

# 2024年度 須磨学園高等学校入学試験

## 学力検査問題

# 数 学

### (注 意)

解答用紙は、この問題冊子の中央にはさんであります。まず、解答用紙を取り出して、受験番号シールを貼<sup>は</sup>り、受験番号を記入しなさい。

1. すべての問題を解答すること。
2. 解答はすべて解答用紙に記入すること。記入方法を誤ると得点にならないので、十分に注意すること。
3. 定規、コンパスは使用できます。
4. 検査終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は各自持ち帰ること。

須磨学園高等学校

**1** 以下の問いに答えなさい。

(1)  $\frac{11}{6} - \left(\frac{8}{3} - \frac{5}{4}\right) + \left(-\frac{3}{2}\right)^3$  を計算しなさい。

(2)  $2\sqrt{45} + \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{15}} - (\sqrt{5})^3$  を計算しなさい。

(3)  $2x^2y - 10xy + 12y$  を因数分解しなさい。

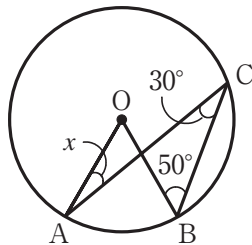
(4) 連立方程式 
$$\begin{cases} 5x + 3y = 1 \\ 0.4x + 0.15y = 0.8 \end{cases}$$
 を解きなさい。

(5)  $\sqrt{\frac{756}{n}}$  が自然数になるような最小の自然数  $n$  を求めなさい。

(6) 次の表は 10 人の生徒に 10 点満点のテストを行った結果である。  
この 10 人の点数の中央値が 6.5 点であるとき、 $x$  の値を求めなさい。

|    |   |   |   |    |     |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|----|-----|---|---|---|---|---|
| 生徒 | ① | ② | ③ | ④  | ⑤   | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ |
| 点数 | 3 | 7 | 4 | 10 | $x$ | 4 | 7 | 2 | 8 | 8 |

(7) 下の図において、角  $x$  を求めなさい。ただし、点  $O$  は円の中心であり、3 点  $A$ 、 $B$ 、 $C$  は円周上の点である。



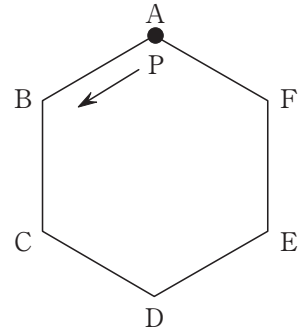
(8) 一直線上にある地点  $A$ 、 $C$ 、 $B$  がこの順に並んでいる。地点  $C$  で地面に対して垂直に塔が立っており、その先端を  $D$  とすると、 $\angle DAC = 60^\circ$ 、 $\angle DBC = 45^\circ$  であった。  
塔の高さが 6 m であるとき、地点  $A$  から地点  $B$  までの距離を求めなさい。

**2** へ続く

**2**

図のように、正六角形 ABCDEF がある。

点 P は、はじめ頂点 A 上にあり、正六角形の頂点を  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow A$  の順に、さいころを投げて出た目の数だけ移動する。



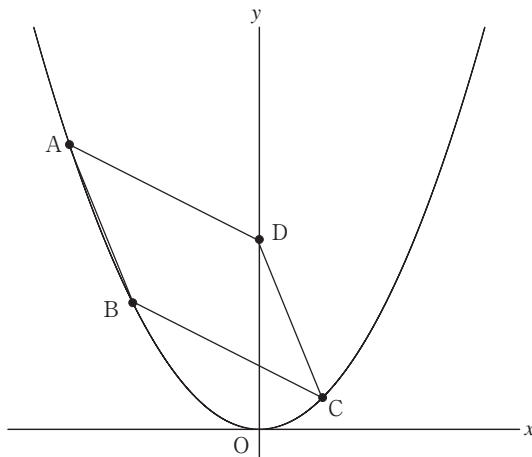
1 回目にさいころを投げて点 P が移動した場所を  $P_1$ ，  
 2 回目にさいころを投げて点 P が移動した場所を  $P_2$ ，  
 3 回目にさいころを投げて点 P が移動した場所を  $P_3$   
 とする。

例えば、1 回目にさいころを投げて 4 の目が出たら、点 P は A から順に移動し E でとまる。さらに 2 回目にさいころを投げて 3 の目が出たら、点 P は E から順に移動し B でとまる。このとき、 $P_1$  は E， $P_2$  は B である。

- (1)  $P_1$  が A となる確率を求めなさい。
- (2)  $P_2$  が A となる確率を求めなさい。
- (3) A， $P_1$ ， $P_2$  を結んでできる図形が正三角形となる確率を求めなさい。
- (4)  $P_1$ ， $P_2$ ， $P_3$  を結んでできる図形が正三角形となる確率を求めなさい。
- (5) A， $P_1$ ， $P_2$  を結んだとき、三角形ができない確率を求めなさい。

