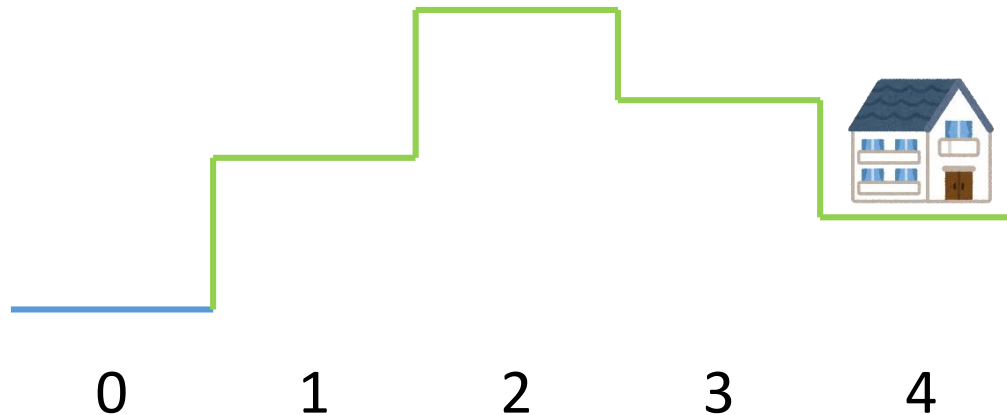


# 問 1 「フェーン現象」

解説：村井

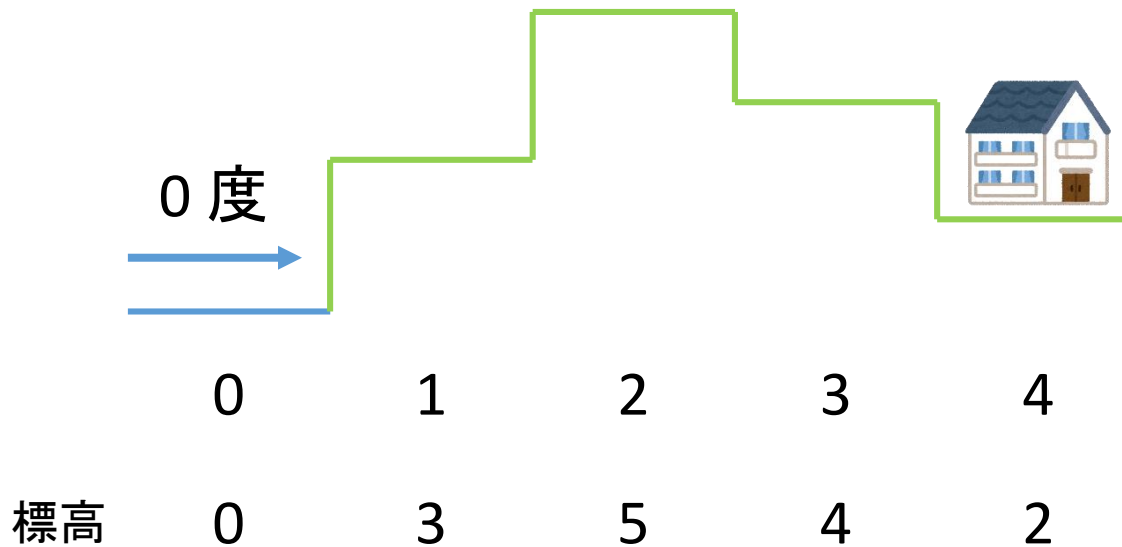
# 問題概要

- 海 (地点 0) から JOI 君の家 (地点 N) に向かって風が吹く



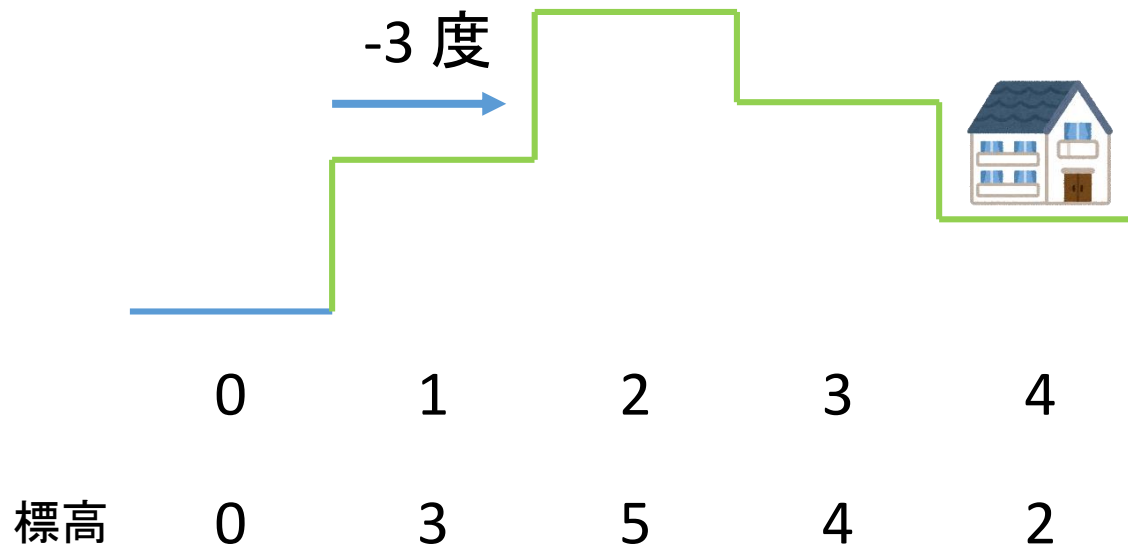
# 問題概要

- 風は地点 0 では温度 0 度
- 標高が 1 上がると温度が  $S$  度下がり, 標高が 1 下がると温度が  $T$  度上がる



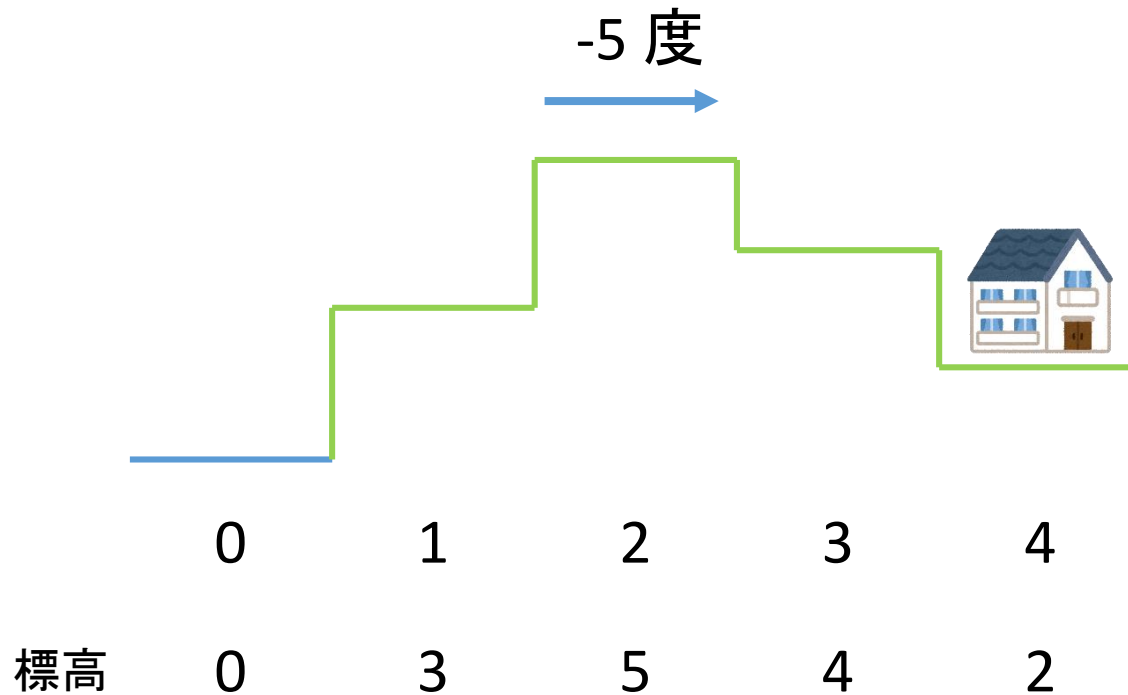
