

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

# ЮНЫЙ ЭРУДИТ

2/2023

## ЧИСЛО КРУГА

ГЛАВНАЯ БУКВА  
ГЕОМЕТРИИ

## ПУТЕВОДНАЯ СТРЕЛКА

КОМПАС:  
ОТ ПРОШЛОГО  
ДО НАШИХ ДНЕЙ

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ АТОМОВ

ПРИНЦИП БАТАРЕЙКИ



НАУЧНЫХ  
ПАРАДОКСОВ



# ОДЕЯЛО ДЛЯ КИТА

КАК СОГРЕТЬСЯ  
В ХОЛОДНОМ МОРЕ?

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

# «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

ТЫ НЕ ПРОПУСТИШЬ НИ ОДНОГО НОМЕРА!

В каталоге  
«Почта России» –  
**П4536,**  
а также на сайте  
[podpiska.pochta.ru](http://podpiska.pochta.ru)



ВСЕГО  
ОТ **95** РУБЛЕЙ\*  
ЗА НОМЕР!

УСЛУГУ ОКАЗЫВАЕТ  
акционерное общество  
«ПОЧТА РОССИИ»



\* Стоимость подписки зависит от тарифной зоны и способа доставки по каталогу «Почта России». Указанная стоимость действительна для 1-й тарифной зоны «Почты России» при доставке до почтового ящика в 2023-году за один экземпляр журнала. С информацией по стоимости подписки для других тарифных зон вы можете ознакомиться на сайте [podpiska.pochta.ru](http://podpiska.pochta.ru) по QR-коду справа.

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»  
 № 2 (246) февраль 2023 г.  
 Детский научно-популярный  
 познавательный журнал.  
 Для детей среднего школьного возраста.  
 Периодичность 1 раз в месяц.  
 Издается с сентября 2002 года.

Главный редактор периодических изданий:  
**Ольга Святославовна Мареева.**  
 Арт-директор периодических изданий:  
**Ольга Скорупская.**  
 Главный редактор:  
**Василий Александрович Радлов.**  
 Дизайн: **Ольга Скорупская,**  
**Тимофей Фролов.**  
 Корректор: **Екатерина Перфильева.**  
 Журнал зарегистрирован Федеральной  
 службой по надзору в сфере связи,  
 информационных технологий и массовых  
 коммуникаций (Роскомнадзор).  
 Свидетельство о регистрации СМИ:  
 ПИ № ФС 77-67228 от 30 сентября 2016 г.

Учредитель и издатель:  
 «Издательский дом «Лев». Адрес: Россия,  
 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская,  
 д. 27, стр. 1, этаж 3, пом. I, комн. 13.  
 Адрес редакции: Россия, 119071,  
 г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4.  
 Электронный адрес: [info@leobooks.ru](mailto:info@leobooks.ru),  
 с пометкой в теме письма «Юный Эрудит».

Отпечатано в типографии  
 000 «Типографский комплекс «Девиз»  
 195027, г. Санкт-Петербург, ул. Якорная,  
 д. 10, корпус 2, литер А, помещение 44.

Цена свободная.

Печать офсетная. Бумага мелованная.  
 Заказ № ДБ-519/3.  
 Тираж 14 300 экз.  
 Дата печати (производства): 02.2023.  
 Подписано в печать: 06.02.2023.  
 Дата выхода в свет: 21.02.2023.

Распространитель в Республике  
 Беларусь: 000 «Росчерк», г. Минск,  
 ул. Сурганова,  
 д. 576, офис 123.  
 Тел. + 375 (17) 331-94-27 (41).

Размещение рекламы:  
 тел. (495) 107-99-00.

Редакция не несет ответственности  
 за содержание рекламных материалов.

Любое воспроизведение материалов  
 журнала в печатных изданиях и в сети  
 Интернет допускается только с письменного  
 разрешения редакции.

Выпуск издания осуществлен при финан-  
 совой поддержке Федерального агентства  
 по печати и массовым коммуникациям.

Иллюстрация на обложке:  
 © Earth theater (shutterstock.com).  
 Иллюстрации в журнале:  
 game\_gfx (depositphotos.com).

**EAC**



Наша страница [@LevPublishing](#)  
 Присоединяйтесь!

## В НОМЕРЕ:

СТР.  
08

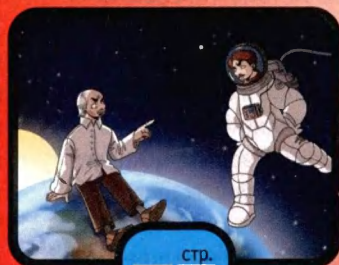
СТР.  
20



СТР.  
16



СТР.  
28



СТР.  
12



**02.. КАЛЕНДАРЬ ФЕВРАЛЯ**  
 От системы мира до элементов живой  
 клетки.

**04.. В МИРЕ ЦИФР**  
**Число круга.**  
 Главная буква геометрии.

**08.. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ**  
**Путеводная стрелка.**  
 Рассказ о компасе – самом древнем  
 навигационном устройстве.

**12.. ИСТОРИЯ ВЕЩЕЙ**  
**Эволюция освещения.**  
 Всё начиналось с пламени свечи, а за-  
 кончилось холодным огнём полупро-  
 водникового чипа.

**16.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ**  
**Кладовая под кожей.**  
 Зачем зверям, птицам и рыбам нужен  
 жир?

**20.. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**  
**Малоизвестные колонизаторы.**  
 Когда-то заокеанские владения были  
 даже у крохотного прибалтийского  
 герцогства!

**24.. ПРОСТЫЕ ВЕЩИ**  
**Батарейка: энергия «из ничего»**  
 Электричество, полученное с помощью  
 химии.

**28.. НАУКА ОТКРЫВАЕТ ТАЙНЫ!**  
**Парадоксы: западня для мозга.**  
 Пять утверждений, с которыми  
 не хочется соглашаться.

**33.. ВОПРОС-ОТВЕТ**  
 Почему в раковине слышен шум моря  
 и что видно с Луны?



Бартоломеу  
Диаш.

Частично  
реконстру-  
ированный  
рельсовый  
путь конки.



Конка на му-  
зейной желез-  
ной дороге.



03

► Экспедиции Бартоломеу Диаша, которую португальский король отправил на поиски морского пути в Индию, не повезло с самого начала. На пути в Африку флотилию из трёх кораблей около месяца преследовал шторм, особенно свирепствовавший две недели. В один из таких дней волны смыли за борт 10 человек, и моряки ничем не смогли помочь тонущим собратям. Когда ветер стих, Диаш написал в своём дневнике, что никому не пожелал бы попасть в бушующие воды Атлантики... Измученные непогодой путешественники решили пристать к африканскому берегу, но едва они ступили на землю, на них набросились туземцы и осыпали градом камней и стрел. Оставаться было опасно, и экспедиция срочно отчалала. А между тем берег этот расположен в самой южной части Африки, которую Диаш назвал «мысом Бурь» (сейчас – мыс Доброй Надежды), и впереди простирался Индийский океан, а там – и заветная Индия. Но обессилевшая экспедиция решила вернуться на родину. Путешественники обнаружили мыс Доброй Надежды **3 февраля 1488 года**, то есть 535 лет назад.

► 185 лет назад, **11 февраля 1838 года**, по железной дороге, проложенной между Санкт-Петербургом и Царским Селом, отправился первый в России «поезд», идущий по регулярному расписанию. Почему мы поставили слово «поезд» в кавычки? Потому что состоял он из вагона, который тянула по рельсам лошадь, и такой транспорт правильнее называть «конкой». В то время паровозам не очень-то доверяли: противники локомотивов утверждали, что при российских холодах не напастись дров для паровой топки, и лошадь куда надёжнее и неприхотливее. Впрочем, наряду с конкой, по воскресным дням здесь курсировали и настоящие поезда с паровозами. Через два месяца паровозы окончательно вытеснили лошадей на этом маршруте, а конки стали курсировать в основном в городах, став предшественниками трамвая. Интересно, что даже в наше время на Земле существует немало стран, в которых полностью отсутствует железнодорожное сообщение. В их число входит даже Исландия – вполне современная и большая страна.

11



Галилео  
Галилей.



Суд над Галилео Галилеем.

13

► 390 лет назад, **13 февраля 1633 года**, в Рим прибыл знаменитый философ, астроном и математик Галилео Галилей, чтобы предстать перед судом святой инквизиции. Церковные судьи обвинили учёного в приверженности еретической теории Коперника, согласно которой Земля – не центр мира, а вращающаяся вокруг Солнца планета. За такие взгляды полагалось суровое наказание: так, в 1600 году церковники заживо сожгли монаха Джордано Бруно, тоже разделявшего идеи Коперника. Чтобы облегчить свою участь, Галилею пришлось признать себя виновным и публично заявить, что теория Коперника ложна. Но инквизиция этого показалось мало, она подвергла пожилого учёного «строгому испытанию» (так написано в протоколе суда), после которого Галилей долгое время болел. В итоге судьи «проявили снисхождение» и приговорили Галилея всего лишь к домашнему аресту: до конца жизни этот великий учёный прожил взаперти. И только в 1992 году церковь признала, что Галилея осудили ошибочно.



Энцо Ансельмо Феррари и современный автомобиль его фирмы.



