H27　鹿児島県　公立　数学　問題

数-15-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) $21-3\times9$　を計算せよ。

(2) $\frac{7}{8}\div\frac{5}{4}+\frac{1}{10}$　を計算せよ。

(3) $\frac{6x-y}{7}-\frac{x+y}{2}$　を計算せよ。

(4) 1個 a グラムのみかんの缶づめ3個と，1個 b グラムのパイナップルの缶づめ2個の重さの合計が1800グラム未満であった。この数量の関係を不等式で表せ。

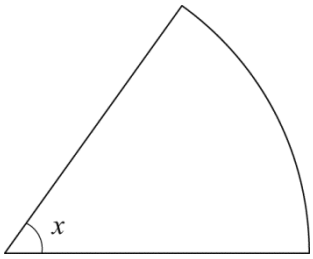
(5) 1けたの自然数のうち，素数をすべて書け。

問２　2次方程式 $2x^2-3x=1$　を解け。

問３　鹿児島県における平成25年のかんしょ（さつまいも）の収穫量は，374000トンであった。これを有効数字を3けたとして，整数部分が1けたの小数と10の累乗との積の形で表せ。

問４　500円硬貨，100円硬貨，50円硬貨がそれぞれ1枚ずつある。これらの3枚の硬貨を同時に投げるとき，表の出る硬貨の合計金額が100円以上600円以下となる確率を求めよ。

問５　下の図は，半径が 4 cm，弧の長さが $\frac{6}{5}\pi$ cm のおうぎ形である。$\angle x$ の大きさは何度か。ただし，π は円周率とする。

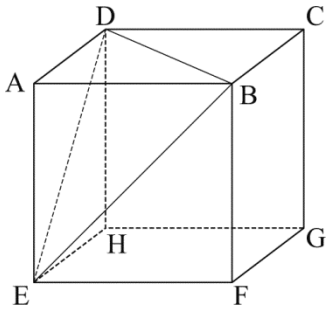


数-15-公-鹿児島-問-02

2　次の**問１**～**問４**に答えなさい。

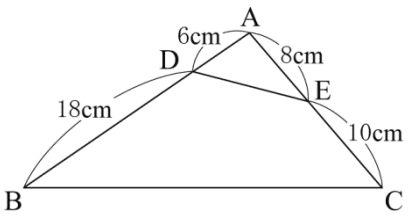
問１　$\frac{n}{15}$ と $\sqrt{3n}$ がともに整数となるような最も小さい自然数 n の値を求めよ。

問２　右の図は，1 辺の長さが 3 cm の立方体 ABCD－EFGH である。この立方体を 3 点 B，D，E を通る平面で 2 つの立体に分けるとき，2 つの立体の表面積の差は何 cm^2 か。



問３　ある中学校の昨年度の生徒数は，男女あわせて 380 人であった。今年度の生徒数は，昨年度と比べて男子が 5%，女子が 3%それぞれ増え，全体では 15 人増えた。昨年度の男子と女子の生徒数をそれぞれ求めよ。ただし，昨年度の男子の生徒数を x 人，女子の生徒数を y 人として，その方程式と計算過程も書くこと。

問４　右の図のように，△ABC の辺 AB 上に点 D，辺 AC 上に点 E をとる。このとき，次の(1)，(2)の問いに答えよ。



(1)　△AED∽△ABC であることを証明せよ。

(2)　△ABC の面積が 198 cm^2 のとき，△AED の面積は何 cm^2 か。

3 Aさんのクラスの生徒20人が，バスケットボールのフリースローを1人10回ずつ行い，シュートが成功した回数を競うゲームを2ゲーム行った。下の**表**は，1ゲーム目と2ゲーム目でシュートが成功した回数を記録したものである。このとき，次の**問1**～**問4**に答えなさい。

表　シュートが成功した回数（回）

ゲーム＼生徒	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	平均値
1ゲーム目	2	1	0	1	3	1	8	2	5	5	6	4	6	5	0	1	7	7	5	5	3.7
2ゲーム目	3	2	1	2	2	2	6	0	4	3	7	4	8	5	1	1	5	8	0	6	3.5

