【1】(1)　x^2　で割って

$$x^2-2x+3-\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2-2\left(x+\frac{1}{x}\right)+3=y^2-2y+1=0 \quad \text{(アの答)}$$

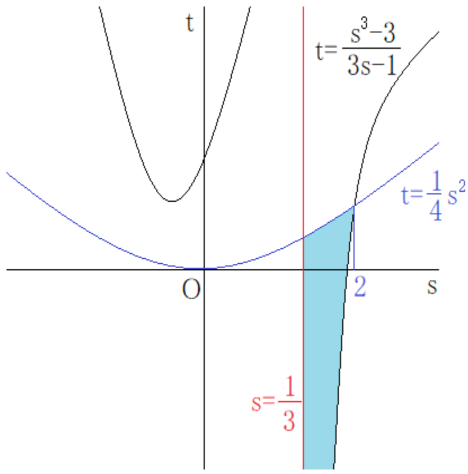
$$y=x+\frac{1}{x}=1\to x^2-x+1=0\to x=\frac{1\pm\sqrt{3}i}{2} \quad \text{(イの答)}$$

(2)　$(x+y)^3-3xy(x+y)+xy-3=s^3-3st+t-3=0$　だから

$$(1-3s)t=3-s^3\to t=\frac{s^3-3}{3s-1} \quad \text{(ウの答)}$$

ところで　x,y　は　$s=x+y, t=xy$　より２次方程式　$z^2-sz+t=0$　の実数解であるから、

$$D=s^2-4t\geq 0\to t\leq\frac{1}{4}s^2$$



s,t はウの答のうち、この不等式を満たす部分を動く。

そこで　$t=\frac{1}{4}s^2$　とウの答を連立すると

$$\frac{s^3-3}{3s-1}=\frac{1}{4}s^2\to s^3+s^2-12=0\to(s-2)(s^2+3s+6)=0$$

より実数解は　$s=2$　のみである。

両者のグラフは微分をしなくても右図のようになること

は分かる。よって s の動く範囲は

$$\frac{1}{3}<s\leq 2 \quad \text{(エの答)}$$

(3)　$x^3-1=(x-1)(x^2+x+1), x^{3n}-1=(x^n-1)(x^{2n}+x^n+1)$　より

$$\frac{(x-1)(x^{3n}-1)}{(x^3-1)(x^n-1)}=\frac{x^{2n}+x^n+1}{x^2+x+1}$$

右辺の分母を因数分解すれば　$x^2+x+1=(x-\omega)(x-\bar{\omega}), \omega=\frac{-1+\sqrt{3}i}{2}$

問題の分数式が完全に約分できるためには分子が　$\omega,\bar{\omega}$　の２数を解として持てばよい。

$n=3k+1$　とおいて、分子にこれら２数を代入すれば

$$x=\omega\Rightarrow\omega^{6k+2}+\omega^{3k+1}+1=\omega^2+\omega+1=0 \quad ,$$

$$x=\bar{\omega}\Rightarrow\bar{\omega}^{6k+2}+\bar{\omega}^{3k+1}+1=\bar{\omega}^2+\bar{\omega}+1=0$$

したがって分子＝　$x^{2n}+x^n+1$　は　x^2+x+1　で割り切れる。■

【2】(1) 横方向にしか動かないか、縦方向に動いて戻ってくるかだから、

$$\left(\frac{1}{3}\right)^2+{}_2C_1\cdot\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}\quad\text{(オの答)}$$

(2) 横に少なくとも 1 回動けば目標達成、横に動かないときは上に 3～2 回動かねばならないから

$$\left\{1-\left(\frac{2}{3}\right)^3\right\}+\left(\frac{1}{3}\right)^3+{}_3C_2\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^2\cdot\left(\frac{1}{3}\right)=\frac{19}{27}+\frac{4}{27}=\frac{23}{27}\quad\text{(カの答)}$$

(3) 横に 4,3,2 回動けばよいから

$$\left(\frac{1}{3}\right)^4+{}_4C_3\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^3\cdot\left(\frac{2}{3}\right)+{}_4C_2\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^2\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{1}{81}+\frac{8}{81}+\frac{24}{81}=\frac{33}{81}=\frac{11}{27}\quad\text{(キの答)}$$

