

Игры, алгоритмы, логика. Добавка

1. На доске записано число 2021. Игорь дописывает в конец этого числа такую цифру, чтобы получившееся число было кратно 11, и делит его на 11. Затем он дописывает подходящую цифру в конец полученного результата и делит его на 11, и так далее. Может ли этого процесс продолжаться бесконечно?
2. Имеется 288 внешне одинаковых монет весами 7 и 8 грамм (есть и те, и другие). На чаши весов положили по 144 монеты так, что весы в равновесии. За одну операцию можно взять с чаш любые две группы из одинакового числа монет и поменять их местами. Докажите, что можно не более, чем за 11 операций сделать так, чтобы весы не были в равновесии.
3. 100 включённых и 100 выключенных фонариков случайным образом разложены по двум коробкам. У каждого фонарика есть кнопка, нажатие которой выключает горящий фонарик и зажигает выключенный. Ваши глаза завязаны, и Вы не можете видеть, горит ли фонарик. Но вы можете перекладывать фонарики из коробки в коробку и нажимать на них кнопки. Придумайте способ добиться того, чтобы горящих фонариков в коробках было поровну.
4. На квадратной пластинке со стороной 1 см сидит вирус-невидимка Вася. Он и доктор Петя ходят по очереди. Очередным n -м ходом Петя рисует вакциной как чернилами отрезок длиной 1 микрон, а затем Вася должен выбрать направление и проползти в этом направлении по прямой расстояние $\frac{1}{n}$ микрона (не выходя за край пластинки). Если Вася проползёт через любую из точек с вакциной или коснётся её, он погибнет. Петя может действовать с любой точностью. Может ли он за конечное число ходов наверняка погубить вирус?
5. На экране компьютера в Бэт-пещере появился код, представляющий некоторую конечную последовательность нулей и единиц. С ней можно производить следующую операцию: набор цифр "01" заменять на набор цифр "1000". Может ли такой процесс замен продолжаться бесконечно или когда-нибудь он обязательно прекратится?
6. Помогая Бэтмену с шифром, Найтвинг столкнулся с такой задачей: перед ним сумма $+1 + 3 + 9 + 27 + 81 + 243 + 729$, из которой можно вычёркивать любые слагаемые и изменять некоторые знаки перед оставшимися числами с «+» на «-». Для того, чтобы скачать первую папку с компьютера Лютора, ему нужно таким способом сначала получить выражение, значение которого равно 1, чтобы вторую — начав сначала, получить 2 и так далее. До какого наибольшего целого числа ему удастся сделать это без пропусков?