

令和4年度A日程
学力検査問題

③

数 学

注 意

- 1 開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。
- 3 問題用紙は表紙を除いて7ページで、問題は **1** から **6** まであります。
- 4 開始の合図があったら、まず、問題用紙および解答用紙の所定の欄に **志願先高等学校名と受検番号** を書きなさい。
- 5 答えはすべて **解答用紙の指定された欄** に、最も簡単な形で書きなさい。

志願先高等学校名

高等学校

受 検 番 号

1 次の(1)～(8)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④を計算しなさい。

① $3 + (-6) - (-8)$

② $\frac{5x-y}{3} - \frac{x-y}{2}$

③ $8a^2b \div (-2a^3b^2) \times (-3a)$

④ $\frac{12}{\sqrt{6}} + 3\sqrt{3} \times (-\sqrt{2})$

(2) ある高校で、スキー研修に参加する生徒に対して、スキーの経験があるかどうかを調べたところ、男子 a 人のうちの $\frac{2}{5}$ 、女子 b 人のうちの $\frac{1}{4}$ がスキーの経験があると答え、スキーの経験がある生徒の合計は 35 人であった。このとき、 b を a の式で表しなさい。

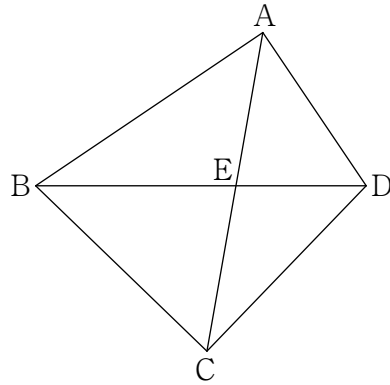
(3) 次の関数のうち、 $x > 0$ の範囲において、 x の値が増加すると y の値が減少する関数はどれか。次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。

ア $y = -3x$ イ $y = -\frac{3}{x}$ ウ $y = x - 3$ エ $y = -3x^2$

(4) 2次方程式 $x^2 + 2x - 14 = 0$ の解を求めなさい。ただし、「 $(x + \blacktriangle)^2 = \bullet$ 」の形に変形して平方根の考え方を使って解き、解を求める過程がわかるように、途中の式も書くこと。

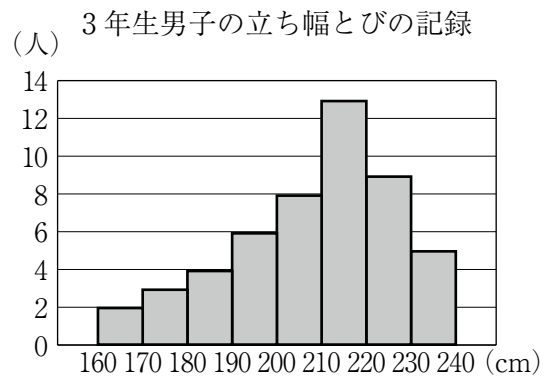
- (5) 関数 $y=3x^2$ について、 x の変域が $a \leq x \leq 1$ のとき、 y の変域は $0 \leq y \leq 12$ である。このときの a の値を求めなさい。

- (6) 下の図のように、四角形 $ABCD$ があり、対角線 AC と対角線 BD の交点を E とする。 $\angle ABE = 34^\circ$ 、 $\angle BAD = 90^\circ$ 、 $\angle BCE = 56^\circ$ 、 $\angle BEC = 80^\circ$ であるとき、 $\angle CDE$ の大きさは何度か。

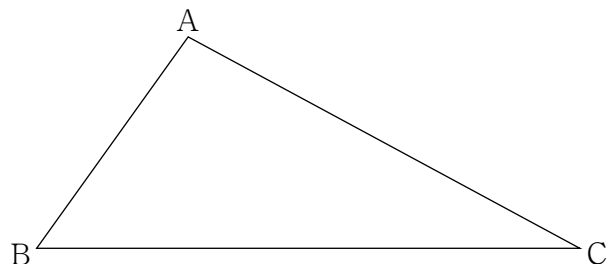


- (7) 右のグラフは、ある中学校の3年生男子50人について、立ち幅とびの記録をヒストグラムで表したものである。このヒストグラムでは、例えば、立ち幅とびの記録が170cm以上180cm未満の男子生徒が3人いることがわかる。

