H29　鳥取県　公立　数学　問題

数-17-公-鳥取-問-01

1　次の各問いに答えなさい。

問１　次の計算をしなさい。

(1)　$3+(-7)$

(2)　$\left(-\frac{2}{9}\right)\div\frac{4}{3}$

(3)　$\sqrt{18}-\sqrt{8}$

(4)　$3(2x+y)-(x-4y)$

(5)　$12a^3b\div(-3a^2)\times 2ab$

問２　等式　$S=\frac{1}{2}ah$　を h について解きなさい。

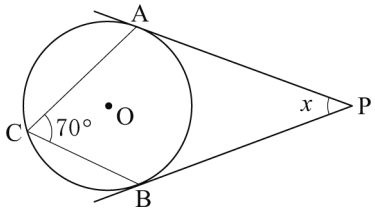
問３　$4x^2-81$　を因数分解しなさい。

問４　二次方程式　$x^2+3x-1=0$　を解きなさい。

問５　反比例の関係 $y=\frac{6}{x}$ で，x の値が 1 から 3 まで変わるときの変化の割合を求めなさい。

問６　右の**図１**において，$\angle x$ の大きさを求めなさい。ただし，PA，PB は円 O の接線で，点 A，B はその接点である。また，点 C は円 O の周上の点である。

図１



問７　右の**図２**のような 5 枚のカードをよくきって，続けて 2 枚引く。引いたカードの 1 枚目の数字を十の位，2 枚目の数字を一の位として 2 けたの整数をつくる。この整数が偶数となる確率を求めなさい。

図２

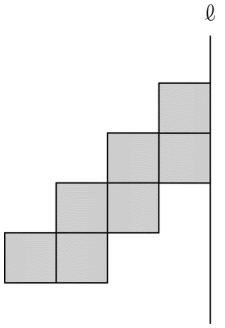
2	3	4	5	6

問８　「連続する 3 つの整数の和は，3 の倍数になる」ことを，次のように説明した。
このとき，［ア］，［イ］，［ウ］にあてはまる式を答えなさい。

> 連続する 3 つの整数のうち，最も小さい整数を n とすると，残りの 2 数は小さい方から［ア］，［イ］と表すことができる。この 3 つの連続する整数の和は，
> $n+$［ア］$+$［イ］$=3n+3=$［ウ］
> ［ア］は整数だから，［ウ］は 3 の倍数である。
> つまり，連続する 3 つの整数の和は，3 の倍数になる。

問９　右の**図３**のように，一辺の長さが 2 cm の正方形を 7 枚組み合わせた図形がある。この図形を，直線 ℓ を回転の軸として 1 回転させてできる回転体の体積を求めなさい。

図３

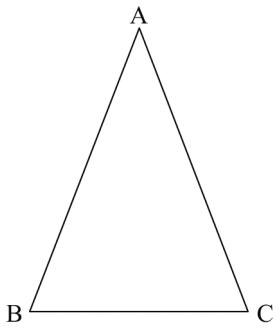


問 10　右の**図 4** のような二等辺三角形 ABC において，

「AB＝AC ならば，∠B＝∠C である」

ことを，次のように証明した。［　　］に証明の続きをかき，証明を完成しなさい。

図 4



〔証明〕

点 A から辺 BC に垂線をひき，辺 BC との交点を D とする。

△ABD と△ACD で，

［　　］

合同な図形では，対応する角は等しいので，

∠B＝∠C　　(証明終)

数-17-公-鳥取-問-02

2　伸一さんと仁美さんが住んでいる地域では，8 月 13 日と 8 月 14 日の 2 日間に夏祭りが開催された。その夏祭りで伸一さんと仁美さんは，輪投げゲームの係をした。輪投げゲームの**ルール**は，次のとおりであった。

