Ｒ５　和歌山県　公立　数学　問題

数-23-公-和歌山-問-01

1　次の**問１**～**問６**に答えなさい。

問１　次の**(1)**～**(5)**を計算しなさい。

(1) $2-6$

(2) $\frac{8}{5}+\frac{7}{15}\times(-3)$

(3) $3(2a+b)-(a+5b)$

(4) $\frac{9}{\sqrt{3}}-\sqrt{75}$

(5) $a(a+2)+(a+1)(a-3)$

問２　次の式を因数分解しなさい。

$x^2-12x+36$

問３　絶対値が４以下の整数はいくつあるか，求めなさい。

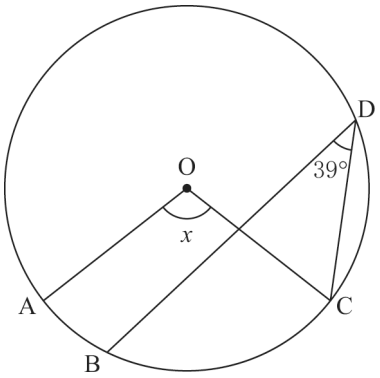
問4　次の表は，ある学年の生徒の通学時間を調査し，その結果を度数分布表にまとめたものである。
表中の［ア］，［イ］にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

通学時間(分)	度数(人)	相対度数	累積度数(人)
以上　未満			
0 ～ 10	24	＊	＊
10 ～ 20	56	＊	＊
20 ～ 30	64	0.32	［イ］
30 ～ 40	40	0.20	＊
40 ～ 50	16	［ア］	＊
計	200	1.00	

＊は，あてはまる数を省略したことを表している。

問5　y は x の 2 乗に比例し，$x=3$ のとき，$y=-18$ である。
このとき，y を x の式で表しなさい。

問6　右の図のように，円 O の周上に 4 点 A，B，C，D がある。
$\angle BDC=39°$，$\overset{\frown}{BC}=3\overset{\frown}{AB}$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



2 次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　**図１**の展開図をもとにして，**図２**のように正四角錐(すい)*P* をつくった。

次の**(1)**，**(2)**に答えなさい。

(1) **図２**において，点Aと重なる点を**図１**のE，F，G，Hの中から1つ選び，その記号をかきなさい。

図１

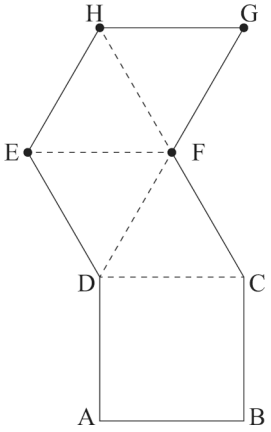
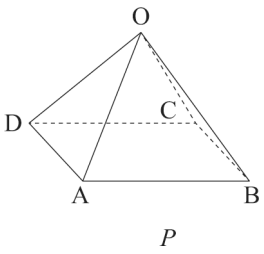


図２



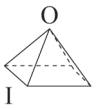
P

(2) 正四角錐 *P* の辺OA上にOI：IA＝1：2となる点Iをとる。

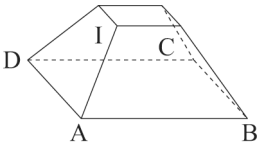
図３のように，点Iを通り，底面ABCDに平行な平面で分けられた2つの立体をそれぞれ *Q*，*R* とする。

このとき，*Q* と *R* の体積の比を求め，最も簡単な整数の比で表しなさい。

図３



Q



R

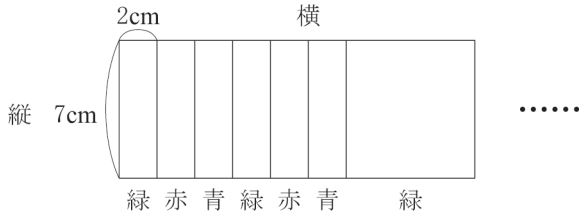
問２　１辺の長さが 7 cm の正方形である緑，赤，青の 3 種類の色紙がある。

