

昭和大学 医学部

平成 24 年度 医学部入学試験問題

選抜Ⅱ期

英 語
数 学
化 学
生 物
物 理
小論文

選抜Ⅱ期

英 語	32
数 学	39
理 科 (化学・生物・物理から 2 科目選択)	43
化 学	43
生 物	48
物 理	54
小論文	59

数 学 (その1)

1 次の各問に答えよ。ただし、答は結果のみを解答欄に記入せよ。

(1) $0 \leq x \leq \pi$, $0 \leq y \leq \pi$ のとき、次の連立方程式を解け。

$$\begin{cases} 3 \sin x + \cos y = 2\sqrt{3} \\ 3 \cos x + \sin y = 2 \end{cases}$$

(2) a, b は自然数で $a < b$ とする。

(2-1) a と b の間にあり、7 を分母とするすべての有理数のうち、整数ではないものの個数を求めよ。

(2-2) a と b の間にあり、7 を分母とするすべての有理数のうち、整数ではないものの総和を求めよ。

(3) 1 つのさいころを何回か投げて、出た目の数の和が4 以上になったらそこで投げることを終了する。

(3-1) 1 回目で終了する確率を求めよ。

(3-2) 3 回目で終了する確率を求めよ。

(3-3) 投げる回数の期待値を求めよ。

2 三角形ABCは $AB = 4$, $AC = 1$, $\angle BAC = 120^\circ$ を満たしている。また、点Pは正の数 m により $3\vec{PA} + \vec{PB} + m\vec{PC} = \vec{0}$ を満たすように定められているとし、直線APと直線BCの交点をDとする。次の各問に答えよ。

(1) 比 $BD : DC$ を m を用いて表せ。

(2) \vec{AD} と \vec{BC} が垂直のとき、 m の値を求めよ。

(3) m は(2)で求めた数とする。また、点Qを正の数 n により $\vec{AQ} = n\vec{AD}$ を満たすように定める。点Qが三角形ABCの外接円の周上にあるとき n の値を求めよ。

数 学 (その2)

3 次の各問に答えよ。ただし、答は結果のみを解答欄に記入せよ。

- (1) 半径1の球が2つ接している。この2つの球のいずれにも接するように半径 r の球を12個おき、しかも12個の球がすべて両隣とも接するようにしたい。このような r の値を求めよ。
- (2) 不等式 $(0.8)^n < 0.001$ が成立するような整数 n の最小値を求めよ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。
- (3) 座標平面において行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$ で表される1次変換が与えられている。この変換によって自分自身にうつる直線をすべて求めよ。

4 次の各問に答えよ。ただし、答は結果のみを解答欄に記入せよ。

(1) $\int_0^{\pi} e^{-x} \sin x \cos x dx$ の値を求めよ。

(2) $\lim_{n \rightarrow \infty} n \int_0^{\frac{1}{n}} (1+3x)^n dx$ を求めよ。

(3) 次の問に答えよ。

(3-1) 2つの放物線 $y = ax^2$ および $y^2 = bx$ によって囲まれる部分の面積 S_1 を求めよ。ただし、 a, b は正の定数とする。

(3-2) 次の4つの不等式 $y \leq kx^2$, $y \geq x^2$, $y^2 \geq kx$, $y^2 \leq 5x$ を同時に満たす点 (x, y) の存在する領域の面積 S_2 を求めよ。ただし、 k は $1 < k < 5$ を満たす定数とする。

(3-3) (3-2)の S_2 を最大にする定数 k の値を求めよ。