$S=1, T=2$  とする

# 問題概要



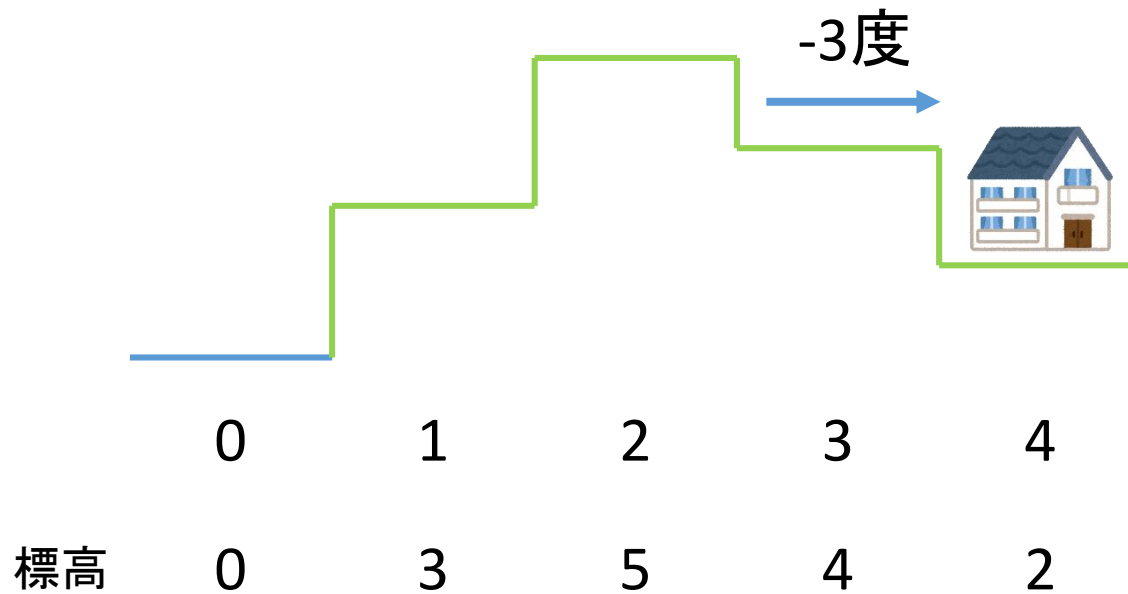
$S=1, T=2$  とする

# 問題概要



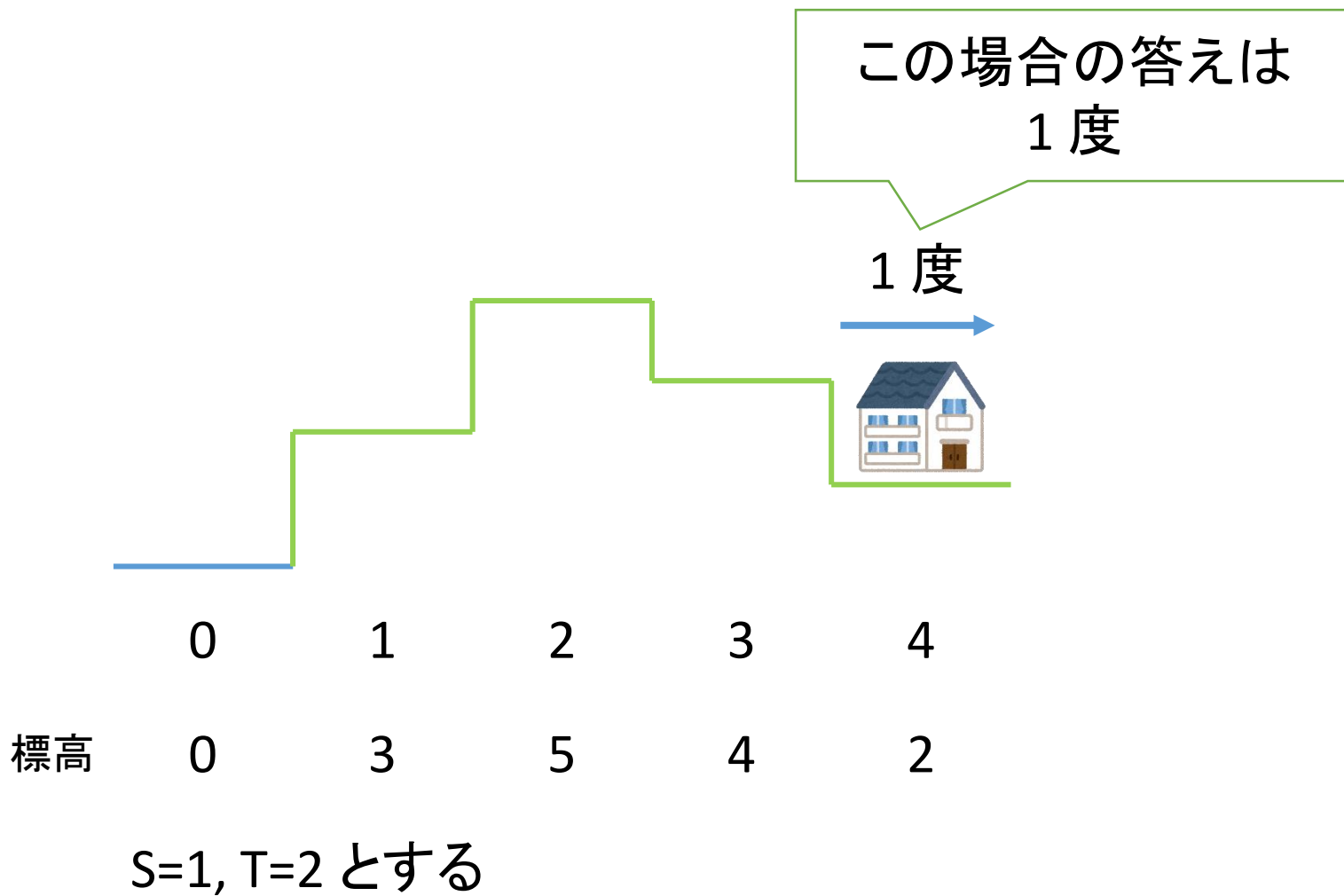
$S=1, T=2$  とする

# 問題概要



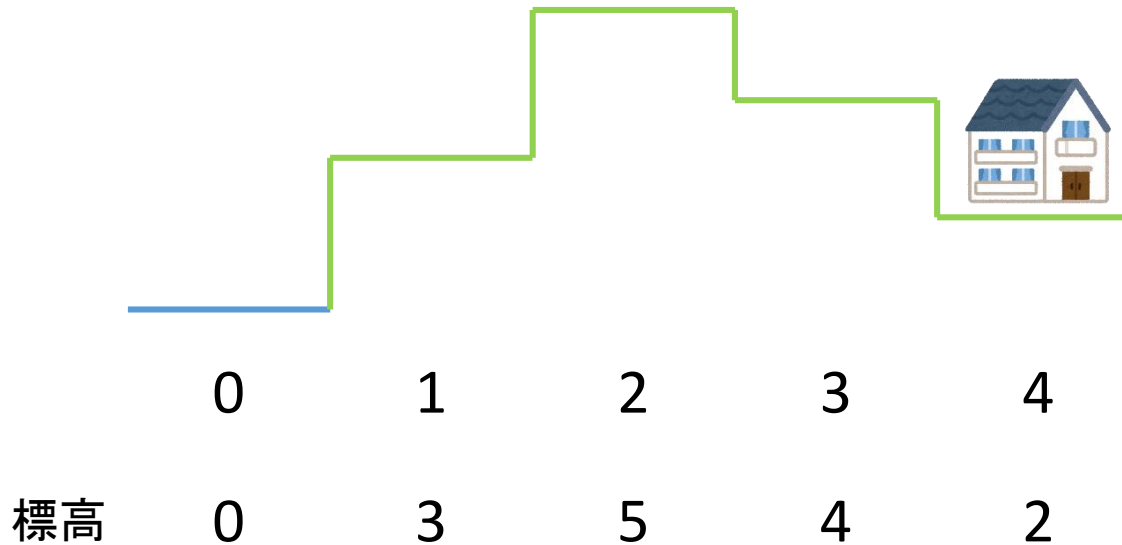
$S=1, T=2$  とする

# 問題概要



# 問題概要

- 「地殻変動が起きて、ある範囲の標高が一度に変化する」ということが  $Q$  回起きる
- 「地点  $L_i$  から  $R_i$  までの標高が  $X_i$  変わる」



