

2024 年度

青森県

数学

解答・解説

KmKm の学習支援サイト

大問 1

(1)

ア. 与式を計算すると、

$$4 + 1 = 5$$

答え：5

イ. 与式を計算すると、

$$-24 \div 4 = -6$$

答え：-6

ウ. 与式を計算すると、

$$(9x - 6y) \times \left(-\frac{2}{3}\right) = -6x + 4y$$

答え： $-6x + 4y$

エ. 与式を計算すると、

$$\begin{aligned} & \frac{5(2x + y - 1) - 3(3x - 2y + 3)}{15} \\ &= \frac{10x + 5y - 5 - 9x + 6y - 9}{15} = \frac{x + 11y - 14}{15} \end{aligned}$$

答え： $\frac{x + 11y - 14}{15}$

オ. 与式を計算すると、

$$\begin{aligned} & (\sqrt{6} + \sqrt{2})(2\sqrt{6} - 2\sqrt{2}) \\ &= 12 - 4\sqrt{3} + 4\sqrt{3} - 4 = 8 \end{aligned}$$

答え：8

(2)

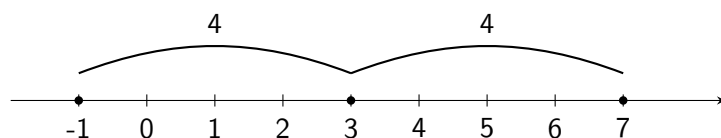
数直線上で 3 からの距離が 4 である数を考える。3 から左へ 4 進んだ数は

$$3 - 4 = -1$$

であり、右へ 4 進んだ数は

$$3 + 4 = 7$$

である。



答え：-1, 7

(3)

箱の中のクリップの総数を x 個とする。24 個のクリップに印を付けたので、箱全体に占める印付きクリップの割合は

$$\frac{24}{x}$$

である。

また、取り出した 35 個のうち、印付きクリップは 2 個だったので、その割合は

$$\frac{2}{35}$$

である。2 つの割合が等しいとみなすと、

$$\begin{aligned}\frac{24}{x} &= \frac{2}{35} \\ 2x &= 24 \times 35 = 840 \\ x &= 420\end{aligned}$$

したがって、箱の中には約 420 個のクリップがあると推定できる。

答え：420 個

(4)

$$\begin{aligned}\left(\frac{1}{3}x\right)^2 + 2 \cdot \frac{1}{3}x \cdot 3 + 3^2 \\ = \frac{1}{9}x^2 + 2x + 9\end{aligned}$$

答え： $\frac{1}{9}x^2 + 2x + 9$

(5)

問題図のグラフは $y = x^2$ である。 $y = 16$ のとき、

$$16 = x^2$$

より、

$$x = \pm 4$$

となる。

a は -3 より大きいので、図の x の変域は

$$-3 \leq x \leq 4$$

である。また、対応する y の変域は

$$0 \leq y \leq 16$$

である。したがって、

答え： $a = 4$, $b = 0$

(6)

合同な三角形の対応する角より、

$$\angle ABC = \angle EBD$$

である。

また、

$$\angle ABC = \angle ABD + \angle DBC$$

$$\angle EBD = \angle EBA + \angle ABD$$

だから、

$$\angle EBA = \angle DBC = 20^\circ$$

となる。

さらに、合同より

$$\angle CAB = \angle DEB$$

なので、

$$\angle DEB = x$$

である。三角形 EBD の内角の和より、

$$x = 180^\circ - (125^\circ + 20^\circ) = 35^\circ$$

答え： 35°

(7)

条件 $x + y = 4$ を満たす組は、 $x = 3, y = 1$ だけではない。例えば、

$$x = 2, y = 2$$

も条件を満たす。

答え：反例： $x = 2, y = 2$

(8)

