H28　愛媛県　公立　数学　問題

数-16-公-愛媛-問-01

1　次の計算をして，答えを書きなさい。

問1　$(-5)\times(-3)$

問2　$-\frac{1}{6}+\frac{1}{3}$

問3　$(a+2b)-(3a-b)$

問4　$(10x^2y-5xy^2)\div 5xy$

問5　$\frac{9}{\sqrt{3}}+(\sqrt{3}-1)^2$

問6　$(2x+1)(2x-1)+(x+2)(x-3)$

数-16-公-愛媛-問-02

2　次の問いに答えなさい。

問1　二次方程式　$x^2=x+2$　を解け。

問2　下の**ア**～**エ**の x と y の関係を示した表の中から，y が x に反比例するものを 1 つ選び，その記号を書け。また，選んだ表に示された関係について，y を x の式で表せ。

ア

x	1	2	3	4
y	10	9	8	7

イ

x	1	2	3	4
y	12	6	4	3

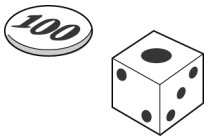
ウ

x	1	2	3	4
y	1	4	9	16

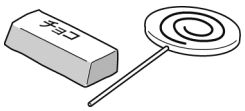
エ

x	1	2	3	4
y	3	6	9	12

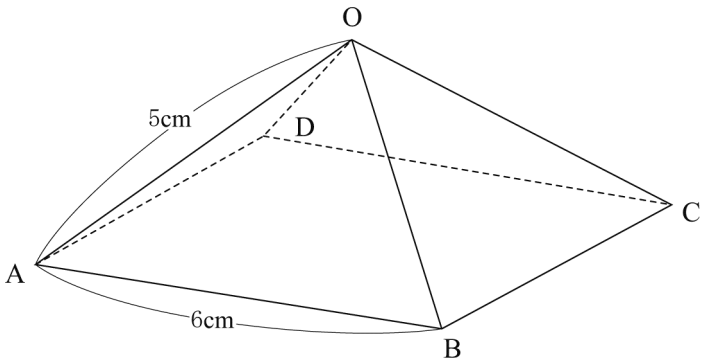
問３　1 枚の硬貨と 1 個のさいころを同時に 1 回投げ，硬貨が表となった場合は，さいころの出た目の数を 2 倍した数を得点とし，裏となった場合は，さいころの出た目の数に 1 を加えた数を得点とする。このとき，得点が 5 点以上となる確率を求めよ。ただし，硬貨は，表となることも裏となることも同様に確からしいものとし，さいころは，1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。



問４　ある店では，チョコレートが 1 個 54 円，あめが 1 個 81 円で売られている。また，1 個の重さは，チョコレートが 20 g，あめが 12 g である。このチョコレートとあめをそれぞれ何個か買ったところ，代金は全部で 432 円，全体の重さは 124 g であった。チョコレートとあめをそれぞれ何個買ったか求めよ。ただし，用いる文字が何を表すかを最初に書いてから連立方程式をつくり，答えを求める過程も書くこと。



問５　下の図のように，底面が 1 辺 6 cm の正方形 ABCD で，他の辺の長さが全て 5 cm である正四角すい OABCD がある。正四角すい OABCD の体積を求めよ。



問６　下の**図１**のような線分 AB を直径とする円 O があり，線分 AB 上に点 C がある。下の**図２**のように，円 O を，弧が点 C で線分 AB に接するように折ったときにできる折り目の線 PQ を，解答欄に作図せよ。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

図１

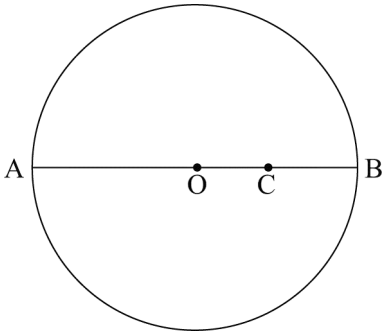
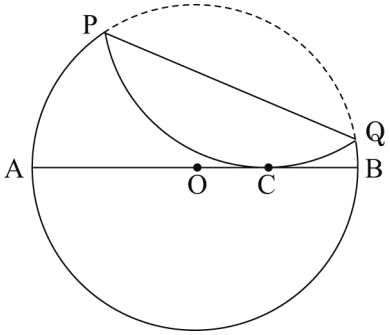


