H27　和歌山県　公立　数学　問題

数-15-公-和歌山-問-01

1　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　次の(1)～(5)を計算しなさい。

(1)　$4-9$

(2)　$1-\dfrac{6}{5}\div(-3)$

(3)　$(7a+b)-5(a-2b)$

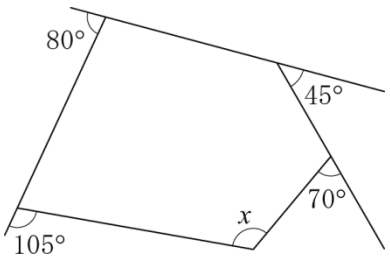
(4)　$\sqrt{27}-\sqrt{12}+\sqrt{3}$

(5)　$(2x+y)^2-(x+2y)^2$

問２　次の方程式を解きなさい。

$$\frac{x-4}{3}+\frac{7-x}{2}=5$$

問３　右の図で$\angle x$の大きさを求めなさい。



問４　次の表は，ある中学校 3 年生の 40 人について，身長を測定し，その結果を度数分布表に表したものである。

次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) 表中の ［　　］ にあてはまる数を求めなさい。

(2) 身長が 160.0 cm 以上の生徒は何人いるか，求めなさい。

階級(cm)	度数(人)	相対度数
以上　　未満		
145.0 ～ 150.0	2	＊
150.0 ～ 155.0	＊	0.10
155.0 ～ 160.0	＊	［　　］
160.0 ～ 165.0	＊	0.30
165.0 ～ 170.0	＊	0.20
170.0 ～ 175.0	＊	0.10
計	40	1.00

＊は，あてはまる数を省略したことを表している。

問５　1，2，3 の数字が 1 つずつ書かれた 3 枚のカード 1，2，3 がある。この 3 枚のカードをよくきって 1 枚取り出し，書かれた数字を調べてもとにもどすことを，3 回繰り返す。それぞれ取り出したカードの数字が偶数ならば 2 点，奇数ならば 1 点の得点が入るとき，得点の合計が 4 点となる確率を求めなさい。

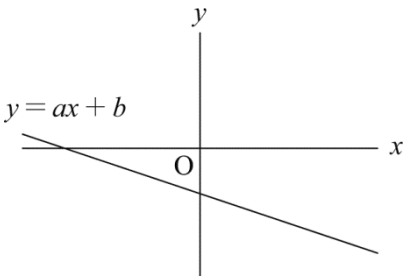
ただし，どのカードの取り出し方も同様に確からしいものとする。

数-15-公-和歌山-問-02

2　次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　右の図のような，関数 $y=ax+b$ のグラフがある。

このとき，$a+b$ の値は正の数，負の数のどちらになるか答えなさい。また，そのわけを説明しなさい。



問２　**図１**のように，相似な 2 つの円柱の形をした容器 A，B があり，その相似比は 3 : 2 である。容器 A の高さは 54 cm で，容器 B には水がいっぱいに入っている。

図２のように，容器 B の水をこぼさないように，水平な台に置かれた容器 A に移しかえた。

このとき，容器 A の底面から水面までの高さは何 cm になるか，求めなさい。

ただし，容器の厚さは考えないものとする。

図１

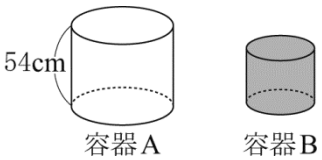
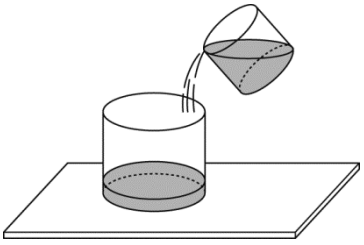


図２



問３　ある中学校では，今年の文化祭に 7 クラスが舞台発表を行うことになっている。そのうち 3 クラスが劇を，4 クラスが合唱を行う。そこで，次の**条件**に従って，下の**表**のような舞台発表の進行案をつくることにした。

