H30　青森県　公立　数学　問題

数-18-公-青森-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　次の(1)～(5)を計算しなさい。

(1)　$-6-3$

(2)　$7+2\times(-3^2)$

(3)　$9a^2b\div\frac{3}{2}ab\times b$

(4)　$\frac{6x+y}{4}-\frac{x-7y}{2}$

(5)　$(x-1)^2-(x+2)(x-6)$

問２　次の数量の関係を等式に表しなさい。

a 本の鉛筆を，5 本ずつ b 人に配ると 3 本余る。

問３　$x=\sqrt{3}+1$，$y=\sqrt{3}-1$ のとき，$xy+x$ の値を求めなさい。

問４　次の二次方程式を解きなさい。

$x(x+4)=5$

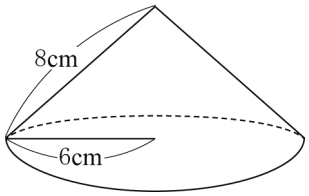
問５　下の表で，y が x に反比例するとき，□ にあてはまる数を求めなさい。

x	-4	-2	0
y	□	3	××

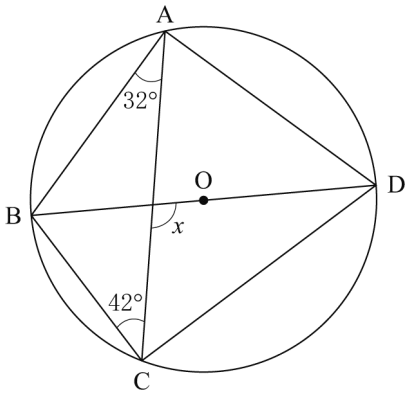
問６　右の表は，ある中学校の生徒 40 人が 2 月に読んだ本の冊数について，度数分布表にまとめたものである。読んだ本の冊数の中央値を含む階級の相対度数を求めなさい。

階級（冊）	度数（人）
以上　未満	
0 ～ 5	13
5 ～ 10	10
10 ～ 15	12
15 ～ 20	4
20 ～ 25	1
計	40

問７　右の図は，底面の半径が 6 cm，母線の長さが 8 cm の円すいである。この円すいの展開図をかいたとき，側面になるおうぎ形の面積を求めなさい。

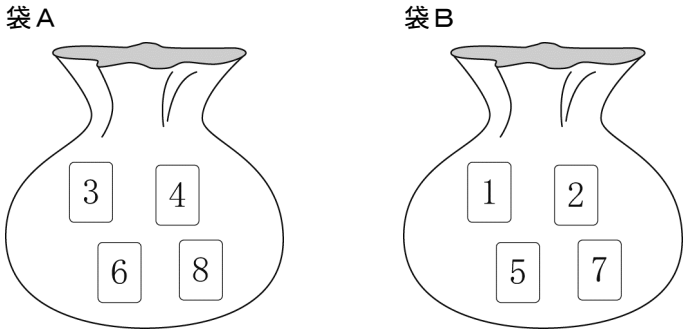


問８　右の図で，BD を直径とする円 O の円周上に点 A，C がある。$\angle x$ の大きさを求めなさい。



2 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　下の図のように，**袋Ａ**の中には 3，4，6，8 の数字が書かれた 4 枚のカードが，**袋Ｂ**の中には 1，2，5，7 の数字が書かれた 4 枚のカードが入っている。これらのカードをそれぞれよくまぜて袋の中から 1 枚ずつ取り出すとき，**袋Ａ**から取り出したカードに書いてある数が，**袋Ｂ**から取り出したカードに書いてある数より大きい数となる確率を求めなさい。



問２　なつさんとあきさんは，次の［**ルール**］でじゃんけんのゲームを行った。

［**ルール**］
① じゃんけんを 15 回する。ただし，あいこ（引き分け）の場合も 1 回と数える。
② じゃんけんを 1 回するごとに，勝った場合は 2 点，負けた場合は−1 点，あいこ（引き分け）の場合は 1 点とする。

