

2025年度 秋田県

数学

解答・解説

KmKm の学習支援サイト

1

(1)

$$-2 \times (-3) = 6$$

答え：6

(2)

$$5a + 2b - 6a + 2b = -a + 4b$$

答え： $-a + 4b$

(3)

「 y は x を 2 倍して 3 を加えた数より大きい」ので、

$$y > 2x + 3$$

である。

答え： $y > 2x + 3$

(4)

$$4a + 5b = 8$$

より、

$$4a = -5b + 8$$

したがって、

$$a = -\frac{5}{4}b + 2$$

答え： $a = -\frac{5}{4}b + 2$

(5)

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

答え： $\sqrt{2}$

(6)

$$\begin{cases} 3x + y = 5 & \cdots 1 \\ x - 2y = 11 & \cdots 2 \end{cases}$$

1 を 2 倍して 2 と加えると,

$$6x + 2y + x - 2y = 10 + 11$$

$$7x = 21, \quad x = 3$$

これを 2 に代入すると,

$$3 - 2y = 11$$

$$-2y = 8, \quad y = -4$$

答え： $x = 3, y = -4$

(7)

二次方程式

$$3x^2 - x - 1 = 0$$

に解の公式を用いると,

$$\begin{aligned} x &= \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-1)}}{2 \cdot 3} \\ &= \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6} \end{aligned}$$

答え： $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$

(8)

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

である。 $x = 1 + \sqrt{5}$ を代入すると,

$$\begin{aligned} (x + 1)(x - 3) &= (2 + \sqrt{5})(-2 + \sqrt{5}) \\ &= (\sqrt{5} + 2)(\sqrt{5} - 2) = 5 - 4 = 1 \end{aligned}$$

答え：1

(9)

白い基石の個数を x 個とする。黒い基石 100 個を入れたあとの黒い基石の割合は、

$$\frac{100}{x+100}$$

である。

取り出した 50 個のうち 7 個が黒い基石なので、袋全体でも同じ割合であると推定すると、

$$\frac{100}{x+100} = \frac{7}{50}$$

$$5000 = 7(x+100)$$

$$7x = 4300$$

$$x = \frac{4300}{7} = 614.285\dots$$

十の位までの概数にすると、610 個。

答え：610 個

(10)

$\frac{n}{12}$ が整数となるには、 n は 12 の倍数でなければならない。また、 $\frac{360}{n}$ が整数となるには、 n は 360 の約数でなければならない。

360 の約数のうち 12 の倍数であるものは、

$$12, 24, 36, 60, 72, 120, 180, 360$$

の 8 個である。

答え：8 個

(11)

点 Q を通り、 AD 、 BC に平行な直線を引く。上側の角は、平行線の錯角より 25° である。

$\triangle PQR$ は正三角形なので、

$$\angle PQR = 60^\circ$$

したがって、下側の角は、

$$60^\circ - 25^\circ = 35^\circ$$

となる。引いた直線と BC は平行なので、錯角より、

答え： 35°

(12)

直径 AC に対する円周角は 90° だから、

$$\angle ADC = 90^\circ$$

である。したがって、

$$\angle BDC = 90^\circ - 44^\circ = 46^\circ$$

となる。

弧 BC に対する円周角は等しいので、

$$\angle BAC = \angle BDC = 46^\circ$$

また、交点の対頂角より、三角形のもう 1 つの角は 80° である。よって、

$$x = 180^\circ - (46^\circ + 80^\circ) = 54^\circ$$

答え： 54°

(13)

$CF = FE$, $CD = DB$ より、

$$CF : FE = CD : DB$$

である。したがって、中点連結定理より、

$$BE \parallel DF, \quad BE = 2DF$$

となる。 $DF = 5 \text{ cm}$ だから、

$$BE = 10 \text{ cm}$$

である。

また、 $AE = EF$ であり、 $GE \parallel DF$ だから、中点連結定理より、

$$GE = \frac{1}{2}DF = \frac{5}{2} \text{ cm}$$

したがって、

$$BG = BE - GE = 10 - \frac{5}{2} = \frac{15}{2}$$

答え： $\frac{15}{2} \text{ cm}$

(14)

