

$$(2a+4b-2)x^2 + (5a+11)x - b-8 = 0 \quad \text{--- ① について}$$

(1) $a=1$ のとき $4bx^2 + 16x - b-8 = 0$ より

$$(4x^2-1)b + 8(2x-1) = 0$$

$$(2x-1)(2x+1)b + 8(2x-1) = 0$$

$$(2x-1) \{ (2x+1)b + 8 \} = 0$$

$$(2x-1) \left(\underset{\text{ア}}{\boxed{2}}bx + b + \underset{\text{イ}}{\boxed{8}} \right) = 0 \quad \text{よって } x = \frac{1}{2} \text{ は ① の解の一つ}$$

(2) $b=2$ のとき

(i) ① は $(2a+6)x^2 + (5a+11)x - 10 = 0$

$$\begin{array}{rcl} 2 & \times & 5 \rightarrow 5a+15 \\ a+3 & & -2 \rightarrow -4 \end{array}$$

$$\left(\underset{\text{ウ}}{\boxed{2}}x + \underset{\text{エ}}{\boxed{5}} \right) \left\{ \underset{\text{オ}}{\boxed{a+3}}x - \underset{\text{カ}}{\boxed{2}} \right\} = 0 \quad \text{となり}$$

(ii) $a = 2\sqrt{2}$ のとき $x = -\frac{5}{2}$, $\frac{2}{a+3}$ であり

$$\frac{2}{a+3} = \frac{2}{2\sqrt{2}+3} = \frac{2(2\sqrt{2}-3)}{8-9} = \underset{\text{キ}}{\boxed{6}} - \underset{\text{ク}}{\boxed{4}}\sqrt{2}$$

(iii) $a = -3$ なら ① は $-4x-10=0$ より $x = -\frac{5}{2}$

$\Rightarrow$

よって $x = -\frac{5}{2}$ のみとなるのは $(x + \frac{5}{2})^2 = 0$ もあるのて 逆はなりたてない

よって $a = -3$ であることは ① の解が $x = -\frac{5}{2}$ だけであるための

十分条件 ケ は ①

解答記号	正解	配点
ア	28	2
ウエオカ	2532	3
キク	64	2
ケ	1	3
		10点

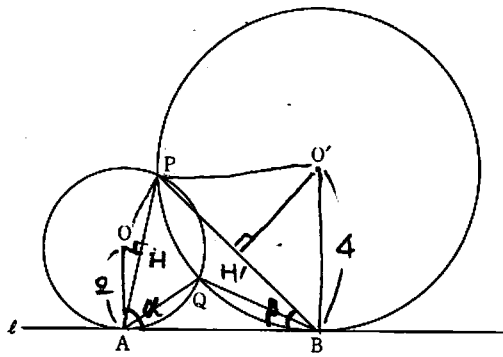


図 1

(1) $\angle PAB = \alpha$, $\angle PBA = \beta$ とおくと

Oから PA に下した垂線と PA の交点を H とすると $\angle OAB = 90^\circ$ から

$$AH = OA \cos(90^\circ - \alpha) \\ = \boxed{2} \sin \alpha$$

$$\therefore PA = 2AH = \boxed{4} \sin \alpha \quad \text{--- ①}$$

同様にして $PB = 2OB \cos(90^\circ - \beta)$

$$= 2 \times 4 \sin \beta = \boxed{8} \sin \beta \quad \text{--- ②}$$

$\triangle PAB$ の外接円の半径を R_1 とすると

$$\frac{PA}{\sin \beta} = \frac{PB}{\sin \alpha} = 2R_1 \quad \therefore PA \sin \alpha = PB \sin \beta$$

$\boxed{2}$ は ① $\boxed{2}$ は ②

$$\text{①②より } 4 \sin^2 \alpha = 8 \sin^2 \beta \quad \text{だから}$$

$$\sin^2 \alpha = 2 \sin^2 \beta \quad \text{より}$$

$$\sin \alpha = \boxed{\sqrt{2}} \sin \beta \quad \text{となる}$$

$$\therefore \frac{PB}{PA} = \frac{8 \sin \beta}{4 \sin \alpha} = \frac{8 \sin \beta}{4 \sqrt{2} \sin \beta} = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{より } PB = \frac{1}{\sqrt{2}} PA$$

$$\text{また } 2R_1 = \frac{8 \sin \beta}{\sin \alpha} = \frac{8 \sin \beta}{\sqrt{2} \sin \beta} = 4\sqrt{2} \quad \text{より } R_1 = \boxed{2\sqrt{2}}$$

