No.

Date

微積分　　　　第1回（4/13）

微積分

17C　Newton（ニュートン）　力学の基礎

動学　動いているものを扱う

瞬間の速さ

古代ギリシャ

古典幾何学

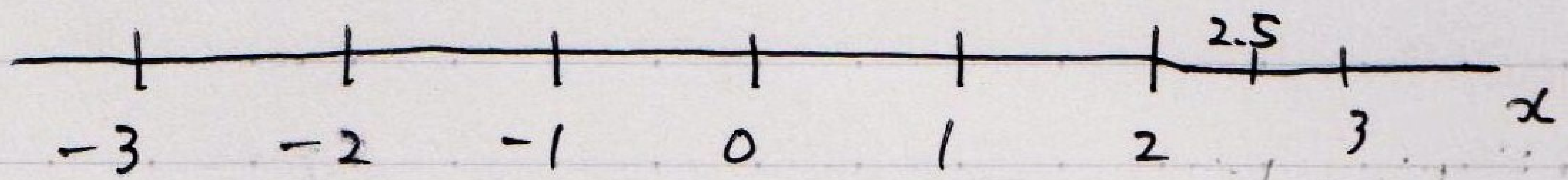
（Euclid）

一直線上の運動

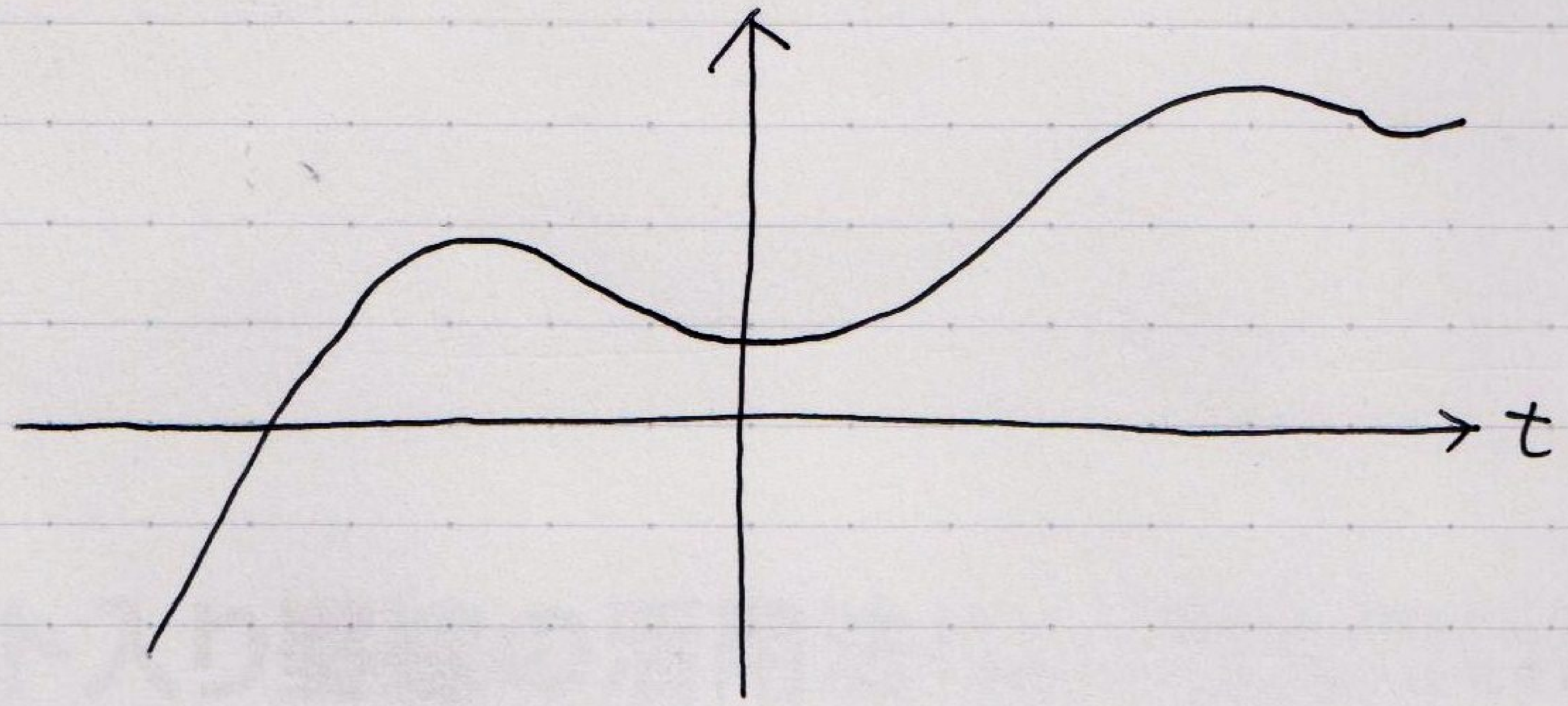
目盛り

単位　尺

時刻 t



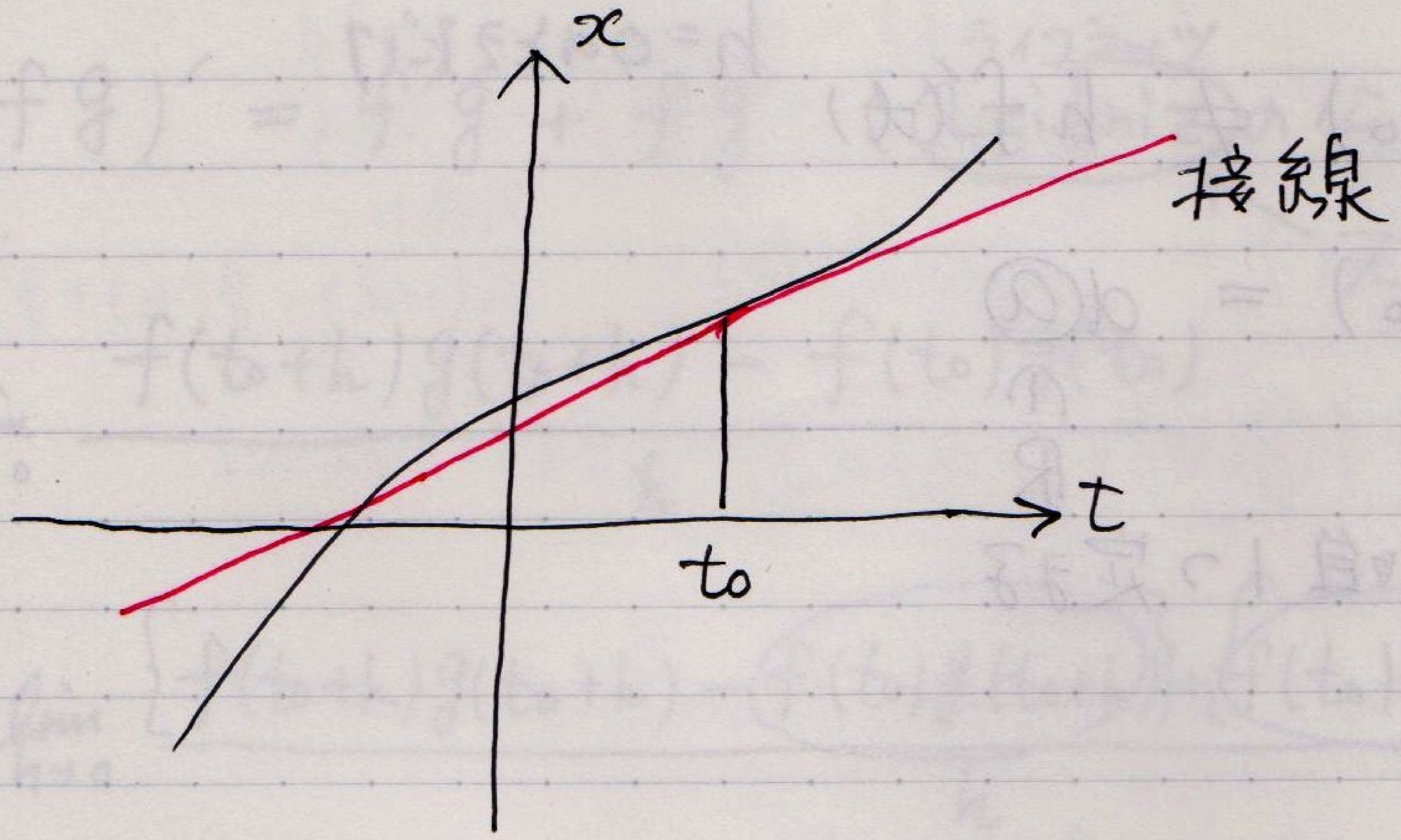
質点（位置はある，大きさはない）



graph（グラフ）

$x = f(t)$

x は t の関数



瞬間の速さ　　経過時間 h

$$\lim_{h \to 0} \underbrace{\frac{f(t_0+h) - f(t_0)}{h}}_{\text{平均の速さ}} = f'(t)$$ 微分係数

接線の傾き

これは19Cに入ってきてから出てきた考え

$f(t)$という曲線がどんどん接線に近づいてゆく

17Cと18Cの考え方　Newton Leibniz(ライプニッツ) Euler(オイラー)

hが十分小さければ$f(t)$という曲線は接線に一致する

$h^2 = 0$

$\mathbb{R}$(実数の全体)

$D = \{ d \in \mathbb{R} \mid d^2 = 0 \}$　(2回かけると0になる実数の全体)

$\parallel$

$\{0\}$

h=0のときだけ

