H31　千葉県(後)　公立　数学　問題

数-19-公-千葉(後)-問-01

1　次の**問１**～**問６**に答えなさい。

問１　$12-(-6)$　を計算しなさい。

問２　$-5^2\div\frac{5}{4}$　を計算しなさい。

問３　$3(2a+b)-5\left(\frac{4}{5}a+\frac{1}{10}b\right)$　を計算しなさい。

問４　連立方程式　$\begin{cases}2x-3y=17\\3x+5y=-3\end{cases}$　を解きなさい。

問５　$(\sqrt{7}-\sqrt{3})(\sqrt{7}-2\sqrt{3})$　を計算しなさい。

問６　$(x+4)(x-3)-8$　を因数分解しなさい。

数-19-公-千葉(後)-問-02

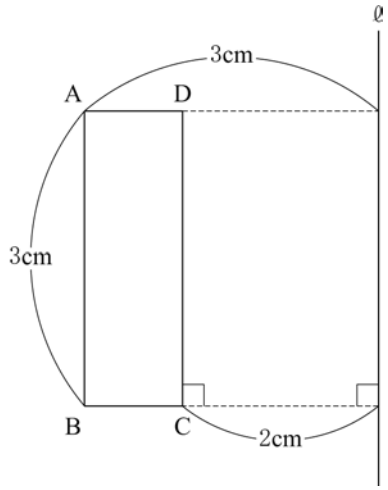
2　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　下の表は，生徒 7 人のくつのサイズを記録したものである。この 7 人のくつのサイズの中央値 (メジアン) は，25.0 cm であるという。このとき，表の中の**(ａ)**に入る数値として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**のうちから 1 つ選び，符号で答えなさい。

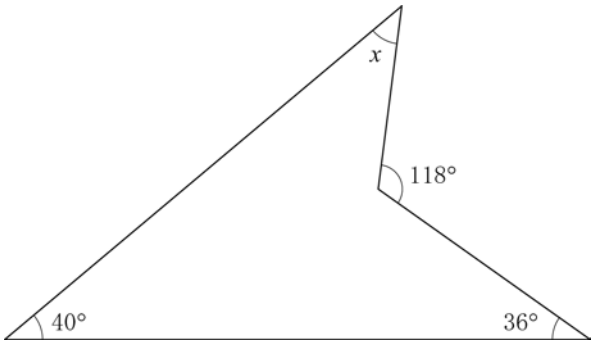
生　徒	1	2	3	4	5	6	7
くつのサイズ(cm)	27.0	24.0	**(ａ)**	26.0	26.5	24.5	25.0

ア　26.5　　**イ**　25.5　　**ウ**　24.0　　**エ**　26.0

問２　下の図の長方形 ABCD を，直線ℓを軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率はπを用いることとする。



問３　下の図で，$\angle x$ の大きさを求めなさい。

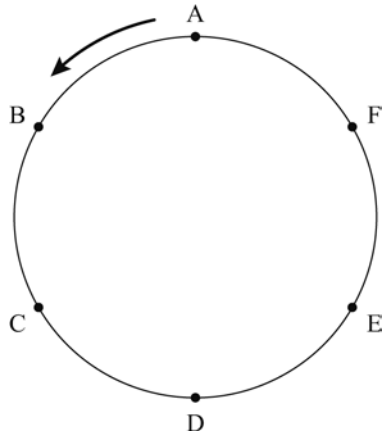


問４　下の図のように，円周を 6 等分する点 A，B，C，D，E，F がある。この円周上を移動する 2 点を P，Q とする。また，1，2，3，4，5 の数字が 1 つずつ書かれた 5 枚のカードがある。

この 5 枚のカードをよくきって，1 枚ずつ 2 回続けてひく。点 P は，1 回目にひいたカードに書かれた数字の分だけ，点 A を出発点として，→B→C→D→E→F の順に移動する。点 Q は，2 回目にひいたカードに書かれた数字の分だけ，点 A を出発点として，→B→C→D→E→F の順に移動する。

