

'10

前期日程

# 数 学 問 題

(医 学 部)

## 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 本冊子には問題が5題で、5枚の答案用紙があります。問題に落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所があった場合は申し出てください。
3. 受験番号はすべての答案用紙の所定の欄に必ず記入してください。
4. 5枚の答案用紙のみを回収しますので、この表紙は持ち帰ってください。
5. 裏面は計算等の下書きに使用しても構いませんが、解答は各問題の下の解答欄に書き、裏面は使用しないでください。裏面に解答してもその部分は採点しません。

## 数 学

受験  
番号

1

(1)  $n$  を自然数とし,  $\log_{10} 2 = 0.3010$ ,  $\log_{10} 3 = 0.4771$  とする。(ア)  $10^n < \left(\frac{5}{2}\right)^m$  を満たす自然数  $m$  に対し,  $5n < 2m$  を証明せよ。(イ)  $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^n < \frac{1}{5000} < \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{n-1}$  を満たす  $n$  を求めよ。(2) 実数  $x, y$  が連立不等式  $4x - 3y \geq 1$ ,  $-2x + 6y \geq 1$  を満たすとき,  $\log_8(4^x + 8^y)$  の最小値を求めよ。

[ 解答欄 ]

得  
点

## 数 学

受験 番号	
----------	--

2 原点のまわりの角  $\alpha$  の回転移動  $f$  を表す行列を  $F$  とおき,  $0^\circ \leq \beta < 90^\circ$  として, 直線  $y = (\tan \beta)x$  に関する対称移動  $g$  を表す行列を  $G$  とおく。また, 合成移動  $g \circ f$  を表す行列を  $H$  とおく。

(1)  $H$  を求めよ。

(2)  $\alpha = \alpha_1$  のときの  $H$  を  $H_1$ ,  $\alpha = \alpha_2$  のときの  $H$  を  $H_2$  とするとき, 行列の積  $H_2 H_1$  を求めよ。

(3)  $n$  を自然数とする。  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 45^\circ$  のときの  $(FG)^n$  を求めよ。

[ 解答欄 ]

得 点	
--------	--

## 数 学

受験  
番号

3

2つの数  $a, b$  を用いてできる数列 $a, b, 2a, a+b, 2b, 3a, 2a+b, a+2b, 3b, 4a, 3a+b, 2a+2b, a+3b, 4b, \dots$ を  $\{c_n\}$  とする。(1)  $c_{100}$  の値を  $a, b$  を用いて表せ。(2)  $\sum_{n=1}^{100} c_n$  の値を  $a, b$  を用いて表せ。(3)  $a=2, b=5$  とする。上の数列  $\{c_n\}$  から、前に出てきた項より小さい項をすべて取り除いてできる新しい数列を  $\{d_n\}$  とするとき、 $\{d_n\}$  の初項から第  $2n$  項までの和を求めよ。

[ 解答欄 ]

得  
点

## 数 学

受験 番号	
----------	--

4 各点の座標が  $(x, y, z)$  で表される空間で、ある立方体の3頂点が  $A(2, 2, 3)$ ,  $B(2, 0, 1)$ ,  $C(6, 0, 1)$  であるとする。

- (1) 2頂点  $A, C$  を通る直線と  $xy$  平面の交点を  $P$  とするとき、線分  $AP$  の長さを求めよ。
- (2) この立方体の体積を求めよ。
- (3) この立方体の頂点  $X$  で、 $\angle BXC = 60^\circ$  となるものすべてについてそれらの座標を求めよ。

[ 解答欄 ]

得 点	
--------	--

## 数 学

受験  
番号

- 5 座標平面における4分の1円： $x^2 + y^2 \leq 1$  ( $x \geq 0, y \geq 0$ ) を、原点を通り  $x$  軸の正の向きと  $\theta$  の角をなす直線のまわりに1回転させてできる立体の体積を  $V(\theta)$  とおく。
- (1)  $V(0), V\left(\frac{\pi}{4}\right)$  の値を求めよ。
- (2)  $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$  のとき  $V(\theta)$  を求めよ。
- (3)  $\theta$  が  $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$  の範囲を動くとき、 $V(\theta)$  が最小となる  $\theta$  を求めよ。

[ 解答欄 ]

得  
点