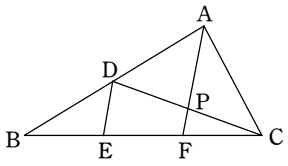
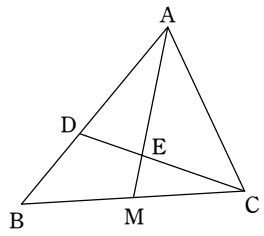
第5章　相似と図形(線分の長さ)【全国国公私立入試過去問（愛知似）】

1 右の図の △ABC で，D は辺 AB の中点，E，F は辺 BC の 3 等分点である。また，AF と DC の交点を P とする。DE＝12 cm のとき，AP の長さを求めよ。

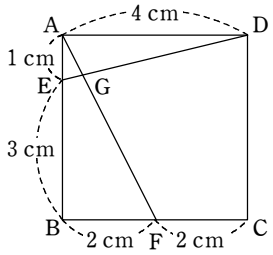


(　　)組(　　)番　名前(　　)

2 右の図のように，△ABC の辺 BC の中点 M と，辺 AB 上に AD : DB＝3 : 2 となるような点 D をとる。AM と CD の交点を E とするとき，AE : EM を最も簡単な整数の比で表しなさい。



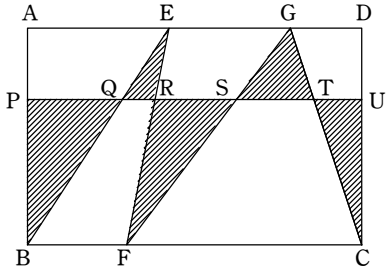
3 右の図の１辺の長さが 4 cm である正方形 ABCD において，AG : GF＝□ である。



4 右の図の長方形 ABCD において，直線 PU は辺 AD と平行である。
AD＝8 cm，AP＝2 cm，PB＝4 cm
のとき，次の問いに答えなさい。

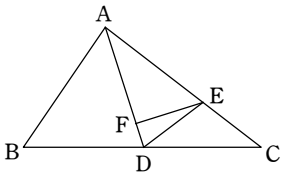
(1) 3 つの線分の長さの和 PQ＋RS＋TU を求めなさい。

(2) 図の斜線部分の三角形の面積の総和を求めなさい。



第5章　図形と相似（面積比）【全国国公私立入試過去問（愛知似）】

1 右の図において，BD：DC＝1：1，AE：EC＝5：3，AF：FD＝4：1 であり，△ABC の面積が 32 cm^2 であるとき，△FDE の面積を求めよ。

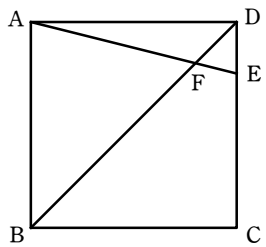


(　　)組(　　)番　名前(　　)

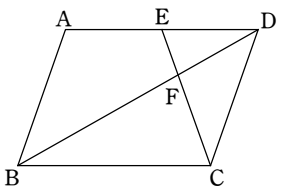
2 正方形 ABCD がある。辺 DC 上に DE：EC＝1：3 となる点 E をとり，対角線 DB と線分 AE との交点を F とする。

(1) DF：FB を求めなさい。

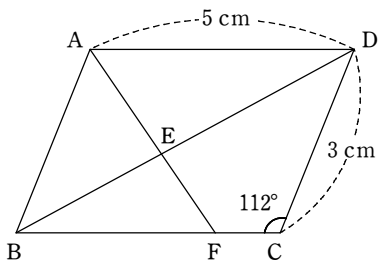
(2) △FBC の面積は △DFE の面積の何倍か求めなさい。



3 平行四辺形 ABCD において，辺 AD の中点を E，線分 BD と線分 CE の交点を F とする。
平行四辺形 ABCD の面積が 36 cm^2 のとき，四角形 ABFE の面積を求めなさい。