この色紙を，**図**のように左から緑，赤，青の順に繰り返して右に 2 cm ずつずらして並べていく。

表は，この規則に従って並べたときの色紙の枚数，一番右の色紙の色，横の長さについてまとめたものである。

このとき，下の**(1)**，**(2)**に答えなさい。

図



表

色紙の枚数(枚)	1	2	3	4	5	6	7	…	13	…
一番右の色紙の色	緑	赤	青	緑	赤	青	緑	…	□	…
横の長さ(cm)	7	9	11	＊	＊	＊	＊	…	＊	…

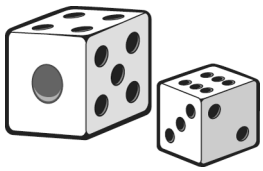
＊は，あてはまる数を省略したことを表している。

(1) **表**中の □ にあてはまる色をかきなさい。

(2) 色紙を n 枚並べたときの横の長さを n の式で表しなさい。

問３　2 つのさいころを同時に投げるとき，出る目の数の積が 12 の約数になる確率を求めなさい。

ただし，さいころの 1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。



問４　右の表は，ある洋菓子店でドーナツとカップケーキをそれぞれ 1 個つくるときの小麦粉の分量を表したものである。

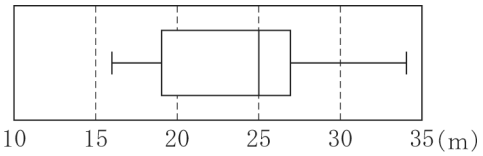
メニュー＼材料	小麦粉
ドーナツ	25 g
カップケーキ	15 g

この分量にしたがって，小麦粉 400 g を余らせることなく使用して，ドーナツとカップケーキをあわせて 18 個つくった。

このとき，つくったドーナツとカップケーキはそれぞれ何個か，求めなさい。

ただし，答えを求める過程がわかるようにかきなさい。

問５　次の箱ひげ図は，太郎さんを含む 15 人のハンドボール投げの記録を表したものである。



また，次の文は太郎さんと先生の会話の一部である。

太郎：先生，15 人のハンドボール投げの記録の平均値は何 m ですか。わたしの記録は 24.0 m でした。
先生：平均値は 23.9 m です。
太郎：そうすると，<u>わたしの記録は平均値より大きいから，15 人の記録の中で上位 8 番以内に入りますね。</u>

下線部の太郎さんの言った内容は正しくありません。その理由をかきなさい。

数-23-公-和歌山-問-03

3　**図１**のように，関数 $y=\frac{1}{2}x+3$ …①　のグラフ上に点 A(2，4) があり，x 軸上に点 P がある。次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　関数 $y=\frac{1}{2}x+3$ について，x の増加量が 4 のとき，y の増加量を求めなさい。

問２　P の x 座標が 6 のとき，直線 AP の式を求めなさい。

問３　**図２**のように，∠APO＝30 °のとき，P の x 座標を求めなさい。

図１

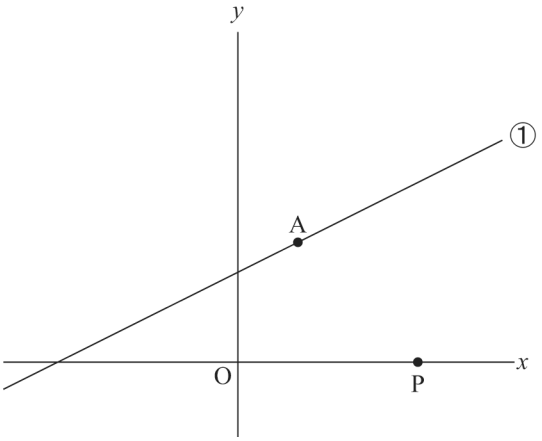
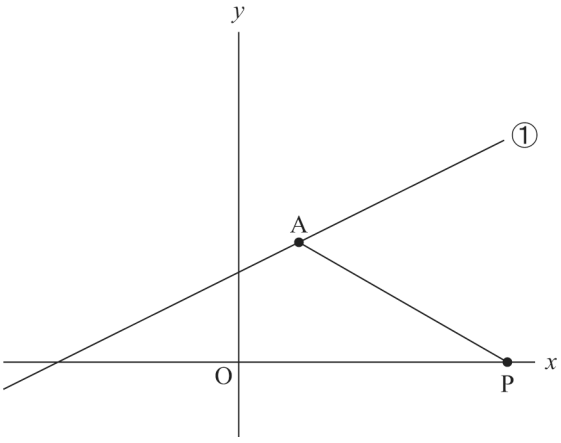