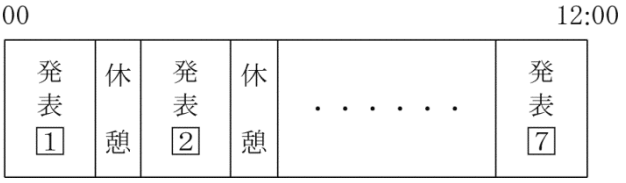
条件

① 午前 9 時に最初のクラスが発表を始め，12 時までのちょうど 3 時間で，すべてのクラスが発表を終了する。

② 1 クラスの劇の発表時間と合唱の発表時間はそれぞれ一定とし，劇の発表時間は合唱の発表時間より 5 分長いものとする。

③ 各クラスの発表と発表の間は 10 分間の休憩をとる。

表



このとき，1 クラスの劇の発表時間を x 分，1 クラスの合唱の発表時間を y 分として連立方程式をつくり，1 クラスの劇と合唱の発表時間をそれぞれ何分にすればよいか，求めなさい。

問４　和男君は，バスケットボールの試合で，1 試合における目標ゴール数を決めている。次の表は，6 試合の試合ごとのゴール数を，目標ゴール数より多い場合を正の数，少ない場合を負の数で表したものである。6 試合の合計ゴール数が 82 本であったとき，第 1 試合のゴール数は何本か，求めなさい。

試　合	第 1 試合	第 2 試合	第 3 試合	第 4 試合	第 5 試合	第 6 試合
目標ゴール数とのちがい　(本)	−3	−1	+8	+5	−4	+5

3 和歌子さんは，1辺の長さが1 cmの正六角形の黒と白のタイルを規則的に並べて，何かきまりがないか，調べることにした。

タイルの並べ方は，**図1**のように，まず1番目として黒タイルを1枚置き，1段目とする。

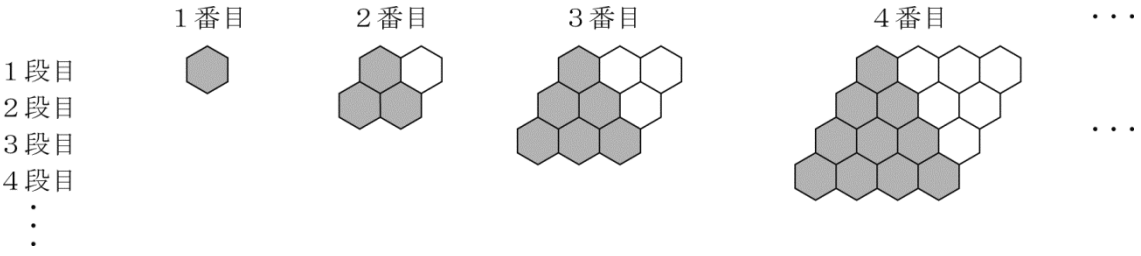
2番目は，1番目のタイルの下に2段目として黒タイルを2枚置き，1段目も2枚になるように黒タイルの右に白タイルを置く。

次に，3番目は，2番目のタイルの下に3段目として黒タイルを3枚置き，1段目，2段目も3枚になるように，黒タイルの右に白タイルを置く。

このように,段に応じた枚数の黒タイルを1つ前に並べたタイルの下に置き,それまでに並べた段が,最も下の段と同じ枚数になるように黒タイルの右に白タイルを置いていく。

このとき，次の**問1**，**問2**に答えなさい。

図1



問1 次の**表1**は，上の規則に従って並べたときの順番と，タイルの枚数についてまとめたものである。下の(1)，(2)に答えなさい。

表1

順番(番目)	1	2	3	4	5	6	7	8	…	n	…
黒タイルの枚数(枚)	1	3	6	10	＊	ア	＊	＊	…	x	…
白タイルの枚数(枚)	0	1	3	6	＊	＊	＊	＊	…	＊	…
タイルの合計枚数(枚)	1	4	9	16	＊	＊	＊	イ	…	＊	…

