

数と式 (問題冊子 p.20 ~ p.22)

1

- (1) $(-2)^2 = (-2) \times (-2) = 4$
 (2) $-2^2 = -2 \times 2 = -4$
 (3) みかんの代金は, $30 \times a = 30a$ (円)
 りんごの代金は, $80 \times b = 80b$ (円)
 ゆえに, 代金の合計は, $30a + 80b$ (円)
 (4) $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 (5) $(2x+1)^2 = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 1 + 1^2 = 4x^2 + 4x + 1$
 (6) $(x+1)(x+2) = x^2 + (1+2)x + 1 \cdot 2$
 $= x^2 + 3x + 2$
 (7) $\sqrt{3^2} = \sqrt{9} = 3$
 (8) $\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$

2

- (1) $-4^2 - (-3)^2$
 $= -16 - 9$
 $= -25$
 (2) $-2^2 - (-4)^2$
 $= -4 - 16$
 $= -20$
 (3) $1000 - (40 \times x + 50 \times y)$
 $= 1000 - 40x - 50y$
 (4) $(3a-2b)^2$
 $= (3a)^2 - 2 \times 3a \times 2b + (2b)^2$
 $= 9a^2 - 12ab + 4b^2$
 (5) $\left(\frac{1}{2}x - 2y\right)^2$
 $= \left(\frac{1}{2}x\right)^2 - 2 \times \left(\frac{1}{2}x\right) \times (2y) + (2y)^2$
 $= \frac{1}{4}x^2 - 2xy + 4y^2$
 (6) $\left(x - \frac{1}{2}y\right)^2$

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

$$= x^2 - xy + \frac{1}{4}y^2$$

(7) $\sqrt{(-5)^2} = \sqrt{25} = \sqrt{5^2} = 5$

3

- (1) $(9x^2y^3 - 6x^3y^5) \div 3x^2y = \frac{9x^2y^3}{3x^2y} - \frac{6x^3y^5}{3x^2y}$
 $= 3y^2 - 2xy^4$
 (2) $(-2x^2y)^3 \div 6x^3 \times (-3xy^2)$
 $= -8x^6y^3 \div 6x^3 \times (-3xy^2)$
 $= -8x^6y^3 \times \frac{1}{6x^3} \times (-3xy^2)$
 $= \frac{-8x^6y^3 \times (-3xy^2)}{6x^3}$
 $= 4x^4y^5$
 (3) $x^2 - 17x + 30 = (x-2)(x-15)$
 (4) $(x-3)(x+2) + 4(x-3) = x^2 - x - 6 + 4x - 12$
 $= x^2 + 3x - 18$
 $= (x-3)(x+6)$

別解

- $(x-3)(x+2) + 4(x-3) = (x-3)\{(x+2) + 4\}$
 $= (x-3)(x+6)$
 (5) $(\sqrt{3} - \sqrt{6})^2 + \sqrt{8}$
 $= (\sqrt{3})^2 - 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{6} + (\sqrt{6})^2 + 2\sqrt{2}$
 $= 3 - 6\sqrt{2} + 6 + 2\sqrt{2}$
 $= 9 - 4\sqrt{2}$
 (6) $(\sqrt{5} - \sqrt{2})^2 - \sqrt{40}$
 $= (\sqrt{5})^2 - 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2 - 2\sqrt{10}$
 $= 5 - 2\sqrt{10} + 2 - 2\sqrt{10}$
 $= 7 - 4\sqrt{10}$

方程式 (問題冊子 p.23 ~ p.25)

1

- (1) $2x - 6 = 0$
 $2x = 6$
 よって, $x = 3$

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

よって、 $x = \frac{1}{6}$

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

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

$x = -4 \div \left(-\frac{4}{3}\right) = 4 \times \frac{3}{4}$

よって、 $x = 3$

(4) $\begin{cases} x+y=4 & \cdots\cdots\textcircled{1} \\ x-y=2 & \cdots\cdots\textcircled{2} \end{cases}$

