}{18}=\frac{13}{12}\times\frac{18}{13}=\frac{3}{2}$

(5) $-2^2+(-3)^2\times 4$
 $=-4+9\times 4=-4+36=32$

(6) $-6^2\div 4+(-2)^2$
 $=-36\div 4+4=-9+4=-5$

(7) $(-2)^3+(-3^2)\div\frac{3}{4}$
 $=(-8)+(-9)\times\frac{4}{3}$
 $=-8-12=-20$

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

(9) $24\div(-6)+(-2)^2\times 3$
 $=-4+4\times 3=-4+12=8$

6 文字式 P.15

発展問題

1 答 (1) $7a+\frac{b}{5}$ (2) $4(2a+b)$

(3) $\frac{x+2y}{9}$ (4) x^2-y^3

考え方 (1)は $7a+\frac{1}{5}b$, (3)は $\frac{1}{9}(x+2y)$ としてもよい。

2 答 (1) $3x+250$ (円) (2) $\frac{2}{75}a$ (分)

(3) $\frac{a+b}{2}=80$ (4) $3a+4b>35$

考え方 (1) $x\times 3+50\times 5=3x+250$
(2) 往復した道のりは $2am$ 。 $\frac{2a}{75}$ (分) としてもよい。
(3) $\frac{\text{得点の合計}}{\text{回数}}=(\text{平均点})$
(4) 「～より大きい」は「 $>$ 」で表す。

完成問題

1 答 (1) $3000-3a-7b$ (円)

(2) $\frac{7}{12}x$ (時間) (3) $2a+3b$ (g)

(4) $2x+3=y+5$

(5) $150x+y\leq 10000$

(0.15x+0.001y≤10)

考え方 (1) 代金は $3a+7b$ (円)
 $3000-(3a+7b)$ (円)としてもよい。
(2) $\frac{x}{3}+\frac{x}{4}=\frac{4x+3x}{12}=\frac{7x}{12}=\frac{7}{12}x$
 $\frac{7x}{12}$ (時間)としてもよい。

(3) $200\times\frac{a}{100}+300\times\frac{b}{100}=2a+3b$

(4) (xを2倍して3を加えた数)
 $= (yより5大きい数)$
 $2x=y+2$ などとしてもよい。

(5) 重さの単位をgに合わせて、
「10000g以下」は「 ≤ 10000 」と表せる。
重さの単位をkgに合わせて、
 $\frac{150}{1000}x+\frac{1}{1000}y\leq 10$ から、
 $0.15x+0.001y\leq 10$ としてもよい。

7 式の計算① P.17

発展問題

1 答 (1) $-5a+2$ (2) $\frac{1}{2}x+4$

(3) $10a-1$ (4) $-x-8$

(5) $2x-5y$ (6) $-a-8b$

(7) $4x+y$ (8) $\frac{5x-2}{12}$

考え方 (2) $\frac{2}{3}x+4-\frac{1}{6}x$
 $=\frac{4}{6}x-\frac{1}{6}x+4$
 $=\frac{3}{6}x+4=\frac{1}{2}x+4$
(3) $3(2a+1)+4(a-1)$
 $=6a+3+4a-4=10a-1$
(6) $2(a-b)-3(a+2b)$
 $=2a-2b-3a-6b=-a-8b$
(7) $4\left(\frac{1}{2}x+y\right)+\frac{1}{3}(6x-9y)$
 $=2x+4y+2x-3y=4x+y$
(8) $\frac{2x+1}{3}-\frac{x+2}{4}$
 $=\frac{4(2x+1)-3(x+2)}{12}=\frac{5x-2}{12}$

完成問題

1 答 (1) $5a-4$ (2) $33a-15$

(3) $6a-13b$ (4) $8x-9y$

(5) $8x-y$ (6) $\frac{7}{6}$

(7) $a-4b$ (8) $\frac{3x-12y}{10}$

考え方 (2) $3(a+9)-6(7-5a)$
 $=3a+27-42+30a=33a-15$
(5) $3(2x-y+2)+2(x+y-3)$
 $=6x-3y+6+2x+2y-6$
 $=8x-y$
(6) $\frac{1}{3}(2x+5)-\frac{1}{6}(4x+3)$
 $=\frac{2(2x+5)-(4x+3)}{6}$
 $=\frac{4x+10-4x-3}{6}=\frac{7}{6}$
(8) $\frac{x-2y}{2}-\frac{x+y}{5}$

$$=\frac{5(x-2y)-2(x+y)}{10}$$

$$=\frac{5x-10y-2x-2y}{10}=\frac{3x-12y}{10}$$

8 式の計算② P.19

発展問題

1 答 (1) $-14x^2$ (2) $4a^3$ (3) $3a$

(4) $4a$ (5) $20y$ (6) $-2a^2$

(7) $-5ab$

考え方 (1) $x\times x=x^2$ であるから、
 $7x\times(-2x)=-14x^2$
(2) $(-a)^2\times 4a=a^2\times 4a=4a^3$
(4) $16a^3\div(2a)^2=16a^3\div 4a^2$
 $=\frac{16a^3}{4a^2}=4a$
(5) $8xy\div\frac{2}{5}x=8xy\times\frac{5}{2x}=20y$
(6) $4ab\times(-3a)\div 6b$
 $=-\frac{4ab\times 3a}{6b}=-2a^2$
(7) $6ab^2\times\left(-\frac{1}{3}a\right)\div\frac{2}{5}ab$
 $=-\frac{6ab^2\times a\times 5}{3\times 2ab}=-5ab$

完成問題

1 答 (1) $32x^2$ (2) $12a^3$ (3) $-\frac{2b}{a}$

(4) $3b^2$ (5) $-4x^2y$ (6) $-6x^2y$

(7) $-6x^2$

考え方 (2) $(-2a)^2\times 3a=4a^2\times 3a$
 $=12a^3$
(4) $12a^2b^2\div(-2a)^2=12a^2b^2\div 4a^2$
 $=\frac{12a^2b^2}{4a^2}=3b^2$
(6) $12xy^2\times\left(-\frac{3}{2}x\right)\div 3y$
 $=-\frac{12xy^2\times 3x}{2\times 3y}=-6x^2y$
(7) $\frac{8}{5}x^3\div\left(-\frac{4}{15}x^2y\right)\times xy$
 $=-\frac{8x^3\times 15\times xy}{5\times 4x^2y}=-6x^2$

9 式の計算③ P.21

発展問題

1 答 (1) $4a^2+2ab$ (2) $2x+3$

(3) $4x-2$ (4) x^2+4x-8

(5) $2x+3$

考え方 (3) $(-8x^2+4x) \div (-2x)$
 $= \frac{-8x^2}{-2x} + \frac{4x}{-2x} = 4x-2$

(4) $x(x+2)+2(x-4)$
 $= x^2+2x+2x-8$
 $= x^2+4x-8$

(5) $(12x^2+9x) \div 3x-2x$
 $= \frac{12x^2}{3x} + \frac{9x}{3x} - 2x$
 $= 4x+3-2x=2x+3$

2 答 (1) $3x^2+10x+3$

(2) $2a^2-ab-b^2$

考え方 (1) $(x+3)(3x+1)$
 $= 3x^2+x+9x+3$
 $= 3x^2+10x+3$

(2) $(2a+b)(a-b)$
 $= 2a^2-2ab+ab-b^2$
 $= 2a^2-ab-b^2$

完成問題

1 答 (1) $3x^2-12xy$ (2) $4x-3y$

(3) $4a-3$ (4) a^2+a-2

(5) $-\frac{4}{3}$

考え方 (4) $2(a-1)+a(a-1)$
 $= 2a-2+a^2-a=a^2+a-2$

(5) $(24a^2b-8ab) \div 6ab-4a$
 $= \frac{24a^2b}{6ab} - \frac{8ab}{6ab} - 4a$
 $= 4a - \frac{4}{3} - 4a = -\frac{4}{3}$

2 答 (1) $2x^2+7x-4$

(2) $2x^2+7xy+3y^2$

考え方 (1) $(x+4)(2x-1)$
 $= 2x^2-x+8x-4=2x^2+7x-4$

(2) $(2x+y)(x+3y)$
 $= 2x^2+6xy+xy+3y^2$
 $= 2x^2+7xy+3y^2$

10 式の計算④ P.23

発展問題

1 答 (1) $a^2+8a+16$

(2) $4x^2-4xy+y^2$ (3) x^2-36

(4) $4x^2-9$ (5) $a^2-9a+20$

(6) x^2+2x+1 (7) $6x+25$

考え方 (2) $(2x-y)^2$
 $= (2x)^2 - 2 \times 2x \times y + y^2$
 $= 4x^2 - 4xy + y^2$

(4) $(2x+3)(2x-3)$
 $= (2x)^2 - 3^2 = 4x^2 - 9$

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

(7) $(x+3)^2-(x+4)(x-4)$
 $= x^2+6x+9-(x^2-16)=6x+25$

完成問題

1 答 (1) $x^2+4xy+4y^2$ (2) $4x^2-81$

(3) x^2+9y^2 (4) $3x-4$

(5) $2x^2-7$ (6) $2x^2+9y^2$

(7) $8x^2+4x-5$

考え方 (3) $(x+3y)^2-6xy$
 $= x^2+2 \times x \times 3y + (3y)^2 - 6xy$
 $= x^2+6xy+9y^2-6xy=x^2+9y^2$

(4) $(x+2)(x-2)-x(x-3)$
 $= x^2-4-x^2+3x=3x-4$

(6) $(2x-3y)^2-2x(x-6y)$
 $= (2x)^2 - 2 \times 2x \times 3y + (3y)^2$
 $- 2x^2 + 12xy$
 $= 4x^2 - 12xy + 9y^2 - 2x^2 + 12xy$
 $= 2x^2 + 9y^2$

11 因数分解 P.25

発展問題

1 答 3

考え方 $48=2^4 \times 3=2^2 \times 2^2 \times 3$ であるから,
 $48 \times 3=2^2 \times 2^2 \times 3^2=(2 \times 2 \times 3)^2=12^2$

2 答 (1) $(x+8)^2$ (2) $(2x+7)(2x-7)$

(3) $(x+3)(x-10)$ (4) $(x+2)(x-4)$

(5) $3(x+2)(x-2)$

考え方 (2) $4x^2-49=(2x)^2-7^2$

$= (2x+7)(2x-7)$

(4) $(x-5)(x+3)+7$

$= x^2-2x-15+7$

$= x^2-2x-8=(x+2)(x-4)$

(5) $3x^2-12=3(x^2-4)$

$= 3(x+2)(x-2)$

完成問題

1 答 $n=70$

考え方 $56=2^3 \times 7=2^2 \times 2 \times 7$ であるから,

$\frac{56}{5} = \frac{2^2 \times 2 \times 7}{5}$ よって,

$\frac{2^2 \times 2 \times 7}{5} \times 5 \times 2 \times 7 = 2^2 \times 2^2 \times 7^2$
 $= (2 \times 2 \times 7)^2 = 28^2$

2 答 (1) $(7x+5y)(7x-5y)$

(2) $(x+4)(x-7)$

(3) $(x-2)(x+8)$

(4) $9(x-2)(x-3)$

(5) $2b(a+2)^2$

考え方 (1) $49x^2-25y^2=(7x)^2-(5y)^2$

$= (7x+5y)(7x-5y)$

(3) $(x-4)(x+4)+6x$
 $= x^2-16+6x=x^2+6x-16$
 $= (x-2)(x+8)$

(4) $9x^2-45x+54$
 $= 9(x^2-5x+6)=9(x-2)(x-3)$

(5) $2a^2b+8ab+8b$
 $= 2b(a^2+4a+4)=2b(a+2)^2$

12 文字式の利用, 等式の変形 P.27

発展問題

1 答 (1) 9 (2) $9n+5$

(3) $9n+4+9n+5$

$= 18n+9$

$= 9(2n+1)$

$2n+1$ は整数であるから, この整数は 9 の倍数になる。

考え方 (1) (わられる数)

$= (\text{わる数}) \times (\text{商}) + (\text{余り})$

(2) 大きいほうの整数は,

$9n+4+1=9n+5$

2 答 (1) $y=\frac{5x-3}{2}$ (2) $b=\frac{a}{3}-c$

考え方 (1) $5x$ を移項して,
 $-2y=-5x+3$
 両辺を -2 でわって,

$y=\frac{5x-3}{2}$

(2) 両辺を入れかえて,
 $3(b+c)=a$

両辺を 3 でわって,

$b+c=\frac{a}{3}$

$b=\frac{a}{3}-c$

完成問題

1 答 連続した 3 つの整数は,

$n, n+1, n+2$

と表せるから,

$(n+1)(n+2)-n(n+1)$

$= n^2+3n+2-n^2-n$

$= 2n+2$

$= 2(n+1) \cdots \cdots \textcircled{1}$

①は, 中央の数の 2 倍であることを表している。よって, 連続する 3 つの整数のもっとも大きい数と中央の数との積から, 中央の数ともっとも小さい数との積をひいた差は, 中央の数の 2 倍になる。

考え方 連続した 3 つの整数は, もっとも小さい数を n とすると, $n, n+1, n+2$ あとは, 題意にそって式をつくる。

2 答 2 つの続いた正の整数は,

$5n+2, 5n+3$

と表せるから, それらの和は,

$5n+2+5n+3$

$= 10n+5$

$= 5(2n+1)$

$2n+1$ は整数であるから, この整数は 5 の倍数になる。

考え方 2 数の和を $5 \times (\text{整数})$ の形に表せばよい。

3 答 (1) $y=\frac{2x-5}{7}$ (2) $b=\frac{4m-a}{3}$

考え方 (1) $2x$ を移項して, 両辺を -7 でわる。

$$-7y = -2x + 5$$

$$y = \frac{2x-5}{7}$$

(2) 両辺を入れかえて4倍する。

$$a + 3b = 4m$$

$$3b = 4m - a$$

$$b = \frac{4m-a}{3}$$

13 平方根① P.29

発展問題

1 答 (1) $6 > \sqrt{35}$ (2) $\sqrt{0.5} > 0.5$

(3) $\sqrt{6} < 2\sqrt{2}$

考え方 2つの数を2乗して考える。

(1) $6^2 = 36$, $(\sqrt{35})^2 = 35$

$36 > 35$ より, $6 > \sqrt{35}$

(2) $(\sqrt{0.5})^2 = 0.5$, $0.5^2 = 0.25$

(3) $(\sqrt{6})^2 = 6$, $(2\sqrt{2})^2 = 8$

2 答 (1) 17 (2) 7個

考え方 (1) $4 < \sqrt{a}$ より, $4^2 < (\sqrt{a})^2$

よって, $16 < a$

これを満たすもっとも小さい自然数は17

(2) $(\sqrt{50})^2 = 50$ で, $7^2 = 49$, $8^2 = 64$
 $7 < \sqrt{50} < 8$ だから, 求める正の整数は, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

完成問題

1 答 (1) $2\sqrt{3}$, $3\sqrt{2}$, 5, 2π

(2) 0.3, $\frac{1}{3}$, $\sqrt{0.3}$

考え方 (1) $(2\sqrt{3})^2 = 12$, $5^2 = 25$,

$(3\sqrt{2})^2 = 18$

$\pi = 3.1$ とすると, $(2\pi)^2 = 38.44$

(2) $\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9} = 0.1\cdots$,

$(\sqrt{0.3})^2 = 0.3$, $0.3^2 = 0.09$

2 答 (1) 1, 2, 3, 4, 5 (2) 4個

(3) 4個

考え方 (1) $(2\sqrt{7})^2 = 28$ で, $5^2 = 25$, $6^2 = 36$ より,
 $5 < 2\sqrt{7} < 6$

求める数は5以下の正の整数。

(2) $2^2 < (\sqrt{a})^2 < 3^2$ より,

$$4 < a < 9$$

これを満たす整数 a は,

5, 6, 7, 8の4個

(3) $(\sqrt{3})^2 = 3$ で, $1^2 = 1$, $2^2 = 4$ より,

$1 < \sqrt{3} < 2 \cdots \cdots \textcircled{1}$

$(\sqrt{30})^2 = 30$ で, $5^2 = 25$, $6^2 = 36$ より,

$5 < \sqrt{30} < 6 \cdots \cdots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ より, 求める整数は,

2, 3, 4, 5の4個

14 平方根② P.31

発展問題

1 答 (1) $6\sqrt{10}$ (2) 18 (3) $5\sqrt{7}$

(4) $2\sqrt{3}$ (5) $-\sqrt{3}$ (6) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

(7) $\frac{4\sqrt{10}}{5}$

考え方 (2) $\sqrt{12} \times 3\sqrt{6} \div \sqrt{2}$

$= 2\sqrt{3} \times 3\sqrt{6} \div \sqrt{2}$

$= 6 \times \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{6}}{\sqrt{2}} = 6 \times \sqrt{\frac{3 \times 6}{2}} = 6 \times 3$

