

2023年度

岩手県

数学

解答・解説

KmKm の学習支援サイト

大問 1

(1)

$$-3$$

答え：-3

(2)

同類項をまとめる。

$$2x - 3x + y = -x + y$$

答え： $-x + y$

(3)

$$(\sqrt{6})^2 - (\sqrt{2})^2 = 6 - 2 = 4$$

答え：4

(4)

積が 24、和が 10 となる 2 数は 4, 6 なので、

$$x^2 + 10x + 24 = (x + 4)(x + 6)$$

答え： $(x + 4)(x + 6)$

(5)

方程式 $x^2 - 5x + 5 = 0$ に解の公式を用いる。

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{2}$$

答え： $x = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{2}$

大問 2

正方形の周の長さが $4a$ cm なので、1 辺の長さは

$$4a \div 4 = a \text{ cm}$$

である。したがって、面積は

$$a \cdot a = a^2 \text{ cm}^2$$

となる。

答え： a^2 cm²

大問 3

$y = \frac{a}{x}$ は反比例のグラフである。 $a > 1$ なので、例えば $a = 2$ とすると

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

となる。

$x = 1$ のとき $y = 2$ であり、点 $A(1, 1)$ より上側を通る。この位置関係に合うグラフはエである。

答え：エ

大問 4

(1)

おうぎ形の弧の両端は、円錐を組み立てると重なり、円錐の側面のつなぎ目にある同じ点になる。

展開図にかかれた弦は、その両端がこの弧の両端にあるので、組み立てた後は、円錐の底面の円周上にある同じ点から始まり、同じ点に戻る曲線になる。また、弦の途中は円錐の側面上を通る。

このような曲線を表しているのはウである。

答え：ウ

(2)

問題図より、 $AB \parallel CD$ であるから、錯角は等しい。

$$\angle ACD = \angle BAC = 70^\circ$$

また、 $DE = DC$ なので、 $\triangle DEC$ は二等辺三角形である。したがって、

$$\angle DEC = \angle DCE = 70^\circ$$

である。三角形の内角の和より、

$$\angle EDC = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ$$

となる。

よって、

$$\angle ADC = 23^\circ + 40^\circ = 63^\circ$$

である。さらに、平行四辺形の向かい合う角は等しいので、

$$x = 63^\circ$$

となる。

答え： 63°

(3)

求める部分の面積は、直径 AB の半円から、直径 AC の半円と直径 CB の半円を引けばよい。

$AC = 8$ cm、 $CB = 4$ cm なので、

$$AB = 8 + 4 = 12 \text{ cm}$$

である。

直径 AB の半円の半径は 6 cm だから、その面積は

$$6^2 \pi \cdot \frac{1}{2} = 18\pi$$

である。

直径 AC の半円の半径は 4 cm だから、その面積は

$$4^2\pi \cdot \frac{1}{2} = 8\pi$$

である。

直径 CB の半円の半径は 2 cm だから、その面積は

$$2^2\pi \cdot \frac{1}{2} = 2\pi$$

である。

したがって、

$$18\pi - 8\pi - 2\pi = 8\pi$$

となる。

答え： $8\pi \text{ cm}^2$

大問 5

点 C を通り、辺 AB に垂直な直線を作図する。

1. 点 C を中心とする円をかき、辺 AB との 2 つの交点をとる。
2. その 2 つの交点をそれぞれ中心として、同じ半径の円をかく。
3. 2 でかいた円の交点と点 C を結ぶ。

3 で引いた直線が、点 C を通り辺 AB に垂直な直線である。

答え：上の手順で得られる直線

大問 6

箱ひげ図の第 3 四分位数は 15 分である。したがって、全体の約 4 分の 1 にあたる生徒が、通学時間 15 分以上である。

生徒は 32 人なので、

$$32 \cdot \frac{1}{4} = 8$$

より、通学時間が 15 分以上の生徒は 8 人以上いると判断できる。

答え：8 人以上

大問 7

(1)

