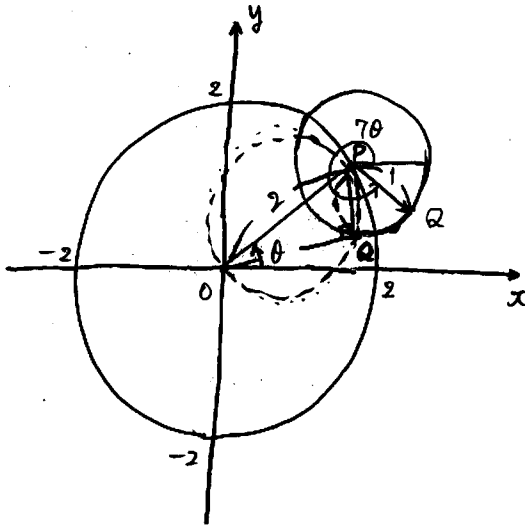


(1)

 $OP = \boxed{2}$, $PQ = \boxed{1}$ である.


$$\begin{cases} OP^2 = 4\cos^2\theta + 4\sin^2\theta = 4 \\ PQ^2 = \cos^2\theta + \sin^2\theta = 1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} OQ^2 &= (2\cos\theta + \cos 7\theta)^2 + (2\sin\theta + \sin 7\theta)^2 \\ &= 4(\cos^2\theta + \sin^2\theta) + (\cos^2 7\theta + \sin^2 7\theta) \\ &\quad + 4(\cos\theta \cos 7\theta + \sin\theta \sin 7\theta) \\ &= 4 + 1 + 4\cos(\theta - 7\theta) \\ &= \boxed{5} + \boxed{4}\cos\boxed{6\theta} \\ &\quad \text{ウ エ オ} \end{aligned}$$

 $\frac{\pi}{8} \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$ のとき $\frac{3}{4}\pi \leq 6\theta \leq \frac{3}{2}\pi$ より

 $\theta = \frac{\pi}{6}$ のとき $\cos 6\theta = 0$ となる

 OQ は最大値 $\sqrt{5}$ をとる.


(2) $\vec{OP} = 2(\cos\theta, \sin\theta)$ より 直線 OP 上の点 (x, y) は t を実数として $(x, y) = (2t\cos\theta, 2t\sin\theta)$ をみたくす.

より $(\sin\theta)x - (\cos\theta)y = 0$ をみたくす.

③ ?

より OPQ が一直線上にあるとき、 Q が上の直線上にあるので

$$\sin\theta(2\cos\theta + \cos 7\theta) - \cos\theta(2\sin\theta + \sin 7\theta) = 0 \quad \text{をみたくすので}$$

$$2(\sin\theta\cos\theta - \cos\theta\sin\theta) + (\sin\theta\cos 7\theta - \cos\theta\sin 7\theta) = 0 \quad \text{より}$$

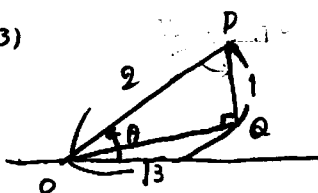
$$\sin(-6\theta) = 0 \quad \text{より } \sin 6\theta = 0 \quad \text{だから}$$

$$6\theta = \pi \quad \text{より } \theta = \frac{\pi}{6} \quad \text{のときとなる}$$

解答記号	正解	配点
ア	2	1
イ	1	1
ウ	5	1
エ	4	1
オ	6	2
カキ	45	2
ク	3	1
ケ	6	2
コ	3	1
サシ	29	3

15点

(3)



$\angle OQP$ が直角となるとき、三平方の定理より

$$OQ = \sqrt{OP^2 - PQ^2} = \sqrt{4 - 1} = \sqrt{3} \quad \text{である}$$

$$\text{より } 5 + 4\cos 6\theta = 3 \quad \text{より } \cos 6\theta = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{\pi}{8} \leq \theta \leq \frac{\pi}{4} \quad \text{のとき } \frac{3}{4}\pi \leq 6\theta \leq \frac{3}{2}\pi \quad \text{であるから } 6\theta = \frac{4}{3}\pi \quad \text{から}$$

$$\theta = \frac{4}{18}\pi = \frac{\boxed{2}}{\boxed{9}}\pi \quad \text{となる}$$

$$(1) \begin{cases} x \sqrt[3]{y^3} = a & - ① \\ \sqrt[3]{x} y = b & - ② \end{cases}$$

