1

解答解説のページへ

関数 $f(x)=\dfrac{x}{\sin x}+\cos x \quad (0<x<\pi)$ の増減表をつくり，$x\to +0$，$x\to\pi-0$ のときの極限を調べよ。

$\boxed{2}$

解答解説のページへ

数列a_1，a_2，$\cdots$を，$a_n = \dfrac{{}_{2n+1}\mathrm{C}_n}{n!}$ $(n=1,\ 2,\ \cdots)$で定める。

(1)　$n \geqq 2$ とする。$\dfrac{a_n}{a_{n-1}}$ を既約分数 $\dfrac{q_n}{p_n}$ として表したときの分母 $p_n \geqq 1$ と分子 q_n を求めよ。

(2)　a_n が整数となる $n \geqq 1$ をすべて求めよ。

$\boxed{3}$

解答解説のページへ

放物線 $y=x^2$ のうち $-1\leqq x\leqq 1$ を満たす部分を C とする。座標平面上の原点 O と点 A$(1,\ 0)$ を考える。$k>0$ を実数とする。点 P が C 上を動き，点 Q が線分 OA 上を動くとき，$\overrightarrow{\mathrm{OR}}=\dfrac{1}{k}\overrightarrow{\mathrm{OP}}+k\overrightarrow{\mathrm{OQ}}$ を満たす点 R が動く領域の面積を $S(k)$ とする。$S(k)$ および $\displaystyle\lim_{k\to+0}S(k)$，$\displaystyle\lim_{k\to\infty}S(k)$ を求めよ。

$\boxed{4}$ 解答解説のページへ

$a>0$ とし，$f(x)=x^3-3a^2x$ とおく。次の 2 条件を満たす点$(a,\ b)$の動きうる範囲を求め，座標平面上に図示せよ。

条件 1：方程式 $f(x)=b$ は相異なる 3 実数解をもつ。

条件 2：さらに，方程式 $f(x)=b$ の解を $\alpha<\beta<\gamma$ とすると $\beta>1$ である。

$\boxed{5}$

解答解説のページへ

複素数平面上の原点を中心とする半径 1 の円を C とする。点 $\mathrm{P}(z)$ は C 上にあり，点 $\mathrm{A}(1)$ とは異なるとする。点 P における円 C の接線に関して，点 A と対称な点を $\mathrm{Q}(u)$ とする。$w=\dfrac{1}{1-u}$ とおき，w と共役な複素数を $\overline{w}$ で表す。

(1) u と $\dfrac{\overline{w}}{w}$ を z についての整式として表し，絶対値の商 $\dfrac{|w+\overline{w}-1|}{|w|}$ を求めよ。

(2) C のうち実部が $\dfrac{1}{2}$ 以下の複素数で表される部分を C' とする。点 $\mathrm{P}(z)$ が C' 上を動くときの点 $\mathrm{R}(w)$ の軌跡を求めよ。

6

解答解説のページへ

座標空間内の 4 点 O(0, 0, 0), A(1, 0, 0), B(1, 1, 0), C(1, 1, 1) を考える。$\dfrac{1}{2}<r<1$ とする。点 P が線分 OA, AB, BC 上を動くときに点 P を中心とする半径 r の球（内部を含む）が通過する部分を，それぞれ V_1, V_2, V_3 とする。

(1) 平面 $y=t$ が V_1, V_3 双方と共有点をもつような t の範囲を与えよ。さらに，この範囲の t に対し，平面 $y=t$ と V_1 の共通部分および平面 $y=t$ と V_3 の共通部分を同一平面上に図示せよ。

(2) V_1 と V_3 の共通部分が V_2 に含まれるための r についての条件を求めよ。

(3) r は(2)の条件を満たすとする。V_1 の体積を S とし，V_1 と V_2 の共通部分の体積を T とする。V_1, V_2, V_3 を合わせて得られる立体 V の体積を S と T を用いて表せ。