(2) $\triangle PAB$, $\triangle QAB$ の外接円の半径をそれぞれ R_1 , R_2 とおくと
 $\angle QAB = \alpha'$, $\angle QBA = \beta'$ とおくと (1) と同じ式になるのぞ"

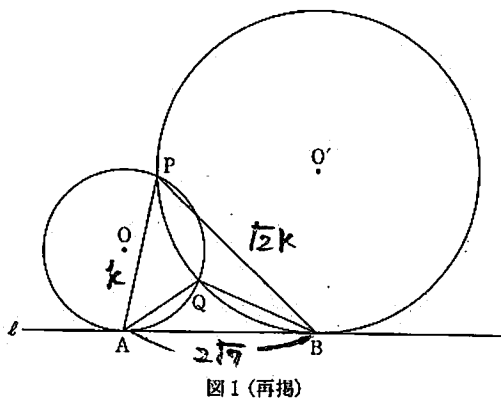
$$R_1 = \boxed{=} R_2 \quad \text{となる}$$

$\boxed{2\sqrt{2}}$ は ①

$$\text{また } 2R_1 = \frac{AB}{\sin \angle APB}, \quad 2R_2 = \frac{AB}{\sin \angle AQB} \quad \text{だから}$$

$$\sin \angle APB = \boxed{=} \sin \angle AQB$$

$$\boxed{=} \text{ は ①}$$



$$(3) AB = 2\sqrt{7} \text{ である}$$

$$2R_1 = \frac{AB}{\sin \angle APB} \text{ より}$$

$$\sin \angle APB = \frac{AB}{2R_1} = \frac{2\sqrt{7}}{2 \cdot \frac{1}{2}k} = \frac{\sqrt{7}}{\frac{1}{2}k} = \frac{\sqrt{14}}{\frac{1}{2}k} = \frac{\sqrt{14}}{k}$$

$$(1) \text{より } PB = \sqrt{2} PA \text{ である}$$

$$PA = k \text{ とおくと 余弦定理より}$$

$$(2\sqrt{7})^2 = k^2 + (\frac{1}{2}k)^2 - 2k \cdot \frac{1}{2}k \cos \angle APB \text{ である}$$

