2024 年度　近畿大学（推薦）

医学部　試験時間：60 分

全問必答

1

（1）$2^m>1000$ となる最小の自然数 m は $\boxed{\text{アイ}}$ であり，$2^n<10000$ となる最大の自然数 n は $\boxed{\text{ウエ}}$ である。これらより，$\log_{10}2$ の小数第一位の数字は $\boxed{\text{オ}}$ であり，$\log_{10}5$ の小数第二位の数字は $\boxed{\text{カ}}$ である。

（2）次のデータは，10 人の生徒に対し，数学の 10 点満点のテストを行った結果である。ただし，a，b，c の値は 0 以上 10 以下の整数である。

2，2，0，3，9，5，1，a，b，c　　（単位は点）

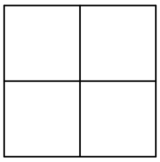
3 つの値 a，b，c の平均値が 6，分散が $\dfrac{8}{3}$ であるとき，

$$a^2+b^2+c^2=\boxed{\text{キクケ}},\ ab+bc+ca=\boxed{\text{コサシ}}$$

である。このとき，10 人のデータの平均値は $\boxed{\text{ス}}$，分散は $\boxed{\text{セ}}$ である。

（3）鋭角三角形 ABC の頂点 A から辺 BC に垂線 AD を下ろし，頂点 B から辺 CA に垂線 BE を下ろす。線分 AD と線分 BE の交点を F とする。$\mathrm{CA}=15$，$\mathrm{BC}=21$，$\dfrac{\mathrm{DF}}{\mathrm{FA}}=\dfrac{2}{3}$ を満たすとき，$\mathrm{BD}=\boxed{\text{ソタ}}$，$\mathrm{CF}=\sqrt{\boxed{\text{チツ}}}$ となる。

2　1 円，5 円，10 円，50 円，100 円，500 円の 6 種類のコインから 4 枚を選び，下の図のような 4 つの領域（左上，右上，左下，右下）に 1 枚ずつ置く。このとき，左上と右上の領域に置かれたコインの合計金額を a 円，左下と右下の領域に置かれたコインの合計金額を b 円，左上と左下の領域に置かれたコインの合計金額を c 円，右上と右下の領域に置かれたコインの合計金額を d 円とする。



(1)　6 種類のコインがそれぞれ 1 枚ずつある場合を考える。

(i)　置き方の総数は $\boxed{\text{アイウ}}$ 通りである。

(ii)　a と b がどちらも 10 の倍数となるとき，4 枚のコインの合計金額は常に $\boxed{\text{エオカ}}$ 円であり，そのような置き方の総数は $\boxed{\text{キク}}$ 通りである。

(iii)　a と b がどちらも偶数となり，c と d がどちらも奇数となる置き方の総数は $\boxed{\text{ケコ}}$ 通りである。

(iv)　a と b のどちらかが 500 より大きく，c と d のどちらかが 100 未満となる置き方の総数は $\boxed{\text{サシス}}$ 通りである。

(2)　6 種類のコインがそれぞれ 4 枚ずつある場合を考える。

(i)　置き方の総数は $\boxed{\text{セソタチ}}$ 通りである。

(ii)　a が偶数，b が 5 の倍数，c が 10 の倍数，d が 100 の倍数となる置き方の総数は $\boxed{\text{ツテ}}$ 通りである。そのような置き方のうち，4 枚のコインの合計金額の最小値は $\boxed{\text{トナニ}}$ 円である。

3　関数 $f(x)$ を $f(x)=ax^2+bx+c$ とする。ただし，a，b，c は実数であり，$a \neq 0$ である。座標平面において，放物線 $y=f(x)$ は点 O$(0,\ 0)$ と点 A$(2,\ 3)$ を通る。放物線 $y=f(x)$ の頂点を P$(p,\ q)$ とする。

(1)　$c=\boxed{\text{ア}}$ であり，b は a を用いて表すと $b=\boxed{\text{イウ}}\,a+\dfrac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}$ となる。