$= 18$

(3) $3\sqrt{7} + \sqrt{28} = 3\sqrt{7} + 2\sqrt{7} = 5\sqrt{7}$

(5) $2\sqrt{3} - \sqrt{48} + \sqrt{3}$
 $= 2\sqrt{3} - 4\sqrt{3} + \sqrt{3} = -\sqrt{3}$

(6) $\frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{8} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + 2\sqrt{2}$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} + 2\sqrt{2} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$

(7) $\sqrt{10} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \sqrt{10} - \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$
 $= \sqrt{10} - \frac{\sqrt{10}}{5} = \frac{4\sqrt{10}}{5}$

完成問題

1 答 (1) 12 (2) $9\sqrt{3}$ (3) $-4\sqrt{2}$

(4) $5\sqrt{3}$ (5) $3\sqrt{2}$ (6) $\sqrt{5}$

(7) $\frac{4\sqrt{6}}{3}$

考え方 (1) $\sqrt{24} \times \sqrt{18} \div \sqrt{3}$

$= 2\sqrt{6} \times 3\sqrt{2} \div \sqrt{3}$

$= 6 \times \sqrt{\frac{6 \times 2}{3}} = 6 \times 2 = 12$

(5) $\sqrt{3} \times \sqrt{24} - \sqrt{18}$
 $= \sqrt{3} \times 2\sqrt{6} - 3\sqrt{2}$

$$= 6\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$$

(6) $\sqrt{45} - \frac{10}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{5} - \frac{10 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$

$= 3\sqrt{5} - 2\sqrt{5} = \sqrt{5}$

(7) $\sqrt{24} - \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{6} - \frac{2\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$

$= 2\sqrt{6} - \frac{2\sqrt{6}}{3} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$

15 平方根③ P.33

発展問題

1 答 (1) $\sqrt{6}$ (2) $2\sqrt{3}$

(3) $2 + 7\sqrt{3}$ (4) $21 - 4\sqrt{5}$

(5) 1 (6) $6 + 2\sqrt{6}$ (7) $9 - 3\sqrt{2}$

考え方 (1) $\sqrt{3}(\sqrt{8} - \sqrt{2})$

$= \sqrt{3}(2\sqrt{2} - \sqrt{2}) = \sqrt{3} \times \sqrt{2} = \sqrt{6}$

(2) $2\sqrt{3}(\sqrt{6} + 1) - 6\sqrt{2}$

$= 2\sqrt{3} \times \sqrt{6} + 2\sqrt{3} - 6\sqrt{2}$

$= 6\sqrt{2} + 2\sqrt{3} - 6\sqrt{2} = 2\sqrt{3}$

(3) $(2\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 4)$
 $= 2\sqrt{3} \times \sqrt{3} + 2\sqrt{3} \times 4 - 1 \times \sqrt{3}$
 $- 1 \times 4$

$= 6 + 8\sqrt{3} - \sqrt{3} - 4 = 2 + 7\sqrt{3}$

(4) $(2\sqrt{5} - 1)^2$
 $= (2\sqrt{5})^2 - 2 \times 2\sqrt{5} + 1$
 $= 20 - 4\sqrt{5} + 1 = 21 - 4\sqrt{5}$

(5) $(7 + 4\sqrt{3})(7 - 4\sqrt{3})$
 $= 7^2 - (4\sqrt{3})^2 = 49 - 48 = 1$

(6) $(\sqrt{6} + 1)^2 - 1$
 $= (\sqrt{6})^2 + 2\sqrt{6} + 1 - 1 = 6 + 2\sqrt{6}$

(7) $(2\sqrt{2} - 1)^2 + \sqrt{2}$
 $= (2\sqrt{2})^2 - 2 \times 2\sqrt{2} + 1 + \sqrt{2}$
 $= 8 - 4\sqrt{2} + 1 + \sqrt{2} = 9 - 3\sqrt{2}$

完成問題

1 答 (1) $3 + \sqrt{2}$ (2) -2

(3) 7 (4) $5 - 4\sqrt{6}$

(5) $-4 + 6\sqrt{2}$ (6) 15 (7) $2\sqrt{3}$

考え方 (1) $\sqrt{3}(\sqrt{6} + \sqrt{3}) - \sqrt{8}$

$= 3\sqrt{2} + 3 - 2\sqrt{2} = 3 + \sqrt{2}$

(2) $\sqrt{2}(\sqrt{50} - \sqrt{3}) - \sqrt{3}(\sqrt{48} - \sqrt{2})$
 $= \sqrt{2}(5\sqrt{2} - \sqrt{3}) - \sqrt{3}(4\sqrt{3} - \sqrt{2})$
 $= 10 - \sqrt{6} - 12 + \sqrt{6} = -2$

(3) $(2\sqrt{3} + \sqrt{5})(2\sqrt{3} - \sqrt{5})$
 $= (2\sqrt{3})^2 - (\sqrt{5})^2 = 12 - 5 = 7$

(4) $(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2 - \sqrt{24}$
 $= (\sqrt{3})^2 - 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2 - 2\sqrt{6}$
 $= 3 - 2\sqrt{6} + 2 - 2\sqrt{6} = 5 - 4\sqrt{6}$

(5) $(\sqrt{8} + 4)(\sqrt{8} - 3) + \frac{8}{\sqrt{2}}$
 $= (\sqrt{8})^2 + (4 - 3) \times \sqrt{8} + 4 \times (-3)$
 $+ \frac{8 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$

$= 8 + 2\sqrt{2} - 12 + 4\sqrt{2} = -4 + 6\sqrt{2}$

(6) $(2\sqrt{5} - 1)^2 - (6 - 4\sqrt{5})$
 $= (2\sqrt{5})^2 - 2 \times 2\sqrt{5} + 1 - 6 + 4\sqrt{5}$
 $= 20 - 4\sqrt{5} - 5 + 4\sqrt{5} = 15$

(7) $(\sqrt{3} + \sqrt{7})(\sqrt{3} - \sqrt{7}) + (\sqrt{3} + 1)^2$
 $= (\sqrt{3})^2 - (\sqrt{7})^2 + (\sqrt{3})^2 + 2\sqrt{3} + 1$
 $= 3 - 7 + 3 + 2\sqrt{3} + 1 = 2\sqrt{3}$

16 式の値 P.35

発展問題

1 答 (1) -4 (2) 2 (3) 3

(4) 6.6 (5) 5 (6) $6\sqrt{7}$

考え方 (3) $xy + y^2 = y(x + y)$

$= -3 \times (2 - 3) = -3 \times (-1) = 3$

(4) $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$
 $= (2.6 + 0.4) \times (2.6 - 0.4)$
 $= 3 \times 2.2 = 6.6$

(5) $x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2$
 $= (\sqrt{5} - 1 + 1)^2 = (\sqrt{5})^2 = 5$

(6) $x^2y - xy = xy(x - 1)$
 $= (\sqrt{7} + 1) \times (\sqrt{7} - 1) \times (\sqrt{7} + 1 - 1)$
 $= (7 - 1) \times \sqrt{7} = 6\sqrt{7}$

完成問題

1 答 (1) -6 (2) 27 (3) -12

(4) 5.6 (5) 12 (6) $4\sqrt{15}$

考え方 (4) $x^2 - 4y^2 = (x + 2y)(x - 2y)$
 $= (2.4 + 2 \times 0.2) \times (2.4 - 2 \times 0.2)$
 $= 2.8 \times 2 = 5.6$

(5) $x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2$
 $= (2\sqrt{3} + 1 - 1)^2 = (2\sqrt{3})^2 = 12$

(6) $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$
 $a + b = 2\sqrt{5}$, $a - b = 2\sqrt{3}$

よって,
 $(a+b)(a-b)=2\sqrt{5}\times 2\sqrt{3}=4\sqrt{15}$

17 数の世界の広がり P.37

発展問題

1 答 (1) $0.\dot{6}$ (2) $0.\dot{3}\dot{6}$ (3) $0.\dot{7}1428\dot{5}$

考え方 (1) $\frac{2}{3}=0.666\cdots$

(2) $\frac{4}{11}=0.363636\cdots$

(3) $\frac{5}{7}=0.714285714285\cdots$

2 答 $\sqrt{6}$, π , $\frac{\sqrt{2}}{3}$

考え方 分数, 循環小数, 有限小数はすべて有理数。 $\sqrt{9}$ は 3 なので無理数ではない。

3 答 ア 35 イ 35 ウ $\frac{35}{99}$

考え方 $100x-x$ を計算すると,

$$\begin{array}{r} 35.353535\cdots \\ - 0.353535\cdots \\ \hline 35.000000\cdots \end{array}$$

となり, 小数点以下の数字が消える。

完成問題

1 答 (1) $\frac{3}{4}$, $-\frac{2}{5}$ (2) $\frac{5}{9}$, $\frac{6}{7}$

(3) $2\sqrt{2}$, $\frac{\sqrt{5}}{6}$

考え方 (1) $\frac{3}{4}=0.75$, $-\frac{2}{5}=-0.4$

(2) $\frac{5}{9}=0.\dot{5}$, $\frac{6}{7}=0.\dot{8}5714\dot{2}$

(3) 無理数は循環しない無限小数になる。

2 答 (1) $\frac{17}{99}$ (2) $\frac{5}{37}$

考え方 (1) $x=0.\dot{1}7$ とおくと,
 $100x=17.171717\cdots$ ①
 $x=0.171717\cdots$ ②
 ①-②より, $99x=17$

よって, $x=\frac{17}{99}$

(2) $x=0.\dot{1}3\dot{5}$ とおくと,
 $1000x=135.135135\cdots$ ①
 $x=0.135135\cdots$ ②

①-②より, $999x=135$

よって, $x=\frac{135}{999}=\frac{5}{37}$

18 1次方程式 P.39

発展問題

1 答 (1) $x=-11$ (2) $x=4$

(3) $x=-3$ (4) $x=-6$ (5) $x=5$

考え方 (3) $2-(3x+1)=10$ より,
 $2-3x-1=10$

$-3x=9$ $x=-3$

(4) 両辺に 4 をかけて,

$\frac{x+2}{4}\times 4=(x+5)\times 4$

$x+2=4x+20$

$-3x=18$ $x=-6$

(5) 両辺に 10 をかけて,

$3x+7=6x-8$

$-3x=-15$ $x=5$

2 答 (1) $\frac{3}{5}$ (2) 6

考え方 (1) $\frac{75}{125}=\frac{3}{5}$

(2) $\frac{3}{4}\div\frac{1}{8}=\frac{3}{4}\times\frac{8}{1}$
 $=6$

3 答 (1) $x=1.6$ (2) $x=19$

考え方 (1) $x\times 9=3.6\times 4$
 $9x=14.4$ $x=1.6$

(2) $(x-1)\times 2=12\times 3$

$2x-2=36$

$2x=38$ $x=19$

完成問題

1 答 (1) $x=-1$ (2) $x=-5$

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

(5) $x=2$ (6) $x=-2$

考え方 (3) $6x-(2x-5)=11$ より,
 $6x-2x+5=11$

$4x=6$ $x=\frac{3}{2}$

(4) $4-3x=2(5-x)$ より,

$4-3x=10-2x$

$-x=6$ $x=-6$

(5) 両辺に 10 をかけて,

$(\frac{1}{2}x-1)\times 10=\frac{x-2}{5}\times 10$

$5x-10=2x-4$

$3x=6$ $x=2$

(6) 両辺に 6 をかけて,

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

$3x+12=-4x-2$

$7x=-14$ $x=-2$

2 答 (1) $x=\frac{7}{4}$ (2) $x=\frac{4}{3}$

考え方 (1) $(2x+1)\times 4=6\times 3$

$8x+4=18$

$8x=14$

$x=\frac{14}{8}=\frac{7}{4}$

(2) $x\times 9=\frac{3}{4}\times 16$

$9x=12$

$x=\frac{12}{9}=\frac{4}{3}$

19 1次方程式の応用 P.41

発展問題

1 答 (1) 方程式 $\cdots 3x+6=4x-12$

子供 $\cdots 18$ 人 (2) 60本

考え方 (2) $3\times 18+6=60$ (本), または,
 $4\times 18-12=60$ (本)

2 答 5分後

考え方 母親がAさんに追いつくまでにAさんは母親より10分長く歩いている。母親が家を出発してから x 分後にAさんに追いつくとすると,

$70(10+x)=210x$

$700+70x=210x$

$-140x=-700$ $x=5$

3 答 40ml

考え方 酢を x ml 混ぜるとすると,

$x:50=60:75$

$x\times 75=50\times 60$

$75x=3000$ $x=40$

完成問題

1 答 48000円

考え方 クラスの人数を x 人とする,
 $1700x-800+8000=(1700+300)x$
 $1700x+7200=2000x$
 $-300x=-7200$ $x=24$
 よって, クラス会にかかった費用は,
 $2000\times 24=48000$ (円)

2 答 $\frac{15}{4}$ km(3.75 km)

考え方 父親が出発してから, Aさんに追いつくまでの時間を x 時間とすると,

10分= $\frac{1}{6}$ 時間だから,

$15(\frac{1}{6}+x)=45x$ $\frac{5}{2}+15x=45x$

$-30x=-\frac{5}{2}$ $x=\frac{1}{12}$

よって, 家からの道のりは,

$45\times\frac{1}{12}=\frac{15}{4}$ (km)

20 連立方程式 P.43

発展問題

1 答 (1) $x=4$, $y=5$

(2) $x=2$, $y=-1$

(3) $x=-18$, $y=-4$

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

考え方 上の式を①, 下の式を②とおく。(これ以降同様)

(1) ② $\times 3$ $-6x+3y=-9$③

①+③ $-2x=-8$ $x=4$

これを②に代入して,

$-8+y=-3$ $y=5$

(2) ① $\times 2$ $6x+8y=4$ ④

② $\times 3$ $6x-15y=27$⑤

③-④ $23y=-23$ $y=-1$

これを①に代入して,

$3x-4=2$ $x=2$

(3) ① $\times 3$ $x-6y=6$③

②-③ $3y=-12$ $y=-4$

これを②に代入して,

$x+12=-6$ $x=-18$

- (4) ①を②に代入して,
 $3x-2(x-3)=8 \quad x=2$
 これを①に代入して, $y=-1$

完成問題

1 答 (1) $x=7, y=10$

(2) $x=3, y=-2$

(3) $x=5, y=-6$

(4) $x=1, y=-1$

考え方 (3) ② $\times 10 \quad 2x-5y=40 \dots\dots ③$
 ① $\times 2 \quad 2x+4y=-14 \dots\dots ④$
 ④-③ $9y=-54 \quad y=-6$
 これを①に代入して,
 $x-12=-7 \quad x=5$
 (4) ②を①に代入して,
 $3x-2(-2x+1)=5$
 $3x+4x-2=5 \quad x=1$
 これを②に代入して, $y=-1$

21 連立方程式の応用① P.45

発展問題

1 答 みかん 1 個…60円
 りんご 1 個…150円

考え方 みかん 1 個の値段を x 円, りんご 1 個の値段を y 円とすると,

$$\begin{cases} 8x+3y=930 & \dots\dots ① \\ 5x=2y & \dots\dots ② \end{cases}$$
 ① $\times 2 \quad 16x+6y=1860 \dots\dots ③$
 ② $\times 3 \quad 15x=6y \dots\dots ④$
 ④を③に代入して,
 $16x+15x=1860 \quad x=60$
 これを②に代入して,
 $5 \times 60=2y \quad y=150$

2 答 (1) $\begin{cases} x+2y=17 \\ 110y+x=100x+11y-198 \end{cases}$

(2) 755

考え方 (1) もとの自然数は,
 $100x+10y+y=100x+11y$
 百の位の数と一の位の数を入れかえてできる数は,
 $100y+10x+x=110y+x$
 $110y+x=100x+11y-198$ は整理

- して, $x-y=2$ としてもよい。
 (2) $x+2y=17$ と $x-y=2$ を連立して,
 $x=7, y=5$

完成問題

1 答 金属類 1kg あたりの奨励金を x 円,
 紙類 1kg あたりの奨励金を y 円とすると,

$$\begin{cases} 60x+100y=1700 & \dots\dots ① \\ 40x+150y=1800 & \dots\dots ② \end{cases}$$

① $\div 20 \quad 3x+5y=85 \dots\dots ③$

② $\div 10 \quad 4x+15y=180 \dots\dots ④$

③ $\times 3 \quad 9x+15y=255 \dots\dots ⑤$

⑤-④ $5x=75 \quad x=15$

これを③に代入して,

$$45+5y=85 \quad y=8$$

よって,

金属類 1kg あたりの奨励金…15円

紙類 1kg あたりの奨励金 …8円

2 答 $\begin{cases} 3x=y+2 & \dots\dots ① \\ 2(10x+y)=10y+x+1 & \dots\dots ② \end{cases}$

①より, $y=3x-2 \dots\dots ③$

②より, $19x-8y=1 \dots\dots ④$

③を④に代入して,

$$\begin{aligned} 19x-8(3x-2) &= 1 \\ -5x &= -15 \quad x=3 \end{aligned}$$

これを③に代入して, $y=7$

よって, もとの自然数は, 37

考え方 もとの自然数の十の位の数と一の位の数を入れかえてできる数は, $10y+x$

22 連立方程式の応用② P.47

発展問題

1 答 (1) $\begin{cases} x+y=14 \\ \frac{x}{6}+\frac{y}{4}=\frac{17}{6} \end{cases}$