(4) ひきつづき r は(2)の条件を満たすとする。S と T を求め，V の体積を決定せよ。

1

問題のページへ

$0<x<\pi$ において，$f(x)=\dfrac{x}{\sin x}+\cos x$ に対し，

$$f'(x)=\frac{\sin x-x\cos x}{\sin^2 x}-\sin x=\frac{\sin x-x\cos x-\sin^3 x}{\sin^2 x}=\frac{\sin x\cos^2 x-x\cos x}{\sin^2 x}$$

$$=\frac{\cos x(\sin x\cos x-x)}{\sin^2 x}=\frac{\cos x(\sin 2x-2x)}{2\sin^2 x}$$

ここで，$g(x)=\sin 2x-2x$ とおくと，$g'(x)=2\cos 2x-2$ となり，

$$g'(x)<0\quad(0<x<\pi)$$

すると，$0<x<\pi$ において，$g(x)<g(0)=0$ から，$f(x)$ の増減は右表のようになり，

x	0	$\cdots$	$\frac{\pi}{2}$	$\cdots$	π
$f'(x)$		$-$	0	$+$	
$f(x)$		$\searrow$	$\frac{\pi}{2}$	$\nearrow$	

$$\lim_{x\to+0}f(x)=\lim_{x\to+0}\left(\frac{x}{\sin x}+\cos x\right)=2$$

また，$x-\pi=t$ とおくと，

$$\lim_{x\to\pi-0}f(x)=\lim_{t\to-0}\left\{\frac{t+\pi}{\sin(t+\pi)}+\cos(t+\pi)\right\}=\lim_{t\to-0}\left(-\frac{t+\pi}{\sin t}-\cos t\right)$$

$$=\lim_{t\to-0}\left(-\frac{t}{\sin t}-\frac{\pi}{\sin t}-\cos t\right)=\infty$$

［解 説］

微分法の基本問題です。なお，$\sin 2x<2x\ (0<x<\pi)$ については，グラフを対応させたり，図を描いたり，という方法もあります。同じことですが……。

2

問題のページへ

(1)　$a_n = \dfrac{{}_{2n+1}\mathrm{C}_n}{n!} = \dfrac{{}_{2n+1}\mathrm{P}_n}{(n!)^2} = \dfrac{(2n+1)!}{(n!)^2(n+1)!}$ に対して，$n \geqq 2$ のとき，

$$\frac{a_n}{a_{n-1}} = \frac{(2n+1)!}{(n!)^2(n+1)!}\cdot\frac{\{(n-1)!\}^2\, n!}{(2n-1)!} = \frac{(2n+1)\cdot 2n}{n\cdot(n+1)n} = \frac{2(2n+1)}{n(n+1)} = \frac{2n+1}{\dfrac{n(n+1)}{2}}$$

ここで，n と $2n+1$ の最大公約数を g_1，i と j を自然数とすると，

$$n = g_1 i,\ 2n+1 = g_1 j$$

すると，$1 = g_1(j-2i)$ となり $g_1 = 1$，すなわち n と $2n+1$ は互いに素である。

また，$n+1$ と $2n+1$ の最大公約数を g_2，k と l を自然数とすると，

$$n+1 = g_2 k,\ 2n+1 = g_2 l$$

すると，$1 = g_2(2k-l)$ となり $g_2 = 1$，すなわち $n+1$ と $2n+1$ は互いに素である。

さらに，$n(n+1)$ が偶数であることより $\dfrac{n(n+1)}{2}$ は自然数となり，また $\dfrac{n(n+1)}{2}$ と $2n+1$ は互いに素なので，既約分数を用いて $\dfrac{a_n}{a_{n-1}} = \dfrac{q_n}{p_n}$ と表したとき，