図２

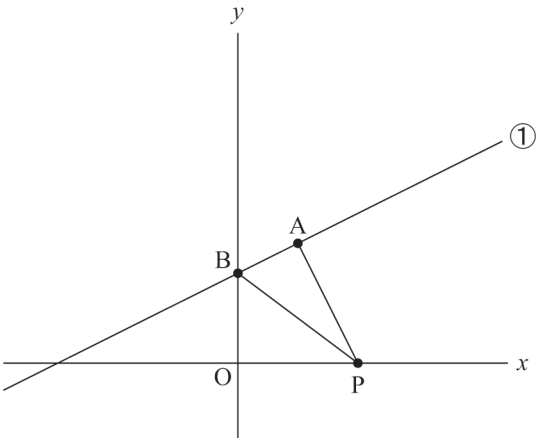


問４　**図３**のように，①のグラフと y 軸との交点を B とする。

また，y 軸上に点 Q をとり，△ABP と△ABQ の面積が等しくなるようにする。

P の x 座標が 4 のとき，Q の座標をすべて求めなさい。

図３



数-23-公-和歌山-問-04

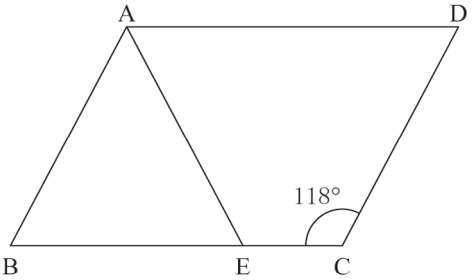
4　平行四辺形 ABCD の辺 BC 上に点 E がある。

ただし，辺 BC の長さは辺 AB の長さより長いものとする。

次の**問１**～**問４**に答えなさい。

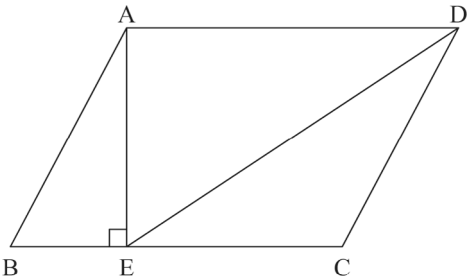
問１　**図１**のように，AB＝AE，∠BCD＝118 °のとき，∠BAE の大きさを求めなさい。

