

令和6年度 公立高等学校入学者選抜

学力検査問題

数 学

注 意

- 1 検査係員の指示があるまで、問題冊子と解答用紙に手をふれてはいけません。
- 2 問題は【問 1】から【問 4】まであり、問題冊子の2～9ページに印刷されています。10ページ以降に問題はありません。
- 3 問題冊子とは別に、解答用紙があります。解答は、すべて解答用紙の の中にかき入れなさい。
- 4 分数で答えるときは、指示のない限り、それ以上約分できない分数で答えなさい。また、解答に $\sqrt{\quad}$ を含む場合は、 $\sqrt{\quad}$ の中を最も小さい自然数にして答えなさい。
- 5 計算をしたり、図をかいたりすることが必要なときは、問題冊子のあいているところを使いなさい。

【問 1】 各問いに答えなさい。

(1) $3 - (-5)$ を計算しなさい。

(2) $\frac{1}{6}xy^2 \div \frac{1}{12}xy$ を計算しなさい。

(3) n を自然数とすると、式の値がいつでも 8 の倍数になる式として正しいものを、次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

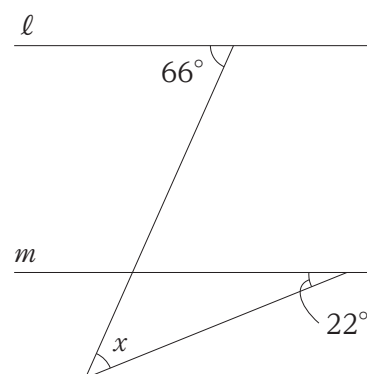
[ア $4n$ イ $8n + 4$ ウ $n + 8$ エ $8n + 16$]

(4) $x = \sqrt{5} + \sqrt{3}$ 、 $y = \sqrt{5} - \sqrt{3}$ のとき、 $x^2 - y^2$ の値を求めなさい。

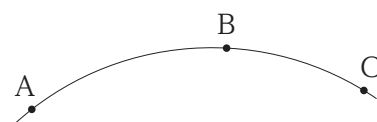
(5) 二次方程式 $x^2 - 3x - 10 = 0$ を解きなさい。

(6) 容器に薄力粉を 132 g と砂糖を 12 g 入れて混ぜた。ここに、薄力粉と砂糖を x g ずつ加えて、薄力粉と砂糖の重さの比が 7 : 2 となるようにして、クッキーを作る。このとき、 x の値を求めなさい。

(7) 図 1 において、 $l \parallel m$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。 図 1



(8) 図 2 は、1 つの円周上に 3 点 A、B、C がある円の一部分である。この円の中心 O を、定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし、中心 O を表す文字 O も書き、作図に用いた線は消さないこと。 図 2



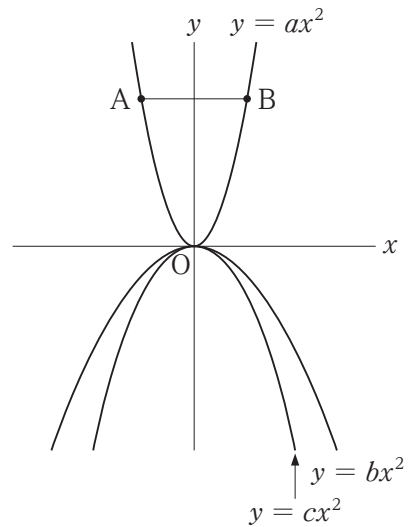
(9) 図3は、3つの関数 $y = ax^2$ 、 $y = bx^2$ 、 $y = cx^2$ のグラフを、同じ座標軸を使ってかいたものである。

また、2点A、Bは、関数 $y = ax^2$ のグラフ上に線分ABと x 軸が平行になるようにとったものである。

① 比例定数 a 、 b 、 c を大きい順に左から並べて書きなさい。

② $a = 3$ 、 $AB = 4$ のとき、点Bの座標を求めなさい。

図3



(10) 1、2、3の数が1つずつ書かれた3枚のカードがある。この3枚のカードを箱に入れて、箱から1枚ずつ取り出し、取り出した順番に左から右に並べて3けたの整数をつくる。この整数が奇数となる確率を求めなさい。ただし、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

