第１問

解答解説のページへ

[1] O を原点とする座標平面上に 2 点 A(6, 0), B(3, 3) をとり，線分 AB を 2 : 1 に内分する点を P，1 : 2 に外分する点を Q とする。3 点 O, P, Q を通る円を C とする。

(1) P の座標は($\boxed{ア}$, $\boxed{イ}$)であり，Q の座標は($\boxed{ウ}$, $\boxed{エオ}$)である。

(2) 円 C の方程式を次のように求めよう。線分 OP の中点を通り，OP に垂直な直線の方程式は，$y=\boxed{カキ}x+\boxed{ク}$ であり，線分 PQ の中点を通り，PQ に垂直な直線の方程式は，$y=x-\boxed{ケ}$ である。

これらの 2 直線の交点が円 C の中心であることから，円 C の方程式は

$$(x-\boxed{コ})^2+(y+\boxed{サ})^2=\boxed{シス}$$

であることがわかる。

(3) 円 C と x 軸の 2 つの交点のうち，点 O と異なる交点を R とすると，R は線分 OA を $\boxed{セ}$: 1 に外分する。

[2] 連立方程式

$$(*)\quad x+y+z=3,\ 2^x+2^y+2^z=\frac{35}{2},\ \frac{1}{2^x}+\frac{1}{2^y}+\frac{1}{2^z}=\frac{49}{16}$$

を満たす実数 x, y, z を求めよう。ただし，$x \leqq y \leqq z$ とする。

$X=2^x$, $Y=2^y$, $Z=2^z$ とおくと，$x \leqq y \leqq z$ により $X \leqq Y \leqq Z$ である。(*)から，X, Y, Z の関係式

$$XYZ=\boxed{ソ},\ X+Y+Z=\frac{35}{2},\ XY+YZ+ZX=\frac{\boxed{タチ}}{\boxed{ツ}}$$

が得られる。

この関係式を利用すると，t の 3 次式 $(t-X)(t-Y)(t-Z)$ は

$$\begin{aligned}(t-X)(t-Y)(t-Z)&=t^3-(X+Y+Z)t^2+(XY+YZ+ZX)t-XYZ\\&=t^3-\frac{35}{2}t^2+\frac{\boxed{タチ}}{\boxed{ツ}}t-\boxed{ソ}\\&=\left(t-\frac{1}{2}\right)(t-\boxed{テ})(t-\boxed{トナ})\end{aligned}$$

となる。したがって，$X \leqq Y \leqq Z$ により，$X=\frac{1}{2}$, $Y=\boxed{テ}$, $Z=\boxed{トナ}$ となり，$x=\log_{\boxed{ニ}}X$, $y=\log_{\boxed{ニ}}Y$, $z=\log_{\boxed{ニ}}Z$ から

$$x=\boxed{ヌネ},\ y=\boxed{ノ},\ z=\boxed{ハ}$$

であることがわかる。

第２問

解答解説のページへ

a を正の実数として，x の関数 $f(x)$ を，$f(x)=x^3-3a^2x+a^3$ とする。

関数 $y=f(x)$ は，$x=\boxed{アイ}$ で極大値 $\boxed{ウ}a^{\boxed{エ}}$ をとり，$x=\boxed{オ}$ で極小値 $\boxed{カ}a^{\boxed{キ}}$ をとる。このとき，2 点 $\left(\boxed{アイ},\ \boxed{ウ}a^{\boxed{エ}}\right)$，$\left(\boxed{オ},\ \boxed{カ}a^{\boxed{キ}}\right)$ と原点を通る放物線

$$y=\boxed{ク}x^2-\boxed{ケ}a^{\boxed{コ}}x$$

を C とする。原点における C の接線 l の方程式は

$$y=\boxed{サシ}a^{\boxed{ス}}x$$

である。また，原点を通り l に垂直な直線 m の方程式は

$$y=\frac{1}{\boxed{セ}a^{\boxed{ソ}}}x$$

である。

x 軸に関して放物線 C と対称な放物線

$$y=-\boxed{ク}x^2+\boxed{ケ}a^{\boxed{コ}}x$$

を D とする。D と l で囲まれた図形の面積 S は，$S=\dfrac{\boxed{タチ}}{\boxed{ツ}}a^{\boxed{テ}}$ である。

放物線 C と直線 m の交点の x 座標は，0 と $\dfrac{4a^{\boxed{ト}}+1}{2a^{\boxed{ナ}}}$ である。C と m で囲まれた図形の面積を T とする。$S=T$ となるのは $a^{\boxed{テ}}=\dfrac{\boxed{ニ}}{\boxed{ヌ}}$ のときであり，このとき，