図１



問２　**図２**のように，BC＝5 cm，AE＝3 cm，∠AEB＝90 °のとき，線分 DE の長さを求めなさい。

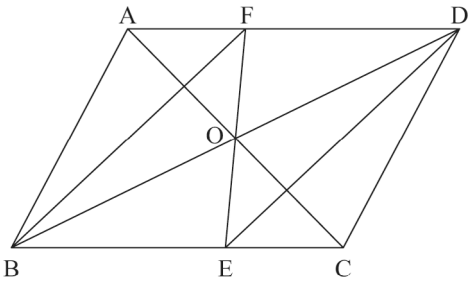
図２



問３　**図３**のように，平行四辺形 ABCD の対角線の交点を O とし，直線 EO と辺 AD の交点を F とする。

このとき，四角形 BEDF は平行四辺形であることを証明しなさい。

図３

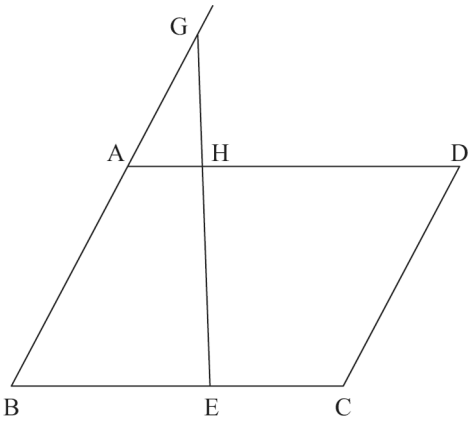


問４　**図４**のように，AB＝4 cm，BE＝3 cm，EC＝2 cm のとき，辺 BA の延長上に AG＝2 cm となるように点 G をとる。

また，GE と AD の交点を H とする。

このとき，台形 ABEH の面積は，平行四辺形 ABCD の面積の何倍になるか，求めなさい。

図４



Ｒ５　和歌山県　公立　数学　解答用紙

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-23-公-和歌山-N-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問２				
		問３		個		
		問４	ア			
			イ			
		問５				
		問６		$\angle x=$　　度		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-和歌山-KY-02	2	問1	(1)			
			(2)	Q の体積：R の体積＝　　：		
		問2	(1)	色		
			(2)	cm		
		問3				
		問4	〔求める過程〕 ドーナツ　　個 カップケーキ　　個			
		問5	〔理由〕			
数-23-公-和歌山-KY-03	3	問1				
		問2				
		問3				
		問4				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-和歌山-K-04	4	問1	∠BAE＝　　度		
		問2	DE＝　　cm		
		問3			
		問4	倍		

R５　和歌山県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-23-公-和歌山-K-01	1	問1	(1)	-4	3	
			(2)	$\frac{1}{5}$	3	
			(3)	$5a-2b$	3	
			(4)	$-2\sqrt{3}$	3	
			(5)	$2a^2-3$	3	
		問2		$(x-6)^2$	3	
		問3		9　(個)	4	
		問4	ア	0.08	2	
			イ	144	2	
		問5		$y=-2x^2$	4	
		問6		$\angle x=104$　(度)	4	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-和歌山-K 02	2	問1	(1)	E	3	
			(2)	Q の体積：R の体積＝1：26	4	
		問2	(1)	緑　(色)	3	
			(2)	$2n+5$　(cm)	4	
		問3	$\frac{4}{9}$		4	
		問4	ドーナツを x 個，カップケーキを y 個つくったとすると， $\begin{cases} x+y=18 \\ 25x+15y=400 \end{cases}$　これを解いて，$x=13$，$y=5$ よって， ドーナツ　13　個 カップケーキ　5　個		6	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。
		問5	15 人の記録の中央値は大きいほうから 8 番目の生徒の記録である。また，箱ひげ図より中央値は 25 m である。よって，太郎さんの記録は中央値より小さいから上位 8 番以内に入ることはない。		5	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。
数-23-公-和歌山-K 03	3	問1	2		3	
		問2	$y=-x+6$		4	
		問3	$2+4\sqrt{3}$		5	
		問4	$(0,\ -2)$，$(0,\ 8)$		6	段階的に評価する。

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-和歌山-K04		問1	∠BAE＝56 (度)	3	
		問2	DE＝$\sqrt{34}$ (cm)	4	
	4	問3	△OBE と△ODF で, O は平行四辺形の対角線の交点だから, OB＝OD　・・・① BE // FD から，錯角は等しいので, ∠OBE＝∠ODF　・・・② また，対頂角は等しいので, ∠BOE＝∠DOF　・・・③ ①，②，③から，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので, △OBE≡△ODF よって，OE＝OF　・・・④ ①，④から，四角形 BEDF の対角線がそれぞれの中点で交わるので，四角形 BEDF は平行四辺形である。	7	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。
		問4	$\frac{2}{5}$ (倍)	5	

R５　和歌山県　公立　数学　解説

数-23-公-和歌山-KS-01

1　【小問集合】

問１　**(5)**　$a(a+2)+(a+1)(a-3)=a^2+2a+a^2-3a+a-3=a^2+a^2+2a-3a+a-3=2a^2-3$

問３　絶対値は原点との距離だから，絶対値が 4 以下の整数は，−4，−3，−2，−1，0，1，2，3，4 の 9 個である。

問４　40 分以上 50 分未満の階級の度数は 16 人であり，度数の合計は 200 人だから，**ア**にあてはまる相対度数は，16÷200＝0.08 となる。

0 分以上 10 分未満の階級の度数が 24 人，10 分以上 20 分未満の階級の度数が 56 人，20 分以上 30 分未満の階級の度数が 64 人だから，**イ**にあてはまる累積度数は，24＋56＋64＝144(人)となる。

