

平成30年度学力検査問題

(第2限 10:30~11:20)

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 問題は全部で5題あり、10ページまでです。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、解答用紙に検査場名、受検番号を書きなさい。
- 4 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
- 5 「やめ」の合図で、すぐ鉛筆をおき、解答用紙を裏返しにして机の上におきなさい。

注意 $\sqrt{\quad}$ や π が必要なときは、およその値を用いなくて $\sqrt{\quad}$ や π のままで答えること

【第1問題】 次の問1～問9に答えなさい。

問1 $12 + 8 \div (-4)$ を計算しなさい。

問2 16の平方根を答えなさい。

問3 $3(2x - y) - 5(-x + 2y)$ を計算しなさい。

問4 方程式 $x^2 + 6x - 16 = 0$ を解きなさい。

問5 図1は、 y が x に反比例する関数のグラフである。
このグラフを表す関数の式を次のア～エから1つ選び、
記号で答えなさい。

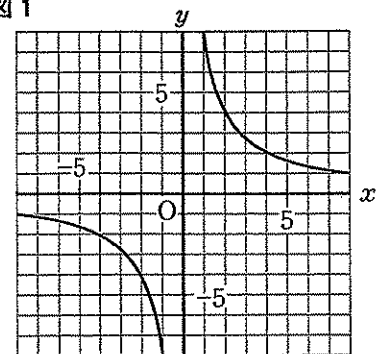
ア $y = \frac{x}{8}$

イ $y = -\frac{x}{8}$

ウ $y = \frac{8}{x}$

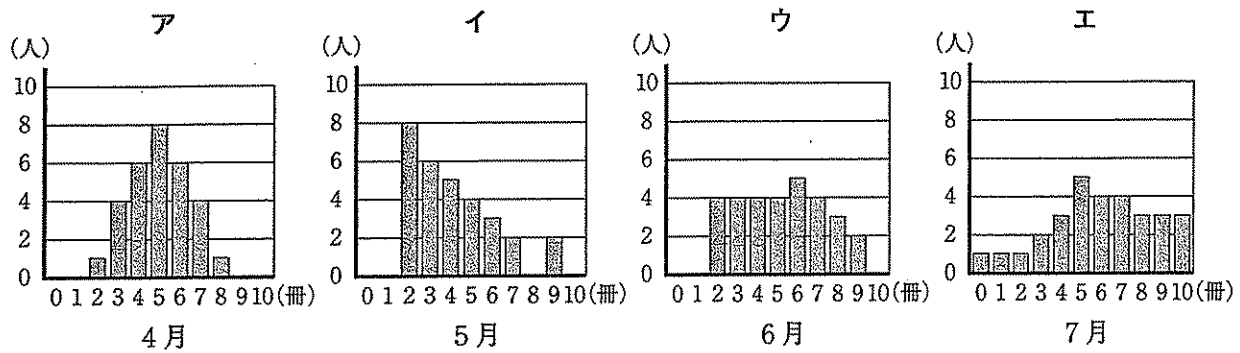
エ $y = -\frac{8}{x}$

図1



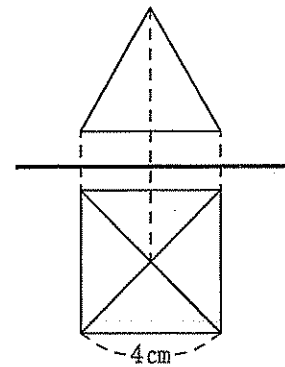
問6 比例式 $x : 3 = (x + 4) : 5$ が成り立つ x について、 $\frac{1}{4}x - 2$ の値を求めなさい。

問7 次のア～エは、あるクラス30人の4月から7月までの図書の貸出冊数をひと月ごとにまとめ、グラフに表したものである。貸出冊数について、最頻値が中央値よりも小さくなるグラフをア～エからすべて選び、記号で答えなさい。



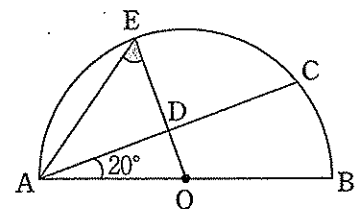
問8 図2は四角錐^{しかくすい}の投影図である。立面図が正三角形、平面図が1辺の長さが4cmの正方形であるとき、この立体の体積を求めなさい。