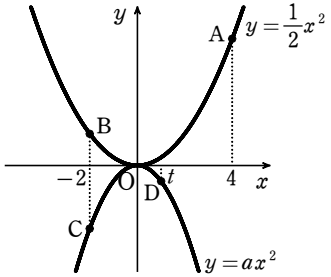


4 右の図のような平行四辺形 ABCD があり，∠BAE＝∠DAE である。
(1) ∠AFB の大きさを求めなさい。
(2) △EBF の面積と平行四辺形 ABCD の面積の比を最も簡単な整数の比で表しなさい。



第5章　図形と相似（二次関数）【全国国公私立入試過去問（愛知似）】

1 右の図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に x 座標が 4 である点 A と，x 座標が -2 である点 B があります。また，関数 $y=ax^2$ $(a<0)$ のグラフ上に x 座標が -2 である点 C と，x 座標が t である点 D があります。ただし，$0<t<4$ とします。三角形 ABC の面積が 18 であるとき，次の問いに答えなさい。



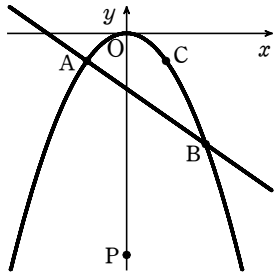
(1)　点 A の y 座標を求めなさい。

(2)　a の値を求めなさい。

(3)　三角形 OAB と三角形 OCD が相似になるとき，点 D の座標を求めなさい。

(　　)組(　　)番　名前(　　)

2 関数 $y=ax^2$ のグラフ上に 2 点 A，B があり，A $(-3,\ -3)$ である。B の x 座標は正であり，y 座標は -12 である。このとき次の問いに答えよ。ただし a は定数とする。



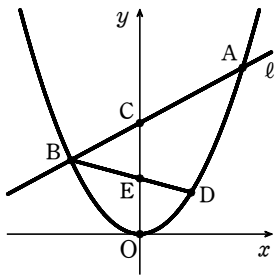
(1)　a の値を求めよ。

(2)　直線 AB の方程式を求めよ。

(3)　△OAB と △CAB の面積が等しくなるように，放物線上の AB 間に原点 O と異なる点 C をとる。点 C の座標を求めよ。

(4)　△OAB と △PAB の面積比が 1 : 3 になるように，y 軸上に点 P をとる。点 P の y 座標が負のとき，点 P の座標を求めよ。

3 右図のように，放物線 $C : y = ax^2$ と直線 $\ell : y = px + 6$ が 2 点 A，B で交わっている。ただし，$a > 0$，$p > 0$ とする。直線 ℓ は y 軸と点 C で交わり，放物線 C 上の点 $\mathrm{D}\left(3,\ \dfrac{9}{4}\right)$ と点 B を結んだ線分 BD と y 軸との交点 E は線分 OC の中点である。このとき，次の問いに答えよ。



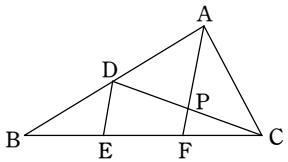
(1) a，p の値をそれぞれ求めよ。

(2) 三角形 ACD と三角形 BDC の面積比を最も簡単な整数の比で表せ。

(3) 点 D を通る直線 m が四角形 ABOD の面積を 2 等分するとき，直線 m の方程式を求めよ。

第5章　相似と図形(線分の長さ)【全国国公私立入試過去問（愛知似）】

1 右の図の △ABC で，D は辺 AB の中点，E，F は辺 BC の 3 等分点である。また，AF と DC の交点を P とする。DE＝12 cm のとき，AP の長さを求めよ。

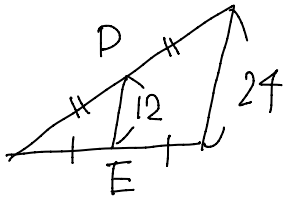


• △ABFで，D，EはBA，BFの中点であるので中点連結定理より

AF∥DE

AF = 2DE

= 2×12 = 24

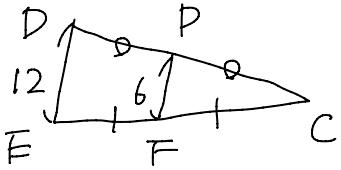


• △CDEで，PF∥DE，

CF : CE = 1 : 2 なので

$PF = \frac{1}{2}DE$

$= \frac{1}{2} \times 12 = 6$



以上より　AP = AF − PF

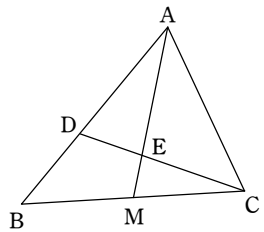
= 24 − 6

= 18

18cm

(　　)組(　　)番　名前(　　)

