

2024年度

郁文館高等学校 一般試験
郁文館グローバル高等学校 一般試験

数 学

時間50分・100点満点

受験上の注意

1. 解答用紙には、受験番号・氏名を記入すること。
2. 解答は、解答用紙の所定のところに記入すること。
記入方法を誤ると得点にならない。
3. 定規、コンパス、分度器、電卓などの道具の使用は一切認めない。
4. 試験終了の合図とともに、解答用紙・問題用紙とも回収される。

郁文館高等学校
郁文館グローバル高等学校

1 次の問いに答えよ。

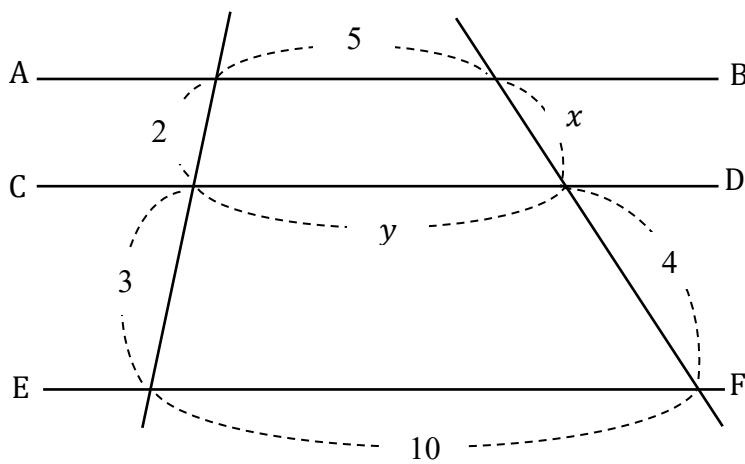
(1) $3(4a + 7) - 5(2a + 3)$ を計算せよ。

(2) 2次方程式 $2x^2 + 7x + 4 = 0$ を解け。

(3) $2024^2 - 2023^2$ を計算せよ。

(4) 直線 $y = -3x + 17$ に平行で、点 $(2, -1)$ を通る直線の式を求めよ。

(5) 下の図で、 $AB \parallel CD \parallel EF$ であるとき、 x, y の値を求めよ。



2 1個のサイコロを何回か振る。このとき、次の問いに答えよ。

(1) サイコロを2回振るとき、目の出方は全部で何通りあるか答えよ。

(2) サイコロを2回振ったとき、1回目に出た目を十の位の数、2回目に出た目の数を一の位の数とする。このとき、2桁の数が4の倍数になる確率を求めよ。

3 花子さんと太郎さんが食塩水を作る実習をしながら会話をしている。以下の問いに答えよ。

花子：食塩水を作るために必要な食塩と水を用意したわ。今日は 25% の濃度の食塩水を作るよ。