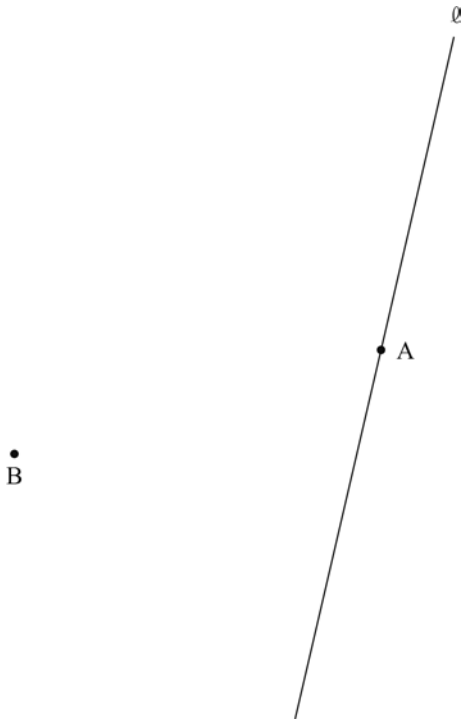
このとき，△APQ が直角三角形となる確率を求めなさい。

ただし，ひいたカードは，もとにもどさないこととし，どのカードのひき方も同様に確からしいものとする。



問５　下の図において，点 A は直線ℓ上の点，点 B は直線ℓ上にない点である。このとき，点 A で直線ℓに接し，点 B を通る円 O を作図によって求めなさい。また，円 O の中心の位置を示す文字 O も書きなさい。

ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

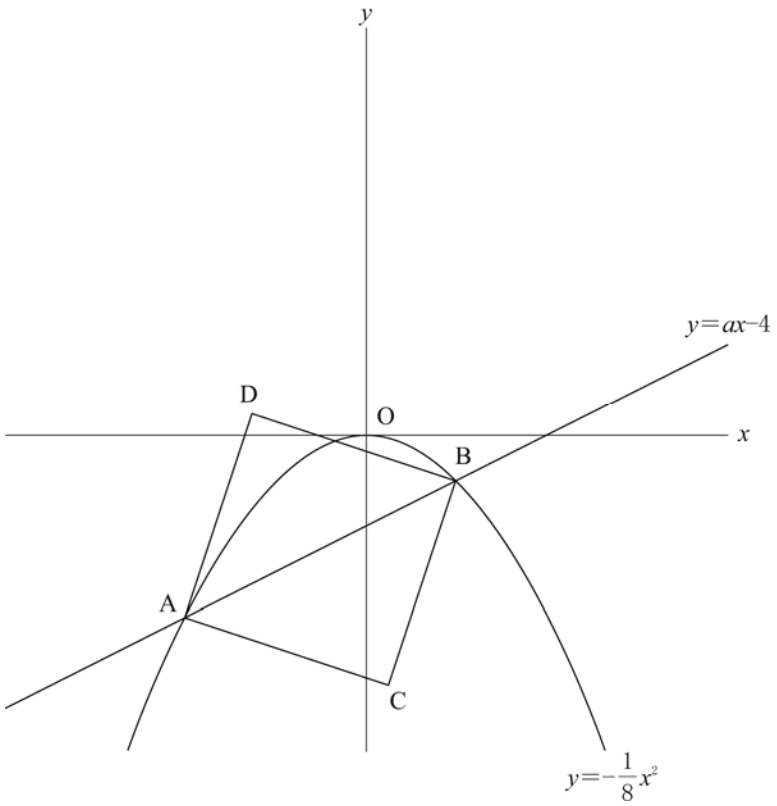


数-19-公-千葉(後)-問-03

3 下の図のように，関数 $y=-\frac{1}{8}x^2$ のグラフと直線 $y=ax-4$ が 2 点 A，B で交わっている。2 点 A，B の x 座標は，それぞれ−8，4 である。また，線分 AB を対角線とする正方形 ACBD をつくる。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

ただし，原点 O から点 (1，0) までの距離及び原点 O から点 (0，1) までの距離をそれぞれ 1 cm とする。



問１　a の値を求めなさい。

問２　線分 AB の長さを求めなさい。

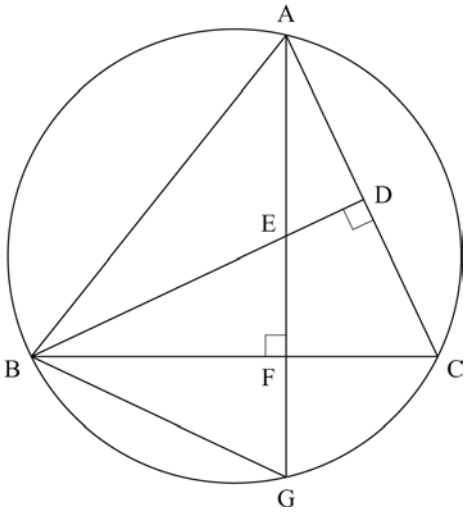
問３　y 軸上に点 P をとり，正方形 ACBD と面積の等しい△PAB をつくる。このとき，点 P の y 座標を求めなさい。