$$f(t_0+h)-f(t_0) \neq h f'(t)$$

$$f(t_0+d)-f(t_0) = d\,a$$

$$a \in \mathbb{R}$$

こういう実数aが唯1つ定まる

2つの考え方の違い

$$(f+g)' = f' + g'$$

$$\lim_{h \to 0} \frac{f(t_0+h)+g(t_0+h)-\{f(x_0)+g(t_0)\}}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{f(t_0+h)-f(x_0)}{h} + \lim_{h \to 0} \frac{g(t_0+h)-g(x_0)}{h}$$

$$f(t_0+d)+g(t_0+d)-\{f(x_0)+g(t_0)\}$$

$$=\{f(t_0+d)-f(x_0)\}+\{g(t_0+d)-g(t_0)\}$$

$$= f'(t_0)d + g'(t_0)d = \underline{\{f'(t_0)+g'(t_0)\}}\,d$$

$$(fg)' = f'g + fg' \quad (\text{Leibniz の公式})$$

ライプニッツ

天才

$$\lim_{h \to 0} \frac{f(t_0+h)g(t_0+h) - f(t_0)g(t_0)}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{\{f(t_0+h)g(t_0+h) - f(t_0)g(t_0+h)\} + \{f(t_0)g(t_0+h) - f(t_0)g(t_0)\}}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \left\{ \frac{\qquad}{h} \right\} + \lim_{h \to 0} \left\{ \frac{\qquad}{h} \right\}$$

$$\frac{f(t_0+h) - f(t_0)}{h} \downarrow f'(t_0) \qquad g(t_0+h) \downarrow g(t_0)$$

$$f(t_0) \frac{g(t_0+h) - g(t_0)}{h} \downarrow g'(t_0)$$

ただのオジサン

Leibnizの証明

$$\left(\begin{aligned} f(t_0+d) - f(t_0) &= f'(t_0)d \\ f(t_0+d) &= f(t_0) + f'(t_0)d \end{aligned} \right.$$

同様に、

$g(t_0+d) = g(t_0) + g'(t_0)$

$$f(t_0+d)\,g(t_0+d) - f(t_0)\,g(t_0)$$

$$= \{ f(t_0) + f'(t_0)d \} \{ g(t_0) + g'(t_0)d \} - f(t_0)\,g(t_0)$$

$$= \cancel{f(t_0)g(t_0)} + \{ \underline{f'(t_0)\,g(t_0)} + \underline{f(t_0)\,g'(t_0)} \} \underline{d}$$

