H27　愛媛県　公立　数学　問題

数-15-公-愛媛-問-01

1　次の計算をして，答えを書きなさい。

問１　$20\div(-5)$

問２　$\dfrac{7}{12}-\dfrac{5}{8}$

問３　$3(x-2y)-4(2x-3y)$

問４　$12ab^2\div 3ab\times(-2b)$

問５　$\sqrt{6}\,(\sqrt{2}+\sqrt{6}\,)-\dfrac{27}{\sqrt{3}}$

問６　$(x+3)^2+(x-1)(x-4)$

数-15-公-愛媛-問-02

2　次の問いに答えなさい。

問１　二次方程式　$x^2-x-12=0$　を解け。

問２　右の表は，ある中学校の３年生 135 人の通学時間を調査し，度数分布表に整理したものである。

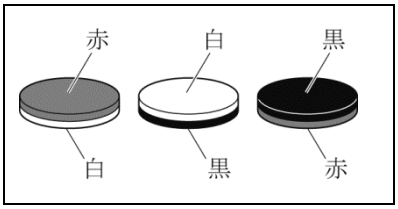
(1) 度数の最も多い階級の階級値を求めよ。

(2) 「20 分以上 24 分未満」の階級の相対度数を求めよ。

３年生の通学時間

階級(分)	度数(人)
以上　未満 4 ～ 8	3
8 ～ 12	13
12 ～ 16	31
16 ～ 20	22
20 ～ 24	27
24 ～ 28	13
28 ～ 32	15
32 ～ 36	11
計	135

問３　右の図のように，両面が異なる色で塗られた 3 枚のメダルがある。1 枚目は，一方の面が赤で，もう一方の面が白で塗られており，2 枚目は白と黒，3 枚目は黒と赤で，それぞれ塗られている。この 3 枚のメダルを同時に投げ，3 枚のメダルの上になった面の色を見て，赤は 1 枚につき 4 点，白は 1 枚につき 2 点，黒は 1 枚につき 1 点として計算し，その合計点を得点とする。例えば，上になった面が，白 1 枚，黒 2 枚であった場合の得点は，4 点である。



　この 3 枚のメダルを同時に投げたとき，得点が 7 点以上となる確率を求めよ。ただし，メダルを投げたときは，必ず，色を塗ったどちらかの面が上になり，どちらの面が上になることも，同様に確からしいものとする。

問４　下の**図１**のような円すいがあり，**図２**はその展開図である。この展開図において，底面の円の半径は 2 cm，側面のおうぎ形の半径は 5 cm である。

(1)　**図１**の円すいの高さを求めよ。

(2)　**図２**の側面のおうぎ形の中心角の大きさを求めよ。

図１

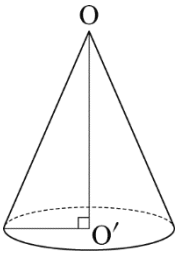
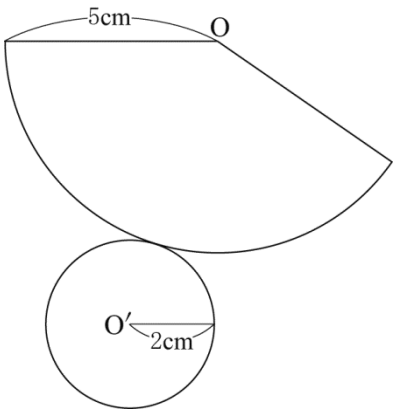
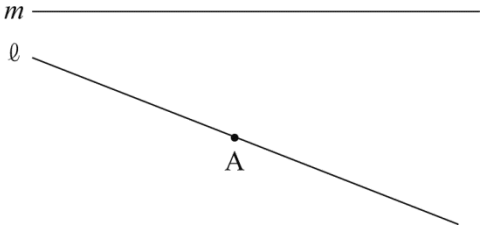


