

## 三角関数

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

## 指数関数

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$$

$$d \in D$$

$$\sin d = d$$

$$\cos d = 1 \quad (*)$$

$$\sin^2 d + \cos^2 d = d^2 + 1 = 1$$

$$\sin(x+d) = \sin x \cos d + \cos x \sin d = \sin x + d \cos x$$

$$\cos(x+d) = \cos x \cos d - \sin x \sin d = \cos x - \sin x d$$

## report I

$$(fg)'$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)'$$

を示す

## report II

$$(1) \begin{pmatrix} (\sin x)' \\ (\cos x)' \end{pmatrix} \text{ — 一度の手}$$

を示す

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \text{ を証明}$$

自然科学系棟 D705 1: 提出

## 指数関数

## 指数法則

$$a^{x+y} = a^x a^y$$

$$(a^x)^y = a^{xy}$$

$$y = 10^{\log_{10} a}$$

$$\log_{10} a = \log_{10} y$$

$$\therefore y = a$$

$$\boxed{|\log_a x = y|}$$

高校の時  $\dots$   $a = 10$

大学の時  $\dots$   $a = e = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$

$$a^{x+d} = a^x a^d$$

$$a^d = (10^{\log_{10} a})^d = 10^{d(\log_{10} a)}$$

$$\therefore \exists! b \in \mathbb{R}$$

$$10^d = 1 + bd \quad \& \mathbb{C}$$

$$= \underline{1 + b(\log_{10} a) d}$$

$$\log_{10} a = \frac{1}{b} \quad \& \mathbb{R}$$

$$\therefore e^d = 1 + d$$

\*  $e$  は  $a$  の逆数とす。

$$\frac{1}{b} = \log_{10} a$$

$$1 = b \log_{10} a$$

$$1 = \log_{10} a^b$$

$$a^b = 10 \rightarrow a^b = e?$$

## report Ⅱ

$$(10^x)'$$

$$(e^x)' = e^x \quad \& \mathbb{R}$$

$$10^{(x+d)}$$

$$= 10^x 10^d$$

$$\frac{e^{x+d}}{e^x e^d} = e^x (1+d) = e^x + \underline{e^x d}$$

$d_1, d_2 \in D = \{d \in \mathbb{R} \mid d^2 = 0\} \leftarrow$  1次の無限小

$$(d_1 + d_2)^2 = \underbrace{d_1^2}_0 + 2d_1d_2 + \underbrace{d_2^2}_0$$

$$(d_1 + d_2)^2 = 0.$$

$\therefore d_1 + d_2 \in D_2 = \{d \in \mathbb{R} \mid d^2 = 0\} \leftarrow$  2次の無限小

$d_1, \dots, d_n \in D = \{d \in \mathbb{R} \mid d^2 = 0\}$

$d_1 + \dots + d_n \in D_n = \{d \in \mathbb{R} \mid d^{n+1} = 0\}$

$\uparrow$   
n次の無限小

report IV

n次の無限小を確認する。

## 3回目

みなさま:

今日の4限、「基礎数学」(西村先生)の3回目を聴講しました。  
出席者は、**98名**+**TA2名**(桑田・辻本)+**教員1名**(私)+西村夫人  
です。前回の**90名**から若干、回復しました。ちなみに昨年度の  
「基礎数学」3回め講義の出席者は**41名**でした。

今回から、教室が1学の**1E203**に変更されました。教室は満員で、  
机を4つほど、隣の教室から拝借しました。

内容は、三角関数の微分と、指数関数の導入、指数関数の微分などです。

レポート課題が出ました:

**I**  $(f/g)'$ の公式を**Kock-Lawvere**の公理から導け。

**II (1)** 「度」のままで **$\sin x$** や **$\cos x$** を微分せよ。

**II (2)**  $\lim (\sin x)/x = 1$ を、高校生にもわかるように説明せよ。

**III**  $10^x$ を微分せよ。

**IV**  $d_1, d_2, \dots, d_n$ が1次の中零無限小であるとき、 $d_1+d_2+\dots+d_n$ は  
 $n$ 次の中零無限小であることを示せ。

提出先は自然科学系棟**D705**(数学系事務室)のレポートボックス、  
期限は**5/7**。

レポート課題が出た途端に、学生からたくさん質問が出るようになった  
ように思います。良いことだと思います。

--

奈佐原 顕郎 (旧姓西田)

筑波大学農林工学系

---

Copyright 2007, by the Contributing Authors. .

3回目. (2008, June 02). Retrieved June 26, 2013, from 筑波大学 OCW Web site: <http://ocw.tsukuba.ac.jp/25a0-iv-2-751f72698cc76e905b66985e/57fa790e65705b66-1/356de76ee>.

All Rights Reserved.