

中3数学特別講座 第14講<関数特講③>

氏名

<令和元年度(2019年度)本試験>

(ア) $a = -\frac{2}{9}$ (84.2%) (イ) $y = -\frac{5}{9}x + \frac{14}{3}$ (29.7%) (ウ) $x = \frac{33}{14}$ (2.0%)

<令和元年度 本試験>

(ア) $y = ax^2$ に $C(-3, -2) \in A$

(84.2%)

$$\rightarrow 9a$$

$$a = -\frac{2}{9}$$

(イ) $AD : DC = 2 : 1$ 5

(29.7%)

$$AD : AC = 2 : 3$$

$$x : 5 = 2 : 3$$

$$3x = 10$$

$$x = \frac{10}{3}$$

$$D_y = 3 - \frac{10}{3} = \frac{9}{3} - \frac{10}{3}$$

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

$$D(-3, -\frac{1}{3})$$

BDの式

$$\begin{cases} 3 = 3a + b \rightarrow 9 = 9a + 3b \\ -\frac{1}{3} = -3a + b \rightarrow -1 = -9a + 3b \end{cases}$$

$$3 = 3a + \frac{4}{3} \quad b = \frac{5}{3}$$

$$9 = 9a + 4$$

$$9a = 5 \quad (BD) y = \frac{5}{9}x + \frac{4}{3}$$

$$a = \frac{5}{9}$$

$$\therefore E(0, \frac{4}{3})$$

$$F_y = \frac{4}{3} + \frac{10}{3} = \frac{14}{3}$$

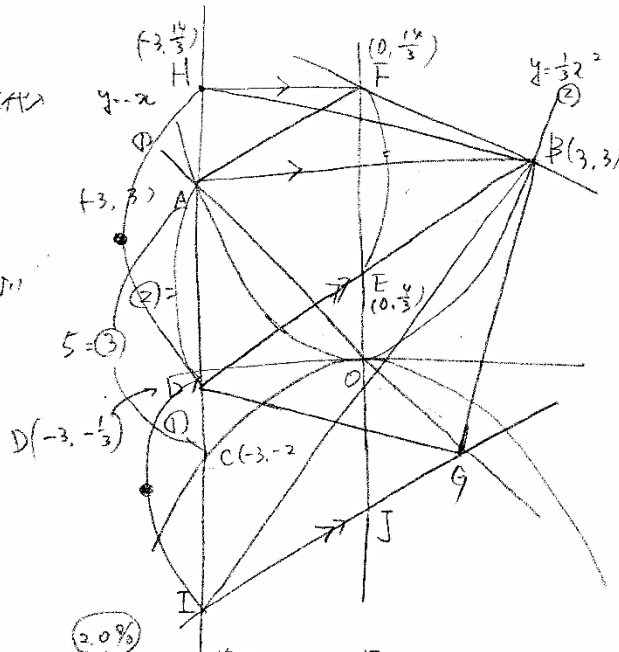
$$y = ax + \frac{14}{3} \text{ に } B(3, 3) \in A$$

$$3 = 3a + \frac{14}{3}$$

$$9 = 9a + 14$$

$$5 = -9a \quad (BF) y = -\frac{5}{9}x + \frac{14}{3}$$

$$a = -\frac{5}{9}$$



(2.0%)

<解説> 等積変形の利用

Fを通りABに平行な直線とACの交点をE、

Gを通りBDに平行な直線とACの交点をI

GIとy軸の交点をJとする。

$$\triangle BDG = \triangle DBF$$

$$\triangle BDI = \triangle BDH \text{ とおしはかす}$$

$$HD = DJ = \frac{14}{3} - (-\frac{1}{3}) = \frac{15}{3}$$

$$DI = JI \text{ の } \left(\begin{array}{l} \text{平行四辺形} \\ DIJE \end{array} \right)$$

