2024 年度　東海大学（前期 1 日目）

医学部　試験時間：70 分

全問必答

1　次の空欄を埋めなさい。解答は分数の場合には既約分数の形で書きなさい。

(1) $\displaystyle\int_0^{\frac{2}{3}}(3x+2)^2\,dx-\int_0^{\frac{2}{3}}(3x-2)^2\,dx=$ $\boxed{\text{ア}}$ である。

(2) $\displaystyle\lim_{h\to 0}\frac{\frac{1}{2}(1+h)^3-\frac{5}{2}(1+h)^2+\frac{16}{5}(1+h)-\frac{6}{5}}{h}=$ $\boxed{\text{イ}}$ である。

(3) 3 直線 $x+2y=1$，$3x-4y=1$，$mx+ny=1$ が 1 点で交わるような，$1\leqq m+n\leqq 10$ を満たす整数の組 $(m,\ n)$ は $\boxed{\text{ウ}}$ 個ある。

(4) $0\leqq\theta\leqq\dfrac{\pi}{2}$ のとき，関数 $y=\sin\theta+\cos\theta$ の最大値は $\boxed{\text{エ}}$ であり，最小値は $\boxed{\text{オ}}$ である。

(5) 1 つの箱に赤玉と青玉が合計 11 個入っている。この箱から 1 個の玉を取り出し，それを戻さずにまた 1 個の玉を取り出す。このとき，取り出された 2 個の玉がともに赤玉である確率は $\dfrac{28}{55}$ であるという。はじめにこの箱に入っていた赤玉の個数は $\boxed{\text{カ}}$ 個である。

(6) 4 点 $\mathrm{O}(0,\ 0,\ 0)$，$\mathrm{A}(1,\ 0,\ 0)$，$\mathrm{B}(0,\ 2,\ 0)$，$\mathrm{C}(0,\ 0,\ 3)$ を考える。C から直線 AB に下ろした垂線と AB の交点を H とし，$\angle\mathrm{OHC}=\theta$ とおく。このとき $\tan\theta=$ $\boxed{\text{キ}}$ である。

(7) 2 つのベクトル $\vec{a}$，$\vec{b}$ が $\left|\vec{a}+3\vec{b}\right|=1$，$\left|\vec{a}-4\vec{b}\right|=1$ を満たすように動くとき，$\left|\vec{a}+\vec{b}\right|$ の最大値は $\boxed{\text{ク}}$ であり，最小値は $\boxed{\text{ケ}}$ である。

2　表 1 は，金融商品 A，B の各年の 1 月 31 日における 1 単位あたりの評価額を表している。

年	2022	2023	2024
金融商品 A（万円）	9	15	9
金融商品 B（万円）	21	9	6

表 1．金融商品 A，B の評価額のデータ

実数 x が $0 \leqq x \leqq 1$ を満たすとする。表 2 は，A，B をそれぞれ $(1-x)$，x 単位だけ所有していた場合の各年の資産を表している。

年	2022	2023	2024
資産（万円）	$9(1-x)+21x$	$15(1-x)+9x$	$9(1-x)+6x$

表 2．資産のデータ

表 2 のデータの平均値を $f(x)$，分散を $g(x)$ とする。

(1)　$f(0)=$ $\boxed{\text{ア}}$，$g(1)=$ $\boxed{\text{イ}}$ である。

(2)　表 1 における A の評価額のデータと B の評価額のデータの相関係数は $\boxed{\text{ウ}}$ である。

(3)　$f(x)$ は $x=$ $\boxed{\text{エ}}$ のとき最大値 $\boxed{\text{オ}}$ をとる。

(4)　$g(x)$ は $x=$ $\boxed{\text{カ}}$ のとき最小値をとる。

(5)　$a \geqq \dfrac{1}{10}$ に対して，関数 $h(x)=\{f(x)\}^2-ag(x)$ を考える。$h(x)$ が $x=1$ で最大値をとるための必要十分条件は $\dfrac{1}{10} \leqq a \leqq$ $\boxed{\text{キ}}$ である。

3　初項から第 5 項までの和が 100 であり，初項から第 10 項までの和が 25 である等差数列 $\{a_n\}$ に対して，数列 $\{b_n\}$ を

$$b_1=2^{a_1},\ \frac{b_n}{b_{n-1}}=2^{a_n} \quad (n=2,\ 3,\ \cdots\cdots)$$

で定める。

(1)　等差数列 $\{a_n\}$ の一般項を n の式で表すと $a_n=$ $\boxed{\text{ア}}$ である。また，$\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和を n の式で表すと $\boxed{\text{イ}}$ である。

(2)　$b_3=2^{\boxed{\text{ウ}}}$ である。

(3)　$b_n<1$ となる最小の自然数 n は $\boxed{\text{エ}}$ である。

(4)　b_n は $n=$ $\boxed{\text{オ}}$ のとき，最大値をとる。その最大値の桁数は $\boxed{\text{カ}}$ であり，最高位に現れる数字は $\boxed{\text{キ}}$ である。

ただし $0.301<\log_{10}2<0.302$，$0.477<\log_{10}3<0.478$ である。

2024年度　東海大学（前期1日目）

医学部 （略解）

証明，図示などは省略

1

(1)　ア：$\dfrac{16}{3}$

(2)　イ：$-\dfrac{10}{3}$

(3)　ウ：5

(4)　エ：$\sqrt{2}$　オ：1

(5)　カ：8

(6)　キ：$\dfrac{3\sqrt{5}}{2}$

(7)　ク：1　ケ：$\dfrac{3}{7}$

2

(1)　ア：11　イ：42

(2)　ウ：$-\dfrac{\sqrt{21}}{14}$

(3)　エ：1　オ：12

(4)　カ：$\dfrac{7}{31}$

(5)　キ：$\dfrac{1}{4}$

3

(1)　ア：$-7n+41$　イ：$\dfrac{n(-7n+75)}{2}$

(2)　ウ：81

(3)　エ：11

(4)　オ：5　カ：31　キ：1