18

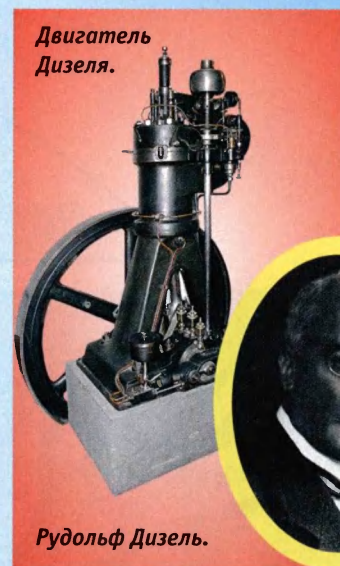
► 125 лет назад, **18 февраля 1898 года**, родился Энцо Ансельмо Феррари, создавший фирму, выпускающую самые знаменитые спортивные автомобили. Энцо начал свою трудовую деятельность вовсе не как инженер: по основной профессии он был водителем-испытателем, а заодно и автогонщиком. Отслужив в армии во время Первой мировой войны – там он подковывал лошадей, Энцо Феррари устроился шофёром на небольшой автозавод. В 1919 году он принял участие в гонке, сидя за рулём машины «Альфа-Ромео». Через год Энцо стал штатным сотрудником компании «Альфа-Ромео», где дослужился до должности директора по производству гоночных машин. А в 1929 году Феррари создал свою фирму – по сути, спортивный клуб, собиравший единичные версии гоночных машин. «Обычные» автомобили компания «Феррари» начала выпускать только после 1947 года. Забавно, что Энцо Феррари, бесстрашный за рулём автомобиля, панически боялся летать на самолётах и ездить на лифте. Он всю жизнь поднимался на нужный этаж по лестнице.



Трёхмерное изображение ДНК, сделанное с помощью компьютера.

21

► **21 февраля 1953 года** трое учёных – Джеймс Уотсон, Френсис Крик и Морис Уилкинс – наконец-то разобрались с «чертежом», по которому строится любой живой организм. Ещё в XIX веке была открыта молекула ДНК, играющая решающую роль в передаче наследственной информации. Но как устроена эта молекула? Об этом и размышляли учёные, разглядывая рентгеновский снимок ДНК, сделанный их коллегой Розалинд Франклин. На снимке исследователи заметили две микроскопические нити, закрученные в двойную спираль, между которыми располагались мостики из химических соединений четырёх видов. В них-то и зашифрована генетическая информация. Рассказывают, что потрясённый этим открытием Френсис Крик в тот же день отправился в соседнее кафе, где распугал местных завсегдатаев криками: «Мы открыли загадку жизни!» В 1962 году за расшифровку структуры ДНК Уотсон, Крик и Уилкинс получили Нобелевскую премию.



Двигатель Дизеля.

Рудольф Дизель.

23

► **23 февраля 1893 года** молодой немецкий инженер Рудольф Дизель получил патент на придуманный им принцип работы теплового двигателя. Как ты, наверное, знаешь, в бензиновом двигателе внутреннего сгорания пары бензина поджигаются электрической искрой. В дизельном двигателе топливная смесь воспламеняется от сжатия. Дело в том, что если некий объем газа сжать, газ нагреется – с таким явлением знаком каждый, кто хоть раз накачивал насосом колесо: стоит качнуть несколько раз, и корпус насоса станет тёплым. В дизельном двигателе сжатие гораздо сильнее. Первый мотор Дизеля работал на смеси воздуха и угольной пыли: в конце сжатия воздух раскалялся до такой степени, что уголь вспыхивал. В современных дизелях сжимается только воздух, а топливо впрыскивается уже потом, когда воздух достаточно сжат и разогрет. Вообще же, с инженерной точки зрения, дизель гораздо совершеннее своего бензинового собрата, он более тяговит, эффективнее использует энергию топлива, а потому и более экономичен. Но такой мотор сложнее, и затраты на его обслуживание выше.



# ЧИСЛО КРУГА



# П П

► Александр Монвиж-Монтвид



*Как реально выглядел  
Архимед, не известно.  
Вот так представлял  
себе Архимеда художник  
в Средние века.*

Это число знакомо людям с древности, но ни сейчас, ни в будущем никто не сможет узнать его до конца!



Измерить периметр прямоугольника, да и любой другой геометрической фигуры, состоящей из прямых линий, нетрудно, нужно лишь иметь под рукой линейку. А вот длину окружности узнать непросто, ну разве что можно вырезать из картона точно такой же круг и прокатить его по линейке. Согласись, это не очень-то удобно! К счастью, в математике есть магическое число  $\pi$  (читается как «пи»), которое существенно упрощает задачу.

## ГРЕЧЕСКИЕ КОРНИ

Число  $\pi$  (от греческого слова «периферия» – «окружность») – это отношение длины окружности к её диаметру. То есть, чтобы вычислить длину окружности, достаточно знать её диаметр. О том, что число  $\pi$  – постоянная, одинаковая для любых кругов, вне зависимости от их размера, знали ещё учёные Древнего мира. Сведения об этом можно найти и в вавилонских клинописных табличках, и в египетских папирусах. Правда, тут есть одна сложность: число  $\pi$ , как говорят математики, иррационально, то есть его невозможно выразить в виде обыкновенной дроби (с чёрточкой), в числителе и знаменателе которой находятся целые числа. А значит, если написать число  $\pi$  в виде десятичной дроби, у него будет бесконечное количество цифр после запятой. Впрочем, математики веками пытались найти точное значение этого числа. Великий древнегреческий учёный Архимед установил, что оно находится между  $223/71$  и  $22/7$ . Для этого он вычислял площади многоугольников, вписанных в окружность и описанных вокруг неё; значение площади круга находилось между значениями площадей этих многоугольни-

*Сравнивая периметры  
многоугольников,  
Архимед смог  
рассчитать значение  
числа  $\pi$  до третьего  
знака после запятой.*



ков. Архимед знал, что площадь круга вычисляется по формуле  $\pi r^2$  (где  $r$  – радиус круга, а поднятая вверх двойка, если ты ещё не изучал в школе, – это так называемая степень числа, которая показывает, сколько раз стоящее перед этим значком число нужно умножить само на себя:  $r^2 = r \times r$ ,  $r^3 = r \times r \times r$  и так далее). Воспользовавшись формулой площади круга, Архимед вывел граничные значения  $\pi$ . Он предложил использовать для вычислений число  $22/7$ , что равняется  $3,1428571428\dots$  Для практических потребностей его времени такая точность была вполне достаточной.

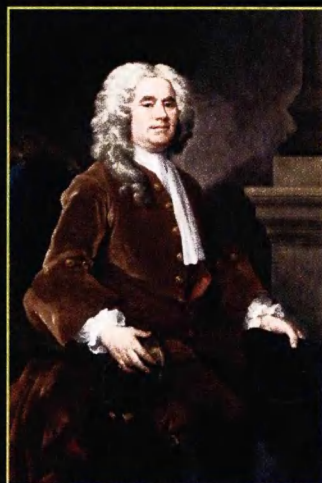
### В ПОГОНЕ ЗА СЛАВОЙ

Впоследствии математики предлагали различные методы нахождения  $\pi$ . В его десятичном разложении появлялось всё больше знаков после запятой. В XVI веке голландский математик Лудольф ван Цейлен потратил десять лет на то, чтобы вычислить 35 десятичных знаков  $\pi$ . В конце труда, где излагались эти вычисления, он написал: «У кого есть охота, пусть идёт дальше». И завещал выбить найденные им знаки на своём надгробном камне. Число  $\pi$  некоторое время даже называли числом Лудольфа. Но честно говоря, мы даже представить не можем, кому нужна такая точность, ведь даже записывая, какую часть массы Земли составляет один грамм, нам хватило бы 24 знаков после запятой.



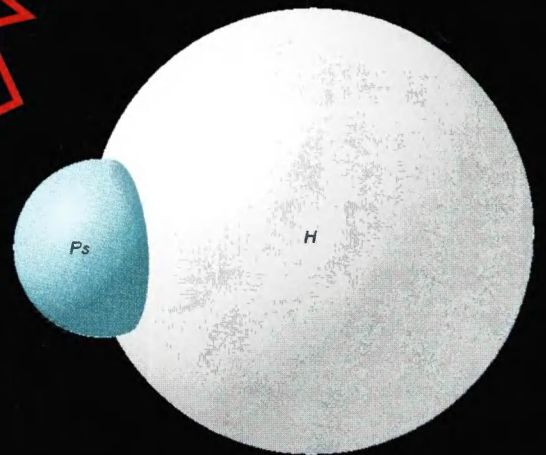
LUDOLPHUS ACOLLEN  
MATHESIS BELGICUS PROFESS.

*Лудольф ван Цейлен – математик, десять лет вычислявший число  $\pi$ !*



*Математик Уильям Джонс, который придумал название для числа  $\pi$ .*

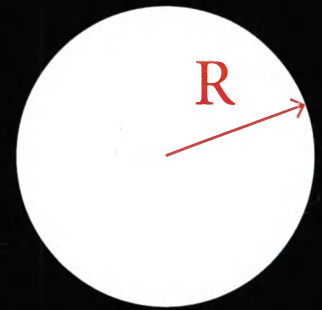
**ЗНАЯ ВСЕГО 49 ЗНАКОВ, СТОЯЩИХ У ЧИСЛА  $\pi$  ПОСЛЕ ЗАПЯТОЙ, МОЖНО ВЫСЧИТАТЬ РАЗМЕР ВИДИМОЙ ВСЕЛЕННОЙ С ТОЧНОСТЬЮ ДО АТОМА!**



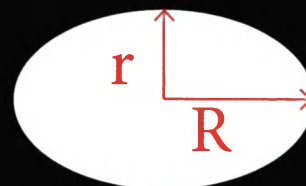
*Время жизни позитрония – квантовой системы, состоящей из электрона и позитрона, – рассчитывается с помощью числа  $\pi$ .*



Длина окружности  $P = 2\pi R$



Площадь круга  $S = \pi R^2$



Площадь эллипса  $S = \pi R r$



Площадь поверхности сферы  $S = 4\pi R^2$

### ДЕНЬ $\pi$

*Кстати, существует день  $\pi$ , он отмечается в третьем месяце четырнадцатого числа, то есть 14 марта. Правда, некоторые с этим не согласны и предпочитают отмечать день числа  $\pi$  22 июля (двадцать второго числа седьмого месяца). Ведь со времён Архимеда известно, что  $22/7$  даёт приближённое значение  $\pi$ .*



## π: МЕРЯЕМ ЛИНЕЙКОЙ



Начерти несколько кругов разного диаметра или возьми какие-нибудь круглые предметы (например монетки, посуду) и тщательно измерь их диаметр и длину окружности. Это можно сделать, как мы уже говорили, прокатив круглый предмет по линейке, или с помощью нитки, аккуратно обмотав её по окружности, а затем измерив отложенный участок линейкой. Затем вычисли отношение длины окружности к диаметру в каждом опыте и возьми среднее значение результатов. Это и будет приближённым значением числа  $\pi$ .