$$28 = k^2 + \frac{1}{4}k^2 - 2k \cdot \frac{1}{2}k \cdot \frac{\sqrt{7}}{k}$$

$$28 = \frac{5}{4}k^2 - \sqrt{7}k$$

$$28 = \frac{5}{4}k^2$$

$$\therefore k^2 = 14 \text{ より } PA = k = \sqrt{14} \text{ である}$$

解答記号	正解	配点
コサ	24	2
シ	8	2
スセ	10	2
ソ	2	3
タチ	22	3
ツテ	11	3
トナニ	144	2
ヌネ	14	3

20点

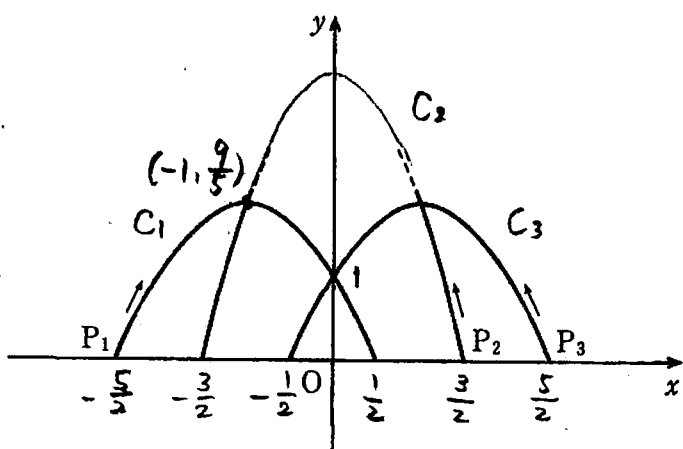


図 1

C_1 は $y = a(x - \frac{1}{2})(x + \frac{5}{2})$ とおける

$(0, 1)$ を通るから

$$1 = a \times (-\frac{1}{2}) \times \frac{5}{2} \text{ より}$$

$$a = -\frac{4}{5}$$

$$\text{よって } y = -\frac{4}{5}(x - \frac{1}{2})(x + \frac{5}{2})$$

$$= -\frac{4}{5}(x^2 + 2x - \frac{5}{4})$$

$$= -\frac{4}{5}x^2 - \frac{8}{5}x + \frac{1}{1}$$

$$C_1 \text{ は } y = -\frac{4}{5}(x^2 + 2x - \frac{5}{4}) \text{ より}$$

$$y = -\frac{4}{5}\{(x+1)^2 - \frac{9}{4}\}$$

$$= -\frac{4}{5}(x+1)^2 + \frac{9}{5} \text{ よって } C_1 \text{ の頂点は } (-1, \frac{9}{5})$$

$$\text{よって } C_2 \text{ は } y = p(x + \frac{3}{2})(x - \frac{3}{2}) \text{ とおける}$$

$$y = p(x^2 - \frac{9}{4})$$

これが $(-1, \frac{9}{5})$ を通るから

$$\frac{9}{5} = p(1 - \frac{9}{4}) \text{ より}$$

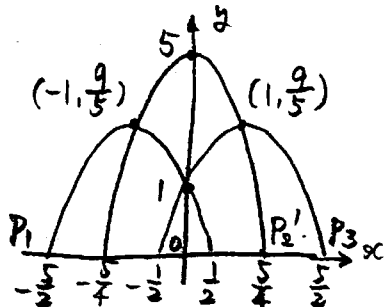
$$\frac{9}{5} = p \times (-\frac{5}{4})$$

$$p = \frac{9}{5} \times (-\frac{4}{5}) = -\frac{36}{25}$$

$$\text{よって } C_3 \text{ は } y = -\frac{36}{25}(x^2 - \frac{9}{4})$$

$$= -\frac{36}{25}x^2 + \frac{81}{25}$$

$$\frac{\frac{81}{25}}{\frac{9}{5}} = \frac{\frac{81}{25}}{\frac{45}{25}} = \frac{81}{45} = \frac{9}{5} \text{ なので噴水の高さは } \frac{9}{5} \text{ 倍 } \text{ ①は②}$$



仮定②'のとき C_2 は $y = q(x^2 + 5)$ とおける

$$(1, \frac{9}{5}) \text{ を通るから } \frac{9}{5} = q + 5 \text{ より } q = -\frac{16}{5}$$

$$\text{よって } y = -\frac{16}{5}x^2 + 5$$

$$= -\frac{16}{5}(x^2 - \frac{25}{16})$$

$$= -\frac{16}{5}(x - \frac{5}{4})(x + \frac{5}{4})$$

$$\frac{3}{2} - \frac{5}{4} = \frac{1}{4} \text{ より}$$

$$P_2' \text{ は } P_2 \text{ より } \frac{1}{4} \text{ だけ}$$

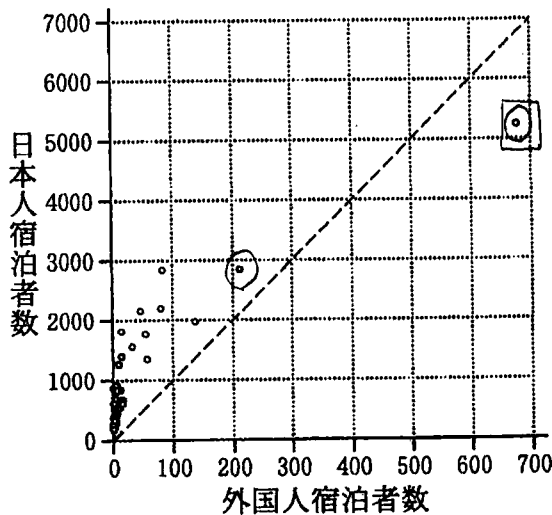
$$P_1 \text{ の方にある}$$

$$\text{②は①}$$

解答記号	正解	配点
ア	1	2
イウエオ	4585	3
カキ	95	2
クケコサ	8125	3
シ	0	1
スセソ	140	4

15点

(シはカキクケコサが合っているときのみ点が与えられる)