②の両辺を乗ると $xy^3 = b^3$ であり x, y は共に0でないから

$$\frac{xy^3}{x \sqrt[3]{y^3}} = \frac{b^3}{a} \quad \text{より} \quad y^3 \cdot y^{-\frac{3}{2}} = a^{-1} b^3.$$

$$y^{\frac{3}{2}} = a^{-1} b^3$$

$$\text{よって} \quad y = a^{-\frac{2}{3}} \cdot b^{\frac{2}{3}} \quad \text{より} \quad p = \frac{\frac{-2}{3}}{\frac{2}{3}}$$

これを ②に代入して

$$x^{\frac{1}{3}} \cdot a^{-\frac{2}{3}} b^{\frac{2}{3}} = b \quad \text{より}$$

$$x^{\frac{1}{3}} = a^{\frac{2}{3}} \cdot b^{-1}$$

$$\text{よって} \quad x = a^{\frac{2}{3}} \cdot b^{\frac{-2}{3}} \quad \text{となる}$$

$$(2) \quad b = 2 \cdot \sqrt[3]{a^4} \quad \text{のとき} \quad x = a^2 \cdot (2 \cdot a^{\frac{4}{3}})^{-3}$$

$$= a^2 \cdot \frac{1}{8} \cdot a^{-4} = \frac{1}{8} \cdot a^{-2} = 2^{-3} \cdot a^{\frac{-2}{3}}$$

$$y = a^{-\frac{2}{3}} \cdot (2 \cdot a^{\frac{4}{3}})^2$$

$$= 4 \cdot a^{-\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{8}{3}} = 4a^2 = 2^2 \cdot a^{\frac{2}{3}}$$

a^2, a^{-2} とともに正だから 相加相乗平均の関係より

$$x + y = 2^{-3} \cdot a^{-2} + 2^2 \cdot a^2 \geq 2 \sqrt{2^{-3} \cdot a^{-2} \cdot 2^2 \cdot a^2}$$

$$= 2 \sqrt{2^{-1}}$$

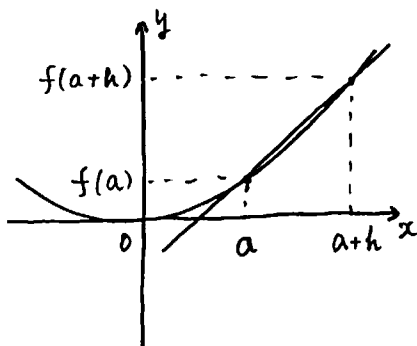
$$= \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \quad \text{となる}$$

解答記号	正解	配点
スセリ	2-3	3
タチツ	2-23	3
トナ	-2	2
ニ	2	2
ヌ	2	2
ネハ	-54	3

15点

$$\left(\begin{array}{l} \text{等号は} \quad 2^{-3} a^{-2} = 2^2 a^2 \quad \text{のとき あり} \\ a^4 = 2^{-5} \\ a = 2^{\frac{-5}{4}} \quad \text{なり} \end{array} \right) \quad \text{となる}$$

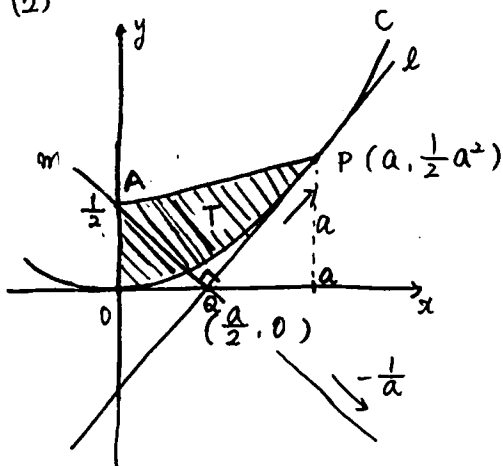
(1) x が a から $a+h$ まで変化するときの $f(x)$ の平均変化率は



$$\begin{aligned} & \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \\ &= \frac{\frac{1}{2}(a+h)^2 - \frac{1}{2}a^2}{h} \\ &= \frac{1}{2h}(2ah + h^2) = \boxed{a} + \frac{h}{\boxed{2}} \quad \text{である} \end{aligned}$$

