H30　和歌山県　公立　数学　問題

数-18-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)　$-9+3$

(2)　$\frac{1}{2}+2\div\left(-\frac{4}{5}\right)$

(3)　$-2(a-4)+5(a-3)$

(4)　$\frac{30}{\sqrt{6}}-\sqrt{24}$

(5)　$x(x+2y)-(x+3y)(x-3y)$

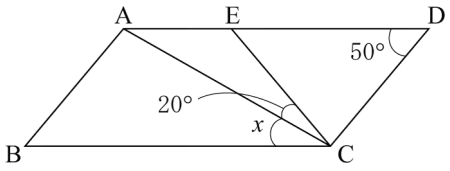
問２　次の二次方程式を解きなさい。

$(x+3)^2=2$

問３　$\sqrt{60n}$の値が整数となるような自然数 n のうち，最も小さいものを求めなさい。

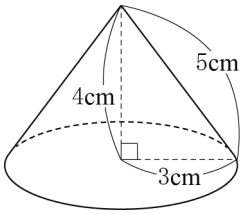
問４　右の図のように，∠ADC＝50°の平行四辺形ABCDがある。辺AD上にCD＝CEとなるように点Eをとる。

∠ACE＝20°のとき，∠xの大きさを求めなさい。ただし，AB＜ADとする。



問５　右の図のように，底面の半径が 3 cm，高さ 4 cm，母線の長さが 5 cm の円錐(すい)がある。

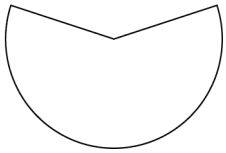
次の(1)，(2)に答えなさい。



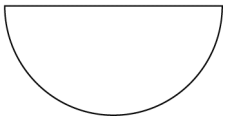
(1)　この円錐の体積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。

(2)　この円錐の展開図を作図したとき，側面のおうぎ形の形として最も近いものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選び，その記号をかきなさい。

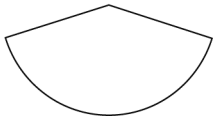
ア



イ



ウ



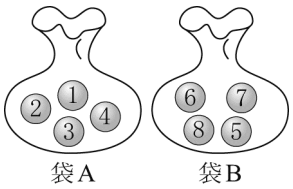
エ



数-18-公-和歌山-問-02

2　次の**問１**～**問４**に答えなさい。

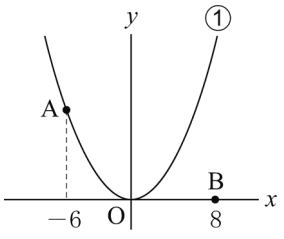
問１　右の図のように，袋 A の中に，1，2，3，4 の数字が 1 つずつかかれた同じ大きさの玉が 4 個，袋 B の中に，5，6，7，8 の数字が 1 つずつかかれた同じ大きさの玉が 4 個入っている。袋 A と袋 B の中から，それぞれ 1 個ずつ玉を取り出し，袋 A の中から取り出した玉にかかれている数字を a，袋 B の中から取り出した玉にかかれている数字を b とする。



このとき，$\frac{b}{a}$が自然数となる確率を求めなさい。

ただし，どの玉の取り出し方も，同様に確からしいものとする。

問２　右の図のように，$y=\frac{1}{4}x^2$…①のグラフ上に点 A があり，その x 座標は-6 である。また，x 軸上に点 B があり，その x 座標は 8 である。



①のグラフ上に点 P をとり，△OPB の面積が△OAB の面積の$\frac{1}{4}$倍となるような P の座標をすべて求めなさい。

問３　美紀さんは，お弁当２個とお茶２本を買うために，**図１**のような割引クーポン券を持って，A 商店に行った。その店には，**図２**のようなセット割引の広告もあった。割引クーポン券を利用すると，合計の金額が 960 円になるところを，美紀さんは，セット割引を利用したので，900 円で買うことができた。

