2018 年度大学入試センター試験 解説〈数学Ⅱ・B〉

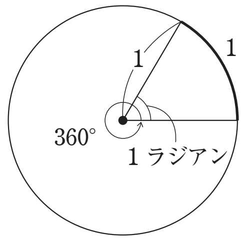
第１問

〔１〕

(1)　弧度１ラジアンは

半径１の円に対する弧の長さが１のとき，

その中心角として定義される（右図）。

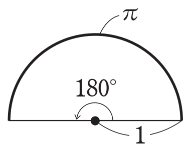


よって，１ラジアンとは，

半径が１，弧の長さが１の扇形の中心角の大きさ（……②）　……ア

のことである。

(2)　π ラジアン $=180^\circ$　……④　より



$1^\circ=\dfrac{\pi}{180}$ ラジアン　……⑤　である。

⑤より

$$144^\circ=\frac{\pi}{180}\cdot 144=\frac{4}{\underline{\underline{5}}}\pi \text{ ラジアン}$$　……イ，ウ

また，④より

$$\frac{23}{12}\pi=\frac{23}{12}\times180^\circ=\underline{\underline{345}}^\circ$$　……エオカ

(3)

$$2\sin\left(\theta+\frac{\pi}{5}\right)-2\cos\left(\theta+\frac{\pi}{30}\right)=1 \quad \cdots\cdots①$$

$$\left(\frac{\pi}{2}\leqq\theta\leqq\pi \quad \cdots\cdots⑥\right)$$

で，$x=\theta+\dfrac{\pi}{5}$ とおくと，$\theta=x-\dfrac{\pi}{5}$ であるから，①は，

$$2\sin x-2\cos\left\{\left(x-\frac{\pi}{5}\right)+\frac{\pi}{30}\right\}=1$$

すなわち，

$$2\sin x-2\cos\left(x-\frac{\pi}{\underline{\underline{6}}}\right)=1 \quad \cdots\cdots⑦$$　……キ

と表せる。

さらに，加法定理を用いると，

$$\begin{aligned}2\cos\left(x-\frac{\pi}{6}\right)&=2\left(\cos x\cos\frac{\pi}{6}+\sin x\sin\frac{\pi}{6}\right)\\&=2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\cos x+\frac{1}{2}\sin x\right)\\&=\sqrt{3}\cos x+\sin x\end{aligned}$$

により，⑦は

$$2\sin x-(\sqrt{3}\cos x+\sin x)=1$$

$$\sin x-\sqrt{3}\cos x=1 \qquad \cdots\cdots ⑧$$

……ク

となる。

さらに，三角関数の合成を用いると，⑧の左辺は

$$\begin{aligned}\sin x-\sqrt{3}\cos x&=2\left(\sin x\cdot\frac{1}{2}-\cos x\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\\&=2\left(\sin x\cos\frac{\pi}{3}-\cos x\sin\frac{\pi}{3}\right)\\&=2\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right)\end{aligned}$$

となるから，⑧は

$$\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right)=\frac{1}{2} \qquad \cdots\cdots ⑨$$

……ケ，コ

と変形できる。

ここで⑥より

$$\frac{\pi}{2}+\frac{\pi}{5}\leqq\theta+\frac{\pi}{5}\leqq\pi+\frac{\pi}{5}$$

すなわち，

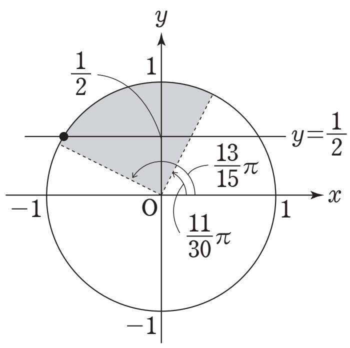
$$\frac{7}{10}\pi\leqq x\leqq\frac{6}{5}\pi$$

であり，

$$\frac{7}{10}\pi-\frac{\pi}{3}\leqq x-\frac{\pi}{3}\leqq\frac{6}{5}\pi-\frac{\pi}{3}$$

