Ｒ３　大分県　公立　数学　問題

数-21-公-大分-問-01

1　次の**問１**～**問６**に答えなさい。

問１　次の(1)～(5)の計算をしなさい。

(1)　$-2+7$

(2)　$5-3^2\times 2$

(3)　$3(a-2b)-2(2a+b)$

(4)　$\dfrac{x+2y}{3}+\dfrac{x-y}{5}$

(5)　$\sqrt{18}-\dfrac{4}{\sqrt{2}}$

問２　２次方程式 $x^2-3x-2=0$ を解きなさい。

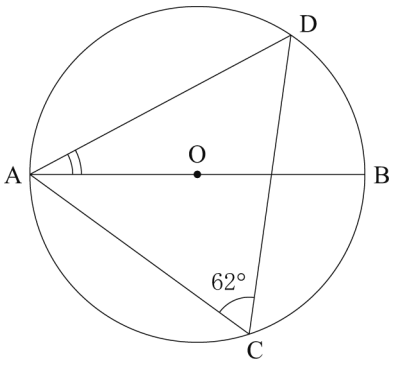
問３　x についての方程式 $3x+2a=5-ax$ の解が $x=2$ であるとき，a の値を求めなさい。

問４　大小２つのさいころを同時に１回投げるとき，出た目の数の積が９の倍数になる確率を求めなさい。ただし，どの目が出ることも，同様に確からしいものとする。

問５　右の**図**のように，線分 AB を直径とする円 O の周上に 2 点 C，D がある。

∠ACD＝62°のとき，∠BAD の大きさを求めなさい。

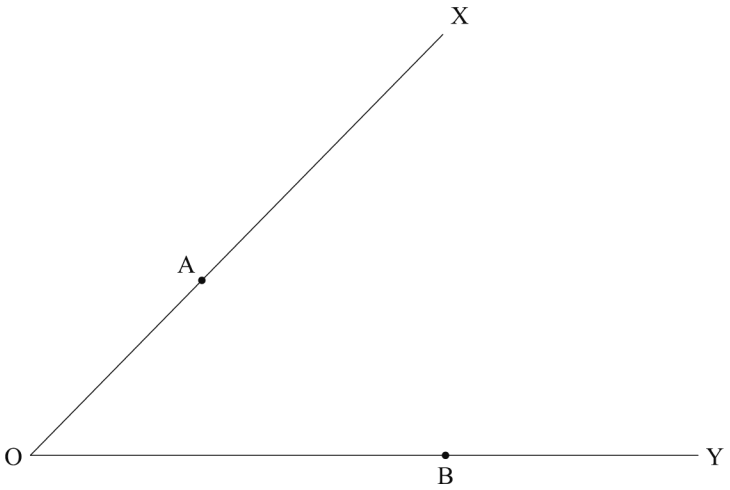
図



問６　下の**図**のように，半直線 OX，OY 上にそれぞれ点 A，B がある。点 A，B からの距離が等しく，さらに，半直線 OX，OY からの距離が等しくなる点 P を，作図によって求めなさい。