(2) A 地点から P 地点…8 km

P 地点から B 地点…6 km

考え方 (1) 2 時間 50 分 $= 2\frac{5}{6}$ 時間

(2) (1) の下の式の両辺に 12 をかけて,
 $2x+3y=34 \dots\dots ①$

上の式の両辺に 2 をかけて,
 $2x+2y=28 \dots\dots ②$

- ①-② $y=6$
 これを(1)の上の式に代入して,
 $x+6=14 \quad x=8$

2 答 昨年の男子…20人, 昨年の女子…30人

考え方 昨年の男子の部員数を x 人, 女子の部員数を y 人とする,

$$\begin{cases} x+y=50 & \dots\dots ① \\ 0.8x+1.1y=50-1 & \dots\dots ② \end{cases}$$

② $\times 10 \quad 8x+11y=490 \dots\dots ③$

① $\times 8 \quad 8x+8y=400 \dots\dots ④$

③-④ $3y=90 \quad y=30$

これを①に代入して,

$$x+30=50 \quad x=20$$

完成問題

1 答 (1) 18km (2) 15km

考え方 (1) (速さ) $\times$ (時間)=(道のり)だから,
 $12 \times \frac{3}{2} = 18(\text{km})$

(2) 自転車で走った道のりを x km,
 歩いた道のりを y km とすると,

$$\begin{cases} x+y=18 \\ \frac{x}{12}+\frac{y}{4}=2 \end{cases}$$

これを解いて, $x=15, y=3$

2 答 連立方程式 $\begin{cases} x+y=330 \\ 1.1x+0.95y=336 \end{cases}$

大人…150人, 子供…180人

考え方 5%の減少は, $1-0.05=0.95$
 $1.1x+0.95y=336$ の両辺を 100 倍して,
 $110x+95y=33600$

23 2次方程式① P.49

発展問題

1 答 (1) $x=1, 3$ (2) $x=-6, -2$

(3) $x=-6, 4$ (4) $x=-2, 3$

(5) $x=-3, 5$

考え方 (2) 両辺を 2 でわって,
 $x^2+8x+12=0$

$(x+6)(x+2)=0$ より,
 $x=-6, -2$

(3) 移項して, $x^2+2x-24=0$
 $(x+6)(x-4)=0$

- (4) 左辺を展開して, $x^2-x=6$
 移項して, $x^2-x-6=0$
 $(x+2)(x-3)=0$
 (5) 左辺を展開して,
 $x^2+3x=5x+15$
 移項して, $x^2-2x-15=0$
 $(x+3)(x-5)=0$

完成問題

1 答 (1) $x=-9, 2$ (2) $x=-1, 5$

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

(5) $x=-2, 5$

考え方 (2) 両辺を 2 でわって,
 $x^2-4x-5=0$

$$(x+1)(x-5)=0$$

(4) 左辺を展開して,

$$4x^2-1=4x+7$$

$$4x^2-4x-8=0$$

両辺を 4 でわって,

$$x^2-x-2=0$$

$$(x+1)(x-2)=0$$

(5) 両辺を展開して,

$$x^2+2x=5x+10$$

$$x^2-3x-10=0$$

$$(x+2)(x-5)=0$$

24 2次方程式② P.51

発展問題

1 答 (1) $x=\pm\frac{5}{2}$ (2) $x=\pm\sqrt{2}$

(3) $x=\pm 2\sqrt{3}$ (4) $x=-2, -4$

(5) $x=2\pm\sqrt{3}$

考え方 (1) $4x^2=25 \quad x^2=\frac{25}{4} \quad x=\pm\frac{5}{2}$

(2) $4x^2=8 \quad x^2=2 \quad x=\pm\sqrt{2}$

(3) $2x^2=24 \quad x^2=12$

$$x=\pm\sqrt{12}=\pm 2\sqrt{3}$$

(4) $x+3=\pm 1$

$$x+3=1 \text{ または } x+3=-1$$

$$x=-2, -4$$

(5) $(x-2)^2=3$

$$x-2=\pm\sqrt{3} \quad x=2\pm\sqrt{3}$$

完成問題

- 1 答** (1) $x=3\pm\sqrt{2}$ (2) $x=1, -3$
 (3) $x=-7\pm\sqrt{5}$ (4) $x=3\pm\sqrt{6}$
 (5) $x=-5\pm\sqrt{7}$

- 考え方** (1) $x-3=\pm\sqrt{2}$ $x=3\pm\sqrt{2}$
 (2) $x+1=\pm 2$ より, $x=1, -3$
 (4) $(x-3)^2=6$
 $x-3=\pm\sqrt{6}$ $x=3\pm\sqrt{6}$
 (5) $(x+5)^2=7$
 $x+5=\pm\sqrt{7}$ $x=-5\pm\sqrt{7}$

25 2次方程式③ P.53

発展問題

- 1 答** (1) $x=2\pm\sqrt{6}$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}$
 (3) $x=\frac{2\pm 3\sqrt{2}}{7}$ (4) $x=\frac{4\pm\sqrt{10}}{3}$
 (5) $x=\frac{3}{2}, \frac{1}{2}$

- 考え方** (1) $x^2-4x+4=2+4$
 $(x-2)^2=6$
 $x-2=\pm\sqrt{6}$
 $x=2\pm\sqrt{6}$
 (2) $x^2-5x+\left(\frac{5}{2}\right)^2=-1+\left(\frac{5}{2}\right)^2$
 $\left(x-\frac{5}{2}\right)^2=\frac{21}{4}$
 $x-\frac{5}{2}=\pm\frac{\sqrt{21}}{2}$
 $x=\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}$
 (3) $x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times 7\times(-2)}}{2\times 7}$
 $=\frac{4\pm\sqrt{16+56}}{14}=\frac{4\pm\sqrt{72}}{14}$
 $=\frac{4\pm 6\sqrt{2}}{14}=\frac{2\pm 3\sqrt{2}}{7}$
 (4) $3x^2-8x+2=0$
 $x=\frac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4\times 3\times 2}}{2\times 3}$
 $=\frac{8\pm\sqrt{64-24}}{6}=\frac{8\pm\sqrt{40}}{6}$
 $=\frac{8\pm 2\sqrt{10}}{6}=\frac{4\pm\sqrt{10}}{3}$

- (5) $4x^2-8x+3=0$
 $x=\frac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4\times 4\times 3}}{2\times 4}$
 $=\frac{8\pm\sqrt{64-48}}{8}=\frac{8\pm\sqrt{16}}{8}$
 $x=\frac{8\pm 4}{8}$ より, $x=\frac{3}{2}, \frac{1}{2}$

完成問題

- 1 答** (1) $x=\frac{-5\pm\sqrt{29}}{2}$ (2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$
 (3) $x=\frac{-1\pm\sqrt{41}}{4}$ (4) $x=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$
 (5) $x=\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}$

- 考え方** (1) $x^2+5x+\left(\frac{5}{2}\right)^2=1+\left(\frac{5}{2}\right)^2$
 $\left(x+\frac{5}{2}\right)^2=\frac{29}{4}$
 $x+\frac{5}{2}=\pm\frac{\sqrt{29}}{2}$ $x=\frac{-5\pm\sqrt{29}}{2}$
 (2) $x^2+3x+\left(\frac{3}{2}\right)^2=2+\left(\frac{3}{2}\right)^2$
 $\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{17}{4}$
 $x+\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{17}}{2}$ $x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$
 (3) $x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times 2\times(-5)}}{2\times 2}$
 $=\frac{-1\pm\sqrt{1+40}}{4}=\frac{-1\pm\sqrt{41}}{4}$
 (4) $3x^2+5x+1=0$
 $x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times 3\times 1}}{2\times 3}$
 $=\frac{-5\pm\sqrt{25-12}}{6}=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$
 (5) $4x^2-12x+6=0$
 $2x^2-6x+3=0$
 $x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times 2\times 3}}{2\times 2}$
 $=\frac{6\pm\sqrt{36-24}}{4}=\frac{6\pm\sqrt{12}}{4}$
 $=\frac{6\pm 2\sqrt{3}}{4}=\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}$

26 2次方程式の応用 P.55

発展問題

- 1 答** 10, 11, 12

考え方

中央の自然数を x とすると,
 $(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=365$
 $3x^2=363$ $x^2=121$ $x=\pm 11$
 x は自然数だから, $x=11$
 よって, 求める3つの自然数は, 10, 11, 12

2 答

(1) 縦… $x-2$ (cm), 横… $x+2$ (cm)

2 答

(2) 8 cm

考え方

(2) $(x-2)(x+2)=60$
 $x^2-4=60$ $x^2=64$
 $x=\pm 8$
 $x>0$ より, $x=8$

完成問題

1 答

$a=6$

考え方

$(3a)^2=3a^2+216$ $6a^2=216$
 $a^2=36$ $a=\pm 6$
 $a>0$ より, $a=6$

2 答

5 cm

考え方

色をぬった部分の幅を x cm とすると,
 白い部分は,
 縦が $20-x$ (cm), 横が $30-x$ (cm)
 の長方形と考えられる。

$(20-x)(30-x)=20\times 30\times \frac{5}{8}$
 $600-50x+x^2=375$
 $x^2-50x+225=0$
 $(x-5)(x-45)=0$ $x=5, 45$
 $0<x<20$ より, $x=5$

3 答

$x=-2+\sqrt{6}$

考え方

$(3-x)(7+x)=19$
 $21-4x-x^2=19$
 $x^2+4x-2=0$
 $x^2+4x=2$
 $x^2+4x+2^2=2+2^2$
 $(x+2)^2=6$
 $x+2=\pm\sqrt{6}$ $x=-2\pm\sqrt{6}$
 $0<x<3$ より, $x=-2+\sqrt{6}$

27 方程式の応用 P.57

発展問題

1 答

(1) $a=-2$ (2) $a=-4$
 (3) $a=2$, 他の解は -4

(4) $a=-1, b=-4$

考え方

(1) $x=-3$ を $2x-5=3x+a$ に代入
 して, $2\times(-3)-5=3\times(-3)+a$
 $-6-5=-9+a$ $a=-2$
 (2) $x=4$ を $x^2-3x+a=0$ に代入して,
 $16-12+a=0$ $a=-4$
 (3) $x=2$ を $x^2+ax-8=0$ に代入して,
 $4+2a-8=0$ $a=2$
 $x^2+2x-8=0$ より,
 $(x-2)(x+4)=0$ $x=2, -4$
 よって, 他の解は $x=-4$
 (4) $x=3, y=-1$ を連立方程式に代
 入して,
 $\begin{cases} 3a-b=1 \\ 3a+b=-7 \end{cases}$
 これを解いて, $a=-1, b=-4$

完成問題

1 答

(1) $a=5$ (2) $a=5$, 他の解は 3

3 答

(3) $a=0, -4$ (4) $a=6, b=4$

考え方

(1) $x=3$ を方程式に代入して,
 $6-a=4(a-3)-7$
 $-5a=-25$ $a=5$
 (2) $x=2$ を方程式に代入して,
 $4-2a+6=0$ $a=5$
 $x^2-5x+6=0$ より,
 $(x-2)(x-3)=0$ $x=2, 3$
 よって, 他の解は $x=3$
 (3) $x=2$ を方程式に代入して,
 $4+4a+a^2-4=0$
 $a(a+4)=0$ $a=0, -4$
 (4) $x=1, y=-2$ を方程式に代入して,
 $\begin{cases} a+2b=14 \\ a-2b=-2 \end{cases}$
 これを解いて, $a=6, b=4$

28 比例・反比例① P.59

発展問題

1 答

比例…③, ⑥, 反比例…②, ⑤

考え方

③ $3y=x$ より, $y=\frac{1}{3}x$
 ⑤ $xy=-6$ より, $y=-\frac{6}{x}$

⑥ $x+y=0$ より, $y=-x$

2 答 (1) $y=-4x$ (2) $y=16$

考え方 (1) $y=ax$ とおき, $x=2$, $y=-8$ を代入すると, $-8=a \times 2$ $a=-4$
(2) $y=-4x$ に $x=-4$ を代入する。

3 答 (1) $y=\frac{18}{x}$ (2) $y=2$

考え方 (1) $y=\frac{a}{x}$ とおくと, $a=xy$ より,
 $a=3 \times 6=18$

(2) $y=\frac{18}{x}$ に $x=9$ を代入する。

完成問題

1 答 (1) $y=7x$ (2) $y=6$

(3) $y=\frac{72}{x}$ (4) $y=3$

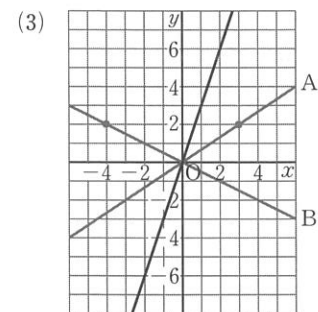
考え方 (2) $y=ax$ とおき, $x=3$, $y=-9$ を代入すると, $-9=3a$ $a=-3$
 $y=-3x$ に $x=-2$ を代入する。

(4) $y=\frac{a}{x}$ とおくと, $a=xy$ より,
 $a=4 \times (-6)=-24$
 $y=-\frac{24}{x}$ に $x=-8$ を代入する。

29 比例・反比例② P.61

発展問題

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

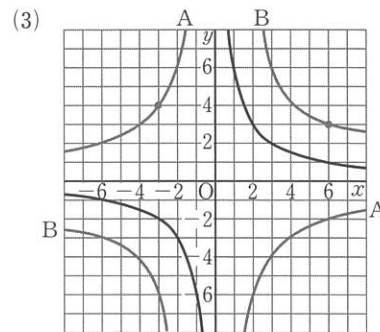


考え方 比例のグラフだから, 式を $y=ax$ とおく。

(2) $x=-4$, $y=2$ を代入して,
 $2=-4a$ $a=-\frac{1}{2}$

(3) $x=2$, $y=6$ を代入して,
 $6=2a$ $a=3$
 $y=3x$ のグラフをかく。

2 答 (1) $y=-\frac{12}{x}$ (2) $y=\frac{18}{x}$



考え方 反比例のグラフだから, 式を $y=\frac{a}{x}$ と

おき, $a=xy$ より a の値を求める。

(1) $x=-3$, $y=4$ を代入して,
 $a=(-3) \times 4=-12$

(2) $x=6$, $y=3$ を代入して,
 $a=6 \times 3=18$

(3) $x=3$, $y=2$ を代入して,
 $a=3 \times 2=6$
 $y=\frac{6}{x}$ のグラフをかく。

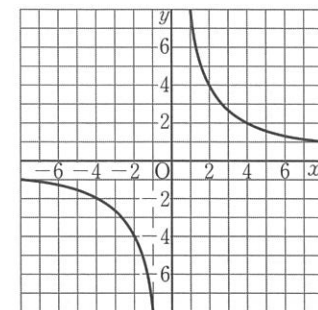
完成問題

1 答 (1) $y=2x$ (2) $y=\frac{12}{x}$

考え方 (1) $y=ax$ に $x=3$, $y=6$ を代入する。

(2) $y=\frac{a}{x}$ より, $a=xy$ に $x=3$, $y=4$
(または $x=-3$, $y=-4$) を代入する。

2 答 $y=\frac{8}{x}$, グラフは下の図。



考え方 点(1, 8), (2, 4), (4, 2), (8, 1)と点

(-1, -8), (-2, -4), (-4, -2), (-8, -1)を通るなめらかな曲線をかく。

30 1次関数① P.63

発展問題

1 答 (1) $\frac{2}{3}$ (2) 6

考え方 (2) (y の増加量)
=(変化の割合) $\times$ (x の増加量)
より, $3 \times 2=6$

2 答 傾き $\dots -\frac{1}{4}$, 切片 $\dots 3$

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

(3) $y=2x-5$

考え方 (3) 平行な2直線は傾きが等しい。点
(0, -5) は y 軸との交点であるから,
切片は-5である。

完成問題

1 答 $-\frac{1}{3}$

考え方 (傾き)=(変化の割合)より,
 $\frac{1-3}{2-(-4)}=\frac{-2}{6}=-\frac{1}{3}$

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

考え方 (2) 傾き-3, 切片2の直線。

3 答 イ

考え方 「直線 $y=-2x-1$ と交わらない」とは,
「直線 $y=-2x-1$ と平行である」ということである。

グラフの傾きは, ア $\dots -\frac{1}{2}$, イ $\dots -2$,

ウ $\dots 2$, エ $\dots \frac{1}{2}$

31 1次関数② P.65

発展問題

1 答 (1) $y=-3x-4$ (2) $y=2x-3$

考え方 求める直線の式を $y=ax+b$ とおく。

(1) 傾きが-3より, $y=-3x+b$
これに, $x=-2$, $y=2$ を代入して,
 $2=-3 \times (-2)+b$ $b=-4$

(2) 切片が-3より, $y=ax-3$

これに, $x=2$, $y=1$ を代入して,
 $1=2a-3$ $a=2$

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

考え方 (1) 傾きは, $\frac{-2-(-5)}{2-(-4)}=\frac{1}{2}$

より, $y=\frac{1}{2}x+b$

これに, $x=2$, $y=-2$ (または
 $x=-4$, $y=-5$) を代入して b の値
を求める。

(2) $y=ax+b$ とおき, 2点の座標を
代入すると,

$$\begin{cases} 3=a+b \\ 6=-2a+b \end{cases}$$

これを解いて, $a=-1$, $b=4$

完成問題

1 答 (1) $y=3x+8$ (2) $y=-2x+6$

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

考え方 (1) 傾きが3より, $y=3x+b$ とおけ
る。これに $x=-1$, $y=5$ を代入し
て b の値を求める。

(2) 切片が6より, $y=ax+6$ とおけ
る。これに $x=3$, $y=0$ を代入して
 a の値を求める。

(3) 連立方程式 $\begin{cases} -1=a+b \\ 1=2a+b \end{cases}$ を解く。

または, $a=\frac{1-(-1)}{2-1}=2$

$y=2x+b$ に $x=1$, $y=-1$ (または
 $x=2$, $y=1$) を代入して b の値を求
めてもよい。

(4) 連立方程式 $\begin{cases} 2=-5a+b \\ 6=3a+b \end{cases}$ を解く。

または, $y=ax+b$ とおいて,

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

$y=\frac{1}{2}x+b$ に $x=-5$, $y=2$

(または $x=3$, $y=6$) を代入して b の
値を求めてもよい。

32 1次関数③ P.67

発展問題

1 答 (1) $-1 \leq y \leq 5$ (2) $3 \leq y \leq 8$

考え方 (1) $x = -3$ のとき

$$y = \frac{2}{3} \times (-3) + 1 = -1$$

$$x = 6 \text{ のとき } y = \frac{2}{3} \times 6 + 1 = 5$$

$$y = \frac{2}{3}x + 1 \text{ のグラフは右上がりの}$$

直線だから、 $-1 \leq y \leq 5$

$$(2) x = -2 \text{ のとき } y = -(-2) + 6 = 8$$

$$x = 3 \text{ のとき } y = -3 + 6 = 3$$

$y = -x + 6$ のグラフは右下がりの直線だから、 $3 \leq y \leq 8$

2 答 A(3, 8)

