数学

数と式（問題冊子 p.20 ～ p.22）

1

(1)　$(-2)^2=(-2)\times(-2)=\mathbf{4}$

(2)　$-2^2=-2\times2=\mathbf{-4}$

(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，$\boldsymbol{30a+80b}$（円）

(4)　$(a-b)^2=\boldsymbol{a^2-2ab+b^2}$

(5)　$(2x+1)^2=(2x)^2+2\cdot2x\cdot1+1^2=\boldsymbol{4x^2+4x+1}$

(6)　$(x+1)(x+2)=x^2+(1+2)x+1\cdot2$
$=\boldsymbol{x^2+3x+2}$

(7)　$\sqrt{3^2}=\sqrt{9}=3$

(8)　$\sqrt{2}+\sqrt{8}=\sqrt{2}+2\sqrt{2}=\mathbf{3\sqrt{2}}$

2

(1)　$-4^2-(-3)^2$
$=-16-9$
$=\mathbf{-25}$

(2)　$-2^2-(-4)^2$
$=-4-16$
$=\mathbf{-20}$

(3)　$1000-(40\times x+50\times y)$
$=\boldsymbol{1000-40x-50y}$

(4)　$(3a-2b)^2$
$=(3a)^2-2\times3a\times2b+(2b)^2$
$=\boldsymbol{9a^2-12ab+4b^2}$

(5)　$\left(\frac{1}{2}x-2y\right)^2$
$=\left(\frac{1}{2}x\right)^2-2\times\left(\frac{1}{2}x\right)\times(2y)+(2y)^2$
$=\boldsymbol{\frac{1}{4}x^2-2xy+4y^2}$

(6)　$\left(x-\frac{1}{2}y\right)^2$
$=x^2-2\times x\times\left(\frac{1}{2}y\right)+\left(\frac{1}{2}y\right)^2$
$=\boldsymbol{x^2-xy+\frac{1}{4}y^2}$

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

3

(1)　$(9x^2y^3-6x^3y^5)\div3x^2y=\frac{9x^2y^3}{3x^2y}-\frac{6x^3y^5}{3x^2y}$
$=\boldsymbol{3y^2-2xy^4}$

(2)　$(-2x^2y)^3\div6x^3\times(-3xy^2)$
$=-8x^6y^3\div6x^3\times(-3xy^2)$
$=-8x^6y^3\times\frac{1}{6x^3}\times(-3xy^2)$
$=\frac{-8x^6y^3\times(-3xy^2)}{6x^3}$
$=\boldsymbol{4x^4y^5}$

(3)　$x^2-17x+30=\boldsymbol{(x-2)(x-15)}$

(4)　$(x-3)(x+2)+4(x-3)=x^2-x-6+4x-12$
$=x^2+3x-18$
$=\boldsymbol{(x-3)(x+6)}$

■別解■
$(x-3)(x+2)+4(x-3)=(x-3)\{(x+2)+4\}$
$=\boldsymbol{(x-3)(x+6)}$

(5)　$(\sqrt{3}-\sqrt{6})^2+\sqrt{8}$
$=(\sqrt{3})^2-2\times\sqrt{3}\times\sqrt{6}+(\sqrt{6})^2+2\sqrt{2}$
$=3-6\sqrt{2}+6+2\sqrt{2}$
$=\mathbf{9-4\sqrt{2}}$

(6)　$(\sqrt{5}-\sqrt{2})^2-\sqrt{40}$
$=(\sqrt{5})^2-2\times\sqrt{5}\times\sqrt{2}+(\sqrt{2})^2-2\sqrt{10}$
$=5-2\sqrt{10}+2-2\sqrt{10}$
$=\mathbf{7-4\sqrt{10}}$

方程式（問題冊子 p.23 ～ p.25）

1

(1)　$2x-6=0$
$2x=6$
よって，$\boldsymbol{x=3}$

(2)　$3x=\frac{1}{2}$

よって，$\boldsymbol{x=\frac{1}{6}}$

(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)　$\begin{cases} x+y=4 & \cdots\cdots① \\ x-y=2 & \cdots\cdots② \end{cases}$

①＋②より，$2x=6$
よって，$x=3$
①に代入して，$3+y=4$ より $y=1$
よって，$\boldsymbol{x=3,\ y=1}$

(5)　$\begin{cases} x+y=9 & \cdots\cdots① \\ y=x+1 & \cdots\cdots② \end{cases}$

②を①に代入して，$x+(x+1)=9$
$2x=8$　よって　$x=4$
②に代入して，$y=4+1=5$
よって，$\boldsymbol{x=4,\ y=5}$