すなわち，

$$\frac{11}{30}\pi\leqq x-\frac{\pi}{3}\leqq\frac{13}{15}\pi \qquad \cdots\cdots ⑩$$



である。⑨，⑩を満たす x は

$$x-\frac{\pi}{3}=\frac{5}{6}\pi \quad つまり \quad x=\frac{7}{6}\pi$$

よって，$\theta+\dfrac{\pi}{5}=\dfrac{7}{6}\pi$　より，

$$\theta=\frac{7}{6}\pi-\frac{\pi}{5}=\frac{29}{30}\pi$$

……サシ，スセ

〔2〕

$$x^{\log_3 x} \geqq \left(\frac{x}{c}\right)^3 \qquad \cdots\cdots②$$

②より，底および真数条件から $x>0$ であり，$c>0$ より両辺は正なので，3 を底とする②の両辺の対数をとると，

$$\log_3 x^{\log_3 x} \geqq \log_3\left(\frac{x}{c}\right)^3 \quad \cdots\cdots⑪$$

ここで，

$$\begin{cases} X>0 \text{ で } p \text{ が実数のとき，} \log_3 X^p = p\log_3 X \\ X>0,\ Y>0 \text{ のとき，} \log_3\dfrac{X}{Y} = \log_3 X - \log_3 Y \end{cases} \quad \cdots\cdots(*)$$

が成り立つから，⑪は

$$(\log_3 x)\cdot(\log_3 x) \geqq 3\log_3\frac{x}{c}$$

$$(\log_3 x)^2 \geqq 3(\log_3 x - \log_3 c)$$

この式で　$t=\log_3 x$　　　　⋯⋯⑫　とおくと，

$$t^2 \geqq 3(t-\log_3 c)$$

$$t^{\underline{\underline{2}}} - \underline{\underline{3}}t + 3\log_3 c \geqq 0 \qquad \cdots\cdots③ \qquad\qquad \cdots\cdots\text{ソ，タ}$$

となる。

$$c=\sqrt[3]{9}=9^{\frac{1}{3}}=(3^2)^{\frac{1}{3}}=3^{\frac{2}{3}}$$

のとき，③から

$$t^2-3t+3\log_3 3^{\frac{2}{3}} \geqq 0$$

$(*)$から，

$$t^2-3t+3\cdot\frac{2}{3}\log_3 3 \geqq 0$$

$\log_3 3=1$ と合わせて，

$$t^2-3t+2 \geqq 0 \quad \text{すなわち，} (t-1)(t-2) \geqq 0$$

よって，

$$t \leqq \underline{\underline{1}},\ t \geqq \underline{\underline{2}} \qquad\qquad \cdots\cdots\text{チ，ツ}$$

⑫より x (>0) は

$$\log_3 x \leqq 1,\ 2 \leqq \log_3 x$$

を満たすので，

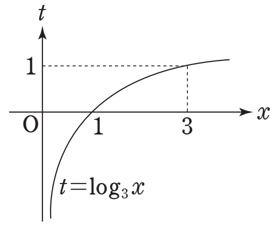
$$3^{\log_3 x} \leqq 3^1,\ 3^2 \leqq 3^{\log_3 x}$$

であるから，$x>0$ と合わせて

$$\underline{\underline{0}} < x \leqq \underline{\underline{3}},\ x \geqq \underline{\underline{9}} \qquad\qquad \cdots\cdots\text{テ，ト，ナ}$$

となる。

x が $x>0$ の範囲を動くとき，
（xt 平面での，$t=\log_3 x$ のグラフより）
t のとり得る値の範囲は実数全体（……②）　　……ニ
である。



ここで，②が $x>0$ の範囲でつねに成り立つ c の条件は，
③がすべての実数 t でつねに成り立つ条件である。

よって，

$$f(t)=t^2-3t+3\log_3 c$$

とおいたとき，$f(t)$ の最小値が 0 以上となることが求める c の条件である。

$$f(t)=\left(t-\frac{3}{2}\right)^2-\frac{9}{4}+3\log_3 c$$

より，$f(t)$ の最小値は $f\left(\frac{3}{2}\right)=3\log_3 c-\frac{9}{4}$ であるから，求める c の条件は

$$3\log_3 c-\frac{9}{4}\geqq 0 \quad より，\log_3 c\geqq\frac{3}{4}$$ ……ヌ，ネ

すなわち，

$$3^{\log_3 c}\geqq 3^{\frac{3}{4}}=(3^3)^{\frac{1}{4}} \quad より，c\geqq\sqrt[4]{27}$$ ……ノ，ハヒ