図２



数-16-公-愛媛-問-03

3 公園にまっすぐな道があり，その道沿いに，次の**手順１**にしたがって白の棒と赤の棒を立てていき，その後，**手順２**にしたがって花を植えていくという**作業**を行う。下の**例**は，白と赤の棒を合わせて 9 本使って**作業**を行ったときのものである。

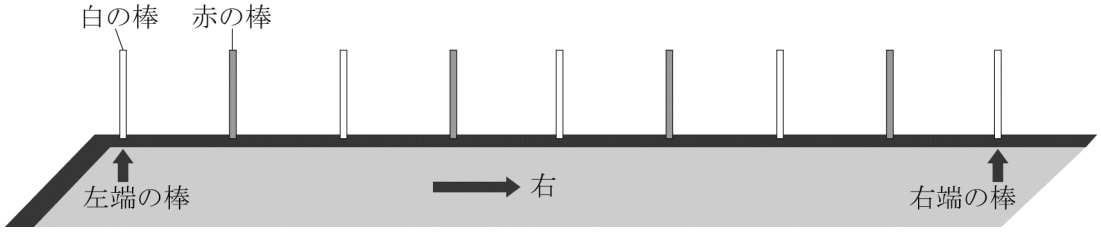
【手順１】 左端に白の棒を立て，その後，右に向かって，赤と白の棒を交互に立てる。

【手順２】 立てた棒と棒の間に，花を 2 本ずつ植える。ただし，花には**A**，**B**，**C**の 3 つの種類があり，この 3 種類の花を，**A**から始めて**A**，**B**，**C**の順に繰り返して，左から右に向かって植えていく。また，隣り合う 2 本の棒の間には，必ず 2 本の花を植えるものとする。

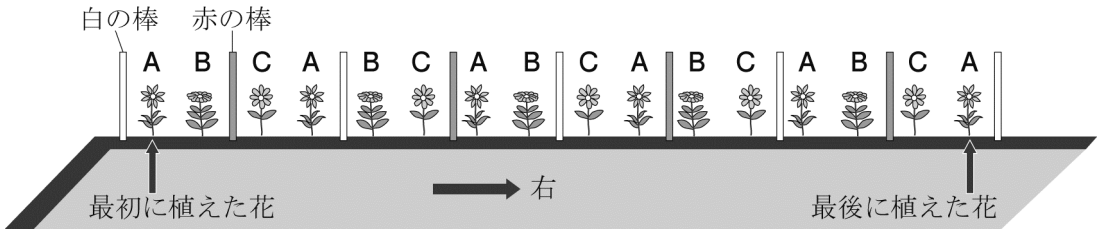
このとき，次の問いに答えなさい。

例 (白と赤の棒を合わせて 9 本使って**作業**を行ったときの例。)

① 5 本の白の棒と 4 本の赤の棒を，左から右に向かって，白，赤，白，赤…の順に立てる。



② 棒と棒の間に 2 本ずつ，全部で 16 本の花を，左から右に向かって，**A**，**B**，**C**，**A**，**B**，**C**，**A**，**B**，…の順に植える。



問１ **作業**を終えたとき，**A**，**B**，**C**合わせて，全部で 32 本の花が植えられていた場合，

(1) 右端の棒の色と最後に植えた花の種類を書け。ただし，棒の色を書くときは「白」または「赤」の色の名を書き，花の種類を書くときは**A**～**C**の記号で書け。