太郎：濃度 25% の食塩水を作るための計算式を考えてメモをしてきたから、これの通りに作ってみよう。

【太郎さんのメモ】

水 240 g に対し、食塩を 60 g を合わせて静かにかき混ぜる。

花子：太郎さん待って！【太郎さんのメモ】のように作ると濃度は % になってしまうわ！

太郎：え、もう混ぜちゃったよ。戻せないし、どうしよう。

花子：困ったわ。もう一度作り直すのは材料がもったいないわね。

太郎：そしたらこの食塩水に、食塩を加えて濃度 25% になるように調整してみようか。でも食塩はどれぐらい入れればいいのか。

花子：今度は私が計算式を作ってみるわ。

【花子さんのメモ】

水 240g、食塩 60g を混ぜて作った食塩水に、 x g の食塩を混ぜて 25% の食塩水を作るとする。 x についての方程式を立てると

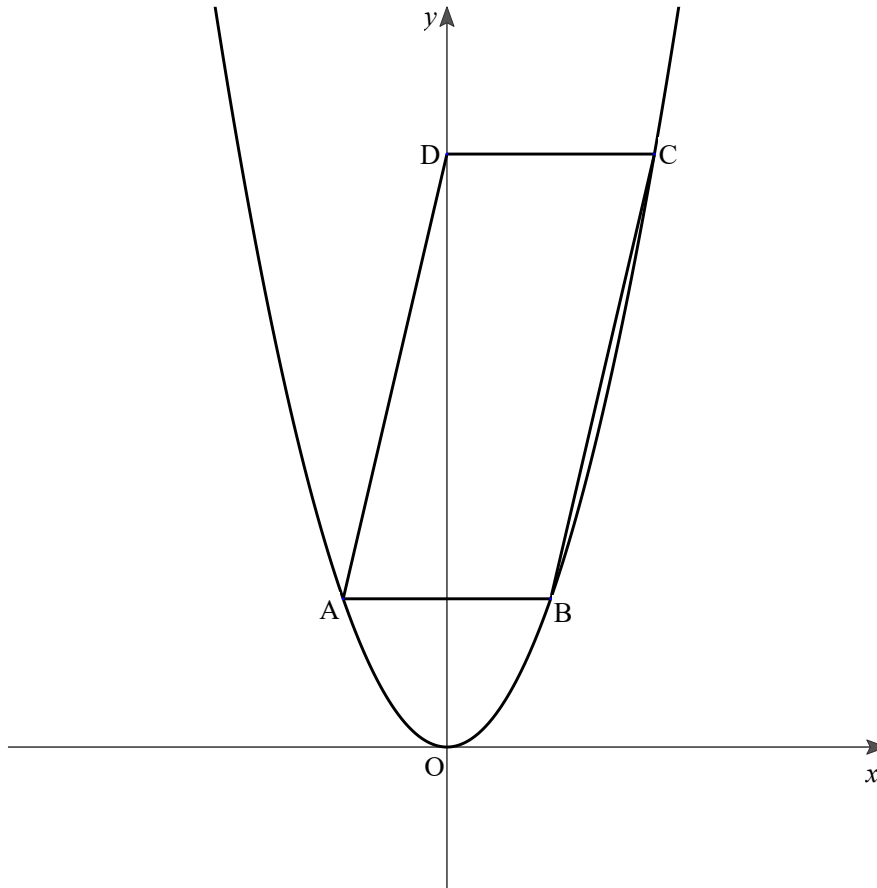
$$\left(\text{イ} \right) \times \frac{25}{100} = \text{ウ}$$

太郎：さすが花子さん。これでちゃんと 25% の食塩水が出来上がるね。

(1) ~ に当てはまる数字や式を求めよ。

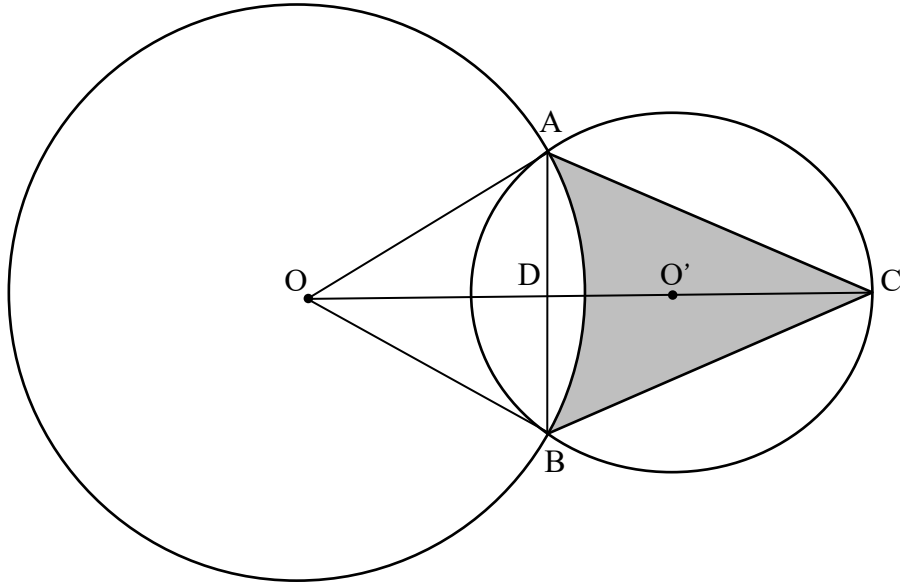
(2) 25% の食塩水にするために、後から加えた食塩の量は何 g か求めよ。

- 4 図のように、関数 $y = 2x^2$ のグラフ上に 3 点 A, B, C がある。また点 D は y 軸上の点で、四角形 ABCD は辺 AB が x 軸に平行な平行四辺形である。点 D の y 座標が 4 であるとき、次の問いに答えよ。ただし、円周率は π とする。