よって $f'(a) = \lim_{h \rightarrow \boxed{0}} (a + \frac{h}{\boxed{2}}) = \boxed{a}$ となる

(2)



$P(a, \frac{1}{2}a^2)$ における接線の式は

$$y = a(x-a) + \frac{1}{2}a^2 \quad \text{より}$$

$$y = \boxed{a}x - \frac{1}{\boxed{2}}a^2 \quad \text{であり}$$

$$y=0 \text{ を代入して } ax = \frac{1}{2}a^2 \quad \text{であり}$$

$$a \neq 0 \text{ より } x = \frac{a}{2}$$

よって Q は $(\frac{\boxed{a}}{\boxed{2}}, 0)$ となる

Q を通り l に垂直な直線 m は $y = -\frac{1}{a}(x - \frac{a}{2})$ であり

$$y = \frac{\boxed{-1}}{\boxed{a}}x + \frac{\boxed{1}}{\boxed{2}}$$

よって y 軸との交点 A は $(0, \frac{1}{2})$

$$\vec{QP} = (\frac{a}{2}, \frac{a^2}{2}) \quad \vec{QA} = (-\frac{a}{2}, \frac{1}{2}) \quad \text{より}$$

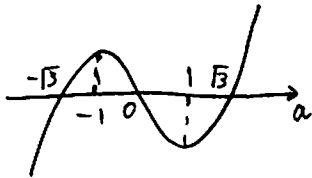
$$\begin{aligned} \triangle APQ \text{ の面積 } S & \text{ は } S = \frac{1}{2} \left| \frac{a}{2} \cdot \frac{1}{2} - \frac{a^2}{2} \cdot (-\frac{a}{2}) \right| \\ &= \frac{a+a^3}{8} = \frac{a(a^2 + \boxed{1})}{\boxed{8}} \end{aligned}$$

y 軸と AP と C で囲まれた図形の面積 T は

$$\begin{aligned} T &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{a^2}{2} \right) \times a - \int_0^a \frac{1}{2} x^2 dx \\ &= \frac{a+a^3}{4} - \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{x^3}{3} \right]_0^a \\ &= \frac{a+a^3}{4} - \frac{a^3}{6} \\ &= \frac{a^3 + 3a}{12} = \frac{a(a^2 + \boxed{3})}{\boxed{12}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ゆえに } S-T &= \frac{a(a^2+1)}{8} - \frac{a(a^2+3)}{12} \\
 &= \frac{3a^3+3a - 2a^3-6a}{24} \\
 &= \frac{a^3-3a}{24} = \frac{a(a^2-\boxed{3})}{\boxed{24}} \quad \text{である} \\
 &\quad \text{トナ}
 \end{aligned}$$

$$S-T > 0 \text{ となるのは } a > \sqrt{\boxed{3}} \text{ である.}$$



このとき

$$(S-T)' = \frac{3a^2-3}{24} = \frac{a^2-1}{8} \quad \text{より}$$

$$S-T \text{ は } a = \boxed{1} \text{ で最小値をとり. その値は } \frac{1^3-3 \times 1}{24} = \frac{\boxed{-1}}{\boxed{12}} \text{ となる}$$