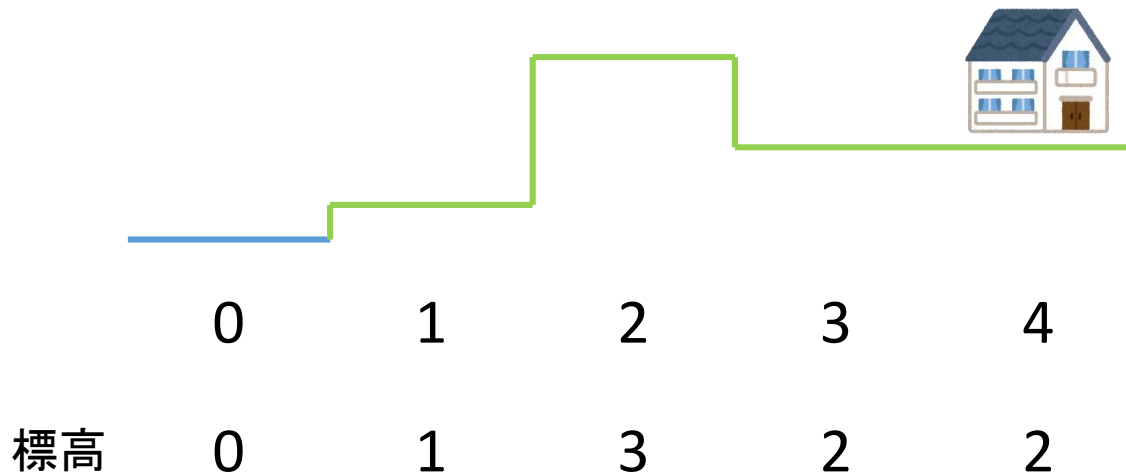
---

この範囲が2低くなる



# 問題概要

- 「地殻変動が起きて、ある範囲の標高が一度に変化する」ということが  $Q$  回起きる



# 問題概要

- そのたびに、「風が吹いたときの JOI 君の家での温度は？」という質問に答える

この場合の答えは  
-1 度



$S=1, T=2$  とする

# 小課題 1

- $N \leq 2000, Q \leq 2000$
- 風が吹いたときの温度は, 位置  $0, 1, \dots, N$  の順に, その位置での温度を求めていくことで計算できる
- 1 回求めるのは  $O(N)$  でできる
- 標高の変更は, 実際に変更される場所 ( $L_i$  以上  $R_i$  以下の場所) の標高に  $X_i$  を加えてやればよい
- 変更される場所は最大  $N$  箇所なので  $O(N)$  でできる

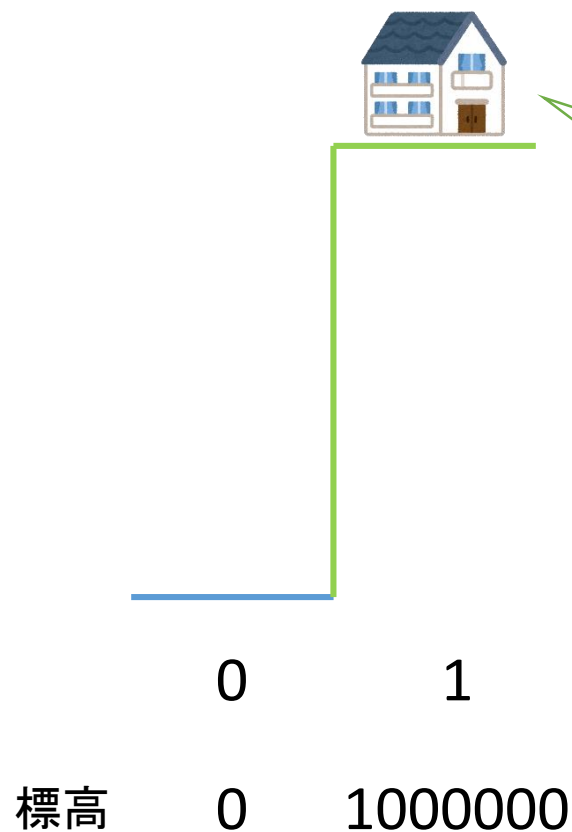
# 小課題 1

- これらの処理は  $Q$  回行われる
- 全体で  $O(NQ)$  で動作

小課題 1 が解ける  
(30 点)

# 注意

- 答えの値はかなり大きくなりうる



この場合の答えは  
 $1000000 \times -S = -10^{12}$

$S=1000000, T=1$

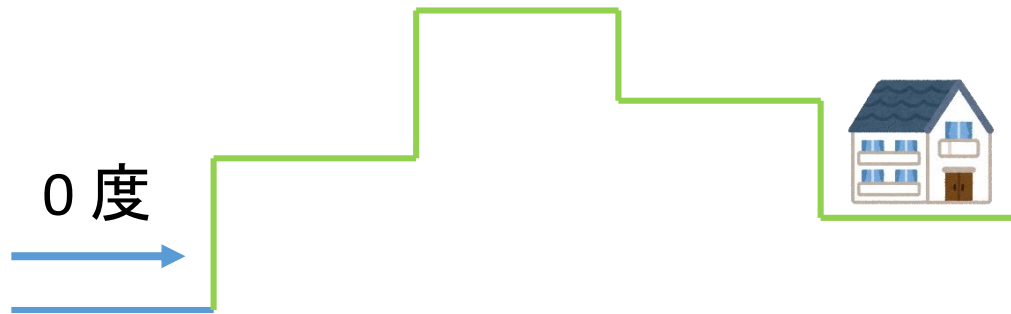
## 注意

- int 型で表せる範囲は  $-2^{31}$  以上  $2^{31} - 1$  以下  
(だいたい -21 億 ~ 21 億)
- C/C++ の long long 型を使いましょう
- long long 型は  $-2^{63}$  から  $2^{63} - 1$  までの整数を表せる

