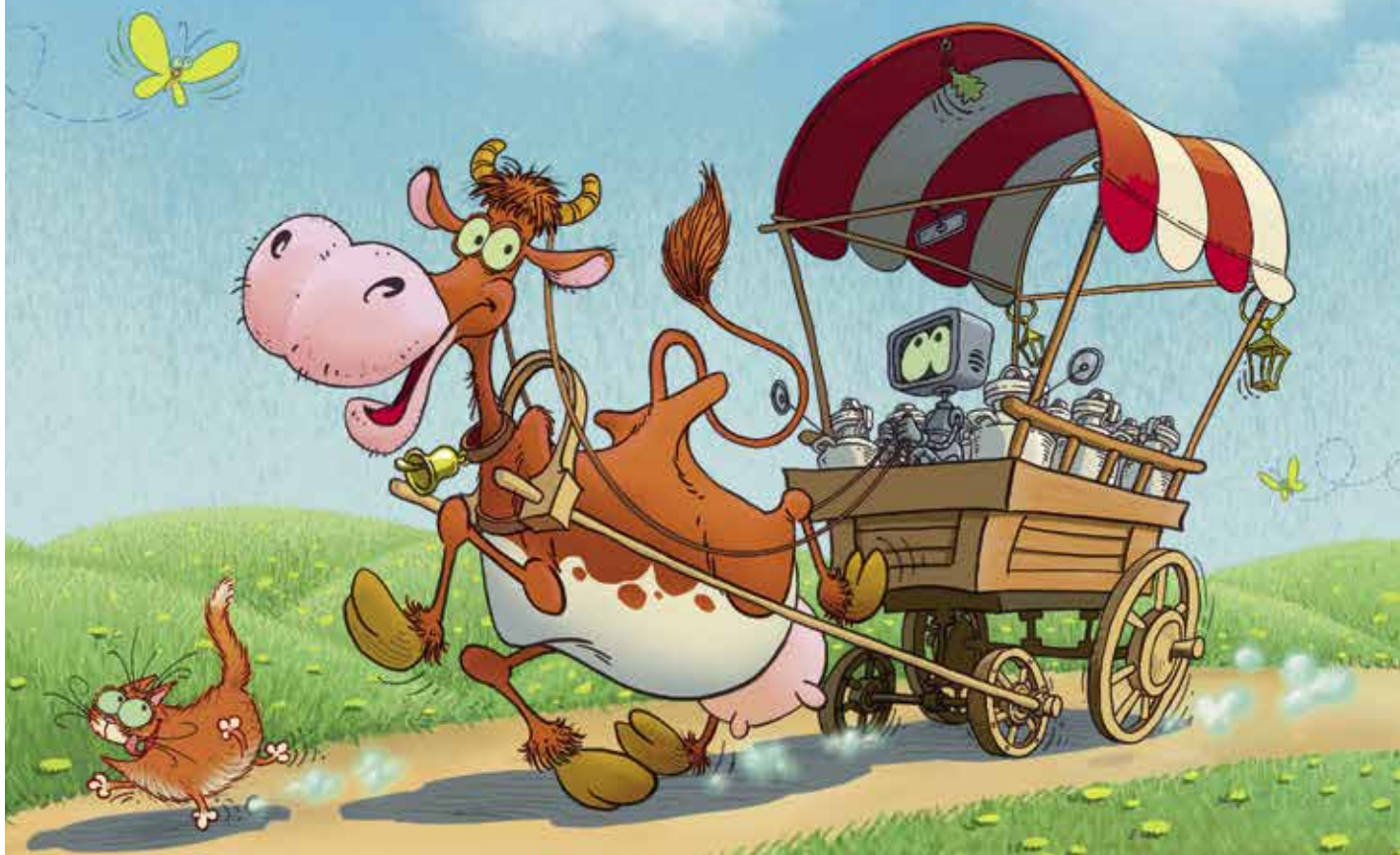


Ж У Р Н А Л К В А Н Т И К

Д Л Я Л Ю Б О З Н А Т Е Л Ь Н Ы Х



№ 3

Л А К Т О З А

И ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР У ЛЮДЕЙ

М а р т
2026

ФОНТАН
БЕЗ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

МАТЕМАТИКИ
ТОЖЕ ШУТЯТ

Enter ↵

non/fictionN **весна**

Международная ярмарка
интеллектуальной
литературы

детская площадка

ТЕРРИТОРИЯ ПОЗНАНИЯ

9-12 апреля

Гостиный двор,
Москва, Ильинка, 4

Тысячи интересных книг для детей и родителей,
сотни издательств, встречи с авторами,
весёлые мастер-классы, розыгрыши и фотозоны

moscowbookfair.ru

6+

«Квантик» тоже будет на ярмарке! Приходите!