ただし，作図には定規とコンパスを用い，作図に使った線は消さないこと。

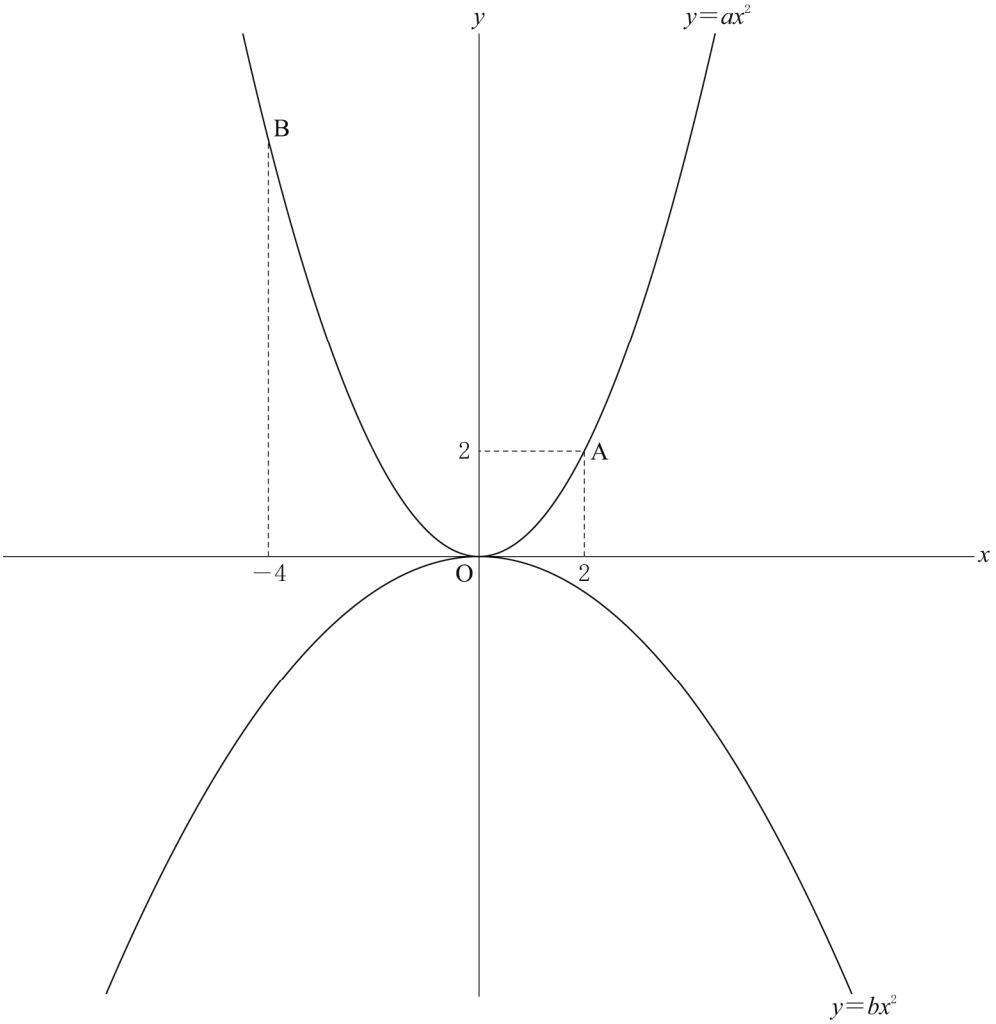
図



2 下の**図１**のように，関数 $y=ax^2$ $(a>0)$ と，関数 $y=bx^2$ $(b<0)$ のグラフがある。関数 $y=ax^2$ のグラフ上に２点 A，B があり，点 A の座標は $(2,\ 2)$，点 B の x 座標は -4 である。