このとき，お弁当１個とお茶１本の値段はそれぞれいくらか，求めなさい。ただし，答えを求める過程がわかるようにかきなさい。

なお，消費税は考えないものとする。

図１

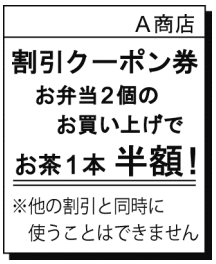


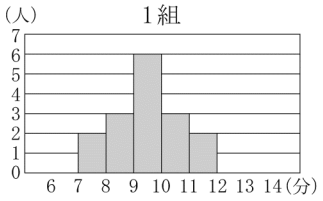
図２

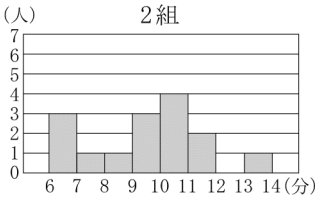


問４　ある中学校の体育の授業で，2 km の持久走を行った。

次の図は，１組の男子 16 人と２組の男子 15 人の記録を，それぞれヒストグラムに表したものである。

次の(1)，(2)に答えなさい。





(1) １組と２組のヒストグラムを比較した内容として適切なものを，次の**ア**～**オ**の中からすべて選び，その記号をかきなさい。

ア　範囲が大きいのは２組である。

イ　11 分以上 12 分未満の階級の相対度数は同じである。

ウ　平均値，中央値，最頻値（さいひんち）の３つの値が，ほぼ同じ値になるのは，２組である。

エ　中央値が含まれる階級は，１組も２組も同じである。

オ　最頻値が大きいのは１組である。

(2) 市の駅伝大会に出場するために，１組と２組を合わせた 31 人の記録をよい順に並べ，上位６人を代表選手に選んだ。この６人のうち，１組の選手の記録の平均値が７分 10 秒，２組の選手の記録の平均値が６分 40 秒であるとき，代表選手６人の記録の平均値は何分何秒か，求めなさい。

3 1辺5 cmの正方形の折り紙を，規則的に貼り合わせて，大きさの違う正方形をつくっていく。

正方形のつくり方は，**図1**のように，まず1番目として，折り紙を1枚置く。

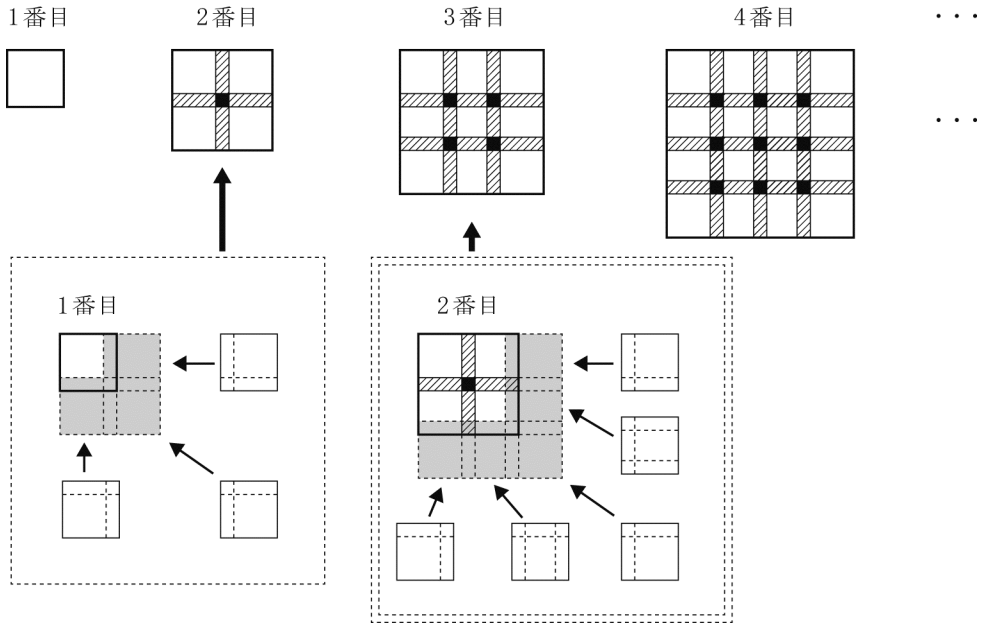
2番目として，⬚内のように，1番目の正方形に，3枚の折り紙を1 cmずつ重ねて貼り合わせ，正方形をつくる。