НАГРАДЫ ЖУРНАЛА



Минобрнауки России
ПРЕМИЯ «ЗА ВЕРНОСТЬ НАУКЕ»
за лучший детский проект о науке
2017



БЕЛЯЕВСКАЯ ПРЕМИЯ
за плодотворную работу
и просветительскую
деятельность
2021



Российская академия наук
**ПРЕМИЯ ХУДОЖНИКАМ
ЖУРНАЛА**
за лучшие работы в области
популяризации науки
2022



Победитель конкурса в номинациях
**ЛУЧШИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СРЕДНЕГО
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**
ЛУЧШЕЕ ДИЗАЙНЕРСКОЕ РЕШЕНИЕ
2024

Журнал «Квантик» № 3, март 2026 г.
Издаётся с января 2012 года

Выходит 1 раз в месяц

Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ № ФС77-44928 от 04 мая 2011 г.

выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Главный редактор С. А. Дориченко

Редакция: В. Г. Асташкина, Т. А. Корчемкина,

Е. А. Котко, И. А. Махова, Г. А. Мерзон,

М. В. Прасолов, И. Т. Русских,

Н. А. Солодовников

Художественный редактор

и главный художник Yustas

Верстка: Р. К. Шагеева, И. Х. Гумерова

Обложка: художник Yustas

Учредитель и издатель:

Частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Московский Центр непрерывного математического образования»

Адрес редакции и издателя:

119002, г. Москва,

Большой Власьевский пер., д. 11.

Тел.: (499) 795-11-05,

e-mail: kvantik@mccme.ru сайт: www.kvantik.com

Подписка на журнал

в отделениях почтовой связи Почты России:

Каталог Почты России (индексы **ПМ068** и **ПМ989**)

Онлайн-подписка на сайте Почты России:

podpiska.pochta.ru/press/ПМ068

По вопросам оптовых и розничных продаж
обращаться по телефону **(495) 745-80-31**
и e-mail: biblio@mccme.ru

Формат 84 × 108/16

Тираж: 5000 экз.

Подписано в печать: 05.02.2026
Отпечатано в ООО «Принт-Хаус»
г. Нижний Новгород,

ул. Интернациональная, д. 100, корп. 8.
Тел.: (831) 218-40-40

Заказ №

Цена свободная

ISSN 2227-7986



www.kvantik.com

kvantik@mccme.ru

vk.com/kvantik12

t.me/kvantik12



■	ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ	
	Лактоза и естественный отбор у людей. <i>Г. Идельсон</i>	2
■	ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ	
	Фонтан без электричества. <i>И. Русских</i>	8
■	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК	
	Необычный четырёхугольник. <i>А. Блинков</i>	12
■	ЧТО ПОЧИТАТЬ?	
	Математики тоже шутят. <i>С. Федин</i>	15
■	ИГРЫ И ГОЛОВОЛОМКИ	
	Карта графа K_4 на клетчатой плоскости. <i>В. Ковальджи</i>	18
■	УЛЫБНИСЬ	
	Всё едино. <i>С. Дворянинов</i>	24
■	ОЛИМПИАДЫ	
	ХСII Санкт-Петербургская олимпиада по математике. Избранные задачи I тура	25
	Конкурс по русскому языку, II тур	26
	Конкурс по русскому языку: итоги прошлого года	28
	Наш конкурс, VII тур	32
■	ОТВЕТЫ	
	Ответы, указания, решения	29
■	ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ	
	Космонавты и лента. <i>А. Бердников</i>	IV с. обложки



ФОНТАН БЕЗ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Можно ли сделать фонтан, работающий без электричества? Оказывается, да – и такой фонтан можно даже собрать дома из подручных материалов! Но обо всём по порядку.