$$p_n = \frac{n(n+1)}{2},\ q_n = 2n+1$$

(2)　まず，$\dfrac{a_n}{a_{n-1}} < 1$ とすると，$2(2n+1) < n(n+1)$ から，$n^2 - 3n - 2 > 0$

$n \geqq 2$ より $n > \dfrac{3+\sqrt{17}}{2}$ となり，n は 4 以上の整数となる。

これより，$n \geqq 4$ のとき $a_n < a_{n-1}$ となり，$a_3 > a_4 > a_5 > \cdots > 0$ であり，

$$a_1 = \frac{{}_3\mathrm{P}_1}{(1!)^2} = 3,\ a_2 = \frac{{}_5\mathrm{P}_2}{(2!)^2} = 5,\ a_3 = \frac{{}_7\mathrm{P}_3}{(3!)^2} = \frac{35}{6},\ a_4 = \frac{{}_9\mathrm{P}_4}{(4!)^2} = \frac{21}{4}$$

$$a_5 = \frac{{}_{11}\mathrm{P}_5}{(5!)^2} = \frac{77}{20},\ a_6 = \frac{{}_{13}\mathrm{P}_6}{(6!)^2} = \frac{143}{60},\ a_7 = \frac{{}_{15}\mathrm{P}_7}{(7!)^2} = \frac{143}{112}$$

$$a_8 = \frac{{}_{17}\mathrm{P}_8}{(8!)^2} = \frac{2413}{4032} < 1$$

よって，$1 > a_8 > a_9 > \cdots > 0$ となるので，a_n が整数となるのは $n = 1,\ 2$ である。

［解　説］

二項係数を題材にした数列の問題です。誘導の丁寧な類題が文系で出ており，それに引きずられた解法です。数値計算は少し面倒でした。漸化式を利用してもよかったのですが。

3

問題のページへ

$C: y=x^2\ (-1\leqq x\leqq 1)$ 上の点 $\mathrm{P}(p,\ p^2)\ (-1\leqq p\leqq 1)$，線分 OA 上の点 $\mathrm{Q}(q,\ 0)$ $(0\leqq q\leqq 1)$ に対して，$k>0$ のとき，

$$\overrightarrow{\mathrm{OR}}=\frac{1}{k}\overrightarrow{\mathrm{OP}}+k\overrightarrow{\mathrm{OQ}}=\frac{1}{k}(p,\ p^2)+k(q,\ 0)$$

ここで，$\mathrm{R}(x,\ y)$ とおくと，$x=\dfrac{p}{k}+kq$ ……①，$y=\dfrac{p^2}{k}$ ……②となる。

さて，まず q の値を固定し，①から $p=k(x-kq)$ を②に代入して，

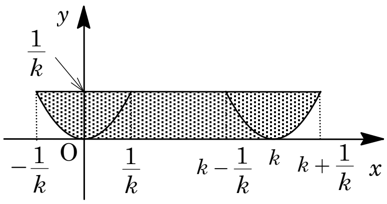
$$y=\frac{1}{k}\cdot k^2(x-kq)^2=k(x-kq)^2\ \left(kq-\frac{1}{k}\leqq x\leqq kq+\frac{1}{k}\right)\cdots\cdots\cdots③$$

そして，q の値を $0\leqq q\leqq 1$ で動かすと，③で表される放物線の一部は x 軸方向に平行移動する。その頂点は原点から点 $(k,\ 0)$ まで動き，x の範囲は，

$$-\frac{1}{k}\leqq x\leqq\frac{1}{k}\ \rightarrow\ k-\frac{1}{k}\leqq x\leqq k+\frac{1}{k}$$

これより，点 R が動く領域の面積 $S(k)$ は，

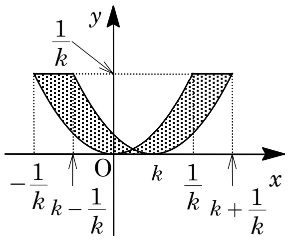
(i) $\dfrac{1}{k}\leqq k-\dfrac{1}{k}\ (k\geqq\sqrt{2})$ のとき



$$S(k)=\left(k+\frac{1}{k}+\frac{1}{k}\right)\frac{1}{k}-2\int_{-\frac{1}{k}}^{0}kx^2dx$$

$$=1+\frac{2}{k^2}-\frac{2}{3}k\Big[x^3\Big]_{-\frac{1}{k}}^{0}=1+\frac{4}{3k^2}$$