$$J_y = \frac{4}{3} - \frac{15}{3} = -\frac{11}{3}$$

$$BD \text{ の傾きは (イ) の } \frac{5}{9}$$

Fを通り

$$(5J) y = \frac{5}{9}x - \frac{11}{3}$$

$$\begin{cases} y = -x \\ y = \frac{5}{9}x - \frac{11}{3} \end{cases}$$

$$\frac{5}{9}x - \frac{11}{3} = -x$$

$$\frac{14}{9}x = \frac{11}{3}$$

$$x = \frac{11}{3} \times \frac{9}{14}$$

$$x = \frac{33}{14}$$

<平成31年度(2018年度)本試験>

(ア) $a = \frac{1}{3}$ (88.9%) (イ) $y = \frac{4}{15}x - \frac{8}{5}$ (36.2%) (ウ) 13 : 6 (2.8%)

(2018年度)

4

(ア) $\angle A = 90^\circ$
 $A(-3, 3)$ と仮定

$\angle = 90^\circ$

$a = \frac{1}{3}$

②

(イ) $CO : OD = 6 : 7$ と仮定
 (36.2%) $D(0, -7)$

AD の中点 $E\left(\frac{-3+0}{2}, \frac{3-7}{2}\right)$

$E\left(-\frac{3}{2}, -2\right)$ $F(6, 0)$

$\begin{cases} -2 = -\frac{3}{2}a + b \quad \text{①} \\ 0 = 6a + b \quad \text{②} \end{cases}$ Q_1 に A を代入

$-8 = -6a + 4b$ $6a = \frac{8}{3}$

$0 = 6a + b$ $a = \frac{8}{15}$

$-8 = 5b$ $b = -\frac{8}{5}$

$a = \frac{4}{15}$ ④

(ウ) BD の中点 E と仮定
 (2.8%) $B(6, 12), D(0, -7)$ の中点 $E \rightarrow y = \frac{19}{6}x - 7$

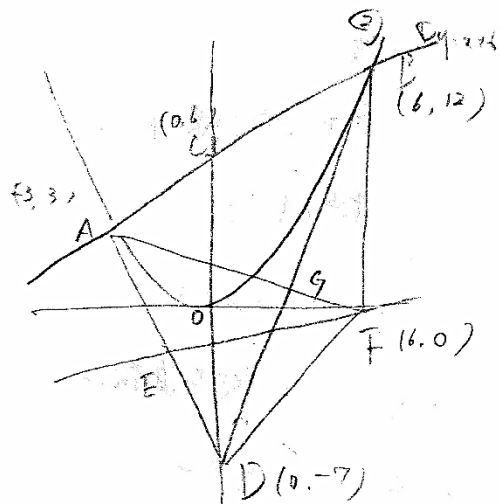
AF の中点

$A(-3, 3), F(6, 0) \rightarrow y = -\frac{1}{3}x + 2$

$\begin{cases} y = \frac{19}{6}x - 7 \\ y = -\frac{1}{3}x + 2 \end{cases}$ $\frac{19}{6}x - 7 = -\frac{1}{3}x + 2$ $x = \frac{18}{13}$

$2x = 54$
 $x = \frac{54}{2} = 27$

$G\left(\frac{18}{13}, \frac{8}{13}\right)$



$\triangle AGB : \triangle BFG$

$AG : FG$

$\frac{13}{6} - (-3) : 6 - \frac{18}{6} \leftarrow x$ 座標を代入

$\frac{13}{6} + \frac{24}{6} : \frac{24}{6} - \frac{18}{6}$

$\frac{39}{6} : \frac{24}{6}$

$= 39 : 24$

$= 13 : 8$

$\triangle BFG : \triangle DFG$

$BG : DG$

$6 - \frac{18}{6} : \frac{18}{6} - 0 \leftarrow x$ 座標を代入

$\frac{24}{6} - \frac{18}{6} : \frac{18}{6}$

$\frac{24}{6} - \frac{18}{6} : \frac{18}{6} = 24 : 18$

$\frac{8}{6} : 6 \dots \text{②}$

①, ②より

$\triangle AGB : \triangle BFG : \triangle DFG$

$13 : 8$

$8 : 6$

$\therefore 13 : 6$

中3数学特別講座 第14講<関数特講③>

氏名

2018年度

④(別解)(面積と求めるパターン)