Вообще соорудить конструкцию, в которой струя воды будет бить вверх под собственным давлением, не так уж и сложно. Достаточно поставить большую ёмкость с водой повыше, вывести из-под неё вниз трубу, а конец у этой трубы загнуть вверх (рис. 1, слева). Тогда вода, выливающаяся по трубе из ёмкости, будет действительно бить фонтаном. Примерно такую конструкцию и использовали по всему миру при создании водонапорных башен, правда не только и не столько для фонтанов, сколько для обеспечения городского водоснабжения. Вода, поднятая на достаточную высоту, создавала необходимое давление и позволяла пользоваться водопроводом. Да и сейчас в некоторых загородных домах используют водонапорные баки.

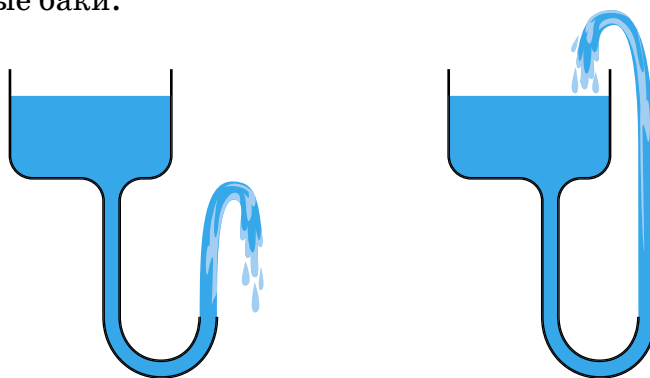


Рис. 1. Конструкцию слева сделать довольно легко, а вот конструкцию справа – невозможно

И всё-таки такая конструкция не вызывает удивления: вода просто сливается вниз под действием собственной силы тяжести. Кроме того, вода не остаётся в системе, а уходит наружу, и её постоянно нужно доливать. Хорошо бы, чтобы вода сама попадала в верхний сосуд, как на рисунке 1 справа! Нельзя ли придумать устройство, в котором вода сама бы была *выше* того уровня, до которого она налита? На пер-

вый взгляд кажется, что такого не бывает – ведь тогда вода сама по себе поднималась бы вверх! И действительно, конструкцию, изображённую на рисунке 1 справа, создать не выйдет – иначе получился бы вечный двигатель.

Тем не менее, сделать устройство, в котором вода сама поднималась бы выше налитого уровня, возможно! Его придумал ещё в I веке н. э. греческий математик и инженер Герон Александрийский (в честь которого также названа формула Герона, позволяющая вычислять площадь треугольника по длинам его сторон).

Фонтан Герона устроен так, как показано на рисунке 2. Из дна верхней ёмкости *A*, в которую налито немного воды, выведена трубка, идущая до дна нижнего сосуда *B*. Из верхней части сосуда *B* идёт заполненная воздухом трубка, подведённая к верху среднего сосуда *C*, который наполнен водой. В свою очередь, из дна сосуда *C* выходит трубка, из которой и бьёт фонтан!

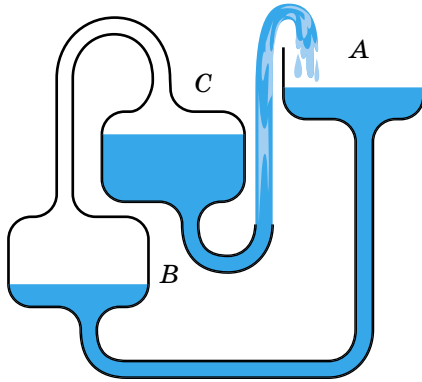
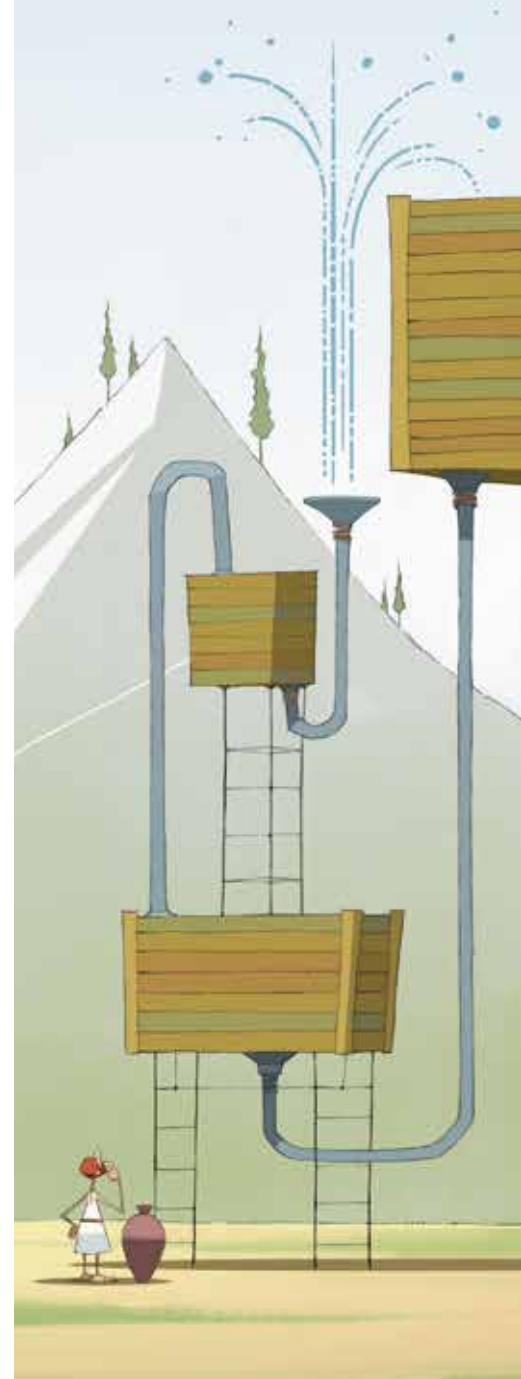