A さんのカードは「グー」「チョキ」、B さんのカードは「グー」「パー」である。カードの出し方は

(グー, グー), (グー, パー), (チョキ, グー), (チョキ, パー)

の 4 通りである。

このうち、A さんが勝つのは

(チョキ, パー)

の 1 通りなので、求める確率は

$$\frac{1}{4}$$

である。

答え： $\frac{1}{4}$

(2)

B さんのカードは「グー」1 枚と「パー」2 枚である。2 枚のパーを区別して「パー 1」「パー 2」とする。

A さんの 2 枚のカードの組合せごとに、A さんが勝つ確率を調べる。

A さんのカード	A さんが勝つ確率
グー、グー	0
パー、パー	$\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$
チョキ、チョキ	$\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$
グー、パー	$\frac{1}{6}$
パー、チョキ	$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$
チョキ、グー	$\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

したがって、A さんが B さんに勝つ確率が $\frac{1}{2}$ となる組合せは、

パー、チョキ

である。

答え：パーとチョキ

大問 8

タルト 1 個の値段を x 円、クッキー 1 枚の値段を y 円とする。

問題の条件より、

$$\begin{cases} 4x + 6y = 1770 \\ 7x + 3y = 2085 \end{cases}$$

となる。

第 1 式を 2 で割ると、

$$2x + 3y = 885 \tag{1}$$

である。第 2 式から (1) を引くと、

$$5x = 1200$$

より、

$$x = 240$$

となる。

これを (1) に代入すると、

$$480 + 3y = 885$$

$$3y = 405$$

$$y = 135$$

である。

答え：タルト 1 個 240 円、クッキー 1 枚 135 円

大問 9

$\triangle ABC$ と $\triangle ADB$ において、

$$\angle CAB = \angle BAD$$

である。

また、辺 AB は円 O の直径なので、

$$\angle ACB = 90^\circ$$

である。

円の接線は、接点を通る半径に垂直であるから、

$$\angle ABD = 90^\circ$$

である。したがって、

$$\angle ACB = \angle ABD$$

となる。

以上より、2 組の角がそれぞれ等しいので、

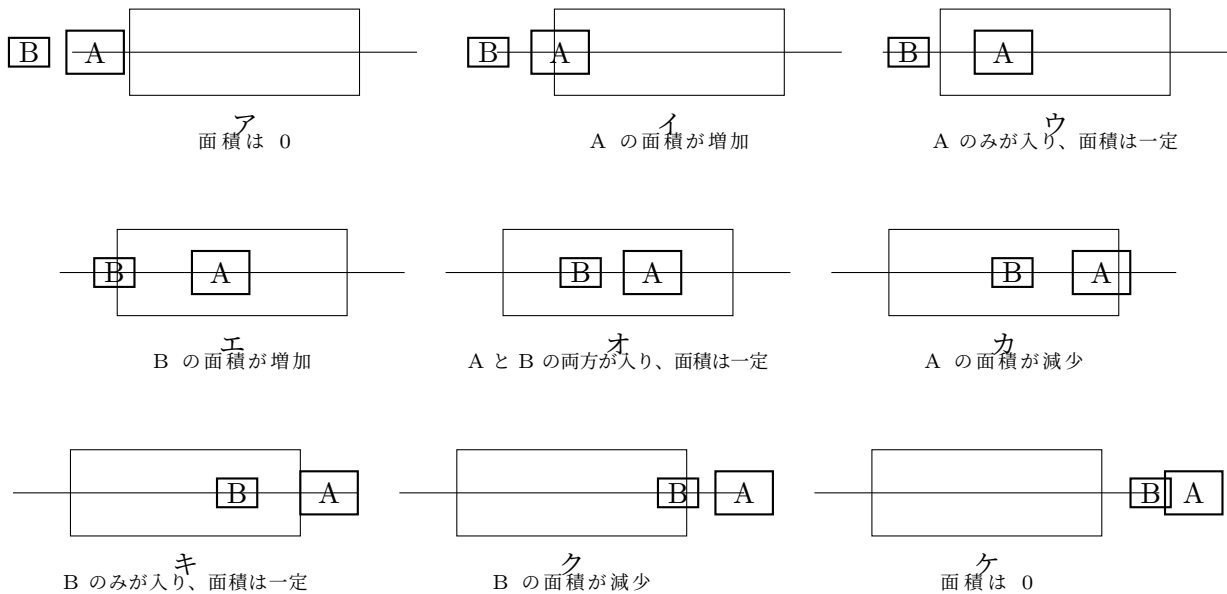
$$\triangle ABC \sim \triangle ADB$$

である。(証明終わり)