## 小課題 2

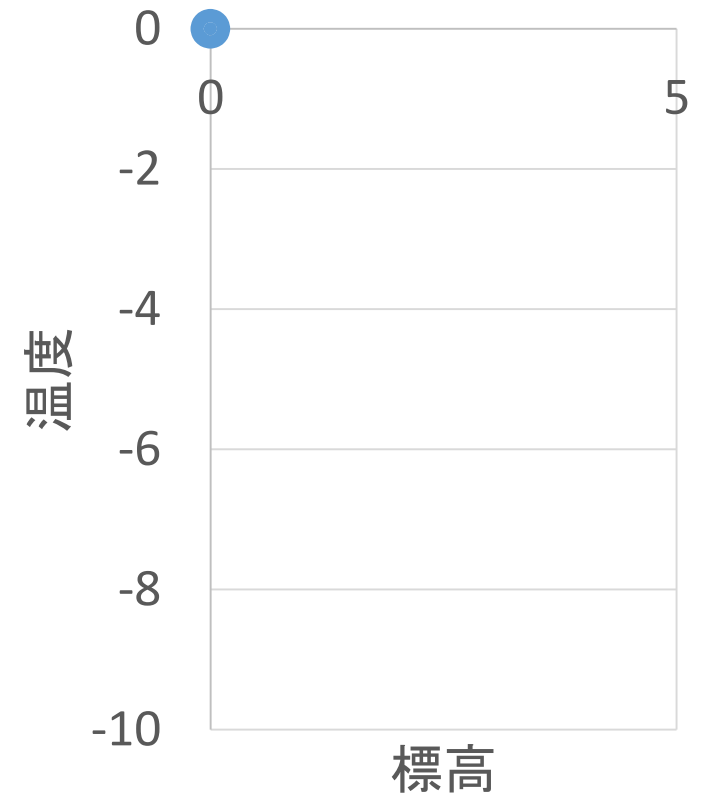
- $N, Q$  についての制約はない
- 小課題 1 の方法  $O(NQ)$  では遅くて時間内に正解できない
- $S = T$  という条件がある
- $S = T$  が成り立つときの気温の変化を考えてみる