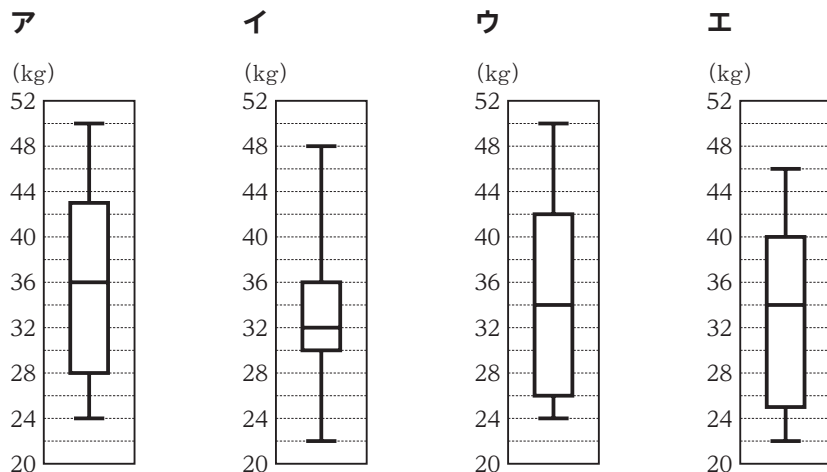


(11) データは、生徒15人の握力を調べ、その結果を値の小さい順に並べたものである。

[データ]
24、26、26、26、28、30、32、34、36、38、40、42、44、48、50

(単位：kg)

このデータを表した箱ひげ図として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。



【問 2】 各問いに答えなさい。

I 春さんと秋さんの中学校では、図書委員会が全校生徒に対してアンケート調査を行った。

(1) 図書委員会 3 年生の春さんと秋さんは、アンケート調査の結果から、全校生徒の平日 1 日の平均読書時間のデータについて、表計算ソフトを使って整理した。図 1 は春さんが、図 2 は秋さんがデータをヒストグラムに表したものである。

図 1 平日 1 日の平均読書時間と生徒数

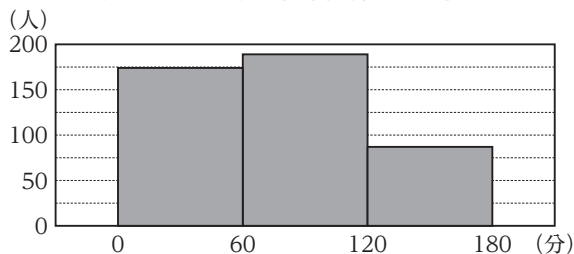
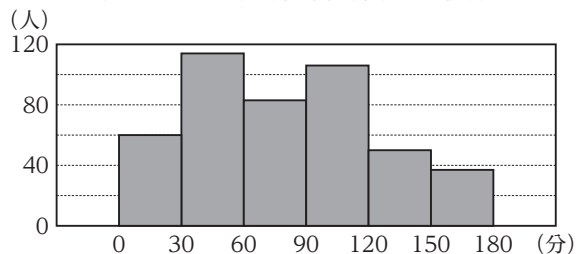


図 2 平日 1 日の平均読書時間と生徒数



① 図 1 と図 2 から読み取れることとして最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- ア 図 2 では、図 1 に比べて、平日 1 日の平均読書時間が 150 分以上の生徒が少ない。
- イ 図 2 では、図 1 に比べて、範囲が大きい。
- ウ 図 1 の最頻値は 90 分であるが、図 2 の最頻値は 45 分である。
- エ 図 1 の中央値は、60 分以上 120 分未満の階級にふくまれているが、図 2 の中央値は 30 分以上 60 分未満の階級にふくまれている。

② 春さんと秋さんは、図 1 とくらべると図 2 には、山が 2 つあることに気づき、「1、2 年生と 3 年生では、平日 1 日の平均読書時間に違いがあるのではないかと予想した。そこで、全校生徒のデータを、1、2 年生と 3 年生に分けて度数分布表に整理し、考えた。

