R５　鹿児島県　公立　数学　問題

数-23-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) $63\div9-2$ を計算せよ。

(2) $\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{5}\right)\times\frac{1}{3}$ を計算せよ。

(3) $(x+y)^2-x(x+2y)$ を計算せよ。

(4) 絶対値が 7 より小さい整数は全部で何個あるか求めよ。

(5) 3 つの数 $3\sqrt{2}$，$2\sqrt{3}$，4 について，最も大きい数と最も小さい数の組み合わせとして正しいものを下の**ア**～**カ**の中から 1 つ選び，記号で答えよ。

	最も大きい数	最も小さい数
ア	$3\sqrt{2}$	$2\sqrt{3}$
イ	$3\sqrt{2}$	4
ウ	$2\sqrt{3}$	$3\sqrt{2}$
エ	$2\sqrt{3}$	4
オ	4	$3\sqrt{2}$
カ	4	$2\sqrt{3}$

問２　連立方程式 $\begin{cases}3x+y=8\\x-2y=5\end{cases}$ を解け。

問３　10 円硬貨が 2 枚，50 円硬貨が 1 枚，100 円硬貨が 1 枚ある。この 4 枚のうち，2 枚を組み合わせてできる金額は何通りあるか求めよ。

問４　$\frac{9}{11}$ を小数で表すとき，小数第 20 位を求めよ。

問５　下の 2 つの表は，A 中学校の生徒 20 人と B 中学校の生徒 25 人の立ち幅跳びの記録を，相対度数で表したものである。この A 中学校の生徒 20 人と B 中学校の生徒 25 人を合わせた 45 人の記録について，200 cm 以上 220 cm 未満の階級の相対度数を求めよ。

A 中学校

階級（cm）（以上 ～ 未満）	相対度数
160 ～ 180	0.05
180 ～ 200	0.20
200 ～ 220	0.35
220 ～ 240	0.30
240 ～ 260	0.10
計	1.00

B 中学校

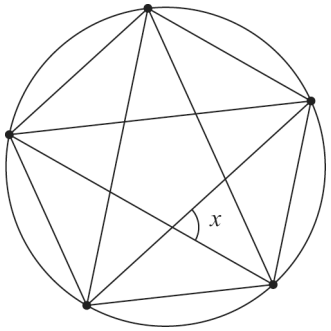
階級（cm）（以上 ～ 未満）	相対度数
160 ～ 180	0.04
180 ～ 200	0.12
200 ～ 220	0.44
220 ～ 240	0.28
240 ～ 260	0.12
計	1.00

数-23-公-鹿児島-問-02

2　次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　次は，先生と生徒の授業中の会話である。次の**(1)**～**(3)**の問いに答えよ。

図



先　生：円周を 5 等分している 5 つの点をそれぞれ結ぶと，**図**のようになります。**図**を見て，何か気づいたことはありますか。

生徒 A：先生，私は正五角形と星形の図形を見つけました。

先　生：正五角形と星形の図形を見つけたんですね。
それでは，正五角形の内角の和は何度でしたか。

生徒 A：正五角形の内角の和は ［　　］ 度です。

先　生：そうですね。

生徒 B：先生，私は大きさや形の異なる二等辺三角形がたくさんあることに気づきました。

先　生：いろいろな図形がありますね。
他の図形を見つけた人はいませんか。

生徒 C：はい，①ひし形や台形もあると思います。

先　生：たくさんの図形を見つけましたね。
図形に注目すると，②**図**の∠x の大きさもいろいろな方法で求めることができそうですね。

(1) ［　　］ にあてはまる数を書け。

(2) 下線部①について，ひし形の定義を下の**ア**～**エ**の中から 1 つ選び，記号で答えよ。

ア　4 つの角がすべて等しい四角形

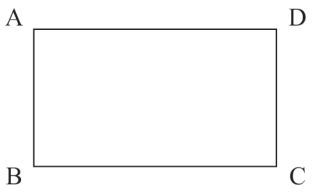
イ　4 つの辺がすべて等しい四角形

ウ　2 組の対辺がそれぞれ平行である四角形

エ　対角線が垂直に交わる四角形

(3) 下線部②について，$\angle x$ の大きさを求めよ。

問 2　右の図のような長方形 ABCD がある。次の**【条件】**をすべて満たす点 E を，定規とコンパスを用いて作図せよ。ただし，点 E の位置を示す文字 E を書き入れ，作図に用いた線も残しておくこと。



