

崩潰文無誤。雖然考爛了但還是滿開心的，師大很漂亮，台北很多我的菜（？）不能否認的是考前真的缺乏練習，刷題刷得不夠多就只有被電爆的份 QAQ。不過這次應該會是高中生涯中最後一次認真比的比賽了吧哈哈，高三專心拼學測比較實在。

早上 12:20 開始報到，估錯時間太早出發的我只能到處閒晃，劉主任在我趴在路邊桌上準備要午覺的時候出現，接著就是無止境的聊天，聊國文老師快被我們班氣死、武陵的資訊選手都跑到哪裡去了、藐視我沒有想像過未來科技的世界（白眼）、以後要念什麼科系、有沒有想要出國唸書……之類的。

報到時送了跟北二區時一模一樣的資料夾，接著就被帶隊搭電梯上圖書館八樓，先比一場不計分一小時的系統測試賽，總共兩題，第一題貌似是去年的題目（Partition）吧？考大數運算與排列組合，因為大數除法我真的不行就沒寫了。第二題則是西元年轉中國年號（什麼甲午、乙未之類的）的水題，大概是熱身的概念吧。

正式賽前有十分鐘中場休息，記得去上廁所時被小便斗噴了整個識別證都是水（崩潰，無法接受這種羞恥 play），接著就是三小時的長征了。

趁自己還記得題目趕快寫下來：

pA：輸入一化學分子式（像是 $\text{Zn}((\text{H}_2\text{O})_3\text{Cr}(\text{NH}_3)_2)_5$ 這種東西，亂打的不要鞭我），輸出各種原子所需數目（H 需要 30 個、Cr 需要 5 個），按原子名稱字典序輸出。很累的實作題，花了大概 40 分鐘寫出來吧，原本先跳過寫 pC，pC 滿分後就回來拿這題分數了（100 / 100）。

pB：輸入一串字串（如 BAAB）與某數 D，輸出該字串在同樣字元組成之所有字串中以字典序排序下為第幾個，輸出除以 D 的餘數。沒有注意到這題時限有四秒，以為是排列組合的題目，也許直接 `next_permutation()` 暴下去就能拿到分數了（0 / 100）。

pC：給定 a, b, x_1, x_2, m ，要求計算 $F(m)$ 除以 1000000007 的餘數（ $F(n) = a \times F(n-1) + b \times F(n-2)$ ； $F(0) = x_1$ ； $F(1) = x_2$ ），注意 m 很大（ $m < 10^9$ ），硬算不夠快。這題考的是矩陣快速冪，之前在資芽的後期課程的講義上看過，可以用 $O(\log N)$ 的時間求取費氏數列第 n 項的作法，此題就稍做變化即可。可悲高二生還沒上矩陣，硬著頭皮寫下去就 AC 了（De 了好一陣子的 bug，結果什麼也沒改再編譯一次就正常了，滿頭問號）（100 / 100）。

$$\begin{bmatrix} x_n \\ x_{n+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ a & b \end{bmatrix}^{n-1} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

第一次矩陣快速冪什麼的還真是令人害羞呢

pD：給你平面上一堆點點的座標還有一矩形長寬，問矩形最多可覆蓋多少點點。貌似用掃描線什麼的吧。覺得難，放棄（0 / 100）。

pE：RMQ 問題，給定許多數字，詢問多次區間最小值。執迷不悟於我寫不出來的 Segment Tree，後來發現測資量很小，分塊 RMQ 應該就夠用了，但時間只剩下 4 分鐘，來不及寫完，90 分就這樣飛掉了 QAQ。（10 / 100）。

總分 210 分，考到一半想說超過去年最低錄取分 190 分就稍微放鬆一下，結束後去偷看教師休息室的 Live Ranklist 才發現只有 52 名，總共 166 人參賽。覺得有些可惜，如果 pE 有早點寫分塊 RMQ 拿完分數的話就能進到 3x 名了 QnQ。

接下來應該就是好好拼學測了，希望喜歡的人都能上想的大學，而我也能不辜負自己的期望吧。期待接下來的學弟學妹們能幫武陵走完資訊競賽的路（如果武陵還有再出選手的話），高三的學科能力競賽什麼的，應該也只能隨便打打了吧。資競的路跑著跑著，摔了個跤就再也爬不起來了呢。

TOI 一階已經結束三天了，不過之前很累就拖到今天才寫心得。

這次幸運的進了二階，大學也有著落了，但是手機不見了，所以心情五味雜陳。

第二個禮拜的生活

依照前兩次的記憶，我通常第二個禮拜都再耍廢，寫些奇怪的東西之類的。因為之前一模考爛掉，所以第二週都會不知道要幹嘛，耍玩也不是要認真也不是。

但是這次來之前做好心理準備了，無論是有人選還是沒人選，都要好好打好打滿，所以這次第二週倒是沒有特別的心情起伏，出了一些廢題，吃飯睡覺，沒網路就打打世紀帝國，發現我還是不太會玩這種要快速反應的遊戲 QQ。

第二週的心理輔導課程是壓力，和我第一次來選訓營的心理輔導一樣，這次的課程我覺得比第一週的更符合我們的需求(第一週是維持網路上的人際關係)，上完這次課，有些勵志的感覺，課程用一句話總結的話，就是只要你打從心裡認為壓力是你成功的一個助力，那你將可以把壓力轉換成能量。

這次教授因為顏瑞楠的遊說，把 CMS 又打開了幾天讓我們練習，所以很多人都去把第一週的題目 AC 掉，可是我不太想要再回去碰了，所以連登入都沒登入 XD。

TOI 二模

這是我的第三次二模了，這次非常驚喜的，系統是 Ubuntu 系統而且有附贈 Sublime Text3!!!!雖然因為我不會設定 3 的編譯設定檔，所以沒辦法用快速鍵編譯執行，但是能用 Sublime 寫還是很棒，至少手感順很多，編譯就用 Terminal，也不會很麻煩。

但是這次的模考出了很多狀況，首先是一開始 Judge 會莫名的 CE 和 WA，導致很多人寫 IOI 考古題得到了 WA 卻找不到 BUG。不過這沒有影響到我，為什麼呢？因為 Ubuntu 一開始沒有網路密碼，所以根本沒辦法連上 Judge QAQ，所以我第一個小時完全都在想題目還有寫掉考古題，不過這也算我運氣好吧，要是一開始可以傳，我可能會整個很緊張就爆掉，至少一開始不能連網對我不一定是壞事。

接下來，Judge 又無預警的壞了，教授出來說明說是因為硬體出了狀況，所以可能會變成賽後 Judge，一說完大家整個大爆炸，可是也沒辦法，這時我還在 De PA 的 BUG，所以也沒時間裡他 QAQ。後來 Judge 暫時修好了 20 分鐘，教授也決定延長一個小時的比賽時間。然後 Judge 又壞了，教授決定用另外的機器去開第二個 Judge，最後教授叫我們全部人去登入另外一個 Judge，時間也只剩一個小時多一點，於是教授又再延長了 20 分鐘。最後比賽總共比了 5 個小時 20 分鐘，真的非常的累。

不過我運氣很好的，幾乎沒有被影響到，不如說如果沒有延長時間我可能會爆炸吧。

第一題，題目是一定要取某一個點的最常嚴格遞增子序列。

題目一開始沒講清楚，導致大家都寫了奇怪的 DP，後來加了一個條件才變成現在這樣，於是就變成了水題，可是我卻一直都拿 0 分，以至於我都寫了 $N \leq 15$ 的爆搜了，不過說來奇怪，我寫完爆搜後 AC 的竟然是最後三筆而前兩筆還是 WA，於是我繼續找 BUG，後來以為找到 BUG，但是還沒傳就發前已經 AC 了!?!?!完全不知道發生什麼事，反正這之後分數就一直跑出來 XDDD。

第二題，題目給你一個很多三次方程式乘起來的函數 $f(x)f(x)$ ，給你一段 X 軸上的區間

$[L,R]$ ，要你找出 $g(x)=f(x)(ax+b)g(x)=f(x)(ax+b)$ 滿足 $g(x)g(x)$ 在 $[L,R]$ 裡大於 0 的區間長度和小於 0 的區間長度比值介於 0.99 到 1.01 之間。限定 a 和 b 的範圍，請你輸出滿足條件的 a,b 組數。

這題我最後以 0 分作收，完全沒有去試。題目作法應該是先解方程式，找出所有的根，然後用前綴跟後綴維護答案，枚舉 a,b 來檢查答案。比較簡單的 15 分作法是，把區間 $[L,R]$ 切成 0.01 的小塊，用迴圈去做，就可以不用找方程式的根了。最後這題沒有人 100，最高分 15。

這題我賽中就想到了上面的解法了，但是依照經驗，強烈覺得這題難在做法不是想法，所以果斷跳過。雖然 15 分沒拿到有些可惜，但是這次分數勉強算夠了。比較要後悔的是一模的很多分數沒拿到。

第三題，給你一個長度 10^6 以內的字串 S，S 是一個十進位數字，他的每一個子字串 S_{ij} 也都是一個十進位數字。如果 S_{ij} 可以被數字 M 整除的話，就放進集合 A 裡面，求集合 A 中的數字總和 $\text{MOD } 10^9+7$ 。

這題前面都可以用餘數來 DP，做到 N 平方的複雜度。但是如果要是線性的話，就要分成 $\text{gcd}(M,10)=1, \text{gcd}(M,10) \neq 1$ 兩種情況來討論。前面那種，可以直接用前綴後綴的預處理去做，複雜度是線性；後面那種，就必須討論一些狀況，不過我還沒理解。關鍵的式子

是 $A \bmod M - B \bmod M \Leftrightarrow (A-B) \bmod M$ ，其中去的箭頭是對的，但是回來的箭頭就必須要滿足 M 和 10 互質才成立。

賽中我直接寫了 DP 拿了 39 分的樣子。還有一筆 DP，感覺複雜度是對的，可是沒有人用那種拿到分數，全部 TLE 了，那筆應該是 29 分。

第四題，給你 40 個數字，你可以從這些數字中挑一些子集 A，請你計算滿足子集 A 中的數字的乘積 % P 為 1 的子集數量，也就是有多少子集的乘積除 P 的餘數是 1，這裡保證 P 是質數。

這題我賽中其實沒有想到關鍵，只是亂報搜加亂用餘數 DP，拿到了 72 分，其他人有些寫正解的，也只拿了 72 分 XD，所以我運氣很好。

正解解法是，從中間剖一半，前後各有 $2^{20}-1$ 個數字，分別稱為集合 **A** 和 **B**。因為 **P** 是質數，我們可以保證存在模逆元，而一個數字乘以自己的模逆元將會變成 $1(\text{MOD } P)$ 的情況下)，所以問題轉化成，對 **A** 的每個元素，檢查 **B** 中有幾個數字是自己的模逆元，如果先把 **B** 中的數字都取模逆元，就變成對 **A** 中每個元素檢查 **B** 中有幾個數字等於自己。另外，又有一個定理，就是 $AB^{-1} = A^{-1}B$ ，所以我們可以先對後半段 20 個數字取模逆元，再枚舉乘起來放入 HashTable 中，這樣複雜度就變成 $O(N)$ 了。

第五題，IOI 2015 Day2 Horses，因為一模考古題有點慘，這次考前很認真的記了一次寫法，而且這題我一開始就是想清楚而且沒有什麼 BUG 就 AC 的題目，所以這次只 CE 一次就 AC 了，CE 是因為 `init()` 打成 `Init()`。

比了這麼多次，心得就是，比賽還是要靜下心來，把能夠拿的分數拿到，不然要是卡再某一題，可能就會爆炸了。其實這次，我的分數主要都是靠小測資拿到的，所以會拿小測資真的很重要，最後幾筆就靠喇分和最後剩下的時間再慢慢想正解，這真的很重要。

手機不見 QQ

考完模考可能是太爽了，從師大上了回宿舍的公車，下車後手機就從口袋中消失了，客運公司說手機不再車上，我又沒有開網路，所以這次手機就真的不見了，以至於我現在都還在鬱卒。打電話去把他停話、去警察局報案，接下來就看運氣啦，不過應該是沒救了。

