

Xmas Contest 2012

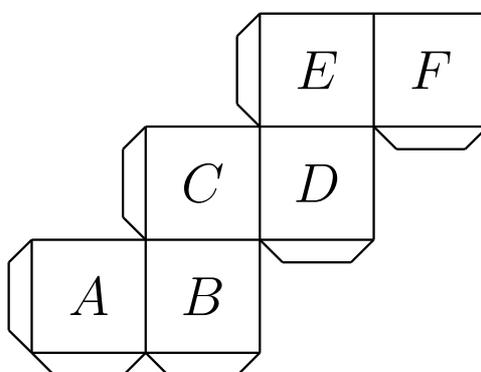
Problems

Problem A: Abundant Dice

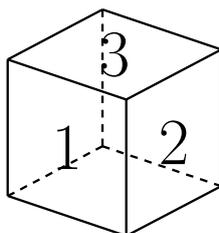
Points: 30 + 70

うさぎたちは、今年の夏休みにとある目的のためにさいころをたくさん作っていた。まず紙で型を作り、目を書き込み、それからそれを組み立てるという方法をとっていたが、勢いに乗って型を作りすぎてしまった。余った型がもったいないと思ったうさぎたちは、冬休みに遊ぶためにまた型からさいころを作ろうと考えたが、よく見ると目の書き込み方が間違っている型もあることに気づいた。

さいころの型は次の図のような形状をしている。A, B, C, D, E, Fの面には1, 2, 3, 4, 5, 6のいずれかの目がかかれている。この図において見えている部分がさいころの表側となる。なお、小さな台形の部分はのりしろである。



うさぎが作りたいさいころは次の図のようなものである。左側手前の面には1の目、右側手前の面には2の目、上側の面には3の目がかかれている。また、1の目の裏側には6の目、2の目の裏側には5の目、3の目の裏側には4の目がかかれている。



A, B, C, D, E, Fにかかれている数が与えられるので、その型からうさぎが作りたいさいころが作れるかどうかを判定せよ。ただし、各面の目を書く向きは考えないものとする。

Input

入力の1行目にはテストケースの個数 T が書かれている。その後、次の形式で各テストケースが与えられる。

A B C D E F

整数 A, B, C, D, E, F は各面に書かれている数を表す。

Output

各テストケースに対して、うさぎが作りたいさいころを作ることが可能ならば YES を、不可能ならば NO を 1 行に出力せよ。

Constraints

すべての入力において、以下の制約が満たされる。

- (A, B, C, D, E, F) は $(1, 2, 3, 4, 5, 6)$ の並べ替えである。

さらに、各入力において、以下の制約が満たされる。

A1.in (30 点)

- $T = 10$.

A2.in (70 点)

- $T = 720$.

Sample

Sample Input	Sample Output
3	YES
1 2 3 6 5 4	NO
1 2 3 5 6 4	NO
2 1 3 5 6 4	

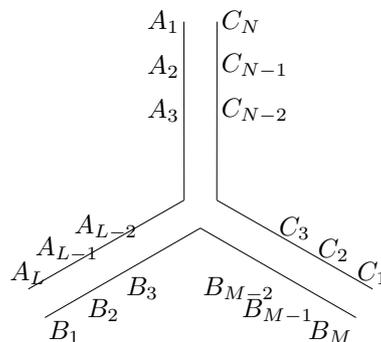
3 個目のテストケースでは、作りたいさいころと鏡面对称のさいころを作るとは可能だが、作りたいさいころそのものを作るとはできない。

Problem B: Branched DNA

Points: 30 + 70

今年の冬休みになって、うさぎは、とある事情により DNA についての勉強を行うことにした。DNA (デオキシリボ核酸) とは生物の遺伝情報をもつ物質であり、デオキシリボース、リン酸、および A, T, G, C の 4 種類の塩基から構成される。DNA 鎖 (いくつかの DNA が何らかの順で並んだもの) は A, T, G, C からなる文字列で表すことができる。

