H28　鹿児島県　公立　数学　問題

数-16-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) $8+54\div 6$ を計算せよ。

(2) $\frac{2}{3}\times\frac{9}{8}-\frac{1}{4}$ を計算せよ。

(3) $8a\times(-6ab^3)\div(-ab)^2$ を計算せよ。

(4) りんご a 個を 9 人に b 個ずつ配ると 5 個余った。このとき，a を b の式で表せ。

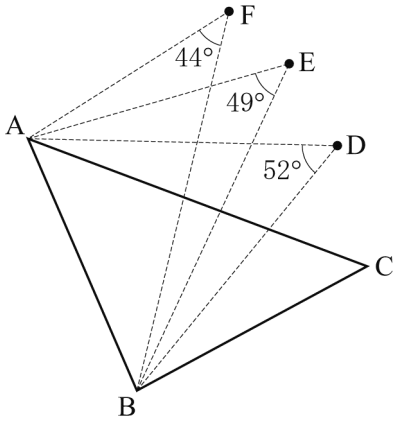
(5) 絶対値が $\frac{7}{3}$ より小さい整数をすべて書け。

問２　$x=3+\sqrt{7}$ のとき，x^2-6x+9 の値を求めよ。

問３　1 次関数 $y=\frac{5}{3}x+2$ について，x の増加量が 6 のときの y の増加量を求めよ。

問４　アルミ缶とスチール缶の空き缶を合わせて 960 個回収した。これらの回収した空き缶の中から 48 個を無作為に抽出したところ，スチール缶が 22 個含まれていた。回収した空き缶のうち，スチール缶の個数はおよそ何個と推定できるか。

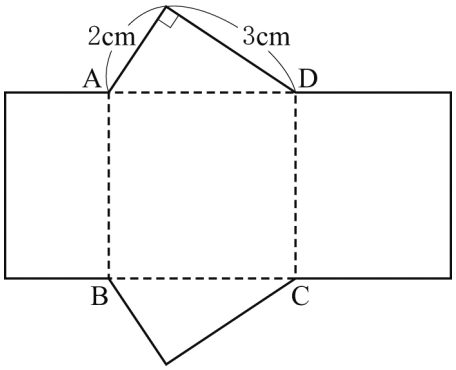
問５　右の図において，∠BAC＝46 °，∠CBA＝85 °とする。このとき，3 点 A，B，C と同じ円周上にある点は 3 点 D，E，F のどれか。



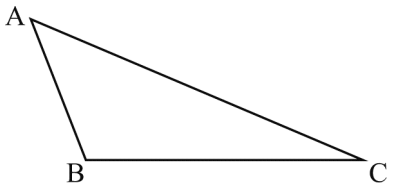
数-16-公-鹿児島-問-02

2　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　右の展開図において，四角形 ABCD は正方形である。この展開図を組み立ててできる三角柱の体積は何 cm^3 か。



問２　右の図において，頂点 B を通り△ABC の面積を 2 等分する直線を定規とコンパスを使って作図せよ。ただし，作図に用いた線は残しておくこと。



問３　$3<\sqrt{\frac{n}{2}}<4$ をみたす自然数 n の個数を求めよ。

問４　4 つの数 a，b，c，d について，$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}=ab-cd$ とする。

たとえば，$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}=2\times3-4\times5=-14$ である。$\begin{vmatrix} x & x \\ 1 & 3x \end{vmatrix}=3$ をみたす x の値を求めよ。

問５　下の表は，あるサッカーチームが行った 30 試合の得点の記録をまとめたものである。このチームの 30 試合の得点の合計が 70 点であるとき，x と y の値を求めよ。ただし，その方程式と計算過程も書くこと。

1 試合ごとの得点	0	1	2	3	4	5	6 以上
試合数	3	6	x	6	5	y	0

数-16-公-鹿児島-問-03

3　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　生徒 5 人にテストを行ったところ，得点が次のようになった。

