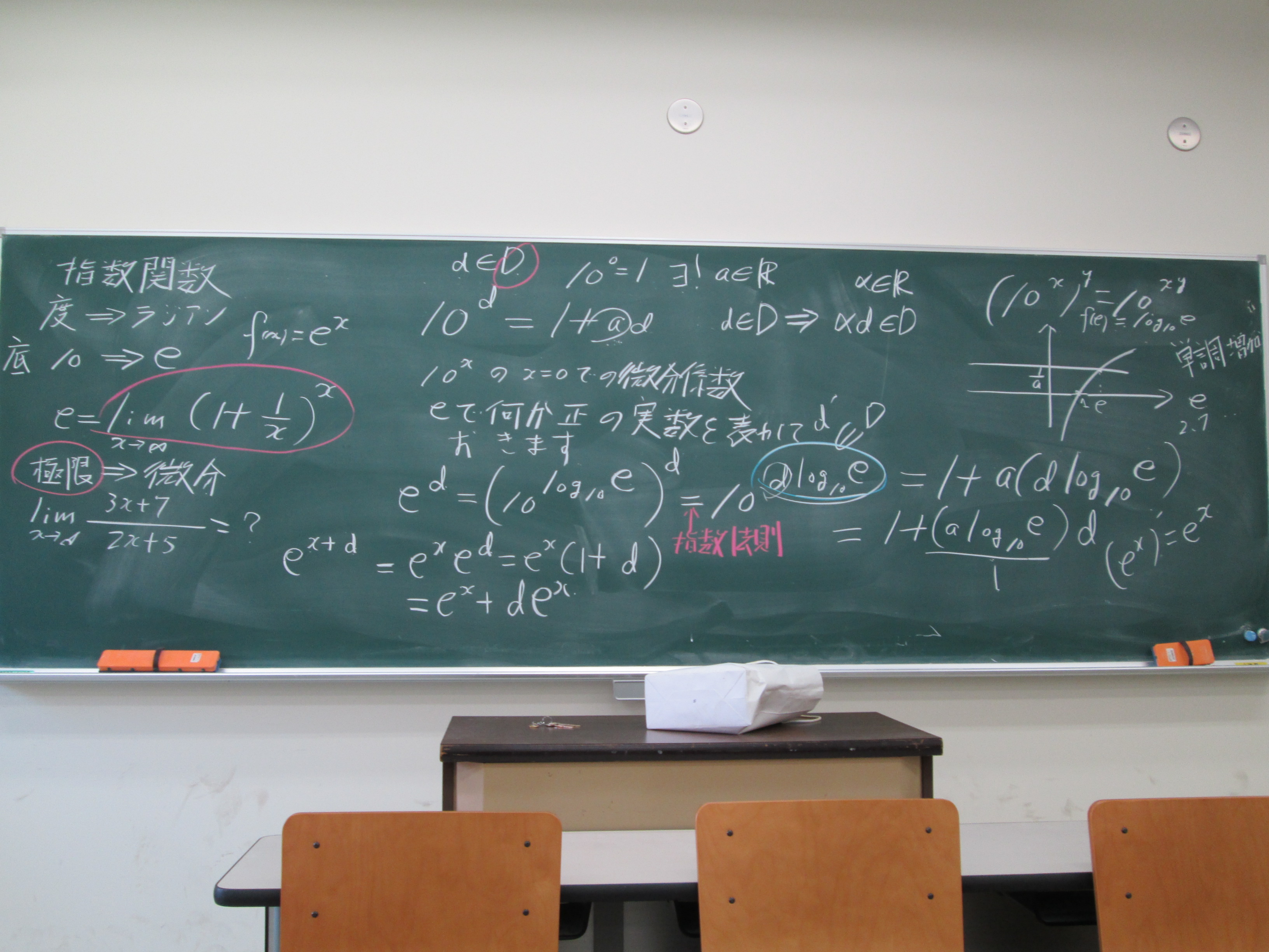