図2



問9 図3のようにABを直径とする半円があり、点OはABの中点である。点Cは \widehat{AB} 上にあり、点DはACの中点である。ODの延長と \widehat{AB} の交点をEとする。 $\angle BAC = 20^\circ$ のとき、 $\angle OEA$ の大きさを求めなさい。

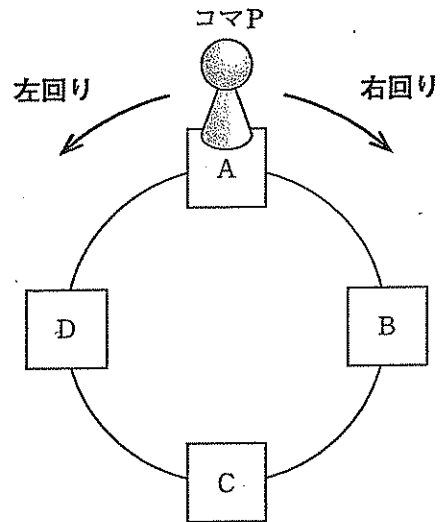
図3



【第2問題】 次の問1, 問2に答えなさい。

問1 図のように, A, B, C, Dの4つのマスが円形に並べてあり, コマPは最初にAのマスに置いてある。1つのさいころを1回投げるごとに, コマPを出た目の数だけ隣のマスに1つずつ右回りまたは左回りに移動させる。下の1, 2に答えなさい。

図



1 次の ~ にあてはまる数を答えなさい。

さいころを1回投げる時, コマPを右回りに移動させる。
コマPがBのマスに止まる場合のさいころの目の数は, 1と である。

さいころを2回投げる時, コマPを1回目は右回りに移動させ, 2回目は1回目に止まったマスからさらに右回りに移動させる。

コマPがちょうど2周まわってAのマスに止まる場合は, 1回目と2回目のさいころの目の和が となる時であり, その確率は である。

2 さいころを2回投げる時, コマPを1回目は右回りに移動させ, 2回目は1回目に止まったマスから左回りに移動させる。

コマPが最後にAのマスに止まる場合の1回目と2回目のさいころの目の出かたには, どのような関係があるか説明しなさい。ただし, 次の形式に合うように答えること。

1回目と2回目のさいころの

となる。

問2 自然数を2乗, 3乗, 4乗, …したときの一の位の数を考える。例えば, 3を3乗すると $3^3=27$ になるので, 一の位の数は7である。このようにして調べた一の位の数を表のようにまとめた。下の1~3に答えなさい。

表 自然数を2乗, 3乗, 4乗, …したときの一の位の数

自然数	1	2	3	4	5	6	……
2乗	1	4	9	6	5	6	……
3乗	1	8	7	4	5	…	……
4乗	1	工	1	6	5	…	……
5乗	1	2	3	4	5	…	……
…	…	…	…	…	…	…	……

1 表の「工」にあてはまる数を答えなさい。

2 1または5のように, 2乗, 3乗, 4乗, …したときの一の位の数がいつも同じである自然数はいろいろ考えられる。このような自然数のうち, 1, 5以外の自然数を2つ答えなさい。

3 表に現れる数の規則性を考えて, 3を30乗したときの一の位の数を求めなさい。

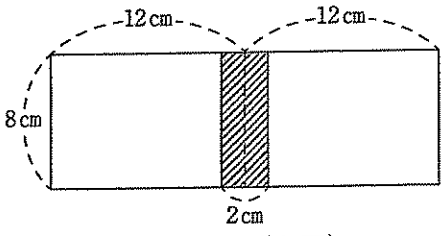
【第3問題】 卒業前にクラスでお楽しみ会をすることになり、AさんとBさんが飾りつけの係になった。
画用紙などを使っていろいろな形の飾りを作る相談をしている。次の問1～問3に答えなさい。

問1 画用紙から縦8cm、横12cmの長方形を切り取ってカードを作り、クラス35人に1人ずつメッセージを書いてもらい、そのカードを重ねずに横につなげて、壁に飾ることにした。次の会話を読んで、下の1、2に答えなさい。

会 話

Aさん 「カードを幅2cmのテープでつなげようよ。」

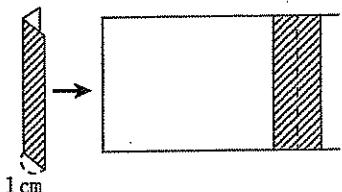
Bさん 「カードをつなぐときは、つなぎめがテープの真ん中にくるようにして、^{おもて}表面にだけ貼ろう。つながない辺には、このテープを表面に1cm見えるように折り曲げて貼って、ふちどりをしたらきれいになるね。」