ポイント》相対度数の求め方

「相対」とは，他と比べるという意味。つまり，全体(度数の合計)と比べて，その度数がどれだけの割合かを表すのが「相対度数」である。よって，求め方は，

$$\text{相対度数}=\frac{\text{対象となる階級の度数}}{\text{度数の合計}}$$

である。分数ではなく，小数で表すことが多い。

問５　y は x の 2 乗に比例するから，$y=ax^2$ と表せる。$x=3$ のとき，$y=-18$ だから，$-18=a\times3^2$ より，$a=-2$ だから，$y=-2x^2$

ポイント》関数の式と定数のまとめ

・y は x に比例する　→　式は $y=ax$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x に反比例する　→　式は $y=\frac{a}{x}$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x の 1 次関数である　→　式は $y=ax+b$，定数 a は「変化の割合」でグラフの「傾き」を，定数 b はグラフの「切片」を，それぞれ表す。

・y は x の 2 乗に比例する　→　式は $y=ax^2$，定数 a を「比例定数」という。

問６　円周角の定理より，$\angle BOC=2\angle BDC=2\times39°=78°$

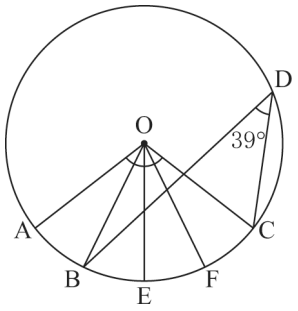
図１のように，$\overset{\frown}{BC}$を 3 等分する点 E，F をとると，$\overset{\frown}{BC}=3\overset{\frown}{AB}$より，

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BE}=\overset{\frown}{EF}=\overset{\frown}{FC}$

このとき，$\angle AOB=\angle BOE=\angle EOF=\angle FOC$ だから，

$\angle x=\frac{4}{3}\angle BOC=104°$

図１



ポイント》図形問題を突破するには

①　問題文中から，条件となる情報をさがす！

②　①からわかることを発想として広げておく！

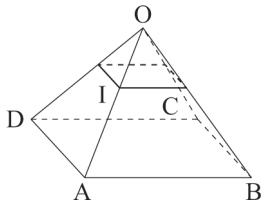
③　問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！

④　前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）

2 【小問集合】

問1 **(2)** OI：IA＝1：2 だから，OI：OA＝OI：(OI＋IA)＝1：(1＋2)＝1：3 である。立体 Q と正四角錐 P は相似であり，相似比は OI：OA＝1：3 である。
したがって，体積の比は $1^3：3^3＝1：27$ である。立体 R の体積は正四角錐 P の体積から立体 Q の体積をひけばよいから，
Q と R の体積の比は，1：(27－1)＝1：26

図1



問2 **(1)** 一番右の色紙の色は，緑，赤，青，の繰り返しになっているから，13 番目の色紙の色は**表1**より，緑である。

表1

色紙の枚数(枚)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
一番右の色紙の色	緑	赤	青	緑	赤	青	緑	赤	青	緑	赤	青	緑
横の長さ(cm)	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31

(2) **表1**より，2 枚目以降，色紙の並べる枚数が 1 枚増えるごとに横の長さは 2cm ずつ長くなる。
よって，1 枚のときは 7cm，2 枚のときは 7＋2×1(cm)，3 枚のときは 7＋2×2(cm)，4 枚のときは 7＋2×3(cm)，…となる。
したがって，色紙を n 枚並べるときの横の長さは，$7＋2×(n－1)＝7＋2n－2＝2n＋5$(cm)

ポイント》規則性の問題を突破するには
まずは具体例をいくつか(3 つ以上)考え，規則性を見つけてから式をつくる！

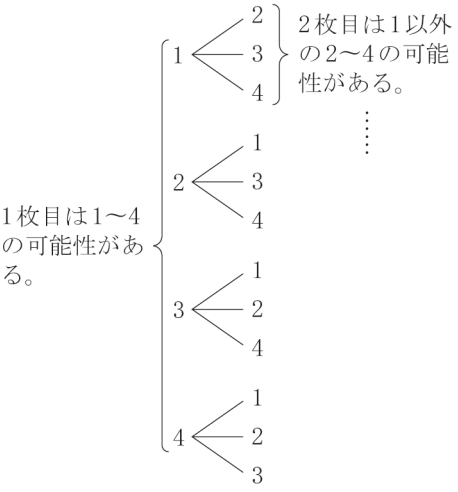
問3 2 つのさいころを同時に投げたときのすべての目の出方は，6×6＝36(通り)ある。出る目の数の積が 12 の約数(1，2，3，4，6，12)となるのは，右の**表2**の□でかこった 16 通り。
したがって，求める確率は $\frac{16}{36}＝\frac{4}{9}$

