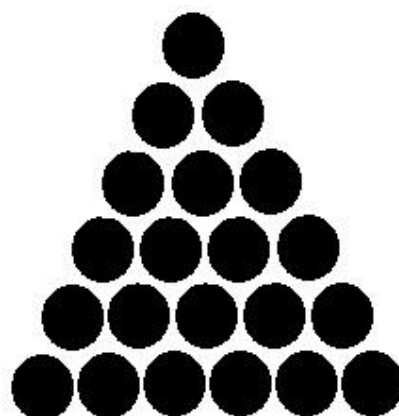


Задание 46. Игра «Пирамида Хеопса»

Конечная цель игры – это построение пирамиды из камней, наподобие той которая изображена на рисунке. Игроки начинают партию с того, что договариваются о количестве камней, составляющих размер основания пирамиды (шесть на рисунке) и выкладывают их. Ходы игроков начинаются с построения второго уровня пирамиды.



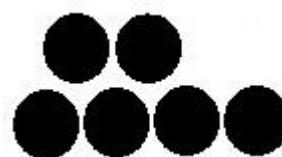
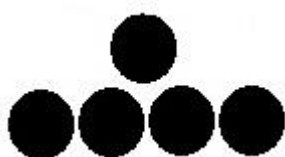
Цель каждого **игрока** – завершение уровней пирамиды. Игрок, выложивший последний камень уровня пирамиды получает столько баллов, сколько камней лежит на этом уровне.

Завершается партия построением полной пирамиды. После окончания партии каждый игрок считает количество заработанных баллов и побеждает тот, у кого баллов больше.

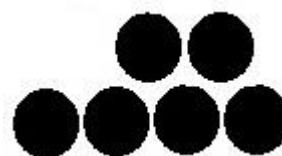
Игрок в свою очередь хода может сделать ход одним из двух способов.

Первый способ – это выкладка камня в любое место на любой незавершенный уровень. Камень выкладывается только на основание из двух камней нижнего уровня. При этом в процессе игры могут образоваться сразу несколько незавершенных уровней.

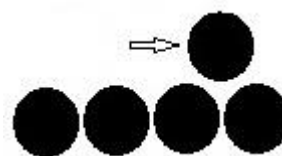
Второй способ – это смещение камня незавершенного уровня слева-направо, при условии, что такое перемещение возможно. Здесь есть три условия. Во-первых, позиция справа от камня на этом уровне должна быть свободна. Во-вторых, камень при перемещении должен по-прежнему опираться на основание из двух камней нижнего уровня. В-третьих, сверху на перемещаемый камень не должен опираться камень верхнего уровня.

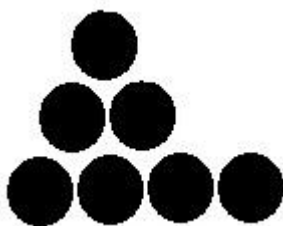


Так, например, на позиции, расположенной на рисунке сверху, своим ходом можно выставить камень на втором уровне слева или справа от центрального камня.



Также можно переместить камень по второму уровню из центральной позиции направо.





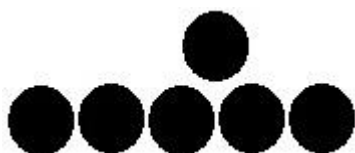
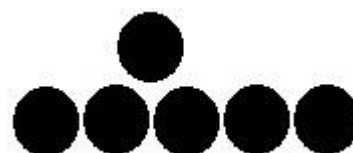
Из позиции, изображенной слева, невозможно сдвинуть камни. Левый камень второго уровня нельзя двигать, так как ему мешает камень справа на этом же уровне. Второй камень второго уровня нельзя двигать, так как тогда упадёт единственный камень третьего уровня. Камень третьего уровня нельзя двигать, так как справа нестроен второй уровень и камень упадёт вниз, что недопустимо.

Пример партии с основанием в пять камней



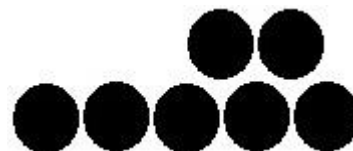
Стартовая позиция состоит из пяти камней нижнего основания. Естественно, что **игрок**, начинающий партию может сделать ход только одним способом, а именно он может выложить один камень второго уровня, что он и делает.

Теперь ситуация несколько сложнее. Второй **игрок** в свою очередь хода уже имеет некоторый выбор. Он может как продолжать достройку второго уровня пирамиды, так и может сдвинуть вправо единственный камень второго уровня.

