

令和3年度

数 学

注 意

- 1 問題は1ページから6ページまであり、これとは別に解答用紙が1枚ある。
- 2 解答は、全て別紙解答用紙の該当欄に書き入れること。
- 3 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くこと。  
また、 $\sqrt{\quad}$ の中は最も小さい整数にすること。

(一) 次の計算をして、答えを書きなさい。

1  $(-3) \times 5$

2  $\frac{x}{2} - 2 + \left(\frac{x}{5} - 1\right)$

3  $24xy^2 \div (-8xy) \times 2x$

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

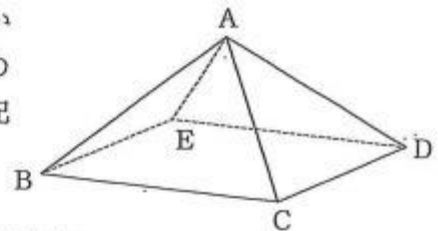
5  $(x-3)^2 - (x+4)(x-4)$

(二) 次の問いに答えなさい。

1  $x^2 - 8x + 12$  を因数分解せよ。

2 気温は、高度が100m増すごとに  $0.6^\circ\text{C}$  ずつ低くなる。地上の気温が  $7.6^\circ\text{C}$  のとき、地上から2000m上空の気温は何  $^\circ\text{C}$  か求めよ。

3 右の図のように、底面が正方形 BCDE である正四角すい ABCDE がある。次のア～キのうち、直線 BC とねじれの位置にある直線はどれか。適当なものを全て選び、その記号を書け。



ア 直線 AB    イ 直線 AC    ウ 直線 AD    エ 直線 AE  
オ 直線 BE    カ 直線 CD    キ 直線 DE

4 下の表は、あるクラスの13人のハンドボール投げの記録を、大きさの順に並べたものである。この13人と太郎さんを合わせた14人の記録の中央値は、太郎さんを合わせる前の13人の記録の中央値と比べて、1 m大きい。

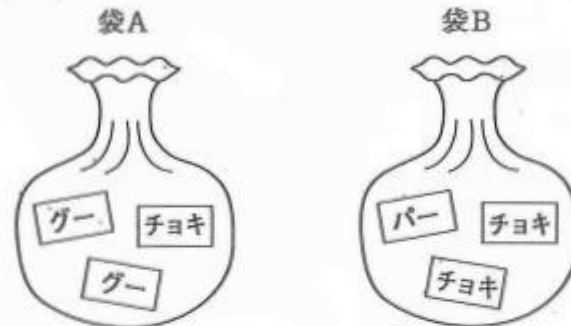
このとき、太郎さんの記録は何mか求めよ。

(単位：m)

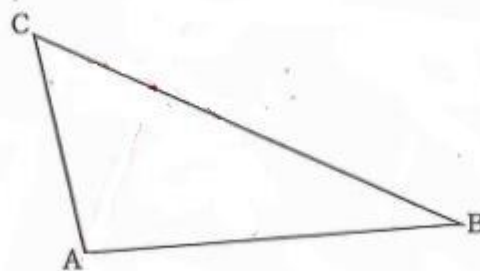
15	18	19	20	23	25	26	29	29	30	32	33	34
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- 5 下の図のように、2つの袋A、Bがあり、袋Aの中には、**グー**のカードが2枚と**チョキ**のカードが1枚、袋Bの中には、**チョキ**のカードが2枚と**パー**のカードが1枚入っている。太郎さんが袋Aの中から、花子さんが袋Bの中から、それぞれカードを1枚取り出し、取り出したカードでじゃんけんを1回行う。

このとき、あいこになる確率を求めよ。ただし、それぞれの袋について、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。



- 6 下の図のような $\triangle ABC$ で、辺BCを底辺とみたときの高さをAPとすると、点Pを解答欄に作図せよ。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



- 7 A地点からC地点までの道のりは、B地点をはさんで13kmある。まことさんは、A地点からB地点までを時速3kmで歩き、B地点で20分休憩した後、B地点からC地点までを時速5kmで歩いたところ、ちょうど4時間かかった。A地点からB地点までの道のりとB地点からC地点までの道のりを、それぞれ求めよ。ただし、用いる文字が何を表すかを最初に書いてから連立方程式をつくり、答えを求める過程も書くこと。

(三) 次の会話文は、太郎さんが、夏休みの自由研究で作ったロボットについて、花子さんと話したときのものである。

太郎さん： このロボットは、リモコンのボタンを1回押すと、まっすぐ10cm進み、その位置で、進んだ方向に対して、右回りに $x^\circ$ だけ回転し、次に進む方向を向いて止まるよ。止まるたびにボタンを押すと、ロボットは同じ動きを繰り返して、やがてスタート位置に戻ってくるよ。また、このロボットにはペンが付いていて、進んだ跡が残るよ。スタート位置に戻ってきたら、その後はボタンを押さず、進んだ跡を見ってみるよ。最初に、 $x$ の値を0より大きく180より小さい範囲の整数から1つ決め、ロボットをスタートさせるよ。



