

令和6年度

県立高等学校入学者選抜学力検査問題

(令和6年3月実施)

検査5 数 学

11:00 ~ 11:50

注 意

- 1 監督の先生の指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 問題は、6ページあります。
- 3 「開始」の合図があったら、はじめなさい。
- 4 答えは、すべて、解答用紙に記入しなさい。
 - ・ 答えに $\sqrt{\quad}$ がふくまれるときは、 $\sqrt{\quad}$ の中の数を最も小さい自然数にしなさい。
 - ・ 答えの分母に $\sqrt{\quad}$ がふくまれるときは、分母を有理化しなさい。
- 5 「終了」の合図で、すぐ筆記用具をおき、解答用紙を裏返しにしなさい。
- 6 その他、監督の先生の指示に従いなさい。

1 次の問いに答えなさい。

(1) $7 + 4 \times (-2)$ を計算しなさい。

(2) $xy^3 \times 6x^2y \div 3y^2$ を計算しなさい。

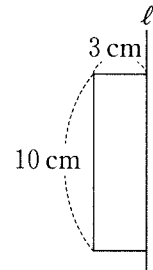
(3) $\sqrt{24} - \sqrt{6}$ を計算しなさい。

(4) $8a + 4b - (5a - b)$ を計算しなさい。

(5) 連立方程式 $\begin{cases} 2x + 3y = 4 \\ 5x + 4y = 3 \end{cases}$ を解きなさい。

(6) 右の図は、縦 10 cm、横 3 cm の長方形である。

この長方形を、直線 l を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。
ただし、円周率は π とする。



(7) 関数 $y = ax^2$ について、 x の値が 2 から 6 まで増加するときの変化の割合が 12 であるとき、 a の値を求めなさい。

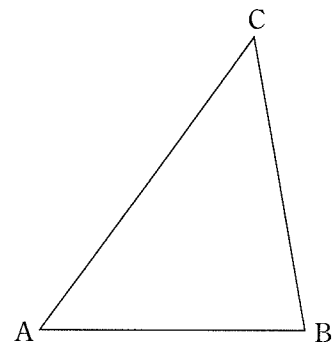
(8) ある博物館の入館料は、おとな 1 人が a 円、中学生 1 人が b 円で、おとな 4 人と中学生 3 人の入館料の合計が 7000 円以下であった。これらの数量の関係を不等式で表しなさい。

(9) 袋の中に 1, 2, 3, 4, 5 の数が 1 つずつ書かれた同じ大きさの玉が 5 個入っている。中を見ないで、この袋から同時に 2 個の玉を取り出すとき、取り出した玉に書かれた数の積が偶数となる確率を求めなさい。

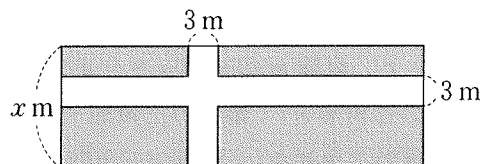
ただし、どの玉を取り出すことも同様に確からしいものとする。

(10) 右の図のような $\triangle ABC$ がある。辺 AB が辺 AC に重なるように $\triangle ABC$ を折ったときの、折り目の線分と辺 BC との交点を P とする。この点 P を作図によって求め、P の記号をつけなさい。

ただし、作図に用いた線は残しておくこと。



2 右の図のように、横の長さが縦の長さの3倍である長方形の土地があり、その中に道幅3mで、互いに垂直な道を縦と横につくった。残りの土地を畑にすると、畑の面積が297 m²になった。もとの長方形の土地の縦の長さを求めたい。



かおるさんとひなたさんは、もとの長方形の土地の縦の長さを x m として、それぞれ次の方程式をつくった。

このとき、あとの問いに答えなさい。

かおるさんがつくった方程式

左辺と右辺のどちらも、畑の面積を表している方程式をつくると、

$$(\text{①}) (\text{②}) = 297$$

ひなたさんがつくった方程式

左辺と右辺のどちらも、道の面積を表している方程式をつくると、

$$\text{③} = 3x^2 - 297$$

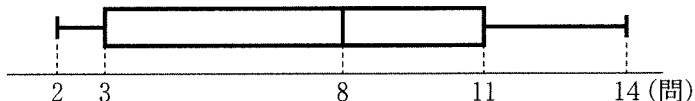
- (1) かおるさんがつくった方程式の①, ②にあてはまる式を, x を使った式でそれぞれ表しなさい。
- (2) ひなたさんがつくった方程式の③にあてはまる式を, x を使った式で表しなさい。
- (3) もとの長方形の土地の縦の長さを求めなさい。