$$+ \underline{f'(t_0)\,g'(t_0)\,d^2} - \cancel{f(t_0)g(t_0)}$$

複素数

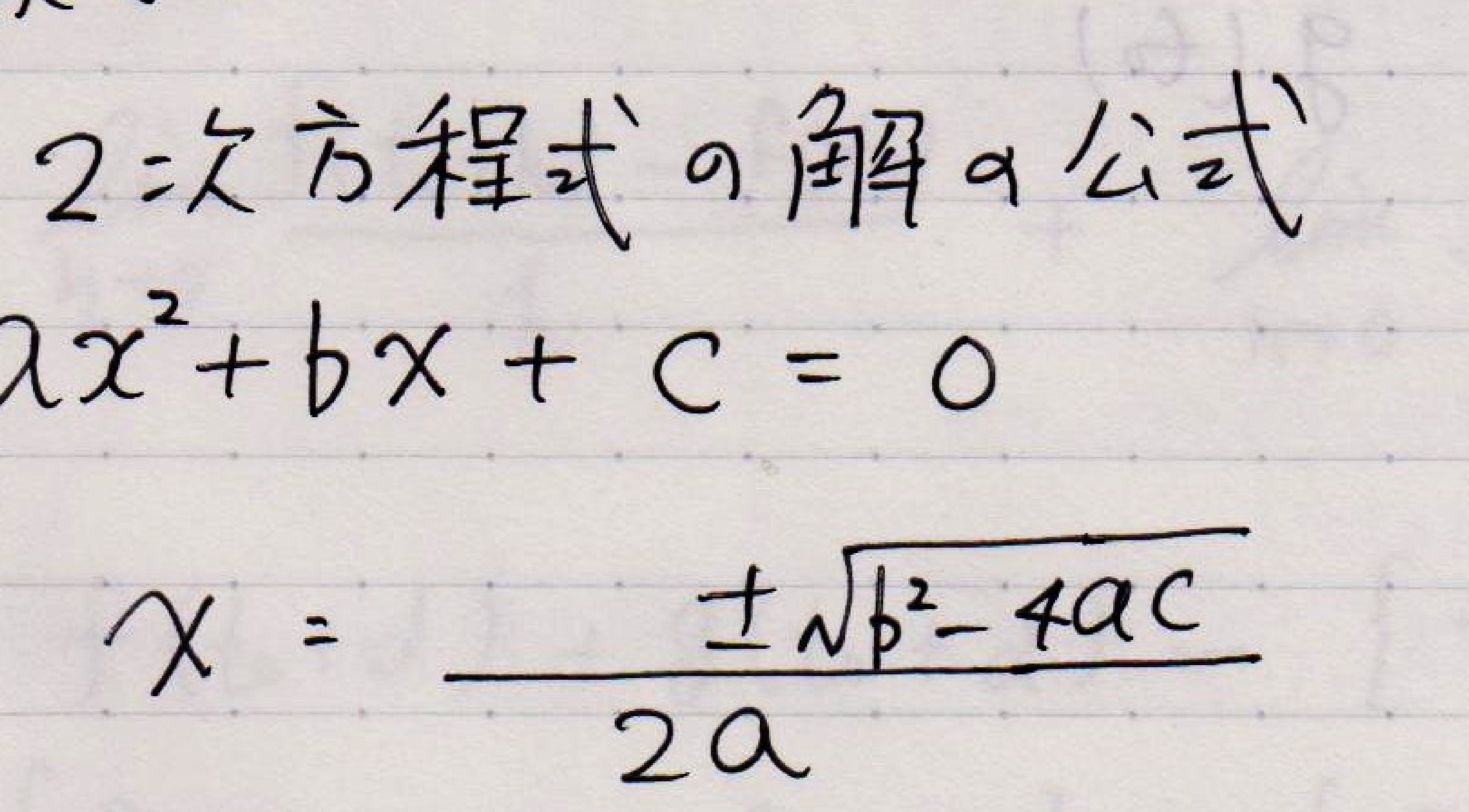
2次方程式の解の公式

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x = \frac{\pm\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$i^2 = -1$$

$$D = \{ d \in \mathbb{R} \mid d^2 = 0 \}$$



メンデレーエフ
19c

メンデルの法則 19C半ば

遺伝子

Maxwell (マックスウェル)
19c

マクスウェルの方程式

4月20日(水) 11:40〜12:00

11:25〜12:15

OCW (open course ware)

report

静学

微積分

古代 ギリシア

古典幾何学 (Euclid)

