H29　茨城県　公立　数学　問題

数-17-公-茨城-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$6-8$

問２　$-2^2\times3-3\times(-6)$

問３　$\dfrac{7}{5}\div\left(-\dfrac{7}{4}\right)+\dfrac{9}{5}$

問４　$-2(x+3y)+(x-y)$

問５　$\dfrac{8}{\sqrt{2}}+3\sqrt{6}\div\sqrt{3}$

数-17-公-茨城-問-02

2　次の各問に答えなさい。

問１　$x^2-6x-27$ を因数分解しなさい。

問２　連立方程式　$\begin{cases}2x+3y=-2\\x-2y=6\end{cases}$　を解きなさい。

問３　２次方程式 $x^2+8x+6=0$ を解きなさい。

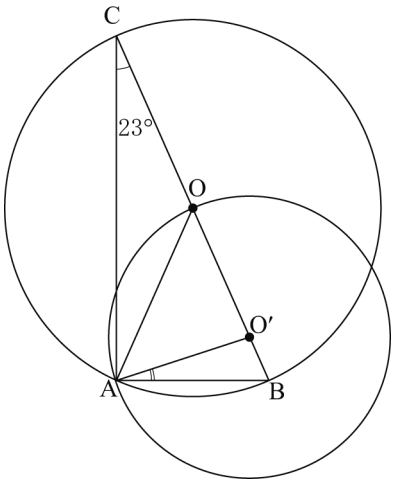
問４　水が 200 L 入った浴槽(よくそう)から，毎分 a L の割合で水を抜く。水を抜き始めてから 3 分後の浴槽の水の量は b L より少なかった。この数量の関係を不等式で表しなさい。

問５　$x=\sqrt{5}+1$ のとき，x^2-2x+1 の値を求めなさい。

3 次の各問に答えなさい。

問１　右の図で，点Aは，BCを直径とする円Oの周上にあり，∠ACB＝23°である。また，2点O，Aを通る円O′の中心は，線分OB上にある。

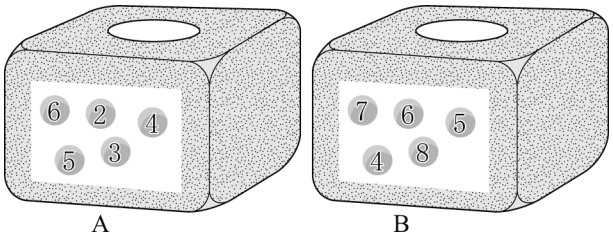
このとき，∠BAO′の大きさを求めなさい。



問２　重さが異なる3個のおもりA，B，Cと重さが120 gのおもりDがある。A，B，Cの3個のおもりの重さは，A，B，Cの順に50 gずつ重くなっている。また，A，B，C，Dの重さの合計は540 gである。

このとき，Cの重さを求めなさい。

問３　下の図のように，Aの箱には，2，3，4，5，6の数が1つずつ書かれた5個の玉が入っており，Bの箱には，4，5，6，7，8の数が1つずつ書かれた5個の玉が入っている。A，Bの箱から，それぞれ1個ずつ玉を取り出すとき，取り出した2個の玉に書かれた数の積が2で割り切れない数である確率を求めなさい。ただし，それぞれの箱において，どの玉を取り出すことも同様に確からしいものとする。