(→)

BDの式

B(6,12) D(0,-7)の2点を通る直線

$$y = ax - 7 \text{ に } (6,12) \text{ を代入}$$

$$12 = 6a - 7$$

$$a = \frac{19}{6} \quad \textcircled{BD} \quad y = \frac{19}{6}x - 7$$

AFの式

A(-3,3), F(6,0)の2点を通る直線

$$\begin{cases} 3 = -3a + b \\ 0 = 6a + b \end{cases} \quad \begin{aligned} b &= 6 \times (-\frac{1}{3}) + b \\ b &= 2 \end{aligned}$$

$$\rightarrow \begin{aligned} 3 &= -9a \\ a &= -\frac{1}{3} \end{aligned} \quad \textcircled{AF} \quad y = -\frac{1}{3}x + 2$$

BDとAFの交点G

$$\begin{cases} y = \frac{19}{6}x - 7 \\ y = -\frac{1}{3}x + 2 \end{cases}$$

$$\frac{19}{6}x - 7 = -\frac{1}{3}x + 2$$

$$19x - 42 = -2x + 12$$

$$21x = 54$$

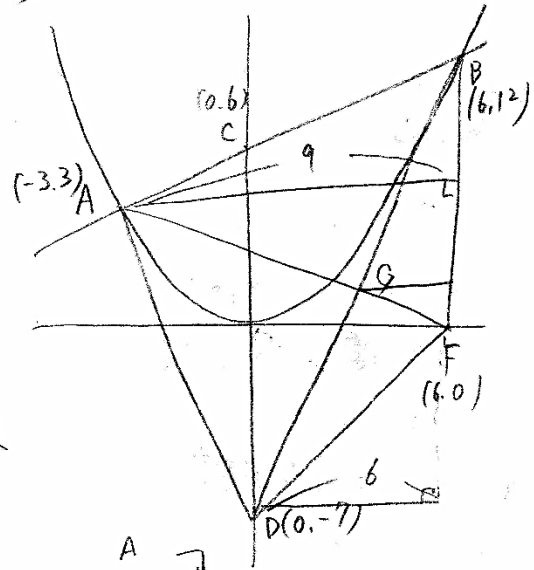
$$x = \frac{54}{21} = \frac{18}{7}$$

$$y = -\frac{1}{3} \times \frac{18}{7} + 2$$

$$= -\frac{6}{7} + \frac{14}{7}$$

$$= \frac{8}{7}$$

$$G(\frac{18}{7}, \frac{8}{7})$$



$$\triangle ABF = 12 \times 9 \times \frac{1}{2} = 54$$

$$\triangle DBF = 12 \times 6 \times \frac{1}{2} = 36$$

$$\triangle GBF = 12 \times (6 - \frac{18}{7}) \times \frac{1}{2}$$

$$= 6 \times \frac{42-18}{7}$$

$$= \frac{6 \times 24}{7}$$

$$= \frac{144}{7}$$

$$\triangle AGB = \triangle ABF - \triangle GBF = \frac{378}{7} - \frac{144}{7} = \frac{234}{7}$$

$$\triangle DFG = \triangle DBF - \triangle GBF = \frac{252}{7} - \frac{144}{7} = \frac{108}{7}$$

$$\triangle AGB : \triangle DFG$$

$$= \frac{234}{7} : \frac{108}{7}$$

$$= 234 : 108$$

$$= 78 : 36$$

$$= 39 : 18$$

$$= 13 : 6$$

<令和元年(2019年度)度類題>

(ア) $a = \frac{1}{4}$ (イ) $y = -\frac{1}{2}x + 6$ (ウ) $D\left(-4, \frac{4}{11}\right)$