【条件】

・線分 BE と線分 CE の長さは等しい。
・△BCE と長方形 ABCD の面積は等しい。
・線分 AE の長さは，線分 BE の長さより短い。

問 3　底面が正方形で，高さが 3 cm の直方体がある。この直方体の表面積が 80cm^2 であるとき，底面の正方形の一辺の長さを求めよ。ただし，底面の正方形の一辺の長さを x cm として，x についての方程式と計算過程も書くこと。

数-23-公-鹿児島-問-03

3 国勢調査 (1950 年～2020 年) の結果をもとに表や図を作成した。次の**問１**～**問３**に答えなさい。

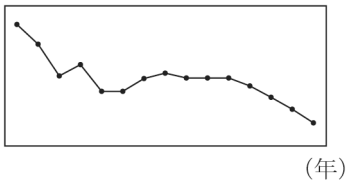
問１　**表**は，鹿児島県の人口総数を表したものである。**表**をもとに，横軸を年，縦軸を人口総数として，その推移を折れ線グラフに表したとき，折れ線グラフの形として最も適当なものを下の**ア**～**エ**の中から１つ選び，記号で答えよ。

表

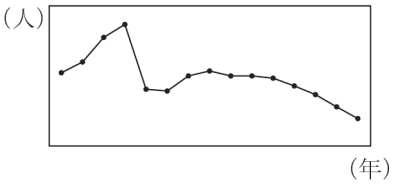
	1950 年	1955 年	1960 年	1965 年	1970 年	1975 年	1980 年	1985 年
人口総数 (人)	1804118	2044112	1963104	1853541	1729150	1723902	1784623	1819270

	1990 年	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年
人口総数 (人)	1797824	1794224	1786194	1753179	1706242	1648177	1588256

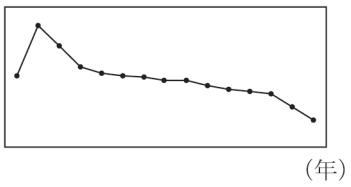
ア



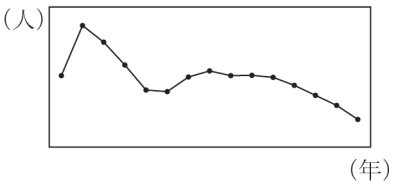
イ



ウ

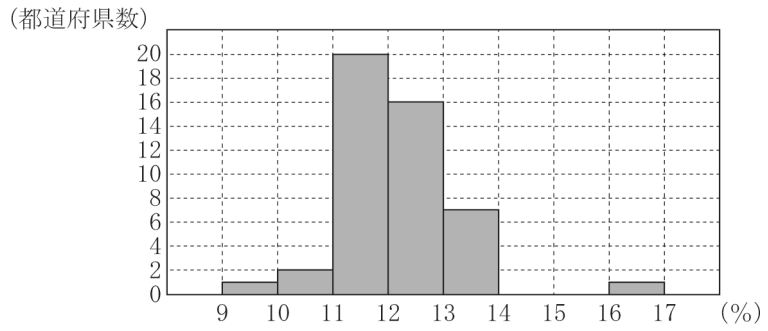


エ



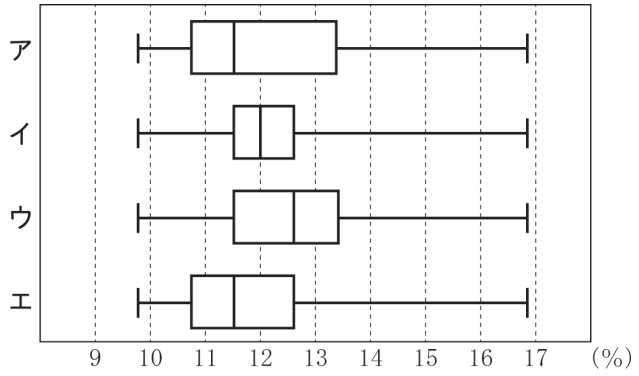
問２　**図１**は，2020 年における都道府県別の人口に占める 15 歳未満の人口の割合を階級の幅を 1%にして，ヒストグラムに表したものである。鹿児島県は約 13.3%であった。次の**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