3 あるグループの7人が15問の○×クイズに挑戦した。下の図1は、7人の正解した問題数のデータを、箱ひげ図に表したものである。

このとき、次の問いに答えなさい。

図1

- (1) 7人のデータの四分位範囲を求めなさい。

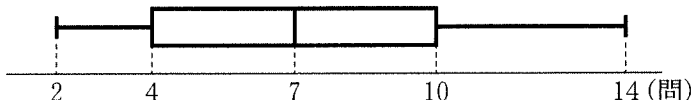


- (2) あとから、みずきさんが同じ15問の○×クイズに挑戦した。下の図2は、7人とみずきさんを合わせた8人の正解した問題数のデータを、箱ひげ図に表したものである。

このとき、次の問いに答えなさい。

- ① みずきさんの正解した問題数として、考えられる値は2つある。その値をそれぞれ求めなさい。

図2

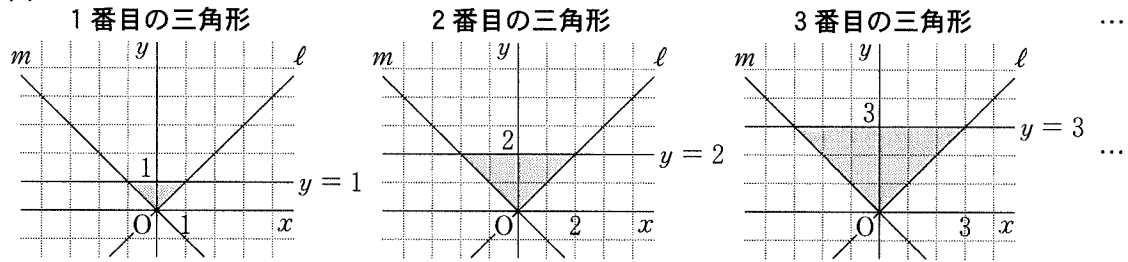


- ② 8人のデータの平均値を求めなさい。

4 2直線 l , m と x 軸に平行な直線の合わせて3つの直線で三角形をつくる。直線 l の式は $y = x$, 直線 m の式は $y = -x$ である。下の図1のように, x 軸に平行な直線が直線 $y = 1$ のときの三角形を「1番目の三角形」, 直線 $y = 2$ のときの三角形を「2番目の三角形」, 直線 $y = 3$ のときの三角形を「3番目の三角形」とする。以下, このように, 「4番目の三角形」, 「5番目の三角形」, …をつくっていく。

ただし, 三角形をつくる x 軸に平行な直線と y 軸との交点の y 座標は自然数とする。

図1



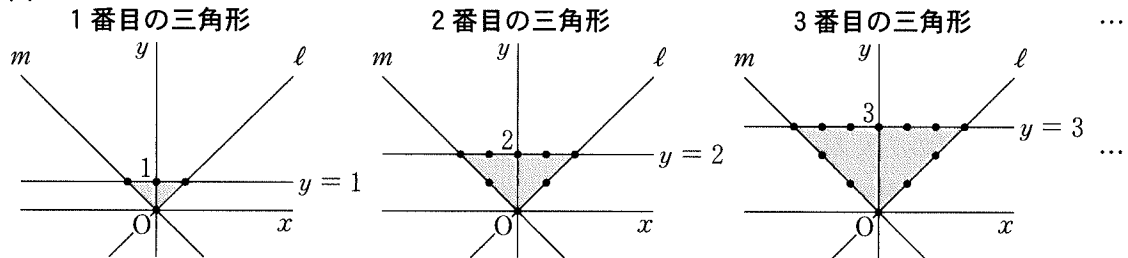
また, 点 $(0, 0)$, $(1, 2)$, $(-2, 3)$ のように, x 座標, y 座標がともに整数である点を **格子点** という。