ア. $2x + y = 3$ より

$$y = -2x + 3$$

である。 x の値を 1 つ決めると、それに応じて y の値も 1 つに決まるので正しい。

イ. x の取り得る値は無数にあり、それぞれに対応する y の値も無数にあるので正しい。

ウ. $x = 1, y = 1$ を代入すると、

$$2 \cdot 1 + 1 = 3$$

となるので、直線は点 $(1, 1)$ を通る。したがって正しい。

エ. $y = -2x + 3$ の傾きは -2 である。傾きが 2 であるという記述は誤り。

答え：エ

大問 2

(1) ア

Y 中学校の生徒数は 35 人なので、データを小さい順に並べたときの中央値は 18 番目の値である。

Y 中学校の累積度数は、

$$2, 7, 17, 25, 32, 35$$

となる。18 番目の値は、15 分以上 20 分未満の階級に含まれる。

答え：15 分以上 20 分未満

(1) イ

各選択肢を確認する。

1. X 中学校で 15 分未満の生徒は

$$1 + 3 + 5 = 9$$

人なので、この記述は誤り。

2. X 中学校の最大値は 20 分以上 25 分未満の階級、Y 中学校の最大値は 25 分以上 30 分未満の階級にある。したがって、Y 中学校の方が最大値は大きいので、この記述は誤り。

3. 20 分以上 25 分未満の相対度数は、

$$X \text{ 中学校} : \frac{4}{20} = 0.2, \quad Y \text{ 中学校} : \frac{7}{35} = 0.2$$

で等しい。したがって正しい。

4. 20 分未満の割合は、

$$X \text{ 中学校} : \frac{16}{20} = 0.8$$

$$Y \text{ 中学校} : \frac{25}{35} \approx 0.714$$

であり、Y 中学校の方が小さい。したがって、この記述は誤り。

答え：3

(2) ア

時間は

$$\text{時間} = \frac{\text{道のり}}{\text{速さ}}$$

で求められる。また、18 分は

$$\frac{18}{60} = 0.3 \text{ 時間}$$

なので、2 時間 18 分は

$$2.3 \text{ 時間}$$

である。

答え：あ： $\frac{x}{3}$ 、い： $\frac{y}{5}$ 、う：2.3

(2) イ

表より、

$$\begin{cases} x + y = 8.7 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{5} = 2.3 \end{cases}$$

である。第 2 式を 15 倍すると、

$$5x + 3y = 34.5$$

となる。

また、第 1 式を 3 倍すると、

$$3x + 3y = 26.1$$

なので、2 式を引いて、

$$2x = 8.4$$

$$x = 4.2$$

これを $x + y = 8.7$ に代入すると、

$$y = 4.5$$

である。

答え：家から峠まで 4.2 km、峠から祖父の家まで 4.5 km

大問 3

(1) ア

問題図より、母線の長さは 3 cm、底面の半径は 1 cm である。直角三角形で三平方の定理を用いると、

$$AB = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + 1^2} = \sqrt{9} = 3 \text{ cm}$$

答え：3 cm

(1) イ

底面の中心を O とする。底面の円周の長さは、

$$2 \times 1 \times \pi = 2\pi \text{ cm}$$

である。

展開図のおうぎ形の半径は 3 cm である。おうぎ形の中心角を x° とすると、弧の長さは底面の円周に等しいから、

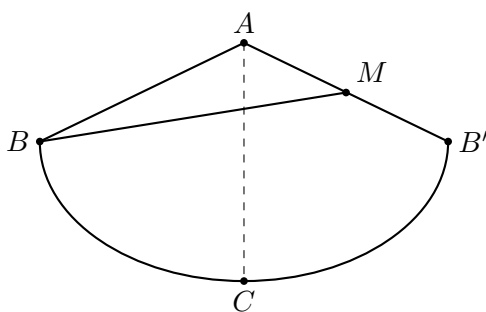
$$\begin{aligned} 2\pi &= 2\pi \cdot 3 \cdot \frac{x}{360} \\ x &= 120 \end{aligned}$$

よって、

答え：120°

(1) ウ

展開図で、ひもが最短になるのは、対応する点をつないだ線分 BM が一直線になるときである。問題図の位置関係を、解説用に模式的に表すと次のようになる。



三角形 ABB' は

$$AB = AB' = 3$$

の二等辺三角形で、頂角は 120° である。したがって、

$$\angle ABB' = \angle AB'B = 30^\circ$$

点 A から BB' に垂線を下ろし、その足を H とする。直角三角形 ABH は 30° - 60° - 90° の三角形なので、

$$BH = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

よって、

$$BB' = 2BH = 3\sqrt{3}$$

また、点 M から BB' に垂線を下ろし、その足を I とする。問題図より $AM : MB' = 1 : 1$ なので、相似比から

$$MI = \frac{3}{4}, \quad IB' = \frac{3\sqrt{3}}{4}$$

である。

したがって、

$$BI = BB' - IB' = 3\sqrt{3} - \frac{3\sqrt{3}}{4} = \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

直角三角形 MBI で三平方の定理を用いると、

$$\begin{aligned} BM &= \sqrt{\left(\frac{9\sqrt{3}}{4}\right)^2 + \left(\frac{3}{4}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{243+9}{16}} = \sqrt{\frac{63}{4}} = \frac{3\sqrt{7}}{2} \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{答え} : \frac{3\sqrt{7}}{2} \text{ cm}$$