72，84，81，70，68

(1) 5 人の得点について，範囲と平均値はそれぞれ何点か。

(2) 5 人の得点を再度点検すると，1 人の得点が誤りであることが分かった。そこで，その生徒の得点を訂正したところ，5 人の得点の平均値は 74 点，中央値は 70 点になった。誤っていた得点と訂正後の正しい得点をそれぞれ書け。ただし，平均値は四捨五入などはされていないものとする。

問２　箱の中に赤色，青色，黄色，白色の 4 枚のカードが入っている。この箱の中からカードを 1 枚ずつ 2 回続けて取り出し，1 回目，2 回目に取り出したカードの色をそれぞれ記録する。ただし，取り出したカードはもとにもどさないものとする。

(1) カードの取り出し方は，全部で何通りあるか。

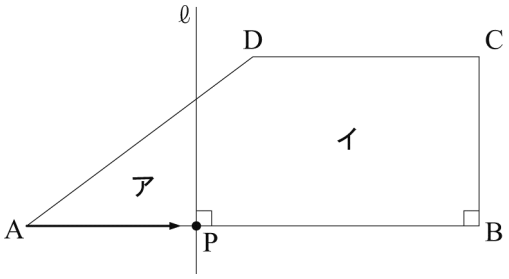
(2) 下の表のように各カードの片面には数字が，もう片面には記号がそれぞれ 1 つずつ書かれている。取り出した 2 枚のカードについて，「1 回目に取り出したカードの数字」「1 回目に取り出したカードの記号」「2 回目に取り出したカードの数字」の順に書き並べて式を作り，計算した値を x とする。たとえば，1 回目に黄色のカードを取り出し，2 回目に赤色のカードを取り出したときは，$x=3\times1=3$ となる。

$x\geqq4$ となる確率を求めよ。

カードの色	赤	青	黄	白
数　字	1	2	3	4
記　号	＋	－	×	÷

数-16-公-鹿児島-問-04

4 右の図は，台形 ABCD で AB＝8 cm，BC＝3 cm，CD＝4 cm，AB⊥BC，AB // DC である。点 P は A を出発し，毎秒 1 cm の速さで辺 AB 上を B まで動き，B に到着したら停止する。点 P を通り，辺 AB に垂直な直線を ℓ とする。直線 ℓ が台形 ABCD を 2 つの部分に分けるとき，A を含む側を**ア**，B を含む側を**イ**とする。このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

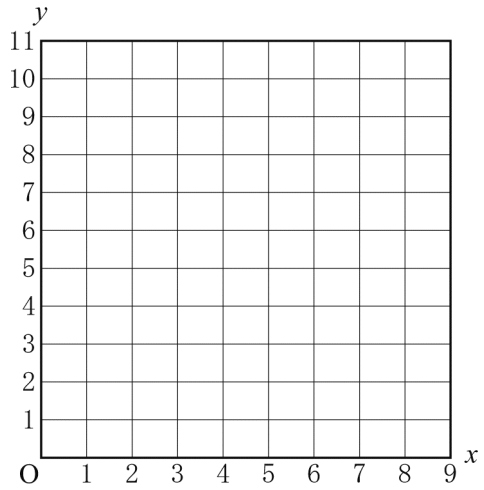


問１　点 P が A を出発してから 4 秒後の**ア**の面積は何 cm^2 か。

問２　**ア**と**イ**の面積が等しくなるのは，点 P が A を出発してから何秒後か。

問３　点 P が A を出発してから経過した時間を x 秒とするとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

(1) **ア**と**イ**の面積のうち，小さい方を y cm^2 とする。このとき，x と y の関係を表すグラフをかけ。ただし，**ア**と**イ**の面積が等しくなるときは，その面積を y cm^2 とし，点 P が A または B にあり，台形 ABCD を 2 つの部分に分けられないときは $y=0$ とする。

