1

(1) x についての方程式 $|1-x|-2=a$ が解をもたないような定数 a の値の範囲は ア$\boxed{}$

であり, $|x+2|-|x-2|=a$ が解をもつような定数 a の値は イ$\boxed{}$ である。

(2) $\dfrac{4}{x}+\dfrac{9}{y}=1$ を満たす正の整数の組 $(x,\ y)$ は ア$\boxed{}$ 組あり，そのうちで x が最大のものは $(x,\ y)=\left(\text{イ}\boxed{},\ \text{ウ}\boxed{}\right)$ である。

(3) 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和を S_n とする。$n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots$ に対して $2a_n+S_n=4n$ が成り立つとき，$a_1=$ ア$\boxed{}$ であり，a_n と a_{n-1} の間には関係式 イ$\boxed{}$ が成立する。a_n を n の式で表すと $a_n=$ ウ$\boxed{}$ であり，$S_n \geqq 100$ となる最小の n は エ$\boxed{}$ である。

(4) $0<x<\dfrac{\pi}{2}$ のとき，関数 $y=\tan x+\dfrac{2}{\tan x}$ の最小値は ア$\boxed{}$ である。また，関数 y が最小値をとる x の値を α とすると $\cos 2\alpha$ の値は イ$\boxed{}$ である。

(5) 等式 $2\log_2(y-3x)=2+\log_2 x+\log_2 y$ が成り立っているとき，$\dfrac{y}{x}$ の値は ア$\boxed{}$ である。また，このとき，$\log_2\dfrac{xy-6x^2}{y^2-5xy-12x^2}$ の値は イ$\boxed{}$ である。

2

極限値 $\displaystyle\lim_{n\to\infty}\left(\frac{n-1}{n\sqrt{3n^2+1^2}}+\frac{n-2}{n\sqrt{3n^2+2^2}}+\frac{n-3}{n\sqrt{3n^2+3^2}}+\cdots\cdots+\frac{n-n}{n\sqrt{3n^2+n^2}}\right)$ を α とする。

(1) $\dfrac{d}{d\theta}\log\left(\dfrac{1+\sin\theta}{1-\sin\theta}\right)=$ ア $\boxed{}$ である。ただし，対数は自然対数とする。

(2) $\dfrac{n-1}{n\sqrt{3n^2+1^2}}+\dfrac{n-2}{n\sqrt{3n^2+2^2}}+\dfrac{n-3}{n\sqrt{3n^2+3^2}}+\cdots\cdots+\dfrac{n-n}{n\sqrt{3n^2+n^2}}$

$=\dfrac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}f\left(\dfrac{k}{n}\right)$ と表すとき，$f(x)=$ イ $\boxed{}$ である。

(3) $\alpha=$ ウ $\boxed{}$ である。

(4) (2) の $f(x)$ について，x がすべての実数値をとるとき，$f(x)$ のとりうる値の範囲は

エ $\boxed{}$ $<f(x)\leqq$ オ $\boxed{}$ である。

$\boxed{3}$

自然数 n について，a_n を $\sqrt{n}$ の整数部分とする。

(1) $a_5=$ ア $\boxed{}$，$a_{10}=$ イ $\boxed{}$，$a_{50}=$ ウ $\boxed{}$ である。

(2) 自然数 m について，$a_n=m$ となる a_n の個数は，m の関数として

エ $\boxed{}$ $m+$ オ $\boxed{}$ と表される。

(3) $b_n=\sum_{k=1}^{n}a_k$ とすると，$b_5=$ カ $\boxed{}$，$b_{10}=$ キ $\boxed{}$，$b_{20}=$ ク $\boxed{}$ である。

$\boxed{4}$

xyz 空間の原点を中心とする半径 1 の球面を S とし，$\mathrm{P}(x_0,\ y_0,\ z_0)$ は，$\mathrm{N}(0,\ 0,\ 1)$ とは異なる S 上の点であるとする。N と P を通る直線上の点 Q に対し

(A) $\overrightarrow{\mathrm{NQ}}=t\overrightarrow{\mathrm{NP}}$

を満たす実数 t が定まる。このとき，次の問いに答えよ。

(1) N と P を通る直線上の点 Q が xy 平面上にあるとき，(A) を満たす t を z_0 を用いて表すと，$t=$ ア $\boxed{}$ である。

(2) (1) の Q の座標を x_0，y_0，z_0 を用いて表すと，イ $\boxed{}$ である。

(3) S と平面 $z=a$ $(0<a<1)$ とが交わってできる図形を C とする。点 P が C 上を動くとき，P に対する (1) の点 Q の軌跡を表す図形の式は ウ $\boxed{}$ である。