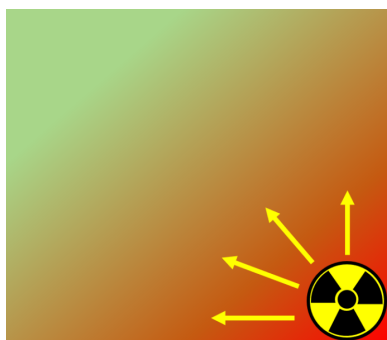




第三題：汙染管制 (Pollution) [此題為互動題 Interactive]

問題敘述

板條國政府打算在最近開發一塊新的土地，但派遣專家去調查後才發現這塊土地被汙染了！由於處理汙染非常的耗錢，為了估計開發土地的成本，板條國政府希望可以先得知這塊土地被汙染的面積大小。



經過初步調查後，板條國政府得知該土地為一塊可以分割成 $N \times N$ 塊區塊的正方形土地，且若以這塊土地的左上角為 $(1, 1)$ 、右下角為 (N, N) 的話，可以發現位在 (N, N) 的土地正是最主要的汙染源，所有被汙染的土地都是由這塊土地當作出發點擴散出去的。

更進一步的，經由一些預測程序後，可以發現對於所有的土地區塊 (x, y) ，都滿足它的「純淨程度」嚴格大於它右邊和下面的土地區塊，也就是說，令土地區塊 (x, y) 的「純淨程度」為 $f(x, y)$ ，則對 $1 \leq y < N$ 有 $f(x, y) > f(x, y + 1)$ 且對 $1 \leq x < N$ 有 $f(x, y) > f(x + 1, y)$ ，而 $f(N, N)$ 毋庸置疑的就是「純淨程度」最小的那塊。板條國政府認為，**一塊土地區塊只要「純淨程度」小於 0，便得視做被汙染**，但由於調查一塊土地的汙染程度非常複雜，板條國政府希望用盡量少次的調查次數來計算出被汙染的面積大小，因此他們找上了精通資訊科學的你，希望你能幫助他們規劃派遣專家調查土地的汙染程度的程序，好計算出被汙染的面積大小。

實作細節

C++

你需要在首行加入 `#include "Pollution.h"`，並完成以下函式：

```
int calculate_area(int N);
```

- 評分程式一開始會呼叫 `calculate_area` 並傳入 N 值。
- 傳入的 N 值滿足 $1 \leq N \leq 500$ 。
- 該函式需要在被呼叫後，回傳被汙染的面積大小，也就是那些「純淨程度」小於 0 的土地區塊個數。

你的程式可以呼叫以下函式：



```
int get_purity(int x, int y);
```

- 代表你要派遣專家前去土地區塊 (x, y) 調查純淨程度，`get_purity` 會回傳一個整數，代表土地區塊 (x, y) 的純淨程度。
- 傳入之參數 x, y 必須為 $[1, N]$ 之間的整數。
- 已知土地區塊 (N, N) 的純淨程度肯定小於 0。
- 該函式只能被呼叫 250000 次，這同時也是政府願意出錢派遣調查土地的次數。

如果不符合上述條件限制，你的程式會被判為 **Wrong Answer**；否則你的程式會依據你呼叫函數的次數來評斷給分。

Python3

你需要完成以下函式：

```
def calculate_area(N: int) -> int
```

- 評分程式一開始會呼叫 `calculate_area` 並傳入 N 值。
- 傳入的 N 值滿足 $1 \leq N \leq 500$ 。
- 該函式需要在被呼叫後，回傳被污染的面積大小，也就是那些「純淨程度」小於 0 的土地區塊個數。

你的程式可以呼叫以下函式：

```
def get_purity(x: int, y: int) -> int
```

- 代表你要派遣專家前去土地區塊 (x, y) 調查純淨程度，`get_purity` 會回傳一個整數，代表土地區塊 (x, y) 的純淨程度。
- 傳入之參數 x, y 必須為 $[1, N]$ 之間的整數。
- 已知土地區塊 (N, N) 的純淨程度肯定小於 0。
- 該函式只能被呼叫 250000 次，這同時也是政府願意出錢派遣調查土地的次數。
- 請在 `calculate_area` 函式內的第一行加入 `from __main__ import get_purity` 來導入此函式，才能做使用。如：

```
def calculate_area(N: int) -> int:  
    from __main__ import get_purity
```