次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１

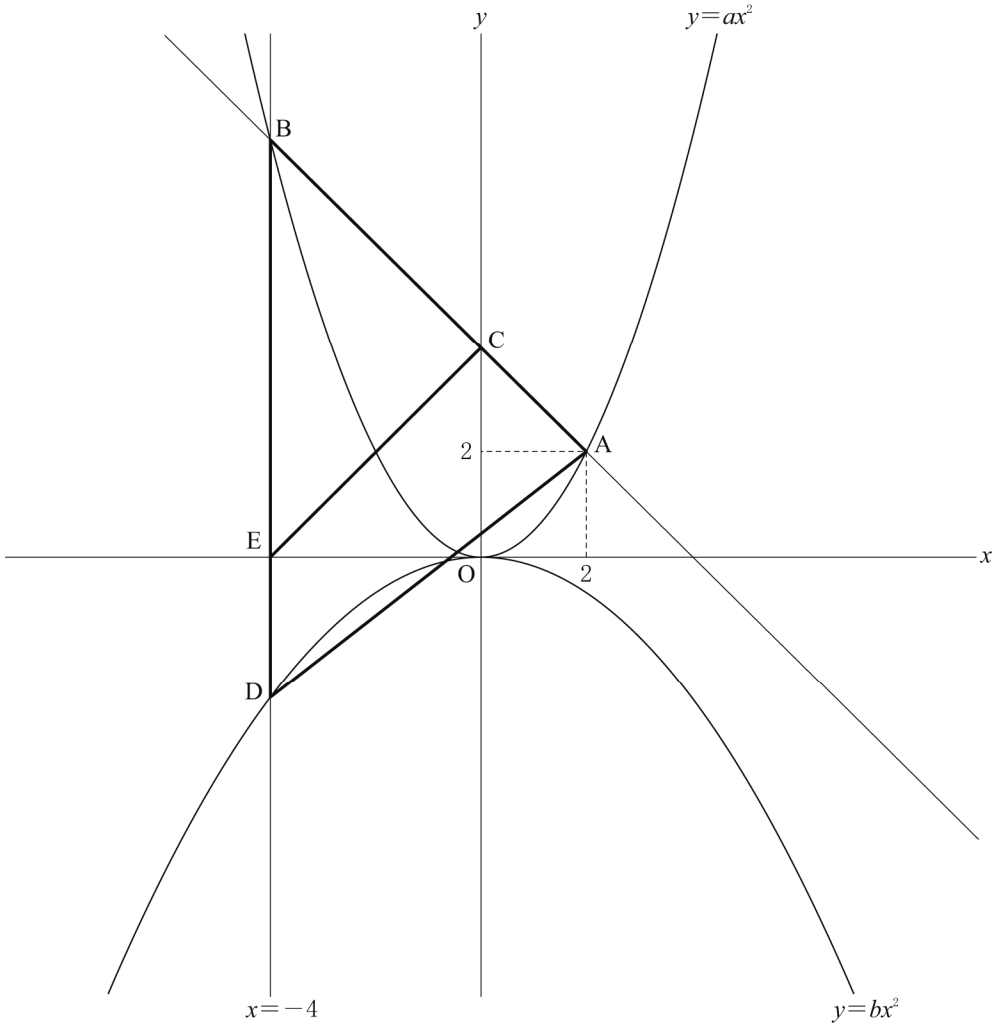


問１　a の値を求めなさい。

問２　直線 AB の式を求めなさい。

問３　下の**図２**のように，直線 AB と y 軸との交点を C，直線 $x=-4$ と関数 $y=bx^2$ との交点を D，直線 $x=-4$ と x 軸との交点を E とする。△BEC の面積と四角形 ACED の面積が等しくなるときの b の値を求めなさい。

図２



3 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　ある中学校のバスケットボール部は，フリースローを1人あたり10本ずつ行った記録を定期的に残して，練習の成果を確認している。

右の**表**の度数分布表は，9月に記録をとった12人と，11月に記録をとった10人について，フリースローが決まった本数とその人数を表したものである。

次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

表

記録(本)	度数(人)	
	9月	11月
0	0	1
1	1	0
2	3	2
3	4	0
4	1	3
5	0	2
6	2	1
7	1	0
8	0	1
9	0	0
10	0	0
計	12	10

(1) **表**から9月の最頻値と11月の最頻値ではどちらの月の方が大きいか，答えなさい。

(2) **表**の9月と11月の記録を比べたときの内容として**適切でないもの**を，下の**ア**～**エ**から1つ選び，記号を答えなさい。また，適切でない理由を根拠となる数値を用いて説明しなさい。

ア　平均値は，9月より11月の方が大きい。

イ　中央値は，9月より11月の方が大きい。

ウ　フリースローが決まった本数が6本以上の人数の割合は，9月より11月の方が大きい。

エ　範囲は，9月より11月の方が大きい。

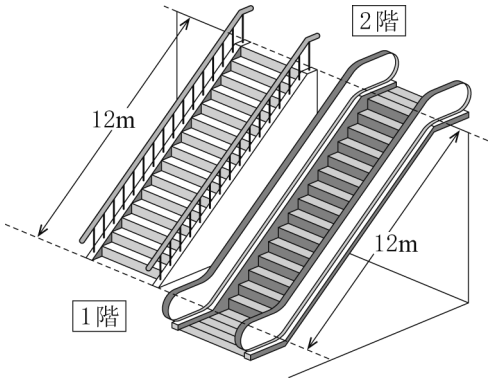
問２　右の**図１**のように，ある建物では1階と2階を結ぶエスカレーターと階段が平行に並んでおり，エスカレーターの動く部分と，階段の1階と2階の間の距離は，ともに12 mである。

太郎さんは，秒速$\frac{1}{2}$ mの速さのエスカレーターに乗り，花子さんは，秒速$\frac{3}{4}$ mの速さで階段を歩いて，どちらも1階から2階まで移動する。

