

受験番号		氏名	
------	--	----	--

令和6年度 神戸大学工学部第3年次編入学試験

令和5年8月23日 実施

試験問題「数学」

全2ページ(表紙を除く)

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、不正行為と見なすことがある。
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。試験時間中に使用を認められていない物品を机の上に置いたり、使用したりした場合は、不正行為とみなすことがある。
4. 時計のアラーム、時報、目覚まし音の設定をしている者は解除すること。
5. 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ない。これらを持っている場合は、アラームを設定している者は解除し、必ず電源を切ってから、カバンの中にしまうこと。アラームの解除の仕方が分からない場合は、監督者に申し出ること。試験時間中に、これらを身に付けていた場合は、不正行為と見なすことがある。
6. かばんなどの持ち物は、椅子の下に置くこと。
7. 机の下の物入れは、使用しないこと。
8. 答えは、黒鉛筆またはシャープペンシルで解答すること。
9. 答えは、別紙の解答用紙に解答すること。大問ごとに、解答用紙が分かれているので注意すること。
10. 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。
11. 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ること。
12. 解答開始の合図の後、問題・解答・下書用紙全てに、受験番号、氏名を記入すること。
13. 配布した用紙(問題・解答・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。

令和6年度 神戸大学工学部第3年次編入学試験 問題用紙
数 学

(2023年8月23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。

I. 2次正方行列 X は, $P^{-1}XP$ が実対角行列になるような2次正則行列 P が存在するとき, 実対角化可能であると呼ばれる。

$$X_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad X_2 = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

で定められた2次正方行列 X_1, X_2 について, 以下の各問に答えよ。

- (1) X_1^n, X_2^n を求めよ。ただし n は1以上の整数であるとする。
- (2) $X_1 X_2 X_1$ は実対角化可能か。実対角化可能であれば対角化せよ。
- (3) $X_2 X_1 X_2$ は実対角化可能か。実対角化可能であれば対角化せよ。

II. $u_1, u_2, u_3 \in \mathbb{R}^3$ とする。次の命題 (1), (2), (3) が正しければ証明し, 正しくなければ反例を示せ。

- (1) u_1, u_2, u_3 が一次独立ならば, $u_1 + u_2, u_2 + u_3, u_3 + u_1$ は一次独立である。
- (2) u_1 と u_2, u_2 と u_3, u_3 と u_1 がそれぞれ一次独立ならば, u_1, u_2, u_3 は一次独立である。
- (3) u_1, u_2, u_3 が一次独立であり, かつ $u \in \mathbb{R}^3$ が u_1, u_2, u_3 のいずれとも異なるならば, $u_1 - u, u_2 - u, u_3 - u$ は一次独立である。

令和6年度 神戸大学工学部第3年次編入学試験 問題用紙
数 学

(2023年8月23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。

III. 以下の各問に答えよ.

- (1) 2変数関数 $f(x, y) = x^3 - 3x^2 + xy^2 - y^2$ の極値をすべて求めよ.
- (2) 条件 $2x^2 + 3y^2 = 5$ かつ $x > 0, y > 0$ のもとでの $f(x, y) = 2x^3 + 3y^3$ の極値をすべて求めよ.

IV. $a > 0$ とする. このとき以下の各問に答えよ.

- (1) $D = \{(x, y) \mid a \leq x + y \leq 2a, x \geq 0, y \geq 0\}$ とおく. 2重積分 $\iint_D y \, dx dy$ の値を a を用いて表せ.
- (2) 曲面 $z = \frac{x^2 + y^2}{2a}$ および平面 $z = y$ によって囲まれた立体の体積を a を用いて表せ.