一　般

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 $\boxed{1}$ から $\boxed{5}$ 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 $\sqrt{\ }$ が含まれるときは、$\sqrt{\ }$ を用いたままにしておきなさい。
　また、$\sqrt{\ }$ 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) $-2(x+3y)+(x-3y)$

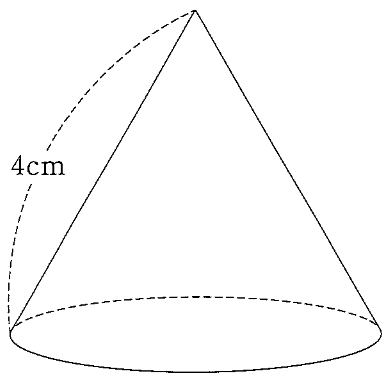
(ウ) $8xy^2 \div (-2x)$

(エ) $(\sqrt{5}+1)^2$

(2) x^2-9y^2 を因数分解しなさい。

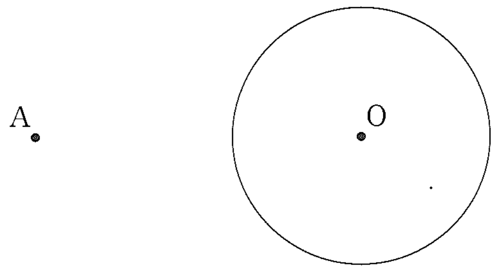
(3) 二次方程式 $2x^2-x-2=0$ を解きなさい。

(4) 下の図のような母線の長さが 4 cm の円錐(すい)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。

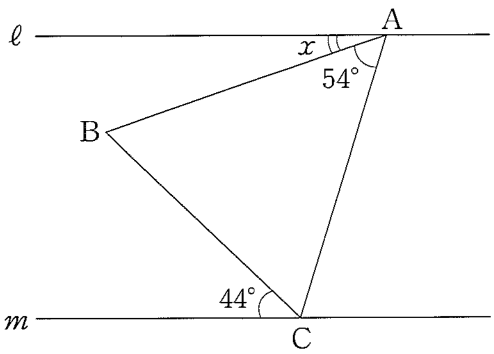


(5) 下の図のような点Aと点Oを中心とする円Oがある。点Aから円Oにひいた2本の接線を作図しなさい。

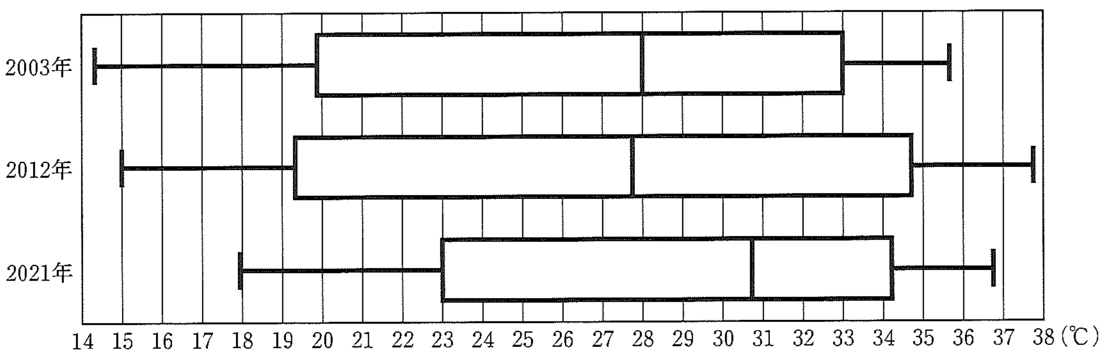
ただし、作図には定規とコンパスを用い、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



(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℃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℃以上である。

⑤ 2003年では、最高気温の平均値は28℃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】**についてあとのような**【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】

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

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 $\boxed{\quad ① \quad}$ をx、走った $\boxed{\quad ① \quad}$ 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 $\boxed{\quad ② \quad}$ 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 $\boxed{\quad ② \quad}$ mであることを書き加えて、別の連立方程式をつくれないかな。

ユウ：歩いた $\boxed{\quad ③ \quad}$ をx、走った $\boxed{\quad ③ \quad}$ 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、

