

II




令和2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下さい。
- 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) 次の計算をなさい。

- ①  $-1-5$
- ②  $(-12) \div \frac{4}{3}$
- ③  $3(2x-y)-(x-5y)$
- ④  $\sqrt{20} + \sqrt{5}$

(2)  $y$ は $x$ に比例し、 $x=3$ のとき $y=-15$ である。このとき、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。

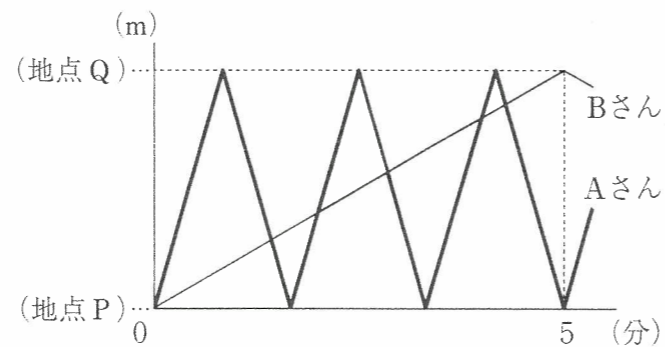
**2** 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 次のア～エのうち、「等式の両辺から同じ数や式をひいても、等式は成り立つ。」という等式の性質だけを使って、方程式を変形しているものを1つ選び、記号で答えなさい。

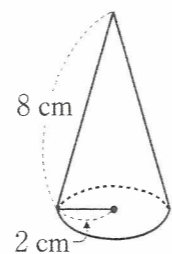
|              |           |              |        |
|--------------|-----------|--------------|--------|
| ア            | イ         | ウ            | エ      |
| $1-2(x+3)=5$ | $3x+4=10$ | $(x-2)^2=36$ | $2x=4$ |
| $-2x-5=5$    | $3x=6$    | $x-2=\pm 6$  | $x=2$  |

(2) ある工場で今月作られた製品の個数は $a$ 個で、先月作られた製品の個数より25%増えた。このとき、先月作られた製品の個数を $a$ を使った式で表しなさい。

(3) まっすぐな道路上の2地点P、Q間を、AさんとBさんは同時に地点Pを出発し、休まずに一定の速さでくり返し往復する。右のグラフは、AさんとBさんが地点Pを出発してからの時間と地点Pからの距離の関係を、それぞれ表したものである。2人が出発してから5分後までの間に、AさんがBさんを追いこした回数は何回か、答えなさい。ただし、出発時は数えないものとする。



(4) 右の図のような、底面の半径が2cm、母線が8cmの円錐の側面積を求めなさい。

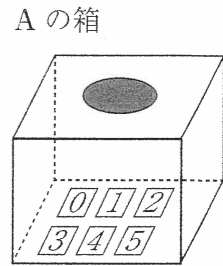


(5) 右の図のような、線分ABがある。  
線分ABを斜辺とする直角二等辺三角形PABの辺PA、PBを定規とコンパスを用いて1つずつ作図しなさい。また、点Pの位置を示す文字Pも書きなさい。  
ただし、作図に用いた線は消さないでおきなさい。

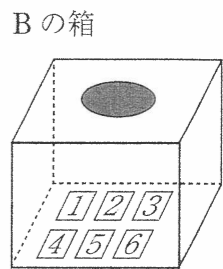


**3** 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 右の図のように、Aの箱の中には0, 1, 2, 3, 4, 5の数字が1つずつ書かれた6枚のカードが、Bの箱の中には1, 2, 3, 4, 5, 6の数字が1つずつ書かれた6枚のカードが入っている。



Aの箱の中からカードを1枚取り出し、そのカードに書かれた数を $a$ とし、Bの箱の中からカードを1枚取り出し、そのカードに書かれた数を $b$ とする。



ただし、どのカードを取り出すことも同様に確からしいものとする。

- ① 積 $ab$ が0となる場合は何通りあるか求めなさい。
- ②  $\sqrt{ab}$ の値が整数とならない確率を求めなさい。

(2) 袋の中に同じ大きさの赤球だけがたくさん入っている。標本調査を利用して袋の中の赤球の個数を調べるため、赤球だけが入っている袋の中に、赤球と同じ大きさの白球を400個入れ、次の<実験>を行った。

**<実験>**

袋の中をよくかき混ぜた後、その中から60個の球を無作為に抽出し、赤球と白球の個数を数えて袋の中にもどす。

この<実験>を5回行い、はじめに袋の中に入っていた赤球の個数を、<実験>を5回行った結果の赤球と白球それぞれの個数の平均値をもとに推測することにした。

下の表は、この<実験>を5回行った結果をまとめたものである。

表

|       | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 5回目 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 赤球の個数 | 38  | 43  | 42  | 37  | 40  |
| 白球の個数 | 22  | 17  | 18  | 23  | 20  |