＊は，あてはまる数や式を省略したことを表している。

(1) **表1**中の［ア］，［イ］にあてはまる数をかきなさい。

(2) 和歌子さんは，n番目の黒タイルの枚数をnの式で表すことを考えた。次の文は，和歌子さんの考え方をまとめたものである。和歌子さんは，どのような考え方でn番目の黒タイルの枚数をnの式で表したのか，その考え方の続きを解答欄の［　　］にかき，完成させなさい。

n番目の黒タイルの枚数をx枚とおく。

白タイルの枚数は，黒タイルの枚数よりもn枚少ないことから，白タイルの枚数は$(x-n)$枚と表される。

また，n番目のタイルの合計枚数は，nの式で表すと，

［　　］

n番目の黒タイルの枚数　　枚

問２　和歌子さんは，**図１**で並べたタイルの周の長さに何かきまりがないか，調べることにした。

図２のように，━━ で示した周の上側と左側に着目し，それぞれ並べたタイルの周の上側の部分を ⬭ で，周の左側の部分を ⬭ で囲んで抜き出した形で表した。

下の**表２**は，**図２**のそれぞれの ⬭ と ⬭ で囲まれた部分の長さと周の長さについてまとめたものである。

下の(1)，(2)に答えなさい。

図２

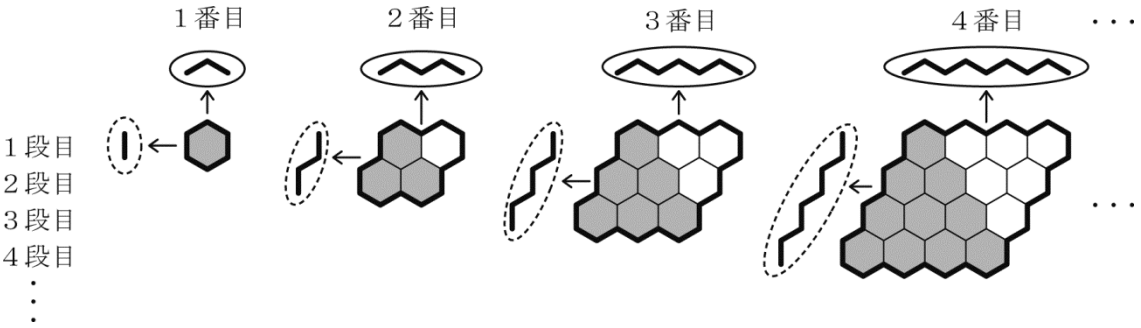


表２

順番(番目)	1	2	3	4	…	10	…	n	$n+1$	…
上側の長さ（⬭で囲まれた部分の長さ）(cm)	2	4	6	8	…	＊	…	＊	＊	…
左側の長さ（⬭で囲まれた部分の長さ）(cm)	1	3	5	7	…	□	…	＊	＊	…
周の長さ(cm)	6	14	22	30	…	＊	…	＊	＊	…