図２



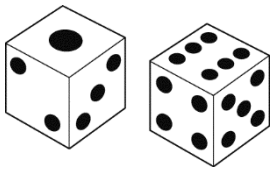
問５　下の図のように，2 直線 ℓ，m があり，直線 ℓ 上に点 A がある。中心が直線 m 上にあって，点 A で直線 ℓ に接する円を解答欄に作図せよ。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



問６　よし子さんたちは文化祭のバザーで，みかんを 2 個または 3 個ずつ袋に入れて売ることにした。2 個入りは 1 袋 80 円，3 個入りは 1 袋 100 円で，それぞれ売ったところ，用意していた 150 個のみかんが全て売れ，売り上げた金額は 5440 円になった。2 個入りの袋と 3 個入りの袋が，それぞれ何袋売れたか求めよ。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。

数-15-公-愛媛-問-03

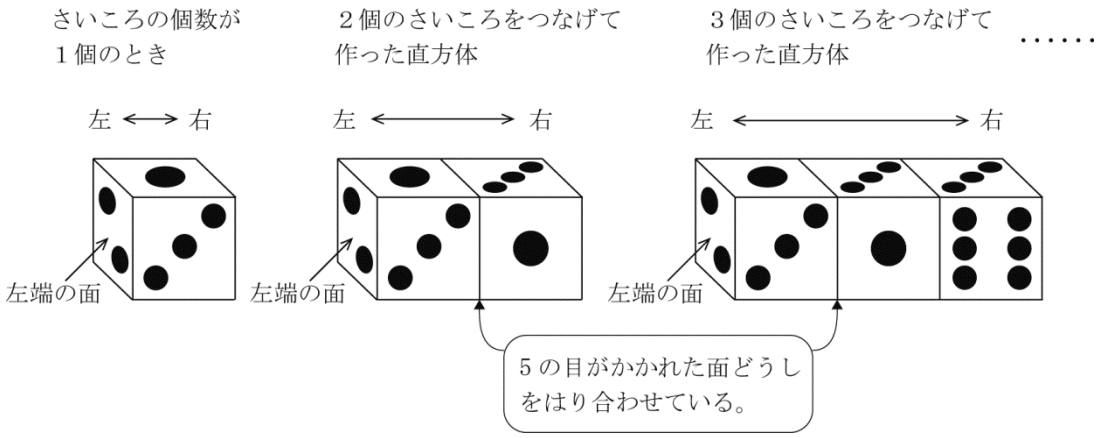
3 右の図のような，1 から 6 の目がかかれた，同じ大きさの立方体のさいころをいくつか用意する。さいころは，向かい合う面の目の数の和が 7 になるように作られている。



下の**例**のように，まず，左端の面の目の数を決めたうえで，さいころを 1 つ置き，その右側にさいころを 1 つずつ，面と面とがぴったり重なり合うように，順にはり合わせてつなげて，直方体を作っていく。ただし，**「さいころをつなげるときは，目の数が同じ面どうしをはり合わせる」**という**ルール**にしたがって，つなげていくことにする。

このとき，次の問いに答えなさい。

例 （1 個目のさいころの左端の面の目の数を 2 として，さいころの個数を増やしながら，**ルール**にしたがってつなげて，直方体を作っていったときの例。）



問 1　1 個目のさいころの左端の面の目の数を 2 として，さいころの個数を増やしながら，**ルール**にしたがってつなげて，直方体を作っていく。下の表は，直方体を作るのに「用いたさいころの個数」と，できた直方体の「右端の面の目の数」，できた直方体の「表面にかかれてある目の数の和」をまとめたものである。

用いたさいころの個数(個)	1	2	3	4	…
右端の面の目の数	5	**ア**	5	2	…
表面にかかれてある目の数の和	21	32	**イ**	**ウ**	…

(1) 表の**ア**，**イ**，**ウ**に当てはまる数を，それぞれ書け。

(2) 用いたさいころの個数が奇数個の場合，さいころの個数を n 個とするとき，できた直方体の表面にかかれてある目の数の和を，n を使って表せ。

問２　１個目のさいころの左端の面の目の数を２以外の数にして，**ルール**にしたがって，何個かのさいころをつなげて直方体を作ったとき，できた直方体の表面にかかれてある目の数の和が 146 となった。このとき，直方体を作るのに用いたさいころの個数と，１個目のさいころの左端の面の目の数を，それぞれ求めよ。

