

2025年 サビエル高等学校

入試考查問題

「数 学」

解答・解説

注 意

- 1 指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 答えは、すべて解答用紙に記入下さい。
- 3 問題用紙は、表紙を除いて9ページで、問題は「第1問」～「第7問」までです。
- 4 考查中に使用してよいのは、シャープペンシル・消しゴム・定規・コンパスです。分度器・三角定規の使用はできません。

「第1問」

次の(1)～(8)に答えなさい。

- (1) $(-3)^2 + 12 \div (3-7)$ を計算しなさい。

【解答】 6

【解説】 $(-3)^2$ と $(3-7)$ を先に計算して、 $9 + 12 \div (-4)$

$$12 \div (-4) \text{を次に計算して、} 9 - 3 = \boxed{6}$$

- (2) $-3(2a-3b) - (-7a+4b)$ を計算しなさい。

【解答】 $a+5b$

【解説】 展開して、 $-6a+9b+7a-4b$ とする。

$$\text{次に同類項をまとめて、} (-6+7)a + (9-4)b = \boxed{a+5b}$$

- (3) $\frac{9}{\sqrt{3}} - \sqrt{24} \div \sqrt{2}$ を計算しなさい。

【解答】 $\sqrt{3}$

【解説】 $\frac{9}{\sqrt{3}}$ を有理化し、 $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ を利用して、 $-\sqrt{24} \div \sqrt{2}$ を計算すると、

$$\begin{aligned} \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{\sqrt{24}}{\sqrt{2}} &= \frac{3\cancel{3}\sqrt{3}}{\cancel{3}} - \sqrt{\frac{24}{2}} = 3\sqrt{3} - \sqrt{12} = 3\sqrt{3} - \sqrt{2 \times 2 \times 3} \\ &= 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = \boxed{\sqrt{3}} \end{aligned}$$

- (4) 比例式 $2:3=(3x-4):(x+1)$ を解きなさい。

【解答】 $x=2$

【解説】 比の性質より、 $3(3x-4)=2(x+1)$

$$\text{展開して、} 9x-12=2x+2$$

$2x$ を左辺に、 -12 を右辺に移項して計算すると、

$$7x=14 \text{ よって、} \boxed{x=2}$$

- (5) 連立方程式 $\begin{cases} 2x+3y=2 & \dots\text{①} \\ -\frac{x}{5}+\frac{5y}{4}=6 & \dots\text{②} \end{cases}$ を解きなさい。

【解答】 $x=-5, y=4$

【解説】 ②×20 $-4x+25y=120 \dots ②'$

①×2+②'

$$\begin{array}{r} 4x+6y=4 \\ + \quad) -4x+25y=120 \\ \hline 31y=124 \end{array}$$

$$y=4$$

$y=4$ を①に代入すると, $2x+12=2$

12を右辺に移項して, $2x=2-12$

$$2x=-10$$

$$x=-5$$

よって, $\boxed{x=-5, y=4}$

(6) $2(x-8)(x-5)-(x-8)^2$ を展開しなさい。

【解答】 $x^2-10x+16$

【解説】 展開の公式 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab, (a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

を用いて展開すると,

$$\begin{aligned} 2(x-8)(x-5)-(x-8)^2 &= 2\{x^2+(-8-5)x+(-8)\times(-5)\}-\{x^2-2\times x\times 8+8^2\} \\ &= 2(x^2-13x+40)-(x^2-16x+64) = 2x^2-26x+80-x^2+16x-64 \\ &= \boxed{x^2-10x+16} \end{aligned}$$