問1　2ゲームの結果，少なくとも一方のゲームで4回以上シュートが成功した生徒の人数は，ゲームを行った生徒全体の人数の何%か。

問2　1ゲーム目の中央値（メジアン）を**表**から求めると何回か。

問3　**図1**は，1ゲーム目の結果をヒストグラムに表したものである。**図1**にならって，2ゲーム目の結果を**図2**のヒストグラムに表せ。また，下の**ア**～**エ**は，2つのヒストグラムを比較して述べたものである。この中で正しいものを1つ選び記号で答えよ。

図1

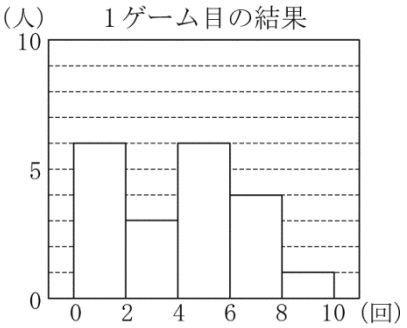
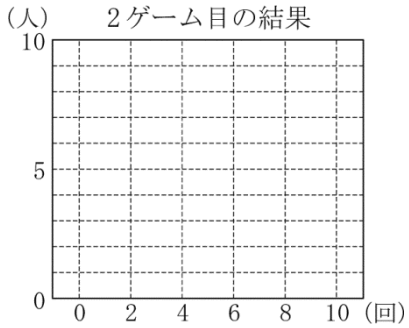


図2



ア　最頻値(モード)を含む階級はどちらも同じ階級である。

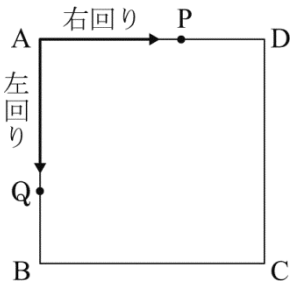
イ　6回以上シュートが成功した生徒の人数は2ゲーム目の方が多い。

ウ　最も度数が少ない階級はどちらも同じ階級である。

エ　2回以上4回未満の階級の相対度数は1ゲーム目の方が大きい。

問4　Lさんは，「私は1ゲーム目，2ゲーム目ともに平均値を上回ったので，どちらのゲームも，参加した生徒の中で真ん中より上の順位である」と考えた。この考えは正しいか。解答欄の「正しい」「正しくない」のどちらかを◯で囲み，そのように判断した理由を，根拠となる数値を用いて書け。

4 右の図は，1辺の長さが 6 cm の正方形 ABCD である。



点 P は A を出発し，正方形の辺上を毎秒 a cm の速さで右回りに移動する。点 Q は点 P と同時に A を出発し，正方形の辺上を毎秒 1 cm の速さで左回りに移動する。2 点 P，Q は出会うまで移動し，出会ったところで停止する。このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　6 秒後に点 P と点 Q が出会った。このとき，a の値を求めよ。

問２　$0<a<1$ のとき，4 秒後の線分 PQ の長さが 5 cm となった。このとき，a の値を求めよ。

問３　$a=2$ のとき，2 点 P，Q が A を出発してから x 秒後の△APQ の面積を y cm^2 とする。2 点 P，Q が A の位置にあるときと出会ったときは，$y=0$ とする。次の(1)～(3)の問いに答えよ。

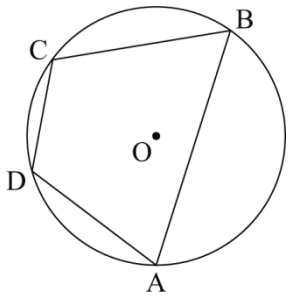
(1) $x=5$ のとき，y の値を求めよ。

(2) 下の表は，2 点 P，Q が A を出発してから出会うまでの x と y の関係を式に表したものである。 a ～ c にそれぞれあてはまる数または式を書け。

x の変域	式
$0 \leqq x \leqq 3$	$y=$ b
$3 \leqq x \leqq$ a	$y=3x$
a $\leqq x \leqq 8$	$y=$ c

(3) 点 P が A から C まで移動するとき，△APQ の面積と△BCQ の面積の比が 8 : 3 となるのは，2 点 P，Q が A を出発してから何秒後か。ただし，x についての方程式と計算過程も書くこと。

5 右の図は，四角形 ABCD と，4 つの頂点 A，B，C，D を通る半径 4 cm の円 O である。点 A を通る円 O の接線を ℓ とする。次の**問１**，**問２**に答えなさい。



問１　接線 ℓ 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２　接線 ℓ 上に，点 A より右側に点 P をとる。
CB // ℓ，$\angle PAB = 75^\circ$，$\angle ABD = 45^\circ$ のとき，次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) $\angle CBD$ の大きさは何度か。