数-15-公-愛媛-問-04

4　下の**図１**において，放物線①は関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフであり，①上の x 座標が -6，4 である点をそれぞれ A，B とする。また，直線②は２点 A，B を通るグラフである。

このとき，次の問いに答えなさい。

問１　点 A の y 座標を求めよ。

問２　直線②の式を求めよ。

問３　下の**図２**のように，直線②上の x 座標が 8 である点を C とする。点 P は，原点 O を出発して放物線①上を点 B まで動き，点 B からは直線②上を点 C まで動く。また，点 P から x 軸にひいた垂線と x 軸との交点を Q，点 Q よりも x 座標が１大きい x 軸上の点を R とし，点 P の x 座標を t，△PQR の面積を S とする。ただし，$t=0$ のとき，$S=0$ とする。

(1) 次のそれぞれの場合について，S を t の式で表し，そのグラフをかけ。

ア　$0 \leqq t \leqq 4$ のとき

イ　$4 \leqq t \leqq 8$ のとき

(2) $0 \leqq t \leqq 8$ で，$S=3$ となるのは，$t=$ ア と $t=$ イ のときである。**ア**，**イ**に当てはまる数を，それぞれ書け。

図１

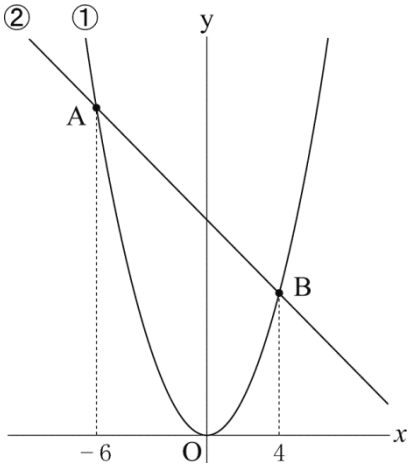
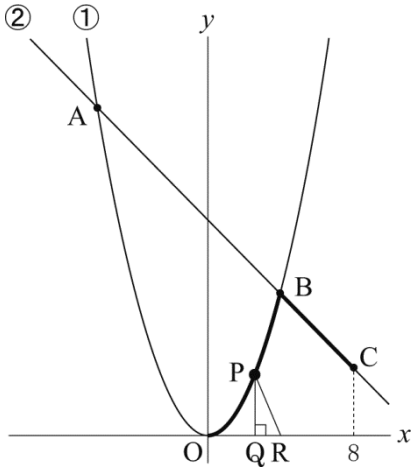


図２



5 下の**図１**のように，5 点 A，B，C，D，E が同じ円周上にあり，$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AE}$，BE // CD となっている。また，直線 AB と直線 CD との交点を F とする。