(ii) $\dfrac{1}{k}>k-\dfrac{1}{k}\ (0<k<\sqrt{2})$ のとき



点 R の動く領域が直線 $x=\dfrac{k}{2}$ について対称なので，

$$S(k)=2\left\{\int_{\frac{k}{2}}^{\frac{1}{k}}kx^2dx+k\cdot\frac{1}{k}-\int_{k}^{k+\frac{1}{k}}k(x-k)^2dx\right\}$$

$$=\frac{2k}{3}\Big[x^3\Big]_{\frac{k}{2}}^{\frac{1}{k}}+2-\frac{2k}{3}\Big[(x-k)^3\Big]_{k}^{k+\frac{1}{k}}$$

$$=\frac{2}{3k^2}-\frac{k^4}{12}+2-\frac{2}{3k^2}=2-\frac{k^4}{12}$$

以上より，$\displaystyle\lim_{k\to+0}S(k)=\lim_{k\to+0}\left(2-\frac{k^4}{12}\right)=2\quad\lim_{k\to\infty}S(k)=\lim_{k\to\infty}\left(1+\frac{4}{3k^2}\right)=1$

［解　説］

軌跡を求める問題で，東大で頻出の 1 文字固定をして考えるタイプです。

$\boxed{4}$

問題のページへ

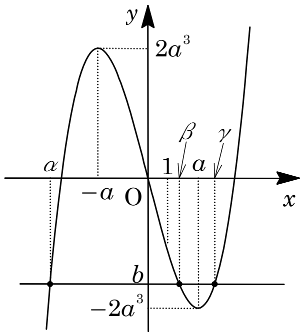
$f(x)=x^3-3a^2x\quad(a>0)$に対して，

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

x	$\cdots$	$-a$	$\cdots$	a	$\cdots$
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	$\nearrow$	$2a^3$	$\searrow$	$-2a^3$	$\nearrow$

$f(x)$の増減は右表のようになる。

さて，方程式$f(x)=b$は相異なる 3 実数解をもち，その解を$\alpha<\beta<\gamma$とすると，$\alpha<-a<\beta<a<\gamma$である。



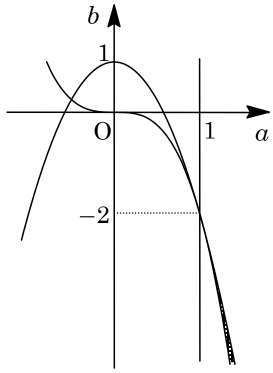
しかも，$\beta>1$である条件は，右図から，

$$a>1\cdots\cdots\cdots①$$
$$-2a^3<b<f(1)=1-3a^2\cdots\cdots\cdots②$$

ここで，②の 2 つの境界線$b=-2a^3$と$b=1-3a^2$の関係は，両式を連立すると，

$$-2a^3=1-3a^2,\ 2a^3-3a^2+1=0$$
$$(2a+1)(a-1)^2=0$$

よって，$a=-\dfrac{1}{2}$で交わり，$a=1$で接する。



以上より，点$(a,\ b)$の動きうる範囲は，①②から，

$$a>1,\ -2a^3<b<1-3a^2$$

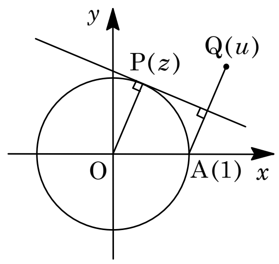
この不等式をab平面上に図示すると，右図の網点部になる。ただし，境界は領域に含まない。