このヒストグラムにおいて、3年生男子50人をもとにした、立ち幅とびの記録が200cm以上230cm未満の生徒の人数の割合は何%か。



- (8) 下の図のような、三角形 ABC がある。2辺 AB 、 AC から等しい距離にあり、2点 A 、 B から等しい距離にある点 P を、定規とコンパスを使い、作図によって求めなさい。ただし、定規は直線をひくときに使い、長さを測ったり角度を利用したりしないこととする。なお、作図に使った線は消さずに残しておくこと。



- 2 れいさんは、下の表をもとにした数学の問題に取り組んだ。この表は、1行目1列目に1を置き、右の列に移るごとに数が2増え、下の行に移るごとに数が3増えるように並べたものである。このことについて、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) れいさんは、右の表の中の $\begin{array}{|c|c|} \hline \square & \square \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array}$ で示された4つの数に注目した。右の表では、 $\begin{array}{|c|c|} \hline \square & \square \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array}$ で示された4つの数で、右上の数と左下の数の積から、左上の数と右下の数の積を引くと6となる。れいさんは、 $\begin{array}{|c|c|} \hline \square & \square \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array}$ がどの位置にあっても、このことが言えることを、文字式を使って説明することにした。次の【れいさんのノート】は、れいさんが正しく説明したノートの一部であり、 \square あ には、説明の続きが入る。 \square あ に入る内容を、言葉と式を使って書き、説明を完成させなさい。

| | 1列目 | 2列目 | 3列目 | 4列目 | 5列目 | … |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 1行目 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | … |
| 2行目 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | … |
| 3行目 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | … |
| 4行目 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | … |
| 5行目 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | … |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | |

【れいさんのノート】

[説明]

表の中の $\begin{array}{|c|c|} \hline \square & \square \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array}$ で示される、左上の数、右上の数、左下の数、右下の数の4つの数のうち、左上の数を x とおくと、

\square あ

- (2) れいさんは、次に表の中の数を文字式を使って表してみようと考えた。次の【れいさんのノート】は、れいさんが表の中の数を文字式で表すための考えを正しく書いたノートの一部である。このとき、れいさんのノートの \square い に当てはまる文字式を、最も簡単な形で書きなさい。

【れいさんのノート】

[表の中の数を文字式で表すための考え]

表の中の5行目4列目の数である「19」について考えると、

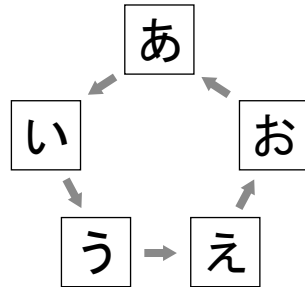
$$1+3+3+3+3+2+2+2=1+3\times 4+2\times 3=19$$

となる。

この考え方を使って、 m 行目 n 列目の数を、 m, n を用いた文字式で表すと、 \square い となる。ただし、 m, n は自然数とする。

- (3) 表の中の5列目に注目し、縦に連続して並んだ4つの数の和を考えると、例えば、2行目から5行目までの数の和は、 $12+15+18+21=66$ である。
- 5列目の縦に連続して並んだ4つの数の和が222になるとき、この4つの数の中で最も大きい数は、5列目の何行目にあるか。

- 3 次の図のように、あ、い、う、え、おの5つのマスがあり、こまをあのマスに置く。1個のさいころを2回投げて、下の【ルール】にしたがって、こまを矢印の向きに移動させる。このとき、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、さいころはどの目が出ることも同様に確からしいものとする。



【ルール】

- ① 1回目に出たさいころの目の数だけ、こまを移動させる。
 ② 2回目に出たさいころの目の数の3倍の数だけ、こまを移動させる。ただし、2回目に移動させるときは、1回目に移動させたマスから移動させるものとする。

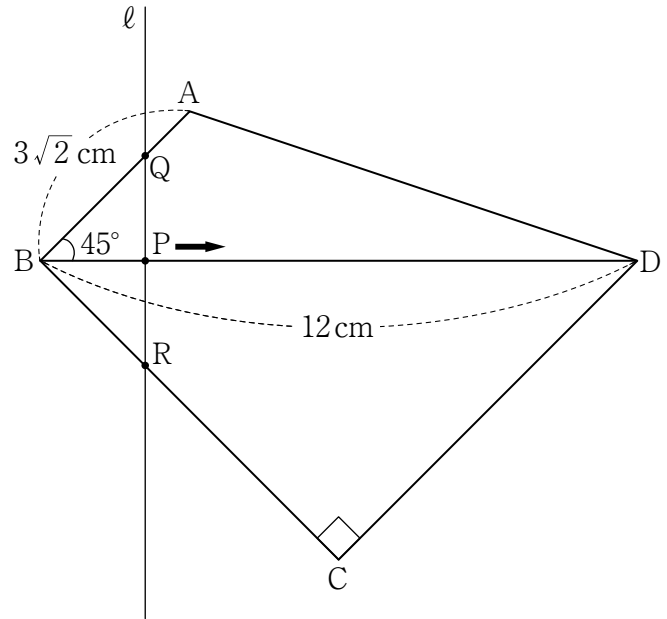
〔例〕 1回目に出た目の数が3、2回目に出た目の数が2のとき、こまは次のように動き、おのマスに移動する。