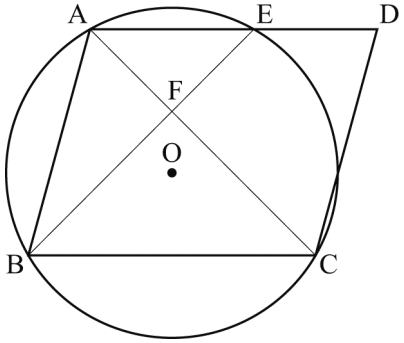


(2) **ア**と**イ**の面積のうち，大きい方が小さい方の 5 倍になるときの x の値をすべて求めよ。ただし，x についての方程式と計算過程も書くこと。

数-16-公-鹿児島-問-05

5 右の**図1**は，平行四辺形 ABCD と，3 つの頂点 A，B，C を通る円 O である。辺 AD と円 O との交点を E，対角線 AC と線分 BE との交点を F とする。∠BAC＝60°，AC⊥BE であるとき，次の**問1**～**問3**に答えなさい。

図1



問1 ∠ACD の大きさは何度か。

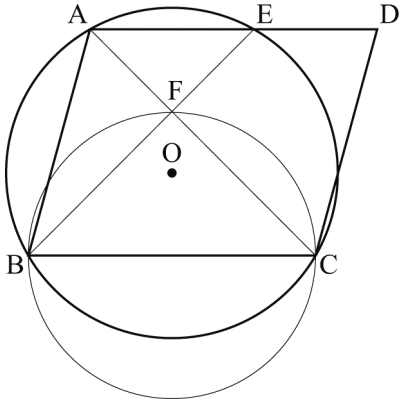
問2 △BCF が直角二等辺三角形であることを証明せよ。

問3 BC＝$2\sqrt{3}$ cm とする。次の**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

(1) 円 O の半径は何 cm か。

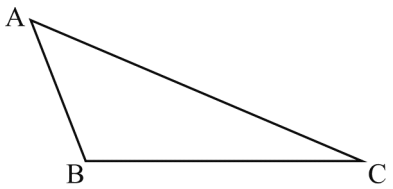
(2) 右の**図2**は，**図1**において 3 点 B，C，F を通る円をかいたものである。2 つの円が重なった部分の面積は何 cm^2 か。ただし，円周率はπとし，求め方や計算過程も書くこと。

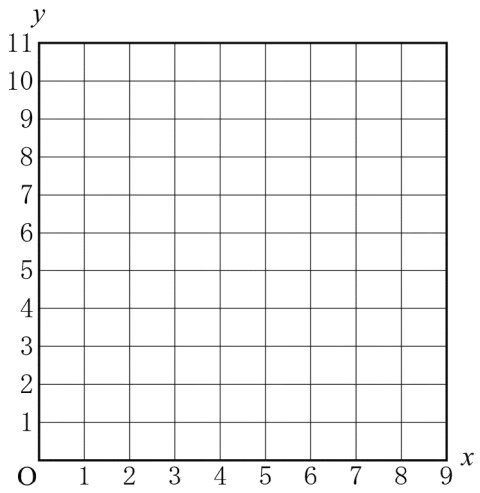
図2



数学　解答用紙

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-鹿児島-N-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)	$a=$		
			(5)			
		問2				
		問3				
		問4	およそ　　個			
		問5	点			

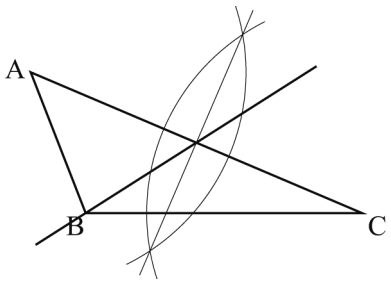
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-鹿児島-KV-02	2	問1	cm^3			
		問2				
		問3	個			
		問4	$x=$			
		問5	〔式と計算〕 答　$x=$　　，$y=$			
数-16-公-鹿児島-KV-03	3	問1	(1)	範　囲　　点		
				平均値　　点		
			(2)	誤っていた得　点　　点		
				訂正後の正しい得点　　点		
		問2	(1)	通り		
			(2)			