2 右の図のように，△ABC の辺 BC の中点 M と，辺 AB 上に AD : DB＝3 : 2 となるような点 D をとる。AM と CD の交点を E とするとき，AE : EM を最も簡単な整数の比で表しなさい。

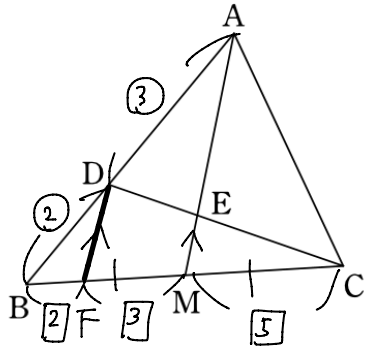


Dを通りAMに平行な直線をひきBCとの交点をFとする。

• △ABM ∽ △DBF より

BF : FM = BD : DA

= 2 : 3



• Mは中点なので

MC = 2 + 3 = 5

• $DF = \frac{2}{5}AM$

$EM = \frac{5}{8}DF$

$EM = \frac{5}{8} \times \frac{2}{5}AM$

$EM = \frac{1}{4}AM$

• AE = AM − EM

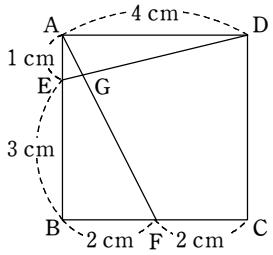
$= AM - \frac{1}{4}AM = \frac{3}{4}AM$

$AE = \frac{3}{4}AM$

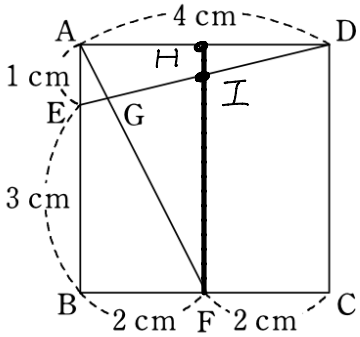
よって

AE : EM = 3 : 1

3 右の図の１辺の長さが 4 cm である正方形 ABCD において，AG : GF＝□ である。



- AG : GF を求めるので
この 2辺を含む相似な図形
で考えるため F から AD
への垂線を引き H, I とする。



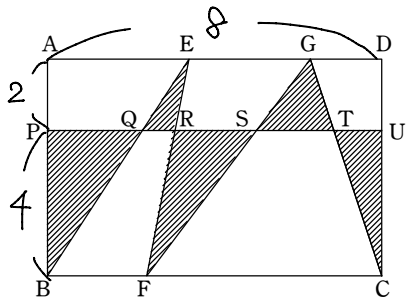
- △AEG と △FIG
で考え IF を求める。
IF = HF − HI

- $HI = \frac{1}{2}AE$ （△AEDの中点連結定理）
$= \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2}$

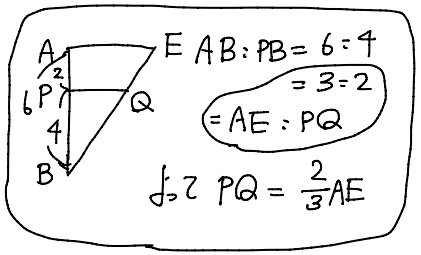
- $IF = HF - HI$
$= 4 - \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$