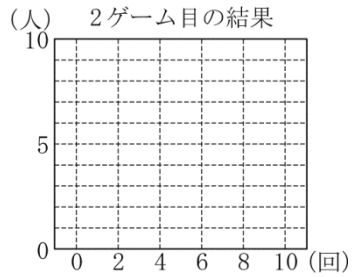
(2) 辺 AD の長さは何 cm か。

(3) 四角形 ABCD の面積は何 cm^2 か。ただし，求め方や計算過程も書くこと。

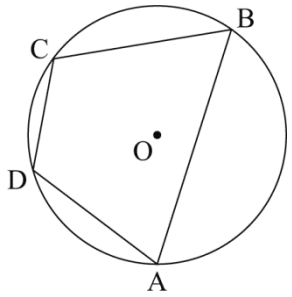
H27　鹿児島県　公立　**数学　解答用紙**

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−15−公−鹿児島−KY−01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問２		$x=$		
		問３		トン		
		問４				
		問５		度		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数－15－公－鹿児島－K2－02	2	問１	$n=$			
		問２	cm^2			
		問３	〔式と計算〕 答　男子　　人，女子　　人			
		問４	(1)	〔証明〕		
			(2)	cm^2		

	問題番号		解　　答	配点	備　考
数−15−公−鹿児島−KY−03	3	問１	％		
		問２	回		
		問３	 (記号)		
		問４	正しい　　正しくない 〔理由〕		

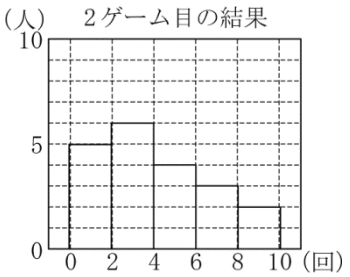
	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−15−公−鹿児島−KY−04	4	問１	$a=$				
		問２	$a=$				
		問３	(1)	$y=$			
			(2)	a			
				b			
				c			
			(3)	〔式と計算〕 答　　秒後			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−鹿児島−KY−05	5	問１				
		問２	(1)	度		
			(2)	cm		
			(3)	〔求め方や計算〕 答　　cm^2		