(6)　$x^2=9$
$x=\pm\sqrt{9}$
よって，$\boldsymbol{x=\pm 3}$

(7)　$(x-1)^2=0$
$x-1=0$
よって，$\boldsymbol{x=1}$

2

(1)　$3x=-\frac{1}{5}(x-2)$
$15x=-x+2$
$16x=2$
$\boldsymbol{x=\frac{1}{8}}$

(2)　$\frac{1}{3}(x-2)=\frac{3}{4}x$
$4(x-2)=9x$
$5x=-8$
$\boldsymbol{x=-\frac{8}{5}}$

(3)　$\begin{cases} 2x-3y=5 & \cdots\cdots① \\ x+2y=-8 & \cdots\cdots② \end{cases}$

①－②×2 より，$-7y=21$　$y=-3$
これを②に代入して，
$x+2\times(-3)=-8$　$x=-2$
したがって，$\boldsymbol{x=-2,\ y=-3}$

(4)　$\begin{cases} x+y=2 & \cdots\cdots① \\ 2x-3y=1 & \cdots\cdots② \end{cases}$

①×2－②より，$5y=3$　$y=\frac{3}{5}$
これを①に代入して，
$x+\frac{3}{5}=2$　$x=\frac{7}{5}$

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

(5)　$x^2+5x-24=0$
$(x+8)(x-3)=0$
$x+8=0$　または　$x-3=0$
よって　$\boldsymbol{x=-8,\ 3}$

(6)　$x^2-6x+4=0$

$x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\cdot1\cdot4}}{2\cdot1}=\frac{6\pm\sqrt{20}}{2}$

よって　$\boldsymbol{x=3\pm\sqrt{5}}$

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，$\boldsymbol{x=3}$

(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，$\boldsymbol{x=7}$

(3)　$5x-4=2x+8$
$5x-2x=8+4$
$3x=12$
$x=\boldsymbol{4}$

(4)　$7(x+3)=3(x-1)$
$7x+21=3x-3$
$7x-3x=-21-3$
$4x=-24$
$x=\boldsymbol{-6}$

(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，

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

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

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

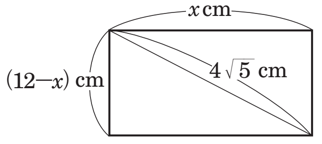
$x^2-12x+32=0$

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

$x=4,\ 8$

$x=4$ とすると，短い方の辺の長さが 8cm となり，不適。

よって，$x=\mathbf{8}$ (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，

$x(9-x)=18$

$9x-x^2=18$

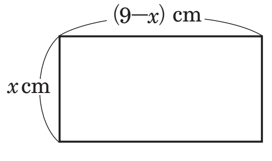
$x^2-9x+18=0$

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

$x=3,\ 6$

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，

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



関数（問題冊子 p.26 〜 p.29）

1

(1) y が x に反比例するので，

$(-4)\times3=6\times y$

$-12=6y$

よって，$y=\mathbf{-2}$

(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，

$-2=a\times2^2$

$-2=4a$

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

よって，求める関数は，

$y=\mathbf{-\dfrac{1}{2}x^2}$

(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，

$\dfrac{-3}{3}=\mathbf{-1}$

(6) x の増加量は，$3-(-2)=5$

y の増加量は，$2\times3^2-2\times(-2)^2=10$

よって，変化の割合は，

$\dfrac{10}{5}=\mathbf{2}$

2

(1) 7 分間に 3L ずつ水を入れるから，1 分間では $\dfrac{3}{7}$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，

$y=\mathbf{\dfrac{3}{7}x+2}$

(2) $\begin{cases} y=-5x+3 & \cdots\cdots① \\ y=2x-4 & \cdots\cdots② \end{cases}$

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，

$y=2\times1-4\quad y=-2$

よって，交点の座標は $(\mathbf{1},\ \mathbf{-2})$

(3) $\begin{cases} y=3x-10 & \cdots\cdots① \\ y=-\dfrac{1}{3}x+10 & \cdots\cdots② \end{cases}$

①，②より，y を消去すると，

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

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

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

$x=6$

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)**

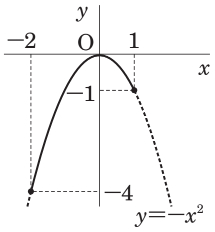
(4) 関数 $y=-x^2\ (-2\leqq x\leqq 1)$ のグラフは，下の図の実線部分である。

