

Как Бусенька меняла знак числа

Намерения у тучи, похоже, были самые серьезные. Она занимала уже полнеба и только что проглотила солнце. В наступившем полумраке вспыхивали молнии и чем дольше переваривалось солнце, тем темнее становилось. Когда под ноги угрожающе рухнула первая капля, Бусенька перестала волноваться, что взяла вместо зонтика воздушный шарик. Зонтиком от водопада не укроешься — нужна надежная крыша над головой. Подыскав ближайшую надежную крышу, она решительно открыла дверь и оказалась в большом помещении — то ли складе, то ли магазине.

— Кладите кокос на левую чашу весов, — сказала Бусеньке толстая серая мышь, сидевшая за прилавком.

— У меня нет кокоса, — честно призналась Бусенька, — у меня есть только воздушный шарик.

— Тогда привяжите его вон к той корзине, — кивнула мышь в сторону большой заполненной корзины, к ручке которой уже было зачем-то привязано несколько воздушных шариков. — Ой, простите, я подумала, Вы из службы доставки, а Вы...?

— Я Бусенька! Я зашла к вам на склад, чтобы спастись от природного катаклизма.

В подтверждение ее слов снаружи громыхнуло и послышались звуки, особенно хорошо знакомые посетителям национального парка Игуасу.

— Ну что ж, вряд ли где-нибудь Вам удалось бы спастись лучше, чем здесь. Добро пожаловать в мой Ам-Бар. Позвольте представиться: Огрыза 12-я, амбарная мышь. Можете звать меня просто Грыза или Грызья, но ни в коем случае не Огрызка! Впрочем, извините, я должна заниматься своими делами: видите, сколько всего еще нужно взвесить. — И она показала на ту же корзину. — Начнем с этой сливы.

Огрыза положила сливу на левую чашу весов и чаша тут же опустилась. Бусенька внимательно наблюдала. Потом Огрыза открыла ящичек с гирьками. Все гирьки в ящичке имели разный вес и были подписаны: 1 г, 3 г, 9 г, 27 г, 81 г, 243 г. Гирьку 81 г Огрыза положила на правую чашу. Весы дрогнули, но левая чаша не поднялась. Огрыза добавила на правую чашу гирьку 27 г. Правая чаша пошла вниз, но после того как Огрыза положила на левую чашу гирьку 9 г, снова поднялась. Мышь задумчиво покрутила хвостиком и добавила на правую чашу гирьку 1 г. Установилось равновесие.



— Сколько же у нас получилось... $81 + 27 + 1 - 9 = 100$. Вот и хорошо, ровно 100 граммов.

Огрыза сложила гирьки в ящик, достала Амбарную Книгу и аккуратно записала:

Товар	Вес в граммах	Получатель
Слива	① ① ① ① ①	Фабрика сливочного масла

— Как странно Вы записываете вес, — сказала Бусенька.

— Почему странно? Всё как на весах: самая правая единица обозначает гирьку 1 г; следующий ноль обозначает гирьку 3 г (нам она не понадобилась при взвешивании, поэтому пишем ноль); следующая минус единица — это гирька 9 г, она стоит на левой чаше, поэтому пишем с минусом; наконец, последние две единицы — это гирьки 27 г и 81 г. А теперь мы эту сливу залевитируем! — И Огрыза стала внимательно просматривать Амбарную Книгу. — Вот! Этот подходит! — И она показала Бусеньке запись:

Предмет	Вес в граммах	Где хранится
Шарик синий	(-1) (-1) (1) (0) (-1)	Крючок №3

— Воздушные шарики Вы тоже взвешиваете? — удивилась Бусенька.

— Конечно! Это делается точно так же. — Огрыза взяла Бусенькин шарик и привязала его к крючку на краю левой чаши весов. Шарик немедленно всплыл вверх, потянув за собой чашу. — Попробуйте сами взвесить.

Бусенька поставила на левую чашу гирию 9 г, но шарик тянул вверх сильнее. Тогда Бусенька добавила на левую чашу гирьки 3 г и 1 г, но чаша все равно не опустилась.



— Начните с начала, взяв более крупную гирьку, — посоветовала Огрыза.

Бусенька сняла гирьки с весов и поставила рядом с шариком гирьку 27 г. Левая чаша, наконец-то, ушла вниз и Бусенька стала добавлять гирьки. После нескольких попыток равновесие было установлено.