ただし，点 P の y 座標は正とする。

数-19-公-千葉(後)-問-04

4 下の図のように，3 つの頂点 A，B，C が，1 つの円周上にある鋭角三角形 ABC がある。点 B から辺 AC に垂線 BD をひく。また，点 A から辺 BC に垂線をひき，線分 BD との交点を E，辺 BC との交点を F，円との交点を G とする。さらに，点 B と点 G を結ぶ。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。



問１ FE＝FG となることの証明を，次ページの［　　］の中に途中まで示してある。

［(a)］，［(b)］に入る最も適当なものを，次ページの**選択肢**の**ア**～**カ**のうちからそれぞれ 1 つずつ選び，符号で答えなさい。また，［(c)］には証明の続きを書き，**証明**を完成させなさい。

ただし，［　　］の中の①～③に示されている関係を使う場合，番号の①～③を用いてもかまわないものとする。

証明

△BCD と△BGF において,

仮定より，∠BDC＝∠BFG＝90°　……①

円周角の定理より,

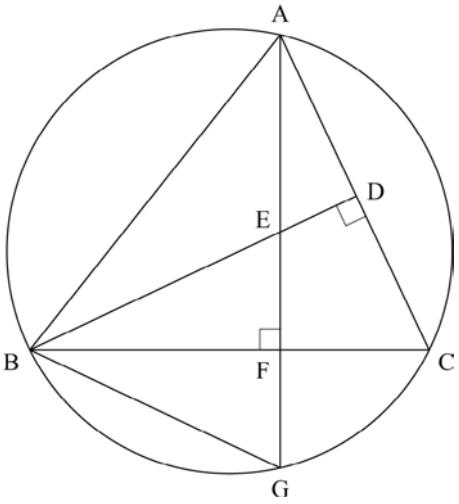
$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角は等しいので,

∠BCD＝ (a)　……②

①，②より,

(b) がそれぞれ等しいので,

△BCD∽△BGF　……③



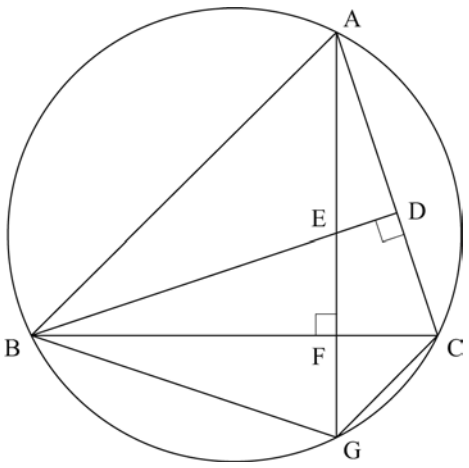
(c)

選択肢

ア ∠BGF	**イ** ∠BFE	**ウ** ∠BEA
エ 2 組の角	**オ** 2 組の辺の比とその間の角	**カ** 3 組の辺の比

問２　AE：EF＝2：1，AF＝BF とする。また，点 C と点 G を結ぶ。

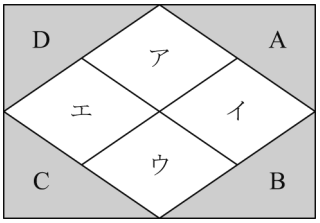
このとき, △AED と四角形 ABGC の面積の比を, 最も簡単な整数の比で表しなさい。