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

になるよ。

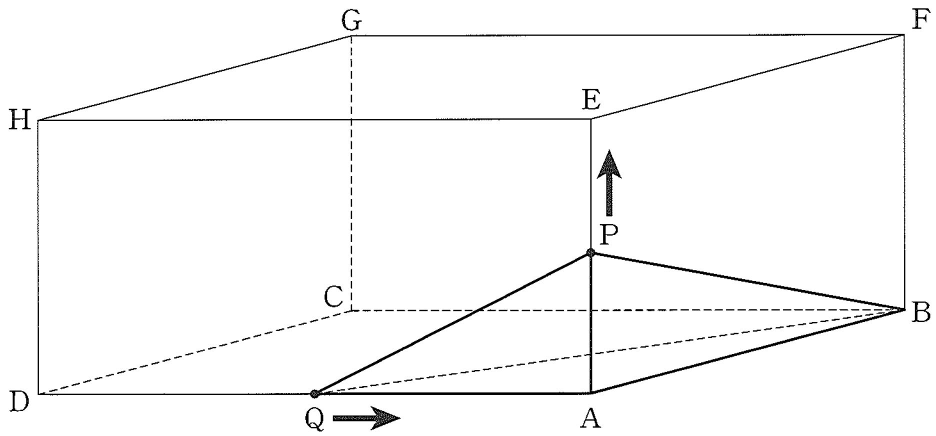
(ア)　**【会話】**の中の $\boxed{\ ①\ }$ ～ $\boxed{\ ③\ }$ にあてはまる語句や数の組み合わせとして正しいものを、次のア～エの中から１つ選び、記号を書きなさい。
ただし、道のりの単位はｍとし、時間の単位は分とする。

	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 $\boxed{\ ④\ }$ 、 $\boxed{\ ⑤\ }$ 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 cm、AD = 12 cm、AE = 6 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、$0 \leqq x \leqq 6$ とする。
このとき、(ア)〜(ウ)の各問いに答えなさい。



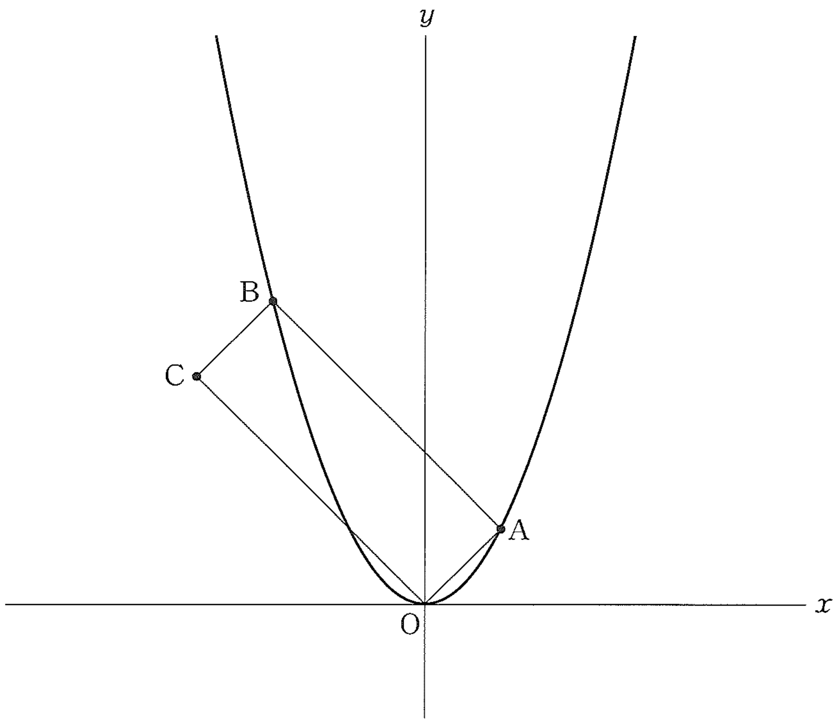
(ア) 点 P と点 Q が出発してから 3 秒後の三角錐 PABQ の体積を求めなさい。