Branched DNA は、3 本の DNA 鎖が以下の図のように貼り合わさった構造である。



3 本の DNA 鎖は $A = A_1A_2 \cdots A_L$, $B = B_1B_2 \cdots B_M$, $C = C_1C_2 \cdots C_N$ である。すべての DNA は、他の鎖の DNA ちょうど 1 つと貼り合わさっている。また、 A と B , B と C , C と A が貼り合わさった部分は 1 以上の長さをもつ。

互いに貼り合わさることのできる塩基は A と T, あるいは G と C の 2 組である。例えば、 A_1 が T であれば、 C_N は A でなければならない。

DNA 鎖 A, B が与えられたときに、それらと Branched DNA をなす DNA 鎖 C を求めたい。 C としてありうるものは複数あるかもしれないので、そのうち文字列として辞書式順序で最小のものを求め、それに含まれる塩基 A, T, G, C の個数を出力せよ。

Input

入力の 1 行目にはテストケースの個数 T が書かれている。その後、次の形式で各テストケースが与えられる。

```

L M
A1A2...AL
B1B2...BM

```

整数 L, M は DNA 鎖 A, B の長さを表す。 A_i ($1 \leq i \leq L$), B_j ($1 \leq j \leq M$) は文字 A, T, G, C のいずれかであり、それぞれ A の i 番目の塩基, B の j 番目の塩基を表す。

Output

各テストケースに対して, DNA 鎖 C としてありうるもののうち文字列として辞書式順序で最小のものに含まれる塩基 A, T, G, C の個数をこの順に空白区切りで 1 行に出力せよ. ただし, 条件を満たす C が存在しない場合は, 代わりに 4 つの整数 0 を出力せよ.

Constraints

すべての入力において, 以下の制約が満たされる.

- $1 \leq L \leq 100\,000$.
- $1 \leq M \leq 100\,000$.

さらに, 各入力において, 以下の制約が満たされる.

B1.in (30 点)

- $T = 10$.
- $L \leq 100$.
- $M \leq 100$.

B1.in (70 点)

- $T = 20$.

Sample

Sample Input	Sample Output
3	2 2 3 3
9 7	0 0 0 0
CTGACGTAC	5 3 0 0
GTACGTA	
1 1	
A	
T	
4 6	
AAAA	
TTTTTT	

1 個目のテストケースでは, C としてありうる DNA 鎖は, TCAG, TATCAG, TACGTCAG, TACGCGTCAG, TACGTACGTCAG, TACGTATACGTCAG の 6 通りであり, それらのうち辞書式順序で最小のものは TACGCGTCAG である.

Problem C: Colorful Lights

Points: 30 + 70

うさぎは毎年、クリスマスのイルミネーションを見るのをとても楽しみにしている。今年はなんと、イルミネーションのライトの色を設定する仕事を引き受けることになった。

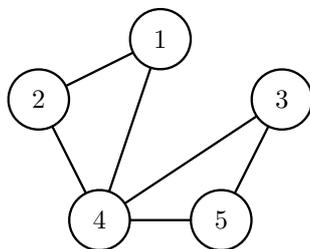
イルミネーションは、 N 個の「丸ライト」と何本かの「線ライト」からなる。線ライトは異なる 2 個の丸ライトを結ぶ。2 個の丸ライトは 1 本の線ライトで結ばれているか、結ばれていないかのどちらかである。うさぎはそれぞれ丸ライトに対して点灯させる色を決める。

イルミネーションのライトアップは、それぞれの丸ライトが ON か OFF かの 2 通り、全部で 2^N 通りの状態になる。それぞれの線ライトは自動的に、結ぶ 2 個の丸ライトがともに ON であるときに ON に、そうでないときに OFF になる。ここで、今年のイルミネーションの配置は以下の条件を満たすことがわかっている：

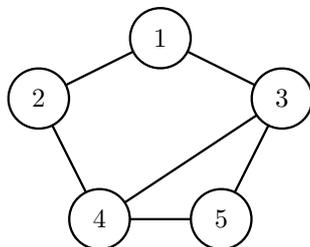
条件： 2^N 通りのうちどの状態に対しても、ON になっている任意の 2 個の丸ライト X, Y に対して、以下のいずれかが成り立つ。

