

## Критерии проверки работ 9 класса

Каждая задача оценивалась из 7 баллов.

Граница прохода на региональную олимпиаду: 18 баллов (три задачи с недочетами). Граница прохода на городскую олимпиаду: 16 баллов.

*Показ работ 9 класса будет производиться в понедельник, 18 декабря, в 17:00 в ФМЛ 239 (старший корпус).*

**1.** Верный ответ без обоснований: 0 баллов.

Верный пример: 3 балла.

Правильно доказано, что всегда найдется как минимум 199 (100) подчеркнутых расстояний: 3 балла.

Разбор частных случаев (например, что данное в условии расстояние  $AB = 2023$  (2024) реализуется между двумя соседними точками; что все расстояния от точки  $A$  или от точки  $B$  кратны 4 (5) и пр.) не приводят к начислению баллов за оценку.

**2.** Верный ответ без обоснований: 0 баллов.

Верный пример: 3 балла.

Верно доказано лишь, что больше чем половину царевен (яблок) получить невозможно: 3 балла.

При недостаточной обоснованности разнообразных инвариантов в доказательстве оценки могло сниматься до 2 баллов.

Для лучшего понимания системы оценивания опишем наиболее частые недочеты в работах участников. Сделаем это в терминах 1-го варианта.

**Мы настоятельно рекомендуем участникам внимательно их прочитать. Если у Вас за эту задачу стоит 3 балла, Вы с большой вероятностью найдете описание своей работы в одном из пунктов А–Г.**

Рассмотрим «идеальный» алгоритм  $T$ : каждый раз превращать в царевен всех Василис, которых можно. Несложно видеть (в этом и состоит *пример*), что на  $n$ -й минуте  $n$  царевен будут чередоваться с лягушками: ЛЦЛЦЛ...ЛЦЛЦЛ, а остальные персонажи будут лягушками. При  $n = 50$  получим ровно 50 царевен.

**А.** По условию, Кощей хочет максимизировать количество царевен *после нескольких* ходов. Многие участники в этом месте совершали подмену понятий и считали очевидным, что Кощей необходимо максимизировать количество царевен *на каждом ходу*, то есть действовать в точности по алгоритму  $T$ . Без четкого обоснования это утверждение на веру не принималось и баллы за оценку не ставились; слова «оптимальный случай», «выгодно», «очевидно» и тому подобные за обоснование не считались.

Обосновать утверждение из предыдущего абзаца можно, например, такими словами. Докажем, что для любого алгоритма  $T'$  каждая Василиса, которая является в какой-то момент времени царевной, в тот же самый момент времени окажется царевной и в алгоритме  $T$ . Для этого проверим (здесь спрятан метод математической индукции), что если на  $n$ -м шагу это утверждение верно, то верно и на  $n + 1$ -м. В алгоритме  $T'$  на  $n + 1$ -м шагу царевна  $U$  могла появиться лишь если рядом с ней на  $n$ -м шагу сидела царевна  $V$ . Тогда в алгоритме  $T$  на  $n$ -м шагу  $V$  также была царевной, и рядом с ней (по правилу алгоритма  $T$ ) на следующем шагу появится царевна.

Вот несколько заведомо неверных утверждений, которые часто встречались в рассуждениях *про оценку*. При наличии любого из подобных утверждений за оценку ставилось 0 баллов.

**В.** Количество царевен за один шаг увеличивается не более чем на 1. Это верно лишь если идти строго по алгоритму  $T$ . Если же сделать много шагов, нарушающих этот алгоритм, количество царевен за один шаг можно увеличить хоть на 20 сразу.

**С.** Если отступить от алгоритма  $T$ , то получим *количество* царевен, которое уже было ранее. Это верно лишь в первый раз, когда мы отступаем от алгоритма  $T$ . Если же много шагов подряд сделано без всякой связи с алгоритмом  $T$ , то можно резко увеличить, а потом уменьшить количество царевен, получив ранее не встречавшееся количество.

**Д.** Если отступить от алгоритма  $T$ , то «вернемся на шаг назад» (или «получим *расстановку*, которая уже была когда-то ранее»). Это неверно; это верно лишь если не превратить в царевен *крайних лягушек*: ЛЦЛЦЛ...ЛЦЛЦЛ. Если же не совершить превращение нескольких лягушек внутри этого блока, то получится картинка, которой еще не было. Более того, несложно понять, что можно получить любое распределение лягушек и царевен на местах одного цвета в шахматной раскраске.

Чтобы получить больше половины царевен, необходимо получить две царевны рядом (это утверждение верно).

**Е.** Ситуацию, в которой рядом стоят две царевны, можно получить лишь из аналогичной ситуации. Это неверно: фрагмент ЛЦЛЦЛ можно получить из ЦЛЛЦ.

**Ф.** Фрагмент ЦЦ можно получить лишь из ЦЛЛЦ, его — из ЦЛЛЛЛЦ, его — из ЦЛЛЛЛЛЛЦ, и т.д. Это неверно: например, последний фрагмент можно получить из ЛЦЛЦЛЦЛЦЛ.

**Г.** Наконец, заметим, что при доказательстве оценки должна существенно использоваться четность количества Василис. Если в рассуждении не было видно, где она используется, баллы за оценку не ставились.

**3.** Верный ответ без обоснований: 0 баллов.

Решение задачи в предположении, что странное (удивительное) число нечетно: 3 балла.

Доказано, что странное (удивительное) число нечетно, но решение не завершено: 3 балла.

**4.** Верный ответ без обоснований: 0 баллов.

В тексте работы «доказывается» заведомо неверное утверждение (например, что какие-то три точки лежат на одной прямой, или вычислен угол, который из условия задачи вычислить нельзя, и пр.): 0 баллов.

Явно показано, что  $CO = DO$  ( $BO = CO$ ), при этом в решении отсутствуют заведомо неверные утверждения: 1 балл.

Доказано, что прямая  $DO$  перпендикулярна отрезку  $BM$  ( $BO$  перпендикулярна  $AN$ ) или даже что она является его серединным перпендикуляром, но решение не завершено: 4 балла.

**5.** Нет специальных критериев.