

令和 5 年度  
公立高等学校入学者選抜学力検査問題  
数 学

第 一 問 次の 1～8 の問いに答えなさい。

1  $-9+2$  を計算しなさい。

2  $-15 \div \left(-\frac{5}{3}\right)$  を計算しなさい。

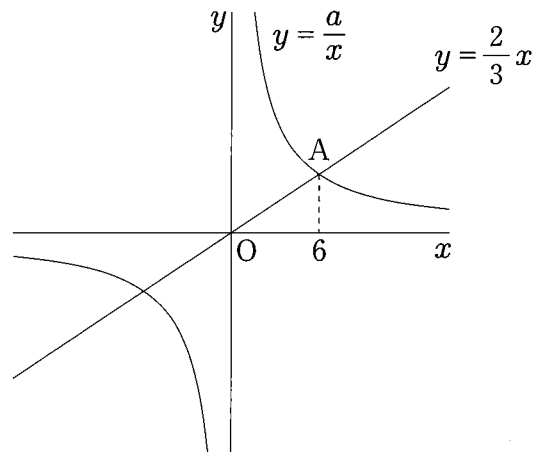
3 110 を素因数分解しなさい。

4 等式  $4a - 9b + 3 = 0$  を  $a$  について解きなさい。

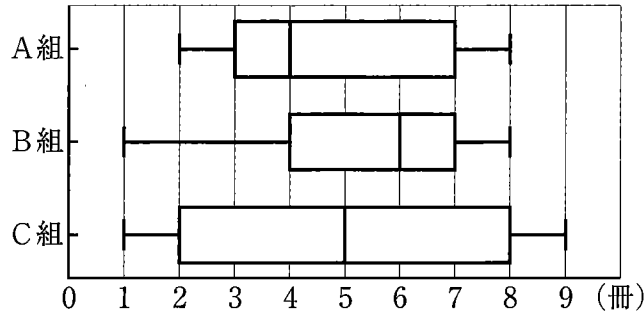
5 連立方程式  $\begin{cases} 3x - y = 17 \\ 2x - 3y = 30 \end{cases}$  を解きなさい。

6  $\sqrt{54} + \frac{12}{\sqrt{6}}$  を計算しなさい。

7 下の図のように、比例  $y = \frac{2}{3}x$  のグラフと反比例  $y = \frac{a}{x}$  のグラフとの交点のうち、 $x$  座標が正である点を  $A$  とします。点  $A$  の  $x$  座標が  $6$  のとき、 $a$  の値を求めなさい。



- 8 ある学年の A 組, B 組, C 組は, どの組にも 35 人の生徒が在籍しています。これら 3 つの組の各生徒を対象に, 1 か月間に図書室から借りた本の冊数を調べました。下の図は, 組ごとに, 各生徒が借りた本の冊数の分布のようすを箱ひげ図に表したものです。この箱ひげ図から必ずいえることを, あとのア~エから 1 つ選び, 記号で答えなさい。



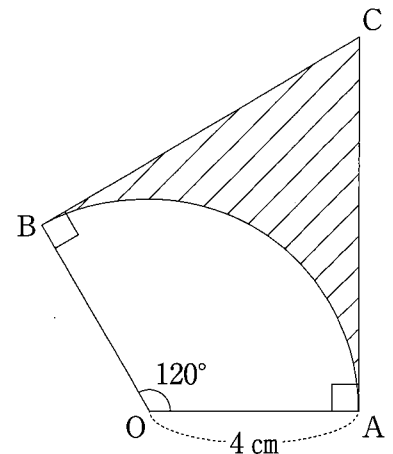
- ア 第 1 四分位数は, A 組と B 組で同じである。  
 イ 四分位範囲がもっとも小さいのは, A 組である。  
 ウ 借りた本の冊数が 6 冊以上である人数は, B 組がもっとも多い。  
 エ 借りた本の冊数が 2 冊以上 8 冊以下である人数は, C 組がもっとも多い。