(7) y は x の一次関数で, x の増加量が4のとき y の増加量が-1で, $x=-4$ のとき $y=1$ である。

この一次関数の式を求めなさい。

【解答】 $y=-\frac{1}{4}x$

【解説】 $y=ax+b$ において, $a=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\frac{-1}{4}=-\frac{1}{4}$ となり,

$$x=-4 \text{ のとき } y=1 \text{ より, } 1=-\frac{1}{4}(-4)+b \text{ だから, } b=0$$

$$\text{よって, } \boxed{y=-\frac{1}{4}x}$$

(8) 絶対値が π より小さい整数は全部で何個あるか求めなさい。ただし, π は円周率とする。

【解答】 7個

【解説】 絶対値が $\pi = 3.14\cdots$ より小さい整数は、

$-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ である。よって, 7個



「第2問」

次の (1)~(7) に答えなさい。

- (1) 一次方程式 $\frac{3x+5}{8} = \frac{-x-7}{4} - 2$ を解きなさい。

【解答】 $x = -7$

【解説】 与えられた式の両辺に8をかけて、 $3x+5=2(-x-7)-16$

展開すると、 $3x+5=-2x-14-16$ 、 $-2x$ を左辺へ、5 を右辺へ移項して計算すると、 $5x=-35$ よって, $x=-7$

- (2) 2つの自然数の差が8で、積が48であるとき、この2つの自然数を求めなさい。

【解答】 4 と 12

【解説】 小さい数を x とすると、大きい数は $x+8$ となるから、 $x(x+8)=48$

$$x^2+8x-48=0$$

左辺を因数分解すると、 $(x+12)(x-4)=0$

x は自然数なので、 $x=4$ となり、2数は, 4 と 12

- (3) $\sqrt{90a}$ の値が自然数となるような自然数 a のうち、最も小さいものを求めなさい。

【解答】 10

【解説】 90を素因数分解すると、 $90=3^2 \times 2 \times 5$

$\sqrt{90a} = \sqrt{3^2 \times 2 \times 5 \times a}$ となり、これが自然数になる最小の自然数 a は、

$$a = 2 \times 5 = \span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10$$

- (4) 二次方程式 $12x^2 - 24x + 12 = 0$ を解きなさい。

【解答】 $x = 1$

【解説】 両辺を12で割ると、 $x^2 - 2x + 1 = 0$

左辺を因数分解すると、 $(x-1)^2 = 0$

よって, $x=1$

(5) $(2x+1)^2-3(x+1)(x-1)$ を因数分解しなさい。

【解答】 $(x+2)^2$

【解説】 展開の公式 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$, $(x+a)(x-a)=x^2-a^2$ を用いて展開すると,

$$(2x+1)^2-3(x+1)(x-1)=(2x)^2+2\times 2x\times 1+1^2-3(x^2-1^2) \text{ となる。}$$

$$\text{整理すると, } 4x^2+4x+1-3x^2+3=x^2+4x+4$$

これを因数分解すると, $(x+2)^2$

(6) 右の図で点Oは円の中心である。 $\angle BOC=120^\circ$, $\angle ABO=25^\circ$ のとき, $\angle x$ の大きさを求めなさい。

【解答】 35 (度)

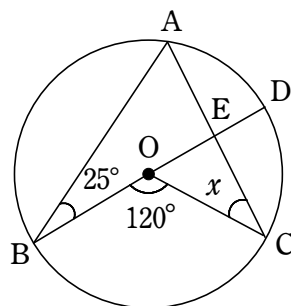
【解説】 円周角の定理から, $\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=60^\circ$

点B,Oを通る直径BDをひき, 弦ACとの交点をEとすると,

$$\triangle ABE \text{ で, } \angle OEC=25^\circ+60^\circ=85^\circ$$

$$\triangle OEC \text{ で, } \angle x+85^\circ=120^\circ$$

$$\text{よって, } \angle x=120^\circ-85^\circ=\boxed{35\text{度}}$$



(7) 次のデータは, ある10地点で気温を測定したものである。中央値と四分位範囲を求めなさい。

$\boxed{4, 1, 0, 3, 4, 6, 12, 8, 6, 9}$ (単位: $^\circ\text{C}$)