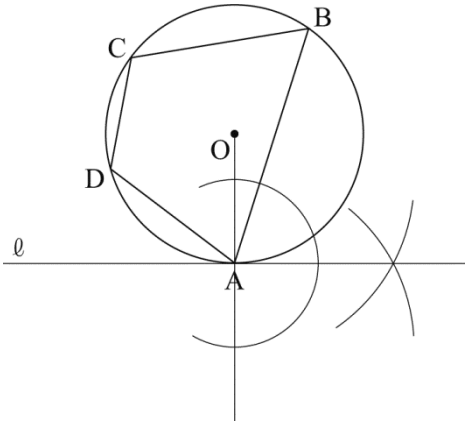
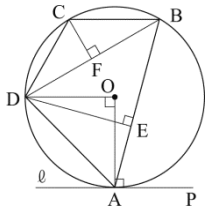
数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−15−公−鹿児島−大−01	1	問１	(1)	-6	3	
			(2)	$\frac{4}{5}$	3	
			(3)	$\frac{5x-9y}{14}$	3	
			(4)	$3a+2b<1800$	3	
			(5)	2，3，5，7	3	
		問２		$(x=)\ \frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$	3	
		問３		3.74×10^5　(トン)	3	
		問４		$\frac{5}{8}$	3	
		問５		54　(度)	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−鹿児島−大−02	2	問１	$(n=)$ 75	3	
		問２	27 (cm^2)	3	
		問３	〔式と計算〕 $\begin{cases} x+y=380 & \cdots① \\ \dfrac{5}{100}x+\dfrac{3}{100}y=15 & \cdots② \end{cases}$ ①×5　$5x+5y=1900$ ②×100　$-)5x+3y=1500$ $2y=400$ $y=200$　…③ ③を①に代入して，$x+200=380$ $x=180$ (答)　(男子) 180 (人)，(女子) 200 (人)	4	
		問４ (1)	〔証明〕 △AED と△ABC において， 仮定から，AE : AB＝8 : 24＝1 : 3　…① AD : AC＝6 : 18＝1 : 3　…② ①，②より，AE : AB＝AD : AC　…③ また，　∠A は共通　…④ ③，④より， 2 組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいから， △AED∽△ABC	4	
		(2)	22 (cm^2)	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－15－公－鹿児島－大－03	3	問１	55 (%)	3	
		問２	4.5 (回)	3	
		問３	 (記号)　　ウ	3	
		問４	正しい　　正しくない 〔理由〕 １ゲーム目において，シュートが成功した回数が４回のLさんは，回数の多い方から数えて11番目であり，参加した生徒の中で真ん中より下の順位であるから。	4	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−鹿児島−大−04	4	問１	$(a=)$　3		3	
		問２	$(a=)$　$\frac{3}{4}$		3	
		問３	(1)	$(y=)$　15	3	
			(2)	a　6	3	
				b　x^2		
				c　$-9x+72$		
			(3)	〔式と計算〕 点 P が A から C まで移動するとき，$0 \leqq x \leqq 6$ △BCQ の面積は $\frac{1}{2}\times 6\times(6-x)=18-3x\ (\mathrm{cm}^2)$ であるから， (ア) $0 \leqq x \leqq 3$ のとき $x^2 : (18-3x)=8 : 3$ $3x^2=144-24x$ $x^2+8x-48=0$ $(x+12)(x-4)=0$ $x=-12,\ 4$ $0 \leqq x \leqq 3$ より不適 (イ) $3 \leqq x \leqq 6$ のとき $3x : (18-3x)=8 : 3$ $9x=144-24x$ $33x=144$ $x=\frac{48}{11}$ $3 \leqq x \leqq 6$ より適している。 (答)　$\frac{48}{11}$　(秒後)	6	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−15−公−鹿児島−大−05	5	問１			3	
		問２	(1)	30　(度)	3	
			(2)	$4\sqrt{2}$　(cm)	3	
			(3)	〔求め方や計算〕  △ODA は直角二等辺三角形で， ∠OAB＝90°－75°＝15° より， ∠DAB＝45°＋15°＝60° よって，$\overset{\frown}{BD}$に対する円周角と中心角の関係から， $\angle BCD=\frac{1}{2}\times(360^\circ-60^\circ\times2)=120^\circ$ 点 D から辺 AB に垂線 DE をひくと，△DAE は 3 つの角が 30°，60°，90° の直角三角形になるので， $AE=\frac{1}{2}AD=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$ (cm) $DE=\frac{\sqrt{3}}{2}AD=\frac{\sqrt{3}}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{6}$ (cm) △DEB は直角二等辺三角形になるので， DE＝EB＝$2\sqrt{6}$ (cm)， BD＝$\sqrt{2}$ DE＝$\sqrt{2}\times2\sqrt{6}=4\sqrt{3}$ (cm) △BCD は∠CDB＝∠CBD＝30° の二等辺三角形であるから，点 C から対角線 BD に垂線 CF をひくと，△BCF は 3 つの角が 30°，60°，90° の直角三角形になるので， $CF=\frac{1}{\sqrt{3}}BF=\frac{1}{\sqrt{3}}\times\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}=2$(cm) (四角形 ABCD の面積)＝△DAE＋△DEB＋△BCD より， $\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{6}+\frac{1}{2}\times(2\sqrt{6})^2+\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times2$ $=12+8\sqrt{3}$ (cm^2) (答)　$12+8\sqrt{3}$　(cm^2)	6	

数-15-公-鹿児島-KS-01

1　問1　(1) $21-3\times9=21-27=-6$

(2) $\frac{7}{8}\div\frac{5}{4}+\frac{1}{10}=\frac{7}{8}\times\frac{4}{5}+\frac{1}{10}=\frac{7}{10}+\frac{1}{10}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

(3) $\frac{6x-y}{7}-\frac{x+y}{2}=\frac{2(6x-y)-7(x+y)}{14}=\frac{12x-2y-7x-7y}{14}=\frac{5x-9y}{14}$

(4) みかんの缶づめの重さとパイナップルの缶づめの重さの合計は $3a+2b$ と表すことができる。これが 1800g 未満なので，$3a+2b<1800$

(5) 1 とその数自身の他に約数がない数を素数という。よって，1 けたの自然数のうち素数は，2，3，5，7

問2　$2x^2-3x=1$ より $2x^2-3x-1=0$　解の公式を利用して，

$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$

問3　測定などで得られた数のうち，信頼できる数字を有効数字という。有効数字を 3 けたとして，整数部分が 1 けたの小数と 10 の累乗で表すから，$374000=3.74\times10^5$(トン)

