

2022 年度 数学 1A 第 2 回課題 (第 1 回から第 10 回)

注意事項: 課題に関する注意事項の文をよく読んでおくこと.

1. 提出期限は **6 月 22 日 (水) 午前 8:59** まで (**Canvas LMS にて提出, 期限厳守, Canvas LMS 以外の提出は認めない**)
2. **提出ファイルの形式は PDF. また提出する際, 1 つのファイルに纏めること.** 纏め方は「単一の PDF を作る方法」を参照.
3. **教科書の公式や問の結果等を用いる場合は必ず明記すること. これが守られていないと減点対象.**
4. 用紙, サイズは自由. 白地に黒い筆記用具で書いてもらえると見やすく有難い.
5. 採点は最終提出版で行う (それ以前のものは考慮しない).
6. 解答の 1 枚目には**学籍番号と氏名を必ず書くこと** (こちらのチェック用).
7. 解答を書く際には**丁寧に説明をすること.** 説明文がないものは**採点しない.**
8. ファイルの字が読めないとこちらが判断した場合, **採点しない.**
9. 合計点は 24 点.

問 1 (10 点) 次の極限値の有無を調べ, ある場合はその値を, ない場合はそれを示せ:

- (i) $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x,y), \quad f(x,y) := \frac{x^2}{x^2 + y^2}.$
- (ii) $\lim_{(x,y,z) \rightarrow (0,0,0)} f(x,y,z), \quad f(x,y,z) := \frac{x^3 + xy^2 + yz^2}{x^2 + y^2 + z^2}.$
- (iii) $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x,y), \quad f(x,y) := \frac{|x|^3 y^2}{x^4 + y^4}.$
- (iv) $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x,y), \quad f(x,y) := \frac{x^2 y}{x^4 + |y|^3}.$

問 2 (5 点)

- (i) \mathbf{R} 上の関数 $f(t) := \frac{t}{1+t^2}$ を考える. このとき, f のグラフの概形を描け (**グラフを描くだけでいい. ただし重要そうな数字は記入すること**).
- (ii) $A \in \mathbf{R}$ とし,

$$f(x,y) := \begin{cases} \frac{xy}{x^2 + y^2} & (x,y) \neq (0,0), \\ A & (x,y) = (0,0) \end{cases}$$

とおく. このとき, A をうまくとると f は $(0,0)$ で連続となるようにできるかどうかを答え, その証明をせよ.

問 3 (4 点) 次の関数の 1 階偏導関数を全て求めよ (**答えのみでよい**)

- (i) $f(x,y,z) := \sin(xy^2z^3).$
- (ii) $f(x,y) := yg(x, x^2 + 2xy).$ (この問題では, g および g の偏導関数を使って f の偏導関数を表すこと).

問 4 (5 点) $f(x,y) := x^2 + xy + 2y^2 - 7$ とし, $C := \{(x,y) \in \mathbf{R}^2 \mid f(x,y) = 0\}$ とおく.

- (i) 点 $(1, -2)$ および点 $(-1, 2)$ の周りで C は $y = \varphi(x)$ とグラフ表示出来ることを示せ.

(ii) $x = 1$ および $x = -1$ は $\varphi(x)$ の極値点であることを判定せよ.