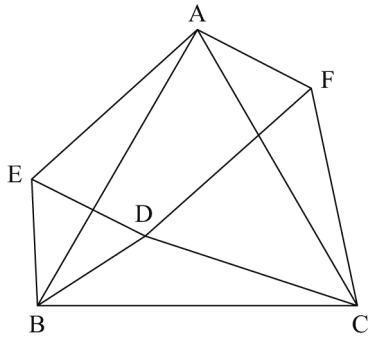
次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) なつさんの得点の合計が 12 点，あきさんの得点の合計が 6 点であった。なつさんが勝った回数を x 回，あきさんが勝った回数を y 回として，連立方程式をつくりなさい。

(2) (1)のとき，なつさんが勝った回数とあきさんが勝った回数はそれぞれ何回か，求めなさい。

3 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　右の図のように，正三角形 ABC の内側に点 D をとり，△DBC の外側に BD，DC を 1 辺とする正三角形 BDE，DCF をつくり，点 A と点 E，F をそれぞれ結ぶとき，次の(1)，(2)に答えなさい。



(1) △AEB と△CDB が合同になることを次のように証明した。［あ］～［う］にあてはまる辺や角やことばを入れなさい。

〔証明〕

△AEB と△CDB について

仮定より，AB＝［あ］　…①

BE＝BD …②，∠EBD＝∠ABC　…③

また，∠EBA＝∠EBD－［い］　…④

∠DBC＝∠ABC－［い］　…⑤

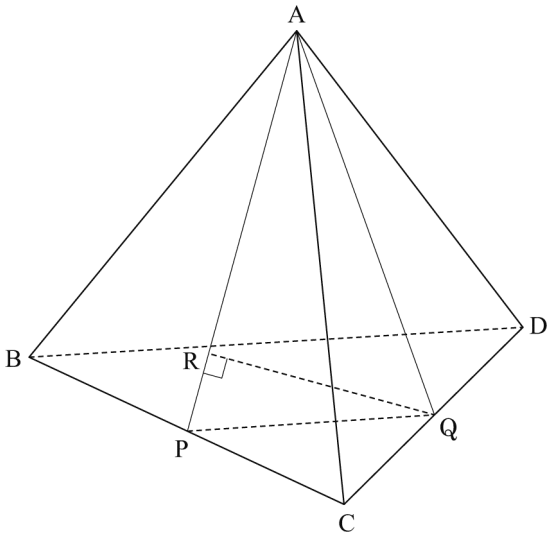
③，④，⑤より，∠EBA＝∠DBC　…⑥

①，②，⑥から，［う］がそれぞれ等しいので

△AEB≡△CDB

(2) 四角形 AEDF が正方形になるとき，∠DBC の大きさを求めなさい。

問２　右の図の正四面体は，1 辺の長さが 8 cm である。辺 BC，CD の中点をそれぞれ点 P，Q，点 Q から AP にひいた垂線と AP との交点を R とする。次の(1)～(4)に答えなさい。