度数分布表

平日 1 日の平均読書時間(分)	1、2 年生	3 年生
	度数(人)	度数(人)
0 以上 ~ 30 未満	37	23
30 ~ 60	57	57
60 ~ 90	58	25
90 ~ 120	88	18
120 ~ 150	38	12
150 ~ 180	24	13
計	302	148

〔 2 人の考え 〕

度数分布表では、平均読書時間が 60 分未満の生徒数は、1、2 年生が 94 人で 3 年生の 80 人より多い。しかし、このことから、1、2 年生の方が平日 1 日の平均読書時間が短いとは言えない。それは、1、2 年生と 3 年生のそれぞれの **あ** が違うからである。だから、相対度数を求めてくらべる必要がある。

i 2 人の考えの **あ** に当てはまる言葉として最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- ア 平日 1 日の平均読書時間の最小値
- イ 度数の合計
- ウ 平日 1 日の平均読書時間の最大値
- エ 階級ごとの度数

ii 2 人は、予想したことを、2 人の考えをもとに、次のように調べようとした。

度数分布表をもとに 1、2 年生と 3 年生の各階級の相対度数を求め、その **い** をかき、**い** の形をくらべる。また、1、2 年生と 3 年生それぞれのデータの **う** と **い** を組み合わせて、1、2 年生と 3 年生のデータの傾向を調べよう。

い、**う** に当てはまる言葉の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～ウから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- ア **い** 度数分布多角形 **う** 代表値
- イ **い** ヒストグラム **う** 最大値
- ウ **い** 度数分布多角形 **う** 最小値

(2) 図3は、図書委員会が「読書は好きですか？」

の調査結果をまとめたポスターである。夏さんと冬さんはポスターを見て、「好き」と答えた生徒が何人いるのか、連立方程式をつくって、求めることにした。

図3

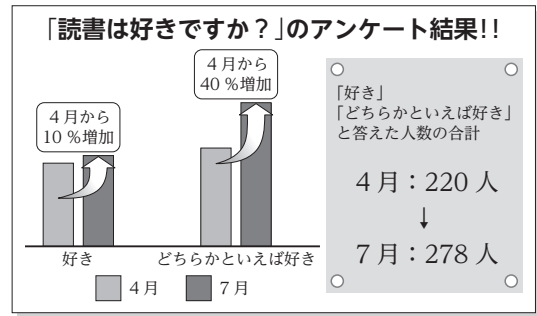


図3をもとに、2人はある数量を x 人、 y 人として、次のような連立方程式をつくった。

〔夏さんの連立方程式〕

$$\begin{cases} x + y = 220 \\ \frac{110}{100}x + \frac{140}{100}y = 278 \end{cases}$$

〔冬さんの連立方程式〕

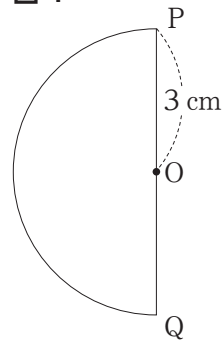
$$\begin{cases} x = 220 - y \\ \frac{10}{100}x = \boxed{\text{い}} \end{cases}$$

- ① 夏さんの連立方程式の $x + y$ はどのような数量を表しているか、言葉で書きなさい。
- ② 冬さんの連立方程式の $\boxed{\text{い}}$ に当てはまる適切な式を書きなさい。なお、分数を用いて式を書く場合には約分しなくてもよい。
- ③ 4月と7月に「好き」と答えた生徒数を、それぞれ求めなさい。

II 守さんは、半円と直角三角形を回転させた立体について調べた。

図4は、点Oを中心とし線分PQを直径とする半円であり、 $OP = 3\text{ cm}$ である。図5の $\triangle ABC$ は、 $AB = 6\text{ cm}$ 、 $\angle C = 90^\circ$ の直角三角形である。

