

平成 21 年 度 入 学 試 験 問 題

数学・物理・化学・生物

注 意 事 項

試験開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけない。

1. 数学科、化学科、生物学科を志望する者は、問題選択一覧表の当該学科の◎印の問題、及び出願時に選択した問題(○印の科目から 1 科目)をそれぞれの答案用紙に解答せよ。

物理学科を志望する者は、問題選択一覧表の当該学科の◎印の問題をそれぞれの答案用紙に解答せよ。

情報科学科を志望する者は、問題選択一覧表の当該学科の◎印の問題、及び出願時に選択した問題(○印の科目から 2 科目)をそれぞれの答案用紙に解答せよ。

食物栄養学科、人間・環境科学科を志望する者は、問題選択一覧表の当該学科の出願時に選択した問題(○印の科目から 1 科目)をそれぞれの答案用紙に解答せよ。

問題選択一覧表

(◎印：必須科目、○印：選択科目)

学 科 名		数 学 専 門 ①	数 学 専 門 ②	数学③	物理④	物理⑤	化学⑥	化学⑦	生物⑧	生物⑨
理 学 部	数 学 科	◎				○		○		○
	物 理 学 科			◎	◎	◎				
	化 学 科					○	◎	◎		○
	生 物 学 科					○		○	◎	◎
	情 報 科 学 科		◎	○		○		○		○
生 活 科 学 部	食 物 栄 養 学 科					○		○		○
	人 間 ・ 環 境 科 学 科					○		○		○

2. この冊子の本文は 39 ページまでである。印刷の不鮮明な部分、ページの脱落などがあった場合は申し出ること。
3. 答案用紙には、すべてに受験番号と氏名を記入すること。

記入例

受験 番号	1	2	3	4	5	氏名	(氏 名)
----------	---	---	---	---	---	----	-------

4. この問題冊子及び下書用紙は持ち帰ること。

数 学 専 門 (A1)

解答は、それぞれ問題の番号に対応する答案用紙に
書くこと。

1 行列 $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ で表される移動により、点 $(1, 0)$, $(0, 1)$, $(1, 1)$ がそれぞれ点 P, Q, R に移るとする。線分 PQ, QR, PR の長さがそれぞれ 2 , 1 , $\sqrt{3}$ のとき、以下の問いに答えよ。

(1) $ab + cd = 0$ となることを示せ。

(2) $ad - bc < 0$ のとき、 b , d を a , c を用いて表せ。

(3) $ad - bc < 0$ であり、さらに $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\sqrt{3} \\ 3 \end{pmatrix}$ のとき、行列 A を求めよ。

2 関数 $f(x) = \log(x^2 + 1)$ について以下の問いに答えよ. ただし, $\log x$ は x の自然対数を表す.

(1) 方程式 $y = f(x) (x \geq 0)$ で表される曲線を C とする. 曲線 C の概形を描け. ただし, 同じ座標平面上に直線 $y = x$ も描くこと.

(2) $a > 0$ のとき $S(a) = \int_0^a \frac{1}{x^2 + 1} dx$ とおく. 曲線 C と x 軸と直線 $x = a$ とで囲まれる図形の面積を $S(a)$ を用いて表せ.

(3) 曲線 C を直線 $y = x$ に関して対称に移動した曲線を D とする. 曲線 D の概形を描け. D をグラフとする関数を求めよ.

(4) 上の2つの曲線 C, D と直線 $x = 1$ とで囲まれる図形の面積を(2)で定めた $S(a)$ を用いて表せ.

3

数字 1 が書かれた玉が 2 つ，数字 2，3，4，5 が書かれた玉が各 1 つずつ，合計 6 つの玉が袋に入っている．この袋から玉を任意に 1 つ取り出し，玉に書かれた数字を控えてから袋に戻す．この作業を合計 3 回行い，3 つの数字を選ぶ．以下の問いに答えよ．

- (1) 選んだ数字を 3 辺の長さとする正三角形が描ける確率を求めよ．
- (2) 選んだ数字を 3 辺の長さとする二等辺三角形が描ける確率を求めよ．
- (3) 選んだ数字を 3 辺の長さとする三角形が描ける確率を求めよ．

4 p を素数とする. x, y に関する方程式

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{p}$$

を満たす正の整数の組 (x, y) をすべて求めよ.