- ① <実験>を5回行った結果の白球の個数の平均値を求めなさい。
- ② はじめに袋の中に入っていた赤球の個数を推測すると、どのようなことがいえるか。  
次のア、イのうち、適切なものを1つ選び、解答用紙の( )の中に記号で答えなさい。  
また、選んだ理由を、根拠となる数値を示して説明しなさい。

ア 袋の中の赤球の個数は640個以上であると考えられる。

イ 袋の中の赤球の個数は640個未満であると考えられる。

4 ゆうとさんは、家族へのプレゼントを購入するため、100円硬貨、50円硬貨、10円硬貨で毎週1回同じ額を貯金することにした。12回目の貯金をしたときにこの貯金でたまった硬貨の枚数を調べたところ、全部で80枚あり、その中に100円硬貨が8枚含まれていた。また、10円硬貨の枚数は50円硬貨の枚数の2倍より6枚多かった。

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

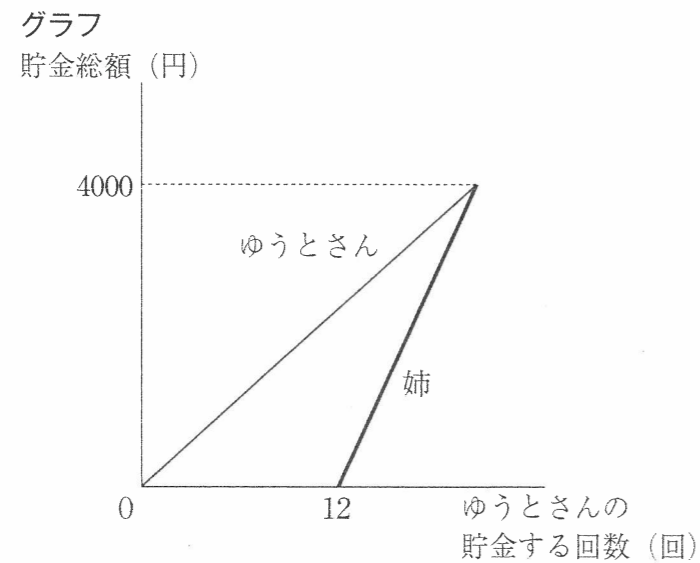
(1) 12回目の貯金をしたときまでにこの貯金でたまった50円硬貨と10円硬貨の枚数は、それぞれ何枚か、求めなさい。

求める過程も書きなさい。

(2) 12回目の貯金をしたときにゆうとさんがプレゼントの値段を調べると8000円だった。ゆうとさんは、姉に相談し、2人で半額ずつ出しあい、姉にも次回から毎週1回ゆうとさんと同じ日に貯金してもらうことになった。ゆうとさんがこれまでの貯金を続け、それぞれの貯金総額が同じ日に4000円となるように、姉も毎回同じ額を貯金することにした。

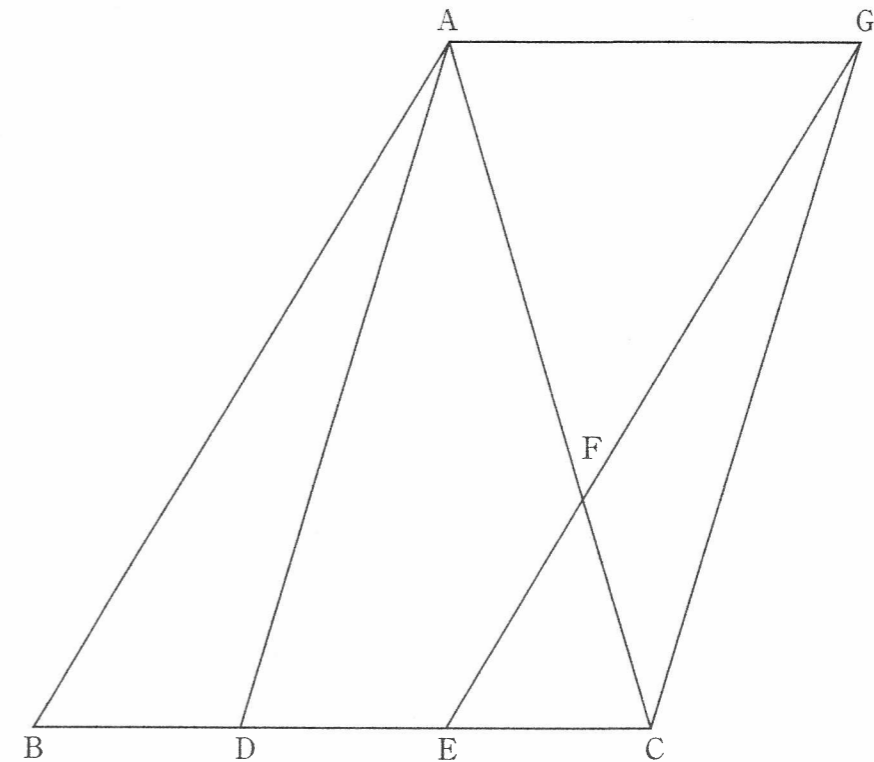
下のグラフは、ゆうとさんが姉と相談したときに作成したもので、ゆうとさんの貯金する回数と貯金総額の関係を表したものに、姉の貯金総額の変化のようすをかき入れたものである。