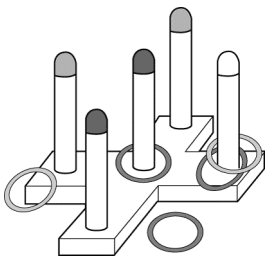
輪投げゲームの**ルール**

① 1 人が輪を 5 本投げる。

② 的の棒に入った輪の本数を得点とし，1 つの輪を 1 点とする。

③ 的の同じ棒に複数の輪が入った場合は，入った輪の本数を得点とする。

図



※上の**図**の場合の得点は 3 点

また，右の**度数分布表**は，伸一さんが 2 日間の輪投げゲームの結果をまとめたものである。

このとき，次の各問いに答えなさい。

度数分布表

得点(点)	8月13日	8月14日
	度数(人)	度数(人)
0	8	3
1	14	7
2	26	15
3	16	12
4	10	8
5	6	5
計	80	50

問 1　8 月 13 日における得点の最頻値を答えなさい。

問２　8 月 13 日における得点が 4 点の階級の相対度数を求める式を答えなさい。ただし，実際に相対度数を求める必要はありません。

問３　8 月 14 日における得点の中央値と平均値の組み合わせとして正しいものを，次の**ア**～**カ**からひとつ選び，記号で答えなさい。

	得点の中央値（点）	得点の平均値（点）
ア	2	2.5
イ	2	2.6
ウ	2.5	2.5
エ	2.5	2.6
オ	3	2.5
カ	3	2.6

問４　次の**会話**は，「8 月 13 日と 8 月 14 日の得点の分布を比較する場合には，相対度数を用いる必要がある」ことについて話し合ったものである。

このとき，空欄 ［　　］ にあてはまることばを答えなさい。

会話



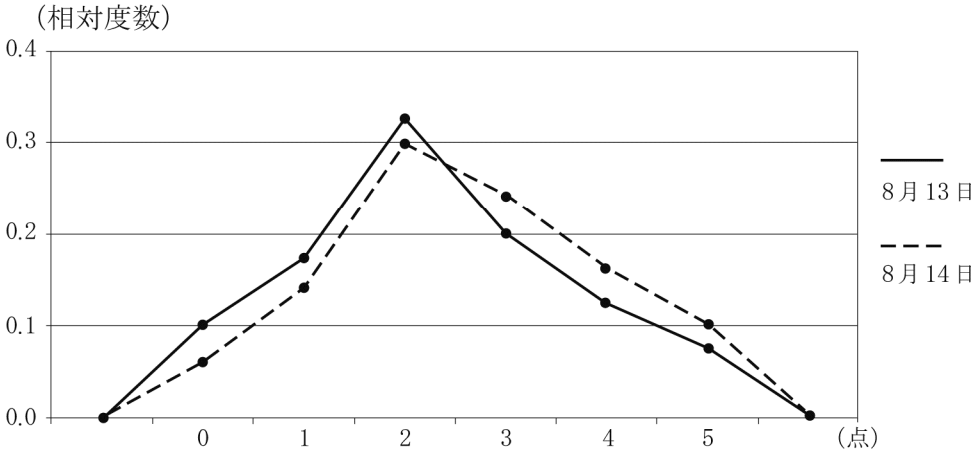
伸一さん：8月13日と8月14日の得点の分布を比較するために**度数分布表**に整理したけど，［　　］ので，このままでは比較しにくいよね。



仁美さん：そうだよね。
各階級の度数の，全体に対する割合を求めて，その割合で比較してみるといいよね。

問５　**問４**の**会話**のあとに，伸一さんと仁美さんは８月 13 日と８月 14 日について，それぞれの階級の相対度数を求めて，次のような**度数分布多角形**を作成した。この**度数分布多角形**からわかることとして正しいものを，あとの**ア**～**エ**からひとつ選び，記号で答えなさい。

度数分布多角形



ア　２点の階級では，８月 13 日の方が相対度数が大きいので，８月 13 日の方が，全体的に得点の多い人の割合が高いといえる。

イ　８月 13 日，８月 14 日ともに２点の階級の相対度数が最も大きく，山型に分布しているので，両日とも全体的に得点の多い人の割合は同じといえる。

ウ　２点以下の階級の相対度数は８月 14 日の方が小さく，３点以上の階級の相対度数は８月 14 日の方が大きいので，８月 14 日の方が，全体的に得点の多い人の割合が高いといえる。