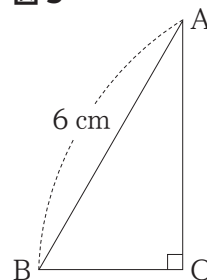
図4



(1) 図4の半円を、線分PQを回転の軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率を π とする。

(2) 守さんが、図5の $\triangle ABC$ を、辺ACを回転の軸として1回転させてできる立体の展開図をかいたところ、側面の展開図が半円になった。

図5



このとき、図4の半円を、線分PQを回転の軸として1回転させてできる立体の表面積は、図5の $\triangle ABC$ を、辺ACを回転の軸として1回転させてできる立体の表面積の何倍か、求めなさい。

【問 3】 各問いに答えなさい。

I 桜さんと鈴さんは、放課後、学校から帰宅した後に図書館へ行き、一緒に勉強をしている。

図 1 は、2 人が学校を出発して x 分後に、学校から図書館の方向に y m の地点にいるとして、 x と y の関係を表したグラフである。

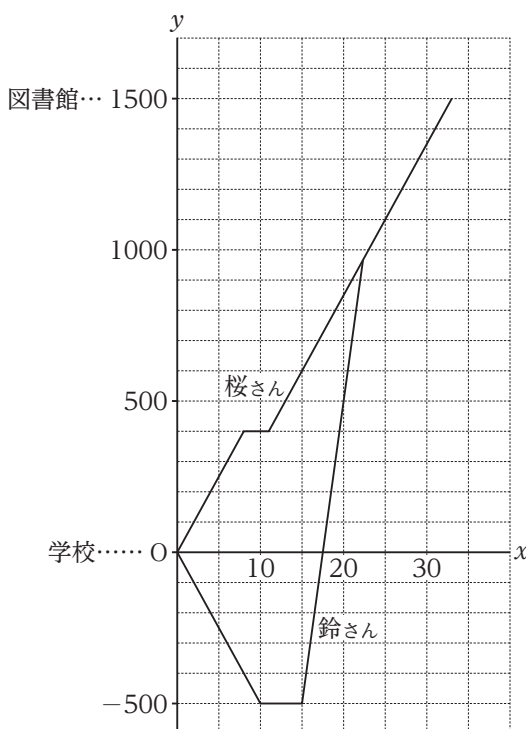
2 人は学校を出発してから、それぞれ次のように図書館に向かう。

桜さん：歩いて 8 分後に帰宅し、帰宅してから 3 分後に家を出発し、歩いて図書館に向かう。

鈴さん：歩いて 10 分後に帰宅し、帰宅してから 5 分後に家を出発し、自転車で図書館に向かい、桜さんに追いついた後、桜さんと一緒に歩いて図書館に向かう。

2 人の歩く速さは分速 50 m である。また、鈴さんが自転車で進む速さは分速 200 m である。なお、図書館、桜さんの家、学校、鈴さんの家は一直線上にあるものとする。

図 1



- (1) 鈴さんの家の地点は、次のように説明できる。 、 に当てはまる適切な数を、それぞれ書きなさい。

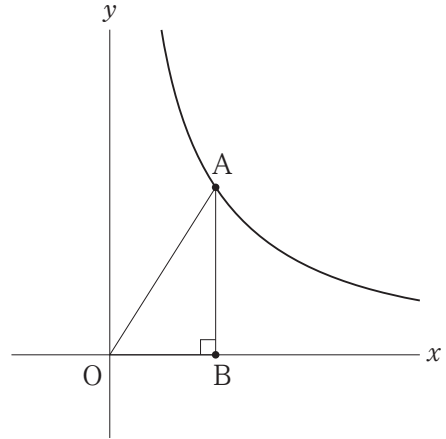
鈴さんの家は、学校から、図書館とは反対の方向に m の地点にある。
また、鈴さんの家は、桜さんの家から m 離れた地点にある。