表2

	1	2	3	4	5	6
1	□1	□2	□3	□4	5	□6
2	□2	□4	□6	8	10	□12
3	□3	□6	9	□12	15	18
4	□4	8	□12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	□6	□12	18	24	30	36

ポイント》確率の求め方
① 問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。
② 問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。
③ さいころを 2 つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④　樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。
例：4 枚のカード 1, 2, 3, 4 から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



数-23-公-和歌山-KS-03

3　【関数のグラフと図形】

問1　変化の割合＝$\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ であり，関数 $y=\frac{1}{2}x+3$ の変化の割合は，$\frac{1}{2}$である。x の増加量が 4 のときだから，$\frac{1}{2}=\frac{y\text{の増加量}}{4}$より，$y$ の増加量＝$\frac{1}{2}\times4=2$

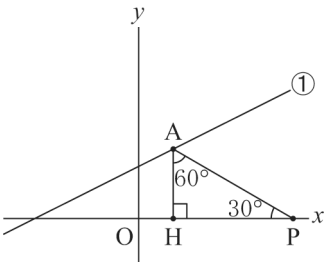
ポイント》変化の割合
変化の割合とは，x の値が増加したときに，y の値がどれだけ変化するかを割合で示したもの。
[定義] 変化の割合＝$\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ で求めることができる。
また，グラフの形状によって，注意点が異なる。
・直線のグラフ(比例 $y=ax$，一次関数 $y=ax+b$)
→ 変化の割合は一定で，定数 a の値に等しい。
・曲線のグラフ(反比例 $y=\frac{a}{x}$，関数 $y=ax^2$)
→ 変化の割合は区間により変化するため，[定義]を利用して計算する必要がある。
※なお，関数 $y=ax^2$ において，x の値が p から q まで増加するときの変化の割合は，$a(p+q)$で求められる。

問2　点 P は x 軸上の点であり，x 座標が 6 だから，点 P の座標は(6，0)である。点 A(2，4)であるから，直線 AP の式を $y=ax+b$ とすると，$a=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\frac{0-4}{6-2}=-1$ となり，$y=-x+b$ と表せる。この直線は，点 P(6，0)を通るから，$x=6$，$y=0$ を代入して，$0=-6+b$ より，$b=6$　したがって，求める直線の式は，$y=-x+6$

ポイント》直線の式の求め方
①　$y=ax+b$ とおく。
②　その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x，y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

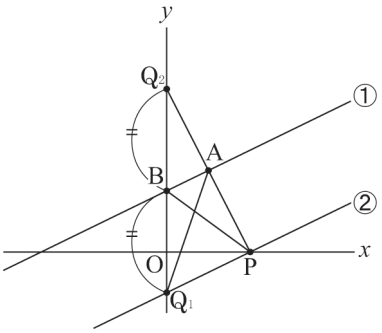
問３　**図１**のように，点Aからx軸にひいた垂線とx軸との交点をHとすると，∠APO＝30°，∠AHP＝90°だから，△AHPはAH：AP：PH＝1：2：$\sqrt{3}$の直角三角形である。
A(2，4)より，AH＝4だから，AH：PH＝1：$\sqrt{3}$より，
PH＝$\sqrt{3}$AH＝$4\sqrt{3}$であり，OH＝2だから，
OP＝OH＋PH＝$2+4\sqrt{3}$　したがって，Pのx座標は
$2+4\sqrt{3}$である。

図１



問４　点Pを通り，①のグラフに平行な直線②と，y軸との交点をQ_1とすると，AB // PQ_1より，△ABP＝△ABQ_1だから，この点Q_1が問題の条件を満たす点Qのうちの１つである。
２直線①，②の傾きは等しいから，②の式は$y=\frac{1}{2}x+c$とおける。直線②は点P(4，0)を通るから，$0=\frac{1}{2}\times4+c$より，
$c=-2$　よって，②の式は$y=\frac{1}{2}x-2$である。よって，
点Q_1の座標は，(0，−2)
また，y軸上にあり，y座標が点Bのy座標よりも大きい点Q_2を，$BQ_1=BQ_2$となるようにとる。

