甲除奇乗表

某甲を実とし、某甲冪を法として帰除綴術にこれを除き、某甲で１を割った数を得る。

（一点鎖線の中は、私のメモです）
「某甲を実とし、某甲冪を法として帰除綴術にこれを除」くとは、分数式の級数展開を行うことを言います。

まず、某甲や某甲^{2}についてもう一度はっきりさせておきます。

甲表起原の最初の部分（まだ式の番号も書いてない部分）から、

$$径^2 - 径^2 \times 天^2 = 某甲^2 \quad ・・・（０）$$

平方綴術にこれを開くと
（平方綴術に開く細かい計算は甲表起原で書いてますのでそれを見て下さい）

$$径 - \frac{径 \times 天^2}{2} - \frac{径 \times 天^4}{8} - \frac{3 \times 径 \times 天^6}{48} - \frac{15 \times 径 \times 天^8}{384} = 某甲 \quad ・・・（１）$$

$$\frac{1}{某甲^2} = \frac{1}{径^2} \times \frac{1}{1 - 天^2} = \frac{1}{径^2} \times \frac{1 - 天^2 + 天^2}{1 - 天^2} = \frac{1}{径^2} \times \left(1 + \frac{天^2}{1 - 天^2}\right)$$

$$\frac{径^2}{某甲^2} = \frac{1}{1 - 天^2} = \frac{1 - 天^2 + 天^2}{1 - 天^2} = 1 + \frac{天^2}{1 - 天^2} = 1 + 天^2 \times \frac{径^2}{某甲^2}$$

$$= 1 + 天^2 \times \frac{1 - 天^2 + 天^2}{1 - 天^2} = 1 + 天^2 \times \left(1 + \frac{天^2}{1 - 天^2}\right)$$

これを繰り返していけば級数の形にできる。

求めようとしているのは、$\frac{1}{某甲}$　なので、

$$\frac{1}{某甲} = \frac{某甲}{某甲^2} = \frac{某甲}{径^2} \times \frac{径^2}{某甲^2} = \frac{某甲}{径^2} \times \left[1 + 天^2 \times \left(1 + \frac{天^2}{1 - 天^2}\right)\right]$$

$$= \frac{某甲}{径^2} \times \left[1 + 天^2 \times \left\{1 + 天^2 \times \left(1 + \frac{天^2}{1 - 天^2}\right)\right\}\right]$$

$$= \frac{某甲}{径^2} \times \left[1 + 天^2 + 天^4 \times \left(1 + \frac{天^2}{1 - 天^2}\right)\right]$$

つづく

前ページからのつづき

$$\frac{1}{某甲}=\frac{某甲}{径^2}\times\left[1+天^2+天^4\times\left\{1+天^2\times\left(1+\frac{天^2}{1-天^2}\right)\right\}\right]$$

$$=\frac{某甲}{径^2}\times\left[1+天^2+天^4\times\left\{1+天^2\times\left\{1+天^2\times\left(1+\frac{天^2}{1-天^2}\right)\right\}\right\}\right]$$

$$=\frac{某甲}{径^2}\times\left[1+天^2+天^4+天^6\times\left\{1+天^2\times\left(1+\frac{天^2}{1-天^2}\right)\right\}\right]$$

$$=\frac{某甲}{径^2}\times\left[1+天^2+天^4+天^6+天^8\times\left(1+\frac{天^2}{1-天^2}\right)\right]$$

$$=\frac{某甲}{径^2}\times\left[1+天^2+天^4+天^6+天^8+天^8\times\frac{天^2}{1-天^2}\right]$$

天の９乗以上は無視して

$$\frac{1}{某甲}=\frac{某甲}{径^2}\times\left[1+天^2+天^4+天^6+天^8\right]\qquad\cdots(2)$$

（２）の分子の某甲に、（１）を代入して

$$\frac{1}{某甲}=\frac{1}{径^2}\times\left(径-\frac{径\times天^2}{2}-\frac{径\times天^4}{8}-\frac{3\times径\times天^6}{48}-\frac{15\times径\times天^8}{384}\right)\times\left(1+天^2+天^4+天^6+天^8\right)$$

$$\frac{1}{某甲}=\frac{1}{径}\times\left(1-\frac{天^2}{2}-\frac{天^4}{8}-\frac{3\times天^6}{48}-\frac{15\times天^8}{384}\right)\times\left(1+天^2+天^4+天^6+天^8\right)$$