(2)　$p=2$ のとき，$q=\boxed{\text{カ}}$ である。

(3)　点 P が直線 OA 上にあるとする。a のとりうる値を小さい順に s，t とすると，

$$s=\frac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}},\quad t=\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}$$

である。このとき，直線 OA と放物線 $y=f(x)$ で囲まれた部分の面積は，$a=s$ のとき $\boxed{\text{シ}}$ であり，$a=t$ のとき $\boxed{\text{ス}}$ である。

(4)　点 P が直線 OA 上にないとき，△OAP の面積が 1 となる a の値は全部で $\boxed{\text{セ}}$ 個あり，それらの a の値のうち最大のものは

$$\frac{\boxed{\text{ソ}}+\sqrt{\boxed{\text{タチ}}}}{\boxed{\text{ツ}}}$$

である。

2024 年度　近畿大学（推薦）

医学部　（略解）

証明，図示などは省略

1

(1)　アイ：10　ウエ：13　オ：3　カ：9

(2)　キクケ：116　コサシ：104　ス：4　セ：8

(3)　ソタ：16　チツ：57

2　アイウ：360　エオカ：660　キク：24　ケコ：48　サシス：144　セソタチ：1296　ツテ：80　トナニ：120

3　ア：0　イウ：-2　$\dfrac{エ}{オ}$：$\dfrac{3}{2}$　カ：3　$\dfrac{キク}{ケ}$：$\dfrac{-3}{4}$　$\dfrac{コ}{サ}$：$\dfrac{3}{4}$　シ：1　ス：1　セ：4　$\dfrac{ソ+\sqrt{タチ}}{ツ}$：$\dfrac{2+\sqrt{13}}{4}$

2024 年度　近畿大学（前期）

医学部　試験時間：60 分

全問必答

1　座標平面において，原点 O を中心とする半径 1 の円周上を動く点 P と，点 A$(4\sqrt{3},\ 4)$ を中心とする半径 5 の円周上を動く点 Q がある。

(1)　OA $=$ $\boxed{\text{ア}}$ である。また，直線 OA と x 軸のなす角 α は $\dfrac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}\pi$ である。ただし，$0<\alpha<\dfrac{\pi}{2}$ とする。

(2)　P，Q の y 座標をそれぞれ p，q とする。$q-p$ のとりうる値の範囲は

$$\boxed{\text{エオ}} \leqq q-p \leqq \boxed{\text{カキ}}$$

である。

(3)　線分 PQ の長さのとりうる値の範囲は

$$\boxed{\text{ク}} \leqq \text{PQ} \leqq \boxed{\text{ケコ}}$$

である。

(4)　線分 PQ が通りうる領域を D とする。D の面積は

$$\boxed{\text{サシ}}\sqrt{\boxed{\text{ス}}}+\boxed{\text{セソ}}\pi$$

である。

(5)　2 つのベクトル $\overrightarrow{\text{OA}}$ と $\overrightarrow{\text{PQ}}$ のなす角を β とする。ただし，$0 \leqq \beta \leqq \pi$ とする。$\tan\beta$ のとりうる値の範囲は

$$\boxed{\text{タ}} \leqq \tan\beta \leqq \frac{\boxed{\text{チ}}\sqrt{\boxed{\text{ツ}}}}{\boxed{\text{テ}}}$$

である。

(6)　直線 PQ の傾きを m とする。m の最大値は

$$\frac{\boxed{\text{ト}}\sqrt{\boxed{\text{ナ}}}}{\boxed{\text{ニ}}}+\sqrt{\boxed{\text{ヌ}}}$$

である。

2　一般項が次の式で表される数列 $\{a_n\}$ を考える。

$$a_n = [\sqrt{n}] \quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots)$$

