

# 期末試験について

担当：大矢 浩徳 (OYA Hironori)\*

## 期末試験に関する注意

- 期末試験は7月20日(水)の2限です。期末試験は教室(5274)でのみ受験できます。オンラインでは受験できませんのでご注意ください。また、持ち込みは不可です。
- 期末試験の点数は0.4倍して最終成績に反映します。このため、「2022年度代数学Ⅰ履修上の注意」で述べた通り、代数学Ⅰの単位を取得するためには期末試験で最低でも3点以上を取得する必要があります。特に、期末試験を受験しなかった場合、今年度代数学Ⅰの単位を取得することはできません。ご注意ください。特別な事情があって大学に来られないという方については、別途対応しますのでご連絡ください。
- 試験時間は75分です。2限開始の10時50分から問題用紙・解答用紙を配布し始めます。
- 問題は[1]から[6]までの6問で100点満点です。これに加えて[Extra]が40点分あります。このため計140点となりますが、100点を超えた場合には切り捨てて100点を期末試験の点数とします。
- 答えのみで良い問題であっても、解答の手順が書いてあった場合、部分点を与える可能性があります。
- 解答は日本語または英語で行ってください。また、どれがどの問の解答であるかを明確に記したうえで解答するようにしてください。
- 名前、学籍番号の書き忘れには十分注意してください。名前の書き忘れがあった場合、採点は行いません。

---

\* e-mail: hoya@shibaura-it.ac.jp

## 期末試験の問題について

各問題の内容は以下の通りである。

- 1 (10点) 以下の問題がそのまま出ます。予告しておきますので準備しておいてください。

- (1)  $G$  を群,  $H$  を  $G$  の部分群とする. このとき,  $H$  が  $G$  の正規部分群であるとは  $H$  がどのような条件を満たすことであるか述べよ.
- (2) 写像  $\phi: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}^\times$  が加法群  $\mathbb{R}$  から乗法群  $\mathbb{C}^\times$  への群準同型であるとは,  $\phi$  がどのような条件を満たすことであるか述べよ.
- (3)  $G$  を群,  $X$  を集合とする. 写像  $\psi: G \times X \rightarrow X$  が  $X$  上の  $G$  の作用であるとは,  $\psi$  がどのような条件を満たすことであるか述べよ.

- 2 (15点) 第6回復習レポート課題問題 2,3,4,5 の類題が出題されます. 群の元の位数, 部分集合の生成する部分群について復習しておいてください. 全て答えのみで良い問題です.

- 3 (25点) 第8回復習レポート課題問題 2,3,4,5, 第9回復習レポート課題問題 1, 第10回予習レポート課題問題 2 の類題が出題されます. 全て答えのみで良い問題です.

- 4 (12点) 問題文は以下の通りです.

以下の (1)~(4) の群  $G$  とその部分集合  $H$  のそれぞれについて,  $H$  が  $G$  の

- (a) 正規部分群である. (b) 部分群であるが正規部分群ではない. (c) 部分群でない.

のいずれであるかそれぞれ判定せよ. 解答は答えのみで良い.

様々な群とその部分集合について上の (a), (b), (c) が判定できるように練習しておいてください. 部分群かどうかについては中間試験以前の内容です. 部分群が正規部分群かどうかについては例えば第9回復習レポート課題問題 3,4 や 2021 年度代数学 I 第 10 回本レポート課題をご覧ください.

- 5 (18点) 与えられた 2 つの群が同型であるどうかを判定する問題です. 第 10 回復習レポート課題問題 3,4,5, 第 11 回復習レポート課題問題 1, 第 12 回復習レポート課題問題 4 等で練習しておいてください. 解答は「同型である」, 「同型でない」のいずれかを答えるだけの問題です.

- 6 (20点) 第9回復習レポート課題問題 2, 第10回復習レポート課題問題 2, 第11回復習レポート課題問題 2, 第13回予習レポート課題問題 4 の類題が出題されます. ただし, **答えのみでなく考察過程も記述する問題です.** 計算の理由を説明できるように準備しておいてください.

- Extra (40点) 本問は予告なしで取り組んでもらう問題です. 過去問等で対策はできるとお思いますので, 各自勉強をしてきてください.

以上です. 上に挙げた問題の類題は過去の代数学 I のレポート課題等の中にも見つかるものがありますので, これまでに扱った問題以外の問題を見たい方は私の個人ホームページ (<https://www.mathsci.shibaura-it.ac.jp/hoya/jindex>) にある過去の資料もご覧ください. よろしくお願いたします.