# 小課題 2



	0	1	2	3	4
標高	0	3	5	4	2

$S=2, T=2$  とする





# 小課題 2

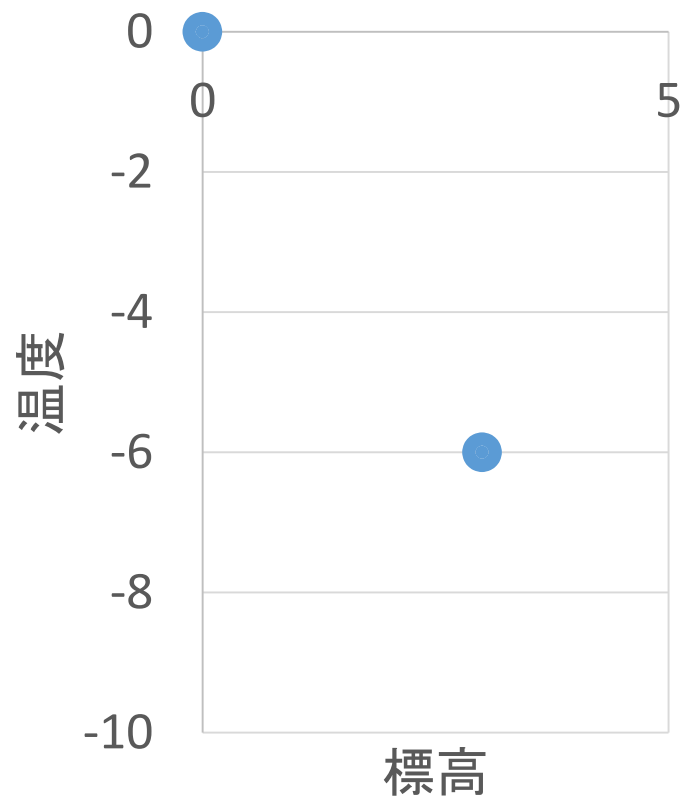
-6 度



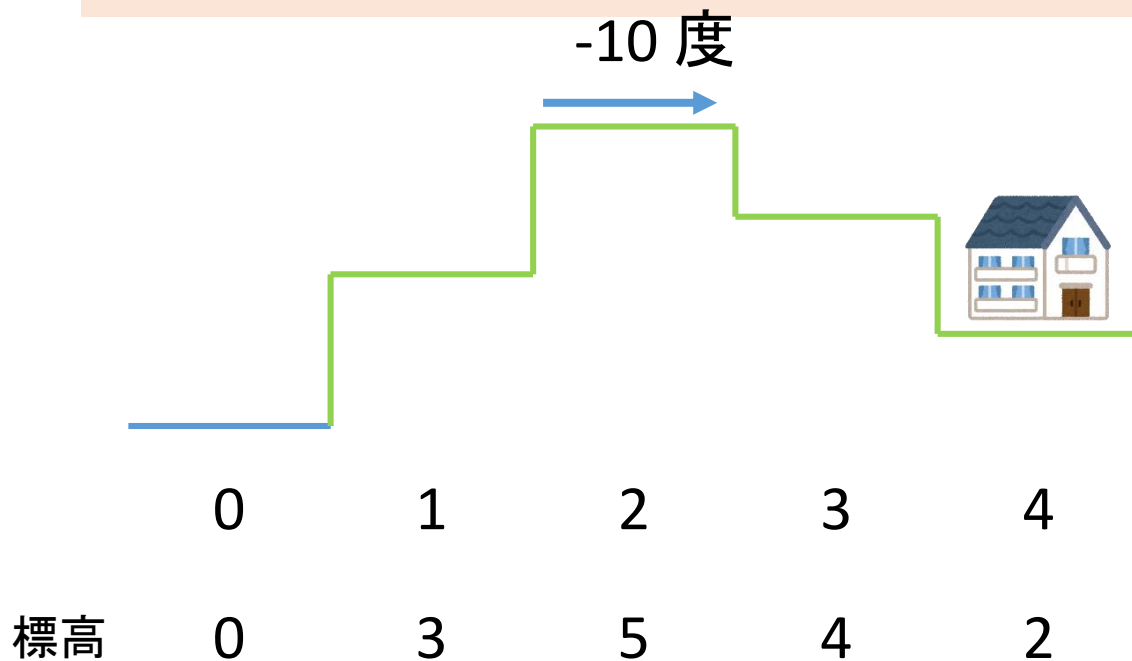
0 1 2 3 4

標高 0 3 5 4 2