問4　硬貨の表裏の出方は，全部で 8 通り。表を○，裏を×とすると，このうち，表の出る硬貨の合計金額が 100 円以上 600 円以下となるのは，(500 円硬貨，100 円硬貨，50 円硬貨)=(○，○，×)，(○，×，○)，(○，×，×)，(×，○，○)，(×，○，×)の 5 通り。よって，求める確率は，$\frac{5}{8}$

問5　$2\pi\times4\times\frac{x}{360}=\frac{6}{5}\pi$　これを解いて，$x=54^\circ$

数-15-公-鹿児島-KS-02

2　問1　$\frac{n}{15}$ が整数になるとき，n は 15×(自然数)=3×5×(自然数)である。また，$\sqrt{3n}$ が整数になるとき，n は 3×(自然数)^2 である。よって，両方が整数になる最も小さい自然数 $n=3\times5\times5=75$

問2　2 つの立体の表面積の差は，1 辺が 3 cm の正方形の面 3 つ分になるから，$3\times3^2=27$(cm^2)

問3　昨年度の男子の生徒数を x 人，女子の生徒数を y 人とする。合計人数が 380 人より，

$x+y=380\cdots①$

今年度，男子は $\frac{5}{100}x$ 人，女子は $\frac{3}{100}y$ 人増え，その人数の合計が 15 人より，

$\frac{5}{100}x+\frac{3}{100}y=15\cdots②$　②×100 より，$5x+3y=1500\cdots②'$　①×3 より，$3x+3y=1140\cdots①'$

②′－①′より，$2x=360$　$x=180$　①に代入して，$180+y=380$　$y=200$　よって，昨年度の男子の人数は 180 人，女子は 200 人

問4　(1) △AED と△ABC において，AE : AB=8 : 24=1 : 3…①　AD : AC=6 : 18=1 : 3…②

①，②より，AE : AB=AD : AC…③　共通なので，∠EAD=∠BAC…④

③，④より，2 組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいので，△AED∽△ABC

(2) △AED∽△ABC で相似比は 1 : 3 より，面積比は 1 : 9　よって，△AED : 198=1 : 9

9△AED=198　△AED=22(cm^2)

数-15-公-鹿児島-KS-03

3　問1　少なくとも一方のゲームで 4 回以上シュートが成功した生徒の人数は 11 人。よって，生徒全体の $\frac{11}{20}\times100=55$(%)

問2　1 ゲーム目の回数を小さい順に並べると，0，0，1，1，1，1，2，2，3，4，5，5，5，5，5，6，6，7，7，8　資料の個数が偶数なので，中央に並ぶ 2 つの値の合計の 2 で割った値が中央値になる。よって，中央値は 10 番目と 11 番目の 4 と 5 の平均になるから，4.5 回。

問３　2 ゲーム目の回数を小さい順に並べると，0，0，1，1，1，2，2，2，2，3，3，4，4，5，5，6，6，7，8，8　0 回以上 2 回未満の度数は 5 人，2 回以上 4 回未満の度数は 6 人，4 回以上 6 回未満の度数は 4 人，6 回以上 8 回未満の度数は 3 人，8 回以上 10 回未満の度数は 2 人である。これをヒストグラムに表す。また，ヒストグラムについて，最も度数が少ない階級はどちらも 8 回以上 10 回未満の階級である。よって，**ウ**が正しい。

問４　L さんは，1 ゲーム目，2 ゲーム目ともに 4 回ずつシュートが成功したのでどちらも平均値以上であるが，**問２**で並べた列を使って数えると，1 ゲーム目において回数の多い方から数えて 11 番目であるから，真ん中より下の順位になる。よって，正しくない。

数-15-公-鹿児島-KS-04

4　**問１**　6 秒間に点 P，点 Q が進んだ道のりの和が正方形の周の長さの 24cm になるから，$6a+6=24$　$6a=18$　$a=3$

問２　$0<a<1$ のとき，4 秒後点 P は AD 上，点 Q は頂点 B 上にある。△APQ において，三平方の定理より，$(4a)^2+4^2=5^2$　$16a^2=9$　$a^2=\dfrac{9}{16}$　$a>0$ より，$a=\dfrac{3}{4}$