(2) ア

三角形 ABP と三角形 AQB において、共通な角より、

$$\angle BAP = \angle QAB$$

である。

また、三角形 ABC は二等辺三角形なので、

$$\angle ABC = \angle ACB$$

円周角の定理より、

$$\angle ACB = \angle APB$$

したがって、

$$\angle APB = \angle ABQ$$

となる。

2組の角がそれぞれ等しいので、

$$\triangle ABP \sim \triangle AQB$$

(2) イ

$AP = x$ cm とおく。点 P は AQ の中点なので、

$$AQ = 2x$$

である。

(2) アの相似より、対応する辺の比は等しいから、

$$\frac{AB}{AQ} = \frac{AP}{AB}$$

問題図より $AB = 5$ cm なので、

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

$$2x^2 = 25$$

$$x = \pm \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

長さなので $x > 0$ より、

$$x = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{答え：} AP = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ cm}$$

大問 4

(1)

点 A は放物線

$$y = 2x^2$$

上にあり、 $x = -1$ なので、

$$y = 2(-1)^2 = 2$$

答え：2

(2)

点 B は放物線 $y = 2x^2$ 上にあり、 $x = 2$ なので、

$$y = 2 \cdot 2^2 = 8$$

よって、

$$B(2, 8)$$

である。

また、

$$A(-1, 2)$$

なので、三平方の定理より、

$$\begin{aligned} AB &= \sqrt{(2 - (-1))^2 + (8 - 2)^2} \\ &= \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \end{aligned}$$

答え： $3\sqrt{5}$

(3) ア

三角形 AOB と三角形 AOC の面積が等しく、共通の底辺を OA とみると、高さが等しい。したがって、

$$OA // BC$$

である。

直線 OA は原点と $A(-1, 2)$ を通るので、その傾きは

$$\frac{2 - 0}{-1 - 0} = -2$$

である。よって、直線 BC の式を

$$y = -2x + b$$

とおける。

点 $B(2, 8)$ を通るので、

$$8 = -2 \cdot 2 + b$$

$$b = 12$$

したがって、点 C は y 軸との交点だから、

答え： $C(0, 12)$

(3) イ

点 A から直線 BC に垂線を下ろし、その足を H とする。求める長さは AH である。

三角形 AOC で、底辺を OC とすると、

$$\text{面積} = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 12 = 6$$

である。

また、底辺を OA とすると、

$$OA = \sqrt{(-1)^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

より、

$$\text{面積} = \frac{1}{2} \sqrt{5} \cdot AH$$

である。したがって、

$$\frac{1}{2} \sqrt{5} \cdot AH = 6$$

$$AH = \frac{12}{\sqrt{5}} = \frac{12\sqrt{5}}{5}$$

答え： $\frac{12\sqrt{5}}{5}$

大問 5

(1) ア

正五角形では、各頂点から 2 本ずつ対角線を引けるが、同じ対角線を 2 回数えることになる。したがって、

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

答え：あ：5

(1) イ

n 角形の 1 つの頂点からは、その頂点自身と両隣の 2 頂点を除いた

$$n-3$$

個の頂点へ対角線を引ける。

頂点は全部で n 個あるので、いったん

$$n(n-3)$$

本と数えられるが、各対角線を 2 回ずつ数えている。したがって、対角線の本数は

$$\frac{n(n-3)}{2}$$

である。

答え：い：すべての対角線を 2 回ずつ数える

(2) ア

正六角形の 1 つの頂点から、ほかの 5 頂点へ 5 本の線分を引ける。頂点は 6 個あるので、

$$5 \times 6 = 30$$

となるが、各辺と各対角線を 2 回ずつ数えている。したがって、

$$\frac{30}{2} = 15$$

答え：う：15

(2) イ

n 人の場合、1 人から残りの $n-1$ 人へ線を引けるので、いったん

$$n(n-1)$$

本と数えられる。ただし、各線を 2 回ずつ数えているから、線の総数は

$$\frac{n(n-1)}{2}$$

である。

答え：え： $n(n-1)$

これが 66 本なので、

$$\frac{n(n-1)}{2} = 66$$

$$n(n-1) = 132$$

$$n^2 - n - 132 = 0$$

$$(n+11)(n-12) = 0$$

$$n = -11, 12$$

人数なので $n > 0$ より、

答え：12 人