＊は，あてはまる数や式を省略したことを表している。

(1)　**表２**中の □ にあてはまる数をかきなさい。

(2)　和歌子さんは，**表２**から，順番が１つ増えるごとに周の長さが８ cm ずつ増えていることに気づいた。

このことを，**表２**中の n 番目と $(n+1)$ 番目の周の長さに着目して，文字 n を使って説明しなさい。

4 図１のように，

$y=x^2$ … ①

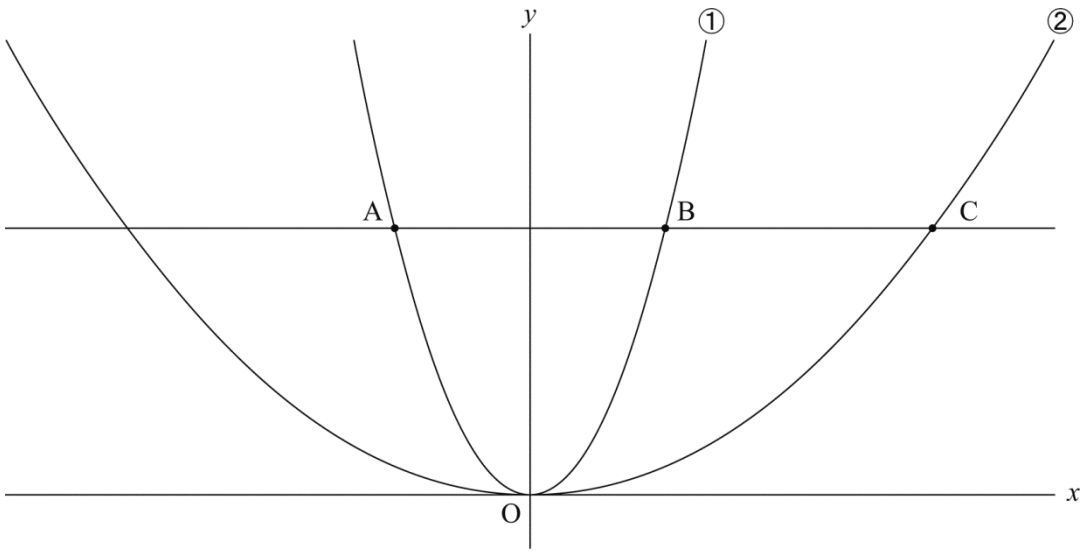
$y=ax^2(0<a<1)$ … ②

のグラフがある。

①のグラフ上の点 A（−2，4）を通り，x 軸に平行な直線をひく。この直線と①，②との交点のうち，x 座標が正の数である点を，それぞれ B，C とする。

次の**問１**～**問４**に答えなさい。

図１



問１　関数 $y=x^2$ について，x の変域が $-1 \leqq x \leqq 2$ のとき，y の変域を求めなさい。

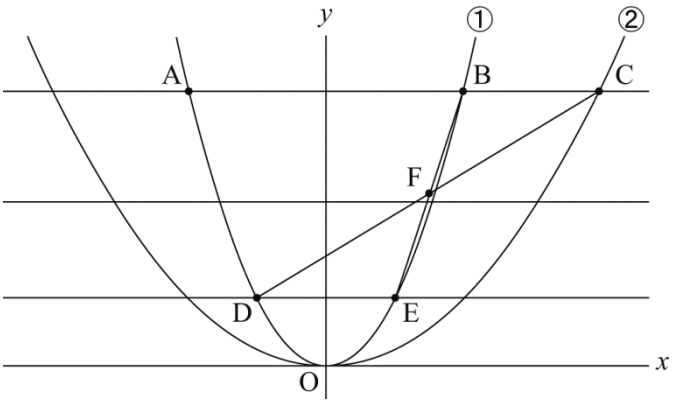
問２　直線 OC の傾きが $\frac{2}{3}$ となるとき，a の値を求めなさい。

問３　$a=\frac{1}{16}$ のとき，y 軸上に点 P をとり，△APC の面積が 10 となるような P の座標をすべて求めなさい。

問４　**図２**のように，①のグラフ上の点 D(−1，l) を通り，x 軸に平行な直線と，①との交点のうち，x 座標が正の数である点を E とする。また，線分 BE と CD の交点を F とする。

BC＝DE であるとき，△BDF の面積は，四角形 ADEC の面積の何倍になるか，求めなさい。

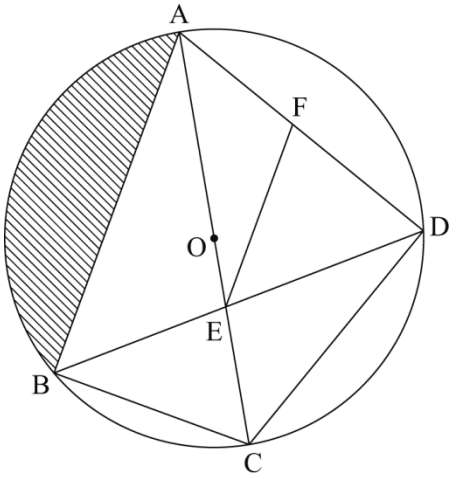
図２



数-15-公-和歌山-問-05

5　図のように，円 O の周上に 4 点 A，B，C，D がある。円 O の直径 AC と，線分 BD との交点を E とし，線分 AD 上に AB // FE となる点 F をとる。また，AB＝$6\sqrt{3}$ cm，AC＝12 cm，AD＝9 cm，∠ADB＝60°とする。

次の**問１**～**問４**に答えなさい。



問１　線分 BC の長さを求めなさい。

問２　DF＝a cm とするとき，EF の長さを a の式で表しなさい。

問３　△BCD∽△AFE を証明しなさい。

問４　図の  の部分の面積を求めなさい。

ただし，円周率は π とする。

H27　和歌山県　公立　数学　解答用紙

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−15−公−和歌山−KY−01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問２		$x=$		
		問３		$\angle x=$　　度		
		問４	(1)			
			(2)	人		
		問５				
数−15−公−和歌山−KY−02	2	問１		$a+b$ の値は（　　）の数になる 〔説明〕		
		問２		cm		
		問３		〔式〕		
				〔答え〕　1クラスの劇の発表時間　　分 1クラスの合唱の発表時間　　分		
		問４		本		