このとき，次の問いに答えなさい。

問１　△ABC∽△ACF であることを証明せよ。

問２　**図２**のように，AC＝6 cm，CF＝3 cm，AF＝8 cm であるとき，

(1) 線分 AB の長さを求めよ。

(2) 線分 AC と線分 BE との交点を G とする。△ABC の面積を S，△EGD の面積を T とするとき，S : T を最も簡単な整数の比で表せ。

図１

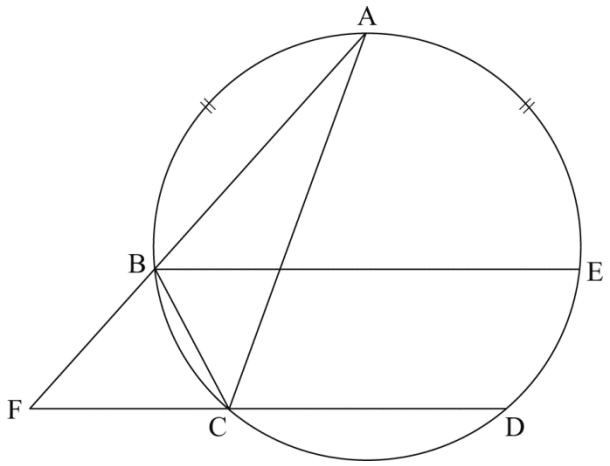
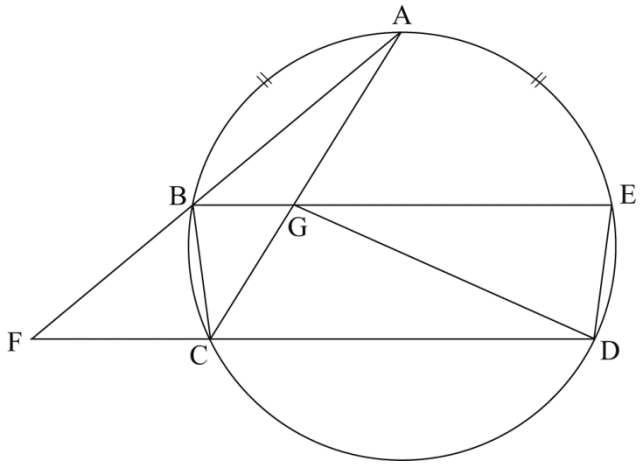
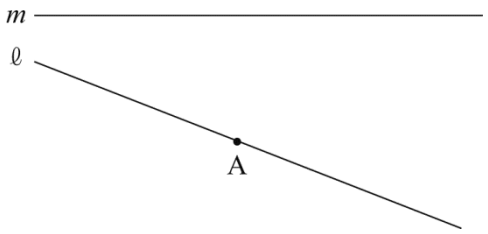


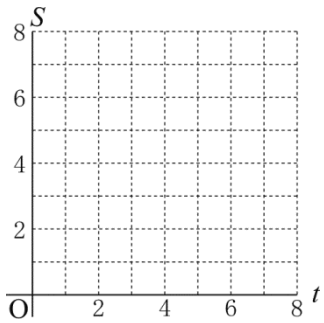
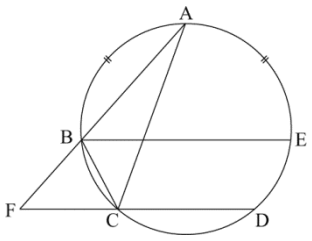
図２



数学　解答用紙

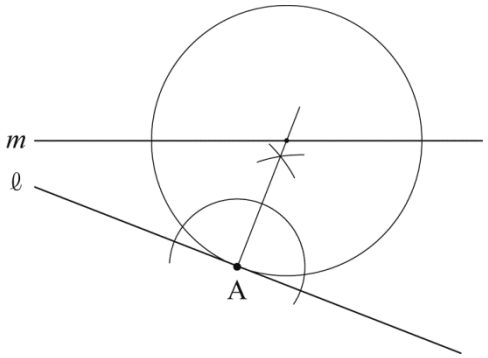
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－15－公－愛媛－KY－01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			

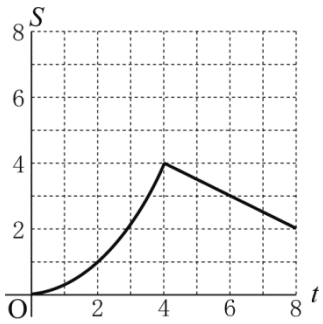
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−愛媛−KY−02	2	問１				
		問２	(1)	分		
			(2)			
		問３				
		問４	(1)	cm		
			(2)	度		
		問５				
		問６	〔解〕 答＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿			
数−15−公−愛媛−KY−03	3	問１	(1)	ア　　イ　　ウ		
			(2)			
		問２	用いたさいころの個数	個		
			１個目のさいころの左端の面の目の数			

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−15−公−愛媛−KY−04	4	問１					
		問２					
		問３	(1)	ア	$S=$		
				イ	$S=$		
						