ここの計算も、天の９乗以上は無視する。

$$\frac{1}{某甲}=\frac{1}{径}\times\left(1-\frac{天^2}{2}-\frac{天^4}{8}-\frac{3\times天^6}{48}-\frac{15\times天^8}{384}+天^2-\frac{天^4}{2}-\frac{天^6}{8}-\frac{3\times天^8}{48}+天^4-\frac{天^6}{2}-\frac{天^8}{8}+天^6-\frac{天^8}{2}+天^8\right)$$

つづく

前ページからのつづき

$$\frac{1}{某甲}=\frac{1}{径}\times\left(1-\frac{天^{2}}{2}-\frac{天^{4}}{8}-\frac{3\times天^{6}}{48}-\frac{15\times天^{8}}{384}+天^{2}-\frac{天^{4}}{2}-\frac{天^{6}}{8}-\frac{3\times天^{8}}{48}\right.$$
$$\left.+天^{4}-\frac{天^{6}}{2}-\frac{天^{8}}{8}+天^{6}-\frac{天^{8}}{2}+天^{8}\right)$$

$$\frac{1}{某甲}=\frac{1}{径}\times\left(1+天^{2}-\frac{天^{2}}{2}+天^{4}-\frac{天^{4}}{2}-\frac{天^{4}}{8}+天^{6}-\frac{天^{6}}{2}-\frac{天^{6}}{8}-\frac{3\times天^{6}}{48}\right.$$
$$\left.+天^{8}-\frac{天^{8}}{2}-\frac{天^{8}}{8}-\frac{15\times天^{8}}{384}\right)$$

$$\frac{1}{某甲}=\frac{1}{径}\times\left(1+\frac{天^{2}}{2}+\frac{3\times天^{4}}{8}+\frac{3\times5\times天^{6}}{48}+\frac{3\times5\times7\times天^{8}}{384}\right)$$

両辺に　径　をかけて

$$1+\frac{天^{2}}{2}+\frac{3\times天^{4}}{8}+\frac{15\times天^{6}}{48}+\frac{105\times天^{8}}{384}=\frac{径}{某甲}\qquad\cdots(3)$$

（３）の両辺に　天　をかけて

$$天+\frac{天^{3}}{2}+\frac{3\times天^{5}}{8}+\frac{15\times天^{7}}{48}+\frac{105\times天^{9}}{384}=\frac{径\times天}{某甲}\qquad\cdots(4)$$

（４）の両辺に　$天^{2}$　をかけて

$$天^{3}+\frac{天^{5}}{2}+\frac{3\times天^{7}}{8}+\frac{15\times天^{9}}{48}+\frac{105\times天^{11}}{384}=\frac{径\times天^{3}}{某甲}\qquad\cdots(5)$$

（５）の両辺に　$天^{2}$　をかけて

$$天^{5}+\frac{天^{7}}{2}+\frac{3\times天^{9}}{8}+\frac{15\times天^{11}}{48}+\frac{105\times天^{13}}{384}=\frac{径\times天^{5}}{某甲}\qquad\cdots(6)$$

（６）の両辺に　$天^{2}$　をかけて

$$天^{7}+\frac{天^{9}}{2}+\frac{3\times 天^{10}}{8}+\frac{15\times 天^{12}}{48}+\frac{105\times 天^{14}}{384}=\frac{径\times 天^{7}}{某甲}\quad\cdots(7)$$

それぞれの天累乗冪の畳数を解いて、天の累乗を某甲で割ったときの畳数を求める。

まず（４）で考える。

$$天+\frac{天^{3}}{2}+\frac{3\times 天^{5}}{8}+\frac{15\times 天^{7}}{48}+\frac{105\times 天^{9}}{384}=\frac{径\times 天}{某甲}\quad\cdots(4)$$

各項の畳数を求める。

左辺第１項の　天　の畳数は、天畳数＝$\frac{截数}{2}$　より$\frac{截数}{2}$

左辺第２項の　$\frac{天^{3}}{2}$　の畳数は、天再畳数＝$\frac{截数}{4}$　より$\frac{截数}{2\times 4}$

左辺第３項の　$\frac{3\times 天^{5}}{8}$　の畳数は、天四畳数＝$\frac{截数}{6}$　より$\frac{3\times 截数}{8\times 6}$

左辺第４項の　$\frac{15\times 天^{7}}{48}$　の畳数は、天六畳数＝$\frac{截数}{8}$　より$\frac{15\times 截数}{48\times 8}$