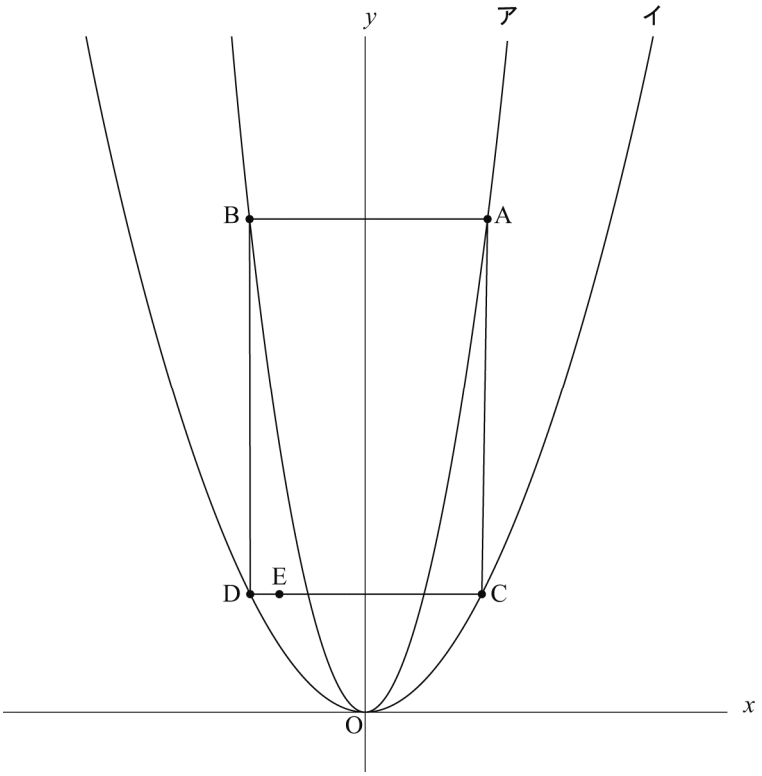
数-17-公-茨城-問-04

4 下の図において，曲線**ア**は関数 $y=2x^2$ のグラフであり，曲線**イ**は関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフである。曲線**ア**上の点で x 座標が 2，-2 である点をそれぞれ A，B とし，曲線**イ**上の点で x 座標が 2，-2 である点をそれぞれ C，D とする。また，線分 CD 上の点を E とする。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。ただし，O は原点とする。

問１　2 点 A，D を通る直線の式を求めなさい。

問２　△ACE の面積が四角形 ABDC の面積の $\frac{2}{5}$ 倍であるとき，点 E の座標を求めなさい。

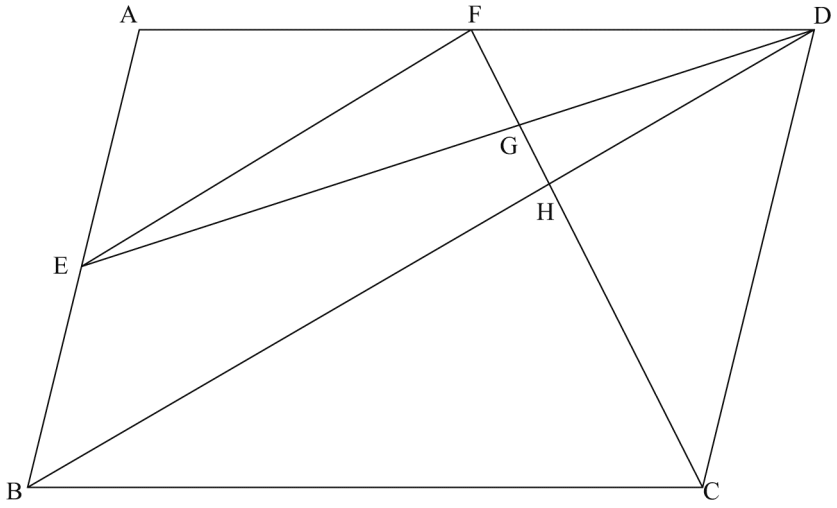


数-17-公-茨城-問-05

5 下の図のように，平行四辺形 ABCD がある。辺 AB の中点を E とし，点 E を通り線分 BD に平行な直線と辺 AD との交点を F とする。また，線分 CF と線分 ED，BD との交点をそれぞれ G，H とする。このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