Рис. 2

Почему же эта конструкция работает? Вода из сосуда *A* перетекает по трубке в сосуд *B*. Доступный для воздуха объём в сосуде *B* уменьшается, поэтому давление воздуха увеличивается. Это давление по трубке передаётся в сосуд *C*, и воздух выдавливает из него воду, которая и бьёт струёй, попадая обратно в сосуд *A*.

Но постойте, не нарушает ли этот механизм законы физики? Ведь вода не может подниматься вверх фактически под действием собственной силы тяжести! Чтобы объяснить этот кажущийся парадокс, достаточно понаблюдать за перемещением воды в целом. В процессе работы фонтана количество воды в сосуде *C* уменьшается, а вот в *B* – увеличивается. Так что «в среднем» вода перетекает вниз, как ей и положено, и никакого вечного двигателя так создать не удастся.





И всё же тяжело поверить, что такой фонтан заработает, тяжело, пока не увидишь это собственными глазами. Лучше всего сделать такой фонтан самому, хоть это и не просто: в фонтане Герона очень важна герметичность. Если вдруг в среднем или нижнем сосуде образуется дырка, никакого повышения давления воздуха добиться не получится. Поэтому к созданию такого фонтана стоит подойти основательно. Нам понадобятся три обычные пластиковые бутылки и соломинки для коктейлей. Общая схема фонтана представлена на рисунке 3. Обратите внимание, как идут соломинки! Зелёная, самая длинная, идёт от дна нижнего сосуда сквозь средний до верхней чаши. Красная идёт от верха нижней бутылки почти до самого верха средней. Жёлтая идёт от низа средней бутылки и доходит до верхней чаши, выступая сверху. Чтобы соединять соломинки и бутылки между собой, понадобится водостойкий клей (удобно воспользоваться клеевым пистолетом), а для проделывания отверстий в крышках бутылок, через которые будут идти соломинки, проще всего воспользоваться дрелью. Используйте её только под контролем взрослых!



Рис. 3

У соломинок обычно есть верхняя гнущаяся часть, её удобнее отрезать. Обычно длины соломинок не хватает, поэтому, чтобы удлинить соломинки, можно сделать на конце одной из них небольшой надрез вдоль соломинки, вставить одну в другую и склеить.

Теперь можно приступать к сборке фонтана. Вначале склейте крышки двух бутылок между собой. После высыхания клея проделайте в полученной двойной крышке два отверстия, шириной чуть больше диаметра соломинок. Затем просуньте в отверстия соломинки и, отрегулировав высоту, залейте клеем внутренние части крышек, чтобы соломинки зафиксировались. В дне одной из бутылок проделайте круглое отверстие диаметром примерно на сантиметр меньше диаметра

крышек – эта бутылка будет средним сосудом нашего фонтана. Прикрутите бутылки к двойной крышке.