左辺第５項の　$\frac{105\times 天^{9}}{384}$　の畳数は、天八畳数＝$\frac{截数}{10}$　より$\frac{105\times 截数}{384\times 10}$

$$\frac{截数}{2}+\frac{截数}{2\times 4}+\frac{3\times 截数}{8\times 6}+\frac{15\times 截数}{48\times 8}+\frac{105\times 截数}{384\times 10}=\frac{径\times 天}{某甲}畳数\quad\cdots(8)$$

（８）の両辺を　径　で割って、（９）となる。

（５）～（７）にかんしても同様に計算して、（１０）～（１２）を得る。

$$\frac{截数}{2\times 径}+\frac{截数}{2\times 4\times 径}+\frac{3\times 截数}{8\times 6\times 径}+\frac{15\times 截数}{48\times 8\times 径}+\frac{105\times 截数}{384\times 10\times 径}=\frac{天}{某甲}畳数\quad\cdots(9)$$

$$\frac{截数}{4\times 径}+\frac{截数}{2\times 6\times 径}+\frac{3\times 截数}{8\times 8\times 径}+\frac{15\times 截数}{48\times 10\times 径}+\frac{105\times 截数}{384\times 12\times 径}=\frac{天^{3}}{某甲}畳数\quad\cdots(10)$$

$$\frac{截数}{6\times径}+\frac{截数}{2\times8\times径}+\frac{3\times截数}{8\times10\times径}+\frac{15\times截数}{48\times12\times径}+\frac{105\times截数}{384\times14\times径}=\frac{天^{5}}{某甲}畳数$$

・・・（１１）

$$\frac{截数}{8\times径}+\frac{截数}{2\times10\times径}+\frac{3\times截数}{8\times12\times径}+\frac{15\times截数}{48\times14\times径}+\frac{105\times截数}{384\times16\times径}=\frac{天^{7}}{某甲}畳数$$

・・・（１２）

このあと、　前空数　が出て来るので、甲表起原で説明されている内容を再掲する。

１－１＝０　（これを空積と呼ぶ）

平方綴術にこれを解いて得られた答えを　前空数　と名前をつける。

$$1-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}-\frac{3}{48}-\frac{15}{384}-\frac{105}{3840}=前空数$$

（以前よりも、項を１つ多くしたが特別変わった訳ではない。近似の程度が少し変わっただけです。）

$$\frac{截数}{径}-\frac{截数\times前空数}{径}$$

これを解くと

$$\frac{截数}{径}-\frac{截数}{径}\times\left(1-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}-\frac{3}{48}-\frac{15}{384}-\frac{105}{3840}\right)$$

$$=\frac{截数}{2\times径}+\frac{截数}{8\times径}+\frac{3\times截数}{48\times径}+\frac{15\times截数}{384\times径}+\frac{105\times截数}{3840\times径}$$

$$\frac{截数}{2\times径}+\frac{截数}{2\times4\times径}+\frac{3\times截数}{8\times6\times径}+\frac{15\times截数}{48\times8\times径}$$

これは、　$\frac{天}{某甲}$畳数　と全く同じなので

$$\frac{截数}{径}=\frac{天}{某甲}畳数$$

・・・（１３）

$\dfrac{2\times\text{天}}{\text{某甲}}\text{畳数}-\dfrac{\text{截数}\times\text{前空数}}{\text{径}}$　　これを解いて通分すると

$$2\times\left(\frac{\text{截数}}{2\times\text{径}}+\frac{\text{截数}}{2\times4\times\text{径}}+\frac{3\times\text{截数}}{8\times6\times\text{径}}+\frac{15\times\text{截数}}{48\times8\times\text{径}}+\frac{105\times\text{截数}}{384\times10\times\text{径}}\right)$$
$$-\frac{\text{截数}}{\text{径}}\times\left(1-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}-\frac{3}{48}-\frac{15}{384}\right)$$
$$=\left(\frac{\text{截数}}{4\times\text{径}}+\frac{\text{截数}}{2\times\text{径}}\right)+\left(\frac{3\times\text{截数}}{4\times6\times\text{径}}+\frac{\text{截数}}{8\times\text{径}}\right)+\left(\frac{15\times\text{截数}}{24\times8\times\text{径}}+\frac{3\times\text{截数}}{48\times\text{径}}\right)$$
$$+\left(\frac{105\times\text{截数}}{192\times10\times\text{径}}+\frac{15\times\text{截数}}{384\times\text{径}}\right)$$
$$=\frac{3\times\text{截数}}{4\times\text{径}}+\frac{3\times\text{截数}+3\times\text{截数}}{4\times6\times\text{径}}+\frac{15\times\text{截数}+12\times\text{截数}}{24\times8\times\text{径}}$$
$$+\frac{105\times\text{截数}+75\times\text{截数}}{192\times10\times\text{径}}$$
$$=\frac{3\times\text{截数}}{4\times\text{径}}+\frac{2\times3\times\text{截数}}{4\times6\times\text{径}}+\frac{3\times9\times\text{截数}}{24\times8\times\text{径}}+\frac{4\times3\times15\times\text{截数}}{192\times10\times\text{径}}$$