四角形 $ABCD$ は 1 辺 6 cm の正方形である。したがって、

$$AC = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

である。

頂点 O から AC に垂線を下ろし、その足を H とする。対称性より H は AC の中点だから、

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

である。

$\triangle OAH$ で三平方の定理を用いると、

$$OH = \sqrt{6^2 - (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{36 - 18} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

したがって、四角すいの体積は、

$$6 \cdot 6 \cdot 3\sqrt{2} \cdot \frac{1}{3} = 36\sqrt{2}$$

答え： $36\sqrt{2} \text{ cm}^3$

(15)

半径 3 cm のガラス玉 1 個の体積は、

$$\frac{4}{3}\pi \cdot 3^3 = 36\pi \text{ cm}^3$$

である。4 個の体積は、

$$36\pi \cdot 4 = 144\pi \text{ cm}^3$$

となる。

水面が上がった高さを x cm とすると、容器の底面の半径は 8 cm だから、増加した水の体積は、

$$8^2\pi x = 64\pi x$$

である。よって、

$$144\pi = 64\pi x$$

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

最初の水の高さは 10 cm なので、

$$10 + \frac{9}{4} = \frac{49}{4}$$

答え： $\frac{49}{4} \text{ cm}$

(1)

クイズは全部で 20 問で、正解数を x 問とすると、不正解数は $20 - x$ 問である。正解 1 問につき 10 点、不正解 1 問につき 5 点減点され、合計が 155 点だから、

$$10x - 5(20 - x) = 155$$

答え： $10x - 5(20 - x) = 155$

(2)

連続する 3 つの整数を、小さい順に

$$n, n + 1, n + 2$$

とする。最も小さい整数と最も大きい整数の和は、

$$n + (n + 2) = 2n + 2 = 2(n + 1)$$

となる。 $n + 1$ は真ん中の整数だから、この和は真ん中の整数の 2 倍である。

答え：ア： $n + 1$ 、イ： $n + 2$ 、ウ：上記に記載した通り

(3)

次の手順で作図する。

1. 点 A を中心とする円をかく。
2. その円と線分 BC との交点を Q, R とし、 Q, R を中心とする半径の等しい円をそれぞれかく。
3. 2 つの円の交点と A を結び、その直線と BC との交点を P とする。

この直線は BC の垂直二等分線なので、 P は求める点である。

答え：上記の作図の通り

(4) ①

グラフは右下がりだから、

$$a < 0$$

である。また、 y 切片が正だから、

$$b > 0$$

である。

アの $a + b$ は、たとえば $a = -5$, $b = 1$ のとき -4 となるため、必ず正とはいえない。

イの $a - b$ も、同じ例で -6 となるため、必ず正とはいえない。

ウの $b - a$ は、正の数から負の数を引くので、必ず正になる。

エの ab は、正の数と負の数の積なので、必ず負になる。

答え：ウ

(4) ②

点 A は反比例

$$y = \frac{12}{x}$$

のグラフ上にあり、 $x = 4$ だから、

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

よって、

$$A(4, 3)$$

である。

直線 AB を $y = ax + b$ とする。 B は y 軸上の点で、 y 座標が 1 だから、

$$b = 1$$

である。したがって、直線は $y = ax + 1$ と表せる。これが $A(4, 3)$ を通るので、

$$3 = 4a + 1$$

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

よって、

$$\text{答え：} y = \frac{1}{2}x + 1$$

(1)