- (1) C の座標を求めよ。
- (2) 平行四辺形を、辺 AB を回転軸として 1 回転してできる回転体の体積を求めよ。
- (3) 平行四辺形を、 y 軸を回転軸として 1 回転してできる回転体の体積を求めよ。

- 5 図のように、点O、点O'を中心とする2つの円があり、点A、点Bは2つ円の交点である。また、点Cは2つの円の中心を結ぶ直線と円O'の交点で、点Dは線分ABと線分OCの交点である。
 $OA=AB=8$ 、 $AC=10$ のとき、次の問いに答えよ。ただし、円周率を π とする。



- (1) CD の長さを求めよ。
- (2) 図の灰色の部分の面積を求めよ。

- 6 図-I の四角形 ABCD は正方形であり、図-II は、図-I の正方形から灰色の部分を取り取って組み立てた正四角錐 OPQRS である。正四角錐の底面は 1 辺の長さが 6 の正方形で、側面の 4 つの三角形は合同な二等辺三角形で、 $OP=9$ である。このとき、次の問いに答えよ。

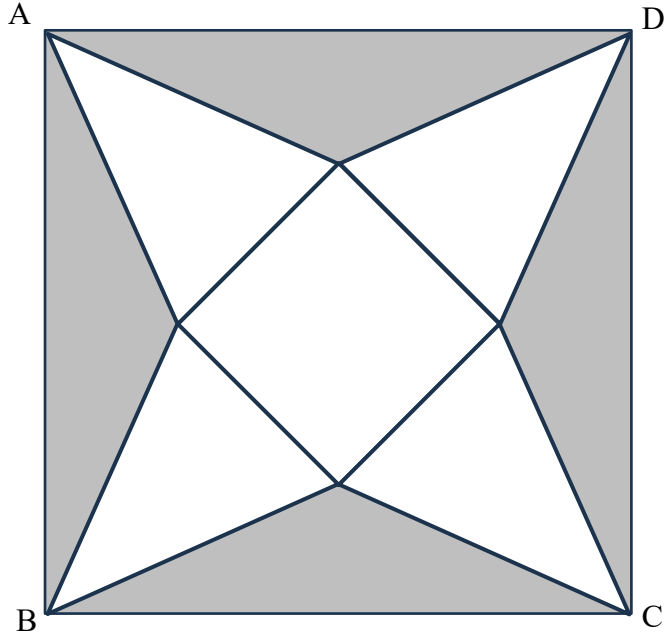


図-I

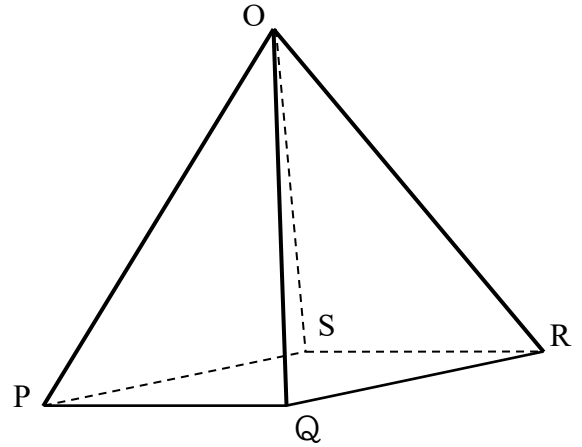


図-II

- (1) 正四角錐 OPQRS の体積を求めよ。

- (2) 正四角錐 OPQRS の表面積を求めよ。

- (3) 図-I の灰色部分の面積を求めよ。

受 験 番 号		氏 名	
------------	--	-----	--

(数 学) 解 答 用 紙

1	(1)		4	(1)	(,)
	(2)			(2)	
	(3)			(3)	
	(4)		5	(1)	
	(5)	$x = \quad , y = \quad$		(2)	
2	(1)	通り	6	(1)	
	(2)			(2)	
3		ア		(3)	
	(1)	イ			
		ウ			
	(2)	g			

受 験 番 号		氏 名	
------------	--	-----	--

(数 学) 解 答 用 紙

1	(1)	$2a + 6$	4	(1)	$(\sqrt{2}, 4)$
	(2)	$x = \frac{-7 \pm \sqrt{17}}{4}$		(2)	$9\sqrt{2}\pi$
	(3)	4047		(3)	$\frac{7}{2}\pi$
	(4)	$y = -3x + 5$	5	(1)	$2\sqrt{21}$
	(5)	$x = \frac{8}{3}, y = 7$		(2)	$8\sqrt{21} + 16\sqrt{3} - \frac{32}{3}\pi$
2	(1)	36 通り	6	(1)	$36\sqrt{7}$
	(2)	$\frac{1}{4}$		(2)	$36 + 72\sqrt{2}$
3		ア 20		(3)	126
	(1)	イ $300 + x$			
		ウ $60 + x$			
	(2)	20 g			