$-2\leqq x\leqq 0$ では，$-4\leqq y\leqq 0$

$0\leqq x\leqq 1$ では，$-1\leqq y\leqq 0$

したがって，y の変域は，

$-4\leqq y\leqq 0$

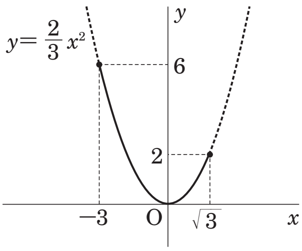


(5) 関数 $y=\dfrac{2}{3}x^2\ (-3\leqq x\leqq \sqrt{3})$ のグラフは，下の図の実線部分である。

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

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

よって，y の変域は，**$0\leqq y\leqq 6$**



数学

図形（問題冊子 p.30 ～ p.33）

1

(1) DE//BC より，

$\dfrac{AE}{AC}=\dfrac{DE}{BC}$

$\dfrac{3}{9}=\dfrac{2}{BC}$ よって，BC＝**6**（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，

$\triangle ABC \backsim \triangle ACD$

よって，

AB：AC＝AC：AD　　　6：3＝3：AD

6AD＝9

したがって，AD＝$\boldsymbol{\dfrac{3}{2}}$（cm）

(3) 底面積は，4×4＝16（cm^2）高さは，3（cm）

体積は，$\dfrac{1}{3}\times16\times3=\mathbf{16}$（$cm^3$）

(4) BD＝3cm，∠ADB＝90° 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

∠BAC＝∠BDC＝65°

∠AEB＝180°－(65°＋15°) ＝**100°**

(6) $\dfrac{4}{3}\pi\cdot3^3=\boldsymbol{36\pi}$（$cm^3$）

2

(1) △ABC と△AED において

∠BAC＝∠EAD（共通）……①

仮定より ∠ABC＝∠AED　……②

①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから

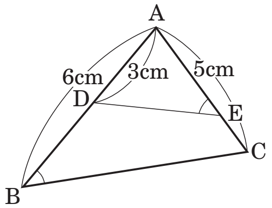
$\triangle ABC \backsim \triangle AED$

よって　AB：AE＝AC：AD

6：AE＝5：3

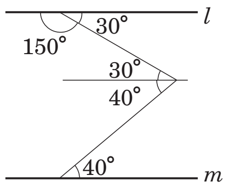
5AE＝18

したがって，AE＝$\boldsymbol{\dfrac{18}{5}}$（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

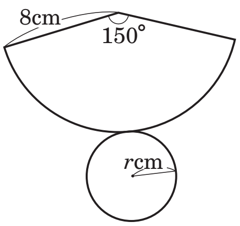
$\angle x = 40° + (180° - 150°)$
$= 40° + 30°$
$= \mathbf{70°}$



(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

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

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

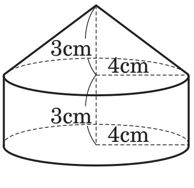


(4)　底面の半径が 4cm，高さが 3cm の円柱の体積は

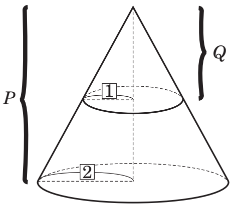
$\pi \times 4^2 \times 3 = 48\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

底面の半径が 4cm，高さが 3cm の円すいの体積は $\frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 3 = 16\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

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



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



確率・資料の活用（問題冊子 p.34 ～ p.35）

1

⑴　玉の個数は，全部で

　$2+3+5=10$（個）

よって，赤玉を選ぶ確率は，

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

⑵　7 人中男子は 4 人だから求める確率は，$\mathbf{\frac{4}{7}}$

⑶　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，

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

⑷　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，$\frac{4}{10}=\mathbf{\frac{2}{5}}$

⑸　全体の場合の数は，

　$6\times6=36$（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，

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

⑹　各階級の階級値は以下のようになる。

階級（分）	階級値	度数（人）
以上 0 ～ 4 未満	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

$\dfrac{2\times0+6\times2+10\times4+14\times3+18\times1}{10}$

$=\dfrac{112}{10}=\mathbf{11.2}$（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，

$\dfrac{3}{6}=\mathbf{\dfrac{1}{2}}$

(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，

$\dfrac{4}{20}=\mathbf{\dfrac{1}{5}}$

(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，

$\dfrac{6}{10}=\mathbf{\dfrac{3}{5}}$

(4)　全体の場合の数は，

$6\times6=36$（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，

$\dfrac{8}{36}=\mathbf{\dfrac{2}{9}}$

(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円のときである。

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 $\mathbf{\dfrac{5}{8}}$

■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円のときである。

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

$8-3=5$（通り）

ゆえに，求める確率は，$\mathbf{\dfrac{5}{8}}$

(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

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

したがって，母集団における白石の割合も $\dfrac{2}{5}$ であると推定することができる。

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