学籍番号 : ____________________　氏名 : ________________________

$\boxed{1}$ a) $f(x) = e^x$ とすると，自然対数関数 $\log x$ はその逆関数である，すなわち $f^{-1}(x) = \log x$ である．逆関数の微分公式と $f'(x) = e^x$ であることを用い，$\log x$ の導関数を求めよ．

b) $g(x) = \log x$ とおいたとき，a) を用いて $g'(1)$ の値を求めよ．

c) b) を用い，極限 $\displaystyle\lim_{h\to 0} \frac{\log(1+h)}{h}$ の値を求めよ．

d) $\displaystyle\frac{\log(1+h)}{h} = \log(1+h)^{\frac{1}{h}}$ であることと，c) を用いて $\displaystyle\lim_{h\to 0}(1+h)^{\frac{1}{h}}$ の値を求めよ．

e) d) において $h = \dfrac{1}{n}$ とおくことにより，極限 $\displaystyle\lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$ の値を求めよ．

$\boxed{2}$ a) $\displaystyle\lim_{h\to 0} \frac{\log(1+h)}{h} = 1$ は既知であるとして $\displaystyle\lim_{h\to 0} \frac{\log\left(1+\frac{h}{x}\right)}{h}$ を求めよ．

b) $\log x$ の導関数をを定義を直接用いて求めよ．

$\boxed{3}$ $f(x)$ に対し，$\bigl(\log f(x)\bigr)'$ を $f(x)$ と $f'(x)$ を用いて表せ．

$\boxed{4}$ 次の関数の導関数を求めよ.

a) $f(x) = e^{-x^2}$

b) $f(x) = x^2 e^{-2x}$

c) $f(x) = \log(x^2 + 1)$

d) $f(x) = e^x \log x$

e) $f(x) = x \log x$

f) $f(x) = x^2 (\log x)^3$

g) $f(x) = \log(1 + \sqrt{x^2 + 1})$

h) $f(x) = \dfrac{e^x}{1 - e^x}$

i) $f(x) = \dfrac{x}{(\log x - 1)}$