2024年度

東大・国立選抜（iPclass(東大専科)）試験

数学

時間50分・100点満点

受験上の注意

1. 解答用紙には、受験番号・氏名を記入すること。
2. 解答は、解答用紙の所定のところに記入すること。
記入方法を誤ると得点にならない。
3. 定規、コンパス、分度器、電卓などの道具の使用は一切認めない。
4. 試験終了の合図とともに、解答用紙・問題用紙とも回収される。

郁文館高等学校

1 次の問いに答えよ。

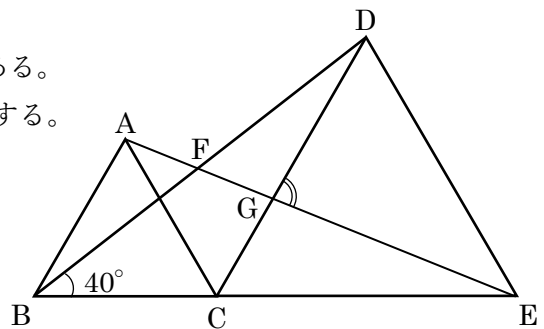
(1) $(x^2 - 2x)^2 - 7x^2 + 14x - 8$ を因数分解せよ。

(2) 連立方程式 $\begin{cases} \frac{1}{5}y - \frac{3}{10}x = \frac{1}{5} \\ \frac{1}{5}(2x + 1) - \frac{1}{6}y = \frac{1}{3} \end{cases}$ を解け。

(3) 原価 1500 円の品物に x 割の利益を見込んで定価をつけたが、売れなかったので定価の 25% 引きにして売ったところ、300 円の利益を得ることができた。このとき、 x の値を求めよ。

(4) 電子レンジの使用時間は出力(単位はW)に反比例することが知られている。唐揚げ弁当を温めるのに 500W で 2 分 30 秒温めることが適切な時、600W では何分何秒温めることが適切か答えよ。

(5) 右の図において、 $\triangle ABC$ と $\triangle DCE$ は正三角形である。
また、AE と BD、CD の交点をそれぞれ F、G とする。
 $\angle FBC = 40^\circ$ のとき、 $\angle DGE$ の大きさを求めよ。



2 太郎さんと花子さんが【問題】に関して話をしている。会話文を読んで以下の問いに答えよ。

【問題】2次方程式 $x^2 - 5x + 2(k+1) = 0$ の異なる2つの解がともに自然数になるような k の値をすべて求めよ。ただし、 k は絶対値が5以下の整数とする。