<令和元年度類題>

(7)

$y = ax^2$ は $A(-4, 4)$ を通る

$4 = 16a$

$a = \frac{1}{4}$

(5) $y = -\frac{1}{8}x^2$ は $x = -4$ を代入

$= -\frac{1}{8} \times 16$

$= -2$

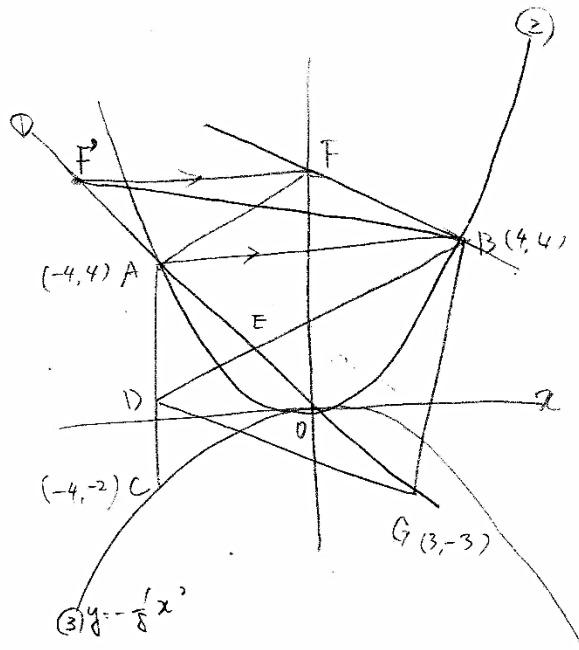
$C(-4, -2)$

$AC: 4 - (-2) = 6 = FO$

よって $F(0, 6)$ $n = 6$

$m = \frac{4 - 6}{-4 - 0} = \frac{-2}{-4} = \frac{1}{2}$

$y = \frac{1}{2}x + 6$



(イ) <等積変形の利用>

F を通り AB に平行な直線 l の交点を F' とする ($\triangle FAB = \triangle F'AB$)

$\triangle BEG = \text{四角形} AEBF = \triangle BEF'$

つまり E が $F'G$ の中点となれば良い

F' は F と y 座標が同じだから

$F'(-6, 6)$

$F'(-6, 6)$ と $G(3, -3)$ の中点 E は

$E\left(\frac{-6+3}{2}, \frac{6-3}{2}\right) = E\left(-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$

$B(4, 4)$ と $E\left(-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$ を通る直線

$\begin{cases} 4 = 4a + b \\ \frac{3}{2} = -\frac{3}{2}a + b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 8 = 8a + 2b \\ 3 = -3a + 2b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 4 = 4a + b \\ b = \frac{44}{11} - \frac{20}{11} \end{cases}$

$5 = 11a$

$a = \frac{5}{11}$

(BE) $y = \frac{5}{11}x + \frac{24}{11}$

$x = -4$ を代入
 $y = \frac{5}{11}x(-4) + \frac{24}{11}$
 $y = \frac{-20}{11} + \frac{24}{11}$
 $= \frac{4}{11}$

$D\left(-4, \frac{4}{11}\right)$

<平成31年度(2018年度)類題>

(ア) $y = \frac{1}{2}x + 3$ (イ) $F\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$ (ウ) $13 : 5$

(エ) $x = \frac{31}{26}$ (オ) $x = -\frac{15}{4}$ (カ) $y = \frac{14}{249}x + \frac{305}{249}$

<2017, 2018 類題>

(P) AD $a = \frac{6-1}{6-(-4)} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