$S=\dfrac{\boxed{ネ}}{\boxed{ノ}}$ である。

第３問

解答解説のページへ

(1) 数列$\{p_n\}$は次を満たすとする。

$$p_1 = 3,\ p_{n+1} = \frac{1}{3}p_n + 1 \quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots) \cdots\cdots\cdots ①$$

数列$\{p_n\}$の一般項と，初項から第 n 項までの和を求めよう。まず，①から

$$p_{n+1} - \frac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}} = \frac{1}{3}\left(p_n - \frac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}\right) \quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

となるので，数列$\{p_n\}$の一般項は，

$$p_n = \frac{1}{\boxed{ウ}\cdot\boxed{エ}^{n-2}} + \frac{\boxed{オ}}{\boxed{カ}}$$

である。したがって，自然数 n に対して

$$\sum_{k=1}^{n} p_k = \frac{\boxed{キ}}{\boxed{ク}}\left(1 - \frac{1}{\boxed{ケ}^{n}}\right) + \frac{\boxed{コ}\,n}{\boxed{サ}}$$

である。

(2) 正の数からなる数列$\{a_n\}$は，初項から第 3 項が$a_1 = 3$，$a_2 = 3$，$a_3 = 3$であり，すべての自然数 n に対して

$$a_{n+3} = \frac{a_n + a_{n+1}}{a_{n+2}} \cdots\cdots\cdots ②$$

を満たすとする。また，数列$\{b_n\}$，$\{c_n\}$を，自然数 n に対して，$b_n = a_{2n-1}$，$c_n = a_{2n}$で定める。数列$\{b_n\}$，$\{c_n\}$の一般項を求めよう。まず，②から

$$a_4 = \frac{a_1 + a_2}{a_3} = \boxed{シ},\ a_5 = 3,\ a_6 = \frac{\boxed{ス}}{\boxed{セ}},\ a_7 = 3$$

である。したがって，$b_1 = b_2 = b_3 = b_4 = 3$となるので，

$$b_n = 3 \quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots) \cdots\cdots\cdots ③$$

と推定できる。

③を示すためには，$b_1 = 3$から，すべての自然数 n に対して，

$$b_{n+1} = b_n \cdots\cdots\cdots ④$$

であることを示せばよい。このことを「まず，$n = 1$のとき④が成り立つことを示し，次に，$n = k$のとき④が成り立つと仮定すると，$n = k + 1$のときも④が成り立つことを示す方法」を用いて証明しよう。この方法を$\boxed{ソ}$という。$\boxed{ソ}$に当てはまるものを，次の⓪～③のうちから１つ選べ。

⓪ 組立除法　　① 弧度法　　② 数学的帰納法　　③ 背理法

[Ⅰ] $n = 1$のとき，$b_1 = 3$，$b_2 = 3$であることから④は成り立つ。

[Ⅱ]　$n=k$ のとき，④が成り立つ，すなわち

$b_{k+1}=b_k$ ………⑤

と仮定する。$n=k+1$ のとき，②の n に $2k$ を代入して得られる等式と，$2k-1$ を代入して得られる等式から

$$b_{k+2}=\frac{c_k+\boxed{\text{タ}}_{k+1}}{\boxed{\text{チ}}_{k+1}},\quad c_{k+1}=\frac{\boxed{\text{ツ}}_k+c_k}{\boxed{\text{テ}}_{k+1}}$$

となるので，b_{k+2} は

$$b_{k+2}=\frac{\left(\boxed{\text{ト}}_k+\boxed{\text{ナ}}_{k+1}\right)\boxed{\text{ニ}}_{k+1}}{b_k+c_k}$$

と表される。したがって，⑤により，$b_{k+2}=b_{k+1}$ が成り立つので，④は $n=k+1$ のときにも成り立つ。

[Ⅰ], [Ⅱ]より，すべての自然数 n に対して④の成り立つことが証明された。

したがって，③が成り立つので，数列 $\{b_n\}$ の一般項は $b_n=3$ である。

次に，②の n を $2n-1$ に置き換えて得られる等式と③から

$$c_{n+1}=\frac{1}{3}c_n+1 \quad (n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

