

2024 年度 東京医科大学（前期）

医学部
試験時間：60 分

全問必答

1

(1) 5進法で表された循環小数 $x = 4.3\dot{2}_{(5)}$ を 10進法の分数で表すと、 $x = \frac{\boxed{\text{アイウ}}}{\boxed{\text{エオ}}}$ である。

(2) $\sum_{n=3}^{15} \frac{1}{nC_3} = \frac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{クケ}}}$ である。

(3) i を虚数単位とし、偏角 θ は $0 \leq \theta < 2\pi$ の範囲で考える。 $\alpha = \sqrt{6} - \sqrt{2}i$, $\beta = 5 + 5i$ のとき、 $\alpha\beta$ の偏角は $\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サシ}}}\pi$ であり、 $(\alpha\beta)^{2024}$ の偏角は $\frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}\pi$ である。

(4) $f(x) = xe^x (x > 0)$ の逆関数を $g(x)$ とする。 $a = \frac{\sqrt{e}}{2}$ とすれば、 $g(a) = \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}$, $g'(a) = \frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}} \cdot \frac{1}{\sqrt{e}}$ である。

2

半径 1 の円に内接する正三十六角形 K の頂点を P_0, P_1, \dots, P_{35} とする。この 36 個の頂点から 4 つの頂点を選び、それらを結んで四角形を作る。

(1) 正方形は全部で $\boxed{\text{ア}}$ 個できる。また、その正方形の面積は $\boxed{\text{イ}}$ である。

(2) 長方形は全部で $\boxed{\text{ウエオ}}$ 個できる。

(3) 正三十六角形 K とちょうど 2 辺を共有する四角形は、全部で $\boxed{\text{カキクケ}}$ 個できる。

3 $O(0, 0, 0)$ を原点とする座標空間において、 $A(8, 8, 7)$ を中心とする球面 S_1 と $B(4, 2, 1)$ を中心とする球面 S_2 があり、半径はともに r である。球面 S_1 は平面 $\alpha: 2x + 2y + z = 3$ と点 H で接している。 S_1 と S_2 の共通部分は円であり、中心を Q 、半径を r' とする。

(1) 平面 α の法線ベクトルで z 成分が 1 のものを \vec{n} とすれば、 $\vec{n} = (\text{ア}, \text{イ}, 1)$ である。

(2) $r = \text{ウエ}$ であり、 H の座標は $(\text{オ}, \text{カ}, \text{キ})$ である。

(3) $r' = \sqrt{\text{クケコ}}$ であり、 Q の座標は $(\text{サ}, \text{シ}, \text{ス})$ である。

(4) 三角形 OHQ の面積は $\frac{\text{セ}}{\text{ソ}} \sqrt{\text{タチ}}$ である。

4 ス 、 セ の解答は該当する解答群から最も適当なものをそれぞれ 1 つずつ選べ。

$f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d$ とし、曲線 $y = f(x)$ を C とする。ただし、 a, b, c, d は実数の定数である。 C は、 x 軸と $x = -2, 1$ において接している。 C と x 軸によって囲まれた部分を D とする。

(1) $a = \text{ア}$ 、 $b = \text{イウ}$ 、 $c = \text{エオ}$ 、 $d = \text{カ}$ である。

(2) $\int_{-2}^1 (x+2)(x-1)^7 dx = \frac{\text{クケコサ}}{\text{シ}}$ である。

(3) 正の整数 p, q に対し、

$$\int_{-2}^1 (x+2)^{p+1}(x-1)^q dx = \frac{\text{ス}}{\text{セ}} \int_{-2}^1 (x+2)^p(x-1)^{q+1} dx$$

が成り立つ。

(4) D を x 軸の周りに 1 回転して得られる立体の体積は $\frac{\text{ソタチツ}}{\text{テト}} \pi$ である。

〔 ス の解答群〕

- | | | | | |
|------------|------------|--------|------------|--------|
| ① $p+1$ | ② $p+2$ | ③ q | ④ $q+1$ | ⑤ 1 |
| ⑥ $-(p+1)$ | ⑦ $-(p+2)$ | ⑧ $-q$ | ⑨ $-(q+1)$ | ⑩ -1 |

〔 セ の解答群〕

- | | | | | |
|-------|---------|---------|----------|--------|
| ① p | ② $p+1$ | ③ $p+2$ | ④ $2p+1$ | ⑤ $2p$ |
| ⑥ q | ⑦ $q+1$ | ⑧ $q+2$ | ⑨ $2q+1$ | ⑩ $2q$ |

2024年度 東京医科大学（前期）

医学部

（略解）

📖 証明，図示などは省略

1

(1) $\frac{\text{アイウ}}{\text{エオ}} : \frac{113}{24}$

(2) $\frac{\text{カキ}}{\text{クケ}} : \frac{52}{35}$

(3) $\frac{\text{コ}}{\text{サシ}} : \frac{1}{12} \quad \frac{\text{ス}}{\text{セ}} : \frac{2}{3}$

(4) $\frac{\text{ソ}}{\text{タ}} : \frac{1}{2} \quad \frac{\text{チ}}{\text{ツ}} : \frac{2}{3}$

2

(1) ア : 9 イ : 2

(2) ウエオ : 153

(3) カキクケ : 1674

3

(1) ア, イ : 2, 2

(2) ウエ : 12 オ, カ, キ : 0, 0, 3

(3) クケコ : 122 サ, シ, ス : 6, 5, 4

(4) $\frac{\text{セ}}{\text{ソ}} \sqrt{\frac{\text{タチ}}{\text{ツ}}} : \frac{3}{2} \sqrt{61}$

4

(1) ア : 2 イウ : -3 エオ : -4 カ : 4

(2) $\frac{\text{キクケコサ}}{\text{シ}} : \frac{-2187}{8}$

(3) $\frac{\text{ス}}{\text{セ}} : \frac{\textcircled{5}}{\textcircled{6}}$

(4) $\frac{\text{ソタチツ}}{\text{テト}} : \frac{2187}{70}$