図１



(1) 鹿児島県が含まれる階級の階級値を求めよ。

(2) 2020年における都道府県別の人口に占める15歳未満の人口の割合を箱ひげ図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。



問３　1960年から2020年まで10年ごとの鹿児島県の市町村別の人口に占める割合について，**図２**は15歳未満の人口の割合を，**図３**は65歳以上の人口の割合を箱ひげ図に表したものである。ただし，データについては，現在の43市町村のデータに組み替えたものである。

図２

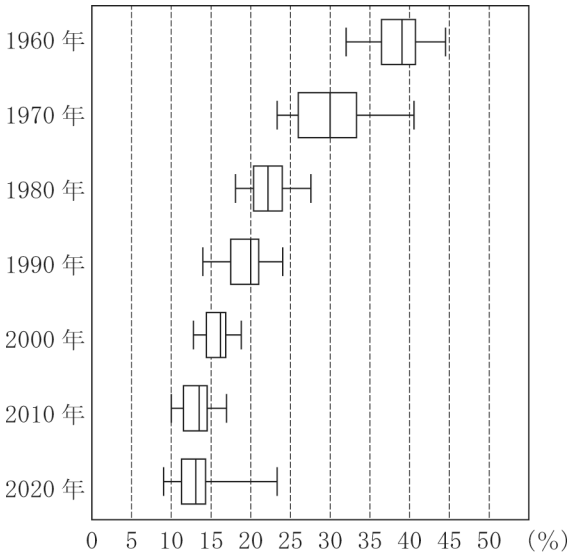


図３

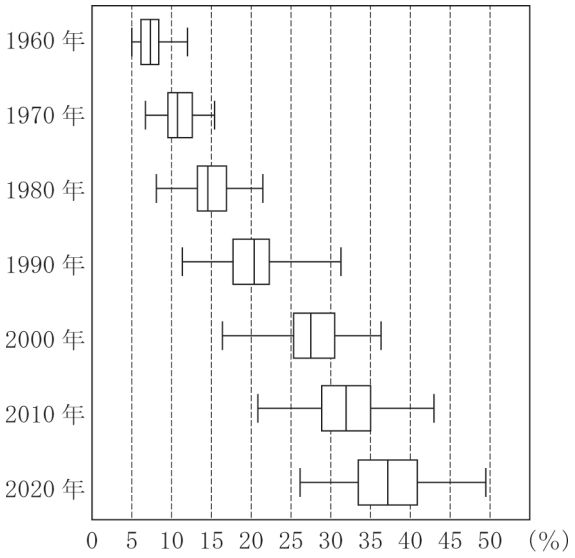


図２や**図３**から読みとれることとして，次の①～⑤は，「正しい」，「正しくない」，「**図２**や**図３**からはわからない」のどれか。最も適当なものを下の**ア**～**ウ**の中からそれぞれ1つ選び，記号で答えよ。

①　**図２**において，範囲が最も小さいのは1990年である。

②　**図３**において，1980年の第3四分位数は15%よりも大きい。

③　**図２**において，15%を超えている市町村の数は，2010年よりも2020年の方が多い。

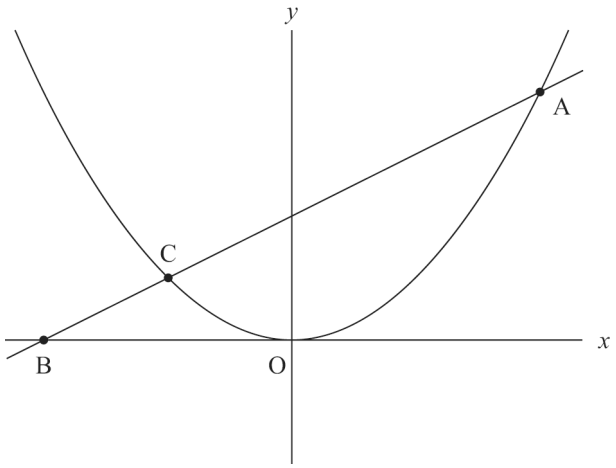
④　**図３**において，2000年は30以上の市町村が25%を超えている。

⑤　**図２**の1990年の平均値よりも，**図３**の1990年の平均値の方が大きい。

ア　正しい　　**イ**　正しくない　　**ウ**　**図２**や**図３**からはわからない

数-23-公-鹿児島-問-04

4 下の図で，放物線は関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフであり，点 O は原点である。点 A は放物線上の点で，その x 座標は 4 である。点 B は x 軸上を動く点で，その x 座標は負の数である。2 点 A，B を通る直線と放物線との交点のうち A と異なる点を C とする。次の**問１**～**問３**に答えなさい。