ただし，実数 x に対して，$[x]$ は x を超えない最大の整数を表す。

(1)　$a_{10} = \boxed{\text{ア}}$，$a_{100} = \boxed{\text{イウ}}$，$a_{2024} = \boxed{\text{エオ}}$ である。

(2)　自然数 n に対して，$S_n = \sum_{k=1}^{n} a_k$ とおく。

(i)　$S_{10} = \boxed{\text{カキ}}$，$S_{100} = \boxed{\text{クケコ}}$ である。

(ii)　S_{2024} の最大の素因数は $\boxed{\text{サシス}}$ である。

(iii)　$S_n > 2024$ を満たす最小の自然数 n は $\boxed{\text{セソタ}}$ である。

(3)　数列 $\{b_n\}$ を次の規則 1，規則 2 で定める。

規則 1：$\dfrac{n}{a_n} = \left[\dfrac{n}{a_n}\right]$ となる自然数 n に対して，$b_n = \dfrac{n}{a_n}$ とおく。

規則 2：$\dfrac{n}{a_n} \neq \left[\dfrac{n}{a_n}\right]$ となる自然数 n に対して，$b_n = 0$ とおく。

(i)　$b_{10} = \boxed{\text{チ}}$，$b_{100} = \boxed{\text{ツテ}}$ である。

(ii)　$1 \leqq n \leqq 100$ において，$b_n > 0$ を満たす自然数 n の個数は $\boxed{\text{トナ}}$ である。

(iii)　$\sum_{k=1}^{100} b_k = \boxed{\text{ニヌネ}}$ である。

3

(1)　$\log_{16} 1024 = \dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。

(2)　方程式 $\log_{16} x = -\dfrac{1}{4}$ の解は $x = \dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

(3)　関数

$$f(x) = (\log_{16} x)^2 - \log_{16} x^4 - 3$$

の最小値は $\boxed{\text{オカ}}$ である。また，$f(x)$ が最小となる x の値は $x = \boxed{\text{キクケ}}$ である。

(4)　不等式

$$1 + 2\log_{16}(9 - x) < \frac{1}{2} + \frac{1}{\log_{10} 4} + \log_{\frac{1}{4}}\left(\frac{1}{2}x + 1\right)$$

を満たす実数 x のとりうる値の範囲は

$$\boxed{\text{コサ}} < x < \boxed{\text{シス}},\ \boxed{\text{セ}} < x < \boxed{\text{ソ}}$$

である。

(5)　$x > 1$ とする。関数

$$g(x) = \log_{16} x + 10\log_x 1024 + \frac{1}{2}\log_{\frac{1}{4}} \sqrt{x}$$

の最小値は $\boxed{\text{タ}}\sqrt{\boxed{\text{チ}}}$ である。また，$g(x)$ が最小となる x の値の整数部分を N とする。N の桁(けた)数は $\boxed{\text{ツ}}$ であり，N の最高位の数字は $\boxed{\text{テ}}$ である。ただし，$\log_{10} 2 = 0.3010$，$\log_{10} 3 = 0.4771$，$\log_{10} 7 = 0.8451$ とする。

2024 年度　近畿大学（前期）

医学部　（略解）

証明，図示などは省略

1

(1)　ア：8　$\dfrac{イ}{ウ}$：$\dfrac{1}{6}$

(2)　エオ：-2　カキ：10

(3)　ク：2　ケコ：14

(4)　サシ$\sqrt{ス}$：$24\sqrt{3}$　セソ：17

(5)　タ：0　$\dfrac{チ\sqrt{ツ}}{テ}$：$\dfrac{3\sqrt{7}}{7}$

(6)　$\dfrac{ト\sqrt{ナ}}{ニ}$：$\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$　$\sqrt{ヌ}$：$\sqrt{7}$