(1) AQ の長さを求めなさい。

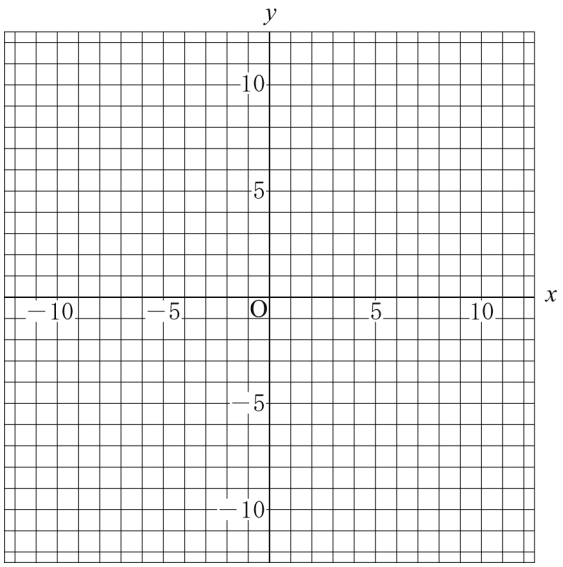
(2) △APQ の面積を求めなさい。

(3) QR の長さを求めなさい。

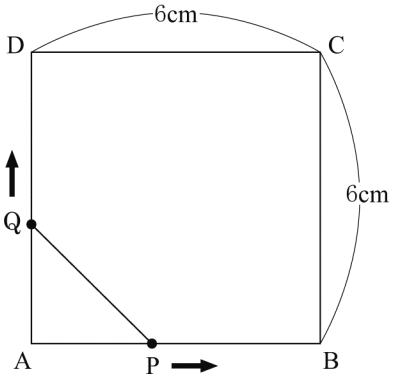
(4) 三角すい RBCD の体積は，正四面体 ABCD の体積の何倍か，求めなさい。

4 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフをかきなさい。



問２　下の図の正方形 ABCD は，1 辺の長さが 6 cm である。点 P，Q は，同時に点 A を出発し，点 P は正方形の辺上を点 B，C の順に通って点 D まで毎秒 1cm の速さで進んで止まる。点 Q は正方形の辺上を点 D まで毎秒 1 cm の速さで進んで止まる。点 P，Q が出発してから，x 秒後の△APQ の面積を y cm^2 とする。点 P が AB 上にあるとき，x と y の関係は $y=\frac{1}{2}x^2$ という式で表される。次の(1)～(3)に答えなさい。



(1) 関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について，x の値が 2 から 6 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

(2) $x=14$ のときの y の値を求めなさい。

(3) △APQ の面積が 16 になるときの x の値をすべて求めなさい。

5 ひろさんは家族全員で，春休みに車で祖父の家まで行く予定があり，下の［**条件**］をもとに行き方を考えた。**図１**は，祖父の家までの経路をあらわす図で，一般道路と高速道路は並行し，並行している部分の距離は同じとする。Ⓐ～Ⓙは高速道路の出入口を表し，自宅からⒶまでと，Ⓙから祖父の家までの距離はともに 8 km である。一般道路と高速道路を出入りする際の距離や時間は考えないものとする。**図２**は，高速道路の出入口間の距離をあらわす表である。次の**問１**～**問４**に答えなさい。

図１

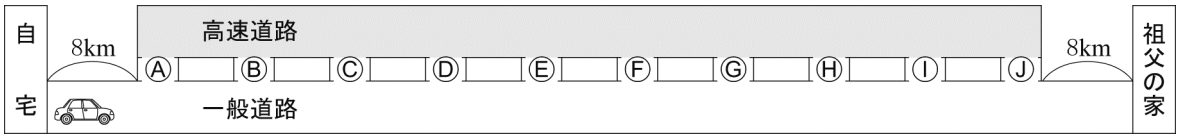


図２

Ⓐ	12	25	45	56	75	108	135	157	168
	Ⓑ	13	33	44	63	96	123	145	156
		Ⓒ	20	31	50	83	110	132	143
			Ⓓ	11	30	63	90	112	123
				Ⓔ	19	52	79	101	112
					Ⓕ	33	60	82	93
						Ⓖ	27	49	60
							Ⓗ	22	33
								Ⓘ	11
									Ⓙ

例えば，高速道路にⒸから入りⒻで出るときの距離は50kmであることが読み取れる。

（単位：km）

［**条件**］

① 高速道路を走る場合の料金は有料で，距離を x km，料金を y 円とするとき，$y=30x+230$ という関係がある。また，一般道路を走る場合の料金は無料である。

② 車は，高速道路では時速 80 km，一般道路では時速 40 km でそれぞれ一定の速さで走る。

③ 高速道路を使う場合は，一般道路から高速道路に入る回数，高速道路から一般道路に出る回数はそれぞれ 1 回である。

問１ 高速道路を使わずに一般道路で祖父の家まで行くとき，自宅を出発してから祖父の家に到着するまでにかかる時間は何時間何分か，求めなさい。

問２ Ⓐから高速道路に入り，Ⓙで一般道路に出るとき，高速道路の料金はいくらか，求めなさい。

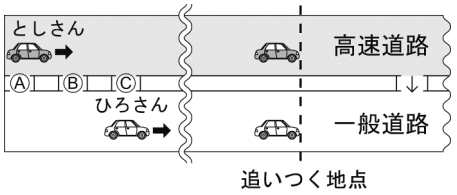
問３ ひろさんは，高速道路と一般道路を使って祖父の家まで行くとき，「高速道路の料金は 3200 円以内で，できるだけ早く到着したい」と考えた。次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) Ⓐ～Ⓙのどの出入口を利用すればよいか，記号を書きなさい。