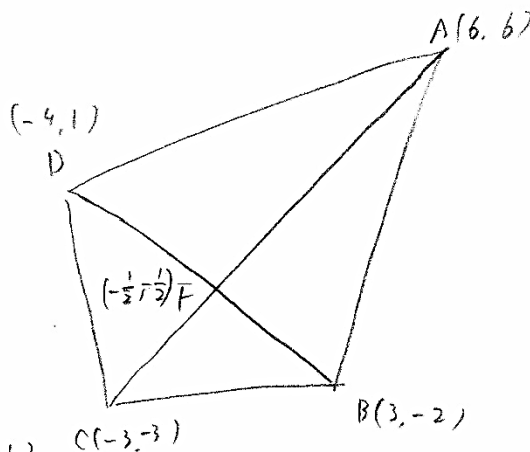
$y = \frac{1}{2}x + b$ に $A(6, 6)$ を代入

$6 = \frac{1}{2} \times 6 + b$

$b = 3 + b$

$b = 3$

$y = \frac{1}{2}x + 3$



(5) (A) $y = x$

BD の式 $B(3, -2)$ $D(-4, 1)$

$$\begin{cases} -2 = 3a + b \\ 1 = -4a + b \end{cases}$$

$-3 = 7a$

$a = -\frac{3}{7}$

(B) $y = -\frac{3}{7}x - \frac{5}{7}$

(A) $y = x$

$x = -\frac{3}{7}x - \frac{5}{7}$

$7x = -3x - 5$

$10x = -5$

$x = -\frac{1}{2}$

$F\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$

(4) $\triangle ADF : \triangle AFB$

$= DF : FB \leftarrow x$ 座標の差

$= -\frac{1}{2} - (-4) : 3 - (-\frac{1}{2})$

$= \frac{7}{2} : \frac{7}{2}$

$= 1 : 1$

$\triangle ABF : \triangle BCF$

$= AF : CF \leftarrow x$ 座標の差

$= 6 - (-\frac{1}{2}) : -\frac{1}{2} - (-3)$

$= \frac{13}{2} : \frac{5}{2}$

$= 13 : 5$

$\triangle ADF : \triangle AFB : \triangle BCF$

$1 : 1$

$13 : 5$

$= 13 : 13 : 5$

$\triangle ADF : \triangle BCF$

$= 13 : 5$

(I)

ADの中点M

$$M\left(\frac{-4+6}{2}, \frac{1+6}{2}\right)$$

$$M\left(1, \frac{7}{2}\right)$$

Mを通り EBに平行な直線

と ABの交点をH

EBの傾き

$$a = -\frac{5}{3}$$

(MH) $y = -\frac{5}{3}x + b$ に $M(1, \frac{7}{2})$ を代入 (ABの式) $A(6, 6) B(3, -2)$

$$\frac{7}{2} = -\frac{5}{3} + b$$

$$b = \frac{21}{6} + \frac{10}{6}$$

$$b = \frac{31}{6} \quad \text{(MH)} \quad y = -\frac{5}{3}x + \frac{31}{6}$$

$$\text{(MH)} \quad \begin{cases} y = -\frac{5}{3}x + \frac{31}{6} \end{cases}$$

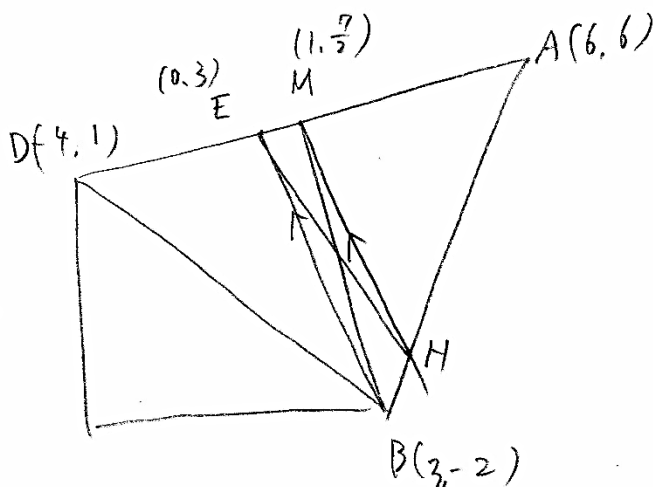
$$\text{(AB)} \quad \begin{cases} y = \frac{8}{3}x - 10 \end{cases}$$