(1) ii)

- (a) 令和4年について、外国人宿泊者数が100を超え、かつ日本人宿泊者数が2500を超える都道府県は2である。
 (b) 令和4年について、日本人宿泊者数が外国人宿泊者数の10倍未満である都道府県の割合は50%未満である。

(a) は左図の○印2つで正しい

(b) □印1つだけなので正しい

よって [9] は 0

図1 令和4年の外国人宿泊者数と日本人宿泊者数の散布図

表1 47都道府県における令和4年の日本人宿泊者数

都道府県	日本人宿泊者数	都道府県	日本人宿泊者数	都道府県	日本人宿泊者数	都道府県	日本人宿泊者数
P1	182	P13	373	P25	620	P37*	1339
P2	187	P14	388	P26	625	P38	1399
P3	197	P15	395	P27	646	P39	1547
P4	204	P16	401	P28	670	P40*	1765
P5	255	P17	405	P29	683	P41	1814
P6	270	P18	452	P30	705	P42*	1970
P7	276	P19	458	P31	831	P43*	2158
P8	286	P20	501	P32	832	P44*	2195
P9	303	P21	522	P33	839	P45*	2831
P10	321	P22	537	P34	876	P46*	2839
P11	328	P23	605	P35	925	P47*	5226
P12	351	P24	613	P36	1251		

Q₁

Q₂

Q₃

ii) 表1のデータで四分位範囲は

$$Q_3 - Q_1 = 1251 - 351 = 900$$

[4] は 4

$$Q_1 - 1.5 \times 900 = 351 - 1350 = -999$$

$$Q_3 + 1.5 \times 900 = 1251 + 1350 = 2601$$

よって 2601 以上が外れ値で

[3] がある

ツ

(2) $z_i - \bar{z} = (x_i - \bar{x}) + (y_i - \bar{y})$ であるから

$$\begin{aligned}
 \text{その分散 } S_z^2 \text{ は } S_z^2 &= \frac{(z_1 - \bar{z})^2 + \dots + (z_{47} - \bar{z})^2}{47} \\
 &= \frac{\{(x_1 - \bar{x}) + (y_1 - \bar{y})\}^2 + \dots + \{(x_{47} - \bar{x}) + (y_{47} - \bar{y})\}^2}{47} \\
 &= \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{47} - \bar{x})^2}{47} + \frac{(y_1 - \bar{y})^2 + \dots + (y_{47} - \bar{y})^2}{47} \\
 &\quad + \frac{2(x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y}) + \dots + 2(x_{47} - \bar{x})(y_{47} - \bar{y})}{47} \\
 &= S_x^2 + S_y^2 + 2S_{xy} \quad \text{[5] は 4}
 \end{aligned}$$

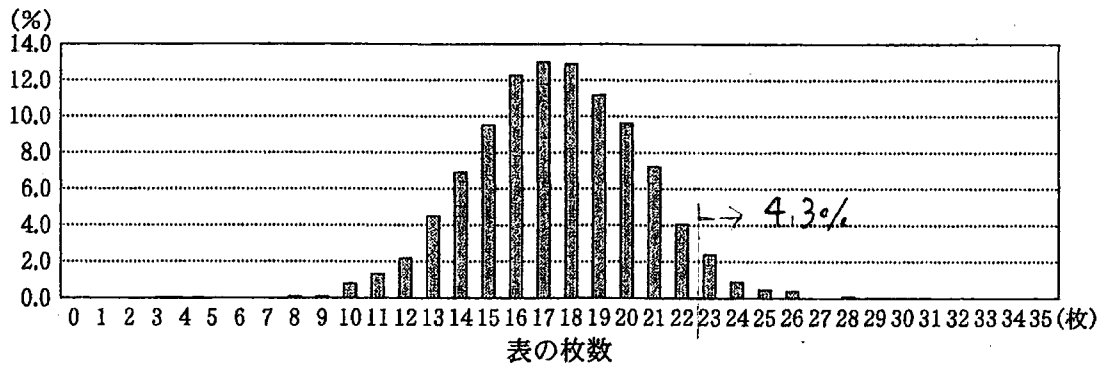
x, y には正の相関があるので $S_{xy} > 0$

$$\text{よって } S_z^2 > S_x^2 + S_y^2 \quad \text{かなりたつ}$$

[1] は 0

実験結果

表の枚数(枚)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
割合(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.8	1.3
表の枚数(枚)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
割合(%)	2.2	4.5	6.9	9.5	12.3	13.0	12.9	11.2	9.6	7.2	4.1	2.4
表の枚数(枚)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
割合(%)	0.9	0.5	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



