H31　鹿児島県　公立　数学　問題

数-19-公-鹿児島-問-01

1　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　次の**(1)**～**(5)**の問いに答えよ。

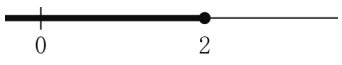
(1) $5\times(6-2)$ を計算せよ。

(2) $\frac{1}{4}+\frac{5}{3}\div\frac{10}{9}$ を計算せよ。

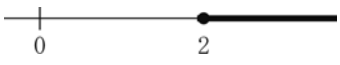
(3) $2\sqrt{7}-\sqrt{20}+\sqrt{5}-\frac{7}{\sqrt{7}}$ を計算せよ。

(4) 変数 x の変域が $x<2$ であることを数直線上に表したものとして，最も適当なものを下の**ア**～**エ**の中から１つ選び，記号で答えよ。

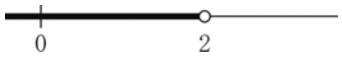
ア



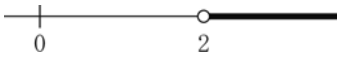
イ



ウ



エ



(5) 次の方程式のうち，4 は解である方程式はどれか，下の**ア**～**エ**の中からあてはまるものをすべて選び，記号で答えよ。

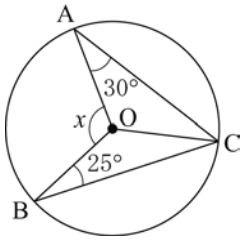
ア　$2x=8$

イ　$\frac{1}{2}x=\frac{1}{8}$

ウ　$x(x+4)=0$

エ　$x^2-x-12=0$

問２　右の図で，3 点 A，B，C は円 O の周上にある。$\angle x$ の大きさは何度か。



問３　関数 $y=x^2$ について，x の値が 3 から 6 まで増加するときの変化の割合を求めよ。

問４　高さが等しい円柱 A と円柱 B がある。円柱 A の底面の円の半径は，円柱 B の底面の円の半径の 2 倍である。円柱 A の体積は，円柱 B の体積の何倍か。

問５　下の表は，オクラの都道府県別収穫量の上位 5 位を示したものである。全国の総収穫量に対する高知県の収穫量の割合は，14.2%であった。全国の総収穫量に対する鹿児島県の収穫量の割合を求めたい。正しい答えが得られる式を下の**ア**～**エ**の中から 1 つ選び，記号で答えよ。

順位	都道府県名	収穫量(トン)
1	鹿 児 島	5153
2	高　　知	1733
3	沖　　縄	1336
4	熊　　本	851
5	福　　岡	604

(平成 26 年産地域特産野菜生産状況調査から作成)

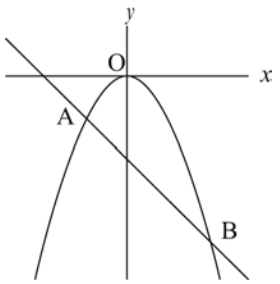
ア　$\dfrac{1733}{5153}\times 14.2$　　**イ**　$\dfrac{5153}{1733}\times 14.2$

ウ　$\dfrac{1733}{5153}\div 14.2$　　**エ**　$\dfrac{5153}{1733}\div 14.2$

数-19-公-鹿児島-問-02

2　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

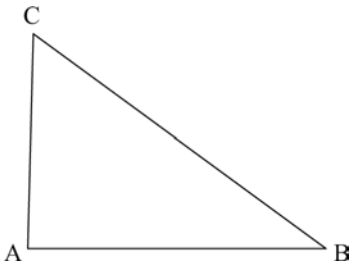
問１　右の図のように，関数 $y=-\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフ上に 2 点 A，B があり，A，B の x 座標はそれぞれ-2，4 である。直線 AB 上に点 P があり，直線 OP が△OAB の面積を 2 等分しているとき，点 P の座標を求めよ。