$\textcircled{1} + \textcircled{2}$ より、 $2x = 6$

よって、 $x = 3$

$\textcircled{1}$ に代入して、 $3 + y = 4$ より $y = 1$

よって、 $x = 3, y = 1$

(5) $\begin{cases} x+y=9 & \cdots\cdots\textcircled{1} \\ y=x+1 & \cdots\cdots\textcircled{2} \end{cases}$

$\textcircled{2}$ を $\textcircled{1}$ に代入して、 $x + (x+1) = 9$

$2x = 8$ よって $x = 4$

$\textcircled{2}$ に代入して、 $y = 4 + 1 = 5$

よって、 $x = 4, y = 5$

(6) $x^2 = 9$

$x = \pm\sqrt{9}$

よって、 $x = \pm 3$

(7) $(x-1)^2 = 0$

$x-1 = 0$

よって、 $x = 1$

2

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

$15x = -x + 2$

$16x = 2$

$x = \frac{1}{8}$

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

$4(x-2) = 9x$

$5x = -8$

$x = -\frac{8}{5}$

(3) $\begin{cases} 2x-3y=5 & \cdots\cdots\textcircled{1} \\ x+2y=-8 & \cdots\cdots\textcircled{2} \end{cases}$

$\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 2$ より、 $-7y = 21$ $y = -3$

これを $\textcircled{2}$ に代入して、

$x + 2 \times (-3) = -8$ $x = -2$

したがって、 $x = -2, y = -3$

(4) $\begin{cases} x+y=2 & \cdots\cdots\textcircled{1} \\ 2x-3y=1 & \cdots\cdots\textcircled{2} \end{cases}$

$\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2}$ より、 $5y = 3$ $y = \frac{3}{5}$

これを $\textcircled{1}$ に代入して、

$x + \frac{3}{5} = 2$ $x = \frac{7}{5}$

したがって、 $x = \frac{7}{5}, y = \frac{3}{5}$

(5) $x^2 + 5x - 24 = 0$

$(x+8)(x-3) = 0$

$x+8=0$ または $x-3=0$

よって $x = -8, 3$

(6) $x^2 - 6x + 4 = 0$

$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{20}}{2}$

よって $x = 3 \pm \sqrt{5}$

3

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

両辺に10を掛けると、

$5(x-3) - 2(2x-1) = -10$

$5x - 15 - 4x + 2 = -10$

よって、 $x = 3$

(2) $7 - \frac{x+2}{3} = \frac{x+1}{2}$

両辺に6を掛けると、

$42 - 2(x+2) = 3(x+1)$

$42 - 2x - 4 = 3x + 3$

$-5x = -35$

よって、 $x = 7$

(3) $5x - 4 = 2x + 8$

$5x - 2x = 8 + 4$

$3x = 12$

$x = 4$

(4) $7(x+3) = 3(x-1)$

$7x + 21 = 3x - 3$

$7x - 3x = -21 - 3$

$4x = -24$

$x = -6$

(5) 長い方の辺の長さを x cm とすると、短い方の

辺の長さは $(12-x)$ cm である。よって、三平方の定理より、

$$x^2 + (12-x)^2 = (4\sqrt{5})^2$$

$$x^2 + 144 - 24x + x^2 = 80$$

$$2x^2 - 24x + 64 = 0$$

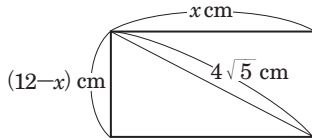
$$x^2 - 12x + 32 = 0$$

$$(x-4)(x-8) = 0$$

$$x = 4, 8$$

$x = 4$ とすると、短い方の辺の長さが 8cm となり、不適。

よって、 $x = 8$ (cm)



(6) 長方形の縦の長さを x cm とすると、横の長さは $(9-x)$ cm である。よって、

$$x(9-x) = 18$$

$$9x - x^2 = 18$$

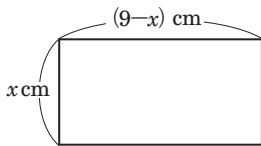
$$x^2 - 9x + 18 = 0$$

$$(x-3)(x-6) = 0$$

$$x = 3, 6$$

これより、縦、横の長さは、3cm、6cm となる。したがって、対角線の長さは、三平方の定理より、

$$\sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ (cm)}$$



関数 (問題冊子 p.26 ~ p.29)

