

令和 6 年度

Ⅱ 数 学

(10 時 10 分 ~ 11 時 00 分)

注 意

- 問題用紙は 3 枚 (3 ページ) あります。
- 解答用紙はこの用紙の裏面です。
- 答えはすべて、解答用紙の所定の欄に記入しなさい。
- 解答用紙の  の欄には記入してはいけません。

**注意**

- 1 答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれるときは、 $\sqrt{\quad}$ をつけたままで答えなさい。  
ただし、 $\sqrt{\quad}$ の中はできるだけ小さい自然数にしなさい。
- 2 円周率は $\pi$ を用いなさい。

1 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 次の計算をしなさい。

- ①  $-5 + 9$
- ②  $\frac{2}{5} \div \left(-\frac{8}{15}\right)$
- ③  $7x - 3y + 2x + y$
- ④  $3\sqrt{6} \times \sqrt{3}$

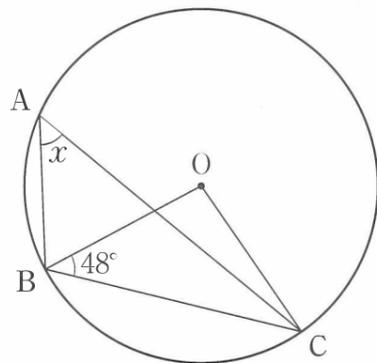
(2)  $(x + y - 1)(x + y + 1)$ を展開しなさい。

2 次の(1) ~ (5)の問いに答えなさい。

(1)  $a$ 円の黒ペン5本と $b$ 円の赤ペン2本を買くと、代金は1020円になる。このときの数量の間の関係を、等式で表しなさい。

(2) 1次関数 $y = 5x + 2$ について、 $x$ の値が1から4まで増加するときの $y$ の増加量を求めなさい。

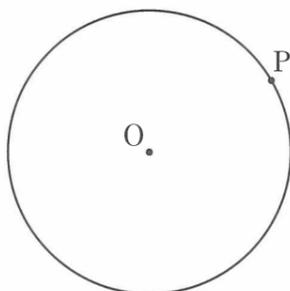
(3) 右の図で、3点A, B, Cは円Oの周上の点である。このとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



(4) 次のデータは、ある店の1日のケーキの販売数を9日間調べ、左から少ない順に整理したものである。このデータについて、第3四分位数を求めなさい。

76, 85, 88, 98, 102, 114, 118, 122, 143 (単位: 個)

(5) 右の図に、円Oの周上の点Pを通る接線を作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。



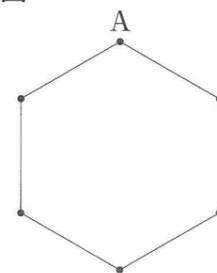
3 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 下の図のように、正六角形があり、1つの頂点をAとする。1から6までの目がある大小2つのさいころを同時に1回投げて、次の<操作>を行う。  
ただし、それぞれのさいころについて、どの目が出ることも同様に確からしいものとする。

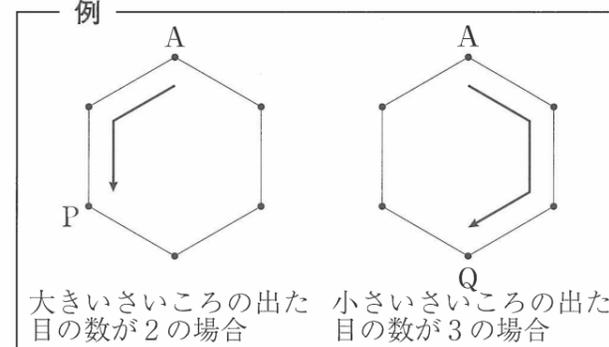
**<操作>**

- ・ Aを出発して、大きいさいころの出た目の数だけ反時計回りに頂点を移動し、とまった位置をPとする。
  - ・ Aを出発して、小さいさいころの出た目の数だけ時計回りに頂点を移動し、とまった位置をQとする。
- 例えば、大きいさいころの出た目の数が2で、小さいさいころの出た目の数が3であるとき、例のようになる。