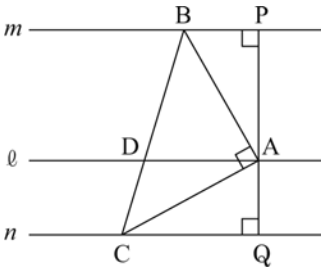
問２　次の文中の ☐ に適当な数を入れ，文を完成させよ。

1 から 4 までの数字を 1 つずつ書いた 4 枚のカード 1 ，2 ，3 ，4 がある。このカードをよくまぜて，その中からカードを同時に 2 枚取り出すとき，取り出したカードに書かれた 2 つの数の和が ☐ となる確率は$\dfrac{1}{3}$である。

問３　右の図の△ABC で，点 A が辺 BC と重なるように，△ABC を折り目が 1 本だけつくように折り返す。折り目を表す線と辺 BC が平行になるときに，点 A が辺 BC と重なる点を D とする。折り目を表す線と辺 BC 上にある点 D を，定規とコンパスを用いて作図せよ。ただし，点 D の位置を示す文字 D を書き入れ，作図に用いた線も残しておくこと。



問４　右の図のように，∠BAC＝90 ° の直角二等辺三角形 ABC と，頂点 A，B，C をそれぞれ通る 3 本の平行な直線ℓ，*m*，*n* がある。線分 BC と直線ℓとの交点を D とし，頂点 A から 2 直線 *m*，*n* にそれぞれ垂線 AP，AQ をひく。このとき，△ABP≡△CAQ であることを証明せよ。



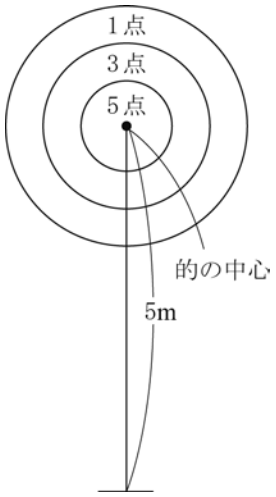
問５　1 個の値段が 120 円，100 円，80 円の 3 種類のりんごを合わせて 17 個買い，1580 円支払った。このとき，80 円のりんごの個数は 120 円のりんごの個数の 3 倍であった。3 種類のりんごをそれぞれ何個買ったか。ただし，120 円のりんごを *x* 個，100 円のりんごを *y* 個買ったとして，その方程式と計算過程も書くこと。なお，消費税は考えないものとする。

数-19-公-鹿児島-問-03

3　A さんと B さんのクラスの生徒 20 人が，次のルールでゲームを行った。

・**図**のように，床に描かれた的があり，的の中心まで 5 m 離れたところから，的をねらってボールを 2 回ずつ転がす。
・的には 5 点，3 点，1 点の部分があり，的の外は 0 点の部分とする。
・ボールが止まった部分の点数の合計を 1 ゲームの得点とする。
・ボールが境界線上に止まったときの点数は，内側の点数とする。

図



たとえば，1 回目に 5 点，2 回目に 3 点の部分にボールが止まった場合，この生徒の 1 ゲームの得点は 5＋3＝8 (点) となる。

1 ゲームを行った結果，下のようになった。このとき，2 回とも 3 点の部分にボールが止まった生徒は 2 人であった。次の**問１**～**問３**に答えなさい。

得点(点)	0	1	2	3	4	5	6	8	10
人数(人)	0	0	5	2	5	1	4	2	1

問１　20 人の得点について，範囲（レンジ）は何点か。

問２　１回でも５点の部分にボールが止まった生徒は何人か。

問３　A さんと B さんは，クラスの生徒 20 人の得点の合計を上げるためにどうすればよいかそれぞれ考えてみた。次の**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

(1) A さんは「ボールが止まった５点の部分を１点，１点の部分を５点として，得点を計算してみるとよい。」と考えた。この考えをもとに得点を計算した場合の，20 人の得点の中央値（メジアン）は何点か。ただし，０点と３点の部分の点数はそのままとする。

(2) B さんは「1 m 近づいてもう１ゲームやってみるとよい。」と考えた。この考えをもとに**図**の的の点数は１ゲーム目のままで 20 人が２ゲーム目を行った。その結果は，中央値（メジアン）が 5.5 点，A さんの得点が４点，B さんの得点が６点で，B さんと同じ得点の生徒はいなかった。この結果から必ずいえることを下の**ア**～**エ**の中からすべて選び，記号で答えよ。