## π: ВЗВЕШИВАЕМ НА ВЕСАХ!



Для этого экспериментального вычисления  $\pi$  понадобятся точные весы. Начерти на листе плотного картона квадрат и вписанный в него круг. Сначала вырежи и взвесь квадрат, а затем вырежи из квадрата круг и взвесь уже его. Сторона квадрата в нашем случае равна длине двух радиусов круга, а значит, его площадь можно выразить как  $S = 2r \times 2r = 4r^2$ . В свою очередь, площадь круга определяется по формуле  $S = \pi r^2$ . А соотношение масс предметов одинаковой толщины, изготовленных из одного материала, будет таким же, как соотношение их площадей. Значит, отношение массы круга к массе квадрата будет равно одной четвёртой  $\pi$ .

## π: СЧИТАЕМ КАПЛИ



Начерти на листе квадрат, возьми циркуль, поставь его иголку в один из углов квадрата и проведи дугу от одного соседнего угла квадрата до другого. У тебя получится квадрат, в который вписана четвертинка круга. Выстави этот лист ненадолго под дождь или снег. Капли дождя или снежинки будут распределяться по листу случайным образом. Посчитай, сколько их попало в четвертинку круга, а сколько – в квадрат, за пределами начерченной дуги. Если теперь разделить количество капель в четвертинке круга на количество капель, попавших на незапятнанный участок квадрата, ты получишь число, приближённо равное  $\pi$ . Разумеется, чтобы результат был более или менее точным, количество капель должно быть довольно велико. Секрет этого метода прост: в прошлом примере мы вычисляли число  $\pi$  через соотношение площадей круга и квадрата, а потом делили результат на 4. А сейчас мы сразу взяли  $\frac{1}{4}$  часть круга, так что делить на 4 не нужно. Ну а соотношение капель, упавших на круг и квадрат, соответствует соотношению площадей фигур.

Тем не менее, живший в XIX веке англичанин Уильям Шенкс пошёл ещё дальше. С помощью открытых к тому времени новых методов он нашёл целых 707 знаков  $\pi$  после запятой. Правда, при этом случился казус: на 527 знаке Шенкс допустил ошибку, и дальнейшие его вычисления оказались не верны.

## ЧИСЛО БЕЗ КОНЦА

В конце XVIII века было доказано, что точное значение числа  $\pi$  вычислить невозможно; его разложение представляет собой бесконечную десятичную дробь, и, вычисляя последующие знаки, мы только уточняем его. В наши дни с помощью мощных компьютеров удалось вычислить около 100 триллионов знаков! Такое число даже трудно вообразить; чтобы записать его, потребовалось бы несколько миллионов толстых книг. При этом специалисты утверждают, что для любых практических вычислений (даже если речь идёт о таких задачах, как расчёт траектории космических полётов), вполне достаточно 15 знаков разложения числа  $\pi$ .  $\pi = 3,141592653589793\dots$

## КАК ЗАПОМНИТЬ?

Назвав число  $\pi$  с точностью до пятого или шестого знака после запятой, ты наверняка удивишь одноклассников, а назвав десяток цифр, поразишь даже учителей! И для этого не обязательно зубрить цифры. Достаточно запомнить простенькое стихотворение: «Это я знаю и помню прекрасно: Пи многие знаки мне лишни, напрасны», которое помогает записать число  $\pi$  до одиннадцатого знака после запятой. Секрет в том, что число букв в каждом слове этого стишка соответствует цифре в числе  $\pi$ . А помнить несколько первых цифр, которых вполне хватает для обычных целей, поможет фраза «Что я знаю о кругах?», которая «расшифровывается» таким же образом. Получится 3,1416, и «шестёрка» в конце не ошибка, её пишут, чтобы округлить более точный вариант: 3,14159.

А вот если применить по тому же принципу старинное мнемоническое правило «Кто и шути и скоро пожелает пи узнать, число уж знает», которым

Тембр струнных инструментов можно описать физической формулой, один из множителей которой – число  $\pi$ .



Время одного колебания маятника вычисляется с помощью числа  $\pi$ .



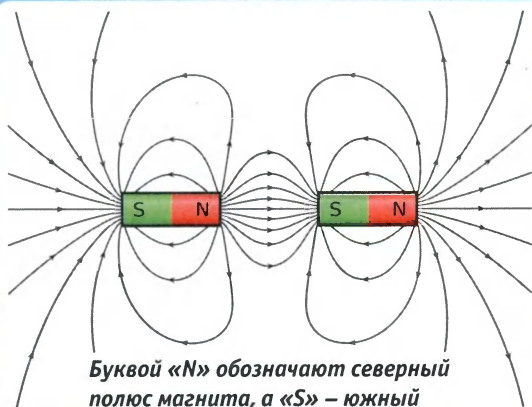
# ПУТЕВОДНАЯ СТРЕЛКА

Куда показывает стрелка компаса? Синяя - на север, а красная - на юг, наверняка ответишь ты. Что ж, верно, но только... не совсем!

Ток, протекающий по проводнику, создаёт магнитное поле.



Силовые линии двух близко расположенных магнитов. Если магниты расположены друг к другу одноимёнными полюсами, они отталкиваются, если разноимёнными - притягиваются.



Буквой «N» обозначают северный полюс магнита, а «S» - южный

Никита Копа

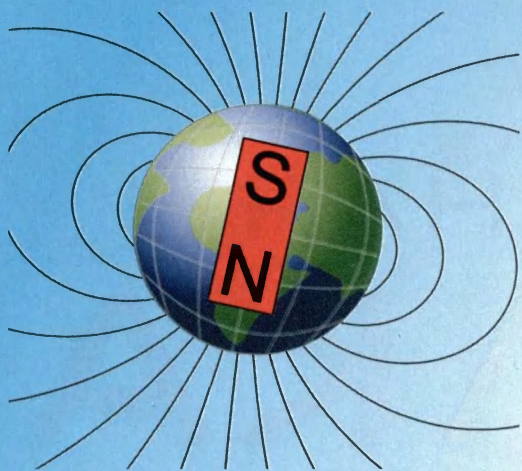


Возьми два магнита (у многих из нас они есть на холодильнике) и попробуй их соединить. Ты заметишь, что если повернуть магниты друг к другу определённой стороной, они слипнутся так, что разъединить их будет довольно сложно. В то же время, если развернуть их наоборот, они начнут отталкиваться, и чтобы прижать их друг к другу, придётся прикладывать некоторое усилие. Учёные долго не могли объяснить причину этого явления, и ключом к разгадке послужил случай. Читая лекции в университете, датский учёный Ханс Кристиан Эрстед демонстрировал студентам опыты, пропуская по различным проводникам электрический ток. Во время такого опыта один из студентов вдруг заметил, что, когда по проводу течёт ток, стрелка компаса отклоняется в сторону. Можно только догадываться, откуда у студента оказался в кармане компас, но главное, стало ясно: сила, отклоняющая магнит, связана с электричеством. Позже учёные поняли, что протекающий по проводу ток (то есть движущиеся заряды) создаёт магнитное поле. При этом поля, создаваемые зарядами, взаимодействуют друг с другом, образуя силу, которая может притягивать или отталкивать два соседних проводника.

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОЛЯ

Но ведь магнит на холодильнике не подключён к розетке, откуда же в нём ток? Вокруг ядер атомов кружатся электроны, отрицательно заряженные частицы, их движение и создаёт крохотные магнитные поля. Правда, чаще всего электроны движутся в разные стороны, и их поля «обнуляются». Но если молекулы и атомы вещества расположены так, что поля совпадут и усилят





*Земля – это тоже магнит, только очень большой!*



друг друга, то мы получим постоянный магнит, вроде того, что висит на холодильнике.

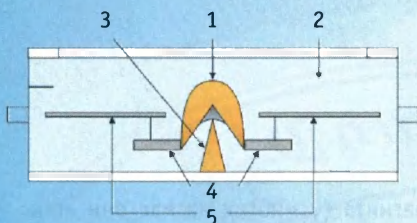
### ЗЕМЛЯ КАК МАГНИТ

Стрелка компаса – это тоже постоянный магнит. И когда мы подносим к ней магнитик с холодильника, она отклонится, одной стороной притянувшись к нему. Но если магнитик убрать, стрелка не будет болтаться как попало, а займёт определённое положение. Тут нет большого секрета: наша планета сама по себе является магнитом, и стрелка компаса взаимодействует с её магнитным полем, поворачиваясь одним из своих концов на Северный полюс магнита-Земли, а другим – на южный. Забавно, что северным полюсом любого магнита по определению считается тот, который притягивается к Северному магнитному полюсу Земли. Но ведь всем известно: магниты притягиваются друг к другу разноимёнными полюсами. Получается, что с точки зрения физики Северный магнитный полюс Земли на самом деле является Южным!



Модель древнего китайского компаса.