エ　８月 13 日の方が輪投げゲームをした人数が多いので，８月 13 日の方が，全体的に得点の多い人の割合が高いといえる。

3 次の各問いに答えなさい。

問1 太郎さんと花子さんのクラスでは，数学の授業で，次のような**課題**について各グループで考えることになった。

このとき，あとの(1)，(2)，(3)に答えなさい。

課題

ある温泉施設の5月3日の入浴者数は，**おとな**と**子ども**をあわせて300人であった。5月4日の入浴者数は，前日と比べて**おとな**は10%増え，**子ども**は5%減って，全体としては前日よりも12人増えた。

このとき，5月4日の入浴者数の**おとな**と**子ども**の人数をそれぞれ求めなさい。

(1) 太郎さんのグループは，5月3日の入浴者数の**おとな**と**子ども**の人数をそれぞれ x 人，y 人とした。そして，右のような表を作成し，その表をもとに5月3日の入浴者数の関係と5月4日の入浴者数の関係についてそれぞれ式に表すことにした。5月4日の入浴者数の関係を表した式として正しいものを，次の**ア**～**カ**からひとつ選び，記号で答えなさい。

ア $x+y=300$

イ $10x+5y=12$

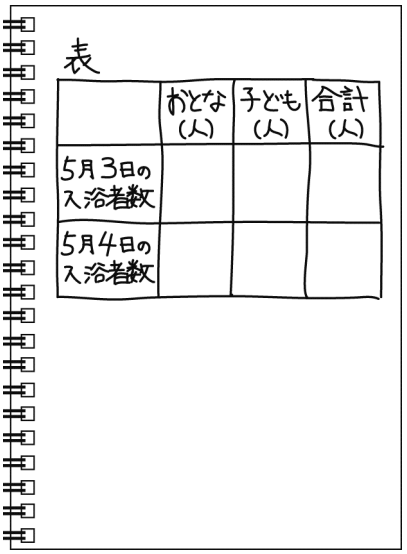
ウ $10x-5y=12$

エ $\frac{110}{100}x+\frac{95}{100}y=312$

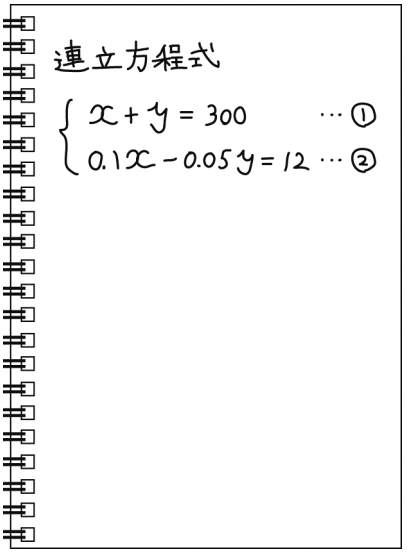
オ $\frac{110}{100}x-\frac{95}{100}y=312$

カ $\frac{10}{100}x-\frac{5}{100}y=12$

太郎さんのグループのノート



花子さんのグループのノート



(2) 花子さんのグループは，5月3日の入浴者数の**おとな**と**子ども**の人数をそれぞれ x 人，y 人として，右のような連立方程式を作成した。

このとき，式②は，何の数量の関係について作成した式か答えなさい。

(3) 5月4日の入浴者数の**おとな**と**子ども**の人数をそれぞれ求めなさい。

問２　ある温泉施設の通常の入浴料は，**おとな**が 600 円，**子ども**が 400 円であるが，5 月 5 日は「こどもの日」イベントのため，**おとな**は 1 割引き，**子ども**は 2 割引きであった。5 月 5 日の入浴者数は，**おとな**と**子ども**をあわせて 405 人であり，5 月 5 日に温泉施設に支払われた入浴料の合計は 178440 円であった。

このとき，5 月 5 日の入浴者数のうち，**おとな**の人数を求めなさい。ただし，答えだけでなく，答えを求める過程がわかるように，途中の式や計算などもかきなさい。