(2) 自宅を出発してから祖父の家に到着するまでにかかる時間は何時間何分か，求めなさい。

問４　ひろさんは一般道路で祖父の家に向かう。一方，いとこのとしさんも別の車で祖父の家に向かう。**図３**のように，ひろさんがⒸを通過した時刻と同じ時刻に，としさんがⒶから高速道路に入る。としさんがひろさんの車に追いついた後，その先にある最も近い出入口で高速道路を出るとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

図３

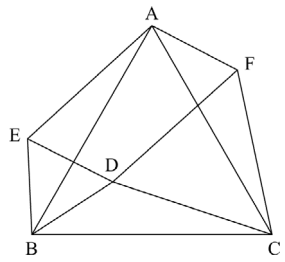
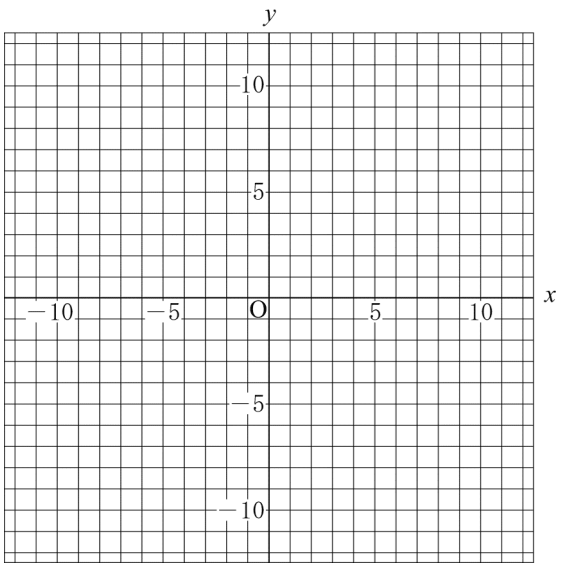


(1)　としさんはⒹ～Ⓙのどこで出ればよいか，記号を書きなさい。

(2)　(1)のとき，としさんがⒶから高速道路を出るまでにかかる時間は何分か，求めなさい。

H30　青森県　公立　数学　解答用紙

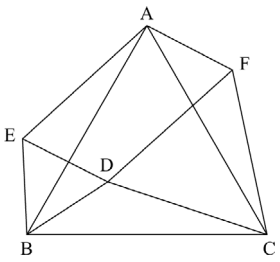
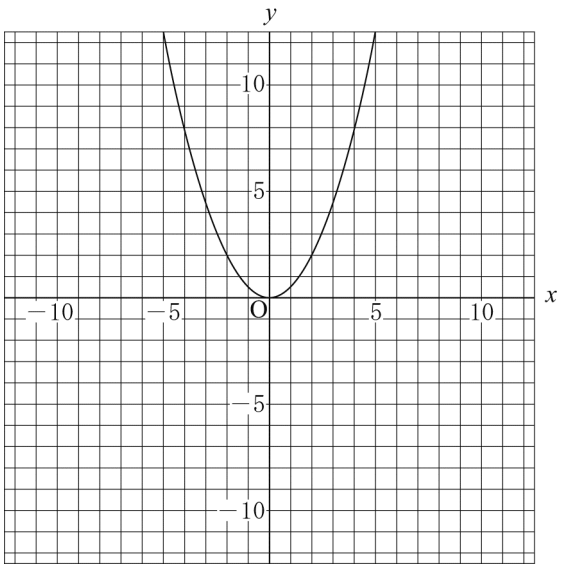
	問題番号		解答			配点	備考
数-I8-公-青森-KY-01	1	問1	(1)				
			(2)				
			(3)				
			(4)				
			(5)				
		問2					
		問3					
		問4					
		問5					
		問6					
		問7			cm^2		
		問8			度		
数-I8-公-青森-KY-02	2	問1					
		問2	(1)				
			(2)	なつさん　　回	あきさん　　回		

