

乙除奇乗表

(一点鎖線の中は、私のメモ)

乙表起原の(79)から

$$\sqrt{\text{天}} - \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{8} - \frac{3 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{48} - \frac{15 \times \text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{384} = \frac{\text{某乙}}{2 \times \text{径}} \dots (1)$$

これを実とし

乙表起原の(76-2)

$$4 \times \text{径}^2 \times \text{天} - 4 \times \text{径}^2 \times \text{天}^2 = \text{某乙}^2 \dots (76-2)$$

両辺を $4 \times \text{径}^2$ で割って

$$\text{天} - \text{天}^2 = \frac{\text{某乙}^2}{4 \times \text{径}^2} \dots (2)$$

これを法とし、帰除綴術で除き、 $\frac{1}{\text{某乙}}$ を得る。

$$\frac{\text{某乙}}{2 \times \text{径}} = \frac{\sqrt{\text{天}} - \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{8} - \frac{3 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{48} - \frac{15 \times \text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{384}}{\text{天} - \text{天}^2}$$

$$\left(\frac{\text{某乙}}{2 \times \text{径}} \right)^2 = \frac{\sqrt{\text{天}} - \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{8} - \frac{3 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{48} - \frac{15 \times \text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{384}}{\text{天} \times (1 - \text{天})}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{\text{天}}} - \frac{\sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{8} - \frac{3 \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{48} - \frac{15 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{384}}{1 - \text{天}}$$

次ページへつづく

前ページのつづき

$$\frac{1}{\frac{\text{某乙}}{2 \times \text{径}}} = \left(\frac{1}{\sqrt{\text{天}}} - \frac{\sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{8} - \frac{3 \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{48} - \frac{15 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{384} \right) \times \frac{1}{1 - \text{天}}$$

... (3)

ここで、 $\frac{1}{1 - \text{天}}$ だけをまず、帰除綴術で級数展開します。

$$\begin{aligned} \frac{1}{1 - \text{天}} &= \frac{1 - \text{天} + \text{天}}{1 - \text{天}} = 1 + \text{天} \times \frac{1}{1 - \text{天}} = 1 + \text{天} \times \left\{ 1 + \text{天} \times \frac{1}{1 - \text{天}} \right\} \\ &= 1 + \text{天} \times \left[1 + \text{天} \times \left[1 + \text{天} \times \left\{ 1 + \text{天} \times \left(1 + \text{天} \times \frac{1}{1 - \text{天}} \right) \right\} \right] \right] \\ &= 1 + \text{天} + \text{天}^2 + \text{天}^3 + \text{天}^4 + \text{天}^5 \times \frac{1}{1 - \text{天}} \end{aligned}$$

天の5乗以上を無視して

$$\frac{1}{1 - \text{天}} = 1 + \text{天} + \text{天}^2 + \text{天}^3 + \text{天}^4 \quad \dots (4)$$

(4) を (3) に代入して、(天の4乗以上の項は無視して)

$$\begin{aligned} \frac{1}{\frac{\text{某乙}}{2 \times \text{径}}} &= \left(\frac{1}{\sqrt{\text{天}}} - \frac{\sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{8} - \frac{3 \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{48} - \frac{15 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{384} \right) \\ &\quad \times \left(1 + \text{天} + \text{天}^2 + \text{天}^3 + \text{天}^4 \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{\frac{\text{某乙}}{2 \times \text{径}}} &= \frac{1}{\sqrt{\text{天}}} - \frac{\sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{8} - \frac{3 \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{48} - \frac{15 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{384} \\ &\quad + \sqrt{\text{天}} - \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{8} - \frac{3 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{48} \\ &\quad + \text{天} \times \sqrt{\text{天}} - \frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{8} + \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}} - \frac{\text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{2} + \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}} \end{aligned}$$