花子さんは，太郎さんが1階を出発してから2秒後に1階を出発して，太郎さんより早く2階に着いた。

次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

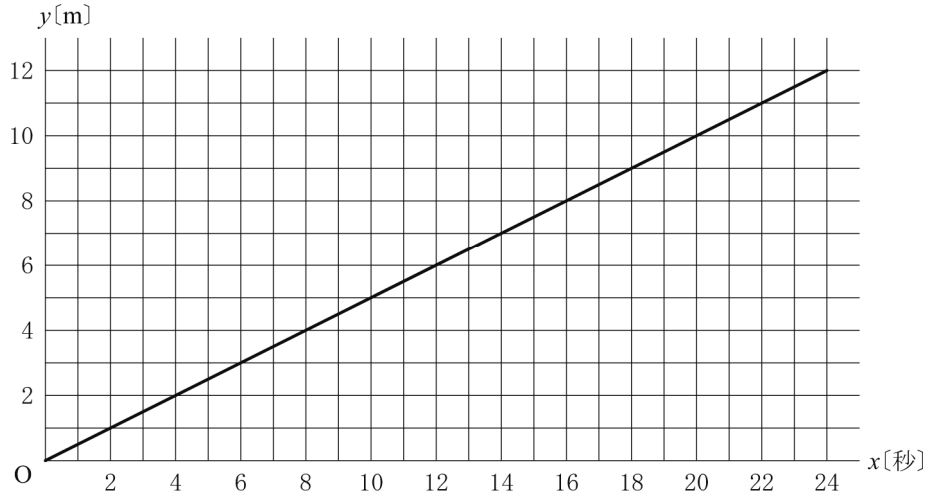
図１



(1) 下の**図２**は，太郎さんが 1 階を出発してから x 秒後の，太郎さんの移動した距離を y m として，x と y の関係をグラフに表したものである。

花子さんの移動について，太郎さんが 1 階を出発してから x 秒後の，花子さんの移動した距離を y m として，x と y の関係を表すグラフを解答欄の**図２**にかき入れなさい。

図２



(2) 花子さんが 2 階に着いたとき，太郎さんは 2 階まであと何 m であるかを求めたい。

次の［説明］は，花子さんと太郎さんのグラフを用いて求める方法を説明したものである。

［ア］には適する数を，［イ］には求める方法の続きを書き，［説明］を完成させなさい。ただし，実際にあと何 m であるかを求める必要はない。

［説明］

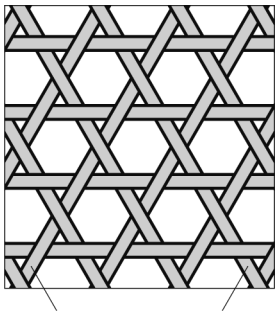
まず，花子さんが 1 階から 12 m 離れた 2 階に着いたのは，花子さんのグラフの x の値から読みとると，太郎さんが 1 階を出発してから［ア］秒後であることがわかる。次に，

［イ］

数-21-公-大分-問-04

4 右の**図１**のように，横，右上がり，右下がりの３つの方向にそれぞれ平行な竹を，等間隔になるように編む「六ッ目編み」という編み方がある。

図１



下の**図２**のように，横に置いた４本の竹は増やさずに，右上がり，右下がりの斜め方向に竹を加えて編んでいくことによってできる正六角形の個数について考える。

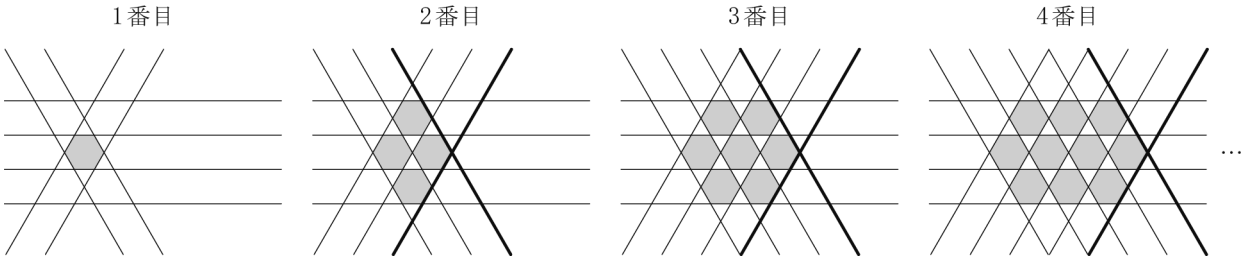
横に置いた４本の竹と，斜め方向の４本の竹の合計８本を編むと正六角形が１個できる。これを１番目とする。