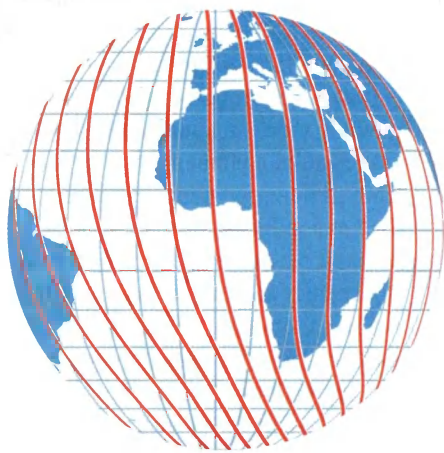
**Конструкция корабельного компаса.**  
 1 – Поплавок, служит для уменьшения давления на шпильку.  
 2 – Компасная жидкость.  
 3 – Шпилька.  
 4 – Магниты  
 5 – Картушка – диск с делениями на верхней части для определения направления.



Конструкция корабельного компаса.

### ДОЛГОЕ РОЖДЕНИЕ

Впервые то, что магнит стремится повернуться в нужном направлении, заметили в Древнем Китае: самый старый сохранившийся компас был изготовлен в III веке до н. э. Однако широкого применения первые китайские компасы не получили: они напоминали намагниченную ложку, балансирующую своей выпуклой частью на идеально отполированной деревянной или медной пластине. Понятно, что для путешествий такая конструкция была малоприспособлена. Лишь в IX веке н. э. люди догадались, что можно положить магнитную стрелку на что-то лёгкое и опустить всё это в ёмкость с водой. Так по-



*Красным показаны магнитные меридианы, то есть линии, по которым выстраивается стрелка магнитного компаса. Магнитные меридианы не совпадают с географическими!*



Морской компас.

*Раньше, чтобы качка корабля не мешала работе компаса, его крепили на специальной подвеске. Современному шаровому компасу тоже не страшны наклоны.*



явился компас, который приобрёл популярность у мореходов и быстро распространился по всей Евразии. Ну а в XIV веке итальянец Флавио Джойя придумал крепить магнит на вертикальной шпильке, и с тех пор устройство компаса практически не изменялось.

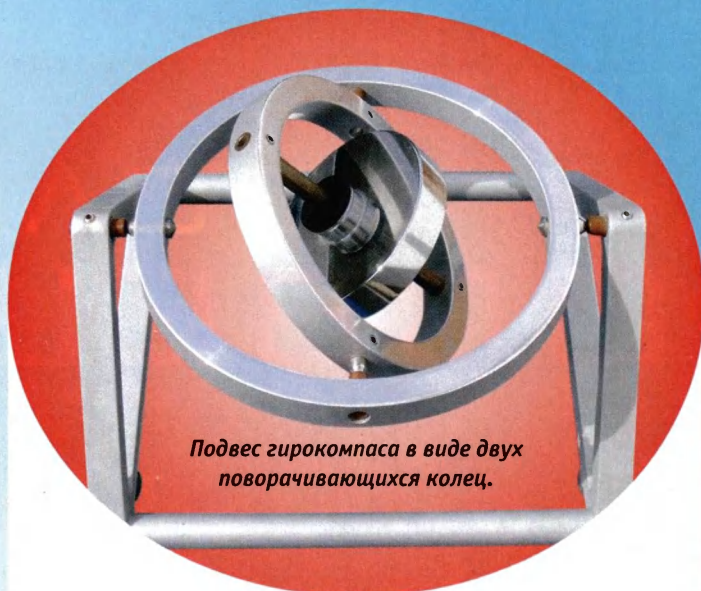
#### С НЕБОМ — НАДЁЖНЕЕ!

Но даже после этого компас оставался лишь вспомогательным средством навигации: путешественники предпочитали по возможности ориентироваться по Солнцу и звёздам, обращаясь к помощи магнитной стрелки только в тех случаях, когда небо было пасмурным. И на то была серьёзная причина. Дело в том, что магнитные полюса Земли не совпадают с её географическими полюсами. В настоящее время Северный магнитный полюс находится примерно в 400 км от географического, а Южный — и того дальше, в 2900 км. Поэтому между направлениями на географический и магнитный полюса существует определённый угол, называемый магнитным склонением. Причём в разных точках земной поверхности и магнитное склонение разное! И если не учитывать этот угол при навигации, можно существенно сбиться с курса. Но мало того: магнитные полюса Земли не стоят на месте — они постоянно смещаются, проходя до 55 км в год. Моряки не знали этих тонкостей, поэтому небесные ориентиры были гораздо надёжнее.

#### ПРОТИВ КАЧКИ И ЖЕЛЕЗА

У обычного компаса была и ещё одна слабая сторона: им трудно пользоваться во время морской качки. От этого недостатка удалось избавиться в XVI веке, закрепив компас на специальном подвесе. А ещё через столетие появились первые карты магнитного склонения, и люди выяснили, что оно меняется со временем. После этого компас стал основным средством определения сторон света.

Но в XIX веке возникла новая проблема: при строительстве кораблей начали использовать много железных деталей, которые исказили показания стрелки компаса. Тогда в конструкцию судовых компасов стали добавлять магниты и металлические шарики: они равномерно распределяли наведённое кораблём магнитное поле, гася тем самым отклонение стрелки.



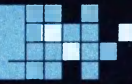
*Подвес гирокомпаса в виде двух поворачивающихся колец.*

#### КОМПАС-ВОЛЧОК

У магнитного компаса есть неустранимый недостаток — зависимость от магнитных полей. Из-за этого он бесполезен в районах магнитных аномалий, то есть там, где магнитное поле Земли искажено, например, крупными залежами горных пород с высоким содержанием железа. Да и во время магнитных бурь точность его показаний снижается. В начале XX века немецкий инженер Герман Аншютц-Кемпе смог обойти эту проблему, сконструировав гирокомпас — новое средство навигации, никак не зависящее от магнитных полей. Вспомни волчок: если его закрутить, он будет сохранять своё положение, даже если мы попытаемся его наклонить. По сути, гирокомпас — тот же волчок, установленный на подвесе, который обеспечивает свободную ориентацию в пространстве, чтобы и на повороте, и при крене судна он не менял своего положения. Так как Земля вращается вокруг своей оси, то стоящий на земле наблюдатель будет видеть, что ось вращения волчка-гирокомпаса делает за сутки один оборот. Если же искусственно удерживать ось вращения прибора в горизонтальном положении, она будет стремиться повернуться параллельно земной оси и укажет одним своим концом на север. Заметь, что, в отличие от обычного магнитного компаса, гирокомпас указывает не на магнитный, а на географический полюс. Теперь о старом магнитном компасе можно забыть? Нет, он обязательно есть на каждом корабле и в самолёте, его держат на случай отключения питания, необходимого для поддержания вращения гирокомпаса, или выхода его из строя.

#### СТРЕЛКА НА ЭКРАНЕ

Надо рассказать и ещё об одном компасе — виртуальной стрелке на экране смартфона. Тут нет никаких магнитов: телефон узнаёт стороны света либо с помощью специальных радиодеталей, пропускающих электрический ток в зависимости от направления действия магнитного поля Земли, либо с помощью датчиков, улавливающих крохотное напряжение, порождаемое этим полем. По точности такие методы уступают даже простенькому магнитному компасу, но есть способ улучшить ситуацию. Нужно включить геолокацию, и тогда смартфон начнёт ориентироваться по спутникам. Теперь стрелка на экране будет показывать направление на Северный полюс не хуже гирокомпаса! Главное, чтобы батарейка не села!



# ЭВОЛЮЦИЯ ОСВЕЩЕНИЯ

В феврале тёмное время суток длится в среднем более 14 часов. Представляешь, как бы мы жили, не имея искусственного освещения?



## СВЕЧА

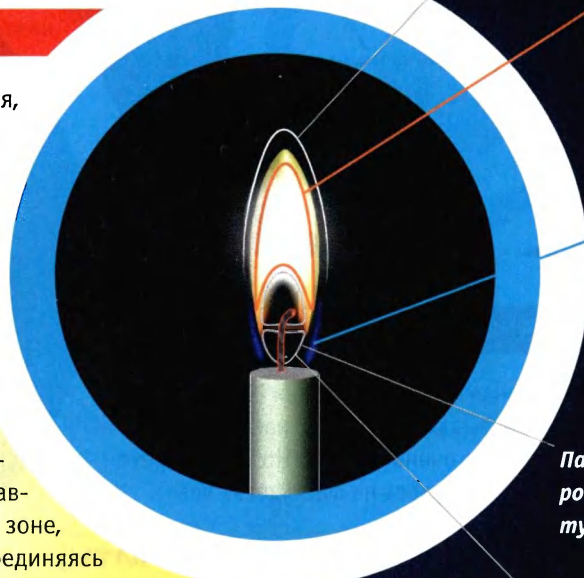
Много веков свечи использовали для освещения, они и сейчас есть в каждом доме, правда сегодня мы имеем дело со свечками, которыми украшают торт на день рождения.

**Основной элемент: фитиль и легкоплавкое горючее вещество.**

При горении свечи воск плавится, впитывается фитилём и за счёт капиллярного эффекта поднимается по нему вверх. Оказавшись в ещё более нагретой зоне, воск испаряется и горит, соединяясь с кислородом воздуха.

Почему пламя даёт свет? В молекулах горючего вещества атомы соединены между собой с помощью энергетических связей. Во время горения связи разрушаются, и энергия, которая раньше удерживала атомы, высвобождается в виде тепла. Но горение возможно только при доступе кислорода, поэтому в центре пламени всегда находятся несгоревшие частички топлива.

Они раскаляются от высокой температуры и излучают свет.



Полное сгорание, температура  $+1400\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Кислорода мало, есть несгоревшие частички воска, температура  $+1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Кислорода достаточно, температура  $+800\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Пары воска, кислорода нет, температура  $+1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Кислорода недостаточно, температура  $+600\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



### \*Терминал

Капиллярный эффект – движение жидкости в узком пространстве. Благодаря капиллярному эффекту влага поднимается от корней деревьев вверх, а полотенце впитывает воду.

## ГАЗОВЫЕ ФОНАРИ

Наверное, ты слышал, что раньше улицы освещались газовыми фонарями. И это может показаться странным, ведь газ, горящий в кухне на плите, почти не даёт света.

