



### 第三題：丟雞蛋問題 (Egg) [此題為互動題 Interactive]

#### 問題敘述

丟雞蛋問題是一個經典的題目，你現在正身處於一棟  $M$  層樓高的大樓，手上有 60 顆一模一樣的雞蛋，已知這些雞蛋只要在**超過  $h$  樓**的地方將其摔出就會破裂；不超過則不會。但由於我們目前還不知道  $h$  是多少，請你在摔完這些雞蛋之前，回答出  $h$  的值。

#### 實作細節

##### C++

你需要在首行加入 `#include "Egg.h"`，並完成以下函式：

```
long long height_limit(long long M);
```

- $M$  代表  $h$  的範圍介於  $[1, M]$ ，其中  $h$  為整數， $1 \leq M \leq 10^{18}$ 。
- 該函式需要在被呼叫後，回傳  $h$  的正確數值。

你的程式可以呼叫以下函式：

```
int is_broken(long long k);
```

- 代表你要將一顆雞蛋從高度  $k$  的樓層摔下去，`is_broken( $k$ )` 會回傳 1 或 0，如果回傳 1 代表雞蛋破了；0 則代表雞蛋沒破。 $k$  必須是一個介於  $[1, M]$  的整數。
- 該函式只能被呼叫 60 次，即使雞蛋沒破，你也無法將其回收。

如果不符合上述條件限制，你的程式會被判為 **Wrong Answer**；否則你的程式會被判斷為 **Accepted**。

##### Python3

你需要完成以下函式：

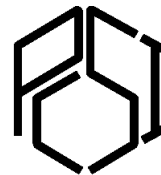
```
def height_limit(M: int) -> int
```

- $M$  代表  $h$  的範圍介於  $[1, M]$ ，其中  $h$  為整數， $1 \leq M \leq 10^{18}$ 。
- 該函式需要在被呼叫後，回傳  $h$  的正確數值。

你的程式可以呼叫以下函式：

```
def is_broken(k: int) -> int
```

- 代表你要將一顆雞蛋從高度  $k$  的樓層摔下去，`is_broken( $k$ )` 會回傳 1 或 0，如果回傳 1 代表雞蛋破了；0 則代表雞蛋沒破。 $k$  必須是一個介於  $[1, M]$  的整數。



- 該函式只能被呼叫 60 次，即使雞蛋沒破，你也無法將其回收。
- 請在 `height_limit` 函式內的第一行加入 `from __main__ import is_broken` 來導入此函式，才能做使用。如：

```
def height_limit(M: int) -> int:
    from __main__ import is_broken
```

如果不符合上述條件限制，你的程式會被判為 **Wrong Answer**；否則你的程式會被判斷為 **Accepted**。

## 互動範例

考慮以下的測試資料： $M = 10, h = 4$ 。

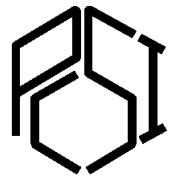
一個被評分程式判斷為 **Accepted** 的互動例子顯示如下：

評分程式端	參賽者端
呼叫 <code>height_limit(10)</code>	
回傳 0	呼叫 <code>is_broken(1)</code>
回傳 0	呼叫 <code>is_broken(2)</code>
回傳 0	呼叫 <code>is_broken(3)</code>
回傳 0	呼叫 <code>is_broken(4)</code>
回傳 1	呼叫 <code>is_broken(5)</code>
	回傳 4

## 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
0	0	互動範例 ( $M = 10, h = 4$ )。
1	12	$M = 2$ 。
2	20	$M = 60$ 。
3	68	無額外限制。



## 範例評分程式

範例評分程式以下列格式讀取輸入：

- 第一列： $M\ h$

其中  $M, h$  如題目所述。

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 **is\_broken** 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 broken query**: 不合法的 **is\_broken** 呼叫。
- **too many queries**: 呼叫上述函式的總次數超過 60 次。
- **incorrect height**: **height\_limit** 回傳的值與題目的  $h$  不相符。

在 CMS 內的附件檔案中，有一個名為「Egg.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「Egg.cpp」，你可以直接上傳該檔案來獲得 12 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「Egg.py」，你可以直接上傳該檔案來獲得 12 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「Egg.py」做連結後開始運行。請盡量只更動「Egg.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。