問３　(1) $x=5$ のとき，点 P は $2\times5=10$(cm) 進むので，DC 上の DP＝4 cm の位置にある。点 Q は 5 cm 進むので，AB 上の AQ＝5 cm の位置にある。このとき，$y=\dfrac{1}{2}\times AQ\times AD=\dfrac{1}{2}\times5\times6=15$

(2) 点 P が AD 上の AP＝$2x$ cm の位置にあり，点 Q が AB 上の AQ＝x cm の位置にあるとき，
$0\leqq x\leqq3$ となる。このとき，$y=$△APQ$=\dfrac{1}{2}\times2x\times x=x^2$
点 P が DC 上の DP＝$2x-6$(cm)の位置にあり，点 Q が AB 上の AQ＝x cm の位置にあるとき，
$3\leqq x\leqq6$ となる。このとき，$y=$△APQ$=\dfrac{1}{2}\times x\times6=3x$
点 P が CB 上の CP＝$2x-12$(cm)の位置にあり，点 Q が BC 上の BQ＝$x-6$(cm) の位置にあるとき，
$6\leqq x\leqq8$ となる。このとき，$y=$△APQ$=\dfrac{1}{2}\times\{6-(x-6)-(2x-12)\}\times6=-9x+72$

(3) 点 P が A から C まで移動するときなので，$0\leqq x\leqq6$ のときを考える。点 Q は A から B まで移動する。このとき，△BCQ$=\dfrac{1}{2}\times6\times(6-x)=18-3x$ (cm^2)
$0\leqq x\leqq3$ のとき，$x^2:(18-3x)=8:3$　$3x^2=8(18-3x)$　これを解いて，$x=-12$，4
$0\leqq x\leqq3$ より，問題に合わない。
$3\leqq x\leqq6$ のとき，$3x:(18-3x)=8:3$　$9x=8(18-3x)$　これを解いて，$x=\dfrac{48}{11}$
$3\leqq x\leqq6$ より，問題に合う。よって，$\dfrac{48}{11}$ 秒後。

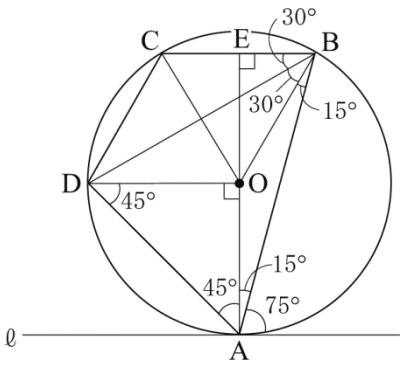
数-15-公-鹿児島-KS-05

5　**問１**　半直線 OA をひき，A を通る OA の垂線を作図すると，それが求める接線 ℓ になる。

問２　(1) CB // ℓ より，錯角が等しいので，∠CBA＝∠BAP＝75°　∠CBD＝∠CBA－∠DBA＝75°－45°＝30°

(2) 円周角の定理より，∠AOD＝2∠ABD＝2×45°＝90°　よって，△OAD は OA＝OD＝4 cm の直角二等辺三角形だから，AD＝$4\sqrt{2}$ (cm)

(3) 半径 OA を中心 O の方へのばし，CB との交点を E とおくと，CB // ℓ より，∠OEB＝90° となる。



さて，∠OAB＝90°－75°＝15° となるから，△OAB において，
OA＝OB より，∠OBA＝∠OAB＝15°
よって，∠OBE＝75°－∠OBA＝75°－15°＝60°
したがって，△OBE は∠OEB＝90°，∠OBE＝60°，
∠EOB＝30° の直角三角形になり，

$BE=\frac{1}{2}\times OB=\frac{1}{2}\times 4=2$(cm),

$OE=\sqrt{3}\,BE=2\sqrt{3}$ (cm)

また，△OBC は，OB＝OC，∠OBC＝60° より，正三角形になり，CE＝BE＝2(cm)

よって，求める四角形 ABCD の面積は，台形 CDOE＋△ODA＋△ABE

$=\frac{1}{2}\times(CE+OD)\times OE+\frac{1}{2}\times OD\times OA+\frac{1}{2}\times BE\times AE$

$=\frac{1}{2}\times(2+4)\times 2\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 4\times 4+\frac{1}{2}\times 2\times(4+2\sqrt{3})$

$=6\sqrt{3}+8+4+2\sqrt{3}=12+8\sqrt{3}$ (cm^2)