(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。

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。

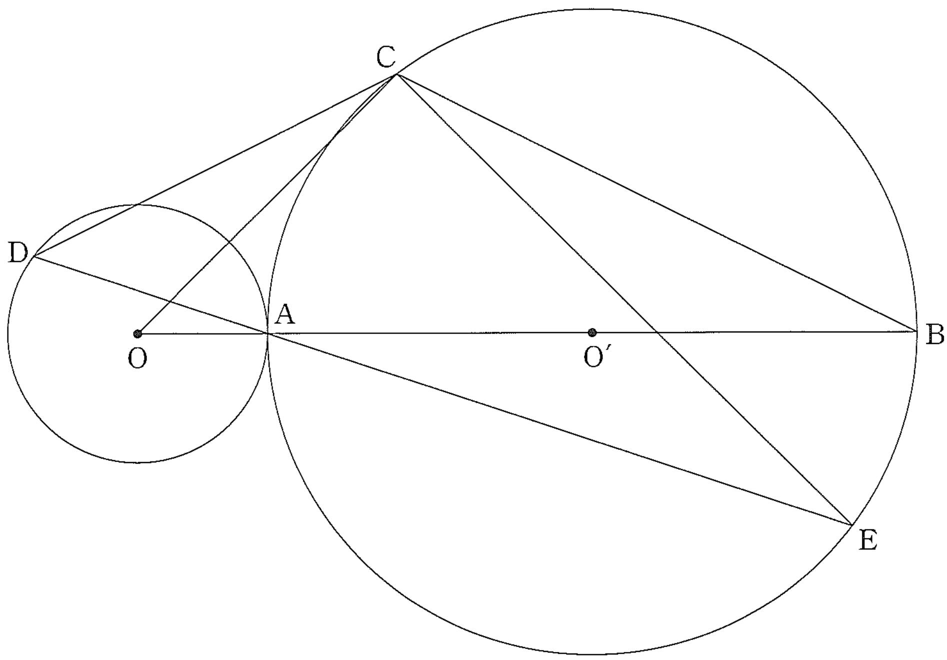
(ア) OD：DB を求めなさい。

(イ) △OADの面積を求めなさい。

(ウ) 直線BC上に点Pをとる。△OADと△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 cm、O′A = 5 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 $BC = 4\sqrt{5}$ cm となる点Cをとる。さらに、円Oの周上に ∠COA = ∠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 $AE = 3\sqrt{10}$ 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) △OBC ∽ △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)　△OADの面積をS、△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)　△DECの面積を求めなさい。

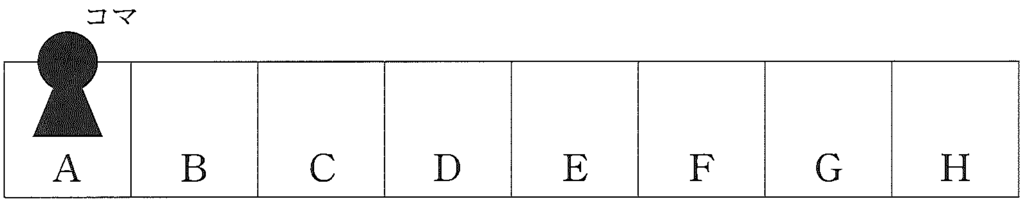
5 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(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】



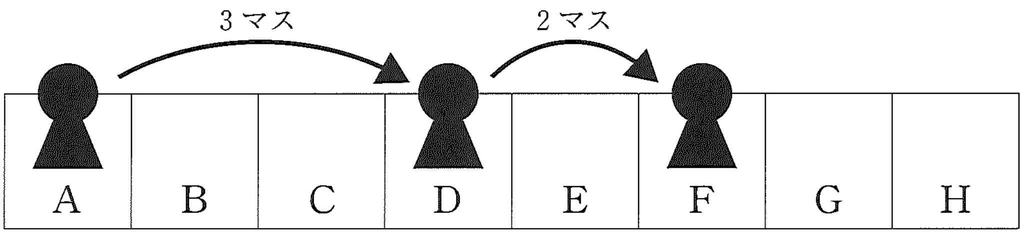
【ルール】

・さいころを投げて、出た目の数だけコマを動かす。

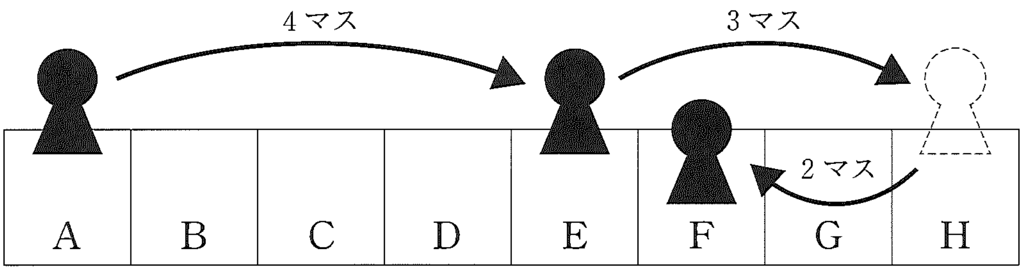
・ＡからＨの方向にコマを動かし、Ｈに到達したら折り返してＨからＡの方向にコマを動かす。

【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。

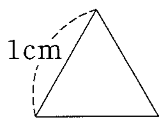
(エ)　コマがHのマスにない確率を求めなさい。

(2)　**【図１】**のような１辺の長さが１cm 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。

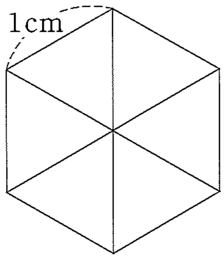
例えば、１辺の長さが１cm の正六角形をつくると**【図２】**のようになる。また、１辺の長さが２cm の正六角形をつくると**【図３】**のようになる。