有大學念了

說來奇怪，之前想了很多，做了很多，總是很激動的覺得考試制度很爛啊、很想上大學啊，可是發現上了二階後有大學了，卻突然一股不真實的感覺，其實我到現在還是不太相信自己有大學了。看著買好的指考參考書還有原本的讀書計畫，突然都好像用不到了，倒是原本打算放到 7 月再寫的 Project，現在好像都必須要開始動工了。不過這個真的太難接受了，所以我決定再繼續耍廢一下～。

不過讀書真的很單純，就讀就好，可是現在不用讀書後，耍廢也不知道要幹嘛了。現在的工作好像就是寫程式打 LOL 看動畫，可是我卻想要先把原本打算寫完的數學學資寫完，真是超詭異的。

Gate

這此一階看的就是這部啦。畫風還滿不錯的，雖然是後宮可是主角卻是大叔。故事大概就是，日本境內突然出現了一個傳送門，連結到了一個異世界，異世界人就跟開港前的中國一樣愚昧無知，被日本人打爛了。可是這次日本人沒有大舉侵略反而想要好好的外交一下(根本是日本自衛隊的廣告嘛 XD)，不過異世界的帝國當然是跟開港前的中國一樣不但很廢還要一堆小手段，總之這部就是看現代科技超猛敵人快嚇死很爽這樣 XDDD。當然還有很多細節跟劇情，妹子賣萌的片段也不少，而且主角是個外表看似肥宅，戰鬥力卻過於常人的日本特戰隊隊員 XDD(特種部隊的樣子)。總之如果喜歡後宮還有爽番的話，這部五顆星。

鄰座的怪同學

這是去一階前看的，不過一階在看 Gate 所以等回來後才看完。

好像是 2012 年的動畫，在網路上看到就跑去看了，我好像意外很喜歡看少女漫畫系的動畫 QAQ。

反正沒什麼特別的就是又有一個好學生跟一個壞學生，結果好學生很迷惘壞學生沒那麼壞，然後在一起這樣 XD。

不過這部還有加了一堆有的沒的，可是鋪了一些梗卻沒有收完，結局也好像沒有結局一樣，感覺就是要拍第二季結果沒拍一樣...

不過好笑的地方還是都滿好笑的，很好看，可是沒有結局 QQ，也許可以去看漫畫或是小說。

總結

這篇打了好長啊，總之，高中弄了那麼久的資奧終於進了二階很開心，手機掉了很傷心，接下來除了拚一下之外，一些專案也要開始動工了，現在離 7 月還有 90 天，這九十天可以讀完指考也可以寫完很多程式，希望我可以好好利用別人無法擁有的這些時間。

編號 _____

2014 年國際資訊奧林匹亞競賽研習營初選 程式設計能力測驗

作答說明

1. 測驗時間為 180 分鐘。
2. 限用C/C++/PASCAL語言作答。
3. 共有 5 道試題，每題 20 分。
4. 測驗期間，若要飲水或上洗手間，需經監試人員同意始能離開，也應儘速返回試場。
5. 手機請關機，考試中若有學生之手機響鈴，該生該科以零分計算。
6. 測驗結束時請勿離開座位，並請同學將每題的原始程式及執行檔備份於官方隨身碟中。（主檔名為 P1, P2, ..., P5。）
7. 如需計算或作圖請利用計算紙或題目卷空白處。
8. 本次測驗缺考者，一律以 0 分計算，且不得以任何理由要求補考。

請聽候指示再翻頁！

教育部國民及學前教育署 委託

國立臺灣師範大學資訊工程系、資訊教育所 編製

中華民國一〇三年三月八日

測驗說明

此競賽使用國際資訊奧林匹亞競賽系統線上自動評分。選手以現場核發的帳號/密碼登入系統 (<http://toijudge.csie.ntnu.edu.tw>)，將每道試題的解題程式上傳。

1. 針對每道試題，請將解題程式碼撰寫於一個檔案 (.c/.cpp/.pas) 中，並上傳至競賽系統。
檔案大小不可超過 100KB，編譯所需記憶體不可超過 256 MB。
2. 所有試題一律使用標準輸入輸出，每一行輸出完畢後，均需列印一個換行字元。請嚴格依照題目指定格式輸出，多餘空白字元或換行字元均視為錯誤。
3. 解題順序可自由決定，不需依題號作答。
4. 每道試題可上傳多次，唯需間隔五分鐘。
5. 每道試題均設有執行時限，超過時間則視為解題失敗。
6. 每道試題的得分以該題所有上傳解題程式版本之最高得分計算。(注意：並非取各筆測資的最高得分總和。) 例如總共上傳兩次，第一次上傳程式的各筆得分為 4, 0, 0, 4, 4，第二次上傳程式的各筆得分為 0, 4, 4, 0, 0，則此題的得分為 12 分，非 20 分。
7. 上傳解題程式後，可在線上查閱得分或編譯/執行錯誤訊息。(可能需要等待一段時間。)
8. 若有任何舞弊(抄襲、連接非競賽系統之網路)或蓄意侵害競賽系統之行為，一經發現，將即刻失去參賽資格。
9. 對測驗問題有疑問，請利用線上提問系統 (Communication) 發問。
10. long long 型態的輸入輸出格式請使用 %lld。

第一題：神算絕配問題

執行時間: 1 秒

ABC 電視舉辦一場神算絕配競賽節目，規則如下：

1. 競賽者需兩人為一組報名，其中一人分至 A 區，另一人分至 B 區。
2. 各區分別給予一個很大的數字，A 區為 m ，B 區為 n 。
3. 令函數 $f(x) = 1^1 + 2^2 + 3^3 + \cdots + x^x$ ，A 區需計算 $f(m)$ 的值，B 區需計算 $f(n)$ 的值，得到答案後，將答案傳至評量區，當評量區接收到 A 區與 B 區同一組人員都送出的答案時，評量區才開始檢測該組兩位成員答案是否正確。
4. 為節省評量時間，評量區將 $f(m)$ 的個位數與 $f(n)$ 的個位數相加，比對是否與兩區標準答案的個位數和相同。若答案不正確，將會退回該組答案，競賽者可重新計算，重送答案。最快算出正確答案的一組即得神算絕配競賽的冠軍。

請你幫評量區寫一個程式，計算 $f(m)$ 的個位數與 $f(n)$ 的個位數相加所得的值。

輸入說明

輸入兩個正整數 m 與 n ($1 \leq m, n \leq 10^{50}$)， m 為給予 A 區的數字， n 為給予 B 區的數字，兩個數字以一個空白分開。

輸出說明

請輸出 $f(m)$ 的個位數與 $f(n)$ 的個位數相加所得的值。

範例一	範例二
輸入 2 2	輸入 3 1
輸出 10	輸出 3

計分方式

子任務	分數	額外輸入限制
1	4	$m, n \leq 100$
2	4	$m, n \leq 1000$
3	4	$m, n \leq 10^{30}$
4	4	$m, n \leq 10^{30}$
5	4	$m, n \leq 10^{50}$

第二題：最大總和問題

執行時間：1 秒

給定一個 $N \times N$ 的方形矩陣 A ，以及三個正整數 x 、 y 和 S ，請找出由 A 矩陣中位於第 x 列第 y 行那一項開始（以下簡稱 (x, y) 項），移動 S 步（不可重覆經過同一位置）所經過的項之總和最大值。注意移動時只能上下或左右移動，不可走斜邊。例如一開始在 (x, y) 項，其下一步只能在以下四項中的一項： $(x+1, y)$ 、 $(x-1, y)$ 、 $(x, y+1)$ 和 $(x, y-1)$ 。

以圖 1(a) 為例，若開始在 $(1, 1)$ 項，其下一步只能在以下四項中的一項： $(2, 1)$ 、 $(0, 1)$ 、 $(1, 2)$ 和 $(1, 0)$ 。若開始在 $(1, 0)$ 項，其下一步只能在以下三項中的一項： $(2, 0)$ 、 $(0, 0)$ 和 $(1, 1)$ （因為 $(1, -1)$ 不合法）。

以圖 1(b) 為例，若 $x=1, y=1, S=3$ ，則最大的總和是 25（經過 $(1, 1), (2, 1), (2, 0)$ 和 $(1, 0)$ ）。

$$A = \begin{bmatrix} (0,0) & (0,1) & (0,2) \\ (1,0) & (1,1) & (1,2) \\ (2,0) & (2,1) & (2,2) \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 8 & 2 & 5 \\ 6 & 9 & 3 \end{bmatrix}$$

(a) (b)

圖 1 輸入矩陣：(a) 矩陣座標 (b) 一個矩陣例子。

輸入說明

第一行有兩個整數，代表陣列大小 N ($N \leq 10$) 和步數 S ($S \leq 10$)。

接著有 N 行，代表 $N \times N$ 矩陣。

最後一行有兩個整數值，代表起始點位置 x, y ，其中 $0 \leq x < N, 0 \leq y < N$ 。

輸出說明

顯示出由起始點走 S 步所經過的數之最大總和。

<u>範例一</u> <u>輸入</u> 3 3 1 4 7 8 2 5 6 9 3 0 1 <u>輸出</u> 21	<u>範例二</u> <u>輸入</u> 5 5 11 16 21 1 6 7 12 17 22 2 3 8 13 18 23 24 4 9 14 19 20 25 5 10 15 0 0 <u>輸出</u> 105
---	--

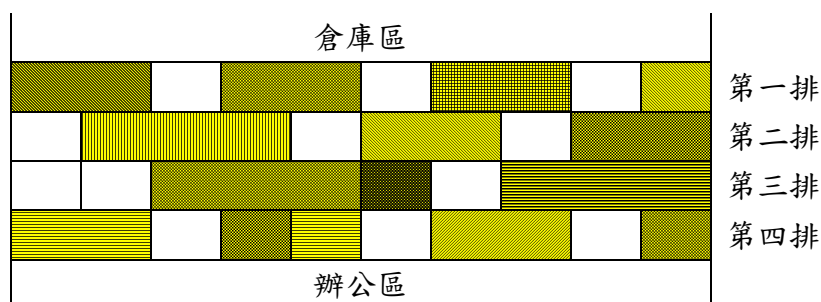
計分方式

子任務	分數	額外輸入限制
1	4	$N \leq 5, S \leq 3$
2	4	$N \leq 5, S \leq 3$
3	4	$N \leq 5$
4	4	無
5	4	無

第三題：機器搬動計畫

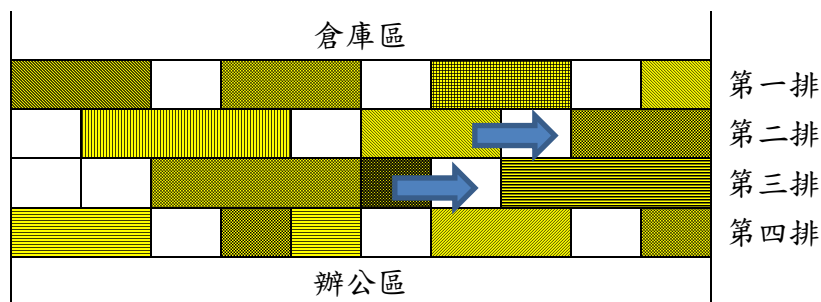
執行時間: 1 秒

工廠老闆是一個非常講究擺放整齊的人，所以他的工廠地上已事先畫上橫向和縱向的長方格，每個長方格的長與寬都是固定的。老闆要求機台的設計必須具有同樣的寬度，以對齊地上畫好長方格的寬度，而機器的長度必須為地上長方格之長度的整數倍。所有機台必須對好方格位置，橫向排列整齊，如下圖中的機器共排列成橫向四排，橫向的機器間可以緊鄰也可以有間隔，但間隔一定是長方格之長度的整數倍。



工廠擺放機台區域的兩邊各當作辦公區及倉庫區。有一天，工廠打算進行清倉的整理，必須將庫存產品從倉庫區用推車穿越機台區運送到辦公區，一輛推車的寬度剛好等於地上長方格之長度。為了讓推車能通過，必須將一些機台向左或向右移動，好空出一條通道讓推車通過。吹毛求疵的老闆還要求推車的運送必須垂直於機台的每一排直線通過，以免不小心撞到機台。

