

2023 年度 玉川学園高等部入学試験問題

数 学

(注意事項)

- (1) 試験時間は 50 分間、配点は 100 点満点です。
 - (2) 問題用紙は ～ の 17 ページです。
 - (3) 解答用紙には、受験番号を記入しなさい。
 - (4) 解答は、すべて別紙の解答用紙の所定欄に記入しなさい。
 - (5) 解答用紙の*欄には、何も記入してはいけません。
 - (6) 試験開始の合図があるまでは、問題用紙を開かないでください。
 - (7) 印刷が不明瞭な場合をのぞいては、質問は受けつけません。
-
- (8) 解答は、できるだけ簡単なものにしなさい。
 - (9) 計算は、問題用紙の余白を使用しなさい。

1 次の計算をせよ。

$$\textcircled{1} \quad \left(-\frac{1}{2}\right)^3 \div \frac{5}{6} + \frac{2}{3} \times 0.6$$

$$\textcircled{2} \quad (12a^3b^2 - 4ab) \div \left(-\frac{4}{3}ab\right)$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{a-2b}{2} - \frac{2a-3b}{5}$$

$$\textcircled{4} \quad \sqrt{3} \left(\sqrt{\frac{7}{12}} + \sqrt{21} \right) + \frac{21}{2\sqrt{7}}$$

【計算用紙】

2 次の問いに答えよ。

① $(x+y-5)^2$ を展開せよ。

② 2次方程式 $(x+3)(x-5)=9$ を解け。

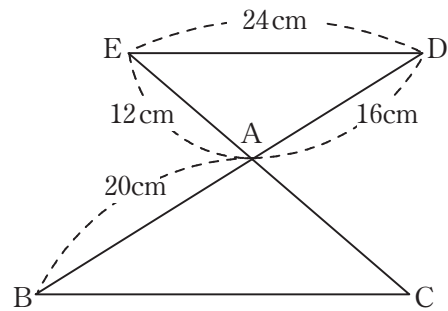
③ 大小2つの整数がある。大きいほうの整数は小さいほうの整数の4倍より2小さく、大きいほうの整数の2倍から小さいほうの整数の7倍を引くと1になるという。大きいほうの整数を求めよ。

④ $x+y=5$, $xy=3$ のとき, x^2+y^2 の値を求めよ。

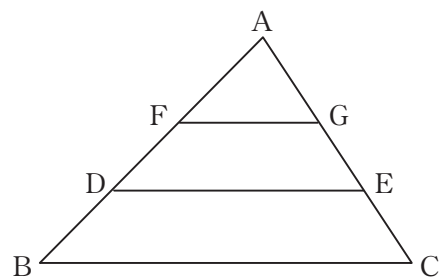
【計算用紙】

- ⑤ 0, 1, 2, 3 の 4 枚のカードを並べて 4 けたの整数をつくる時、できる 4 けたの整数が 5 の倍数になる確率を求めよ。

- ⑥ 右の図において、 $BC \parallel ED$ とする。 $AB = 20\text{cm}$, $AD = 16\text{cm}$,
 $AE = 12\text{cm}$, $DE = 24\text{cm}$ のとき、線分 BC の長さを求めよ。

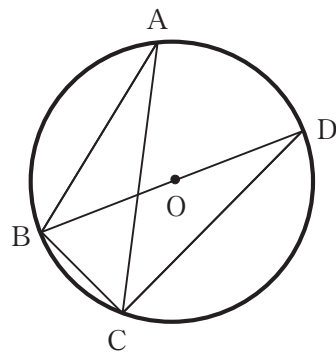


- ⑦ 右の図において、 $BC \parallel DE \parallel FG$ とする。また、 $AF : FD : DB = 1 : 1 : 1$ である。
 $\triangle ABC$ の面積が a のとき、四角形 $BCED$ の面積を a を用いて表せ。



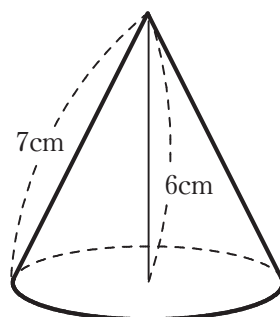
【計算用紙】

- ⑧ 右の図において、A, B, C, Dは円周上の点である。また、円の中心をOとする。
 $\angle CBD = 66^\circ$ であるとき、 $\angle BAC$ の大きさを求めよ。



- ⑨ x の値が1から4まで増加するとき、2つの関数 $y = ax^2$, $y = 3x + 1$ の変化の割合が等しくなるという。このとき、 a の値を求めよ。

- ⑩ 右の図は母線の長さが7cm、高さが6cmの円錐である。この円錐の体積を求めよ。



【計算用紙】

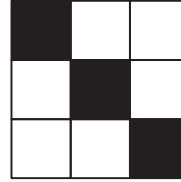
- 3 一辺が 2cm の正方形の白色と黒色のタイルがある。下の図のようにある規則性に従って並べていくとき、次の問いに答えよ。



1 番目



2 番目



3 番目

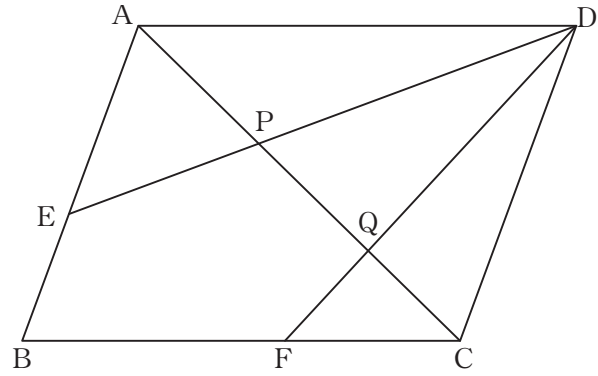
.....