【解答】 中央値 5°C 四分位範囲 5°C

【解説】 データの値を小さい順に並べると,

$\boxed{0, 1, 3, 4, 4}$, $\boxed{6, 6, 8, 9, 12}$
前半部分 後半部分

データの大きさは10であるから, 中央値は5番目の値と6番目の値の平均である。

$$\text{よって, 中央値は } \frac{1}{2}(4+6)=\boxed{5}$$

また, 前半部分の中央値は3, 後半部分の中央値は8だから,

第1四分位数は3, 第3四分位数は8となり,

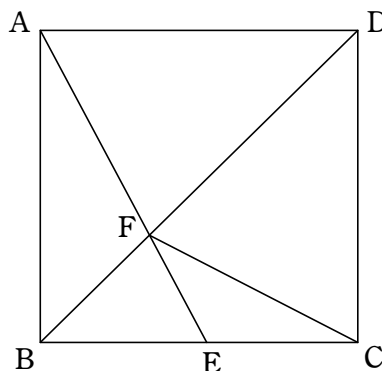
四分位範囲=第3四分位数-第1四分位数から,

$$\text{四分位範囲は, } 8-3=\boxed{5}$$

「第3問」

図1のように、正方形ABCDの辺BCの中点をEとし、点Aと点Eを結ぶ。BDとAEの交点をFとし、点Cと点Fを結ぶ。

図1



次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) $\triangle AFD \equiv \triangle CFD$ であることを証明しなさい。

【証明】

$\triangle AFD$ と $\triangle CFD$ で

四角形ABCDは正方形だから

$$AD = CD \quad \dots \textcircled{1}$$

BDは対角線だから

$$\angle ADF = \angle CDF \quad \dots \textcircled{2}$$

また、FDは共通だから

$$FD = FD \quad \dots \textcircled{3}$$

①, ②, ③から

2組の辺とその間の角が、それぞれ等しいので、

$$\triangle AFD \equiv \triangle CFD$$

(2) 図2のように、DEとCFの交点をGとする。

DE=9, FE=3のとき、 $\triangle BFE$ と四角形DFECの面積の比を求めなさい。

【解答】 1:5

【解説】 $\triangle FDA$ と $\triangle FBE$ で、

AD // BEで、錯角は等しいので、

$$\angle FAD = \angle FEB \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\angle FDA = \angle FBE \quad \dots \textcircled{2}$$

①, ②から、2組の角がそれぞれ等しいので、

$$\triangle FDA \sim \triangle FBE$$

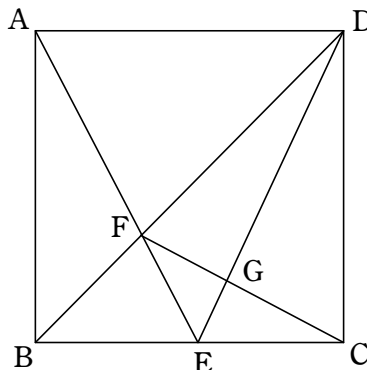
$\triangle FDA$ と $\triangle FBE$ の相似比が2:1だから、面積の比は $2^2 : 1^2$ となる。

$\triangle FBE$ と $\triangle FEC$ はBE=ECだから面積の比は1:1となる。

(1)より $\triangle AFD \equiv \triangle CFD$ なので、

$$\triangle BFE \text{と四角形DFECの面積比は, } 1 : (1+4) = \boxed{1 : 5}$$

図2



(3) (2)のとき、四角形DFECの面積を求めなさい。

【解答】 27

【解説】 $AB = x$ とすると、 $BE = \frac{1}{2}x$ とおける。また、 $AE = DE = 9$

$\triangle ABE$ は直角三角形なので、三平方の定理から、

$$x^2 + \left(\frac{1}{2}x\right)^2 = 9^2 \text{ となり、 } x = \frac{18}{\sqrt{5}} \text{ となるので、}$$

$$\triangle ABE \text{ の面積は、 } \frac{1}{2} \times \frac{18}{\sqrt{5}} \times \frac{9}{\sqrt{5}} = \frac{81}{5}$$