このうち縦方向に動かないのは、(横 4 回) または (横 2 回上下各 1 回) だから

$$\left(\frac{1}{3}\right)^4+\frac{4!}{2!1!1!}\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^2\cdot\left(\frac{1}{3}\right)\cdot\left(\frac{1}{3}\right)=\frac{1}{81}+\frac{12}{81}=\frac{13}{81}$$

よって、求めるべき条件付確率は $\frac{13}{81}\div\frac{11}{27}=\frac{13\times27}{81\times11}=\frac{13}{33}$ (クの答)

(4) 初めの n-1 回で 1 回だけ横に動き、n 回目に横に動くから

$$ {}_{n-1}C_1\cdot\left(\frac{1}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^{n-2}\times\frac{1}{3}=(n-1)\frac{2^{n-2}}{3^n}\quad\text{(ケの答)}$$

(5) 横に 2 回動いた直後に 1 回縦に動けばよい。すなわち

縦縦縦縦横縦縦縦 横縦 ○○○○

だから、二重下線と波下線に分けて考えて

$$\sum_{k=0}^{n-3}(k+1)\left(\frac{2}{3}\right)^k\cdot\left(\frac{1}{3}\right)\times\left\{\left(\frac{1}{3}\right)\cdot\left(\frac{2}{3}\right)\right\}=\frac{2}{3^3}\sum_{k=0}^{n-4}(k+1)\left(\frac{2}{3}\right)^k$$

である。あとはシグマの計算だが、

$$\sum_{k=0}^{n-3}(k+1)x^k=\left\{\sum_{k=-1}^{n-3}x^{k+1}\right\}'=\left(\frac{x^{n-1}-1}{x-1}\right)'=\frac{(n-1)x^{n-2}(x-1)-(x^{n-1}-1)}{(x-1)^2}$$

より

$$\sum_{k=0}^{n-3}(k+1)\left(\frac{2}{3}\right)^k=\frac{(n-1)\left(\frac{2}{3}\right)^{n-2}\left(-\frac{1}{3}\right)-\left(\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}-1\right)}{\frac{1}{9}}=-3(n-1)\left(\frac{2}{3}\right)^{n-2}-9\left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}+9$$

$$=-3(n+1)\left(\frac{2}{3}\right)^{n-2}+9$$

したがって求めるべき確率は

$$\frac{2}{3^3}\left\{-3(n+1)\left(\frac{2}{3}\right)^{n-2}+9\right\}=-(n+1)\cdot\frac{2^{n-1}}{3^n}+\frac{2}{3}\quad\text{(コの答)}$$

【3】(1)　a_1 は四分円の面積であるから $a_1=\frac{\pi}{4}$ (サの答)

$$a_n=\int_0^1\sqrt{1-x^2}^n dx=\left[x\sqrt{1-x^2}^n\right]_0^1-\int_0^1 x\cdot n\sqrt{1-x^2}^{n-1}\cdot\frac{-x}{\sqrt{1-x^2}}dx=n\int_0^1 x^2\sqrt{1-x^2}^{n-2}\cdot x\,dx$$

となるが、一方

$$a_n=\int_0^1(1-x^2)\sqrt{1-x^2}^{n-2}dx=a_{n-2}-\int_0^1 x^2\sqrt{1-x^2}^{n-2}dx$$

であるから $\int_0^1 x^2\sqrt{1-x^2}^{n-2}dx=a_{n-2}-a_n$ と変形して代入すれば

$$a_n=n(a_{n-2}-a_n)\to a_n=\frac{n}{n+1}a_{n-2}$$ (シの答)

(2) 漸化式を繰り返し使えば

ア) n が偶数 $n=2N$ のとき $a_{2N}=\frac{2N}{2N+1}a_{2N-2}=\frac{2N}{2N+1}\cdot\frac{2N-2}{2N-1}\cdot\cdots\cdot\frac{2}{3}a_0$

