

# 「数理のひろがり」 期末試験問題 兼 解答用紙

(2002 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.

注意 3. 早めに解答を完了した場合でも, 静粛を保つために, 退出は 9:20 の時点の一回限りとする.

**1** (20 点) 5 の剰余系  $\mathbf{Z}_5 = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}\}$  を使って 5 次のアフィン平面  $\mathbf{Z}_5 \times \mathbf{Z}_5$  を考へる. このなかの 2 直線

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

は共有点を持たないことを示せ.

**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) 10 進法の 0.11 を 7 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) 体  $\mathbf{F}_4 = \{\bar{0}, \bar{1}, z, \bar{1} + z\}$  (但し  $z^2 = \bar{1} + z$ ) を使って 4 次のアフィン平面  $\mathbf{F}_4 \times \mathbf{F}_4$  を考へる. このなかの 2 直線

$$zx + (\bar{1} + z)y = z, \quad (\bar{1} + z)x + zy = \bar{1}$$

の共有点を求めよ. その際 **4** の積の表を使ってよい.

← 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

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

$$\left\{ \begin{array}{l} L_0 : x + y = \bar{0} \\ L_1 : x + y = \bar{1} \\ L_2 : x + y = z \\ L_3 : x + y = \bar{1} + z \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} L'_0 : x + zy = \bar{0} \\ L'_1 : x + zy = \bar{1} \\ L'_2 : x + zy = z \\ L'_3 : x + zy = \bar{1} + z \end{array} \right.$$