

Kaede Server の PvE 「No Armors」 のレベル上げに 必要な経験値の増加量について

こあにゃ *

2022 年 7 月 4 日

数列 $a_n (n \geq 0)$ を

$$a_n = 2^n$$

とおくと、レベルを n から $n+1$ に上げる為に必要な経験値 e_n は数列 a_n を使って

$$e_n = 4a_{\lfloor \frac{n-1}{5} \rfloor}$$

と表せる。ここで、レベルを 1 から n まで上げる為に必要な経験値と n から $n+5$ に上げる為に必要な経験値を比較する。

まず、数列 a_n と e_n について、

$$\begin{aligned} e_{5n+1} &= e_{5n+2} = e_{5n+3} = e_{5n+4} = e_{5n+5} = 4a_n \\ a_n &> \sum_{k=0}^{n-1} a_k \end{aligned} \tag{1}$$

が成り立つので、

$$e_{5n+1} = 4a_n \quad e_{5n+2} = 4a_n \quad e_{5n+3} = 4a_n \quad e_{5n+4} = 4a_n \quad e_{5n+5} = 4a_n$$

* 楓大学 理学部

をそれぞれ (1) に代入すると

$$\begin{aligned}
e_{5n+1} &> \sum_{k=0}^{n-1} e_{5k+1} \\
e_{5n+2} &> \sum_{k=0}^{n-1} e_{5k+2} \\
e_{5n+3} &> \sum_{k=0}^{n-1} e_{5k+3} \\
e_{5n+4} &> \sum_{k=0}^{n-1} e_{5k+4} \\
e_{5n+5} &> \sum_{k=0}^{n-1} e_{5k+5} \\
\therefore \sum_{k=1}^5 e_{5n+k} &> \sum_{k=1}^{5n} e_k
\end{aligned} \tag{2}$$

となる。そして、 $m = (n-1) \bmod 5$ とおくと、 $n-m-1$ は 5 の倍数なので、(2) より、

$$\begin{aligned}
\sum_{k=1}^5 e_{n-m+k-1} &> \sum_{k=1}^{n-m-1} e_k \\
\sum_{k=0}^4 e_{n-m+k} &> \sum_{k=1}^{n-m-1} e_k
\end{aligned}$$

となる。よって、 $e_{n+1} \geq e_n$ 、 $e_{n+5} = 2e_n$ より、

$$\begin{aligned}
& \sum_{k=0}^4 e_{n-m+k} > \sum_{k=1}^{n-m-1} e_k \\
& \sum_{k=1}^m e_{n-m+k+4} - \sum_{k=1}^m e_{n-m+k+4} + \sum_{k=0}^4 e_{n-m+k} > \sum_{k=1}^{n-m-1} e_k \\
& \sum_{k=1}^m e_{n-m+k+4} + \sum_{k=0}^4 e_{n-m+k} - 2 \sum_{k=1}^m e_{n-m+k-1} > \sum_{k=1}^{n-m-1} e_k \\
& \sum_{k=0}^{4+m} e_{n-m+k} - 2 \sum_{k=0}^{m-1} e_{n-m+k} > \sum_{k=1}^{n-m-1} e_k \\
& \sum_{k=0}^{4+m} e_{n-m+k} - \sum_{k=0}^{m-1} e_{n-m+k} > \sum_{k=0}^{m-1} e_{n-m+k} + \sum_{k=1}^{n-m-1} e_k \\
& \sum_{k=m}^{4+m} e_{n-m+k} > \sum_{k=1}^{n-1} e_k \\
& \therefore \sum_{k=0}^4 e_{n+k} > \sum_{k=1}^{n-1} e_k
\end{aligned}$$

従って、レベルを n から $n+5$ に上げる為に必要な経験値は 1 から n まで上げる為に必要な経験値よりも常に大きい。

Q.E.D.