

## Взвешивания

*Какой же кружок может пройти мимо задач на взвешивания? Вот и мы добрались до них. Начнем с совсем стандартных сюжетов про взвешивания на чашечных весах без гирь и поиска фальшивых монет.*

**Задача 17.1.** У продавца имеются неправильные чашечные веса, сахарный песок и правильная гиря в 1 кг. Как отвесить на этих весах 1 кг песка? (Плечи весов различны, поэтому в случае равных масс на чашах одна из них перевешивает. В равновесии же они оказываются только когда отношение масс грузов на первой и второй чашах равно определенному числу, зависящему от размеров плеч весов.)

**Задача 17.2.** Незамкнутая цепочка составлена из 63 звеньев. Известно, что одно из звеньев — фальшивое, легче остальных. Как, раскрыв не более пяти звеньев, при помощи взвешиваний на чашечных весах без гирь можно найти фальшивое звено? (Число взвешиваний не ограничено. При раскрытии звена цепочка распадается на 3 части: это звено, цепочка слева от звена и цепочка справа. Масса раскрываемого звена при раскрытии не меняется.)

**Задача 17.3.** Известно, что среди нескольких монет имеется ровно одна фальшивая (отличается по весу от настоящих). С помощью двух взвешиваний на чашечных весах без гирь определите, легче или тяжелее фальшивая монета настоящей (находить ее не надо), если монет **а)** 100; **б)** 99; **в)** 98.

**Задача 17.4.** There are 10 real coins, 11 counterfeit coins and cup arrow scales, which show the difference between the weights of cups. Each counterfeit coin is 1 gram lighter than each real coin. How is it possible to find out whether the chosen coin is real or counterfeit, using the scales only once?

**Задача 17.5.** Из двенадцати монет одиннадцать настоящих, а одна фальшивая (она отличается по весу от настоящей, но не известно, в какую сторону). Требуется за три взвешивания на двухчашечных весах без гирь найти фальшивую монету и выяснить, легче она или тяжелее настоящей.

**Задача 17.6.** Из 9 монет одна фальшивая — более легкая. Алисе требуется найти 7 настоящих монет за 4 взвешивания на чашечных весах без гирь. Возможно ли это? Следует учесть, что весы в Зазеркалье всегда «врут» (то есть показывают неправильное соотношение между грузами на чашках, например, если весы показывают равновесие, на самом деле равновесия нет и какой-то из двух грузов тяжелее).

**Задача 17.7.** There are seven coins that look the same. Five of them are real coins of the same weight. Two of them are counterfeit coins, they also have the same weight but it is lighter than the weight of the real ones. How can you find the three real coins using the cup scales without weights if you can weigh them two times in total?

**Задача 17.8.** На заводе изготовили 6 гирь массами 1, 2, 3, 4, 5 и 6 г. При нанесении маркировки на гири с указанием их массы была, возможно, перепутана маркировка двух гирь. Как при помощи двух взвешиваний на чашечных весах, на которых можно сравнить веса любых групп гирь, определить, была ли допущена ошибка?

**Задача 17.9.** Дано шесть внешне одинаковых монет, три из которых настоящие, а три — фальшивые, весящие одинаково, но меньше настоящих. Их выложили на столе в три столбика так, что в каждом столбике одна из монет настоящая, а другая фальшивая. Как двумя взвешиваниями на чашечных весах без гирь определить все три фальшивые монеты.

**Задача 17.10.** При изготовлении и маркировке набора грузов массами  $1, 2, 3, \dots, 100$  граммов в результате технологической ошибки некоторые гири были изготовлены с браком, их масса не совпадает с указанной на маркировке. Известно, что таких гирь не больше 20. Как при помощи чашечных весов без каких-либо иных гирь определить, является ли гиря с надписью 10 г бракованной?