［解　説］

微分の方程式への応用問題です。内容は基本的です。

5

問題のページへ



(1) 点 $\mathrm{P}(z)$ は C 上を動くので，$|z|=1$ より $z\overline{z}=1$ ………①

また，$\mathrm{AP}=\mathrm{QP}$ より，$|z-1|=|z-u|$ ………②

さらに，$\mathrm{OP}\,/\!/\,\mathrm{AQ}$ より，$k>0$ として，

$$u-1=kz\text{ ………③}$$

②③より，$|z-1|=|(1-k)z-1|$ となり，

$$(z-1)(\overline{z}-1)=\{(1-k)z-1\}\{(1-k)\overline{z}-1\}$$

①を代入すると，$1-z-\overline{z}+1=(1-k)^2-(1-k)z-(1-k)\overline{z}+1$ となり，

$$2=(1-k)^2+(z+\overline{z})k+1,\ \ k^2+(z+\overline{z}-2)k=0$$

すると，$k>0$ から，$k=-(z+\overline{z}-2)$ となり，①③から，

$$u=1-(z+\overline{z}-2)z=1-z^2-1+2z=-z^2+2z\text{ ………④}$$

さて，④から $u=-(z-1)^2+1$ となるので，$1-u=(z-1)^2$ から，

$$w=\frac{1}{1-u}=\frac{1}{(z-1)^2}$$

すると，$\dfrac{\overline{w}}{w}=\dfrac{(z-1)^2}{(\overline{z}-1)^2}$ となり，①から $\overline{z}=\dfrac{1}{z}$ なので，

$$\frac{\overline{w}}{w}=\frac{(z-1)^2}{\left(\frac{1}{z}-1\right)^2}=\frac{z^2(z-1)^2}{(1-z)^2}=z^2\text{ ………⑤}$$

さらに，$\dfrac{w+\overline{w}-1}{w}=1+\dfrac{\overline{w}}{w}-\dfrac{1}{w}=1+z^2-(z-1)^2=2z$ となり，①より，

$$\frac{|w+\overline{w}-1|}{|w|}=\left|\frac{w+\overline{w}-1}{w}\right|=|2z|=2|z|=2\text{ ………⑥}$$

(2) まず，$\mathrm{P}(z)$ が C 上を動くとき，⑥から，$|w+\overline{w}-1|=2|w|$ となり，

$$\left|\frac{w+\overline{w}}{2}-\frac{1}{2}\right|=|w|$$

そこで，$w=x+yi$ とおくと，$\left|x-\dfrac{1}{2}\right|=\sqrt{x^2+y^2}$ から，

$$\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=x^2+y^2,\ \ -x+\frac{1}{4}=y^2,\ \ x=-y^2+\frac{1}{4}\text{ ………⑦}$$

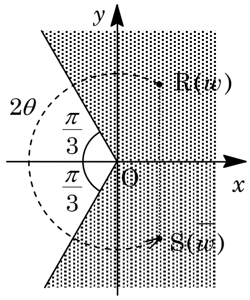
さらに，$\mathrm{P}(z)$ が C の実部 $\dfrac{1}{2}$ 以下の部分 C' 上に制限されて動く場合について，放物線⑦の限界を求めるために，$z=\cos\theta+i\sin\theta$ として，

$$\frac{\pi}{3}\leqq\theta\leqq\pi\text{ ………⑧},\ \ -\pi\leqq\theta\leqq-\frac{\pi}{3}\text{ ………⑨}$$

すると，⑤から，$\dfrac{\overline{w}}{w}=\cos2\theta+i\sin2\theta$ ………⑩

これより，点 $\mathrm{R}(w)$，点 $\mathrm{S}(\overline{w})$ とおくと，$\mathrm{S}(\overline{w})$ と $\mathrm{R}(w)$ は実軸対称であり，しかも $\mathrm{S}(\overline{w})$ は $\mathrm{R}(w)$ を原点まわりに 2θ だけ回転したものとなる。

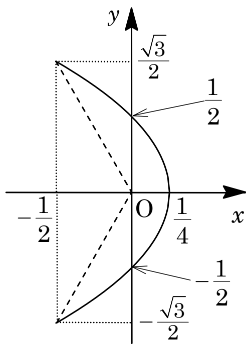
すると，⑧⑩より，$\dfrac{2}{3}\pi \leqq 2\theta \leqq 2\pi$ のとき，$\mathrm{R}(w)$ のとり得る範囲は，右図の網点部について，実軸上または実軸の上側の領域である。



また，⑨⑩より，$-2\pi \leqq 2\theta \leqq -\dfrac{2}{3}\pi$ のとき，$\mathrm{R}(w)$ のとり得る範囲は，右図の網点部について，実軸上または実軸の下側の領域である。