数-17-公-鳥取-問-04

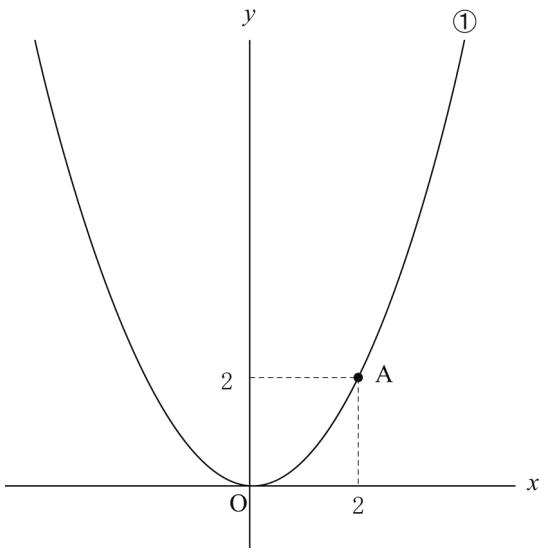
4　右の**図**のように，

関数　$y=ax^2$　　…①

のグラフが，点 A(2，2) を通っている。

このとき，次の各問いに答えなさい。ただし，原点は O とする。

図



問１　a の値を求めなさい。

問２　点 A を通り，傾きが－1 の直線の式を求めなさい。

問３　**問２**で求めた直線と①のグラフとの交点のうち，点 A とは異なる点を B とするとき，△OAB の面積を求めなさい。

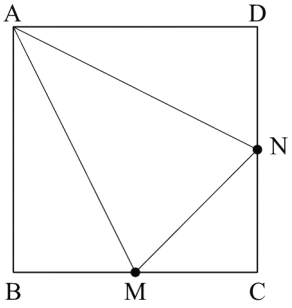
問４　①のグラフ上を動く点 P がある。この点 P と**問３**の点 B とを結んでできる直線 BP と x 軸との交点を Q とする。

このとき，△OPB の面積と△OPQ の面積が等しくなるような点 P の x 座標を求めなさい。ただし，点 P は $x>0$ を満たす範囲を動くものとする。

5 右の**図１**のような一辺の長さが 4 cm の正方形の折り紙 ABCD がある。辺 BC，CD の中点をそれぞれ M，N とする。

このとき，次の各問いに答えなさい。

図１



問１　線分 AM を折り目として折り返したとき，点 B が折り紙と重なる点を P とする。

このとき，点 P を作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。

問２　線分 AM の長さを求めなさい。

問３　右の**図２**のように，**図１**の線分 AM，MN，AN で折り，3 点 B，C，D が 1 点で重なる三角錐をつくった。

この三角錐は，下の**図３**のように，一辺の長さが 4 cm の立方体の一部と一致した。この立方体の展開図が，下の**図４**のようであるとき，線分 AN，線分 MN をそれぞれかきなさい。ただし，**図４**の点線は，この立方体の各辺の中点を結んでできる線分を表している。

図２

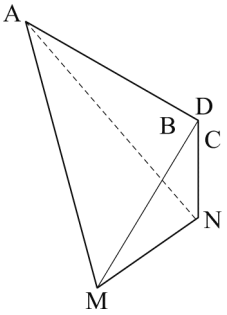


図３

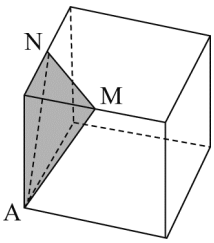
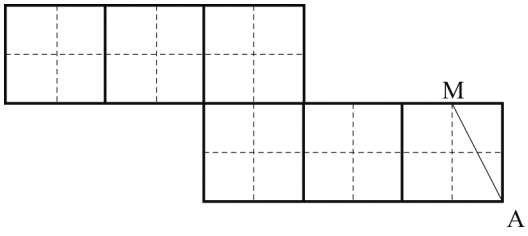
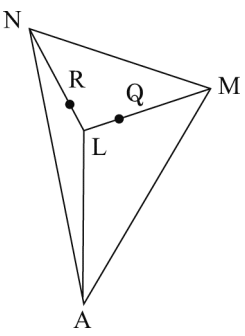


図４



問４　右の**図５**のように，**図２**の三角錐の 3 点 B，C，D が 1 点で重なった点を L とする。また，2 点 Q，R は，それぞれ線分 LM，LN 上の点で，2 点 M，N からそれぞれ a cm はなれている。この三角錐を，2 点 Q，R を通り線分 AL に平行な平面で切ったときの切り口の面積を，a を用いて表しなさい。ただし，$0<a<2$ とする。