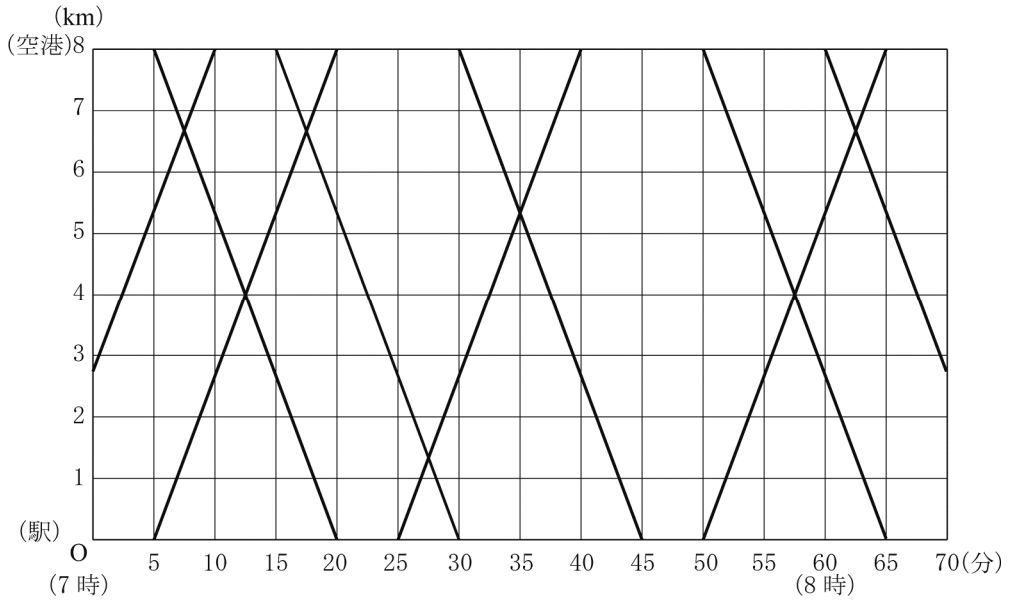
問１　△AEF∽△ABD であることを証明しなさい。

問２　CH：HG を最も簡単な整数の比で表しなさい。



6 駅と空港を結ぶ 8 km のバスの路線がある。この路線を一定の速さで何台かのバスが運行している。下の**図**は，この路線の午前 7 時から午前 8 時 10 分までのバスの運行のようすをグラフに表したものである。

図



このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　バスが走る速さは時速何 km か求めなさい。

問２　太郎さんは自転車に乗って，この路線を駅から空港に向かって一定の速さで走る。例えば，時速 8 km で午前 7 時に駅を出発すると，空港に到着する前に，駅から空港に向かうバスに 2 回追いこされ，空港から駅に向かうバスと 4 回すれちがう。

太郎さんが午前 7 時に駅を出発してから空港に到着する前に，空港から駅に向かうバスと 3 回すれちがうのは，自転車の速さが時速何 km 以上，何 km 未満のときか答えなさい。

7 下の**表**は，ある弁当店で販売している弁当 A，B，C について，ある週の月曜日から土曜日までの販売個数を表したものである。ただし，x は弁当 B の販売個数の平均値を表す。

表

曜日	弁当 A(個)	弁当 B(個)	弁当 C(個)
月	54	76	31
火	67	95	70
水	29	36	68
木	48	48	93
金	51	56	42
土	87	49	56
平均値	56	x	60

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１ 上の**表**で，弁当 A と弁当 B の販売個数の資料の傾向を比べた。次の［　　］の文中の［ a ］，［ b ］に当てはまるものを，下の**ア**～**ウ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。ただし，同じ記号を 2 回使ってもよい。

［　　］平均値は［ a ］。また，月曜日から土曜日までの販売個数の合計に対する木曜日の販売個数の割合は［ b ］。

ア 弁当 A の方が大きい　　**イ** 同じである　　**ウ** 弁当 B の方が大きい

問２ 弁当 C において，月曜日から土曜日までの販売個数のうち 1 つの値だけが誤っていた。その値を訂正すると平均値は 60.5 個，中央値（メジアン）は 63.0 個になった。

このとき，どの曜日の販売個数を何個に訂正したか答えなさい。

8 下の**図１**のように，三角すい ABCD がある。**図２**は，**図１**の展開図である。この展開図の四角形 AEDF は，2 つの対角線の長さが AD＝8 cm，EF＝6 cm のひし形であり，線分 AD と線分 BC の交点を G とする。また，**図３**は，**図１**の頂点 A から線分 DG に垂線をひき，その交点を H としたものである。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**図２**において，△ABC の面積は，四角形 AEDF の面積の何倍か求めなさい。

