

8桁電卓を使って  $\log_{10} N$  の表を作らう。

$$2 \times \text{=====}$$

と = を 9 回 おす。

1024 になります。

1024 = 1000 =  $10^3$  と考えます。

$\log_{10} 2 = 3 \div 10 = 0.3$  になります。

と、精度のよい数値を求めて下さい。

$\log_{10} N$  ( $N$  は 1 から 100 まで)  
の表を作ってください。

[  $\log_{10} 7$  の例 ]

$$7^6 = 117649 = 1.17649 \times 10^5$$

$$1.17649^{25} = 999999.34 = 0.99999934 \times 10^6$$

$$6 \times 85 = 510$$

$$7^{510} = 10^{431}$$

$$5 \times 85 + 6 = 431$$

$$\log_{10} 7 = 431 \div 510 = 0.845098 \quad (\text{0.845098})$$

$\log_{10}(1 + 10^N)$  の表の観察

N	
0	0.3010299957
-1	0.04139268516
-2	0.004321373783
-3	0.0004340774793
-4	0.00004342727686
-5	0.000004342923104
-6	0.0000004342942648
-7	0.00000004342944602
-8	0.000000004342944797

常用対数と自然対数がありますか。  
どのようにして 2 つあるのか考えてみて下さい。

2

微積分の公式より

$$f(x) = F'(x)$$

$$x^a \quad (a \neq -1)$$

$$\int f(x) dx = F(x)$$

$$x^{a+1} / (a+1)$$

$a = -1$  とすると

$$x^{(-1+1)} / (-1+1) = x^0 / 0$$

となり、計算ができません。

$y = 1/x$  の正四面体を調べてみます。

何かみつけたら教えてください。

3

シンプソンの公式

$$\frac{h}{3} \cdot (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + 4y_3 + 2y_4 + 4y_5 + \dots + 2y_{n-2} + 4y_{n-1} + y_n)$$

( $n$  は 偶数)

200 INPUT A

210 INPUT B

220 INPUT N

230  $H = (B-A)/N$  :  $S = 0$

240 FOR I = 0 TO N

250  $X = A + I * H$

260  $Y = 1 / X$

270 IF  $X = A$  THEN  $S = S + Y$

: GOTO 300

275 IF  $X = B$  THEN  $S = S + Y$

: GOTO 300

No. 4

```

280 IF FRAC(I/2)=0 THEN
    S=S+2Y:GOTO 300
290 S=S+4*Y
300 NEXT I
310 AX=(H/3)*S
320 PRINT AX
330 GOTO 200

```

A	B	N	
1	2	10	0.6931502307
1	2	20	0.6931473747
1	2	40	0.6931471927
1	2	80	0.6931471813
1	2	160	0.6931471806

台形公式の場合と精度をくらべて下さい。

No. 5

A	B	N	
1	2	160	0.6931471806
2	4	160	0.6931471806
4	8	160	0.6931471806
8	16	160	0.6931471806

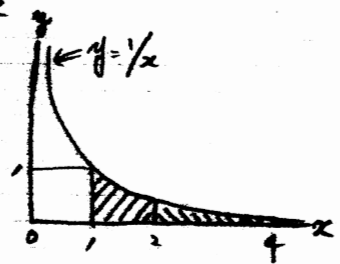
$$y = 1/x = f(x)$$

$$x=1 \rightarrow x=2$$

$$x=2 \rightarrow x=4$$

$$x=4 \rightarrow x=8$$

$$x=8 \rightarrow x=16$$



面積は等しい。

log  $\leftrightarrow$   $1/x$  の関係は?

$$1 \log_e 2 \quad 1 \rightarrow 2$$

$$2 \log_e 2 \quad 1 \rightarrow 4$$

$$3 \log_e 2 \quad 1 \rightarrow 8$$

No. 6

台形公式

```

400 INPUT A   ばらみ
410 INPUT B   おわり
420 INPUT N   分割数
430 H=(B-A)/N: S=0
440 FOR I=0 TO N
450 X=A+I*H
460 Y=1/X
470 IF X=A THEN S=S+Y:GOTO 500
480 IF X=B THEN S=S+Y:GOTO 500
490 S=S+2*Y
500 NEXT I
510 AX=(H/2)*S
520 PRINT AX
530 GOTO 400