1

(1) y が x に反比例するので、

$$(-4) \times 3 = 6 \times y$$

$$-12 = 6y$$

よって、 $y = -2$

(2) 傾きが -1 の直線の式は、 $y = -x + b$ とおける。

これが点 $(3, 2)$ を通ることから、

$$2 = -3 + b$$

よって、 $b = 5$ より 切片は 5

(3) 傾きが -3 の直線の式は、 $y = -3x + b$ とおける。これが点 $(-2, -1)$ を通ることから、

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

$$-1 = 6 + b$$

よって、 $b = -7$ より切片は -7

(4) 求める関数を $y = ax^2$ とおくと、これが点 $(2, -2)$ を通るので、

$$-2 = a \times 2^2$$

$$-2 = 4a$$

$$a = -\frac{1}{2}$$

よって、求める関数は、

$$y = -\frac{1}{2}x^2$$

(5) x の増加量は、 $1 - (-2) = 3$

y の増加量は、 $1^2 - (-2)^2 = -3$

よって、変化の割合は、

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

(6) x の増加量は、 $3 - (-2) = 5$

y の増加量は、 $2 \times 3^2 - 2 \times (-2)^2 = 10$

よって、変化の割合は、

$$\frac{10}{5} = 2$$

2

(1) 7分間に 3L ずつ水を入れるから、1分間では $\frac{3}{7}$ L ずつ入れることになる。また、水そうにははじめ 2L の水が入っているから、

$$y = \frac{3}{7}x + 2$$

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

①、②より、 y を消去すると、

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

$$-7x = -7$$

$$x = 1$$

これを②に代入して、

$$y = 2 \times 1 - 4 \quad y = -2$$

よって、交点の座標は $(1, -2)$

$$(3) \begin{cases} y = 3x - 10 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ y = -\frac{1}{3}x + 10 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

①、②より、 y を消去すると、

$$3x - 10 = -\frac{1}{3}x + 10$$

$$3x + \frac{1}{3}x = 10 + 10$$

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

$$x=6$$

これを①に代入して、

$$y=3 \times 6 - 10 \quad y=8$$

よって、交点の座標は、**(6, 8)**

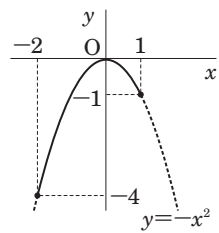
(4) 関数 $y=-x^2$ ($-2 \leq x \leq 1$) のグラフは、下の図の実線部分である。

$-2 \leq x \leq 0$ では、 $-4 \leq y \leq 0$

$0 \leq x \leq 1$ では、 $-1 \leq y \leq 0$

したがって、 y の変域は、

$$\mathbf{-4 \leq y \leq 0}$$

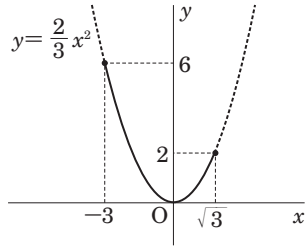


(5) 関数 $y=\frac{2}{3}x^2$ ($-3 \leq x \leq \sqrt{3}$) のグラフは、下の図の実線部分である。

$-3 \leq x \leq 0$ では $0 \leq y \leq 6$

$0 \leq x \leq \sqrt{3}$ では $0 \leq y \leq 2$

よって、 y の変域は、 **$0 \leq y \leq 6$**



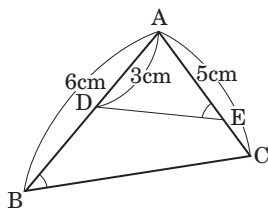
図形 (問題冊子 p.30 ~ p.33)