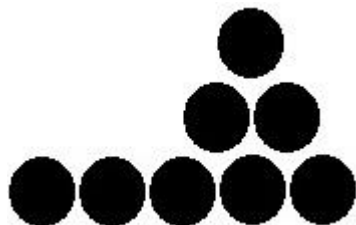


Второй игрок именно так и поступил, и сдвинул на одну позицию вправо. Сейчас ход за первым **игроком**. Он также имеет выбор: он может как продолжать достройку второго уровня пирамиды, так и может сдвинуть вправо единственный камень второго уровня.

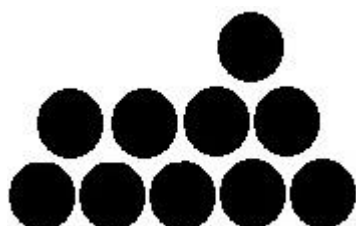
Первый игрок решил достраивать уровень. После этого хода второй **игрок** теряет возможность перемещать камни и ему остаётся только достраивать уровни. При этом уровней на которые можно выкладывать камни уже два. Во-первых, можно продолжать достраивать второй уровень, но можно начать строить третий уровень. Заметим, что на втором уровне



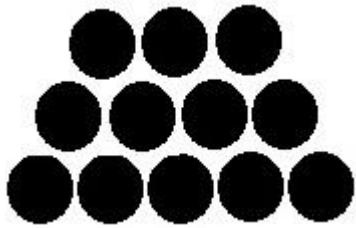
не хватает двух камней, то есть если второй **игрок** положит камень второго уровня, то первый **игрок** сможет завершить второй уровень и заработать 4 очка. Поэтому единственная возможность для второго игрока – это начало строительства третьего уровня.



Этим ходом второй **игрок** создал неприятную ситуацию для своего оппонента. Теперь у первого **игрока** есть единственная возможность продолжения партии – это выкладка камня второго уровня. Независимо от хода первого **игрока** второй **игрок** своим ходом завершает строительство второго уровня и зарабатывает 4 очка.

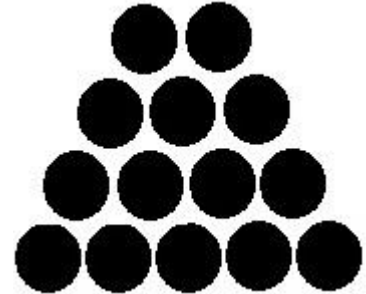


Однако, этим проблемы первого **игрока** не заканчиваются. Сейчас единственная возможность для него – это выкладка камня третьего уровня, других ходов у него просто нет. Естественно, второй **игрок** (4) получает возможность достроить и третий уровень, чем зарабатывает ещё 3 очка и фактически досрочно выигрывает партию.



Здесь опять такая ситуация как на предыдущих уровнях – для достройки уровня нужно два камня. Значит, на любой ход первого **игрока** (0) второй **игрок** (7) вновь достраивает четвертый уровень, чем зарабатываем еще 2 очка.

Выкладывание последний камня и завершение последнего пятого уровня – это единственное, что остается сделать первому **игроку** (1). Таким образом, данная игра закончилась со счётом 1:9 в пользу второго **игрока**.



Анализ игры

Эта игра, с одной стороны, не дотягивает до сложных стратегических игр, но с другой стороны просчитать **выигрышную стратегию** в ней при большом количестве камней в основании достаточно трудно. Поэтому, так как игра «Пирамида Хеопса» - это игра на искусство расчёта, то можно предложить несколько практических приёмов, упрощающих расчёт.

Заметим, что если бы можно было только устанавливать камни на очередной уровень, то игрок, завершающий уровень определялся бы простым арифметическим счётом. Ситуацию усложняет возможность двигать камни и начинать строительство следующего уровня при незаконченном нижнем уровне. Это даёт следующую идею простой стратегии. Необходимо устранить возможность **проигрыша** при простейших действиях обоих противников. Простейшее действие (в данном контексте) – это выкладка очередного камня на нижний недостроенный уровень. Поэтому **игрок** просто считает, выиграет он или проиграет, если оба будут просто достраивать нижний уровень. И если расчёт показывает, что он выиграет, то **игрок** должен продолжить достройку нижнего уровня. Если же расчёт показывает, что он этот уровень проиграет, то он либо должен сдвинуть камень этого уровня или положить камень на уровень выше, если, конечно что-то из этого возможно.

Конечно, такая **стратегия** не гарантирует победы, она только отсекает варианты простого проигрыша, а если противник будет играть не оптимально, то такая стратегия может привести и к победе.