(3) 35枚中23枚以上が表となった割合は $2.4 + 0.9 + 0.5 + 0.4 + 0.1$
 $= 4.3$ (%)

よって A, B の割合が等しいという仮説は 誤っていると判断 でき

又 は ①

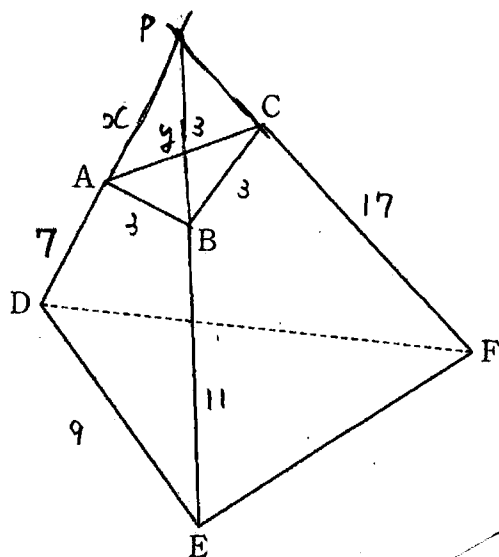
Aの方がよいと思っている人が 多いといえる

不 は ①

解答記号	正解	配点
タ	0	2
チ	4	2
ツ	3	2
テ	4	3
ト	0	2
トニスネ	4300	4

15点

(トはテが正解のときだけ
 得点)