また、 $\triangle BFA$ と $\triangle BFE$ は $AF : FE = 2 : 1$ だから面積の比は $2 : 1$ となるので、

$$\triangle BFE \text{ の面積は } \frac{81}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{27}{5} \text{ になる。}$$

(2)より、 $\triangle BFE$ と四角形DFECの面積比は、 $1 : 5$ なので、

$$\text{四角形DFECの面積は、} \frac{27}{5} \times 5 = \boxed{27}$$

「第4問」

1等の当たりくじが1本、2等の当たりくじが2本、はずれくじが3本入った箱がある。

次の(1)～(4)に答えなさい。

(1) この箱から1本のくじをひくとき、当たりくじをひく確率を求めなさい。

【解答】 $\frac{1}{2}$

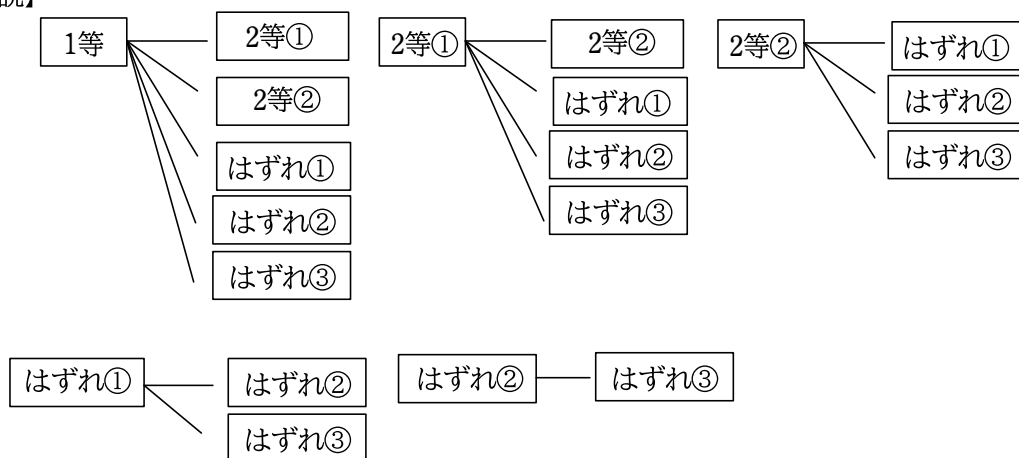
【解説】 くじは、全部で6本ある。そのうち当たりくじが、3本ある。

$$\text{よって、} \frac{3}{6} = \boxed{\frac{1}{2}}$$

- (2) この箱から同時に 2 本のくじをひくとき、1 本は 1 等の当たりくじで、もう 1 本は 2 等の当たりくじをひく確率を求めなさい。

【解答】 $\frac{2}{15}$

【解説】



よって、 $\frac{2}{15}$

- (3) この箱から同時に 2 本のくじをひくとき、1 本は 当たりくじで、もう 1 本は はずれくじをひく確率を求めなさい。

【解答】 $\frac{3}{5}$

【解説】 (2) の樹形図から、 $\frac{9^3}{15^3} = \frac{3}{5}$

- (4) この箱から同時に 2 本のくじをひくとき、少なくとも 1 本は 当たりくじである確率を求めなさい。

【解答】 $\frac{4}{5}$

【解説】 (2) の樹形図から、 $\frac{12^4}{15^4} = \frac{4}{5}$

「第5問」

まりあさんは、自分が住んでいる市の水道料金について調べた。下の表は、1ヶ月当たりの基本料金と使用量ごとの料金をそれぞれ表したものである。ただし、水の使用量は整数の値とする。

なお、1ヶ月当たりの水道料金は、(基本料金)+(使用量ごとの料金) $\times$ (使用量)で計算するものとする。

基本料金	使用量ごとの料金(1 m ³ につき)	
1200円	0m ³ から10m ³ まで	50円
	10m ³ をこえて20m ³ まで	140円
	20m ³ をこえた分	160円