太郎：2次方程式の問題だけど条件がいろいろとあって難しそうだね。 k に具体的な値を代入して

検証してみよう。例えば $k=2$ のとき、この2次方程式の解は、 ㉗ になるね。

花子：そうね。ただ、それを続けていくのは時間と手間がかかるわ。2次方程式の解を k を用いて

表すと、 $x = \frac{\text{㉘}}{2}$ となるから、それをうまく活用できないかしら。

太郎：それを使って、まずは異なる2つの解がともに有理数になるときの k の値を考えてみよう。

花子：有理数ということは、根号の中の式に着目するとよさそうね。

太郎：そして「異なる2つの解」だから、解は2種類あるということだね。つまり……。この

2次方程式の異なる2つの解がともに有理数になるような k の値は全部で ㉙ 個あるね。

花子：なるほどね。だんだん答えに近づいてきたわ。

(1) ㉗ , ㉘ に当てはまる数や数式を答えよ。

(2) ㉙ に当てはまる数を答えよ。求める過程を記述すること。

(3) この【問題】の答えを求めよ。

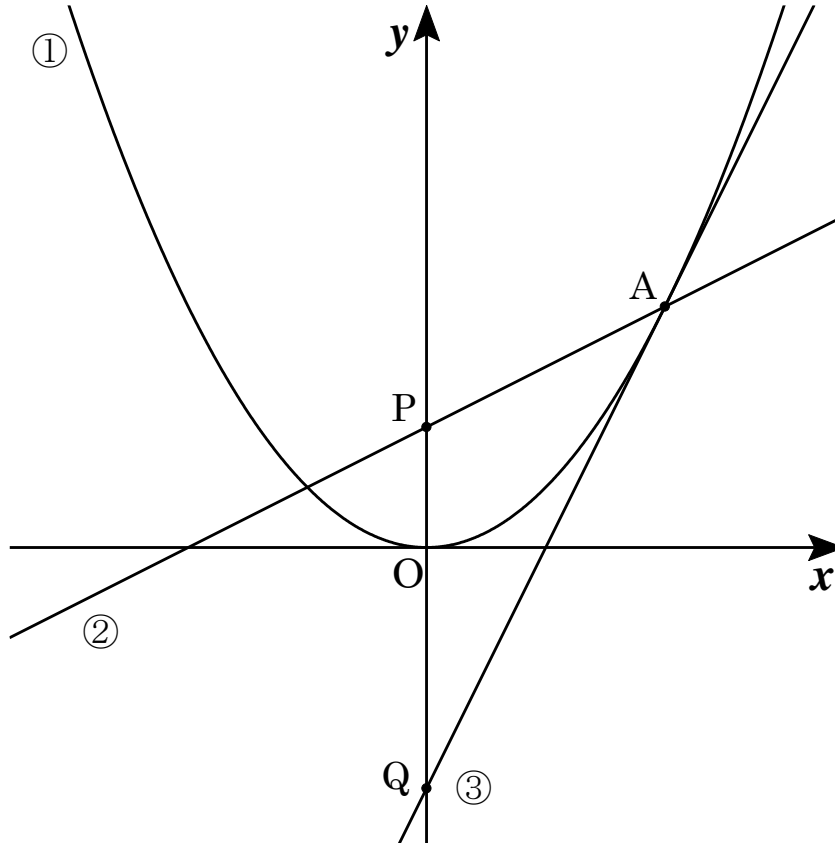
3 3つの袋 A, B, C がある。A には 1, 2 と書かれたカード, B には +, −, ×, ÷ と書かれたカード, C には 3, 4 と書かれたカードが入っている。これらの袋から A→B→C→B→C の順にカードを 1 枚ずつ引いていく。また, 取り出したカードは袋の中に戻さないこととする。取り出したカードを左から順に並べ, カードに書かれた数字や記号を数式として計算する。このとき, 以下の問いに答えよ。ただし, 袋の中からカードを取り出すことは同様に確からしいとする。

(1) カードの取り出し方は全部で何通りあるか答えよ。

(2) 計算した結果が最も小さくなるとき, その値を求めよ。

(3) 計算した結果の絶対値が 1 以下になる確率を求めよ。

- 4 下の図のように、 $y = ax^2$ ($a > 0$) …①, $y = bx + c$ …②, $y = cx - 4$ …③ のグラフがある。
 ①, ②, ③のグラフはすべて点 A を通り、点 A の x 座標は 4 である。また、②と y 軸との交点を $P(0, 2)$, ③と y 軸との交点を Q とする。次の問いに答えよ。



- (1) a, b, c の値を求めよ。
- (2) 点 P を通り、 $\triangle APQ$ を 2 等分する直線の方程式を求めよ。
- (3) (2)で求めた直線と①の交点のうち、 x 座標が負である点を R とする。また、 y 軸に関して点 R と対称な点を S とする。 $\triangle RST$ が正三角形になるように点 T を定めるとき、点 T の座標をすべて求めよ。