となり，$c_1=\boxed{\text{ヌ}}$ であることと①から，数列 $\{c_n\}$ の一般項は，(1)で求めた数列 $\{p_n\}$ の一般項と等しくなることがわかる。

第４問

解答解説のページへ

$OA=5$，$OC=4$，$\angle AOC=\theta$ である平行四辺形 OABC において，線分 OA を $3:2$ に内分する点を D とする。また，点 A を通り直線 BD に垂直な直線と直線 OC の交点を E とする。ただし，$0<\theta<\pi$ とする。

以下，$\overrightarrow{OA}=\vec{a}$，$\overrightarrow{OC}=\vec{c}$ とおき，実数 t を用いて $\overrightarrow{OE}=t\vec{c}$ と表す。

(1)　t を $\cos\theta$ を用いて表そう。

$$\overrightarrow{AE}=t\vec{c}-\vec{a},\ \overrightarrow{DB}=\frac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}\vec{a}+\vec{c},\ \vec{a}\cdot\vec{c}=\boxed{ウエ}\cos\theta$$

となるので，$\overrightarrow{AE}\cdot\overrightarrow{DB}=\boxed{オ}$ により

$$t=\frac{\boxed{カ}(\boxed{キ}\cos\theta+1)}{\boxed{ク}(\cos\theta+\boxed{ケ})}\quad\cdots\cdots\cdots①$$

となる。

(2)　点 E は線分 OC 上にあるとする。θ のとり得る値の範囲を求めよう。ただし，線分 OC は両端の点 O, C を含むものとする。以下，$r=\cos\theta$ とおく。

点 E は線分 OC 上にあることから，$0\leqq t\leqq 1$ である。$-1<r<1$ なので，①の右辺の $\cos\theta$ を r に置き換えた分母 $\boxed{ク}(r+\boxed{ケ})$ は正である。したがって，条件 $0\leqq t\leqq 1$ は

$$0\leqq\boxed{カ}(\boxed{キ}r+1)\leqq\boxed{ク}(r+\boxed{ケ})\quad\cdots\cdots\cdots②$$

となる。

r についての不等式②を解くことにより，θ のとり得る値の範囲は,

$$\frac{\pi}{\boxed{コ}}\leqq\theta\leqq\frac{\boxed{サ}}{\boxed{シ}}\pi$$ であることがわかる。

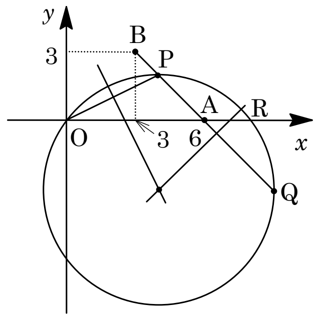
(3)　$\cos\theta=-\dfrac{1}{8}$ とする。直線 AE と直線 BD の交点を F とし，三角形 BEF の面積を求めよう。①により，$t=\dfrac{\boxed{ス}}{\boxed{セ}}$ となり，$\overrightarrow{OF}=\dfrac{\boxed{ソ}}{\boxed{タ}}\vec{a}+\dfrac{\boxed{チ}}{\boxed{ツ}}\vec{c}$ となる。

したがって，点 F は線分 AE を $1:\boxed{テ}$ に内分する。このことと，平行四辺形 OABC の面積は $\dfrac{\boxed{トナ}\sqrt{\boxed{ニ}}}{\boxed{ヌ}}$ であることから，三角形 BEF の面積は

$$\frac{\boxed{ネ}\sqrt{\boxed{ノ}}}{\boxed{ハ}}$$ である。

第１問

問題のページへ



[1] (1)　2 点 A$(6,\ 0)$，B$(3,\ 3)$に対し，線分 AB を$2:1$に内分する点 P は，P$\left(\dfrac{6+6}{2+1},\ \dfrac{6}{2+1}\right)$より P$(4,\ 2)$，線分 AB を$1:2$に外分する点 Q は，Q$\left(\dfrac{12-3}{2-1},\ \dfrac{-3}{2-1}\right)$より Q$(9,\ -3)$である。