```

No. 7

A	B	N	
1	2	10	0.6937714032
1	2	20	0.6933033818
1	2	40	0.69318624
1	2	80	0.693156946
1	2	160	0.6931496219
1	2	320	0.6931477909
1	2	640	0.6931473331
1	2	1280	0.6931472187
1	2	2560	0.69314719
1	2	5120	0.6931471829
1	2	10240	0.6931471808

$$\frac{h}{2} \{y_0 + 2(y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1}) + y_n\}$$

数値計算の基礎、尾尾洋保著 (資料精選) P110-P120 2等分、4等分

8

## 数表

$e^{0.1}$	1.105170918
$e^{0.01}$	1.010050167
$e^{0.001}$	1.0010005
$e^{0.0001}$	1.000100005
$\log_e(1+0.1)$	0.0953101798
$\log_e(1+0.01)$	0.009950330853
$\log_e(1+0.001)$	0.0009995003331
$\log_e(1+0.0001)$	0.00009999500033

10

 $\log_e 1.001$  の分析より

$$0.0009995003331$$

$$\log_e 2 = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \dots$$

 $1/x$  の微分をくり返すより

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{x^2} + \frac{2}{x^3} - \frac{6}{x^4} + \frac{24}{x^5} - \dots$$

 $x=1$  とすると

$$1 - 1 + 2 - 6 + 24 \dots$$

両者の係数の比は?

1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$
1	-1	2	-6	24
1	2	6	24	120
1!	2!	3!	4!	5!

11

微分しても変わらない形は?

$$1 + \frac{1}{1!}x + \frac{1}{2!}x^2 + \frac{1}{3!}x^3 + \dots$$

を微分すると?

$$x^{a+1} / (a+1) \Rightarrow x^a$$

$$x^{a+1} \Rightarrow (a+1) \cdot x^a$$

$$0 + \frac{1}{1!} \cdot 1 \cdot x^0 + \frac{1}{2!} \cdot 2 \cdot x^1 + \frac{1}{3!} \cdot 3 \cdot x^2 + \dots$$

$$0 + 1 + \frac{1}{1!} \cdot x + \frac{1}{2!} \cdot x^2 + \dots$$

$$0 + 0 + 1 + \frac{1}{1!} \cdot x + \dots$$

$$0 + 0 + 0 + 1 + \dots$$

$$e^{10^{-2}} = 1 + 1 \times 10^{-2} + \frac{1}{2} \times 10^{-4} + \frac{1}{6} \times 10^{-6} + \dots$$

$$e^{10^{-1}} = 1 + \frac{1}{1} \times 10^{-1} + \frac{1}{2} \times 10^{-2} + \frac{1}{6} \times 10^{-3} + \dots$$

$$= 1 + \frac{1}{1!} \times 10^{-1} + \frac{1}{2!} \times 10^{-2} + \frac{1}{3!} \times 10^{-3} + \dots$$

$$e^n = 1 + \frac{1}{1!} n + \frac{1}{2!} n^2 + \frac{1}{3!} n^3 + \dots$$

$$n=1 \text{ とすると}$$

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \dots$$

$$\log_e(1+0.001) = 1 \times 0.001 - \frac{1}{2} \times 0.001^2 + \frac{1}{3} \times 0.001^3 - \dots$$

$$\log_e(1+0.01) = 1 \times 0.01 - \frac{1}{2} \times 0.01^2 + \frac{1}{3} \times 0.01^3 - \frac{1}{4} \times 0.01^4 + \dots$$

$$\log_e(1+n) = n - \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{3}n^3 - \frac{1}{4}n^4 + \dots$$

$$\log_e(1+1) = \log_e 2 = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \dots$$