由於要移動機台必須先關機才能移動，而每關掉一座機台，不論關機多久都會造成固定的損失，因此廠長非常傷腦筋應該要關掉哪幾座機台，能夠損失最少，而讓運送庫存的推車順利通過。以下圖為例，將第二排由左算起第二座機台向右移一格，再將第三排由左算起第二座機台向右移一格，就可以在由左算起第 6 個長方格位置，空出一個走道讓推車順利通過。這樣需要關機的機台數為兩座。



請你寫一個程式，能夠由所給機台擺放的情況，算出所需關機搬動的最少機台數目，以及所空出走道由左算起是第幾個長方格位置。

輸入說明

第一行輸入兩個整數 N, L 並以一個空白區分， N 代表擺放機台的排數目， L 代表地上長方格從左到右的數目。其中 $1 \leq N \leq 20, 1 \leq L \leq 500$ 。

接下來的 N 行，每一行第一個位置有一個正整數 I ，一個空白後有 I 個非負整數，皆以一個空白區分，表示在那一排的機台由左而右的依序擺設狀況。以 S 表示所讀入整數，若 S 為 0 表示空著一個長方格，若 S 大於 0 表示接下來有一個機台長度為 S 個長方格長度。請注意若機台間隔有多個長方格，則會以連續多個 0 表示，且每一排中都至少會有一個長方格間隔。

輸出說明

輸出第一行為所需關機搬動的最少機台數目，第二行為所空出走道由左算起是第幾個長方格位置。若同樣搬動最少機台數目有多個空出走道的答案，請輸出由左算起長方格位置編號最小的答案。

範例一	範例二
<u>輸入</u> 4 10 7 2 0 2 0 2 0 1 6 0 3 0 2 0 2 6 0 0 3 1 0 3 8 2 0 1 1 0 2 0 1 <u>輸出</u> 2 6	<u>輸入</u> 4 5 3 3 0 1 3 2 0 2 3 3 0 1 2 4 0 <u>輸出</u> 3 5

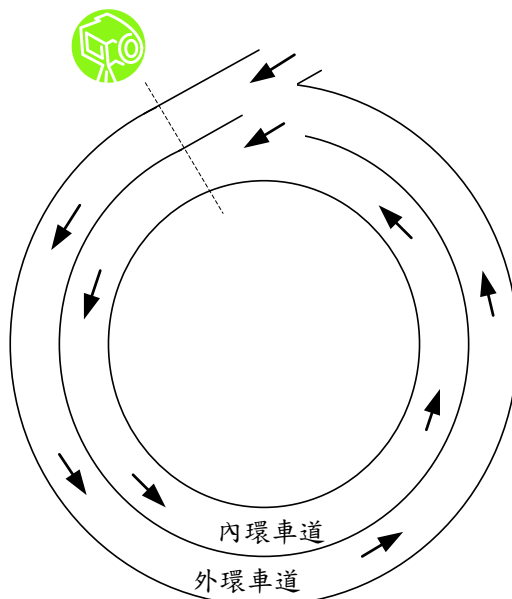
計分方式

子任務	分數	額外輸入限制
1	4	$L \leq 10$
2	4	$L \leq 20$
3	4	$L \leq 30$
4	4	$L \leq 30$
5	4	無

第四題：F-1 大賽車

執行時間：2 秒

F-1 星人最愛賽車，人人都是參賽者。比賽場地主要有外環車道與內環車道，外環車道和內環車道都只有一個入口，必須先進入外環車道之後才有機會進入內環車道。入口處有一台攝影機拍攝經過兩個車道的車輛，攝影機只能辨識經過的車輛，但無法辨識車輛是在哪一個車道，如下圖所示：



F-1 星球的賽車方式如下：外環車道只能容納 m 輛車，而內環車道只能容納 n 輛車。在內環車道開得不夠快的車輛（擠不進前 n 名）會被擠到外環車道第一名的位置；而在外環車道開得不夠快的車輛（擠不進前 m 名）則會被擠到場外去；場外的車輛要開得夠快才有辦法擠到外環車道的入口處，一旦從場外擠入外環車道，會馬上被瞬間移動到外環車道第一名的位置。在內環車道的車輛除非被擠到外環車道，否則會一直在內環車道繞圈，並且只要經過內環車道的入口處，就會瞬間移動到內環車道第一名的位置；進入外環車道的車輛若沒被擠出場外，跑完一圈經過入口處時即可擠進內環車道，並且也會被瞬間移動到內環車道第一名的位置。假設在沒有資訊的狀況下，車輛的排名不變。

運彩星球在 F-1 星球旁邊，運彩星人最喜歡以 F-1 星人賽車的結果來下注。下注的方式是選擇你認為比賽結束時，會留在內環車道的車輛，彩金以猜中的車輛數來發給，猜中的越多，彩金越多。給定攝影機拍攝到的比賽過程以及某張運彩星人的簽注單，請你寫一個程式來判斷這張簽注單的中獎情形。

我們以正整數來當作車輛的代號，舉例來說，假設外環車道能容納四輛車（ $m = 4$ ），而內環車道只能容納兩輛車（ $n = 2$ ），攝影機拍攝到在比賽過程中經過的車輛依序為：2, 7, 3, 7, 6, 4, 6, 2。由這個順序的前三個數字我們可以知道：

一開始外環車道領先車號變化情況為「2」→「7, 2」→「3, 7, 2」，內環車道此時還沒有車輛進入；接著 7 號車再次經過，表示此輛車超越 3 號車，進入內環車道；然後 6, 4 這兩輛車也擠入外環車道，此時外環車道的領先者依序為 4, 6, 3, 2；接著 6 號車再次出現，表示它超越了 4 號車，進入內環車道；接著 2 號車也擠進內環車道，因為內環車道只能容納兩輛車，所以 7 號車被擠到外環車道第一名的位置。比賽結束，內環車道的領先者依序是 2 號車與 6 號車，外環車道的領先群則依序是 7 號車、4 號車，以及 3 號車。假設簽注單上所下注的車號為 1, 2, 3, 4，則此張簽注單猜中 2 號車。

輸入說明

第一行輸入四個正整數 m 、 n 、 c 、 g ，並以一個空白區分， m 代表外環車道能容納的車輛數目 ($m \leq 1024$)， n 代表內環車道能容納的車輛數目 ($n \leq 512$)， c 代表攝影機拍到車輛的次數 ($c \leq 30000$)， g 代表簽注車輛數 ($g \leq 20$)。

接下來有 c 行，代表比賽過程中攝影機依序所拍到的車輛代號（代號均小於 2×10^9 ），每一行記錄一輛車的車號。最後有 g 行，每一行代表下注的一部車輛代號。

輸出說明

輸出簽注單的中獎情形，若簽注的車輛中獎（比賽結束時在內環車道），則輸出 Y，否則輸出 N，以空白作為間隔（最後還有一個空白）。

<u>範例一</u>	<u>範例二</u>
<u>輸入</u>	<u>輸入</u>
4 2 8 4	2 1 8 4
2	50
7	918
3	5566
7	5566
6	918
4	246810
6	7749
2	8519
1	5566
2	6103
3	7749
4	8519
<u>輸出</u>	<u>輸出</u>
N Y N N	N N N N

計分方式

子任務	分數	額外輸入限制
1	2	$m \leq 4, n \leq 2$
2	4	$m \leq 50, n \leq 25$
3	4	$m \leq 100, n \leq 50, c \leq 1,000$
4	4	$c \leq 20,000$
5	6	(無)

第五題：作業問題

執行時間：3 秒

身在資工系的小傑，學期中常有寫不完的作業，每份作業都有繳交期限。認真的小傑對課業成績非常在意，總是盡力完成所有作業，可是到了期中他發現，就算不吃飯、不上課、不睡覺，也無法在期限內完成所有作業，於是他必須採取棄保策略，他已經預算好每個作業所要花的時間，請你算出他最多能在期限內交出幾份作業。

作業	花費時間	期限
作業一	2	2
作業二	1	5
作業三	2	4

以上述範例而言，若小明在時間 0~2 完成作業一，時間 2~3 完成作業二，則無法完成在期限內完成作業三，如圖 2(a) 所示。另一種較好的策略是時間 0~2 完成作業一，時間 2~4 完成作業三，接著完成作業二，則全部的作業都可以在期限內完成，如圖 2(b) 所示。

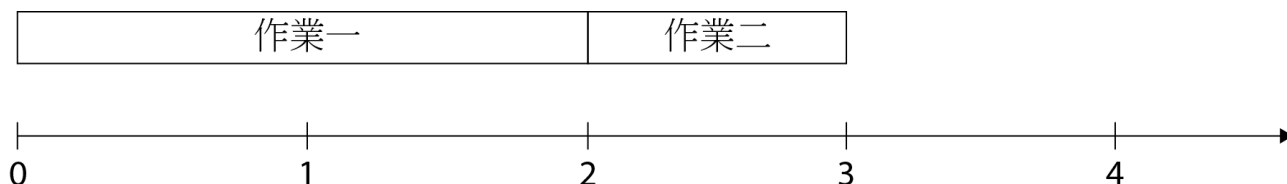


圖 2 (a)



圖 2 (b)

請你撰寫一個程式，讓小明輸入作業的花費時間和繳交期限，幫他計算出最多有多少份作業可以在期限內完成。

輸入說明

第 1 行輸入一個正整數 n ，代表作業份數， $n \leq 1,000,000$ 。

第 2 ~ $n + 1$ 行，每行兩個正整數，分別表示這個作業的繳交期限 d ($0 \leq d \leq 2 \cdot 10^9$) 和完成它所需的時間 p ($0 \leq p \leq 2 \cdot 10^9$)，單位皆為一小時，可以假設小傑能從時間 0 開始不眠不休拼命地趕作業。

輸出說明

輸出一個整數代表最多能完成的作業份數。

<u>範例一</u>	<u>範例二</u>
<u>輸入</u> 3 2 2 3 1 4 2 <u>輸出</u> 2	<u>輸入</u> 5 5 2 4 2 3 1 2 2 1 1 <u>輸出</u> 3

計分方式

子任務	分數	額外輸入限制
1	4	$n \leq 10$
2	4	$n \leq 100$
3	4	$n \leq 1,000$
4	4	(無)
5	4	(無)

編號 _____

2013 年國際資訊奧林匹亞競賽研習營初選 程式設計能力測驗

作答說明

1. 測驗時間為 180 分鐘。
2. 限用C/C++/PASCAL語言作答。
3. 共有 5 道試題，每題 20 分。
4. 對題目有問題一律舉手提問，再由監考人員視情況回答。
5. 測驗期間，若要飲水或上洗手間，需經監試人員同意始能離開，也應儘速返回試場。
6. 手機請關機，考試中若有學生之手機響鈴，該生該科以零分計算。
7. 測驗結束時請勿離開座位，並請同學將每題的原始程式及執行檔備份於官方隨身碟中。（主檔名為 P1, P2, ..., P5。）
8. 如需計算或作圖請利用計算紙或題目卷空白處。
9. 本次測驗缺考者，一律以 0 分計算，且不得以任何理由要求補考。

請聽候指示再翻頁！

教育部國民及學前教育署 委託

國立臺灣師範大學資訊工程系、資訊教育所 編製

中華民國一〇二年三月二日

第一題：拼字問題

執行時間: 1 秒

有一位李先生從英文報紙上剪下 n 個大寫字母，希望可以拼貼出一封由大寫字母與空白字元組成的賀年字串 L 寄給朋友。請問這 n 個字母能從 L 的第一個字排到第幾個字，請將能拼出的部分顯示出來。例如，賀年卡 L 的內容為 HAPPY NEW YEAR，而 n 個字母為 NAWPEHLP。則須顯示 HAPP。

輸入說明

第一行輸入字串 L ， L 由大寫字母與空白字元組成， $0 < |L| \leq 100$ 。

第二行輸入 n 個連續大寫字母，其中 $0 < n \leq 100$ 。

輸出說明

顯示所能拼出的文字（單字跟單字間要有一個空白字元）。假設至少可拼出一個字母。

範例一

輸入

HAPPY NEW YEAR
AWPEHLPY

輸出

HAPPY

說明：在比對的過程中發現 $n = 8$ 個大寫字母中沒有 N 這個字，且在 N 之前的部分都有找到，因此輸出 HAPPY（Y 之後不需列印空白字元）。

範例二

輸入

GOOD LUCK IN THE YEAR AHEAD
OMKLDLMONNG

輸出

GOOD L

說明：在比對的過程中發現 $n = 11$ 個大寫字母中沒有 U 這個字，而在 U 之前的部分都有找到，且因為 L 是屬於下一個單字 LUCK 的字母，因此輸出為 GOOD L，D 和 L 間必須有一個空白字元。