数-19-公-千葉(後)-問-05

5 右の**図1**のように，ア，イ，ウ，エと，A，B，C，D の 8 つの部分に分けたカードがたくさんある。

図1



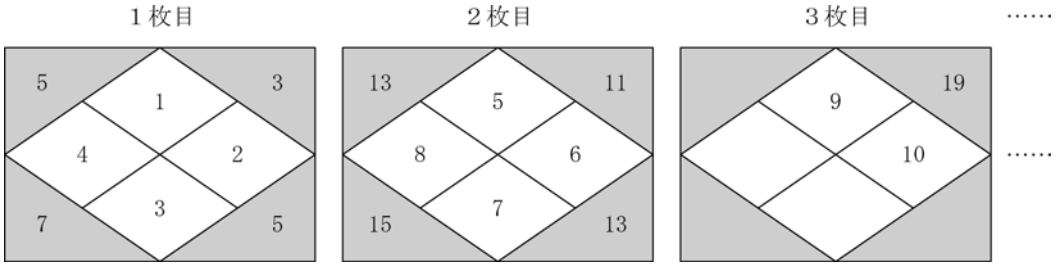
下の**図2**のように，1 枚目のカードには，ア，イ，ウ，エに，1 から順に連続する 4 つの自然数 1，2，3，4 をそれぞれ書く。また，アとイに書いた自然数の和である 3 を A に，イとウに書いた自然数の和である 5 を B に，ウとエに書いた自然数の和である 7 を C に，エとアに書いた自然数の和である 5 を D に，それぞれ書く。

2 枚目のカードには，ア，イ，ウ，エに，1 つ前のカードのエに書いた 4 に続くように，連続する 4 つの自然数 5，6，7，8 をそれぞれ書く。また，A，B，C，D には，1 枚目と同じように自然数の和 11，13，15，13 をそれぞれ書く。

3 枚目のカード以降も，この規則にしたがって自然数を書いていく。

このとき，次の**問1**～**問3**に答えなさい。

図2



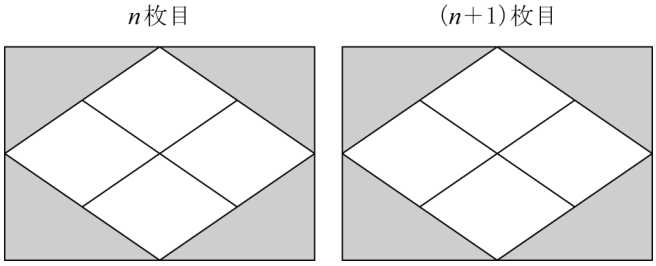
問1　4 枚目の B の部分に書かれる自然数を求めなさい。

問2　ア，イ，ウ，エの部分に書かれる自然数のうち，58 は何枚目のどの部分に書かれるか，求めなさい。

問３　下の**図３**のように，まだ自然数の書かれていない n 枚目，$(n+1)$枚目の連続する 2 枚のカードがある。

このとき，次の**(1)**～**(3)**の問いに答えなさい。

図３

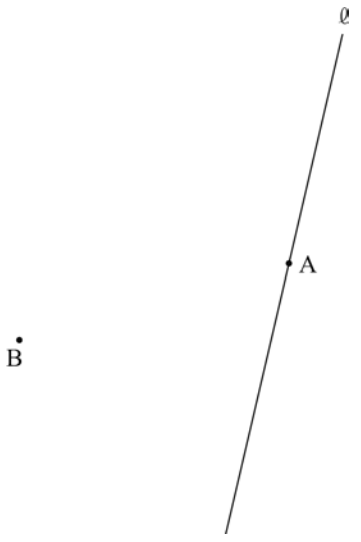


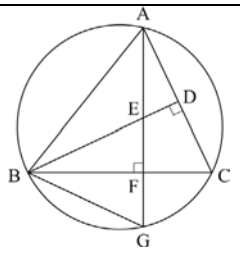
(1) n 枚目のエの部分に書かれる自然数を，n を用いた式で表しなさい。

(2) $(n+1)$枚目のイの部分に書かれる自然数を，n を用いた式で表しなさい。

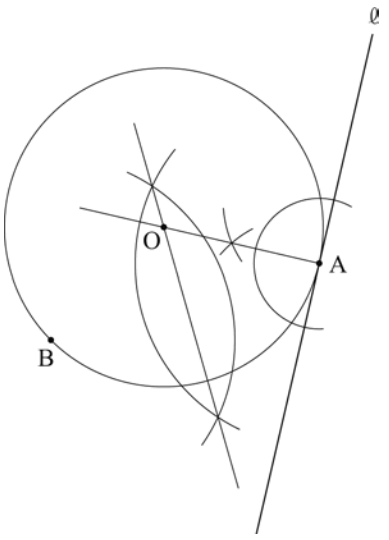
(3) n 枚目の D の部分に書かれる自然数と，$(n+1)$ 枚目の A の部分に書かれる自然数との積が，5175 となるとき，n 枚目のアの部分に書かれる自然数を求めなさい。