**Основной элемент: калильная сетка.**

Чтобы газ горел ярко, в него подмешивали разные вещества, и свечение происходило по тому же принципу, что и у свечи. Но в 1880-х годах придумали новый способ. Над газовой горелкой подвешивался полотняный мешок, пропитанный солями металлов. В огне ткань быстро выгорала, а химические добавки превращались в твёрдую структуру, имеющую ту же форму, что и ткань. Пламя горелки раскаляло этот «скелет», и он светился, как спираль обычной лампочки.





## ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ

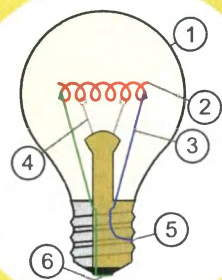
Обычная электрическая лампочка (её называют «лампой накаливания») устроена очень просто. Но её изобретение растянулось на шестьдесят лет!

**Основной элемент: нить, нагревающаяся при прохождении тока.**

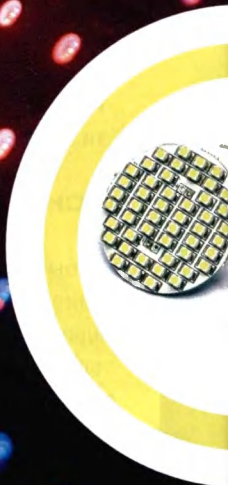
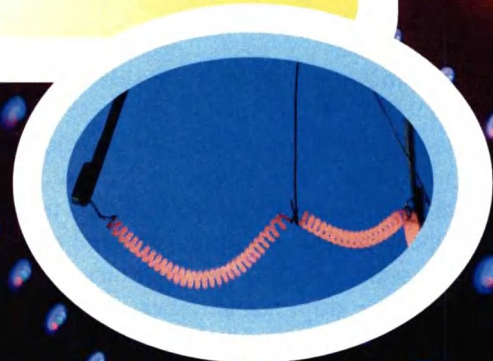


Проводя первые опыты с электричеством, учёные заметили, что тонкий проводник нагревается, если пропустить по нему ток. Так почему бы не разогреть этот проводник до такой температуры, чтобы он начал излучать свет? Эта идея легла в основу лампочки накаливания. Но проблема в том, что учёные долгие годы не могли найти материал, способный выдержать необходимый нагрев. Сперва в качестве светящегося проводника использовали стержни и тонкие волоски из углерода, помещённые в стеклянную колбу, из которой был выкачан воздух. Но такие лампочки служили не более 40 часов. Наконец, в конце позапрошлого века русский изобретатель Александр Лодыгин предложил использовать в лампочке не углеродные материалы, а нить из тугоплавких металлов, а заодно и закручивать эту нить в спираль. Лампочка с вольфрамовой спиралью используется и по сей день.

Внутри колбы лампы накаливания закачан инертный газ: он уменьшает испарение частиц вольфрама с нити, не вступает с ним в химическую реакцию и снижает отвод тепла от нити.



1. Стеклянная колба.
2. Спираль.
3. Электрод.
4. Держатель спирали.
5. Металлический цоколь.
6. Центральный контакт.





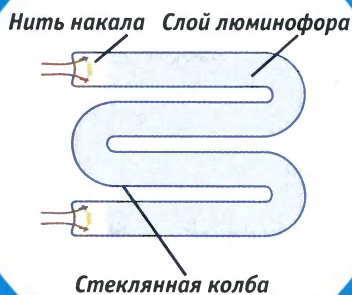
## СВЕТАЩИЙСЯ ГАЗ

У лампы накаливания есть один минус – в свет она преобразует только 5% потребляемой электроэнергии, остальное уходит на бесполезный нагрев окружающего пространства. Компактные люминесцентные лампы, появившиеся в 1980 годах, в пять раз экономичнее.

### Основной элемент: трубка, покрытая изнутри слоем люминофора.

Люминофор – вещество, способное преобразовывать поглощаемую энергию в свет. Именно таким материалом покрыта внутренняя поверхность стеклянной трубки люминесцентной лампы. Сама трубка заполнена инертным газом с парами ртути. Когда через эту смесь пропускается электрический ток, возникает ультрафиолетовое излучение – его энергию люминофор и преобразует в видимый свет.

Люминесцентные лампы экономичнее обычных и служат дольше, но полтора года назад их перестали продавать в европейских странах. Всё дело в ртути: если лампа разобьётся, пары этого ядовитого металла могут нанести вред организму.



## СВЕТОДИОДЫ ВНЕ КОНКУРЕНЦИИ

Всего пятнадцать лет назад американское министерство энергетики учредило призы, которыми награждались предприятия, активно внедряющие светодиодные светильники. Сегодня никого уговаривать не надо: мы уверены, большинство ламп в твоей квартире – светодиодные.

### Основной элемент: полупроводниковый чип.

Чип состоит из нескольких слоёв полупроводника – особого материала, который сразу преобразует электрическую энергию в световую. Конечно, не всё идеально, часть энергии всё же переходит в тепло. Но как бы там ни было, светодиодная лампа потребляет в 15 раз меньше электричества, чем лампа накаливания такой же мощности. Чтобы оценить разницу, представь, что ты, прилагая те же усилия, вдруг смог подпрыгнуть в 15 раз выше!





**А ГОВОРИЛИ, ЧТО  
НА МОРКОВКЕ  
НЕ РАЗЖИРЕЕШЬ!**

**!**

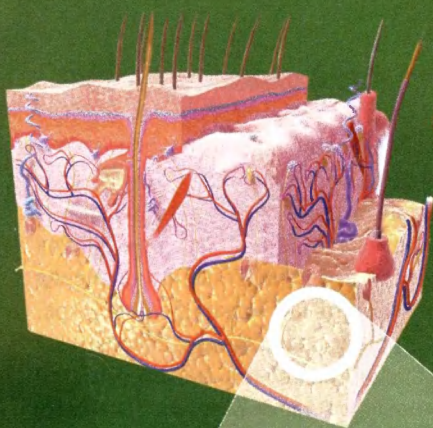


# КЛАДОВАЯ

## ПОД КОЖЕЙ

Мы, люди, хотим выглядеть стройными и подтянутыми, а вот некоторым животным лучше быть потолще!

► Борис Жуков



Как гласит русская поговорка, «Волка ноги кормят». Имеется в виду, что волку, как и всякому хищнику, приходится приложить немало усилий, чтобы добыть себе пропитание, ведь его еда не лежит на блюде в ожидании, а всюю старается не стать обедом или ужином. Но усилия требуют энергии, а где её взять, если еда ещё не поймана? Травоядным, казалось бы, проще: их еда в изобилии растёт почти везде и никуда не убегает. Но и она есть не всегда: её может укрыть снег или выжечь жаркое солнце. Животным приходится кочевать в поисках еды на сотни километров, а на это уходит много сил.

Чтобы справиться с этой ситуацией, животные делают запасы, которые всегда при них. И лучше всего для этих целей служит то, что в обиходе называется «сало», а на строгом языке науки – жировая ткань.

### НА УРОВНЕ КЛЕТОК

Основную и самую важную часть этой ткани составляют специальные жировые клетки – адипоциты. Почти всё внутреннее пространство такой клетки занято крупной жировой каплей. Тем не менее, адипоцит – клетка живая и активная, она не только хранит жир, но и синтезирует и выделяет в кровь ряд важных для организма сигнальных веществ – гормонов. Но адипоцит и сам подчиняется химическим командам организма: если в крови избыток питательных веществ, адипоцит извлекает их оттуда и пополняет свою каплю; если же их в крови не хватает, он начинает расходовать свой запас. Адипоциты могут и сами делать жир из других питательных веществ – сахаров.

Всё сказанное относится к обычному, так называемому белому жиру. Но есть и другая разновидность жировой ткани – бурый жир.

Клетки белой жировой ткани – адипоциты.



*Пингвины, ухаживающие за птенцами, неделями сидят на голодной диете.*



Он действительно окрашен темнее обычного, а если посмотреть на его клетки под микроскопом, то можно увидеть, что в каждой из них не одна большая капля жира, а много мелких. В человеческом организме бурого жира немного, а вот у животных, впадающих зимой в спячку, он составляет значительную часть всей жировой ткани. Дело в том, что адипоциты бурого жира умеют быстро окислять свои запасы, переводя получающуюся энергию напрямую в тепло, разносимое затем кровью по всему организму. Это необходимо при весеннем выходе из спячки, когда нужно быстро прогреть организм.

#### ТЯЖЁЛАЯ УЧАСТЬ ПИНГВИНОВ

Животные, впадающие в спячку, особенно склонны к запасанию жира – не только бурого, но и обычного. Что и не удивительно, ведь этот запас будет для них единственным источником пищи в течение долгих месяцев. Барсук в конце осени весит в полтора раза больше, чем весной, и всю эту разницу составляет жир! Медведице нужно не только самой дожить на накопленном жире до весны, но и обеспечить за его счёт регулярное питание для медвежат, которые появляются на свет в берлоге и до выхода из неё питаются только материнским молоком. Впрочем, и эта непростая задача блекнет по сравнению с той, что приходится решать императорским пингвинам. В конце концов, медведица спокойно спит в берлоге, где нет ветра и не так уж холодно. А самец императорского пингвина много недель подряд стоит босыми лапами на снегу, на сорокаградусном морозе, часто под сильным ветром, согревая своим телом доверенное ему яйцо. Потом, когда из яйца вылупится птенец, отец-пингвин не только продолжает его греть, но и кормит «птичьим молоком» – особыми выделениями стенок зоба, по составу действительно напоминающими молоко. Другой еды в окружающей их снежной пустыне просто нет. А когда подруга пингвина, ушедшая после откладки яйца к морю, возвращается, чтобы дальше взять заботу о птенце на себя, освободившемуся самцу ещё предстоит идти десятки километров по сугробам до открытой воды. Всё это время он ничего не ест, а температура его тела остаётся высокой. Откуда же он черпает свою энергию?