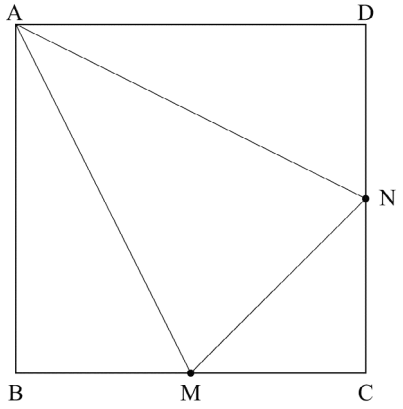
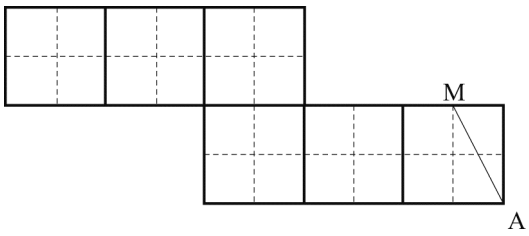
図５



数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数−17−公−鳥取−KY−01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2	$h=$			
		問3				
		問4	$x=$			
		問5				
		問6	$\angle x=$　　度			
		問7				
		問8	ア		イ		ウ			
		問9	cm^3			
		問10	〔証明〕 点Aから辺BCに垂線をひき，辺BCとの交点をDとする。 △ABDと△ACDで， 合同な図形では，対応する角は等しいので， ∠B＝∠C　(証明終)			

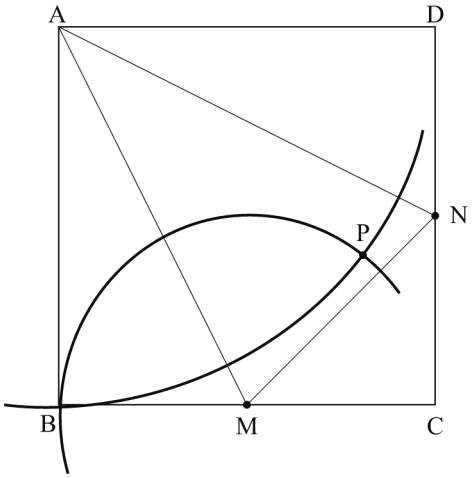
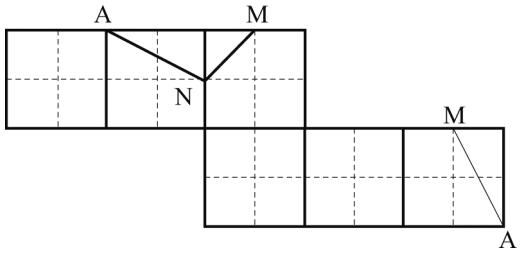
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−17−公−鳥取−KY−02	2	問１	点			
		問２				
		問３				
		問４				
		問５				
数−17−公−鳥取−KY−03	3	問１	(1)			
			(2)			
			(3)	おとな　　人，子ども　　人		
		問２	5 月 5 日の入浴者数のうち， おとなの人数は〔　　〕人			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−鳥取−KY−04	4	問１	$a=$		
		問２			
		問３			
		問４	$x=$		
数−17−公−鳥取−KY−05	5	問１			
		問２	AM＝　　cm		
		問３			
		問４	cm^2		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-17-公-鳥取-K-01	1	問1	(1)	-4	1	
			(2)	$-\frac{1}{6}$	1	
			(3)	$\sqrt{2}$	1	
			(4)	$5x+7y$	1	
			(5)	$-8a^2b^2$	1	
		問2		$h=\frac{2S}{a}$	1	
		問3		$(2x+9)(2x-9)$	1	
		問4		$x=\frac{-3\pm\sqrt{13}}{2}$	1	
		問5		-2	1	
		問6		$\angle x=$　40　度	1	
		問7		$\frac{3}{5}$	2	
		問8	ア　$n+1$　イ　$n+2$　ウ　$3(n+1)$		2	
		問9		200π　cm^3	2	
		問10	〔証明〕 点Aから辺BCに垂線をひき，辺BCとの交点をDとする。 △ABDと△ACDで， (解答例) 辺ADは辺BCの垂線だから， $\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$　…① 仮定より， $AB=AC$　…② また，ADは共通だから， $AD=AD$　…③ ①，②，③から，直角三角形の斜辺と他の1辺が，それぞれ等しいので， $\triangle ABD\equiv\triangle ACD$ 合同な図形では，対応する角は等しいので， $\angle B=\angle C$　(証明終)		3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-鳥取-K-02	2	問１	2　点	1	
		問２	10÷80	1	
		問３	エ	1	
		問４	(解答例) 計の度数が違う	2	
		問５	ウ	2	
数-17-公-鳥取-K-03	3	問１	(1)　エ	1	
			(2)　(解答例) 入浴者数の増減	2	
			(3)　おとな　198　人，子ども　114　人	2	
		問２	(解答例) 5 月 5 日の入浴者数のおとなを x 人，子どもを y 人とする。 入浴者数の合計は 405 人なので，$x+y=405$ また，おとなの入浴料は 600 円の 1 割引きだから， $600\times0.9=540$ 円 子どもの入浴料は 400 円の 2 割引きだから， $400\times0.8=320$ 円 支払われた入浴料の合計は 178440 円だから， $540x+320y=178440$ よって，次の連立方程式が得られる。 $\begin{cases} x+y = 405 & \cdots① \\ 540x+320y = 178440 & \cdots② \end{cases}$ ①×320 より，$320x+320y=129600$　　…①′ ②－①′　より， $540x+320y = 178440$ $-)\ 320x+320y = 129600$ $220x = 48840$ $x = 222$ 5 月 5 日の入浴者数のうち， おとなの人数は〔　222　〕人	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−鳥取−K−04	4	問１	$a=\dfrac{1}{2}$	2	
		問２	$y=-x+4$	2	
		問３	12	2	
		問４	$x=\ 2\sqrt{2}$	2	
数−17−公−鳥取−K−05	5	問１	(解答例)  	2	
		問２	AM＝　$2\sqrt{5}$　cm	2	
		問３	 	2	
		問４	$4\sqrt{2}a-2\sqrt{2}a^2$　cm^2	2	