１番目の斜め方向の竹の右側に，斜め方向の竹を２本加えて合計10本を編んだものを２番目とする。

以下，同じように，斜め方向の竹を２本加えて編む作業を繰り返し，３番目，４番目，…とする。

なお，**図２**では竹を直線で表し，太線は新しく加えた竹を表している。

図２



次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　６番目の正六角形の個数を求めなさい。

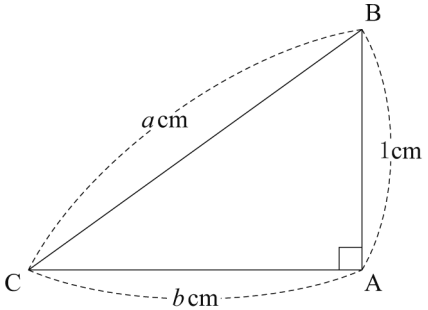
問２　n 番目の正六角形の個数を n を使って表しなさい。

問３　正六角形を 100 個つくるとき，必要な竹は全部で何本か，求めなさい。

数-21-公-大分-問-05

5 右の**図**のように，３辺の長さが a cm，b cm，１cm（$a>b>1$）である直角三角形 ABC がある。

図



直角三角形 ABC を，直線 AB，AC，BC を軸としてそれぞれ１回転したときにできる立体を P，Q，R とするとき，３つの立体の体積の大小関係を考える。

次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　直線 AB を軸として１回転したときにできる P の体積を，b を使って表しなさい。

問２　直線 AC を軸として１回転したときにできる Q の体積は，P の体積の何倍か，b を使って表しなさい。

問３　直線 BC を軸として１回転したときにできる R の体積は，P の体積の何倍か，a を使って表しなさい。

問４　体積の**小さい順**に，P，Q，R を並べなさい。

数-21-公-大分-問-06

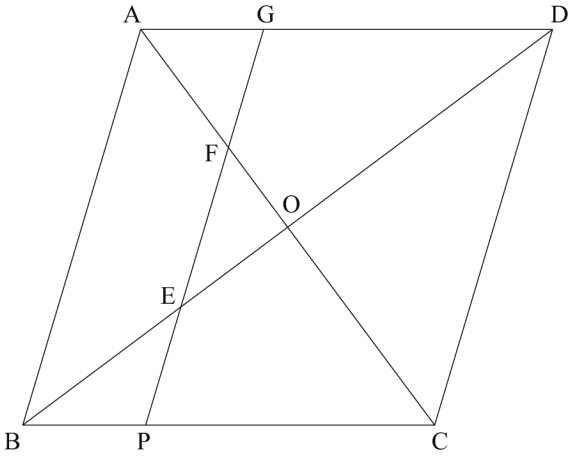
6　右の**図**のように，ひし形 ABCD があり，対角線 BD と対角線 AC の交点を O とする。

また，辺 BC 上に点 P があり，点 P を通り辺 AB に平行な直線と，対角線 BD，対角線 AC，辺 AD との交点をそれぞれ E，F，G とする。

ただし，点 P は，頂点 B または頂点 C と一致しない。

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

図



問１　△ABC∽△FPC であることを証明しなさい。

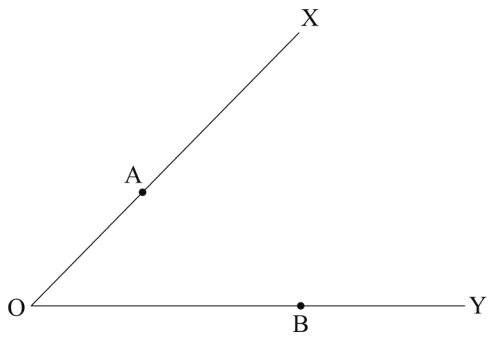
問２　AB＝5 cm，AC＝6 cm とする。また，△BPE の面積と△EOF の面積が等しくなるように点 P をとる。

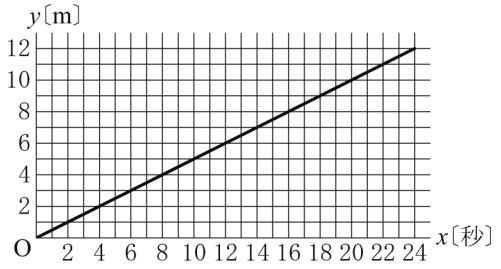
次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 線分 BO の長さを求めなさい。

(2) △AFG の面積を求めなさい。

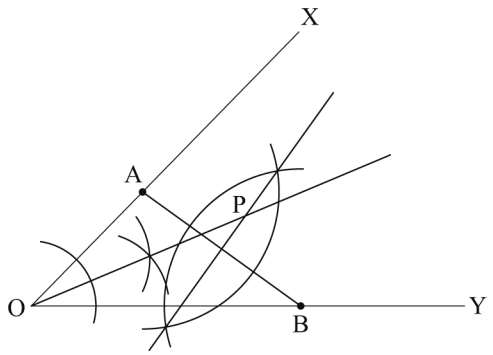
Ｒ３　大分県　公立　数学　解答用紙

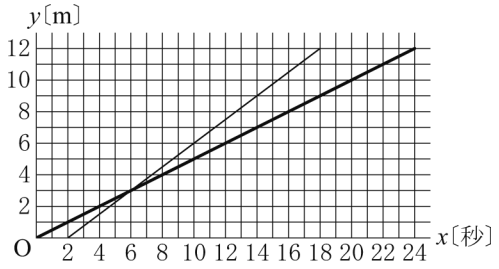
	問題番号		解答		配点	備考
数-21-公-大分-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問２	$x=$			
		問３	$a=$			
		問４				
		問５	(度)			
		問６	図 			
数-21-公-大分-KY-02	2	問１	$a=$			
		問２				
		問３	$b=$			