ア　１ゲーム目と２ゲーム目のそれぞれの得点の範囲（レンジ）は同じ値である。

イ　５点の部分に１回でもボールが止まった生徒の人数は，２ゲーム目の方が多い。

ウ　２ゲーム目について，最頻値（モード）は中央値（メジアン）より大きい。

エ　２ゲーム目について，A さんの得点を上回っている生徒は 11 人以上いる。

数-19-公-鹿児島-問-04

4　自然数を１から順に９個ずつ各段に並べ，縦，横３個ずつの９個の数を □ で囲み，□ 内の左上の数を a，右上の数を b，左下の数を c，右下の数を d，真ん中の数を x とする。たとえば，右の**表**の □ では，$a=5$，$b=7$，$c=23$，$d=25$，$x=15$ である。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

表

1段目	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2段目	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3段目	19	20	21	22	23	24	25	26	27
4段目	28	29	30	31	・・・				
・ ・ ・									

問１　a を x を使って表せ。

問２　$M=bd-ac$ とするとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

(1) a，b，c，d をそれぞれ x を使って表すことで，M の値は４の倍数になることを証明せよ。

(2) a が 1 段目から 10 段目までにあるとき，一の位の数が 4 になる M の値は何通りあるか，次の　　の **ア** ～ **ウ** に適当な数を入れ，求め方を完成させよ。

［求め方］

(1) より M の値は 4 の倍数だから，M の値の一の位の数が 4 になるのは x の一の位の数が **ア** または **イ** になるときである。

x は 2 段目から 11 段目までにあり，各段の両端を除く自然数であることに注意して，M の値の個数を求めると **ウ** 通りである。

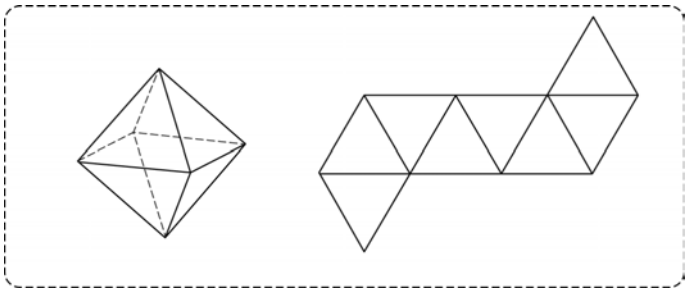
数-19-公-鹿児島-問-05

5 次の**問1**，**問2**に答えなさい。

問1　次の **ア** ～ **オ** に適当な数または番号を入れ，会話文を完成させよ。

先生：**図1**は，正八面体の見取図と展開図です。正八面体とは，どのような立体でしたか。

図1



生徒：8 個の合同な正三角形で囲まれた立体で，頂点が 6 個，辺が **ア** 本あります。

先生：そうですね。では，正八面体の体積を立方体を使って求めてみましょう。**図2**のように，立方体のそれぞれの面の対角線の交点を A，B，C，D，E，F とするとき，この 6 個の点を頂点とする正八面体ができます。このとき，四角形 AEFC，ABFD，BCDE は合同な正方形です。立方体を正方形 BCDE を含む平面で切った切り口は**図3**のようになり，正方形 BCDE の対角線の長さは，立方体の 1 辺の長さと等しいことが分かります。立方体の 1 辺の長さを 4 cm として正八面体 ABCDEF の体積を求めてみましょう。

図2

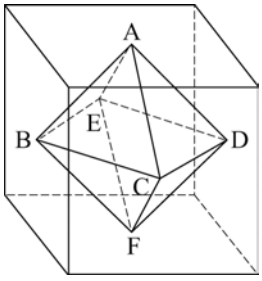
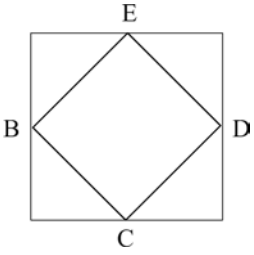


図3



生徒：正方形 BCDE の面積は **イ** cm^2 だから，正四角すい ABCDE の体積は **ウ** cm^3 です。この正四角すいの体積の 2 倍が正八面体の体積となります。

