第　1　問

（１）実数 a,b,c,d は $a^2+b^2+c^2>0$ を満たす定数とする

xyz座標空間上において，$ax+by+cz+d=0$ は平面を表すことを示せ.

（２）$\triangle ABC$の辺 AB,BC,CA 上にそれぞれ点 P,Q,R を

$\overrightarrow{AP}=p\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BQ}=q\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CR}=r\overrightarrow{CA}$ となるようにとる.

$\triangle ABC$,$\triangle PQR$の面積をそれぞれ S_1,S_2 とし，$T=\frac{S_2}{S_1}$ とする.

3 点P,Q,R が $p+q+r=k$ を満たしながら動くとき，

Tの取りうる値の範囲をkを用いて表せ.

第　2　問

n を 2 以上の整数とし，m を 1 以上 n 以下の整数とする．
n 人でじゃんけんを行う.1 回のじゃんけんで m 人が残る確率をa_mとする．
また，ちょうど 2 回のじゃんけんで 1 人の勝者が決まる確率を P_n とする．

（1）a_mを n,m を用いて表せ．

（2）P_n を n を用いて表せ．

第　3　問

関数 $f(x)$を $\tan x$ の逆関数とする．すなわち$f(\tan x) = x$ である．

（１）$f'(x)$ を求めよ．

（２）数列$\{x_n\}$を $x_1 = 0$，$x_{n+1} = \frac{1}{2f'(x_n)}$によって定める．$\lim_{n\to\infty} x_n$を求めよ．

第　　4　　問

複素数平面上において複素数 z が $z+\bar{z}=1$を満たしながら動くとき,
z の軌跡 P および$\dfrac{1}{z^2}$ の軌跡 Q によって囲まれた部分の面積を
$\cos\alpha=\dfrac{\sqrt{2}-1}{2}, 0<\alpha<\dfrac{\pi}{2}$ を満たす α を用いて答えよ.

第　5　問

$\tan A$, $\tan B$, $\tan C$ が無理数の等差数列をなすような△ABC は無限に存在するか.

第　6　問

完全な世界地図は存在しないことを示せ.
ただし，世界地図とは地球の表面を平面上に写したものを指し，
完全な世界地図とは地球表面の任意の 2 点の地球表面に沿った距離と
世界地図上の対応する 2 点の距離との比が常に等しいものを指す.
また，地球は球として考えるものとする.