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-21-公-大分-KY-03	3	問１	(1)	月			
			(2)	〔記号〕			
				〔理由〕			
		問２	(1)	図２  			
			(2)	ア			
				イ			
数-21-公-大分-KY-04	4	問１	(個)				
		問２	(個)				
		問３	(本)				
数-21-公-大分-KY-05	5	問１	(cm^3)				
		問２	(倍)				
		問３	(倍)				
		問４	,　　,				

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-大分-KY-06	6	問１	〔証明〕			
		問２	(1)	(cm)		
			(2)	(cm^2)		

数学　解答

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-大分-K-01	1	問１	(1)	5	2	
			(2)	-13	2	
			(3)	$-a-8b$	2	
			(4)	$\dfrac{8x+7y}{15}$	2	
			(5)	$\sqrt{2}$	2	
		問２	$x=\dfrac{3\pm\sqrt{17}}{2}$		2	
		問３	$a=-\dfrac{1}{4}$		2	
		問４	$\dfrac{1}{9}$		2	
		問５	28　(度)		2	
		問６	図 (例)  		2	
数-21-公-大分-K-02	2	問１	$a=\dfrac{1}{2}$		2	
		問２	$y=-x+4$		3	
		問３	$b=-\dfrac{1}{6}$		3	

	問題番号		解答			配点	備考
数-21-公-大分-ネ-03	3	問1	(1)	11 月		1	
			(2)	〔記号〕 ウ		1	
				〔理由〕 (例) 9 月の人数の割合が 0.25 で，11 月の人数の割合が 0.2 であるので，11 月より 9 月の方が割合が大きいから。		2	
		問2	(1)	図2  		1	
			(2)	ア	18	1	
				イ	(例) 太郎さんのグラフについて x の値が 18 のときの y の値と 12 の差を求める。	2	
数-21-公-大分-ネ-04	4	問1	16 (個)			2	
		問2	$3n-2$ (個)			3	
		問3	74 (本)			3	
数-21-公-大分-ネ-05	5	問1	$\frac{1}{3}\pi b^2$ (cm^3)			2	
		問2	$\frac{1}{b}$ (倍)			2	
		問3	$\frac{1}{a}$ (倍)			3	
		問4	R，Q，P			1	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−21−公−大分−木−06	6	問１	〔証明〕 (例) △ABC と△FPC において 共通な角であるから ∠ACB＝∠FCP　　…① 平行線の同位角は等しいから AB // GP より ∠ABC＝∠FPC　　…② ①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから △ABC∽△FPC		3	
		問２	(1)	4 (cm)	2	
			(2)	$18-12\sqrt{2}$ (cm^2)	3	

数-21-公-大分-KS-01

1　【小問集合】

問１　(4) $\frac{x+2y}{3}+\frac{x-y}{5}=\frac{5(x+2y)}{15}+\frac{3(x-y)}{15}=\frac{5x+10y+3x-3y}{15}=\frac{8x+7y}{15}$

(5) $\sqrt{18}-\frac{4}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}-\frac{4\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$

問３　$x=2$ を方程式に代入して，$6+2a=5-2a$　$4a=-1$　$a=-\frac{1}{4}$

問４　出る目の全 36 通りのうち，条件を満たすものを数えると，右の表の○を付けた 4 通りになる。よって，$\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

大＼小	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3			○			○
4						
5						
6			○			○

問５　同じ弧に対する円周角は等しいので，∠ABD＝∠ACD＝62°　半円の弧に対する円周角は 90° なので，∠ADB＝90°　よって，△ADB の内角の和に着目して，
∠BAD＝180°－∠ABD－∠ADB＝28°

問６　「点 A，B からの距離が等しい点」は，線分 AB の垂直二等分線上にある。「半直線 OX，OY からの距離が等しい点」は，∠XOY の二等分線上にある。よって，この 2 本の線を作図し，交点を点 P とすればよい。

