

Боремся с коронавирусом

1. Китай имеет форму бесконечной клетчатой доски. В Китае находится невидимый коронавирус и N вакцин. Коронавирус ходит, как король, а вакцины — как ладьи. Если у коронавируса не будет ходов, он пропускает ход. Если коронавирусу ставят мат, он умирает. При каком наименьшем N можно гарантированно убить коронавирус? (Изначальное расположение коронавируса неизвестно.)
2. Китай имеет форму бесконечной плоскости. На плоскости расположены коронавирус и 100 китайцев. Коронавирус и китайцы ходят по очереди: сначала коронавирус, потом один из китайцев, затем опять коронавирус, опять один из китайцев и т.д. И коронавирус, и китайцы передвигаются за один ход в любую сторону не более, чем на один метр. Верно ли, что при любой начальной расстановке коронавирус поймает хотя бы одного из китайцев?
3. По рёбрам прозрачного куба с одинаковыми скоростями ползают коронавирус и две вакцины. Смогут ли вакцины действовать так, чтобы гарантированно поймать коронавирус?
4. В центре Китая стоит заражённый китаец, а по границе перемещаются пограничники. Китаец может перемещаться как угодно, а пограничник — только по границе. Если китаец достигнет границы и не будет пойман пограничником, то он побежит заражать другие страны. Пограничники натренированы, и поэтому их скорость в α раз больше скорости китаецца.
 - (a) Сможет ли китаец убежать, если Китай имеет форму круга, пограничник один, $\alpha = 4$?
 - (b) Китай имеет форму квадрата, пограничников четыре и они изначально находятся в вершинах. При каком минимальном α пограничники могут действовать так, чтобы гарантированно не выпустить китаецца из Китая?
5. В организме человека есть шесть узких артерий одинаковой длины, четыре из которых идут по сторонам квадрата и две по его средним линиям. По этим артериям коронавирус убегает от двух антител. Смогут ли антитела поймать коронавирус, если он перемещается втрое быстрее антител (все трое всё время знают, кто где находится)?
6. По рёбрам правильного тетраэдра бегают коронавирус и N вакцин с завязанными глазами. Вакцина убивает коронавирус, если оказывается с ней в одной точке. Могут ли вакцины действовать так, чтобы гарантированно поймать коронавирус, если
 - (a) $N = 4$?
 - (b) $N = 3$ и скорость вакцин более чем в 3 раза больше скорости коронавируса?
 - (c) $N = 3$ и скорость вакцин больше скорости коронавируса?

Боремся с коронавирусом

1. Китай имеет форму бесконечной клетчатой доски. В Китае находится невидимый коронавирус и N вакцин. Коронавирус ходит, как король, а вакцины — как ладьи. Если у коронавируса не будет ходов, он пропускает ход. Если коронавирусу ставят мат, он умирает. При каком наименьшем N можно гарантированно убить коронавирус? (Изначальное расположение коронавируса неизвестно.)
2. Китай имеет форму бесконечной плоскости. На плоскости расположены коронавирус и 100 китайцев. Коронавирус и китайцы ходят по очереди: сначала коронавирус, потом один из китайцев, затем опять коронавирус, опять один из китайцев и т.д. И коронавирус, и китайцы передвигаются за один ход в любую сторону не более, чем на один метр. Верно ли, что при любой начальной расстановке коронавирус поймает хотя бы одного из китайцев?
3. По рёбрам прозрачного куба с одинаковыми скоростями ползают коронавирус и две вакцины. Смогут ли вакцины действовать так, чтобы гарантированно поймать коронавирус?
4. В центре Китая стоит заражённый китаец, а по границе перемещаются пограничники. Китаец может перемещаться как угодно, а пограничник — только по границе. Если китаец достигнет границы и не будет пойман пограничником, то он побежит заражать другие страны. Пограничники натренированы, и поэтому их скорость в α раз больше скорости китаецца.
 - (a) Сможет ли китаец убежать, если Китай имеет форму круга, пограничник один, $\alpha = 4$?
 - (b) Китай имеет форму квадрата, пограничников четыре и они изначально находятся в вершинах. При каком минимальном α пограничники могут действовать так, чтобы гарантированно не выпустить китаецца из Китая?
5. В организме человека есть шесть узких артерий одинаковой длины, четыре из которых идут по сторонам квадрата и две по его средним линиям. По этим артериям коронавирус убегает от двух антител. Смогут ли антитела поймать коронавирус, если он перемещается втрое быстрее антител (все трое всё время знают, кто где находится)?
6. По рёбрам правильного тетраэдра бегают коронавирус и N вакцин с завязанными глазами. Вакцина убивает коронавирус, если оказывается с ней в одной точке. Могут ли вакцины действовать так, чтобы гарантированно поймать коронавирус, если
 - (a) $N = 4$?
 - (b) $N = 3$ и скорость вакцин более чем в 3 раза больше скорости коронавируса?
 - (c) $N = 3$ и скорость вакцин больше скорости коронавируса?