

# 数学科教育法IIのレポート課題2023

- 黒木玄 (Gen Kuroki)
- 2023-08-31

## 1 レポート課題

### 1.1 形式

PDFファイル. A4版の用紙で3ページ以上6ページ以下程度の分量

(0) 表紙のページを作らないこと.

(1) 最初のページに学籍番号と名前と書き終わった日を書いておくこと.

(2) レポートの返却はしない.

(3) 手書きのレポートをPDF化するときには、「鮮明であるか」「抜けたページはないか」「端は欠けていないか」などに注意せよ.

### 1.2 提出期間と提出先

提出期間: 2023年8月31日(木)から2023年10月31日(火)23:59まで.

提出先: ISTU側に提出して下さい.

<https://newistu.cds.tohoku.ac.jp/> (<https://newistu.cds.tohoku.ac.jp/>) にある [学生用マニュアル\(簡易版\)](#) ([https://drive.google.com/file/d/1H\\_pQgSK186NeRkuNAWHzv6lrWwIUfr1B/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1H_pQgSK186NeRkuNAWHzv6lrWwIUfr1B/view?usp=sharing)) (閲覧するためにはGoogleに東北大アカウントでログインしている必要がある) に目を通しておいください.

### 1.3 課題

講義を聴いて、以下の課題から **1つだけ**を選んでレポートを書いて提出せよ.

(1) 講義に関係するテーマを任意に決めて、それについてレポートを書け.

(2) 講義のあいだに出した問題を何問か解いて提出せよ.

(3) 高校の数学の教科書にある問題や大学入試問題の具体的な例を挙げ、その背景にどのような数学があるかについて説明せよ.

(4) 中学校と高校での数学教育の問題について調べ、高校での数学教育でどのようなことに注意しなければいけないかにを論ぜよ.

(5) 講義で渡した資料の内容に関連した事柄について調べたり、資料にある数学的事柄について高校生向けの解説を書いて提出せよ.

### 1.4 評価法

講義をしている私に賛成な意見を書いているかどうかではなく、引用すべき資料を引用して、筋の通った分析と意見を書いているかどうかで成績を付ける. (逆に引用すべき資料を引用していなかったり、資料を引用していても論理的に筋が通らない議論をしている場合には評価を下げる場合がある.)

(1) 事実について述べる場合には、それが事実であることを示す資料を引用せよ.

(2) 自分の意見を述べる場合には、自分の意見をサポートすると考えられる資料を引用せよ.

(3) インターネット上で見付けた資料には必ずURLを書き、それ以外の文献については著者名と論文や書籍のタイトルと出版年など(他にも例えば雑誌名や出版社)を示し、引用文が掲載されているページも書いておくこと.

(4) 講義の一部分を引用する場合には講義のどの部分を引用したかが分かるように書くこと.

(5) 要するにレポートの評価者が引用文献にアクセスし易くなるように配慮すること.

(6) 資料に基く論理的に筋の通った議論を展開せよ.

他人の仕事をまるで自分の仕事であるかのように利用している場合には不正行為とみなすので注意すること.

## 2 手書きのレポートのPDF化の方法

iOSやAndroid端末で使用可能な手書きのレポートのPDF化するためのアプリには以下がある。

(1) Office Lens: [iOS版](https://support.microsoft.com/ja-jp/office/ios-%E7%89%88-microsoft-office-lens-fbdca5f4-1b1b-4391-a931-dc1c2582397b) (<https://support.microsoft.com/ja-jp/office/ios-%E7%89%88-microsoft-office-lens-fbdca5f4-1b1b-4391-a931-dc1c2582397b>), [Android版](https://support.microsoft.com/ja-jp/office/android-%E7%94%A8-microsoft-office-lens-ec124207-0049-4201-afaf-b5874a8e6f2b) (<https://support.microsoft.com/ja-jp/office/android-%E7%94%A8-microsoft-office-lens-ec124207-0049-4201-afaf-b5874a8e6f2b>)

(2) Adobe Scan (<https://acrobat.adobe.com/jp/ja/mobile/scanner-app.html>)

(3) iOSならば、手書きレポートの写真を撮って、写真を「ブック」アプリに共有で送るという方法でPDFファイルを作ることができる。

(4) 私はパソコンでImageMagickを使って写真をPDFに変換 (<https://gist.github.com/genkuroki/fe7aaa181fb0469ecf96c0c4b2c4b8dd>)している。

## 3 おまけ: リーマン予想のプロット

スペースが余ったので、[Julia言語](https://julialang.org/) (<https://julialang.org/>)を用いて、Riemannのゼータ函数の非自明な零点(実部が0と1のあいだである零点)の実部はすべて  $1/2$  であるという予想を可視化してみる。

```
In [1]: 1 # Julia language
2 #
3 # The critical strip of the Riemann zeta function
4
5 using PyPlot, SpecialFunctions
6 x = range(0, 1, length=100); y = range(12.5, 45, length=2001); s = complex.(x, y)
7 figure(figsize=(8, 1.3)); pcolormesh(y, x, log.(abs.(zeta.(s))), cmap="prism")
8 grid(ls=":"); xlabel("Im(s)"); ylabel("Re(s)"); title("log(abs(ζ(s)))");
```

sys:1: MatplotlibDeprecationWarning: shading='flat' when X and Y have the same dimensions as C is deprecated since 3.3. Either specify the corners of the quadrilaterals with X and Y, or pass shading='auto', 'nearest' or 'gouraud', or set rcParams['pcolor.shading']. This will become an error two minor releases later.