(2枚をつなげた図)

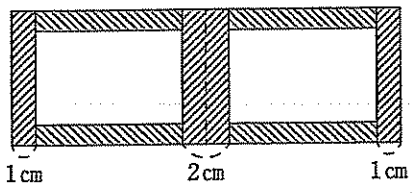
Aさん 「いいね。2枚だけカードをつなぎ、ふちどりをするとしたら、長さ8cmのテープが 本、長さ12cmのテープが4本必要になるね。」

Bさん 「それだとテープが重なるから、重ならないように隙間なく貼って、テープをなるべく節約しようよ。」



(ふちどりの仕方)

Aさん 「そうだね。じゃあ、縦は長さ8cmのテープで貼っておいて、横は長さ cmのテープで貼れば、テープは重ならず隙間なく貼れるね。そうすると、テープの長さは合計で $8 \times \text{ア} + \text{イ} \times 4 = 64$ (cm) 必要だね。」



(2枚をつなげて、ふちどりをした図)

Aさん 「同じようにして、 n 枚のカードをつなぎ、ふちどりをするときに必要なテープの長さを求めてみようよ。」

Bさん 「2枚のときを参考にして考えると、 n 枚の場合は、縦は長さ8cmのテープが 本、横は長さ cmのテープが 本だから、テープの長さは合計で $8 \times \text{ウ} + \text{イ} \times \text{エ} = \text{オ}$ (cm) 必要だね。」

Aさん 「じゃあ、この方法で35枚のカードをつなげるとき、長さ10mのテープで足りるかな？」

1 会話の ～ にあてはまる数または式を答えなさい。

2 会話の下線部について、長さ10mのテープで足りるかどうか、必要なテープの長さを示して説明しなさい。

問2 画用紙から半径が12 cmである円Oを切り取って飾りを作ることにした。図1のように、中心角の大きさが 120° となるよう半径OP, OQで切り取り、おうぎ形1とおうぎ形2を作った。次におうぎ形1とおうぎ形2から、それぞれ半径OPとOQを合わせて、図2のような円錐の形をした立体1と立体2を作った。円錐の底面にあたる部分を立体1, 立体2の底面とするとき、下の1, 2に答えなさい。

図1

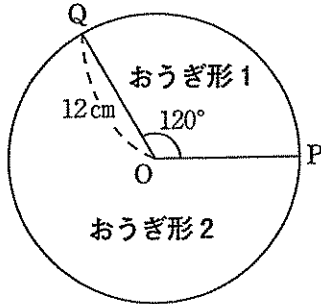
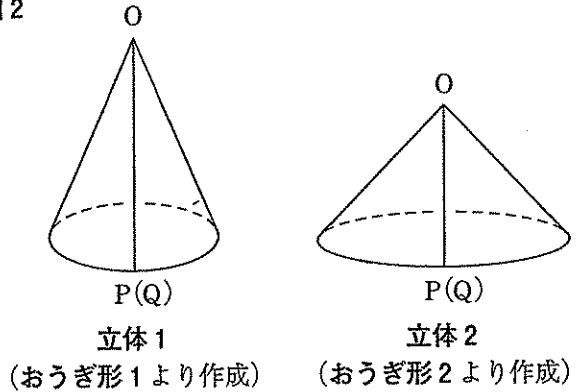


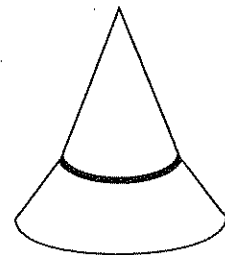
図2



1 立体1の底面の円周の長さを求めなさい。

2 図3のように、立体2の上に立体1を、お互いの底面が平行になるように乗せて小さな帽子を作ることにした。立体1と立体2を接着するときのつなぎめにできる線を、解答欄のおうぎ形2に定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。

図3



問3 Aさんたちはお店に行き、画用紙7枚とテープ2本を買ったら515円だった。さらに別の飾りを作るためにもう一度お店に行き、同じ画用紙10枚とテープ1本を買ったら420円だった。次の1, 2に答えなさい。