- ・ 1回目に出た目の数が3より、こまは あ → い → う → え と移動する。
- ・ 2回目に出た目の数が2より、2の3倍の6だけ移動するため、こまは、 え → お → あ → い → う → え → お と移動する。

- (1) 【ルール】にしたがって、さいころを2回投げてこまを移動させたとき、こまが あ のマスにある確率を求めなさい。
- (2) 【ルール】にしたがって、1回目にさいころを投げてこまを移動させたときと、1回目に続けて2回目にさいころを投げてこまを移動させたときとで、こまが異なるマスにある確率を求めなさい。

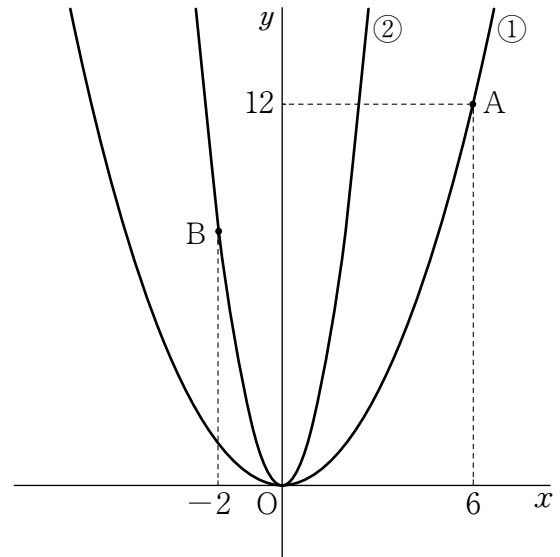
- 4 下の図のように、四角形 $ABCD$ があり、 $AB = 3\sqrt{2}$ cm, $BD = 12$ cm, $BC = CD$, $\angle ABD = 45^\circ$, $\angle BCD = 90^\circ$ である。点 P は、点 B から対角線 BD 上を毎秒 1 cm の速さで動き、点 D で止まる。また、点 P を通り対角線 BD と垂直な直線 ℓ が、辺 AB または辺 AD と交わる点を Q , 辺 BC または辺 CD と交わる点を R として、点 P が点 B から動き始めて x 秒後の線分 QR の長さを y cm とする。ただし、 $0 \leq x \leq 12$ とし、 $x = 0$, $x = 12$ のときは、 $y = 0$ とする。このとき、次の (1)~(3) の問いに答えなさい。

- (1) $x = 3$ のときの y の値を求めなさい。
- (2) $3 \leq x \leq 6$ のとき、 y を x の式で表しなさい。
- (3) $y = 4$ となる x の値をすべて求めなさい。



- 5 下の図において、①は関数 $y = ax^2$ ($a > 0$)、②は関数 $y = 2x^2$ のグラフである。点Aは①のグラフ上に、点Bは②のグラフ上にあり、点Aの座標は $(6, 12)$ 、点Bの x 座標は -2 である。このとき、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) a の値を求めなさい。
- (2) 2点A, Bを通る直線の式を求めなさい。
- (3) 直線ABと y 軸との交点をCとする。このとき、点Cを通り、三角形OABの面積を2等分する直線の傾きを求めなさい。



- 6 下の図のような、平行四辺形 $ABCD$ がある。辺 AD 上に、 $AE : ED = 1 : 2$ となる点 E をとり、辺 BC 上に $BE \parallel FD$ となる点 F をとる。線分 AC と線分 BE の交点を G 、線分 AC と線分 FD の交点を H とする。このとき、次の (1)・(2) の問いに答えなさい。

(1) $\triangle ABG \equiv \triangle CDH$ を証明しなさい。

(2) 線分 FD と線分 CE の交点を I としたとき、平行四辺形 $ABCD$ の面積は、三角形 IHC の面積の何倍か。