数-21-公-大分-KS-02

2　【関数のグラフと図形】

問１　$y=ax^2$ に，点 A の座標である $x=2$，$y=2$ を代入して，$2=4a$　$a=\frac{1}{2}$

問２　$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=-4$ を代入して，$y=8$　よって，点 B の座標は$(-4,\ 8)$である。
直線 AB の式を $y=mx+n$ とおき，2 点 A，B の座標，$(x,\ y)=(2,\ 2)$，$(-4,\ 8)$をそれぞれ代入してできる連立方程式$\begin{cases}2=2m+n\\8=-4m+n\end{cases}$を解くと，$(m,\ n)=(-1,\ 4)$　よって，直線 AB の式は，$y=-x+4$

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　△BEC の面積と四角形 ACED の面積が等しくなるには，$\frac{1}{2}$△ABD＝△BEC となればよい。
点 E$(-4,\ 0)$なので，△BEC$=\frac{1}{2}\times$BE$\times$OE$=\frac{1}{2}\times8\times4=16$　点 D は $y=bx^2$ 上の点で，その座標は$(-4,\ 16b)$と表すことができるので，△ABD$=\frac{1}{2}\times$BD$\times$(点 A から BD までの距離)
$=\frac{1}{2}\times(8-16b)\times6=24-48b$　よって，$\frac{1}{2}$△ABD＝△BEC となればよいので，$\frac{1}{2}(24-48b)=16$
$b=-\frac{1}{6}$

数-21-公-大分-KS-03

3 【データの散らばりと代表値，1 次関数】

問 1 (1) 9 月の最頻値は 3 本，11 月の最頻値は 4 本である。

(2) **ア**：9 月の平均値は$\frac{1\times1+2\times3+3\times4+4\times1+6\times2+7\times1}{12}=3.5$(本)，

11 月の平均値は$\frac{0\times1+2\times2+4\times3+5\times2+6\times1+8\times1}{10}=4$(本)である。

イ：9 月の中央値は 3，11 月の中央値は 4(本)である。

ウ：6 本以上決まった人数の割合は，9 月は 3÷12＝0.25，11 月は 2÷10＝0.2 である。度数の合計が異なることに注意する必要がある。

エ：範囲は，9 月は 7－1＝6(本)，11 月は 8－0＝8(本)である。

ポイント》【代表値】

⇒資料の特徴を調べたり，伝えたりするときに活用。

① 平均値…1 つ 1 つの資料の値の合計をその総数でわった値

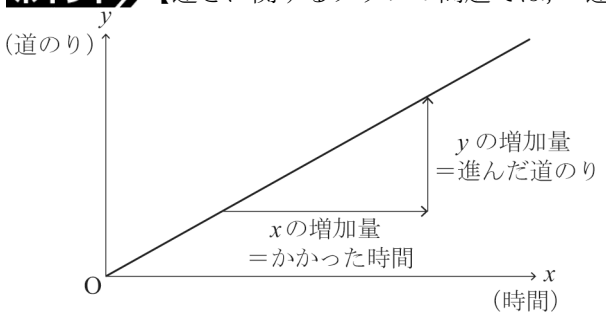
② 中央値（メジアン）…調べる資料の値を大きさ順に並べたときの中央の値
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均＝中央値

③ 最頻値（モード）…資料中で，最も多く出てくる値

問 2 (1) 花子さんの移動する速さは秒速$\frac{3}{4}$m なので，花子さんの移動について，太郎さんが 1 階を出発してから x 秒後の，花子さんの移動した距離を y m とし，x と y の関係をグラフにしたとき，グラフの傾きが$\frac{3}{4}$である。さらに，花子さんは太郎さんよりも 2 秒遅れて出発するので，そのグラフは点(2，0)を通る。よって，点(2，0)を通り，傾きが$\frac{3}{4}$の直線が答えとなる。

(2) **ア**：秒速$\frac{3}{4}$m で進む花子さんが 12m を進むのにかかる時間は，$12\div\frac{3}{4}=16$(秒)　花子さんは太郎さんから 2 秒遅れて出発しているので答えは 18 秒後

ポイント》【速さに関するグラフの問題では，「速さ＝傾き」と覚えておこう！】



$\Rightarrow$ 速さ$=\frac{\text{道のり}}{\text{時間}}=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$

$=$ 変化の割合(一次関数の傾き)

数-21-公-大分-KS-04

4 【規則性の問題】

問 1 正六角形は 3 個ずつ増えていく。1 番目は 1 個なので，6 番目の正六角形の個数は，
$1+3+3+3+3+3=1+3\times5=16$(個)

