

問題

N 目並べは碁盤上で行うゲームで、先手と後手の二人のプレイヤーが交互に石を置いていき、先に縦、横、斜めのいずれかの方向に N 個の石を連続して直線上に並べたほうが勝ちです。以下では、盤面は無限に大きいものとします。

1. N 目並べを形式化してください。
2. N 目並べでは後手に必勝法がないことを証明してください。
3. N が十分に大きければ、先手に必勝法がないことを証明してください。
 - ヒント: ペアリング戦略により、 $N \geq 9$ であれば、先手に必勝法がないことを示せます。
 - 参考文献: [L Györfy, G Makay, A Pluhár: The pairing strategies of the 9-in-a-row game](#)

In N-in-a-row game, the first and second players take turns placing stones on a Go board, and the winner being the player who first places its own N stones in a row in either vertical, horizontal, or diagonal direction. In the following, the Go board is assumed to be infinite.

1. Formalize N-in-a-row game.
2. Prove that there is no winning strategy for the second player in N-in-a-row game.
3. Prove that if N is sufficiently large, the first player has no winning strategy.
 - Hint: The pairing strategy shows that if $N \geq 9$, then there is no winning strategy for the first player.
 - Reference: [L Györfy, G Makay, A Pluhár: The pairing strategies of the 9-in-a-row game](#)