17C

Newton (ニュートン)

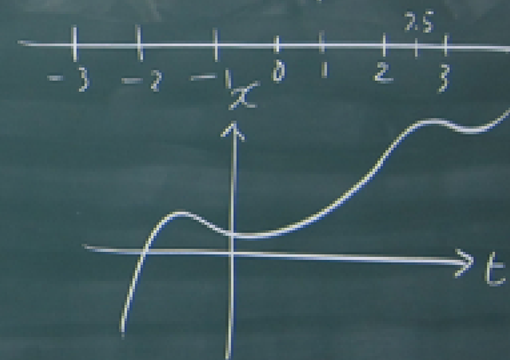
力学 動学

瞬間の速さ

一直線上の運動

質点 位置(大きさはない)

目盛り 尺



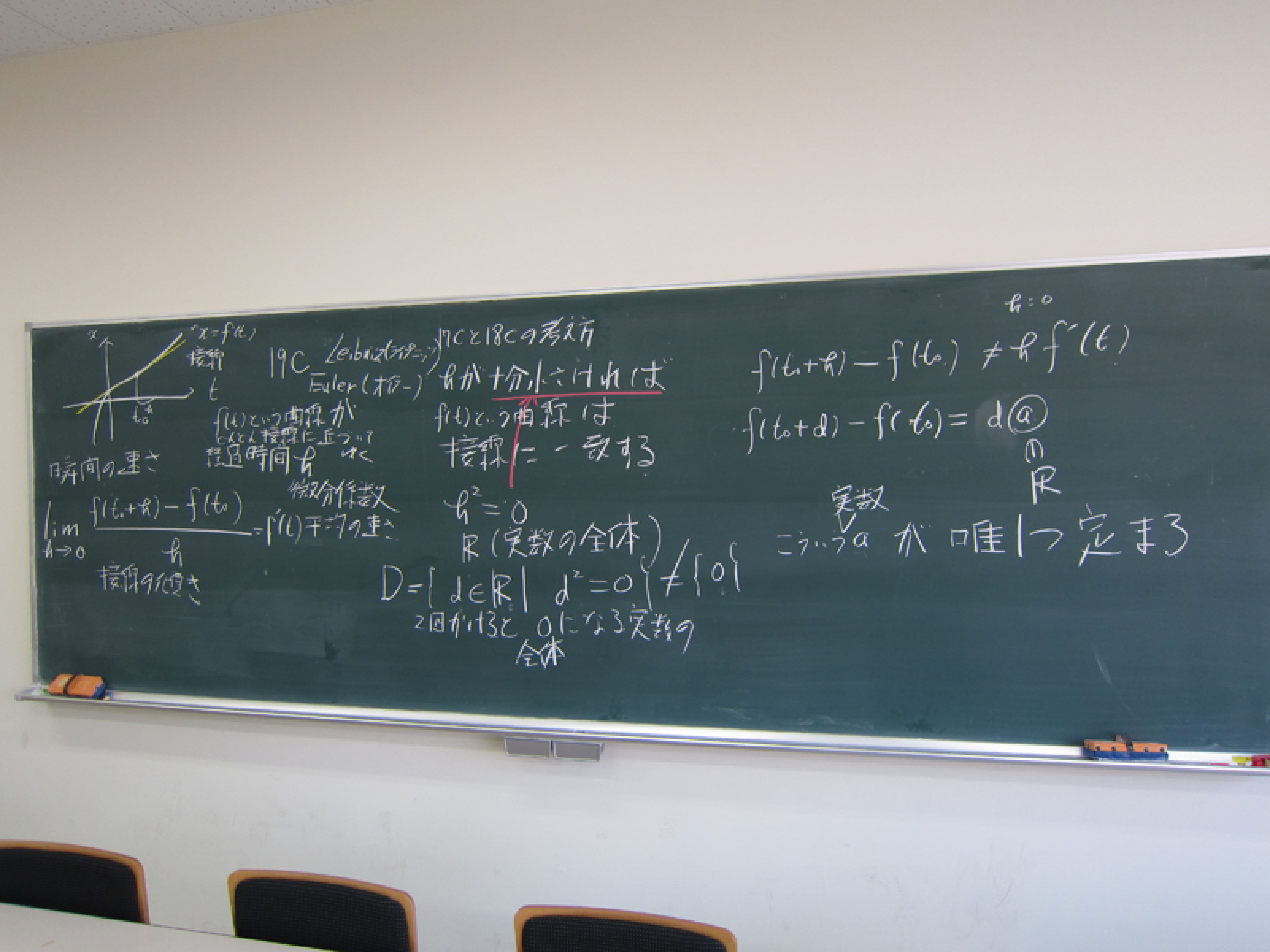
単位

時刻 t

graph (グラフ)

$x = f(t)$

xはtの関数



x = f(t)
接線
t
瞬間の速さ
f(t)という関数が
どんどん接線に近づいていく
経過時間 h
微分係数
接線の傾き
19C
Leibniz(ライプニッツ)
Euler(オイラー)
17Cと18Cの考え方
hが十分小さければ
f(t)という関数は
接線に一致する
h² = 0
R (実数の全体)
D = {d ∈ R | d² = 0} ≠ {0}
2回かけると 0になる実数の全体
h = 0
f(t0+h) − f(t0) ≠ h f'(t)
f(t0+d) − f(t0) = d a
R
実数
こういう a が 唯1つ 定まる

2つの考え方の違い

$$(f+g)' = f' + g'$$

$$\lim_{h \to 0} \frac{f(t_0+h) + g(t_0+h) - \{f(t_0) + g(t_0)\}}{h}$$

$$= \lim_{h \to 0} \frac{f(t_0+h) - f(t_0)}{h} + \lim_{h \to 0} \frac{g(t_0+h) - g(t_0)}{h}$$

$$f(t_0+d) + g(t_0+d) - \{f(t_0) + g(t_0)\}$$

$$= \{f(t_0+d) - f(t_0)\} + \{g(t_0+d) - g(t_0)\}$$

$$= f'(t_0)d + g'(t_0)d = \underline{\{f'(t_0) + g'(t_0)\}d}$$

$(fg)' = f'g + fg'$ （Leibniz の公式）

ライプニッツ

天才

$$\frac{f(t_0+h)-f(t_0)}{h} \to f'(t_0)$$

$$g(t_0+h) \to g(t_0)$$

$$f(t_0)\,\frac{g(t_0+h)-g(t_0)}{h} \to g'(t_0)$$

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(t_0+h)g(t_0+h)-f(t_0)g(t_0)}{h}$$

$$=\lim_{h\to 0}\frac{\{f(t_0+h)g(t_0+h)-f(t_0)g(t_0+h)\}+[f(t_0)g(t_0+h)-f(t_0)g(t_0)]}{h}$$