このとき, 次の問いに答えなさい。

(1) 下の図2にある・は三角形の周上にある格子点を表しており, その個数について考える。例えば, 「3番目の三角形」の周上にある格子点の個数は12個である。

このとき, あとの問いに答えなさい。

図2

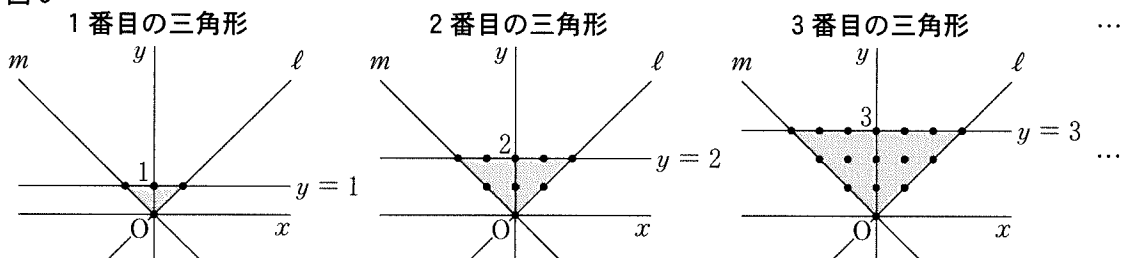


① 「5番目の三角形」の周上にある格子点の個数を求めなさい。

② 「 n 番目の三角形」の周上にある格子点の個数を, n を使って表しなさい。

(2) 下の図3にある・は三角形の周上にある格子点と内部にある格子点を表しており, その個数の合計を考える。例えば, 「3番目の三角形」の格子点の個数の合計は16個である。このとき, 格子点の個数の合計がはじめて200個以上となるのは「何番目の三角形」か求めなさい。

図3

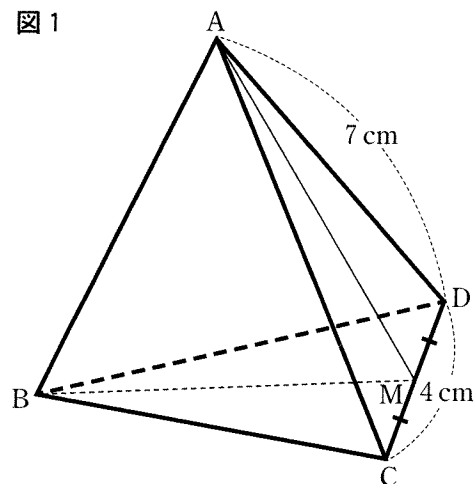


- 5 右の図1のような $AC = AD = BC = BD = 7\text{ cm}$,
 $CD = 4\text{ cm}$ の三角すい $ABCD$ がある。辺 CD の中点を
 M とすると、 $AB = BM = AM$ である。

このとき、次の問いに答えなさい。

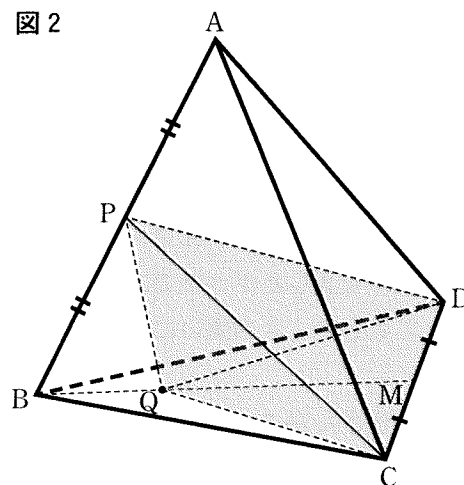
- (1) 線分 AM の長さを求めなさい。
- (2) 三角すい $ABCD$ の体積を求めなさい。

図1



- (3) 右の図2のように、辺 AB の中点を P とし、線分
 BM 上に点 Q をとる。三角すい $PQCD$ の体積が三角
すい $ABCD$ の体積の $\frac{1}{3}$ となる時、線分 QM の長
さを求めなさい。

図2



6 Aさん, Bさん, Cさんの自宅をそれぞれA宅, B宅, C宅とする。A宅, B宅, C宅, 図書館がこの順に一直線の道路沿いにあり, A宅からB宅までは900 m, A宅からC宅までは1200 m, A宅から図書館までは2100 mはなれている。Aさん, Bさん, Cさんの3人は, 次の□□□□のように, 来週の日曜日に図書館へ行く計画を立てた。

- ・ Aさんは1人でA宅からB宅へ行き, AさんとBさんの2人でB宅からC宅へ行き, Aさん, Bさん, Cさんの3人でC宅から図書館へ行くことにした。
- ・ 3人は毎分60 mの速さで歩いていくことにして, 図書館に到着する時刻を決め, Aさんの出発時刻, B宅とC宅のそれぞれでの待ち合わせ時刻を計画した。

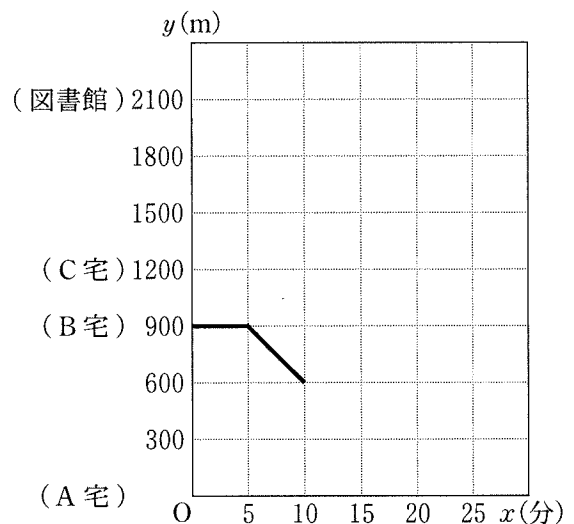
ところが, 日曜日当日, AさんがおくれてA宅を出発したので, 次のア~カのようになった。

