

2022 年度 神戸大学工学部第3年次編入学試験

2021年8月18日 実施

試験問題 「数学」

注意事項：

1. 試験中は、試験監督の指示に従うこと。
従わない場合は、不正行為と見なす場合があります。
2. 解答開始の合図があるまで、試験問題を開かないこと。
3. 「受験者心得」で持ち込みが認められたもの以外は、机の上に置かず、カバンの中にしまうこと。
4. 携帯電話・スマートフォン等の電子機器類を時計として使用することはできませんので、これらを持っている場合は、電源を切ってから、カバンの中にしまうこと。
5. カバンなどの持ち物は、椅子の下に置くこと。
6. 答えは、黒鉛筆またはシャープペンシルで解答すること。
7. 答えは、別紙の答案用紙に解答すること。(大問ごとに、答案用紙が分かれています)
8. 試験時間中に質問等がある場合は、手を挙げて試験監督に申し出ること。
9. 試験途中の退室は認めません。
ただし、トイレに行きたい場合や気分が悪くなった場合は、手を挙げて試験監督に申し出てください。
10. 解答開始の合図の後、まず、問題・答案・下書用紙全てに、受験番号、氏名を記入すること。
11. 配布した用紙(問題・答案・下書用紙)は、試験時間終了後にすべて回収します。持ち帰ることはできないので、注意すること。

2022年度 神戸大学工学部第3年次編入学試験 問題用紙
数 学

(2021年8月18日実施)
(その1)

- 注意 1:** 答えは各問題ごとに指定された答案用紙に記入すること。
注意 2: 本問題用紙は試験終了後に回収するので持ち帰らないこと。

1. E を 3 次の単位行列, J をすべての成分が 1 であるような 3 次の正方行列とし,

$$A = \frac{1}{3}J, \quad B = E - A$$

とおく. このとき, 次の問いに答えよ.

- (1) A^2, B^2, AB をそれぞれ求めよ.
(2) $V = \{Ax \mid x \in \mathbb{R}^3\}, U = \{Bx \mid x \in \mathbb{R}^3\}$ とおくとき, $\mathbb{R}^3 = V \oplus U$ (直和) であることを示せ.

2. 各成分が 1 か -1 のいずれかであるような 4 次正方行列

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & a & b \\ 1 & c & 1 & d \\ 1 & e & f & g \end{bmatrix}$$

について,

$$A^T A = 4E$$

が成り立つとする. ただし A^T は A の転置行列を, E は 4 次の単位行列を表す. このとき, 次の問いに答えよ.

- (1) a, b, c, d, e, f, g を求めよ.
(2) 連立一次方程式

$$A \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

を解け.

2022年度 神戸大学工学部第3年次編入学試験 問題用紙
数 学

(2021年8月18日実施)
(その2)

- 注意1: 答えは各問題ごとに指定された答案用紙に記入すること。
注意2: 本問題用紙は試験終了後に回収するので持ち帰らないこと。

3. 二次方程式 $ax^2 + x + b = 0$ が実数解を持たないような実数 a, b , および二変数関数 $f(x, y) = ax^2 + xy + by^2 + x + y$ について, 次の問いに答えよ.

- (1) 二変数関数 $f(x, y)$ が極値をとる点 (x, y) を, a, b を用いて表せ.
- (2) (1) で求めた x, y は a, b の値によって変化するため, $x = x(a, b), y = y(a, b)$ とかける. 特に $x > 0$ かつ $y > 0$ となるような a, b について, 三辺の長さがそれぞれ $2x, y, y$ であり, 表面積が 24 である直方体の体積を $V(a, b)$ とする. このとき $V(a, b)$ は最大値を持つが, $V(a, b)$ が最大となるときの a, b の値を求めよ.

4. $D = \{(x, y) \mid 0 \leq x + y \leq 1, 1 \leq 3x - 2y \leq 2\}$ とする. 次の各問いに答えよ.

(1) 領域 D の概形を図示せよ.

(2) 2重積分 $\iint_D (x + y) \{\log(3x - 2y)\}^2 dx dy$ の値を求めよ.

(3) 2重積分 $\iint_D \frac{1}{\sqrt{13x - 7y}} dx dy$ の値を求めよ.