例えば、1ヶ月の水の使用量が5 m³ のときの水道料金は、 $1200+50\times 5=1450$ (円)、
1ヶ月の水の使用量が15 m³ のときの水道料金は、 $1200+50\times 10+140\times 5=2400$ (円) となる。

次の(1)～(2) に答えなさい。

- (1) まりあさんが住んでいる市で1ヶ月間に水を23 m³ を使用したとき、1ヶ月当たりの水道料金は
いくらになるか、求めなさい。

【解答】 3580 円

【解説】 水道料金=(基本料金)+(使用量ごとの料金) $\times$ (使用量)なので、

$$1200+50\times 10+140\times 10+160\times 3=1200+500+1400+480=\boxed{3580\text{円}}$$

- (2) まりあさんが住んでいる市で1ヶ月当たりの水道料金が2820 円となるのは、1ヶ月の水の使用
量がいくらのときか、求めなさい。

【解答】 18 m³

【解説】 1ヶ月の水の使用量を x m³ とすると水道料金は、

i) $0 < x \leq 10$ のとき、 $1200+50x$

ii) $10 < x \leq 20$ のとき、 $1200+50\times 10+140(x-10)=140x+300$

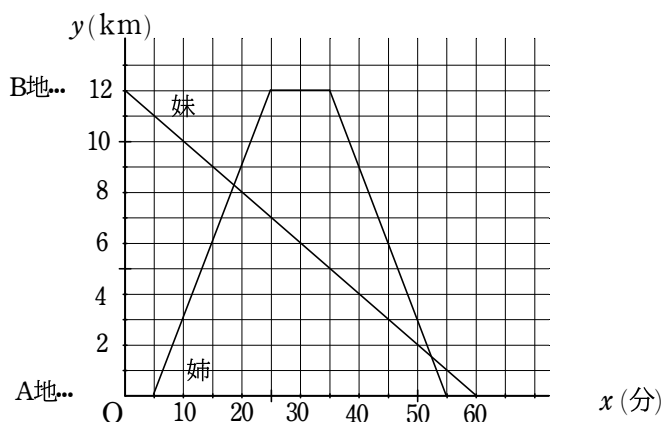
iii) $20 < x$ のとき、 $1200+50\times 10+140\times 10+160(x-20)=160x-100$

と表せる。このうち2820円になるのは、ii)のときなので、

$$140x+300=2820 \text{ これを解いて、} x=18 \text{ よって、} \boxed{18 \text{ m}^3}$$

「第6問」

A地とB地は12 km 離れている。妹はB地を出発してA地まで自転車で進み、姉はA地を出発してA, B間を自転車で往復した。下の図は、妹が出発してからの時間を x 分、A地からの道のりを y kmとして、姉と妹の進んだようすを表したグラフである。



次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 妹のグラフの式を求めなさい。

【解答】 $y = -\frac{1}{5}x + 12$

【解説】 $y = ax + b$ とおくと、2点 $(0, 12)$ 、 $(60, 0)$ を通るので、 $b = 12$

$y = ax + 12$ に $x = 60$ 、 $y = 0$ を代入して、 $a = -\frac{1}{5}$ よって、 $y = -\frac{1}{5}x + 12$ …①

(2) 姉が妹に最初に出会ったのは、妹がB地を出発してから何分何秒後か求めなさい。

【解答】 18分45秒

【解説】 姉が妹に最初に出会ったのは、姉がA地からB地に向かって進んでいるとき

$(5 \leq x \leq 25)$ 。姉のグラフを $y = cx + d$ とおくと、2点 $(5, 0)$ 、 $(25, 12)$ を通るので、

傾きは、 $c = \frac{12-0}{25-5} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$ $y = \frac{3}{5}x + d$ に $x = 5$ 、 $y = 0$ を代入して