問２　**図３**において，線分 AH の長さを求めなさい。

図１

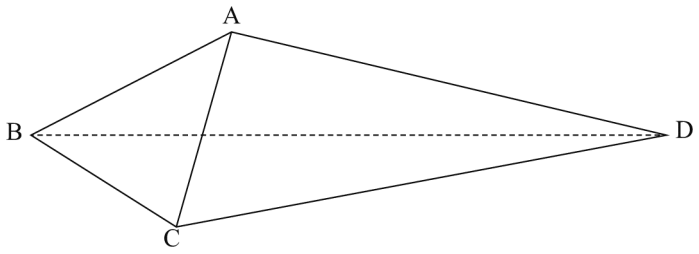


図２

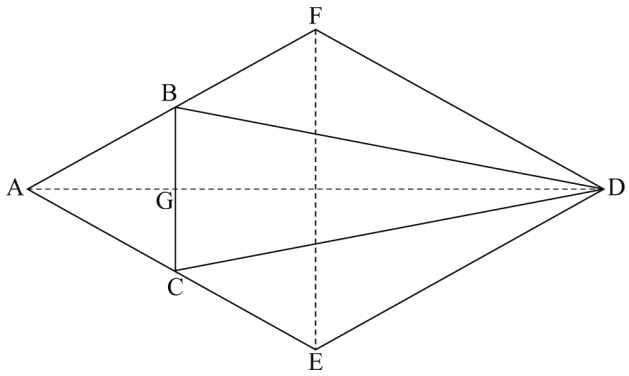
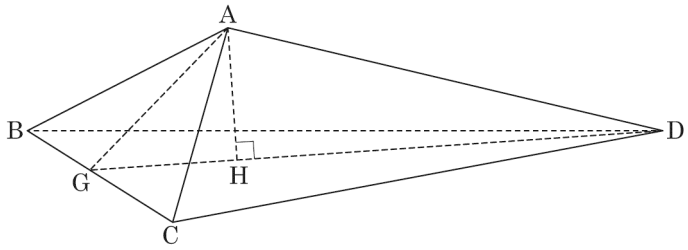
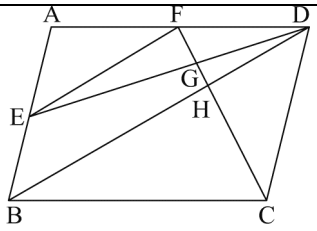


図３



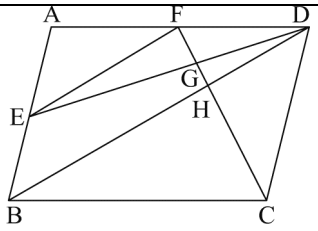
数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-茨城-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
数-17-公-茨城-KY-02	2	問１			
		問２	$x=$　　，$y=$		
		問３	$x=$		
		問４			
		問５			
数-17-公-茨城-KY-03	3	問１	度		
		問２	g		
		問３			
数-17-公-茨城-KY-04	4	問１	$y=$		
		問２	（　　，　　）		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-茨城-KY-05	5	問１			
		問２	:		
数-17-公-茨城 -KY-06	6	問１	時速　　km		
		問２	時速　　km 以上，時速　　km 未満のとき。		
数-17-公-茨城 -KY-07	7	問１	a　　b		
		問２	曜日の販売個数を　　個に訂正した。		
数-17-公-茨城 -KY-08	8	問１	倍		
		問２	cm		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-茨城-K-01	1	問１	-2	4	
		問２	6	4	
		問３	1	4	
		問４	$-x-7y$	4	
		問５	$7\sqrt{2}$	4	
数-17-公-茨城-K-02	2	問１	$(x+3)(x-9)$	4	
		問２	$x=2,\ y=-2$	4	
		問３	$x=-4\pm\sqrt{10}$	4	
		問４	$200-3a<b$	4	
		問５	5	4	
数-17-公-茨城-K-03	3	問１	21　(度)	5	
		問２	190　(g)	5	
		問３	$\frac{4}{25}$	5	
数-17-公-茨城-K-04	4	問１	$y=\frac{3}{2}x+5$	4	
		問２	$\left(-\frac{6}{5},\ \ 2\right)$	5	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−茨城−K−05	5	問１	 △AEF と△ABD で， 共通な角だから，　　∠EAF＝∠BAD　……① 平行線の同位角だから，　∠AEF＝∠ABD　……② ①，②から，2 組の角がそれぞれ等しいので， △AEF∽△ABD	4	・証明の仕方が異なっていても，論証の過程が正しければよい。
		問２	5 : 1	5	
数−17−公−茨城−K−06	6	問１	(時速)　32　(km)	4	
		問２	(時速)　$\frac{48}{5}$　(km 以上，時速)　16　(km 未満のとき。)	5	
数−17−公−茨城−K−07	7	問１	（a）　ウ　　（b）　ア	4	
		問２	水　(曜日の販売個数を)　71　(個に訂正した。)	5	
数−17−公−茨城−K−08	8	問１	$\frac{1}{8}$　(倍)	4	
		問２	$\frac{\sqrt{39}}{4}$　(cm)	5	