H29　鳥取県　公立　数学　解説

数-17-公-鳥取-KS-01

1　**問1**　(1)　$3+(-7)=-4$

(2)　$\left(-\frac{2}{9}\right)\div\frac{4}{3}=-\frac{2}{9}\times\frac{3}{4}=-\frac{1}{6}$

(3)　$\sqrt{18}-\sqrt{8}=3\sqrt{2}-2\sqrt{2}=\sqrt{2}$

(4)　$3(2x+y)-(x-4y)=6x+3y-x+4y=5x+7y$

(5)　$12a^3b\div(-3a^2)\times 2ab=\frac{12a^3b\times 2ab}{-3a^2}=-8a^2b^2$

問2　与式の右辺と左辺を入れかえ，両辺に2をかけると，$ah=2S$　両辺をaで割ると，$h=\frac{2S}{a}$

問3　$4x^2-81=(2x)^2-9^2=(2x+9)(2x-9)$

問4　解の公式より，$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\frac{-3\pm\sqrt{13}}{2}$

問5　$x=1$のとき，$y=\frac{6}{1}=6$　$x=3$のとき，$y=\frac{6}{3}=2$

よって，変化の割合$=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$より，$\frac{2-6}{3-1}=-2$

問6　円周角の定理より，$\angle AOB=70^\circ\times2=140^\circ$

円の接線は，その接点を通る半径に垂直なので，$\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$

よって，四角形の4つの内角の和が360°になることから，$\angle x=360^\circ-(140^\circ+90^\circ+90^\circ)=40^\circ$

問7　カードの引き方は，(1枚目，2枚目)=(2，3)，(2，4)，(2，5)，(2，6)，(3，2)，(3，4)，(3，5)，(3，6)，(4，2)，(4，3)，(4，5)，(4，6)，(5，2)，(5，3)，(5，4)，(5，6)，(6，2)，(6，3)，(6，4)，(6，5)の20通りで，偶数になるのは下線を引いた12通りだから求める確率は，$\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$

問8　連続する整数だから，1ずつふえていくので，最も小さい整数がnならば，残りの2数は，$n+1$，$(n+1)+1=n+2$となる。これらの和は，$n+(n+1)+(n+2)=n+n+1+n+2=3n+3$