2

(1)　ア：3　イウ：10　エオ：44

(2)　(i) カキ：19　クケコ：625　(ii) サシス：181　(iii) セソタ：217

(3)　(i) チ：0　ツテ：10　(ii) トナ：28　(iii) ニヌネ：172

3

(1)　$\dfrac{ア}{イ}$：$\dfrac{5}{2}$

(2)　$\dfrac{ウ}{エ}$：$\dfrac{1}{2}$

(3)　オカ：-7　キクケ：256

(4)　コサ：-2　シス：-1　セ：8　ソ：9

(5)　タ$\sqrt{チ}$：$5\sqrt{2}$　ツ：9　テ：3

2024 年度　近畿大学（後期）

医学部　試験時間：60 分

全問必答

1　四面体 ABCD に対して，条件

$$3\overrightarrow{\mathrm{PA}}+\overrightarrow{\mathrm{PB}}+2\overrightarrow{\mathrm{PC}}+2\overrightarrow{\mathrm{PD}}=\overrightarrow{0}$$

を満たす点 P がある。直線 AP と平面 BCD との交点を Q，直線 BQ と辺 CD との交点を R とする。また，平面 PCD と辺 AB との交点を S とする。このとき，次の問いに答えよ。

(1)　CR : RD を求めよ。

(2)　BQ : QR を求めよ。

(3)　AS : SB を求めよ。

(4)　△PCD : △PDS : △PSC を求めよ。

2　袋 A には赤球が 2 個，袋 B には白球が 2 個入っている。このとき次の試行 T を行う。

（試行 T）袋 A，B から球を 1 個ずつ取り出し，袋 A から取り出した球を袋 B に，
袋 B から取り出した球を袋 A に入れる。

n 回の試行 T を繰り返した後，袋 A に赤球が 1 個入っている確率を P_n，袋 A に赤球が 2 個入っている確率を Q_n，袋 A に赤球が入っていない確率を R_n とする。すると，$P_3=\boxed{\text{ア}}$，$P_5=\boxed{\text{イ}}$ であり，P_{n+1} を P_n，Q_n，R_n を用いて表すと $P_{n+1}=\boxed{\text{ウ}}$ となる。よって，P_n は n を用いて $P_n=\boxed{\text{エ}}$ と書ける。また，6 回の試行 T を行った後，袋 A に赤球が 1 個であった。このとき 3 回の試行 T 終了後も赤球が 1 個であった確率は $\boxed{\text{オ}}$ となる。

3　正の実数 a，b，c は $a+b+c=4$，$a^2+b^2+c^2=8$ を満たす。次の問いに答えよ。

(1)　$a=1$ のとき，b，c の値を求めよ。

(2)　$ab+bc+ca$ の値を求めよ。

(3)　abc の最大値を求めよ。

(4)　$\dfrac{b+c}{a}+\dfrac{c+a}{b}+\dfrac{a+b}{c}$ の最小値を求めよ。

2024年度　近畿大学（後期）

医学部　（略解）

証明，図示などは省略

1

（1）　CR : RD ＝ 1 : 1　　（2）　BQ : QR ＝ 4 : 1

（3）　AS : SB ＝ 1 : 3　　（4）　△PCD : △PDS : △PSC ＝ 2 : 1 : 1

2　ア : $\frac{3}{4}$　イ : $\frac{11}{16}$　ウ : $\frac{1}{2}P_n + Q_n + R_n$　エ : $\frac{2}{3}\left\{1-\left(-\frac{1}{2}\right)^n\right\}$　オ : $\frac{5}{7}$

3

（1）　$(b,\ c) = \left(\frac{3\pm\sqrt{5}}{2},\ \frac{3\mp\sqrt{5}}{2}\right)$（複号同順）

（2）　4

（3）　最大値 : $\frac{32}{27}$，$(a,\ b,\ c) = \left(\frac{2}{3},\ \frac{2}{3},\ \frac{8}{3}\right),\ \left(\frac{2}{3},\ \frac{8}{3},\ \frac{2}{3}\right),\ \left(\frac{8}{3},\ \frac{2}{3},\ \frac{2}{3}\right)$

（4）　最小値 : $\frac{21}{2}$