

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

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

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

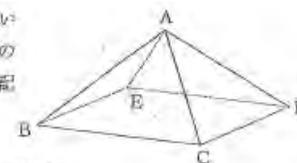
5 $(x-3)^2 - (x+4)(x-4)$

(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℃ずつ低くなる。地上の気温が7.6℃のとき、地上から3000m上空の気温は何℃か求めよ。

3 右の図のように、底面が正方形BCDEである正四角錐ABCDEがある。次のア～キのうち、直線BCとわじれのある直線はどれか。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

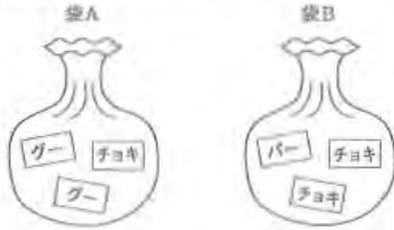
4 下の表は、あるクラスの13人のハンドボール投げの記録を、大きさの順に並べたものである。この13人と太郎さんを合わせた14人の記録の中央値は、太郎さんを合わせる前の13人の記録の中央値と比べて、1 m大きい。
このとき、太郎さんの記録は何mか求めよ。

(単位：m)

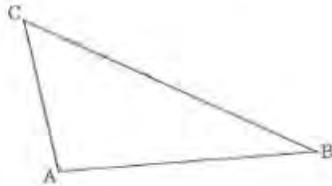
15	18	19	20	23	25	26	29	29	30	32	33	34
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

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△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、花子さんと話を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 ϵ 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、進んだ跡を見よう。最初に、 ϵ の値をより大きく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。 ϵ 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 ($\epsilon=60$ 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。 ϵ の値を変えると、いろいろな跡が残りそうね。

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、 ϵ の値を90にして、ボタンを合計 **ア** 回押せばいいし、正三角形になるには、 ϵ の値を **イ** 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。 ϵ の値を **ウ** にして、ボタンを合計5回押せばいいよ。

太郎さん： 確かに正五角形になるね。よし、今度は ϵ の値を **エ** 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。

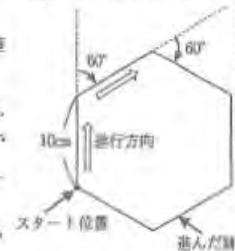


図2



このとき、次の問いに答えなさい。

1 会話文中のアー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 ϵ の値は、全部で何個か求めよ。ただし、 ϵ 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。

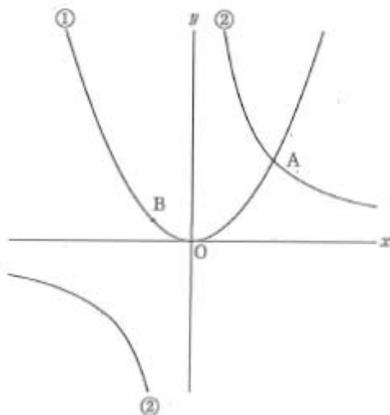
エ グラフは y 軸を対称の軸として線対称である。

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。



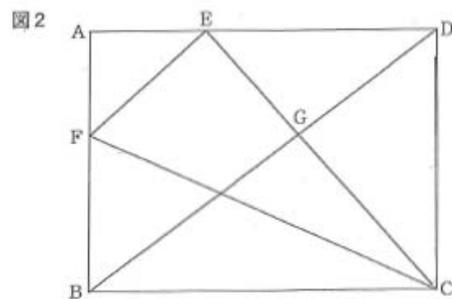
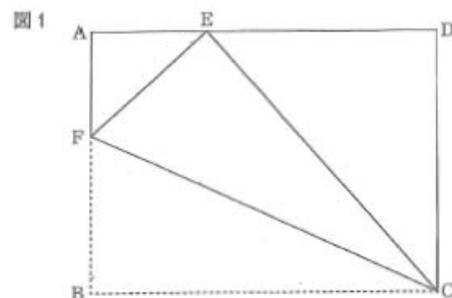
(五) $AB=10\text{cm}$, $AB < AD$ の長方形 ABCD を、下の図1のように、折り返し目が点 C を通り、点 B が辺 AD 上にくるように折り返す。点 B が移った点を E とし、折り返し目を線分 CF とすると、 $AF=4\text{cm}$ であった。

このとき、次の問いに答えなさい。

1 $\triangle AEF \sim \triangle DCE$ 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。



全日 定制 時制	科	受検番号	号	氏名
----------------	---	------	---	----

令和3年度 数学 解答用紙

問題	解答欄	問題	解答欄		
(一)	1	-15	(三)	ア	4
	2	$\frac{7}{10}x - 3$		イ	120
	3	$-6xy$		ウ	72
	4	$8 + 4\sqrt{6}$		エ	144
	5	$-6x + 25$		2	22 個
(二)	1	$(x-2)(x-6)$	(四)	1	1
	2	-4.4 °C		2	$a = \frac{1}{4}$
	3	ウ, I		3	$y = \frac{1}{2}x + 2$
	4	28 m		4	6
	5	$\frac{2}{9}$		5	$\frac{6}{5}, 6$
(二)	6		(五)	1	(証明) <p> $\triangle AEF$ と $\triangle DCE$ において、 四角形 ABCD は長方形だから、 $\angle A = \angle D = 90^\circ$ ① $\angle FEC = 90^\circ$ だから、 $\angle AEF = 180^\circ - \angle FEC - \angle DEC$ $= 90^\circ - \angle DEC$ ② また、$\triangle DCE$ で $\angle EDC = 90^\circ$ だから、 $\angle DCE = 180^\circ - \angle EDC - \angle DEC$ $= 90^\circ - \angle DEC$ ③ ②, ③ から $\angle AEF = \angle DCE$ ④ ①, ④ で 2つの三角形は、 2組の角がそれぞれ等しいことが いったから、 $\triangle AEF \sim \triangle DCE$ </p>
	7	(解) A地点からB地点までの道のりを x km、 B地点からC地点までの道のりを y km と すると、 $\begin{cases} x + y = 13 & \text{..... ①} \\ \frac{x}{3} + \frac{20}{60} + \frac{y}{5} = 4 & \text{..... ②} \end{cases}$ ② から、 $5x + 3y = 55$ ③ ③ - ① $\times 3$ から、 $x = 8$ $x = 8$ を ① に代入して解くと、 $y = 5$ これらは問題に合っている。 A地点からB地点までの道のり 8 km、 答 B地点からC地点までの道のり 5 km		2	$2\sqrt{5}$ cm
			3	$18\sqrt{5}$ cm ²	

問題	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	合計
得点						