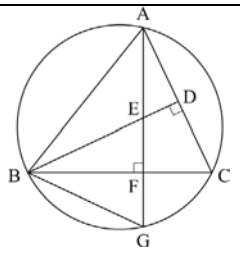
H31　千葉県(後)　公立　**数学　解答用紙**

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-千葉(後)-KY-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4	$x=$　　，$y=$		
		問5			
		問6			
数-19-公-千葉(後)-KY-02	2	問1			
		問2	cm^3		
		問3	度		
		問4			
		問5			
数-19-公-千葉(後)-KY-03	3	問1	$a=$		
		問2	cm		
		問3			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-千葉(後)-N-04	4	問1	(a)			
			(b)			
			(c)			
		問2				
数-19-公-千葉(後)-N-05	5	問1				
		問2	枚目の　　の部分			
		問3	(1)			
			(2)			
			(3)			

H31　千葉県(後)　公立　**数学　解答**

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-千葉(後)-K-01	1	問1	18	5	
		問2	-20	5	
		問3	$2a+\frac{5}{2}b$	5	$\frac{4a+5b}{2}$でもよい。
		問4	$x=4,\ y=-3$	5	
		問5	$13-3\sqrt{21}$	5	
		問6	$(x-4)(x+5)$	5	
数-19-公-千葉(後)-K-02	2	問1	**ウ**	6	
		問2	15π　(cm^3)	6	
		問3	42　(度)	6	
		問4	$\frac{3}{5}$	6	
		問5		6	異なる作図の方法でも，正しければ，6点を与える。 また，部分点を与えるときは，3点とする。
数-19-公-千葉(後)-K-03	3	問1	$a=\frac{1}{2}$	3	
		問2	$6\sqrt{5}$　(cm)	3	
		問3	11	4	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-千葉(後)-K04	4	問1	(a)	ア	2	
			(b)	エ	2	
			(c)	 △BFE と△BFG において, ③より, ∠FBE＝∠FBG……④ 仮定より, ∠BFE＝∠BFG＝90 °……⑤ BF は共通　　……⑥ ④，⑤，⑥より, 1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので, △BFE≡△BFG したがって, FE＝FG	6	異なる証明の方法でも，正しければ，6 点を与える。 また，部分点を与えるときは，3 点とする。
		問2	3：40		5	
数-19-公-千葉(後)-K05	5	問1	29		3	
		問2	15　(枚目の)　イ　(の部分)		4	完答で得点を与える。
		問3	(1)	$4n$	2	
			(2)	$4n+2$	2	
			(3)	33	4	

数-19-公-千葉(後)-KS-01

1　**問1**　$12-(-6)=12+6=18$

問2　$-5^2\div\frac{5}{4}=-25\times\frac{4}{5}=-20$

問3　$3(2a+b)-5\left(\frac{4}{5}a+\frac{1}{10}b\right)=6a+3b-4a-\frac{1}{2}b=2a+\frac{5}{2}b$

問4　$2x-3y=17\cdots(ア)$，$3x+5y=-3\cdots(イ)$とする。$(ア)\times3-(イ)\times2$ より，$-19y=57$　$y=-3$
$y=-3$ を$(ア)$に代入して，$2x-3\times(-3)=17$　$2x=8$　$x=4$

問5　$(\sqrt{7}-\sqrt{3})(\sqrt{7}-2\sqrt{3})=(\sqrt{7})^2+(-\sqrt{3}-2\sqrt{3})\sqrt{7}+(-\sqrt{3})\times(-2\sqrt{3})$
$=7-3\sqrt{21}+6=13-3\sqrt{21}$

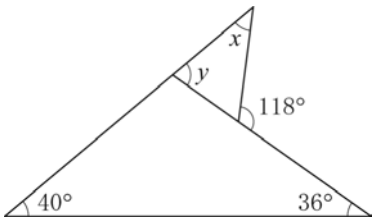
問6　$(x+4)(x-3)-8=x^2+x-12-8=x^2+x-20=(x-4)(x+5)$

