

2025年
千葉県公立高校入試数学
解答・解説

Ucaroute.

あなたのルートが、ここにある。

1

配点 (51点)

- (1) 各5点
(2) ~ (7) 各3点

解答

- (1) ① -6 ② $7a + 5b$ ③ $4xy$
(2) ① ウ ② 9
(3) ① エ ② 10
(4) ① 6 ② 3
(5) ① $\frac{2}{7}$ ② $\frac{3}{7}$
(6) ① $(3, -1)$ ② -5
(7) ① イ ② 略

解説

- (1) ① $15 + (-7) \times 3 = 15 - 21 = -6$
② $(6a + 10b) \div 2 + 4a = 3a + 5b + 4a = 7a + 5b$
③ $(x + y)^2 - (x - y)^2 = (x^2 + 2xy + y^2) - (x^2 - 2xy + y^2) = 4xy$
(2) ① 連続する3つの正の整数のうち、中央の数を x とすると、最も小さい数は $x - 1$ 、最も大きい数は $x + 1$ と表される。ここで、最も小さい数と最も大きい数の積から、中央の数の2倍を引くと62になるので

$$(x + 1)(x - 1) - 2x = 62$$

整理して、

$$x^2 - 2x - 63 = 0$$

- ② $x^2 - 2x - 63 = 0$ は $(x + 7)(x - 9) = 0$ であるから $x = -7 \vee 9$
ここで、 x は正の整数であるから求める解は $x = 9$
(3) ① $\sqrt{4} = 2$ であり2は無理数ではないので、**エ**は誤りである。
②

$$\sqrt{90n} = \sqrt{2 \times 3^2 \times 5 \times n}$$

であり、この値が自然数になるためには2と5の指数が偶数にならないといけない。そのうち、最小である自然数を求めるためには2と5の指数を2にすればよいので、求める自然数 n は $2 \times 5 = 10$ である。

(4) ① 四分位範囲とは、第 1 四分位数から第 3 四分位数までの範囲なので、 $14 - 8 = 6$

② 生徒は 32 人なので、第 3 四分位数は 8 位と 9 位の生徒の点数の平均である。ここで得点は 4 の倍数のみであり、第 3 四分位数が 14 点であることから 8 位の点数と 9 位の点数が異なり、8 位は 16 点、9 位は 12 点となる。16 点の生徒は 5 人であるため、上位 8 人のうち残りの 3 人は 20 点とわかる。

(5) 2 枚のカードをひく方法は ${}_8C_2 = 8 \times 7 \div 2 = 28$ 通りである。

① 2cm の辺は AB, DC, EF, HG である。また、三平方の定理より、DE, AH, BG, CF の長さも 2cm である。選び方はこの 8 通りであるから求める確率は

$$\frac{8}{28} = \frac{2}{7}$$

② 線分が 2cm 以下となるのは①の 8 つと、1 cm である AD, EH, FG, BC, $\sqrt{3}$ cm である AE, DH, CG, BF で、すべての合計で 16 つである。カードの選び方は 28 通りであるため、2cm 以下になるのは 16 通り、2cm より長くなるのは 12 通りとなる。よって求める確率は

$$\frac{12}{28} = \frac{3}{7}$$

(6) ① 3 つの直線が 1 点で交わっているので、2 つの直線も 1 点で交わっている。

$$\begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ 5x - 4y = 19 \end{cases} \quad (1)$$

上の式を 2 倍して

$$\begin{cases} 6x + 4y = 14 \\ 5x - 4y = 19 \end{cases} \quad (2)$$

それぞれの式を足して、

$$11x = 33$$

$$x = 3$$

よって

$$9 + 2y = 7$$

より

$$y = -1$$

② $2x + ay = 11$ も①で求めた交点を通るので、①の値を代入して

$$6 - a = 11$$

よって、

$$a = -5$$

(7) ① 回転移動なので、点 A から点 A' まで移動した後は直線にならないため、イは誤り。

② 55° は 110° の半分なので、 $\angle AOA'$ の角の二等分線を作図したのち、点 O を中心とした弧 AA' を描き、その弧と角の二等分線の交点が求める点 P である。

2

配点

(15点)