先生：立方体を使うと，体積が求めやすくなります。正八面体の特徴にもよく気がつきました。では，次の問題はどうでしょうか。

先生：**図４**の１辺の長さが６cm の正八面体において，点 B から辺 AC，CD，DF を通って点 E まで，１本の糸をかけます。糸の長さが最も短くなるようにかけたときの，糸の長さは何 cm か，**図５**の展開図を使って求めてみましょう。

図４

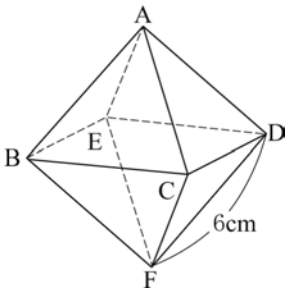
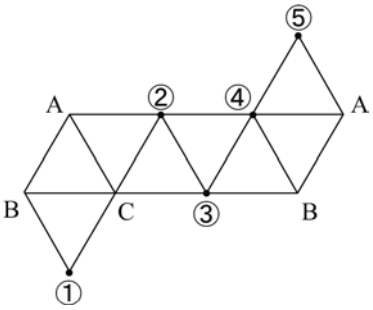


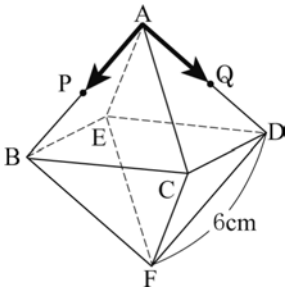
図５



生徒：**図５**の①～⑤の中で，点 E にあたる番号は，［ **エ** ］です。かけた糸のようすを**図５**にかき入れて考えてみると，最も短くなるときの糸の長さは，［ **オ** ］cm となりました。

先生：そうですね。展開図にかき入れると，かけた糸のようすが分かりやすくなります。最後は，正八面体の中に作られた立体の体積の変化の問題です。**図６**の１辺の長さが６ cm の正八面体の辺上を，毎秒１ cm の速さで６秒間だけ動く２点 P，Q があります。２点 P，Q は点 A を同時に出発し，点 P は辺 AB 上を点 B に向かって，点 Q は辺 AD 上を点 D に向かって動きます。三角すい CPFQ の体積が正八面体 ABCDEF の体積の$\frac{1}{6}$となるのは，２点 P，Q が点 A を出発してから何秒後のことか，考えてみましょう。

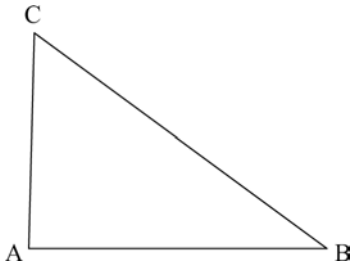
図６



問２　**問１**の会話文中の下線部について，何秒後か求めよ。ただし，２点 P，Q が点 A を出発してから t 秒後のこととして，t についての方程式と計算過程も書くこと。

H31　鹿児島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-19-公-鹿児島-K-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2	度			
		問3				
		問4	倍			
		問5				

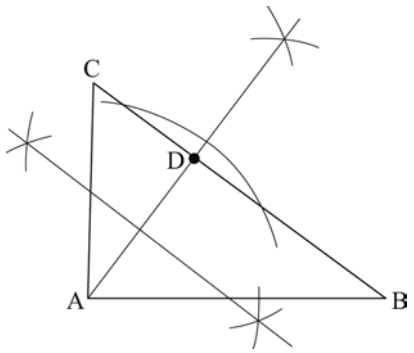
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-鹿児島-K-02	2	問1	P(　　,　　)		
		問2			
		問3			
		問4	〔証明〕		
		問5	〔式と計算〕 答　120円のりんご　　個, 100円のりんご　　個, 80円のりんご　　個		

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-19-公-鹿児島-K-03	3	問1	点				
		問2	人				
		問3	(1)	点			
			(2)				
数-19-公-鹿児島-K-04	4	問1	$a=$				
		問2	(1)	〔証明〕			
			(2)	ア			
				イ			
				ウ			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-鹿児島-IV-05	5	問1	ア			
			イ			
			ウ			
			エ			
			オ			
		問2	〔式と計算〕 答　　秒後			