ヌ
ハヒ

解答記号	正解	配点
アイ	02	2
ウ	0	2
エ	a	1
オカ	02	3
キク	02	1
クサシス	-1012	3
セソ	18	4
タチツ	312	5
テトナ	324	2
ニ	3	2
ヌ	1	2
ネノハヒ	-112	3
		30点

$$(1) \quad a_1 = 2, a_2 = \boxed{4}_P, a_3 = \boxed{8}_I, a_4 = \boxed{6}_U, a_5 = \boxed{2}_E \text{ である.}$$

$$\text{このことから } a_{n+4} = a_n \text{ が成り立つ} \\ \text{★③}$$

$$(2) \quad b_{n+4} = \frac{a_{n+3} b_{n+3}}{4} \\ = \frac{a_{n+3}}{2^2} \cdot \frac{a_{n+2} b_{n+2}}{4} \\ = \frac{a_{n+3}}{2^2} \cdot \frac{a_{n+2}}{2^2} \cdot \frac{a_{n+1} b_{n+1}}{4} \\ = \frac{a_{n+3}}{2^2} \cdot \frac{a_{n+2}}{2^2} \cdot \frac{a_{n+1}}{2^2} \cdot \frac{a_n b_n}{4} \\ = \frac{a_{n+3} a_{n+2} a_{n+1} a_n}{2^8} b_n \text{ である.}$$

$$\text{よって } a_{n+3} a_{n+2} a_{n+1} a_n = 2 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 6 = 3 \cdot 2^7 \text{ であるから}$$

$$b_{n+4} = \frac{3 \cdot 2^7}{2^8} b_n = \boxed{\frac{3}{2}}^7 b_n \text{ が成り立つ.}$$

$$\text{よって } b_1 = b_{4 \times 1 - 3} = 1 \quad \downarrow \times \frac{3}{2} \\ b_5 = b_{4 \times 2 - 3} = \frac{3}{2} \quad \downarrow \times \frac{3}{2} \\ b_9 = b_{4 \times 3 - 3} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \quad \downarrow \times \frac{3}{2} \\ \vdots \\ b_{4k-3} = \boxed{\frac{3}{2}}^k \text{ ★}$$

$$b_3 = b_{4 \times 1 - 1} = \frac{a_2 b_2}{4} = \frac{4 \cdot \frac{1}{2}}{4} = \frac{1}{2}$$

$$b_7 = b_{4 \times 2 - 1} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)$$

$$b_{11} = b_{4 \times 3 - 1} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$\vdots \\ b_{4k-1} = \boxed{\frac{1}{2}}^k \left(\frac{3}{2}\right)^{k-1} \text{ ★}$$

$$b_2 = b_{4 \times 1 - 2} = \frac{a_1 b_1}{4} = \frac{2 \times 1}{4} = \frac{1}{2} \quad \downarrow \times \frac{3}{2}$$

$$b_6 = b_{4 \times 2 - 2} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)$$

$$b_{10} = b_{4 \times 3 - 2} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2 \quad \downarrow \times \frac{3}{2}$$

$$\vdots \\ b_{4k-2} = \boxed{\frac{1}{2}}^k \left(\frac{3}{2}\right)^{k-1} \text{ ★}$$

$$b_4 = b_{4 \times 1} = \frac{a_3 b_3}{4} = \frac{8 \cdot \frac{1}{2}}{4} = 1$$

$$b_8 = b_{4 \times 2} = 1 \cdot \frac{3}{2}$$

$$b_{12} = b_{4 \times 3} = \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$\vdots \\ b_{4k} = \left(\frac{3}{2}\right)^{k-1} \text{ である}$$

$$(3) \quad \text{ゆえに } b_1 + b_2 + b_3 + b_4 = \left(\frac{3}{2}\right)^0 + \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2}\right)^0 + \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2}\right)^0 + \left(\frac{3}{2}\right)^0 = 3 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^0 \\ b_5 + b_6 + b_7 + b_8 = \left(\frac{3}{2}\right)^1 + \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2}\right)^1 + \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2}\right)^1 + \left(\frac{3}{2}\right)^1 = 3 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^1 \\ \vdots \\ \text{と成り立つ}$$

$$S_{4m} = 3 + 3 \cdot \left(\frac{3}{2}\right) + 3 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \dots + 3 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{m-1}$$

$$= \frac{3 \cdot \left\{ \left(\frac{3}{2}\right)^m - 1 \right\}}{\frac{3}{2} - 1} = 6 \left\{ \left(\frac{3}{2}\right)^m - 1 \right\} = \boxed{6} \left(\frac{3}{2}\right)^m - \boxed{6}_4$$