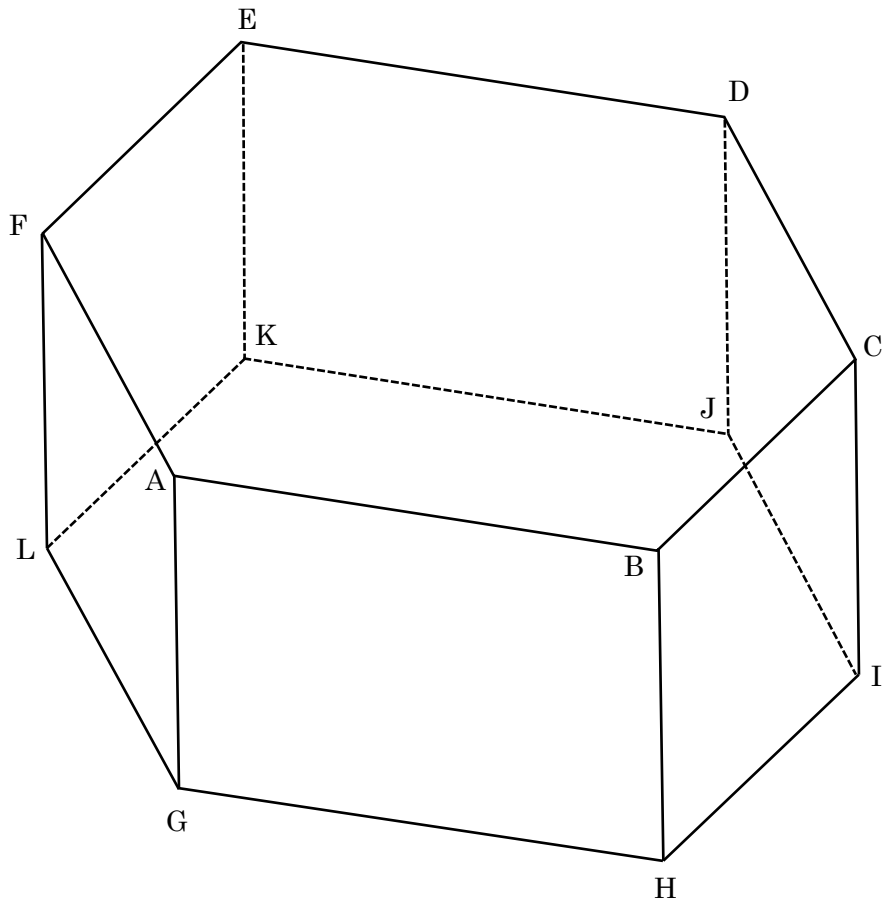
5 AB=5 cm, CD=4 cm, $\angle ABC=\angle DCB=60^\circ$, $\angle BAD=90^\circ$ である四角形 ABCD について, 次の問いに答えよ。

(1) BC の長さを求めよ。

(2) AD の長さを求めよ。

(3) BC を軸として 1 回転させてできる回転体の体積を求めよ。

- 6 図のように、 $AB=6\text{ cm}$ 、 $AG=4\text{ cm}$ の正六角柱 $ABCDEF-GHIJKL$ がある。次の問いに答えよ。



- (1) $\triangle BGI$ の面積を求めよ。
- (2) 三角錐 $E-BGI$ の体積を求めよ。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(数学) 解答用紙

1	(1)		2	(1)	ア
	(2)	$x =$, $y =$		(1)	イ
	(3)	$x =$		〈求める過程〉	
	(4)	分 秒		(2)	ウの答え
	(5)	度			
			(3)		

3	(1)	通り	5	(1)	cm
	(2)			(2)	cm
	(3)			(3)	cm ³
4	(1)	$a =$	6	(1)	cm ²
		$b =$		(2)	cm ³
		$c =$			
4	(2)				
	(3)				

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(数学) 解答用紙

1	(1)	$(x-4)(x+2)(x-1)^2$	2	(1)	㊦ $x = 3, 2$
	(2)	$x = 2, y = 4$		(1)	㊧ $x = 5 \pm \sqrt{17-8k}$
	(3)	$x = 6$		<p>kは絶対値が5以下の整数なので-5から5までの整数を考える。 kが3,4,5のとき,根号の中が負となる。 $17-8k$が平方数になるのは $17-8k = 1$ のとき, $k=2$ $17-8k = 9$ のとき, $k=1$ $17-8k = 25$ のとき, $k=-1$ $17-8k = 49$ のとき, $k=-4$ の4通りである。 よって, ㊧に入るのは4である。</p>	
	(4)	2分5秒			
	(5)	80度			
	(3)	$k = 1, 2$			

3	(1)	48通り	5	(1)	6 cm
	(2)	-11		(2)	$\sqrt{3}$ cm
	(3)	$\frac{11}{48}$		(3)	$\frac{93}{2}\pi$ cm ³
4	(1)	$a = \frac{1}{4}$	6	(1)	$15\sqrt{3}$ cm ²
		$b = \frac{1}{2}$		(2)	$48\sqrt{3}$ cm ³
	$c = 2$				
4	(2)	$y = -x + 2$			
	(3)	$(0, -2)$ $(0, 10 + 4\sqrt{3})$			