各5点

解答

(1) $\frac{1}{4}$

(2) 12

(3) 40

解説

(1) $y = ax^2$ に点 B の座標 (6, 9) を代入すると,

$$9 = a \times 6^2$$

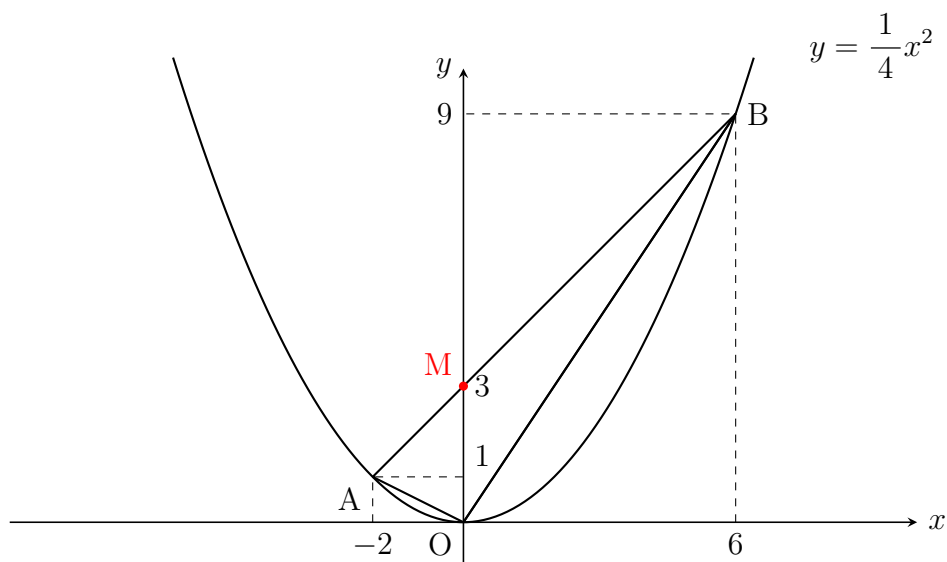
となり, 整理すると $a = \frac{1}{4}$ が得られる。

(2) (1) より関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ なので, 点 A の y 座標は

$$y = \frac{1}{4} \times (-2)^2 = 1$$

である。

ここで, 直線 AB と y 軸との交点を点 M とする。



直線 AB は点 A, B の座標より $y = x + 3$ であり, 点 M の座標は (0, 3) と分かる。

$\triangle OAB$ の面積は $\triangle OMA$ と $\triangle OMB$ に分けられ, それぞれの三角形の面積は底辺を OM, 高さを点 A, B それぞれの y 軸からの距離として表せるため,

$$(\triangle OAB \text{ の面積}) = (\triangle OMA) + (\triangle OMB) = \frac{1}{2} \times OM \times 2 + \frac{1}{2} \times OM \times 6 = 4 \times OM$$