AG : GF
= AE : IF
$= 1 : \frac{7}{2}$
= 2 : 7 //

4 右の図の長方形 ABCD において，直線 PU は辺 AD と平行である。
AD＝8 cm，AP＝2 cm，PB＝4 cm のとき，次の問いに答えなさい。
(1) 3 つの線分の長さの和 PQ＋RS＋TU を求めなさい。
(2) 図の斜線部分の三角形の面積の総和を求めなさい。

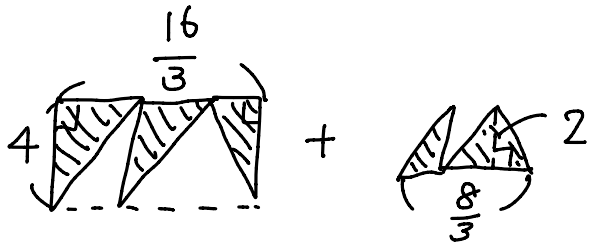


(1) PQ + RS + TU
$= \frac{2}{3}AE + \frac{2}{3}EG + \frac{2}{3}GD$
$= \frac{2}{3}(AE + EG + GD)$
$= \frac{2}{3} \times 8 = \frac{16}{3}$ cm //



AB : PB = 6 : 4
= 3 : 2
= AE : PQ
よって $PQ = \frac{2}{3}AE$

(2) $QR + ST = 8 - \frac{16}{3} = \frac{8}{3}$

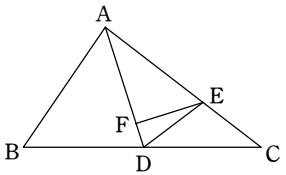


$= \frac{16}{3} \times 4 \times \frac{1}{2} + \frac{8}{3} \times 2 \times \frac{1}{2} = \frac{40}{3}$ cm² //

Point
1つ1つの長さがわからなくても解ける流れもあることを知っておこう。

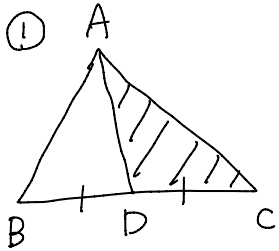
第5章　図形と相似（面積比）【全国国公私立入試過去問（愛知似）】

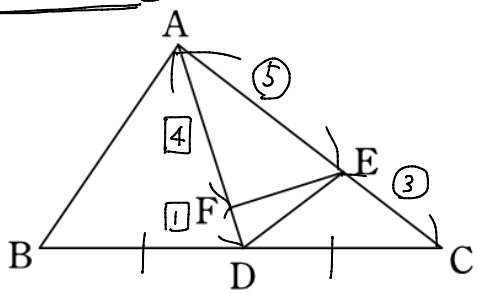
1 右の図において，BD : DC＝1 : 1，AE : EC＝5 : 3，AF : FD＝4 : 1 であり，△ABC の面積が 32 cm² であるとき，△FDE の面積を求めよ。

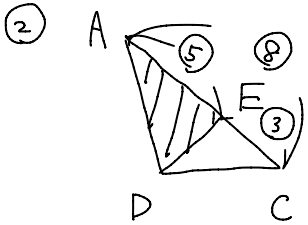


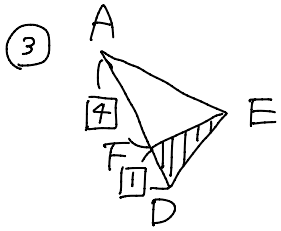
$\triangle FDE = \triangle ABC \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{8} \times \frac{1}{5}$

① ② ③









$\triangle FDE$
$= 32 \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{8} \times \frac{1}{5}$
$= 2\ cm^2$ //

