



## ブルドーザー (解説)

以下では、岩石は価値が負の金として考える。

### 小課題 1

はじめに、すべての地点が一直線上にある場合 (小課題 1) を考える。地点を  $x$  座標でソートする。各地点で採掘できる金の価値を順に  $W_1, W_2, \dots, W_N$  とする。

$S_0 = 0, S_i = W_1 + W_2 + \dots + W_i$  とおくと、利益の最大値は  $\max\{S_j - S_i \mid 0 \leq i < j \leq N\}$  である。

### 小課題 2

一般の場合を考える。選ぶ直線の傾き  $a$  を決めると、各地点を傾き  $-1/a$  の直線に射影することで、すべての地点が一直線上にある場合に帰着できる。(直線が  $y$  軸に平行な場合は、傾きが十分大きい場合と同じである。)

$a$  が変化したときに地点の並び順がどのように変化するのかを考える。 $a$  を  $-\infty$  から  $+\infty$  まで動かすとき、並び順が変わるのは  $aX_i - Y_i = aX_j - Y_j$  となる  $i \neq j$  が存在するときだけである。

よって、 $a$  の候補は高々  $N(N-1)/2$  個であるから、小課題 2 までが解ける。

### 小課題 3~5

小課題 3 について、 $a$  を  $-\infty$  から  $+\infty$  まで動かして並び順が変化するとき、隣接する 2 つの地点が入れ替わるだけである。セグメント木 (segment tree) で数列  $\{S_i\}_{0 \leq i \leq N}$  の範囲の最大, 最小,  $\max\{S_j - S_i \mid j > i\}$  を管理すれば解ける。

セグメント木の  $\max\{S_j - S_i \mid 0 \leq i < j \leq N\}$  の参照を、傾きが同じ変更が全て終了したときのみにすることで、小課題 4 が解ける。

同一直線上に 3 つ以上の地点がある場合も、点を入れ替える順序を工夫することで同様に解くことができ、満点を得られる。