$$=\lim_{h\to 0}\frac{\{\quad\}}{h}+\lim_{h\to 0}\frac{[\quad]}{h}$$

Leibnizの証明

$$f(t_0+d) - f(t_0) = f'(t_0)\,d$$

$$f(t_0+d) = f(t_0) + f'(t_0)\,d \qquad g(t_0+d) = g(t_0) + g'(t_0)\,d$$

$$f(t_0+d)\,g(t_0+d) - f(t_0)\,g(t_0)$$

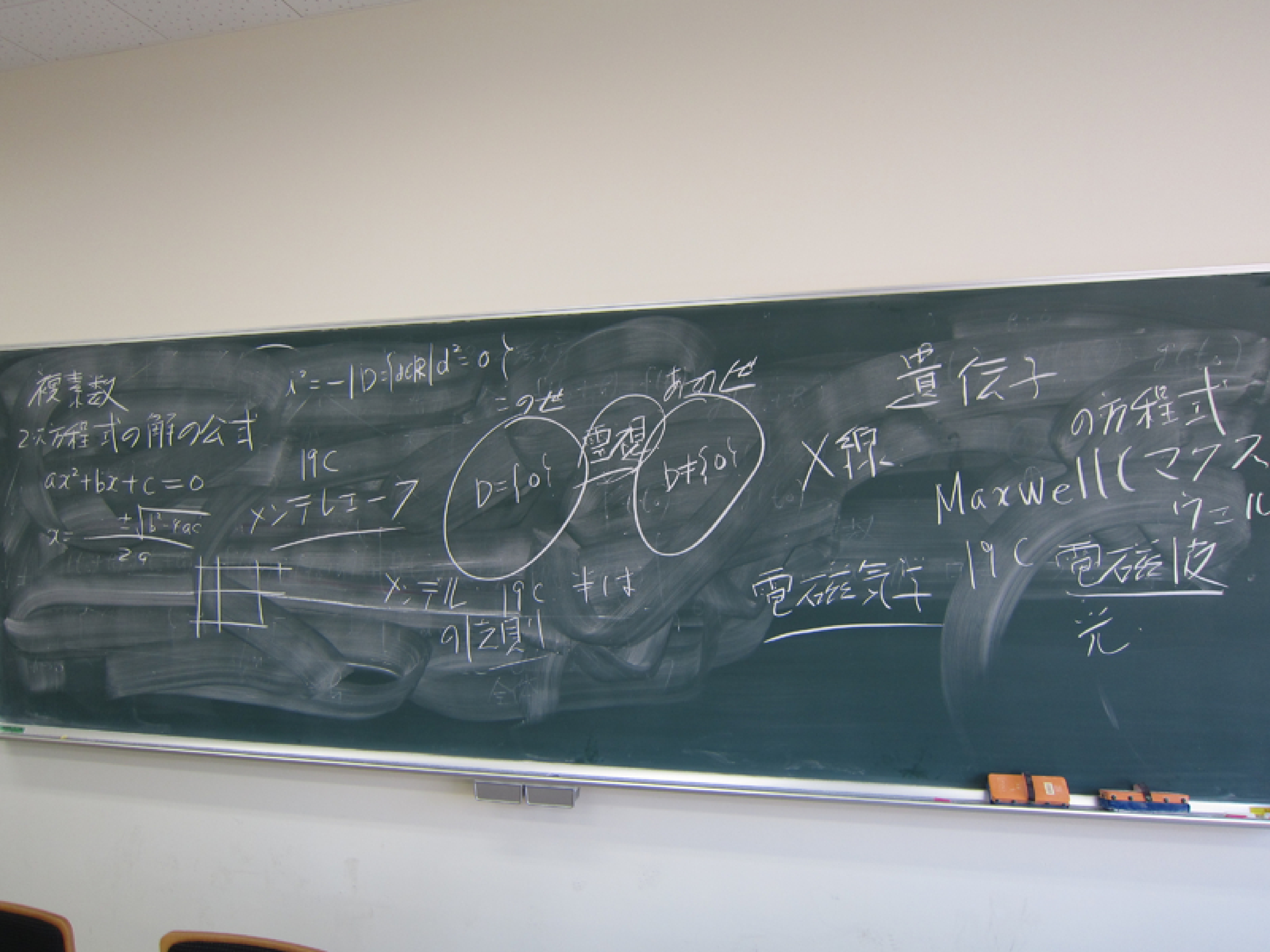
ただのオジサン

居開

OCW

$$= \{f(t_0) + f'(t_0)\,d\}\{g(t_0) + g'(t_0)\,d\} - f(t_0)\,g(t_0)$$

$$= f(t_0)\cancel{g(t_0)} + \{f'(t_0)\,g(t_0) + f(t_0)\,g'(t_0)\}\,d + \underbrace{f'(t_0)\,g'(t_0)\,d^2}_{\fallingdotseq 0} - \cancel{f(t_0)\,g(t_0)}$$


複素数
2次方程式の解の公式
ax²+bx+c=0
19C
メンデレーエフ
メンデル
19C
の法則
この世
あの世
空想
遺伝子
X線
の方程式
Maxwell(マクス
ウェル
19C
電磁波
電磁気学
光