問１　点 A の y 座標を求めよ。

問２　点 B の x 座標が小さくなると，それにともなって小さくなるものを下の**ア**～**エ**の中からすべて選び，記号で答えよ。

ア　直線 AB の傾き　　**イ**　直線 AB の切片　　**ウ**　点 C の x 座標　　**エ**　△OAC の面積

問３　点 C の x 座標が-2 であるとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

(1) 点 B の座標を求めよ。ただし，求め方や計算過程も書くこと。

(2) 大小 2 個のさいころを同時に投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とするとき，座標が $(a-2,\ b-1)$ である点を P とする。点 P が 3 点 O，A，B を頂点とする△OAB の辺上にある確率を求めよ。ただし，大小 2 個のさいころはともに，1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

数-23-公-鹿児島-問-05

5 **図1**のような AB＝6 cm，BC＝3 cm である長方形 ABCD がある。

図1

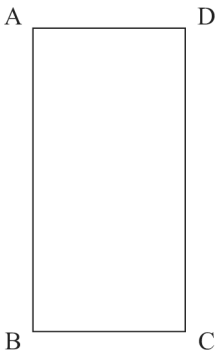


図2は，**図1**の長方形 ABCD を対角線 AC を折り目として折り返したとき，点 B の移った点を E とし，線分 AE と辺 DC の交点を F としたものである。

図2

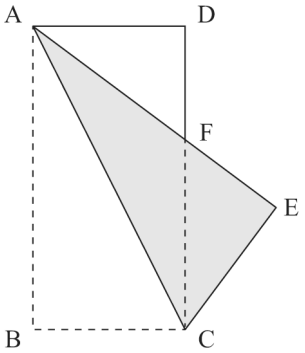


図3は，**図2**の折り返した部分をもとに戻し，長方形 ABCD を対角線 DB を折り目として折り返したとき，点 C の移った点を G とし，線分 DG と辺 AB の交点を H としたものである。

図3

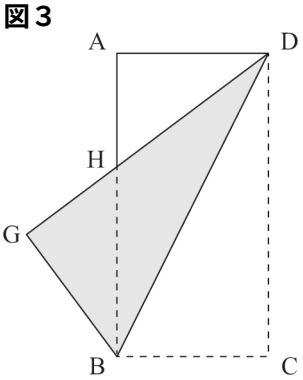
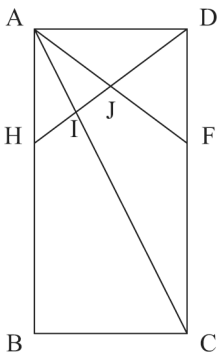


図4は，**図3**の折り返した部分をもとに戻し，線分 DH と対角線 AC，線分 AF の交点をそれぞれ I，J としたものである。

図4



次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　長方形 ABCD の対角線 AC の長さを求めよ。

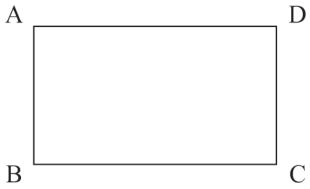
問２　**図２**において，△ACF が二等辺三角形であることを証明せよ。

問３　線分 DF の長さを求めよ。

問４　△AIJ の面積を求めよ。

Ｒ５　鹿児島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-23-公-鹿児島-K-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)	個		
			(5)			
		問２	$x=$　　，$y=$			
		問３	通り			
		問４				
		問５				