			(2)	ア			
				イ			
数−15−公−愛媛−KY−05	5	問１	〔証明〕 				
		問２	(1)		cm		
			(2)	$S：T=$　　：			

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−愛媛−K−01	1	問１	-4		
		問２	$-\dfrac{1}{24}$		
		問３	$-5x+6y$		
		問４	$-8b^2$		
		問５	$6-7\sqrt{3}$		
		問６	$2x^2+x+13$		

<table>
<tr><th></th><th colspan="3">問題番号</th><th colspan="3">解　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="10">数−15−公−愛媛−K−02</td><td rowspan="10">2</td><td>問１</td><td colspan="3">$x=-3,\ 4$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">問２</td><td>(1)</td><td colspan="2">14　(分)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="2">0.2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問３</td><td colspan="3">$\frac{5}{8}$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">問４</td><td>(1)</td><td colspan="2">$\sqrt{21}$　(cm)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="2">144　(度)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問５</td><td colspan="3">(例)

</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問６</td><td colspan="3">〔解〕
2 個入りの袋の数を x 袋，3 個入りの袋の数を y 袋とすると，
$\begin{cases}2x+3y=150 & \cdots\cdots①\\ 80x+100y=5440 & \cdots\cdots②\end{cases}$
②から，$4x+5y=272$　……③
①×2−③から，$y=28$
$y=28$ を①に代入して解くと，$x=33$
これらは問題に適している。
(答)　2 個入りの袋 33 袋，3 個入りの袋 28 袋</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">数−15−公−愛媛−K−03</td><td rowspan="4">3</td><td rowspan="2">問１</td><td>(1)</td><td>ア</td><td>2</td><td>イ</td><td>49</td><td>ウ</td><td>60</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="5">$14n+7$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">問２</td><td colspan="3">用いたさいころの個数</td><td colspan="3">10　(個)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">1 個目のさいころの左端の面の目の数</td><td colspan="3">3</td><td></td><td></td></tr>
</table>

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−15−公−愛媛−K−04	4	問１	18				
		問２	$y=-x+12$				
		問３	(1)	ア	$(S=)\ \frac{1}{4}t^2$		
				イ	$(S=)\ -\frac{1}{2}t+6$		
							
			(2)	ア	$2\sqrt{3}$		
				イ	6		
数−15−公−愛媛−K−05	5	問１	〔証明〕 △ABC と△ACF において， ∠CAB と∠FAC は共通の角だから， ∠CAB＝∠FAC ……① 等しい弧に対する円周角の大きさは等しいから， ∠ACB＝∠ABE ……② BE // FD だから， ∠ABE＝∠AFC ……③ ②，③から，∠ACB＝∠AFC ……④ ①，④で，2 つの三角形は，2 組の角がそれぞれ等しいことがいえたから， △ABC∽△ACF				
		問２	(1)		$\frac{9}{2}$ (cm)		
			(2)		$(S:T=)\ 36:49$		

数-15-公-愛媛-KS-01

1　問１　$20\div(-5)=-20\div5=-4$

問２　$\frac{7}{12}-\frac{5}{8}=\frac{14}{24}-\frac{15}{24}=-\frac{1}{24}$

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

問４　$12ab^2\div3ab\times(-2b)=-\frac{12ab^2\times2b}{3ab}=-8b^2$

問５　$\sqrt{6}\,(\sqrt{2}+\sqrt{6})-\frac{27}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}+6-9\sqrt{3}=6-7\sqrt{3}$

問６　$(x+3)^2+(x-1)(x-4)=x^2+6x+9+x^2-5x+4=2x^2+x+13$

数-15-公-愛媛-KS-02

2　問１　$x^2-x-12=0$　$(x-4)(x+3)=0$　$x=-3,\ 4$

問２　(1) 度数が最も多い階級は 12 分以上 16 分未満の階級。よって，その階級値は$(12+16)\div2=14$(分)