- (2) 桜さんが、家を出発してから図書館に到着するまでの、 x と y の関係を式に表しなさい。また、このときの x の変域も求めなさい。
- (3) 桜さんが、家を出発してから 5 分後の、桜さんがいる地点と鈴さんがいる地点の間の距離を求めなさい。
- (4) ある日、鈴さんはいつもより長く家で過ごし、その後自転車で図書館に向かった。すると、桜さんが図書館に着くときに、鈴さんも同時に図書館に着いた。このとき、鈴さんが帰宅してから何分後に家を出発したか、求めなさい。

II 反比例の特徴やグラフについて考える。ただし、原点 O から点 $(1, 0)$ までの距離、および原点 O から点 $(0, 1)$ までの距離はそれぞれ 1 cm とする。

(1) 図 2 は、関数 $y = \frac{12}{x}$ のグラフ上に x 座標が正の数である点 A をとり、点 A を通る x 軸の垂線と x 軸との交点を点 B とし、点 O と点 A を結んだものである。

図 2

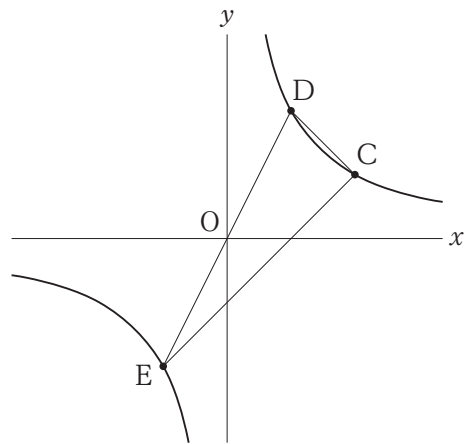


① 関数 $y = \frac{12}{x}$ のグラフ上の点で、 x 座標、 y 座標がともに自然数である点はいくつあるか求めなさい。

② $\triangle OAB$ が直角二等辺三角形になるとき、 OA の長さを求めなさい。

(2) 図 3 は、関数 $y = \frac{8}{x}$ のグラフ上に、点 C の x 座標と点 D の y 座標が等しくなるように点 C, D をとったもので、点 D の x 座標は 2 である。点 E は、直線 OD と双曲線の交点のうち、点 D と異なる点である。

図 3



① $\triangle CDE$ の面積を求めなさい。

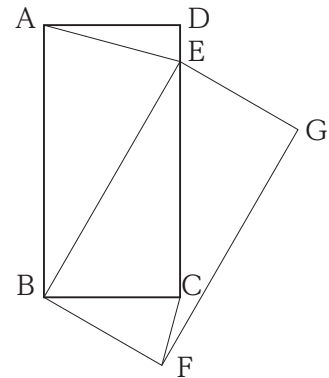
② 点 C を通り、 $\triangle CDE$ の面積を 2 等分する直線の式を求めなさい。

【問 4】 図形をかいたり、移動させたりすることができる数学の作図ソフトがある。歩さんと進さんは、次の手順で作図ソフトを操作し、図形を観察した。各問いに答えなさい。

【手順】

- ① $AB = 6\text{ cm}$ 、 $AD = 3\text{ cm}$ の長方形 $ABCD$ をかく。
- ② 長方形 $ABCD$ を、図 1 のように点 B を中心に回転移動させる。
- ③ 回転移動後の長方形を、長方形 $EBFG$ とし、点 A と点 E 、点 C と点 F をそれぞれ結ぶ。

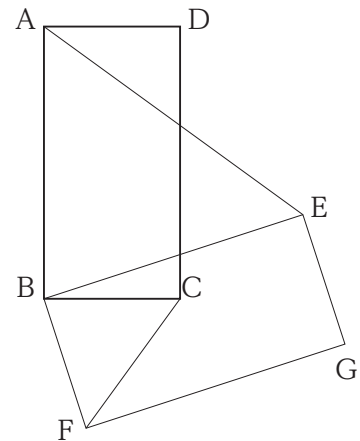
図 1



(1) ② で、時計回りに 30° 回転移動させたとき、 $\angle AEB$ の大きさを求めなさい。

(2) 歩さんは、長方形 $ABCD$ を回転移動させているうちに、 $\triangle ABE \sim \triangle CBF$ が成り立つと考え、図 2 をもとに次のように証明のすじ道をまとめ、仮定や仮定から導かれることがらを整理した。