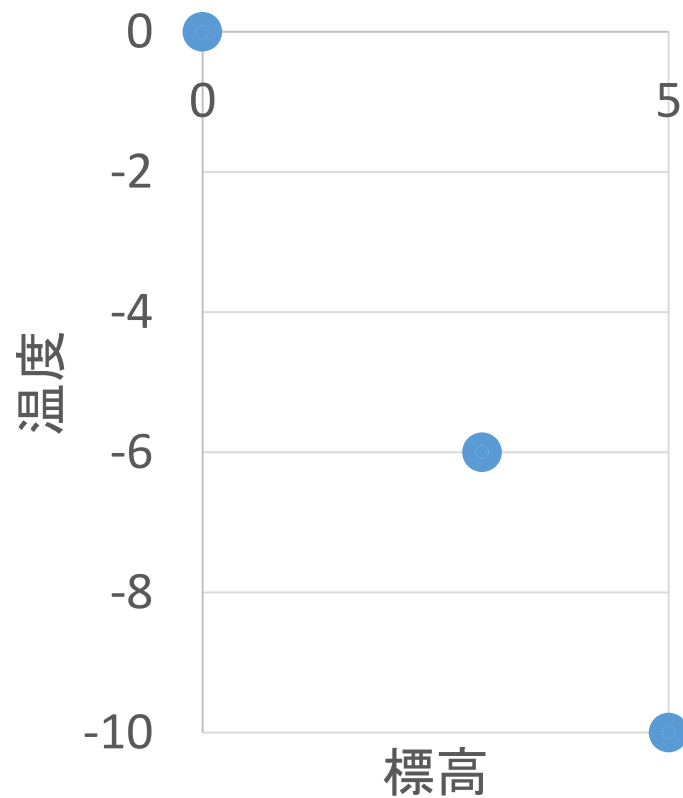
S=2, T=2 とする



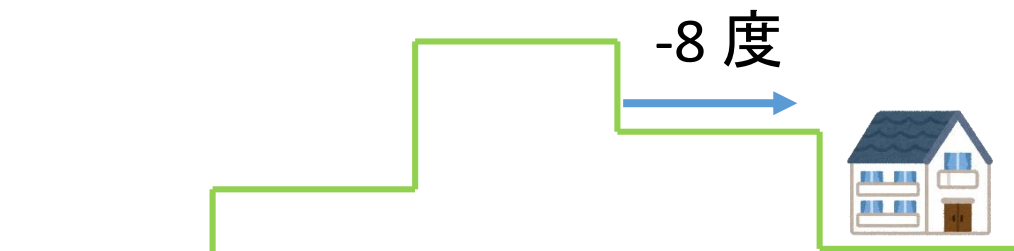
# 小課題 2



S=2, T=2 とする

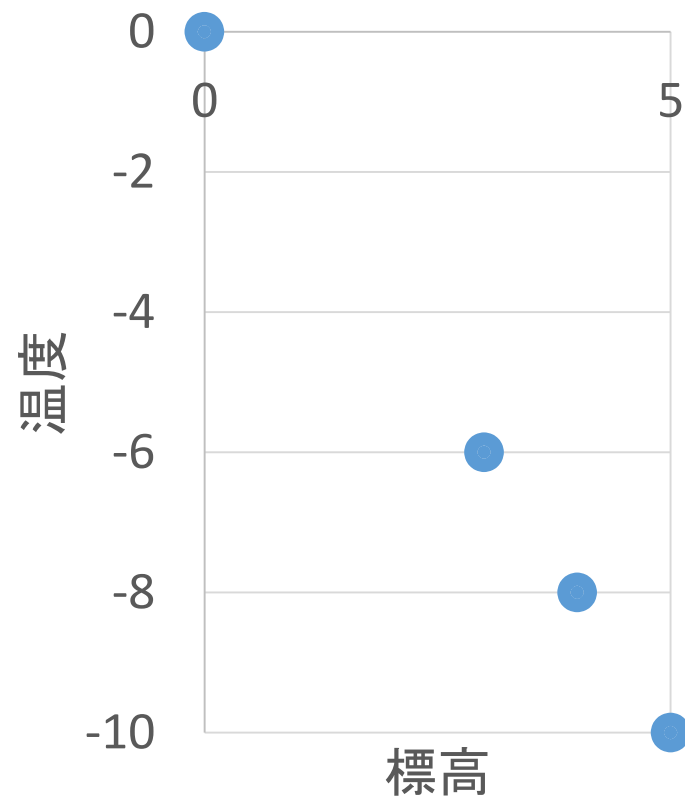


# 小課題 2

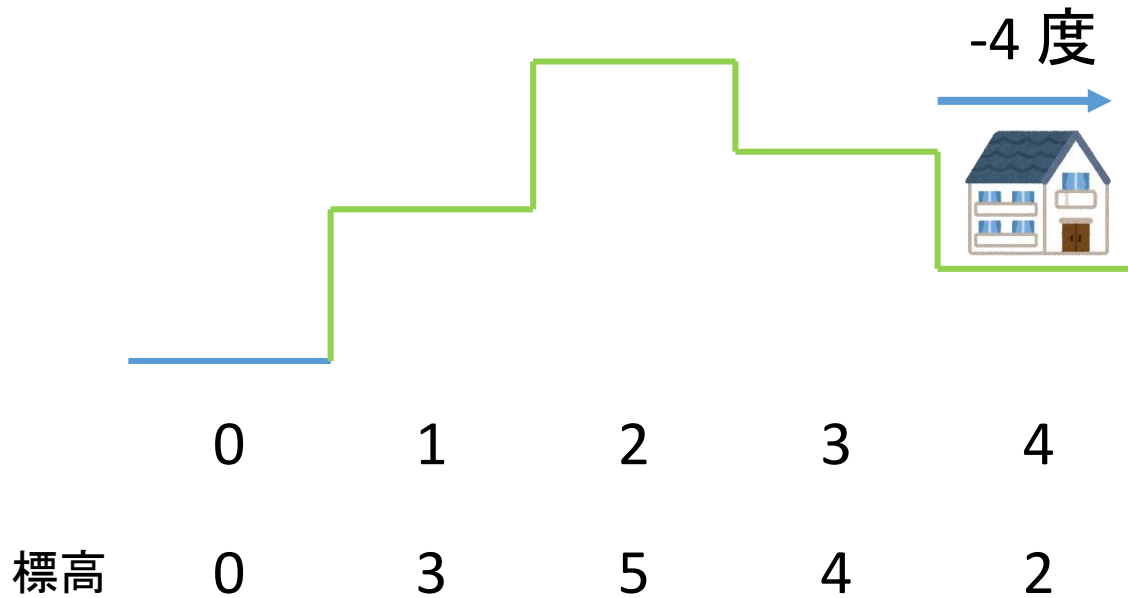