- ON になっている線ライトを 2 本以下経由して X から Y まで辿ることができる。
- ON になっている線ライトを経由して X から Y まで辿ることはできない。

例えば、次の図は条件を満たすイルミネーションの例を表す。



一方、次の図は条件を満たさないイルミネーションの例を表す。丸ライト 1, 2, 3, 5 が ON であり、丸ライト 4 が OFF である状態を考えると、丸ライト 2 から丸ライト 5 へは、ON になっている線ライトを 3 本経由すれば辿れるが、2 本以下の経由では辿れない。



さて、うさぎはイルミネーションの見映えを良くするため、線ライトで直接結ばれている丸ライトは違う色を点灯させることにした。このとき、最小で何色が必要になるだろうか。また、その個数を k とし、用いる k 色を決めたとき、丸ライトへの色の割り当て方は何通りあるだろうか。この場合の数は非常に大きくなる可能性があるため、それを 20121224 で割った余りを求めよ。

Input

入力の 1 行目にはテストケースの個数 T が書かれている。その後、次の形式で各テストケースが与えられる。

$$\begin{array}{l} N \\ A_{1,1}A_{1,2}\cdots A_{1,N} \\ \vdots \\ A_{N,1}A_{N,2}\cdots A_{N,N} \end{array}$$

整数 N は丸ライトの個数を表す。文字 $A_{i,j}$ ($1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq N$) は 0 または 1 であり、0 は i 番目の丸ライトと j 番目の丸ライトが線ライトで結ばれていないことを、1 は結ばれていることを表す。

Output

各テストケースに対して、必要なライトの最小の色の個数 k と、用いる k 色を決めたときの色の割り当て方の場合の数を 20 121 224 で割った余りを、空白区切りで 1 行に出力せよ。

Constraints

すべての入力において、以下の制約が満たされる。

- $1 \leq N \leq 100$.
- $A_{i,i}$ は文字 0 である ($1 \leq i \leq N$).
- $A_{i,j} = A_{j,i}$ ($1 \leq i < j \leq N$).
- ライトの結ばれ方は、問題文中で指定された条件を満たす。

さらに、各入力において、以下の制約が満たされる。

C1.in (30 点)

- $T = 10$.
- $N \leq 12$.

C2.in (70 点)

- $T = 20$.

Sample

Sample Input	Sample Output
4	3 12
5	1 1
01010	4 24
10010	3 36
00011	
11101	
00110	
4	
0000	
0000	
0000	
0000	
4	
0111	
1011	
1101	
1110	
7	
0001001	
0001001	
0000010	
1100101	
0001001	
0010000	
1101100	

1 個目のテストケースは、問題文中の条件を満たすイルミネーションの例である。少なくとも 3 色が必要であり ($k = 3$)、用いる 3 色を例えば赤、緑、青と決めたとすると、色の割り当て方は以下の 12 通りである。

1	2	3	4	5
赤	緑	赤	青	緑
赤	緑	緑	青	赤
赤	青	赤	緑	青
赤	青	青	緑	赤
緑	赤	赤	青	緑
緑	赤	緑	青	赤

1	2	3	4	5
緑	青	緑	赤	青
緑	青	青	赤	緑
青	赤	赤	緑	青
青	赤	青	緑	赤
青	緑	緑	赤	青
青	緑	青	赤	緑

Problem D: Drastic Sokoban

Points: 20 + 80

クリスマス, そして年の瀬ということで, うさぎは部屋の片づけをしようと思いついた.

うさぎの部屋は $M \times N$ の長方形のマスマイクになっており, 上から i 行目 ($1 \leq i \leq M$), 左から j 列目 ($1 \leq j \leq N$) のマス目を (i, j) で表す. うさぎは今, マス (P, Q) にいる. また, 部屋には B 個の荷物があり, k 番目 ($1 \leq k \leq B$) の荷物はマス (R_k, S_k) にある. 部屋の各マスは, 「通常のマス」「片づけ先のマス」「固定家具のマスの」の 3 種類のいずれかである. うさぎや荷物は固定家具のマスに存在することはできない.

