

2025 年度

茨城県

数学

解答・解説

KmKm の学習支援サイト

1

(1)

①

$$5 - 8 = -3$$

答え：-3

②

$$\begin{aligned} 4(3x - y) - (6x - 5y) &= 12x - 4y - 6x + 5y \\ &= 6x + y \end{aligned}$$

答え： $6x + y$

③

$$\begin{aligned} (-10a^2b) \div \frac{5}{2}ab &= (-10a^2b) \times \frac{2}{5ab} \\ &= -4a \end{aligned}$$

答え： $-4a$

(2)

分母と分子に $\sqrt{3}$ をかけると、

$$\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{2}\sqrt{3}}{3} = \sqrt{6}$$

となる。

答え： $\sqrt{6}$

(3)

積が -12 、和が -1 となる 2 数は 3 と -4 であるから、

$$x^2 - x - 12 = (x + 3)(x - 4)$$

となる。

答え：ウ

2

(1)

条件より、

$$x^2 = 5x + 1$$

である。移項して

$$x^2 - 5x - 1 = 0$$

となるので、解の公式より

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-1)}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{29}}{2}$$

である。

答え：カ

(2)

ア：階級の幅は

$$15 - 10 = 5 \text{ m}$$

なので正しい。

イ：A 中学校で最も度数が大きい階級は 15 m 以上 20 m 未満で、その階級値は

$$\frac{15 + 20}{2} = 17.5 \text{ m}$$

なので正しい。

ウ：B 中学校は 80 人なので、中央値は小さい順に並べた 40 番目と 41 番目の値の間にある。累積度数は、

$$8, \quad 8 + 20 = 28, \quad 8 + 20 + 30 = 58$$

であるから、40 番目と 41 番目は 20 m 以上 25 m 未満の階級に含まれる。したがって正しい。

エ：25 m 以上 30 m 未満の相対度数は、

$$\text{A 中学校} : \frac{10}{40} = 0.25, \quad \text{B 中学校} : \frac{10}{80} = 0.125$$

であり、等しくない。したがって誤りである。

オ：15 m 以上 20 m 未満の階級までの累積相対度数は、

$$\text{A 中学校} : \frac{2 + 12}{40} = 0.35, \quad \text{B 中学校} : \frac{8 + 20}{80} = 0.35$$

であり、等しい。

答え：エ

(3)

$AD = CD$ であるから、三角形 ACD は二等辺三角形である。円周角の関係から、

$$\angle DBC = \angle ABD = 29^\circ$$

となるので、

$$\angle EBC = 29^\circ + 29^\circ = 58^\circ$$

である。

また、 BD は直径であるから、

$$\angle BCD = 90^\circ$$

である。三角形 EBC の内角の和より、

$$58^\circ + 90^\circ + \angle BEC = 180^\circ$$

なので、

$$\angle BEC = 32^\circ$$

となる。 A, B, E は一直線上、 C, D, E は一直線上であるから、

$$\angle AED = \angle BEC = 32^\circ$$

である。

答え：ウ

(4)

正方形の紙が 1 枚のときは 4 個のマグネットを使う。2 枚目以降は、隣り合う紙どうしで 2 個を共用するため、紙が 1 枚増えるごとにマグネットは 2 個ずつ増える。

したがって、紙が n 枚のときの個数は

$$4 + 2(n - 1)$$

である。 $n = 36$ を代入すると、

$$4 + 2(36 - 1) = 4 + 70 = 74$$

となる。

答え：イ

3

(1) ①

A の机からカードを取る方法は 4 通り、B の机から取る方法も 4 通りなので、全部で

$$4 \times 4 = 16 \text{通り}$$

である。

A の机の数の方が大きくなる組は

$$(6, 3), (6, 4), (6, 5), \\ (8, 3), (8, 4), (8, 5), (8, 7)$$

の 7 通りである。

$$\text{答え：} \frac{7}{16}$$

(1) ②

2 けたの整数が 3 の倍数となるのは、各位の数の和が 3 の倍数となるときである。

条件を満たす組は

$$(1, 5), (2, 4), (2, 7), (6, 3), (8, 4), (8, 7)$$

の 6 通りである。全部で 16 通りなので、

$$\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$

となる。

$$\text{答え：} \frac{3}{8}$$

(2)

A の机から取る方法は 3 通り、B の机から取る方法は 2 通り、C の机から取る方法は 2 通りなので、全部で

$$3 \times 2 \times 2 = 12 \text{通り}$$

である。

追加するカードが 4 のとき、計算結果が素数となる場合が 5 通りとなり、

$$\frac{5}{12}$$

になる。ほかの候補では、素数となる場合は 5 通りにならない。

答え：イ

4

(1)