次に，3番目として，⬚内のように，2番目の正方形に，5枚の折り紙を1 cmずつ重ねて貼り合わせ，正方形をつくる。

このように，折り紙を貼り合わせ，正方形を規則的につくっていく。

ただし，**図1**中の ▨ と ■ は，2枚の折り紙の重なりと4枚の折り紙の重なりをそれぞれ表している。

図1



次の表は，この規則に従って正方形をつくったときの順番と，折り紙の枚数，正方形の1辺の長さ，4枚の折り紙の重なり ■ の個数についてまとめたものである。

このとき，次の**問1**～**問4**に答えなさい。

順番（番目）	1	2	3	4	5	6	…
折り紙の枚数（枚）	1	4	9	16	25	36	…
正方形の1辺の長さ（cm）	5	9	13	17	ア	25	…
4枚の折り紙の重なり■の個数（個）	0	1	4	9	16	イ	…

問1　上の表中の ア ，イ にあてはまる数をかきなさい。

問2　9番目の正方形をつくるとき，8番目の正方形に何枚の折り紙を貼り合わせればよいか，求めなさい。

問３　4 番目の正方形で，折り紙が 2 枚以上重なっている部分の面積の和を求めなさい。

問４　**図２**は，貼り合わせてつくった正方形の 1 辺の長さを求めるために，**図１**の各順番における 1 番上に貼り合わせた折り紙の一部を，それぞれ切り取って表したものである。

図２

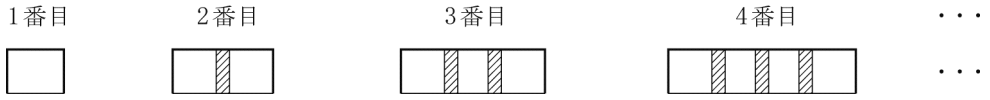


図２から，2 枚の折り紙の重なり ▨ の個数は，2 番目では 1 個，3 番目では 2 個，4 番目では 3 個であることがわかる。

このことから，n 番目の正方形の 1 辺の長さを n の式で表しなさい。

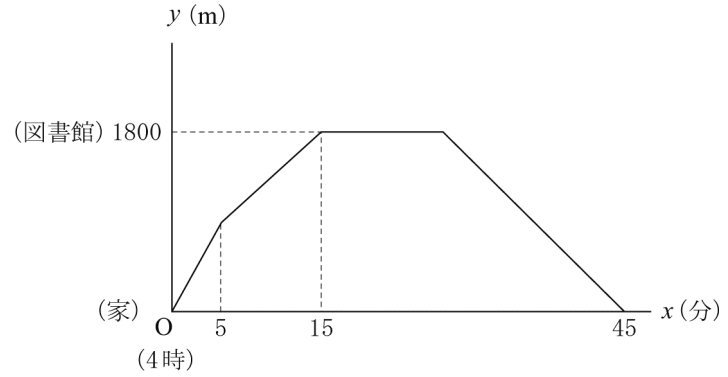
ただし，その過程がわかるようにかきなさい。

数-18-公-和歌山-問-04

4　和夫さんは，本を返却するために，家から 1800 m 離れた図書館へ行った。和夫さんは，午後 4 時に家を出発し，毎分 180 m の速さで 5 分間走った後，毎分 90 m の速さで 10 分間歩いて，図書館に到着した。その後，本を返却して，しばらくたってから，図書館を出発し，家へ毎分 100 m の速さで歩いて帰ったところ，午後 4 時 45 分に到着した。