(2)　まず，線分 OP の中点$(2,\ 1)$を通り，OP に垂直な直線の方程式は，

$$y-1=-2(x-2),\ y=-2x+5\cdots\cdots\cdots①$$

次に，線分 PQ の中点$\left(\dfrac{13}{2},\ -\dfrac{1}{2}\right)$を通り，PQ に垂直な直線の方程式は，

$$y+\frac{1}{2}=x-\frac{13}{2},\ y=x-7\cdots\cdots\cdots②$$

①②の交点が円 C の中心より，$-2x+5=x-7$ から，$x=4$，$y=-3$

また，半径は$\sqrt{4^2+(-3)^2}=5$なので，3 点 O, P, Q を通る円 C の方程式は，

$$(x-4)^2+(y+3)^2=25\cdots\cdots\cdots③$$

(3)　円 C と x 軸の 2 つの交点は，③より，$(x-4)^2+9=25$ から，$x=0,\ 8$

これより，R$(8,\ 0)$となり，R は線分 OA を$4:1$に外分する。

[2]　$x+y+z=3\cdots\cdots①$，$2^x+2^y+2^z=\dfrac{35}{2}\cdots\cdots②$，$\dfrac{1}{2^x}+\dfrac{1}{2^y}+\dfrac{1}{2^z}=\dfrac{49}{16}\cdots\cdots③$

ここで，$X=2^x$，$Y=2^y$，$Z=2^z$ とおくと，①より，$XYZ=2^{x+y+z}=2^3=8$

②より，$X+Y+Z=\dfrac{35}{2}$，③より，$\dfrac{1}{X}+\dfrac{1}{Y}+\dfrac{1}{Z}=\dfrac{49}{16}$ となり，

$$\frac{XY+YZ+ZX}{XYZ}=\frac{49}{16},\ XY+YZ+ZX=\frac{49}{16}\cdot 8=\frac{49}{2}$$

さて，3 次式$(t-X)(t-Y)(t-Z)$を考えると，

$$\begin{aligned}(t-X)(t-Y)(t-Z)&=t^3-(X+Y+Z)t^2+(XY+YZ+ZX)t-XYZ\\&=t^3-\frac{35}{2}t^2+\frac{49}{2}t-8=\left(t-\frac{1}{2}\right)(t-1)(t-16)\end{aligned}$$

X, Y, Z は 3 次方程式$(t-X)(t-Y)(t-Z)=0$の解より，$X\leqq Y\leqq Z$ から，

$$X=\frac{1}{2},\ Y=1,\ Z=16$$

すると，$x=\log_2 X$，$y=\log_2 Y$，$z=\log_2 Z$ から，

$$x=\log_2\frac{1}{2}=-1,\ y=\log_2 1=0,\ z=\log_2 16=4$$

［解 説］

三角関数がなく，その代わりに図形と式という珍しい構成です。

第２問

問題のページへ

$a>0$ のとき，$f(x)=x^3-3a^2x+a^3$ に対して

$$f'(x)=3x^2-3a^2=3(x-a)(x+a)$$

x	$\cdots$	$-a$	$\cdots$	a	$\cdots$
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	$\nearrow$	$3a^3$	$\searrow$	$-a^3$	$\nearrow$

右表より，$x=-a$ で極大値 $3a^3$ をとり，$x=a$ で極小値 $-a^3$ をとる。

原点と極大点 $(-a,\ 3a^3)$，極小点 $(a,\ -a^3)$ を通る放物線 C を $y=px^2+qx$ として，

$$3a^3=pa^2-qa\cdots\cdots\cdots①,\ \ -a^3=pa^2+qa\cdots\cdots\cdots②$$

①②より，$3a^2=pa-q$，$-a^2=pa+q$ となり，$p=a$，$q=-2a^2$ から，

$$C: y=ax^2-2a^2x\cdots\cdots\cdots③$$

すると，$y'=2ax-2a^2$ となり，$x=0$ のとき $y'=-2a^2$ から，原点における C の接線 l の方程式は,

$$l: y=-2a^2x\cdots\cdots\cdots④$$

また, 原点を通り l に垂直な直線 m の方程式は，$m: y=\dfrac{1}{2a^2}x\cdots\cdots\cdots⑤$

さらに, x 軸に関して放物線 C と対称な放物線 D の方程式は,

$$D: y=-ax^2+2a^2x\cdots\cdots\cdots⑥$$

ここで, ④⑥より D と l の交点は，$-ax^2+2a^2x=-2a^2x$ から，$x=0,\ 4a$ となり，D と l で囲まれた図形の面積 S は,

$$S=\int_0^{4a}(-ax^2+2a^2x+2a^2x)dx=\int_0^{4a}-ax(x-4a)dx$$

$$=\frac{a}{6}(4a)^3=\frac{32}{3}a^4$$

次に, ③⑤より C と m の交点は，$ax^2-2a^2x=\dfrac{1}{2a^2}x$ から，$x=0,\ \dfrac{4a^4+1}{2a^3}$