数-17-公-茨城-KS-01

1　問１　$6-8=-(8-6)=-2$

問２　$-2^2\times3-3\times(-6)=-4\times3-(-18)=-12+18=6$

問３　$\frac{7}{5}\div\left(-\frac{7}{4}\right)+\frac{9}{5}=\frac{7}{5}\times\left(-\frac{4}{7}\right)+\frac{9}{5}=-\frac{4}{5}+\frac{9}{5}=\frac{5}{5}=1$

問４　$-2(x+3y)+(x-y)=-2x-6y+x-y=-x-7y$

問５　$\frac{8}{\sqrt{2}}+3\sqrt{6}\div\sqrt{3}=\frac{8\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+3\sqrt{2}=\frac{8\sqrt{2}}{2}+3\sqrt{2}=4\sqrt{2}+3\sqrt{2}=7\sqrt{2}$

数-17-公-茨城-KS-02

2　問１　$x^2-6x-27=x^2+\{3+(-9)\}x+3\times(-9)=(x+3)(x-9)$

問２　$2x+3y=-2\cdots①$，$x-2y=6\cdots②$とする。

①－②×2 より，$3y-(-4y)=-2-12$　$7y=-14$　$y=-2\cdots③$

②に③を代入して，$x-2\times(-2)=6$　$x+4=6$　$x=2$

問３　$x^2+8x+6=0$　$x^2+8x=-6$　$x^2+8x+16=-6+16$　$(x+4)^2=10$　$x+4=\pm\sqrt{10}$　$x=-4\pm\sqrt{10}$

問４　水を抜き始めてから 3 分後の浴槽の水の量は，$200-a\times3=200-3a$(L)

これが b L より少ないから，$200-3a<b$

問５　$x^2-2x+1=(x-1)^2$ だから，求める式の値は，$\{(\sqrt{5}+1)-1\}^2=(\sqrt{5})^2=5$

数-17-公-茨城-KS-03

3　問１　円 O において，円周角の定理より，$\angle AOB=2\angle ACB=2\times23^\circ=46^\circ$

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

よって，$\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+23^\circ)=67^\circ$

円 O′ において，△O′OA は O′O＝O′A の二等辺三角形で，$\angle O'AO=\angle O'OA=46^\circ$ だから，

△O′OA で，三角形の内角・外角の性質より，$\angle AO'B=\angle O'OA+\angle O'AO=46^\circ+46^\circ=92^\circ$

△O′AB において，三角形の 3 つの内角の和は 180° だから，

$\angle BAO'=180^\circ-(67^\circ+92^\circ)=21^\circ$

問２　A の重さを x g とすると，B，C の重さはそれぞれ $x+50$ (g)，$x+100$ (g) と表される。

D の重さは 120 g で，A，B，C，D の重さの合計は 540 g だから，

$x+(x+50)+(x+100)+120=540$　$3x+270=540$　$3x=270$　$x=90$

よって，C の重さは，$90+100=190$ (g)