うさぎは, 以下のいずれかの行動を何回か (0 回以上), 何らかの順番で行い, すべての荷物が片づけ先のマスに配置されている状態にしたい. これが可能かどうか判定せよ.

- 今いるマスと上下左右に隣接している空きマスに移動する.
- 今いるマスと上下左右に隣接しているマスにある荷物を, 任意の空きマスに向かって投げて動かす.

ただし, ある時点での「空きマス」とは, 以下の 3 つの条件を満たすマスのことである.

- 固定家具のマスでない.
- うさぎがない.
- 荷物がいない.

以下の図は部屋の片付けの成功例を示している. 「兎」「荷」はそれぞれうさぎ, 荷物を表し, 白マス, 斜線マス, 黒マスはそれぞれ通常のマス, 片づけ先のマス, 固定家具のマスを表す.



Input

入力の 1 行目にはテストケースの個数 T が書かれている。その後、次の形式で各テストケースが与えられる。

```

M N P Q B
R1 S1
⋮
RB SB
A1,1A1,2⋯A1,N
⋮
AM,1AM,2⋯AM,N

```

整数 M, N は部屋の大きさ、整数 P, Q はうさぎの初期位置、整数 B は荷物の個数、整数 R_k, S_k ($1 \leq k \leq B$) は箱の初期位置を表す。文字 $A_{i,j}$ ($1 \leq i \leq M, 1 \leq j \leq N$) は . または ! または # であり、それぞれ、マス (i, j) が通常のマス、片づけ先のマス、固定家具のマスであることを表す。

Output

各テストケースに対して、うさぎが目標を達成することが可能ならば YES を、不可能ならば NO を 1 行に出力せよ。

Constraints

すべての入力において、以下の制約が満たされる。

- $1 \leq M \leq 12, 1 \leq N \leq 12$.
- $1 \leq P \leq M, 1 \leq Q \leq N$.
- $1 \leq B \leq 24$.
- $1 \leq R_k \leq M, 1 \leq S_k \leq N$ ($1 \leq k \leq B$).
- (P, Q) はどの (R_k, S_k) ($1 \leq k \leq B$) と異なる。
- (R_k, S_k) ($1 \leq k \leq B$) はすべて異なる。
- $A_{P,Q}, A_{R_k,S_k}$ ($1 \leq k \leq B$) はいずれも文字 # でない。

さらに、各入力において、以下の制約が満たされる。

D1.in (20 点)

- $T = 100$.
- $B = 1$.

D2.in (80 点)

- $T = 1000$.

Sample

Sample Input	Sample Output
5	YES
3 4 1 1 1	YES
1 4	YES
...	YES
.###	YES
.#!.	
1 3 1 1 1	
1 2	
..!	
1 3 1 2 1	
1 1	
..!	
4 3 2 2 2	
1 1	
3 3	
!!!	
!!!	
!!!	
!!!	
5 5 5 4 5	
4 1	
2 2	
3 2	
4 2	
2 3	
.#.##	
#.!#.	
!.#!.	
.!##.	
#.!.#	

1 個目のテストケースは, 問題文中の例に対応している.

Problem E: Experience Point

Points: 20 + 20 + 60

うさぎは、友達からちょっと早いクリスマスプレゼントとしてゲームソフトをもらった。このゲームはRPG (ロールプレイングゲーム) の一種であり、主人公を操作してスタートである街からゴールである城までを旅することになる。RPG が大好きなうさぎは、このゲームをもらってすぐに夢中になって攻略してしまった。そこでうさぎは、クリスマス期間に遊ぶ楽しみとして、やりこみプレイを行うことにした。

このゲームにはスタートの街とゴールの城を含む N 個のチェックポイントがあり、1 から N までの番号がついている。スタートの街はチェックポイント 1, ゴールの城はチェックポイント N である。そして、これらのチェックポイントを繋ぐ M 本の「道」がある。道といっても地上の道に限らず、空中、地下、ワープなどの移動を含むこともあり、道同士は互いに交わらない。 i 番目の道 ($1 \leq i \leq N$) を通ると、チェックポイント A_i からチェックポイント B_i へ移動する。すべての道は一方通行である。道中には敵との戦闘などがある。ゲームをやりこんだうさぎは、この道を通ると経験値 C_i 点とボーナス D_i 点を獲得できることがわかった。