イ) n が奇数 $n=2N-1$ のとき $a_{2N-1}=\frac{2N-1}{2N}a_{2N-3}=\frac{2N-1}{2N}\cdot\frac{2N-3}{2N-2}\cdot\cdots\cdot\frac{3}{4}a_1$

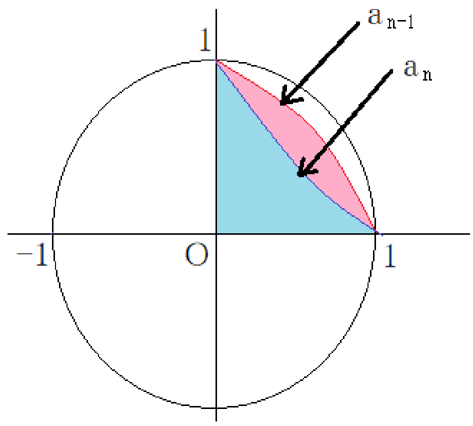
よって

$$a_{2N}a_{2N-1}=\frac{(2N)(2N-1)(2N-2)(2N-3)\cdots3\cdot2}{(2N+1)(2N)(2N-1)(2N-2)\cdots4\cdot3}a_1a_0=\frac{2}{2N+1}a_1a_0=\frac{\pi}{2(2N+1)},$$

$$a_{2N+1}a_{2N}=\frac{(2N+1)(2N)(2N-1)(2N-2)\cdots3\cdot2}{(2N+2)(2N+1)(2N)(2N-1)\cdots4\cdot3}a_1a_0=\frac{2}{2N+2}a_1a_0=\frac{\pi}{2(2N+2)}$$

これを 1 つの式にまとめると $a_na_{n-1}=\frac{\pi}{2(n+1)}$ (スの答)

(3)　$0\le\sqrt{1-x^2}\le1$ だから $\sqrt{1-x^2}^n$ は n が大きくなるほど小さくなる。よって $a_n=\int_0^1\sqrt{1-x^2}^n dx>0$ は単調減少の数列であって $0<\frac{a_n}{a_{n-1}}\le1$ である。ところで(1) の答より



$\frac{a_n}{a_{n-2}}=\frac{n}{n+1}$ だから

$$1\ge\frac{a_n}{a_{n-1}}\ge\frac{a_n}{a_{n-1}}\cdot\frac{a_{n-1}}{a_{n-2}}=\frac{a_n}{a_{n-2}}=\frac{n}{n+1}$$

挟み打ちにより

$$1\ge\lim\frac{a_n}{a_{n-1}}\ge\lim\frac{n}{n+1}=\lim\frac{1}{1+\frac{1}{n}}=1\quad■$$

(4) (2) の答より $na_n^2=na_na_{n-1}\cdot\frac{a_n}{a_{n-1}}=\frac{n\pi}{2(n+1)}\cdot\frac{a_n}{a_{n-1}}=\frac{\pi}{2(1+\frac{1}{n})}\cdot\frac{a_n}{a_{n-1}}\to\frac{\pi}{2}\cdot1=\frac{\pi}{2}$ だから、

$$\lim\sqrt{n}a_n=\sqrt{\frac{\pi}{2}}$$ (セの答)

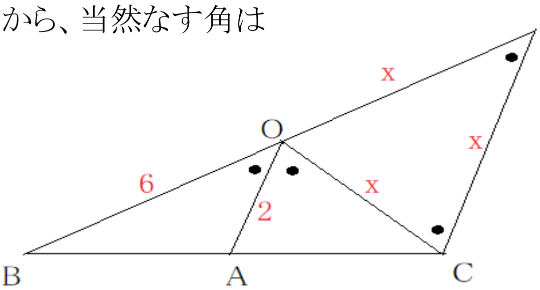
であると予想される。実際、

$$0\le\left|\sqrt{n}a_n-\sqrt{\frac{\pi}{2}}\right|=\frac{\left|na_n^2-\frac{\pi}{2}\right|}{\left|\sqrt{n}a_n+\sqrt{\frac{\pi}{2}}\right|}\le\frac{\left|na_n^2-\frac{\pi}{2}\right|}{\sqrt{\frac{\pi}{2}}}$$