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−18−公−青森−KY−03	3	問１	(1)	㋐			
				㋑			
				㋒			
			(2)	度			
		問２	(1)	cm			
			(2)	cm^2			
			(3)	cm			
			(4)	倍			
数−18−公−青森−KY−04	4	問１					
		問２	(1)				
			(2)	$y=$			
			(3)	$x=$			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数－18－公－青森－KY－05	5	問１	時間　　分			
		問２	円			
		問３	(1)	入口　　出口		
			(2)	時間　　分		
		問４	(1)			
			(2)	分		

数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数－18－公－青森－K－01	1	問１	(1)	-9	3	
			(2)	-11	3	
			(3)	$6ab$	3	
			(4)	$\dfrac{4x+15y}{4}$	3	
			(5)	$2x+13$	3	
		問２		$a=5b+3$	4	
		問３		$3+\sqrt{3}$	4	
		問４		$x=-5,\ 1$	4	
		問５		$\dfrac{3}{2}$	4	
		問６		0.25	4	$\frac{1}{4}$も正解とする。
		問７		48π　cm^2	4	
		問８		100　度	4	
数－18－公－青森－K－02	2	問１		$\dfrac{11}{16}$	3	
		問２	(1)	$\begin{cases} x-2y=-3 \\ -2x+y=-9 \end{cases}$	4	$\begin{cases} x+y=12 \\ 2x-y=9 \end{cases}$ $\begin{cases} x+y=12 \\ x-2y=-3 \end{cases}$ のいずれも正解とする。
			(2)	なつさん　7　回　／　あきさん　5　回	2	

	問題番号		解答			配点	備考
数−18−公−青森−K−03	3	問１	(1)	㋐	CB 	1	
				㋑	∠ABD	1	
				㋒	2 組の辺とその間の角	1	
			(2)		15　度	3	
		問２	(1)		$4\sqrt{3}$　cm	2	
			(2)		$4\sqrt{11}$　cm^2	3	
			(3)		$\frac{2\sqrt{33}}{3}$　cm	3	
			(4)		$\frac{1}{6}$　倍	4	
数−18−公−青森−K−04	4	問１				3	
		問２	(1)		4	3	
			(2)		$y=12$	3	
			(3)		$x=4\sqrt{2}$, $\frac{38}{3}$	4	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−18−公−青森−大−05	5	問１	4　時間　36　分		3	
		問２	5270　円		3	
		問３	(1)	入口 Ⓑ　　出口 Ⓖ	2	
			(2)	3　時間　24　分	4	
		問４	(1)	Ⓔ	1	
			(2)	42　分	4	

数-18-公-青森-KS-01

1　**問1**　(1)　$-6-3=-(6+3)=-9$

(2)　$7+2\times(-3^2)=7+2\times(-9)=7-18=-11$

(3)　$9a^2b\div\frac{3}{2}\,ab\times b=\frac{9a^2b\times2\times b}{3ab}=6ab$

(4)　$\frac{6x+y}{4}-\frac{x-7y}{2}=\frac{6x+y}{4}-\frac{2(x-7y)}{4}=\frac{6x+y}{4}-\frac{2x-14y}{4}=\frac{6x-2x+y+14y}{4}=\frac{4x+15y}{4}$

(5)　$(x-1)^2-(x+2)(x-6)=x^2-2x+1-(x^2-4x-12)=x^2-2x+1-x^2+4x+12=2x+13$

問2　配る鉛筆の本数は $5b$ 本で，3 本余るから $a=5b+3$

問3　$xy+x=x(y+1)=(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1+1)=\sqrt{3}\ (\sqrt{3}+1)=3+\sqrt{3}$

