

令和5年度学力検査問題

(第2日第2限)

数 学

(注 意)

- 1 「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 問題は **1** から **5** まであり、13ページまでです。
- 3 「始め」の合図があったら、まず解答用紙に受検番号を書きなさい。
- 4 答えは、すべて解答用紙にかきなさい。
- 5 計算などは、問題用紙の余白を利用しなさい。
- 6 印刷がはっきりしないでわからないときは、黙って手を挙げなさい。
- 7 「やめ」の合図で、すぐに鉛筆を置き、解答用紙を裏返しにして机の上に置きなさい。
- 8 答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれるときは、 $\sqrt{\quad}$ を用いたままにしておきなさい。
また、 $\sqrt{\quad}$ の中は最も小さい整数にしなさい。
- 9 円周率は π を用いなさい。
- 10 検査終了後、問題用紙は持ち帰りなさい。

1 次の(1)~(7)の各問いに答えなさい。

(1) (ア)~(エ)の計算をしなさい。

(ア) $-4 - 7$

(イ) $-2(x + 3y) + (x - 3y)$

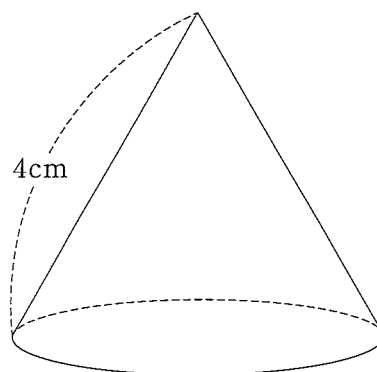
(ウ) $8xy^2 \div (-2x)$

(エ) $(\sqrt{5} + 1)^2$

(2) $x^2 - 9y^2$ を因数分解しなさい。

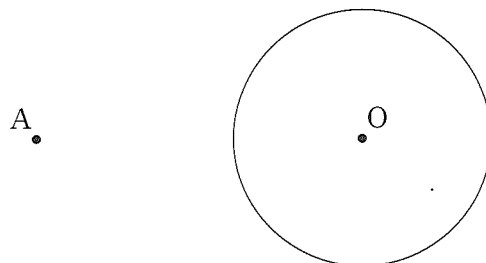
(3) 二次方程式 $2x^2 - x - 2 = 0$ を解きなさい。

(4) 下の図のような母線の長さが4 cm の円錐がある。この円錐の側面の展開図が半円になるとき、この円錐の底面の半径を求めなさい。

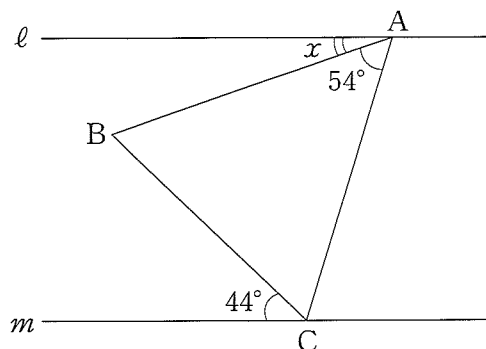


- (5) 下の図のような点 A と点 O を中心とする円 O がある。点 A から円 O にひいた 2 本の接線を作図しなさい。

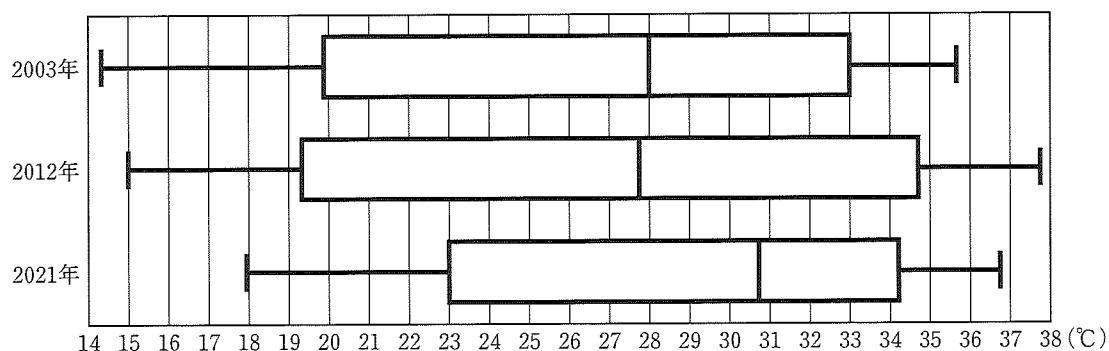
ただし、作図には定規とコンパスを用い、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



