＿＿＿年　番号＿＿＿　氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

$\boxed{1}$ 次の各設問に答えよ．

(1) $\sin x - \sin y = \dfrac{1}{2}$，$\cos x - \cos y = \dfrac{1}{3}$ のとき，$\cos(x-y)$ の値は $\dfrac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウエ}}}$ であり，$\cos(x+y)$ の値は $\dfrac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ である．

(2) 数列 $\{a_n\}$ $(n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$ は，第 11 項が 20 で

$$a_{n+1} = a_n - \frac{2}{3}\int_{a_n}^{a_{n+1}} (x-a_n)(x-a_{n+1})\,dx$$

と

$$a_1 > a_2 > \cdots > a_n > a_{n+1} > \cdots$$

を満たすものとする．初項は $\boxed{\text{クケ}}$ であり，数列の和 $\sum_{k=1}^{n} a_k$ は，$n=\boxed{\text{コサ}}$ のとき，最大値 $\boxed{\text{シスセ}}$ をとる．

（北海道薬科大学　2014）

0001800729918999

北海道薬科大学

2014年 薬学部 第2問

$\boxed{2}$ 次の各設問に答えよ.

(1) $\sin x - \sin y = \dfrac{1}{2}$, $\cos x - \cos y = \dfrac{1}{3}$ のとき, $\cos(x-y)$ の値は $\dfrac{\overset{59}{\boxed{\text{アイ}}}}{\underset{72}{\boxed{\text{ウエ}}}}$ であり, $\cos(x+y)$ の値は $\dfrac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ $\dfrac{5}{13}$ である.

(2) 数列 $\{a_n\}$ $(n=1, 2, 3, \cdots)$ は, 第11項が20で

$$a_{n+1} = a_n - \frac{2}{3}\int_{a_n}^{a_{n+1}} (x-a_n)(x-a_{n+1})\,dx$$

と

$$a_1 > a_2 > \cdots > a_n > a_{n+1} > \cdots$$

を満たすものとする. 初項は $\overset{50}{\boxed{\text{クケ}}}$ であり, 数列の和 $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} a_k$ は, $n = \overset{17}{\boxed{\text{コサ}}}$ のとき, 最大値 $\overset{442}{\boxed{\text{シスセ}}}$ をとる.

(1) $\sin x - \sin y = \dfrac{1}{2}$ の両辺を2乗して. $\sin^2 x - 2\sin x \sin y + \sin^2 y = \dfrac{1}{4}$

$\cos x - \cos y = \dfrac{1}{3}$ 〃 $\cos^2 x - 2\cos x \cos y + \cos^2 y = \dfrac{1}{9}$

これらの両辺をたして整理すると, $\underline{\cos(x-y) = \dfrac{59}{72}}$ //

上式から下式を引いて整理すると, $-\cos 2x + 2\cos(x+y) - \cos 2y = \dfrac{5}{36}$

∴ 和・積の公式から. $-2\cos(x+y)\cos(x-y) + 2\cos(x+y) = \dfrac{5}{36}$

∴ $\underline{\cos(x+y) = \dfrac{5}{13}}$ //

(2) $a_{n+1} = a_n + \dfrac{2}{3}\cdot\left(-\dfrac{1}{6}\right)\cdot(a_n - a_{n+1})^3$

∴ $(a_{n+1} - a_n)\left\{1 - \dfrac{1}{9}(a_{n+1} - a_n)^2\right\} = 0$

∴ $a_n > a_{n+1}$ より.

$a_{n+1} - a_n = -3$

∴ $a_{n+1} = a_n - 3$

これは 公差 -3 の等差数列

$a_{11} =$

∴ $a + 10d = 20$ に $d = -3$ を代入して. $\underline{a = 50}$ //

$\displaystyle\sum_{k=1}^{n} -3k + 53 = -\frac{3}{2}n^2 + \frac{103}{2}n$

$= -\dfrac{3}{2}\left(n - \dfrac{103}{6}\right)^2 + \dfrac{3}{2}\cdot\left(\dfrac{103}{6}\right)^2$

∴ $\underline{n = 17}$ // のとき

<u>最大値 442 をとる</u> //