において $\lim na_n^2=\frac{\pi}{2}$ だったから挟み打ちができる。

【4】(1)　$|\overrightarrow{OP}|=\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OP}=|\overrightarrow{OA}|\cdot|\overrightarrow{OP}|\cos\theta\to\cos\theta=\frac{1}{2}$　より S は OA と 60°の角をなす半直線を OA の周りに回転してできる円錐である。点 B は S 上にあるから、当然なす角は

$\angle AOB=60°$　(ソの答)

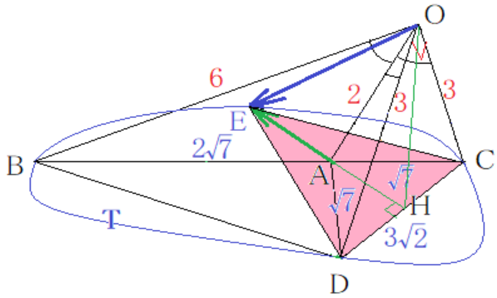


点 C を通って OA に平行線を引く。右図のように正三角形ができるので1辺の長さを x とおけば

$2:x=6:(x+6)\to x=3$　,

$AC:CB=x:6+x=1:3$　,

$\overrightarrow{OC}=\frac{3\overrightarrow{OA}-\overrightarrow{OB}}{-1+3}=\frac{3}{2}\overrightarrow{OA}+(-\frac{1}{2})\overrightarrow{OB}$　(タ・チの答)



また　$\overrightarrow{OC}\cdot\overrightarrow{OD}=\frac{3}{2}\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OD}-\frac{1}{2}\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{OD}$　より

$0=\frac{3}{2}\times2\cdot3\cos60^{\circ}-\frac{1}{2}\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{OD}$　,

$0=\frac{3}{2}\times2\cdot3\cos60^{\circ}-\frac{1}{2}\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{OD}$　,

$\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{OD}=9$　(ツの答)

(2)　$\overrightarrow{OQ}\cdot\overrightarrow{OA}=(s\overrightarrow{OA}+t\overrightarrow{OB}+u\overrightarrow{OD})\cdot\overrightarrow{OA}=4s+6t+3u$　と　$\overrightarrow{OQ}\cdot\overrightarrow{OA}=|\overrightarrow{OQ}|\cdot|\overrightarrow{OA}|\cos60^{\circ}=|\overrightarrow{OQ}|$　より

$|\overrightarrow{OQ}|=4s+6t+3u$　,

また

$$|\overrightarrow{OQ}|^2=(s\overrightarrow{OA}+t\overrightarrow{OB}+u\overrightarrow{OD})\cdot(s\overrightarrow{OA}+t\overrightarrow{OB}+u\overrightarrow{OD})$$
$$=s^2|\overrightarrow{OA}|^2+t^2|\overrightarrow{OB}|^2+u^2|\overrightarrow{OD}|^2+2st\,\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OB}+2tu\,\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{OD}+2us\,\overrightarrow{OD}\cdot\overrightarrow{OA}$$
$$=4s^2+36t^2+9u^2+12st+18tu+6us$$

であるから

$(4s+6t+3u)^2=4s^2+36t^2+9u^2+12st+18tu+6us$　,

$2s^2+6st+3tu+3us=0$

ところで点 Q は平面 ABD 上にあるから　$s+t+u=1$　なので、u を消去すれば

$2s^2+6st+3(s+t)(1-s-t)=0\to s^2+3t^2-3s-3t=0$　(*)

$s^2+3t^2+0st+(-3)s+(-3)t=0$　(テ〜ヌの答)