ここで，$\alpha=\dfrac{4a^4+1}{2a^3}$ とおくと, C と m で囲まれた図形の面積 T は,

$$T=\int_0^{\alpha}\left(-ax^2+2a^2x+\frac{1}{2a^2}x\right)dx=\int_0^{\alpha}-ax(x-\alpha)dx=\frac{a}{6}\alpha^3$$

よって，$S=T$ となるのは $4a=\alpha$ のときであり,

$$4a=\frac{4a^4+1}{2a^3},\ \ 4a^4=1,\ \ a^4=\frac{1}{4}$$

このとき，$S=\dfrac{32}{3}\cdot\dfrac{1}{4}=\dfrac{8}{3}$ となる。

［解　説］

微積分の標準的な問題です。計算量はやや少なめです。

第３問

問題のページへ

(1) 条件より，$p_1=3$，$p_{n+1}=\dfrac{1}{3}p_n+1$ ………①

①を変形すると，$p_{n+1}-\dfrac{3}{2}=\dfrac{1}{3}\left(p_n-\dfrac{3}{2}\right)$となり，$p_n-\dfrac{3}{2}=\left(p_1-\dfrac{3}{2}\right)\left(\dfrac{1}{3}\right)^{n-1}$

$$p_n=\frac{3}{2}\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}+\frac{3}{2}=\frac{1}{2\cdot 3^{n-2}}+\frac{3}{2}$$

これより，$\displaystyle\sum_{k=1}^{n}p_k=\frac{1}{2}\cdot\frac{3\left\{1-\left(\frac{1}{3}\right)^n\right\}}{1-\frac{1}{3}}+\frac{3n}{2}=\frac{9}{4}\left(1-\frac{1}{3^n}\right)+\frac{3n}{2}$

(2) 条件より，$a_1=3$，$a_2=3$，$a_3=3$，$a_{n+3}=\dfrac{a_n+a_{n+1}}{a_{n+2}}$ ………②

$$a_4=\frac{a_1+a_2}{a_3}=2,\ a_5=\frac{a_2+a_3}{a_4}=3,\ a_6=\frac{a_3+a_4}{a_5}=\frac{5}{3},\ a_7=\frac{a_4+a_5}{a_6}=3$$

ここで，$b_n=a_{2n-1}$，$c_n=a_{2n}$とおくと，$b_1=b_2=b_3=b_4=3$より，$b_n=3$……③と推定できる。これを示すために，$b_1=3$から$b_{n+1}=b_n$……④が成り立つことを数学的帰納法を用いて証明する。

[Ⅰ] $n=1$のとき，$b_1=3$，$b_2=3$であることから④は成り立つ。

[Ⅱ] $n=k$のとき，④が成り立つ，すなわち$b_{k+1}=b_k$……⑤と仮定する。

すると，②より，$a_{2k+3}=\dfrac{a_{2k}+a_{2k+1}}{a_{2k+2}}$，$a_{2k+2}=\dfrac{a_{2k-1}+a_{2k}}{a_{2k+1}}$となり，

$$b_{k+2}=\frac{c_k+b_{k+1}}{c_{k+1}},\ c_{k+1}=\frac{b_k+c_k}{b_{k+1}}$$

これより，$b_{k+2}=\dfrac{(c_k+b_{k+1})b_{k+1}}{b_k+c_k}$となり，⑤から$b_{k+2}=b_{k+1}$が成り立つ。

よって，$n=k+1$のときにも成り立つ。

[Ⅰ], [Ⅱ]より，すべての自然数nに対して④の成り立つことが証明された。

したがって，③が成り立つので，数列$\{b_n\}$の一般項は$b_n=3$である。

次に，②より，$a_{2n+2}=\dfrac{a_{2n-1}+a_{2n}}{a_{2n+1}}$となり，③から，

$$c_{n+1}=\frac{b_n+c_n}{b_{n+1}}=\frac{3+c_n}{3}=\frac{1}{3}c_n+1$$

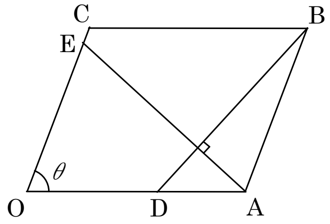
すると，$c_1=a_2=3$なので，数列$\{c_n\}$の一般項は，(1)から$c_n=p_n$である。