考え方 2つの直線の交点の座標は、直線を表す2つの式を連立方程式として解いたときの解である。

$$\begin{cases} y = x + 5 \\ y = 3x - 1 \end{cases} \text{ より,}$$

$$x + 5 = 3x - 1 \quad x = 3$$

これを $y = x + 5$ に代入して、 $y = 8$

よって、求める交点 A の座標は(3, 8)

完成問題

1 答 (1) $0 \leq y \leq 7$ (2) $-3 \leq y \leq 9$

考え方 (1) $x = -4$ のとき $y = 7$

$$x = 3 \text{ のとき } y = 0$$

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

考え方 (1) $y = ax + b$ に、 $a = -1$ 、 $b = 4$ を代入する。

(2) 連立方程式 $\begin{cases} y = 2x \\ y = -x + 4 \end{cases}$ を解く。

33 関数 $y = ax^2$ といろいろな関数 P.69

発展問題

1 答 (1) $y = \frac{2}{3}x^2$ (2) $y = 24$

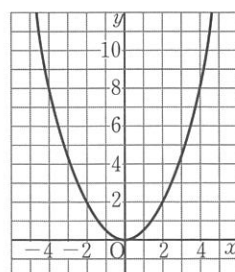
考え方 (1) $y = ax^2$ に $x = -3$ 、 $y = 6$ を代入して、

$$6 = a \times (-3)^2 \quad a = \frac{2}{3}$$

(2) $y = \frac{2}{3}x^2$ に $x = -6$ を代入して、

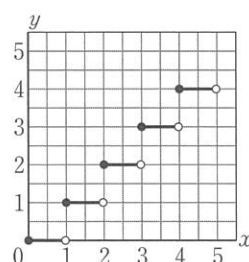
$$y = \frac{2}{3} \times (-6)^2 = 24$$

2 答



考え方 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフ上の点(2, 2), (4, 8)と原点を通り、 y 軸について対称なめらかな曲線をかく。

3 答



考え方 $0 \leq x < 1$ のとき、 $y = 0$
 $1 \leq x < 2$ のとき、 $y = 1$
 $2 \leq x < 3$ のとき、 $y = 2$
 $3 \leq x < 4$ のとき、 $y = 3$
 $4 \leq x < 5$ のとき、 $y = 4$
 これらより、グラフは階段状になる。

完成問題

1 答 (1) $a = -\frac{1}{2}$ (2) $y = 8$

考え方 (1) $y = ax^2$ に $x = 4$ 、 $y = -8$ を代入して、

$$-8 = a \times 4^2 \quad a = -\frac{1}{2}$$

$$(2) 18 = a \times 3^2 \quad a = 2$$

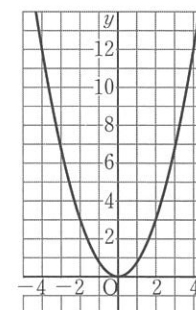
$y = 2x^2$ に $x = 2$ を代入する。

2 答 (1) $y = \frac{3}{4}x^2$

(2) グラフは右の図。

考え方 (1) $3 = a \times 2^2$

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



34 関数 $y = ax^2$ ① P.71

発展問題

1 答 (1) ① $1 \leq y \leq 4$ ② $0 \leq y \leq 4$

(2) $-16 \leq y \leq 0$

考え方 (1) $y = \frac{1}{4}x^2$ のグ

ラフは右の図のようになる。

① $x = 2$ のとき

$$y = 1$$

$$x = 4 \text{ のとき } y = 4$$

② $x = 0$ のとき $y = 0$

(2) $x = -2$ のとき

$$y = -4$$

$$x = 4 \text{ のとき}$$

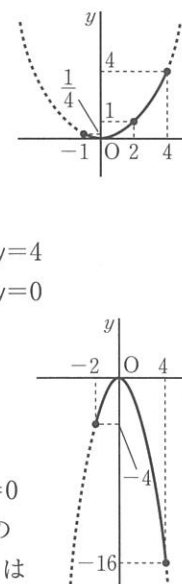
$$y = -16$$

$$x = 0 \text{ のとき } y = 0$$

$$-2 \leq x \leq 4 \text{ での}$$

$$y = -x^2 \text{ のグラフは}$$

右の図のようになる。



2 答 $a = \frac{1}{3}$

考え方 y の変域 $0 \leq y \leq 12$ から、 $a > 0$ である。 $y = ax^2$ のグラフを考えると、 $y = 12$ となるのは $x = 6$ のときだから、

$$12 = a \times 6^2 \quad a = \frac{1}{3}$$

完成問題

1 答 (1) $0 \leq y \leq 8$ (2) $a = -18$ 、 $b = 0$

(3) 7個

考え方 (1) x の変域に 0 をふくむから、
 $x = 0$ のとき $y = 0$
 $x = -4$ のとき $y = 8$

(2) x^2 の係数が負で、 x の変域に 0 をふくむから、

$$x = 3 \text{ のとき } y = -18$$

$$x = 0 \text{ のとき } y = 0$$

よって、 $-18 \leq y \leq 0$

(3) $x = 6$ のとき $y = 12$

$$x = 0 \text{ のとき } y = 0$$

また、 $x = -6$ のとき $y = 12$ であるから、 $-6 \leq n \leq 0$

2 答 $a = 3$

考え方 y の変域から $a > 0$ である。 $y = ax^2$ のグラフを考えると、 $y = 12$ となるのは $x = -2$ のときだから、
 $12 = a \times (-2)^2 \quad a = 3$

35 関数 $y = ax^2$ ② P.73

発展問題

1 答 (1) 3 (2) -4

考え方 (1) $x = 2$ のとき $y = 2$

$$x = 4 \text{ のとき } y = 8$$

$$\text{よって, } \frac{8-2}{4-2} = 3$$

(2) $x = 1$ のとき $y = -1$

$$x = 3 \text{ のとき } y = -9$$

$$\text{よって, } \frac{-9-(-1)}{3-1} = -4$$

2 答 $a = 4$

考え方 $x = 2$ のとき $y = 4a$

$$x = 5 \text{ のとき } y = 25a$$

$$\text{よって, } \frac{25a-4a}{5-2} = 28 \text{ より,}$$

$$7a = 28 \quad a = 4$$

3 答 (1) 2 (2) 2

考え方 (1) $\frac{9-1}{3-(-1)} = 2$

(2) 直線 AB の傾きは、(1)で求めた変化の割合に等しい。

完成問題

1 答 (1) -2 (2) 3

考え方 (1) $x = -4$ のとき $y = 32$

$$x = 3 \text{ のとき } y = 18$$

$$\text{よって, } \frac{18-32}{3-(-4)} = -2$$

(2) $x=1$ のとき $y=\frac{1}{2}$
 $x=5$ のとき $y=\frac{25}{2}$
 よって、 y の増加量は、
 $\frac{25}{2}-\frac{1}{2}=12$ だから、 $\frac{12}{5-1}=3$

2 答 $a=-2$

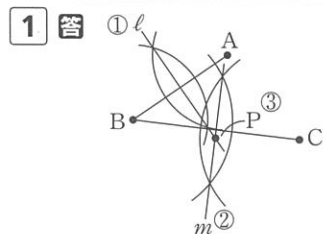
考え方 $x=2$ のとき $y=4a$
 $x=6$ のとき $y=36a$
 よって、 $\frac{36a-4a}{6-2}=-16$ より、
 $8a=-16 \quad a=-2$

3 答 $a=\frac{3}{2}$

考え方 $x=-2$ のとき $y=4a$
 $x=4$ のとき $y=16a$
 変化の割合は、直線 ℓ の傾きに等しいから、
 $\frac{16a-4a}{4-(-2)}=3$
 よって、 $2a=3 \quad a=\frac{3}{2}$

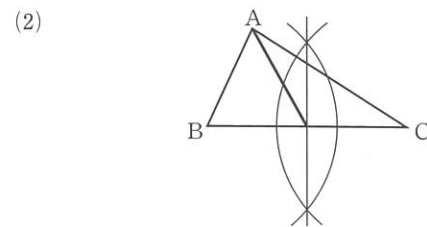
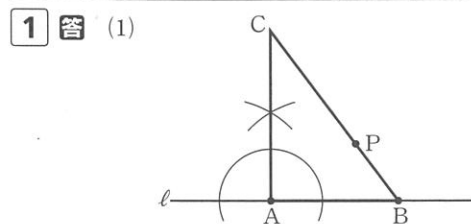
36 作図① P.75

発展問題



考え方 $PA=PB$, $PB=PC$ であるから、
 $PA=PB=PC$ となり、点 P は 3 点 A , B , C から等しい距離にある。

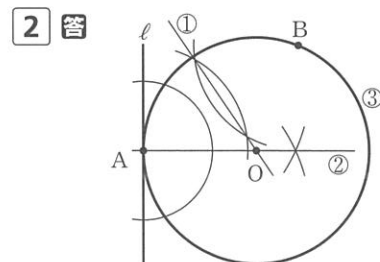
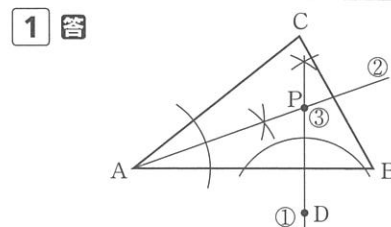
完成問題



考え方 (1) ① ℓ 上の点 A を通り、 ℓ に垂直な直線をひく。($\angle A=90^\circ$)
 ② B , P を通る直線をひき、①の直線との交点を C とする。
 (2) 頂点 A を通る直線は、辺 BC の中点を通るとき、 $\triangle ABC$ の面積を 2 等分する。辺 BC の中点は、辺 BC の垂直二等分線と辺 BC の交点で求められる。

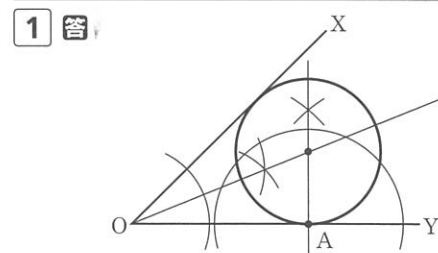
37 作図② P.77

発展問題



考え方 ①より、 $OA=OB$ になる。
 ②より、 $\ell \perp OA$ であるから、 ℓ は円 O の接線になる。

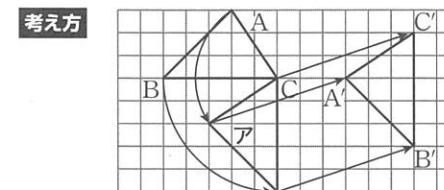
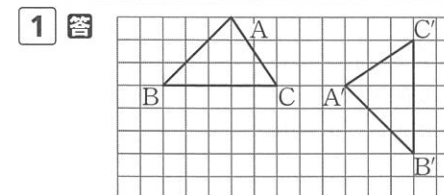
完成問題



考え方 $\angle XOY$ の二等分線と、点 A を通る線分 OY の垂線の交点を中心とし、点 A を通る円をかく。

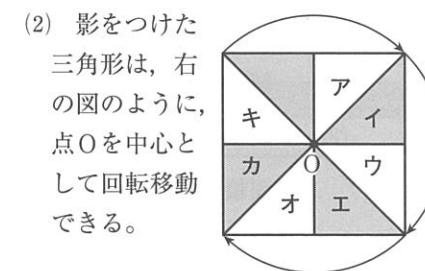
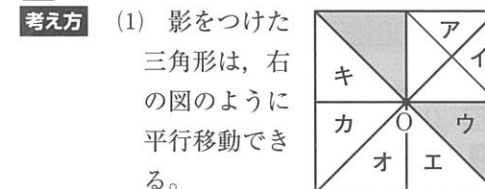
38 図形の移動① P.79

発展問題



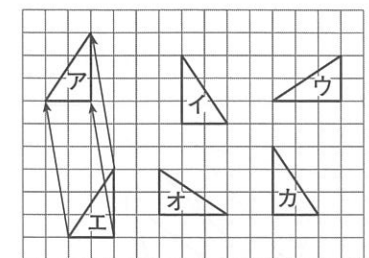
$\triangle ABC$ を点 C を中心として、反時計まわりに 90° だけ回転移動させてできる三角形は A' で、 A' を 6 目もりにそって、右へ 6 目もり、上へ 2 目もり平行移動させてできる三角形が $\triangle A'B'C'$ である。

2 答 (1) ウ (2) イ, エ, カ



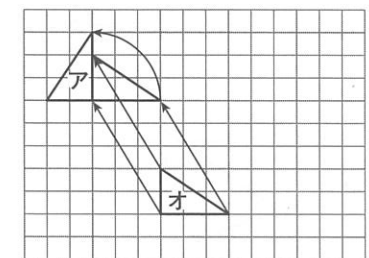
完成問題

1 答 (1) エ, 移動の方向と距離は下の図。



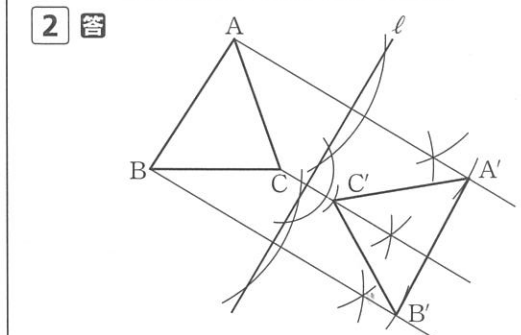
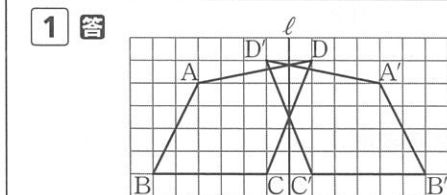
(2) オ, 反時計まわりに 90°

考え方 (2) オの三角形を、平行移動と回転移動を組み合わせることで A に重ねる方法は何通りもあるが、例を 1 つあげると、オの三角形を、左へ 3 目もり、上へ 5 目もりだけ平行移動させて、次に直角の頂点を中心として反時計まわりに 90° 回転移動させる。



39 図形の移動② P.81

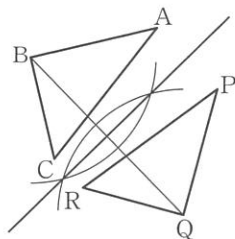
発展問題



考え方 A, B, Cの各点からそれぞれ, l に対して垂線をひく。各点から l までの距離が等しい点を, l に対して反対側にとると, これが点A', B', C'となる。