(3) (*) の条件の下での点 O からの距離：　$|\overrightarrow{OQ}|=4s+6t+3u=s+3t+3=k$　の最大だが、(*) は

$$(s-\frac{3}{2})^2+3(t-\frac{1}{2})^2=3$$

という楕円を表すからこれと接する(判別式＝0)ときが最大・最小である。

$(k-3t-\frac{9}{2})^2+3(t-\frac{1}{2})^2=3\to12t^2+6(4-k)t+k^2-9k+18=0$　,

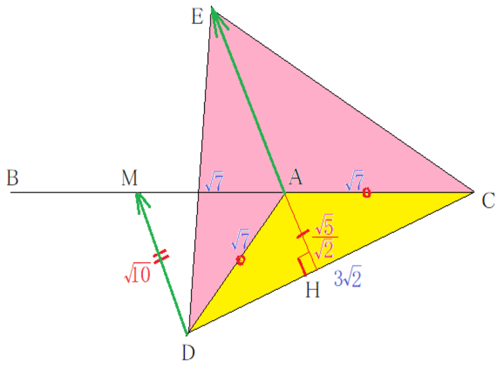
$\frac{D}{4}=9(4-k)^2-12(k^2-9k+18)=-3(k^2-12k+24)=0$　,

$k=6\pm2\sqrt{3}$

最大値は　$k=6+2\sqrt{3}$　で、そのとき　$t=\frac{-3(4-k)}{12}=\frac{1+\sqrt{3}}{2},\ s=k-3t-3=\frac{3+\sqrt{3}}{2}$　,

$\overrightarrow{OE}=\overrightarrow{OQ}=\frac{3+\sqrt{3}}{2}\overrightarrow{OA}+\frac{1+\sqrt{3}}{2}\overrightarrow{OB}-(1+\sqrt{3})\overrightarrow{OD}$　(ネ〜ハの答)

△OCD は直角二等辺三角形だから $CD=3\sqrt{2}$, CD の中点を H とすれば OH⊥CD かつ、 $OH=\frac{3}{\sqrt{2}}$. また△ACD は $AC=AD=\sqrt{4+9-6}=\sqrt{7}$ (余弦定理) だから二等辺三角形である からは AH⊥CD かつ $AH=\sqrt{7-(\frac{3\sqrt{2}}{2})^2}=\sqrt{\frac{5}{2}}$. したがって直線 CD は△OAH (△OEH) の作る平面に垂直である。四面体の体積を求めるにあたって、△OEH が底面、CD が高さと考えるのがよい。 ところで、線分 AB の中点を M とすれば $AM=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2}(2AC)=AC$ より、 $DM=2AH$.



また

$$\overrightarrow{AE}=\overrightarrow{OE}-\overrightarrow{OA}=(1+\sqrt{3})\left(\frac{\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}}{2}-\overrightarrow{OD}\right)$$

$$=(1+\sqrt{3})(\overrightarrow{OM}-\overrightarrow{OD})=(1+\sqrt{3})\overrightarrow{DM}=2(1+\sqrt{3})\overrightarrow{HA}$$

だから、

$$EH=AE+AH=2(1+\sqrt{3})AH+AH=(3+2\sqrt{3})\sqrt{\frac{5}{2}}$$

次に

$$\cos\angle OHA=\frac{OH^2+AH^2-OA^2}{2OH\cdot AH}=\frac{1}{\sqrt{5}} ,$$

$$\sin\angle OHA=\sqrt{1-\frac{1}{5}}=\frac{2}{\sqrt{5}}$$

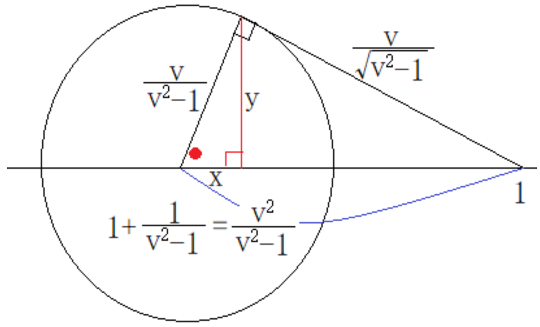
に注意して底面 OEH の面積は

$$\triangle OEH=\frac{1}{2}\cdot OH\cdot EH\sin\angle OHA=\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{\sqrt{2}}\cdot(3+2\sqrt{3})\sqrt{\frac{5}{2}}\cdot\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{9+6\sqrt{3}}{2} .$$