である。

第２問

〔１〕

(1)　$f(x)=px^2+qx+r$　とおく。

放物線 C 上の点 A(1，1) における接線は $l：y=2x-1$ と一致するから，その傾きは $\underline{\underline{2}}$ である。 ……ア

$f'(x)=2px+q$ であり，$f'(1)=2$ であるから

$$2p+q=2$$

すなわち，

$$q=\underline{\underline{-2}}p+\underline{\underline{2}} \quad \cdots\cdots①$$ ……イウ，エ

また，C は点 A(1，1) を通ることから，$f(1)=1$ より

$$p+q+r=1 \quad \cdots\cdots②$$

①，②より，

$$p+(-2p+2)+r=1 \quad より \quad r=p-\underline{\underline{1}} \quad \cdots\cdots③$$ ……オ

(2)　①，③より，

$$f(x)=px^2+(-2p+2)x+p-1$$

であり，S は図１の斜線部分の面積であるから，

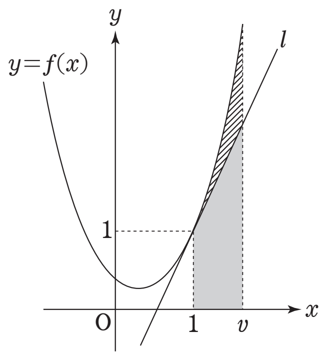


図１

$$S=\int_1^v\{px^2+(-2p+2)x+p-1-(2x-1)\}\,dx$$

$$=\int_1^v(px^2-2px+p)\,dx \quad \cdots\cdots④$$

$$=\left[\frac{p}{3}x^3-px^2+px\right]_1^v$$

$$=\left(\frac{p}{3}v^3-pv^2+pv\right)-\left(\frac{p}{3}-p+p\right)$$

$$=\frac{p}{3}v^3-pv^2+pv-\frac{p}{3}$$

$$=\frac{p}{\underline{\underline{3}}}(v^3-\underline{\underline{3}}v^2+\underline{\underline{3}}v-\underline{\underline{1}})$$ ……カ，キ，ク，ケ

また，T は図１の網目部分の面積であり，

これは図２の台形であるから，$v-1>0$ に注意して，

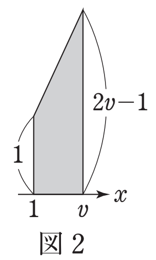


図２

$$T=\frac{1+(2v-1)}{2}\cdot(v-1)$$

$$=v(v-1)$$

$$=v^{\underline{\underline{2}}}-v$$ ……コ

よって，

$$U=S-T$$

$$=\frac{p}{3}(v^3-3v^2+3v-1)-(v^2-v)$$

$$=\frac{p}{3}(v^3-3v^2+3v-1)-v^2+v=g(v)$$

とおくと，

$$g'(v)=\frac{p}{3}(3v^2-6v+3)-2v+1=p(v^2-2v+1)-2v+1$$

$g(v)$ が $v=2$ で極値をとるとき，$g'(2)=0$ が成り立つから，

$$p(2^2-2\cdot2+1)-2\cdot2+1=0 \quad より，\ p=3$$

このとき，

$$g(v)=(v^3-3v^2+3v-1)-v^2+v$$
$$=v^3-4v^2+4v-1 \quad \cdots\cdots⑤$$

より，

$$g'(v)=3v^2-8v+4$$
$$=(3v-2)(v-2) \quad \cdots\cdots⑥$$

となるから，$g(v)$ の増減は次のようになる。

v	……	$\frac{2}{3}$	……	2	……
$g'(v)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$g(v)$	↗		↘		↗