(2) 20 分以上 24 分未満の階級の度数は 27 人。よって，その相対度数は，$27\div135=0.2$

問３　メダルの投げ方は，(1 枚目，2 枚目，3 枚目)＝(赤，白，黒)，(赤，白，赤)，(赤，黒，黒)，(赤，黒，赤)，(白，白，黒)，(白，白，赤)，(白，黒，黒)，(白，黒，赤) の 8 通り。そのうち，得点が 7 点以上になるのは，下線を引いた 5 通り。よって，求める確率は，$\frac{5}{8}$

問４　(1) 円すいの高さは，三平方の定理を利用して，$\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}$ (cm)

(2) 側面のおうぎ形の中心角を $x°$ とすると，おうぎ形の弧の長さと底面の円周は等しいので，

$2\pi\times5\times\frac{x}{360}=2\pi\times2$　$x=144°$

問５　求める円の中心を O とすると，OA⊥ℓだから，点 A を通る直線ℓの垂線をひき，直線 m との交点を O とする。O を中心とする半径 OA の円をかく。

問６　2 個入りの袋が x 袋，3 個入りの袋が y 袋売れたとする。売れたみかんの数の関係より，

$2x+3y=150$…①　売上金額の関係より，$80x+100y=5440$…②　①×4－②÷10 より，$2y=56$

$y=28$　$y=28$ を①に代入して，$2x+3\times28=150$　$2x=66$　$x=33$　これは問題に合っている。よって，2 袋入り 33 袋，3 袋入り 28 袋。

数-15-公-愛媛-KS-03

3　問１　(1)　**ア**：2 個のさいころをつなげたとき，間は 5 の面が書かれた面どうしがはり合わさっているので，右端は 5 の裏面の 2　**イ**：3 個のさいころをつなげたとき，はり合わさった面は 5 の面どうしが 1 つと 2 の面どうしが 1 つ。よって，表面にかかれてある目の数の和は，

$21\times3-5\times2\times1-2\times2\times1=49$　**ウ**：4 個のさいころをつなげたとき，はり合わさった面は 5 の面どうしが 2 つと 2 の面どうしが 1 つ。よって，表面にかかれてある目の数の和は，

$21\times4-5\times2\times2-2\times2\times1=60$

(2) n が奇数で，用意したさいころの数が n 個のとき，はり合わさった面は 5 の面どうしが $\frac{n-1}{2}$，2 の面どうしが $\frac{n-1}{2}$　よって，表面にかかれてある目の数の和は，$21\times n-5\times2\times\frac{n-1}{2}-2\times2\times\frac{n-1}{2}$

$=21n-5(n-1)-2(n-1)=21n-5n+5-2n+2=14n+7$

問２　さいころの個数を n，1 個目の左端の目の数を a とする。n が奇数のとき，表面にかかれてある目の数の和は，$21n-(7-a)\times2\times\dfrac{n-1}{2}-a\times2\times\dfrac{n-1}{2}=14n+7$　これは奇数なので，146 にはならない。
よって，n は偶数。n が偶数のとき，表面にかかれてある目の数の和は，
$21n-(7-a)\times2\times\dfrac{n}{2}-a\times2\times\dfrac{n-2}{2}=14n+2a$　これが 146 になるから，$14n+2a=146$　$7n+a=73$
a は 2 以外の 1 から 6 までの整数で，n は偶数だから，あてはまる a と n の組み合わせを考えると，
$a=3$，$n=10$

数-15-公-愛媛-KS-04

4　**問１**　点 A の x 座標は -6 で，$y=\dfrac{1}{2}x^2$ 上の点より，$y=\dfrac{1}{2}\times(-6)^2=18$

問２　点 B の x 座標は 4 で，$y=\dfrac{1}{2}x^2$ 上の点より，$y=\dfrac{1}{2}\times4^2=8$　B(4，8)
ここで，直線 AB を $y=ax+b$ とおくと，A(−6，18)を通るので，$18=-6a+b$…①
同様に，点 B(4，8) を通るので，$8=4a+b$…②　①，②を連立方程式として解くと，$a=-1$，$b=12$
よって，直線 AB の式は，$y=-x+12$