問4　$x(x+4)=5$ を展開して整理すると，$x^2+4x-5=0$　$(x+5)(x-1)=0$　$x=-5$，1

問5　y が x に反比例するから，$y=\frac{a}{x}$とおける。$x=-2$，$y=3$ を代入すると，$a=-6$ だから $y=-\frac{6}{x}$

この式に $x=-4$ を代入すると，$y=\frac{3}{2}$

問6　中央値を含む階級は 5 冊以上 10 冊未満だから，その階級の相対度数は $10\div40=0.25$

問7　(展開図のおうぎ形の面積)：(半径 8cm の円の面積)＝(おうぎ形の弧の長さ)：(半径 8cm の円の周の長さ)より，(おうぎ形の面積)：$\pi\times8^2=2\pi\times6:2\pi\times8$　(おうぎ形の面積)：$64\pi=12\pi:16\pi=3:4$

よって，(おうぎ形の面積)$=64\pi\times\frac{3}{4}=48\pi(\text{cm}^2)$

問8　半円の弧に対する円周角は直角だから，$\angle BAD=90^\circ$

よって，$\angle CAD=90^\circ-32^\circ=58^\circ$

弧 CD に対する円周角は等しいから，$\angle CBD=\angle CAD=58^\circ$

したがって，$\angle x=\angle ACB+\angle CBD=42^\circ+58^\circ=100^\circ$

数-18-公-青森-KS-02

2　**問1**　袋 A から 3 の数字が書かれたカードを取り出したとき，袋 B からのカードの取り出し方は 4 通りある。袋 A から 4，6，8 を取り出すときも同様に 4 通りあるから，カードの取り出し方は全部で $4\times4=16$(通り)である。その中で袋 A から取り出したカードに書いてある数が，袋 B から取り出したカードに書いてある数より大きい数となるのは，(袋 A，袋 B)＝(3，1)，(3，2)，(4，1)，(4，2)，(6，1)，(6，2)，(6，5)，(8，1)，(8，2)，(8，5)，(8，7)の 11 通りだから，求める確率は$\frac{11}{16}$

問2　(1) なつさんの得点の合計が 12 点だから，$2x-y+(15-x-y)=12$

これを整理すると，$x-2y=-3$……①

また，あきさんの得点の合計が 6 点だから，$2y-x+(15-x-y)=6$

これを整理すると，$-2x+y=-9$……②

(2)　①＋②×2 より，$-3x=-21$　$x=7$

$x=7$ を①に代入すると，$-2y=-10$　$y=5$

この解は問題にあっている。

よって，なつさんが勝った回数は 7 回で，あきさんが勝った回数は 5 回

数-18-公-青森-KS-03

3　**問1**　(1) 仮定より，△ABC は正三角形で 3 つの辺はすべて等しいことから，㋐には「CB」が入る。

∠EBD と∠ABC に共通する角だから，㋑には「∠ABD」が入る。

①，②は辺に関する条件で，⑥は角に関する条件だから，㋒には「2 組の辺とその間の角」が入る。

(2) 四角形 AEDF は正方形より，$\angle EDF=90^\circ$，DB＝DC となるから，

$\angle BDC=360^\circ-90^\circ-60^\circ\times2=150^\circ$

DB＝DC より，△DBC は二等辺三角形になるから，$\angle DBC=(180^\circ-150^\circ)\div2=15^\circ$

問２　(1) △ACQ は直角三角形だから，三平方の定理より，$AQ=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$ (cm)

(2) 点 P，Q はそれぞれ辺 BC，CD の中点だから，中点連結定理より，$PQ=\frac{1}{2}BD=4$(cm)

△APQ は AP＝AQ の二等辺三角形だから，点 A から辺 PQ に垂線をひき，辺 PQ との交点を H とすると，PH＝QH

△APH について，三平方の定理より，$AH=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-2^2}=2\sqrt{11}$ (cm)

よって，△APQ の面積は$\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{11}=4\sqrt{11}$ (cm²)

(3) (2)より，△APQ の面積は $4\sqrt{11}$cm² だから，$\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times QR=4\sqrt{11}$