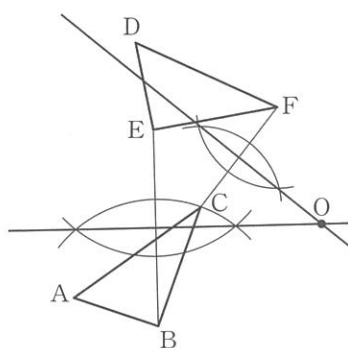
完成問題

1 答



考え方 対応する2つの頂点, たとえば, BとQを線分で結ぶと, この線分の垂直二等分線が対称の軸となる。

2 答



考え方 回転の中心Oから対応する2つの頂点までの距離は等しい。したがって, 対応する2つの頂点を結ぶ線分の垂直二等分線を2つ作図し, その交点をOとすればよい。

40 空間図形① P.83

発展問題

1 答 (1) 3つ (2) 辺AD, 辺CF

(3) 辺CF, 辺DF, 辺EF

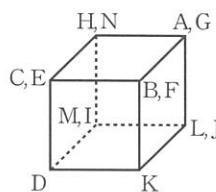
考え方 (1) 面ABC, 面DEF, 面ACFD

(3) 辺ABと平行でなく, 交わらない辺をさがす。

2 答 (1) 辺GF

(2) ① 垂直 ② ねじれの位置にある

考え方 展開図を組み立てるとわかりやすい。

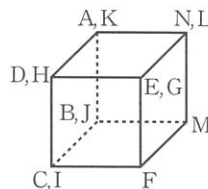


完成問題

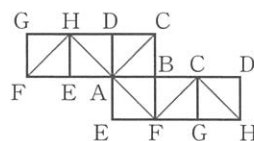
1 答 辺OC, 辺OD

2 答 イ

考え方 展開図を組み立てると, 右の図のようになる。辺ANとねじれの位置にある辺は, 辺DC(辺HI), 辺EF(辺GF), 辺BC(辺JI), 辺FMである。



3 答



考え方 頂点の記号は書き入れなくてもよいが, 書き入れて考えたほうがミスが少なくなる。

41 空間図形② P.85

発展問題

1 答 (1) $88\pi\text{cm}^2$ (2) 132cm^2

考え方 (1) 側面積 $\cdots 2\pi \times 4 \times 7 = 56\pi(\text{cm}^2)$

底面積 $\cdots \pi \times 4^2 = 16\pi(\text{cm}^2)$

よって, 表面積は,

$$56\pi + 16\pi \times 2 = 88\pi(\text{cm}^2)$$

(2) 側面積 $\cdots \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times 4 = 96(\text{cm}^2)$

底面積 $\cdots 6 \times 6 = 36(\text{cm}^2)$

よって, 表面積は,

$$96 + 36 = 132(\text{cm}^2)$$

2 答 (1) $96\pi\text{cm}^3$ (2) 12cm^3

考え方 (1) $\frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 8 = 96\pi(\text{cm}^3)$

(2) 底面積 $\cdots \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6(\text{cm}^2)$

より, 体積は, $\frac{1}{3} \times 6 \times 6 = 12(\text{cm}^3)$

完成問題

1 答 108cm^2

考え方 側面積は,

$$3 \times (5 + 2 + 6 + 2 + 5) = 60(\text{cm}^2)$$

底面積は,

$$2 \times 6 + \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 24(\text{cm}^2)$$

よって, 表面積は,

$$60 + 24 \times 2 = 108(\text{cm}^2)$$

2 答 36cm^3

考え方 見取図は右の図のようになり, 四角形DEFG, EHIFは正方形であるから,

$$BC = CD = DG = 3\text{cm}$$

底面ABCDの面積は,

$$\frac{1}{2} \times (3 + 5) \times 3 = 12(\text{cm}^2)$$

高さは3cmだから, 体積は,

$$12 \times 3 = 36(\text{cm}^3)$$

3 答 $\frac{160}{3}\text{cm}^3$

考え方 (立方体の体積) - (三角すいの体積)で求められる。

立方体の体積は, $4 \times 4 \times 4 = 64(\text{cm}^3)$

三角すいの体積は,

$$\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \right) \times 4 = \frac{32}{3}(\text{cm}^3)$$

よって, $64 - \frac{32}{3} = \frac{160}{3}(\text{cm}^3)$

42 空間図形③ P.87

発展問題

1 答 $\frac{3}{2}$ 倍

考え方 同じ半径の円では, おうぎ形の弧の長さは中心角に比例するから,

$$\frac{\widehat{AB}}{\widehat{AC}} = \frac{80 + 40}{80} = \frac{3}{2}$$

2 答 (1) 弧の長さ $\cdots 3\pi\text{cm}$,

$$\text{面積}\cdots \frac{27}{2}\pi\text{cm}^2$$

(2) 弧の長さ $\cdots 2\pi\text{cm}$, 面積 $\cdots 5\pi\text{cm}^2$

考え方 (1) 弧の長さは,

$$2\pi \times 9 \times \frac{60}{360} = 3\pi(\text{cm})$$

面積は,

$$\pi \times 9^2 \times \frac{60}{360} = \frac{27}{2}\pi(\text{cm}^2)$$

(2) 弧の長さは,

$$2\pi \times 5 \times \frac{72}{360} = 2\pi(\text{cm})$$

面積は,

$$\pi \times 5^2 \times \frac{72}{360} = 5\pi(\text{cm}^2)$$

3 答 (1) 144° (2) $56\pi\text{cm}^2$

考え方 (1) $\widehat{AB} = 2\pi \times 10 \times \frac{a}{360}$

これが, 底面の円周に等しいから,

$$2\pi \times 10 \times \frac{a}{360} = 2\pi \times 4$$

$$10a = 4 \times 360 \quad a = 144$$

(2) 側面積は,

$$\pi \times 10^2 \times \frac{144}{360} = 40\pi(\text{cm}^2)$$

底面積は,

$$\pi \times 4^2 = 16\pi(\text{cm}^2)$$

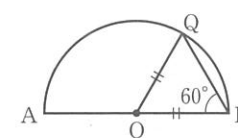
よって, 表面積は,

$$40\pi + 16\pi = 56\pi(\text{cm}^2)$$

完成問題

1 答 $\frac{2}{3}$ 倍

考え方 右の図で, $\triangle OBQ$ は正三角形であるから,



$$\angle AOQ = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

$$\frac{\widehat{AQ}}{\widehat{AB}} = \frac{120}{180} = \frac{2}{3}$$

2 答 288°

考え方 展開図のおうぎ形の中心角を a° とすると,

$$2\pi \times 10 \times \frac{a}{360} = 2\pi \times 8$$

$$10a = 8 \times 360 \quad a = 288$$

3 答 (1) $24\pi\text{cm}$ (2) $64\pi\text{cm}^2$

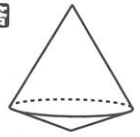
- 考え方** (1) 円すいの底面の円周は、
 $2\pi \times 4 = 8\pi$ (cm)
 よって、求める太線の円周は、
 $8\pi \times 3 = 24\pi$ (cm)
 (2) 太線の円の半径、つまり、円すいの母線の長さを r cm とすると、
 $2\pi r = 24\pi \quad r = 12$
 円すいの側面積は、
 $\pi \times 12^2 \times \frac{1}{3} = 48\pi$ (cm²)
 表面積は、
 $48\pi + \pi \times 4^2 = 64\pi$ (cm²)

43 空間図形④ P.89

発展問題

- 1 答** イ
2 答 (1) 16π cm³ (2) 24π cm³
考え方 (1) 底面の半径が 4 cm、高さが 3 cm の円すいの体積が求めるもので、
 $\frac{1}{3}\pi \times 4^2 \times 3 = 16\pi$ (cm³)
 (2) 底面の半径が 3 cm、高さが 4 cm の円すいを 2 つ合わせた立体の体積が求めるもので、
 $\frac{1}{3}\pi \times 3^2 \times 4 \times 2 = 24\pi$ (cm³)

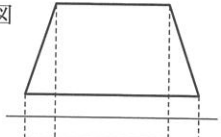
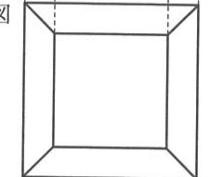
完成問題

- 1 答** 
2 答 32π cm³
考え方 できる回転体は、右の図のような大きい円柱から、小さい円柱を取り除いた立体である。
 $\pi \times (1+2)^2 \times 4 - \pi \times 1^2 \times 4 = 36\pi - 4\pi = 32\pi$ (cm³)
3 答 27π cm³

- 考え方** できる回転体は、右の図のような円すいと円柱を組み合わせた立体である。
 $\frac{1}{3}\pi \times 3^2 \times 3 + \pi \times 3^2 \times 2 = 9\pi + 18\pi = 27\pi$ (cm³)

44 空間図形⑤ P.91

発展問題

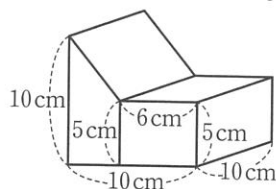
- 1 答** 立面図 
 平面図 
 (平面図は長方形でもよい。)
考え方 正面から見た図(立面図)は、台形。真上から見た図(平面図)は、正方形(長方形でもよい)。

- 2 答** 体積… 72π cm³、表面積… 180π cm²

- 考え方** 体積： $\pi \times 6^2 \times 6 - \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi \times 6^3 = 216\pi - 144\pi = 72\pi$ (cm³)
 表面積：(円柱の側面積)
 $+ (円柱の底面積)$
 $+ (半球の球面の面積)$
 $= 2\pi \times 6 \times 6 + \pi \times 6^2 + \frac{1}{2} \times 4\pi \times 6^2 = 72\pi + 36\pi + 72\pi = 180\pi$ (cm²)

完成問題

- 1 答** 600 cm³
考え方 問題の立体は右のようになり、底面が台形の四角柱と直方体の 2 つに分けて体積を



- 求めると、
 $\left\{ \frac{1}{2} \times (5+10) \times 4 \right\} \times 10 + 5 \times 6 \times 10 = 300 + 300 = 600$ (cm³)

- 2 答** $1:2:3$

- 考え方** 円すい： $\frac{1}{3}\pi \times 3^2 \times 6 = 18\pi$ (cm³)

$$\text{球} : \frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{円柱} : \pi \times 3^2 \times 6 = 54\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

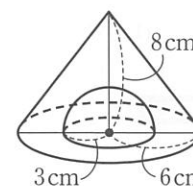
3 つの体積の比は、

$$18\pi : 36\pi : 54\pi = 1 : 2 : 3$$

- 3 答** 78π cm³

- 考え方** 問題の図を直線 ℓ を軸として回転させてできる立体は、右のようになり、円すいから半球をくり抜いた形になっている。よって、求める体積は、

$$\frac{1}{3}\pi \times 6^2 \times 8 - \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 96\pi - 18\pi = 78\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$



45 多角形の角 P.93

発展問題

- 1 答** (1) $\angle x = 75^\circ$, $\angle y = 135^\circ$
 (2) 62°

- 考え方** (1) $\triangle ABC$ の内角の和は 180° だから、
 $\angle x = 180^\circ - (65^\circ + 40^\circ) = 75^\circ$
 $\angle DCE = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$
 よって、 $\triangle DCE$ で、内角と外角の関係から、 $\angle y = 30^\circ + 105^\circ = 135^\circ$
 (2) $AB = AC$ より、 $\triangle ABC$ は二等辺三角形だから、底角は等しく、

$$\angle ACB = \angle ABC = \angle x$$

$$2\angle x = 124^\circ \quad \angle x = 62^\circ$$

- 2 答** (1) 七角形 (2) 正十二角形

- (3) 60°

- 考え方** (1) $180^\circ \times (n-2) = 900^\circ$ より、
 $n = 7$
 (2) $30^\circ \times n = 360^\circ$ より、 $n = 12$

- (3) 六角形の内角の和は、
 $180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$
 である。外角の大きさ 70° に対する内角の大きさは、 $180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$ だから、内角の和を考えて、
 $720^\circ - (110^\circ + 120^\circ + 115^\circ + 130^\circ + 125^\circ) = 120^\circ$
 よって、 $\angle x = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

完成問題

- 1 答** 52°

- 考え方** 二等辺三角形の底角は等しいことから考える。まず、 $AB = AC$ より、
 $\angle ABC = \angle ACB = 32^\circ$
 $\angle BAC = 180^\circ - 32^\circ \times 2 = 116^\circ$
 また、 $DB = DE$ より、
 $\angle DEB = \angle DBE = 32^\circ$
 よって、 $\angle ADE = 32^\circ \times 2 = 64^\circ$
 $DE = EA$ より、 $\angle DAE = 64^\circ$
 $\angle CAE = 116^\circ - 64^\circ = 52^\circ$

- 2 答** 135°

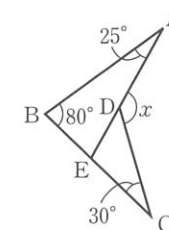
- 考え方** AD の延長と BC の交点を E とすると、
 $\triangle ABE$ で、
 $\angle AEC = 25^\circ + 80^\circ = 105^\circ$
 $\triangle CDE$ で、

$$\angle x = 105^\circ + 30^\circ = 135^\circ$$

- または、 A と C を結ぶ。 $\triangle ABC$ で、
 $\angle DAC + \angle DCA = 180^\circ - (25^\circ + 80^\circ + 30^\circ) = 45^\circ$
 よって、 $\angle x = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$
 と求めることもできる。

- 3 答** 72°

- 考え方** 五角形の内角の和は、
 $180^\circ \times (5-2) = 540^\circ$
 であるから、
 $\angle AED = 540^\circ \div 5 = 108^\circ$
 $EA = ED$ より、
 $\angle EAD = (180^\circ - 108^\circ) \div 2 = 36^\circ$
 同様に、 $AB = AE$ より、
 $\angle AEB = 36^\circ$
 よって、 $\angle EFD = 36^\circ \times 2 = 72^\circ$



46 平行線と角 P.95

発展問題

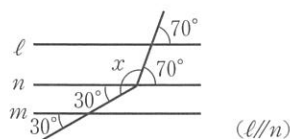
- 1 答 (1) 85° (2) 45°
 (3) $\angle x = 118^\circ$, $\angle y = 135^\circ$
 (4) 78°

考え方 (1) 直線 n を、点 C を通り ℓ に平行な直線として考えると、 $\angle x$ は 50° の錯角と 35° の錯角の和になる。
 (2) 点 B を通り、 ℓ に平行な直線をひくと、
 $75^\circ = \angle x + 30^\circ$ $\angle x = 45^\circ$
 (4) 68° の錯角を考え、三角形の内角の和から、
 $\angle x + 34^\circ + 68^\circ = 180^\circ$
 $\angle x = 78^\circ$

完成問題

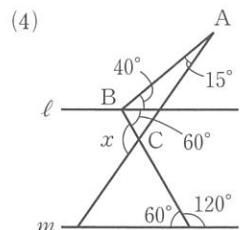
- 1 答 (1) 37° (2) 140°
 (3) 67° (4) 115°

考え方 (1) $180^\circ - 160^\circ = 20^\circ$
 $57^\circ = \angle x + 20^\circ$
 (2) $\angle x$ の頂点を通り、 ℓ に平行な直線 n をひく。



上の図で、
 $180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$
 $\angle x = 110^\circ + 30^\circ = 140^\circ$

- (3) $76^\circ - 33^\circ = 43^\circ$
 $\angle x = 43^\circ + 24^\circ = 67^\circ$



上の図の $\triangle ABC$ で、外角と内角の関係より、
 $\angle x = 15^\circ + 40^\circ + 60^\circ = 115^\circ$

47 三角形の合同 P.97

発展問題

- 1 答 ア… BE イ… $\angle FBE$
 ウ…対頂角 エ… $\angle FEB$
 オ…1辺とその両端の角
 2 答 長方形の内角はすべて 90° で等しいから、 $\angle BAF = \angle DEF = 90^\circ$ ……②
 対頂角は等しいから、
 $\angle AFB = \angle EFD$ ……③
 三角形の内角の和と②、③より、
 $\angle ABF = \angle EDF$ ……④
 ①、②、④より、1辺とその両端の角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle FAB \equiv \triangle FED$

考え方 2つの三角形で、2組の角が等しいとき、残りの1組の角も等しくなることを使う。

完成問題

- 1 答 $\triangle BCF$ と $\triangle ACE$ において、
 仮定より、 $BC = AC$ ……①
 $CF = CE$ ……②
 $\angle BCF = \angle BAC$ ……③
 $AB \parallel EC$ より、錯角は等しいから、
 $\angle BAC = \angle ACE$ ……④
 ③、④より、
 $\angle BCF = \angle ACE$ ……⑤
 ①、②、⑤より、2辺とその間の角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle BCF \equiv \triangle ACE$

考え方 正三角形の3つの角は等しいことと、平行線の錯角は等しいことを使う。

48 直角三角形の合同 P.99

発展問題

- 1 答 ア… $\angle ABE$ イ… AF
 ウ…斜辺と1つの鋭角
 2 答 $\angle EBC = \angle DCB$ ……②
 BC は共通 ……③
 ①、②、③より、直角三角形で、斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle EBC \equiv \triangle DCB$$

