

問題 1 気温の差

(3点)

選手の皆さん、パソコン甲子園によろこそ。イベントに参加するには体調管理が大切です。気温が大きく変動する季節の変わり目には体に負担がかかり、風邪をひきやすいとされています。一番気を付けなければいけない日は、最高気温と最低気温の差が最も大きい日です。1日の最高気温と最低気温が7日分与えられたとき、それぞれの日について最高気温から最低気温を引いた値を出力するプログラムを作成してください。

入力

入力データは以下の形式で与えられる。

```
a1 b1
a2 b2
:
a7 b7
```

入力は7行からなり、 i 行目には i 日目の最高気温 a_i ($-40 \leq a_i \leq 40$)と最低気温 b_i ($-40 \leq b_i \leq 40$)を表す整数が与えられる。すべての日において、最高気温 a_i は必ず最低気温 b_i 以上となっている。

出力

7日分の気温の差を7行に出力する。

入出力例

入力例	出力例
30 19	11
39 20	19
19 18	1
25 20	5
22 21	1
23 10	13
10 -10	20

問題2 チケットの売り上げ

(4点)

今日は、アイズ・エンターテインメント社イチオシのアイドルグループ「アカベコ&コボウシ」のチケット発売日です。チケットには以下の4種類があります。

- S席 6000円
- A席 4000円
- B席 3000円
- C席 2000円

販売責任者のあなたは、ドキドキしながら発売開始を待っています。いよいよ発売開始。売れ行き絶好調です！

発売開始からしばらく経ったところで、それまでの注文をまとめた表を受け取りました。表の各行には、それまでに売れたチケットの種類と枚数が書いてあります。ただし、チケットの種類がS, A, B, Cの順に現れるとは限りません。この表の行ごとの売上金額を求めるプログラムを作成してください。

入力

入力データは以下の形式で与えられる。

t_1	n_1
t_2	n_2
t_3	n_3
t_4	n_4

入力は4行からなる。i行目には、チケットの種類を表す整数 t_i ($1 \leq t_i \leq 4$)と枚数を表す整数 n_i ($0 \leq n_i \leq 10000$)が与えられる。チケットの種類を表す整数1, 2, 3, 4は、それぞれS席、A席、B席、C席を表す。 t_1, t_2, t_3, t_4 の値として1から4までの数は必ず1度だけ現れるが、1, 2, 3, 4の順で与えられるとは限らない。

出力

行ごとに売上金額を出力する。

入出力例

入力例1	出力例1
3 10	30000
1 4	24000
4 1	2000
2 5	20000

入力例2	出力例2
1 1	6000
2 0	0
3 1	3000
4 1	2000

問題3 入場料金

(5点)

アイズ温泉には、浴場とプールがあり、浴場を利用するには入浴券を、プールを利用するにはプール券をそれぞれ買う必要があります。これらの券の値段は、日によって変わるかもしれません。また、アイズ温泉には以下のようなルールがあります。

- 券は購入当日1回の利用に限り有効。
- 「入浴券5枚以上かつプール券2枚以上」でまとめて買うと、すべての券が2割引になる。

温泉好きの貞吉さんとその友人たちは、アイズ温泉に毎日のように通っています。彼らは皆気まぐれで、日によって使う枚数は異なります。アイズ温泉には割引ルールがあるため、グループで協力して上手に買えば、合計料金を安く済ますことができるかもしれません。

入浴券とプール券の料金、使用する入浴券の枚数とプール券の枚数が入力として与えられたとき、最も安い合計料金を出力するプログラムを作成してください。ただし、使用する枚数より多く券を買うことで合計料金が安くなるなら、買った券すべてを使わなくともよいものとします。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

N
$x_1 y_1 b_1 p_1$
$x_2 y_2 b_2 p_2$
:
$x_N y_N b_N p_N$

1行目のN($1 \leq N \leq 365$)は料金を計算したい日数である。続くN行に、i日目の入浴券の料金 x_i ($100 \leq x_i \leq 1000$)、プール券の料金 y_i ($100 \leq y_i \leq 1000$)、使用する入浴券の枚数 b_i ($0 \leq b_i \leq 6$)、使用するプール券の枚数 p_i ($0 \leq p_i \leq 6$)が与えられる。入浴券とプール券共に料金は50円刻みである。

出力

それぞれの日について最も安い合計料金を1行に出力する。

入出力例

入力例1	出力例1
2	200
100 100 1 1	4800
1000 500 5 2	

入力例2	出力例2
5	1000
500 500 1 1	2800
500 500 5 2	600
1000 100 0 6	4960
1000 100 6 0	0
100 1000 0 0	

問題4 おそろいの景品

(8点)