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数－I5－公－和歌山－KY－03	3	問１	(1)	ア			
				イ			
			(2)	n 番目の黒タイルの枚数　　枚			
		問２	(1)				
			(2)	〔説明〕			
数－I5－公－和歌山－KY－04	4	問１					
		問２	$a=$				
		問３					
		問４	倍				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－I5－公－和歌山－KY－05	5	問１	BC＝　　cm		
		問２	EF＝　　cm		
		問３	〔証明〕		
		問４	cm^2		

H27　和歌山県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-15-公-和歌山-K-01	1	問１	(1)	-5	3	
			(2)	$\frac{7}{5}$	3	
			(3)	$2a+11b$	3	
			(4)	$2\sqrt{3}$	3	
			(5)	$3x^2-3y^2$	3	
		問２		$x=-17$	3	
		問３		$\angle x=120$ （度）	3	
		問４	(1)	0.25	3	
			(2)	24 （人）	3	
		問５		$\frac{4}{9}$	3	
数-15-公-和歌山-K-02	2	問１		$a+b$ の値は負の数になる 〔説明〕 関数 $y=ax+b$ のグラフは右下がりの直線なので，傾き a の値は負の数。 また，y 軸との交点が原点 O よりも下なので，切片 b の値も負の数。 よって，a，b の値は，どちらも負の数であるから， $a+b$ の値は負の数になる。	4	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。
		問２		16 （cm）	4	
		問３		〔式〕 $\begin{cases} x=y+5 \\ 3x+4y+10\times 6=180 \end{cases}$	3	正解は一例を示したものである。
				〔答え〕 (1 クラスの劇の発表時間)　20 （分） (1 クラスの合唱の発表時間)　15 （分）	3	両方できて正答とする。
		問４		9 （本）	4	

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−15−公−和歌山−Ａ−03	3	問１	(1)	ア	21	2	
				イ	64	2	
			(2)	n^2 枚と表される。 よって，$x+(x-n)=n^2$ $2x=n^2+n$ $x=\dfrac{n^2+n}{2}$ n 番目の黒タイルの枚数　$\dfrac{n^2+n}{2}$　枚		5	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。
		問２	(1)	19		2	
			(2)	n 番目について， 上側の長さは $2n$ cm，左側の長さは $(2n-1)$ cm と表される。 よって，周の長さは $2\times\{2n+(2n-1)\}=8n-2$ (cm) $(n+1)$ 番目について， 上側の長さは $(2n+2)$ cm，左側の長さは $(2n+1)$ cm と表される。 よって，周の長さは $2\times\{(2n+2)+(2n+1)\}=8n+6$ (cm) したがって，n 番目と $(n+1)$ 番目との周の長さの差は $(8n+6)-(8n-2)=8$ (cm) となり， n の値に関係なく 8 cm ずつ増えていることがわかる。		6	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。
数−15−公−和歌山−Ａ−04	4	問１	$0\leqq y\leqq 4$			3	
		問２	$a=\dfrac{1}{9}$			4	
		問３	(0，2)，(0，6)			4	段階的に評価する。
		問４	$\dfrac{1}{8}$　(倍)			5	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-15-公-和歌山-K-05	5	問１	BC＝6　(cm)	4	
		問２	EF＝$\frac{2\sqrt{3}}{3}a$　(cm)	4	
		問３	〔証明〕 △BCD と△AFE で, $\overset{\frown}{CD}$に対する円周角は等しいから, ∠CBD＝∠FAE　・・・① また, $\overset{\frown}{BC}$に対する円周角は等しいから, ∠BDC＝∠BAC　・・・② AB // FE より，錯角が等しいから, ∠BAC＝∠AEF　・・・③ ②，③より, ∠BDC＝∠AEF　・・・④ ①，④より，2 組の角が，それぞれ等しいので, △BCD∽△AFE	6	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。
		問４	$12\pi - 9\sqrt{3}$　(cm^2)	5	

数-15-公-和歌山-KS-01

1　**問1**　(1)　$4-9=-(9-4)=-5$

(2)　$1-\frac{6}{5}\div(-3)=1-\frac{6}{5}\times\left(-\frac{1}{3}\right)=1+\frac{2}{5}=\frac{7}{5}$