したがって，点 $\mathrm{R}(w)$ の軌跡は，右上の網点部の領域内にある放物線⑦，すなわち $x=-y^2+\dfrac{1}{4}$ の $0 \leqq \arg w \leqq \dfrac{2}{3}\pi$ または $-\dfrac{2}{3}\pi \leqq \arg w \leqq 0$ の部分である。

図示すると，右図の曲線（実線部）となる。

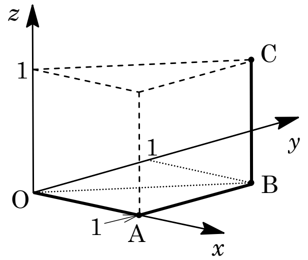


［解 説］

複素数と図形についての問題です。(2)は(1)の⑤⑥をもとに w の条件を求めています。なお，軌跡の限界を求める方法はいろいろ考えられますが，解答例では図形的に処理したため，θ の範囲を⑧または⑨と，わかりやすくしています。

6　　問題のページへ

(1)　$\dfrac{1}{2}<r<1$のとき，点 P が線分 OA, AB, BC 上を動くときに点 P を中心とする半径 r の球（内部を含む）が通過する部分を，それぞれV_1，V_2，V_3とすると，



$V_1:(x-a)^2+y^2+z^2\leqq r^2$ ………①

$V_2:(x-1)^2+(y-b)^2+z^2\leqq r^2$ ………②

$V_3:(x-1)^2+(y-1)^2+(z-c)^2\leqq r^2$ ………③

ただし，a, b, cは$0\leqq a\leqq 1$，$0\leqq b\leqq 1$，$0\leqq c\leqq 1$の範囲を動くものとする。

さて，平面$y=t$とV_1の共通部分は，①と連立して，

$(x-a)^2+z^2\leqq r^2-t^2$ ………④

そして，$y=t$がV_1と共有点をもつ条件は，$r^2-t^2\geqq 0$から，

$(t+r)(t-r)\leqq 0$，$-r\leqq t\leqq r$ ………⑤

また，平面$y=t$とV_3の共通部分は，③と連立して，

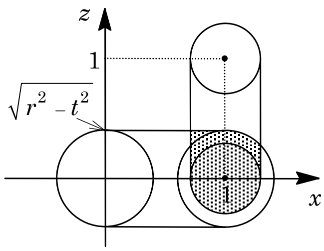
$(x-1)^2+(z-c)^2\leqq r^2-(t-1)^2$ ………⑥

そして，$y=t$がV_3と共有点をもつ条件は，$r^2-(t-1)^2\geqq 0$から，

$(t-1+r)(t-1-r)\leqq 0$，$1-r\leqq t\leqq 1+r$ ………⑦

すると，$\dfrac{1}{2}<r<1$から$1-r<r$となり，$y=t$がV_1，V_3の双方と共有点をもつ条件は，⑤⑦から，$1-r\leqq t\leqq r$である。

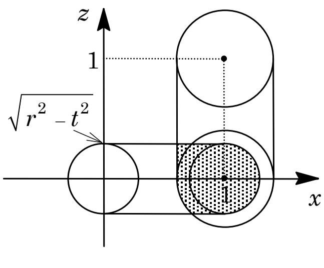
このとき，その共通部分を平面$y=t$上に図示すると，



(i)　$r^2-t^2\geqq r^2-(t-1)^2$　$\left(1-r\leqq t\leqq\dfrac{1}{2}\right)$のとき

④⑥より，a，c を$0\leqq a\leqq 1$，$0\leqq c\leqq 1$の範囲で動かすと，その共通部分は右図の網点部となる。

ただし，境界は領域に含む。



(ii)　$r^2-t^2\leqq r^2-(t-1)^2$　$\left(\dfrac{1}{2}\leqq t\leqq r\right)$のとき

④⑥より，a，c を$0\leqq a\leqq 1$，$0\leqq c\leqq 1$の範囲で動かすと，その共通部分は右図の網点部となる。

ただし，境界は領域に含む。

(2)　②で$b=t$のとき，平面$y=t$とV_2の共通部分は，

$(x-1)^2+z^2\leqq r^2$ ………⑧

さて，V_1とV_3の共通部分がV_2に含まれる条件は，(1)の(i)(ii)のいずれの場合も点$(x,\ z)=\left(1-\sqrt{r^2-(t-1)^2},\ \sqrt{r^2-t^2}\right)$が⑧を満たすことより，

