

2020年度

# [ 数学 ] 問題

## 注意事項

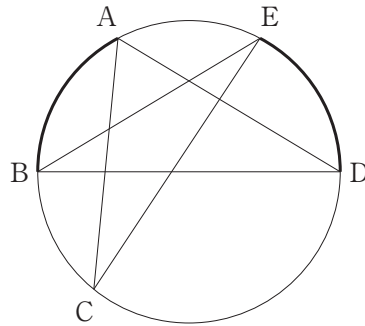
1. 問題用紙および解答用紙は、試験開始の合図があるまで開かないでください。
2. 解答はすべて解答用紙の所定の欄に記入してください。
3. 受験番号および氏名は解答用紙の所定の欄に記入してください。
4. 定規、コンパス等の作図道具および計算機の使用は禁止です。
5. 問題用紙は1ページから9ページまでです。

**1** 次の問に答えなさい。

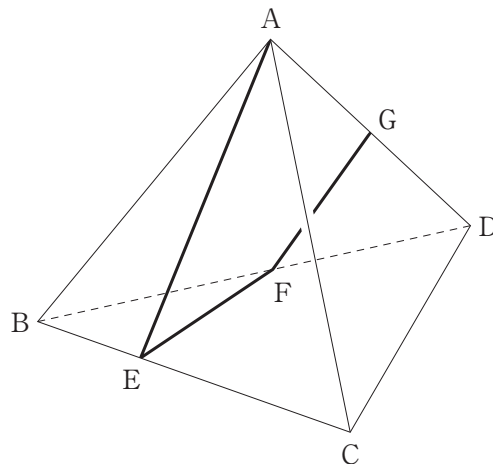
(問 1)  $(2x - 5)(x + 1) - (x + \sqrt{7})(x - \sqrt{7})$  を因数分解しなさい。

(問 2)  $x = \frac{1}{5}$ ,  $y = -\frac{1}{4}$  のとき,  $(2x^2 + 4xy)^2 \div \left( \frac{6x + 9y}{15} - \frac{2x + 6y}{10} \right)$  の値を求めると,  $\left(\frac{a}{b}\right)^2$  の値と一致します。素数  $a$  と  $b$  の値を求めなさい。

(問 3) 図のように, 円周上の点 A, B, C, D, E を頂点とする星型の図形があります。  
 $\angle ACE$  の大きさを求めなさい。ただし, 線分 BD は円の中心を通り  $\angle DBE = 31^\circ$ ,  $\widehat{AB} = \widehat{ED}$  とします。



(問 4) 図のような正四面体 ABCD があります。点 G は辺 AD の中点です。辺 BC 上に点 E, 辺 BD 上に点 F を,  $AE + EF + FG$  の長さが最も短くなるようにとります。正四面体の 1 辺の長さが 2 のとき,  $AE + EF + FG$  の値を求めなさい。

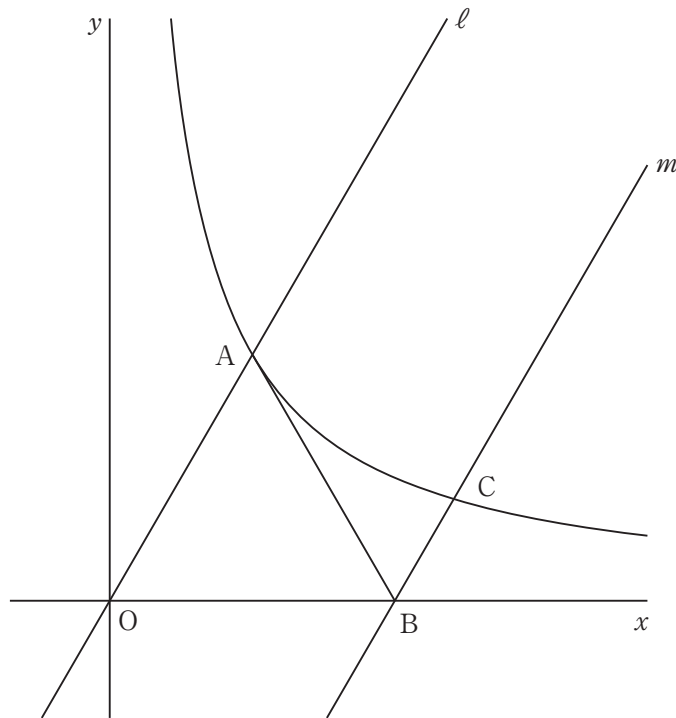


**2** 図において、点 A は反比例のグラフと直線  $\ell$  の交点であり、点 B は直線  $m$  と  $x$  軸の交点です。△OAB は正三角形であり、2 直線  $\ell$  と  $m$  は平行です。点 A の座標が  $(1, \sqrt{3})$  であるとき、次の問に答えなさい。