図２



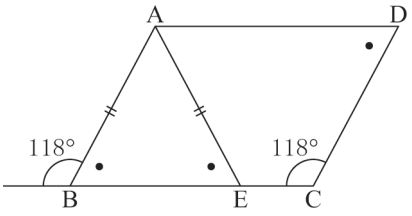
△ABQ_1＝△ABQ_2　すなわち，△ABP＝△ABQ_2だから，この点Q_2が問題の条件を満たす点Qのうちのもう１つである。
直線①の切片は３だから，B(0，3)より，$BQ_1=3-(-2)=5$　よって，$BQ_2=5$より，点Q_2のy座標は，3＋5＝8だから，点Q_2の座標は，(0，8)
以上のことから，求める点Qの座標は，(0，−2)，(0，8)

数-23-公-和歌山-KS-04

4　【平面図形】

問１　**図１**のように，辺CBを延長すると，AB // DCより，平行四辺形ABCDの∠ABCの外角は，∠BCDと同位角の関係にあるから，その大きさは118°である。よって，
∠ABC＝180°−118°＝62°
AB＝AEより，△ABEは二等辺三角形だから，
∠ABE＝∠AEB＝62°　△ABEの内角の和より，
∠BAE＝180°−62°×2＝56°

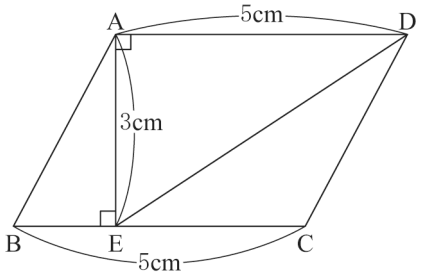
図１



ポイント》図形問題を突破するには
①　問題文中から，条件となる情報をさがす！
②　①からわかることを発想として広げておく！
③　問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！
④　前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）

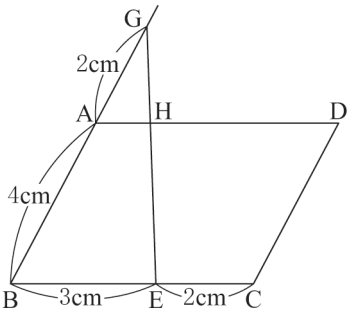
問２　四角形 ABCD は平行四辺形であり，2 組の対辺はそれぞれ等しいから，**図２**のように AD＝BC＝5 cm である。また，平行四辺形の対辺はそれぞれ平行であり，錯角は等しいので，∠EAD＝∠AEB＝90°である。
したがって，△AED は∠DAE を直角とする直角三角形となるので，三平方の定理より，$DE^2=AD^2+AE^2$ となるから，$DE^2=5^2+3^2=25+9=34$ となる。DE＞0 より，
DE＝$\sqrt{34}$ cm となる。

図２



問４　四角形 ABCD は平行四辺形であり，2 組の対辺はそれぞれ平行なので，AH と BE も平行である。
よって，△GAH と△GBE は相似となる。
相似比は GA：GB＝GA：(GA＋AB)＝2：(2＋4)＝2：6＝1：3 となる。相似な図形の対応する辺の比は等しいから，
AH：BE＝GA：GB＝1：3 となる。**図３**のように BE＝3cm より，AH＝1 cm となる。台形 ABEH の下底を BE，平行四辺形 ABCD の底辺を BC とする。この 2 つの四角形の高さは等しいので，高さを h とすると，

図３



(台形 ABEH の面積)＝$\frac{1}{2}$×(上底＋下底)×(高さ)＝$\frac{1}{2}$×(AH＋BE)×h＝$\frac{1}{2}$×(1＋3)×h＝2h となる。
(平行四辺形 ABCD の面積)＝(底辺)×(高さ)＝BC×h＝5h となる。
したがって，(台形 ABEH の面積)÷(平行四辺形 ABCD の面積)＝2h÷5h＝$\frac{2}{5}$となる。