

「数理のひろがり」 期末試験問題 兼 解答用紙

(2005 年度, 前期 水曜 1・2 校時), 試験時間 60 分

注意 1. 解答には途中の経過も記すこと. 最終的な答のみでは得点できない.

注意 2. 学生証, 記名用のペン, 鉛筆またはシャープペンシル, 消しゴム以外は机の上に置かないこと.

1 (20 点) 5 の剰余系 $Z_5 = \{0, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}\}$ を使つて 5 次のアフィン平面 $Z_5 \times Z_5$ を考へる. このなかの 2 直線

$$\bar{3}x + \bar{2}y = \bar{1}, \quad \bar{4}x + \bar{3}y = \bar{2}$$

の共有点があれば求めよ.

2 (選択問題, 30 点) つぎの (1), (2) のどちらか 1 問を選んで答へよ.

(1) 3 進法の循環小数 $0.\bar{1}\bar{2}$ を 10 進法の小数で表せ. 循環小数になる場合は循環する部分がはつきりわかるやうに記せ.

(2) 7 の剰余系 $Z_7 = \{0, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}, \bar{6}\}$ を使つて 7 次のアフィン平面 $Z_7 \times Z_7$ を考へる. このなかの 2 直線

$$\bar{2}x + \bar{1}y = \bar{3}, \quad \bar{3}x + \bar{5}y = \bar{0}$$

には共有点があるか. ないのならその理由を, あるのならばそれを求めよ.

← 選択した問題番号 (1), (2) を記入せよ.

| | | | | |
|----|----------|------|----|---|
| 学部 | 学科 課程 | 学籍番号 | 氏名 | 点 |
|----|----------|------|----|---|

3 (20点) 5 次の魔方陣をひとつ作れ.

4 (30点) 体 $F_4 = \{\bar{0}, \bar{1}, z, \bar{1} + z\}$ (但し $z^2 = \bar{1} + z$) によつて作られる 4 次のアフィン平面 $F_4 \times F_4$ の中の, 平行な直線 4 本ずつの 2 組 (L_0, L_1, L_2, L_3) と (L'_0, L'_1, L'_2, L'_3) (下記のリストを見よ) を使つて 4 次の魔方陣を作れ.

F_4 における積

| | | | | |
|---------------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| \times | $\bar{0}$ | $\bar{1}$ | z | $\bar{1} + z$ |
| $\bar{0}$ | $\bar{0}$ | $\bar{0}$ | $\bar{0}$ | $\bar{0}$ |
| $\bar{1}$ | $\bar{0}$ | $\bar{1}$ | z | $\bar{1} + z$ |
| z | $\bar{0}$ | z | $\bar{1} + z$ | $\bar{1}$ |
| $\bar{1} + z$ | $\bar{0}$ | $\bar{1} + z$ | $\bar{1}$ | z |

$$\left\{ \begin{array}{l} L_0 : y = x \\ L_1 : y = x + \bar{1} \\ L_2 : y = x + z \\ L_3 : y = x + (\bar{1} + z) \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} L'_0 : y = (\bar{1} + z)x \\ L'_1 : y = (\bar{1} + z)x + \bar{1} \\ L'_2 : y = (\bar{1} + z)x + z \\ L'_3 : y = (\bar{1} + z)x + (\bar{1} + z) \end{array} \right.$$