次の図は，午後 4 時 x 分における家からの道のりを y m として，x と y の関係をグラフに表したものである。

次の**問１～問４**に答えなさい。



問１　和夫さんは，午後 4 時 3 分に郵便局の前を通った。家から郵便局の前までの道のりを求めなさい。

問２　和夫さんが図書館へ行く途中で，歩き始めてから図書館に着くまでの x と y の関係を式で表しなさい。

ただし，x の変域を求める必要はありません。

問３　和夫さんが図書館にいた時間は何分間か，求めなさい。

問４　妹の美紀さんは，午後 4 時 18 分に家を出発し，和夫さんと同じ道を通り，図書館へ一定の速さで向かったところ，午後 4 時 33 分に和夫さんと出会った。美紀さんが図書館へ向かったときの速さは毎分何 m か，求めなさい。

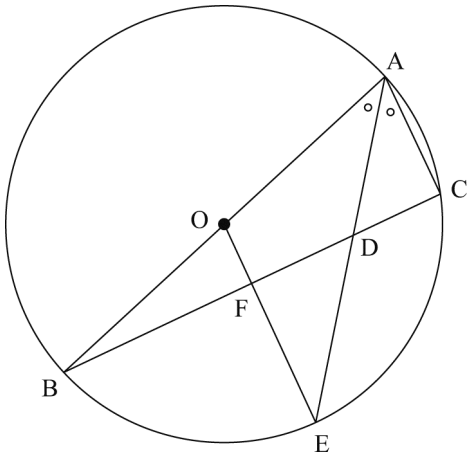
数-18-公-和歌山-問-05

5　**図１**のように，線分 AB を直径とする円 O の周上に点 C がある。∠BAC の二等分線と線分 BC の交点を D，円との交点を E とし，線分 OE と BC の交点を F とする。また，OA＝5 cm，AC＝3 cm とする。

次の**問１～問３**に答えなさい。

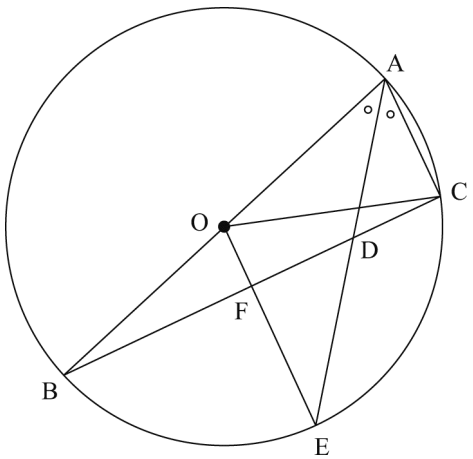
問１　BC の長さを求めなさい。

図１



問２　**図２**のように，中心 O と点 C を結ぶ。
このとき，△OBF≡△OCF を証明しなさい。

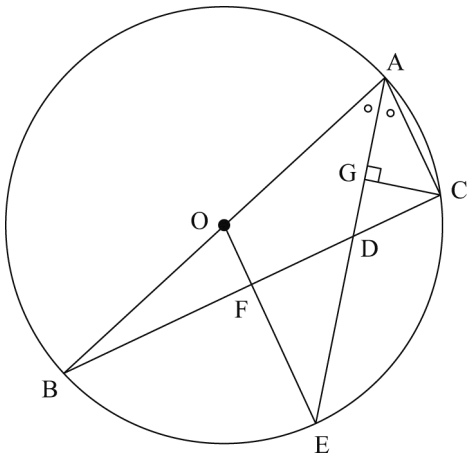
図２



問３　**図３**のように，点 C から AE に垂線をひき，その交点を G とする。

このとき，AG : AE を求めなさい。

図３



H30　和歌山県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-18-公-和歌山-KY-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2	$x=$			
		問3	$n=$			
		問4	$\angle x=$　　度			
		問5	(1)	cm^3		
			(2)			
数-18-公-和歌山-KY-02	2	問1				
		問2				
		問3	〔求める過程〕 お弁当1個の値段　　円，お茶1本の値段　　円			
		問4	(1)			
			(2)	分　　秒		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−18−公−和歌山−KY−03	3	問１	ア			
			イ			
		問２	枚			
		問３	cm^2			
		問４	〔過程〕 n 番目の正方形の１辺の長さ　　cm			
数−18−公−和歌山−KY−04	4	問１	m			
		問２				
		問３	分間			
		問４	毎分　　m			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−和歌山−KY−05	5	問１	BC＝　　cm		
		問２	〔証明〕		
		問３	AG：AE＝		