参考図

(1) AD, BE, CF が 1 点で交わる
ことの証明

AD と BE は 同一平面上で 平行でない
から 1 点で交わり、その点を P とする

P は AD 上にあり、AD は 平面 ABED と

平面 ACFD の交線より

7 は 2

点 P は 平面 ACFD 上

また点 P は BE 上にあり、BE は

平面 ABED と BCFE の交線より

1 は 3

P は 平面 BCFE 上

平面 ACFD と 平面 BCFE の交線は CF だから

P は CF 上にもある

よって AD, BE, CF は 1 点 P で交わる

(2) 4 点 A, B, E, D は 同一平面上にあり $\triangle PAB$ と $\triangle PED$ であり

相似比は $AB:ED = 1:\text{3}$ より

よって $PA = x$, $PB = y$ とおくと $y:x+7 = 1:3$ より

$3y = x+7$ だから

$3PB = PA + \text{7}$ か

また $x:y+11 = 1:3$ より

$3x = y+11$ だから

$3PA = PB + \text{11}$ となり

よって $3PB = \frac{PB+11}{3} + 7$ より

$\frac{8}{3}PB = \frac{32}{3}$ だから

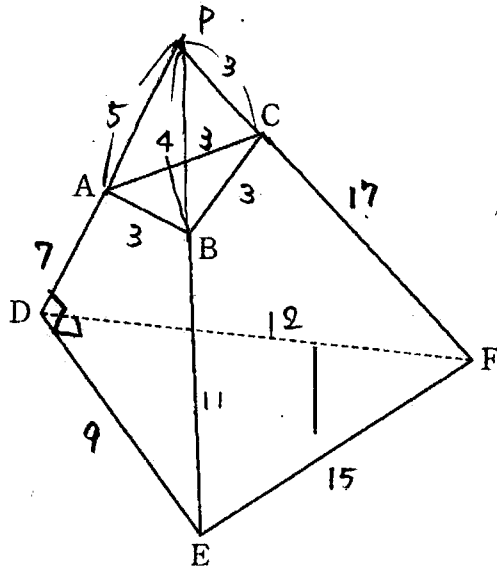
$PB = \text{4}$

り

また $3 \times 4 = PA + 7$ より

$PA = \text{5}$ となる

★



(ii) また BCFE は同一円周上より

方べきの定理から

$$4 \times 15 = PC \times (PC + 17) \text{ だから}$$

$$PC^2 + 17PC - 60 = 0$$

$$(PC + 20)(PC - 3) = 0$$

$$PC > 0 \text{ より } PC = \boxed{3}$$

$\triangle PCB$ の $\triangle PEF$ とあり

$$\text{相似比は } PC : PE = 3 : 15 \\ = 1 : 5$$

$$\text{よって } EF = BC \times 5 = \boxed{15}$$

コサ

同様に $\triangle PCA$ の $\triangle PDE$ とあり相似比は $PC : PD = 3 : 12 = 1 : 4$

$$\text{よって } DE = AC \times 4 = \boxed{12}$$

シス

(iii) $DE : DF : EF = 9 : 12 : 15 = 3 : 4 : 5$ より

$$\angle EDF = 90^\circ$$

また $DE : PE : PD = 9 : 15 : 12 = 3 : 5 : 4$ より

$$\angle PDE = 90^\circ$$

よって $\boxed{DE \text{ は } ACFD \text{ に垂直である}}$ (b) は 真

また $17^2 = 289$ 12, $12^2 + 12^2 = 288$ より

$$17^2 > 12^2 + 12^2 \text{ だから } \angle PDF > 90^\circ$$

よって (a) は 偽

また (b) が真より (c) も真

ゆえに $\boxed{c}$ は ④

解答記号	正解	配点
ア	23	3
イ	3	3
エオカ	117	2
キク	54	3
ケ	3	3
コサシス	1512	3
セ	4	3

20点

(1) 1回目または2回目に当たりの確率は

$$\frac{3}{16} + \frac{1}{8} = \frac{3+2}{16} = \frac{5}{16} \text{ ア}$$

よって1回目、2回目ともに当たりにかでない確率は $\frac{11}{16}$ エオ
カキ

1回も当たりにかでない確率は $1 - \frac{3}{16} - \frac{1}{8} - \frac{1}{16}$

$$= \frac{16-3-2-1}{16} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8} \text{ ウケ}$$

(2)

X	0	1200	計
確率	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{8}$	1

左表のようになるから

$$X \text{ の期待値は } 0 \times \frac{5}{8} + 1200 \times \frac{3}{8}$$

$$= 450 \text{ (円) で}$$

コサシ

参加費 500 円 未満

ア ①

よって参加料 500 円は主催者にとって 不当と判断できる
セ は ①

(3) (i) 1回ごとの参加料 170 円の時 合計の参加料 Y 円は以下のようになる

Y	170	340	510
確率	$\frac{3}{16}$	$\frac{2}{16}$	$\frac{11}{16}$

よって Y の期待値は

$$170 \times \frac{3}{16} + 340 \times \frac{2}{16} + 510 \times \frac{11}{16}$$

$$= 170 \times \frac{1}{16} (3 + 2 \times 2 + 3 \times 11)$$

$$= \frac{170 \times 40.5}{16} = 425 \text{ (円)}$$

794

(ii) (1) の X の期待値 450 円は 参加料 Y の期待値 425 円 以上 ア は ①

よってくじびき料 170 円は主催者にとって 妥当ではない エ は ①

1回ごとの参加料 a 円とすると Y の期待値は

Y	a	$2a$	$3a$
確率	$\frac{3}{16}$	$\frac{2}{16}$	$\frac{11}{16}$

$$a \times \frac{3}{16} + 2a \times \frac{2}{16} + 3a \times \frac{11}{16}$$

$$= \frac{3a + 4a + 33a}{16} = \frac{40a}{16} = \frac{5}{2}a$$

$$\text{よって } \frac{5}{2}a \geq 450 \text{ とすると}$$

$$a \geq \frac{2 \times 450}{5} = \boxed{180} \text{ となる}$$

194

解答記号	正解	配点
------	----	----

アイウ	516	3
-----	-----	---

エオカキ	1116	3
------	------	---

クケ	58	3
----	----	---

コサシ	450	3
-----	-----	---

スセ	00	1
----	----	---

ソタチ	425	3
-----	-----	---

ツテ	11	1
----	----	---

トナニ	180	3
-----	-----	---

20点

(スセはコサシが正解のときのみ
ツテはソタチが ")