第 二 問 次の 1~4 の問いに答えなさい。

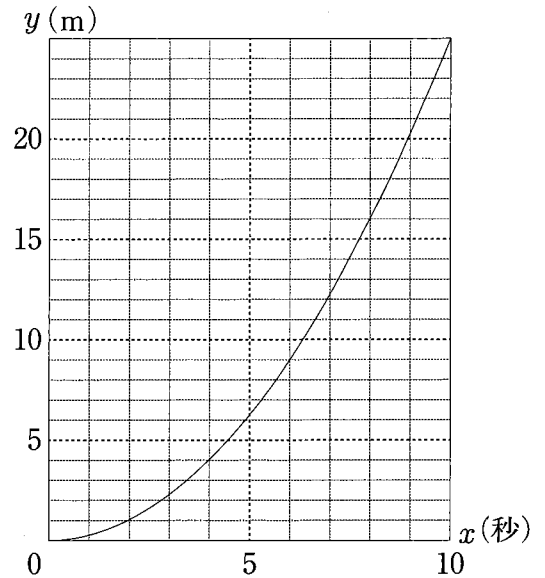
- 1 下の図のような, 半径が 4 cm, 中心角が  $120^\circ$  のおうぎ形 OAB があります。点 A を通って線分 OA に垂直な直線と, 点 B を通って線分 OB に垂直な直線をひき, その交点を C とします。次の(1), (2)の問いに答えなさい。ただし, 円周率を  $\pi$  とします。

- (1)  $\widehat{AB}$  の長さを求めなさい。

- (2)  $\widehat{AB}$  と線分 AC, 線分 BC とで囲まれた斜線部分の面積を求めなさい。



2 哲也さんと舞さんは、坂の途中にある A 地点からボールを転がしたときの、ボールの転がる時間と距離の関係を調べました。その結果、ボールが転がり始めてから  $x$  秒間に転がる距離を  $y$  m としたとき、 $x$  と  $y$  の関係は、 $y = \frac{1}{4}x^2$  であることがわかりました。右の図は、そのときの  $x$  と  $y$  の関係を表したグラフです。



次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 関数  $y = \frac{1}{4}x^2$  について、 $x$  の値が 0 から 6 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

(2) 舞さんは、一定の速さで坂を下っています。舞さんが A 地点を通過するのと同時に、哲也さんは、A 地点からボールを転がしました。ボールが転がり始めてから 6 秒後にボールは舞さんに追いつき、ボールが舞さんを追いこしてからは、舞さんとボールの間の距離はしだいに大きくなりました。

ボールが舞さんを追いこしてから、舞さんとボールの間の距離が 18m になったのは、ボールが転がり始めてから何秒後ですか。

3 赤球と白球がたくさん入っている箱の中に、赤球が何個あるかを推定します。最初に箱の中にあつた、赤球と白球の個数の比は 4 : 1 であつたことがわかっています。この箱に白球を 300 個追加し、箱の中の球をよくかき混ぜました。そのあと、120 個の球を無作為に抽出したところ、赤球が 80 個ありました。

この結果から、最初に箱の中にあつた赤球は、およそ何個と考えられますか。

- 4 下の図のように、100行3列のマス目がある表に、次の【規則】にしたがって、1から300までの自然数が1から順に、1つのマスに1つずつ入っています。ただし、表の中の・は、マスに入る自然数を省略して表したものです。

**【規則】**

- ① 1行目は、1列目に1、2列目に2、3列目に3を入れる。  
 ② 2行目以降は、1つ前の行に入れたもっとも大きい自然数より1大きい数から順に、次のとおり入れる。  
 偶数行目は、3列目、2列目、1列目の順で数を入れる。  
 奇数行目は、1列目、2列目、3列目の順で数を入れる。

たとえば、8は、3行目の2列目のマスに入っています。  
 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 45は、何行目の何列目のマスに入っていますか。

	1 列 目	2 列 目	3 列 目
1行目	1	2	3
2行目	6	5	4
3行目	7	8	9
4行目	12	11	10
⋮			
$n$ 行目	・	・	・
⋮			
99行目	295	296	297
100行目	300	299	298

- (2)  $n$ 行目のマスに入っている3つの自然数のうち、もっとも小さいものをPとします。  
 次の(ア)、(イ)の問いに答えなさい。ただし、 $n$ は1以上100以下とします。

(ア) 自然数Pを  $n$  を使った式で表しなさい。

- (イ)  $n$ が2以上のとき、 $n$ 行目の1つ前の行を  $(n-1)$ 行目とします。 $(n-1)$ 行目のマスに入っている3つの自然数のうち、もっとも大きいものをQとします。 $P+Q=349$ のとき、 $n$ 行目の3列目のマスに入っている自然数を求めなさい。