H30　和歌山県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−I8−公−和歌山−K-01	1	問１	(1)	-6	3	
			(2)	-2	3	
			(3)	$3a-7$	3	
			(4)	$3\sqrt{6}$	3	
			(5)	$2xy+9y^2$	3	
		問２		$x=-3\pm\sqrt{2}$	3	
		問３		$n=15$	3	
		問４		$\angle x=30$　度	3	
		問５	(1)	12π　cm^3	3	
			(2)	ア	3	
数−I8−公−和歌山−K-02	2	問１		$\frac{1}{2}$	4	
		問２		$\left(3,\ \frac{9}{4}\right),\ \left(-3,\ \frac{9}{4}\right)$	4	段階的に評価する。
		問３		〔求める過程〕 お弁当１個の値段をx円，お茶１本の値段をy円とすると， $\begin{cases} 2x+\frac{1}{2}y+y=960 \\ (x+y-50)\times 2=900 \end{cases}$ これを解いて，$x=420$，$y=80$ お弁当１個の値段　420　円，お茶１本の値段　80　円	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	(1)	ア，エ	4	段階的に評価する。
			(2)	6　分　50　秒	4	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−I8−公−和歌山−K−03	3	問１	ア	21	2	
			イ	25	2	
		問２	17　枚		4	
		問３	93　cm^2		4	
		問４	〔過程〕 n 番目では，1 番上に貼り合わせた 1 辺 5 cm の折り紙は n 枚である。また，2 枚の折り紙の重なりはそれぞれ 1 cm で，その個数は $(n-1)$ 個である。 よって，n 番目の正方形の 1 辺の長さは， $5\times n-1\times(n-1)=4n+1$ (cm) n 番目の正方形の 1 辺の長さ　$4n+1$　cm		6	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。
数−I8−公−和歌山−K−04	4	問１	540　m		3	
		問２	$y=90x+450$		4	正解は一例を示したものである。
		問３	12　分間		4	
		問４	毎分　80　m		5	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−和歌山−K−05	5	問１	$BC=\sqrt{91}$ cm	4	
		問２	〔証明〕 △OBF と△OCF で, 円の半径より, OB＝OC　　・・・① OF は共通　　・・・② $\overset{\frown}{BE}$に対する円周角の定理より, $\angle BAE=\frac{1}{2}\angle BOF$ よって，$\angle BOF=2\angle BAE$　　・・・③ また，$\overset{\frown}{EC}$に対する円周角の定理より, $\angle CAE=\frac{1}{2}\angle COF$ よって，$\angle COF=2\angle CAE$　　・・・④ AE は∠BAC の二等分線だから, ∠BAE＝∠CAE　　・・・⑤ ③，④，⑤より, ∠BOF＝∠COF　　・・・⑥ ①，②，⑥から，2 組の辺とその間の角が，それぞれ等しいので, △OBF≡△OCF	6	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。
		問３	AG : AE＝3 : 10	4	

数-18-公-和歌山-KS-01

1　**問1**　(1)　$-9+3=-(9-3)=-6$

(2)　$\frac{1}{2}+2\div\left(-\frac{4}{5}\right)=\frac{1}{2}-\frac{2\times5}{4}=-2$

(3)　$-2(a-4)+5(a-3)=-2a+8+5a-15=5a-2a+8-15=3a-7$

(4)　$\frac{30}{\sqrt{6}}-\sqrt{24}=\frac{30\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}-\sqrt{2^2\times6}=5\sqrt{6}-2\sqrt{6}=3\sqrt{6}$