よって、 $BE = CD$

考え方 二等辺三角形の底角は等しいことを使う。

完成問題

- 1 答 $\triangle ADE$ と $\triangle DCF$ において、
 仮定より、
 $\angle AED = \angle DFC = 90^\circ$ ……①
 $AD = DC$ ……②
 また、 $\angle DAE = 180^\circ - (90^\circ + \angle ADE)$
 $= 90^\circ - \angle ADE$ ……③
 $\angle CDF = 90^\circ - \angle ADE$ ……④
 ③、④より、
 $\angle DAE = \angle CDF$ ……⑤
 ①、②、⑤より、直角三角形で、斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ADE \equiv \triangle DCF$
 考え方 正方形の1つの角の大きさは 90° であることと、三角形の内角の和から、⑤を導く。

49 二等辺三角形と正三角形 P.101

発展問題

- 1 答 ア… $\angle ECB$ イ… CE
 ウ… BC エ…2辺とその間の角
 オ… $\angle FBC$
 考え方 2つの角が等しい三角形は二等辺三角形であることから考える。
 2 答 $\angle DAC = 60^\circ + \angle BAC$
 $\angle BAE = 60^\circ + \angle BAC$
 よって、 $\angle DAC = \angle BAE$ ……③
 ①、②、③より、2辺とその間の角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle ADC \equiv \triangle ABE$$

考え方 正三角形の1つの内角は 60° であることを使う。

完成問題

- 1 答 $\triangle DEC$ は、 $\triangle ABC$ を頂点 C を中心として回転させたものだから、 $CE = CB$
 よって、 $\angle CBE = \angle CEB$

対頂角は等しいから、

$$\angle CEB = \angle AEF$$

よって、 $\angle CBE = \angle AEF$ ……①

また、 $\angle DEC = \angle BCE$ であるから、

$$ED \parallel BC$$

よって、 $\angle CBE = \angle DEF$ ……②

①、②より、

$$\angle AEF = \angle DEF$$

考え方 二等辺三角形の底角は等しいことから①を、平行線と錯角・同位角の関係から②を導く。

50 平行四辺形① P.103

発展問題

- 1 答 $x = 8$, $y = 3$, $\angle a = 58^\circ$, $\angle b = 122^\circ$
 考え方 四角形 $IHC F$ は平行四辺形であるから、
 $IF = HC = 8$ cm
 $IH = FC = 9 - 6 = 3$ (cm)
 四角形 $EBHI$ も平行四辺形であるから、
 $\angle a = \angle EIH = \angle EBH = 58^\circ$
 四角形 $EBCF$ も平行四辺形であるから、
 $\angle EFC = \angle EBC = 58^\circ$ より、
 $\angle b = 180^\circ - 58^\circ = 122^\circ$

- 2 答 $\angle ABN = \angle CDM$ ……②
 また、 $BC = AD$ で、
 $BN = \frac{1}{2} BC$, $DM = \frac{1}{2} AD$
 より、 $BN = DM$ ……③
 ①、②、③より、2辺とその間の角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ABN \equiv \triangle CDM$
 よって、 $AN = CM$

完成問題

- 1 答 113°
 考え方 $BF \parallel CE$ より、 $\angle DFB = \angle DCE = 26^\circ$
 $CF \parallel BA$ より、 $\angle ABF = \angle DFB = 26^\circ$
 四角形 $ABCD$ は平行四辺形であるから、
 $\angle ABC = \angle ADC$
 $= 180^\circ - 41^\circ = 139^\circ$
 よって、
 $\angle FBC = 139^\circ - 26^\circ = 113^\circ$

- 2 答** $\triangle AED$ と $\triangle CFB$ において、
 仮定より、 $AD=CB$ ……①
 $DE=BD-BE$
 $BF=BD-DF$
 $BE=DF$ より、
 $DE=BF$ ……②
 $AD\parallel BC$ より、錯角は等しいから、
 $\angle ADE=\angle CBF$ ……③
 ①、②、③より、2辺とその間の角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle AED\equiv\triangle CFB$

51 平行四辺形② P.105

発展問題

- 1 答** ア…CN イ… $\frac{1}{2}$ CD ウ…CN
 エ…1組の対辺が平行でその長さが等しい
2 答 ①、②、③より、1辺とその両端の角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle APD\equiv\triangle FPC$
 よって、 $AP=FP$ ……④
 同様に、 $\triangle BPC$ と $\triangle EPD$ において、
 $CP=DP$ 、 $\angle BCP=\angle EDP$ 、
 $\angle BPC=\angle EPD$
 より、 $\triangle BPC\equiv\triangle EPD$
 よって、 $BP=EP$ ……⑤
 ④、⑤より、対角線がおのおのの midpoint で交わるから、四角形 $ABFE$ は平行四辺形である。

考え方 2組の三角形の合同を導いて、Pが対角線の midpoint であることを示す。

完成問題

- 1 答** $\triangle AFE$ と $\triangle DCE$ において、
 仮定より、 $AE=DE$ ……①
 $BF\parallel CD$ より、
 $\angle FAE=\angle CDE$ ……②
 対頂角は等しいから、
 $\angle AEF=\angle DEC$ ……③
 ①、②、③より、1辺とその両端の角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle AFE\equiv\triangle DCE$
 よって、 $FE=CE$ ……④

- ①、④より、対角線がおのおのの midpoint で交わるから、四角形 $ACDF$ は平行四辺形である。

考え方 $\triangle AFE\equiv\triangle DCE$ から、 $AF=DC$ をいい、 $AF\parallel CD$ より、1組の対辺が平行でその長さが等しいから、四角形 $ACDF$ は平行四辺形である、と証明してもよい。

52 長方形、ひし形、正方形 P.107

発展問題

- 1 答** (1) ウ、オ (2) ア、エ
考え方 (1) $AO=BO$ のとき、 $AC=BD$ となるから、対角線の長さが等しくなる。
 $\angle A=\angle C$ だから、
 $\angle A+\angle C=180^\circ$ のとき、
 $\angle A=\angle C=90^\circ$ となる。
 (2) $AB=BC$ のとき、4つの辺の長さは等しくなる。
 $\angle AOD=90^\circ$ とは、対角線が垂直に交わることと同じである。

- 2 答** ア…AB イ… $\angle GAB$
 ウ…AG エ…2辺とその間の角
 オ… $\angle BFG$

完成問題

- 1 答** $\triangle ADE$ と $\triangle CDG$ において、
 四角形 $ABCD$ 、 $DEFG$ は正方形だから、
 $AD=CD$ ……①
 $DE=DG$ ……②
 $\angle ADE=90^\circ+\angle CDE$
 $\angle CDG=90^\circ+\angle CDE$
 よって、 $\angle ADE=\angle CDG$ ……③
 ①、②、③より、2辺とその間の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle ADE\equiv\triangle CDG$

53 平行線と面積 P.109

発展問題

- 1 答** (1) $\triangle DBC$ (2) $\triangle DCE$
考え方 (2) $\triangle ABE=\triangle ABC-\triangle BCE$
 $\triangle DCE=\triangle DBC-\triangle BCE$
 $\triangle ABC=\triangle DBC$ より、

$$\triangle ABE=\triangle DCE$$

- 2 答** (1) 9 cm^2 (2) 6 cm^2

考え方 (1) $AD=BD$ だから、

$$\triangle BDC=\frac{1}{2}\triangle ABC$$

- (2) $BE:EC=1:2$ だから、

$$\triangle DEC=\frac{2}{3}\triangle BDC$$

- 3 答** ア… $\triangle DBE$ イ…BD
 ウ… $\triangle DBF$

完成問題

- 1 答** $AB\parallel DF$ であるから、CFを底辺とみると、
 $\triangle AFC=\triangle BCF$ ……①
 $\triangle AEC=\triangle AFC-\triangle ECF$
 $\triangle BEF=\triangle BCF-\triangle ECF$
 よって、①より、 $\triangle AEC=\triangle BEF$

考え方 2つの三角形から、共通な三角形を除く。

54 円周角① P.111

発展問題

- 1 答** (1) 130° (2) 44°
 (3) 52° (4) 9
考え方 (2) $\angle ADB=90^\circ$
 $\angle DAB=\angle x$ だから、
 $\triangle ABD$ で、 $\angle x+90^\circ+46^\circ=180^\circ$
 (3) 点BとDを結ぶと、
 $\angle ADB=90^\circ$ 、 $\angle ABD=\angle x$
 $\angle x+90^\circ+38^\circ=180^\circ$
 (点BとCを結び、 $\angle x+38^\circ=90^\circ$ から求めてもよい。)
 (4) $\angle BAC=50^\circ-20^\circ=30^\circ$ 、
 $\widehat{BE}=x+6$ だから、
 $30:50=x:(x+6)$
 $30(x+6)=50x$
 $30x+180=50x$
 $-20x=-180$ $x=9$

完成問題

- 1 答** (1) 50° (2) 40°
 (3) $\angle x=32^\circ$ 、 $\angle y=16^\circ$ (4) 38°
考え方 (1) 点Bをふくむ $\widehat{AQ}$ に対する中心角の大きさは、 $115^\circ\times 2=230^\circ$

$$\text{よって、}\angle x=230^\circ-180^\circ=50^\circ$$

- (2) $\angle BOC=50^\circ\times 2=100^\circ$
 $OB=OC$ より、
 $\angle x=(180^\circ-100^\circ)\div 2=40^\circ$
 (3) $\angle BCD=90^\circ$ より、
 $\angle x=\angle BDC$
 $=180^\circ-(90^\circ+58^\circ)=32^\circ$
 $AB=AC$ より、
 $\angle ABC=\angle ACB$
 $=(180^\circ-32^\circ)\div 2=74^\circ$
 $\angle y=90^\circ-74^\circ=16^\circ$
 (4) 点OとEを結ぶと、
 $\widehat{AE}=\widehat{ED}$ より、
 $\angle AOE=\angle EOD$
 $\angle AOE=(180^\circ-28^\circ)\div 2=76^\circ$
 $\angle AOE$ は $\widehat{AE}$ に対する中心角になっているから、
 $\angle x=76^\circ\div 2=38^\circ$

55 円周角② P.113

発展問題

- 1 答** (1) 36° (2) 20°
 (3) 100° (4) 34°
考え方 (1) $\angle EAD=42^\circ$ より、 $\angle x+42^\circ=78^\circ$
 (2) $\angle ACB=150^\circ\div 2=75^\circ$
 $\angle x+55^\circ=75^\circ$
 (3) 点AとOを結ぶと、 $OA=OB$ より、
 $\angle BAO=30^\circ$
 $OA=OC$ より、 $\angle CAO=20^\circ$
 よって、 $\angle BAC=30^\circ+20^\circ=50^\circ$
 $\angle x=50^\circ\times 2=100^\circ$
 (4) 2点A、Dは直線BCの同じ側にあつて、 $\angle BAC=\angle BDC$ だから、4点A、B、C、Dは1つの円周上にある。
 よって、 $\angle CBD=\angle CAD$
 $\angle CAD=85^\circ-51^\circ=34^\circ$
 $\angle x=34^\circ$

完成問題

- 1 答** (1) 84° (2) 68°
 (3) 41° (4) 35°

- 考え方** (1) $\triangle ACE$ で,
 $\angle ACB = 24^\circ + 36^\circ = 60^\circ$
 $\angle CBF = \angle CAD = 24^\circ$
 $\triangle BCF$ で, $\angle x = 24^\circ + 60^\circ = 84^\circ$
(2) $OA = OC$ より, $\angle OAC = 34^\circ$
 $\angle x = 34^\circ \times 2 = 68^\circ$
(3) $\angle BAC = 180^\circ - (36^\circ + 95^\circ) = 49^\circ$
 $\angle BAD = 90^\circ$, $\angle CAD = \angle x$
より, $\angle x = 90^\circ - 49^\circ = 41^\circ$
(4) 2点A, Dは直線BCの同じ側にあつて, $\angle BAC = \angle BDC$ だから, 4点A, B, C, Dは1つの円周上にある。
 $\triangle ABD$ で,
 $\angle CBD = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ + 15^\circ) = 35^\circ$
 $\angle x = \angle CAD = \angle CBD = 35^\circ$

56 円周角③ P.115

発展問題

- 1 答** ア… $\angle DCE$ イ… $\angle DEC$
ウ… $\angle DEC$
エ…1辺とその両端の角
2 答 ($\angle C =$) $\angle E = 60^\circ$
2点E, Cは直線ADの同じ側にあつて,
 $\angle ACD = \angle AED$ だから, 4点A, D, C,
Eは1つの円周上にある。

考え方 $\triangle ABC$ と $\triangle ADE$ がどちらも正三角形であることから, どの角も 60° になっている。

完成問題

- 1 答** $\triangle BHD$ と $\triangle BED$ において,
仮定より,
 $\angle BDH = \angle BDE = 90^\circ$ ……①
BDは共通 ……②
 $\angle DBH = 180^\circ - (90^\circ + \angle DHB)$
 $= 90^\circ - \angle DHB$
 $\angle FAH = 180^\circ - (90^\circ + \angle FHA)$
 $= 90^\circ - \angle FHA$
 $\angle DHB = \angle FHA$ より,
 $\angle DBH = \angle FAH$ ……③
 $\widehat{CE}$ に対する円周角だから,

- $\angle CBE = \angle CAE$
つまり, $\angle DBE = \angle FAH$ ……④
③, ④より,
 $\angle DBH = \angle DBE$ ……⑤
①, ②, ⑤より, 1辺とその両端の角がそれぞれ等しいから, $\triangle BHD \cong \triangle BED$

考え方 $\angle DBH = \angle DBE$ を示すために,
 $\angle DBH = \angle FAH$
 $\angle FAH = \angle DBE$
をいう。

57 相似① P.117

発展問題

- 1 答** ア…2 イ…3 ウ…AC
エ…AD
オ…2組の辺の比とその間の角
考え方 対応する辺はABとAE, ACとADである。
2 答 ($\angle ABD =$) $\angle AFE$ ……②
対頂角は等しいから,
 $\angle CFD = \angle AFE$ ……③
②, ③より,
 $\angle ABD = \angle CFD$ ……④
①, ④より, 2組の角がそれぞれ等しいから,
 $\triangle ABD \sim \triangle CFD$

考え方 $\triangle ABD$ と $\triangle CFD$ の相似を証明するために, $\triangle ABD$ と $\triangle AFE$ で等しい角を見つけ, $\angle CFD$ と $\angle AFE$ が対頂角であることを着目して, 2つの角が等しいことを導く。

完成問題

- 1 答** $\triangle APC$ と $\triangle PQR$ において,
仮定より,
 $\angle ACP = \angle PRQ = 90^\circ$ ……①
 $\angle APC = 180^\circ - (90^\circ + \angle RPQ)$
 $= 90^\circ - \angle RPQ$
また, $\triangle PQR$ の内角の和から,
 $\angle PQR = 180^\circ - (90^\circ + \angle RPQ)$
 $= 90^\circ - \angle RPQ$
よって, $\angle APC = \angle PQR$ ……②
①, ②より, 2組の角がそれぞれ等しいから,

$\triangle APC \sim \triangle PQR$

考え方 $\angle APQ = 90^\circ$ であることに着目して,
2つの角が等しいことを導く。

58 相似② P.119

発展問題

- 1 答** ア… $\angle FDB$ イ… $\angle FBD$
ウ…2組の角
考え方 半円の弧に対する円周角は 90° で, ABは一直線であるから,
 $\angle ADC = \angle FDB = 90^\circ$
2 答 対頂角は等しいから,
 $\angle PRD = \angle FRQ$ ……②
①, ②より, 2組の角がそれぞれ等しいから,
 $\triangle PDR \sim \triangle FQR$

考え方 折り返した部分の図形は, もとの図形と合同である。

完成問題

- 1 答** 点BとCを結ぶ。
 $\triangle ADC$ と $\triangle AGF$ において,
ABは直径だから, $\angle ACB = 90^\circ$
仮定より, $\angle AED = 90^\circ$ で, 同位角が等しいから, $BC \parallel DF$
よって, $\angle ABC = \angle AGF$ ……①
 $\widehat{AC}$ に対する円周角だから,
 $\angle ABC = \angle ADC$ ……②
①, ②より,
 $\angle ADC = \angle AGF$ ……③
 $\widehat{AD}$ に対する円周角だから,
 $\angle ACD = \angle AFG$ ……④
③, ④より, 2組の角がそれぞれ等しいから,
 $\triangle ADC \sim \triangle AGF$
考え方 $\angle ADC = \angle AGF$ を導くために,
 $BC \parallel DF$ を示す。

59 相似③ P.121

発展問題

- 1 答** (1) 6 cm (2) $\frac{40}{3}$ cm
(3) 8 cm
考え方 (1) $\triangle ABC$ と $\triangle ACD$ において,