(1) 81 頁

k を 0 以上の整数, $l = 0, 1, 2, 3$ とすると

$$a_1 = a_5 = a_9 = \dots = a_{4k+1}$$

$$a_2 = a_6 = a_{10} = \dots = a_{4k+2}$$

$$a_3 = a_7 = a_{11} = \dots = a_{4k+3}$$

$$a_4 = a_8 = a_{12} = \dots = a_{4k}$$

が成り立つので

$$a_{4k+l} = a_l \text{ が成り立つ}$$

$$\text{よって } a_{5n} = a_{5(4k+l)}$$

$$= a_{20k+5l}$$

$$= a_4(5k+l) + l$$

$$= a_l \text{ であるので}$$

$$a_n = a_{\boxed{5n}} \text{ も成り立つ} \\ \text{★④}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad b_{4k-3} b_{4k-2} b_{4k-1} b_{4k} &= \left(\frac{3}{2}\right)^{k-1} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2}\right)^{k-1} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2}\right)^{k-1} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{k-1} \\
 &= \frac{1}{\boxed{16}} \left(\frac{3}{2}\right)^{\boxed{4}(k-1)} \quad \text{ここから}
 \end{aligned}$$

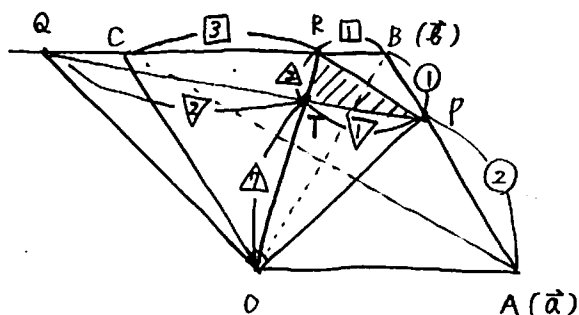
$$\begin{aligned}
 T_{4m} &= \frac{1}{4} \left(\frac{3}{2}\right)^{4(1-1)} \cdot \frac{1}{4} \left(\frac{3}{2}\right)^{4(2-1)} \cdot \frac{1}{4} \left(\frac{3}{2}\right)^{4(3-1)} \cdot \dots \cdot \frac{1}{4} \left(\frac{3}{2}\right)^{4(m-1)} \\
 &= \left(\frac{1}{4}\right)^m \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{4+4 \cdot 2+4 \cdot 3+\dots+4(m-1)} \\
 &= \frac{1}{4^m} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{4 \cdot \frac{m(m-1)}{2}} \\
 &= \frac{1}{4^m} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{\boxed{2}m^2 - \boxed{2}m} \quad \text{ここから}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{また } T_{10} &= T_8 \cdot b_9 \cdot b_{10} \\
 &= \frac{1}{4^2} \left(\frac{3}{2}\right)^{2 \cdot 2^2 - 2 \cdot 2} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2}\right)^2 \\
 &= \frac{1}{2^4} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2}\right)^4 \\
 &= \frac{1}{2^5} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^8 = \frac{3^{\boxed{8}}}{2^{\boxed{13}}} \quad \text{ここから}
 \end{aligned}$$

解答記号	正解	配点
アイウエ	4862	2
オ	3 or 0	1
カ	8	2
キ	7	2
クケ	3 2	1
コサ	3 2	1
シス	1 2	1
セソ	1 2	1
タチ	6 6	3
ツテ	4 4	2
トナ	2 2	3
ニヌネ	8 13	1