(5)　$x(x+2y)-(x+3y)(x-3y)=x^2+2xy-(x^2-9y^2)=x^2+2xy-x^2+9y^2=2xy+9y^2$

問2　$(x+3)^2=2$　$x+3=\pm\sqrt{2}$　$x=-3\pm\sqrt{2}$

問3　$60=2^2\times15$ より，$\sqrt{60n}=2\sqrt{15n}$　よって，求める自然数は $n=15$

問4　CD＝CE より，△CDE は二等辺三角形だから，$\angle CED=\angle CDE==50^\circ$

AD // BC より，平行線の錯角は等しいから，$\angle BCE=\angle DEC=50^\circ$

$\angle ACE=20^\circ$ より，$\angle x=\angle BCE-\angle ACE=50^\circ-20^\circ=30^\circ$

問5　(1)　$\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4=12\pi(\text{cm}^3)$

(2)　側面のおうぎ形の中心角は $360^\circ\times\frac{2\pi\times3}{2\pi\times5}=216^\circ$ であり，**イ**～**エ**は中心角の大きさが 180° 以下であるから，形が最も近いものは**ア**と考えられる。

数-18-公-和歌山-KS-02

2　**問1**　袋A，Bからそれぞれ1個ずつ玉を取り出す取り出し方は $4\times4=16$(通り)ある。その中で $\frac{b}{a}$ が自然数になるのは a が b の約数になるときである。そのような場合は，$b=5$，6，7，8 に対してそれぞれ $1+3+1+3=8$(通り)あるから，求める確率は $\frac{8}{16}=\frac{1}{2}$

問2　$x=-6$ を①に代入すると，$y=\frac{1}{4}\times(-6)^2=\frac{1}{4}\times36=9$

よって，点Aの座標は A(−6，9)だから，$\triangle OAB=\frac{1}{2}\times8\times9=36$

点Pの y 座標を y とすると，$\triangle OPB=\frac{1}{2}\times8\times y=4y$

△OPB の面積は△OAB の面積の $\frac{1}{4}$ 倍だから，$4y=36\times\frac{1}{4}=9$　$y=\frac{9}{4}$

$y=\frac{9}{4}$ を①に代入すると，$\frac{9}{4}=\frac{1}{4}x^2$　$x^2=9$　$x=\pm3$

よって，点Pの座標は $\left(3,\ \frac{9}{4}\right)$，$\left(-3,\ \frac{9}{4}\right)$

問3　お弁当1個の値段を x 円，お茶1本の値段を y 円とする。割引クーポンを利用したとき，

割引分はお茶1本が半額になる分だから $2x+y+\frac{1}{2}y=960$……①　これを整理すると，

$4x+3y=1920$……①′

セット割引を利用したとき，割引分はお弁当1個とお茶1本のセットで50円引かれる分であり，それが2セット分だから $(x+y-50)\times2=900$……②　これを整理すると，$x+y=500$……②′

①′−②′×3 より，$x=420$　$x=420$ を②′に代入して $y=80$

これは問題に合っている。よって，お弁当1個の値段は420円，お茶1本の値段は80円

問４　(1) **ア**　1 組の範囲は 12－7＝5 以下で，2 組の範囲は 14－6＝8 以下だから，範囲が大きいのは 2 組である。

イ　11 分以上 12 分未満の階級に含まれる人数は等しいが，男子の合計人数が異なるため相対度数は異なる。

ウ　ヒストグラムが左右対称な山の形に近いとき，平均値，中央値，最頻値はすべて近い値になる。よって，平均値，中央値，最頻値の 3 つの値がほぼ同じ値になるのは 1 組である。