次ページへつづく

前ページのつづき

$$\frac{1}{\frac{\text{某乙}}{2 \times \text{径}}} = \frac{1}{\sqrt{\text{天}}} + \sqrt{\text{天}} - \frac{\sqrt{\text{天}}}{2} + \text{天} \times \sqrt{\text{天}} - \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{8}$$

$$+ \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}} - \frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{8} - \frac{3 \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{48}$$

$$+ \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}} - \frac{\text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{2} - \frac{\text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{8} - \frac{3 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{48} - \frac{15 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{384}$$

$$\frac{1}{\frac{\text{某乙}}{2 \times \text{径}}} = \frac{2 \times \text{径}}{\text{某乙}} = \frac{1}{\sqrt{\text{天}}} + \frac{\sqrt{\text{天}}}{2} + \frac{3 \times \text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{8} + \frac{15 \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{48} + \frac{105 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{384}$$

... (5)

(5) の両辺を2で割って

$$\frac{1}{2 \times \sqrt{\text{天}}} + \frac{\sqrt{\text{天}}}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 384} = \frac{\text{径}}{\text{某乙}} \quad \dots (6)$$

$\sqrt{\text{天}}$ を両辺にかけて

$$\frac{1}{2} + \frac{\text{天}}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天}^2}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^3}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^4}{2 \times 384} = \frac{\text{径} \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \dots (7)$$

天 を両辺に繰り返しかけて

$$\frac{\text{天}}{2} + \frac{\text{天}^2}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天}^3}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^4}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^5}{2 \times 384} = \frac{\text{径} \times \text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \dots (8)$$

$$\frac{\text{天}^2}{2} + \frac{\text{天}^3}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天}^4}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^5}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^6}{2 \times 384} = \frac{\text{径} \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \dots (9)$$

$$\frac{\text{天}^3}{2} + \frac{\text{天}^4}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天}^5}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^6}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^7}{2 \times 384} = \frac{\text{径} \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \dots (10)$$

$$\frac{\text{天}^4}{2} + \frac{\text{天}^5}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天}^6}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^7}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^8}{2 \times 384} = \frac{\text{径} \times \text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \dots (11)$$

天表の、天の累乗の量数を使って各式の量数を求める。

(7) の第1項は天の累乗ではないので、截数をかけて量数とします。

$$\frac{\text{截数}}{2} + \frac{\text{截数}}{2 \times 2 \times 2} + \frac{3 \times \text{截数}}{2 \times 8 \times 3} + \frac{15 \times \text{截数}}{2 \times 48 \times 4} + \frac{105 \times \text{截数}}{2 \times 384 \times 5} = \frac{\text{径} \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{量数}$$

両辺を 径 で割って

$$\frac{\text{截数}}{2 \times \text{径}} + \frac{\text{截数}}{2 \times 4 \times \text{径}} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 6 \times \text{径}} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 8 \times \text{径}} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 10 \times \text{径}} = \frac{\sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{量数}$$

・・・(12)

(8) の量数は、

$$\frac{\text{截数}}{2 \times 2} + \frac{\text{截数}}{2 \times 2 \times 3} + \frac{3 \times \text{截数}}{2 \times 8 \times 4} + \frac{15 \times \text{截数}}{2 \times 48 \times 5} + \frac{105 \times \text{截数}}{2 \times 384 \times 6} = \frac{\text{径} \times \text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{量数}$$

両辺を 径 で割って

$$\frac{\text{截数}}{4 \times \text{径}} + \frac{\text{截数}}{2 \times 6 \times \text{径}} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 8 \times \text{径}} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 10 \times \text{径}} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 12 \times \text{径}} = \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{量数}$$

・・・(13)

(9) の量数は、

$$\frac{\text{截数}}{2 \times 3} + \frac{\text{截数}}{2 \times 2 \times 4} + \frac{3 \times \text{截数}}{2 \times 8 \times 5} + \frac{15 \times \text{截数}}{2 \times 48 \times 6} + \frac{105 \times \text{截数}}{2 \times 384 \times 6} = \frac{\text{径} \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{量数}$$