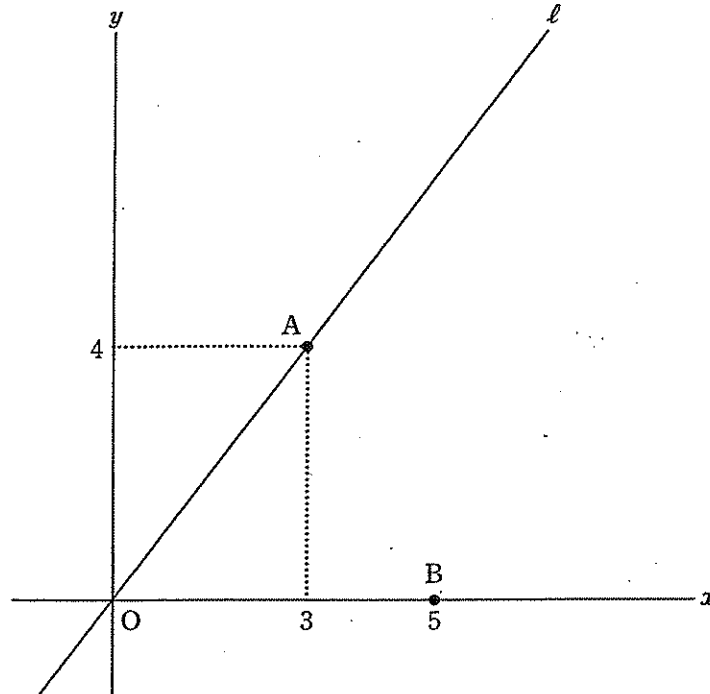
1 画用紙1枚の値段を x 円、テープ1本の値段を y 円として連立方程式を作りなさい。

2 画用紙1枚とテープ1本の値段をそれぞれ求めなさい。

【第4問題】 次の問1, 問2に答えなさい。

問1 図1のように, 原点Oを通る直線 l 上に点A(3, 4), x 軸上に点B(5, 0)がある。下の1~3に答えなさい。

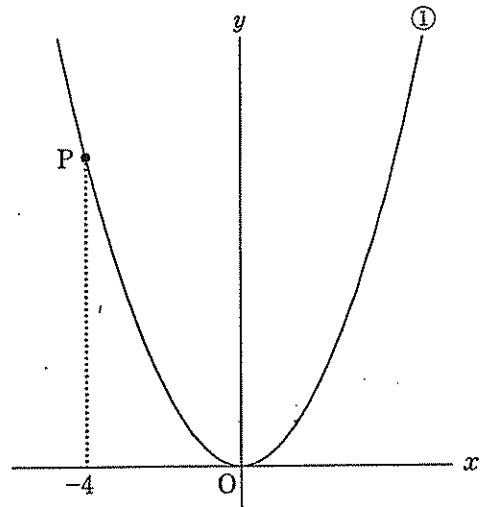
図1



- 1 直線 l の傾きを求めなさい。
- 2 2点A, Bを通る直線の式を求めなさい。
- 3 $\angle AOB$ の二等分線を表す直線の傾きを求めなさい。

問2 図2のように、関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ ……① のグラフ上に点Pがあり、その x 座標は -4 である。下の1～3に答えなさい。

図2

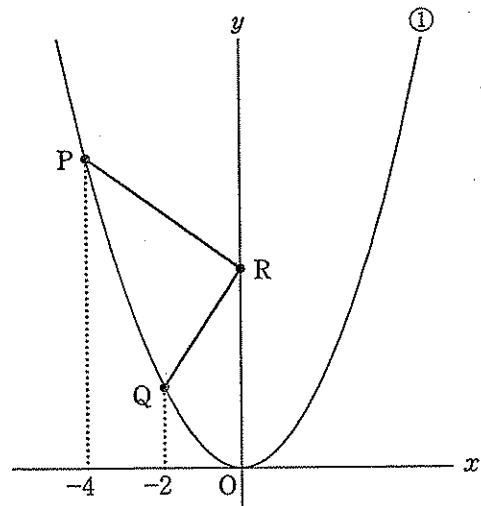


1 点Pの座標を求めなさい。

2 関数①について、 x の変域を $-4 \leq x \leq a$ とする。 y の変域が $0 \leq y \leq 10$ となるような a の値を求めなさい。

3 図3のように、関数①のグラフ上に x 座標が -2 である点Qをとり、 y 軸上の点Rについて、 $PR + RQ$ の長さを考える。 y 軸上を点Rが動くとき、下の(1)、(2)に答えなさい。