このとき、姉が1回につき貯金する額はいくらか、求めなさい。



5 下の図のように、 $\triangle ABC$ の辺BC上に、 $BD = DE = EC$ となる2点D、Eをとる。Eを通り辺ABに平行な直線と辺ACとの交点をFとする。また、直線EF上に、 $EG = 3EF$ となる点Gを直線ACに対してEと反対側にとる。

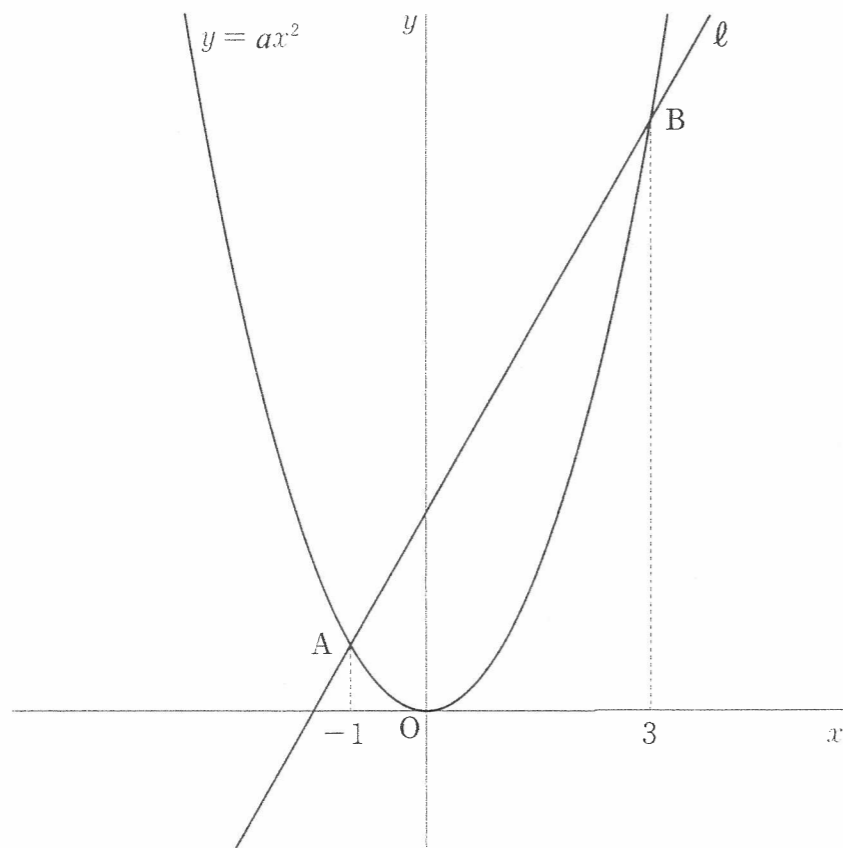
このとき、四角形ADCGは平行四辺形であることを証明しなさい。



6 下の図のように、関数  $y = ax^2$  のグラフと直線  $\ell$  があり、2点 A, B で交わっている。  
 $\ell$  の式は  $y = 2x + 3$  であり、A, B の  $x$  座標はそれぞれ  $-1$ ,  $3$  である。  
 このとき、次の (1), (2) の問いに答えなさい。

- (1)  $a$  の値を求めなさい。
- (2) 直線  $\ell$  上に点 P をとり、P の  $x$  座標を  $t$  とする。ただし、 $0 < t < 3$  とする。  
 また、P を通り  $y$  軸に平行な直線を  $m$  とし、 $m$  と関数  $y = ax^2$  のグラフ、 $x$  軸との交点をそれぞれ Q, R とする。  
 さらに、P を通り  $x$  軸に平行な直線と  $y$  軸との交点を S、Q を通り  $x$  軸に平行な直線と  $y$  軸との交点を T とする。

- ①  $t = 1$  のとき、長方形 STQP の周の長さを求めなさい。
- ② 長方形 STQP の周の長さが、線分 QR を 1 辺とする正方形の周の長さと等しいとき、 $t$  の値を求めなさい。



7 下の図のような、底面が 1 辺  $4\sqrt{2}$  cm の正方形で、高さが 6 cm の直方体がある。  
 辺 AB, AD の中点をそれぞれ P, Q とする。  
 このとき、次の (1) ~ (3) の問いに答えなさい。

- (1) 線分 PQ の長さを求めなさい。
- (2) 四角形 PFHQ の面積を求めなさい。
- (3) 線分 FH と線分 EG の交点を R とする。また、線分 CR の中点を S とする。  
 このとき、S を頂点とし、四角形 PFHQ を底面とする四角錐の体積を求めなさい。

