

2022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^はり、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) $22 \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{6} \right) - \frac{5}{6} \times \frac{3}{10} \div \left(-\frac{3}{2} \right)$ を計算しなさい。

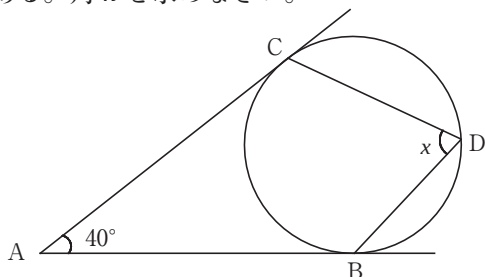
(2) $\frac{3}{\sqrt{7}} - \sqrt{63} + \frac{2}{7} \sqrt{28}$ を計算しなさい。

(3) $a^3c - 4ab^2c$ を因数分解しなさい。

(4) 2 次方程式 $2(x+1)^2 = (x+2)(x+3)$ を解きなさい。

(5) 連立方程式
$$\begin{cases} 1.8x - 2.7y = 0.9 \\ \frac{5}{12}x + \frac{1}{3}y = \frac{1}{2} \end{cases}$$
 を解きなさい。

(6) 次の図において、3 点 B, C, D は円周上の点であり、2 直線 AB, AC は円の接線である。角 x を求めなさい。



(7) 次の表は、生徒 15 人が受けた 5 点満点の数学の小テストの結果である。得点の中央値が 4 点であるとき、 x , y の値の組み合わせをすべて求めなさい。

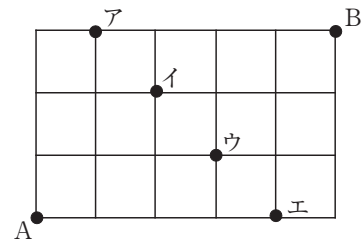
得点 (点)	0	1	2	3	4	5	合計
生徒数 (人)	1	x	3	2	y	4	15

(8) $\frac{\text{体積の値}}{\text{表面積の値}}$ が 4 となる球体の半径を求めなさい。

2 へ続く

2

右の図のような碁盤^{ごばん}の目状の道路をもつ街がある。
隣り合う交差点までの距離はすべて等しい。太郎君は A を出発し B へ一定の速さで移動する。次郎君は太郎君が出発するのと同時に、B を出発し A へ太郎君と同じ速さで移動する。太郎君、次郎君は出発前にそれぞれ最短ルートの中から 1 つのルートを決め、そのルートを進むものとする。
以下の問いに答えなさい。



- (1) ① 太郎君がアを通り、B に到達するルートは何通りあるか。
② 太郎君がイを通り、B に到達するルートは何通りあるか。
③ 太郎君がウを通り、B に到達するルートは何通りあるか。
④ 太郎君がエを通り、B に到達するルートは何通りあるか。

(2) 太郎君が通り得るルートは何通りあるか。

(3) 太郎君がイを通らずに、B に到達するルートは何通りあるか。

以下、確率は（全ルート）に対する（対象とするルート）の割合で表されるものとする。

たとえば「太郎君がイを通り、B に到達する確率」は $\frac{(1)②の解答}{(2)の解答}$ で表される。

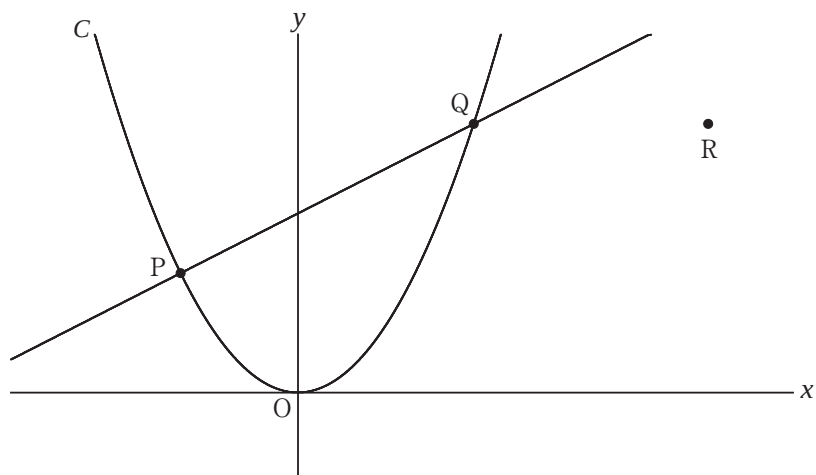
(4) 太郎君と次郎君がウで出会う確率を求めなさい。

(5) 太郎君と次郎君が交差点上で出会わない確率を求めなさい。

3へ続く

3

図のように、放物線 $C: y = \frac{1}{2}x^2$ がある。放物線 C 上の点で x 座標が -2 ， 3 である点をそれぞれ P ， Q とする。また、点 Q と y 座標が等しく x 座標が 7 である点を R とする。以下の問いに答えなさい。