第三問 数学の授業で、生徒たちが、直線  $y=x$  と三角形を素材にした応用問題を考えることになりました。

次の1, 2の問いに答えなさい。

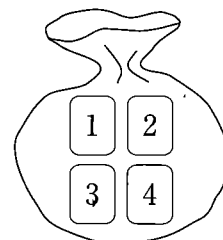
- 1 京子さんと和真さんは、確率を求める問題をつくろうとしています。2人は、図Iのような、1, 2, 3, 4の数字が1つずつ書かれた4枚のカードが入った袋を使い、次の【操作】をすることを考え、それをもとに、の会話をしています。

あとの(1), (2)の問いに答えなさい。

**【操作】**

- ・袋の中のカードをよくかき混ぜて、カードを1枚取り出し、カードに書かれた数を確認してからもとにもどす。この作業を2回行う。
- ・1回目に取り出したカードに書かれた数を  $a$  として、直線  $y=x$  上に  $(a, a)$  となる点Pをとる。
- ・2回目に取り出したカードに書かれた数を  $b$  として、 $x$  軸上に  $(b, 0)$  となる点Qをとる。
- ・原点O, 点P, 点Qをそれぞれ結んで、 $\triangle OPQ$ をつくる。

図I



京子さん：この【操作】をすると、取り出すカードによって、さまざまな形の $\triangle OPQ$ ができるね。

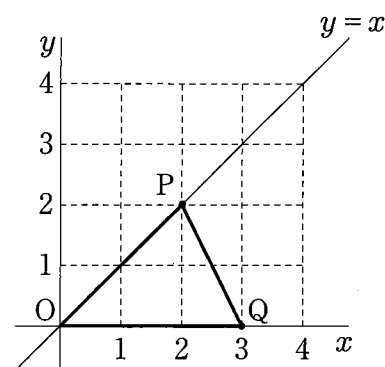
和真さん：たとえば、取り出したカードに書かれた数が、1回目が2で、2回目が3のときの $\triangle OPQ$ は図IIのようになるよ。他の場合もやってみよう。

京子さん：すべての場合をかいたけれど、この中に、合同な三角形の組はないようだね。つまり、【操作】にしたがって $\triangle OPQ$ をつくる時、 $\triangle OPQ$ は全部で通りあるね。

和真さん： $\triangle OPQ$ が直角三角形になる場合があったよ。この確率を求める問題にしよう。

- (1) にあてはまる正しい数を答えなさい。

図II



- (2) 【操作】にしたがって $\triangle OPQ$ をつくる時、 $\triangle OPQ$ が直角三角形になる確率を求めなさい。

- 2 優矢さんと志保さんは、三角形の面積を2等分する問題をつくろうとしています。2人は、直線  $y=x$  上の2点  $(4, 4)$ ,  $(1, 1)$  をそれぞれ  $A$ ,  $B$ ,  $x$  軸上の点  $(4, 0)$  を  $C$  とし、3点  $A$ ,  $B$ ,  $C$  をそれぞれ結んで、 $\triangle ABC$  をつくりました。図Ⅲは、直線  $y=x$  と  $\triangle ABC$  をかいたものです。2人は、図Ⅲを見ながら、次の  の会話をしています。
- あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

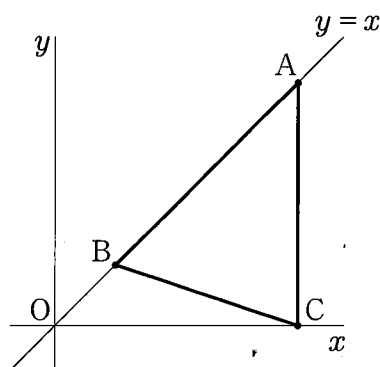
優矢さん：頂点  $A$  を通り、 $\triangle ABC$  の面積を2等分する直線は、 $\triangle ABC$  が二等辺三角形ではないようだから、 ② だね。

志保さん：頂点を通らない直線で  $\triangle ABC$  の面積を2等分する場合も考えてみようよ。

優矢さん：直線  $y=x$  上の点  $(3, 3)$  を  $D$  として、点  $D$  を通り、 $\triangle ABC$  の面積を2等分する直線だとどうなるかな。

志保さん：その直線は辺  $BC$  と交わりそうだよ。その直線と辺  $BC$  との交点の座標を求める問題にしよう。

図Ⅲ



- (1)  ② にあてはまるものとして正しいものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア  $\angle BAC$  の二等分線