Основная часть фонтана готова, осталось сделать чашу. В оставшейся третьей крышке также проделайте два отверстия для соломинок. Вставьте соломинки в отверстия и приклейте крышку к отверстию в дне средней бутылки, а соломинки – к крышке. Самая длинная соломинка, идущая от дна нижнего сосуда, должна едва высовываться из крышки, а другая должна быть выше примерно на 5 см – из неё и будет бить фонтан. У оставшейся третьей бутылки отрежьте верхнюю часть высотой около пяти сантиметров – она будет выполнять роль верхней чаши. Прикрутите её к верхней крышке.

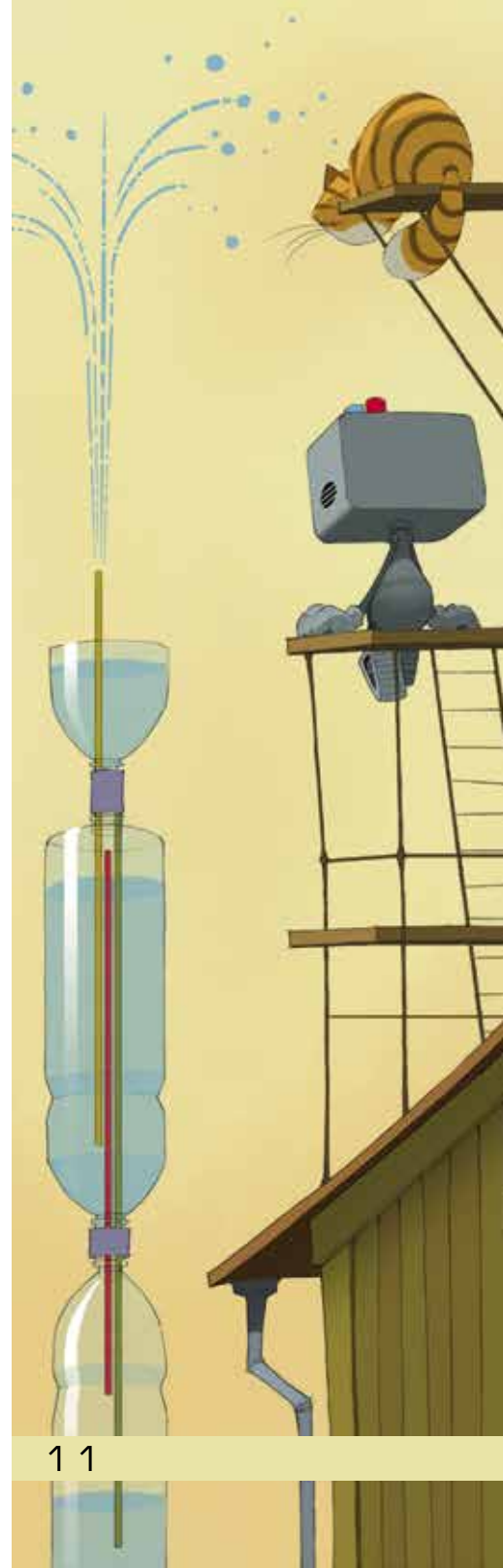
Теперь можно наполнять фонтан водой. Для этого не спеша наливайте воду в верхнюю чашу, и она потихоньку будет переливаться по соломинке в нижнюю бутылку. Когда нижний сосуд заполнится, переверните систему, чтобы вода перелилась из нижней бутылки в среднюю. После этого можно обратно перевернуть конструкцию. Теперь налейте немного воды в чашу – фонтан должен заработать! Если фонтан не заработал, проверьте, достаточно ли герметично заклеены отверстия в крышках и не подтекает ли где-то вода. В крайнем случае, если клей оказался недостаточно герметичным, можно дополнительно воспользоваться пластилином или герметиком.

Поскольку фонтан не вечный, рано или поздно вода почти полностью перетечёт из среднего сосуда в нижний, и он остановится. Но «перезарядить» его очень просто – нужно перевернуть конструкцию, чтобы вода перелилась из нижней бутылки в среднюю, и фонтаном можно пользоваться вновь.

В заключение отметим, что время работы фонтана напрямую зависит от объёма бутылок. С обычными полулитровыми бутылками фонтан работает не больше 30–40 секунд. Однако если вам удастся собрать фонтан из пятилитровых бутылок, он уже может работать около 3–5 минут!

Пример того, как работает фонтан, можно увидеть в видео по ссылке kvantik.com/short/fountain в интернете.