#### \*Терминал

**Окисление** – химическая реакция, при которой происходит соединение какого-либо вещества с кислородом.

#### Малый веретенник.

*Трудно поверить, что эта изящная птичка перед дальним полётом «толстеет» так, что больше половины веса её тела приходится на жир!*

*Маршрут малых веретенников во время сезонных миграций.*



Только из жира, накопленного за несколько месяцев между гнездовыми сезонами.

#### ЗАПАС В ДОРОГУ И НА ЗИМУ

Внутренними кладовыми широко пользуются и перелётные птицы: дальние странствия требуют больших затрат энергии, а найти еду по пути не так-то просто: птицы обычно летят большими стаями, причём некоторые виды не останавливаются даже на ночлег, находясь в полёте по несколько суток подряд. Поэтому практически все перелётные птицы перед дальним путём стараются накопить как можно больше жира. У малого веретенника, которому принадлежит абсолютный рекорд дальности беспосадочного перелёта (некоторые стаи этих куликов летят на зимовку с Аляски в Новую Зеландию, пролетая без посадки почти весь Тихий океан), жировые отложения могут составлять до 55% веса тела, то есть жир, накопленный птицей, весит больше, чем вся остальная птица! Но и животные, никуда не улетающие и не впадающие в спячку, но живущие в климате с сильно выраженной сезонностью, тоже стараются сделать запасы на голодное время. Кабаны, живущие в средней полосе России, ни в какую спячку не впадают и всю зиму ищут себе пропитание. Тем не менее, к концу осени они накапливают много жира, который не только помогает им пережить зимнюю бескормицу, но и защищает от мороза: жировая ткань – прекрасный теплоизолятор.

#### ЖИР КАК ШУБА

Последнее обстоятельство особенно важно для морских зверей. Даже в тропических морях вода всё-таки немного холоднее тела теплокровного животного и постоянно отнимает у него тепло. В более прохладных водах разница температур ещё сильнее. Между тем именно арктические и антарктические воды наиболее богаты рыбой и прочей живностью, служащей пищей для морских зверей, а в тропиках самые изобильные угодья связаны с холодными течениями. И слой подкожного жира играет роль своеобразной шубы, сохраняющей тепло. Не удивительно, что у всех млекопитающих,



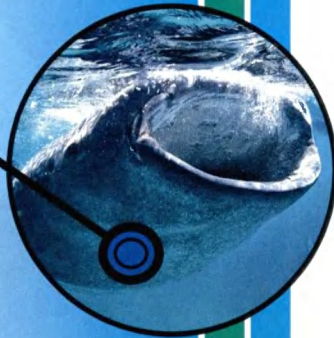
*За то время, что бурый медведь проводит в берлоге, он теряет до 80 кг жира.*



*В поисках добычи волки пробегают до 35 км в день. Разумеется, весь этот путь они проделывают голодными.*



*Жировой слой моржа может иметь толщину 15 см.*



*У самых крупных китов его толщина достигает почти полуметра.*

ведущих водный образ жизни – тюленей, моржей, дельфинов, китов, – подкожного жира очень много.

Впрочем, морские млекопитающие используют свой жир и как запас питательных веществ. Так, например, серые киты во время миграций и зимовок по полгода ничем не питаются, живя за счёт жира, нагулянного за лето. Абсолютный рекорд голодания для млекопитающих и вообще теплокровных животных!

### КОГДА ЛУЧШЕ БЫТЬ В ФОРМЕ

Но морские звери хотя бы не ощущают тяжести своих подкожных запасов: жировая ткань легче воды и не только не тянет вниз, но наоборот – придаёт животному дополнительную плавучесть. А вот для их сухопутных собратьев большое количество жира – не только лишняя тяжесть, но и лишний риск: более тяжёлое животное медленнее бежит, хуже маневрирует, хуже лазает по деревьям... Кабаны и некоторые другие копытные полагаются на свои бойцовские качества: взрослого кабана даже стая волков одолеть непросто. У живущих в тех же краях оленей другая стратегия, они хотя и набирают к зиме жира, но не так много: они найдут себе еду даже зимой, а способность убежать от волков гораздо важнее.

Понятно, что у самих волков жира тоже немного, ведь им надо суметь догнать свою еду. А у самого быстрого наземного хищника, гепарда, жировой ткани практически нет. Всё устройство организма гепарда подчинено главной задаче – бежать как можно быстрее, и любая мешающая бегу ткань оказывается лишней. Гепард живёт в открытых ландшафтах, где всегда можно найти добычу, стоит только оглядеться и приняться. Дальше всё зависит только от скорости. Но если гепард по каким-либо причинам несколько дней подряд не сможет охотиться (например, из-за повреждённой лапы), он может умереть с голоду – так мал запас питательных веществ в его организме.

В дикой природе любое приспособление имеет свою цену. И каждому виду живых существ постоянно приходится искать баланс между противоречащими друг другу требованиями окружающей среды.

**ЖИВОТНЫЕ, ВПАДАЮЩИЕ В СПЯЧКУ, ОСОБЕННО СКЛОННЫ К ЗАПАСАНИЮ ЖИРА.**



*Гепарду лишний вес ни к чему, ему нужно быстро бегать!*





# МАЛОИЗВЕСТНЫЕ К

Богатеть за счёт заморских территорий мечтали правители мно

□► Михаил Калишевский



Говоря о колониях – заморских территориях той или иной страны, – мы вспоминаем владения Португалии, Испании, Англии, Франции... Благодаря своему могуществу, эти страны огнём и мечом завоёвывали места, где жили менее развитые народы. Однако мало кто знает, что ещё в XVII веке заморские колонии появились у Дании, Швеции и даже у совсем неприметного герцогства Курляндия, существовавшего на западе Латвии.

- Колонии Ливонского ордена
- Колонии Дании
- Колонии Швеции



# КОЛОНИЗАТОРЫ

их стран. Но не всем это удавалось.



Якоб Кетлер



Погрузка колониальных товаров на корабль.



Тамилнад

## УДИВИТЕЛЬНЫЙ ФАКТ

САМЫЙ БОЛЬШОЙ ОСТРОВ НА ЗЕМЛЕ, ГРЕНЛАНДИЯ, БЫЛ ДАТСКОЙ КОЛОНИЕЙ. СЕЙЧАС ГРЕНЛАНДИЯ СЧИТАЕТСЯ АВТОНОМНОЙ ПРОВИНЦИЕЙ ДАНИИ, И ЭТО ПРИ ТОМ, ЧТО САМА ДАНИЯ В 50 РАЗ МЕНЬШЕ ГРЕНЛАНДИИ!

## Рыцари в Америке

В XIII веке на территории нынешней Латвии обосновались рыцари Ливонского ордена. Они вели войны против Литвы и Руси, но в 1582 году были разгромлены войском Ивана Грозного. Впрочем, рыцарям удалось удержать две небольшие области, ставшие герцогством Курляндия и Семигалия. В 1642 году Курляндию возглавил Якоб Кетлер, чрезвычайно талантливый правитель. Главную ставку он сделал на морскую торговлю, а потому загорелся идеей основания заморских колоний. Он отправил к карибскому острову Тобаго два корабля с 300 колонистами. Заметим, что ещё в 1639 году герцог Фридрих (дядя Якоба) отправил на Тобаго два корабля с 212 латышскими каторжниками. Но переселенцы не умели вести хозяйство в тропиках и вскоре были перебиты свирепыми дикарями. Поэтому Якоб нанял голландцев. Но и на этот раз поселение было разорено туземцами. Тогда Якоб обратил взор на Африку, и в 1651 году корабль с 200 поселенцами (немцами и латышами) отправился к её западному побережью. В устье реки Гамбия колонисты купили у местного вождя остров, построили форт и занялись торговлей – меняли ткани и бусы на золото, слоновую кость и рабов.

Однако герцог не забыл и Тобаго. В 1654 году там высадились 150 солдат и 80 семей латышских крестьян. Остров объявили Новой Курляндией, построили очередной Форт-Якоб и основали плантации сахарного тростника и хлопка. Но затем рядом появилась голландская колония, чьё население вдвое превышало курляндскую по численности. Отношения между соседями не заладились, и в 1659 году голландцы захватили Форт-Якоб. Через год Новую Курляндию вернули, но колония пришла в упадок. После ужасного набега пиратов в 1666 году курляндцы, отчаявшись, покинули Тобаго. Попытки возродить колонию (1680–1686) провалились из-за новых нападений туземцев и козней тех же голландцев. В 1690 году сын Якоба, Фридрих Казимир, продал земли этой колонии англичанам, они же купили и курляндскую колонию в Африке.





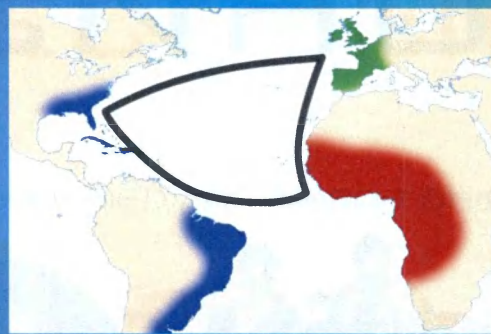
## Большие аппетиты «маленькой» Дании

В 1616 году к датскому королю Кристиану IV явился некий голландец Бошоувер, который сообщил, что «император Цейлона» просит у Дании военной защиты от португальцев. В обмен на это датчане получали право на монопольную торговлю.

Король воодушевился, и вскоре в Азию отплыла датская эскадра. До Цейлона она добиралась два года. Там датчане узнали, что «император» уже заключил мир с португальцами, а потому защита ему ни к чему. Датчане с досады хотели напасть на прибрежные поселения, но внезапно пришло известие от капитана их разведывательного судна. Капитан сообщал, что правитель Наяк Наджора (тамильского княжества) вдруг захотел торговать с датчанами. Эскадра ринулась туда, и 20 ноября 1620 года был подписан договор, по которому датчане получили факторию, располагавшуюся на территории нынешнего штата Тамилнад. Так появилась колония, вскоре ставшая важным пунктом транзита в Данию пряностей, алмазов и шёлка.