$d = -3$ よって $y = \frac{3}{5}x - 3$ …②

①、②の直線の式を連立方程式として解くと、 $x = \frac{75}{4} = 18\frac{3}{4}$ よって、18分45秒

(3) 姉が妹に追いついたのは、妹がB地を出発して何分何秒後で、A地から何 km 離れた地点か求めなさい。

【解答】 52分30秒 1.5km

【解説】 姉が妹に追いついたのは、姉がB地からA地に向かって進んでいるとき ($35 \leq x \leq 55$)。姉のグラフは、2点 (35, 12), (55, 0) を通るので、

傾きは、 $\frac{12-0}{35-55} = -\frac{3}{5}$, $y = -\frac{3}{5}x + d$ に $x=55$, $y=0$ を代入して

$$d=33 \quad \text{よって } y = -\frac{3}{5}x + 33 \cdots \textcircled{2}$$

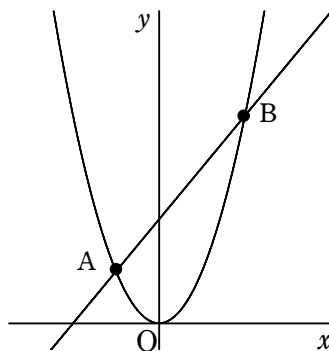
①, ③の直線の式を連立方程式として解くと、 $x = \frac{105}{2} = 52\frac{1}{2}$, $y = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$

よって、姉が妹に追いついたのは、52分30秒で、A地から1.5 km離れた地点

「第7問」

下の図のように、関数 $y = ax^2$ のグラフ上に2点 A(-2, 2), B(4, 8)がある。

次の(1)~(4)に答えなさい。



(1) 2点A, Bを通る直線の式を求めなさい。

【解答】 $y = x + 4$

【解説】 求める直線を $y = cx + d$ とおくと、2点 A(-2, 2), B(4, 8)を通るので、

傾きは、 $c = \frac{8-2}{4-(-2)} = \frac{6}{6} = 1$ $y = x + d$ に $x=4$, $y=8$ を代入して、 $d=4$

よって、 $y = x + 4$

(2) a の値を求めなさい。

【解答】 $\frac{1}{2}$

【解説】 $y = ax^2$ とおくと、点 $A(-2, 2)$ を通るので、

$$2 = (-2)^2 a \quad \text{これを解いて,} \quad \boxed{a = \frac{1}{2}}$$

(3) $\triangle OAB$ の面積を求めなさい。

【解答】 12

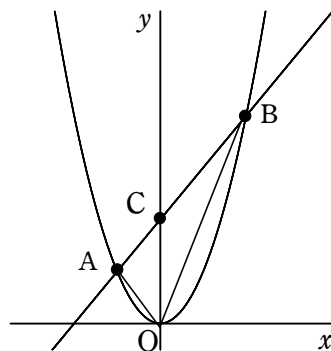
【解説】 直線 AB の切片を C とする。

$\triangle OAB$ の面積 $= \triangle OAC$ の面積 $+ \triangle OCB$ の面積
となるので、

$$\triangle OAC \text{ の面積} = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$$

$$\triangle OCB \text{ の面積} = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

よって、 $\triangle OAB$ の面積 $= 4 + 8 = \boxed{12}$



(4) 点 A を通り、 $\triangle OAB$ の面積を二等分する直線の式を求めなさい。

【解答】 12

【解説】 $\triangle OAB$ の面積を二等分する直線は、点 A と線分 OB の中点を通る直線を求めればよい。

$$OB \text{ の中点の座標は, } \left(\frac{0+4}{2}, \frac{0+8}{2} \right) = (2, 4)$$

よって、求める直線を $y = ax + b$ とすると、2点 $A(-2, 2)$ 、 $(2, 4)$ を通るので、

$$\text{傾きは, } a = \frac{4-2}{2-(-2)} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \quad y = \frac{1}{2}x + b \text{ に } x=2, y=4 \text{ を代入して, } b=3$$

よって、 $\boxed{y = \frac{1}{2}x + 3}$