- (6) 下の図のように、 $AB = AC$ である二等辺三角形 ABC がある。また、頂点 A を通る直線 ℓ と、頂点 C を通る直線 m があり、 ℓ と m は平行である。このとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



- (7) 下の図は、ある都市における 2003 年、2012 年、2021 年の各月の最高気温をそれぞれ年別に箱ひげ図に表したものである。この箱ひげ図から読み取れることとして正しいものを、あとの①～⑤の中からすべて選び、番号を書きなさい。



- ① 第 3 四分位数は、2021 年が最も大きい。
- ② 四分位範囲は、2012 年が最も大きい。
- ③ 2021 年では、最高気温が 20°C 以下の月は 1 つしかない。
- ④ 2012 年では、25% 以上の月が、最高気温が 34°C 以上である。
- ⑤ 2003 年では、最高気温の平均値は 28°C である。

2 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) ユウさんとルイさんが、学校の【宿題】についてあのような【会話】をしている。
【会話】を踏まえて、(ア)~(ウ)の各問いに答えなさい。

【宿題】

連立方程式を利用して解く問題をつくりなさい。また、その問題を解くために利用する連立方程式をつくりなさい。

【会話】

ユウ：学校の【宿題】について、このように考えたよ。

【ユウさんがつくった問題】

家から 1640 m 離れた学校へ行くために、はじめは歩いていましたが、遅刻しそうになったので、途中から分速 100 m で走りました。すると、家を出発して 22 分後に学校に着きました。

このとき、歩いた道のりと、走った道のりをそれぞれ求めなさい。

【ユウさんがつくった連立方程式】

$$\begin{cases} x + y = 1640 \\ \frac{x}{60} + \frac{y}{100} = 22 \end{cases}$$

ルイ：【ユウさんがつくった連立方程式】では、何を x と y でそれぞれ表したの。

ユウ：歩いた を x 、走った を y と表したよ。

ルイ：そうなんだね。けれども、【ユウさんがつくった問題】から【ユウさんがつくった連立方程式】はつくれるのかな。【ユウさんがつくった問題】には何かが足りない気がするけど。

ユウ：本当だ。歩いた速さは分速 m であることを書き忘れていたよ。

ルイ：そうか。歩いた速さを書き加えればいいね。そういえば、 x と y で表すものを変えて、同じ問題から別の連立方程式をつくる学習をしたね。

【ユウさんがつくった問題】に歩いた速さは分速 m であることを書き加えて、別の連立方程式をつくれなかな。

ユウ：歩いた を x 、走った を y と表して連立方程式をつくれそうだ。このとき、連立方程式は、

$$\begin{cases} \text{④} = 1640 \\ \text{⑤} = 22 \end{cases}$$

になるよ。

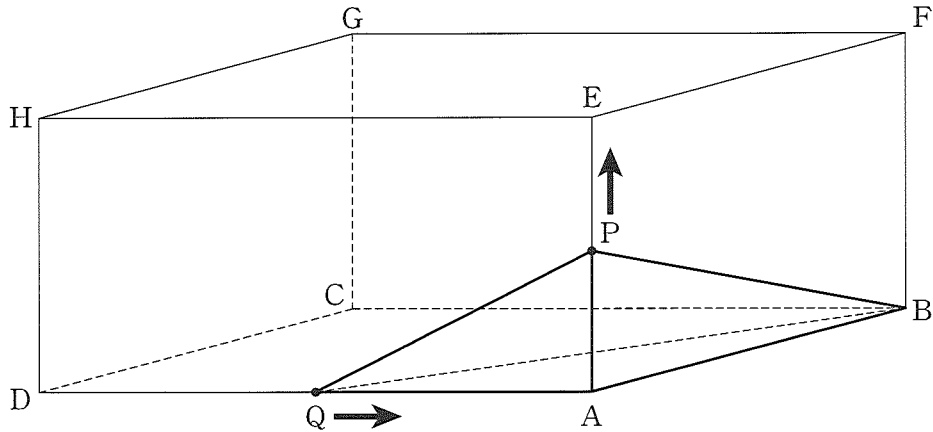
- (ア) 【会話】の中の ① ~ ③ にあてはまる語句や数の組み合わせとして正しいものを、次のア~エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
ただし、道のりの単位は m とし、時間の単位は分とする。