H31　鹿児島県　公立　数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-19-公-鹿児島-K01	1	問1	(1)	20	3	
			(2)	$\frac{7}{4}$	3	
			(3)	$\sqrt{7}-\sqrt{5}$	3	
			(4)	ウ	3	
			(5)	ア，エ	3	
		問2	110 (度)		3	
		問3	9		3	
		問4	4 (倍)		3	
		問5	イ		3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-鹿児島-下02	2	問1	P(1, −5)	3	
		問2	5	3	
		問3		4	
		問4	〔証明〕 △ABP と△CAQ において 仮定から ∠APB＝∠CQA＝90 °　…① △ABC は，∠BAC＝90 ° の直角二等辺三角形だから AB＝CA　…② ∠CAD＋∠DAB＝90 °，∠DAB＋∠BAP＝90 ° だから ∠CAD＝∠BAP　…③ $\ell \parallel n$ より，平行線の錯角は等しいから ∠CAD＝∠ACQ　…④ ③，④から ∠BAP＝∠ACQ　…⑤ ①，②，⑤より，直角三角形の斜辺と 1 つの鋭角がそれぞれ等しいから △ABP≡△CAQ	4	
		問5	〔式と計算〕 80 円のりんごの個数は $3x$ 個と表される。 $\begin{cases} x+y+3x=17 & \cdots① \\ 120x+100y+80\times 3x=1580 & \cdots② \end{cases}$ ①より $4x+y=17$　…③ ②より $360x+100y=1580$　…④ ③×10　$40x+10y=170$ ④÷10　$-)\ 36x+10y=158$ $4x = 12$ $x=3$　…⑤ ⑤を③に代入して $12+y=17$ $y=5$ (答)　(120 円のりんご)　3　(個) (100 円のりんご)　5　(個) (80 円のりんご)　9　(個)	4	

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-19-公-鹿児島-K03	3	問1	8 (点)			3	
		問2	6 (人)			3	
		問3	(1)	7 (点)		4	
			(2)	イ，エ		4	
数-19-公-鹿児島-K04	4	問1	$(a=)x-10$			3	
		問2	(1)	〔証明〕 $a=x-10$ $b=x-8$ $c=x+8$ $d=x+10$ と表されるから $M=(x-8)(x+10)-(x-10)(x+8)$ $=(x^2+2x-80)-(x^2-2x-80)$ $=4x$ x は自然数だから， M は 4 の倍数になる。		5	
			(2)	ア	1	6	
				イ	6		
				ウ	14		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-鹿児島-K-05	5	問1	ア	12	3	
			イ	8	2	
			ウ	$\frac{16}{3}$	2	
			エ	④	2	
			オ	$6\sqrt{7}$	2	
		問2	〔式と計算〕 正八面体の体積は，$2\times\frac{1}{3}\times6^2\times3\sqrt{2}=72\sqrt{2}$ (cm^3) だから， この正八面体の体積の$\frac{1}{6}$は，$12\sqrt{2}$ (cm^3) である。 底面積となる△PFQ の面積は， $6^2-\frac{1}{2}t^2-\frac{1}{2}\times6\times(6-t)-\frac{1}{2}\times6\times(6-t)=-\frac{1}{2}t^2+6t$ (cm^2) 体積の関係から，t についての方程式をつくると， $\frac{1}{3}\times\left(-\frac{1}{2}t^2+6t\right)\times3\sqrt{2}=12\sqrt{2}$ $t^2-12t+24=0$ 解の公式より $t=\frac{12\pm4\sqrt{3}}{2}$ $=6\pm2\sqrt{3}$ $0\leqq t\leqq6$ より　$t=6-2\sqrt{3}$ (答)　$6-2\sqrt{3}$　(秒後)	6	

数-19-公-鹿児島-KS-01

1　**問1**　**(1)** $5\times(6-2)=5\times4=20$

(2) $\frac{1}{4}+\frac{5}{3}\div\frac{10}{9}=\frac{1}{4}+\frac{5}{3}\times\frac{9}{10}=\frac{1}{4}+\frac{3}{2}=\frac{1}{4}+\frac{6}{4}=\frac{7}{4}$

