

Информация.

1. Предположим, что ваш друг задумал число от 1 до N (можно для определённости считать, что N , например, равно 1000), а вы очень хотите это число отгадать, но он согласен отвечать на все вопросы только "да" и "нет" (и притом честно). За сколько вопросов вы точно сможете узнать это число? Подумайте, почему нельзя отгадать за меньшее.
2. Есть несколько одинаковых на вид монет, и вы знаете, что ровно 1 из них фальшивая, причём фальшивая легче настоящей. В вашем распоряжении есть чашечные весы. За сколько взвешиваний вы сможете найти фальшивую монету, если монет а) 9; б) 27; в) 40? В каждой ситуации подумайте, почему нельзя обойтись меньшим числом взвешиваний. Какое оптимальное число взвешиваний, если монет N ?
3. Есть 5 камней, никакие 2 не весят одинаково. За какое минимальное количество взвешиваний на чашечных весах можно упорядочить их по весу?
4. В ходе следствия выяснилось, что в вооружённую банду входит 5 человек. Единственный свидетель, видевший их всех — честный попугай Кеша, умеющий говорить только "да" и "нет". Подозреваются 9 человек. За какое минимальное количество вопросов можно выяснить у Кеша, кто именно бандит?
5. Имеется n монет двух цветов, среди которых ровно одна фальшивая. Все настоящие монеты весят одинаково вне зависимости от цвета. Если серебристая монета фальшивая, то она легче настоящей. Если золотистая монета фальшивая — то тяжелее. При каком максимальном n можно найти фальшивую монету с помощью двухчашечных весов и трёх взвешиваний?
6. У неаккуратного лаборанта перепутались пометки пробирок, и среди n его пробирок с препаратами потерялась одна с лекарством от рака. У лаборанта есть 4 обезьянки. Каждый день в 10:00 каждой обезьянке можно сделать инъекцию со смесью содержимого нескольких пробирок. После этого в 17:00 обезьянкам делают томограмму и, если кому-то было вколото лекарство, то замечают, что она вылечилась. Для какого наибольшего n за 4 дня гарантированно можно выяснить, в какой пробирке лекарство?
7. Имеются двухчашечные весы и k монет, из которых ровно одна фальшивая, которая отличается по весу от настоящих. Можно ли за три взвешивания определить, какая из монет фальшивая и легче она или тяжелее настоящей, если а) $k = 14$; б) $k = 12$; в) $k = 13$?
8. Есть 4 монетки, среди которых не более одной фальшивой, вот только неизвестно, легче она или тяжелее, чем настоящая. Можно ли найти её за 2 взвешивания? А если у вас есть ещё одна, про которую вы точно знаете, что она настоящая?

Информация.

1. Предположим, что ваш друг задумал число от 1 до N (можно для определённости считать, что N , например, равно 1000), а вы очень хотите это число отгадать, но он согласен отвечать на все вопросы только "да" и "нет" (и притом честно). За сколько вопросов вы точно сможете узнать это число? Подумайте, почему нельзя отгадать за меньшее.
2. Есть несколько одинаковых на вид монет, и вы знаете, что ровно 1 из них фальшивая, причём фальшивая легче настоящей. В вашем распоряжении есть чашечные весы. За сколько взвешиваний вы сможете найти фальшивую монету, если монет а) 9; б) 27; в) 40? В каждой ситуации подумайте, почему нельзя обойтись меньшим числом взвешиваний. Какое оптимальное число взвешиваний, если монет N ?
3. Есть 5 камней, никакие 2 не весят одинаково. За какое минимальное количество взвешиваний на чашечных весах можно упорядочить их по весу?
4. В ходе следствия выяснилось, что в вооружённую банду входит 5 человек. Единственный свидетель, видевший их всех — честный попугай Кеша, умеющий говорить только "да" и "нет". Подозреваются 9 человек. За какое минимальное количество вопросов можно выяснить у Кеша, кто именно бандит?
5. Имеется n монет двух цветов, среди которых ровно одна фальшивая. Все настоящие монеты весят одинаково вне зависимости от цвета. Если серебристая монета фальшивая, то она легче настоящей. Если золотистая монета фальшивая — то тяжелее. При каком максимальном n можно найти фальшивую монету с помощью двухчашечных весов и трёх взвешиваний?
6. У неаккуратного лаборанта перепутались пометки пробирок, и среди n его пробирок с препаратами потерялась одна с лекарством от рака. У лаборанта есть 4 больные раком обезьянки. Каждый день в 10:00 каждой обезьянке можно сделать инъекцию со смесью содержимого нескольких пробирок. После этого в 17:00 обезьянкам делают томограмму и, если кому-то было вколото лекарство, то замечают, что она вылечилась. Для какого наибольшего n за 4 дня гарантированно можно выяснить, в какой пробирке лекарство?
7. Имеются двухчашечные весы и k монет, из которых ровно одна фальшивая, которая отличается по весу от настоящих. Можно ли за три взвешивания определить, какая из монет фальшивая и легче она или тяжелее настоящей, если а) $k = 14$; б) $k = 12$; в) $k = 13$?
8. Есть 4 монетки, среди которых не более одной фальшивой, вот только неизвестно, легче она или тяжелее, чем настоящая. Можно ли найти её за 2 взвешивания? А если у вас есть ещё одна, про которую вы точно знаете, что она настоящая?