В 1643 году датчане заложили ряд портов и факторий в Африке, на Золотом Берегу (нынешняя Гана). Колонию назвали «Датская Гвинея».

Датская Гвинея стала одним из опорных пунктов мировой работорговли, откуда рабы отправлялись в Новый Свет, например, в другое владение датчан, в Датскую Вест-Индию – так называлась колония на Малых Антильских островах в Карибском море. Часть этих островов датчане заняли, считая их бесхозными, а в 1773 году они купили у французов остров Сен-Крус (теперь он называется Санта-Крус), который приносил огромную прибыль благодаря своим



Маршрут кораблей, участвующих в работорговле.

плодородным землям. К середине XVIII века столица колонии Шарлотта-Амалия превратилась в ведущий центр торговли между Европой, Вест-Индией и Северной Америкой. При этом колония славилась жутким обращением с рабами. Именно там вспыхнуло первое их восстание в Новом Свете (1733 год).

К середине XVIII века хорошую прибыль начали давать владения в Индии. Общий рост колониальной торговли привёл к тому, что в 1790 году Копенгаген стал вторым (после Лондона) торгово-финансовым центром в мире.

Однако из Наполеоновских войн Дания, бывшая союзником Франции, вышла сильно ослабленной. Колонии в Индии пришли в упадок, да и англичанам надоели датские поселения на территории Британской Индии. В результате в 1845 году все тамошние владения Дании были проданы Великобритании.

Затем Дания потеряла свои колонии в Африке. Сперва британцы наложили запрет на трансатлантическую торговлю рабами, и датчане не смогли отправлять африканских невольников в Америку. Затем в Датской Гвинее вспыхнули межплеменные войны, и датчанам пришлось защищать «своих» африканцев. А на это уже не хватало ни сил, ни средств. В 1850 году Дания сама предложила Лондону купить её африканские владения в Африке. Британцы согласились, выторговав себе смехотворную сумму покупки – 10 000 фунтов стерлингов.

Из заокеанских колоний у Дании теперь остались только острова в Карибском море (если не считать малоприспособленную для жилья Гренландию, осваивать которую датчане стали в 1721 году). Но в начале XIX века сахар начали производить из свёклы. Такой сахар был в четыре раза дешевле, чем полученный из сахарного тростника, выращенного на колониальных плантациях. А тут ещё и раб-

Корабль у берегов Датской Вест-Индии.



Датский форт Дансборг, Индия.





ство отменили: плантаторы лишились дармовой рабочей силы. Экономика постепенно деградировала, и за полвека численность населения в колониях Карибского моря упала с 40 до 30 тысяч человек, а датчане составляли лишь мизерную часть этого населения. В Копенгагене не знали, что делать. И тут США попросили продать острова за 25 миллионов долларов. В Дании прошёл плебисцит: «за» были 283 тысяч избирателей, «против» – 158 тысяч. Передача состоялась 1 апреля 1917 года. Эпоха датского колониализма завершилась.

### Швеция: неудачная колониальная эпопея

В 1637 году «Новая шведская компания» отрядила экспедицию в Северную Америку. Два корабля достигли устья реки Делавэр, где был основан форт Кристина (ныне Уилмингтон), ставший центром колонии Новая Швеция. Причём большинство колонистов составляли вовсе не шведы, а финны (до 1809 года Финляндия принадлежала Швеции), которые занялись расчисткой леса под пашню. Поселенцы (свыше 600 человек) сеяли табак и скупали пушнину у индейцев. Это не нравилось гораздо более многочисленным соседям из голландских колоний, считавших эти земли своими. В знак протеста голландцы в 1651 году построили форт Казимир совсем рядом со шведскими поселениями. Шведов форт раздражал, но они не хотели ссориться. И всё же в 1654 году не в меру ретивый шведский губернатор Юхан Рисинг вдруг захватил Казимир. Голландцы форт отбили и затаили обиду. Собрав 300 солдат, в 1656 году они двинулись на форт Кристина. У шведов было всего 30 солдат, и Рисинг, сразу поостыв, сдал колонию. Но голландцы

недолго радовались победе: через восемь лет вся Новая Голландия была захвачена англичанами.

В 1650 году шведы решили основать свою колонию в Африке. Они отправили корабли к тому же Золотому Берегу, где глава экспедиции, Хенрик Рулофф, купил у вождя местного племени землю. На ней был основан форт Карлсборг – центр колонии Шведский Золотой Берег. Рулофф стал её губернатором. Но вот незадача – на Золотом Берегу тогда же появились датчане. Они давно враждовали со шведами, и стало ясно, что доброму соседству не бывать. Впрочем, до открытых стычек не доходило. Но тут шведский король вдруг назначил вместо Рулоффа нового губернатора. Рулофф страшно обиделся и уехал. А потом вернулся... с датскими солдатами, которые с налёта захватили Карлсборг (1658 год). Это стало одним из поводов к Шведско-датской войне в Европе. Шведы датчан побили, и колонию пришлось отдать. Когда шведы вернулись, выяснилось, что заместитель Рулоффа, некто Шмидт, продал эти земли голландцам и сбежал с деньгами. Шведы было отмахнулись от такого курьёза, но голландцы приняли всё всерьёз и выбили их с Золотого Берега.

Последняя попытка обзавестись хоть какой-нибудь колонией случилась в 1787 году – шведы купили у Франции остров Сен-Бартелеми рядом с Гваделупой. Они стали выращивать сахарный тростник (не сами, конечно, а используя рабов). Но главный доход приносил беспошлинный режим ввоза и вывоза товаров, превративший остров в крупный центр транзитной торговли. Но потом дела пошли хуже, и шведы решили, что владеть островом накладно и хлопотно. И в 1878 году продали его обратно Франции. Так закончилась шведская колониальная эпопея.

*Реплика корабля, на котором шведы прибыли в Америку.*



**ДАТСКАЯ ГВИНЕЯ СТАЛА  
ОДНИМ ИЗ ОПОРНЫХ  
ПУНКТОВ МИРОВОЙ  
РАБОТОРГОВЛИ.**



# БАТАРЕЙКА

## ЭНЕРГИЯ «ИЗ НИЧЕГО»



*Когда итальянский учёный Алессандро Вольта в 1800 году построил первый электрохимический источник тока – вольтов столб, ни он, ни другие учёные-физики того времени совершенно не представляли себе, откуда в нём берётся электрическая энергия. Сам Вольта даже некоторое время был уверен, что он изобрёл вариант вечного двигателя. И лишь некоторое время спустя учёные разобрались в сути происходящих там процессов.*

Источник  
тока  
Алессандро  
Вольта.



Схема и внешний вид конструктивных элементов современной электрохимической батареи.

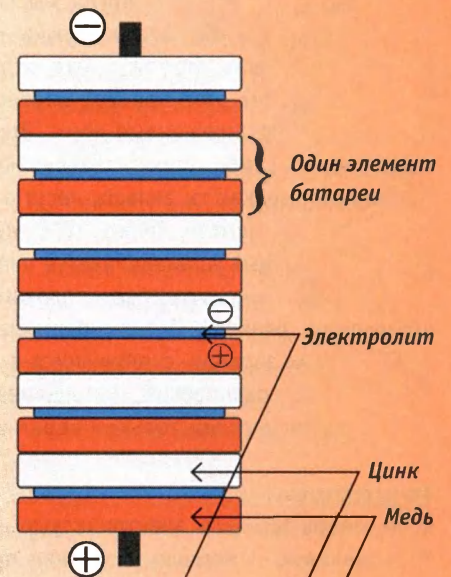
Практически вся автономная электроника получает питание от источников постоянного тока, которые мы часто называем батарейками. Вот и давай разберёмся, откуда в батарейках берётся электричество.



Современные пальчиковые батарейки – прямые потомки вольтова столба, и если мы поймём, как работал первый элемент Вольта, то поймём и принцип работы любых других батареек.

#### САМОДЕЛЬНАЯ БАТАРЕЙКА

Конструкцию вольтова столба можно легко воспроизвести у себя дома. Для этого нужны четыре компонента: листовая медь или медная фольга, цинк (можно заменить на оцинкованную жёсть, которую применяют для покрытия крыш), немного плотной и толстой ткани (фетр от старой шляпы или тонкий войлок) и раствор обычной поваренной соли в воде (пару столовых ложек на литр). Вместо листовой меди можно взять толстую медную проволоку, зачистить её до блеска, скрутить плоской спиралькой диаметром сантиметра в два-три и слегка расплющить, чтобы получить нечто, напоминающее монету. По тому же размеру вырезаются кружочки из цинка (или оцинкованной жести) и ткани, и затем складываются по порядку: кружочек меди, кружочек ткани, пропитанной раствором соли, кружочек цинка, снова кружочек меди, кружочек ткани и так далее.



## ПЕРВЫЕ ВЫВОДЫ

С помощью одного слоя, в который входит медь, ткань с соляным раствором и цинк, можно получить электрический ток, напряжением от 0,5 до 0,8 вольт. Столб из четырёх-пяти таких ячеек способен зажечь светодиод или миниатюрную лампочку от карманного фонарика. На нижнем кружочке меди будет плюс такой самодельной батарейки, а на верхнем цинковом – минус. Причём чем больше ячеек, тем выше напряжение, а чем больше площадь кружочков, тем больше выдаваемый ток. Это значит, что мощность источника определяется его размерами.