［解 説］

数学的帰納法がセンター初登場です。設問に工夫の跡がうかがえます。そのためか問題文が異常に長くなっています。

第４問

問題のページへ



(1) $\overrightarrow{\mathrm{OE}}=t\vec{c}$ とするとき，$\overrightarrow{\mathrm{AE}}=t\vec{c}-\vec{a}$

$$\overrightarrow{\mathrm{DB}}=(\vec{a}+\vec{c})-\frac{3}{5}\vec{a}=\frac{2}{5}\vec{a}+\vec{c}$$

また，$\vec{a}\cdot\vec{c}=5\cdot4\cos\theta=20\cos\theta$

条件より，$\overrightarrow{\mathrm{AE}}\perp\overrightarrow{\mathrm{DB}}$ なので，$\overrightarrow{\mathrm{AE}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{DB}}=0$ となり，

$$-\frac{2}{5}|\vec{a}|^2+\left(\frac{2}{5}t-1\right)\vec{a}\cdot\vec{c}+t|\vec{c}|^2=0$$

$$-10+(8t-20)\cos\theta+16t=0$$

よって，$t=\dfrac{20\cos\theta+10}{8\cos\theta+16}=\dfrac{5(2\cos\theta+1)}{4(\cos\theta+2)}$ ………①

(2) 点 E が線分 OC 上にあるとき $0\leqq t\leqq1$ となり，$r=\cos\theta$ とおくと，①より，

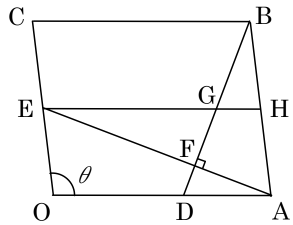
$$0\leqq\frac{5(2r+1)}{4(r+2)}\leqq1$$

ここで，$4(r+2)>0$ より，$0\leqq5(2r+1)\leqq4(r+2)$ ………②

すると，$0\leqq5(2r+1)$ より $r\geqq-\dfrac{1}{2}$ となり，$5(2r+1)\leqq4(r+2)$ より $r\leqq\dfrac{1}{2}$

よって，②の解は $-\dfrac{1}{2}\leqq r\leqq\dfrac{1}{2}$ となり，$-\dfrac{1}{2}\leqq\cos\theta\leqq\dfrac{1}{2}$ から $\dfrac{\pi}{3}\leqq\theta\leqq\dfrac{2}{3}\pi$

(3) $\cos\theta=-\dfrac{1}{8}$ のとき，①より $t=\dfrac{1}{2}$ となり，点 E は辺 OC の中点である。



このとき，直線 AE と直線 BD の交点を F とし，E を通り辺 OA に平行な直線と直線 BD, BA との交点をそれぞれ G, H とする。

すると，$\mathrm{GH}=\dfrac{1}{2}\mathrm{DA}=1$ から，$\mathrm{EG}=\mathrm{EH}-\mathrm{GH}=4$

よって，$\mathrm{EF}:\mathrm{FA}=\mathrm{EG}:\mathrm{AD}$ から $\mathrm{EF}:\mathrm{FA}=2:1$ となり，点 F は線分 AE を $1:2$ に内分し，

$$\overrightarrow{\mathrm{OF}}=\frac{2\overrightarrow{\mathrm{OA}}+\overrightarrow{\mathrm{OE}}}{3}=\frac{2}{3}\vec{a}+\frac{1}{6}\vec{c}$$

ここで，平行四辺形 OABC の面積は，$\mathrm{OA}\cdot\mathrm{OC}\sin\theta=5\cdot4\sqrt{1-\dfrac{1}{64}}=\dfrac{15\sqrt{7}}{2}$

これより，三角形 BEF の面積は,

$$\triangle\mathrm{BEF}=\frac{2}{3}\triangle\mathrm{BEA}=\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{15\sqrt{7}}{2}=\frac{5\sqrt{7}}{2}$$

［解　説］

(3)では，平行四辺形が相似と相性のよいことを利用しています。そのため，設問の順序と解答の順序が異なってしまいました。