Художник Алексей Вайнер





олимпиады **наш КОНКУРС**

Приглашаем всех попробовать свои силы в нашем **заочном математическом конкурсе.**

Второй этап состоит из четырёх туров (с V по VIII) и идёт с января по апрель. Высылайте решения задач VII тура, с которыми справитесь, не позднее 5 апреля в систему проверки konkurs.kvantik.com (инструкция находится по адресу kvantik.com/short/matkonkurs), либо электронной почтой по адресу matkonkurs@kvantik.com, либо обычной почтой по адресу **119002, г. Москва, Б. Власьевский пер., д. 11, журнал «Квантик».**

В письме кроме имени и фамилии укажите город, школу и класс, в котором вы учитесь, а также обратный почтовый адрес.

В конкурсе также могут участвовать команды: в этом случае присылается одна работа со списком участников. Итоги среди команд подводятся отдельно.

Задачи конкурса печатаются в каждом номере, а также публикуются на сайте www.kvantik.com. Участвовать можно, начиная с любого тура. Победителей ждут дипломы журнала «Квантик» и призы. Желаем успеха!

VII ТУР



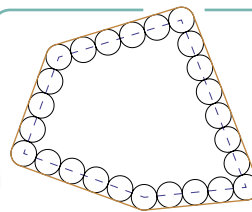
31. Каждый из троих жителей острова либо правдолюб (всегда говорит правду), либо лжец (всегда лжёт), причём они знают друг о друге, кто из них кто. Когда они сидели вокруг костра, пришёл путешественник и спросил каждого: «Твой сосед справа — правдолюб?» Прозвучали три ответа (в каком-то порядке): «Да», «Нет», «Не знаю». Правдолюб или лжец тот, о ком сказано «Не знаю»?

32. Пришла пора разобрать ёлку до следующей зимы! Разделите фигуру на рисунке на 6 равных (одинаковых по форме и размерам) частей и сложите из этих частей три зеркально-симметричные ёлочки.



Авторы задач: Борис Френкин (31), Владимир Красноухов (32), Михаил Ильинский (33), Николай Долбилин (34), Кирилл Белоусов (35)

33. Барон Мюнхгаузен утверждает, что какие две различные правильные дроби с одинаковым знаменателем ни возьми, между ними найдётся правильная дробь (необязательно несократимая) как со знаменателем на 1 меньше, так и со знаменателем на 1 больше. Не ошибается ли барон? (Числители и знаменатели всех дробей положительны.)



34. Квантик выложил на столе 25 тяжёлых одинаковых круглых монет радиуса 5 мм в виде замкнутой цепочки (каждая монета касается двух соседних). Затем он надел на монеты тонкую резинку, идущую по периметру цепочки, и оказалось, что резинка натянута и касается каждой монеты (см. пример на рисунке). На сколько миллиметров растянется резинка, если в цепочку добавить 26-ю монету (так, чтобы по-прежнему каждая монета касалась двух соседних и резинки)?

35. Профессор Чайников изобрёл трёхчашечные весы. За одно взвешивание можно положить в чаши по грузу (или ничего не класть), и чаша с самым лёгким грузом поднимется вверх, а две другие чаши одинаково опустятся вниз. (Если самых лёгких грузов несколько, поднимется только один из них (какой угодно), а оставшиеся одинаково опустятся.)

Профессору принесли 179 монет, из них 178 настоящие и весят одинаково, а одна – фальшивая, отличающаяся по весу. Как ему за несколько взвешиваний определить фальшивую монету, если она

- легче настоящей;
- тяжелее настоящей?
- Сможет ли профессор определить фальшивую монету за конечное количество взвешиваний, если неизвестно, легче она или тяжелее настоящей?



Художник Николай Крутиков

КОСМОНАВТЫ И ЛЕНТА

Два космонавта, находящиеся в невесомости за бортом корабля, соединены длинной лентой, концы которой жёстко прикреплены к их скафандрам. Лента перекрутилась, что привело к техническим неполадкам, и космонавты потеряли всякую возможность двигаться, неподвижно зависнув друг напротив друга.

Отважный Квантик может передвигаться в невесомости и хочет помочь космонавтам по возможности распрямить ленту. Как ему это сделать? (Изменять положение космонавтов он тоже не может.)



ISSN 2227-7986

26003



9 772227 798268

Автор Александр Бердников

Художник Алексей Вайнер