よって，$v=2$ で極値（極小値）をとるから，

$p=3$ ……サ

である。

ここで，$U=0$，すなわち，$g(v)=0$ となる v を求めると，⑤より，

$$v^3-4v^2+4v-1=0$$
$$(v-1)(v^2-3v+1)=0$$

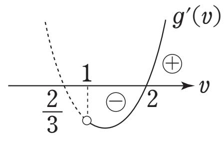
$v=1,\ \dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}$ であり，$v_0>1$ であるから，

$v_0=\dfrac{3+\sqrt{5}}{2}$ ……シ，ス，セ

また，⑥に注意すると，$g(v)$ $(v>1)$ の増減は右のようになる。

$\left(ただし，\sqrt{5}>1 より\ v_0=\dfrac{3+\sqrt{5}}{2}>\dfrac{3+1}{2}=2\right)$

v	(1)	……	2	……	v_0	……
$g'(v)$		$-$	0	$+$	$+$	
$g(v)$	(0)	↘		↗	0	

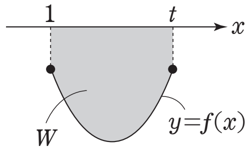


これより，$U=g(v)$ は $1<v<v_0$ で負の値のみをとる。（……③） ……ソ

したがって，$p=3$ のとき，$v>1$ における $U=g(v)$ の最小値は，⑤より

$g(2)=2^3-4\cdot2^2+4\cdot2-1=-1$ ……タチ

〔2〕



$F(x)$ は $f(x)$ の不定積分であるから，

$F'(x)=f(x)$（……⑦）　　　……ツ

また，W は右図の網目部分の面積より，

$$W=\int_1^t \{0-f(x)\}dx$$

$$=-\int_1^t f(x)dx$$

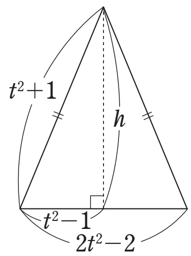
$$=-\Big[F(x)\Big]_1^t$$

$$=-\big(F(t)-F(1)\big)$$

$$=-F(t)+F(1)\text{（……④）}\quad\cdots\cdots⑦$$

……テ

ここで，W は右図の二等辺三角形の面積とつねに等しいので，



右図の高さ h が

$$h=\sqrt{(t^2+1)^2-(t^2-1)^2}$$

$$=\sqrt{(t^4+2t^2+1)-(t^4-2t^2+1)}$$

$$=\sqrt{4t^2}$$

$$=2t\ (t>1\text{ より})$$

であることから，

$$W=\frac{1}{2}\cdot(2t^2-2)\cdot 2t$$

$$=2t^3-2t$$

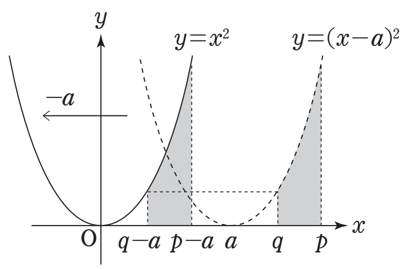
これと⑦より

$$-F(t)+F(1)=2t^3-2t$$

この両辺を t で微分すると，$F'(t)=f(t)$ より

$-f(t)=6t^2-2$　つまり　$f(t)=-6t^2+2$　　……トナ，ニ，ヌ

〔参考〕



④以降では，

a，p，q（$p>q$）を定数とするとき，

$$\int_q^p (x-a)^2dx=\left[\frac{1}{3}(x-a)^3\right]_q^p$$

$$=\frac{1}{3}(p-a)^3-\frac{1}{3}(q-a)^3\quad\cdots\cdots⑧$$

と計算できることを考えると，手早く処理できる。

これは，

$y=(x-a)^2$ のグラフを x 軸方向に $-a$ だけ平行移動して

$$\int_q^p (x-a)^2 dx \quad を \quad \int_{q-a}^{p-a} x^2 dx$$

と見直すことにより

$$\int_{q-a}^{p-a} x^2 dx = \left[\frac{1}{3}x^3\right]_{q-a}^{p-a} = \frac{1}{3}(p-a)^3 - \frac{1}{3}(q-a)^3$$