$$\frac{8}{3}x = -\frac{5}{3}x + \frac{31}{6}$$

$$16x = -10x + 31$$

$$26x = 31$$

$$x = \frac{31}{26} \leftarrow \text{Hのx座標}$$



$$\begin{cases} 6 = 6a + b \\ -2 = 3a + b \end{cases} \quad \begin{aligned} 6 &= 6 \cdot \frac{8}{3} + b \\ b &= \frac{12}{3} - \frac{48}{3} \\ b &= -10 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} 8 &= 3a \\ a &= \frac{8}{3} \end{aligned}$$

$$\text{(AB)} \quad y = \frac{8}{3}x - 10$$

(1) Gを求める

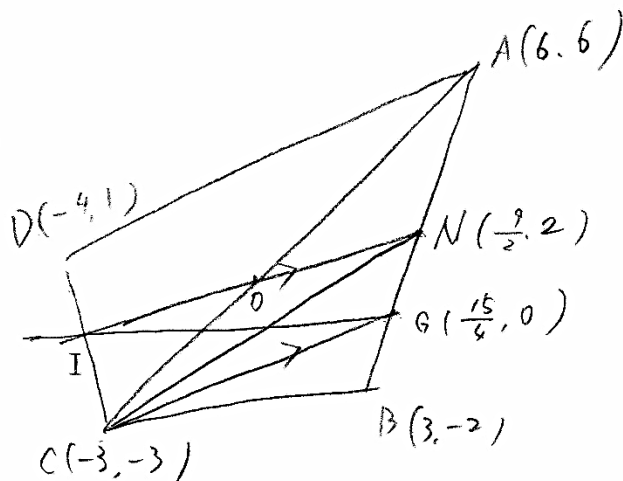
ABの式 $y = \frac{8}{3}x - 10$ $y=0$ と代入

$$0 = \frac{8}{3}x - 10$$

$$\frac{8}{3}x = 10$$

$$x = 10 \times \frac{3}{8}$$

$$x = \frac{15}{4}$$



ABの中点Nを求め

$$N\left(\frac{6+3}{2}, \frac{6-2}{2}\right)$$

$$N\left(\frac{9}{2}, 2\right)$$

GCを求め

$$a = \frac{0 - (-3)}{\frac{15}{4} - (-3)} = \frac{3}{\frac{15}{4} + \frac{12}{4}} = \frac{3}{\frac{27}{4}} = 3 \times \frac{4}{27} = \frac{4}{9}$$

Nを通りGCに平行な直線

$$y = \frac{4}{9}x + b \quad \left(\frac{9}{2}, 2\right) \text{ を代入}$$

$$2 = \frac{4}{9} \times \frac{9}{2} + b$$

$$2 = 2 + b$$

$$b = 0$$

$y = \frac{4}{9}x$
原点を通る直線

ACとの交点は原点

Gを通り△ABCを二等分する

直線はx軸となる ($y=0$)