1

- (1) $DE \parallel BC$ より,
$$\frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$
$$\frac{3}{9} = \frac{2}{BC} \text{ によって, } BC = 6 \text{ (cm)}$$
- (2)
$$\begin{cases} \angle ABC = \angle ACD \\ \angle BAC = \angle CAD \text{ (共通)} \end{cases}$$
より, 2組の角がそれぞれ等しいので,
 $\triangle ABC \sim \triangle ACD$
よって,
$$AB : AC = AC : AD \quad 6 : 3 = 3 : AD$$
$$6AD = 9$$
したがって, $AD = \frac{3}{2}$ (cm)
- (3) 底面積は, $4 \times 4 = 16$ (cm²) 高さは, 3 (cm)
体積は, $\frac{1}{3} \times 16 \times 3 = 16$ (cm³)
- (4) $BD = 3$ cm, $\angle ADB = 90^\circ$ だから,
三平方の定理より,
$$AB^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$
 $AB > 0$ より, $AB = AC = 5$ (cm)
- (5) 弧 BC に対する円周角より
 $\angle BAC = \angle BDC = 65^\circ$
 $\angle AEB = 180^\circ - (65^\circ + 15^\circ) = 100^\circ$
- (6) $\frac{4}{3} \pi \cdot 3^3 = 36 \pi$ (cm³)

2

- (1) $\triangle ABC$ と $\triangle AED$ において
$$\angle BAC = \angle EAD \text{ (共通)} \dots\dots \textcircled{1}$$
仮定より $\angle ABC = \angle AED \dots\dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ より, 2組の角がそれぞれ等しいから
 $\triangle ABC \sim \triangle AED$
よって $AB : AE = AC : AD$
$$6 : AE = 5 : 3$$
$$5AE = 18$$
したがって, $AE = \frac{18}{5}$ (cm)



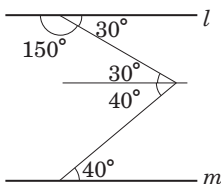
(2) $\angle x$ の頂点を通り、 l に平行な直線をひく。

平行線の錯角は等しいから

$$\angle x = 40^\circ + (180^\circ - 150^\circ)$$

$$= 40^\circ + 30^\circ$$

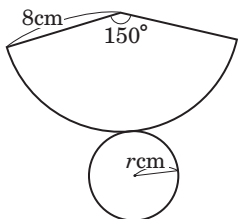
$$= 70^\circ$$



(3) 円すいの底面の円周がおうぎ形の弧の長さに等しくなるから、求める半径を r cm とすると

$$2\pi r = 2\pi \times 8 \times \frac{150}{360}$$

$$r = 8 \times \frac{5}{12} = \frac{10}{3} \text{ (cm)}$$



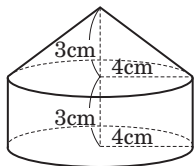
(4) 底面の半径が 4cm、高さが 3cm の円柱の体積は

$$\pi \times 4^2 \times 3 = 48\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

底面の半径が 4cm、高さが 3cm の円すいの体積は

$$\frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 3 = 16\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

あわせた立体の体積は $48\pi + 16\pi = 64\pi \text{ (cm}^3\text{)}$



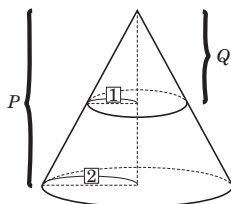
(5) 体積が 144cm^3 の円すいを P 、上の部分の円すいを Q とする。 P と Q は相似であり相似比は 2 : 1

よって、体積の比は

$$2^3 : 1^3 = 8 : 1$$

ゆえに、

$$144 \cdot \frac{1}{8} = 18 \text{ (cm}^3\text{)}$$



確率・資料の活用 (問題冊子 p.34 ~ p.35)

1

- (1) 玉の個数は、全部で

$$2+3+5=10 \text{ (個)}$$

よって、赤玉を選ぶ確率は、

$$\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

- (2) 7人中男子は4人だから求める確率は、 $\frac{4}{7}$

- (3) 9枚のカードのうち、3の倍数が書かれているカードは、3, 6, 9の3枚だから、求める確率は、

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

- (4) 10枚のカードのうち、12の約数が書かれているカードは、2, 3, 4, 6の4枚だから、求める確率は、 $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

- (5) 全体的場合の数は、

$$6 \times 6 = 36 \text{ (通り)}$$

和が10以上となるさいころA, Bの目の数の組は、

$$(A, B) = (4, 6), (5, 5), (5, 6), (6, 4), \\ (6, 5), (6, 6)$$

の6組である。

よって、求める確率は、

$$\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

- (6) 各階級の階級値は以下ようになる。

階級 (分)	階級値	度数 (人)
以上 0 ~ 4	2	0
4 ~ 8	6	2
8 ~ 12	10	4
12 ~ 16	14	3
16 ~ 20	18	1
計		10