図3



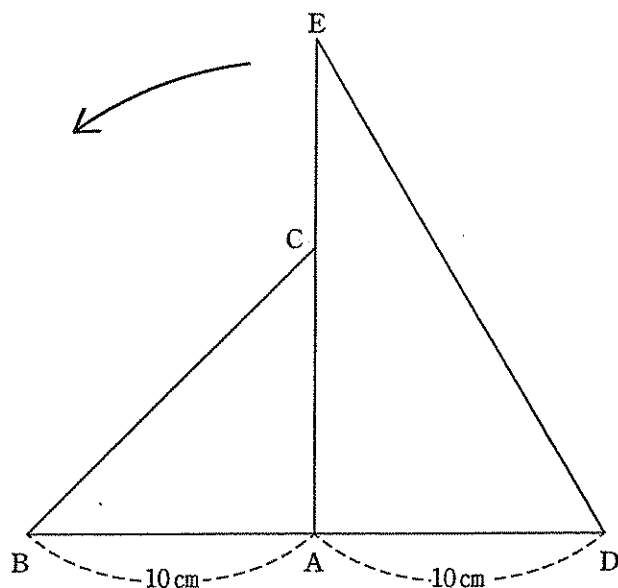
(1) $PR + RQ$ の長さが最小となる点Rの位置はどのようにとればよいか、その方法を説明しなさい。

(2) $PR + RQ$ の長さが最小となるとき、その長さを求めなさい。

【第5問題】 1組の三角定規のうち片方を忘れてしまったので、友達に忘れた方と同じ形の三角定規を貸してもらったら、2つの三角定規それぞれの最も短い辺の長さが等しいことがわかった。

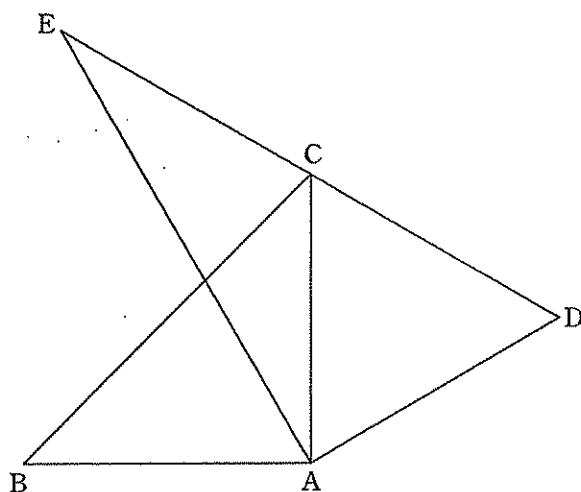
図1のように、これらの三角定規を直角が隣り合うように置き、各頂点をA, B, CおよびA, D, Eとする。△ADEを点Aを中心として、点Dが点Cの位置にくるまで反時計回りに回転させていく。AB=AD=10 cm とするとき、下の問1～問3に答えなさい。

図1



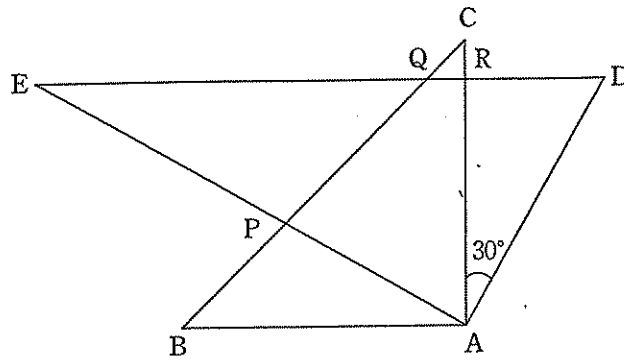
問1 図2のように、点Cが辺DE上にあるとき、 $\angle BCE$ の大きさを求めなさい。