(2) この**作業**で立てた棒の本数は，白と赤を合わせて全部で［**ア**］本である。また，植えた 32 本の花のうち，**白の棒の右隣のA**は，最初に植えた花**A**と 13 番目に植えた花**A**と［**イ**］番目に植えた花**A**の，全部で 3 本ある。**ア**，**イ**に当てはまる数を，それぞれ書け。

問２ 白と赤の棒を n 本ずつ，合わせて $2n$ 本用意し，用意した $2n$ 本の棒を**手順１**にしたがって全て立てたあと，**手順２**にしたがって花を植えていった。この**作業**で植えた花の本数は，**A**，**B**，**C**合わせて全部で何本か。その本数を，n を使って表せ。

問３　**手順１**にしたがって何本かの白と赤の棒を立てたところ，右端の棒の色は白であった。続いて，**手順２**にしたがって花を植えていったところ，最後に植えた花は**A**になった。また，この**作業**で植えた花のうち，**白の棒の右隣のA**だけ数えると，11 本であった。この**作業**の**手順１**で立てた棒のうち，赤の棒の本数を求めよ。

数-16-公-愛媛-問-04

4　下の図のような AB＝4 cm，AD＝2 cm の長方形 ABCD と，辺上を動く点 P，Q がある。点 P，Q は，A を同時に出発して，それぞれ次のように動く。

【点 P】A を出発して毎秒 2 cm の速さで辺 AB 上を B に向かって進み，B に到着すると，毎秒 2 cm の速さで辺 BA 上を A に向かって進み，A を出発してから 4 秒後に，A に戻り停止する。

【点 Q】A を出発して毎秒 1 cm の速さで辺 AD 上を D に向かって進み，D に到着すると，毎秒 2 cm の速さで辺 DC 上を C に向かって進み，A を出発してから 4 秒後に，C で停止する。

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。ただし，$x=0$，4 のとき，$y=0$ とする。

このとき，次の問いに答えなさい。

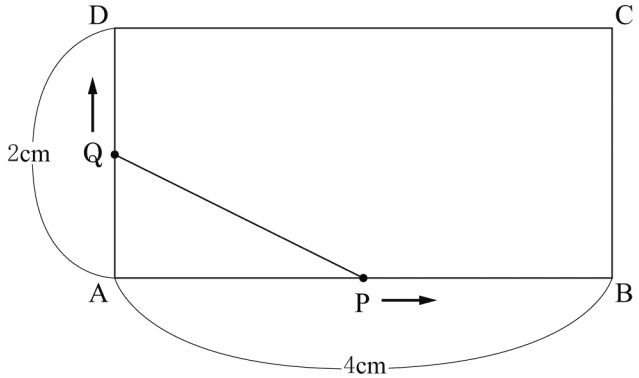
問１　$x=1$ のときと $x=3$ のときの y の値を，それぞれ求めよ。

問２　次のそれぞれの場合について，y を x の式で表し，そのグラフをかけ。

(1) $0 \leqq x \leqq 2$ のとき

(2) $2 \leqq x \leqq 4$ のとき

問３　$0<x<4$ で，△APQ が QA＝QP の二等辺三角形になるとき，x の値を求めよ。



数-16-公-愛媛-問-05

5 下の図のように，∠A が 60 °で，∠ABC が 60 °より大きい△ABC がある。辺 AC 上に点 D を∠CBD＝60 °となるようにとり，点 B と点 D を結ぶ。続いて，辺 AB 上に点 E を∠ADE＝60 °となるようにとり，直線 DE と，点 B を通り辺 AC と平行な直線との交点を F とする。また，点 E を通り辺 AC と平行な直線と，辺 BC，線分 BD との交点をそれぞれ G，H とする。

