

平成 30 年度

佐賀大学大学院入学試験問題

(一般入試)

工学系研究科

数理科学専攻

専門科目 (数学)

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 その他、監督者の指示に従うこと。

問 題 紙

佐賀大学大学院工学系研究科

平成30年度佐賀大学大学院工学系研究科（博士前期課程）

入 学 試 験 問 題

科目名	専門科目	(そ の 一)	数 理 科 学 専 攻
-----	------	---------	-------------

1 実数体 R 上の n 次元数ベクトル空間を R^n とする. 次の問いに答えよ.

(1) R^n のベクトル $v_1, \dots, v_m$ が 1 次従属であることの定義を述べよ.

(2) R^4 のベクトル

$$v_1 = (1, 1, 1, 0), v_2 = (0, 1, 2, 3), v_3 = (0, 3, 2, 1)$$

で生成される R^4 の部分空間を V とする. $x \in R^4$ と v_1, v_2, v_3 が 1 次従属ならば, $x \in V$ であることを示せ.

(3) $a = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ を R^4 のベクトルとする. (2) のベクトル v_1, v_2, v_3 と 1 次従属である任意の $x = (x_1, x_2, x_3, x_4) \in R^4$ に対して $\sum_{i=1}^4 a_i x_i = 0$ が成り立つとき, a を求めよ.

問 題 紙

佐賀大学大学院工学系研究科

平成30年度佐賀大学大学院工学系研究科（博士前期課程）

入 学 試 験 問 題

科目名	専門科目	(そ の 二)	数 理 科 学 専 攻
-----	------	---------	-------------

2 3次実対称行列

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

について次の問いに答えよ.

- (1) A の固有値をすべて求めよ.
- (2) A の固有ベクトルで大きさが1になるもの全体の集合を S とする.
 S のすべての元を求めよ.
- (3) (2)の集合 S の元からなる三つ組み (a, b, c) で, 原点を中心とする
3次元空間の回転移動によって

$$((1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1))$$

に移るもの全体の集合を T とする. T の元の個数を求めよ.

問 題 紙

佐賀大学大学院工学系研究科

平成 30 年度 佐賀大学大学院工学系研究科 (博士前期課程)

入 学 試 験 問 題

科目名	専門科目	(そ の 三)	数 理 科 学 専 攻
-----	------	---------	-------------

3 関数 $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ と定数 $a, c \in \mathbf{R}$ に対して, 次の問いに答えよ.

- (1) 実数列 $\{a_n\}$ に対して, $\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = a$ の定義を ε - n 論法を用いて述べよ.
- (2) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = c$ の定義を ε - δ 論法を用いて述べよ.
- (3) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = c$ ならば, $\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = a$ となる任意の実数列 $\{a_n\}$ に対して $\lim_{n \rightarrow +\infty} f(a_n) = c$ となることを示せ.
- (4) $\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = a$ となる任意の実数列 $\{a_n\}$ に対して $\lim_{n \rightarrow +\infty} f(a_n) = c$ ならば, $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = c$ となることを示せ.

問 題 紙

佐賀大学大学院工学系研究科

平成30年度佐賀大学大学院工学系研究科（博士前期課程）

入 学 試 験 問 題

科目名

専門科目

（そ の 四）

数 理 科 学 専 攻

4 $D = \{(x, y) \in \mathbf{R}^2 \mid x^2 + y^2 \leq 1\}$ とするとき、次の問いに答えよ。

(1) 定積分 $\int_0^{2\pi} (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta)^2 d\theta$ の値を求めよ。

(2) 重積分 $\iint_D (x^2 - y^2)^2 dx dy$ の値を求めよ。

(3) 実数 $a, b \in \mathbf{R}$ が $a^2 + b^2 = 1$ をみたすとき、重積分

$$\iint_D \{(ax - by)^2 - (bx + ay)^2\}^2 dx dy$$

の値を求めよ。