両辺を 径 で割って

$$\frac{\text{截数}}{6 \times \text{径}} + \frac{\text{截数}}{2 \times 8 \times \text{径}} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 10 \times \text{径}} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 12 \times \text{径}} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 14 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{量数}$$

・・・(14)

(10) の量数は、

$$\frac{\text{截数}}{2 \times 4} + \frac{\text{截数}}{2 \times 2 \times 5} + \frac{3 \times \text{截数}}{2 \times 8 \times 6} + \frac{15 \times \text{截数}}{2 \times 48 \times 7} + \frac{105 \times \text{截数}}{2 \times 384 \times 8} = \frac{\text{径} \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{量数}$$

両辺を 径 で割って

$$\frac{\text{截数}}{8 \times \text{径}} + \frac{\text{截数}}{2 \times 10 \times \text{径}} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 12 \times \text{径}} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 14 \times \text{径}} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 16 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{量数}$$

・・・(15)

(11) の置数は、

$$\frac{\text{截数}}{2 \times 5} + \frac{\text{截数}}{2 \times 2 \times 6} + \frac{3 \times \text{截数}}{2 \times 8 \times 7} + \frac{15 \times \text{截数}}{2 \times 48 \times 8} + \frac{105 \times \text{截数}}{2 \times 384 \times 9} = \frac{\text{径} \times \text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{置数}$$

両辺を 径 で割って

$$\frac{\text{截数}}{10 \times \text{径}} + \frac{\text{截数}}{2 \times 12 \times \text{径}} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 14 \times \text{径}} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 16 \times \text{径}} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 18 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{置数}$$

・・・(16)

各置数は、甲除奇乗表とまったく同じ。ゆえに

$$\frac{\text{截数}}{\text{径}} = \frac{\sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{置数} \quad \dots (17)$$

$$\frac{2 \times \text{截数}}{3 \times \text{径}} = \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{置数} \quad \dots (18)$$

$$\frac{2 \times 4 \times \text{截数}}{3 \times 5 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{置数} \quad \dots (19)$$

$$\frac{2 \times 4 \times 6 \times \text{截数}}{3 \times 5 \times 7 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{置数} \quad \dots (20)$$

$$\frac{2 \times 4 \times 6 \times 8 \times \text{截数}}{3 \times 5 \times 7 \times 9 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{\text{某乙}} \quad \text{置数} \quad \dots (21)$$

このように計算を進め、乙除奇乗表とする。

乙除偶乗表

(一点鎖線の中は、私のメモ)

(6) に戻って

$$\frac{1}{2 \times \sqrt{\text{天}}} + \frac{\sqrt{\text{天}}}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 384} = \frac{\text{径}}{\text{某乙}} \dots (22)$$

天 を両辺に繰り返しかけて

$$\frac{\sqrt{\text{天}}}{2} + \frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 384} = \frac{\text{天} \times \text{径}}{\text{某乙}} \dots (23)$$

$$\frac{\text{天} \times \sqrt{\text{天}}}{2} + \frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^5 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 384} = \frac{\text{天}^2 \times \text{径}}{\text{某乙}} \dots (24)$$

$$\frac{\text{天}^2 \times \sqrt{\text{天}}}{2} + \frac{\text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^5 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^6 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 384} = \frac{\text{天}^3 \times \text{径}}{\text{某乙}} \dots (25)$$

$$\frac{\text{天}^3 \times \sqrt{\text{天}}}{2} + \frac{\text{天}^4 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 2} + \frac{3 \times \text{天}^5 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 8} + \frac{15 \times \text{天}^6 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 48} + \frac{105 \times \text{天}^7 \times \sqrt{\text{天}}}{2 \times 384} = \frac{\text{天}^4 \times \text{径}}{\text{某乙}} \dots (26)$$

