

**四、附加题**（根据题目要求写出解答过程，共 10 分）。

为了在算法基础课程期中考试取得好成绩，小花同学在考前狂刷《算法导论》课后习题。在不刷任何题的情况下，小花能够考  $S$  分。《算法导论》中共有  $n$  道题，刷第  $i$  题能使她的期中考试成绩提升  $s_i$  ( $s_i \geq 0$ )。但与此同时，刷题会产生疲劳，进而影响考试发挥，如果小花一共刷了  $k$  道题，则她会因为疲劳而损失  $\alpha k$  分 ( $\alpha \geq 0$ )。小花不喜欢跳着刷题，也不喜欢倒着刷题，更不喜欢重复刷题，因此她只会从某一题开始刷连续的若干题。假设小花希望让自己的最终分数落入  $[l, r]$ ，请问她有多少种刷题方案？试设计一个具有  $O(n \lg n)$  最坏时间复杂度的算法解决该问题。（在小花所处的平行世界中，考试的分数未必是  $0 \sim 100$  的整数，因此你不能使用计数排序等对数据范围有限制的方法）

**四、附加题**（根据题目要求写出解答过程，共 10 分）。

小迪作为一名投资者，常常研究不同的投资策略。最近，他提出了“价值区间”分析法：给定某只股票在一定时间范围内的价格  $a = [a_0, a_1, \dots, a_{n-1}]$  ( $a_i > 0$ )，区间大小  $W$ ，以及价值差  $A$ ，若存在  $i < j \in [0, n-1]$ ，且  $|i - j| \leq W$ ， $|a_i - a_j| \leq A$ ，则称该股票存在“价值区间”  $(i, j)$ 。

例如， $a = [1, 3, 5, 10]$ ，若  $W = 2$ ， $A = 2$ ，则存在两个“价值区间”： $(0, 1)$ ， $(1, 2)$ ；若  $W = 2$ ， $A = 1$ ，则不存在“价值区间”。

请你为小迪设计一个时间复杂度为  $O(n)$  的算法 `VALUERANGE`，以判断给定的股票是否存在“价值区间”。给出算法的伪代码，并分析其时间复杂度。（输入： $a$ ， $W$ ， $A$ ；输出：True or False）

**四、附加题**（根据题目要求写出解答过程，共 10 分）。

你得到了  $n$  块按顺序排成一排的「记忆碎片」，第  $i$  块碎片上记录的记忆发生时间为  $t_i$ 。已知  $t_1, t_2, \dots, t_n$  是  $1 \sim n$  的一个排列，也就是说，这  $n$  块碎片本来应该是按  $1, 2, \dots, n$  的时间顺序出现的，但现在被打乱了。你希望通过若干次交换操作，把这些碎片恢复成严格单调递增的顺序：

$$(t_1, t_2, \dots, t_n) \longrightarrow (1, 2, \dots, n).$$

你拥有一个「回忆能力值」 $k$ 。一次操作中，你可以任选两块碎片，设它们记忆的时间分别是  $x$  和  $y$ ，当且仅当  $|x - y| \leq k$  时，你可以交换它们现在所在的位置。交换的体力消耗规则如下：

- 若  $|x - y| = 1$ ，也就是这两段记忆发生在相邻的两个时间点上，由于发生时间过于靠近的两块碎片很难回想，这次交换需要消耗你 **1 点**精力；
- 若  $2 \leq |x - y| \leq k$ ，则这次交换**不需要**消耗精力，代价为 0。

你可以进行任意多次满足条件的交换操作。请你计算：为了将碎片恢复成  $(1, 2, \dots, n)$ ，你最少需要消耗多少点精力。

设计时间复杂度尽可能小的算法。（输入： $n, [t_1, t_2, \dots, t_n], k$ ；输出：最少需要消耗的精力值）