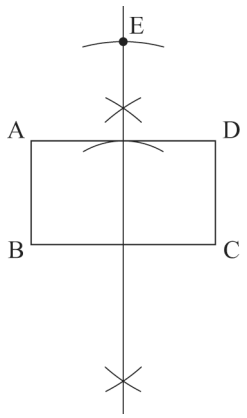
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-鹿児島-K-02	2	問１	(1)			
			(2)			
			(3)	度		
		問２				
		問３	〔方程式と計算過程〕 答＿＿＿＿＿＿＿＿cm			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-鹿児島-IV-03	3	問1				
		問2	(1)	%		
			(2)			
		問3	①			
			②			
			③			
			④			
			⑤			
数-23-公-鹿児島-IV-04	4	問1				
		問2				
		問3	(1)	〔求め方や計算過程〕 答　B(　　,　　)		
			(2)			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-鹿児島-N-05	5	問１	cm		
		問２	〔証明〕		
		問３	cm		
		問４	cm^2		

Ｒ５　鹿児島県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-23-公-鹿児島-K-01	1	問１	(1)	5	3	
			(2)	$\frac{1}{10}$	3	
			(3)	y^2	3	
			(4)	13　(個)	3	
			(5)	ア	3	
		問２		(x＝)　3,　(y＝)　−1	3	
		問３		4　(通り)	3	
		問４		1	3	
		問５		0.40	3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-鹿児島-K02	2	問１	(1)	540	3	
			(2)	イ	3	
			(3)	72　(度)	3	
		問２			4	
		問３	〔方程式と計算過程〕 直方体の表面積が 80 cm^2 であるから $x^2\times2+3x\times4=80$ $2x^2+12x-80=0$ $x^2+6x-40=0$ $(x+10)(x-4)=0$ $x=-10,\ x=4$ $x>0$　より　$x=4$ (答)　4　(cm)		4	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-鹿児島-K-03	3	問1	エ		2	
		問2	(1)	13.5　(%)	2	
			(2)	イ	2	
		問3	①	イ	2	
			②	ア	2	
			③	ウ	2	
			④	ア	2	
			⑤	ウ	2	
数-23-公-鹿児島-K-04	4	問1	4		3	
		問2	ア，ウ		3	
		問3	(1)	〔求め方や計算過程〕 点 C は $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上の点で x 座標が-2 であるから $y=\frac{1}{4}\times(-2)^2$ $=1$　　よって，点 C$(-2,\ 1)$ となる。 直線 AC の式を　$y=mx+n$ とおくと， 点 A を通るから　$4=4m+n$　　…① 点 C を通るから　$1=-2m+n$　…② ①，②より　$m=\frac{1}{2}$，$n=2$ よって，直線 AC の式は $y=\frac{1}{2}x+2$ である。 点 B は直線 AC 上にあって，x 軸上にあるから $0=\frac{1}{2}x+2$ $x=-4$ (答)　B$(-4,\ 0)$	5	
			(2)	$\frac{2}{9}$	4	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-鹿児島-K-05	5	問1	$3\sqrt{5}$ (cm)	3	
		問2	〔証明〕 △AEC は△ABC を折り返したものだから ∠BAC＝∠FAC　…① AB // DC より，錯角は等しいので ∠BAC＝∠FCA　…② ①，②より　∠FAC＝∠FCA よって，△ACF は 2 つの角が等しいので，二等辺三角形である。	5	
		問3	$\frac{9}{4}$ (cm)	3	
		問4	$\frac{135}{176}$ (cm^2)	4	

R５　鹿児島県　公立　数学　解説

数-23-公-鹿児島-KS-01

1　【小問集合】

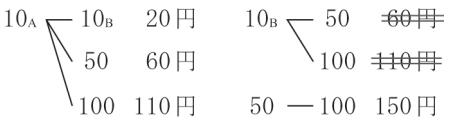
問１　**(3)** $(x+y)^2-x(x+2y)=x^2+2xy+y^2-x^2-2xy=y^2$

(4) 絶対値が 7 より小さい整数は，0，±1，±2，±3，±4，±5，±6 の 13 個。

(5) 3 つの数 $3\sqrt{2}$，$2\sqrt{3}$，4 のそれぞれを 2 乗すると，18，12，16 である。12＜16＜18 より，3 つの数はすべて正だから，$2\sqrt{3}<4<3\sqrt{2}$

問３　硬貨の組み合わせは**図１**の樹形図のとおり。金額が何通りであるかを問われているので，重複を取り除いて，4 通り。

図１



問４　$\frac{9}{11}$＝0.818181…だから，小数第(偶数)位の数は 1 である。

問５　A 中学校と B 中学校の記録では生徒数が異なるため，それぞれの度数を求める必要がある。

200 cm 以上 220 cm 未満の階級の度数は，A 中学校で，20×0.35＝7(人)，B 中学校で，25×0.44＝11(人)だから，合わせて，7＋11＝18(人)　　よって，相対度数は，$\frac{18}{20+25}=0.40$