OM = 3 より, $\triangle OAB$ の面積は **12 cm²**

【別解】

一般に、座標平面上の三角形の面積に関して以下のことが知られている。

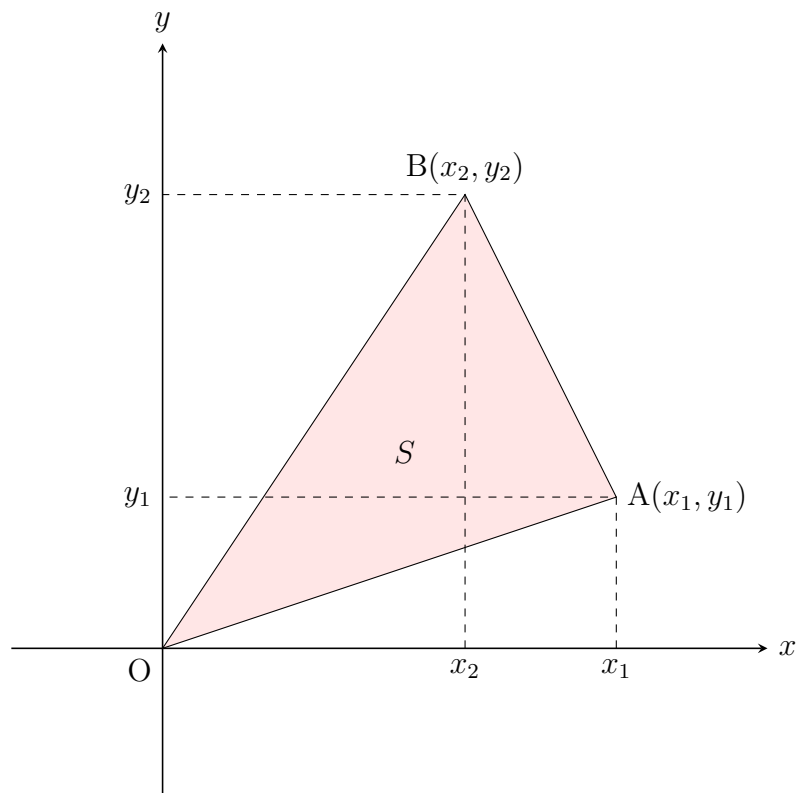
詳説 1: 原点を頂点の一つとする $\triangle OAB$ の面積 S

3点 $O(0, 0)$, $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ を頂点とすると

$$S = \frac{1}{2} |x_1 y_2 - x_2 y_1|$$

が成り立つ。

※以下の図のように、点 A が点 B に対して時計回り側にあるとき、絶対値記号は不要。



本問においても、上記式を用いることで求めることもできる。

$A(-2, 1)$, $B(6, 9)$ であるから $\triangle ABC$ の面積を S とおくと、

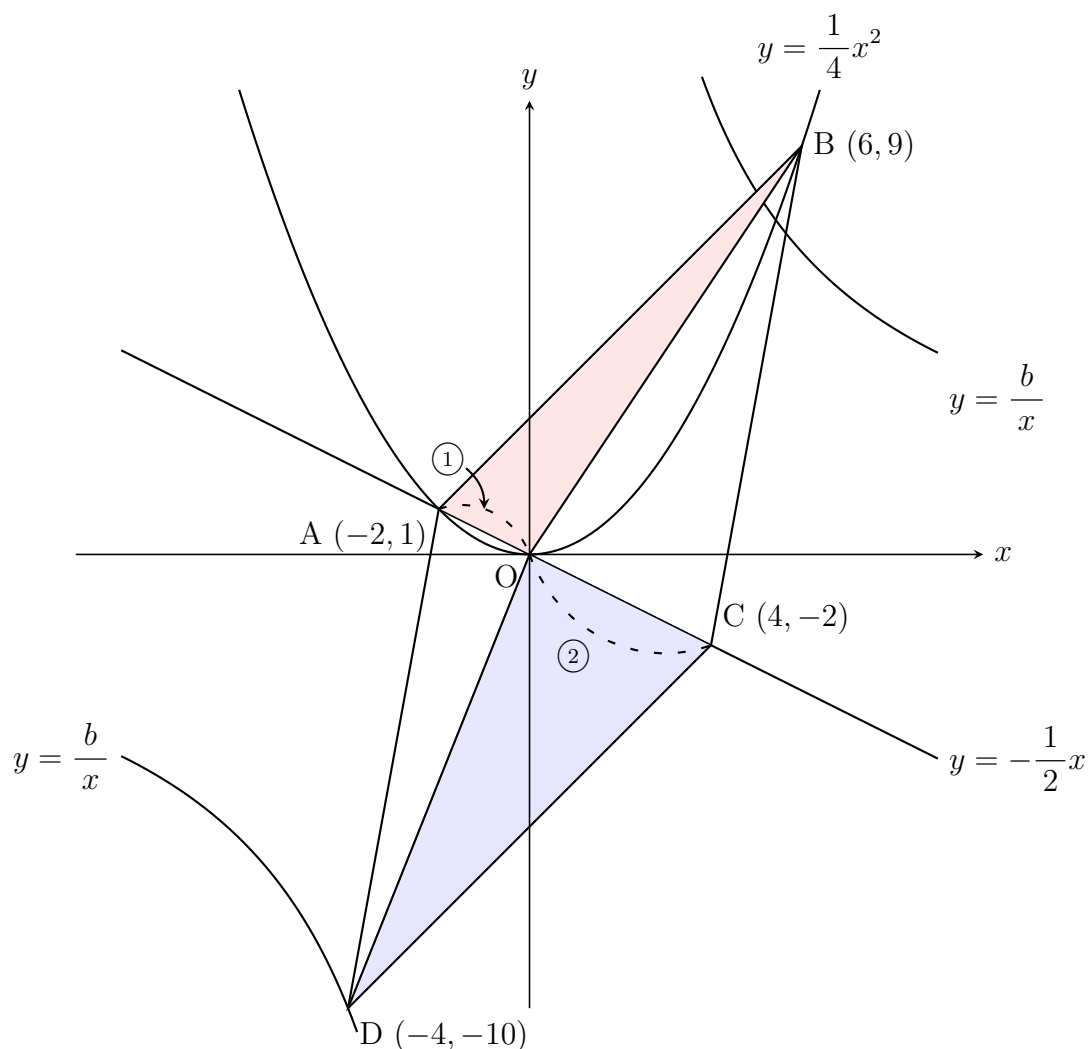
$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} |(-2) \times 9 - 1 \times 6| \\ &= \frac{1}{2} \times 24 \\ &= 12 \end{aligned}$$