このとき、(ア)〜(ウ)の各問いに答えなさい。

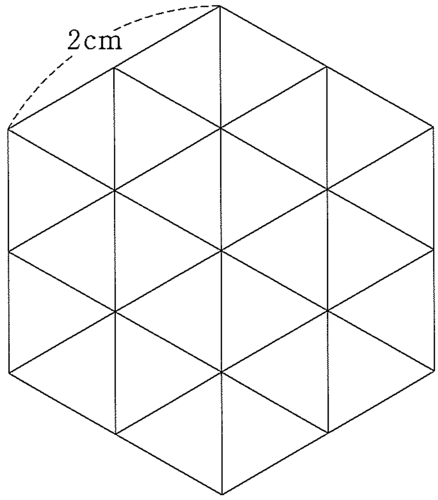
【図１】



【図２】



【図３】



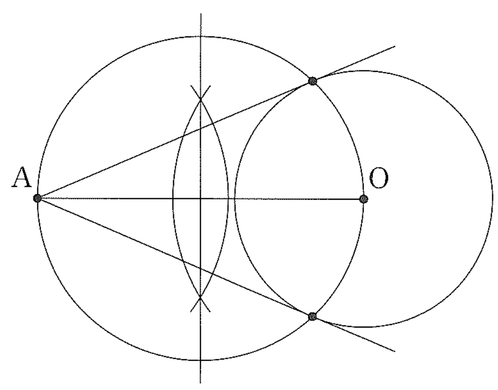
(ア)　１辺の長さが３cm の正六角形を１個つくるとき、ちょうど何枚のタイルが必要か求めなさい。

(イ)　１辺の長さが６cm 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。

5 一般 数学解答(例) (その1)

問題番号				配点	解答(例)
1	(1)	(ア)		1	-11
		(イ)		1	$-x-9y$
		(ウ)		1	$-4y^2$
		(エ)		1	$6+2\sqrt{5}$
	(2)			1	$(x+3y)(x-3y)$
	(3)			1	$x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{4}$
	(4)			1	2 cm
	(5)			1	
	(6)			1	19 度
	(7)			1	②，④
2	(1)	(ア)		1	ア
		(イ)	④	1	$60x+100y$
			⑤	1	$x+y$
		(ウ)		1	歩いた道のり 840 m
	(2)	(ア)		1	27 cm^3
		(イ)		2	$12-2x$ cm
		(ウ)		3	APの長さは x cmだから、 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times(12-2x)\times9\times x=24$ $x^2-6x+8=0$ $(x-2)(x-4)=0$ $x=2, 4$ $0\leqq x\leqq 6$ だから、 $x=2, 4$ はどちらも問題にあっている。 (答) 出発してから 2秒後と4秒後

5 一 般 数学解答(例) (その2)

<table>
<tr><th colspan="3">問題番号</th><th>配点</th><th>解答(例)</th></tr>
<tr><td rowspan="6">3</td><td colspan="2">(1)</td><td>1</td><td>$a=\frac{1}{2}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">(2)</td><td>1</td><td>$y=-x+4$</td></tr>
<tr><td colspan="2">(3)</td><td>2</td><td>(−6, 6)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">(4)</td><td>(ア)</td><td>2</td><td>OD：DB＝1：1</td></tr>
<tr><td>(イ)</td><td>2</td><td>6</td></tr>
<tr><td>(ウ)</td><td>2</td><td>$-\frac{11}{3}$, $-\frac{25}{3}$</td></tr>
<tr><td rowspan="5">4</td><td colspan="2">(1)</td><td>1</td><td>$2\sqrt{5}$ cm</td></tr>
<tr><td colspan="2">(2)</td><td>3</td><td>△OBCと△DECにおいて
仮定より、∠COA＝∠CDA なので、
∠COB＝∠CDE ……①
円O′において、弧ACに対する円周角だから、
∠CBO＝∠CED ……②
①、②より、
2組の角が、それぞれ等しいので
△OBC∽△DEC</td></tr>
<tr><td rowspan="3">(3)</td><td>(ア)</td><td>2</td><td>4 cm</td></tr>
<tr><td>(イ)</td><td>2</td><td>$S:T=$ 4：25</td></tr>
<tr><td>(ウ)</td><td>2</td><td>$\frac{147}{5}$ cm^2</td></tr>
<tr><td rowspan="7">5</td><td rowspan="4">(1)</td><td>(ア)</td><td>1</td><td>D</td></tr>
<tr><td>(イ)</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>(ウ)</td><td>2</td><td>$\frac{2}{9}$</td></tr>
<tr><td>(エ)</td><td>2</td><td>$\frac{5}{6}$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">(2)</td><td>(ア)</td><td>1</td><td>54 枚</td></tr>
<tr><td>(イ)</td><td>1</td><td>216 枚</td></tr>
<tr><td>(ウ)</td><td>2</td><td>18 cm</td></tr>
</table>