

3

野球の試合のモデル化についての下記の文章を読み、次の各問い（問1～問7）に答えなさい。

野球の得点表からその試合の特徴を抽出することを考える。野球のルールとして、以下の項目を前提とする。

- 2チームに分かれて対戦を行う
- 対戦する2つのチームは常に攻撃側と防御側に分かれており、交互に交代する
- 先行のチームが攻撃するフェーズを「表」、後攻のチームが攻撃するフェーズを「裏」と呼ぶ
- 表と裏の1セットを「回」と呼ぶ
- 攻撃側のチームは試合内容によって点を得ることができる（何も得ない場合は0点となる）
- 9回まで終わって得点が多いチームが勝利となる
- 得点は以下の表に示すような得点表に記録される
- 得点は各回の表裏ごとに分けて記録される

表1 得点表の例

	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	合計
チーム A (先行)	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3
チーム B (後攻)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

以上は通常の野球と同等のルールであるが、以下はこの問題のために通常の野球とは変更する部分である。

- (通常のルール) 9回表が終了した時点で先行のチームが負けていた場合、後攻のチームは裏の攻撃をしなくても勝利が確定しているため「X」と表記する
  - (この問題用のルール) X と表記する代わりに、得点数である0と表記する
- (通常のルール) 後攻のチームが9回裏に勝ち越した場合、その瞬間にゲームは終了となり、例えばそのときの得点が2得点だとしたら「2X」と表記する
  - (この問題用のルール) 2X と表記する代わりに、得点数である2と表記する
- 9回が終わった時点で同点だった場合、引き分けとしそこで試合終了とする

本問題で用いる試合の得点表は以下の試合1～4の4つとする。

表2 試合1～4の得点表

試合1

	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	合計
チームA	0	1	1	1	0	0	3	0	1	7
チームB	2	0	0	0	1	0	1	1	1	6

試合2

	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	合計
チームA	1	2	0	1	0	0	4	0	1	9
チームB	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

試合3

	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	合計
チームA	1	2	0	2	0	0	0	1	0	6
チームB	2	2	0	0	1	1	3	0	0	9

試合4

	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	合計
チームA	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3
チームB	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4

問1 以下の空欄  ～  に入る数を選び，マークしなさい。

試合の特徴を表す指標として，試合総得点というものを考える。これは各チームの合計点を更に合計したものとする。試合1～4のうち，試合総得点が一番大きいのは試合  であり，その点数は  点である。

問2 以下の空欄  ～  に入る数を選び，マークしなさい。

試合総得点を用いて，どの試合とどの試合が似ているのかを評価することを考える。試合総得点における2つの試合の類似度を，各試合の試合総得点の差の絶対値と定義する。この場合の類似度は，値が小さいほど類似していることを意味する。この指標を用いた場合に，試合1～4から2つ選んだときの組み合わせの中で，一番似ている試合は試合  と試合  である。なお，ここでは試合の番号が小さい方を先に選ぶこと。

問3 以下の空欄  ～  に入る数を選び，マークしなさい。

試合の特徴を表す別の指標として，得失点差というものを考える。これは各チームの合計点の差の絶対値とする。さらに試合総得点と同様にこの指標を用いて類似度を求める。得失点差における2つの試合の類似度を，各試合の得失点差の差の絶対値と定義する。この場合の類似度は，値が小さいほど類似していることを意味する。この指標を用いた場合に，試合1～4から2つ選んだときの組み合わせの中で，一番似ている試合は試合  と試合  である。なお，ここでは試合の番号が小さい方を先に選ぶこと。

問4 以下の空欄  ～  に入る数を選び，マークしなさい。

試合の特徴を表す別の指標として，逆転回数というものを考える。これは試合中に逆転が何回起きたかを数えた回数である。なおここでは，逆転とは，「あるチームcの合計点がもう一方のチームdの合計点を上回った後に，チームdの合計点がチームcの合計点を上回ること」を指す。同点に追いつくことは逆転にはカウントしない。試合1～4の逆転回数は，それぞれ順番に  回， 回， 回， 回である。

問5 以下の空欄  ～  に入る数を選び，マークしなさい。

一般的な試合を考えたとき，ルール通り試合が9回までである場合，問4で定義した逆転回数の上限は  回である。

問6 以下の空欄  ～  に入る数を選び，マークしなさい。

問4で定義した逆転回数という指標を更に発展させて，試合の興奮度合いを表現する逆転興奮度という指標を考える。逆転が起きた回が試合の後ろの方であるほど，逆転によって起こる興奮は大きいと仮定する。1～6回で起きた逆転は回数を1倍した値，7～8回で起きた逆転は回数を2倍した値，9回で起きた逆転は回数を3倍した値としてそれぞれ値を求め，それらを合計したものをその試合の逆転興奮度とする。試合1～4の中で逆転興奮度が一番高いのは試合  であり，その値は  である。

問7 以下の空欄  ～  に入る数を選び，マークしなさい。

試合の推移の特徴を表す特徴量として，優劣推移というものを考える。各回が裏まで終了した時点で，同点であれば0，先行チームの合計点が多い場合は1，後攻チームの合計点が多い場合は-1の値を各回に割り当てて優劣を表現する。この際の1～9回までの優劣の数字の組を優劣推移とする。

以下の表3に例を示す。

表3

	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回
チームA（先行）	0	0	0	2	0	0	0	1	0
チームB（後攻）	0	0	0	0	1	0	0	0	0
優劣	0	0	0	1	1	1	1	1	1

ある試合の優劣推移  $X$  は，各回の優劣の組として以下のように書くことができる。

$$X = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9)$$

別の試合の優劣推移  $Y$  も同様に以下のように書くことができる。

$$Y = (y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9)$$

ここで，優劣推移を使って，試合展開の類似度を求めることを考える。優劣推移を用いた類似度を優劣推移類似度と呼ぶこととし，それを求める関数を  $f$  とする。このとき，優劣推移  $X$  と  $Y$  の優劣推移類似度を求める式を以下のように定義する。

$$f(X, Y) = |x_1 - y_1| + |x_2 - y_2| + \cdots + |x_9 - y_9|$$

優劣推移類似度は値が小さいほど2つの試合が似ていることを意味する。

この指標を用いたとき、試合1～4から2つ選んだときの組み合わせの中で、一番似ていない試合は試合  と試合  である。なお、ここでは試合の番号が小さい方を先に選ぶこと。