四面体の体積は

$$V=\frac{1}{3}\triangle OEH\cdot CD=\frac{1}{3}\cdot\frac{9+6\sqrt{3}}{2}\cdot 3\sqrt{2}=\frac{9\sqrt{2}+6\sqrt{6}}{2} \quad \text{(ヒの答)}$$

【5】(1) アポロニウスの円である。 $Q=(x,y)$ とすれば



$$OQ^2:AQ^2=x^2+y^2:(x-1)^2+y^2=1:v^2 \quad ,$$
$$v^2(x^2+y^2)=(x-1)^2+y^2 \quad ,$$
$$(v^2-1)x^2+2x+(v^2-1)y^2=1 \quad ,$$
$$\left(x+\frac{1}{v^2-1}\right)^2-\frac{1}{(v^2-1)^2}+y^2=\frac{1}{v^2-1} \quad ,$$
$$\left(x+\frac{1}{v^2-1}\right)^2+y^2=\frac{v^2}{(v^2-1)^2}$$

円の中心は $\left(-\frac{1}{v^2-1},0\right)$, 半径 $\frac{v}{v^2-1}$ (フの答)

円の接線は半径と直交するから、三角形の相似により

$$x:y:\frac{v}{v^2-1}=\frac{v}{v^2-1}:\frac{v}{\sqrt{v^2-1}}:\frac{v^2}{v^2-1}\to x=\frac{1}{v^2-1},\ y=\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}$$

よって $B=\left(-\frac{1}{v^2-1},0\right)+\left(\frac{1}{v^2-1},\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}\right)=\left(0,\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}\right)$ (ヘホの答)

(2) 曲線 BR の弧長は $l=\int_{\theta=\theta_0}^{\theta_1}\sqrt{dx^2+dy^2}$ だから

$$x=r(\theta)\cos\theta,\ y=r(\theta)\sin\theta$$

を微分して

$$dx=r'(\theta)\cos\theta\,d\theta-r(\theta)\sin\theta\,d\theta,\ dy=r'(\theta)\sin\theta\,d\theta+r(\theta)\cos\theta\,d\theta \quad ,$$
$$\sqrt{dx^2+dy^2}=\sqrt{r'(\theta)^2+r(\theta)^2}\,d\theta$$

よって $AB+l=AB+\int_{\theta_0}^{\theta_1}\sqrt{f'(\theta)^2+f(\theta)^2}\,d\theta$ (マの答)

(3) 曲線が連続的につながらないといけないので $\theta_0=\frac{\pi}{2}$, $f(\theta_0)=\beta=\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}$

$f'(\theta)=\alpha\beta e^{\alpha(\theta-\theta_0)}$ に注意する。

もし $\alpha=0$ なら $f(\theta)$ は原点中心の円になるから $AB+\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}(\theta-\theta_0)=v\times\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}$ だが、右辺は定数だからこれはありえない。よって $\alpha\neq0$ であって

$$AB+\int_{\theta_0}^{\theta_1}\beta\sqrt{\alpha^2+1}\,e^{\alpha(\theta-\theta_0)}d\theta=\sqrt{1+\frac{1}{v^2-1}}+\left[\frac{\beta}{\alpha}\sqrt{\alpha^2+1}\,e^{\alpha(\theta-\theta_0)}\right]_{\theta_0}^{\theta_1}$$
$$=\frac{v}{\sqrt{v^2-1}}+\frac{\beta}{\alpha}\sqrt{\alpha^2+1}\left(e^{\alpha(\theta_1-\theta_0)}-1\right)$$

より

$$\frac{v}{\sqrt{v^2-1}}+\frac{\beta}{\alpha}\sqrt{\alpha^2+1}\left(e^{\alpha(\theta_1-\theta_0)}-1\right)=v\beta e^{\alpha(\theta_1-\theta_0)} \quad (*)$$
$$\beta\left(\frac{1}{\alpha}\sqrt{\alpha^2+1}-v\right)e^{\alpha(\theta_1-\theta_0)}=\frac{\beta}{\alpha}\sqrt{\alpha^2+1}-\frac{v}{\sqrt{v^2-1}}$$