(3) 点 $A(-2, 1)$ と原点を通ることから直線 AC の式は $y = -\frac{1}{2}x$ である。

直線 AC は平行四辺形 $ABCD$ の対角線であることから、 $\triangle ABC$ と $\triangle CDA$ は合同である。

よって、直線 AC から点 B, D への高さは等しい。

$\triangle ABO$ と $\triangle OCD$ の面積がそれぞれ 12 cm^2 と 24 cm^2 であり、直線 AC 上の辺を底辺としたとき高さが等しくなることから、 $AO : OC = 12 : 24 = 1 : 2$ である。



ゆえに、点 A と原点の座標より、点 C の座標は $(4, -2)$ になる。

ここで、平行四辺形 $ABCD$ より、点 A と点 B の座標の差と点 C と点 D の座標の差は同じであることから、点 D の座標は $(-4, -10)$ となる。

点 D は関数 $y = \frac{b}{x}$ 上の点であるため、代入すると $-10 = \frac{b}{-4}$ となり、整理すると $b = 40$ が得られる。

3

配点 (16点)

(1), (3) 各5点

(2) 6点

解答

(1) ① ア

② エ

③ オ

(2) 解説参照

(3) $\frac{12\sqrt{3}}{7}$

解説

(1) OA と OC はどちらも半円 O の半径であるため、長さが等しい。
よって $OA = OC$ がわかるため、 $\triangle OAC$ は二等辺三角形となる。