$$0+\frac{3\times\text{截数}}{4\times\text{径}}+\frac{3\times\text{截数}}{2\times6\times\text{径}}+\frac{3\times3\times\text{截数}}{8\times8\times\text{径}}+\frac{3\times15\times\text{截数}}{48\times10\times\text{径}}$$

これは、　$\dfrac{\text{天}^3}{\text{某甲}}\text{畳数}$　の３倍と全く同じなので

$$\frac{2\times\text{截数}}{3\times\text{径}}=\frac{\text{天}^3}{\text{某甲}}\text{畳数}\qquad\cdots(14)$$

$\dfrac{4\times\text{天}^3}{\text{某甲}}\text{畳数}-\dfrac{\text{截数}\times\text{前空数}}{\text{径}}$　　これを解いて通分すると

$$4\times\left(\frac{\text{截数}}{4\times\text{径}}+\frac{\text{截数}}{2\times6\times\text{径}}+\frac{3\times\text{截数}}{8\times8\times\text{径}}+\frac{15\times\text{截数}}{48\times10\times\text{径}}+\frac{105\times\text{截数}}{384\times12\times\text{径}}\right)$$
$$-\frac{\text{截数}}{\text{径}}\times\left(1-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}-\frac{3}{48}-\frac{15}{384}\right)$$
$$=\left(\frac{4\times\text{截数}}{2\times6\times\text{径}}+\frac{\text{截数}}{2\times\text{径}}\right)+\left(\frac{12\times\text{截数}}{8\times8\times\text{径}}+\frac{\text{截数}}{8\times\text{径}}\right)+\left(\frac{60\times\text{截数}}{48\times10\times\text{径}}+\frac{3\times\text{截数}}{48\times\text{径}}\right)$$
$$+\left(\frac{420\times\text{截数}}{384\times12\times\text{径}}+\frac{15\times\text{截数}}{384\times\text{径}}\right)$$

つづく

前ページのつづき

$$=\frac{4\times 截数+6\times 截数}{2\times 6\times 径}+\frac{12\times 截数+8\times 截数}{8\times 8\times 径}+\frac{60\times 截数+30\times 截数}{48\times 10\times 径}$$

$$+\frac{420\times 截数+180\times 截数}{384\times 12\times 径}$$

$$=\frac{2\times 5\times 截数}{2\times 6\times 径}+\frac{4\times 5\times 截数}{8\times 8\times 径}+\frac{6\times 5\times 3\times 截数}{48\times 10\times 径}+\frac{8\times 5\times 15\times 截数}{384\times 12\times 径}$$

$$0+\frac{5\times 截数}{6\times 径}+\frac{5\times 截数}{2\times 8\times 径}+\frac{5\times 3\times 截数}{8\times 10\times 径}+\frac{5\times 15\times 截数}{48\times 12\times 径}$$

これは、　$\frac{天^5}{某甲}$畳数　の５倍と全く同じなので

$$\frac{2\times 4\times 截数}{3\times 5\times 径}=\frac{天^5}{某甲}畳数 \qquad \cdots(15)$$

$\frac{6\times 天^5}{某甲}畳数-\frac{截数\times 前空数}{径}$　　　これを解いて通分すると

$$6\times\left(\frac{截数}{6\times 径}+\frac{截数}{2\times 8\times 径}+\frac{3\times 截数}{8\times 10\times 径}+\frac{15\times 截数}{48\times 12\times 径}+\frac{105\times 截数}{384\times 14\times 径}\right)$$

$$-\frac{截数}{径}\times\left(1-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}-\frac{3}{48}-\frac{15}{384}\right)$$

$$=\left(\frac{6\times 截数}{2\times 8\times 径}+\frac{截数}{2\times 径}\right)+\left(\frac{18\times 截数}{8\times 10\times 径}+\frac{截数}{8\times 径}\right)+\left(\frac{90\times 截数}{48\times 12\times 径}+\frac{3\times 截数}{48\times 径}\right)$$