となることからわかる。

これより④で

$$S = \int_1^v p(x^2-2x+1)\,dx$$

$$= \int_1^v p(x-1)^2 dx$$

$$= \left[\frac{p}{3}(x-1)^3\right]_1^v$$

$$= \frac{p}{3}(v-1)^3 \quad （展開して，カ，キ，ク，ケを得る）$$

また，$g(v) = \dfrac{p}{3}(v-1)^3 - v^2 + v$ であり

$g'(v) = p(v-1)^2 - 2v + 1$ から $g'(2) = p\cdot 1^2 - 2\cdot 2 + 1 = 0$ より $p = 3$

さらに，このとき，

$$g(v) = (v-1)^3 - v(v-1) = (v-1)\{(v-1)^2 - v\} = (v-1)(v^2-3v+1)$$

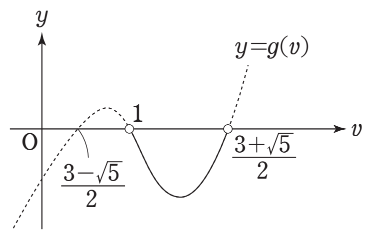
から，$g(v)=0$ の解が $v=1$ と $v^2-3v+1=0$ の解とわかる。

これより，

$y=g(v)$ は極値をもち，そのグラフが v 軸と

$v=1$，$\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}$ で交わるとわかるので，右図から，

$1 < v < v_0$ で $g(v) < 0$ もわかる。



第 3 問

(1)　等差数列 $\{a_n\}$ の公差を d とすると,

$$a_4 = a_1 + 3d = 30 \quad \cdots\cdots①$$

また,

$$\begin{aligned} & a_1+a_2+a_3+a_4+a_5+a_6+a_7+a_8 \\ =\ & a_1+(a_1+d)+(a_1+2d)+\cdots\cdots+(a_1+7d) \\ =\ & 8a_1+(1+2+\cdots\cdots+7)d \\ =\ & 8a_1+28d \end{aligned}$$

より,

$$8a_1+28d=288 \quad \cdots\cdots②$$

よって, ①, ②を解くと,

$$a_1=-6,\ d=12$$

すなわち, $\{a_n\}$ の

初項は $\underline{\underline{-6}}$, 公差は $\underline{\underline{12}}$　　……アイ, ウエ

である。

このとき,

$$a_n=-6+12(n-1)=12n-18$$

となるから,

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{a_1+a_n}{2}\cdot n \\ &= \frac{-6+(12n-18)}{2}\cdot n \\ &= (6n-12)\cdot n \\ &= \underline{\underline{6}}n^2-\underline{\underline{12}}n \quad \cdots\cdots③ \end{aligned}$$

……オ, カキ

である。

(2)　等比数列 $\{b_n\}$ の公比を r とすると,

$$b_2=b_1r=36 \quad \cdots\cdots④$$

$$\begin{aligned} b_1+b_2+b_3 &= b_1+b_1r+b_1r^2 \\ &= b_1(1+r+r^2)=156 \quad \cdots\cdots⑤ \end{aligned}$$

よって, ④÷⑤より,

$$\frac{r}{1+r+r^2}=\frac{36}{156}=\frac{3}{13}$$

$$3(1+r+r^2)=13r$$

$$3r^2-10r+3=0$$

$$(3r-1)(r-3)=0$$

よって, $r>1$ より, $r=3$

これと④より

$$b_1=\frac{1}{3}\cdot 36=12$$

よって，$\{b_n\}$ の

初項は $\underline{\underline{12}}$，公比は $\underline{\underline{3}}$ ……クケ，コ

である。

また，

$$b_n=12\cdot 3^{n-1}$$

であるから，

$$T_n=\sum_{k=1}^{n}12\cdot 3^{k-1}=12\cdot\frac{3^n-1}{3-1}=\underline{\underline{6}}(\underline{\underline{3}}^n-\underline{\underline{1}}) \quad \cdots\cdots⑥$$ ……サ，シ，ス