両辺を β で割って

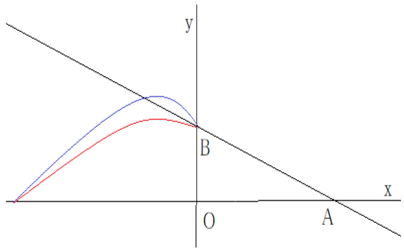
$$\left(\frac{1}{\alpha}\sqrt{\alpha^2+1}-v\right)e^{\alpha(\theta_1-\theta_0)}=\frac{1}{\alpha}\sqrt{\alpha^2+1}-v$$

微分して

$$\left(\sqrt{\alpha^2+1}-v\alpha\right)e^{\alpha(\theta_1-\theta_0)}=0\to\sqrt{\alpha^2+1}-v\alpha=0\to\alpha^2+1=v^2\alpha^2\to\alpha=\pm\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}$$

(*) の両辺は単調増加でなければならないから　$\alpha>0$　であって　$\alpha=\dfrac{1}{\sqrt{v^2-1}}$　(ミの答)

まだ、これでは十分ではない。いま求めたのは必要条件であって、曲線　C_1　が右図の赤色ならよいが青色だと話が成立しない。そのために　C_1　が常に直線 AB の下側にあることを示す。



$$x+\sqrt{v^2-1}\,y-1\leq 0, r=\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}e^{\frac{\theta-\theta_0}{\sqrt{v^2-1}}}, x=r\cos\theta\,, y=r\sin\theta\quad ,$$

$$r(\cos\theta+\sqrt{v^2-1}\sin\theta)\leq 1, r=\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}e^{\frac{\theta-\theta_0}{\sqrt{v^2-1}}}$$

上の不等式が成り立てばよいのだが、不等式の左辺は　θ　の単調減少関数で　$\theta=\dfrac{\pi}{2}$　のとき

$\dfrac{1}{\sqrt{v^2-1}}(0+\sqrt{v^2-1}\cdot 1)=1$　だから OK である。実際、左辺の導関数は　$\dfrac{\pi}{2}\leq\theta\leq\pi$　のとき

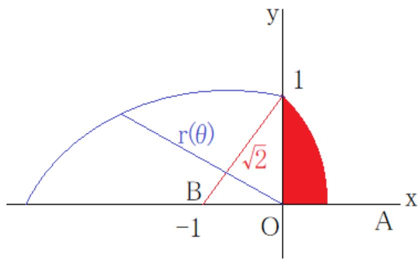
$$\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}r(\cos\theta+\sqrt{v^2-1}\sin\theta)+r(-\sin\theta+\sqrt{v^2-1}\cos\theta)=r\left(\frac{1}{\sqrt{v^2-1}}+\sqrt{v^2-1}\right)\cos\theta\leq 0$$

だから単調減少である。

$v=\sqrt{2}$　だと　$\alpha=\beta=\dfrac{1}{\sqrt{v^2-1}}=1, B=(0,1), r=f(\theta)=e^{\theta-\pi/2}$

面積は上半を計算して 2 倍すればよい。

第 1 象限にある（赤色部分）のは円の 1/8 から直角二等辺三角形を引いたものであるから



$$\frac{\pi(\sqrt{2})^2}{8}-\frac{1}{2}\cdot 1\cdot 1=\frac{\pi}{4}-\frac{1}{2}\quad ,$$

第 2 象限にある部分は

$$\int_{\pi/2}^{\pi}\frac{1}{2}r^2\,d\theta=\frac{1}{2}\int_{\pi/2}^{\pi}e^{2(\theta-\pi/2)}\,d\theta=\frac{1}{4}[e^{2(\theta-\pi/2)}]_{\pi/2}^{\pi}=\frac{1}{4}(e^{\pi}-1)$$

よって求めるべき面積は　$S=2\left\{\dfrac{\pi}{4}-\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{4}(e^{\pi}-1)\right\}=\dfrac{\pi}{2}-\dfrac{3}{2}+\dfrac{1}{2}e^{\pi}$　(ムの答)