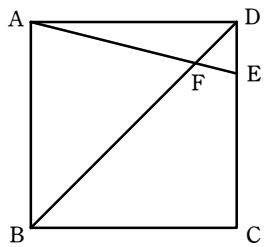
元の△ABCからけずっていくという考え。

（　　）組（　　）番　名前（　　）

2 正方形 ABCD がある。辺 DC 上に DE : EC＝1 : 3 となる点 E をとり，対角線 DB と線分 AE との交点を F とする。

(1) DF : FB を求めなさい。

(2) △FBC の面積は △DFE の面積の何倍か求めなさい。



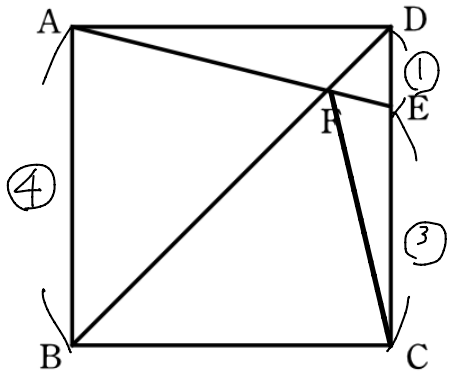
(1) DE : EC = 1 : 3 より

AB = 1 + 3 = ④ となる。

△ABF ∽ △EDF より

DF : FB = DE : AB

= 1 : 4 //



(2) △DFE = S とすると

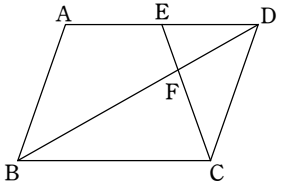
高さが等しい三角形の面積比 = 底辺比より

△FEC = 3S

△FBC = 16S （DF : FB = 1 : 4 で △DFC = 4S より）

△DFE = S
△FBC = 16S より　16倍 //

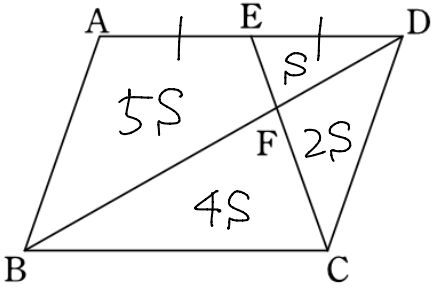
3 平行四辺形 ABCD において，辺 AD の中点を E，線分 BD と線分 CE の交点を F とする。
平行四辺形 ABCD の面積が 36 cm^2 のとき，四角形 ABFE の面積を求めなさい。



考え方の流れ

□ABFE
＝△ABD－△EFD

・△ABD＝$\frac{1}{2}$□ABCD
なので△EFDを求めることがGoal



・△EFD ∽ △CFB より △EFD＝S とすると
ED：CB＝1：2 より

△EFD：△CFB＝1^2：2^2＝1：4

なので △CFB＝4S

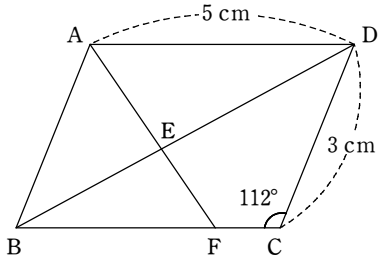
・EF：FC＝1：2 なので △FCD＝2S

・△BCD＝$\frac{1}{2}$□ABCD＝$\frac{1}{2}$×36＝18＝6S

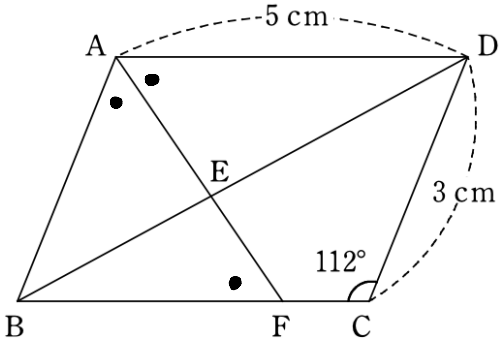
よって S＝3，□ABFE＝5S＝5×3＝15

15 cm^2 //

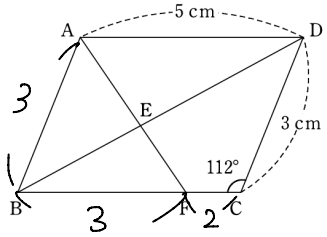
4 右の図のような平行四辺形 ABCD があり，∠BAE＝∠DAE である。
(1) ∠AFB の大きさを求めなさい。
(2) △EBF の面積と平行四辺形 ABCD の面積の比を最も簡単な整数の比で表しなさい。