天商表の、天の累乗 $\times \sqrt{\text{天}}$ の畳数を使って各式の畳数を求める。

(22) の畳数は

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

両辺を 径 で割って

$$\frac{\text{截数}}{\text{径}} + \frac{\text{截数}}{2 \times 3 \times \text{径}} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 5 \times \text{径}} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 7 \times \text{径}} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 9 \times \text{径}} = \frac{1}{\text{某乙}} \text{ 畳数} \dots (27)$$

(23) の置数は、

$$\frac{\text{截数}}{3} + \frac{\text{截数}}{2 \times 5} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 7} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 9} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 11} = \frac{\text{天} \times \text{径}}{\text{某乙}} \quad \text{置数}$$

両辺を 径 で割って

$$\frac{\text{截数}}{3 \times \text{径}} + \frac{\text{截数}}{2 \times 5 \times \text{径}} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 7 \times \text{径}} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 9 \times \text{径}} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 11 \times \text{径}} = \frac{\text{天}}{\text{某乙}} \quad \text{置数}$$

・・・(28)

(24) の置数は、

$$\frac{\text{截数}}{5} + \frac{\text{截数}}{2 \times 7} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 9} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 11} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 13} = \frac{\text{天}^2 \times \text{径}}{\text{某乙}} \quad \text{置数}$$

両辺を 径 で割って

$$\frac{\text{截数}}{5 \times \text{径}} + \frac{\text{截数}}{2 \times 7 \times \text{径}} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 9 \times \text{径}} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 11 \times \text{径}} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 13 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^2}{\text{某乙}} \quad \text{置数}$$

・・・(29)

(25) の置数は、

$$\frac{\text{截数}}{7} + \frac{\text{截数}}{2 \times 9} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 11} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 13} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 15} = \frac{\text{天}^3 \times \text{径}}{\text{某乙}} \quad \text{置数}$$

両辺を 径 で割って

$$\frac{\text{截数}}{7 \times \text{径}} + \frac{\text{截数}}{2 \times 9 \times \text{径}} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 11 \times \text{径}} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 13 \times \text{径}} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 15 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^3}{\text{某乙}} \quad \text{置数}$$

・・・(30)

(26) の置数は、

$$\frac{\text{截数}}{9} + \frac{\text{截数}}{2 \times 11} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 13} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 15} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 17} = \frac{\text{天}^4 \times \text{径}}{\text{某乙}} \quad \text{置数}$$

両辺を 径 で割って

$$\frac{\text{截数}}{9 \times \text{径}} + \frac{\text{截数}}{2 \times 11 \times \text{径}} + \frac{3 \times \text{截数}}{8 \times 13 \times \text{径}} + \frac{15 \times \text{截数}}{48 \times 15 \times \text{径}} + \frac{105 \times \text{截数}}{384 \times 17 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^4}{\text{某乙}} \quad \text{置数}$$

・・・(31)

各量数は、甲除奇乗表とまったく同じ。ゆえに

$$\frac{2 \times \text{截数} \times \text{円積率}}{\text{径}} = \frac{1}{\text{某乙}} \quad \text{量数} \quad \dots (32)$$

$$\frac{\text{截数} \times \text{円積率}}{\text{径}} = \frac{\text{天}}{\text{某乙}} \quad \text{量数} \quad \dots (33)$$

$$\frac{3 \times \text{截数} \times \text{円積率}}{4 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^2}{\text{某乙}} \quad \text{量数} \quad \dots (34)$$

$$\frac{3 \times 5 \times \text{截数} \times \text{円積率}}{4 \times 6 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^3}{\text{某乙}} \quad \text{量数} \quad \dots (35)$$

$$\frac{3 \times 5 \times 7 \times \text{截数} \times \text{円積率}}{4 \times 6 \times 8 \times \text{径}} = \frac{\text{天}^4}{\text{某乙}} \quad \text{量数} \quad \dots (36)$$

このように計算を進め、乙除偶乗表とする。