20点

$$(1) \quad \vec{OP} = \frac{1}{3}\vec{a} + \frac{2}{3}\vec{b} \quad \text{である}$$



$$\begin{aligned} \text{また } \vec{OQ} &= (1-t)\vec{OB} + t\vec{OC} \\ &= (1-t)\vec{b} + t(\vec{b}-\vec{a}) \\ &= -t\vec{a} + \vec{b} \quad \text{である} \end{aligned}$$

$$\text{ここで } \vec{a} \cdot \vec{b} = 1 \times 1 \times \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \quad \text{である}$$

$$\vec{OP} \cdot \vec{OQ} = 0 \quad \text{であることから}$$

$$\begin{aligned} \vec{OP} \cdot \vec{OQ} &= \frac{1}{3}(\vec{a} + 2\vec{b}) \cdot (-t\vec{a} + \vec{b}) \\ &= \frac{1}{3} \{ -t|\vec{a}|^2 + 2|\vec{b}|^2 + (1-2t)\vec{a} \cdot \vec{b} \} = 0 \quad \text{より} \end{aligned}$$

$$-t \times 1 + 2 \times 1 + (1-2t) \cdot \frac{1}{2} = 0$$

$$-2t + \frac{5}{2} = 0$$

$$\text{よって } t = \frac{5}{4} \quad \text{である}$$

$$\begin{aligned} \text{また } |\vec{OP}|^2 &= \frac{1}{9} |\vec{a} + 2\vec{b}|^2 \\ &= \frac{1}{9} \{ |\vec{a}|^2 + 4|\vec{b}|^2 + 4\vec{a} \cdot \vec{b} \} \\ &= \frac{1}{9} \left(1 + 4 + 4 \times \frac{1}{2} \right) = \frac{7}{9} \quad \text{より } |\vec{OP}| = \frac{\sqrt{7}}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |\vec{OQ}|^2 &= \left| -\frac{5}{4}\vec{a} + \vec{b} \right|^2 \\ &= \frac{25}{16} |\vec{a}|^2 - \frac{5}{2} \vec{a} \cdot \vec{b} + |\vec{b}|^2 \\ &= \frac{25}{16} \times 1 - \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} + 1 = \frac{25}{16} - \frac{20}{16} + \frac{16}{16} = \frac{21}{16} \end{aligned}$$

$$\text{よって } |\vec{OQ}| = \frac{\sqrt{21}}{4} \quad \text{である}$$

よって $\triangle OPQ$ の面積 S_1 は

$$S_1 = \frac{1}{2} |\vec{OP}| |\vec{OQ}| = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{7}}{3} \cdot \frac{\sqrt{21}}{4} = \frac{7\sqrt{3}}{24} \quad \text{である}$$

$$(2) \quad \vec{OT} = r\vec{OR} = (1-s)\vec{OP} + s\vec{OQ} \quad \text{より}$$

$$r \cdot \frac{3\vec{b} + \vec{OC}}{4} = (1-s) \cdot \frac{\vec{a} + 2\vec{b}}{3} + s \left(-\frac{5}{4}\vec{a} + \vec{b}\right) \quad \text{だから}$$

$$\frac{r}{4} \cdot \{3\vec{b} + (\vec{b} - \vec{a})\} = \left(\frac{1-s}{3} - \frac{5s}{4}\right)\vec{a} + \frac{2-2s+3s}{3}\vec{b}$$

$$-\frac{r}{4}\vec{a} + r\vec{b} = \frac{4-4s-15s}{12}\vec{a} + \frac{s+2}{3}\vec{b} \quad \text{である}$$

$\vec{a}, \vec{b}$ は 1次独立より

$$\begin{cases} -\frac{r}{4} = \frac{4-19s}{12} & \text{--- ①} \end{cases}$$

$$\begin{cases} r = \frac{s+2}{3} & \text{--- ②} \end{cases} \quad \text{かつ ②より}$$

$$\text{②を①に代入して} \quad -\frac{1}{4} \cdot \frac{s+2}{3} = \frac{4-19s}{12} \quad \text{より}$$

$$-s-2 = 4-19s \quad \text{より} \quad s = \frac{6}{18} = \boxed{\frac{1}{3}} \quad \text{ナ}$$

$$\text{②より} \quad r = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{3} + 2\right) = \frac{1}{3} \times \frac{7}{3} = \boxed{\frac{7}{9}} \quad \text{ト}$$

$$\begin{aligned} \text{よって } \vec{OT} &= -\frac{r}{4}\vec{a} + r\vec{b} \\ &= \boxed{\frac{-7}{36}}\vec{a} + \boxed{\frac{7}{9}}\vec{b} \quad \text{である} \end{aligned}$$