- $\angle ABC = \angle ACD$, $\angle A$ は共通
したがって, $\triangle ABC \sim \triangle ACD$
よって, $AB : AC = AC : AD$
 $8 : 4 = 4 : AD$ $AD = 2$ cm
 $BD = AB - AD = 8 - 2 = 6$ (cm)
(2) $\triangle ABC$ と $\triangle DBA$ において,
 $AB : DB = 12 : 9 = 4 : 3$
 $BC : BA = 16 : 12 = 4 : 3$
 $\angle B$ は共通
よって, $\triangle ABC \sim \triangle DBA$
 $AC : DA = 4 : 3$ より,
 $AC : 10 = 4 : 3$ $AC = \frac{40}{3}$ cm
(3) $\triangle ABE$ と $\triangle DCE$ において, $\widehat{BC}$ の円周角だから,
 $\angle BAE = \angle CDE$
 $\angle AEB = \angle DEC$ (対頂角)
よって, $\triangle ABE \sim \triangle DCE$
 $AB : DC = AE : DE$
 $12 : 18 = AE : 12$ $AE = 8$ cm

完成問題

- 1 答** (1) 6 cm (2) 4 cm
考え方 (1) $\triangle DBE$ と $\triangle ACD$ において,
 $\angle DBE = \angle ACD = 60^\circ$ ……①
 $\angle BDE = 180^\circ - (60^\circ + \angle ADC)$
 $= 120^\circ - \angle ADC$
また, $\triangle ACD$ の内角の和から,
 $\angle CAD = 180^\circ - (60^\circ + \angle ADC)$
 $= 120^\circ - \angle ADC$
よって, $\angle BDE = \angle CAD$ ……②
①, ②より, $\triangle DBE \sim \triangle ACD$
 $DB : AC = BE : CD$
 $15 : 25 = BE : (25 - 15)$
これより, $BE = 6$ cm
(2) 点CとDを結ぶ。
 $\triangle ABH$ と $\triangle ADC$ において,
 $\angle AHB = \angle ACD = 90^\circ$
 $\angle ABH = \angle ADC$
($\widehat{AC}$ に対する円周角)
よって, $\triangle ABH \sim \triangle ADC$
 $AH : AC = AB : AD$
 $AH : 8 = 5 : 10$ $AH = 4$ cm

60 平行線と線分の比 P.123

発展問題

1 答 (1) $x=10$, $y=10$ (2) $\frac{64}{5}$ [12.8]

- (3) ① 5 cm ② 3 cm
③ 11 cm

考え方 (1) $BC \parallel DE$ より,
 $AD : DB = AE : EC$
 $x : 5 = 8 : 4 \quad x = 10$
 $AE : AC = DE : BC$
 $8 : (8+4) = y : 15 \quad y = 10$

(2) $\ell \parallel m \parallel n$ より,

$$15 : 12 = 16 : x \quad x = \frac{64}{5}$$

- (3) ① 四角形 AHCD は 2 組の対辺がそれぞれ平行だから、平行四辺形である。よって、
 $HC = AD = 8$ cm より、
 $BH = 13 - 8 = 5$ (cm)
② $\triangle ABH$ で、 $EG \parallel BH$ より、
 $6 : (6+4) = EG : 5$
 $EG = 3$ cm
③ $EF = EG + GF$
 $= 3 + 8 = 11$ (cm)

完成問題

1 答 10

考え方 $AD : AB = DE : BC$
 $(15-x) : 15 = 4 : 12$
 $12(15-x) = 15 \times 4$
これを解いて、 $x = 10$

2 答 $\frac{14}{3}$

考え方 $5 : 7 = (8-x) : x$
 $5x = 7(8-x) \quad x = \frac{14}{3}$

3 答 $\frac{31}{5}$ cm [6.2 cm]

考え方 点 A を通る、DC に平行な直線をひき、PQ、BC との交点をそれぞれ E、F とする。
 $BF = 8 - 5 = 3$ (cm) より、
 $\triangle ABF$ で、

$$2 : (2+3) = PE : 3$$

$$PE = \frac{6}{5} \text{ cm}$$

$$PQ = PE + EQ$$

$$= \frac{6}{5} + 5 = \frac{31}{5} \text{ (cm)}$$

61 中点連結定理 P.125

発展問題

1 答 (1) 5 cm (2) 8 cm

考え方 (1) $\triangle ABC$ で、中点連結定理より、

$$EG = \frac{1}{2} \times 10 = 5 \text{ (cm)}$$

(2) $\triangle ACD$ で、中点連結定理より、

$$GF = \frac{1}{2} \times 6 = 3 \text{ (cm)}$$

$$EF = EG + GF = 5 + 3 = 8 \text{ (cm)}$$

2 答 点 S、R はそれぞれ DA、CD の中点だから、

$$SR \parallel AC, SR = \frac{1}{2} AC$$

よって、 $PQ \parallel SR, PQ = SR$

1 組の対辺が平行でその長さが等しいから、
四角形 PQRS は平行四辺形である。

考え方 平行四辺形になるための条件の“1 組の対辺が平行でその長さが等しい”を導く。

完成問題

1 答 $\frac{15}{2}$ cm [7.5 cm]

考え方 $\triangle BCD$ で、中点連結定理より、
 $EF \parallel DC, CD = 2EF = 10$ (cm)

$\triangle AEF$ で、 $EF \parallel DG$ より、

$$AD : AE = DG : EF$$

$$1 : 2 = DG : 5$$

$$DG = \frac{5}{2} \text{ cm}$$

$$CG = CD - DG = 10 - \frac{5}{2} = \frac{15}{2} \text{ (cm)}$$

2 答 $\triangle ABC$ で、中点連結定理より、

$$EF = \frac{1}{2} AC = 3 \text{ (cm)}$$

$\triangle ABD$ で、中点連結定理より、

$$EG = \frac{1}{2} AD = 1 \text{ (cm)}$$

よって、 $GF = 3 - 1 = 2$ (cm) から、

$$AD = GF \quad \dots\dots ①$$

また、 $AC \parallel EF$ より、

$$AD \parallel GF \quad \dots\dots ②$$

①、②より、1 組の対辺が平行でその長さが等しいから、四角形 AGFD は平行四辺形である。

考え方 $\triangle ABC$ と $\triangle ABD$ に中点連結定理を適用する。

62 相似な図形の面積比、体積比 P.127

発展問題

1 答 (1) 4 : 1 (2) 21 cm^2

考え方 (1) $\triangle ABC$ と $\triangle ADE$ において、

$$AB : AD = 2 : 1$$

$$AC : AE = 2 : 1$$

$$\angle BAC = \angle DAE$$

だから、 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$

相似比が 2 : 1 だから、面積比は、
 $2^2 : 1^2 = 4 : 1$

(2) 四角形 DBCE の面積を $x \text{ cm}^2$ とすると、

$$28 : x = 4 : (4-1)$$

$$4x = 84 \quad x = 21$$

2 答 (1) 4 : 1 (2) 84 cm^3

考え方 (1) もとの三角すいとアの三角すいは相似な立体である。相似比が 2 : 1 だから、表面積の比は、 $2^2 : 1^2 = 4 : 1$

(2) もとの三角すいの体積を $x \text{ cm}^3$ とすると、アの三角すいの体積が 12 cm^3 より、

$$x : 12 = 2^3 : 1^3$$

$$x : 12 = 8 : 1 \quad x = 96$$

よって、イの体積は、

$$96 - 12 = 84 \text{ (cm}^3\text{)}$$

完成問題

1 答 8 cm

考え方 大きい正三角形と取り除いた小さい正三角形の面積をそれぞれ S、S' とすると、 $S - S' = 3S'$ だから、 $S = 4S'$

よって、2 つの図形の面積比は、

$$4 : 1 = 2^2 : 1^2$$

これより、相似比は 2 : 1 とわかる。
求める小さい正三角形の 1 辺の長さを $x \text{ cm}$ とすると、大きい正三角形の 1 辺の長さは $2x \text{ cm}$ 。これより、

$$56 = 3 \times 2x - x + 2 \times x$$

$$7x = 56 \quad x = 8$$

2 答 $\frac{a}{64} \text{ cm}^3$

考え方 もとの円すいと上の円すいは相似な立体である。相似比が $12 : 3 = 4 : 1$ だから、体積比は、 $4^3 : 1^3 = 64 : 1$

上の円すいの体積を $x \text{ cm}^3$ とすると、

$$64 : 1 = a : x$$

$$64x = a \quad x = \frac{a}{64}$$

63 三平方の定理とその応用 P.129

発展問題

1 答 $2\sqrt{14}$

考え方 三平方の定理より、
 $x^2 + 5^2 = 9^2 \quad x^2 = 81 - 25$
 $x > 0$ より、 $x = \sqrt{56} = 2\sqrt{14}$

2 答 ①、③

考え方 ① $8^2 + 15^2 = 17^2$
② $(\sqrt{3})^2 + (\sqrt{5})^2 < 3^2$
③ $(\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2})^2 = (\sqrt{10})^2$

3 答 (1) 8 cm (2) 6 cm

考え方 (1) $\sqrt{2} \times 4\sqrt{2} = 8$ (cm)
(2) $\sqrt{(2\sqrt{3})^2 + (2\sqrt{6})^2} = \sqrt{36} = 6$ (cm)

4 答 $2\sqrt{10} + 4$ (cm)

考え方 $\triangle ABH$ に三平方の定理を用いて、
 $BH = \sqrt{7^2 - 3^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$ (cm)
 $\triangle ACH$ に三平方の定理を用いて、
 $CH = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$ (cm)
 $BC = BH + CH = 2\sqrt{10} + 4$ (cm)

完成問題

1 答 $6\sqrt{5}$ cm

考え方 $\sqrt{6^2 + 12^2} = \sqrt{180} = 6\sqrt{5}$ (cm)

2 答 7 cm

考え方 $CD=13$ cm, $CF=12$ cm,
 $\angle CFD=90^\circ$ だから, $\triangle CFD$ に三平方
 の定理を用いて,

$$DF=\sqrt{13^2-12^2}=5 \text{ (cm)}$$

$$ED=EF-DF=12-5=7 \text{ (cm)}$$

3 答 $4\sqrt{5}$ cm

考え方 頂点Bから辺ACにひいた垂線をBH
 とすると, $\triangle ABH$ で,

$$AH=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

$\triangle CBH$ で,

$$CH=\sqrt{7^2-2^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

$$AC=AH+CH$$

$$=\sqrt{5}+3\sqrt{5}=4\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

64 三平方の定理の応用① P.131

発展問題

1 答 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $5\sqrt{3}$

考え方 (1) $\angle A=\angle B=45^\circ$ より,

$$x=\frac{8}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}$$

(2) $\angle B=60^\circ$ より,

$$x=\frac{\sqrt{3}}{2} \times 10=5\sqrt{3}$$

2 答 高さ...9 cm, 面積... $27\sqrt{3}$ cm²

考え方 正三角形の高さと面積の公式より,

$$\text{高さ} \cdots \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6\sqrt{3}=9 \text{ (cm)}$$

$$\text{面積} \cdots \frac{\sqrt{3}}{4} \times (6\sqrt{3})^2=27\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

3 答 (1) 6 cm (2) $18\sqrt{3}+18$ (cm²)

考え方 (1) $\triangle ABH$ で,

$$AH=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2} \times 12=6 \text{ (cm)}$$

(2) $\triangle ABH$ で,

$$BH=\frac{\sqrt{3}}{2} \times 12=6\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$\triangle ACH$ で, $CH=AH=6$ (cm)
 ($\triangle ABC$ の面積)

$$=\frac{1}{2} \times (6\sqrt{3}+6) \times 6$$

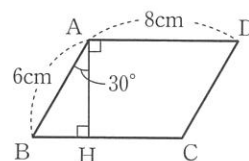
$$=18\sqrt{3}+18 \text{ (cm}^2\text{)}$$

完成問題

1 答 $24\sqrt{3}$ cm²

考え方 右の図のよう

に, Aから辺
 BCに垂線AH
 をひく。



$$\triangle ABH \text{ で, } AH=\frac{\sqrt{3}}{2} \times 6=3\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

($\square ABCD$ の面積)

$$=8 \times 3\sqrt{3}=24\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

2 答 $2\sqrt{2}$ cm

考え方 点OとCを結ぶと, 円周角と中心角の
 関係より,

$$\angle BOC=45^\circ \times 2=90^\circ$$

$OB=OC$ だから, $\triangle OBC$ は直角二等
 辺三角形である。

$$\text{よって, } BC=\sqrt{2} \times 2=2\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

3 答 $\sqrt{21}$ cm

考え方 $DF \parallel CA$ より,

$$\angle BDF=60^\circ$$

よって, $\triangle FBD$ は

正三角形だから,

$$DF=3 \text{ cm}$$

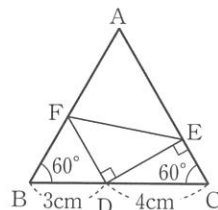
$\triangle CDE$ で,

$$CD:DE=2:\sqrt{3} \text{ より,}$$

$$DE=2\sqrt{3} \text{ cm}$$

$\triangle DEF$ で, $\angle EDF=90^\circ$ だから,

$$EF=\sqrt{3^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{21} \text{ (cm)}$$



65 三平方の定理の応用② P.133

発展問題

1 答 (1) $4\sqrt{6}$ cm (2) $\sqrt{13}$ cm

考え方 (1) $AB=2\sqrt{7^2-5^2}=4\sqrt{6}$ (cm)

(2) CDの中点をMとすると,

$\triangle OCM$ で, $\angle OMC=90^\circ$,

$OC=7$ cm, $CM=6$ cm より,

$$OM=\sqrt{7^2-6^2}=\sqrt{13} \text{ (cm)}$$

2 答 $6\sqrt{5}$ cm

考え方 $\triangle APO$ で, $\angle OAP=90^\circ$ より,

$$PO=\sqrt{12^2+6^2}=6\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

3 答 (1) $\sqrt{13}$ (2) $\sqrt{41}$

考え方 (1) $\sqrt{(6-4)^2+(5-2)^2}$

$$=\sqrt{4+9}=\sqrt{13}$$

$$(2) \sqrt{(-3-2)^2+(-1-3)^2}$$

$$=\sqrt{25+16}=\sqrt{41}$$

完成問題

1 答 (1) $4\sqrt{15}$ cm (2) $2\sqrt{14}$ cm

考え方 (1) $2\sqrt{8^2-2^2}=4\sqrt{15}$ (cm)

$$(2) \sqrt{9^2-5^2}=2\sqrt{14} \text{ (cm)}$$

2 答 $3\sqrt{5}-2$ (cm)

考え方 点OとBを結ぶと, $\angle OBA=90^\circ$,

$AB=6$ cm, $OB=3$ cm より,

$\triangle OAB$ で,

$$OA=\sqrt{6^2+3^2}=3\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

$O'A=2$ cm だから,

$$OO'=3\sqrt{5}-2 \text{ (cm)}$$

3 答 (1) $3\sqrt{5}$

(2) $\angle A=90^\circ$ の直角二等辺三角形

考え方 (1) $AB=\sqrt{(-3-3)^2+(9-6)^2}$

$$=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$$

$$(2) OA^2=3^2+6^2=45$$

$$OB^2=(-3)^2+9^2=90 \quad AB^2=45$$

$$OB^2=OA^2+AB^2 \text{ より,}$$

$\triangle OAB$ は $\angle A=90^\circ$, また,

$$AB=OA$$

66 三平方の定理の応用③ P.135

発展問題

1 答 $5\sqrt{2}$ cm

考え方 $DF=\sqrt{3^2+5^2+4^2}=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$ (cm)

2 答 6 cm

考え方 $AG=\sqrt{6^2+6^2+3^2}=\sqrt{81}=9$ (cm)

$AP:PG=2:1$ より, $AP:AG=2:3$

$$AP=\frac{9 \times 2}{3}=6 \text{ (cm)}$$

3 答 (1) $3\sqrt{7}$ cm (2) $36\sqrt{7}$ cm³

考え方 (1) $AH=\frac{1}{\sqrt{2}}AB=3\sqrt{2}$ (cm)

$\triangle OAH$ で,

$$OH=\sqrt{9^2-(3\sqrt{2})^2}$$

$$=\sqrt{63}=3\sqrt{7} \text{ (cm)}$$

$$(2) \frac{1}{3} \times 6^2 \times 3\sqrt{7}=36\sqrt{7} \text{ (cm}^3\text{)}$$

完成問題

1 答 $\frac{27\sqrt{3}}{4}$ cm

考え方 $BH=\sqrt{3} \times 9=9\sqrt{3}$ (cm)

$BP:PH=3:1$ より, $BP:BH=3:4$

$$BP=\frac{9\sqrt{3} \times 3}{4}=\frac{27\sqrt{3}}{4} \text{ (cm)}$$

2 答 7 cm

考え方 Oから底面にひいた垂線をOHとす
 ると, $\triangle OAH$ で $AH=4\sqrt{2}$ cm より,

$$OH=\sqrt{9^2-(4\sqrt{2})^2}=7 \text{ (cm)}$$

3 答 $\frac{32\sqrt{2}}{3}$ cm³

考え方 展開図を組み立てると, 次の図のよう
 な四角すいができる。

$$OA=4 \text{ cm,}$$

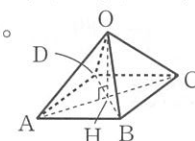
$$AH=2\sqrt{2} \text{ cm}$$

だから,

$$OH=\sqrt{4^2-(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

よって, 求める体積は,

$$\frac{1}{3} \times 4^2 \times 2\sqrt{2}=\frac{32\sqrt{2}}{3} \text{ (cm}^3\text{)}$$