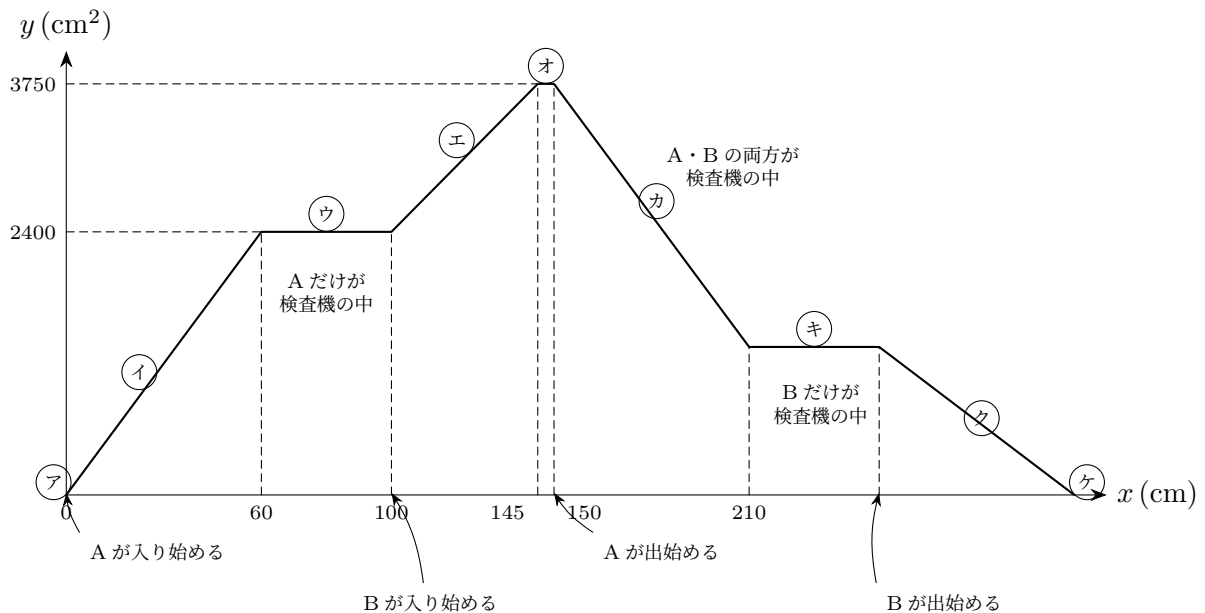
大問 10

(1)

スーツケース A、B が X 線検査機を通過する様子を、グラフの折れ曲がりに対応させて表すと次のようになる。長方形は X 線検査機、A・B は各スーツケースを表す。



この動きとグラフの各部分の対応は、次のように表せる。



A が X 線検査機に入り始めるのは $x = 0$ 、出始めるのは $x = 150$ である。したがって、A の進行方向の長さは

$$\ell = 150 \text{ cm}$$

である。

また、グラフの最高点では A と B の両方が検査機の中にある。A の上面の面積を T 、B の上面の面積を S と

すると、

$$T + S = 3750$$

である。一方、A だけが検査機の中にある区間では

$$T = 2400$$

だから、

$$S = 3750 - 2400 = 1350 \text{ cm}^2$$

となる。

答え： $\ell = 150 \text{ cm}$, $S = 1350 \text{ cm}^2$

(2)

$x = 150$ では A と B の両方が検査機の中にあるので、点 $(150, 3750)$ を通る。また、 $x = 210$ では B だけが検査機の中にあるので、点 $(210, 1350)$ を通る。