$$\text{また } s = \frac{1}{3} \text{ より } QT:TP = 2:1$$

$$r = \frac{7}{9} \text{ より } OT:TR = 7:2 \quad \text{であるから}$$

$$\triangle PRT = \frac{2}{7} \triangle OTP = \frac{2}{7} \cdot \frac{1}{3} \triangle OPQ \quad \text{より}$$

$$S_2 = \frac{2}{21} S_1 \quad \text{だから} \quad \frac{S_2}{S_1} = \frac{2}{21}$$

$$\text{よって } S_1:S_2 = \boxed{21}:2 \quad \text{となる}$$

解答記号 正解 配点

アイウ	132	2
エ	-	1
オカ	12	1
キ	0	1
クケ	54	2
コサ	73	1
シスセ	214	1
ソタチツ	7324	2
テト	79	2
ナニ	13	2
ヌネノハヒフ	-73679	2
ヘホ	21	3

20点

$$(1) P(W=0) = \frac{{}_3C_3}{{}_7C_3} = \frac{1}{\frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3 \cdot 2 \cdot 1}} = \frac{1}{35} \quad \text{Pイ}$$

$$P(W=1) = \frac{{}_4C_1 \cdot {}_3C_2}{{}_7C_3} = \frac{4 \cdot 3}{35} = \frac{12}{35} \quad \text{エオ}$$

$$P(W=2) = \frac{{}_4C_2 \cdot {}_3C_1}{{}_7C_3} = \frac{\frac{4 \cdot 3}{2 \cdot 1} \cdot 3}{35} = \frac{18}{35} \quad \text{カキ}$$

$$P(W=3) = \frac{{}_4C_3}{{}_7C_3} = \frac{4}{35} \quad \text{ク}$$

解答記号	正解	配点
アイウ	135	2
エオ	12	2
カキ	18	2
ク	4	2
クコサ	127	3
シセソ	2449	3
タ	3	2
チツ	13	2
テト	05	2
		20点

よって W の期待値 $E(W)$ は $E(W) = 0 \cdot \frac{1}{35} + 1 \cdot \frac{12}{35} + 2 \cdot \frac{18}{35} + 3 \cdot \frac{4}{35}$

$$= \frac{12 + 36 + 12}{35} = \frac{60}{35} = \frac{12}{7} \quad \text{クコサ}$$

W の分散 $V(W)$ は $V(W) = E(W^2) - \{E(W)\}^2$

$$= 1 \cdot \frac{12}{35} + 4 \cdot \frac{18}{35} + 9 \cdot \frac{4}{35} - \left(\frac{12}{7}\right)^2$$

$$= \frac{12 + 72 + 36}{35} - \frac{144}{49}$$

$$= \frac{120}{35} - \frac{144}{49}$$

$$= \frac{24}{7} - \frac{144}{49} = \frac{168 - 144}{49} = \frac{24}{49} \quad \text{シセソ}$$

(2) $Z_0 = 2.58$ のとき 正理分布表の面積は 0.4951 より

$$P(-2.58 \leq Z \leq 2.58) = 0.4951 \times 2$$

$$\text{㉓} = 0.9902$$

同様に $Z_0 = 1.96$ のとき 0.4750 より

$$P(-1.96 \leq Z \leq 1.96) = 0.4750 \times 2$$

$$= 0.9500$$

よって $\frac{L_2}{L_1} = \frac{2 \cdot 2.58 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}}{2 \cdot 1.96 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{258}{196} = \frac{129}{98} = 1.3 \quad \text{チツ}$

$$\begin{array}{r} 1.31 \\ 98 \overline{) 129} \\ \underline{98} \\ 310 \\ \underline{294} \\ 160 \\ \underline{146} \\ 14 \end{array}$$

また $\frac{L_3}{L_1} = \frac{2 \cdot 1.96 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{4n}}}{2 \cdot 1.96 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{1}{2} = 0.5 \quad \text{テト} \quad \text{となる}$