図



例



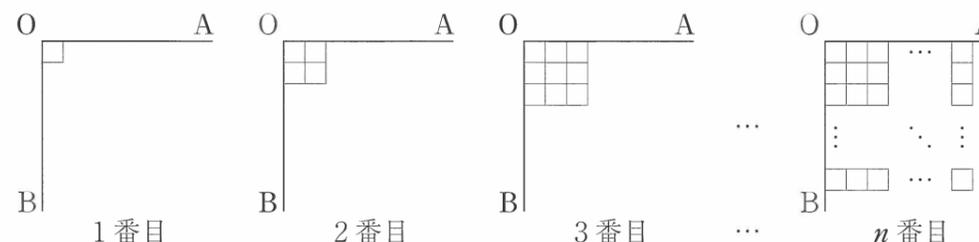
- ① PとQが同じ位置になる確率を求めなさい。
- ② 3点A, P, Qを結んだ図形が二等辺三角形になる確率を求めなさい。

(2) 下の図のように、垂直に交わる半直線OA, OBの間に、次の<作業>にしたがい、同じ大きさの正方形のタイルをしく。

**<作業>**

- ・ 点Oと半直線OA, OBに辺が重なるように1枚のタイルをしいたものを、1番目の図形とする。
- ・ 次に、1番目の図形を囲むように新たなタイルをしき、全部で4枚のタイルをしいたものを2番目の図形とする。続けて2番目の図形を囲むように新たなタイルをしき、全部で9枚のタイルをしいたものを3番目の図形とする。
- ・ 1番目, 2番目, 3番目, ...のように、規則的にタイルをしいて $n$ 番目の図形をつくる。

下の図はこの<作業>にしたがい、タイルをしいたときの図である。ただし、タイル1枚を□で表している。



- ① 23番目の図形は、全部で何枚のタイルがあるか求めなさい。
- ②  $(n - 1)$ 番目の図形を囲むように新たなタイルをしき、 $n$ 番目の図形をつくる。このとき、新たに必要タイルの枚数は奇数である。  
この理由を、 $n$ を使った式で表し、説明しなさい。ただし、 $n$ は2以上の整数とする。

- 4 3つの容器A, B, Cがある。A, Bには合わせて820 mLの水が入っており, Cは空<sup>から</sup>である。容器に入っている水の量について, Aの $\frac{1}{4}$ とBの $\frac{1}{3}$ をCに移す。水を移した後のCの水の量は, 水を移した後のAの水の量より60 mL少なかった。移した水はすべてCに入るものとし, 水を移す前のAとBの水の量をそれぞれ求めなさい。求める過程も書きなさい。

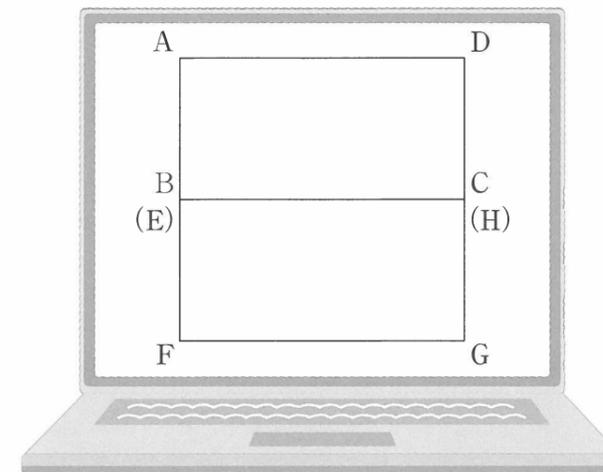
- 5 コンピュータの画面に, 画面1のような, 2つの合同な長方形ABCDとEFGHがあり, 点Bと点Eが, 点Cと点Hがそれぞれ重なっている。