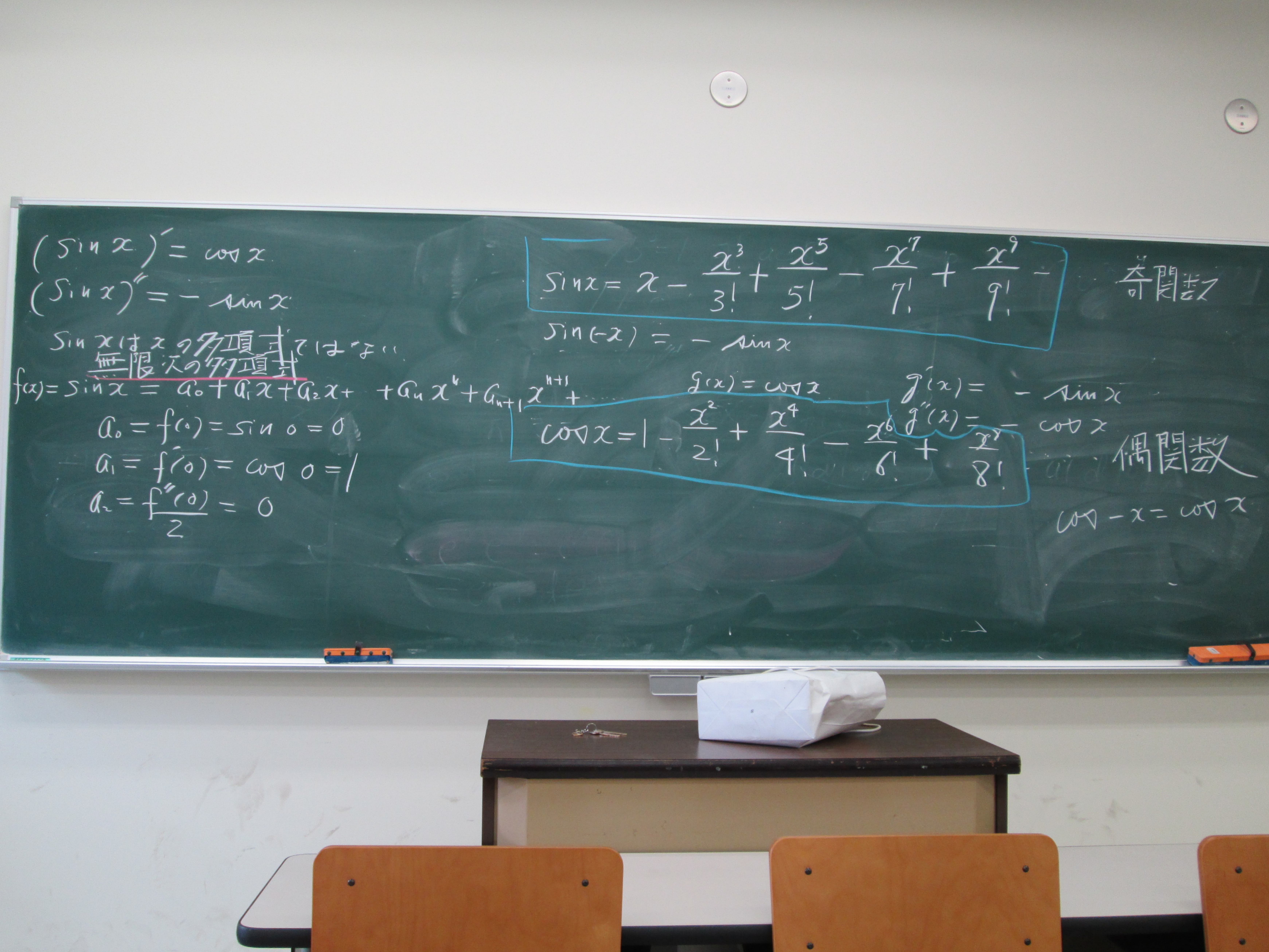