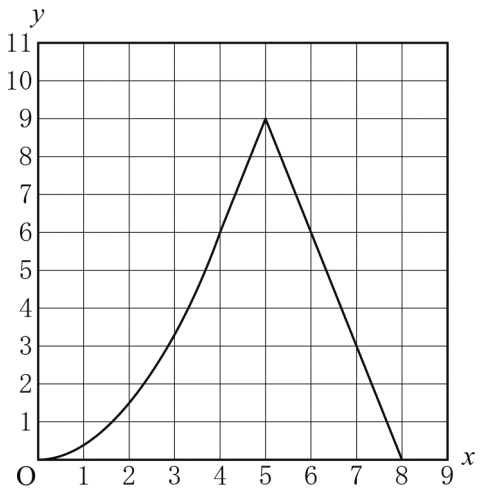
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-鹿児島-KY-04	4	問１	cm^2		
		問２	秒後		
		問３ (1)			
		問３ (2)	〔式と計算〕 答　$x=$		

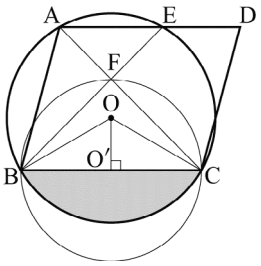
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-鹿児島-KY-05	5	問１	度			
		問２	〔証明〕			
		問３	(1)	cm		
			(2)	〔求め方や計算〕 答　　cm^2		

H28　鹿児島県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-16-公-鹿児島-K-01	1	問1	(1)	17	3	
			(2)	$\frac{1}{2}$	3	
			(3)	$-48b$	3	
			(4)	($a=$) $9b+5$	3	
			(5)	-2，-1，0，1，2	3	
		問2		7	3	
		問3		10	3	
		問4		(およそ)　440　(個)	3	
		問5		(点)　E	3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-鹿児島-K-02	2	問1	$3\sqrt{13}$　(cm^3)		3	
		問2			4	
		問3	13　(個)		3	
		問4	$(x=)\ \dfrac{3\pm\sqrt{21}}{2}$		3	
		問5	〔式と計算〕 1 試合ごとの得点が 2 点と 5 点の試合数の合計は 10 得点の合計は 26 であるから $\begin{cases} x+y=10 & \cdots① \\ 2x+5y=26 & \cdots② \end{cases}$ ①×5　$5x+5y=50$ ②　$-)\ 2x+5y=26$ $3x\ \ =24$ $x=8$　…③ ③を①に代入して $8+y=10$ $y=2$ 答　$(x=)$　8,　$(y=)$　2		4	
数-16-公-鹿児島-K-03	3	問1	(1)	(範囲)　16　(点)	3	
				(平均値)　75　(点)		
			(2)	(誤っていた得点)　72　(点)	4	
				(訂正後の正しい得点)　67　(点)		
		問2	(1)	12　(通り)	3	
			(2)	$\dfrac{5}{12}$	4	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16 公-鹿児島-K04	4	問1	6　(cm^2)		3	
		問2	5　(秒後)		3	
		問3	(1)		4	
			(2)	〔式と計算〕 小さい方と大きい方の面積の比が 1：5 となることから，小さい方の面積は台形 ABCD の面積の $\frac{1}{6}$ になる。 台形 ABCD の面積は 18 cm^2 であるから， $\frac{1}{6}\times 18=3$ (cm^2) **(1)**のグラフより，$y=3$ となる x の値は，$0\leqq x\leqq 4$ に 1 つ，$5\leqq x\leqq 8$ に 1 つあることがわかる。 $0\leqq x\leqq 4$ のとき， **ア**の面積が小さいので $\frac{1}{2}\times x\times \frac{3}{4}x=3$ $x^2=8$ より $x=\pm 2\sqrt{2}$ $0\leqq x\leqq 4$ より $x=2\sqrt{2}$ $5\leqq x\leqq 8$ のとき， **イ**の面積が小さいので $(8-x)\times 3=3$ $x=7$ これは $5\leqq x\leqq 8$ を満たす。 答　$(x=)\ 2\sqrt{2}$ ，7	5	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16 公-鹿児島-K-05	5	問1	60　(度)	3	
		問2	〔証明〕 $\overset{\frown}{AB}$に対する円周角は等しいから ∠AEF＝∠BCF　　…① 平行線の錯角は等しいから ∠AEF＝∠CBF　　…② ①，②より　∠BCF＝∠CBF 底角が等しいから，△BCF は二等辺三角形 また，AC⊥BE より　∠BFC＝90 ° よって，△BCF は直角二等辺三角形である。	4	
		問3 (1)	2　(cm)	4	
		問3 (2)	〔求め方や計算〕  3 点 B，C，F を通る円を O′とする。 △BCF が∠BFC＝90 °の直角二等辺三角形より，円 O′の中心は，辺 BC の中点であるから， 円 O′の半径は，$\frac{1}{2}$BC＝$\sqrt{3}$ (cm) 2 つの円 O，O′が重なる部分は，点 A を含まない$\overset{\frown}{BC}$と弦 BC で囲まれた部分と，円 O′の上半分部分を合わせたものである。 △OBC は二等辺三角形で， ∠BOC＝2∠BAC＝120 ° また，OO′⊥BC であるから，△OBO′において ∠BOO′＝60 ° よって△OBO′は 3 つの角が 30 °，60 °，90 °の直角三角形より $OO'=\frac{1}{\sqrt{3}}BO'=\frac{1}{\sqrt{3}}\times\sqrt{3}=1$ (cm) 円 O の半径は 2 (cm) より，点 A を含まない$\overset{\frown}{BC}$と弦 BC で囲まれた部分の面積は (おうぎ形 OBC)−△OBC $=\pi 2^2\cdot\frac{120}{360}-\frac{1}{2}\cdot 2\sqrt{3}\cdot 1$ $=\frac{4}{3}\pi-\sqrt{3}$ (cm^2)　　…① 円 O′の上半分部分の面積は $\pi(\sqrt{3})^2\cdot\frac{1}{2}=\frac{3}{2}\pi$(cm^2)　…② ①，②より $\frac{4}{3}\pi-\sqrt{3}+\frac{3}{2}\pi=\frac{17\pi-6\sqrt{3}}{6}$ (cm^2) 答　$\frac{17\pi-6\sqrt{3}}{6}$ (cm^2)	6	

