H29　愛媛県　公立　数学　問題

数-17-公-愛媛-問-01

1　次の計算をして，答えを書きなさい。

問１　$3+(-8)$

問２　$\left(-\frac{5}{6}\right)\div\left(-\frac{2}{3}\right)$

問３　$2(3x-y+1)+(x-3y)$

問４　$12xy^2\div 3y\div(-2x)$

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

問６　$(x-4)^2-(x+2)(x+3)$

数-17-公-愛媛-問-02

2　次の問いに答えなさい。

問１　x^2-25 を因数分解せよ。

問２　y は x に反比例し，$x=-2$ のとき $y=4$ である。x と y の関係を式に表し，そのグラフをかけ。

問３　右の表は，ある中学校の 3 年生 70 人のある日の学習時間を調査し，その結果を度数分布表にまとめたものである。

(1) 表の**ア**に当てはまる数を書け。

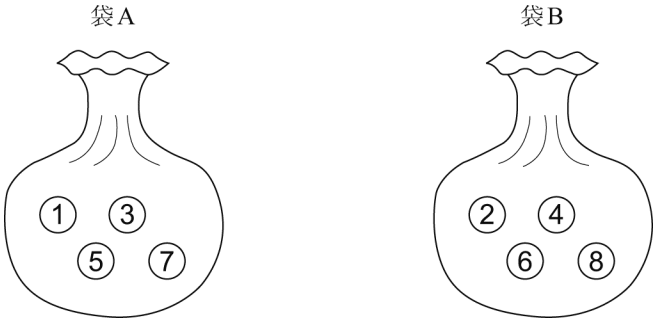
(2) 中央値はどの階級に入っているか。

学習時間

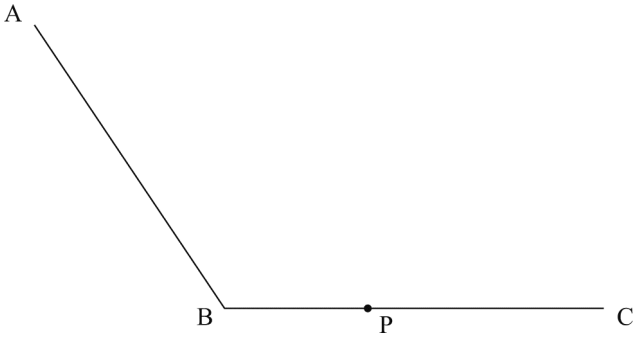
階級(分)	度数(人)
0 以上 ～ 30 未満	3
30 ～ 60	6
60 ～ 90	8
90 ～ 120	10
120 ～ 150	14
150 ～ 180	15
180 ～ 210	ア
210 ～ 240	6
計	70

問４　下の図のように，2 つの袋 A，B があり，袋 A の中には，1，3，5，7 の数字が 1 つずつ書かれた 4 個の玉が，袋 B の中には，2，4，6，8 の数字が 1 つずつ書かれた 4 個の玉が入っている。この 2 つの袋の中からそれぞれ玉を 1 個ずつ取り出すとき，袋 A の中から取り出した玉に書かれた数を a，袋 B の中から取り出した玉に書かれた数を b とする。

このとき，$2a+b$ の値が 3 の倍数になる確率を求めよ。ただし，それぞれの袋について，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。



問５　下の図のように，線分 AB と線分 BC があり，線分 BC 上に点 P がある。点 P で線分 BC に接し，線分 AB にも接する円の中心O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　ある文房具店では，鉛筆 6 本とノート 3 冊を定価で買うと，代金は 840 円である。その日は，同じ鉛筆が定価の 2 割引き，同じノートが定価の 3 割引きになっていたので，鉛筆を 10 本とノートを 5 冊買ったところ, 代金は, 定価で買うときよりも 340 円安くなった。鉛筆 1 本とノート 1 冊の定価を，それぞれ求めよ。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-17-公-愛媛-問-03