共通因数の3を取り出し，$3n+3=3(n+1)$

$n+1$は，整数どうしの和なので整数になるから，$3(n+1)$は3の倍数になる。

問9　上の2段と下の2段の空いているところが同じ形なので移動させることができるから，求める体積は，底面が半径6 cmの円，高さ2 cmの円柱の体積と底面が半径8 cmの円，高さ2cmの円柱の体積の和になる。よって，$\pi\times6^2\times2+\pi\times8^2\times2=72\pi+128\pi=200\pi(\text{cm}^3)$

問10　垂線をひいているので，$\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$になり，△ABDと△ACDは直角三角形であることがわかる。また，AB＝ACより斜辺が等しく，ADは共通な辺で等しいことがわかる。よって，直角三角形の合同条件「斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい」ことを使って証明できる。

数-17-公-鳥取-KS-02

2　**問1**　資料の値の中で，最も多く現れる値を最頻値という。8月13日では，2点が26人で一番多いので，最頻値は2点。

問2　相対度数$=\frac{\text{階級の度数}}{\text{度数の合計}}$だから，$10\div80$

問3　14日の人数の合計は50人だから，上から25番目と26番目の記録を度数分布表から調べると，2点と3点なので，得点の中央値は，$\frac{2+3}{2}=2.5$(点)

また，得点の平均値は，$\frac{0\times3+1\times7+2\times15+3\times12+4\times8+5\times5}{50}=\frac{130}{50}=2.6$(点)

よって，正しい組み合わせは，**エ**。

問4　人数の合計をみると，13日は80人，14日は50人と違うことがわかる。相対度数を求めれば，全体に対する割合を求めることになるので，合計が違っていても比較することができる。

問５　3～5 点の階級の相対度数をみると，14 日の方が大きいので，14 日の方が全体的に得点の多い人の割合が高いといえるので，**ア**，**イ**は誤りで，**ウ**は正しい。合計の人数が多いからといって，得点の多い人の割合が高いとは限らないので，**エ**は誤り。

数-17-公-鳥取-KS-03

3　**問１**　(1) 4 日の**おとな**の入浴者数は，3 日に比べて 10%増えたから，$\left(1+\frac{10}{100}\right)x=\frac{110}{100}x$ (人)

また，**子ども**は，3 日に比べて 5%減ったから，$\left(1-\frac{5}{100}\right)y=\frac{95}{100}y$ (人)

よって，4 日の入浴者数の合計が 300＋12＝312(人)だから，$\frac{110}{100}x+\frac{95}{100}y=312$

(2) x は 3 日の**おとな**の入浴者数で，0.1 は 4 日の**おとな**の入浴者数は，3 日に比べて増えた 10%を表しているから，$0.1x$ は，3 日と比べて増えた分の**おとな**の入浴者数を表している。同様に $0.05y$ は 3 日と比べて減った分の**子ども**の入浴者数である。よって，②の式は，「入浴者数の増減」の数量関係について作成した式といえる。

(3) (太郎さんのグループのノートに書かれている方法)$x+y=300$…①，$\frac{110}{100}x+\frac{95}{100}y=312$ より，

$110x+95y=31200$…②　①×110－②より，$15y=1800$　$y=120$　①に代入して，$x=180$

よって，4 日の入浴者数は，**おとな**が $180\times\frac{110}{100}=198$ (人)，**子ども**が $120\times\frac{95}{100}=114$ (人)

(花子さんのグループのノートに書かれている方法)$x+y=300$…①，$0.1x-0.05y=12$ より，

$10x-5y=1200$…②　①×10－②より，$15y=1800$　$y=120$　①に代入して，$x=180$

よって，4 日の入浴者数は，**おとな**が $180\times\frac{110}{100}=198$ (人)，**子ども**が $120\times\frac{95}{100}=114$ (人)

問２　5 日の**おとな**の人数を x 人，**子ども**の人数を y 人とする。入浴者数の関係から，$x+y=405$…①

5 日の**おとな**の入浴料は通常の入浴料の 1 割引だから，$600\times(1-0.1)=540$ (円)　また，**子ども**の入浴料は通常の入浴料の 2 割引きだから，$400\times(1-0.2)=320$ (円)　よって，支払われた入浴料の関係から，$540x+320y=178440$…②　したがって，②－①×320 より，$220x=48840$　$x=222$ (人)