第二題：金屬板

執行時間：1 秒

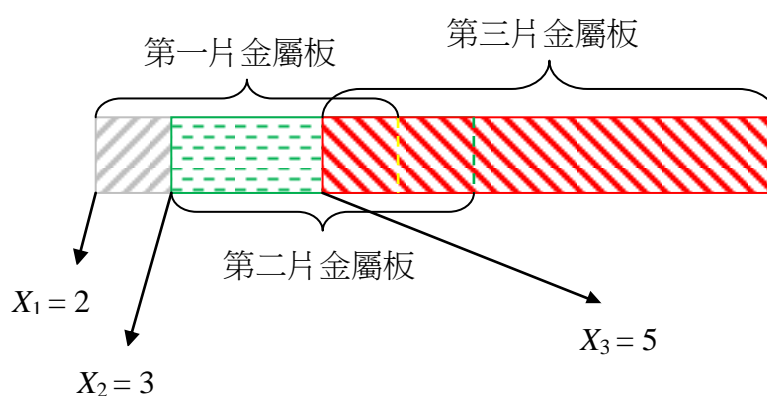
神奇鋼鐵公司日前進了一批金屬板，這些金屬板有相同的寬度，但長度不一，該公司想要將這些金屬板焊接起來。

起初，共有 n 片金屬板堆疊在一起，由下到上，依序編號為 $1, 2, \dots, n$ ，第 i 片金屬板原始的水平座標位置（取金屬板左下角為座標點）為 X_i ，長度為 W_i 。焊接前，必須先依下列條件搬運這些金屬板並使其沿著水平方向排成一列：

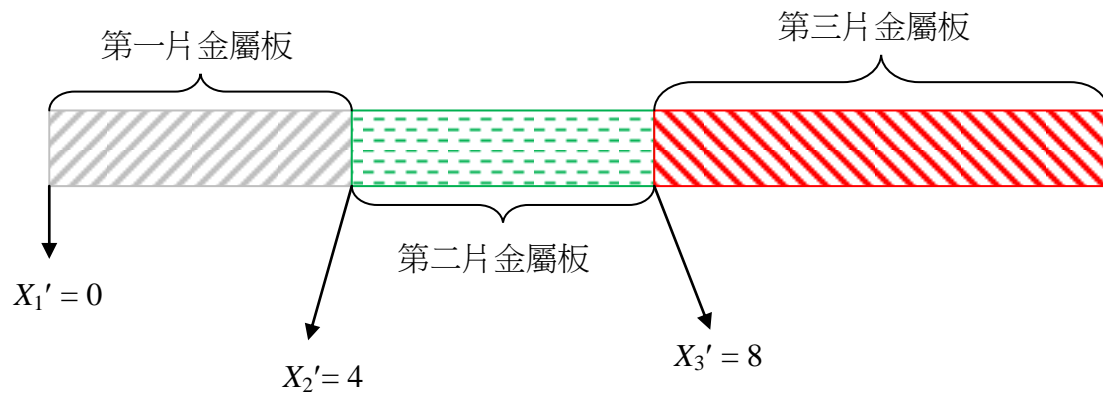
- 金屬板必須依照編號由小到大排列，也就是第 i 片金屬板必須擺在第 $(i-1)$ 片金屬板的右側。
- 任兩片相鄰的金屬板必須無縫隙地緊密貼在一起，但不能重疊。
- 搬運後，任一金屬板的新水平座標位置可以為負數。

令 X'_i 為第 i 片金屬板新的水平座標位置，為了節省搬運的成本，神奇鋼鐵公司希望你能幫忙設計一個程式，依照上述條件搬運金屬板，且搬運的總距離 $\sum_{i=1}^n |X'_i - X_i|$ 為最短。

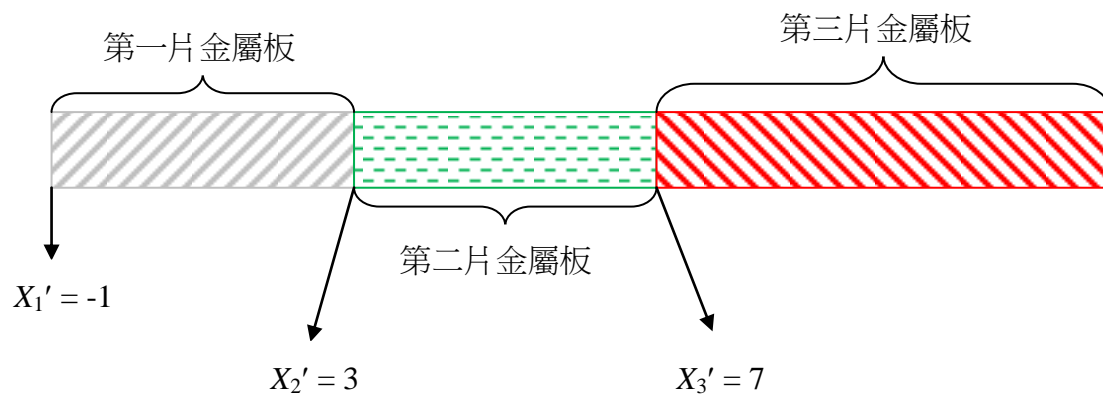
以下為一個範例，假設目前有三片金屬板，原始位置為 $X_1 = 2$ 、 $X_2 = 3$ 及 $X_3 = 5$ ，長度分別為 $W_1 = 4$ 、 $W_2 = 4$ 及 $W_3 = 6$ ，堆疊的狀態如圖一所示。一種搬運方式如圖二所示，其搬運總距離為 6，因為第一片金屬板移動距離為 $|0 - 2| = 2$ ，第二片為 $|4 - 3| = 1$ ，第三片為 $|8 - 5| = 3$ 。另一種搬運方式如圖三所示，其搬運總距離為 5，是所有搬運方式中的最短距離。



圖一



圖二



圖三

輸入說明

第一行有一個整數 n ， $2 \leq n \leq 50,000$ ，代表金屬板的數量。接下來的 n 行，每行有兩個整數，中間以空白隔開，其中第 i 行 ($1 \leq i \leq n$) 的第一個數字為第 i 片金屬板的原始位置 X_i ， $1 \leq X_i \leq 65,536$ ，第二個數字為長度 W_i ， $1 \leq W_i \leq 10$ 。

輸出說明

輸出一個整數，代表搬動金屬板所需的最短總距離。

範例一

輸入

3

2 5

4 8

7 2

輸出

8

範例二

輸入

4

1 2

4 5

8 4

9 7

輸出

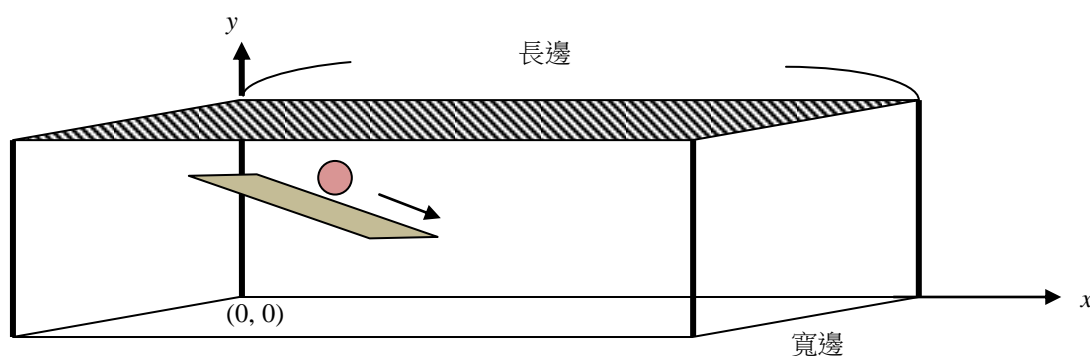
4

第三題：水盃的考驗

執行時間：1 秒

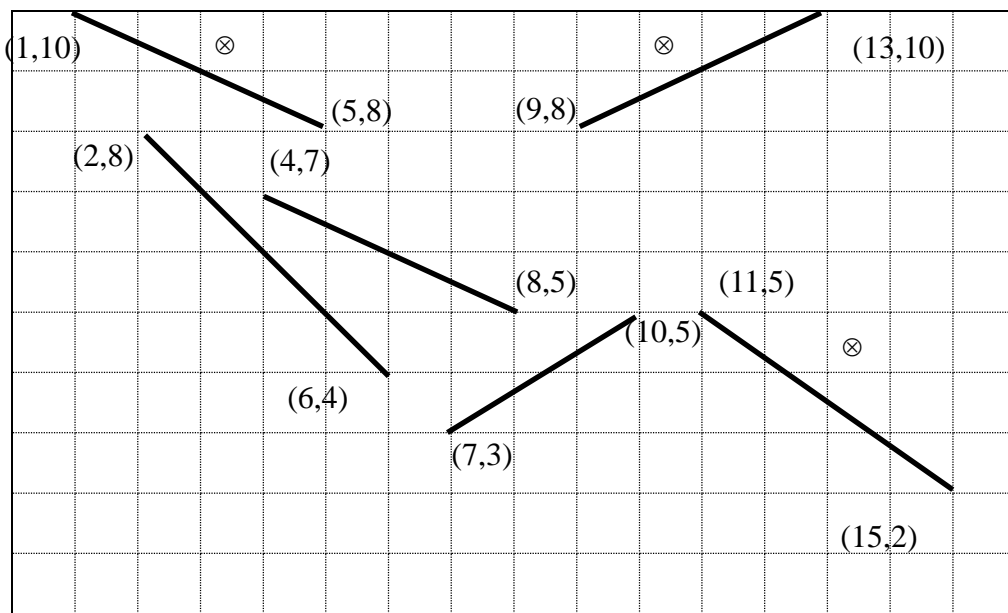
哈特波利是魔法中學高一的學生，他在今年很幸運被抽到代表學校和其他國外三位選手一起參加水盃的考驗。在這個比賽中，每位選手在每項關卡必須通過不同能力的考驗。主辦單位的魔法老師們認為，要成為一個優秀的巫師，必須具備智慧、勇氣、以及愛心，因此第一個關卡的設計目的是考驗參加選手的智慧。在參加關卡考驗的前一個小時，選手會獲得關於該關卡的相關資料，可以事先進行準備及尋求協助。

第一個關卡的挑戰是選手必須進到一個房間中，這個房間是一個長方體。這個房間由魔法老師事先佈置過，在空中建立多片層層疊疊的長方形木板。這些木板的兩邊與房間長邊的兩邊牆壁互相垂直並貼齊，但板子斜放。如圖一所示。



圖一

若對房間的長邊牆上畫出座標點，可以看到如圖二的示意圖。令整個方格圖中的左下角座標為 $(0,0)$ ，向右邊每條垂直線表示在 x 軸的一個座標位置，向上每條水平線表示在 y 軸的一個座標位置，則這些木板的兩個角貼在房間的長邊牆上的座標位置如圖中所標示。



圖二

天花板上也根據同樣的刻度大小畫出座標軸，若此房間長與寬各為 L 與 W 單位，則天花板共可畫出 $L \cdot W$ 個方格。在該關卡進行的時候，會從天花板每個方格中間射出一個魔法球，魔法球會依循地心引力滑落而下，但滑落的速度非常快。選手的任務是必須計數出經過每個木板高度最低的邊落下的魔法球個數。假設得到如圖二中六個木板貼在房間長邊牆上的座標位置，且知道此房間的長、寬、高 (H) 分別為 16、5 和 10，經由這六個木板最低邊落下的魔法球個數如以下所列：

- (1, 10) (5, 8): 20
- (2, 8) (4, 6): 0
- (4, 7) (8, 5): 35
- (9, 8) (13, 10): 20
- (7, 3) (10, 5): 60
- (11, 5) (15, 2): 10

