

受験番号		氏名	
------	--	----	--

令和5年度
神戸大学工学部第3年次編入学試験

令和4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・解答・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・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5年度神戸大学工学部第3年次編入学試験 問題用紙
数 学

(令和4年8月18日実施)
(2枚中の1枚目)

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. 自然数 n に対して, x の n 次以下の実数係数多項式を全て集めた集合を P_n と表す. また, 多項式の自然な和と実数倍によって, P_n を実ベクトル空間とみなす. 以下の問に答えよ.

- (1) 多項式 $1+x$, $1+2x$ が P_1 において一次独立かどうか, 理由とともに答えよ.
- (2) 多項式 $(1+x)^2$, $(1+2x)^2$, $(1+3x)^2$ が P_2 において一次独立かどうか, 理由とともに答えよ.
- (3) 多項式 $(1+a_0x)^3$, $(1+a_1x)^3$, $(1+a_2x)^3$, $(1+a_3x)^3$ が P_3 において一次独立になるための, 実数 a_0, a_1, a_2, a_3 の必要十分条件を求めよ.

II. u_1, u_2, u_3 を次の \mathbb{R}^3 のベクトルとする.

$$u_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad u_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad u_3 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

以下の問に答えよ.

- (1) $[u_1 \ u_2 \ u_3]$ の逆行列を求めよ.
- (2) 3次正方行列 A で, $Au_1 = u_2$, $Au_2 = u_3$, $Au_3 = u_1$ となるものを求めよ.
- (3) u_1, u_2, u_3 をシュミットの方法で正規直交化せよ.
- (4) 固有値が 3 と -3 の3次実対称行列 B で, $Bu_1 = 3u_1$, $Bu_2 = 3u_2$ となるものを求めよ.

令和5年度神戸大学工学部第3年次編入学試験 問題用紙
数 学

(令和4年8月18日実施)
(2枚中の2枚目)

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. $f(x, y) = (x^2 + 1)(3y^4 - 4y^3 + 2)$ に対して以下の問に答えよ。

- (1) $f_x(x, y) = f_y(x, y) = 0$ となる (x, y) をすべて求めよ。
- (2) $f(x, y)$ の極値を調べよ。

IV. 以下の問に答えよ。

- (1) $D_1 = \{(x, y) \mid y \leq 2 - x^2, 0 \leq x \leq y\}$ とする。 $\iint_{D_1} xy \, dx dy$ を求めよ。
- (2) $D_2 = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 1, 0 \leq x \leq y\}$ とし、 $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$ とする。
次の重積分を求めよ。

$$\iint_{D_2} \sqrt{1 + \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2} \, dx dy$$

- (3) $D_3 = \{(x, y) \mid x, y > 0, x^2 \leq y \leq 2x^2, y^2 \leq x \leq 3y^2\}$ とする。
 $\iint_{D_3} xy \, dx dy$ を求めよ。