Информация и алгоритмы — 3.

Учимся говорить.

1. В тюрьму поместили 100 узников. Надзиратель сказал им: “Я дам вам вечер поговорить друг с другом, а потом рассажу по отдельным камерам, и общаться вы больше не сможете. Иногда я буду одного из вас отводить в комнату, в которой есть лампа (вначале она выключена). Уходя из комнаты, вы можете оставить лампу как включенной, так и выключенной. Если в какой-то момент кто-то из вас скажет мне, что вы все уже побывали в комнате, и будет прав, то я всех вас выпущу на свободу. А если неправ — скормлю всех крокодилам. И не волнуйтесь, что кого-нибудь забудут — если будете молчать, то все побываете в комнате, и ни для кого никакое посещение комнаты не станет последним.”

Существует ли стратегия, гарантирующая узникам освобождение?

2. **a)** Фокусник с помощником собираются показать такой фокус. Зритель пишет на доске последовательность из N цифр. Помощник фокусника закрывает одну из них черным кружком. Затем входит фокусник. Его задача — отгадать закрытую цифру. При каком наименьшем N фокусник может договориться с помощником так, чтобы фокус гарантированно удался?

b) А теперь помощник закрывает две рядом стоящии цифры и фокуснику надо отгадать обе (и порядок, в котором они расположены).

3. У нумизмата есть 100 одинаковых по внешнему виду монет. Он знает, что среди них 30 настоящих и 70 фальшивых монет. Кроме того, он знает, что массы всех настоящих монет одинаковы, а массы всех фальшивых — разные, причём каждая фальшивая монета тяжелее настоящей; однако точные массы монет неизвестны. Имеются двухчашечные весы без гирь, на которых можно за одно взвешивание сравнить массы двух групп, состоящих из одинакового числа монет. За какое наименьшее количество взвешиваний на этих весах нумизмат сможет гарантированно найти хотя бы одну настоящую монету?

4. Одиннадцати мудрецам надевают на голову колпак одного из 1000 цветов. Каждый видит все колпаки, кроме своего. Затем одновременно каждый показывает остальным одну из двух карточек — белую или чёрную. После этого все должны одновременно назвать цвет своих колпаков. Могут ли мудрецы заранее договориться так, чтобы им это удалось?

Учимся писать.

5. Имеются неограниченное число шляп n цветов. Каждому из n мудрецов надели шляпу. Каждый мудрец видит все надетые мудрецам шляпы кроме своей. Затем все одновременно выкрикивают один из n цветов, и если хотя бы кто-то угадал цвет своей шляпы — мудрецы побеждают. Могут ли мудрецы договиться так, чтобы гарантированно победить?