(3) $2\sqrt{7}-\sqrt{20}+\sqrt{5}-\frac{7}{\sqrt{7}}=2\sqrt{7}-\sqrt{2^2\times5}+\sqrt{5}-\frac{7\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=2\sqrt{7}-2\sqrt{5}+\sqrt{5}-\sqrt{7}=\sqrt{7}-\sqrt{5}$

(4) x が 2 より小さいことを表しているものを選ぶ。数直線上で●はその数を含むことを表し，○はその数を含まないことを表すから，正しいのは**ウ**

(5)　式に $x=4$ を代入して，等式が成り立つものを選ぶ。

ア　$2\times4=8$…成り立つ。

イ　$\frac{1}{2}\times4=2$…成り立たない。

ウ　$4\times(4+4)=32$…成り立たない。

エ　$4^2-4-12=0$…成り立つ。

よって，4 が解である方程式は**ア**，**エ**

問2　△OAC は OA＝OC の二等辺三角形だから，∠OCA＝∠OAC＝30°　△OBC は OB＝OC の二等辺三角形だから，∠OCB＝∠OBC＝25°　よって，∠ACB＝30°＋25°＝55°

円周角の定理より，$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB$ だから，$\angle x=2\angle ACB=2\times55°=110°$

問3　(変化の割合)$=\frac{(y\text{の増加量})}{(x\text{の増加量})}$だから，$\frac{6^2-3^2}{6-3}=\frac{27}{3}=9$

問4　円柱 B の底面の円の半径を $r$cm，高さを $h$cm とすると，円柱 A の底面の円の半径は $2r$cm，高さは $h$cm となる。円柱 B の体積は πr^2hcm^3，円柱 A の体積は $\pi\times(2r)^2\times h=4\pi r^2h$cm^3

よって，$4\pi r^2h\div\pi r^2h=4$(倍)

問5　鹿児島県の収穫量が高知県の収穫量の a 倍のとき，全国の総収穫量に対する割合も a 倍になる。

鹿児島県の収穫量は，高知県の収穫量の$\frac{5153}{1733}$倍だから，正しい式は**イ**

数-19-公-鹿児島-KS-02

2　**問1**　点 A の y 座標は，$y=-\frac{1}{2}\times(-2)^2=-2$　点 B の y 座標は，$y=-\frac{1}{2}\times4^2=-8$

よって，A(−2，−2)，B(4，−8)

直線 OP が△OAB の面積を 2 等分するとき，点 P は辺 AB の中点になる。

ここで，点 B を通り x 軸に平行な直線に，点 A から垂線 AC をひいて直角三角形 ACB をつくると，点 C の座標は(−2，−8)　よって，BC＝4−(−2)＝6　AC＝−2−(−8)＝6

点 P から辺 BC に垂線 PH をひくと，PH//AC より，BH：HC＝BP：PA＝1：1

よって，点 H は辺 BC の中点で，BH＝BC÷2＝6÷2＝3 だから，点 H の x 座標は，点 B の x 座標より 3 小さく，4−3＝1　したがって，点 P の x 座標も 1

また，点 P から辺 AC に垂線 PI をひくと，PI//BC より，AI：IC＝AP：PB＝1：1

よって，点 I は辺 AC の中点で，AI＝AC÷2＝6÷2＝3 だから，点 I の y 座標は，点 A の y 座標より 3 小さく，−2−3＝−5　したがって，点 P の y 座標も−5

以上より，点 P の座標は(1，−5)

問2　取り出した2枚のカードに書かれた数が1と2のとき，その組み合わせを{1，2}のように表すと，2枚の取り出し方は，{1，2}，{1，3}，{1，4}，{2，3}，{2，4}，{3，4}の6通り。したがって，このうちの2通りがあてはまることがらであれば，確率は$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$となる。

それぞれの場合の2つの数の和を求めると，
{1，2}…1＋2＝3
{1，3}…1＋3＝4
{1，4}…1＋4＝5
{2，3}…2＋3＝5
{2，4}…2＋4＝6
{3，4}…3＋4＝7
よって，2つの数の和が5になる確率だけが$\frac{1}{3}$となる。

