

Billiard

ICPC模擬地区予選2012
Problem: D

原案:不明
解答:橋本・宮村
スライド:宮村

問題概要

- 幅 W , 高さ H のビリヤード台上に半径 R のボールが n 個ある。
- 1番のボールを (V_x, V_y) 方向に撞いたときに、最初に衝突するボールを求める。
- 距離 $10,000$ だけ移動してもぶつからないのであれば指摘する。

解法

- 基本的にはただのシミュレーションなので、反射の処理と衝突時刻の計算ができればよい。
- 「距離10,000だけ移動したら停止する」という制約を忘れないように注意する。距離10,000を越えた後はじめて壁にぶつかったら終了、ではない。

解法

- 反射の処理は
 - 速度ベクトルの符号を入れ替える
 - ボールの座標を壁に対して鏡像反転させるなどで対応する。
- 後者は反射を扱う問題での典型的な手法だけど、本問題では前者の方が若干楽？

解法

- 衝突時刻の計算は2次元ベクトルを用いて二次方程式を解く方針が楽。
- 動くボールの位置ベクトルを $p + tv$ とすると、位置ベクトル q のボールと衝突する時刻は
$$|(p + tv) - q| = 2 * R$$
を解くことによって得られる。
- 両辺を2乗して t の二次方程式を解けばよい。

解答例

- 橋本: C++
77 lines, 1870 byte
- 宮村: C++
43 lines, 1227 byte
- 幾何の割には実装量が少ない。