3　n を自然数として，$f(x)=\sum_{k=1}^{n}\frac{x^k}{k}$ とおく．

(1)　$x<1$ において，

$$f(x)=-\log(1-x)-\int_0^x \frac{t^n}{1-t}dt$$

が成り立つことを示せ．ここで，$\log\frac{t^n}{1-t}$ は自然対数を表す．

(2)　$|x|\leqq\frac{1}{3}$ とするとき，次の不等式が成り立つことを示せ．

(i)　$x\geqq 0$ において，$\int_0^x \frac{t^n}{1-t}dt \leqq \frac{3x^{n+1}}{2(n+1)}$

(ii)　$x<0$ において，$\left|\int_0^x \frac{t^n}{1-t}dt\right| \leqq \frac{|x|^{n+1}}{n+1}$

(iii)　$\left|f(s)-f(-x)-\log\frac{1+x}{1-x}\right| \leqq \frac{5|x|^{n+1}}{2(n+1)}$

(3)　この不等式を用いて，$\log 2$ の近似値を誤差が $\frac{1}{100}$ 以下となるような分数で求めよ．