	0	1	2	3	4
標高	0	3	5	4	2

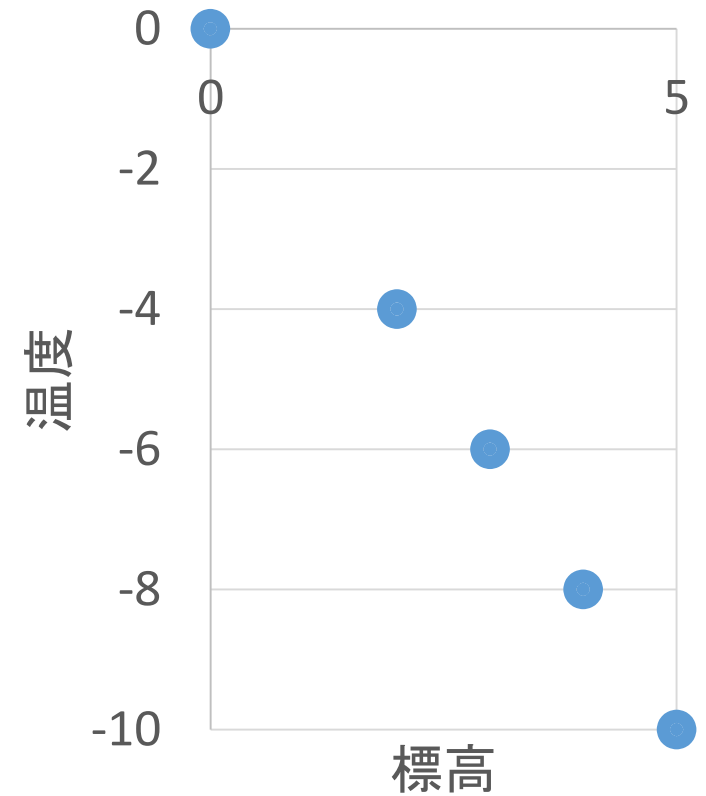
$S=2, T=2$  とする



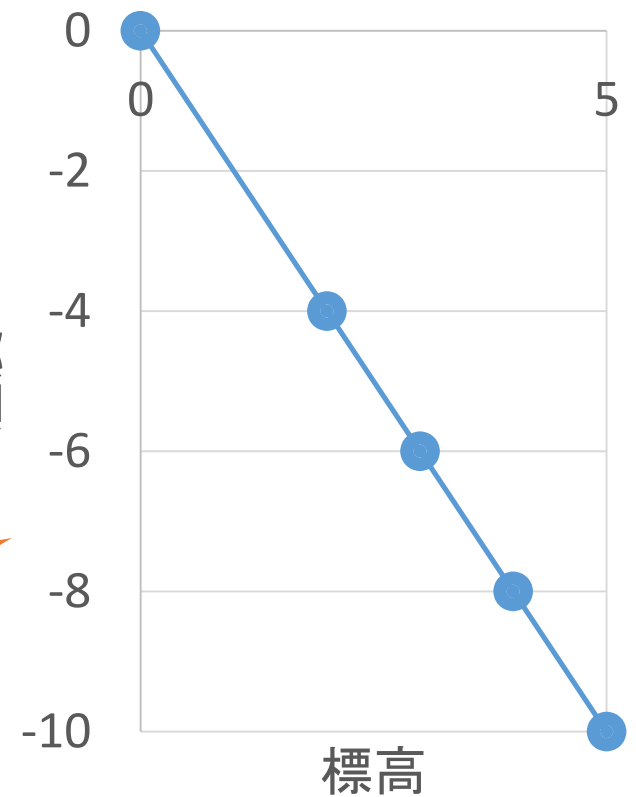
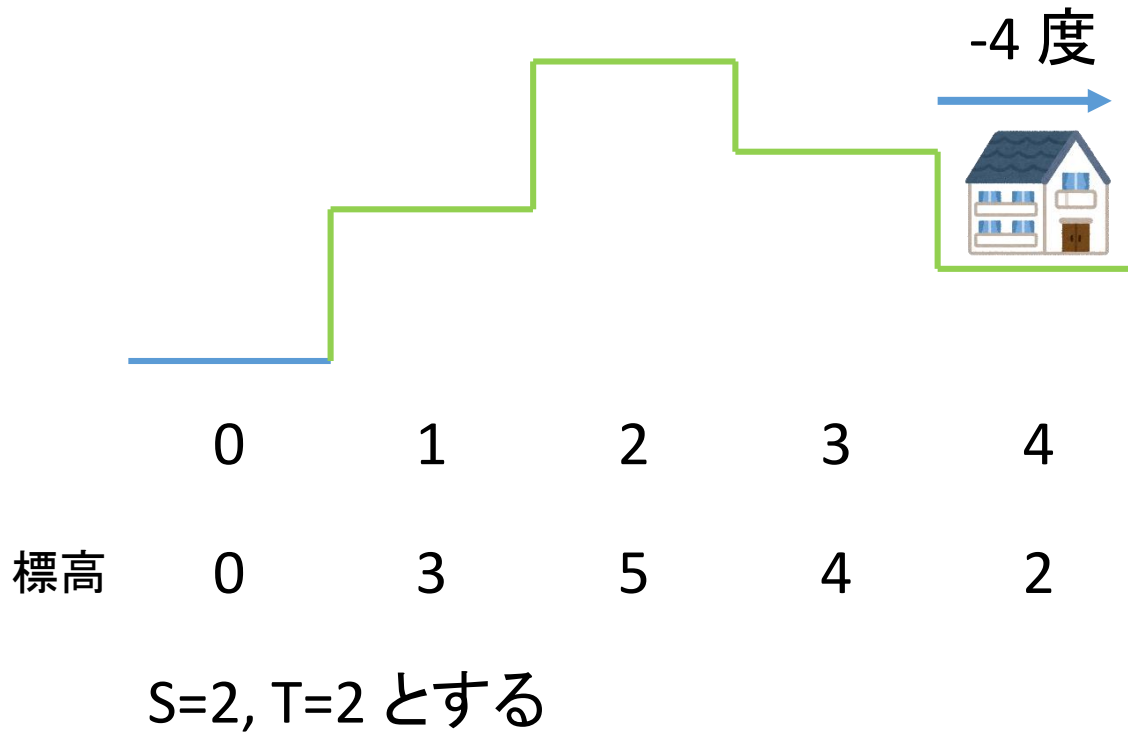
# 小課題 2