3　下の**図１**のように，同じ大きさの黒，白，赤の 3 色のタイルがある。これらを使って，**図２**の 1 番目，2 番目，3 番目，…のように，規則的に並べて図形をつくる。また，それぞれの図形について，黒，白，赤の色ごとにタイルの枚数を調べ，下のような**表**をつくる。

このとき，次の問いに答えなさい。

図１

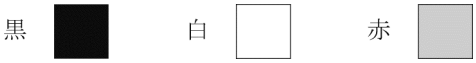
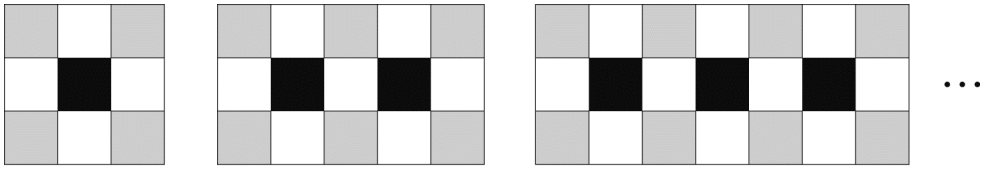


図２



1 番目　　2 番目　　3 番目

表

	1 番目	2 番目	3 番目	…
黒いタイルの枚数（枚）	1	2	3	…
白いタイルの枚数（枚）	4	7	10	…
赤いタイルの枚数（枚）	4	6	8	…

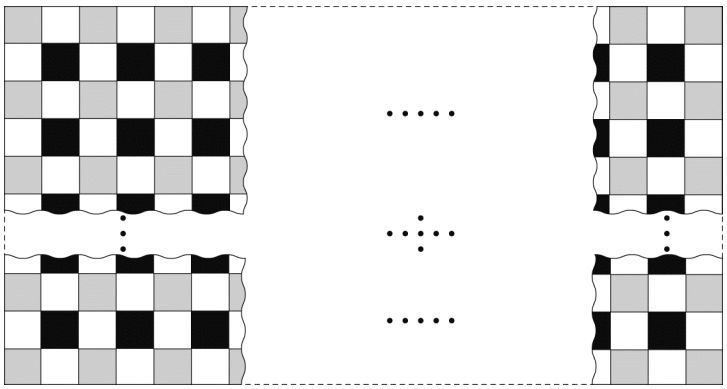
問１　4 番目の図形の黒，白，赤のタイルの枚数を，それぞれ求めよ。

問２　n 番目の図形の白いタイルの枚数を，n を使って表せ。

問３　並べた全てのタイルの枚数が 99 枚になるのは，何番目の図形か。

問４　10 番目の図形をつくった後，縦の方向にも同じように規則的に並べて，下の**図３**のように，黒いタイルが，横に 10 枚，縦に 5 枚，合計 50 枚となるような図形をつくった。このとき，使った白いタイルの枚数を求めよ。

図３



数-17-公-愛媛-問-04

4 下の図において，放物線①は関数 $y=x^2$ のグラフであり，①上の x 座標が 2 である点を A，点 A を通り x 軸に平行な直線と①との交点のうち，点 A と異なる点を B とする。放物線②は関数 $y=ax^2$ $(a<0)$ のグラフであり，②上に点 C，y 軸上に点 D を，四角形 ABCD が平行四辺形となるようにとり，直線 AC と y 軸との交点を E とすると，点 E の y 座標が 2 となった。