数-19-公-千葉(後)-KS-02

2　**問1**　生徒の人数が 7 人で中央値が 25.0cm だから，くつのサイズが 25.0cm より大きい生徒が 3 人，25.0cm より小さい生徒が 3 人となればよい。25.0cm より大きい生徒は生徒 1，生徒 4，生徒 5 の 3 人とわかっているので，生徒 3 は 25.0cm より小さい。**ア**～**エ**のうち 25.0 より小さいのは**ウ**のみである。よって，**ウ**

問2　長方形 ABCD を直線ℓを軸として 1 回転させてできる立体は，半径 3cm の円を底面とし高さが 3cm の円柱から半径 2cm の円を底面とし高さが 3cm の円柱を取り除いた立体である。
よって，$\pi\times3^2\times3-\pi\times2^2\times3=15\pi(\text{cm}^3)$

問3　右の図で，三角形の内角・外角の性質より，
$\angle y=40^\circ+36^\circ=76^\circ$
$\angle x+76^\circ=118^\circ$　$\angle x=42^\circ$



問4　半円の弧に対する円周角は 90°だから，△APQ の 3 辺のうち 1 つが円の直径となるとき，△APQ は直角三角形となる。
カードの取り出し方は，(1 回目，2 回目)=(1，2)，(1，3)，(1，4)，(1，5)，(2，1)，(2，3)，(2，4)，(2，5)，(3，1)，(3，2)，(3，4)，(3，5)，(4，1)，(4，2)，(4，3)，(4，5)，(5，1)，(5，2)，(5，3)，(5，4)の 20 通りで，△APQ が直角三角形となるのは下線を引いた 12 通りだから，求める確率は，$\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$

問5　接点を通る半径は接線と垂直なので，点 O は点 A を通る直線ℓの垂線上にある。また，点 O は OA＝OB となる点だから，点 O は線分 AB の垂直二等分線上にある。よって，点 A を通る直線ℓの垂線と線分 AB の垂直二等分線との交点が O となる。

数-19-公-千葉(後)-KS-03

3　**問1**　点 B の y 座標は $y=-\frac{1}{8}x^2$ に $x=4$ を代入して，$y=-\frac{1}{8}\times4^2=-2$　よって，B(4，−2)
$y=ax-4$ に $x=4$，$y=-2$ を代入して，$-2=4a-4$　$a=\frac{1}{2}$

問2　点 A の y 座標は $y=-\frac{1}{8}x^2$ に $x=-8$ を代入して，$y=-\frac{1}{8}\times(-8)^2=-8$　よって，A(−8，−8)
また，**問1**より，B(4，−2)である。点 A を通り x 軸に平行な直線と点 B を通り y 軸に平行な直線との交点を E とすると，E(4，−8)となる。
△ABE は$\angle AEB=90^\circ$の直角三角形で，AE＝4−(−8)＝12，BE＝−2−(−8)＝6 だから，
三平方の定理より，$AB^2=12^2+6^2=180$　AB＞0 だから，$AB=\sqrt{180}=6\sqrt{5}$(cm)

問３　正方形の 2 つの対角線は長さが等しく垂直に交わるので，正方形の面積は$\frac{1}{2}$×(対角線の長さ)^{2}で求められる。**問２**より，AB＝$6\sqrt{5}$だから，正方形 ACBD の面積は$\frac{1}{2}\times(6\sqrt{5})^2=90$(cm^2)

直線 AB と y 軸との交点を F とすると，**問１**より，直線 AB の式は $y=\frac{1}{2}x-4$ だから，F(0，−4)

点 P の y 座標を p とすると，PF＝p−(−4)＝p＋4 だから，

△PAB＝△PFA＋△PFB＝$\frac{1}{2}\times(p+4)\times8+\frac{1}{2}\times(p+4)\times4=6p+24$　よって，$6p+24=90$　$p=11$

数-19-公-千葉(後)-KS-04

4　**問１**　△BCD と△BGF において，

仮定より，∠BDC＝∠BFG＝90°…①

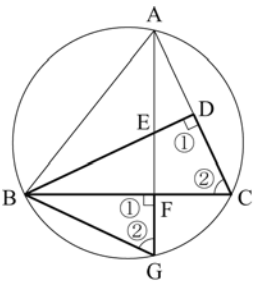
円周角の定理より，$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角は等しいので，∠BCA＝∠BGA　∠BCD＝∠BGF…②