このとき，次の問いに答えなさい。

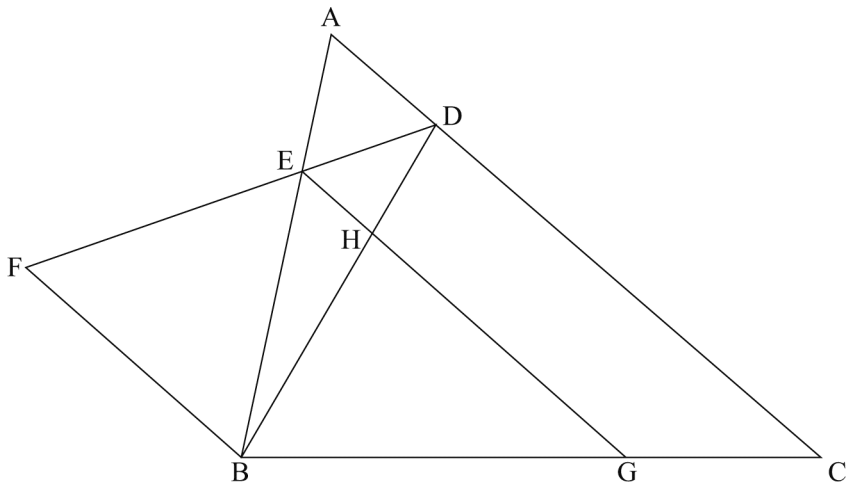
問1 △EBG≡△FBD であることを証明せよ。

問2 AB＝6 cm，AC＝9 cm とするとき，

(1) 線分 FB の長さを求めよ。

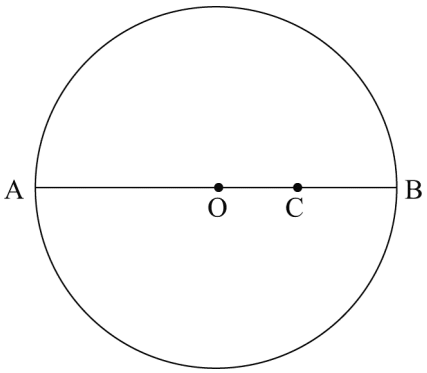
(2) △EHD の面積を *S*，△BHG の面積を *T* とする。このとき，*S*：*T* を最も簡単な整数の比で表せ。

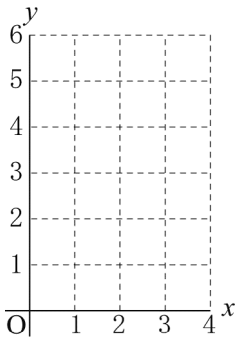
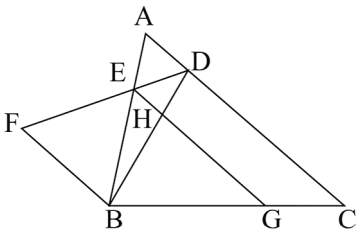
(3) 線分 BH の長さを求めよ。



H28　愛媛県　公立　数学　解答用紙

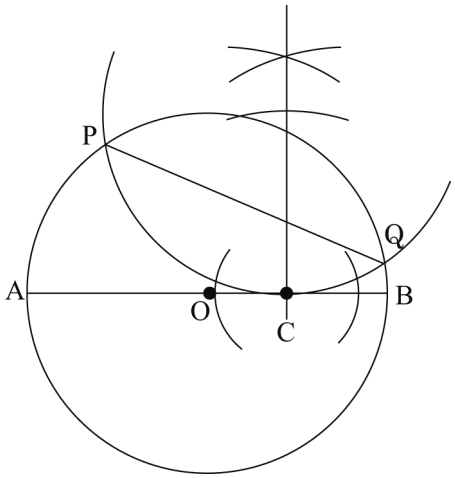
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-愛媛-KY-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4			
		問5			
		問6			