$$+\left(\frac{630\times 截数}{384\times 14\times 径}+\frac{15\times 截数}{384\times 径}\right)$$

$$=\frac{6\times 截数+8\times 截数}{2\times 8\times 径}+\frac{18\times 截数+10\times 截数}{8\times 10\times 径}+\frac{90\times 截数+36\times 截数}{48\times 12\times 径}$$

$$+\frac{630\times 截数+210\times 截数}{384\times 14\times 径}$$

$$=\frac{2\times 7\times 截数}{2\times 8\times 径}+\frac{4\times 7\times 截数}{8\times 10\times 径}+\frac{6\times 7\times 3\times 截数}{48\times 12\times 径}+\frac{8\times 7\times 15\times 截数}{384\times 14\times 径}$$

$$0+\frac{7\times 截数}{8\times 径}+\frac{7\times 截数}{2\times 10\times 径}+\frac{7\times 3\times 截数}{8\times 12\times 径}+\frac{7\times 15\times 截数}{48\times 14\times 径}$$

これは、　$\frac{天^7}{某甲}$畳数　の７倍と全く同じなので

$$\frac{2 \times 4 \times 6 \times 截数}{3 \times 5 \times 7 \times 径} = \frac{天^7}{某甲}畳数 \quad \cdots (16)$$

このように、求めて、　甲除奇乗表　を作る

甲除偶乗表

１を　某甲　で割った数を置き、　$天^2$　を累乗して、畳数を求める。

（一点鎖線の中は、私のメモです）

甲除奇乗表の（３）より

$$1+\frac{天^2}{2}+\frac{3\times天^4}{8}+\frac{15\times天^6}{48}+\frac{105\times天^8}{384}=\frac{径}{某甲} \quad\cdots(3)$$

各項の畳数を求める。

左辺第１項の　１　の畳数は、截数

左辺第２項の　$\frac{天^2}{2}$　の畳数は、天冪畳数＝$\frac{截数}{3}$　より$\frac{截数}{2\times3}$

左辺第３項の　$\frac{3\times天^4}{8}$　の畳数は、天三畳数＝$\frac{截数}{5}$　より$\frac{3\times截数}{8\times5}$

左辺第４項の　$\frac{15\times天^6}{48}$　の畳数は、天五畳数＝$\frac{截数}{7}$　より$\frac{15\times截数}{48\times7}$

左辺第５項の　$\frac{105\times天^8}{384}$　の畳数は、天七畳数＝$\frac{截数}{9}$　より$\frac{105\times截数}{384\times9}$

$$截数+\frac{截数}{2\times3}+\frac{3\times截数}{8\times5}+\frac{15\times截数}{48\times7}+\frac{105\times截数}{384\times9}=\frac{径}{某甲}畳数 \quad\cdots(17)$$

両辺を　径　で割って

$$\frac{截数}{径}+\frac{截数}{2\times3\times径}+\frac{3\times截数}{8\times5\times径}+\frac{15\times截数}{48\times7\times径}+\frac{105\times截数}{384\times9\times径}=\frac{1}{某甲}畳数 \quad\cdots(18)$$

（３）の両辺に　$天^2$　を掛けて

$$天^2+\frac{天^4}{2}+\frac{3\times天^6}{8}+\frac{15\times天^8}{48}+\frac{105\times天^{10}}{384}=\frac{天^2\times径}{某甲} \quad\cdots(19)$$

つづく

前ページのつづき

（１９）の両辺に　$天^2$　を掛けて

$$天^4+\frac{天^6}{2}+\frac{3\times 天^8}{8}+\frac{15\times 天^{10}}{48}+\frac{105\times 天^{12}}{384}=\frac{天^4\times 径}{某甲}\quad\cdots(20)$$

（２０）の両辺に　$天^2$　を掛けて

$$天^6+\frac{天^8}{2}+\frac{3\times 天^{10}}{8}+\frac{15\times 天^{12}}{48}+\frac{105\times 天^{14}}{384}=\frac{天^6\times 径}{某甲}\quad\cdots(21)$$

（２１）の両辺に　$天^2$　を掛けて

$$天^8+\frac{天^{10}}{2}+\frac{3\times 天^{12}}{8}+\frac{15\times 天^{14}}{48}+\frac{105\times 天^{16}}{384}=\frac{天^8\times 径}{某甲}\quad\cdots(22)$$