図 2



【歩さんの証明のすじ道】

$\triangle ABE$ と $\triangle CBF$ で、

$\angle ABE = \angle CBF$

$\angle BAE = \angle BCF$

2 組の角が、それぞれ等しい

$\triangle ABE \sim \triangle CBF$

【仮定や仮定から導かれることがらの整理】

$\angle ABE$ と $\angle CBF$ について

$\angle ABE$ と $\angle CBF$ はどちらも $90^\circ - \angle$ あ

よって、 $\angle ABE = \angle CBF$

$\angle BAE$ と $\angle BCF$ について

$\angle ABE = \angle CBF$ ……①

また、長方形 $ABCD$ を点 B を中心に回転移動させた図形が長方形 $EBFG$ なので、対応する辺は等しいから、 $BA = BE$ 、 $BC = BF$

よって、 $\triangle ABE$ と $\triangle CBF$ は 2 つの辺が等しいので、それぞれ二等辺三角形である。

二等辺三角形の い は等しいので、

$\angle BAE = \angle BEA$ ……②

$\angle BCF = \angle BFC$ ……③

三角形の内角の和が 180° であることと、①、②、③から、

$\frac{1}{2}(\text{う}^\circ - \angle ABE) = \angle BAE$ 、 $\frac{1}{2}(\text{う}^\circ - \angle CBF) = \angle BCF$ ……④

①、④より、 $\angle BAE = \angle BCF$

- ① 仮定や仮定から導かれることがらの整理の、**あ**には最も適切な角を記号を用いて、**い**には当てはまる適切な語句を、**う**には当てはまる適切な数を、それぞれ書きなさい。

進さんは、**図2**をもとに次のように、歩さんとは異なる証明の方針を立てた。

[進さんの方針]
2組の辺の比とその間の角の大きさに着目する。

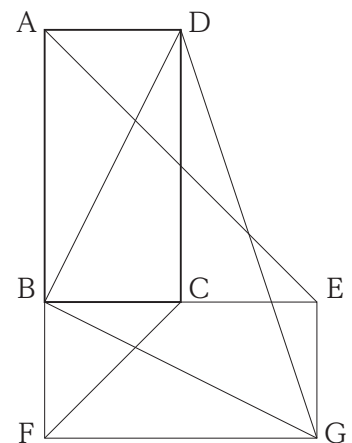
- ② **進さんの方針**にもとづき、 $\triangle ABE \sim \triangle CBF$ を証明しなさい。ただし、 $0^\circ < \angle ABE < 90^\circ$ とする。

歩さんと進さんは、手順に次の**④**を加え、さらに図形を観察した。

④ 点Bと点D、点Bと点G、点Dと点Gをそれぞれ結ぶ。

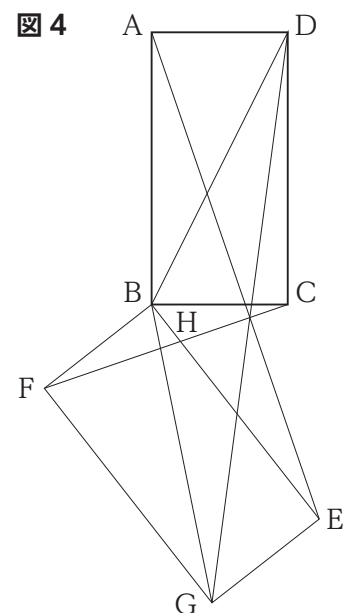
- (3) **図3**は、時計回りに 90° 回転移動させたものである。このとき、 $CF : AE = 1 : \text{え}$ 、 $CF : DG = 1 : \text{お}$ である。**え**、**お**に当てはまる適切な数を書きなさい。

図3



- (4) **図4**は、**図3**をさらに回転移動し、線分CFとBEの交点をHとしたものである。EH = 5 cm のとき、 $\triangle BDG$ の面積を求めなさい。

図4



これより先に問題はありません。

下書きなどが必要なときには、自由に使ってかまいません。