(1) □ABCD は平行四辺形より
AD∥BC であり錯角が
等しいので
∠DAF＝∠BFA
向かいあう角は等しいので
∠BAD＝120°＝2●
よって ●＝60° //



(2) △EBF＝3S とすると
EF：EA＝3：5 より
△AEB＝5S



・△ABD で BE：ED＝3：5 より
△AED＝$\frac{5}{3}$△AEB＝$\frac{25}{3}$S

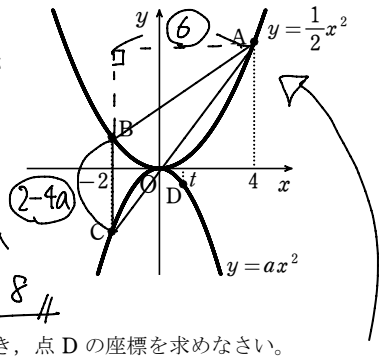
・△ABD＝△ABE＋△AED
＝5S＋$\frac{25}{3}$S＝$\frac{40}{3}$S

□ABCD＝△ABD×2
＝$\frac{80}{3}$S

∴ 3S：$\frac{80}{3}$S
＝9：80 //

第5章　図形と相似（二次関数）【全国国公私立入試過去問（愛知似）】

1 右の図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に x 座標が 4 である点 A と，x 座標が -2 である点 B があります。また，関数 $y=ax^2$ $(a<0)$ のグラフ上に x 座標が -2 である点 C と，x 座標が t である点 D があります。ただし，$0<t<4$ とします。三角形 ABC の面積が 18 であるとき，次の問いに答えなさい。



(1)　点 A の y 座標を求めなさい。

$x=4$ を代入

$y=\frac{1}{2}\times 4^2=8$ //

(2)　a の値を求めなさい。

(3)　三角形 OAB と三角形 OCD が相似になるとき，点 D の座標を求めなさい。

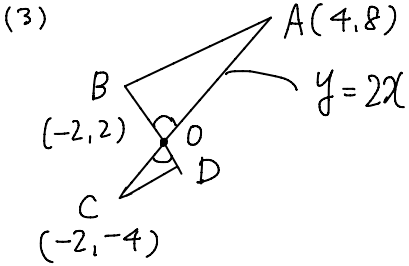
(2) 通る C の座標を求めればよい。C$(-2, 4a)$

情報は $x=-2$，$\triangle ABC=18$ この2つから求める。

B$(-2, 2)$ ← $y=\frac{1}{2}x^2$ に代入。→ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times(2-4a)=18$

$a=-1$ //

(3)



BO : $y=-x$ なので

$\begin{cases} y=-x \\ y=-x^2 \end{cases}$ 代入

$-x=-x^2$

$x^2-x=0$　$x(x-1)=0$

$(x, y)=(0, 0), (1, -1)$

$\triangle OAB \backsim \triangle OCD$ なので

$\angle AOB=\angle COD$ となるように

D をとる。

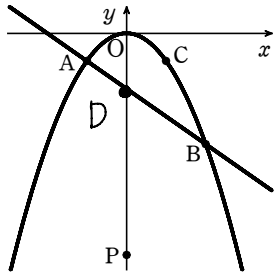
これは対頂角なので

BO と $y=-x^2$ の交点が D となる。

D$(1, -1)$ //

(　　)組(　　)番　名前(　　)

2 関数 $y=ax^2$ のグラフ上に 2 点 A，B があり，A$(-3, -3)$ である。B の x 座標は正であり，y 座標は -12 である。このとき次の問いに答えよ。ただし a は定数とする。