（１９）～（２２）の畳数を求め　径　で割り、（２３）～（２６）を得る。

$$\frac{截数}{3\times 径}+\frac{截数}{2\times 5\times 径}+\frac{3\times 截数}{8\times 7\times 径}+\frac{15\times 截数}{48\times 9\times 径}+\frac{105\times 截数}{384\times 11\times 径}=\frac{天^2\times 径}{某甲}畳数\quad\cdots(23)$$

$$\frac{截数}{5\times 径}+\frac{截数}{2\times 7\times 径}+\frac{3\times 截数}{8\times 9\times 径}+\frac{15\times 截数}{48\times 11\times 径}+\frac{105\times 截数}{384\times 13\times 径}=\frac{天^4\times 径}{某甲}畳数\quad\cdots(24)$$

$$\frac{截数}{7\times 径}+\frac{截数}{2\times 9\times 径}+\frac{3\times 截数}{8\times 11\times 径}+\frac{15\times 截数}{48\times 13\times 径}+\frac{105\times 截数}{384\times 15\times 径}=\frac{天^6\times 径}{某甲}畳数\quad\cdots(25)$$

$$\frac{截数}{9\times 径}+\frac{截数}{2\times 11\times 径}+\frac{3\times 截数}{8\times 13\times 径}+\frac{15\times 截数}{48\times 15\times 径}+\frac{105\times 截数}{384\times 17\times 径}=\frac{天^8\times 径}{某甲}畳数\quad\cdots(26)$$

甲表起原の（４）式より

$$1-\frac{1}{2\times 3}-\frac{1}{8\times 5}-\frac{3}{48\times 7}-\frac{15}{384\times 9}=\frac{円積}{径^{2}}=円積率 \quad \cdots(4)$$

したがって

$$1-\frac{1}{2\times 3}-\frac{1}{8\times 5}-\frac{3}{48\times 7}-\frac{15}{384\times 9}=円積率 \quad \cdots(27)$$

$$\frac{2\times 円積率\times 截数}{径}-\frac{截数\times 前空数}{径}$$　これを解くと

$$\frac{2\times 截数}{径}\times\left(1-\frac{1}{2\times 3}-\frac{1}{8\times 5}-\frac{3}{48\times 7}-\frac{15}{384\times 9}\right)$$
$$-\frac{截数}{径}\times\left(1-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}-\frac{3}{48}-\frac{15}{384}-\frac{105}{3840}\right)$$
$$=\frac{截数}{径}+\left(\frac{截数}{2\times 径}-\frac{截数}{3\times 径}\right)+\left(\frac{截数}{8\times 径}-\frac{2\times 截数}{8\times 5\times 径}\right)+\left(\frac{3\times 截数}{48\times 径}-\frac{3\times 2\times 截数}{48\times 7\times 径}\right)$$
$$+\left(\frac{15\times 截数}{384\times 径}-\frac{15\times 2\times 截数}{384\times 9\times 径}\right)$$
$$=\frac{截数}{径}+\frac{截数}{2\times 3\times 径}+\frac{3\times 截数}{8\times 5\times 径}+\frac{3\times 5\times 截数}{48\times 7\times 径}+\frac{15\times 7\times 截数}{384\times 9\times 径}$$

$$\frac{截数}{径}+\frac{截数}{2\times 3\times 径}+\frac{3\times 截数}{8\times 5\times 径}+\frac{15\times 截数}{48\times 7\times 径}+\frac{105\times 截数}{384\times 9\times 径}$$

これは、　$\frac{1}{某甲}$畳数　と全く同じなので

$$\frac{2\times 円積率\times 截数}{径}=\frac{1}{某甲}畳数 \quad \cdots(28)$$

$$\frac{1}{某甲}畳数-\frac{截数\times 前空数}{径}$$　これを解いて通分すると

$$\frac{截数}{径}+\frac{截数}{2\times 3\times 径}+\frac{3\times 截数}{8\times 5\times 径}+\frac{15\times 截数}{48\times 7\times 径}+\frac{105\times 截数}{384\times 9\times 径}$$
$$-\frac{截数}{径}\times\left(1-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}-\frac{3}{48}-\frac{15}{384}\right)$$