問 2 **問 1** の考え方を使うと n 番目の正六角形の個数は，$1+3+3+\cdots+3=1+3(n-1)=3n-2$(個)

ポイント》【規則性の問題を突破するためのポイント】

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 正六角形の個数が 100 個となるのは，$3n-2=100$　$n=34$(番目)である。次に 34 番目の竹の本数について考える。竹の本数は 2 本ずつ増えていき，1 番目に竹は 8 本あるので 34 番目の竹の本数は，
$8+2+2+\cdots+2=8+2\times(34-1)=74$(本)

数-21-公-大分-KS-05

5 【空間図形】

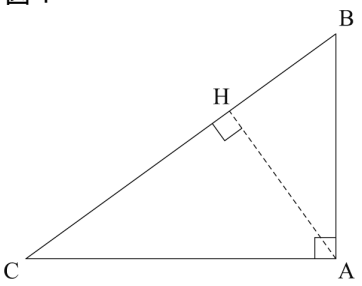
問 1 (P の体積)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times AC^2)\times AB=\frac{1}{3}\times(\pi\times b^2)\times1=\frac{1}{3}\pi b^2$(cm^3)

問２　(Q の体積)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times AB^2)\times AC=\frac{1}{3}\times(\pi\times 1^2)\times b=\frac{1}{3}\pi b$

よって，Q は P の，$\frac{1}{3}\pi b\div\frac{1}{3}\pi b^2=\frac{1}{3}$(倍)

問３　点 A から BC に垂線 AH を下ろす（**図１**）。△ABC の面積は，$\frac{1}{2}\times AC\times AB$ とも表せるし，$\frac{1}{2}\times BC\times AH$ とも表すことができる。よって，$\frac{1}{2}\times AC\times AB=\frac{1}{2}\times BC\times AH$　$\frac{1}{2}\times b\times 1=\frac{1}{2}\times a\times AH$　$AH=\frac{b}{a}$(cm)と表すことができる。ここで，

図１



(R の体積)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times AH^2)\times BH+\frac{1}{3}\times(\pi\times AH^2)\times HC$

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times AH^2)\times(\underline{BH+HC})=\frac{1}{3}\times(\pi\times AH^2)\times\underline{BC}$

$=\frac{1}{3}\times\pi\times\left(\frac{b}{a}\right)^2\times a=\frac{\pi b^2}{3a}$　よって，R は P の$\frac{\pi b^2}{3a}\div\frac{1}{3}\pi b^2=\frac{1}{a}$(倍)

問４　３つの体積を比で表すと，P：Q：R$=\frac{1}{3}\pi b^2:\frac{1}{3}\pi b:\frac{\pi b^2}{3a}=1:\frac{1}{b}:\frac{1}{a}$　ここで，$a>b>1$ より，$\frac{1}{a}<\frac{1}{b}<1$ であるので，体積を小さい順に並べると，R，Q，P となる。

数-21-公-大分-KS-06

6　【平面図形】

問１　平行線が存在するので，錯角・同位角が等しいことを利用できる。相似の証明か合同の証明かにかかわらず，図形の証明問題で「平行線」ときたら，「錯角・同位角が等しい」ということを連想できるようにしておくとよいだろう。

問２　(1) ひし形の対角線は，それぞれの中点で垂直に交わるという性質をもつので，AO＝3cm，∠AOB＝90° である。△AOB で三平方の定理より，$AB^2=AO^2+BO^2$　$5^2=3^2+BO^2$　BO＞0 より，BO＝4cm

(2) $\triangle OBC=\frac{1}{2}\times OB\times OC=6(cm^2)$　また，△OBC＝(四角形 OEPC)＋△BPE＝(四角形 OEPC)＋△EOF＝△CFP　つまり，△OBC＝△CFP で，$\triangle CFP=6(cm^2)$である。$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times AC\times BO=12(cm^2)$であり，△ABC：△CFP＝2：1　**問１**より△ABC∽△FPC で面積比が 2：1 なので，相似比は$\sqrt{2}$：1 である。よって，CA：CF$=\sqrt{2}$：1 となり，AF：CF$=(\sqrt{2}-1)$：1　ここで△AFG∽△CFP で，その相似比は$(\sqrt{2}-1)$：1 なので面積比は，△AFG：△CFP$=(\sqrt{2}-1)^2:1^2$

△AFG：6$=(\sqrt{2}-1)^2$：1　$\triangle AFG=18-12\sqrt{2}(cm^2)$

ポイント》【図形問題突破のポイント】

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）