数-16-公-鹿児島-KS-01

1　**問1**　**(1)** $8+54\div6=8+9=17$

(2) $\frac{2}{3}\times\frac{9}{8}-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}-\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$

(3) $8a\times(-6ab^3)\div(-ab)^2=\frac{-48a^2b^3}{a^2b^2}=-48b$

(4) $a=9b+5$

(5) 整数 n において，$|n|<\frac{7}{3}$ より，$n=-2$，-1，0，1，2

問2　$x^2-6x+9=(x-3)^2$　これに $x=3+\sqrt{7}$ を代入すると，$(x-3)^2=(\sqrt{7})^2=7$

問3　x の増加量が 6 なので，y は $\frac{5}{3}\times6=10$ 増加する。

問4　およそ $\frac{22}{48}\times960=440$ (個)

問5　A，B，C を通る円において，$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角は∠C＝180 °−(46 °＋85 °)＝49 °なので，点 E

数-16-公-鹿児島-KS-02

2　**問1**　四角形 ABCD の 1 辺の長さは，展開図における三角形に三平方の定理を用いて，AD$=\sqrt{2^2+3^2}$ $=\sqrt{13}$ (cm)　よって，三角柱の体積は $\frac{1}{2}\times2\times3\times\sqrt{13}=3\sqrt{13}$ (cm^3)

問2　辺 AC の中点と B を結べばよい。点 A，C から同じ長さの円をかき，交点を結び，辺 AC との交点が求める点である。

問3　不等式より $3^2<\frac{n}{2}<4^2$ これより $18<n<32$　この不等式を満たす整数の個数は 31−18＝13 (個)

問4　$x^2-1\times3x=3$　$x^2-3x-3=0$　解の公式より　$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times(-3)}}{2}=\frac{3\pm\sqrt{21}}{2}$

