Логические олимпиадные задачи

1. На острове рыцарей и лжецов встретились трое: A, B и C.
A сказал: «Мы все лжецы».
B сказал: «Среди нас ровно один рыцарь».
C сказал: «Среди нас ровно один лжец».
Кто есть кто?
2. Трём мудрецам показали 3 белые и 2 чёрные шляпы, а затем надели каждому по одной.
A видит шляпы B и C, B видит шляпу C, C не видит никого.
Спросили A: «Знаешь ли ты цвет своей шляпы?» — «Нет».
B: «Нет».
C: «Да, знаю».
Какого цвета шляпа у C?
3. Среди 9 монет одна фальшивая, она легче настоящих.
Как найти её за 2 взвешивания на чашечных весах без гирь?
4. Есть 10 мешков с монетами. В одном мешке все монеты фальшивые, они легче настоящих на 1 грамм.
Как одним взвешиванием на точных весах определить, в каком мешке фальшивые монеты?
5. В комнате три лампочки, а в коридоре три выключателя.
Вы можете зайти в комнату только один раз.
Как определить, какой выключатель соответствует каждой лампочке?
6. Крестьянину нужно перевезти через реку волка, козу и капусту.
В лодке кроме него помещается только один из них.
Нельзя оставлять волка с козой, а козу с капустой без присмотра.
Как перевезти всех?
7. На столе лежат 5 монет орлом вверх.
За один ход разрешается перевернуть любые две монеты.
Можно ли за несколько ходов перевернуть все монеты решкой вверх?
8. Из шахматной доски 8×8 вырезали две противоположные угловые клетки.
Можно ли оставшуюся часть замостить доминошками 1×2?
9. Пять пиратов делят 100 золотых монет.
Они действуют по старшинству: старший предлагает распределение, затем все голосуют. Если предложение поддерживает хотя бы половина оставшихся пиратов, оно принимается;
иначе старшего выбрасывают за борт, и процедура повторяется.
Пираты очень умны, жадны и, если им безразлично, голосуют против.
Сколько монет предложит себе самый старший пират?

10. На столе лежат 100 монет, из них 10 лежат решкой вверх, остальные — орлом вверх. Вам завязали глаза.
Нужно разделить монеты на две кучи так, чтобы в обеих было одинаковое число монет, лежащих решкой вверх.
Как это сделать?

Ответы и указания

1. A и C — лжецы, B — рыцарь.

A не может быть рыцарем, иначе его слова «все лжецы» были бы правдой, и он сам оказался бы лжецом. Значит, A лжец. Тогда C тоже лжец, иначе B тоже должен быть рыцарем, но тогда рыцарей было бы двое, а B сказал бы неправду. Остаётся: B — рыцарь.

2. Белая.

Если бы у C была чёрная шляпа, то B, видя это, быстро понял бы, что у него не может быть чёрной, иначе A сразу догадался бы. Но B не знает. Значит, у C не чёрная, то есть белая.

3. Разделить монеты на 3 группы по 3.

Взвесить две группы. Если равны — фальшивая в третьей; если нет — в более лёгкой.

Затем из подозрительной тройки взвесить две монеты: если равны, фальшивая третья; иначе более лёгкая.

4. Взять из первого мешка 1 монету, из второго — 2, …, из десятого — 10.

Взвесить все вместе. Недовес в граммах укажет номер мешка с фальшивыми монетами.

5. Включить первый выключатель на несколько минут, затем выключить.

Включить второй и сразу зайти в комнату.

Горит — второй выключатель; тёплая — первый; холодная — третий.

6. Перевезти козу. Вернуться. Перевезти волка. Привезти козу обратно.

Перевезти капусту. Вернуться. Перевезти козу.

7. Нельзя.

Каждый ход меняет чётность числа решек на 0 или 2, то есть сохраняет чётность.

Изначально 0 решек — чётно, а нужно 5 — нечётно.

8. Нельзя.

Две противоположные угловые клетки одного цвета. После удаления останется 30 клеток одного цвета и 32 другого, а каждая доминошка накрывает по одной клетке каждого цвета.

9. Старший предложит: себе 98, второму 0, третьему 1, четвёртому 0, пятому 1.

Рассуждаем с конца:

- с двумя пиратами старший забирает всё;
- с тремя — средний даёт младшему 1 монету;
- с четырьмя — второй по старшинству даёт одну монету четвёртому;
- с пятью — старший даёт по 1 монете третьему и пятому, а себе оставляет 98.

10. Взять любые 10 монет и перевернуть их.

Пусть среди выбранных 10 монет было x решек. Тогда после переворота в этой куче станет 10-x решек.

В оставшейся куче тоже было 10-x решек, так как всего решек 10.

Значит, число решек в двух кучах совпадёт.