真正比賽時的木板的個數及擺放位置會在比賽前 3 分鐘才給選手。由於魔法球滑落的速度非常快，不可能靠肉眼計數，因此請你寫一個程式，幫助哈特波利可以在一拿到木板的座標位置資料後，就可快速計算出經由各長方形木板最低邊落下的魔法球個數。(假設魔法球很小，不會卡在天花板與木板之間或兩片木板之間，也就是最後一定會掉在地上。魔法球離開木板時會垂直掉落。)

輸入說明

第一行輸入四個正整數 N , L , W 及 H 以空白隔開，其中 N 代表長方形木板的個數， L 代表房間的長度， W 代表房間的寬度，而 H 則表示房間的高度。

第二行起 N 行，每行輸入四個非負整數，以空白隔開，第一個及第二個整數分別表示長方形板一個角在長邊牆上的 X_1 座標位置及 Y_1 座標位置，第三個及第四個整數分別表示長方形板另一個角在長邊牆上的 X_2 座標位置及 Y_2 座標位置。給定這兩組座標的順序為任意順序。

其中可假設長方形木板間不會有交叉的情況發生，木板不會水平放置，且沒有兩個木板的端點有相同的 X 座標。

$0 < N \leq 40,000$ ， $0 < L \leq 1,000,000$ ， $0 < W \leq 1,000$ ，且 $0 < H \leq 1,000,000$ 。

輸出說明

依輸入長方形木板座標的順序，依序輸出經由該長方形木板最低邊落下的魔法球個數。

<u>範例一</u>	<u>範例二</u>
<u>輸入</u> 6 16 5 11 1 10 5 8 2 8 6 4 4 7 8 5 9 8 13 10 7 3 10 5 11 5 15 2	<u>輸入</u> 2 12 2 10 5 3 8 5 10 8 7 6
<u>輸出</u> 20 0 35 20 60 10	<u>輸出</u> 10 6

第四題：完滿二元樹問題

執行時間: 1 秒

給定 N 個正整數 $W[1], W[2], \dots, W[N]$ ，我們可以建一棵以這 N 個數字為葉節點 (leaf) 的完滿二元樹 (即此二元樹之節點若不是葉節點就是有兩個子節點)，可能的完滿二元樹數量很多。令 $d_T[i]$ 為 $W[i]$ 在完滿二元樹 T 裡的深度，注意完滿二元樹樹根 (root) 的深度為 0。在一棵完滿二元樹 T 裡，根據數字 $W[i]$ 所在的葉節點深度，我們可以計算出 $W[i] \cdot (1/2)^{d_T[i]}$ 。在每一棵完滿二元樹 T 裡一定存在一個最大的 $W[i] \cdot (1/2)^{d_T[i]}$ 值，而對於不同的完滿二元樹 T ，最大的 $W[i] \cdot (1/2)^{d_T[i]}$ 值不一定相同。我們有興趣的是找到一個完滿二元樹 T ，使得其最大的 $W[i] \cdot (1/2)^{d_T[i]}$ 值，在所有可能的完滿二元樹裡是最小的。

所有輸入數字皆為正整數，注意計算過程中有些數字會變成實數。

輸入說明

第一行有一個正整數 N ($1 \leq N \leq 5000$)，接下來一行有 N 個正整數，即 $W[1], \dots, W[N]$ ，兩個數字之間以一或多個空白隔開。

輸出說明

輸出所有可能的完滿二元樹中最小的 $\max_{i=1..N} W[i] \cdot (1/2)^{d_T[i]}$ 值，輸出的數字準確度請以四捨五入取到小數第四位數。

範例 1

輸入

6

2 3 4 4 5 6

輸出

0.7500

範例 2

輸入

4

2 2 8 8

輸出

1.0000

第五題：軍隊駐守問題

執行時間: 1 秒

美國派駐在波斯灣的司令想規劃一個新的駐守點，並安排最近幾個月的軍隊派駐人力調度。每次從美國本土調度一個單位的人力到波斯灣，需要固定的調度成本，若這些人力未被調度遣返國內，每個月皆須要固定的補給成本，而將一個單位的人力遣返國內亦需要固定的遣返成本。由於每個月的最少人力需求量不一定，在總司令的要求下，必須使這幾個月的整體駐守成本（包括調度成本、補給成本、及遣返成本）最低。

舉例來說，接下來兩個月所需最少人力分別為 66 及 73 單位，一個單位的調度成本為 99 萬，補給成本為 19 萬，遣返成本為 55 萬，則在第一個先調度 66 單位，在第二個月再多調度 7 單位，可得到最低總成本 $(99 \times 66 + 19 \times 66) + (99 \times 7 + 19 \times 73) = 9868$ (萬)。

以另一個例子來說，若接下來三個月所需最少人力分別為 84、68 及 67 單位，一個單位的調度成本為 88 萬，補給成本為 25 萬，遣返成本為 38 萬，則要得到最低成本必須在第一個先調度 84 單位，在第二個月遣返 16 單位，可得到最低總成本 $(88 \times 84 + 25 \times 84) + (38 \times 16 + 25 \times 68) + 25 \times 68 = 13500$ (萬)。請你寫一個程式幫司令計算出最低整體駐守成本。

輸入說明

輸入資料共有三行，第一行中有一個大於 0 的整數 N 表示規劃最近駐守的月份數 ($N \leq 24$)。第二行有三個正整數 (大於 0 小於 100)，依序表示每單位人力的調度成本、補給成本、及遣返成本，以空白隔開。第三行中輸入 N 個正整數 (大於 0 小於 100)，以空白隔開，依序表示這 N 個月中每個月所需最少派駐人力單位。

輸出說明

輸出這幾個月的最低整體駐守成本。

範例一	範例二
<u>輸入</u> 2 99 19 55 66 73	<u>輸入</u> 3 88 25 38 84 68 67
<u>輸出</u> 9868	<u>輸出</u> 13500

編號 _____

2012 年國際資訊奧林匹亞競賽研習營初選 程式設計能力測驗

作答說明

1. 測驗時間為 180 分鐘。
2. 限用C/C++/PASCAL語言作答。
3. 共有 5 道試題，每題 20 分。
4. 對題目有問題一律舉手提問，再由監考人員視情況回答。
5. 測驗期間，若要飲水或上洗手間，請先告知監試人員後，才能離開，也應儘速返回試場。
6. 手機請關機，考試中若有學生之手機響鈴，該生該科以零分計算。
7. 測驗結束時請勿離開座位，參賽選手應在指定的時間內與評審共同進行程式測試與評審作業。並請同學將每題的原始程式及執行檔備份於官方隨身碟中。
8. 如需計算或作圖請利用計算紙或題目卷空白處，末頁評分表請勿塗寫。
9. 本次測驗缺考者，一律以 0 分計算，且不得以任何理由要求補考。

請聽候指示再翻頁！

教育部中等教育司 委託

國立臺灣師範大學資訊工程系、資訊教育所 編製

中華民國一〇一年三月十日

注意事項

此競賽採部分電腦線上自動評分，因此參賽選手應嚴格遵守每一題目所規定之目錄、執行檔、輸入檔、輸出檔之路徑、名稱及格式。若未遵守，該題將可以 0 分計算。

題目	電腦語言問題 compiler	文字樂透問題 lotto	行程規畫問題 routing	機密傳遞問題 message	彩色泡泡問題 bubble
目錄	C:\compiler	C:\lotto	C:\routing	C:\message	C:\bubble
原始碼	C:\compiler\compiler.c (.cpp 或 .pas)	C:\lotto\lotto.c (.cpp 或 .pas)	C:\routing\routing.c (.cpp 或 .pas)	C:\message\message.c (.cpp 或 .pas)	C:\bubble\bubble.c (.cpp 或 .pas)
可執行檔	C:\compiler\compiler.exe	C:\lotto\lotto.exe	C:\routing\routing.exe	C:\message\message.exe	C:\bubble\bubble.exe
輸入檔	C:\compiler\input.txt	C:\lotto\input.txt	C:\routing\input.txt	C:\message\input.txt	C:\bubble\input.txt
輸出檔	C:\compiler\output.txt	C:\lotto\output.txt	C:\routing\output.txt	C:\message\output.txt	C:\bubble\output.txt
總分	20	20	20	20	20

一、針對每一題所完成之程式，其執行時間超過時限者視同未完成，該題將以 0 分計算。

二、C 槽相對應的目錄下已有一輸入範例檔，可用以測試程式。

```
C:\compiler\input.txt
C:\lotto\input.txt
C:\routing\input.txt
C:\message\input.txt
C:\bubble\input.txt
```

三、請將你所寫的程式原始檔複製一份到官方 USB 隨身碟中。但是評分時，將以電腦上 C 槽相關目錄內之程式為評分依據，USB 隨身碟僅供備份及賽後檢測用。

第一題：電腦語言問題

執行時限: 1 秒

某教授設計了一種簡化的電腦語言 A++，A++ 中只有 26 個全域變數，取名為 A, B, C, ..., Z 初始值都是 0。變數的值或常數（十進位格式）只能是整數且值最多為 1000000 最小為 -1000000。A++ 只有以下五種句子，每個句子一行，句子中單字和單字間以一個空白隔開，程式由第 1 行開始執行。

(1)輸出句：把一個變數或常數的值在一行中印出後自動換行。

PRINT 變數或常數

(2)計算式：計算等號右邊兩數的和、差或乘積，並把結果存入等號左邊的變數中。

變數 = 變數或常數 +或-或* 變數或常數

(3)條件判斷式：比較兩數的值，並依結果跳到程式的某行接續執行；關係運算子可以是大於、小於、等於、大於等於、小於等於、不等於。

IF 變數或常數 >或<或=或>=或<=或<> 變數或常數 THEN GOTO 行號一 ELSE GOTO 行號二

(4)結束執行：

END

(5)指定句：把等號右邊的變數或常數的值存入等號左邊的變數。

變數 = 變數或常數

輸入一個文法無誤、執行過程中不會產生溢位 (overflow) 且會結束的 A++ 程式後，輸出其輸出結果。

輸入說明

第 1 行輸入一個正整數 N ， $1 \leq N \leq 100$ ，代表程式的行數。

第 2 到 $(N+1)$ 行輸入該程式。

本題之五個測試程式中，有三個測試程式不含條件判斷式。

輸出說明

依程式指示依序輸出。

範例一輸入

11

 $A = 23$ $B = 16$ $C = -9$ $A = A + B$ IF $A > C$ THEN GOTO 6 ELSE GOTO 10 $A = A - B$

PRINT A

PRINT B

END

PRINT C

END

輸出

23

16

說明：A+B 若大於 C，列印 A 與 B 的值；否則，列印 C 的值。

範例二輸入

12

A = 10

B = 3

C = 2

IF A > B THEN GOTO 5 ELSE GOTO 10

IF A > C THEN GOTO 6 ELSE GOTO 8

PRINT A

END

PRINT C

END

IF B > C THEN GOTO 11 ELSE GOTO 8

PRINT B

END

輸出

10

說明：列印 A、B、C 三數中的最大者。

第二題：文字樂透問題

執行時間: 1 秒

根據可靠消息來源，某銀行為了因應歐債危機，準備發起全新大樂透彩券。和傳統大樂透彩券不同的是，此項新的大樂透彩券是使用文字符號為標的，在依序出現的 N 個英文字母中，玩家只能從中依序選取 K 個字母，若此 K 個字母依照其選取順序排序之後，和最後經由公正人士抽出的 K 個字母所組成的單字相同，則玩家便能得到大獎。

然而，該銀行在發行文字樂透彩券後不久，便發現該樂透存在一項重大的問題。舉例來說，倘若 $N=10, K=2$ ，且依序出現的 N 個字母分別為 doomdogged，而最後抽出的大獎單字為 dg，則我們發現在這 N 個字母中，有四種選取 K 個字母的方法，可以選出 dg 這個單字，並且贏得大獎（註：四種方法分別為：選取第一個 d 和第一個 g，選取第一個 d 和第二個 g，選取第二個 d 和第一個 g，以及選取第二個 d 和第二個 g）。

由於文字樂透已經公開發行，該銀行希望您能幫忙統計，倘若每一期的樂透中，每位玩家在選取字母時所看到的 N 個字母及其出現順序皆固定，總共有幾種選取字母的方法，最後可以選出大獎所開出來的單字。