つづく

前のページのつづき

$$=\left(\frac{\text{截数}}{2\times3\times\text{径}}+\frac{\text{截数}}{2\times\text{径}}\right)+\left(\frac{3\times\text{截数}}{8\times5\times\text{径}}+\frac{\text{截数}}{8\times\text{径}}\right)+\left(\frac{15\times\text{截数}}{48\times7\times\text{径}}+\frac{3\times\text{截数}}{48\times\text{径}}\right)$$

$$+\left(\frac{105\times\text{截数}}{384\times9\times\text{径}}+\frac{15\times\text{截数}}{384\times\text{径}}\right)$$

$$=\frac{4\times\text{截数}}{2\times3\times\text{径}}+\frac{3\times\text{截数}+5\times\text{截数}}{8\times5\times\text{径}}+\frac{15\times\text{截数}+21\times\text{截数}}{48\times7\times\text{径}}$$

$$+\frac{105\times\text{截数}+135\times\text{截数}}{384\times9\times\text{径}}$$

$$=\frac{2\times\text{截数}}{3\times\text{径}}+\frac{2\times\text{截数}}{2\times5\times\text{径}}+\frac{2\times3\times\text{截数}}{8\times7\times\text{径}}+\frac{2\times15\times\text{截数}}{48\times9\times\text{径}}$$

$$0+\frac{2\times\text{截数}}{3\times\text{径}}+\frac{2\times\text{截数}}{2\times5\times\text{径}}+\frac{2\times3\times\text{截数}}{8\times7\times\text{径}}+\frac{2\times15\times\text{截数}}{48\times9\times\text{径}}$$

これは、 $\frac{\text{天}^2}{\text{某甲}}\text{畳数}$ の２倍と全く同じなので

$$\frac{\text{円積率}\times\text{截数}}{\text{径}}=\frac{\text{天}^2}{\text{某甲}}\text{畳数} \qquad \cdots(29)$$

$$\frac{3\times\text{天}^2}{\text{某甲}}\text{畳数}-\frac{\text{截数}\times\text{前空数}}{\text{径}}$$

これを解いて通分すると

$$\frac{3\times\text{截数}}{3\times\text{径}}+\frac{3\times\text{截数}}{2\times5\times\text{径}}+\frac{3\times3\times\text{截数}}{8\times7\times\text{径}}+\frac{3\times15\times\text{截数}}{48\times9\times\text{径}}+\frac{3\times105\times\text{截数}}{384\times11\times\text{径}}$$

$$-\frac{\text{截数}}{\text{径}}\times\left(1-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}-\frac{3}{48}-\frac{15}{384}\right)$$

$$=\left(\frac{3\times\text{截数}}{2\times5\times\text{径}}+\frac{\text{截数}}{2\times\text{径}}\right)+\left(\frac{3\times3\times\text{截数}}{8\times7\times\text{径}}+\frac{\text{截数}}{8\times\text{径}}\right)+\left(\frac{3\times15\times\text{截数}}{48\times9\times\text{径}}+\frac{3\times\text{截数}}{48\times\text{径}}\right)$$

$$+\left(\frac{3\times105\times\text{截数}}{384\times11\times\text{径}}+\frac{15\times\text{截数}}{384\times\text{径}}\right)$$

$$=\frac{8\times\text{截数}}{2\times5\times\text{径}}+\frac{9\times\text{截数}+7\times\text{截数}}{8\times7\times\text{径}}+\frac{45\times\text{截数}+27\times\text{截数}}{48\times9\times\text{径}}$$

$$+\frac{315\times\text{截数}+165\times\text{截数}}{384\times11\times\text{径}}$$

つづく

前のページのつづき

$$=\frac{４\times截数}{５\times径}+\frac{４\times截数}{２\times７\times径}+\frac{４\times３\times截数}{８\times９\times径}+\frac{４\times１５\times截数}{４８\times１１\times径}$$

$$０+\frac{４\times截数}{５\times径}+\frac{４\times截数}{２\times７\times径}+\frac{４\times３\times截数}{８\times９\times径}+\frac{４\times１５\times截数}{４８\times１１\times径}$$

これは、　$\frac{天^{4}}{某甲}$畳数　の４倍と全く同じなので

$$\frac{３\times円積率\times截数}{４\times径}=\frac{天^{4}}{某甲}畳数 \qquad ・・・（３０）$$

$$\frac{５\times天^{4}}{某甲}畳数-\frac{截数\times前空数}{径}$$　　これを解いて通分すると

$$\frac{５\times截数}{５\times径}+\frac{５\times截数}{２\times７\times径}+\frac{５\times３\times截数}{８\times９\times径}+\frac{５\times１５\times截数}{４８\times１１\times径}+\frac{５\times１０５\times截数}{３８４\times１３\times径}$$

$$-\frac{截数}{径}\times\left(１-\frac{１}{２}-\frac{１}{８}-\frac{３}{４８}-\frac{１５}{３８４}\right)$$

