

## Алгоритмы

1. (а) На бесконечной доске находится невидимый король и  $N$  неуязвимых ладей (король не может съесть ладью). Если королю ставят пат, то он пропускает ход. Если королю ставят мат, происходит Бум. При каком наименьшем  $N$  можно гарантированно сделать Бум (расположение короля неизвестно)?  
(б) В бесконечном клетчатом пространстве находится видимый король и  $N$  ладей. Если королю ставят мат, происходит Большой Бум. Можно ли гарантированно сделать Большой Бум при некотором  $N$ ?  
(с\*) В бесконечном клетчатом пространстве находится невидимый король и  $N$  неуязвимых ладей (король не может съесть ладью). Если королю ставят пат, то он пропускает ход. Если королю ставят мат, происходит Большой Бум. Можно ли гарантированно сделать Большой Бум при некотором  $N$  (расположение короля неизвестно)?
2. Бесконечно мудрый таракан живёт на плоскости. Он близорук и потому видит Истину, только когда находится не более, чем в одном шаге от неё. Первоначально таракан находится в  $n$  шагах от Истины. Когда Таракан делает шаг, друзья говорят ему, приблизился ли он к Истине, или нет.  
(а) Докажите, что он может познать Истину.  
(б) Докажите, что он может познать Истину менее чем за  $n + 100 \log_2 n$  шагов.
3. Перед экстрасенсом лежит необычная колода из 60 карт рубашкой вверх (4 масти, по 15 карт каждой масти). Он называет масть верхней карты, после чего карту открывают и показывают ему. После этого экстрасенс называет масть следующей карты и т. д. Задача экстрасенса — угадать масть как можно большее число раз. Рубашки карт несимметричны, и экстрасенс видит, в каком из двух положений лежит верхняя карта. Помощник экстрасенса знает порядок карт в колоде, не может менять его, но может расположить рубашку каждой из карт тем или иным образом. Мог ли экстрасенс так договориться с помощником, когда тот ещё не знал порядок карт, чтобы обеспечить угадывание масти не менее чем  
(а) 31 карты;  
(б) 37 карт;  
(с) 40 карт;  
(д) 43 карт?