問3　折り目の線は，点Aを辺BC上に対称移動させるときの対称の軸とみることができる。対称移動では，対称の軸は対応する2点を結ぶ線分の垂直二等分線になるから，折り目の線は線分ADの垂直二等分線を作図すればよい。また，折り目の線はBCと平行だから，ADとBCは垂直になる。よって，点Dを求めるには，AからBCに垂線をひいてBCとの交点をDとすればよい。

問4　平行線と角の性質などを利用して，2つの直角三角形で斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいことを示す。

問5　個数の関係に着目した式と，代金の関係に着目した式をつくり，それらを連立方程式として解く。その際，80円のりんごの個数は120円のりんごの個数の3倍だから，120円のりんごをx個とすると，80円のりんごは$3x$個と表されることに注意する。

数-19-公-鹿児島-KS-03

3　**問1**　最高得点は10点が1人，最低得点は2点が5人だから，得点の範囲は，10－2＝8(点)

問2　1回でも5点の部分にボールが止まると，得点は5点以上になる。
5点以上のそれぞれの得点について，2回の点数の内訳とその人数を示すと次のようになる。
5点…5点と0点(1人)
6点…2回とも3点(2人)，5点と1点(2人)
8点…5点と3点(2人)
10点…2回とも5点(1人)
よって，1回でも5点の部分にボールが止まった生徒の人数は，1＋2＋2＋1＝6(人)

問3　**(1)**　**問2**と同様に，5点未満の得点について，2回の点数の内訳を示すと次のようになる。
0点…2回とも0点
1点…1点と0点
2点…2回とも1点
3点…3点と0点
4点…3点と1点
20人の生徒について，5点と1点を入れかえて計算しなおすと，次の表のようになる。

もとの得点	0	1	2	3	4	5	6	8	10
新しい得点	0	5	10	3	8	1	6	4	2
人数(人)	0	0	5	2	5	1	4	2	1

20人の得点の中央値は，得点を大きさの順に並べたときの10番目と11番目の得点の平均値になる。新しい得点では，1点が1人，2点が1人，3点が2人，4点が2人，5点が0人，6点が4人で，1＋1＋2＋2＋4＝10より，小さいほうから10番目の得点は6点。また，8点が5人いるから，小さいほうから11番目の得点は8点。よって，中央値は$\frac{6+8}{2}$＝7(点)

(2) 中央値が 5.5 点ということは, 得点を大きさの順に並べたときの 10 番目と 11 番目の得点の和が 11 点であることを表している。和が 11 点になる組み合わせは，1 点と 10 点，3 点と 8 点，5 点と 6 点の 3 通りあるが，A さんが 4 点，B さんが 6 点だから，10 番目が 1 点で，11 番目が 10 点，または，10 番目が 3 点で 11 番目が 8 点ということはありえない。したがって，10 番目が 5 点，11 番目が 6 点ということになる。

ア　範囲が同じでない可能性はいくらでも考えられる(たとえば 0 点が 1 人，10 点が 1 人)ので，必ずいえるとはいえない。

イ　6 点が 1 人で，6 点以上が 10 人だから，8 点と 10 点の生徒があわせて 9 人いる。この人数だけで，**問2** の 6 人より多いので，必ずいえる。

ウ　たとえば「4 点が 9 人，5 点が 1 人，6 点が 1 人，8 点が 5 人，10 点が 4 人」という場合，最頻値は 4 点で中央値より小さい。よって，必ずいえるとはいえない。

エ　6 点以上が 10 人で，5 点も最低 1 人はいるので，A さんの得点を上回っている生徒は 11 人以上いることになる。よって，必ずいえる。

数-19-公-鹿児島-KS-04

4

問1　各段には自然数が 9 個ずつ並んでいるから, x の真上の数は x より 9 小さく, a はさらにそれより 1 小さい。よって，$a=x-9-1=x-10$