ジョウ君とヤエさんは仲の良いカップルです。ジョウ君はカプセル玩具自販機(ガチャポン)の景品を集めており、二人で出かけたときも、ガチャポンを見つけると何度かやってみるほどの熱の入りようです。ヤエさんは楽しそうなジョウ君をそばで見ているだけでしたが、ジョウ君の今度の誕生日プレゼントにガチャポンの景品をひとつあげることにしました。ヤエさんはガチャポン自体にはあまり興味がわきませんでした。できればジョウ君とおそろいの景品が欲しいと思っています。

ヤエさんがやってみようと思うガチャポンは、1回のチャレンジで景品がひとつ出ます。品切れのものも含め景品が何種類あるのかと、それぞれの景品がいくつ残っているのかはわかります。しかし、1回のチャレンジでどの景品が出るかはわかりません。そこで、景品が出る順番にかかわらず、ヤエさんが同じ景品を必ず2つ得るために最低限必要なチャレンジの回数を出力するプログラムを作成してください。

入力

入力は複数のデータセットからなる。入力の終わりはゼロ1つの行で示される。各データセットは以下の形式で与えられる。

```
N
k1 k2 ... kN
```

各データセットは2行であり、1行目に景品が何種類あるかを表す整数 N ($1 \leq N \leq 10000$) が与えられる。続く1行に各景品がいくつ残っているのかを表す整数 k_i ($0 \leq k_i \leq 10000$) が与えられる。

データセットの数は100を超えない。

出力

データセットごとに、同じ景品を必ず2つ得るために最低限必要なチャレンジの回数を出力する。ただし、不可能な場合はNAと出力する。

入出力例

入力例	出力例
2	3
3 2	NA
3	2
0 1 1	
1	
1000	
0	

1つ目のデータセットでは、運良く1種類目か2種類目の景品が連続で出て2回で済む可能性はあるが、同じ種類の景品を必ず2つ得るためには3回チャレンジする必要がある。

2つ目のデータセットでは、2つ以上残っている景品がもともと無いので不可能である。

3つ目のデータセットでは、景品は1種類だけなので2回のチャレンジでその景品が必ず2つ得られる。

5 MMMMMSLSLLMMMSMMSLMMMLMMMLSLLLLMLSMML MMLLMSSSLMMMLMLSLMSMMMMMMMSMMMMMLMM MMSMMMLMMLMMMMMMMMSSM 0	
---	--

※ 入力例で、各データセットにおける札山に積まれた札を表す文字列は、表示の都合上 3 行に見えるが、実際は 1 行である。

問題6 陣形

(12点)

プログラマー養成校であるアカベ高校では、チーム戦の競技プログラマーの役割を以下の3タイプに分けています。

- C : コーダー 言語を熟知しており、コーディングを行う。
A : アルゴリズムラー 論理的思考が得意であり、アルゴリズムを考える。
N : ナビゲーター 読解力に長けており、問題の分析・デバッグをする。

この高校では以下のいずれかの陣形で3人一組のチームを構成しています。

- CCA : バランスがとれている安定型
CCC : スピードを見込めるがリスクの高い速攻型
CAN : 正確に問題を解く慎重型

競技プログラミング部のコーチであるあなたは、これらの部員をうまく組み合わせ、できるだけ多くのチームを結成できるよう、毎年気を配っています。そこで、コーダーの人数、アルゴリズムラーの人数、ナビゲーターの人数が入力として与えられたとき、最大何チーム作れるかを出力するプログラムを作成してください。

入力

入力は1つのデータセットからなる。入力データは以下の形式で与えられる。

```
Q
c1 a1 n1
c2 a2 n2
:
cQ aQ nQ
```

1行目の Q ($0 \leq Q \leq 100$) はチーム数を求めたい年数である。続く Q 行に各年の役割別の人数が与えられる。各行にはコーダーの人数 c_i ($0 \leq c_i \leq 1000$)、アルゴリズムラーの人数 a_i ($0 \leq a_i \leq 1000$)、ナビゲーターの人数 n_i ($0 \leq n_i \leq 1000$) が与えられる。

出力

年ごとに、作成できる最大のチーム数を1行に出力する。

時間制限

入力に対して、実行時間が10秒を超えてはならない。

入出力例

入力例	出力例
4	1
3 0 0	1
1 1 1	4
9 4 1	0
0 1 2	

問題7 プログラミングコンテスト

(16点)

白虎大学では毎年プログラミングコンテストが開催されています。チームの総数を N としたとき、チームには 1 から N のチーム ID がそれぞれ割り当てられています。コンテストは全てのチームの得点が 0 の状態から開始し、 L 秒間連続して行われます。