輸入說明

第一行輸入兩個正整數 N 及 K 以空白區分，其中 N 代表可供選取的字母數量，而 K 代表可以選取的字母數量。其中 $0 < N \leq 1000$ ，且 $0 < K \leq 100$ 。

第二行則依序輸入 N 個可供選取的字母（皆為小寫英文字母），第三行則輸入最後得到大獎的單字。

輸出說明

顯示可以選出大獎所開出來的單字的選取字母方法的數目。註：在所有測試資料中，最後答案的數字皆大於 1 且小於 3,000,000。

範例一

輸入

10 2

doomdogged

dg

輸出

4

範例二

輸入

10 3

doomdogged

dog

輸出

8

第三題：行程規劃問題

執行時間: 1 秒

大明在一家汽車公司的研發部門工作，負責產品測試的業務，最近他的公司正在研發一款更為省電的電動車。該款電動車的電池在充滿電之後可行駛一段固定的距離，若欲長距離行駛，則途中必須充電若干次才能到達目的地。為了確保商業機密，在做實地道路測試時，途中只能在公司所屬並設有專門充電設備的服務站進行充電及補給。

大明被公司指派進行一項長途的道路測試，大明在出發前須先規劃好行程，否則途中有可能在電力用盡之前無法找到可提供充電的服務站。為了方便描述問題，假設任兩站之間往返的距離相同，並假設總共有 N 個充電站，包括起點及終點站，令起點站為第 1 站，終點站為第 N 站。此外大明也知道任兩站之間的距離。請你寫一個程式幫大明規劃出一行程，每站最多只經過一次並且使路徑中最長的站距愈小愈好，其中站距表示路徑中相鄰兩站的距離。亦即要從所有可能的路徑中，找到一條路徑使得最長的站距最小。

輸入說明

第一行輸入一個正整數 N 代表所有的站數，接下來的 N 行中，每行有 N 個非負的整數(小於 2^{32})，以空白區分，其中第 I 行則輸入第 I 站與各站之間的距離。 $3 \leq N \leq 500$ 。

輸出說明

請輸出最佳路徑中最長的站距。

範例一

輸入

3

0 1 3

1 0 2

3 2 0

輸出

2

範例二

輸入

5

0 2 2 2 1

2 0 3 3 3

2 3 0 3 3

2 3 3 0 3

1 3 3 3 0

輸出

1

第四題：機密傳遞問題

執行時間: 1 秒

在戰場上，某軍隊要傳遞訊息都依賴著傳令兵的傳遞，為了防止敵方查知消息，司令官制定了以下的傳遞機制。

軍中共有 100 個傳令兵，每個傳令兵有自己獨特的編號，分別從 1 號編到 100 號，每次傳遞機密時，會有不定個數的傳令兵每人領取一個密碼 (0 到 9) 傳遞出去，到達目的地時，會報告自己的編號 (數字 1 到 100) 及命令代碼 (正整數 1 到 10) 後，再將密碼交出。接受方會將同一命令代碼的密碼，依照傳令兵的編號排序後，重組為一個整數值。為了增加複雜性，此傳遞方式會進行數次，第一次的命令代碼為 1，第二次的命令代碼為 2，至多 10 次，如果收到命令代碼為 0，則只會有一個傳令兵出現且傳出的密碼必為 0，代表傳遞結束，接受方將加總所有重組後的數值得到最後的機密數值，再依軍隊的解密方式解讀訊息。因為加總太費時了，請你寫一個程式幫忙接受方算出最後的機密數值為何。

輸入說明

每一行輸入二個正整數 C 、 N ，數值中間以空白區分，其中 C 代表命令代碼， N 代表接受方重組資料所得到的數值，其中 $0 \leq C \leq 10$ ， N 為至多 100 位數的正整數。

輸出說明

顯示代表機密數字的正整數值。

範例一

輸入

1 123456789123456789123456789
2 155244777
3 22222
0 0

輸出

123456789123456789278723788

範例二

輸入

1 222222222222
2 3333333333333
3 44444444444444
4 970000000000000
0 0

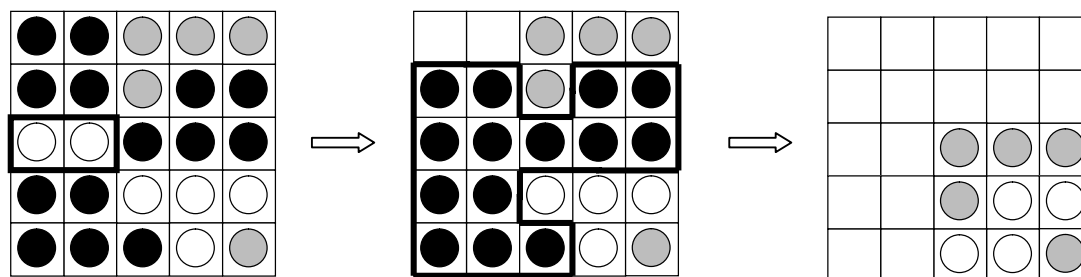
輸出

1017999999999999

第五題：彩色泡泡問題

執行時間: 10 秒

在一個夜市攤位中，出現一個彩色泡泡的遊戲。有 C 種不同顏色的泡泡，被放在 $N \times N$ 的格子裏。玩家可以先任意選一個泡泡，然後我們必須找出包含所選的泡泡在內，由相同顏色泡泡組成的一塊連續區域，(上下左右相同顏色則視為連續，但不考慮左上、右上、左下、右下)。如果連續區域內有 K 個泡泡，則玩家可獲得 K^2 分。接下來我們將移除上述連續區域內的 K 個泡泡，產生的空位則由上方的泡泡落下來填補。這時玩家可以再任意選下一個泡泡，然後重覆上述的步驟計算下一輪的分數，再移除該輪的泡泡，並填補空位。以下圖為例 ($N=5, C=3$)，玩家第一輪先選擇左側的一個白色泡泡，得到 4 分 ($K=2$)，第二輪再選擇一個黑色泡泡，得到 196 分 ($K=14$)，前兩輪合計獲得 200 分。



遊戲可以繼續進行到沒有泡泡為止，但是為了簡化問題，我們將假設遊戲只進行兩輪，請你試著找出這兩輪遊戲中，可以獲得的最高合計總分是多少？

輸入說明

第一行輸入一個正整數 N ，代表泡泡被放在 $N \times N$ 的格子裏。 $N < 25$ 。

第二行輸入一個正整數 C ，代表有 C 種不同顏色的泡泡。

接下來輸入 N 行，代表每一橫排格子中泡泡的顏色，由最上方的橫排開始。每一行有 N 個正整數，以空白區隔，整數範圍是 1 至 C ，代表該橫排泡泡的顏色（由左至右）。

輸出說明

顯示遊戲前兩輪所能獲取的最高合計總分。

範例一輸入

5

3

1 1 2 2 2

1 1 2 1 1

3 3 1 1 1

1 1 3 3 3

1 1 1 3 2

輸出

200

說明：第一輪 $K=2$ 得 4 分，第二輪 $K=14$ 得 196 分，合計總分 200。

範例二輸入

4

4

1 2 3 4

2 4 4 1

3 3 1 2

4 1 2 3

輸出

10

說明：第一輪 $K=1$ 得 1 分，第二輪 $K=3$ 得 9 分，合計總分 10。

2011年資訊研習營

程式設計能力測驗試題卷

作答說明

1. 測驗時間為180分鐘。
2. 對題目有問題一律寫在提問單上，舉手交給監考人員，再由監考人員視情況回答。測驗開始60分鐘後不再回答有關題目的任何問題。
3. 限用C/C++或PASCAL語言作答。
4. 四題全部作答，每題 25 分。
5. 檔案均須依照題號命名，例如：第一題若用PASCAL寫，則原始程式檔名為PRO1.PAS，執行檔名為PRO1.EXE；第二題原始程式檔名為PRO2.PAS...(若用C則原始程式為*.C，若用C++則為*.CPP)。
6. 除題目另有特別規定外，程式的輸入資料(即測試資料)，一律直接從螢幕導入檔案，輸出資料一律直接由螢幕顯示。
7. 第一題的測試資料檔案名稱為1-1.in、1-2.in、1-3.in、.....，第二題為2-1.in、2-2.in、2-3.in、.....，其餘題目依此類推。
8. 程式中所用之檔名，不要另加任何磁碟機或路徑名稱。
例如：第一題的執行檔用'PRO1.EXE'，而非'C:\SOURCE\PRO1.EXE'。
9. 測驗期間，若要飲水或上洗手間，請先告知監試人員後，才能離開，也應儘速返回試場。
10. 測驗結束時請勿離開座位，將現場評分。並請同學將每題的原始程式及執行檔同時備份於兩份隨身碟中。
11. 如需計算或作圖請利用計算紙或題目卷空白處。
12. 本次測驗缺考者，一律以0分計算，且不得以任何理由要求補考。

請聽候指示再翻頁！

教育部中等教育司 委託

國立臺灣師範大學資訊教育研究所 編製

中華民國一百年三月五日

第一題：排座位問題

豐收國小是一所森林小學，為符合小班教學，新生入學時每一班至多容納 24 人，依學號排序，前 24 名編到第 1 班，第 25 到 48 名排到第 2 班，依此類推，每班 24 人，但最後一個班級視新生人數，可能人數不到 24 人。每一班的老師將學生的座位排在一個 4×6 的格子圖形中，並且將座位編號(從 1 編到 24)，如下圖的編號法：

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24

為了學生視力的考量，學校規定每一班第一個月第 1 天上課都要換一次座位。座位排法有以下規則：

1. 單月數(例如 1 月、3 月、5 月……)以學生學號為準排序，由小排到大。雙月數(例如 2 月、4 月、6 月……)以學生身高為準排序，由矮排到高，如果身高相同，學號號碼較小的同學排在前面。學生學號不會和別人重覆，但學生身高可能和別人相同。

2. 校長以抽籤的方式，從 1 到 24 抽出一個數字，決定所有班級排序最前面的同學要坐幾號位置，接下來按照排序順序，坐在前面同學的後一號位置，而坐在 24 號位置後一號的同學必須坐到 1 號。

在這個排法中，編號 4 號的座位最靠近講台及老師，所以每次排完位置後，大家都迫不及待的想知道坐在 4 號位置的同學是誰？例如：某班同學在 11 月換座位，24 位學生依學號排序後，得到學生姓名為 A01、A02、A03、A04、A05、A06、…、A24，校長抽籤抽到 5 號，則最後的坐法如下：

A21	A22	A23	A24	A01	A02
A03	A04	A05	A06	A07	A08
A09	A10	A11	A12	A13	A14
A15	A16	A17	A18	A19	A20

所以坐在 4 號位置的是 A24。

現在請你寫程式判斷排完座位後，每一班坐在編號 4 號位置的同學是誰？

輸入說明

第一行有一個正整數 p ($1 \leq p \leq 1000$)，代表新生總人數。

第二行有一個正整數 m ($1 \leq m \leq 12$)，代表換座位時的月份。

第三行有一個正整數 n ($1 \leq n \leq 24$)，代表校長抽籤抽到的數字。

第四行到第 $p+3$ 行為學生的資料，每一行有三項資料，中間以空白隔開。第一項資料是學生姓名，以一個大寫英文字母(A-Z)後接 2 位數字代表；第二項資料是學生學號，由 3 位數字(000-999)組成；第三項資料是學生身高，由 3 位數字(001-999)組成，代表身高幾公分。

輸出說明

請輸出若干行資料，每一行為每個班級(班級編號由 101 開始編，依次為 102、103.....)坐在編號 4 號位置的學生姓名，格式如下：

第一個數字為班級編號，第二項資料為坐在編號 4 號位置的學生姓名，兩項資料中間以空白隔開。如果沒有人坐在編號 4 號的位置，學生姓名輸出為 none。

範例一

輸入

```
6
11
2
A01 101 147
B01 102 120
C01 103 108
D01 104 130
E01 105 140
F01 106 120
```