数-17-公-鳥取-KS-04

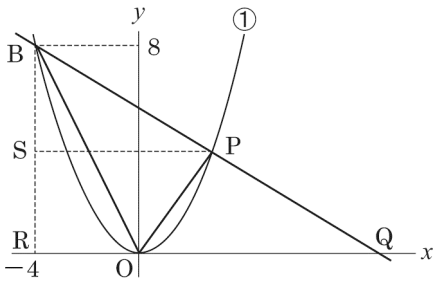
4　**問１**　A(2，2)を通るので，$2=a\times2^2$　$a=\frac{1}{2}$

問２　傾きが－1 なので，求める式を $y=-x+b$ とおく。これに $x=2$，$y=2$ を代入して整理すると，$b=4$

よって，求める式は，$y=-x+4$

問３　点 B の座標を求める。$\frac{1}{2}x^2=-x+4$ より，$x^2+2x-8=0$　$(x+4)(x-2)=0$　よって，**問２**で求めた直線と①のグラフの交点の x 座標は，2 と－4　x 座標が 2 の点は A になるから，点 B の x 座標は－4 で，このときの y の値は，$y=\frac{1}{2}\times4^2=8$　また，$y=-x+4$ と y 軸の交点を C とすると，C(0，4) となるから，△OAB＝△BOC＋△COA より，$\frac{1}{2}\times4\times4+\frac{1}{2}\times4\times2=12$

問４　△OPB と△OPQ の面積が等しくなるには，辺 BP，辺 PQ を底辺と見たとき，原点 O が頂点となり高さが等しくなるので，BP＝PQ となればよい。



右の図のように，点 B から x 軸に垂直に引き，その交点を R，点 P から線分 BR に垂直に引き，その交点を S とする。このとき，BP＝PQ とすると，SP // RQ より，BP : BQ＝BS : BR となるから，1 : 2＝BS : 8　BS＝4
よって，SR＝8−4＝4 より，点 P の y 座標は 4 となる。

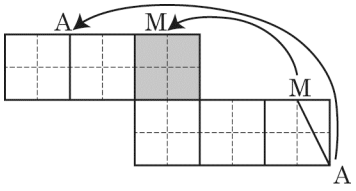
したがって，点 P は①のグラフ上の点だから，$4=\frac{1}{2}x^2$ より，$x=2\sqrt{2}$

数-17-公-鳥取-KS-05

5　**問１**　点 P は点 B を，線分 AM を対称の軸として対称移動した点になる。よって，点 A を中心とし，半径の長さが辺 AB の長さと等しい円と，点 M を中心とし，半径の長さが線分 BM の長さと等しい円をかき，その交点が P となる。

問２　点 M は辺 BC の中点なので，BM＝2 cm　∠ABM＝90° だから，三平方の定理より，
$AM^2=4^2+2^2=20$　AM＞0 より，AM＝$2\sqrt{5}$ (cm)

問３　**図４**の展開図で線分 AM がかかれている面が手前にくるようにおると，右の図のように点 M と点 A と重なる点がわかる。このとき，色をつけた面が**図３**で一番上にある面になるので，この面に線分 MN をかく。線分 AN がかかれる面を考えると，点 N の位置は解答のようになり，それぞれの線分をかくことができる。



問４　点 Q を通り，線分 AL に平行な線をひき，辺 AM との交点を S とおく。このとき，求める切り口は縦 QS，横 QR の長方形となるので，線分 QS，線分 QR の長さをそれぞれ求める。
まず，△LMN は LM＝LN，∠NLM＝90° の直角二等辺三角形になるから，MN＝$2\sqrt{2}$ (cm)　また，△LRQ も LQ＝LR，∠RLQ＝90° の直角二等辺三角形になるから，LQ : QR＝LM : MN がいえる。
よって，$(2-a)$: QR＝2 : $2\sqrt{2}$　　QR＝$(2-a)\sqrt{2}$ (cm)
次に，△MLA において，MQ : QS＝ML : LA がいえるので，a : QS＝2 : 4　QS＝$2a$
したがって，求める面積は，$2a\times(2-a)\sqrt{2}=4\sqrt{2}\,a-2\sqrt{2}\,a^2$ (cm^2)