問３　2 個の玉の取り出し方は，(A，B)＝(2，4)，(2，5)，(2，6)，(2，7)，(2，8)，(3，4)，(3，5)，(3，6)，(3，7)，(3，8)，(4，4)，(4，5)，(4，6)，(4，7)，(4，8)，(5，4)，(5，5)，(5，6)，(5，7)，(5，8)，(6，4)，(6，5)，(6，6)，(6，7)，(6，8)の 25 通り。

このうち，取り出した 2 個の玉に書かれた数の積が 2 で割り切れない数になる場合は，下線をひいた 4 通り。よって，求める確率は，$\frac{4}{25}$

数-17-公-茨城-KS-04

4　問１　$y=2\times2^2=8$ より，A(2，8)　$y=\frac{1}{2}\times(-2)^2=2$ より，D(−2，2)

2 点 A，D を通る直線の傾きは，$\frac{8-2}{2-(-2)}=\frac{6}{4}=\frac{3}{2}$　求める直線の式を $y=\frac{3}{2}x+b$ として，

$x=2$，$y=8$ を代入すると，$8=\frac{3}{2}\times2+b$　$b=5$　よって，$y=\frac{3}{2}x+5$

問２　$y=2\times(-2)^2=8$ より，B$(-2,\ 8)$　$y=\frac{1}{2}\times2^2=2$ より，C$(2,\ 2)$

四角形 ABDC は長方形で，縦の長さが $8-2=6$，横の長さが $2-(-2)=4$ だから，
その面積は，$6\times4=24$

△ACE の面積が四角形 ABDC の面積の $\frac{2}{5}$ 倍であるから，$CE=t$ とすると，

$\frac{1}{2}\times t\times6=24\times\frac{2}{5}$　$3t=\frac{48}{5}$　$t=\frac{16}{5}$　よって，点 E の x 座標は，$2-\frac{16}{5}=-\frac{6}{5}$

点 E の y 座標は 2 だから，$E\left(-\frac{6}{5},\ 2\right)$

数-17-公-茨城-KS-05

5　**問１**　共通な角と平行線の同位角が等しくなることを利用して証明する。

問２　まず，EF // BD より，AF : FD＝AE : EB＝1 : 1 だから，中点連結定理より，$EF=\frac{1}{2}BD$

次に，△HBC∽△HDF より，HC : HF＝BC : DF＝2 : 1 だから，$HC=\frac{2}{3}CF$　$HF=\frac{1}{3}CF$

HB : HD＝BC : DF＝2 : 1 より，$HD=\frac{1}{3}BD$

また，△FEG∽△HDG より，$FG : HG=FE : HD=\frac{1}{2}BD : \frac{1}{3}BD=3 : 2$

よって，$HG=\frac{2}{5}FH=\frac{2}{5}\times\frac{1}{3}CF=\frac{2}{15}CF$ だから，$CH : HG=\frac{2}{3}CF : \frac{2}{15}CF=\frac{1}{3} : \frac{1}{15}=5 : 1$

数-17-公-茨城-KS-06

6　**問１**　グラフから，バスは，15 分間に 8 km 進むことがわかるから，

$8\div\frac{15}{60}=32$ より，時速 32 km

問２　空港から駅に向かうバスとすれちがうのは，1 回目が午前 7 時 5 分空港発のバスで，2 回目が午前 7 時 15 分空港発のバスになる。3 回目は午前 7 時 30 分空港発のバスになるので，すれちがうためには，空港に到着する時刻が午前 7 時 30 分より遅い必要がある。また，空港に到着する時刻が午前 7 時 50 分より遅いと，午前 7 時 50 分空港発のバスとすれちがうことになり，すれちがいの回数が 3 回より多くなる。つまり，条件を満たすためには，空港に到着する時刻が午前 7 時 30 分より遅く，午前 7 時 50 分までに空港に到着すればよい。