— Получается, что шарик весит $3 - 27 - 1 = -25$ граммов? — подсчитала Бусенька.

— Да, а на языке Амбарной Книги — это будет (-1)(0)(1)(-1) граммов. Это значит, что к нему надо привязать груз в 25 граммов, чтобы он не улетел. Мы говорим в таком случае, что груз залевитирован. Вот смотрите.

Огрыза принесла хранившийся на крючке №3 синий воздушный шарик, привязала его к сливе и отпустила. Шарик со сливой неподвижно завис в воздухе.

— Здорово! Получается, что синий шарик весит как раз -100 граммов! А как же Вы так быстро отыскивали этот шарик в своих записях, ведь Вы шифруете вес с помощью гирек?

— Ничего я не шифрую. Это удобнейшая форма записи. Официально она называется троичной системой счисления.

— Я поняла! Я поняла! Слива весит (1)(1)(-1)(0)(1) граммов, а шарик — (-1)(-1)(1)(0)(-1) граммов. Здесь те же самые цифры, только с противоположными знаками.

— Правильно! Чтобы сменить знак числа нужно просто изменить знак каждой его цифры! — подтвердила Огрыза.

— Давайте мой шарик тоже чем-нибудь залевитируем, — предложила Бусенька.

— Какой-то он слабосильный, — с сомнением сказал Огрыза. — Ну ничего, что-нибудь придумаем.

Огрыза принесла откуда-то большую морковку и, сверившись с Амбарной Книгой, заявила:

— Эта морковка весит (1)(1)(1)(-1)(0) граммов, а если говорить привычным Вам языком, $81 + 27 + 9 - 3 = 114$ граммов. Одним маленьким шариком ее не залевитируешь. Но мы возьмем еще один шарик! Найдем сначала, сколько весит моя морковка вместе с Вашим шариком.

$$\begin{array}{r}
 + \quad (1)(1)(1)(-1)(0) \\
 \quad (0)(-1)(0)(1)(-1) \\
 \hline
 \quad (1)(0)(1)(0)(-1)
 \end{array}$$

Итак, они вместе весят $\textcircled{1}\textcircled{0}\textcircled{1}\textcircled{0}\textcircled{-1}$ граммов. И теперь я подберу еще один подходящий шарик. — И Огрыза уткнулась в Амбарную Книгу в поисках шарика.

Бусенька с недоумением посмотрела на ее вычисление.

— Вы складываете троичные числа в столбик по обычным правилам? — наконец, спросила она.

— По обычным, по обычным, по каким же еще! Вот, нашла: шарик красный, $\textcircled{-1}\textcircled{0}\textcircled{-1}\textcircled{0}\textcircled{1}$ граммов, крючок № 5.

И Огрыза отправилась за шариком.

— А как поступать, если были бы переносы? — спросила ее Бусенька, когда та вернулась с шариком.

— И с переносами поступать по обычным правилам! — сказала Огрыза. — Сложим, например, $\textcircled{1}\textcircled{1}\textcircled{-1}$ и $\textcircled{1}\textcircled{0}\textcircled{-1}$. Складываем младшие разряды. -1 плюс -1 равно -2 , а число -2 в троичной системе записывается как двузначное число $\textcircled{-1}\textcircled{1}$. Единицу пишем в ответ, а минус единицу переносим во второй разряд. Тогда во втором разряде получится в сумме ноль, пишем его в ответ. А в третьем разряде $1 + 1$ — это $\textcircled{1}\textcircled{-1}$ тоже пишем в ответ.

$$\begin{array}{r}
 + \quad \textcircled{1}\textcircled{1}\textcircled{-1} \\
 \quad \textcircled{1}\textcircled{0}\textcircled{-1} \\
 \hline
 \textcircled{1}\textcircled{-1}\textcircled{0}\textcircled{1}
 \end{array}$$

Ну ладно, закончим, наконец, левитирование.

Огрыза связала вместе красный шарик, морковку и Бусенькин шарик и слегка дунула. Полученная конструкция медленно поплыла по воздуху.

— Красотища, — сказала Бусенька. — Получается, что Вам совсем не нужно вычитание. Вместо того, чтобы вычитать, Вы можете поменять знаки у всех цифр вычитаемого, а потом просто складывать!

— Ам-Бар — это, в общем-то, амбар, то есть склад. Что же на нем еще делать как не складывать!