指数関数
度 ⇒ ラジアン
底 10 ⇒ e
$f(x)=e^x$
$e=\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x$
極限 ⇒ 微分
$\lim_{x\to\alpha}\frac{3x+7}{2x+5}=?$
$d\in D$
$10^0=1$ $\exists!\, a\in\mathbb{R}$
$10^d=1+ad$
$\alpha\in\mathbb{R}$
$d\in D \Rightarrow \alpha d\in D$
10^x の $x=0$ での微分係数
eで何か正の実数を表わしておきます
$d' \in D$
$e^d=\left(10^{\log_{10}e}\right)^d=10^{d\log_{10}e}=1+a(d\log_{10}e)$
$=1+\frac{(a\log_{10}e)}{1}d$
指数法則
$e^{x+d}=e^xe^d=e^x(1+d)$
$=e^x+de^x$
$(e^x)'=e^x$
$(10^x)^y=10^{xy}$
$f(e)=\log_{10}e$
単調増加
$\frac{1}{a}$
$\frac{1}{e}$
e
2.7

項式
$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \cdots + a_n x^n$
$f(0) = a_0$
$f'(x) = a_1 + 2a_2 x + \cdots + n a_n x^{n-1}$
$f'(0) = a_1$
$f''(x) = 2a_2 + 6a_3 x + \cdots + n(n-1) a_n x^{n-2}$
$f''(0) = 2a_2$
$a_2 = \frac{f''(0)}{2}$
$a_3 = \frac{f'''(0)}{3!}$
$a_n = \frac{f^{(n)}(0)}{n!}$
$f(x) = a_0 + f'(0)x + \frac{f''(0)}{2}x^2 + \cdots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n$


多項式
$f(x)=a_0+a_1x+a_2x^2+\cdots+a_nx^n$
$f(0)=a_0$
$f'(x)=a_1+2a_2x+\cdots+na_nx^{n-1}$
$f'(0)=a_1$
$f''(x)=2a_2+6a_3x+\cdots+n(n-1)a_nx^{n-2}$
$f''(0)=2a_2$
$a_2=\frac{f''(0)}{2}$
$a_3=\frac{f'''(0)}{3!}$
$a_n=\frac{f^{(n)}(0)}{n!}$
$f(x)=a_0+f'(0)x+\frac{f''(0)}{2}x^2+\cdots+\frac{f^{(n)}(0)}{n!}x$



$(\sin x)' = \cos x$
$(\sin x)'' = -\sin x$
sin x は x の多項式ではない
無限次の多項式
$f(x) = \sin x = a_0 + a_1 x + a_2 x + \quad + a_n x^n + a_{n+1} x^{n+1} + \cdots$
$a_0 = f(0) = \sin 0 = 0$
$a_1 = f'(0) = \cos 0 = 1$
$a_2 = \frac{f''(0)}{2} = 0$
$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} -$
奇関数
$\sin(-x) = -\sin x$
$g(x) = \cos x$
$g'(x) = -\sin x$
$g''(x) = -\cos x$
$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!}$
偶関数
$\cos -x = \cos x$

$f(x)=e^x$
xをzにかえる
実数 複素数
$f'(x)=e^x$
$e^x=1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\frac{x^4}{4!}+$
$e^z=1+z+\frac{z^2}{2!}+$
実部と虚部
指数関数と三角関数は親友
これから面白い話をします
$ix \quad i^2=-1$
$e^{ix}=1+ix+\frac{(ix)^2}{2!}+\frac{(ix)^3}{3!}+\frac{(ix)^4}{4!}+$
$=1+ix-\frac{x^2}{2!}-\frac{ix^3}{3!}+\frac{x^4}{4!}$
$=\{1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\cdots\}+i\{x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\cdots\}$
$=\cos x+i\sin x$

また証明は
していませんが

e^{z} ?