(2) $\triangle GAF$ と $\triangle EBD$ において、

(1) より、 $\triangle OAC$ は二等辺三角形である。 $\angle COA$ の二等分線は底辺 CA と垂直に交わるため、

$$\angle AGF = 90^\circ \quad \dots \textcircled{1}$$

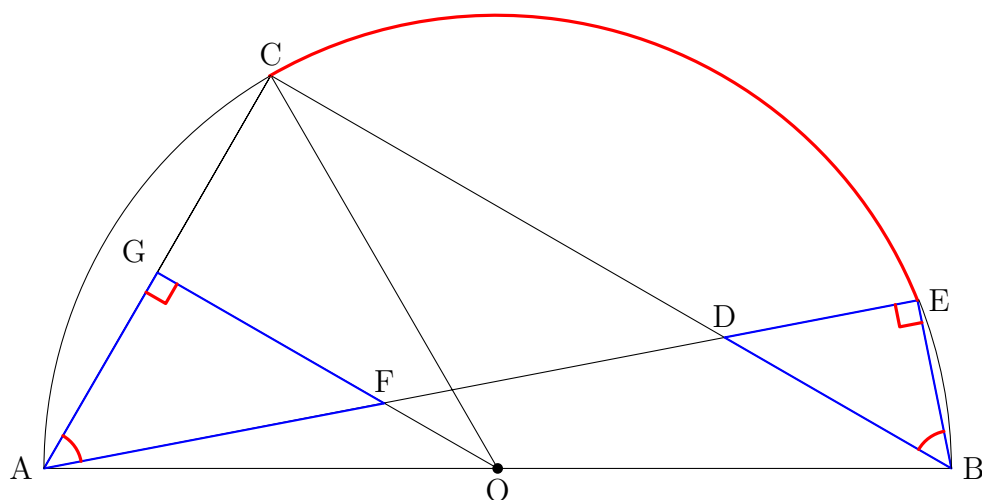
また、円周角の定理より、

$$\angle BED = 90^\circ \quad \dots \textcircled{2}$$

弧 CE に対する円周角の定理より、

$$\angle CAE = \angle CBE \quad \dots \textcircled{3}$$

①, ②, ③より二角が等しいため、 $\triangle GAF \sim \triangle EBD$ である。



- (3) 任意の三角形の相似比がわかればその面積比を導出できるため、 $\triangle EBD$ と相似な三角形を考える。弧 CE に対する円周角の定理より、

$$\angle CAE = \angle CBE \quad \dots \textcircled{1}$$

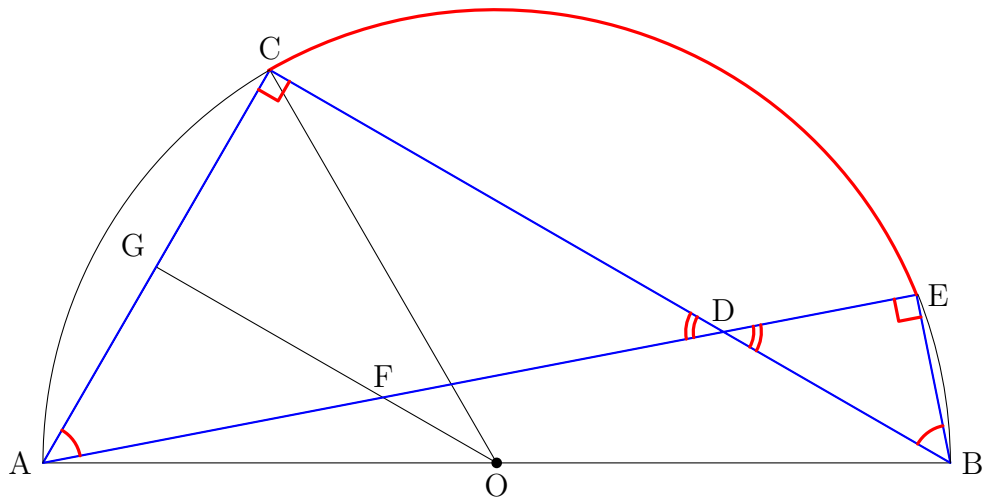
また、円周角の定理より、

$$\angle ACB = \angle BED = 90^\circ \quad \dots \textcircled{2}$$

対頂角より、

$$\angle CDA = \angle EDB \quad \dots \textcircled{3}$$

①, ②, ③より, $\triangle ACD \sim \triangle BED$ である。



いま, $OA = 6$ より $AB = 12$ であり, これと $AC = 6$ より $\triangle ACB$ で三平方の定理を用いると、

$$\begin{aligned} AB^2 &= AC^2 + BC^2 \\ 12^2 &= 6^2 + BC^2 \\ BC^2 &= 144 - 36 = 108 \\ \therefore BC &= 6\sqrt{3} \end{aligned}$$

となる。

また, 条件より $BD : DC = 1 : 2$ より、

$$BD = 2\sqrt{3}, DC = 4\sqrt{3}$$

と分かる。

ここで $\triangle ACD$ について三平方の定理を用いると

$$\begin{aligned} AD^2 &= AC^2 + CD^2 \\ AD &= \sqrt{6^2 + (4\sqrt{3})^2} \\ &= \sqrt{36 + 48} \\ &= 2\sqrt{21} \end{aligned}$$

以上より, $\triangle ACD \sim \triangle BED$ であり, その相似比は

$$\begin{aligned} AD : BD &= 2\sqrt{21} : 2\sqrt{3} \\ &= \sqrt{7} : 1 \end{aligned}$$