①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいので，

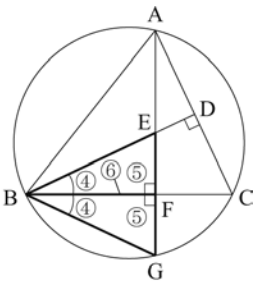
△BCD∽△BGF…③

△BFE と△BFG において，③より，相似な図形の対応する角は等しいので，∠FBE＝∠FBG…④

仮定より，∠BFE＝∠BFG＝90°…⑤



△BCD∽△BGF



△BFE≡△BFG

BF は共通…⑥　④，⑤，⑥より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，△BFE≡△BFG

合同な図形の対応する辺は等しいので，FE＝FG

問２　EF＝$a$cm(a＞0)とすると，AE：EF＝2：1 より，AF＝3$a$cm　仮定より，BF＝AF＝3$a$cm

また，**問１**より，FG＝FE＝$a$cm　△ABF は AF＝BF，∠AFB＝90°の直角二等辺三角形だから，

∠BAF＝45°　円周角の定理より，$\overset{\frown}{BG}$に対する円周角は等しいので，∠GCF＝∠BAF＝45°

よって，△CFG は∠CFG＝90°，∠GCF＝∠CGF＝45°の直角二等辺三角形だから，FC＝FG＝$a$cm

したがって，四角形 ABGC の面積は，$\frac{1}{2}\times AG\times BC=\frac{1}{2}\times(3a+a)\times(3a+a)=8a^2$(cm^2)

ここで，△ACF と△AED において，仮定より，∠AFC＝∠ADE＝90°…①，∠FAC＝∠DAE…②

①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△ACF∽△AED　三平方の定理より，AC^2＝(3a)^2＋a^2

＝10a^2　AC＞0 だから，AC＝$\sqrt{10}a$(cm)　△ACF：△AED＝AC^2：AE^2＝10a^2：4a^2＝5：2

△ACF＝$\frac{1}{2}\times a\times3a=\frac{3}{2}a^2$(cm^2)，△AED＝△ACF×$\frac{2}{5}=\frac{3}{2}a^2\times\frac{2}{5}=\frac{3}{5}a^2$(cm^2)

よって，△AED：四角形 ABGC＝$\frac{3}{5}a^2$：8a^2＝3：40

数-19-公-千葉(後)-KS-05

5　**問１**　3 枚目のア，イ，ウ，エの部分に書かれる自然数は 9，10，11，12 だから，4 枚目のア，イ，ウ，エの部分に書かれる自然数は 13，14，15，16　4 枚目の B の部分に書かれる自然数は，4 枚目のイ＋ウだから，14＋15＝29

問２　58÷4＝14 余り 2 だから，15 枚目に注目すると，15 枚目のエの部分に書かれる自然数は 4×15＝60　よって，15 枚目のア，イ，ウ，エの部分に書かれる自然数は 57，58，59，60 だから，58 は 15 枚目のイの部分に書かれる自然数である。

問３　**(1)** エの部分に書かれる自然数に注目すると，1 枚目から順に，4，8，12，16，…となるから，n 枚目のエの部分に書かれる自然数は 4n である。

(2) n 枚目のエの部分に書かれる自然数は 4n だから，(n＋1)枚目のア，イ，ウ，エの部分に書かれる自然数は 4n＋1，4n＋2，4n＋3，4n＋4　よって，4n＋2 である。

(3) **(1)**，**(2)**より，n 枚目のア，エの部分に書かれる自然数は $4n-3$，$4n$ だから，D の部分に書かれる自然数は $4n-3+4n=8n-3$　($n+1$)枚目のア，イの部分に書かれる自然数は $4n+1$，$4n+2$ だから，A の部分に書かれる自然数は $4n+1+4n+2=8n+3$　$8n-3$ と $8n+3$ の積が 5175 となるので，$(8n-3)(8n+3)=5175$　$64n^2-9=5175$　$n^2=81$　$n>0$ だから，$n=9$　8 枚目のエの部分に書かれる自然数は $4\times8=32$ だから，9 枚目のアの部分に書かれる自然数は $32+1=33$