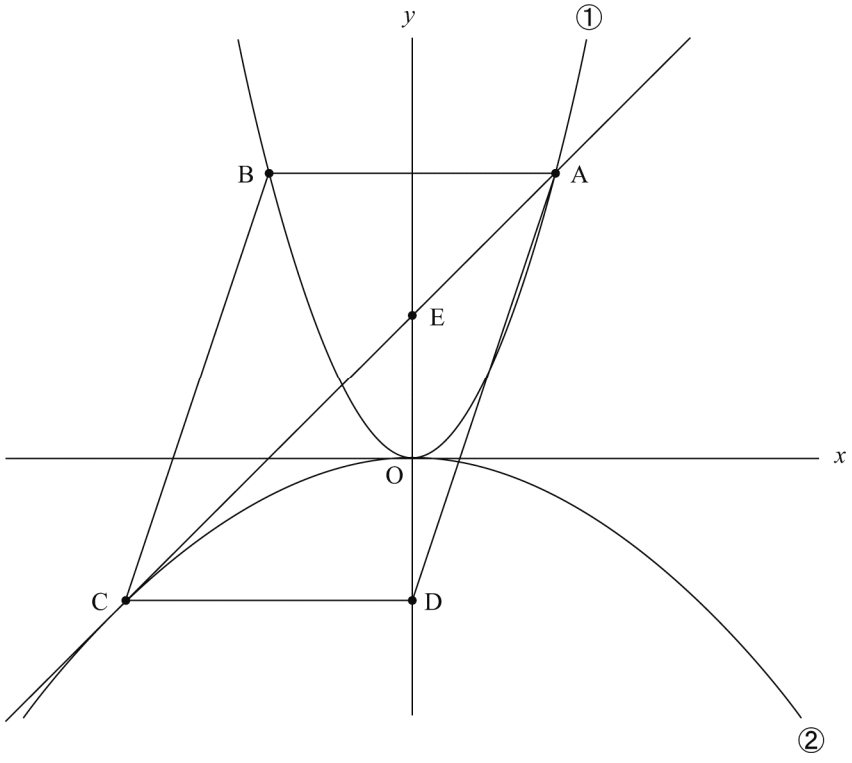
このとき，次の問いに答えなさい。

問１　点 B の座標を求めよ。

問２　直線 AC の式を求めよ。

問３　a の値を求めよ。

問４　点 P は，放物線①上を，原点 O から点 B まで動く点とする。点 P を通り y 軸に平行な直線と放物線②との交点を Q とする。△ABP の面積と△CDQ の面積が等しくなるとき，点 P の x 座標を求めよ。



数-17-公-愛媛-問-05

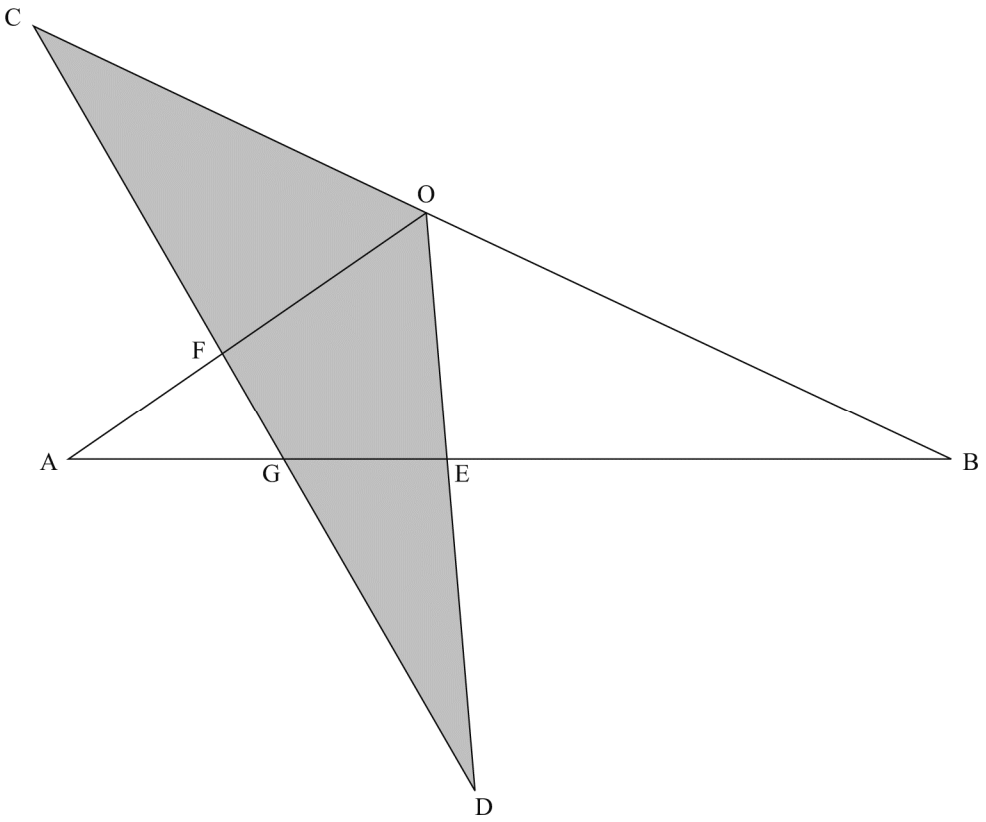
5 下の図のように，∠AOB＝120°の△OAB がある。この三角形を，点 O を回転の中心として，時計の針の回転と同じ向きに 60°回転移動させる。移動後の三角形を△OCD とし，線分 AB と線分 OD の交点を E とすると，OE＝3 cm，ED＝4 cm であった。線分 OA と線分 CD の交点を F，線分 AB と線分 CD の交点を G とする。