である。

$\triangle ACD$ の面積は, $\angle ACD$ が直角であることより

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \cdot AC \cdot CD &= \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 4\sqrt{3} \\ &= 12\sqrt{3} \end{aligned}$$

面積比は相似比の 2 乗に等しいから $\triangle EBD$ の面積は,

$$12\sqrt{3} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{7}} \right)^2 = \frac{12\sqrt{3}}{7}$$

4

配点

(18点)

各3点

解答

(1) 5π

(2) $\frac{35}{3}\pi$

(3) 10

(4) 3 周

(5) 8 個

(6) 135°

解説

以下 cm を略す。

(1) 半径 10 の円周の長さの $\frac{1}{4}$ なので,

$$2\pi \times 10 \times \frac{1}{4} = 5\pi$$

(2) AB 間はおうぎ形の弧の長さに等しいから,

$$2\pi \times 10 \times \frac{30}{360} = 20\pi \times \frac{1}{12} = \frac{5}{3}\pi$$

(1) と合わせて, 求める長さは

$$5\pi + \frac{5}{3}\pi + 5\pi = \frac{35}{3}\pi$$

(3) 円 P の周の長さは

$$2\pi \times 5 = 10\pi$$

円 D の周の長さは, 円錐が 2 回転しているから

$$10\pi \times 2 = 20\pi$$

よって, 円周が 20π となるような母線の長さは

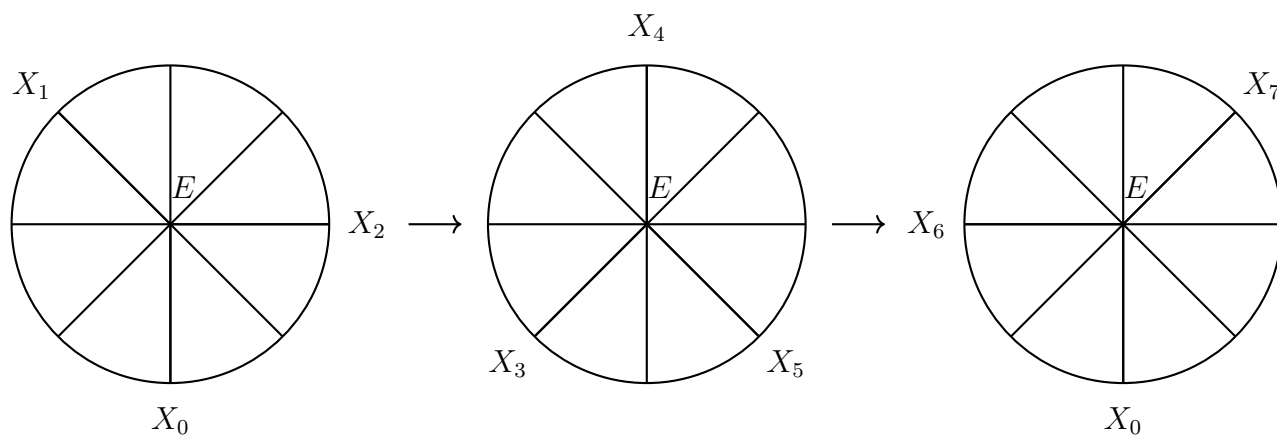
$$20\pi \div 2\pi = 10$$

(4) $r = 9$, $R = 24$ のとき, 円 Q の円周は 18π , 円 E の円周は 48π である。

このとき, 円錐 (円 Q) が 1 周すると, 円 E の $\frac{18\pi}{48\pi} = \frac{3}{8}$ 進むことができる。

よって, 点 X がもとの位置に戻るのは, 円錐が 8 周したときであり, そのとき円 E を 3 周している。

- (5) 円錐（円 Q）が 1 周すると、円 E の $\frac{18\pi}{48\pi} = \frac{3}{8}$, すなわち 135° 進むことができるので、円を 8 等分した図で、 X_0 から 時計回りに 3 つずつ点を書くと、インクの跡は以下のように残る。



以上より 8 個のインクの跡が残る。

- (6) 円を 8 等分したときに、1 つの角度は $360^\circ \div 8 = 45^\circ$ なので、図より

$$\angle X_5EX_6 = 45^\circ \times 3 = 135^\circ$$