図2

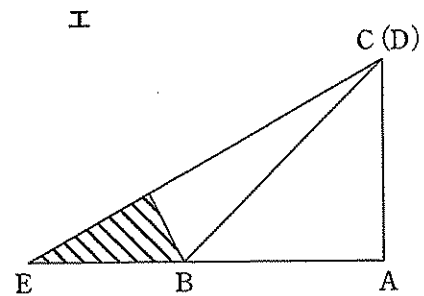
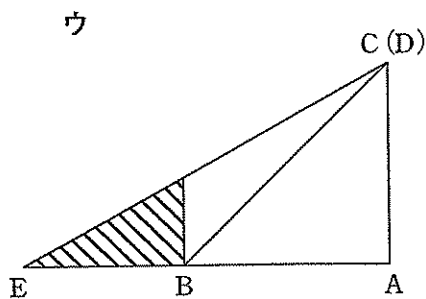
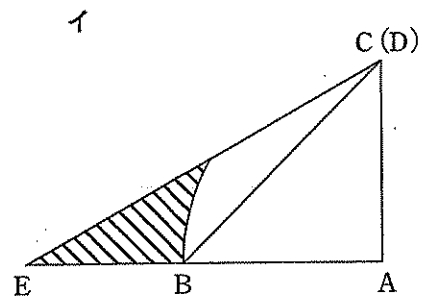
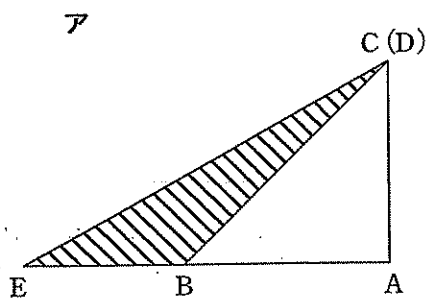


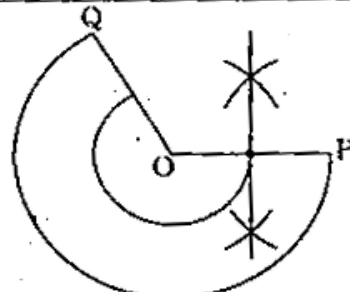
問2 図3のように、 $\angle DAC = 30^\circ$ となるとき、辺BCと辺AEの交点をP、辺BCと辺DEの交点をQ、
 辺ACと辺DEの交点をRとする。 $\triangle ABP \sim \triangle EQP$ であることを証明しなさい。

図3



問3 図1の状態から点Dが点Cまで移動するあいだに、2つの三角定規が重ならない部分を斜線で表したものとして最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。また、その面積を求めなさい。



問題番号		正 解 答	配 点	
第 1 問 題	問 1	10	1点	
	問 2	± 4	1点	
	問 3	$11x - 13y$	1点	
	問 4	$x = 2, -8$	1点	
	問 5	ウ	1点	
	問 6	$-\frac{1}{2}$	2点	
	問 7	イ, エ	2点	
	問 8	$\frac{32\sqrt{3}}{3}$ cm ²	2点	
	問 9	55°	2点	
			計13点	
第 2 問 題	問 1	ア	5	1点
		イ	8	1点
		ウ	$\frac{5}{36}$	1点
	1	2	1回目と2回目のさいころの 目の差が0または4 となる。	2点
	問 2	1	6	1点
		2	6 と 10	1点
3		9	2点	
			計9点	
第 3 問 題	問 1	ア	3	1点
		イ	10	1点
		ウエ	$n+1, 2n$	1点
		オ	$28n+8$	1点
	1	2	【説明】 $28 \times 35 + 8 = 988$ (cm)より, 9.88mあれば よいので, 長さ10mのテープで足りる。	2点
問 2	1	8π cm	1点	
	2	【作図】  おうぎ形2	2点	
	1	$\begin{cases} 7x + 2y = 515 \\ 10x + y = 420 \end{cases}$	1点	
3	2	画用紙1枚 25円, テープ1本 170円	1点	
			計11点	

第4 問 題	問 1	1	$\frac{4}{3}$	1点
		2	$y = -2x + 10$	1点
		3	$\frac{1}{2}$	2点
	問 2	1	$P(-4, 8)$	1点
		2	$a = 2\sqrt{5}$	1点
		3(1)	【説明】 点Qとy軸について対称な点をSとするとき、点Rを直線PSとy軸の交点の位置にとる。	2点
		3(2)	$6\sqrt{2}$	1点
				計9点
第5 問 題	問 1		75°	2点
	問 2	【証明】 $\triangle ABP$ と $\triangle EQP$ において 対頂角は等しいから $\angle APB = \angle EPQ$ …① $\angle DAC = 30^\circ$ より $\angle PAC = 60^\circ$ よって $\angle PAB = 90^\circ - \angle PAC = 30^\circ$ なので $\angle PAB = \angle PEQ = 30^\circ$ …② ①、②より2組の角がそれぞれ等しいので $\triangle ABP \sim \triangle EQP$		3点
	問 3	【辺長】	イ	1点
		【面積】	$\left(25\sqrt{3} - \frac{25}{3}\pi\right)$	cm^2
				計8点
記述で答える問いについては、表現が異なっても正解答と同意であればよい。				合計50点