画面2は点C(H)を固定し, Hを中心として長方形EFGHを時計回りに回転させている途中である。また, 辺ABと辺EFとの交点をIとする。

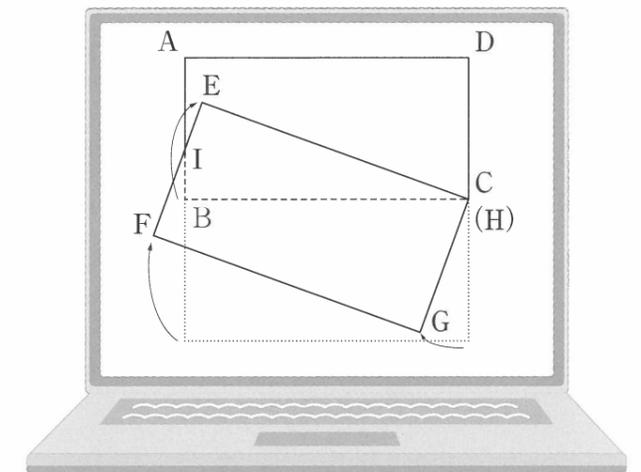
画面3は長方形EFGHを回転させ続け, 対角線AC上に点Eが, 対角線HF上に点Bが同時に重なった場面である。