問３　(1) **ア**　$0\leqq t\leqq4$ のとき，P は $y=\dfrac{1}{2}x^2$ 上を原点 O から点 B まで移動する。このとき，$\mathrm{P}\left(t,\ \dfrac{1}{2}t^2\right)$，
Q(t，0)，R($t+1$，0)と表せる。よって，$\triangle\mathrm{PQR}=\dfrac{1}{2}\times\mathrm{QR}\times\mathrm{PQ}$ より，$S=\dfrac{1}{2}\times1\times\dfrac{1}{2}t^2=\dfrac{1}{4}t^2$
イ　$4\leqq t\leqq8$ のとき，P は $y=-x+12$ 上を点 B から点 C まで移動する。このとき，P(t，$-t+12$)，
Q(t，0)，R($t+1$，0)と表せる。よって，$\triangle\mathrm{PQR}=\dfrac{1}{2}\times\mathrm{QR}\times\mathrm{PQ}$ より，$S=\dfrac{1}{2}\times1\times(-t+12)$
$=-\dfrac{1}{2}t+6$

(2)　$0\leqq t\leqq4$ のとき，$S=\dfrac{1}{4}t^2$ に $S=3$ を代入して，$3=\dfrac{1}{4}t^2$　$t^2=12$　$t=\pm2\sqrt{3}$　$0\leqq t\leqq4$ より，$t=2\sqrt{3}$
$4\leqq t\leqq8$ のとき，$S=-\dfrac{1}{2}t+6$ に $S=3$ を代入して，$3=-\dfrac{1}{2}t+6$　$\dfrac{1}{2}t=3$　$t=6$

数-15-公-愛媛-KS-05

5　**問１**　△ABC と△ACF において，円周角の定理や平行線の同位角が等しいことなどを利用して，
2 組の角がそれぞれ等しいことを示し，相似を導く。

問２　(1) △ABC∽△ACF より，AB : AC＝AC : AF　AB : 6＝6 : 8　8AB＝36　$\mathrm{AB}=\dfrac{9}{2}$(cm)

(2)　△AFC において，BG // FC より，BG : FC＝AB : AF　BG : 3＝$\dfrac{9}{2}$: 8　$8\mathrm{BG}=\dfrac{27}{2}$　$\mathrm{BG}=\dfrac{27}{16}$(cm)
AG : GC＝AB : BF＝$\dfrac{9}{2}$: $\left(8-\dfrac{9}{2}\right)$＝9 : 7　よって，△ABC : △BCG＝16 : 7　$S=\triangle\mathrm{ABC}$
$=\dfrac{16}{7}\triangle\mathrm{BCG}$　また，$\mathrm{AG}=\dfrac{9}{16}\mathrm{AC}=\dfrac{9}{16}\times6=\dfrac{27}{8}$(cm)　$\mathrm{GC}=6-\dfrac{27}{8}=\dfrac{21}{8}$(cm)
△AEG と△BCG は 2 組の角がそれぞれ等しく，相似になるから，EG : CG＝AG : BG
$\mathrm{EG}:\dfrac{21}{8}=\dfrac{27}{8}:\dfrac{27}{16}$　$\dfrac{27}{16}\mathrm{EG}=\dfrac{21}{8}\times\dfrac{27}{8}$　$\mathrm{EG}=\dfrac{21}{4}$(cm)　よって，$\mathrm{BG}:\mathrm{EG}=\dfrac{27}{16}:\dfrac{21}{4}=9:28$
△BCG : △EGD＝9 : 28　$T=\triangle\mathrm{EGD}=\dfrac{28}{9}\triangle\mathrm{BCG}$
したがって，$S:T=\dfrac{16}{7}\triangle\mathrm{BCG}:\dfrac{28}{9}\triangle\mathrm{BCG}=\dfrac{16}{7}:\dfrac{28}{9}=36:49$