チェックポイントのうちいくつかは休憩地点である。休憩地点では、ボーナスを経験値に好きなだけ変換することができる。ボーナス 1 点を消費することで、経験値 1 点を獲得できる。

スタートの街で経験値 0 点とボーナス 0 点をもっている状態から、ゴールの城に至ったときもっている経験値の最大値を求めよ。ここで、スタートの街やゴールの城を含めて、可能であれば同じチェックポイントや同じ道を何度通ってもよい。また、経験値およびボーナスは最大でも 999 999 999 点にしかならず、それを超えた分は無視される。

Input

入力の 1 行目にはテストケースの個数 T が書かれている。その後、次の形式で各テストケースが与えられる。

$$\begin{array}{l} N \ M \\ R_1 R_2 \cdots R_N \\ A_1 \ B_1 \ C_1 \ D_1 \\ \vdots \\ A_M \ B_M \ C_M \ D_M \end{array}$$

整数 N, M はそれぞれチェックポイントの個数、道の本数を表す。文字 R_u ($1 \leq u \leq N$) は 0 または 1 であり、0 はチェックポイント u が休憩地点ではないこと、1 は休憩地点であることを表す。整数 A_i, B_i, C_i, D_i ($1 \leq i \leq M$) はそれぞれ i 番目の道の始点、終点、通ったときに得られる経験値、ボーナスを表す。

Output

各テストケースに対して、得られる経験値の最大値を 1 行に出力せよ。

Constraints

すべての入力において, 以下の制約が満たされる.

- $2 \leq N \leq 30\,000$.
- $1 \leq M \leq 30\,000$.
- $1 \leq A_i \leq N, 1 \leq B_i \leq N (1 \leq i \leq M)$.
- $0 \leq C_i \leq 30\,000, 0 \leq D_i \leq 30\,000 (1 \leq i \leq M)$.
- スタートの街からゴールの城へ, 道を辿って到達できる.

さらに, 各入力において, 以下の制約が満たされる.

E1.in (20 点)

- $T = 10$.
- $A_i < B_i (1 \leq i \leq M)$.

E2.in (20 点)

- $T = 20$.
- $N \leq 100$.
- $M \leq 100$.

E3.in (60 点)

- $T = 30$.

Sample

Sample Input	Sample Output
2	110
4 4	999999999
0010	
1 2 60 200	
1 3 10 100	
2 4 40 0	
3 4 0 300	
2 2	
01	
1 2 0 1	
2 1 0 1	

Problem F: Frill Wreath

Points: 20 + 30 + 50

クリスマスの飾りつけといえば、クリスマス・リースが欠かせない。うさぎは、ドアに飾るためにふりふりのリースを準備することにした。

ドアにはとても細かいチェック柄の模様がついている。等間隔に並んだ縦線と等間隔に並んだ横線が無数に多く引かれており、このドア上の位置を通常の xy 座標で表すと、縦線は直線 $x = a$ (a は整数)、横線は直線 $y = b$ (b は整数) と表される。

リースの軸の部分は半径 R の正確な円形になっていて、うさぎは、その中心が点 (A, B) に来るように配置することにした。ところで、リースにはたくさんのお花飾りをつけるが、うさぎがその中でも大好きなのは、いちばんふりふりな花飾りである。それを、リースの軸がドアの模様の縦線と横線の交点を通っている点すべてに 1 個ずつつけたい。うさぎはいちばんふりふりな花飾りを何個つけることになるだろうか。

ここで、 A, B は分数の形で $A = \frac{X}{M}$, $B = \frac{Y}{M}$ として、 R は $R = \frac{\sqrt{P_1^{E_1} \times \dots \times P_N^{E_N}}}{M}$ (ただし根号内は素因数分解された形) として表される。また、求める答えは非常に大きくなる可能性があるため、それを 20 121 224 で割った余りを求めよ。

Input

入力の 1 行目にはテストケースの個数 T が書かれている。その後、次の形式で各テストケースが与えられる。

```
M X Y N
P1 E1
⋮
PN EN
```