(3)　$c_n=\sum_{k=1}^{n}(n-k+1)(a_k-b_k)$

より

$$c_{n+1}=\sum_{k=1}^{n+1}\{(n+1)-k+1\}(a_k-b_k)$$

であるから，

$$\begin{aligned}d_n&=c_{n+1}-c_n\\&=\sum_{k=1}^{n+1}\{(n+1)-k+1\}(a_k-b_k)-\sum_{k=1}^{n}(n-k+1)(a_k-b_k)\\&=\{(n+1)-(n+1)+1\}(a_{n+1}-b_{n+1})\\&\qquad+\sum_{k=1}^{n}\{(n+1)-k+1\}(a_k-b_k)-\sum_{k=1}^{n}(n-k+1)(a_k-b_k)\\&=a_{n+1}-b_{n+1}+\sum_{k=1}^{n}\{(n+1)-k+1-(n-k+1)\}(a_k-b_k)\\&=a_{n+1}-b_{n+1}+\sum_{k=1}^{n}(a_k-b_k)\end{aligned}$$

よって，

$$\begin{aligned}d_n&=\sum_{k=1}^{n}a_k+a_{n+1}-\left(\sum_{k=1}^{n}b_k+b_{n+1}\right)\\&=\sum_{k=1}^{n+1}a_k-\sum_{k=1}^{n+1}b_k\\&=S_{n+1}-T_{n+1}\quad(\cdots\cdots\underline{\underline{⑤}})\end{aligned}$$ ……セ

したがって，(1)の③，(2)の⑥より

$$\begin{aligned}d_n&=6(n+1)^2-12(n+1)-6\cdot(3^{n+1}-1)\\&=6n^2-6\cdot 3^{n+1}\\&=\underline{\underline{6}}n^2-2\cdot\underline{\underline{3}}^{n+\underline{\underline{2}}}\end{aligned}$$ ……ソ，タ，チ

である。

$$c_{n+1}-c_n=d_n$$

より

$$c_{n+1}-c_n=6n^2-2\cdot 3^{n+2}$$

よって，

$$c_1=a_1-b_1=-6-12=\underline{\underline{-18}}$$ ……ツテト

であるから，$n \geqq 2$ において

$$c_n=c_1+\sum_{k=1}^{n-1}(6k^2-2\cdot 3^{k+2})$$
$$=-18+6\cdot\frac{(n-1)n\{2(n-1)+1\}}{6}-2\cdot\frac{3^3(3^{n-1}-1)}{3-1}$$
$$=2n^3-3n^2+n+9-3^{n+2}$$

これは $n=1$ でも成立する。

したがって，$n \geqq 1$ で，

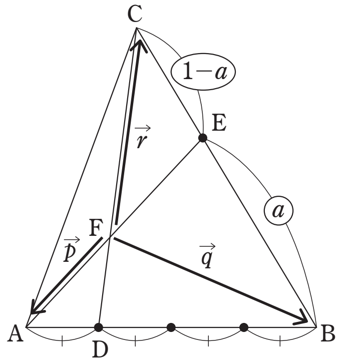
$$c_n=\underline{\underline{2}}n^3-\underline{\underline{3}}n^2+n+\underline{\underline{9}}-3^{n+\underline{\underline{2}}}$$ ……ナ，ニ，ヌ，ネ

である。

第 4 問

(1)　$\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{FB}-\overrightarrow{FA}$

$=\vec{q}-\vec{p}$　(……②)　　　　……ア



であるから，

$|\overrightarrow{AB}|^2=|\vec{q}-\vec{p}|^2$

$=(\vec{q}-\vec{p})\cdot(\vec{q}-\vec{p})$

$=|\vec{q}|^2-2\vec{p}\cdot\vec{q}+|\vec{p}|^2$

$=|\vec{p}|^2-2\vec{p}\cdot\vec{q}+|\vec{q}|^2$　……①　　……イ

(2)　D は辺 AB を 1：3 に内分する点であるから

$\overrightarrow{FD}=\dfrac{3\overrightarrow{FA}+1\overrightarrow{FB}}{3+1}$

$=\dfrac{3}{4}\vec{p}+\dfrac{1}{4}\vec{q}$　　……②　　……ウ，エ，オ，カ

(3)　$\overrightarrow{FD}=s\vec{r}$，$\overrightarrow{FE}=t\vec{p}$より，

②から，

$s\vec{r}=\dfrac{3}{4}\vec{p}+\dfrac{1}{4}\vec{q}$　すなわち，$4s\vec{r}=3\vec{p}+\vec{q}$