(3)　$(7a+b)-5(a-2b)=7a+b-5a+10b=2a+11b$

(4)　$\sqrt{27}-\sqrt{12}+\sqrt{3}=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}+\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

(5)　$(2x+y)^2-(x+2y)^2=4x^2+4xy+y^2-(x^2+4xy+4y^2)=4x^2+4xy+y^2-x^2-4xy-4y^2=3x^2-3y^2$

問2　$\frac{x-4}{3}+\frac{7-x}{2}=5$　両辺を6倍して，$2(x-4)+3(7-x)=30$　$2x-8+21-3x=30$　$-x=17$

$x=-17$

問3　多角形の外角の和は360°だから，$(180^\circ-\angle x)+105^\circ+80^\circ+45^\circ+70^\circ=360^\circ$　$\angle x=120^\circ$

問4　(1) 145.0 cm以上150.0 cm未満の階級の相対度数は，$2\div40=0.05$　よって，□にあてはまるのは，$1.00-(0.05+0.10+0.30+0.20+0.10)=0.25$

(2) 160.0 cm以上の生徒の相対度数は，$0.30+0.20+0.10=0.60$　よって，その人数は，$40\times0.60=24$(人)

問5　カードの取り出し方は，(1回目，2回目，3回目)＝

(1, 1, 1), (1, 1, 2), (1, 1, 3), (1, 2, 1), (1, 2, 2), (1, 2, 3),
(1, 3, 1), (1, 3, 2), (1, 3, 3),
(2, 1, 1), (2, 1, 2), (2, 1, 3), (2, 2, 1), (2, 2, 2), (2, 2, 3),
(2, 3, 1), (2, 3, 2), (2, 3, 3),
(3, 1, 1), (3, 1, 2), (3, 1, 3), (3, 2, 1), (3, 2, 2), (3, 2, 3),
(3, 3, 1), (3, 3, 2), (3, 3, 3) の27(通り)。

合計得点が4点となるのは，得点が(1回目，2回目，3回目)＝(1点，1点，2点)，(1点，2点，1点)，(2点，1点，1点)の3種類のときで，そのときの取り出し方は，

(1, 1, 2), (1, 2, 1), (1, 2, 3), (1, 3, 2), (2, 1, 1), (2, 1, 3), (2, 3, 1),
(2, 3, 3), (3, 1, 2), (3, 2, 1), (3, 2, 3), (3, 3, 2) の12通り。

よって，求める確率は，$\frac{12}{27}=\frac{4}{9}$

数-15-公-和歌山-KS-02

2　**問1**　$y=ax+b$のグラフは，傾きが負よりaは負，切片も負よりbは負　よって，$a+b$は，負の数と負の数の和なので，負の数になる。

問2　相似比が3：2より，容器Bの高さは$54:h=3:2$　$h=36$　容器Aと容器Bの底面積の比は

9：4より，容器Bの底面積をSとすると，容器Aの底面積は$\frac{9}{4}S$　容器Bに入っていた水の量は$36S$

よって，容器Bの水を容器Aに入れたときの高さは，$36S\div\frac{9}{4}S=16$より，16 cm

問3　1クラスの劇の発表をx分，合唱の発表をy分とする。劇の発表時間は合唱の発表時間より5分長いので，$x=y+5$…①　全体の発表と休憩時間の和は3時間だから，$3x+4y+10\times6=180$…②　①，②を連立方程式として解くと，$x=20$，$y=15$　よって，劇の発表は20分，合唱の発表は15分。

問4　$(-3)+(-1)+(+8)+(+5)+(-4)+(+5)=10$より，目標ゴール数の6試合の合計よりも10本多いことがわかる。よって，目標ゴール数をx本とすると，$6x+10=82$　$6x=72$　$x=12$(本)　したがって，第1試合のゴール数は$12+(-3)=9$(本)

数-15-公-和歌山-KS-03

3　**問1**　(1)　**ア**$=1+2+3+4+5+6=21$　**イ**$=8^2=64$

(2) n 番目の黒いタイルの枚数を x 枚とすると，白いタイルの枚数は黒いタイルよりも n 枚少ないので，$(x-n)$枚と表せる。n 番目のタイルの枚数は n^2 と表せるから，$n^2=x+(x-n)$