CDの式 $D(-4, 1) \quad C(-3, -3)$

$$\begin{cases} 1 = -4a + b \\ -3 = -3a + b \end{cases}$$

$$b = -15$$

$$4 = -a$$

$$a = -4$$

$$y = -4x - 15$$

$$y = 0 \text{ と代入}$$

$$0 = -4x - 15$$

$$4x = -15$$

$$x = -\frac{15}{4} \leftarrow \text{I. x座標}$$

(カ) Cを通り

BDに平行な直線と

ABの交点をJとすると

DとAJの中点を通る

直線を探めれば良い

$$\textcircled{BD} \quad y = -\frac{3}{7}x - \frac{5}{7}$$

$$\textcircled{AD} \quad y = \frac{8}{3}x - 10$$

$$\frac{8}{3}x - 10 = -\frac{3}{7}x - \frac{5}{7}$$

$$56x - 210 = -9x - 15$$

$$65x = 195$$

$$x = \frac{195}{65} = 3$$

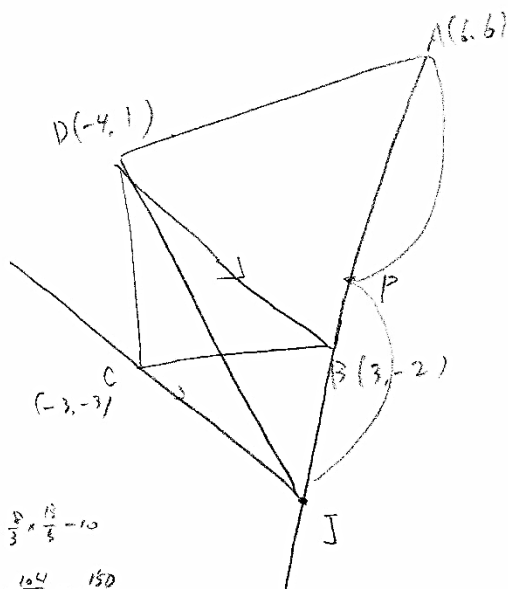
$$x = \frac{13}{5}$$

$$y = \frac{8}{3} \times \frac{13}{5} - 10$$

$$= \frac{104}{15} - \frac{150}{15}$$

$$= -\frac{46}{15}$$

$$J\left(\frac{13}{5}, -\frac{46}{15}\right)$$



AJの中点P

$$P_x = \left(6 + \frac{13}{5}\right) \div 2 = \frac{43}{5} \div 2 = \frac{43}{10}$$

$$P_y = \left(6 - \frac{46}{15}\right) \div 2 = \frac{90 - 46}{15} \div 2 = \frac{44}{30}$$

$$= \frac{22}{15}$$

$$P\left(\frac{43}{10}, \frac{22}{15}\right)$$

DPの式

$$(-4, 1) \left(\frac{43}{10}, \frac{22}{15}\right)$$

$$1 = -4a + b$$

$$\frac{22}{15} = \frac{43}{10}a + b$$

$$-\frac{7}{15} = -\frac{83}{10}a$$

$$a = \frac{17}{15} \times \frac{10}{83}$$

$$= \frac{14}{249}$$

$$1 = -\frac{14 \times 4}{249} + b$$

$$b = \frac{249 + 56}{249}$$

$$= \frac{305}{249}$$

$$y = \frac{14}{249}x + \frac{305}{249}$$

<平成 30 年度 (2017 年度) 本試験>

(ア) $a = \frac{1}{2}$ (89.3%) (イ) $y = 5x + 12$ (73.7%) (ウ) $x = \frac{3}{4}$ (31.5%)

2017年度

4

(ア) $A(2, 2) \in y = ax^2$ (イ) $A(-2, 2)$
 (89.3%)
 $2 = 4a$
 $a = \frac{1}{2}$

(イ) $AO:OC = 2:3$ より

(73.7%)
 Cのx座標は -3, より $y = -3$

$C(-3, -3) \in$

$B(-2, 2)$ を通る直線

$-3 = -3a + b$

$\rightarrow 2 = -2a + b$

$-5 = -a$
 $a = 5$

$2 = -2 \times 5 + b$
 $b = 2 + 10$
 $b = 12$

$y = 5x + 12$

(ウ) Dを求める
 (31.5%)

$y = x$
 $y = -x + 2$

$x = -x + 2$

$2x = 2$

$x = 1$

$D(1, 1)$

$\triangle CDF = \frac{4}{3} \triangle ACF$

$= \frac{4}{3} \times \left(\frac{1}{6} \triangle ACE \right) = \frac{1}{2} \triangle ACE$ 半

より $\frac{2}{3} \times \frac{t}{8} = \frac{1}{2}$ とおけば良い!