$S=2, T=2$  とする



## 小課題 2



標高と温度をプロットしてみると、  
一直線上に並んでいる！

## 小課題 2

- $S = T$  が成り立つときは、標高  $a$  の地点での風の温度は、風がたどってきた標高変化によらず  $-aS$  になる
- 地点  $N$  での風の温度を知るためには、地点  $N$  の標高だけ覚えておけばよい！
- 地点  $N$  の標高は、 $R_i = N$  となるような地殻変動でのみ  $X_i$  変化

## 小課題 2

- 入力に  $O(N + Q)$  がかかる
- 地殻変動 ( $Q$  回) それぞれの後の地点  $N$  の標高の更新は  $O(1)$  でできる
- 全体で  $O(N + Q)$  で動作

小課題 2 が解ける  
(10 点)

## 小課題 1 と小課題 2

- この問題では、小課題 1 の条件と小課題 2 の条件は**独立**
- 両方の解法がわかっていても、両方の部分点をもらうためには**1つのソースコード**で両方の小課題を解く必要がある
- それぞれの小課題のためのコードがあるとき、入力に応じて**使うコードを切り替える**ようなコードを提出すると、両方の部分点がもらえる



## 小課題 3

- 風の温度の変化は、隣り合う地点の間の**標高差**にのみ影響されることに注意する
- 標高差が全てわかるなら、標高そのものは忘れてしまってもよい！

## 小課題 3

- 標高が下のようになっているとする

地点	0	1	2	3	4	5	6
標高	0	5	2	8	3	4	1

標高差

5   -3   6   -5   1   -3

## 小課題 3

- 2～5 の範囲の標高が 3 上がったとすると,

地点	0	1	2	3	4	5	6
標高	0	5	2	8	3	4	1



標高差

5

-3

6

-5

1

-3

## 小課題 3

- 地点 1, 2 の間の標高差, 5, 6 の間の標高差は変わるが, その間 2-3, 3-4, 4-5 の標高差は変わらない

地点	0	1	2	3	4	5	6
標高	0	5	5	11	6	7	1

標高差

5      0      6      -5      1      -6

3 増えた

3 減った

# 小課題 3

- $L_i \sim R_i$  の標高が  $X_i$  変化するとき,  $L_i - 1$  と  $L_i$  の間の標高差は  $X_i$  増加し,  $R_i$  と  $R_i + 1$  の間の標高差は  $X_i$  減少する (他の標高差は変化しない)

地点	0	1	2	3	4	5	6
標高	0	5	5	11	6	7	1



標高差

5      0      6      -5      1      -6

3 増えた

3 減った

## 小課題 3

- JOI 君の家における風の温度は、海における風の温度 0 に、地点の境界それぞれで生じる温度変化すべてを足したものになっている
- 温度変化は、その境界での標高差のみに依存
- 各境界での標高差を更新するときに、温度変化も更新して、「温度変化がどれくらい変化したか」を前回の答えに足してやればよい！

## 小課題 3

- 一番最初(地殻変動を処理する前)
  - データを入力:  $O(N + Q)$
  - 各境界での標高差を求める:  $O(N)$
  - 一番最初の, JOI 君の家における風の温度を求める:  $O(N)$
- 各地殻変動の処理 (全部で  $Q$  回)
  - 標高差, 温度変化を更新: 2箇所なので  $O(1)$
  - 答えの更新:  $O(1)$
- よって  $O(N + Q)$  で動作

小課題 3 が解ける  
(100 点)

## 注意点

- 範囲が  $N$  (JOI 君の家の位置) で終わっている場合 (すなわち  $R_i = N$  の場合)
- 地点  $N, N + 1$  の間の標高差を考慮しないように注意
- この標高差によって生じる気温変化は、地点  $N$  での風の温度に影響しない！



# 得点分布