	①	②	③
ア	道のり	60	時間
イ	道のり	100	時間
ウ	時間	60	道のり
エ	時間	100	道のり

- (イ) 【会話】の中の ④、⑤ にあてはまる式を x 、 y を用いて表しなさい。

- (ウ) 【会話】を踏まえて、歩いた道のりを求めなさい。

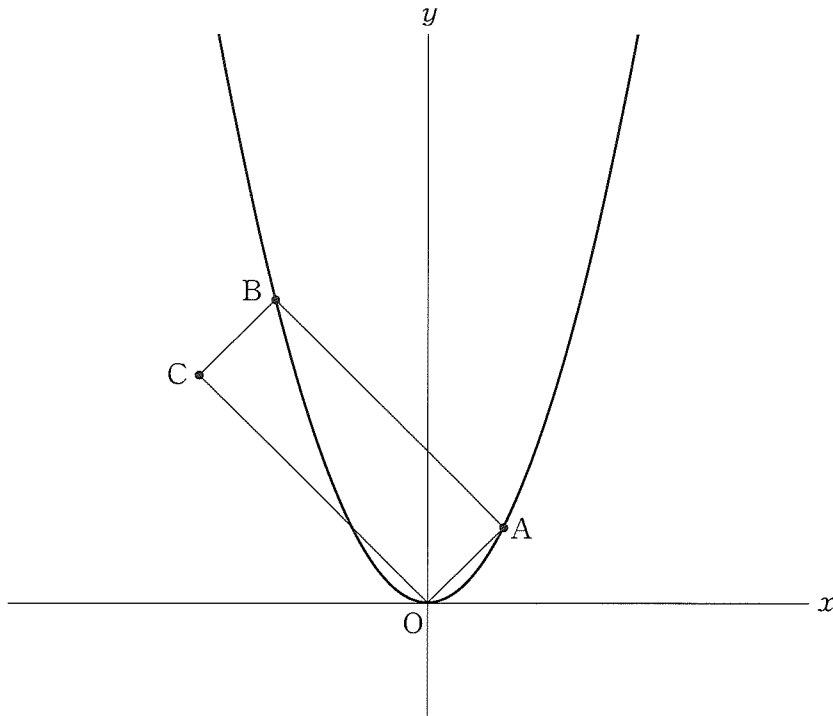
- (2) 下の図のように、 $AB = 9 \text{ cm}$ 、 $AD = 12 \text{ cm}$ 、 $AE = 6 \text{ cm}$ の直方体がある。
 点 P は、 A を出発して辺 AE 上を毎秒 1 cm の速さで E まで動く。点 Q は、 D を
 出発して辺 DA 上を毎秒 2 cm の速さで A まで動く。また、点 P と点 Q は同時に
 出発し、出発してからの時間を x 秒とする。ただし、 $0 \leq x \leq 6$ とする。
 このとき、(ア)~(ウ)の各問いに答えなさい。



- (ア) 点 P と点 Q が出発してから 3 秒後の三角錐 $PABQ$ の体積を求めなさい。
- (イ) 点 Q が出発してから x 秒後の線分 QA の長さを x を用いて表しなさい。
- (ウ) 三角錐 $PABQ$ の体積が 24 cm^3 になるのは、点 P と点 Q が出発してから何秒
 後か求めなさい。
 ただし、 x についての方程式をつくり、答えを求めるまでの過程も書きなさい。

(問題は次のページに続く。)

- 3** 下の図のように、関数 $y = ax^2$ のグラフ上に2点 $A(2, 2)$ 、 $B(-4, 8)$ がある。また、四角形 $OABC$ が平行四辺形となるように点 C をとる。
このとき、次の(1)~(4)の各問いに答えなさい。