今年のコンテストは、テレビで中継されることになりました。コンテストの間テレビに映るのは、その時点で最も得点の高いチームだけです。ただし、該当するチームが複数いるときは、その中でチーム ID の一番小さいチームが映ります。映すべきチームが変わると、瞬時にカメラが切り替わります。

あなたはコンテストのログを入手しました。ログには、あるチームの得点に変化した時の記録がすべて含まれています。各記録は「チーム d がコンテスト開始 t 秒後の時点で x 点獲得した」という形式で与えられています。なお、減点される場合もあるので、現在の得点が 0 より小さくなることもあります。

コンテストのログを入力とし、コンテスト開始から終了までの間にテレビに映った時間が最も長いチームの ID を報告するプログラムを作成してください。

入力

入力は1つのデータセットからなる。入力は以下の形式で与えられる。

```
N R L
d1 t1 x1
d2 t2 x2
:
dR tR xR
```

1行目は3つの整数からなる。 N ($2 \leq N \leq 100000$) はチーム数、 R ($0 \leq R \leq 1000000$) はログに含まれる記録の数である。 L ($1 \leq L \leq 1000000$) はコンテストの時間 (長さ) を表す。続く R 行に各記録の情報が与えられる。各記録はチーム d_i ($1 \leq d_i \leq N$) がコンテスト開始 t_i ($0 < t_i < L$) 秒後の時点で x_i ($-1000 \leq x_i \leq 1000$) 点獲得あるいは減点されたことを示す。ただし、 t_i , x_i は整数であり、 $t_{i-1} \leq t_i$ である。

出力

コンテスト開始から終了までの間にテレビに映った時間が最も長いチームの ID を1行に出力する。ただし、最も長いチームが複数あるときは、その中でチーム ID の一番小さいチームを出力する。

時間制限

入力に対して、実行時間が10秒を超えてはならない。

入出力例

入力例 1	出力例 1
3 4 600 3 100 5 1 200 10 2 400 20 3 500 20	1

入力例 2	出力例 2
3 5 600 3 100 5 1 200 10 2 300 30 1 400 -8 2 400 -27	3

問題8 勉強会

(20点)

プログラマー養成校のアカベ高校には、生徒自身で運営するユニークな勉強会があります。プログラマーは新しい技術を常に取り入れることが大切なので、この勉強会を通して自学自習の習慣を身につけることがこの活動のねらいです。

生徒は全部で N 人おり、それぞれが入学時のプログラミングコンテストの結果で得られたスコアを持っています。勉強会では N 人の生徒のうち何人かがリーダーになり、各リーダーがそれぞれのグループを運営するとともに、自らの運営するグループに参加します。

リーダー以外の生徒は、自分のスコアよりも低いスコアのリーダーが運営するグループには参加できません。また、 0 以上のある値 r を1つ決め、グループに参加する生徒とリーダーのスコアの差が r 以内となるようにしています。つまり、グループのリーダーのスコアが s のとき、自分のスコアが s を超えているか、あるいは $s - r$ 未満ならば、そのグループには参加できません。

あなたは勉強会の実行委員長であり、運営準備のためにシミュレーションを行うことにしました。シミュレーションでは、リーダーが誰もいない状態から始め、以下の操作を何回か繰り返します。

- 生徒をリーダーに加える。
- 生徒をリーダーから外す。
- 要求時点でのリーダーの組み合わせについて、どのグループにも参加できない生徒が x 人以下になるような、最小の r を求める。

このようなシミュレーションを行うプログラムを作成してください。

入力

入力は1つのデータセットからなる。入力は以下の形式で与えられる。

```
N Q
s1
s2
:
sN
QUERY1
QUERY2
:
QUERYQ
```

1行目に生徒の数 N ($1 \leq N \leq 1000000$)、処理要求の数 ($0 \leq Q \leq 1000$) が与えられる。

続く N 行に i 番目の生徒のスコアを示す整数 s_i ($0 \leq s_i \leq 1,000,000,000$) が与えられる。生徒は $1, 2, \dots, N$ で番号付けされているものとする。

続く Q 行に処理要求 $QUERY_i$ が与えられる。処理要求は時系列順に与えられる。処理要求はADD, REMOVE, CHECKの3種類あり、各 $QUERY_i$ は以下のいずれかの形式で与えられる。

ADD a
または
REMOVE a
または
CHECK x

ADD a は番号 a ($1 \leq a \leq N$) の生徒をリーダーに加えることを表す。

REMOVE a は番号 a ($1 \leq a \leq N$) の生徒をリーダーから外すことを表す。

CHECK x は出力要求を表す。どのグループにも参加できない生徒の数の上限 x ($0 \leq x \leq N$) が与えられる。

なお、入力は以下の条件を満たすものとする。

- どの時点でも、リーダーの人数が 100 人を超えることはない。
- その時点でリーダーである生徒をリーダーに加えることはない。
- その時点でリーダーでない生徒をリーダーから外すことはない。