30 分間に 8km 進むとき，$8\div\frac{30}{60}=16$ より，時速 16 km

50 分間に 8km 進むとき，$8\div\frac{50}{60}=\frac{48}{5}$ より，時速 $\frac{48}{5}$ km

よって，時速 $\frac{48}{5}$ km 以上，時速 16 km 未満のときである。

数-17-公-茨城-KS-07

7　**問１**　弁当 B の販売個数の平均値は，$(76+95+36+48+56+49)\div6=60$ (個)
よって，弁当 A と弁当 B を比べると，平均値は，弁当 B の方が大きい。
平均値が大きいほど，月曜日から土曜日までの販売個数の合計は多くなる。
弁当 A と弁当 B の木曜日の販売個数は 48 個で等しい。この場合，月曜日から土曜日までの販売個数の合計が多いほど，その合計に対する木曜日の販売個数の割合は小さくなる。
したがって，月曜日から土曜日までの販売個数の合計に対する木曜日の販売個数の割合は，弁当 A の方が大きい。

問２　弁当 C の販売個数の平均値が 60 個から 60.5 個に訂正されたことから，60.5×6－60×6＝3 (個) より，弁当 C の月曜日から土曜日までの販売個数の合計が訂正前と比べて 3 個多くなることがわかる。
6 つの値のうち 1 つだけを訂正したので，訂正後の値は，訂正前の値より 3 大きくなる。
また，弁当 C の訂正前の月曜日から土曜日までの販売個数を少ない順に並べると，
31，42，56，68，70，93 (単位：個)
このとき，訂正前の弁当 C の販売個数の中央値は，$\frac{56+68}{2}=62.0$ (個) で，訂正後が 63.0 個で異なるので，56 か 68 のどちらかが 3 大きくなっていることがわかる。
56 を 59 に訂正すると，31，42，59，68，70，93 となり，中央値は $\frac{59+68}{2}=63.5$ (個)
68 を 71 に訂正すると，31，42，56，70，71，93 となり，中央値は $\frac{56+70}{2}=63.0$ (個)
よって，中央値が 63.0 個になるのは，68 を 71 に訂正した場合だから，水曜日の販売個数を 71 個に訂正したことがわかる。

数-17-公-茨城-KS-08

8　**問１**　**図２**の展開図を組み立てると，線分 AB と線分 FB，線分 AC と線分 EC がそれぞれ重なるから，
AB＝FB，AC＝EC となる。△AFE において，中点連結定理より，BC // FE，$BC=\frac{1}{2}FE$
△ABC∽△AFE であり，相似比は AB : AF＝1 : 2 だから，面積の比は，$1^2:2^2=1:4$
△ABC＝S とすると，△DFE＝△AFE＝4S となるから，
四角形 AEDF の面積は，$4S+4S=8S$ と表される。よって，$S\div 8S=\frac{1}{8}$(倍)

問２　**図２**において，対角線 AD と EF の交点を I とすると，BC // FE より，AG : GI＝AB : BF＝1 : 1
$AI=\frac{1}{2}AD=\frac{1}{2}\times 8=4$ (cm) だから，$AG=\frac{1}{2}AI=\frac{1}{2}\times 4=2$ (cm)　GD＝AD－AG＝8－2＝6 (cm)
また，ID＝8÷2＝4，IE＝6÷2＝3 だから，$ED^2=ID^2=IE^2=4^2+3^2=25$　ED＞0 より，ED＝5 (cm)
図３の△AGD において，AH＝x cm，GH＝y cm とする。
△AGH において，三平方の定理より，$y^2+x^2=2^2$　$x^2=4-y^2$…①
△ADH において，三平方の定理より，$(6-y)^2+x^2=5^2$　$x^2=25-(6-y)^2$…②
①，②より，$4-y^2=25-(6-y)^2$　整理すると，$y=\frac{5}{4}$…③
よって，①に③を代入して，$x^2=4-\left(\frac{5}{4}\right)^2$ より，$x^2=\frac{39}{16}$　$x>0$ だから，$x=\frac{\sqrt{39}}{4}$