(1)　a の値を求めよ。

(2)　直線 AB の方程式を求めよ。

(3)　△OAB と △CAB の面積が等しくなるように，放物線上の AB 間に原点 O と異なる点 C をとる。点 C の座標を求めよ。

(4)　△OAB と △PAB の面積比が 1 : 3 になるように，y 軸上に点 P をとる。点 P の y 座標が負のとき，点 P の座標を求めよ。

(1) 通る点は A$(-3, -3)$ なので $y=ax^2$ に代入。$-3=9a$　$a=-\frac{1}{3}$ //

(2) B の y 座標は -12 なので $y=-\frac{1}{3}x^2$ に代入

$-12=-\frac{1}{3}x^2$　$x^2=36$　$x>0$ より $x=6$　B$(6, -12)$

AB の傾き $=\frac{-12-(-3)}{6-(-3)}=-1$

$(-3, -3)$ を通るので

$-3=-1\times(-3)+b$

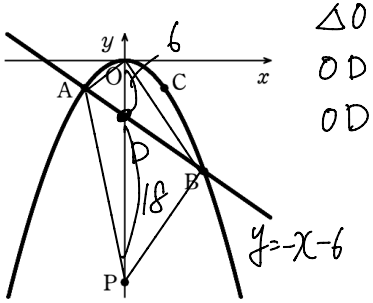
$b=-6$

$y=-x-6$ //

(3) OC // AB で等積変形すればよいので OC : $y=-x$

と $y=-\frac{1}{3}x^2$ で交点を求めると C$(3, -3)$ //

(4)



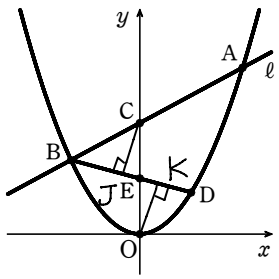
$\triangle OAB : \triangle PAB=1:3$ となるのは

$OD : PD=1:3$

$OD=6$ より $PD=18$

よって P$(0, -24)$ //

3 右図のように，放物線 $C: y=ax^2$ と直線 $\ell: y=px+6$ が 2 点 A，B で交わっている。ただし，$a>0$，$p>0$ とする。直線 ℓ は y 軸と点 C で交わり，放物線 C 上の点 $D\left(3,\ \frac{9}{4}\right)$ と点 B を結んだ線分 BD と y 軸との交点 E は線分 OC の中点である。このとき，次の問いに答えよ。



(1) a，p の値をそれぞれ求めよ。

(2) 三角形 ACD と三角形 BDC の面積比を最も簡単な整数の比で表せ。

(3) 点 D を通る直線 m が四角形 ABOD の面積を 2 等分するとき，直線 m の方程式を求めよ。

(1) Dを通るので $y=ax^2$ に代入し $\frac{9}{4}=a\times 3^2$ $a=\frac{1}{4}$ //

Cのy座標は $\ell: y=px+6$ の切片なので 6

Eは OCの中点なので $(0,3)$

BD を $y=qx+3$ とし Dを通るので $\frac{9}{4}=3q+3$

$q=-\frac{1}{4}$

よって BD: $y=-\frac{1}{4}x+3$

Bのx座標は $\frac{1}{4}x^2=-\frac{1}{4}x+3$ の解である。

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

$x<0$ より $x=-4$ ∴ $B(-4,4)$

ℓは Bを通るので $4=-4p+6$ $p=\frac{1}{2}$ //

(2) △ACD : △BDC = AC : BC

Aのx座標は $\frac{1}{4}x^2=\frac{1}{2}x+6$ の解である。

$x^2-2x-24=0$ $(x+4)(x-6)=0$ $x=-4,6$

$x>0$ より $x=6$

A, B から y軸に下ろした垂線と y軸との交点を H, I とすると、△ACD : △BDC = AC : BC

= AH : BI = 6 : 4 = 3 : 2 //

(3) 点 C, O から BD に下ろした垂線と BD との交点を J, K とすると

△BCD : △BOD = CJ : OK

= CE : OE = 1 : 1

△BCD と △BOD の面積を 2S とすると，

△ACD の面積は 3S となるので

□ABOD = 7S となる。

mは $(3,\frac{9}{4})(-1,\frac{11}{2})$ を通るので 傾き $=-\frac{13}{16}$

$(3,\frac{9}{4})$ を通るので $\frac{9}{4}=-\frac{13}{16}\times 3+b$ $b=\frac{75}{16}$

$y=-\frac{13}{16}x+\frac{75}{16}$ //