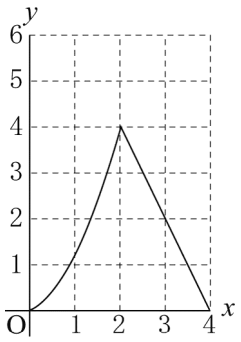
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-愛媛-KY-02	2	問1			
		問2	記号		
			式　$y=$		
		問3			
		問4	〔解〕 答＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿		
		問5	cm^3		
		問6			
数-16-公-愛媛-KY-03	3	問1	(1) 右端の棒の色		
			(1) 最後に植えた花の種類		
			(2) ア　　イ		
		問2	本		
		問3	本		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-愛媛-IV-04	4	問1	$x=1$ のとき	$y=$		
			$x=3$ のとき	$y=$		
		問2	(1)	$y=$		
			(2)	$y=$		
						
		問3	$x=$			
数-16-公-愛媛-IV-05	5	問1	〔証明〕 			
		問2	(1)	cm		
			(2)	$S:T=$　　:		
			(3)	cm		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-愛媛-K-01	1	問1	15		
		問2	$\frac{1}{6}$		
		問3	$-2a+3b$		
		問4	$2x-y$		
		問5	$4+\sqrt{3}$		
		問6	$5x^2-x-7$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-愛媛-K-02	2	問1	$x=-1,\ 2$		
		問2	記号　**イ**		
			式　$(y=)\ \dfrac{12}{x}$		
		問3	$\dfrac{7}{12}$		
		問4	〔解〕　チョコレートの個数を x 個，あめの個数を y 個とすると， $\begin{cases}54x+81y=432 & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots①\\ 20x+12y=124 & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots②\end{cases}$ ②÷4−①÷27 から，$3x=15$ $x=5$ $x=5$ を②に代入して解くと，$y=2$ これらは問題に適している。 答　　チョコレート 5 個，あめ 2 個		
		問5	$12\sqrt{7}$　(cm^3)		
		問6	(例)  		
数-16-公-愛媛-K-03	3	問1	(1)　右端の棒の色　白		
			(1)　最後に植えた花の種類　**B**		
			(2)　**ア**　17　**イ**　25		
		問2	$4n-2$　(本)		
		問3	31　(本)		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16公-愛媛-K04	4	問1	$x=1$ のとき	$(y=)\quad 1$		
			$x=3$ のとき	$(y=)\quad 2$		
		問2	(1)	$(y=)\quad x^2$		
			(2)	$(y=)\quad -2x+8$		
						
		問3	$(x=)\quad \frac{8}{3}$			
数-16公-愛媛-K05	5	問1	〔証明〕 △EBG と△FBD において, AC // FB だから,　　∠FBE ＝∠EAD＝60 ° ∠BFE ＝∠EDA＝60 ° よって，△FBE は正三角形だから, EB＝FB　……① AC // EG だから,　　∠BEG＝∠EAD＝60 ° よって,　　∠BEG＝∠BFD　……② ∠GBD＝60 °だから,　∠GBE ＝60 °＋∠DBE また,　　∠DBF＝60 °＋∠DBE よって,　　∠GBE ＝∠DBF　……③ ①，②，③で，2 つの三角形は，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいことがいえたから, △EBG ≡△FBD			
		問2	(1)	4　(cm)		
			(2)	$(S:T=)\quad 1:7$		
			(3)	$\frac{4\sqrt{7}}{3}$　(cm)		

数-16-公-愛媛-KS-01

1　**問1**　$(-5)\times(-3)=+(5\times3)=15$

問2　$-\frac{1}{6}+\frac{1}{3}=-\frac{1}{6}+\frac{2}{6}=\frac{1}{6}$

問3　$(a+2b)-(3a-b)=a+2b-3a+b=-2a+3b$

問4　$(10x^2y-5xy^2)\div5xy=\frac{10x^2y}{5xy}-\frac{5xy^2}{5xy}=2x-y$

問5　$\frac{9}{\sqrt{3}}+(\sqrt{3}-1)^2=\frac{9\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+(\sqrt{3})^2-2\times\sqrt{3}\times1+1^2=3\sqrt{3}+3-2\sqrt{3}+1=4+\sqrt{3}$