- (1) a の値を求めなさい。
- (2) 直線 AB の式を求めなさい。
- (3) 点 C の座標を求めなさい。

(4) 四角形 $OABC$ の対角線 OB と AC の交点を D とする。

このとき、(ア)~(ウ)の各問いに答えなさい。

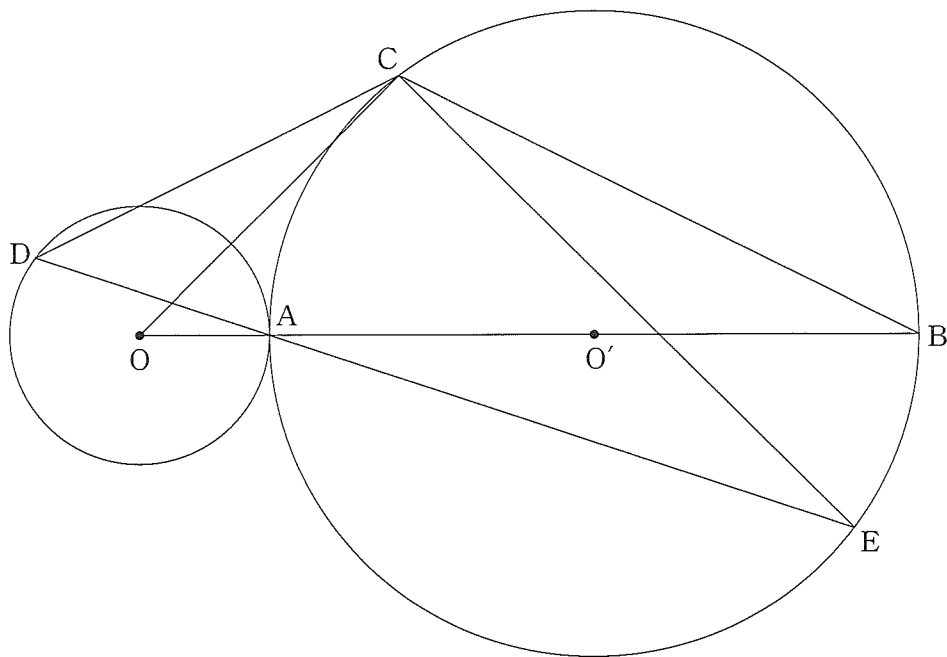
(ア) $OD : DB$ を求めなさい。

(イ) $\triangle OAD$ の面積を求めなさい。

(ウ) 直線 BC 上に点 P をとる。 $\triangle OAD$ と $\triangle OPC$ の面積比が $3 : 7$ となるような点 P の x 座標をすべて求めなさい。

- 4 下の図のように、点 O を中心とする円 O と点 O' を中心とする円 O' があり、2つの円は線分 OO' 上の点 A を通る。また、 $OA = 2\text{ cm}$ 、 $O'A = 5\text{ cm}$ となっている。直線 OO' と円 O' との交点のうち点 A と異なる点を B とし、円 O' の周上に $BC = 4\sqrt{5}\text{ cm}$ となる点 C をとる。さらに、円 O の周上に $\angle COA = \angle CDA$ となる点 D をとる。また、直線 DA と円 O' との交点のうち点 A と異なる点を E とすると $AE = 3\sqrt{10}\text{ cm}$ である。

このとき、次の(1)~(3)の各問いに答えなさい。



- (1) 線分 AC の長さを求めなさい。

- (2) $\triangle OBC \sim \triangle DEC$ であることを証明しなさい。

(3) 点 C から線分 AB に垂線をひき、その垂線と線分 AB との交点を H とする。
このとき、(ア)~(ウ)の各問いに答えなさい。

(ア) 線分 CH の長さを求めなさい。

(イ) $\triangle OAD$ の面積を S 、 $\triangle O'AE$ の面積を T とするとき、 $S : T$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。

(ウ) $\triangle DEC$ の面積を求めなさい。

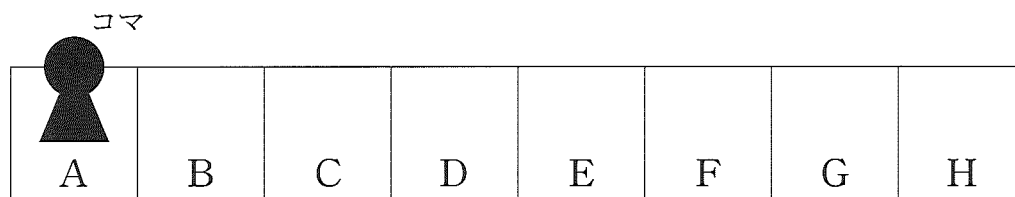
5 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 1つのさいころを2回投げて【図】のようなマスの上でコマを動かす。コマはあとの【ルール】に従って動かすものとする。