このとき，次の問いに答えなさい。

問１　△OBE≡△ODF であることを証明せよ。

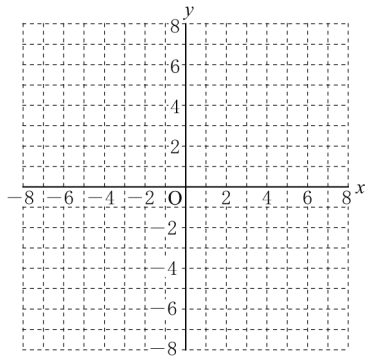
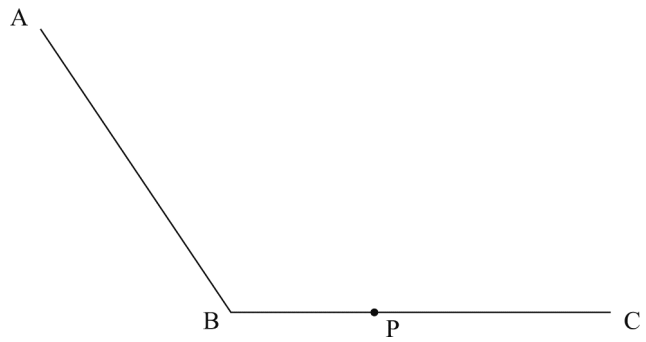
問２　線分 OC の長さを求めよ。

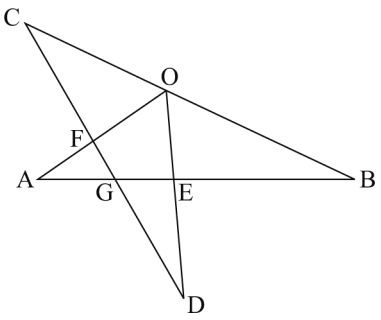
問３　△OAE の面積を求めよ。



数学　解答用紙

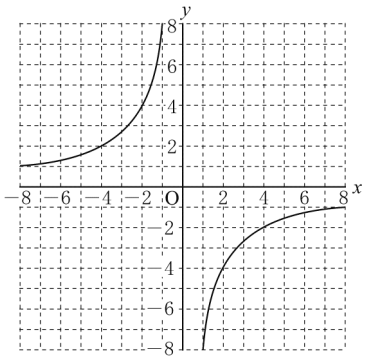
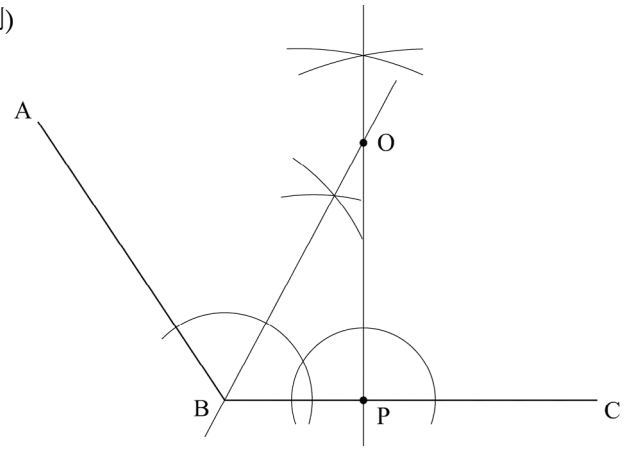
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−愛媛−KY−01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−愛媛−KY−02	2	問１			
		問２	式		
					