問6　$(2x+1)(2x-1)+(x+2)(x-3)=4x^2-1+x^2-x-6=5x^2-x-7$

数-16-公-愛媛-KS-02

2　**問1**　$x^2=x+2$　$x^2-x-2=0$　$(x+1)(x-2)=0$　$x=-1$，2

問2　**(1)** 反比例では，x の値を 2 倍，3 倍，…すると，y の値は$\frac{1}{2}$倍，$\frac{1}{3}$倍，…となる。よって，あてはまるのは**イ**。反比例の式を $y=\frac{a}{x}$ として，$x=1$，$y=12$ を代入すると，$12=\frac{a}{1}$　$a=12$

よって，$y=\frac{12}{x}$

問3　硬貨の表・裏とさいころの目の出方は 12 通りあり，それぞれの得点は右の表のようになる。得点が 5 点以上になるのは，かげをつけた部分で 7 通り。よって，求める確率は，$\frac{7}{12}$

硬貨＼さいころ	1	2	3	4	5	6
表	2	4	6	8	10	12
裏	2	3	4	5	6	7

問4　代金に着目した式と重さに着目した式をつくり，連立方程式とする。

問5　底面 ABCD の対角線 AC，BD の交点を E とすると，OE が正四角すい OABCD の高さになる。

AB：AC＝1：$\sqrt{2}$ より，AC＝$6\sqrt{2}$ cm　AE＝$\frac{1}{2}$AC＝$\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$ (cm)

△OAE で，三平方の定理より，OE＝$\sqrt{OA^2-AE^2}=\sqrt{5^2-(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{7}$ (cm)

よって，正四角すい OABCD の体積は，$\frac{1}{3}\times6^2\times\sqrt{7}=12\sqrt{7}$ (cm^3)

問6　点 C で AB と接する弧を，半径 OA の新たな円の弧とみなし，この円と円 O との交点を P，Q として線分 PQ を作図すればよい。円の接線は接点を通る半径に垂直だから，C を通る AB の垂線上に，CD＝OA となるような点 D をとると，点 D が，C で接する弧をもつ円の中心になる。

数-16-公-愛媛-KS-03

3　**問1**　**(1)**　**例**②の図には 16 本の花があるので，ちょうどこの 2 倍の本数が植えられることになる。棒は，**例**②の図に赤，白，赤，白，赤，白，赤，白と 8 本加えるので，右端の棒の色は白。また，花は BC，AB，CA，BC，AB，CA，BC，AB と 16 本加えるので，最後に植えた花の種類は B。

(2) 棒と棒の間には花を 2 本ずつ植える。32÷2＝16 より，棒の数は 16＋1＝17 (本)　よって，**ア**は 17
また，棒は白，赤の 2 色をくり返し，棒と棒の間の 2 本の花の組み合わせは，AB，CA，BC の 3 種類をくり返す。したがって，棒の色とその右隣の花の種類を組み合わせると，白 AB，赤 CA，白 BC，赤 AB，白 CA，赤 BC の 6 通りあり，花 12 本ごとに同じ組み合わせをくり返すことになるから，白の棒の右隣の A は，1 番目，1＋12＝13 (番目)，13＋12＝25 (番目)，…となる。よって，**イ**は 25

問2　棒が $2n$ 本あるとき，棒と棒の間は$(2n-1)$か所ある。1 か所に 2 本ずつ花を植えるから，花の本数は，$2(2n-1)=4n-2$ (本)

問３　右端の棒の色が白だから，白の棒は赤の棒より 1 本多い。赤の棒の本数を n 本とすると，白の棒の本数は $(n+1)$ 本。棒と棒の間は $n+(n+1)-1=2n$ (か所) あるから，花の本数は $2\times 2n=4n$ (本)
したがって，花の本数は 4 の倍数であることがわかる。また，白の棒の右隣の A の 11 本目は，最初に植えた花から数えると，$12\times 10+1=121$ (番目)　121 は 4 の倍数ではないから，これは最後に植えた A ではない。その次に植える A は，$121+3=124$ (番目)　124 は 4 の倍数だから，これは最後の A にあてはまる。$4n=124$　$n=31$　よって，赤の棒の本数は 31 本。