これを x について解くと，$2x=n^2+n$　$x=\dfrac{n^2+n}{2}$(枚)

問２　(1) 周の左側の部分は，1 から 2 ずつ増えているので，10 番目では，$1+2\times9=19$(cm)

(2) n 番目の周の上側の部分は $2n$(cm)，左側の部分は $1+2(n-1)=2n-1$(cm) と表せる。よって，周の長さは，$2n\times2+(2n-1)\times2=4n+4n-2=8n-2$(cm)と表せる。 $(n+1)$番目の周の上側の部分の長さは，$2(n+1)$ cm，左側の部分は，$1+2(n+1-1)=2n+1$(cm) と表せる。よって，周の長さは，$2\times2(n+1)+2\times(2n+1)=4n+4+4n+2=8n+6$(cm) と表せる。したがって，周の長さの差は，$(8n+6)-(8n-2)=8n+6-8n+2=8$(cm)　したがって，周の長さは 8 cm ずつ増えている。

数-15-公-和歌山-KS-04

4　**問１**　$y=x^2$ において，$-1\leqq x\leqq2$ のとき，y の値は $x=0$ のとき $y=0$ で最小となり，$x=2$ のとき $y=2^2=4$ で最大となる。よって，求める変域は，$0\leqq y\leqq4$

問２　直線 OC は傾きが $\dfrac{2}{3}$ より，$y=\dfrac{2}{3}x$　直線 AB は $y=4$　よって，$4=\dfrac{2}{3}x$ より，$x=6$　C(6，4)

点 C は $y=ax^2$ 上の点より，$4=a\times6^2$　$36a=4$　$a=\dfrac{1}{9}$

問３　$a=\dfrac{1}{16}$ のとき，$y=\dfrac{1}{16}x^2$　点 C の y 座標は 4 より，$4=\dfrac{1}{16}x^2$　$x^2=64$　$x>0$ より，$x=8$ となるから，点 C の座標は，(8，4)　点 P から直線 AC にひいた垂線の長さを h とすると，AC＝10 で，△APC＝10 より，$\dfrac{1}{2}\times10\times h=10$　$h=2$　よって，点 P の y 座標は $4+2=6$ と $4-2=2$ となるから，点 P の座標は(0，2)と(0，6)

問４　D(−1，1) のとき，E(1，1)　AC // DE で，BC＝DE より，CF＝FD　△BDF＝S とすると，△BFC＝△BDF＝S　よって，△CDE＝△DCB＝$2S$　また，AB : BC＝4 : 2＝2 : 1 より，△DAB＝2△DCB＝$2\times2S=4S$ となるから，四角形 ADEC＝△CDE＋△DCB＋△DAB＝$2S+2S+4S=8S$

これより，△BDF : (四角形 ADEC)＝S : $8S$＝1 : 8　したがって，△BDF の面積は四角形 ADEC の $\dfrac{1}{8}$

数-15-公-和歌山-KS-05

5　**問１**　円周角の定理より，線分 AC は直径だから，∠ABC＝90°　また，∠ACB＝∠ADB＝60°

よって，△ABC は BC : AC : AB＝1 : 2 : $\sqrt{3}$ の直角三角形なので，BC＝$\dfrac{1}{2}$AC＝$\dfrac{1}{2}\times12=6$(cm)

問２　△DAB において，AB // FE より，DF : DA＝EF : BA　a : 9＝EF : $6\sqrt{3}$　$9EF=6\sqrt{3}\,a$

EF＝$\dfrac{2\sqrt{3}}{3}a$

問３　等しい弧に対する円周角は等しいことや平行線の錯角が等しくなることを利用して，相似を導く。

問４　点 O と点 B を結ぶ。円周角の定理より，∠AOB＝2∠ACB＝2×60°＝120°

△OAB は頂角が 120° の二等辺三角形だから，点 O から線分 AB に垂線をひき，交点を H とする。

△AOH は，∠AHO＝90°，∠AOH＝60° より，OH＝$\dfrac{1}{2}$OA＝$\dfrac{1}{2}\times6=3$(cm)　よって，斜線部分の面積は，(おうぎ形 OAB)−△OAB＝$\pi\times6^2\times\dfrac{120}{360}-\dfrac{1}{2}\times6\sqrt{3}\times3=12\pi-9\sqrt{3}$ (cm^2)