求める直線を

$$y = ax + b$$

とおくと、

$$\begin{cases} 3750 = 150a + b \\ 1350 = 210a + b \end{cases}$$

である。2 式を引くと、

$$2400 = -60a$$

より、

$$a = -40$$

である。

これを $1350 = 210a + b$ に代入すると、

$$1350 = -8400 + b$$

より、

$$b = 9750$$

となる。したがって、

$$150 \leq x \leq 210$$

のとき、

$$y = -40x + 9750$$

である。

答え： $y = -40x + 9750$

大問 11

(1)

二次関数 $y = ax^2$ において、 x が p から q まで変化するときの変化の割合は

$$a(p+q)$$

で表される。

$y = x^2$ で x が 1 から 2 まで変化するとき、

$$1(1+2) = 3$$

となる。

答え：3

(2)

$\triangle ABC$ と $\triangle ABD$ は底辺を AB とする。2つの三角形の面積が等しくなるには、点 C, D から直線 AB までの距離が等しくなればよい。

問題図より、点 A は $y = x^2$ 上にあり、 $x = -2$ なので、

$$y = (-2)^2 = 4$$

である。したがって、

$$A(-2, 4)$$

であり、点 B の y 座標も 4 である。よって、直線 AB は

$$y = 4$$

である。

点 C の x 座標を s とすると、点 C は $y = x^2$ 上にあるので、その y 座標は s^2 である。また、点 D は $y = -\frac{1}{3}x^2$ 上にあり、点 C と同じ x 座標をもつので、その y 座標は

$$-\frac{1}{3}s^2$$

である。

したがって、

$$CD = s^2 - \left(-\frac{1}{3}s^2\right) = \frac{4}{3}s^2$$

である。 H を線分 CD の中点とすると、

$$CH = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3}s^2 = \frac{2}{3}s^2$$

となる。よって、点 H の y 座標は

$$s^2 - \frac{2}{3}s^2 = \frac{1}{3}s^2$$

である。

点 H が直線 AB 上にあるためには、

$$\frac{1}{3}s^2 = 4$$

であればよい。したがって、

$$s^2 = 12$$

である。点 C の x 座標は正なので、

$$s = 2\sqrt{3}$$

となる。

答え： $2\sqrt{3}$

大問 12

(1)

直方体の前面の長方形 $AEFB$ において、 $AE = 7 \text{ cm}$ 、 $EF = 6 \text{ cm}$ である。三平方の定理より、

$$AF = \sqrt{7^2 + 6^2} = \sqrt{85}$$

となる。

答え： $\sqrt{85} \text{ cm}$

(2)

求める立体は、直方体から次の 3 つの立体を除いたものである。

まず、三角すい $AEFH$ の体積は、

$$\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot \frac{1}{3} = 35 \text{ cm}^3$$

である。

次に、三角すい $HFPG$ の体積は、

$$\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6 \cdot 2 \cdot \frac{1}{3} = 10 \text{ cm}^3$$

である。

残りの立体は、 $\triangle ACF$ を底面とする 2 つの四角すいに分けて考える。

一方の四角すいでは、 $AB \perp BC$ であり、 BC は底面の一辺に含まれるので、 AB は底面に垂直である。底面となる台形の平行な 2 辺は 7 cm と 5 cm 、間の距離は 5 cm なので、その体積は

$$\frac{(7+5) \cdot 5}{2} \cdot 6 \cdot \frac{1}{3} = 60 \text{ cm}^3$$

である。

もう一方の四角すいでも同様に、 AD を高さとして、

$$\frac{(7+5) \cdot 6}{2} \cdot 5 \cdot \frac{1}{3} = 60 \text{ cm}^3$$

である。

直方体の体積は

$$5 \cdot 6 \cdot 7 = 210 \text{ cm}^3$$

だから、求める体積は

$$210 - 35 - 10 - 60 - 60 = 45$$

となる。

答え： 45 cm^3