よって，

$\vec{q}=-3\vec{p}+4s\vec{r}$　　……③　　……キク，ケ

である。

また，E は辺 BC を $a:(1-a)$ に内分する点であるから

$\overrightarrow{FE}=(1-a)\overrightarrow{FB}+a\overrightarrow{FC}$　すなわち，$\overrightarrow{FE}=(1-a)\vec{q}+a\vec{r}$

これと，$\overrightarrow{FE}=t\vec{p}$より

$t\vec{p}=(1-a)\vec{q}+a\vec{r}$　すなわち，$(1-a)\vec{q}=t\vec{p}-a\vec{r}$

よって，$0<a<1$ より，$1-a\neq 0$ であるから，

$\vec{q}=\dfrac{t}{1-a}\vec{p}-\dfrac{a}{1-a}\vec{r}$　　……④　　……コ，サ，シ

ここで，D，E はそれぞれ辺 AB，BC の内分点であるから，F は△ABC の内部の点となる。

よって，$\overrightarrow{FA}=\vec{p}$と$\overrightarrow{FC}=\vec{r}$はいずれも$\vec{0}$ではなく，平行でないから，

$$\begin{cases}-3=\dfrac{t}{1-a}\\ 4s=\dfrac{-a}{1-a}\end{cases}\quad つまり，\quad \begin{cases}s=\dfrac{-a}{4(1-a)} & ……スセ，ソ\\ t=-3(1-a) & ……タチ\end{cases}$$

(4)　$|\vec{p}|=1$ のとき，①より

$$|\overrightarrow{\mathrm{AB}}|^2=1-2\vec{p}\cdot\vec{q}+|\vec{q}|^2 \qquad \cdots\cdots⑤$$

である。また，

$$\overrightarrow{\mathrm{BE}}=\overrightarrow{\mathrm{FE}}-\overrightarrow{\mathrm{FB}}=t\vec{p}-\vec{q}=-3(1-a)\vec{p}-\vec{q}$$

より

$$|\overrightarrow{\mathrm{BE}}|^2=\{-3(1-a)\vec{p}-\vec{q}\}\cdot\{-3(1-a)\vec{p}-\vec{q}\}$$
$$=9(1-a)^2|\vec{p}|^2+6(1-a)\vec{p}\cdot\vec{q}+|\vec{q}|^2$$

$|\vec{p}|=1$ であるから，

$$|\overrightarrow{\mathrm{BE}}|^2=\underline{\underline{9}}(1-a)^2+\underline{\underline{6}}(1-a)\vec{p}\cdot\vec{q}+|\vec{q}|^2 \quad \cdots\cdots⑥$$

……ツ，テ

$|\overrightarrow{\mathrm{AB}}|=|\overrightarrow{\mathrm{BE}}|$ より，$|\overrightarrow{\mathrm{AB}}|^2=|\overrightarrow{\mathrm{BE}}|^2$ であるから，⑤，⑥より

$$1-2\vec{p}\cdot\vec{q}+|\vec{q}|^2=9(1-a)^2+6(1-a)\vec{p}\cdot\vec{q}+|\vec{q}|^2$$

$$\{6(a-1)-2\}\vec{p}\cdot\vec{q}=9a^2-18a+8$$

$$2(3a-4)\vec{p}\cdot\vec{q}=(3a-4)(3a-2)$$

よって，$0<a<1$ により，$3a-4\neq 0$ であるから

$$\vec{p}\cdot\vec{q}=\frac{\underline{\underline{3a-2}}}{\underline{\underline{2}}}$$

……トナ，ニ，ヌ

である。