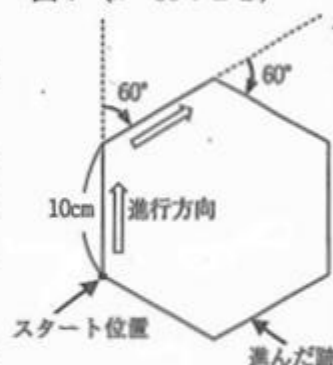
花子さん： 面白そうね。 $x$ の値を60にしてボタンを押してみるよ。

(ボタンを合計6回押すと、ロボットはスタート位置に戻り、  
図1のような跡を残した。)

図1 ( $x=60$ のとき)

花子さん： すごいね。進んだ跡は正六角形になったよ。 $x$ の値を変えると、いろいろな跡が残るそうね。

太郎さん： そうなんだよ。正四角形、つまり正方形になるには、 $x$ の値を90にして、ボタンを合計  回押せばいいし、正三角形になるには、 $x$ の値を  にして、ボタンを合計3回押せばいいよ。



花子さん： 本当だ。それなら、正五角形になるには…。分かった。 $x$ の値を  にして、ボタンを合計5回押せばいいのよ。

図2

太郎さん： 確かに正五角形になるね。よし、今度は $x$ の値を  にして、ボタンを合計5回押してみるよ。

(ロボットは図2のような跡を残した。)



花子さん： 不思議だね。正多角形でない図形になることもあるのね。

このとき、次の問いに答えなさい。

- 1 会話文中のア～エに当てはまる数を書け。
- 2 ロボットの進んだ跡が正多角形となるような $x$ の値は、全部で何個か求めよ。ただし、 $x$ は0より大きく180より小さい整数とする。なお、360の正の約数は24個ある。

(四) 下の図において、放物線①は関数  $y = ax^2$  のグラフであり、双曲線②は関数  $y = \frac{16}{x}$  のグラフである。放物線①と双曲線②は、点 A で交わっており、点 A の  $x$  座標は 4 である。また、放物線①上の  $x$  座標が  $-2$  である点を B とする。

このとき、次の問いに答えなさい。

1 次のア～エのうち、関数  $y = \frac{16}{x}$  について述べた文として正しいものはどれか。適当なものを 1 つ選び、その記号を書け。

ア 対応する  $x$  と  $y$  の値の和は一定である。

イ  $x < 0$  の範囲で、 $x$  の値が増加すると、 $y$  の値は減少する。

ウ  $y$  は  $x$  に比例する。

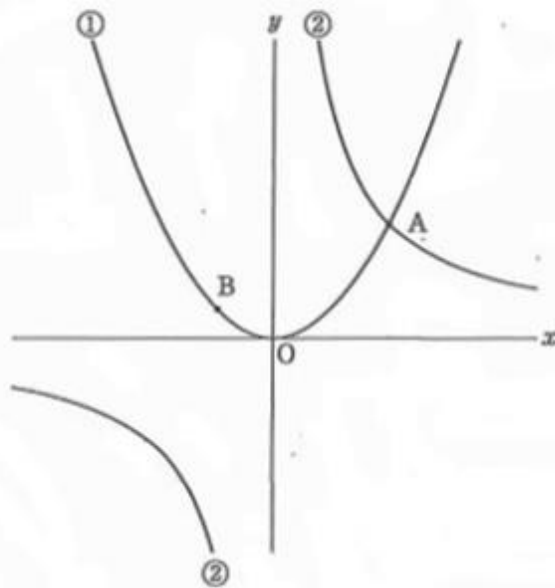
エ グラフは  $y$  軸を対称の軸として線対称である。

2  $a$  の値を求めよ。

3 直線 AB の式を求めよ。

4 原点 O を通り直線 AB に平行な直線と双曲線②との交点のうち、 $x$  座標が正である点を C とする。このとき、 $\triangle ABC$  の面積を求めよ。

5 点 P は、 $y$  軸上の  $y > 0$  の範囲を動く点とする。 $\triangle ABP$  の面積と  $\triangle AOP$  の面積が等しくなるとき、点 P の  $y$  座標を全て求めよ。



(五)  $AB=10\text{cm}$ ,  $AB < AD$  の長方形  $ABCD$  を, 下の図1のように, 折り目が点  $C$  を通り, 点  $B$  が辺  $AD$  上にくるように折り返す。点  $B$  が移った点を  $E$  とし, 折り目を線分  $CF$  とすると,  $AF=4\text{cm}$  であった。

このとき, 次の問いに答えなさい。

1  $\triangle AEF \cong \triangle DCE$  であることを証明せよ。

2 線分  $AE$  の長さを求めよ。

3 下の図2のように, 折り返した部分をもとにもどし, 線分  $CE$  と線分  $BD$  との交点を  $G$  とする。このとき, 四角形  $BGEF$  の面積を求めよ。