67 三平方の定理の応用④ P.137

発展問題

1 答 $18\sqrt{2}\pi$ cm³

考え方 円すいの高さは,

$$\sqrt{9^2-3^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

よって, 求める体積は,

$$\frac{1}{3} \pi \times 3^2 \times 6\sqrt{2}=18\sqrt{2}\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

2 答 $36\sqrt{5}\pi$ cm³

考え方 1回転してできる立体は, 底面の半径
 が6 cm, 高さが $\sqrt{9^2-6^2}=3\sqrt{5}$ (cm)

の円すいであるから, その体積は,

$$\frac{1}{3} \pi \times 6^2 \times 3\sqrt{5}=36\sqrt{5}\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

3 答 (1) 5 cm (2) $\frac{25\sqrt{119}}{3}\pi$ cm³

考え方 (1) 底面の円の半径をr cmとすると,
 底面の円周の長さは, おうぎ形の弧
 の長さに等しいから,

$$2\pi r = 2\pi \times 12 \times \frac{150}{360} \text{ より, } r=5$$

(2) 円すいの高さは,
 $\sqrt{12^2-5^2}=\sqrt{119}$ (cm)
 よって, 求める体積は,
 $\frac{1}{3}\pi \times 5^2 \times \sqrt{119} = \frac{25\sqrt{119}}{3}\pi$ (cm³)

完成問題

1 答 128π cm³

考え方 円すいの高さは,
 $\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$ (cm)
 よって, 求める体積は,
 $\frac{1}{3}\pi \times 8^2 \times 6 = 128\pi$ (cm³)

2 答 $\frac{80}{3}\pi$ cm³

考え方 1回転してできる立体は, 底面の円の半径が, $\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$ (cm)
 で, 高さが4 cmの円すいであるから, その体積は,
 $\frac{1}{3}\pi \times (2\sqrt{5})^2 \times 4 = \frac{80}{3}\pi$ (cm³)

3 答 12π cm³

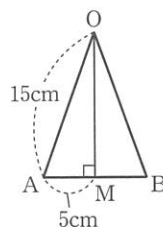
考え方 側面のおうぎ形の半径を r cm とすると,
 $2\pi \times 3 = 2\pi r \times \frac{216}{360}$ より, $r=5$
 円すいの高さは, $\sqrt{5^2-3^2}=4$ (cm)
 よって, 求める体積は,
 $\frac{1}{3}\pi \times 3^2 \times 4 = 12\pi$ (cm³)

68 三平方の定理の応用⑤ P.139

発展問題

1 答 $200\sqrt{2}+100$ (cm²)

考え方 右の図の△OABで,
 $OM=\sqrt{15^2-5^2}$
 $=10\sqrt{2}$ (cm)
 よって, 側面積は,
 $\frac{1}{2} \times 10 \times 10\sqrt{2} \times 4$
 $=200\sqrt{2}$ (cm²)
 底面積は, $10^2=100$ (cm²)



2 答 (1) $3\sqrt{10}$ cm (2) $36\sqrt{10}+36$ (cm²)

考え方 (1) $HM=\frac{1}{2}AB=3$ (cm) であるから,
 $OM=\sqrt{3^2+9^2}=3\sqrt{10}$ (cm)
 (2) $\frac{1}{2} \times 6 \times 3\sqrt{10} \times 4 + 6^2$
 $=36\sqrt{10}+36$ (cm²)

3 答 24π cm²

考え方 側面を展開したときのおうぎ形の中心角を a° とすると,
 $2\pi \times 6 \times \frac{a}{360} = 2\pi \times 4$
 $a=240$
 側面積は,
 $\pi \times 6^2 \times \frac{240}{360} = 24\pi$ (cm²)

完成問題

1 答 $4\sqrt{3}+4$ (cm²)

考え方 1辺が2 cmの正三角形の面積は,
 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times 2^2 = \sqrt{3}$ (cm²)
 であるから, 側面積は,
 $\sqrt{3} \times 4 = 4\sqrt{3}$ (cm²)
 底面積は, $2^2=4$ (cm²)
2 答 360 cm²
考え方 正四角すいの頂点から, 側面の二等辺三角形の底辺にひいた垂線の長さは,
 12 cmと5 cm (底面の正方形の1辺の長さの $\frac{1}{2}$)を辺にもつ直角三角形の斜辺の長さだから, $\sqrt{12^2+5^2}=13$ (cm)
 よって, 求める表面積は,
 $\frac{1}{2} \times 10 \times 13 \times 4 + 10^2 = 360$ (cm²)

3 答 65π cm²

考え方 母線の長さは, $\sqrt{12^2+5^2}=13$ (cm)
 側面を展開したときのおうぎ形の中心角を a° とすると,
 $2\pi \times 13 \times \frac{a}{360} = 2\pi \times 5$ より, $\frac{a}{360} = \frac{5}{13}$
 よって, 求める側面積は,
 $\pi \times 13^2 \times \frac{5}{13} = 65\pi$ (cm²)

69 確率① P.141

発展問題

1 答 (1) ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{7}{9}$

(2) ① $\frac{3}{13}$ ② $\frac{1}{4}$

考え方 (1) $3+4+2=9$ (個)の玉から1個取り出すから, 取り出し方は全部で9通りある。

① 赤玉を取り出す場合は3通りあるから, 求める確率は,

$$\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

② 赤玉か白玉を取り出す場合は7通りあるから, 求める確率は,

$$\frac{7}{9}$$

(2) ① 絵札はJ, Q, Kで全部で12枚あるから, 求める確率は,

$$\frac{12}{52} = \frac{3}{13}$$

② スペードのカードは全部で13枚あるから, 求める確率は,

$$\frac{13}{52} = \frac{1}{4}$$

2 答 (1) 8通り (2) $\frac{1}{8}$ (3) $\frac{3}{8}$

考え方 (1) 1回目 2回目 3回目
 表 < 表 < 表
 表 < 表 < 裏
 表 < 裏 < 裏
 裏 < 表 < 表
 裏 < 表 < 裏
 裏 < 裏 < 裏

完成問題

1 答 $\frac{2}{5}$

考え方 それぞれの色の玉の出る確率は,
 赤 $\cdots\frac{4}{15}$, 白 $\cdots\frac{5}{15}$, 青 $\cdots\frac{6}{15}$

2 答 $\frac{11}{26}$

考え方 ダイヤの札は13枚, 絵札は12枚ある。このうち, ダイヤの絵札が3枚あるか

ら, ダイヤの札または絵札は,
 $13+12-3=22$ (枚)

ある。よって, 求める確率は,
 $\frac{22}{52} = \frac{11}{26}$

3 答 $\frac{3}{10}$

考え方 3の倍数は, 3, 6, 9, 12, 15, 18の6個あるから, 求める確率は,

$$\frac{6}{20} = \frac{3}{10}$$

4 答 $\frac{5}{8}$

考え方 100円以下になるのは, (10円, 50円, 100円)が (表, 表, 裏), (表, 裏, 裏), (裏, 表, 裏), (裏, 裏, 表), (裏, 裏, 裏) となる場合である。

よって, 求める確率は, $\frac{5}{8}$

70 確率② P.143

発展問題

1 答 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{3}{4}$

考え方 できる2けたの整数は, 22, 23, 24, 25, 32, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 45, 52, 53, 54, 55の全部で16通りある。

(1) 奇数は, 23, 25, 33, 35, 43, 45, 53, 55の8通りある。

よって, 求める確率は, $\frac{8}{16} = \frac{1}{2}$

(2) 32以上となるのは, 32, 33, 34, 35, 42, 43, 44, 45, 52, 53, 54, 55の12通りある。

よって, 求める確率は, $\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$

2 答 (1) $\frac{1}{9}$ (2) $\frac{5}{18}$ (3) $\frac{5}{36}$

考え方 目の出かたは, 全部で36通りある。大小2つのさいころの出る目をそれぞれ a, b として, (a, b) と表す。

- (1) 2つの目の和が9になるのは、
(3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)
の4通りある。

よって、求める確率は、 $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

- (2) 2つの目の和が5以下になるのは、
(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4),
(2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1),
(3, 2), (4, 1)の10通りある。

よって、求める確率は、 $\frac{10}{36} = \frac{5}{18}$

- (3) 2つの目の積が8の倍数になるのは、
積が8…(2, 4), (4, 2)
積が16…(4, 4)
積が24…(4, 6), (6, 4)
の5通りある。

よって、求める確率は、 $\frac{5}{36}$

完成問題

- 1 答** (1) 25通り (2) $\frac{2}{5}$

考え方 (1) 11, 12, 13, 14, 15,
21, 22, 23, 24, 25,
31, 32, 33, 34, 35,
41, 42, 43, 44, 45,
51, 52, 53, 54, 55

- (2) 偶数は10通りあるから、

求める確率は、 $\frac{10}{25} = \frac{2}{5}$

- 2 答** (1) $\frac{1}{12}$ (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{1}{4}$

考え方 大小2つのさいころの出る目をそれぞれ a, b として、 (a, b) と表す。

- (1) 目の数の和が11以上になるのは、
(5, 6), (6, 5), (6, 6)
の3通りあるから、

求める確率は、 $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

- (2) 目の数の和が4の倍数になるのは、
和が4…(1, 3), (2, 2), (3, 1)
和が8…(2, 6), (3, 5), (4, 4),
(5, 3), (6, 2)

和が12…(6, 6)

の9通りあるから、

求める確率は、 $\frac{9}{36} = \frac{1}{4}$

- (3) 目の数の積が奇数になるのは、
(奇数)×(奇数)の場合だけである。

目の数が大小とも奇数になるのは、

(1, 1), (1, 3), (1, 5),

(3, 1), (3, 3), (3, 5),

(5, 1), (5, 3), (5, 5)

の9通りあるから、求める確率は、

$\frac{9}{36} = \frac{1}{4}$

71 確率③ P.145

発展問題

- 1 答** (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{4}$

考え方 できる2けたの整数は、34, 35, 36,
43, 45, 46, 53, 54, 56, 63, 64, 65

- (1) 43より大きいとは、43はふくまな
いから、8通りある。

よって、求める確率は、 $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$

- (2) 4の倍数になるのは、
36, 56, 64の3通りある。

よって、求める確率は、 $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

- 2 答** (1) 12通り (2) $\frac{2}{3}$

考え方 (1) 当たりくじを①, ②, はずれくじを3, 4とし、1回目～2回目とすると、



- (2) 1本は当たり、1本ははずれとなるのは、8通りあるから、

求める確率は、 $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$

完成問題

- 1 答** $\frac{2}{3}$

考え方 カードの並べ方は全部で12通りある。
2枚のカードの数の和が奇数となるのは、

は、

①②, ①④, ②①, ②③, ③②, ③④,

④①, ④③

の8通りある。

- 2 答** (1) 12通り (2) $\frac{1}{3}$

考え方 (1) ①②, ①①, ①②,
②①, ②①, ②②,
①①, ①②, ①②,
②①, ②②, ②①

- (2) 2枚のカードが色も数字も異なるのは、

①②, ②①, ①③, ③①

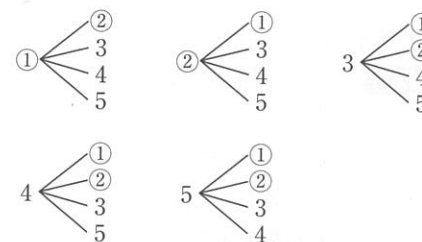
の4通りある。

よって、求める確率は、

$\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

- 3 答** $\frac{1}{10}$

考え方 当たりくじを①, ②, はずれくじを3, 4, 5とし、A—Bとすると、

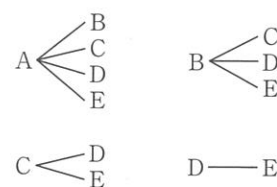


72 確率④ P.147

発展問題

- 1 答** (1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{3}{5}$

考え方 2人の当番の組み合わせは、



- (1) 男子2人が当番となるのは、

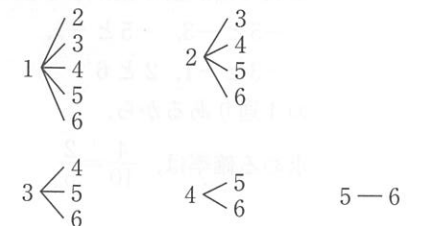
A—B, A—C, B—Cの3通りある。

- (2) 男子1人、女子1人が当番となる

のは、A—D, A—E, B—D,
B—E, C—D, C—Eの6通りある。

- 2 答** (1) 15通り (2) $\frac{1}{5}$

考え方 (1) 2つの数字の組み合わせは、



- (2) 数の和が7になるのは、
1—6, 2—5, 3—4
の3通りある。

よって、求める確率は、 $\frac{3}{15} = \frac{1}{5}$

完成問題

- 1 答** $\frac{2}{5}$

考え方 2人の組み合わせは全部で10通りある。
2人の中にAがふくまれるのは4通り
あるから、

求める確率は、 $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

- 2 答** $\frac{3}{5}$

考え方 3枚のカードの組み合わせは、



1—3—4, 2—4—5

1—4—5, 3—4—5

数の和が偶数になるのは、

1—2—3, 1—2—5,

1—3—4, 1—4—5,

2—3—5, 3—4—5

の6通りあるから、

求める確率は、 $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

- 3 答** $\frac{2}{5}$

考え方 5枚から1枚ひいたカードはもどさないから、5枚から2枚をひいて、カー

ドに書かれた数の積を考えると、たとえば、 $-5 \times (-3)$ と $-3 \times (-5)$ は同じことを表すから、組み合わせは、全部で10通りある。

2数の積が正の数になる組み合わせは、
 -5 と -3 , -5 と -1 ,
 -3 と -1 , 2 と 6
 の4通りあるから、
 求める確率は、 $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

73 資料の整理と活用① P.149

発展問題

1 答 (1) ㉗, A組が勝つ。 (2) ③

考え方 ㉗の度数分布表で、A組とB組で記録のよいほうからそれぞれ4人ずつ選んだとき、もっとも速い6.5秒以上7.0秒未満の階級には、A組の上位2人だけがふくまれるから、A組のほうが有利であると考えられる。
 ㉑や㉕のような階級の幅が大きな度数分布表では、広い範囲に度数が大きく固まっているだけで、くわしく傾向を読み取ることは難しい。

完成問題

1 答 (1) 4.7回 (2) 4.5回

考え方 (1) 20人の懸垂の回数の合計は、
 $0 \times 1 + 1 \times 2 + 2 \times 1 + 3 \times 3 + 4 \times 3 + 5 \times 5 + 7 \times 1 + 8 \times 2 + 10 \times 2 = 93$
 よって、平均値は、 $\frac{93}{20} = 4.65$ (回)
 小数第2位を四捨五入して、4.7回。
 (2) 資料は全部で20あるので、メジアン(中央値)は、大きさの順に並べたとき、10番目と11番目の2つの値の平均値をとればよい。10番目の値5と11番目の値4の平均値をとって、 $\frac{5+4}{2} = 4.5$ (回)

74 資料の整理と活用② P.151

発展問題

1 答 $2.65 \leq a < 2.75$

2 答 $1.590 \times 10^4 \text{m}$

考え方 $15900 = 1.590 \times 10000 = 1.590 \times 10^4$

3 答 およそ190匹

考え方 水そうの中にいるメダカ全体を母集団、2度目にすくい取ったメダカを標本とする。メダカの数全体に対する印のついたメダカの数割合が、母集団と標本において等しいと考えられる。水そうの中のメダカの数 x 匹とすると、
 $24 : x = 4 : 31$
 $x \times 4 = 24 \times 31 \quad x = 186$
 一の位を四捨五入して、およそ190匹。

完成問題

1 答 (1) 全数調査 (2) 標本調査

考え方 (1) 1匹でもオスが入っていないので、全数調査が必要である。
 (2) オスとメスの数の割合は、一部分を調べれば推定できる。また、全部のサケを調べることは困難である。

2 答 およそ80個

考え方 袋の中の玉全体を母集団、取り出した玉を標本とする。玉の数全体に対する赤玉の数の割合が、母集団と標本において等しいと考えられる。袋の中の赤玉の数を x 個とすると、
 $x : 210 = 6 : 15$
 $x \times 15 = 210 \times 6 \quad x = 84$
 一の位を四捨五入して、およそ80個。

3 答 およそ120粒

考え方 袋の中の白ゴマの数を x 粒とすると、袋の中に黒ゴマを30粒入れたので、黒ゴマと白ゴマの数の割合は、 $30 : x$ 取り出された20粒のうち黒ゴマは4粒、白ゴマは $20 - 4 = 16$ (粒)なので、
 $30 : x = 4 : 16$
 $x \times 4 = 30 \times 16 \quad x = 120$