よって，$QR=\frac{2\sqrt{33}}{3}$cm

(4) (三角すい RBCD の体積)：(正四面体 ABCD の体積)＝△RBC：△ABC＝RP：AP

三平方の定理より，$PR=\sqrt{4^2-\left(\frac{2\sqrt{33}}{3}\right)^2}=\sqrt{16-\frac{132}{9}}=\sqrt{\frac{12}{9}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (cm)

よって，(三角すい RBCD の体積)：(正四面体 ABCD の体積)$=\frac{2\sqrt{3}}{3}:4\sqrt{3}=1:6$ だから，三角すい RBCD の体積は，正四面体 ABCD の体積の$\frac{1}{6}$倍

数-18-公-青森-KS-04

4　**問１**　グラフをかくときは，そのグラフが通る x 座標，y 座標が整数となる点をみつけてそれらをつなげればよい。例えば，点(2，2)，(4，8)など。$y=ax^2$ のグラフは y 軸に関して対称だから，右半分だけかければあとはそれと y 軸に関して対称になるように左半分もかけばよい。

問２　(1) 変化の割合$=\frac{\frac{1}{2}\times6^2-\frac{1}{2}\times2^2}{6-2}=\frac{18-2}{4}=4$

(2) $x=14$ のとき，点 Q は点 D に止まっている。点 P は点 B，C を通過して辺 CD 上の CP＝2cm のところまで進む。よって，$y=\frac{1}{2}\times(6-2)\times6=12$

(3) $0\leqq x\leqq6$ のとき，　$y=\frac{1}{2}x^2$

$6\leqq x\leqq12$ のとき，　$y=\frac{1}{2}\times6\times6=18$

$12\leqq x\leqq18$ のとき，$y=\frac{1}{2}\times(18-x)\times6=3(18-x)$

△APQ の面積が 16 だから，$\frac{1}{2}x^2=16$　$x^2=32$　$x=4\sqrt{2}$

また，$3(18-x)=16$　$x=18-\frac{16}{3}=\frac{38}{3}$

数-18-公-青森-KS-05

5　**問１**　**図２**より，Ⓐから Ⓙまでの距離は 168km ある。一般道路では時速 40km で走るから $168\div40=4.2$(時間)かかる。0.2 時間＝12 分だからⒶからⒿまで行くのに 4 時間 12 分かかる。
また，自宅からⒶまでは 8km，Ⓙから祖父の家までは 8km あるから，$16\div40=0.4$ 時間＝24 分かかる。よって，一般道路だけを使って自宅から祖父の家まで行くのに 4 時間 36 分かかる。
(別解)　$(168+8\times2)\div40=4.6$(時間)＝4 時間 36 分

問２　Ⓐから Ⓙまでの距離は 168km あるから，$y=30\times168+230=5270$
よって，高速道路の料金は 5270 円

問３　(1) 高速道路の料金が 3200 円となるのは，$30x+230=3200$ より，$x=99$ だから，高速道路を 99km 走ったときである。3200 円以内で，できるだけ早く到着したいから，99km 以下で一番 99km に近いものを**図２**から見つければよい。**図２**より，96km が 99km 以下で 99km に一番近いから，Ⓑの入口とⒼの出口を利用すればよい。

(2) 高速道路を 96km 走るのにかかる時間は，96÷80＝1.2(時間)

また，一般道路は 72km 走るからそれにかかる時間は，72÷40＝1.8(時間)

よって，自宅から祖父の家まで 1.2 時間＋1.8 時間＋24 分＝3 時間 24 分かかる。

問４ (1) **図２**から，Ⓐから Ⓒまで 25km ある。よって，としさんがひろさんの車に追いつくのに $25\div(80-40)=\frac{5}{8}$(時間)かかる。としさんは$\frac{5}{8}$時間で，$80\times\frac{5}{8}=50$(km)進む。よって，としさんはⒶから 50km 以上進んでから高速道路を出ればよい。よって，**図２**より Ⓔで出ればよい。

(2) 高速道路を 56km 走るから，かかる時間は 56÷80＝0.7(時間)＝42 分