問5　$3+6+x+6+5+y=30$　$x+y=10$…①　$1\times6+2x+3\times6+4\times5+5y=70$　$2x+5y=26$…②
②−①×2　$3y=6$　$y=2$，$x=8$

数-16-公-鹿児島-KS-03

3　**問1**　**(1)** 範囲は 84−68＝16 (点)
平均値は $\frac{72+84+81+70+68}{5}=75$ (点)

(2) 平均が 1 点下がっているので，得点は 5 点下がっていることになる。5 点下がって中央値が 70 となるのは，誤っていた得点が 72 点で，訂正後は 67 点となる。

問2　**(1)** 4×3＝12 (通り)

(2) $x\geqq4$ となるのは，
1 回目が赤のとき，2 回目は黄か白
1 回目が黄のとき，2 回目は青か白
1 回目が白のとき，2 回目は赤
以上の 5 回で，確率は $\frac{1}{4}\times\frac{1}{3}\times5=\frac{5}{12}$

数-16-公-鹿児島-KS-04

4　**問1**　4 秒後に AP＝4 cm，すなわち直線 ℓ は点 D を通る。
よって，**ア**の面積は $\frac{1}{2}\times4\times3=6$ (cm^2)

問2　台形 ABCD の面積は 6＋4×3＝18 (cm^2)　この半分は 9cm^2　よって，**問1** より 6＋3 (cm^2) になればよく，AP＝5 cm，5 秒後である。

問３　(1) **ア**，**イ**の面積が等しくなるのは 5 秒後なので，$0 \leqq x \leqq 4$ のとき，$y = \frac{1}{2} \times x \times \frac{3}{4}x = \frac{3}{8}x^2$

$4 \leqq x \leqq 5$ のとき，$y = 6 + (x-4) \times 3 = 3x - 6$　$5 < x \leqq 8$ のとき，$y = (8-x) \times 3 = 24 - 3x$

これをグラフにすると解答例のようになる。

(2) 小さい方の面積は全体 18 cm^2 の $\frac{1}{6}$ になるので，3 cm^2 のときの x の値を求めればよい。

$0 \leqq x \leqq 4$ のとき，$\frac{3}{8}x^2 = 3$ より $x^2 = 8$　$x > 0$ より　$x = 2\sqrt{2}$

$5 < x \leqq 8$ のとき，$24 - 3x = 3$ より $3x = 21$　$x = 7$

数-16-公-鹿児島-KS-05

5　**問１**　AB // DC なので，錯角は等しいので∠ACD＝60 °

問２　$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$に対する円周角は等しいので，∠AEF＝∠FCB…①

AE // BC より，錯角が等しいので，∠AEF＝∠CBF…②

①，②より∠FCB＝∠FBC　よって，△BCF は二等辺三角形。

問３　(1) O と B，C を線で結び，O から辺 BC へ垂線 OH を下ろす。円周角の定理より，∠BOC＝2∠BAC＝120 °　したがって，∠BOH＝60 °，△OBH は辺の比が 1：2：$\sqrt{3}$ の直角三角形で，BH＝$\sqrt{3}$ より，半径は 2 cm

(2) B，F，C を通る円の中心を O′ とすると，∠BFC＝90 °により，BC の中点が O′ であり，**(1)**における H の点である。

したがって，円 O′ の半径は $\sqrt{3}$，OO′＝1 であるから，点 A を含まない$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$と弦 BC で囲まれた部分の面積はおうぎ形 OBC－△OBC＝$\pi \times 2^2 \times \frac{120}{360} - \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 1 = \frac{4}{3}\pi - \sqrt{3}$ (cm^2)

円 O′ の上半分の面積は$\pi \times (\sqrt{3})^2 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}\pi$ (cm^2)

よって，求める面積は$\frac{4}{3}\pi - \sqrt{3} + \frac{3}{2}\pi = \frac{17\pi - 6\sqrt{3}}{6}$ (cm^2)