数-16-公-愛媛-KS-04

4

問１　$x=1$ のとき，AP＝2 cm，AQ＝1cm　$\triangle APQ=\frac{1}{2}\times AP\times AQ$ より，$y=\frac{1}{2}\times 2\times 1=1$

$x=3$ のとき，AP＝2 cm　点 Q は辺 DC 上にあるから，$\triangle APQ=\frac{1}{2}\times AP\times AD$ より，$y=\frac{1}{2}\times 2\times 2=2$

問２　**(1)** $0\leqq x\leqq 2$ のとき，点 P は B に向かっていて，AP＝$2x$ cm　点 Q は辺 AD 上にあり，AQ＝x cm
$\triangle APQ=\frac{1}{2}\times AP\times AQ$ より，$y=\frac{1}{2}\times 2x\times x=x^2$

(2) $2\leqq x\leqq 4$ のとき，点 P は A に向かっていて，AP＝$4\times 2-2x=8-2x$(cm)　点 Q は辺 DC 上にあるから，$\triangle APQ=\frac{1}{2}\times AP\times AD$ より，$y=\frac{1}{2}\times(8-2x)\times 2=-2x+8$

問３　$0<x\leqq 2$ のとき，$\triangle APQ$ は$\angle A=90$ °の直角三角形で，QP はその斜辺だから，つねに QA＜QP
$2\leqq x<4$ のとき，点 Q は辺 DC 上にあるから，QA＝QP となるのは AP＝2DQ の場合。AP＝$(8-2x)$ cm，DQ＝$2(x-2)=2x-4$ (cm) より，$8-2x=2(2x-4)$　$8-2x=4x-8$　$-6x=-16$　$x=\frac{8}{3}$

数-16-公-愛媛-KS-05

5

問１　平行線と角の性質や正三角形の性質などを利用して，2 つの三角形が合同であることを導く。

問２　**(1)** △FBE，△AED は正三角形だから，FB＝FE＝BE，ED＝EA
よって，FD＝FE＋ED＝BE＋EA＝AB＝6 cm　**問１**より，△EBG≡△FBD だから，EG＝FD＝6 cm
AC // EG より，BE：BA＝EG：AC　BE：6＝6：9　9BE＝36　BE＝4 (cm)　よって，FB＝4 cm

(2) BE＝4 cm，EA＝AB－BE＝6－4＝2(cm)　AC // EG より，BH：HD＝BE：EA＝4：2＝2：1
△EBH：△EHD＝BH：HD＝2：1　よって，$S=\frac{1}{2}$△EBH…①
また，EH：AD＝BE：BA＝4：6＝2：3 より，$EH=\frac{2}{3}AD=\frac{2}{3}\times 2=\frac{4}{3}$(cm)
$HG=EG-EH=6-\frac{4}{3}=\frac{14}{3}$(cm)　したがって，EH：HG＝$\frac{4}{3}:\frac{14}{3}=2:7$
△EBH：△BHG＝EH：HG＝2：7　よって，$T=\frac{7}{2}$△EBH…②　①，②より，$S:T=\frac{1}{2}:\frac{7}{2}=1:7$

(3) 点 B から線分 HG に垂線 BI をひく。
AC // EG より，∠BEI＝∠BAD＝60 °　△EBI は 60 °の角をもつ直角三角形だから，
$BI=\frac{\sqrt{3}}{2}BE=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 4=2\sqrt{3}$ (cm)，$EI=\frac{1}{2}BE=\frac{1}{2}\times 4=2$ (cm)　$HI=EI-EH=2-\frac{4}{3}=\frac{2}{3}$(cm)
△HBI で，三平方の定理より，
$BH=\sqrt{BI^2+HI^2}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\sqrt{\frac{112}{9}}=\frac{4\sqrt{7}}{3}$(cm)