イ 辺  $BC$  の垂直二等分線

ウ 頂点  $A$  から辺  $BC$  への垂線

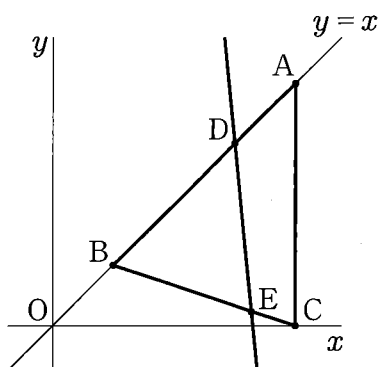
エ 頂点  $A$  と辺  $BC$  の中点を通る直線

- (2) 下線部について、2点  $B$ ,  $C$  を通る直線の式を求めなさい。

- (3) 図Ⅳは、優矢さんと志保さんが、図Ⅲにおいて、点  $D$  を通り、 $\triangle ABC$  の面積を2等分する直線をかき、その直線と辺  $BC$  との交点を  $E$  としたものです。

点  $E$  の座標を求めなさい。

図Ⅳ

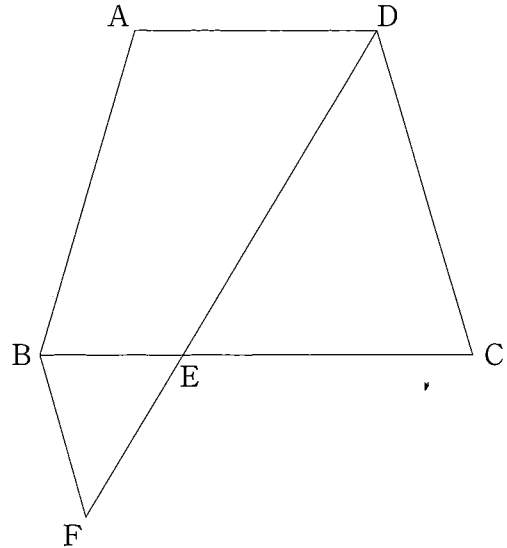


第 四 問 図 I のような,  $AB=DC=7\text{ cm}$ ,  $AD=5\text{ cm}$ ,  $BC=9\text{ cm}$ ,  $AD \parallel BC$  の台形  $ABCD$  があります。辺  $BC$  上に,  $BE=3\text{ cm}$  となる点  $E$  をとります。また, 直線  $DE$  上に,  $DE:EF=2:1$  となる点  $F$  を, 直線  $BC$  に対して点  $D$  と反対側にとり, 点  $B$  と点  $F$  を結びます。

次の 1 ~ 3 の問いに答えなさい。

図 I

1  $\triangle CDE \sim \triangle BFE$  であることを証明しなさい。



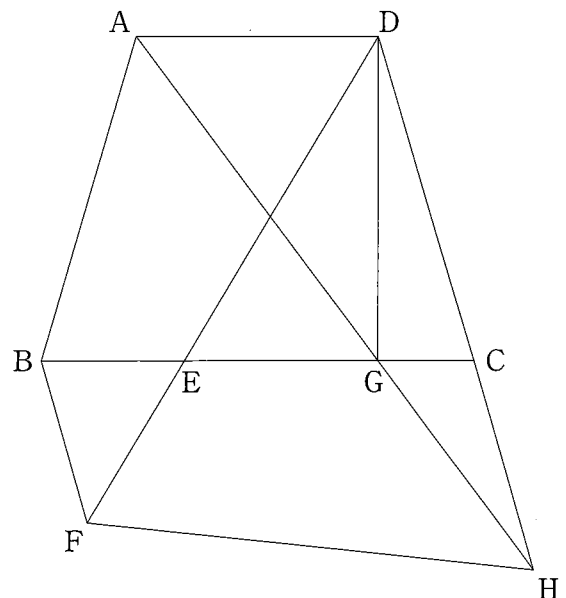
2 線分  $BF$  の長さを求めなさい。

3 図 II は, 図 I において, 点  $D$  から辺  $BC$  に垂線をひき, 辺  $BC$  との交点を  $G$  としたものです。また, 直線  $AG$  と直線  $DC$  との交点を  $H$  とし, 点  $F$  と点  $H$  を結びます。

次の(1), (2)の問いに答えなさい。

図 II

(1) 線分  $DG$  の長さを求めなさい。



(2) 四角形  $BFHC$  の面積を求めなさい。