$$=\left(\frac{５\times截数}{２\times７\times径}+\frac{截数}{２\times径}\right)+\left(\frac{５\times３\times截数}{８\times９\times径}+\frac{截数}{８\times径}\right)+\left(\frac{５\times１５\times截数}{４８\times１１\times径}+\frac{３\times截数}{４８\times径}\right)$$

$$+\left(\frac{５\times１０５\times截数}{３８４\times１３\times径}+\frac{１５\times截数}{３８４\times径}\right)$$

$$=\frac{１２\times截数}{２\times７\times径}+\frac{１５\times截数+９\times截数}{８\times９\times径}+\frac{７５\times截数+３３\times截数}{４８\times１１\times径}$$

$$+\frac{５２５\times截数+１９５\times截数}{３８４\times１３\times径}$$

$$=\frac{６\times截数}{７\times径}+\frac{６\times截数}{２\times９\times径}+\frac{６\times３\times截数}{８\times１１\times径}+\frac{６\times１５\times截数}{４８\times１３\times径}$$

$$０+\frac{６\times截数}{７\times径}+\frac{６\times截数}{２\times９\times径}+\frac{６\times３\times截数}{８\times１１\times径}+\frac{６\times１５\times截数}{４８\times１３\times径}$$

これは、　$\frac{天^{6}}{某甲}$畳数　の６倍と全く同じなので

$$\frac{5\times 3\times \text{円積率}\times \text{截数}}{6\times 4\times \text{径}}=\frac{\text{天}^{6}}{\text{某甲}}\text{畳数} \qquad \cdots(31)$$

$$\frac{7\times \text{天}^{6}}{\text{某甲}}\text{畳数}-\frac{\text{截数}\times \text{前空数}}{\text{径}}$$

これを解いて通分すると

$$\begin{aligned}
&\frac{7\times \text{截数}}{7\times \text{径}}+\frac{7\times \text{截数}}{2\times 9\times \text{径}}+\frac{7\times 3\times \text{截数}}{8\times 11\times \text{径}}+\frac{7\times 15\times \text{截数}}{48\times 13\times \text{径}}+\frac{7\times 105\times \text{截数}}{384\times 15\times \text{径}}\\
&-\frac{\text{截数}}{\text{径}}\times\left(1-\frac{1}{2}-\frac{1}{8}-\frac{3}{48}-\frac{15}{384}\right)\\
&=\left(\frac{7\times \text{截数}}{2\times 9\times \text{径}}+\frac{\text{截数}}{2\times \text{径}}\right)+\left(\frac{7\times 3\times \text{截数}}{8\times 11\times \text{径}}+\frac{\text{截数}}{8\times \text{径}}\right)+\left(\frac{7\times 15\times \text{截数}}{48\times 13\times \text{径}}+\frac{3\times \text{截数}}{48\times \text{径}}\right)\\
&\qquad+\left(\frac{7\times 105\times \text{截数}}{384\times 15\times \text{径}}+\frac{15\times \text{截数}}{384\times \text{径}}\right)\\
&=\frac{16\times \text{截数}}{2\times 9\times \text{径}}+\frac{21\times \text{截数}+11\times \text{截数}}{8\times 11\times \text{径}}+\frac{105\times \text{截数}+39\times \text{截数}}{48\times 13\times \text{径}}\\
&\qquad+\frac{735\times \text{截数}+225\times \text{截数}}{384\times 15\times \text{径}}\\
&=\frac{8\times \text{截数}}{9\times \text{径}}+\frac{8\times \text{截数}}{2\times 11\times \text{径}}+\frac{8\times 3\times \text{截数}}{8\times 13\times \text{径}}+\frac{8\times 15\times \text{截数}}{48\times 15\times \text{径}}
\end{aligned}$$

$$0+\frac{8\times \text{截数}}{9\times \text{径}}+\frac{8\times \text{截数}}{2\times 11\times \text{径}}+\frac{8\times 3\times \text{截数}}{8\times 13\times \text{径}}+\frac{8\times 15\times \text{截数}}{48\times 15\times \text{径}}$$

これは、 $\frac{\text{天}^{8}}{\text{某甲}}\text{畳数}$ の８倍と全く同じなので

$$\frac{7\times 5\times 3\times \text{円積率}\times \text{截数}}{8\times 6\times 4\times \text{径}}=\frac{\text{天}^{6}}{\text{某甲}}\text{畳数} \qquad \cdots(32)$$

このように、求めて、　甲除偶乗表　を作る