		問３	(1)		
			(2)　　分以上　　分未満		
		問４			
		問５			
		問６	〔解〕 答＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−愛媛−KY−03	3	問１	黒　　枚　白　　枚　赤　　枚		
		問２	枚		
		問３	番目		
		問４	枚		
数−17−公−愛媛−KY−04	4	問１			
		問２			
		問３	$a=$		
		問４			
数−17−公−愛媛−KY−05	5	問１	〔証明〕  		
		問２	cm		
		問３	cm^2		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-愛媛-K-01	1	問１	-5		
		問２	$\frac{5}{4}$		
		問３	$7x-5y+2$		
		問４	$-2y$		
		問５	$\sqrt{3}$		
		問６	$-13x+10$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−愛媛−K−02	2	問１	$(x+5)(x-5)$		
		問２	式　$y=-\dfrac{8}{x}$		
					
		問３	(1)　8		
			(2)　120 （分以上） 150 （分未満）		
		問４	$\dfrac{5}{16}$		
		問５	(例) 		
		問６	〔解〕 鉛筆１本の定価を x 円，ノート１冊の定価を y 円とすると， $\begin{cases} 6x+3y=840 & \cdots\cdots① \\ 0.8x\times10+0.7y\times5=10x+5y-340 & \cdots② \end{cases}$ ②から，　$4x+3y=680$ ……③ ①−③から，$x=80$ $x=80$ を①に代入して解くと，$y=120$ これらは問題に適している。 (答)　鉛筆１本の定価　80 円，ノート１冊の定価　120 円		

	問題番号		解　　答						配点	備　　考
数−17−公−愛媛−K−03	3	問１	黒	4 （枚）	白	13 （枚）	赤	10 （枚）		
		問２	$3n+1$ （枚）							
		問３	16 （番目）							
		問４	115 （枚）							
数−17−公−愛媛−K−04	4	問１	$(-2,\ 4)$							
		問２	$y=x+2$							
		問３	$(a=)\ \ -\frac{1}{8}$							
		問４	$-\frac{4\sqrt{7}}{7}$							
数−17−公−愛媛−K−05	5	問１	〔証明〕 △OBE と△ODF において， 仮定より，　OB＝OD　……① ∠OBE＝∠ODF　……② また，　∠EOB＝60° ∠FOD＝∠FOB−∠EOB ＝120°−60° ＝60° よって，　∠EOB＝∠FOD　……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， △OBE≡△ODF							
		問２	$\frac{21}{4}$ (cm)							
		問３	$\frac{63\sqrt{3}}{16}$ (cm^2)							

数-17-公-愛媛-KS-01

1　問１　$3+(-8)=3-8=-5$

問２　$\left(-\frac{5}{6}\right)\div\left(-\frac{2}{3}\right)=\left(-\frac{5}{6}\right)\times\left(-\frac{3}{2}\right)=\frac{5\times3}{6\times2}=\frac{5}{4}$

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

問４　$12xy^2\div3y\div(-2x)=-\frac{12xy^2}{3y\times2x}=-2y$

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

問６　$(x-4)^2-(x+2)(x+3)=x^2-8x+16-(x^2+5x+6)=x^2-8x+16-x^2-5x-6=-13x+10$

数-17-公-愛媛-KS-02

2　問１　$x^2-25=x^2-5^2=(x+5)(x-5)$

問２　この反比例の式を $y=\frac{a}{x}$ として，$x=-2$，$y=4$ を代入すると，$4=\frac{a}{-2}$　$a=-8$

よって，$y=-\frac{8}{x}$　関数 $y=-\frac{8}{x}$ のグラフは双曲線で，

点$(-8,\ 1)$，$(-4,\ 2)$，$(-2,\ 4)$，$(-1,\ 8)$，$(1,\ -8)$，$(2,\ -4)$，$(4,\ -2)$，$(8,\ -1)$ を通る。