1組の対辺が平行で、その長さが等しい四角形は、必ず平行四辺形である。

したがって、

$$AB = DC, \quad AB \parallel DC$$

を満たすアが正しい。

答え：ア

(2) ①

平行四辺形の対角は等しいから、

$$\angle ABC = \angle CDA$$

である。

また、交わる2直線の対頂角は等しいから、

$$\angle AFE = \angle CFD$$

である。

さらに、

$$AE = CD, \quad \angle AEF = \angle CDF, \quad \angle FAE = \angle FCD$$

より、1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいことを用いる。

答え：I：イ、II：ウ、III：1組の辺とその両端の角

(2) ②

問題図の条件に従い、 A から BC に下ろした垂線の足を A' 、 D から直線 BC に下ろした垂線の足を D' 、 M から BC に下ろした垂線の足を M' とする。

三角形 ABA' は 30° 、 60° 、 90° の直角三角形であるから、

$$AA' = 4\sqrt{3}$$

である。したがって、

$$MM' = 4\sqrt{3}$$

となる。

また、 M は AD の中点なので、

$$MD = 6$$

である。 $HM' = x$ とおくと、図の長さの関係から

$$BH = 10 - x$$

となる。折り返しによって $BH = MH$ であるから、

$$MH = 10 - x$$

である。

直角三角形 MHM' で三平方の定理を用いると、

$$(10 - x)^2 = x^2 + (4\sqrt{3})^2$$

である。展開して、

$$100 - 20x + x^2 = x^2 + 48$$

より、

$$x = \frac{13}{5}$$

となる。したがって、

$$MH = 10 - \frac{13}{5} = \frac{37}{5}$$

である。

答え： $\frac{37}{5}$ cm

5

(1)

問題図のグラフより、点 P が動く範囲で y は正の値をとる。また、 y が最も大きくなるのは端点にあるときで、その値は $\frac{16}{3}$ である。

したがって、 y の変域は

$$0 < y < \frac{16}{3}$$

である。

答え： $0 < y < \frac{16}{3}$

(2) ①

点 P を点 B に近づけると、直線の傾き a は小さくなり、 y 切片 b は大きくなる。

この変化を表しているものはウである。

答え：ウ

(2) ②

放物線は

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

であり、点 A の x 座標は 6 である。したがって、

$$y = \frac{1}{3} \times 6^2 = 12$$

より、

$$A(6, 12)$$

である。

また、点 P は $(-3, 0)$ である。直線 AP を

$$y = ax + b$$

とおくと、

$$12 = 6a + b, \quad 0 = -3a + b$$

である。2 式の差をとると

$$12 = 9a$$

より、

$$a = \frac{4}{3}$$

となる。これを $0 = -3a + b$ に代入すると

$$b = 4$$

である。したがって、直線 AP と y 軸との交点 C は

$$C(0, 4)$$

である。

また、点 D は $x = 3$ で放物線上にあるので、

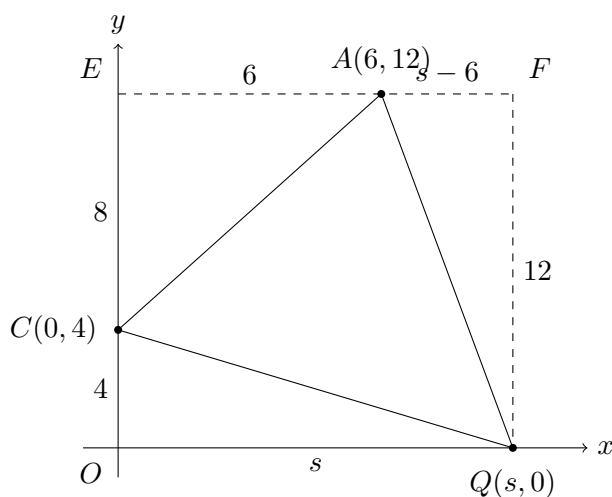
$$y = \frac{1}{3} \times 3^2 = 3$$

より、

$$D(3, 3)$$

である。

点 Q を $(s, 0)$ とおく。三角形 ACQ と補助線の位置関係は次のようになる。



三角形 ACQ の面積は、長方形 $EOFQ$ から、三角形 AEC 、三角形 COQ 、三角形 AFQ の面積を引いて求める。

長方形 $EOFQ$ は、縦が 12、横が s であるから、

$$\text{長方形 } EOFQ \text{ の面積} = 12s$$

である。

三角形 AEC は、

$$AE = 6, \quad EC = 12 - 4 = 8$$

であるから、

$$\text{三角形 } AEC \text{ の面積} = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$$