(問 1) 直線  $m$  の式を求めなさい。

(問 2) 直線  $m$  と反比例のグラフとの交点のうち、 $x$  座標が正の方を C とします。

点 C の  $x$  座標を求めなさい。



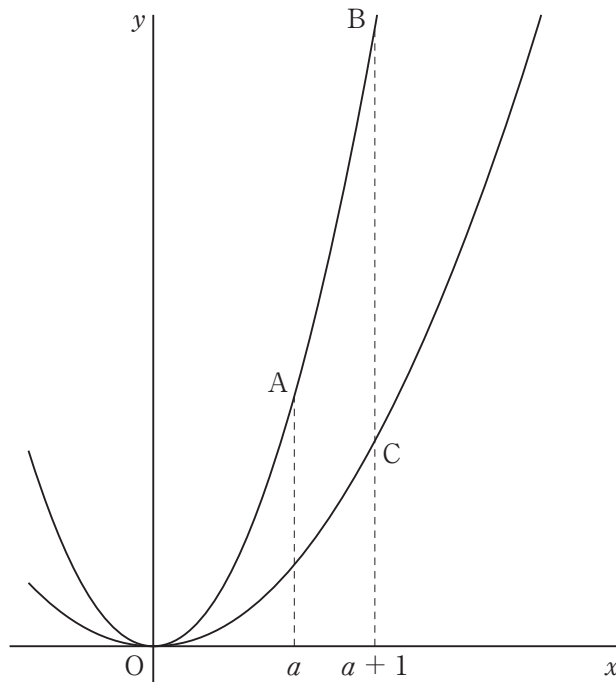
**3** 図のように、放物線  $y = 2x^2 \cdots \textcircled{1}$ ,  $y = x^2 \cdots \textcircled{2}$  があります。①上には  $x$  座標が  $a$  である点 A,  $x$  座標が  $a + 1$  である点 B, ②上には  $x$  座標が  $a + 1$  である点 C があるとき、次の間に答えなさい。ただし,  $a > 0$  とします。

(問 1) 直線 AC の傾きを,  $a$  を用いて表しなさい。

点 B を通り, 直線 AC と平行な直線を引き, ②との交点のうち,  $x$  座標が大きい方を D とします。直線 AC の傾きが  $-2$  であるとき, 次の間に答えなさい。

(問 2) 直線 BD の式を求めなさい。

(問 3) 四角形 ACDB の面積を求めなさい。



**4** 袋の中に、1から5までの数字が1つずつ書かれた5個の球が入っています。袋から球を1個ずつ2回続けて取り出すとき、1回目に取り出した球に書かれた数を $a$ 、2回目に取り出した球に書かれた数を $b$ とします。1回目に取り出した球は、袋に戻さないものとするとき、次の問に答えなさい。

(問 1)  $x$  についての1次方程式  $ax + b = 0$  の解が整数となる確率を求めなさい。

(問 2)  $a^2 = 4b$  となる確率を求めなさい。

(問 3)  $x$  についての2次方程式  $x^2 + ax + b = 0$  の解が整数となる確率を求めなさい。

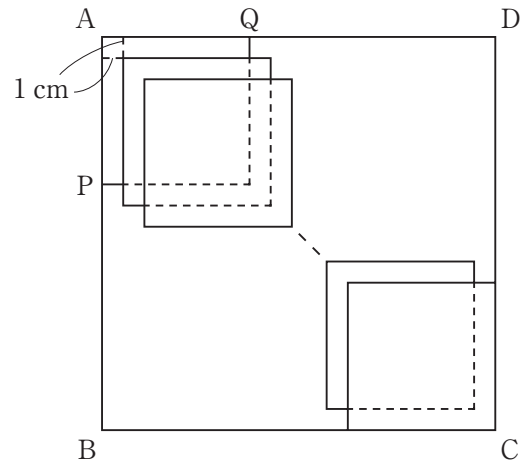
5 正方形の台紙に正方形の色紙を少しずつずらした位置にはって、模様を作ることにしました。

図において、四角形 ABCD は 1 辺の長さが 18 cm の正方形の台紙を示しています。点 P は線分 AB 上の点であり、点 Q は線分 AD 上の点です。AP = AQ = 6 cm とします。

まず、1 辺の長さが 6 cm の正方形の色紙をその 3 つの頂点が A, P, Q の位置にくるように台紙にはります。次に、その位置から右に 1 cm, 下に 1 cm ずつずらした位置に同じ大きさの別の色紙を図のようにはります。同様に、右に 1 cm, 下に 1 cm ずつずらした位置に同じ大きさの別の色紙をはり続け、色紙の右下の頂点が C と一致したとき、はり終わるとします。このとき、次の問に答えなさい。

(問 1) 台紙に色紙をはり終えたとき、はった色紙の枚数を求めなさい。  
(答のみ解答)

(問 2) (問 1) のとき、正方形 ABCD は色紙をはった部分と、色紙をはっていない部分とに分けられます。正方形 ABCD のうち、色紙をはった部分の面積を求めなさい。(答のみ解答)



次に、1 辺の長さが  $a$  cm の正方形  $A'B'C'D'$  を台紙にした場合を考えます。先ほどと同様にして、1 辺が 6 cm の正方形の色紙を台紙にはり続けるとき、次の問に答えなさい。

ただし、 $a$  は 6 より大きい整数とします。

(問 3) 台紙に色紙をはり終えたとき、はった枚数を  $n$  とするとき、 $n$  を  $a$  で表しなさい。  
(答のみ解答)

(問 4) (問 3) のとき、正方形  $A'B'C'D'$  のうち、色紙をはった部分の面積を  $S$  cm<sup>2</sup>、色紙をはらなかった部分の面積を  $T$  cm<sup>2</sup> とします。 $S : T = 1 : 2$  のとき、 $a$  の値を求めなさい。

【以下余白】

# 中央大杉並高校 解答

**1** (1)  $(x-1)(x-2)$  (2)  $a=3, b=5$  (3)  $\angle ACE = 28^\circ$

(4)  $\sqrt{13}$

**2** (1)  $y = \sqrt{3}x - 2\sqrt{3}$  (2)  $x = 1 + \sqrt{2}$

**3** (1)  $-a^2 + 2a + 1$  (2)  $y = -2x + 40$  (3)  $8\sqrt{41} - 32$

**4** (1)  $\frac{1}{4}$  (2)  $\frac{1}{20}$  (3)  $\frac{1}{5}$

**5** (1) 13 枚 (2)  $168\text{cm}^2$  (3)  $n = a - 5$  (4)  $a = 30$