如果不符合上述條件限制，你的程式會被判為 **Wrong Answer**；否則評分程式會依據你呼叫函數的次數來評斷給分。



互動範例

考慮以下的測試資料： $N = 3$ ，且土地的「純淨程度」表如下圖（注意你其實看不到這張表）。

8	2	-1
6	-2	-5
0	-4	-8

一個不會被評分程式判斷為 **Wrong Answer** 的互動例子顯示如下：

評分程式端	參賽者端
呼叫 <code>calculate_area(3)</code>	
回傳 8	呼叫 <code>get_purity(1,1)</code>
回傳 6	呼叫 <code>get_purity(2,1)</code>
回傳 0	呼叫 <code>get_purity(3,1)</code>
回傳 2	呼叫 <code>get_purity(1,2)</code>
回傳 -2	呼叫 <code>get_purity(2,2)</code>
回傳 -1	呼叫 <code>get_purity(1,3)</code>
	回傳 5

評分說明

本題共有 4 組測試題組，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	0	互動範例（ $N = 3$ ，「純淨程度」表如互動範例的圖）。
2	4	$N = 1$ 。只要回傳正確的面積大小即可以獲得分數。
3	11	$N = 2$ 。只要回傳正確的面積大小即可以獲得分數。
4	85	無額外限制。你的分數將由呼叫函數的次數根據以下規則來評斷給分，令該組所有測試資料之呼叫次數最高者為 T ： <ul style="list-style-type: none"> 若 $T > 250000$，你將不會獲得任何分數。 若 $5000 < T \leq 250000$，你將會獲得 16 分。 若 $1000 < T \leq 5000$，你將會獲得 $52 + \frac{20000}{T}$ 分。 若 $T = 1000$，你將會獲得 83 分。 若 $T \leq 999$，你將會獲得 85 分。



範例評分程式

範例評分程式以下列格式讀取輸入：

- 第一列： N
- 第二列： $p_{1,1}, p_{1,2}, \dots, p_{1,N}$
- 第三列： $p_{2,1}, p_{2,2}, \dots, p_{2,N}$
- \vdots
- 第 $N + 1$ 列： $p_{N,1}, p_{N,2}, \dots, p_{N,N}$

其中 N 如題目所述， $p_{i,j}$ 為選手可自行設計之純淨程度表，注意範例評分程式並不會幫助你檢查該純淨程度表是否符合題目限制。

請注意：使用自己上傳的測試資料進行測試時，沒有下面 MSG 描述的情形時你會得到 **Accepted**。如果你的程式被評為 **Accepted**，範例評分程式會輸出 **Accepted: q** ，其中 q 表示呼叫 `get_purity` 函式的總次數。如果你的程式被評為 **Wrong Answer**，範例評分程式會輸出 **Wrong Answer: MSG**，其中 MSG 格式與意義如下：

- **invalid purity query:** 不合法的 `get_purity` 呼叫。
- **too many queries:** 呼叫上述函式的總次數超過 250000 次。
- **incorrect area:** `calculate_area` 回傳的值與被汙染的面積大小不同，其中被汙染的面積大小被定義為純淨程度小於 0 的土地區塊個數。

在 CMS 內的附件檔案中，有一個名為「Pollution.zip」的壓縮檔，下載後解壓縮可以找到三個資料夾「cpp」、「py」和「examples」，資料夾的意義分別為：

- **cpp:** 內部包含一個檔案「Pollution.cpp」，你可以直接上傳該檔案來獲得 4 分，並且往後你要寫的程式都可以參考這份檔案，並在這份檔案內進行修改、編譯及執行。

請注意，檔案內有兩行註解分別為「do not modify above」和「do not modify below」，這兩行意味著希望你盡量只更動被這兩行夾住的區域，若你對互動題並沒有很熟悉，請不要更動外面的區域，更動外面的區域不會也不可能讓你能直接拿到更高的分數。

基本上你不需要更動除此之外的檔案，但若有需求可以在理解運作原理後進行更動。

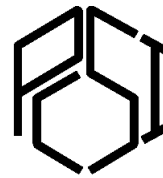
- **py:** 內部包含一個檔案「Pollution.py」，你可以直接上傳該檔案來獲得 4 分，並且往後你要寫的程式都可以參考這份檔案，並在這份檔案內進行修改。

若要執行程式，請切換到另一個檔案「grader.py」，直接執行後「grader.py」會嘗試與你修改過的「Pollution.py」做連結後開始運行。**請盡量只更動「Pollution.py」，若你對互動題並沒有很熟悉，請不要更動「grader.py」，更動「grader.py」不會也不可能讓你能直接拿到更高的分數。**

基本上你不需要更動除此之外的檔案，但若有需求可以在理解運作原理後進行更動。

- **examples:** 內部包含互動範例的輸入和合法輸出。

請不要嘗試撰寫題目指定需要函式以外的任何東西，例如自行輸入、輸出等，無論是



「grader.cpp」還是「grader.py」都僅供參考用，並與 Judge 上的有所落差。若有疑似偷取資料的行為，將視為作弊，嚴重者可能會取消資格並以校規處分。