なお，表に示された相対度数に合わせて，解答も小数第 2 位まで明記するのが望ましい。

ポイント≫相対度数の求め方

「相対」とは，他と比べるという意味。つまり，全体(度数の合計)と比べて，その度数がどれだけの割合かを表すのが「相対度数」である。よって，求め方は，

相対度数＝$\frac{\text{対象となる階級の度数}}{\text{度数の合計}}$

である。分数ではなく，小数で表すことが多い。

数-23-公-鹿児島-KS-02

2　【小問集合】

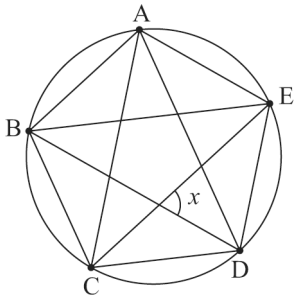
問１　**(3)** 各頂点を**図１**のように定義する。

(1)より，∠BCD＝540°÷5＝108°であり，△BCD は CB＝CD の二等辺三角形だから，∠BDC＝(180°－108°)÷2＝36°

△EDC でも同様にして，∠ECD＝36°だから，

∠x＝∠BDC＋∠ECD＝36°＋36°＝72°

図１



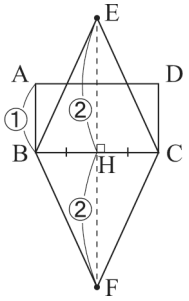
問２　「線分 BE と線分 CE の長さは等しい」ので，点 E は線分 BC の垂直二等分線上にある。

「△BCE と長方形 ABCD の面積は等しい」ので，

BC×(高さ)×$\frac{1}{2}$＝AB×BC より，(高さ)＝2AB

よって，**図２**のように，高さ EH が AB の 2 倍となるように点 E をとればよい。なお，線分 BC の下側にも点（**図２**では F としている）をとることができるが，「線分 AE の長さは，線分 BE の長さより短い」という条件に適していないので，この点は求める E ではない。

図２



数-23-公-鹿児島-KS-03

3 【資料の活用】

問１ **表**から人口総数の増減を確かめ，折れ線グラフと照合する。1950 年から 1955 年にかけては増加しているから，**ア**は不適。1955 年から 1960 年にかけては減少しているから，**イ**は不適。1975 年から 1985 年にかけては増加しているから，**ウ**は不適。よって，最も適当なものは**エ**。

問２ **(1)** 鹿児島県は 13%以上 14%未満の階級に含まれるので，その階級値は，$\frac{13+14}{2}=13.5(\%)$

(2) 47 都道府県のデータにおける中央値は，小さい方から 24 番目のデータなので，ヒストグラムより，その値は 12%以上 13%未満の階級に含まれる。よって，**イ**と**ウ**が適している。また，第 3 四分位数は，大きい方から 12 番目のデータなので，ヒストグラムより，その値も 12%以上 13%未満の階級に含まれる。よって，最も適当なものは**イ**。

問３ ① 箱ひげ図において，範囲はひげの端から端までの距離だから，問題文中の**図２**において最も小さいのは 2000 年である。よって，**イ**（正しくない）。

② 問題文中の**図３**において，1980 年の第 3 四分位数（箱の右端）は 15%より大きい。よって，**ア**（正しい）。

③ 問題文中の**図２**において，2010 年，2020 年の第 3 四分位数（箱の右端）は，ともに 15%よりも小さい。43 市町村のデータを小さい方から順に並べたとき，第 3 四分位数は 33 番目のデータであり，それより後のデータは 10 個ある。したがって，両年の 15%を超えている市町村の数は，ともに最も多くて 10 市町村であることはわかるが，具体的な数はわからない。よって，**ウ**（**図２**や**図３**からはわからない）。

④ 問題文中の**図３**において，2000 年の第 1 四分位数（箱の左端）は 25%よりも大きい。43 市町村のデータを小さい方から順に並べたとき，第 1 四分位数は 11 番目のデータであり，それより後のデータは 32 個ある。したがって，25%を超えている市町村の数は，最も少なくて 33 市町村である。よって，**ア**（正しい）。