**3**へ続く

- 3** 図のように、放物線  $y = \frac{1}{2}x^2$  上に3点 A, B, C があり、点 C の  $x$  座標は1である。点 D は  $y$  軸上にあり、点 D の  $y$  座標は3である。また、点 A の  $x$  座標を  $a$  とする。四角形 ABCD が平行四辺形になるとき、以下の問いに答えなさい。



- (1) 点 C の  $y$  座標を求めなさい。
- (2) 点 B の  $x$  座標として適当なものを次の選択肢①～④の中から1つ選び番号で答えなさい。

①  $a + \frac{1}{2}$     ②  $a + 1$     ③  $a + 2$     ④  $a + \frac{5}{2}$

- (3)  $a$  の値を求めなさい。
- (4) 直線 AC の式を求めなさい。

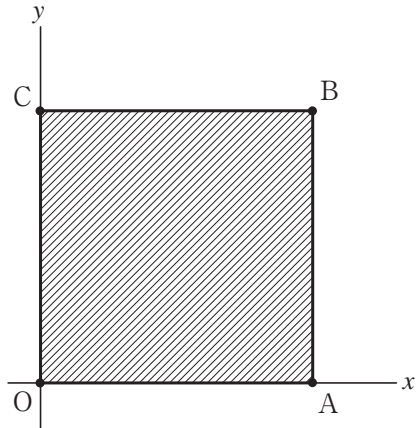
四角形 ABCD の面積と四角形 ABCE の面積が等しくなるように、放物線上に点 E をとる。ただし、点 E の  $x$  座標は正とする。

- (5) 点 E の座標を求めなさい。
- (6) 点 E を通り、四角形 ABCD の面積を2等分する直線の傾きを求めなさい。

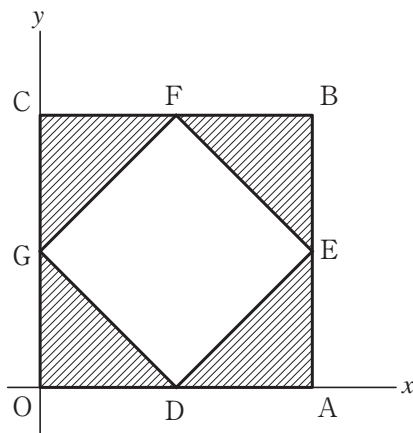
**4** へ続く

**4**

右の図のように、原点を  $O$  とする  $xy$  平面上に  $O(0, 0)$ ,  $A(4, 0)$ ,  $B(4, 4)$ ,  $C(0, 4)$  の4点をとる。四角形  $OABC$  について、右図の斜線部をさまざまな直線を軸として1回転させたときにできる立体の体積を考える。ただし、円周率は  $\pi$  とする。



- (1)  $y$  軸を軸として1回転させたときにできる立体の体積を求めなさい。
- (2) 直線  $y = 1$  を軸として1回転させたときにできる立体の体積を求めなさい。
- (3) 直線  $y = -x$  を軸として1回転させたときにできる立体の体積を求めなさい。
- (4) 4つの点  $D(2, 0)$ ,  $E(4, 2)$ ,  $F(2, 4)$ ,  $G(0, 2)$  を結んでできる四角形  $DEFG$  を考える。下図の斜線部のように、四角形  $OABC$  から四角形  $DEFG$  をくりぬいてできる図形について、直線  $y = -x$  を軸として1回転させたときにできる立体の体積を求めなさい。

**5**へ続く

5

次の会話文を読み、以下の問いに答えなさい。

太郎：今日の理科の授業では、音の速さは毎秒 340 m であると教わったね。見当もつかない速さだなあ。

花子：確かに想像しがたい速さだね。一度、速さとは何だったかを考えてみようよ。

太郎：そうだね。速さはある時間あたりに進む距離のことで、「毎秒○m」というのは、1秒あたりにどれだけの距離を進むのかを表したものだよね。

花子：ということは、「毎秒 340 m」というのは、1秒で 340 m 進む速さということだね。

太郎：私は 50 m 走るのに 8 秒かかるから、1秒あたりに進む距離は  $50 \div 8 = 6.25$  m だね。それと比べると、音はとてつもなく速いね。