整数 M, X, Y, N, P_i ($1 \leq i \leq N$), E_i ($1 \leq i \leq N$) は、問題文中で指定されたようにリースの中心の位置および半径を表す。

Output

各テストケースに対して、うさぎがつけることになるいちばんふりふりな花飾りの個数を 20 121 224 で割った余りを 1 行に出力せよ。

Constraints

すべての入力において、以下の制約が満たされる。

- $1 \leq M \leq 50$.
- $0 \leq X \leq 20\,121\,224$, $0 \leq Y \leq 20\,121\,224$.
- $1 \leq N \leq 10$.

- $2 \leq P_1 < \dots < P_N \leq 20\,121\,224$.
- P_i ($1 \leq i \leq N$) は素数である.
- $1 \leq E_i \leq 20\,121\,224$ ($1 \leq i \leq N$).

さらに、各入力において、以下の制約が満たされる.

F1.in (20 点)

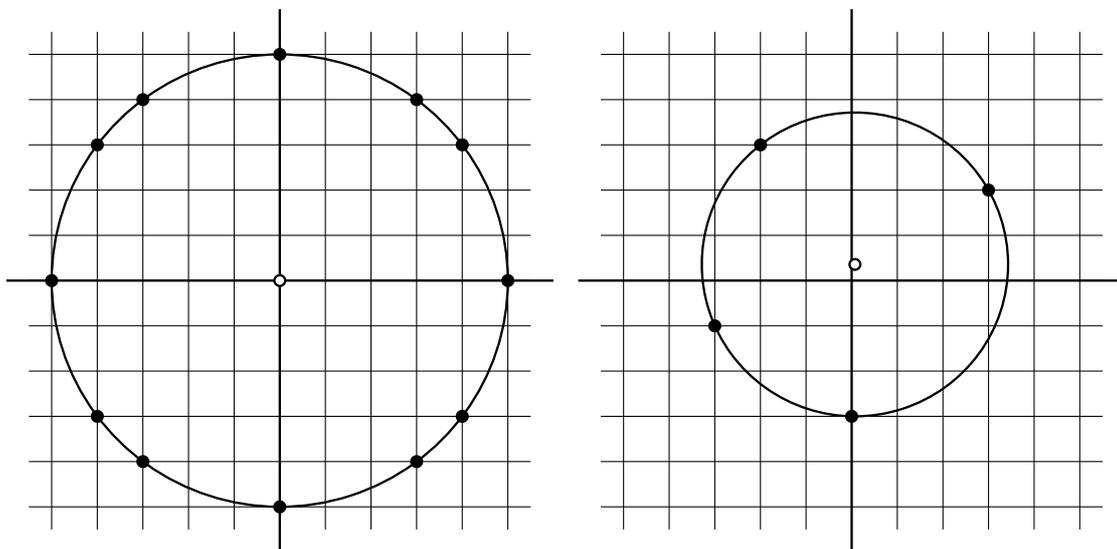
- $T = 20$.
- $P_1^{E_1} \times \dots \times P_N^{E_N} \leq 20\,121\,224$.

F2.in (30 点)

- $T = 30$.
- $E_i \leq 100$ ($1 \leq i \leq N$).

F3.in (50 点)

- $T = 50$.



Sample

Sample Input	Sample Output
7	12
1 0 0 1	16
5 2	0
1 0 0 3	6
3 2	4
5 1	65
29 1	13982321
1 7 7 1	
7 1	
2 3 6 1	
5 2	
14 1 5 4	
2 1	
5 1	
13 1	
17 1	
19 959 100 2	
5021 12	
2767729 24	
50 40 30 7	
2 2	
3 22	
5 222	
7 2222	
11 22222	
13 222222	
17 2222222	

1 個目のテストケースでは、リースの中心は点 $\left(\frac{0}{1}, \frac{0}{1}\right) = (0, 0)$ 、半径は $\frac{\sqrt{5^2}}{1} = 5$ である。うさぎは、いちばんふりふりな花飾りを点 $(5, 0), (4, 3), (3, 4), (0, 5), (-3, 4), (-4, 3), (-5, 0), (-4, -3), (-3, -4), (0, -5), (3, -4), (4, -3)$ の 12 か所につける。

