2008・6・18

林 和英

和田 秀男さんよりいただいた手紙を参考にしました。(2008・6・10)

高木 貞治さんの「初等整数講義」P.58

和田 秀男さんの「数の世界」P.130

を紹介されていました。

芹沢 正三さんの書かれた「数論入門」(BLUE BACKS) B1595

を読んで学習しています。

No.

Date

1

$1 \div 487$について（続き）

$M=3 \quad N=11 \quad N=121 \quad l=5$

$N=1331$ の場合は

$M=3 \quad l=55$

$M=9 \quad l=55$

$M=27 \quad l=55$

$M=81 \quad l=55$

$$\left(\begin{array}{l} M=10 \quad N=7 \quad l=6 \\ 0.\dot{1}4285\dot{7} \\ 10^6-1 = 7\times 142857 \end{array}\right)$$

$M=3 \quad N=11 \quad l=5$

$3^1=3 \qquad 3-1=2$

$3^2=9 \qquad 9-1=8$

$3^3=27 \qquad 27-1=26$

$3^4=81 \qquad 81-1=80$

$3^5=243 \qquad 243-1=242=2\times 11^2$

2

$M=3$

$11 \overline{)\,1}$ = 0.00211

1
×3 3
3
×3 9
9
×3 27
−22
5
×3 15
−11
4
×3 12
−11

$1/11$ $0.00\dot{2}1\dot{1}$

$1/121$ $0.0000\dot{2}$

$121 \overline{)\,1}$ = $0.0000\dot{2}$

3
9
27
81
243
−242
1

$$\begin{array}{r} 211 \\ \times\ 102 \\ \hline 1122 \\ 21100 \\ \hline 22222 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11111 \\ \times\ 2 \\ \hline 22222 \end{array}$$

⑩11 = ③102

⑩121 = ③11111

121
−81
40
−27
13
−9
4
−3
1

3

$M=3^n \quad N=11 \quad N=11^2 \quad l=5$について

$$\left(\begin{array}{l} 3^5-1 = 11\times(211)A \\ \quad\quad\ \ = 11^2\times(2)B \end{array}\right)$$

⇩

$9^5-1 = (3^5-1)(3^5+1)$

$81^5-1 = (9^5-1)(9^5+1)$

$= (3^5-1)(3^5+1)(9^5+1)$

$= (3^5-1)(3^{15}+3^{10}+3^5+1)$

$(27^5-1)/(3^5-1) = 14348906/242$

$= 59293$

$= 59049+244$

$= 59049+243+1$

$27^5-1 = (3^5-1)(3^{10}+3^5+1)$

4

$3^{15}-1 = (3^5-1)(3^{10}+3^5+1)$

$= 3^{15}+3^{10}+3^5 - 3^{10}-3^5-1$

$= 3^{15}-1$

$243^5-1 = 3^{25}-1$

$= (3^5-1)(3^{20}+3^{15}+3^{10}+3^5+1)$

$M=3^5 \quad N=11 \quad N=121 \quad l=1$

$N=11^3 \quad l=11$

$N=11^4 \quad l=11^2$

No.

Date

$10^{486}-1$ は 487，487^2 で割りきれる。

$(10^2)^{486}-1 = 10^{972}-1$

$= (10^{486}-1)(10^{486}+1)$

$(10^3)^{486}-1 = (10^{486}-1)(10^{972}+10^{486}+1)$

$10^{1458}-1 = (10^{486}-1)(10^{972}+10^{486}+1)$

$$\begin{array}{r} 10^{1458}+10^{972}+10^{486} \\ -10^{972}-10^{486}-1 \\ \hline 10^{1458} \qquad\qquad\qquad -1 \end{array}$$

$(10^n)^{486}-1$ を因数分解すると $(10^{486}-1)$ があることがわかる。

⇕

$M=10^n$ においても $1/N$ と $1/N^2$ の ℓ は同じになる。　$N=487$

$M=10^1$	$\ell=486$	$1/1$
$M=10^2$	$\ell=243$	$1/2$
$M=10^3$	$\ell=162$	$1/3$
$M=10^4$	$\ell=243$	$1/2$
$M=10^5$	$\ell=486$	$1/1$

ℓは何によって決定されるのか？

『10^n の n によって決定される。』

（和田秀男さんの説明）

$486=2\times3^2$

$n=2$	$486\div2$	$=243$
$n=3$	$486\div3$	$=162$
$n=4$	$486\div2$	$=243$
$n=6$	$486\div6$	$=81$

$(6=2\times3)$

$M=11$	$N=71$	$N=71^2$	$\ell=70$
$M=11^2$			$\ell=35$
$M=11^3$			$\ell=70$
$M=11^4$			$\ell=35$
$M=11^5$			$\ell=14$
$M=11^6$			$\ell=35$
$M=11^7$			$\ell=10$

$71-1=70=2\times5\times7$

$n=1$	$\ell=70$	$(\div1)$
$n=2$	$\ell=35$	$(\div2)$
$n=3$	$\ell=70$	$(\div1)$
$n=4$	$\ell=35$	$(\div2)$
$n=5$	$\ell=14$	$(\div5)$
$n=6$	$\ell=35$	$(\div2)$
$n=7$	$\ell=10$	$(\div7)$

$M=3$　$N=7$　$\ell=6$ を使って

$3^6-1=728=7\times104$

$(3^2)^3-1=728$

$(3^3)^2-1=728$

$M=3$	$N=7$	$\ell=6$	
$M=9$	$N=7$	$\ell=3$	$(M=2)$
$M=27$	$N=7$	$\ell=2$	$(M=6)$

$M=3+7=10$ の場合は，

$M=10$　$N=7$　$\ell=6$

$10^6-1=(3+7)^6-1$

$=3^6+6\times3^5\times7+15\times3^4\times7^2+20\times3^3\times7^3+15\times3^2\times7^4$

$+6\times3\times7^5+7^6-1=999999$

7の倍数をとりのぞくと

3^6-1 がのこる。

$M=3$　$N=7$　$\ell=6$

⇨ $M=3+7n$　$N=7$　$\ell=6$