求める平均値は

$$\frac{2 \times 0 + 6 \times 2 + 10 \times 4 + 14 \times 3 + 18 \times 1}{10} = \frac{112}{10} = 11.2 \text{ (分)}$$

2

- (1) 女子を A, B, C, 男子を X で表すことにする。

女子 3 人, 男子 1 人, 合わせて 4 人から 2 人を選ぶ方法は,

$$\{A, B\}, \{A, C\}, \{A, X\}, \{B, C\}, \\ \{B, X\}, \{C, X\}$$

の 6 通りである。

このうち, 男子が含まれるのは,
 $\{A, X\}, \{B, X\}, \{C, X\}$

の 3 通りであるから, 求める確率は,

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

- (2) 5 枚のカードから 2 枚のカードを 1 枚ずつ取り出してできる 2 けたの整数は,

$$12, 13, 14, 15, 21, 23, 24, 25, 31, 32, \\ 34, 35, 41, 42, 43, 45, 51, 52, 53, 54$$

の 20 通りである。

このうち, 6 の倍数は,

$$12, 24, 42, 54$$

の 4 通りであるから, 求める確率は,

$$\frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

- (3) 5 枚のカードから, 2 枚のカードを同時に引くとき, すべての取り出し方は,

$$(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 3), \\ (2, 4), (2, 5), (3, 4), (3, 5), (4, 5)$$

の 10 通りある。

そのうち, 和が 6 以上となるのは,

$$(1, 5), (2, 4), (2, 5), (3, 4), (3, 5), \\ (4, 5)$$

の 6 通りである。

よって, 求める確率は,

$$\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

- (4) 全体的場合の数は,

$$6 \times 6 = 36 \text{ (通り)}$$

積が 20 以上となるさいころ A, B の目の数の組は,

$$(A, B) = (4, 5), (4, 6), (5, 4), (5, 5), \\ (5, 6), (6, 4), (6, 5), (6, 6)$$

の 8 組である。

よって, 求める確率は,

$$\frac{8}{36} = \frac{2}{9}$$

- (5) 2 枚の 50 円硬貨を A, B と区別し, 100 円硬貨が表, 50 円硬貨 A が表, 50 円硬貨 B が裏が出る結果を [表, 表, 裏] と表すことにする。起こりうる結果は全部で, [表, 表, 表], [表, 表, 裏], [表, 裏, 表], [裏, 表, 表], [表, 裏, 裏], [裏, 表, 裏], [裏, 裏, 表], [裏, 裏, 裏] の 8 通りで, どれが起こることも同様に確からしい。

このうち, 表が出る硬貨の金額の合計が 100 円以上となるのは, 100 円, 150 円, 200 円の時である。

100 円となるのは, [表, 裏, 裏], [裏, 表, 表] の 2 通りである。

150 円となるのは, [表, 表, 裏], [表, 裏, 表] の 2 通りである。

200 円となるのは, [表, 表, 表] の 1 通りである。

よって, 合計が 100 円以上になるのは 5 通りである。

ゆえに, 求める確率は $\frac{5}{8}$

■別解■ 8 行目までは同様

このうち, 表が出る硬貨の金額の合計が 100 円より少ないのは, 0 円, 50 円の時である。

0 円となるのは, [裏, 裏, 裏] の 1 通りである。

50 円となるのは, [裏, 表, 裏], [裏, 裏, 表] の 2 通りである。

よって, 合計が 100 円より少ないのは 3 通りである。

したがって, 合計が 100 円以上になるのは

$$8 - 3 = 5 \text{ (通り)}$$

ゆえに, 求める確率は, $\frac{5}{8}$

- (6) 白石は 100 個中 40 個であったから, 白石の含まれる割合は

$$\frac{40}{100} = \frac{2}{5}$$

したがって, 母集団における白石の割合も

$\frac{2}{5}$ であると推定することができる。

よって, $200 \times \frac{2}{5} = 80$ (個)