輸出

```
101 C01
```

請繼續看下一頁

範例二輸入

28

4

10

A01 102 127

K22 101 120

M43 103 138

B55 104 130

A72 106 110

S99 105 120

X01 107 133

S88 108 140

B51 109 122

M64 128 128

M63 127 100

B02 126 150

C51 125 111

D22 124 121

N01 123 109

I66 122 138

K52 121 110

K31 120 099

L22 110 110

G68 111 099

H66 112 120

Q33 113 130

B69 114 105

L51 115 105

P89 116 104

W11 117 118

K23 118 129

V41 119 131

輸出

101 Q33

102 none

請繼續看下一頁

第二題：奇數分解

奇數分解試圖把某個正整數 N 分成比某個正整數 M 以下的相異正奇數和。舉例來說， $6=5+1$ 可以被 5 以下的奇數分解，而 3 就沒辦法被 1 以下的奇數分解。

給定任意的正整數 N 及正整數 M ，請算算 N 可否被 M 以下的奇數分解？

輸入說明

輸入檔的第一行有一個正整數 K ，代表接下來有 K 組測試資料。

以下的 K 行，每行各有一個正整數 N ($1 \leq N \leq 10^9$) 及一個正整數 M ($1 \leq M \leq N$)。

輸出說明

對於每一組測試資料，如果 N 可以被 M 以下的奇數分解，輸出 YES；否則輸出 NO。

請繼續看下一頁

範例一

輸入

1

6 5

輸出

YES

範例二

輸入

2

2 1

9 5

輸出

NO

YES

第三題：花色排列問題

春天正是旅遊的好季節，某花園為了增加園內花圃的可看度，以便吸引遊客，特別請設計師規劃，發覺符合下列規則排列出來的花色整體而言最為好看，規則如下：

1. 花的顏色共有 9 種，分別為 b(brown)、c(cherry)、d(dark blue)、p(pink)、r(red)、t(tangerine)、v(violet)、w(white)、y(yellow)，每種顏色各有 9 株。

2. 花圃為正方形，邊長為 9，每一格可種植一株花。設計師同時把 9×9 的花圃再細分為 9 個 3×3 的小正方形。為了方便了解每一株花的位置，我們將花圃格子編號如下：

11	12	13	14	15	16	17	18	19
21	22	23	24	25	26	27	28	29
31	32	33	34	35	36	37	38	39
41	42	43	44	45	46	47	48	49
51	52	53	54	55	56	57	58	59
61	62	63	64	65	66	67	68	69
71	72	73	74	75	76	77	78	79
81	82	83	84	85	86	87	88	89
91	92	93	94	95	96	97	98	99

3. 每種顏色的花在每個直行、每一橫列，以及每個小正方形都只能出現一次。

以下為符合上述規則的一種花色排列方式：

p	d	t	w	r	c	b	v	y
w	v	y	b	t	d	c	p	r
b	r	c	v	p	y	t	w	d
v	w	r	y	c	b	d	t	p
c	y	d	p	v	t	w	r	b
t	p	b	d	w	r	v	y	c
d	b	v	r	y	w	p	c	t
y	c	p	t	d	v	r	b	w
r	t	w	c	b	p	y	d	v

請繼續看下一頁

因為每株花的花期不一定相同，所以當園內花色更換時，有些花還可以移過來使用，此時設計師就會固定其中幾個格子內的花色，如下例所示，設計師共固定 33 格花色：

d		b		t		p		
	p						b	
y		w	b		v	d		c
		d			y	c		
t				c				p
		r	w			v		
w		v	t		c	r		b
	b						v	
		p		y		t		w

當設計師固定其中幾個格子內的花色時，請你寫程式將符合上述規則的花色排列產生出來。

輸入說明

第一行有一個正整數 a ($1 \leq a \leq 81$)， a 代表固定花色的格子數目。

第二行為一個位置編號 n (11-19，21-29，……，91-99)，代表欲知道花色之位置。

第三行到第 $a+2$ 行代表固定花色排列的位置及顏色資訊，由兩項資料組成，中間以空白隔開。第一項資料是位置編號，由二位數字所組成(11-19，21-29，……，91-99)，第二項資料是該位置花的顏色，由一個小寫字母組成(b、c、d、p、r、t、v、w 或 y)。

輸出說明

請輸出在位置編號 n 的花的顏色(b、c、d、p、r、t、v、w 或 y)，保證至少存在一組解，且輸出為唯一的。

請繼續看下一頁

範例一輸入

33

81

11 d

13 b

15 t

17 p

22 p

28 b

31 y

33 w

34 b

36 v

37 d

39 c

43 d

46 y

47 c

51 t

55 c

59 p

63 r

64 w

67 v

71 w

73 v

74 t

76 c

77 r

79 b

82 b

88 v

93 p

95 y

97 t

99 w

輸出

c

範例二輸入

32

22

13 t

18 v

21 w

24 b

25 t

27 c

32 r

34 v

36 y

39 d

43 r

45 c

47 d

48 t

52 y

54 p

56 t

58 r

62 p

63 b

65 w

67 v

71 d

74 r

76 w

78 c

83 p

85 d

86 v

89 w

92 t

97 y

輸出

v

第四題：環狀捷運系統問題

某個國家的政府目前正在著手規劃各地區交通建設的改善，他們想嘗試在一些地區先建立環狀的大眾捷運系統來做基礎。

對於一個有 N 個城市(編號 1 到 N)的地區，他們已經勘查過地形，而且知道哪些城市之間可以建設單向捷運路線。考量到營運問題，也調查過這些捷運路線在營運時會帶來的收入與支出。他們希望知道是否可以建設一條單向的環狀捷運線，使其所有經過路線的營運收入總合和營運支出總合的比值嚴格大於某個值 P 。這條環狀捷運線不需要經過所有城市，但必須是環狀的，也就是假設由位在捷運線上的某個城市出發，在經過若干其他城市，每個城市只經過一次的情況之下我們可以沿著這環狀捷運線回到出發的城市。請你寫一個程式來解決這個問題。

輸入說明

輸入的第一行會給一個正整數 T ($T \leq 10$) 代表要調查的地區數量，接下來會給出這些地區的資訊。

在每個地區的資訊中，第一行會有三個整數 N, M, P ($1 \leq N \leq 100$, $0 \leq M \leq 10000$, $1 \leq P \leq 100$)，各代表此地區的城市數量與可能建設的單向捷運線數量，接下來會有 M 行來描述單向捷運線資訊，每行會有四個整數依序代表此條單向捷運線的起點城市與終點城市編號以及此條捷運線的營運收入以及營運支出($1 \leq$ 收入值, 支出值 ≤ 500)。單向捷運的起點與終點不會是同一城市。

輸出說明

對於每個地區，若存在達到要求的環狀線建設計畫則輸出 Yes，否則輸出 No。

請繼續看下一頁

範例一

輸入

2

5 8 3

1 3 19 10

1 4 9 15

2 1 1 16

2 4 11 20

3 4 4 2

4 1 2 8

5 2 15 12

5 4 18 6

5 8 2

1 3 16 5

2 3 15 4

2 5 1 16

3 4 8 3

3 5 8 2

4 1 15 17

4 2 18 7

5 2 12 9

輸出

No

Yes

請繼續看下一頁

範例二

輸入

2

5 8 2

1 3 16 5

2 3 15 4

2 5 1 16

3 4 8 3

3 5 8 2

4 1 15 17

4 2 18 7

5 2 12 9

5 4 1

1 2 1 1

2 3 2 2

3 4 3 3

4 5 5 5

輸出

Yes

No

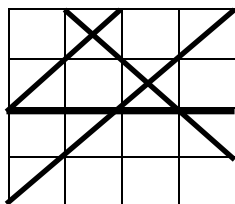
第五題：畫作問題

有一個現代藝術創作者，他的作品主要是以線條將空間分割成一些幾何圖形區域，再對各幾何圖形區域進行著色。他特別創造了一系列的作品——直線與 45 度角的對話，這些作品以系統化的方式繪製，皆可以精準地重複以手工複製。其製作方法如下：先取一張長與寬為整數單位長度的矩形紙，在邊上畫出單位刻度；再將矩形紙輕描出以單位長度為基準的方格，則畫紙將形成一張方格紙。接下來以畫紙的左下角當作原點，只要指定兩個座標點連起來，即形成畫紙上的一條直線。此系列畫作的特色如下：

1. 只有水平直線、垂直直線、以及和矩形紙邊成 45 度角的直線。
2. 直線的兩端一定落在矩形紙邊上。
3. 被這些直線所分割出來的三角形一定採用不同的顏色。

請你寫一個程式根據創作者所給定直線的端點，計算出圖形中所分割出的三角形個數，以決定需要採用幾種顏色。

舉例說明如下：取一張 4×4 單位長度的矩形紙如圖一，



圖一

其水平邊及垂直邊皆為 4 單位長度，畫上去的四條直線的端點分別為：

Line 1: (0, 0), (4, 4)

Line 2: (0, 2), (4, 2)

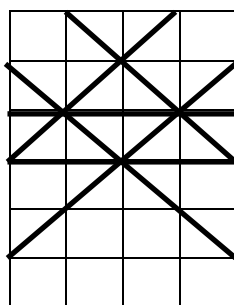
Line 3: (0, 2), (2, 4)

Line 4: (1, 4), (4, 1)

其中分割出的三角形個數為 4。

請繼續看下一頁

若取一張 4×6 單位長度的矩形紙如圖二，



圖二

其水平邊為 4 單位長度，垂直邊為 6 單位長度，畫上去的六條直線的端點分別為：

Line 1: (0, 1), (4, 5)

Line 2: (0, 3), (4, 3)

Line 3: (0, 4), (4, 4)

Line 4: (0, 3), (3, 6)

Line 5: (0, 5), (4, 1)

Line 6: (1, 6), (4, 3)

其中分割出的三角形個數為 11。

輸入說明

輸入第一行為三個非負整數 M, N, K ($1 \leq M \leq 50, 1 \leq N \leq 50, 0 \leq K \leq 296$)，其中 M 及 N 分別代表矩形水平與垂直邊的長度， K 則代表切割線的數目。

從第二行開始的 K 行，每一行有四個非負整數 $X1, Y1, X2, Y2$ ，其中 $(X1, Y1)$ 及 $(X2, Y2)$ 分別代表一條切割線兩端點的水平及垂直座標位置(以矩形左下角為 $(0, 0)$)，兩端點必定相異且落在該矩形的邊上，並且連起來的線段必定有切過矩形內部。

輸出說明

顯示分割後產生的三角形個數。

請繼續看下一頁

範例一輸入

4 4 4

0 0 4 4

0 2 4 2

0 2 2 4

1 4 4 1

輸出

4

範例二輸入

4 6 6

0 1 4 5

0 3 4 3

0 4 4 4

0 3 3 6

0 5 4 1

1 6 4 3

輸出

11

2010年資訊奧林匹亞研習營初選

程式設計能力測驗試題卷

作答說明

1. 測驗時間為180分鐘。
2. 對題目有問題一律寫在提問單上，舉手交給監考人員，再由監考人員視情況回答，60分鐘後不再回答有關題目的任何問題。
3. 限用C/C++或PASCAL語言。
4. 五題全部作答，每題 20 分。
5. 檔案均依照題號命名，例如：第一題若用 PASCAL 寫，則原始程式為 PRO1.PAS，執行檔為 PRO1.EXE；第二題的原始程式為 PRO2.PAS...(若用 C 則原始程式為 *.C，若用 C++則為 *.CPP)。
6. 除非題目另有特別規定，否則程式的輸入資料(即測試資料)，一律直接從A:\讀取檔案，測試檔案有可能全部存放在同一磁片中，輸出資料一律直接由螢幕顯示。
7. 第一題的測試資料檔案名稱為 1-1.in、1-2.in、1-3.in、.....，第二題為 2-1.in、2-2.in、2-3.in、.....，其餘題目依此類推。
8. 程式中所用之檔名，不要另加任何磁碟機或路徑名稱。例如：第一題的執行檔用 'PRO1.EXE'，而非 'C:\SOURCE\PRO1.EXE'。
9. 測驗途中，若要飲水或上洗手間，請先告知監試人員後，才能離開，也應儘速返回試場。
10. 測驗結束時請勿離開座位，將現場評分。並請同學將每題的原始程式及執行檔同時存於兩份磁片。
11. 如需計算或作圖請利用計算紙或題目卷空白處。
12. 本次測驗缺考者，一律以 0 分計算，且不得以任何理由要求補考。