このとき【例】を参考にして、(ア)~(エ)の各問いに答えなさい。

ただし、さいころの目の出方はどの目も同様に確からしいとする。また、最初、コマはAのマスにあるものとする。

【図】

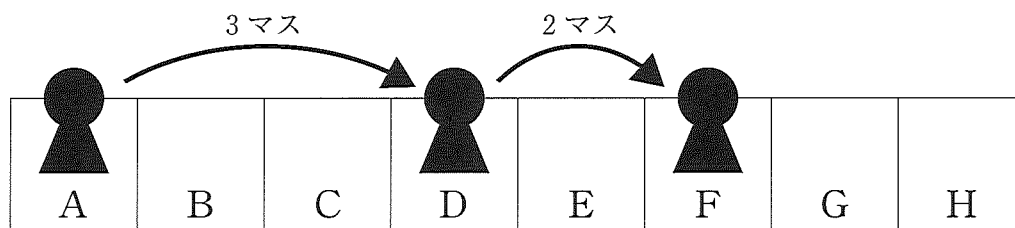


【ルール】

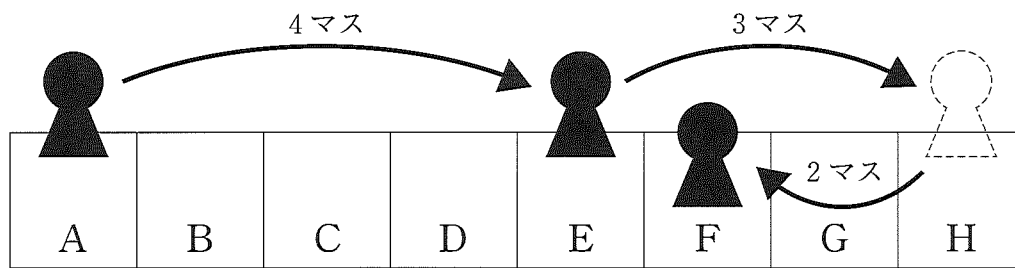
- ・さいころを投げて、出た目の数だけコマを動かす。
- ・AからHの方向にコマを動かし、Hに到達したら折り返してHからAの方向にコマを動かす。

【例】

① 1回目に3の目、2回目に2の目が出たとき



② 1回目に4の目、2回目に5の目が出たとき



(ア) 1回目に6の目、2回目に5の目が出たとき、コマはA~Hのどのマスにあるか、記号を書きなさい。

(イ) コマがAのマスにある確率を求めなさい。

(ウ) コマがFのマスにある確率を求めなさい。

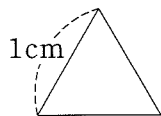
(エ) コマがHのマスにない確率を求めなさい。

(2) 【図1】のような1辺の長さが1 cm の正三角形のタイルをすき間なく並べて正六角形をつくる。

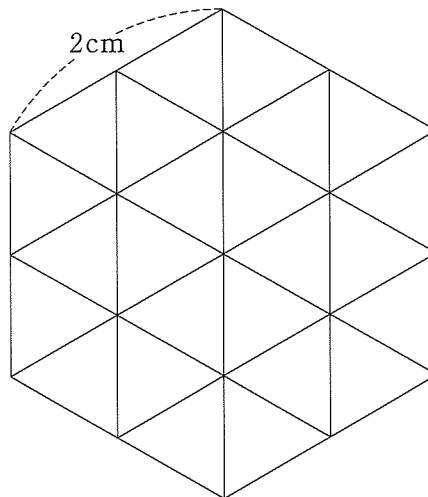
例えば、1辺の長さが1 cm の正六角形をつくと【図2】のようになる。また、1辺の長さが2 cm の正六角形をつくと【図3】のようになる。

このとき、(ア)~(ウ)の各問いに答えなさい。

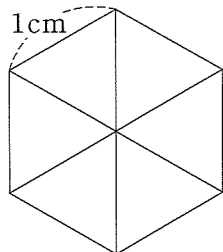
【図1】



【図3】



【図2】



(ア) 1辺の長さが3 cm の正六角形を1個つくるとき、ちょうど何枚のタイルが必要か求めなさい。

(イ) 1辺の長さが6 cm の正六角形を1個つくるとき、ちょうど何枚のタイルが必要か求めなさい。

(ウ) 【図1】のタイルが2023枚あるとき、つくることができる正六角形の中で、最も大きな正六角形の1辺の長さを求めなさい。

ただし、正六角形の1辺の長さを表す数は整数とする。