問３　(1) $70-(3+6+8+10+14+15+6)=70-62=8$

(2) 資料の個数が偶数だから，70 人の学習時間を数値の小さい順に並べたときに，

$70\div2=35$ (番目) にくる値と 36 番目にくる値の平均が中央値となる。

よって，$3+6=9$，$9+8=17$，$17+10=27$，$27+14=41$ より，35 番目にくる値と 36 番目にくる値は，120 分以上 150 分未満の階級に入っている。

問４　2 個の玉の取り出し方は全部で，$(a,\ b)=(1,\ 2)$，$\underline{(1,\ 4)}$，$(1,\ 6)$，$(1,\ 8)$，$(3,\ 2)$，$(3,\ 4)$，$\underline{(3,\ 6)}$，$(3,\ 8)$，$\underline{(5,\ 2)}$，$(5,\ 4)$，$(5,\ 6)$，$\underline{(5,\ 8)}$，$(7,\ 2)$，$\underline{(7,\ 4)}$，$(7,\ 6)$，$(7,\ 8)$ の 16 通り。

このうち，$2a+b$ の値が 3 の倍数になる場合は，下線をひいた 5 通り。よって，求める確率は，$\frac{5}{16}$

問５　円の接線は，その接点を通る半径に垂直だから，円の中心 O は，点 P を通る線分 BC の垂線上にある。また，線分 AB，BC に接する円の中心 O から線分 AB，BC までの距離は等しいので，円の中心 O は，∠ABC の二等分線上にある。よって，点 P を通る線分 BC の垂線と∠ABC の二等分線との交点が O となる。

問６　鉛筆 1 本の定価を x 円，ノート 1 冊の定価を y 円とする。

鉛筆 6 本とノート 3 冊を定価で買うと，代金は 840 円になるから，$6x+3y=840$…①

鉛筆 1 本の定価が 2 割引きのときの値段は，$x\times(1-0.2)=0.8x$ (円)

ノート 1 冊の定価が 3 割引きのときの値段は，$y\times(1-0.3)=0.7y$ (円)

よって，$0.8x\times10+0.7y\times5=10x+5y-340$ より，$4x+3y=680$…②

①－②より，$2x=160$　$x=80$　①に $x=80$ を代入して整理すると，$y=120$

この解は問題にあっている。よって，鉛筆 1 本の定価は 80 円，ノート 1 冊の定価は 120 円である。

数-17-公-愛媛-KS-03

3　問１　**表**から，黒いタイルは 1 枚ずつ，白いタイルは 3 枚ずつ，赤いタイルは 2 枚ずつ

それぞれ増えることがわかる。

問２　$4+3\times(n-1)=4+3n-3=3n+1$ (枚)

問３　どの図形も，縦に並ぶタイルの枚数は 3 枚だから，並べた全てのタイルの枚数が 99 枚のとき，横に並ぶタイルの枚数は，$99\div3=33$ (枚) となる。横に並ぶタイルの枚数は，1 番目の図形が 3 枚，2 番目の図形が 5 枚，3 番目の図形が 7 枚，…となり，2 枚ずつ増えるから，横に並ぶタイルの枚数が 33 枚となるのは，$(33-3)\div2+1=16$ (番目) の図形である。

問４　**図３**から，この図形は，**図２**の 10 番目の図形をいちばん上の段といちばん下の段のタイルを重ねて作っていることがわかる。10 番目の図形の白いタイルの枚数は 3×10＋1＝31(枚) だから，10 番目の図形を 5 つ並べたときの白いタイルの枚数は，全部で 31×5＝155 (枚)になる。ここで，重なる白いタイルの枚数は，10×4＝40 (枚) になるので，求める枚数は，155－40＝115 (枚)