⑤ 箱ひげ図からは平均値を読み取ることはできない。よって，**ウ**（**図２**や**図３**からはわからない）。

ポイント≫四分位数と箱ひげ図

⇒資料のばらつきやかたよりを調べたり，伝えたりするときに活用

① 四分位数…**(1)**第 2 四分位数(中央値)，**(2)**第 1 四分位数，**(3)**第 3 四分位数，の 3 つをまとめて「四分位数」と呼ぶ。

(1)第 2 四分位数(中央値)…調べる資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値

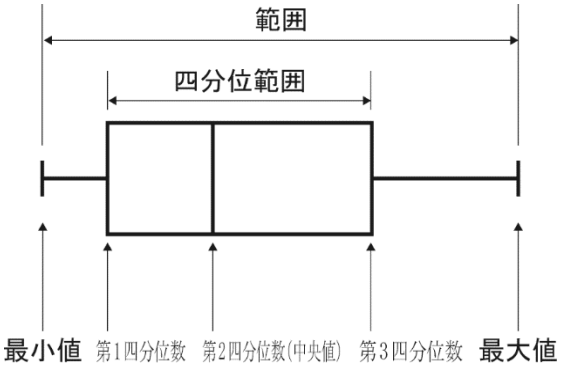
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(2)第 1 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，前半部分の中央値

(3)第 3 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

② 四分位範囲…第 3 四分位数と第 1 四分位数の差

③ 箱ひげ図…下の図のように，最小値，第 1 四分位数，第 2 四分位数(中央値)，第 3 四分位数，最大値を 1 つの図にまとめたもの



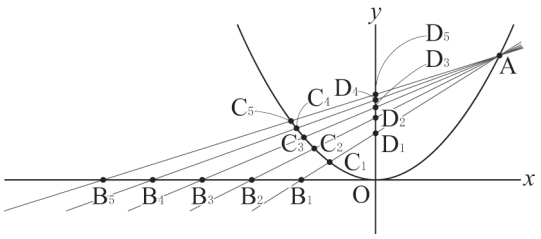
数-23-公-鹿児島-KS-04

4 【関数のグラフと図形，確率】

問1 点 A は x 座標が 4 で，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上にあるから，$y=\frac{1}{4}\times 4^2=4$

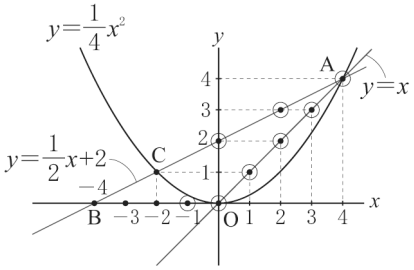
問2 点 B の x 座標が，B_1，B_2，B_3，…のように小さくなると，それにともなって直線 AB が変化し，さらに点 C と，直線 AB と y 軸との交点 D の位置はそれぞれ，**図1** の C_1，C_2，C_3，…，D_1，D_2，D_3，…のように，変化する。よって，直線 AB の傾き（**ア**）と点 C の x 座標（**ウ**）が小さくなる。

図1



問3 **(2)** a，b の値はさいころの出た目の数だから，ともに 1 以上 6 以下の整数である。
よって，点 P $(a-2,\ b-1)$ の x 座標は -1 以上 4 以下の整数，y 座標は 0 以上 5 以下の整数である。
(1)より，直線 AB の式は，$y=\frac{1}{2}x+2$，直線 OA は，傾きが $\frac{4}{4}=1$ で，原点を通るから，その式は $y=x$ である。

図2



以上のことから，△OAB の辺上にあり，x 座標が -1 以上 4 以下の整数，y 座標が 0 以上 5 以下の整数である点は，**図2** の○印をつけた 8 点である。よって，求める確率は，$\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