- (1) 直線 PQ の式を求めなさい。
- (2) $\triangle PQR$ の面積を求めなさい。
- (3) 点 R を通り直線 PQ と平行な直線の式を求めなさい。

ここで、放物線 C 上に点 S を $\triangle PQR$ の面積と $\triangle PQS$ の面積が等しくなるようにとる。ただし、点 S は原点 O と点 P の間にあるとする。

- (4) 点 S の座標を求めなさい。
- (5) 直線 PQ と点 S の距離を求めなさい。
- (6) 直線 SR と放物線 C の交点で S と異なる点を T ，直線 PS と直線 QT の交点を U とする。 $\triangle PQU$ の面積と四角形 $PSTQ$ の面積の比を最も簡単な整数比で求めなさい。

4へ続く

4

図1のように、1辺の長さが1の立方体 $ABCD-EFGH$ のうち、5点 C, E, F, G, H を結んで四角すい $C-EFGH$ をつくる。以下の問いに答えなさい。

- (1) $\triangle CEF$ の面積を求めなさい。
- (2) 4辺 AE, BF, CG, DH のそれぞれの中点を通る平面で四角すい $C-EFGH$ を切断する。この切断面の面積を求めなさい。
- (3) (2) で切断してできた立体のうち、点 C を含む立体の体積 V と、点 G を含む立体の体積 W の比を、最も簡単な整数比で表しなさい。
- (4) 図2のように、4点 A, B, G, H を通る平面で四角すい $C-EFGH$ を切断する。この切断面の面積を求めなさい。
- (5) (4) で切断してできた立体のうち、点 C を含む立体の体積を求めなさい。

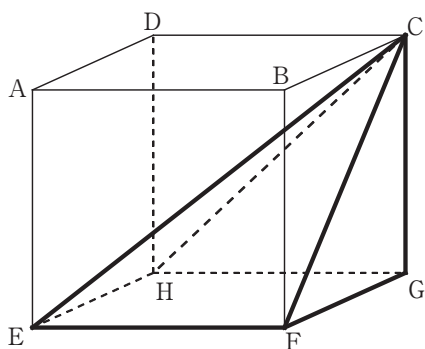


図1

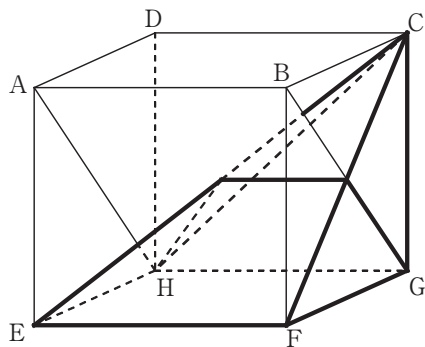


図2

5へ続く

5

次の先生と山田さんの対話文を読み、以下の問いに答えなさい。

ただし、 x 、 y はともに整数とする。

先生 「 x^2 の値は、小さいものから順に 0, 1, 4, 9, $\boxed{\text{ア}}$, ……と続き、必ず 0 以上になることがわかります。では、 $x^2 - 2x + 1$ の値はどうなるでしょう。まず、 $x^2 - 2x + 1$ を因数分解してみましょう。」

山田 「 $x^2 - 2x + 1 = (\boxed{\text{A}})^2$ となります。 $\boxed{\text{A}}$ は整数であり、整数の 2 乗は必ず 0 以上の整数になるので、 $x^2 - 2x + 1$ も必ず 0 以上になります。」

先生 「そのとおりです。次は、 $x^2 - 2x + 6$ を考えてみましょう。」

山田 「この場合は、2 乗の形に因数分解できません。」

先生 「ですが、 $x^2 - 2x + 6 = (\boxed{\text{A}})^2 + \boxed{\text{イ}}$ と式変形できます。このような式変形を平方完成といいます。」

山田 「 $(\boxed{\text{A}})^2$ で表される最も小さい整数は 0 なので、 $x^2 - 2x + 6$ で表される最も小さい整数は $\boxed{\text{イ}}$ です。また、そのときの x は $\boxed{\text{ウ}}$ です。」

先生 「 $\boxed{\text{A}} = 0$ を考えればわかりますね。では、 $x^2 + y^2$ の値について考えてみましょう。」

山田 「 $x^2 + y^2$ の値は、小さいものから順に 0, 1, 2, 4, $\boxed{\text{エ}}$, ……と続きます。値は必ず 0 以上になります。」