長方形の角より,

$$90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

である。

折り返しの線分 BE によって対応する角は等しいので,

$$\angle PBE = \angle EBC$$

したがって,

$$\angle PBE = 30^\circ \div 2 = 15^\circ$$

となる。

また, 折り返しによって,

$$\angle BPE = \angle BCE = 90^\circ$$

である。よって, $\triangle PBE$ の内角の和より,

$$\angle BEP = 180^\circ - (90^\circ + 15^\circ) = 75^\circ$$

答え: 75°

(2) ①

$\triangle ABG$ と $\triangle AHF$ において, 仮定より,

$$AB = CD = AH \quad \dots 1$$

また,

$$\angle ABG = \angle HAF = 90^\circ \quad \dots 2$$

である。

さらに, $\angle BAD = \angle HAG = 90^\circ$ だから,

$$\angle BAG = 90^\circ - \angle FAG$$

$$\angle HAF = 90^\circ - \angle FAG$$

となり,

$$\angle BAG = \angle HAF \quad \dots 3$$

である。

1, 2, 3 より, 1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので,

$$\triangle ABG \equiv \triangle AHF$$

となる。

(2) ②

$\triangle API$ と $\triangle HFI$ において, 仮定より,

$$\angle PAI = \angle FHI$$

また, 対頂角より,

$$\angle AIP = \angle HIF$$

である。したがって, 2 組の角がそれぞれ等しいので,

$$\triangle API \sim \triangle HFI$$

となる。

(3)

FG は折り返しの線分だから,

$$HP = DC$$

である。長方形 $ABCD$ より $DC = 12 \text{ cm}$ だから,

$$HP = 12 \text{ cm}$$

したがって,

$$IP = HP - HI = 12 - 4 = 8 \text{ cm}$$

である。

また, P は AB の中点だから,

$$AP = 6 \text{ cm}$$

である。 $\triangle API$ で三平方の定理より,

$$AI = \sqrt{IP^2 - AP^2} = \sqrt{8^2 - 6^2} = 2\sqrt{7} \text{ cm}$$

となる。

前問より,

$$\triangle API \sim \triangle HFI$$

だから,

$$AP : AI = HF : HI$$

$$6 : 2\sqrt{7} = HF : 4$$

より,

$$HF = \frac{12}{\sqrt{7}} = \frac{12\sqrt{7}}{7} \text{ cm}$$

である。

また,

$$PI : AI = FI : HI$$

$$8 : 2\sqrt{7} = FI : 4$$

より,

$$FI = \frac{16}{\sqrt{7}} = \frac{16\sqrt{7}}{7} \text{ cm}$$

である。

折り返しの線分 FG より,

$$HF = DF$$

だから,

$$DF = \frac{12\sqrt{7}}{7} \text{ cm}$$

である。したがって,

$$\begin{aligned} AD &= AI + IF + FD \\ &= 2\sqrt{7} + \frac{16\sqrt{7}}{7} + \frac{12\sqrt{7}}{7} \\ &= 6\sqrt{7} \end{aligned}$$

長方形 $ABCD$ より $AD = BC$ だから,

答え : $BC = 6\sqrt{7} \text{ cm}$

4

(1)

2 個のさいころの目をそれぞれ a, b とする。すべての出方は,

$$6 \times 6 = 36$$

通りである。

$$|a - b| \leq 1$$

となるには,

$$a - b = -1, 0, 1$$

のいずれかであればよい。

$a - b = -1$ のとき,

$$(a, b) = (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (5, 6)$$

の 5 通りである。

$a - b = 0$ のとき,

$$(a, b) = (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)$$

の 6 通りである。

$a - b = 1$ のとき,

$$(a, b) = (2, 1), (3, 2), (4, 3), (5, 4), (6, 5)$$

の 5 通りである。

したがって、条件に合うのは,

$$5 + 6 + 5 = 16$$

通りである。求める確率は,

$$\frac{16}{36} = \frac{4}{9}$$

答え: $\frac{4}{9}$

(2)

箱ひげ図から各選択枝を調べる。

ア: 3 年 A 組の中央値は 4 冊, 3 年 B 組の中央値は 6 冊である。等しくないので, 誤り。

イ: 最大値は, 3 年 A 組も 3 年 B 組も 9 冊である。したがって, 正しい。

ウ：四分位範囲は，3 年 A 組が

$$5 - 3 = 2$$

冊，3 年 B 組が

$$7 - 3 = 4$$

冊である。3 年 B 組の方が大きいので，誤り。

エ：3 年 A 組は 23 人である。第 1 四分位数が 3 冊，中央値が 4 冊，第 3 四分位数が 5 冊なので，小さい方から 6 番目から 18 番目までの少なくとも 13 人が 3 冊以上 5 冊以下である。