$$\boxed{e^{z_1+z_2} = e^{z_1} e^{z_2} \text{（指数法則）}}$$

指数法則
加法定理 } 親せき

$$e^{i(x+y)} = \cos(x+y) + i\sin(x+y)$$

x, y は実数

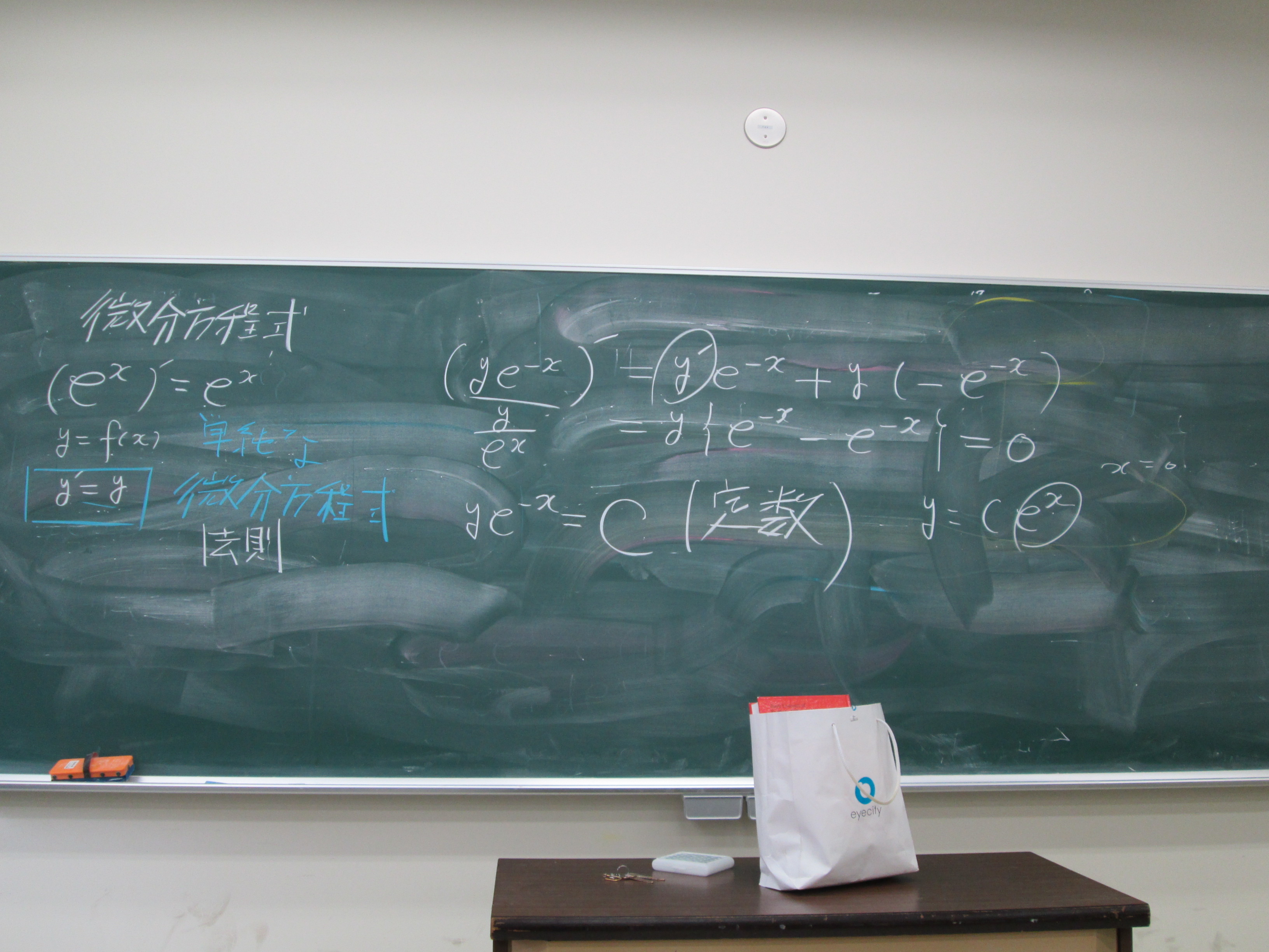
$$\parallel$$

$$e^{ix} e^{iy} = \{\cos x + i\sin x\}\{\cos y + i\sin y\}$$

$$= (\cos x\cos y - \sin x\sin y) + i(\sin x\cos y + \cos x\sin y)$$

$e^{x+y} = e^x e^y$
2項定理
$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} +$
$e^{x+y} = 1 + x + y + \frac{(x+y)^2}{2!} + \frac{(x+y)^3}{3!} +$
$e^x e^y = \{1 + x + \frac{x^2}{2!} + \cdots\}\{1 + y + \frac{y^2}{2!} + \cdots\}$
xとyの(無限次の)多項式
$i+j=n$
$\frac{(x+y)^n}{n!}$
$x^i y^j$ の係数
$\frac{1}{i!\,j!}$


微分方程式
$(e^x)' = e^x$
$y = f(x)$
$y' = y$
$= y' e^{-x} + y(-e^{-x})$
$= y\{e^{-x} - e^{-x}\} = 0$
C (定数)
$y = Ce^x$
eyecity


微分方程式
(e^x)' = e^x
y = f(x)
単純な
y' = y
微分方程式
法則
(ye^-x)' = y'e^-x + y(-e^-x)
y/e^x
= y{e^-x - e^-x} = 0
x = 0
ye^-x = C (定数)
y = Ce^x
eyecity