問2　**(1)** **問1** と同様に考えると，$b=x-9+1=x-8$　$c=x+9-1=x+8$　$d=x+9+1=x+10$

(2) 0 から 9 の自然数のうち，4 をかけた積の一の位の数が 4 になるのは，$1\times4=4$ と $6\times4=24$
よって，**ア**と**イ**には 1 と 6 が入る。
また, x は 2 段目から 11 段目までにあるが, 2 段目は 10 から始まり, 11 段目は $9\times11=99$ で終わる。10 以上 99 以下の自然数のうち，一の位の数が 1 の自然数は 11 から 91 まで 9 個あり，一の位の数が 6 の自然数は 16 から 96 まで 9 個ある。ただし，x は各段の両端を除く自然数である。各段の左端には 9 でわると 1 余る自然数が入るから，46, 91 の 2 数があてはまり，右端には 9 の倍数が入るから，36，81 の 2 数があてはまる。よって，一の位の数が 4 になる M の値は，$9+9-2-2=14$(通り)

数-19-公-鹿児島-KS-05

5

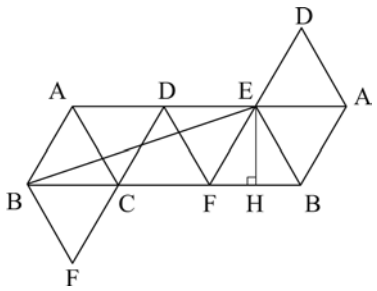
問1　**ア**　見取図をみて数えると，辺は 12 本ある。

イ　正方形 BCDE を，2 本の対角線が 4cm のひし形とみて面積を求めると，$4\times4\div2=8$(cm^2)

ウ　正四角すい ABCDE は，底面が正方形 BCDE で，高さは立方体の 1 辺の長さの半分だから，2cm
よって，体積は，$\frac{1}{3}\times8\times2=\frac{16}{3}$(cm^3)

エ　①と③が点 F，②と⑤が点 D，④が点 E にあたる。

オ　平面上で 2 点 B，E を結ぶ経路のうち，長さが最も短いのは線分 BE　よって，展開図上で線分 BE の長さを求めればよい。面 EFB で, E から FB に垂線 EH をひくと H は辺 FB の中点だから，FH＝3cm　また，△EFH は 60°の角をもつ直角三角形だから，FH：EH＝1：$\sqrt{3}$　よって，EH＝$3\sqrt{3}$cm
直角三角形 EBH で，三平方の定理より，
$BE^2=BH^2+EH^2=(6+6+3)^2+(3\sqrt{3})^2=252$
BE＞0 だから，$BE=\sqrt{252}=6\sqrt{7}$(cm)



問２　正八面体の体積を**問１**と同様に考える。正四角すい ABCDE は，底面が 1 辺 6 cm の正方形 BCDE で，高さは正方形 BCDE の対角線の長さの半分だから，$6\sqrt{2}\div 2=3\sqrt{2}$(cm)

正四角すい ABCDE の体積は，$\frac{1}{3}\times 6^2\times 3\sqrt{2}=36\sqrt{2}$(cm^3)

よって，正八面体の体積は，$36\sqrt{2}\times 2=72\sqrt{2}$(cm^3)だから，その$\frac{1}{6}$は，$72\sqrt{2}\times\frac{1}{6}=12\sqrt{2}$(cm^3)

また，三角すい CPFQ は△PFQ を底面とすると，高さは頂点 C から平面 ABFD へひいた垂線の長さだから，正四角すい ABCDE の高さと等しく $3\sqrt{2}$cm

底面の△PFQ は，正方形 ABFD から△APQ，△BFP，△DFQ を取り除いた形とみることができる。2 点 P，Q が出発してから t 秒後に，AP＝AQ＝$t$cm，PB＝QD＝$6-t$(cm)だから，△PFQ の面積は，$6^2-\frac{1}{2}t^2-\frac{1}{2}\times 6\times(6-t)-\frac{1}{2}\times 6\times(6-t)=-\frac{1}{2}t^2+6t$(cm^2)　よって，三角すい CPFQ の体積に着目して方程式をつくると，$\frac{1}{3}\times\left(-\frac{1}{2}t^2+6t\right)\times 3\sqrt{2}=12\sqrt{2}$　これを解けばよい。