一方，3 年 B 組は 22 人である。最小値が 2 冊，第 1 四分位数が 3 冊，中央値が 6 冊であることから，3 冊以上 5 冊以下の人数は多くても 10 人である。したがって，3 冊以上 5 冊以下の人数は 3 年 A 組の方が多く，問題文の内容は誤り。

オ：3 年 B 組では中央値が 6 冊なので，少なくとも 11 人が 6 冊以上である。3 年 A 組では第 3 四分位数が 5 冊なので，6 冊以上の人数は多くても 5 人である。したがって，3 年 B 組の人数は 3 年 A 組の 2 倍以上であり，正しい。

答え：イ，オ

I (1)

三角形の底辺を $PQ = 4 \text{ cm}$, 高さを正方形の 1 辺 6 cm とみると,

$$\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 = 12$$

答え : 12 cm^2

I (2)

点 P, Q が正方形の周上を動くとき, x の範囲によって面積 y は次のように表される。

(i) $0 \leq x \leq 3$ のとき, P は AB 上, Q は AD 上にある。

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

(ii) $3 \leq x \leq 6$ のとき, P は AB 上, Q は DC 上にある。

$$y = \frac{1}{2} \cdot x \cdot 6 = 3x$$

(iii) $6 \leq x \leq 12$ のとき, P は BC 上, Q は点 C にある。

$$PC = 12 - x$$

だから,

$$y = \frac{1}{2}(12 - x) \cdot 6 = -3x + 36$$

したがって, これらの変化を表すグラフはウである。

答え : ウ

I (3)

$6 \leq x \leq 12$ の範囲では,

$$y = -3x + 36$$

である。 $y = 8$ を代入すると,

$$8 = -3x + 36$$

$$3x = 28$$

$$x = \frac{28}{3}$$

これは $6 \leq x \leq 12$ を満たす。

答え： $x = \frac{28}{3}$

II (1)

$0 \leq x \leq 2$ のとき、 P は AB 上、 Q は AD 上にある。底辺を x 、高さを $3x$ とみると、

$$y = \frac{1}{2} \cdot x \cdot 3x = \frac{3}{2}x^2$$

である。 $y = 3$ を代入すると、

$$3 = \frac{3}{2}x^2$$

$$x^2 = 2$$

$0 \leq x \leq 2$ だから、

答え： $x = \sqrt{2}$

II (2)

P が BC 上にあるとき、

$$2 \leq x \leq 7$$

である。このとき Q は AD 上にある。

Q から BC に垂線を下ろし、その足を H とする。問題図の条件より、

$$AP = 3x, \quad AH = 6 + x$$

なので、

$$PH = AH - AP = 6 + x - 3x = 6 - 2x$$

となる。また、 $QH = 6$ である。

$\triangle QPH$ で三平方の定理より、

$$8^2 = (6 - 2x)^2 + 6^2$$

$$64 = 4x^2 - 24x + 36 + 36$$

$$x^2 - 6x + 2 = 0$$

解の公式より、

$$x = 3 \pm \sqrt{7}$$

となる。 $2 \leq x \leq 7$ より、

答え： $x = 3 + \sqrt{7}$

II (3)

$\triangle APQ$ と $\triangle ACD$ は底辺をそれぞれ PQ, CD とみると、その底辺は同一直線上にあり、高さが等しい。したがって、

$$[\triangle APQ] = \frac{1}{2}[\triangle ACD]$$

となるためには、

$$PQ = \frac{1}{2}CD$$

であればよい。

点 D から BC に垂線を下ろし、その足を I とする。問題図の条件より、

$$DI = 6, \quad IC = 8$$

だから、

$$CD = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$$

したがって、

$$PQ = 5$$

である。

また、問題図の位置関係より、

$$PC = 3x - 21, \quad QD = x - 7$$

となる。 P, Q はともに辺 CD 上にあり、

$$CD = PC + PQ + QD$$

だから、

$$10 = (3x - 21) + 5 + (x - 7)$$

$$4x = 33$$

$$\text{答え：} x = \frac{33}{4}$$