

676. Matching Digit Sums

Let $d(i, b)$ be the digit sum of the number i in base b . For example $d(9, 2) = 2$, since $9 = 1001_2$. When using different bases, the respective digit sums most of the time deviate from each other, for example $d(9, 4) = 3 \neq d(9, 2)$.

However, for some numbers i there will be a match, like $d(17, 4) = d(17, 2) = 2$. Let $M(n, b_1, b_2)$ be the sum of all natural numbers $i \leq n$ for which $d(i, b_1) = d(i, b_2)$. For example, $M(10, 8, 2) = 18$, $M(100, 8, 2) = 292$ and $M(10^6, 8, 2) = 19173952$.

Find $\sum_{k=3}^6 \sum_{l=1}^{k-2} M(10^{16}, 2^k, 2^l)$, giving the last 16 digits as the answer.

676. 匹配数位和

令 $d(i, b)$ 为 i 在 b 进制下的**数位和**。比如说，因为 $9 = 1001_2$ ，故 $d(9, 2) = 2$ ，当使用不同的进制时，大多数情况下，这些进制下的数位和不相等。例如 $d(9, 4) = 3 \neq d(9, 2)$ 。

但是，对于某些数字 i ，在某些进制下，它们的数位和是相等的，就像 $d(17, 4) = d(17, 2) = 2$ 。令 $M(n, b_1, b_2)$ 为所有满足 $d(i, b_1) = d(i, b_2)$ ，且 $i \leq n$ 的自然数之和。例如 $M(10, 8, 2) = 18$ ， $M(100, 8, 2) = 292$ 且 $M(10^6, 8, 2) = 19173952$ 。

求出 $\sum_{k=3}^6 \sum_{l=1}^{k-2} M(10^{16}, 2^k, 2^l)$ ，你只需给出答案的最后 16 位。