数-17-公-愛媛-KS-04

4　**問１**　線分 AB は x 軸に平行で，2 点 A，B は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあるから，
点 A と点 B は y 軸について対称である。$y=2^2=4$ より，A(2，4)だから，B(－2，4)

問２　点 E は直線 AC 上にあるから，2 点 A，E を通る直線の式を求めればよい。
A(2，4)，E(0，2) だから，この直線の傾きは，$\dfrac{4-2}{2-0}=1$　切片は，点 E の y 座標より，2 である。
よって，求める直線の式は，$y=x+2$

問３　四角形 ABCD は平行四辺形だから，CD＝BA＝2－(－2)＝4
点 D は y 軸上にあり，その x 座標は 0 だから，点 C の x 座標は，0－4＝－4
$y=x+2$ に $x=-4$ を代入して，$y=-4+2=-2$　よって，C(－4，－2)
点 C は関数 $y=ax^2$ のグラフ上にあるから，$-2=a\times(-4)^2$　$16a=-2$　$a=-\dfrac{1}{8}$

問４　△ABP の底辺を AB，△CDQ の底辺を CD とすると，AB＝CD だから，
△ABP の面積と△CDQ の面積が等しくなるとき，高さも等しくなる。
点 P の x 座標を $p(-2\leqq p\leqq 0)$ とすると，$P(p,\ p^2)$，$Q\left(p,\ -\dfrac{1}{8}p^2\right)$ と表される。
△ABP の高さは $4-p^2$，△CDQ の高さは $-\dfrac{1}{8}p^2-(-2)=-\dfrac{1}{8}p^2+2$ となるから，
$4-p^2=-\dfrac{1}{8}p^2+2$ より，$p^2=\dfrac{16}{7}$　$p=\pm\dfrac{4\sqrt{7}}{7}$　$-2\leqq p\leqq 0$ だから，$p=-\dfrac{4\sqrt{7}}{7}$

数-17-公-愛媛-KS-05

5　**問１**　△OCD は△OAB を回転移動させたものだから，対応する辺の長さや角の大きさは等しくなる。このことを利用して証明する。

問２　OA＝OC，∠AOC＝60°より，△OAC は正三角形に，また，OB＝OD，∠BOD＝60°より，∠OBD＝∠ODB＝60°だから，△OBD も正三角形になる。∠ODB＝∠DOF＝60°より，平行線の錯角が等しいことから，AO // DB　よって，△OAE∽△DBE より，OA : DB＝OE : DE
ここで，DB＝OD＝3＋4＝7 (cm) より，OA : 7＝3 : 4 となり，$OA=\dfrac{21}{4}$　よって，$OC=OA=\dfrac{21}{4}$ cm

問３　**問２**より，△OAE∽△DBE で，相似比は，OE : DE＝3 : 4 だから，面積の比は，$3^2:4^2=9:16$
△ODB において，点 O から辺 DB に垂線をひき，その交点を H をすると，△ODH は，3 つの角が 90°，30°，60° である直角三角形になる。よって，$OH=\dfrac{\sqrt{3}}{2}OD=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 7=\dfrac{7\sqrt{3}}{2}$ (cm)となるから，△ODB の面積は，$\dfrac{1}{2}\times 7\times\dfrac{7\sqrt{3}}{2}=\dfrac{49\sqrt{3}}{4}$ (cm^2)
また，OE : DE＝3 : 4 だから，$\triangle DBE=\dfrac{4}{7}\triangle ODB=\dfrac{4}{7}\times\dfrac{49\sqrt{3}}{4}=7\sqrt{3}$ (cm^2)
したがって，△OAE : △DBE＝9 : 16 より，$\triangle OAE=\dfrac{9}{16}\triangle DBE=\dfrac{9}{16}\times 7\sqrt{3}=\dfrac{63\sqrt{3}}{16}$ (cm^2)