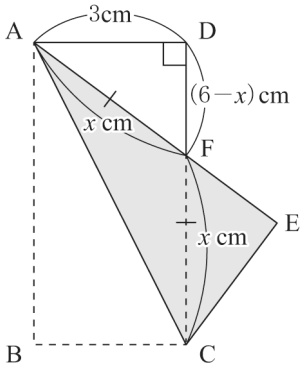
数-23-公-鹿児島-KS-05

5 【平面図形】

問1 直角三角形 ABC で三平方の定理より，$AC^2=AB^2+BC^2=6^2+3^2=45$　　$AC>0$ より，$AC=3\sqrt{5}$ cm

問3 **問2** より，△ACF は AF＝FC の二等辺三角形である。よって，**図1** のように，AF＝FC＝x cm とおくと，DF＝$6-x$ (cm)と表される。直角三角形 AFD で三平方の定理より，$AD^2+DF^2=AF^2$
$3^2+(6-x)^2=x^2$　　これを解くと，$x=\frac{15}{4}$ cm
よって，$DF=6-\frac{15}{4}=\frac{9}{4}$ (cm)

図1



問4 対角線 AC，DB をそれぞれ折り目として，長方形 ABCD を折り返した 2 つの図は対称であるから，$AH=DF=\frac{9}{4}$ cm
図2 のように，AH // DF だから，平行線と線分の比より，
HJ：JD＝AH：DF＝1：1　…①

図2

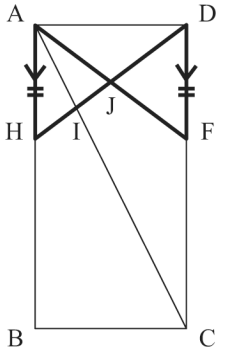


図3のように，AH // DC だから，平行線と線分の比より，

HI：ID＝AH：DC＝$\frac{9}{4}$：6＝3：8　…②

①，②より，HJ：JD＝11：11，HI：ID＝6：16 だから，

HD：IJ＝(HJ＋JD)：(HJ－HI)＝(11＋11)：(11－6)＝22：5

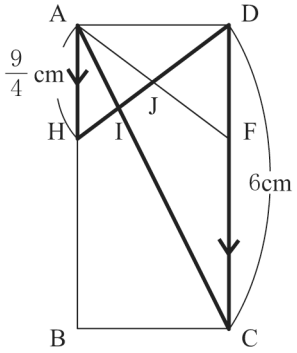
すなわち，IJ＝$\frac{5}{22}$ HD

△AIJ，△AHD の底辺をそれぞれ IJ，HD とすると，高さが等しいので，その面積比は底辺の比に等しい。よって，

△AIJ＝$\frac{5}{22}$ △AHD＝$\frac{5}{22}$×AH×AD×$\frac{1}{2}$＝$\frac{5}{22}$×$\frac{9}{4}$×3×$\frac{1}{2}$

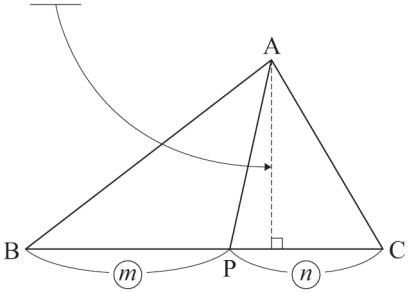
＝$\frac{135}{176}$ (cm^2)

図3



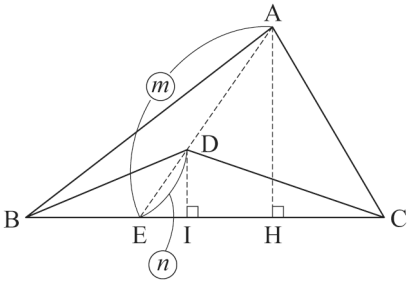
ポイント≫面積比は 3 パターン！

①　高さが共通→底辺の比＝面積比



△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

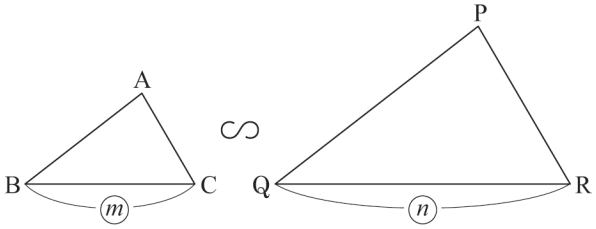
②　底辺が共通→高さの比＝面積比



△AEH∽△DEIより，AH：DI＝AE：DE

△ABC：△DBC＝AH：DI＝AE：DE＝m：n

③　相似→相似比の 2 乗



△ABC∽△PQRで，相似比がm：nのとき，

△ABC：△PQR＝m^2：n^2