- ① 5 番目の黒色タイルの面積の和を求めよ。
- ② n 番目の白色タイルの枚数を求めよ。
- ③ 白色タイルの面積の和が 440cm^2 になるのは何番目か求めよ。

【計算用紙】

- 4 右の平行四辺形 ABCD において、辺 AB, BC をそれぞれ 3 : 2 に分ける点を E, F とし、対角線 AC と DE, DF の交点をそれぞれ P, Q とする。次の問いに答えよ。

- ① AP : PC を求めよ。



- ② AP : PQ : QC を求めよ。

- ③ $\triangle DPQ$ の面積が平行四辺形 ABCD の面積の何倍か求めよ。

【計算用紙】

5 右の図の3つの関数について考える。

$$y = -\frac{2}{3}x + 8 \quad \dots (1)$$

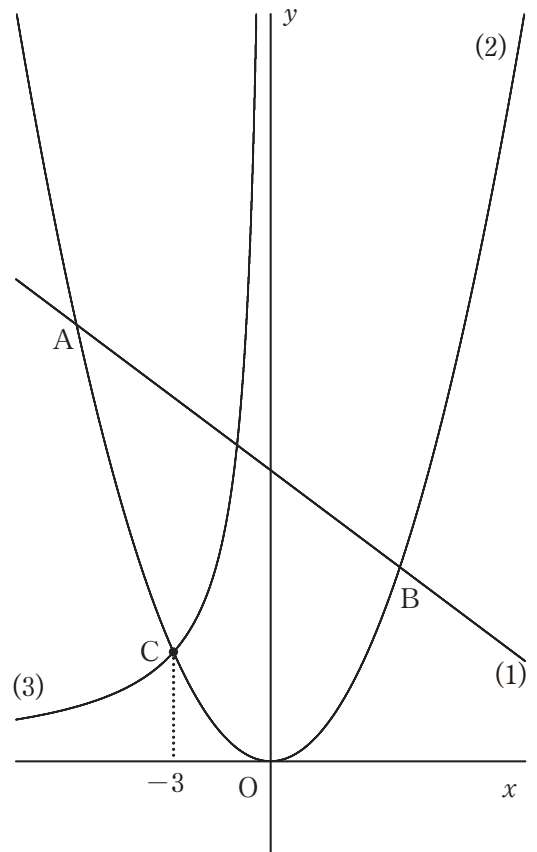
$$y = \frac{1}{3}x^2 \quad \dots (2)$$

$$y = \frac{a}{x} \quad (a < 0) \quad \dots (3)$$

2点 A, B は (1) と (2) のグラフとの交点で、
点 C は (2) と (3) のグラフとの交点であり
x 座標は -3 である。このとき、次の問いに答えよ。

① a の値を求めよ。

② 点 B の座標を求めよ。



③ 四角形 ACOB の面積を求めよ。

【計算用紙】

6 次の関係式が成り立っているものとする。

$$[x \ y \ z] \begin{bmatrix} a & d & g \\ b & e & h \\ c & f & i \end{bmatrix} = [ax+by+cz \ dx+ey+fz \ gx+hy+iz]$$

このとき, $[x \ y \ z]$ を $[A]$, $\begin{bmatrix} a & d & g \\ b & e & h \\ c & f & i \end{bmatrix}$ を $[B]$, $[ax+by+cz \ dx+ey+fz \ gx+hy+iz]$ を $[C]$ とよぶ。

この問題では, $[A]$ の数字はそれぞれ 1 けたの自然数, $[B]$ の縦に並んでいる数字 $a \ b \ c$ や $d \ e \ f \dots$ はそれぞれ 1 つが 1 で他はすべて 0 であるものとする。

たとえば, $[2 \ 4 \ 6] \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = [6 \ 4 \ 2]$ という計算ができる。

さらに, $[A]$ の数字の個数と, $[B]$ の縦に並んでいる数字の個数が一致すれば, 関係式は成り立つものとする。

たとえば, $[1 \ 3 \ 5 \ 7] \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = [3 \ 5 \ 7 \ 1 \ 3]$ という計算ができる。

このとき, 次の問いに答えよ。

① $[3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7] \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = [C]$ のとき, $[C]$ を答えよ。

② $[A] \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = [1 \ 3 \ 1 \ 7]$ が成り立つとき, $[A]$ を求めよ。

③ $[C]$ を右の数字から左に向かって一の位, 十の位, \dots というように数字として考えることにする。たとえば, $[1 \ 2 \ 3]$ は 123 という数字と考える。 $[A]$ が $[1 \ 2 \ 3 \ 4]$ で, $[C]$ を数字と考えたときに, その数字が 4 の倍数でもあり 9 の倍数でもある最小の自然数であるとき, $[B]$ を求めよ。

【計算用紙】