# 微分積分学第一 (LAS.M101-06)

山田光太郎
kotaro@math.titech.ac.jp
http://www.official.kotaroy.com/class/2024/calc-1/

東京工業大学

2024/06/20

# 数学相談室

## 数学相談室

東工大生を対象に、数学(数学系科目)に関わる質問、疑問に
教務支援員と数学系大学院生がお答えします.
ご都合にあわせて利用し、是非学修に役立ててください！

4月 April

| 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | | | | | |

5月 May

| 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |

6月 June

| 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1 | 2 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |

2Q授業開始

7月/8月 July / August

| 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | 31 | 8/1 | 8/2 | 8/3 | 8/4 |
| 8/5 | 8/6 | | | | | |

※期末試験期間中も開室します！
（週1科目の予備日を除く）

※期末試験期間中も開室します！
（最終日と週1科目の予備日を除く）

開室日

◇2024年度 前期 対面相談室　実施概要◇

開室曜日　(月)・(火)・(水)・(木)・(金)　※上記カレンダーをご参照下さい
開室時間　16時00分～18時00分
場 所　Taki Plaza 地下1階　相談ブース

予約不要です. お気軽にお越しください！
※荒天時は閉室することがあります.

2024年 3月
数学事務室

# 1 変数関数の微分

- $I \subset \mathbb{R}$：開区間
- $f\colon I \to \mathbb{R}$：関数
- $a \in I$

定義：$f$ が $a$ で微分可能であるとは，極限値

$$\lim_{h \to 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

が存在することである．この極限値を $f$ の $a$ における微分係数といい，$f'(a)$ と書く．

定義：$f$ が $I$ の各点で微分可能なとき，関数

$$f'\colon I \ni x \longmapsto f'(x) \in \mathbb{R}$$

を $f$ の導関数という．

# 例

$$f(x) = \sqrt[3]{x}$$

# 例

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{2}x + x^2 \sin \dfrac{1}{x} & (x \neq 0) \\ 0 & (x = 0) \end{cases}$$

# 多変数関数

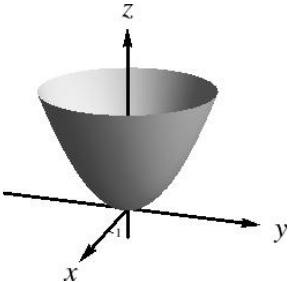
$$\mathbb{R}^n := \{(x_1, \ldots, x_n) \,|\, x_1, \ldots, x_n \in \mathbb{R}\}$$
$$\mathbb{R}^2 := \{(x, y) \,|\, x, y \in \mathbb{R}\}$$

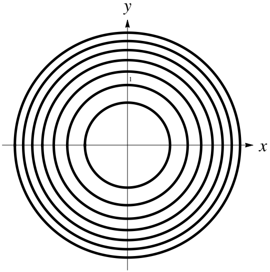
- $D \subset \mathbb{R}^2$

$$f\colon D \ni (x, y) \longmapsto f(x, y) \in \mathbb{R} \qquad \text{(2 変数関数)}$$
$$f \text{ のグラフ} := \big\{\big(x, y, f(x, y)\big) \,|\, (x, y) \in D\big\} \subset \mathbb{R}^3$$
$$f \text{ の高さ } c \text{ の等高線} j := \big\{\big(x, y\big) \,|\, f(x, y) = c\big\} \subset D \subset \mathbb{R}^2$$

# 例

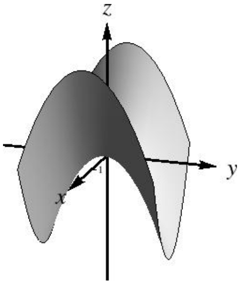
$$f(x,y) = x^2 + y^2$$

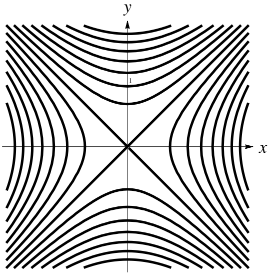


# 例

$$f(x,y) = x^2 - y^2$$



# 例

- 東経 $x$ 度，北緯 $y$ 度の地点の標高を $h(x, y)$ メートルとすると，$h(x, y)$ は $x$ と $y$ の 2 変数関数である．

- いまこの瞬間の，東経 $x$ 度，北緯 $y$ 度の地点の地表における気圧を $p(x, y)$ ヘクトパスカルとすれば，$p(x, y)$ は $x$ と $y$ の 2 変数関数である．

# 多変数関数の変化の様子

- 増減？
- グラフ？
- 等高線？