先生 「0 以上の数同士の足し算なので、必ず 0 以上の数になります。

それでは、 $x^2 - 2x + y^2 - 4y$ の値について考えてみましょう。」

山田 「先程の式変形を参考に、 x と y についてそれぞれ平方完成をすればいいのですね。

$x^2 - 2x = (\boxed{\text{A}})^2 - \boxed{\text{オ}}$, $y^2 - 4y = (\boxed{\text{B}})^2 - \boxed{\text{カ}}$ なので、
 $x^2 - 2x + y^2 - 4y = (\boxed{\text{A}})^2 + (\boxed{\text{B}})^2 - \boxed{\text{キ}}$ となります。

$x^2 - 2x + y^2 - 4y$ で表される最も小さい整数は $-\boxed{\text{キ}}$ ですね。

また、そのときの x , y は、 $\boxed{\text{A}} = 0$, $\boxed{\text{B}} = 0$ のときなので、

$x = \boxed{\text{ウ}}$, $y = \boxed{\text{ク}}$ です。」

- (1) $\boxed{\text{ア}}$ から $\boxed{\text{ク}}$ にあてはまる整数を答えなさい。
- (2) $\boxed{A}$, $\boxed{B}$ にあてはまる数式を答えなさい。
- (3) $x^2 + 6xy + 9y^2 = \left(\boxed{C} \right)^2$ と因数分解できる。 $\boxed{C}$ にあてはまる数式を答えなさい。
- (4) 方程式 $x^2 + 6xy + 10y^2 + 6y = 9$ を満たす整数の組 (x, y) をすべて答えなさい。



受 験 番 号			

注意: **3**(6), **5**(4)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。

学力検査 数学解答用紙

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

(1)① 通り	(1)② 通り	(1)③ 通り	(1)④ 通り
(2) 通り	(3) 通り	(4)	(5)

(1) $y =$	(2)	(3) $y =$	(4) (,)
(5)	(6)		
(答) $\triangle PQU$ の面積 : 四角形 $PSTQ$ の面積 = :			

(1)	(2)	(3) $V : W =$:
(4)	(5)	

(1) ア	(1) イ	(1) ウ	(1) エ	(1) オ	(1) カ	(1) キ
(1) ク	(2) A		(2) B		(3)	
(4) (答) (x , y) =						

得点
※





↓ここにシールを貼ってください↓

受 験 番 号			

注意: [3] (6), [5] (4)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。

2022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	(2) $-2\sqrt{7}$	(3) $ac(a+2b)(a-2b)$	(4) $x = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2}$
(5) $(x, y) = \left(\frac{22}{23}, \frac{7}{23}\right)$	(6) $x = 70$ 度	(7) $(x, y) = (1, 4), (0, 5)$	(8) 12

※

2

(1)① 4 通り	(1)② 24 通り	(1)③ 24 通り	(1)④ 4 通り
(2) 56 通り	(3) 32 通り	(4) $\frac{9}{49}$	(5) $\frac{61}{98}$

※

3

(1) $y = \frac{1}{2}x + 3$	(2) 5	(3) $y = \frac{1}{2}x + 1$	(4) $\left(-1, \frac{1}{2}\right)$
(5) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$	(6) $PQ = \frac{5\sqrt{5}}{2} = \frac{3\sqrt{5}}{2}$ $T(2, 2)$ $PQ : ST = 5 : 3$ $ST = \sqrt{3^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2}$ $\triangle PQU : \triangle STU = 25 : 9$ (答) $\triangle PQU$ の面積 : 四角形 PSTQ の面積 = $25 : 16$		

※

11

4

(1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$	(2) $\frac{1}{4}$	(3) $V : W = 1 : 7$
(4) $\frac{3\sqrt{2}}{8}$	(5) $\frac{1}{8}$	

※

5

(1) ア 16	(1) イ 5	(1) ウ 1	(1) エ 5	(1) オ 1	(1) カ 4	(1) キ 5
(1) ク 2	(2) A x - 1		(2) B y - 2		(3) x + 3y	
(4) $x^2 + 6xy + 10y^2 + 6y = 9$ $(x + 3y)^2 + y^2 + 6y = 9$ $(x + 3y)^2 + (y + 3)^2 - 9 = 9$ $(x + 3y)^2 + (y + 3)^2 = 18$ $(x + 3y)^2 = 9$ $y + 3 = \pm 3$ $y = 0, -6$ $x + 3y = \pm 3$ $x = \pm 3$ $x = 21, 15$ $y = 0$ のとき $y = -6$ のとき (答) (x, y) = (3, 0), (-3, 0), (21, -6), (15, -6)						

※

得 点
※