- ア BさんはB宅での待ち合わせ時刻から5分間待っていたが, Aさんが来なかったので, Aさんを迎へに行くために, A宅に向かってB宅を出発した。
- イ BさんはB宅からA宅に向かって毎分60 mの速さで5分間歩いたところで, A宅からB宅に向かって毎分120 mの速さで走ってきたAさんと出会った。
- ウ 出会ったAさんとBさんは, すぐにC宅に向かって毎分120 mの速さで走った。
- エ CさんはC宅での待ち合わせ時刻から5分間待っていたが, 2人が来なかったので, C宅から図書館に向かって毎分30 mの速さで歩いた。
- オ AさんとBさんがC宅に到着したときにはすでにCさんが出発していたので, すぐにAさんとBさんは毎分120 mの速さのままC宅から図書館へ向かったところ, Cさんに追いついた。
- カ AさんとBさんがCさんに追いついたあと, 3人一緒に図書館に向かった。

右の図は, BさんがB宅での待ち合わせ時刻から x 分後に, A宅から y mはなれた地点にいるとして, BさんがAさんと出会うまでの x と y の関係を表したグラフである。

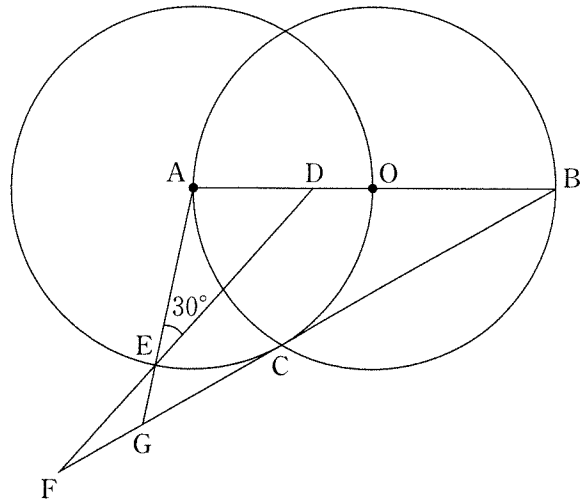
このとき, 次の問いに答えなさい。

- (1) BさんがAさんと出会ってからC宅に到着するまでのグラフを右の図にかき入れなさい。
- (2) Aさんは計画より何分おくれてA宅を出発したか求めなさい。



- (3) AさんとBさんは, A宅から何 m はなれた地点でCさんに追いついたか求めなさい。
- (4) AさんとBさんがCさんに追いついたあと, 3人ははじめに計画していた毎分60 mの速さで歩いて図書館に向かった。計画より何分何秒おくれて図書館に到着するか求めなさい。

7 右の図のように、点Oを中心とし、線分ABを直径とする円Oと、点Aを中心とし、線分AOを半径とする円Aがある。円Oと円Aの交点のうち、一方をCとする。また、線分ABを3等分する点のうち、点Aに近い方をDとし、円Aの周上に $\angle AED = 30^\circ$ となるように点Eをとる。ただし、点Eは円Oの外側にあり、直線ABについて点Cと同じ側にあるものとする。また、直線BCと直線DE、AEの交点をそれぞれF、Gとする。



このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 次の【証明】は、 $\triangle OAC$ が正三角形であることを示し、そのことを用いて $\triangle AED \sim \triangle ABG$ を証明したものである。この【証明】を完成させなさい。

【証明】

$\triangle OAC$ において、

OA, OC は円Oの半径であるから、 $OA = OC$

AO, AC は円Aの半径であるから、 $AO = AC$

よって、 $OA = OC = AC$

3つの辺が等しいから、 $\triangle OAC$ は正三角形である。

したがって、 $\angle OAC = \angle AOC = \angle OCA = 60^\circ$

$\triangle AED$ と $\triangle ABG$ において

$\triangle AED \sim \triangle ABG$

- (2) $AB = 6 \text{ cm}$ 、 $AG = 4 \text{ cm}$ のとき、次の問いに答えなさい。

- ① 線分BGの長さを求めなさい。

- ② $\triangle EFG$ の面積を求めなさい。