画面3のとき,  $EI = BI$ となることを証明しなさい。

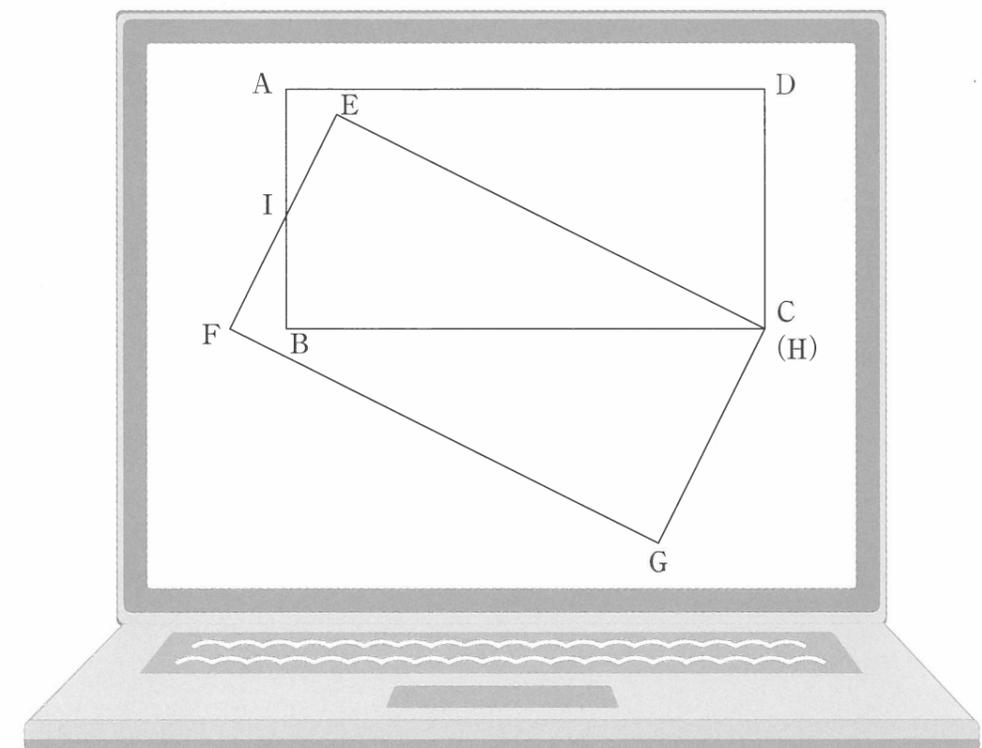
画面1



画面2



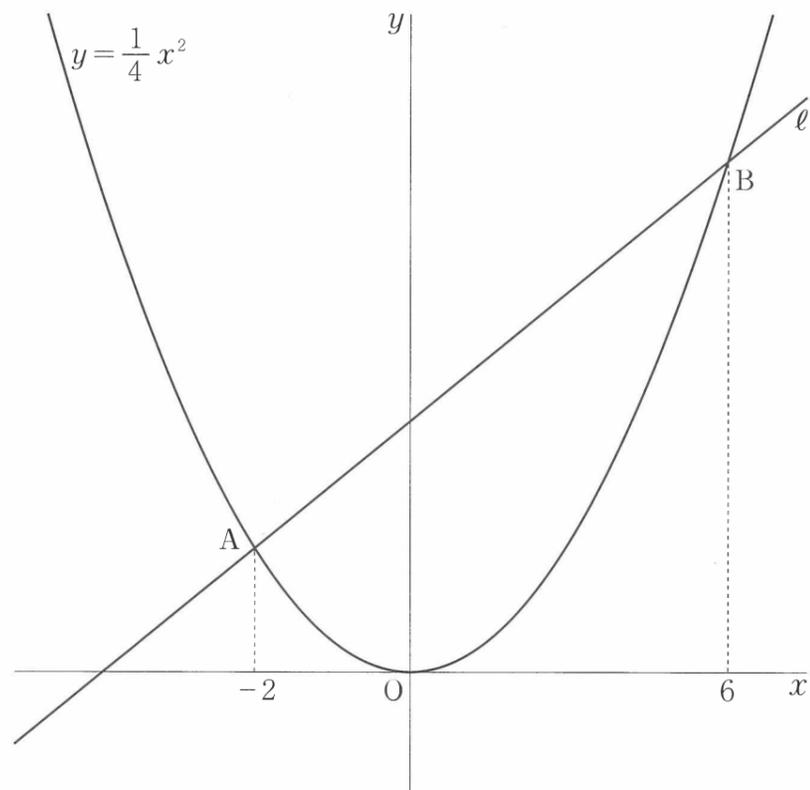
画面3



- 6 下の図のように、関数  $y = \frac{1}{4}x^2$  のグラフと直線  $\ell$  があり、2点 A, B で交わっている。A, B の  $x$  座標はそれぞれ  $-2, 6$  である。

このとき、次の (1) ~ (3) の問いに答えなさい。

- (1) 点 A の  $y$  座標を求めなさい。
- (2) 2点 A, B を通る直線の式を求めなさい。
- (3) 関数  $y = \frac{1}{4}x^2$  のグラフ上に点 P をとり、P の  $x$  座標を  $t$  とする。ただし、 $0 < t < 6$  とする。  
 また、P を通り  $y$  軸に平行な直線を  $m$  とする。 $m$  と  $\ell$  との交点を Q、 $m$  と  $x$  軸との交点を R とする。  
 $QP = PR$  となる  $t$  の値を求めなさい。



- 7 下の図のような、底面が  $AB = DE = 10$  cm、 $AC = DF = 8$  cm の直角三角形で、高さが  $3\sqrt{2}$  cm の三角柱がある。

辺 AB 上に  $AP : PB = 1 : 2$  となる点 P をとり、辺 DE 上に  $DQ : QE = 1 : 2$  となる点 Q をとる。

このとき、次の (1), (2) の問いに答えなさい。

- (1) 辺 EF の長さを求めなさい。
- (2) 点 P を通り辺 AC に平行な直線と辺 BC との交点を R、点 Q を通り辺 DF に平行な直線と辺 EF との交点を S とする。  
 ① 四角形 PRSQ の面積を求めなさい。  
 ② 線分 AS と線分 CQ の交点を T とするとき、5点 T, P, R, S, Q を結んでできる四角錐の体積を求めなさい。