花子：他にも、新幹線などは「毎時 300 km」、自転車では「毎分 300 m」などと表したりすることもあるね。

ところで、速さはある時間あたりに進む距離で表すことがわかったけど、逆に距離あたりにかかる時間で表すこともできるんじゃないかな。

太郎：なるほど、1 m 進むのにかかる時間で表すのか。

花子：その通り。例えば、1 m 進むのにかかる時間が 2 秒であるような速さは、「毎 m 2 秒」と表すことにしてみようか。

(1) 毎 m 0.5 秒と毎 m 0.8 秒ではどちらが速いか答えなさい。

(2) 毎 km 3 分の速さを「毎時 ○ km」の形で表しなさい。

(3) 花子さんは地点 A を出発し 14 km 離れた地点 C へと向かう。出発してから途中にある地点 B までを毎 km 15 分で歩き、そこから地点 C までは毎 km 10 分で歩いたところ、出発してから地点 C に到着するまでにかかった時間は 3 時間であった。

地点 A から地点 B までの距離を  $x$  km，地点 B から地点 C までの距離を  $y$  km として連立方程式を立てなさい。また、 $x$  と  $y$  の値を求めなさい。ただし、連立方程式については、方程式の解答の順序を問わない。

太郎：この表し方でも，速さを表すことができそうだね。

花子：ほかにもいろいろな速さを考えてみようか。

例えば，自分と車が離れて向かい合っているとして，お互いが近づいていくことを考えてみよう。自分が毎秒 5 m で進んでいるとき，毎秒 10 m で進んでくる車は自分から見ると毎秒 15 m で進んでいるように見える。これはつまり，1 秒あたりに 15 m ずつ自分と車の距離が短くなることを表しているよね。これを距離あたりにかかる時間で考えるとどうなるのかな。

太郎：計算しやすいように，速さも変えて考えてみよう。自分が毎 m 0.4 秒で進んでいて，車は毎 m 0.1 秒で進んでくるとしよう。自分と車の距離が 1 m 近くなるのに何秒かかるのかを考えてみようか。

花子：自分は 1 m 進むのに 0.4 秒かかるけど，車はその 0.4 秒の間に  
( ア ) m だけ進むね。

太郎：なるほど。ということは，距離が 1 m 近くなるのにかかる時間は  
( イ ) 秒だね。

(4) 空欄 ( ア )，( イ ) にあてはまる数値を答えなさい。

(5) ある直線道路上に地点 A，P，B がこの順に並んでいて，地点 A に自動車とバスが停まっている。自動車は毎 km 100 秒で，バスは毎 km 300 秒で地点 B に向かって同時に走り出し，先に到着したほうは折り返して，地点 A に向かって折り返す前と同じ速さで進む。折り返しのあと，自動車とバスは地点 P で初めてすれ違った。

(i) 地点 A，B は十分に離れていて，折り返しは考えないものとする。自動車とバスが出発してから，1 km 離れるのにかかる時間が何秒であるか求めなさい。

(ii) 自動車とバスのうち速いほうは，まず地点 P を通過し，地点 B で折り返したあと，地点 P で遅いほうとすれ違う。したがって，自動車とバスがすれ違うのは，速いほうが地点 P を 2 回目に通過するときである。出発してから 2 回目の通過までにかかった時間が 10 分であったとき，地点 P，B の間の距離が何 km であるか求めなさい。ただし，折り返しにかかる時間は考えないものとする。

↓ここにシールを貼ってください↓

受験番号

注意: ③(6), ⑤(5)(ii) は考え方や計算の過程を書き, それ以外は結果のみを解答欄に書くこと。また, ※欄には何も記入しないこと。

2024年度 須磨学園高等学校入学試験  
学力検査 数学解答用紙

|   |              |                |                |                               |
|---|--------------|----------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | (1)          | (2)            | (3)            | (4)<br>$x = \quad, y = \quad$ |
|   | (5)<br>$n =$ | (6)<br>$x =$ 点 | (7)<br>$x =$ 度 | (8)<br>m                      |

※

|   |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2 | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|

※

|   |     |     |              |              |                             |
|---|-----|-----|--------------|--------------|-----------------------------|
| 3 | (1) | (2) | (3)<br>$a =$ | (4)<br>$y =$ | (5)<br>E ( $\quad, \quad$ ) |
|   | (6) |     |              |              |                             |

(答)

※

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| 4 | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---|-----|-----|-----|-----|

※

|   |             |              |                               |
|---|-------------|--------------|-------------------------------|
| 5 | (1)<br>毎m 秒 | (2)<br>毎時 km |                               |
|   | (3) 方程式1つ目  | 方程式2つ目       | (3)<br>$x = \quad, y = \quad$ |
|   | (4) (ア)     | (4) (イ)      | (5) (i)<br>秒                  |
|   | (5) (ii)    |              |                               |
|   | (答)         |              | km                            |

※

|    |
|----|
| 得点 |
| ※  |