出力

時系列順に各出力要求の時点で、どのグループにも参加できない生徒が x 人以下になるような最小の r を 1 行に出力する。ただし、どのような r を選んでも x 人以下にすることが不可能であれば NA と出力する。

時間制限

入力に対して、実行時間が 10 秒を超えてはならない。

入出力例

入力例 1	出力例 1
5 8	NA
5	2
10	1
8	0
7	0
3	0
ADD 1	
ADD 3	
CHECK 0	
CHECK 1	
CHECK 2	
CHECK 3	
CHECK 4	
CHECK 5	

入力例 2	出力例 2
5 28	NA
5	NA
10	NA

8	NA
7	NA
3	0
CHECK 0	NA
CHECK 1	NA
CHECK 2	NA
CHECK 3	2
CHECK 4	0
CHECK 5	0
ADD 1	NA
CHECK 0	5
CHECK 1	3
CHECK 2	1
CHECK 3	0
CHECK 4	0
CHECK 5	NA
REMOVE 1	2
ADD 3	1
CHECK 0	0
CHECK 1	0
CHECK 2	0
CHECK 3	
CHECK 4	
CHECK 5	
ADD 1	
CHECK 0	
CHECK 1	
CHECK 2	
CHECK 3	
CHECK 4	
CHECK 5	

問題9 ハッピーエンド問題

(22点)

「ハッピーエンド問題」と呼ばれる数学の未解決問題に関連したプログラムを書いてみましょう。平面上に与えられた N 個の点から、ちょうど k 個の点を結んでできる凸多角形のうち、最も面積の小さいものを見つけるプログラムを作成してください。ただし、 N 個の点の座標を与えられた後、質問として凸多角形の角の個数 k がいくつか与えられます。

(補足：ハッピーエンド問題について)

平面上にどの3点も同じ直線上に乗らないように N 個の点を置きます。そのとき、どのように点を置いても、 k 個の点をうまく選ぶと k 個の角をもつ凸多角形が必ず作れると予想されています。今のところ、三角形ならば $N=3$ 、四角形ならば $N=5$ 、五角形ならば $N=9$ 、六角形ならば $N=17$ であればよいことが、2006年までに証明されています。また、三角形以上のすべての k 角形に対して、 $N=1+2^{k-2}$ という予想がありますが、いまだ証明されていません。これは100年にわたり研究が進められている難問です。

この問題には、「ハッピーエンド問題」という素敵な名前がつけられています。ある男女がこの問題を研究しているうちに仲良くなって、ついに結婚したことにちなんで、友人の数学者が名付けたそうです。ロマンチックですね。

入力

入力は1つのデータセットからなる。入力データは以下の形式で与えられる。

```
N
x1 y1
:
xN yN
Q
k1
:
kQ
```

1行目に平面上の点の個数 N ($3 \leq N \leq 40$) が与えられる。続く N 行に各点の座標が与えられる。各点には1から N までの番号が、入力される順番に付けられている。 x_i と y_i ($-10000 \leq x_i, y_i \leq 10000$) は i 番目の点のそれぞれ x 座標と y 座標を表す整数である。 x 軸の正方向は右向き、 y 軸の正方向は上向きに取るものとする。

続く1行に質問の数 Q ($1 \leq Q \leq N$) が与えられる。続く Q 行に質問が与えられる。 k_i ($3 \leq k_i \leq N$) は i 番目の質問である凸多角形の角の個数を表す。

なお、入力は以下の条件を満たすものとする。

- 入力される点の座標はすべて異なる。
- どの3点も同じ直線上には乗らない。
- 各質問に対して面積最小の凸多角形は1つであり、2番目に小さい凸多角形との面積の差は0.0001以上。

時間制限

入力に対して、実行時間が5秒を超えてはならない。

出力

質問ごとに、面積が最小の凸多角形の全頂点を1行に出力する。凸多角形の頂点で最も下にあるものの中で最も左にある頂点から順に、反時計周りで頂点の番号を出力する。頂点の番号の間は空白1つで区切る。行の終わりには空白文字を出力しない。ただし、凸多角形が作れない場合はNAと出力する。

入出力例

入力例 1	出力例 1
5	1 4 5
0 0	1 2 4 5
3 0	1 2 3 4 5
5 2	
1 4	
0 3	
3	
3	
4	
5	

入力例 2	出力例 2
6	6 3 5
0 0	6 3 4 5
3 0	1 2 6 4 5
5 2	NA
1 4	
0 3	
3 2	
4	
3	
4	
5	
6	