エ　中央値が含まれる階級は，1 組も 2 組もともに 9 分以上 10 分未満である。

オ　1 組の最頻値は 9.5 分で，2 組の最頻値は 10.5 分である。

(2) 上位 6 人は，1 組の 7 分以上 8 分未満の階級に含まれる 2 人，2 組の 6 分以上 7 分未満の階級に含まれる 3 人と 7 分以上 8 分未満の階級に含まれる 1 人となる。これより，秒に直して合計時間を計算すると，1 組の選手について(60×7＋10)×2(秒)，2 組の選手について(60×6＋40)×4(秒)だから，430×2＋400×4＝2460(秒)である。よって，代表選手 6 人の記録の平均値は 2460÷6＝410 秒＝6 分 50 秒

数-18-公-和歌山-KS-03

3　**問１**　表から順番が 1 増えると正方形の 1 辺の長さは 4cm ずつ増えるから，5 番目の正方形の 1 辺の長さは 17＋4＝21…**ア**

また，4 枚の折り紙の重なり■の個数は(順番－1)^2 となるから，6 番目の 4 枚の折り紙の重なり■の個数は(6－1)^2＝25…**イ**

問２　9 番目の正方形をつくるのに必要な折り紙の枚数は 9^2＝81 で，8 番目の正方形をつくるのに必要な折り紙の枚数は 8^2＝64 だから，8 番目の正方形に 81－64＝17(枚)の折り紙を貼り合わせればよい。

問３　求める面積の和は(1×17)×6－(1×1)×9＝93(cm^2)

問４　2 枚の折り紙の重なる部分の個数は，n 番目で(n－1)個である。よって，n 番目の正方形の 1 辺の長さは 5×n－(n－1)×1＝4n＋1(cm)

数-18-公-和歌山-KS-04

4　**問１**　毎分 180m の速さで 3 分間走ったから，180×3＝540(m)　よって，家から郵便局の前までの道のりは 540m である。

問２　家を出発して 5 分後，和夫さんは 180×5＝900(m)進んでいる。和夫さんの歩く速さは毎分 90m だから，歩き始めてから図書館に着くまでの x と y の関係は y＝90x＋b とおける。これに(5，900)を代入して，900＝450＋b　b＝450

よって，y＝90x＋450

問３　和夫さんは図書館から家まで毎分 100m の速さで歩いて帰ったから，家に着くまで 1800÷100＝18(分)かかった。よって，図書館を出発した時刻は 45－18＝27 より，午後 4 時 27 分である。したがって，午後 4 時 15 分に図書館に到着して，午後 4 時 27 分に図書館を出発したから，和夫さんが図書館にいた時間は 27－15＝12(分間)である。

問４　**問３**より，午後 4 時 33 分のとき，和夫さんは図書館を出発して家へ帰っている途中である。和夫さんが図書館を出発して 33－27＝6(分後)に美紀さんと和夫さんは出会ったから，その間に和夫さんは 100×6＝600(m)進んだことになる。よって，美紀さんと和夫さんが出会ったのは，家から 1800－600＝1200(m)の地点である。美紀さんはこの 1200m を進むのに 33－18＝15(分)かかったから，美紀さんの進む速さは 1200÷15＝80 より，毎分 80m である。

数-18-公-和歌山-KS-05

5　**問１**　半円の弧に対する円周角は 90°だから，∠ACB＝90°　よって，△ACB について，三平方の定理より，BC＝$\sqrt{(5\times2)^2-3^2}=\sqrt{91}$(cm)

問２　△OBF と△OCF について，共通な辺より，OF＝OF……①

円 O の半径より，OB＝OC……②

弧 BE について，円周角の定理より，∠BOE＝2∠BAE……③，∠COE＝2∠CAE……④

仮定より，∠BAE＝∠CAE だから，③，④より，∠BOF＝∠COF……⑤

よって，①，②，⑤より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，△OBF≡△OCF

問３　点 B と点 E を直線で結ぶ。

△ABE と△ACG について，∠BAE＝∠CAG……①，

半円の弧に対する円周角は 90°だから，∠AEB＝90°　よって，∠AEB＝∠AGC＝90°……②

①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△ABE∽△ACG

相似な三角形の対応する辺の比は等しいから，AG：AE＝AC：AB＝3：10