である。

三角形 COQ は、

$$CO = 4, \quad OQ = s$$

であるから、

$$\text{三角形 } COQ \text{ の面積} = \frac{1}{2} \times 4 \times s = 2s$$

である。

三角形 AFQ は、

$$AF = s - 6, \quad FQ = 12$$

であるから、

$$\text{三角形 } AFQ \text{ の面積} = \frac{1}{2} \times (s - 6) \times 12 = 6(s - 6)$$

である。

したがって、

$$\begin{aligned} \text{三角形 } ACQ \text{ の面積} &= 12s - 24 - 2s - 6(s - 6) \\ &= 12s - 24 - 2s - 6s + 36 \\ &= 4s + 12 \end{aligned}$$

となる。

一方、三角形 ACD の面積は 21 であり、問題の条件より

$$\text{三角形 } ACQ = 2 \times \text{三角形 } ACD$$

であるから、

$$4s + 12 = 2 \times 21$$

となる。よって、

$$4s = 30, \quad s = \frac{15}{2}$$

である。

答え： $\left(\frac{15}{2}, 0\right)$

6

(1)

おうぎ形の中心角を x° とする。円錐の底面の円周と、おうぎ形の弧の長さは等しい。

底面の半径は 9 cm、母線は 15 cm なので、

$$2\pi \times 9 = 2\pi \times 15 \times \frac{x}{360}$$

である。したがって、

$$18 = 30 \cdot \frac{x}{360}$$

より、

$$x = 216$$

となる。

答え：エ

(2) ①

円錐の底面の半径は 9 cm、高さは 12 cm であるから、

$$\frac{1}{3}\pi \times 9^2 \times 12 = 324\pi$$

である。

答え： $324\pi \text{ cm}^3$

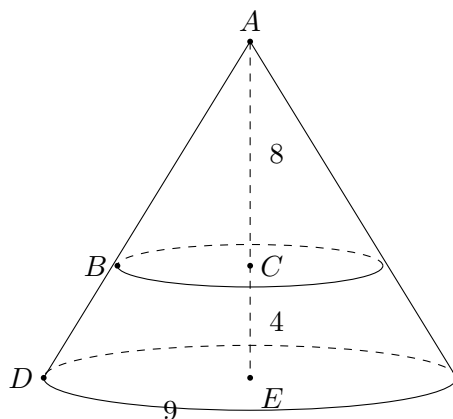
(2) ②

円柱の半径を x cm とする。水面の高さが 1 cm 増えたので、増えた水の体積は

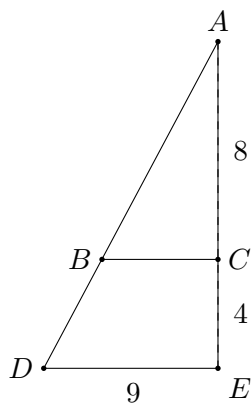
$$\pi x^2 \times 1 = \pi x^2$$

である。

円錐と水面の位置関係は次のようになる。点 C は上側の円の中心、点 E は底面の中心である。



円錐の軸を含む平面で切った断面は、次のようになる。



三角形 ABC と三角形 ADE において、

$$BC \parallel DE$$

であるから、2組の角がそれぞれ等しく、

$$\triangle ABC \sim \triangle ADE$$

である。

$AC = 8$ cm、 $CE = 4$ cm より、

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

である。したがって、相似比は

$$AC : AE = 8 : 12 = 2 : 3$$

であるから、

$$BC : DE = 2 : 3$$

となる。 $DE = 9 \text{ cm}$ なので、

$$BC = 9 \times \frac{2}{3} = 6 \text{ cm}$$

である。

円錐全体の体積は

$$\frac{1}{3}\pi \times 9^2 \times 12 = 324\pi \text{ cm}^3$$

である。また、水面より上にある小さい円錐の体積は

$$\frac{1}{3}\pi \times 6^2 \times 8 = 96\pi \text{ cm}^3$$

である。

したがって、水中に入っている部分の体積は

$$324\pi - 96\pi = 228\pi \text{ cm}^3$$

となる。

増えた水の体積と、水中に入った円錐の体積は等しいので、

$$\pi x^2 = 228\pi$$

より、

$$x^2 = 228 = 4 \cdot 57$$

である。 $x > 0$ だから、

$$x = 2\sqrt{57}$$

となる。

答え： $2\sqrt{57} \text{ cm}$