請聽候指示再翻頁！

教育部中等教育司 委託
國立台灣師範大學資訊教育研究所 編製
中華民國九十九年三月十三日

第一題：一元二次方程式

數學老師請你寫個程式幫他算個問題。考慮一個整係數一元二次方程式 $ax^2+bx+c=0$ ，他想知道這個一元二次方程式的兩個解是不是都是有理數。

輸入說明

輸入檔的第一行有一個正整數 M ，代表有 M 組測試資料。以下的 M 行各有三個正整數 $a\ b\ c$ 。所有的數的值都在 1 到 1000 之間。

輸出說明

對於每一組測試資料，若兩個解都是有理數的話輸出 Yes，不是有理數的話則輸出 No。

請繼續看下一頁

範例一

輸入

1

1 2 1

輸出

Yes

範例二

輸入

3

1 2 1

1 2 2

2 10 8

輸出

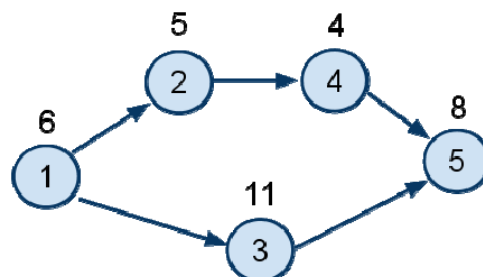
Yes

No

Yes

第二題：專案時程

通常在開發一個專案時，整個專案會被分割為許多個項目，並同時分配給多組程式設計師去開發。但這些項目是有順序關係的，只有當順序在前方的項目完成後，才能夠開始開發順序在後方的項目。我們利用一個有向圖，來表示這些項目的開發順序。圖上的每一個節點代表一個項目，節點內的數字為節點編號，上方的數字代表開發這個項目所需的天數；圖上的邊則表示開發的順序，以右圖為例，只有在節點 2 完成後，才能夠開始節點 4 的開發。右圖為範例測試資料中的第二組專案有項圖。



有一間軟體公司目前正有許多的專案準備開始開發，但是這間公司的前一任專案管理人(PM)因不堪壓力離職了，在臨走之前他留下了當初初略畫出的開發流程圖。現在你是這間公司新進的專案管理人，而你的老闆正迫切的想知道這些專案能不能在他所限制的時間內完工，請你寫一個程式依照這些專案的開發流程圖回答老闆的問題。

註：這間公司有非常充足的程式設計師，因此並不需要擔心人手不夠的問題。

輸入說明

輸入的第一行有一個整數，代表後續測試資料組數。每組測試資料代表一個專案的有向圖，在每組測試資料的第一行有一個正整數 N ，代表這個專案共有 N 個工作事項（節點）， $N \leq 1000$ 。接下來有 N 行測試資料，每一行依序代表一個項目節點(從 1 開始)，第一個正整數表示完成這個項目所需的天數，第二個正整數 K 表示這個節點有 K 條指向其他節點的邊，接下來 K 個正整數表示所指向的項目節點編號。註：專案的有向圖不一定都會是連結在一起的。

輸出說明

對於每組測試資料輸出完成該專案所需的最少天數。

請繼續看下一頁

範例一輸入

每一行輸入資料	說明
2	共有兩組專案測試資料
2	第一組專案有兩個工作項目（節點）
8 1 2	第一個工作項目需要 8 天才能完成，有一個工作項目（第二個工作項目）需等第一個工作項目完成後才能進行。
2 0	第二個工作項目需要 2 天才能完成
5	第二組專案有五個工作項目（節點）
6 2 2 3	第一個工作項目需要 6 天才能完成，有兩個工作項目（第二、三個工作項目）需等第一個工作項目完成後才能進行。
5 1 4	第二個工作項目需要 5 天才能完成，有一個工作項目（第四個工作項目）需等第二個工作項目完成後才能進行。
11 1 5	第三個工作項目需要 11 天才能完成，有一個工作項目（第五個工作項目）需等第三個工作項目完成後才能進行。
4 1 5	第四個工作項目需要 4 天才能完成，有一個工作項目（第五個工作項目）需等第四個工作項目完成後才能進行。
8 0	第五個工作項目需要 8 天才能完成

輸出

10

25

第三題：職棒簽約問題

職棒打假球事件重創了我國的職業棒球運動，有許多球星因為涉案而遭球團開除退出職棒，這也使許多球隊面臨了球員不足的窘境。因此在這段時間各球團都很積極地在自由球員市場物色適當的球員來補足戰力的缺口，而且各球團的總經理都正為同一個問題煩惱，即如何在有限的經費下與適合的球員簽約，使球隊的戰力獲得最大的提昇。

更具體的來說，假設標哥是某職棒球隊的總經理，他有 $M(≤ 10000)$ 單位的預算可以用來與球員簽約，且他的球隊有 N 個位置需要引進球員補強，為了簡化問題假設每個位置都有 P 位自由球員可供選擇，這 N 個位置可以是有關打擊、手備或投手等位置的補強，每位自由球員只專注於一個位置，故總共會有 NP 位自由球員可供考慮，每個位置最多只補一位自由球員，因為該位置可能已有球員負責。此外每位球員有三項資訊可供標哥參考並決定是否與該球員簽約，即該球員 (1) 負責的位置、(2) 簽約金額 ($≤ 10000$)、(3) 戰力指數 ($≤ 100$)。戰力指數是一非負整數用來衡量一球員的能力，戰力指數愈大表示能力愈強。給定球隊的預算及須要補強的位置數以及所有相關球員的資訊，你的任務是寫一個程式幫標哥計算如何在預算內簽下自由球員以補充戰力並且使所簽下的球員戰力指數總和最大。

輸入說明

第一行輸入三個正整數 $M(≤ 10000)$ 、 $N(≤ 50)$ 及 $P(≤ 50)$ 分別代表標哥的預算、所須補強的位置數以及每個位置的人選個數。接下來的 N 行中，每一行則輸入 $2P$ 個正整數，其中第 I 行用來代表可以勝任第 I 個位置的球員資訊，兩個數字一組分別用來描述一位球員的簽約金及戰力指數，數字間以一或多個空白區隔。

輸出說明

輸出一數字顯示標哥所能簽到的最大戰力指數總和。

請繼續看下一頁

範例一輸入

10000 2 3

5000 2 10000 5 5000 1

5000 6 10000 5 5000 5

輸出

8

範例二輸入

10000 3 3

1000 2 1000 3 10000 5

10000 3 5000 6 3000 5

1000 7 2000 5 2000 6

輸出

16

第四題：商品特賣問題

在一個年終大拍賣活動中，一家迪化街的商店推出了一個特賣活動，老闆說只要你花錢買 4 個箱子，第一個箱子最多可裝 30 公斤的商品，第二個箱子最多可裝 40 公斤的商品，第三個箱子最多可裝 50 公斤的商品，第四個箱子最多可裝 25 公斤的商品。可以挑選的商品有十種，重量分別是 15, 16, 30, 18, 19, 20, 21, 25, 24, 及 17 公斤。每一種商品最多只能挑一次，且一種商品不可拆開分到不同箱子中。假設產品加總的重量小於等於箱子的限定重量就一定裝得下這些產品，由於每樣產品的售價一樣，因此若挑選能裝入 4 個箱子的商品種類愈多，便表示價值愈高。請你寫一個程式來算出最多可以裝入這些箱子的商品數目，以便估算是否划算。

輸入說明

第一行為兩個整數 M 及 N 以空白區分，其中 M 表示箱子的個數，而 N 表示商品的種類數。

第二行開始的 M 行各為每一個箱子可容納的最大重量(公斤)。從第 $M+2$ 行開始的 N 行，則分別表示 N 種商品個別的重量(公斤)。

其中 $0 < M \leq 50$ ， $0 < N \leq 1000$ 。

輸出說明

顯示最多能够裝入這些箱子的商品數目。若找不到能裝入這些箱子的商品，請輸出 0。

範例一

輸入

4 10
30
40
50
25
15
16

請繼續看下一頁

30

18

19

20

21

25

24

17

輸出

7

範例二

輸入

3 9

20

10

10

3

8

3

7

9

3

5

8

5

輸出

7

第五題：餐廳評鑑

台灣是吃的王國，到處都有好吃的餐廳。有鑑於此，身為雜誌編輯的小明，決定每週出一本餐廳週刊專門介紹各地值得推薦的好餐廳；每一本週刊由一名特派員負責到各個地區的餐廳親身體驗後，在週刊上對每間餐廳寫評語、給分數。每位特派員可以自己決定最高的級分，例如特派員 Damon 通常會用 10 級分代表滿分(如圖一)，而特派員 Chandler 只用 5 級分代表滿分(如圖二)。而週刊銷售一段時間後，小明也會讓讀者回饋吃了之後的感想，讀者可以根據自身吃過的經驗，依照特派員的評分表來回饋評價。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
簡直是地獄	難以下嚥	不好吃	有點失望	普普通通	還算可以	不錯	很好吃	人間美味	天堂美食

(圖一)

1	2	3	4	5
非常難吃	不好吃	普普通通	好吃	非常好吃

(圖二)

然而，可能在某位特派員眼中 A 餐廳只有到"還算可以"(6 級分/10 級分)的程度，但民眾吃過後通常都反應"很好吃"(8 級分/10 級分)。這種情形通常會發生在給分比較嚴格的特派員，反之也有給分比較寬鬆的特派員，但由於每本週刊都只有一位特派員負責，因此只要給分標準一致，基本上都沒有太大的問題。

不過，小明卻發現有些餐廳相較之下在週刊上的評價與大部分民眾的反應並不一致，例如 A 餐廳在週刊中的評價高於 B 餐廳，但讀者們卻普遍反應 B 餐廳比 A 餐廳好。為此，小明召開了會議，要每

位特派員更用心的比較每家餐廳的優劣，才不會與民眾的反應落差太大造成讀者覺得週刊雜誌不夠專業。因此小明提出了一套計算評價差異的方式，若經過計算後週刊的評價與民眾的反應相去不遠，則會給負責該期週刊的特派員獎賞。假設在某期週刊中總共評價了 k 家餐廳，特派員對第 i 家餐廳的評分為 s_i 級分，透過讀者反應得到第 i 家餐廳的平均級分為 r_i ，則計分方式如下（小明將此分數稱為"差異分數"，差異分數越低表示特派員的評價與民眾反應越符合）：

$$\text{差異分數} = |\{(i, j) \mid (s_i > s_j \text{ and } r_i < r_j) \text{ or } (s_i < s_j \text{ and } r_i > r_j), 1 \leq i < j \leq k\}|.$$

舉例來說，假設某期週刊介紹了 A、B、C、D、E 五家餐廳，特派員分別給了 3、7、5、5、8 的分數，而統計了讀者回饋的分數平均後五家餐廳分別得到了 4、6、7、5、8 的分數，那麼差異分數計算後為 1，其原因為 B 餐廳和 C 餐廳特派員與大部分的讀者感覺有落差（兩家餐廳相較之下，特派員給了 B 餐廳較高的分數，但讀者給了 C 餐廳較高的分數）。請注意 C 餐廳與 D 餐廳在特派員的評價中一樣好，但讀者回饋的分數 C 餐廳較高，這並不算一個落差。若讀者回饋的平均分數五家餐廳分別得到 4、6、7、7、7，則差異分數為 2，其原因為特派員以及讀者在 B 餐廳和 C 餐廳、以及 B 餐廳和 D 餐廳的評分有落差。由於每本週刊裡介紹的餐廳數目以及特派員的滿分標準都不同，因此小明請你寫一個程式來計算差異分數，好讓他分發獎賞給差異分數符合他標準的特派員。

輸入說明

測試資料共有三行。第一行有兩個正整數 k 和 m ($5 \leq k \leq 100000$, $m \leq 2000000000$, k 與 m 由空白隔開)，分別代表被評比的餐廳數目，以及特派員的滿級分。接下來的兩行各包含了 k 個介於 1 到 m 的整數(整數間由空白隔開)，分別代表了特派員以及週刊讀者對每家餐廳所給的分數。

輸出說明

請根據小明提供的算式，計算出差異分數。

範例一

輸入

5 10

3 7 5 5 8

4 6 7 5 8

輸出

1

範例二

輸入

5 10

3 7 5 5 8

4 6 7 7 7

輸出

2