$\left\{1-\sqrt{r^2-(t-1)^2}-1\right\}^2+\left(\sqrt{r^2-t^2}\right)^2\leqq r^2$，$r^2-(t-1)^2+r^2-t^2\leqq r^2$

$$r^2 \leqq (t-1)^2+t^2 = 2t^2-2t+1 = 2\left(t-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{1}{2} \cdots\cdots\cdots ⑨$$

すると，$\frac{1}{2}<r<1$のとき，⑨が$1-r \leqq t \leqq r$を満たす任意の t で成立することより，$r^2 \leqq \frac{1}{2}$から$r \leqq \frac{1}{\sqrt{2}}$となり，求める条件は$\frac{1}{2}<r \leqq \frac{1}{\sqrt{2}}$である。

(3) まず，V_1の体積を S とすると，V_2，V_3の体積もそれぞれ S となる。また，V_1とV_2の共通部分の体積を T とすると，V_2とV_3の共通部分の体積も T となる。

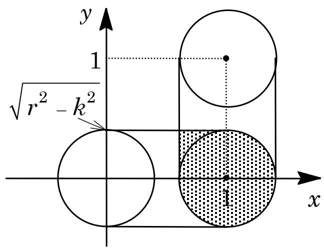
さらに，V_1とV_3の共通部分はV_2に含まれることより，V_1，V_2，V_3を合わせて得られる立体 V の体積 W は，$W=3S-2T$ と表せる。

(4) V_1は，半径が r で高さが 1 の円柱に，半径が r の半球を 2 つ合わせたものより，その体積 S は，

$$S=\pi r^2\cdot 1+\frac{4}{3}\pi r^3=\pi\left(\frac{4}{3}r^3+r^2\right)$$

次に，V_1とV_2を，平面$z=k$　$(-r \leqq k \leqq r)$で切った断面は，①②から，

$$(x-a)^2+y^2 \leqq r^2-k^2$$
$$(x-1)^2+(y-b)^2 \leqq r^2-k^2$$



ここで，a，b を$0 \leqq a \leqq 1$，$0 \leqq b \leqq 1$の範囲で動かすと，V_1とV_2の共通部分の断面は右図の網点部となる。

すなわち，半径が$\sqrt{r^2-k^2}$ の四分円 3 つに，1 辺が$\sqrt{r^2-k^2}$ の正方形を合わせたものより，その面積は，

$$\frac{3}{4}\pi\left(\sqrt{r^2-k^2}\right)^2+\left(\sqrt{r^2-k^2}\right)^2=\left(\frac{3}{4}\pi+1\right)(r^2-k^2)$$

すると，V_1とV_2の共通部分の体積 T は，xy 平面に関する対称性から，

$$T=2\int_0^r\left(\frac{3}{4}\pi+1\right)(r^2-k^2)\,dk=\left(\frac{3}{2}\pi+2\right)\left[r^2k-\frac{k^3}{3}\right]_0^r=\frac{2}{3}\left(\frac{3}{2}\pi+2\right)r^3$$

以上より，V_1，V_2，V_3を合わせて得られる立体 V の体積 W は，(3)から，

$$W=3\cdot\pi\left(\frac{4}{3}r^3+r^2\right)-2\cdot\frac{2}{3}\left(\frac{3}{2}\pi+2\right)r^3=\left(2\pi-\frac{8}{3}\right)r^3+3\pi r^2$$

［解 説］

東大で頻出の立体の体積を求める問題です。誘導は細かく付けられているものの，かなりハードです。なお，上の解答例は代数的な記述を前面に出したものです。