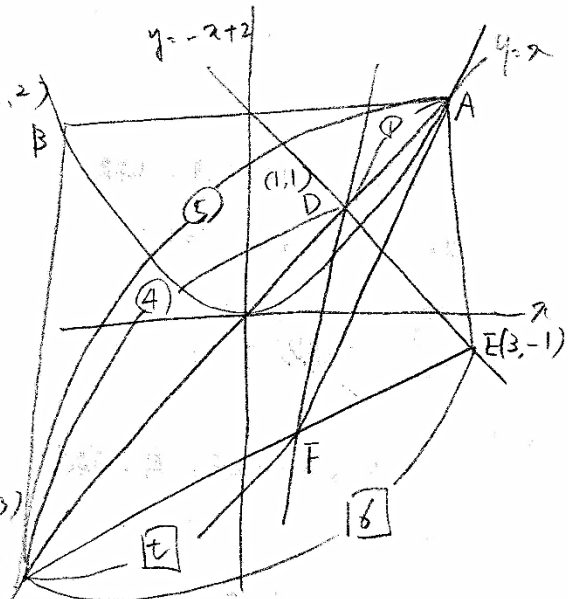
$\frac{2}{15} t = \frac{1}{2}$

$t = \frac{1}{2} \times \frac{15}{2}$

$t = \frac{15}{4}$

$F_x = -3 + \frac{15}{4} = -\frac{12}{4} + \frac{15}{4}$

$= \frac{3}{4}$



(ウ)も6択の選択問題
 だったので正当率が高かった。

(2017年度)

[4] (別解)(平行線の利用)

CとEの中点M(0, -2)

$$\triangle ACM = \frac{1}{2} \triangle ACE$$

Aを通りDMに平行な直線と

CEの交点をFとすると、

$$\triangle ADM = \triangle FDM$$

から

$$\begin{aligned} \triangle ACM &= \triangle CDM + \triangle ADM \\ &= \triangle CDM + \triangle FDM \end{aligned}$$

$$= \triangle CDF = \frac{1}{2} \triangle ACE \quad \text{ゆえ}$$

DMに傾き

$$y = 3x - 2$$

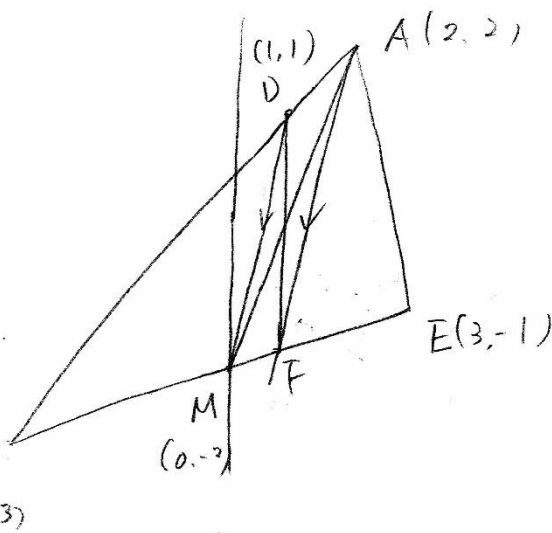
A(2, 2)を通りDMに平行な直線AF

$$y = 3x + b \text{に } (2, 2) \text{ を代入}$$

$$2 = 6 + b$$

$$b = -4$$

$$\textcircled{AF} \quad y = 3x - 4$$



CEの式

$$C(-3, -3), E(3, -1)$$

$$-3 = -3a + b \quad -3 = -3a - 2$$

$$-1 = 3a + b \quad 3a = 1$$

$$-4 = 2b \quad a = \frac{1}{3}$$

$$b = -2 \quad \textcircled{CE} \quad y = \frac{1}{3}x - 2$$

CEとAFの交点Fは

$$\begin{cases} y = \frac{1}{3}x - 2 \\ y = 3x - 4 \end{cases}$$

$$3x - 4 = \frac{1}{3}x - 2$$

$$9x - 12 = x - 6$$

$$8x = 6$$

$$x = \frac{3}{4} \quad (\text{Fのx座標})$$