5 個目のテストケースでは、リースの中心は点 $\left(\frac{1}{14}, \frac{5}{14}\right)$ 、半径は $\frac{\sqrt{2^1 \times 5^1 \times 13^1 \times 17^1}}{14} = \frac{\sqrt{2210}}{14}$ である。うさぎは、いちばんふりふりな花飾りを点 $(3, 2), (-2, 3), (-3, -1), (0, -3)$ の 4 か所につける。

前のページの図は、これらのテストケースに対応している。

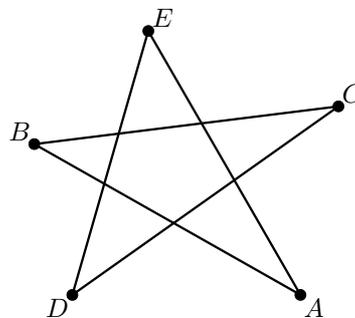
Problem G: Galaxy View

Points: 20 + 80

冬の寒い日の天体観測というものはどこことなくロマンチックであり、うさぎは大好きである。今宵も夜空をぼーっと眺めていたうさぎは、「そういえば星形といえば星の形じゃなくて の形だな」とふと思った。そこでうさぎは、見えている星たちを繋いで星形にする方法が何通りあるか考え出した。

うさぎの視界を 2 次元平面とし、見える N 個の星の位置が与えられたとき、星形をなすような 5 個の星の組合せが何通りあるか求めよ。

5 個の星が星形をなすとは、正確には次の条件を満たすこととして定義される：5 個の星をうまく並べ替えて A, B, C, D, E とすれば、5 本の線分 AB, BC, CD, DE, EA のうちの 2 本も共有点をもつようにできる。



Input

入力の 1 行目にはテストケースの個数 T が書かれている。その後、次の形式で各テストケースが与えられる。

```

N
X1 Y1
⋮
XN YN

```

整数 N は星の個数を表す。整数 X_i, Y_i ($1 \leq i \leq N$) は、 i 番目の星の位置が点 (X_i, Y_i) であることを表す。

Output

各テストケースに対して、星形をなすような 5 個の星の組合せの個数を 1 行に出力せよ。

Constraints

すべての入力において、以下の制約が満たされる。

- $5 \leq N \leq 400$.
- $0 \leq X_i \leq 20\,121\,224, 0 \leq Y_i \leq 20\,121\,224$ ($1 \leq i \leq N$).
- どの 3 点 $(X_i, Y_i), (X_j, Y_j), (X_k, Y_k)$ ($1 \leq i < j < k \leq N$) も同一直線上にない。

さらに、各入力において、以下の制約が満たされる。

G1.in (20 点)

- $T = 10$.
- $N \leq 12$.

G2.in (80 点)

- $T = 20$.

Sample

Sample Input	Sample Output
3	1
5	0
0 0	9
10 0	
5 10	
4 9	
6 9	
5	
0 0	
10 0	
5 10	
4 1	
6 1	
7	
2000000 1000000	
3000000 1000000	
4000000 2000000	
3000000 3000000	
2000000 3000000	
1000000 2000000	
2500000 2100000	

3 個目のテストケースでは、 i 番目の点を P_i と表すと、星形をなすような 5 個の星の組合せは、 $\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5\}$, $\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_6\}$, $\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_7\}$, $\{P_1, P_2, P_3, P_5, P_6\}$, $\{P_1, P_2, P_3, P_6, P_7\}$, $\{P_1, P_2, P_4, P_5, P_6\}$, $\{P_1, P_2, P_5, P_6, P_7\}$, $\{P_1, P_3, P_4, P_5, P_6\}$, $\{P_2, P_3, P_4, P_5, P_6\}$ の 9 通りである。

Problem H: Hidden Problem

Points: 20 + 20 + 60

Sample

Sample Input

Sample Output

```
#include <stdio.h>
```

```
Merry Christmas!
```

```
int main(void) {  
    printf("Merry Christmas!\n");  
    return 0;  
}
```