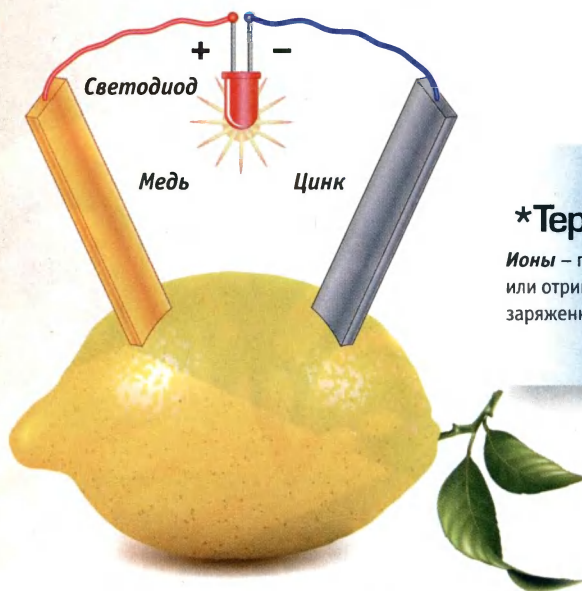
Если ты немного поэкспериментируешь с таким самодельным вольтовым столбом, то легко установишь то, чего сначала не заметил сам изобретатель: цинк по мере использования батарейки будет расходоваться («разъедаться»), загрязняя продуктами разложения солевой раствор. В конце концов элемент, как и любая батарейка, потеряет работоспособность, так что электрическая энергия в таком источнике тока отнюдь не возникает «из ничего»: она появляется за счёт химической реакции.

## С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ХИМИИ

Механизм возникновения электрического тока при такой реакции (она называется окислительно-восстановительной) понять не очень сложно. Когда мы смачиваем раствором соли поверхность цинкового кружка, происходит реакция, при которой часть атомов цинка отдаёт свои электроны (химики именуют этот процесс окислением), превращаясь в положительно заряженные ионы. Эти ионы устремляются в раствор, а в самом цинке накапливаются свободные электроны, которые, как ты знаешь, несут отрицательный заряд. Если больше ничего не делать, то в элементе очень быстро (за доли секунды) устанавливается равновесие: цинк зарядится отрицательно, а раствор – положительно. Дальнейшему протеканию реакции будет препятствовать отталкивание одноименных зарядов, скопившихся в цинке и в растворе. Аналогичное равновесие устанавливается на границе «медь – раствор соли», только с обратным знаком.

## ТОК ПОШЁЛ!

Если теперь замкнуть электрическую цепь, соединив крайние цинковую и медную пластинки проводом, то по проводу потечёт ток: электроны будут перемещаться от отрицательно заряженного цинка к положительно заряженной меди. Цинк станет постепенно растворяться, а к медному электроду по присоединённому проводу будут прихо-



## \*Терминал

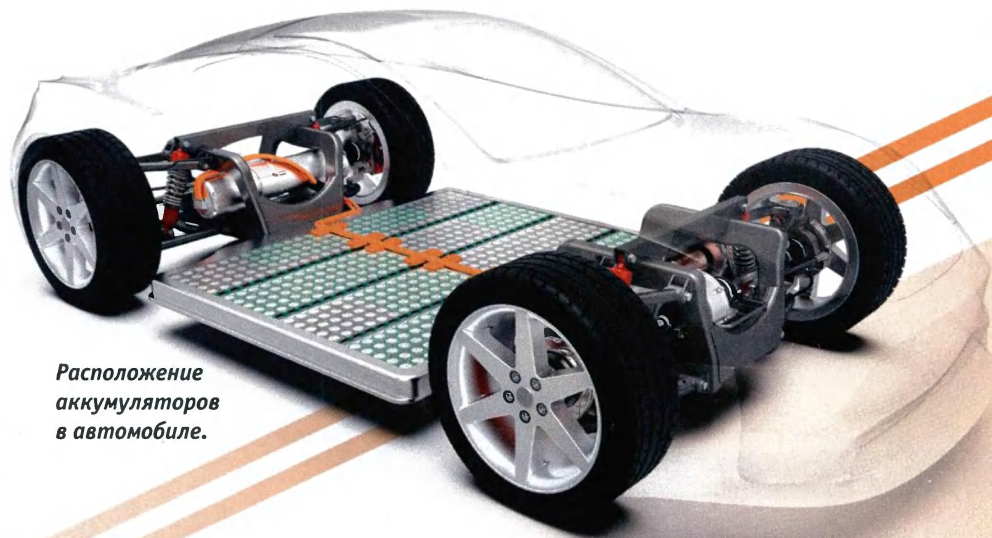
Ионы – положительно или отрицательно заряженные частицы.

*Элемент питания можно сделать из лимона! В этом случае сок лимона заменит солевой раствор.*

В ОСНОВЕ РАБОТЫ  
ЛЮБОГО ЭЛЕМЕНТА  
ПИТАНИЯ ВСЕГДА  
ЛЕЖИТ ОКИСЛИТЕЛЬНО-  
ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ  
РЕАКЦИЯ

*«Тесла Родстер»  
второго поколения  
на швейцарской выставке.*



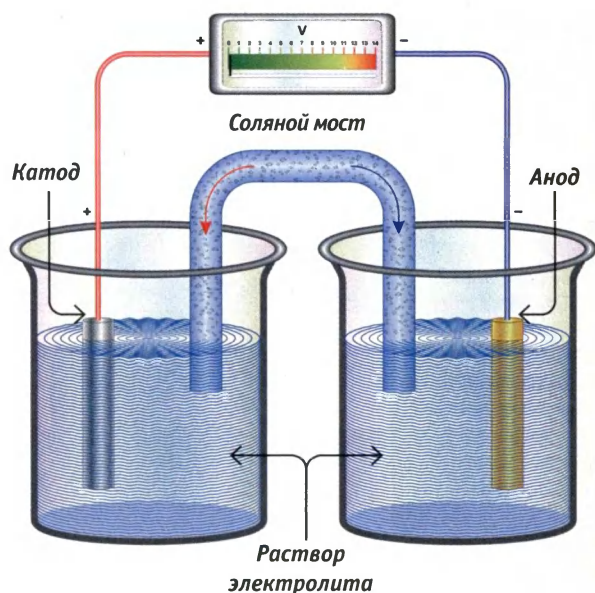


**Расположение аккумуляторов в автомобиле.**

**Электробус – это, по сути, автобус на батарейках!**



**Более сложный вариант самодельной «батарейки».**  
**Соляной мост – трубка с электролитом другого химического состава. Мост проводит ток и повышает общую эффективность «батарейки».**



дить свободные электроны, которые устремятся к положительным ионам водорода, находящимся в соляном растворе. Ион водорода примет пришедший электрон (этот процесс называют восстановлением) и выделится из раствора в виде газа. В конце концов, как мы говорили, цинк растворится совсем. Но в нашей конструкции, скорее всего, первым «выйдет из строя» электролит: он сильно загрязнится продуктами окисления.

Кстати, вещества, выполняющие ту же функцию, что и наш раствор соли, называются электролитами. Цинковый (отрицательный) электрод правильнее называть анодом, а медный (положительный) – катодом. Правда, в приборах, работающих от источников электричества, анодом называют как раз положительный вывод.

#### **В ЧЁМ МИНУСЫ?**

Вольтов столб в его изначальном виде – очень плохой источник тока. Во-первых, в процессе работы его напряжение и отдаваемый ток быстро падают из-за так называемых явления поляризации, во-вторых, при хранении он портится по причине самопроизвольных химических реакций и высыхания электролита. Поэтому современные конструкции батареек используют другие материалы, хотя цинк в некоторых элементах (таких, как дешёвые «солевые» батарейки) продолжает играть важную роль. Но в основе любого элемента, какой бы конструкции он ни был, всегда лежит окислительно-восстановительная реакция, суть которой одна и та же: на одном электроде вещество, окисляясь, отдаёт электроны, которые, совершив работу во внешней цепи, восстанавливают вещество на другом электроде.

#### **АККУМУЛЯТОРЫ ЛУЧШЕ!**

К счастью, можно создать батарейку, в которой процессы окисления и восстановления обратимы. Израсходовав ресурс окисления-восстановления этой батарейки, нужно подключить её к электрической цепи – и вещества в ней восстановятся почти до исходного состояния. Можно снова использовать её в качестве источника электричества! Как ты догадался, речь идёт об аккумуляторах. Сегодня их используют везде: в твоём мобильнике, в фонариках, в космических аппаратах и в качестве источника энергии электромобилей и электробусов. Кстати, в автомобилях «Тесла» используется более семи тысяч небольших аккумуляторов, которые соединены в батарею напряжением 400 вольт. И как обещает Илон Маск, генеральный директор компании «Тесла», в этом году фирма выпустит новый родстер, который сможет разогнаться от 0 до 100 км/ч за 1,9 секунды, – быстрее, чем все серийные автомобили. Вот к чему привели эксперименты с кружочками металла и солью, сделанные два века назад!

Современная наука


иногда порождает такие вопросы,  
что, кажется, ответить на них  
нельзя в принципе!



Парадоксом называют вроде бы правильное рассуждение, которое приводит к противоречию или к тому, чего, на первый взгляд, не может быть с точки зрения здравого смысла. Придумывать различные парадоксы очень любили древнегреческие философы. Например, Зенон Элейский предложил такое рассуждение: летящая стрела в каждый момент времени неподвижна. Значит, она неподвижна во все моменты своего полёта, и не существует времени, в котором стрела совершает движение. Удивительно, но до сих пор учёные не могут прийти к единому мнению, где в рассуждениях Зенона кроется ошибка. Ещё более известен логический парадокс древних греков, который не имеет решения. Он заключается в том, что если кто-то говорит «я лжец», то невозможно определить, действительно ли этот человек всегда говорит неправду. Ведь если такой человек врет, то его слова окажутся правдой, а если он честный, то не сможет сказать про себя «я лжец»! Но эпоха древних греков давно ушла, и современность рождает новые парадоксы.

### ПАРАДОКС БЛИЗНЕЦОВ

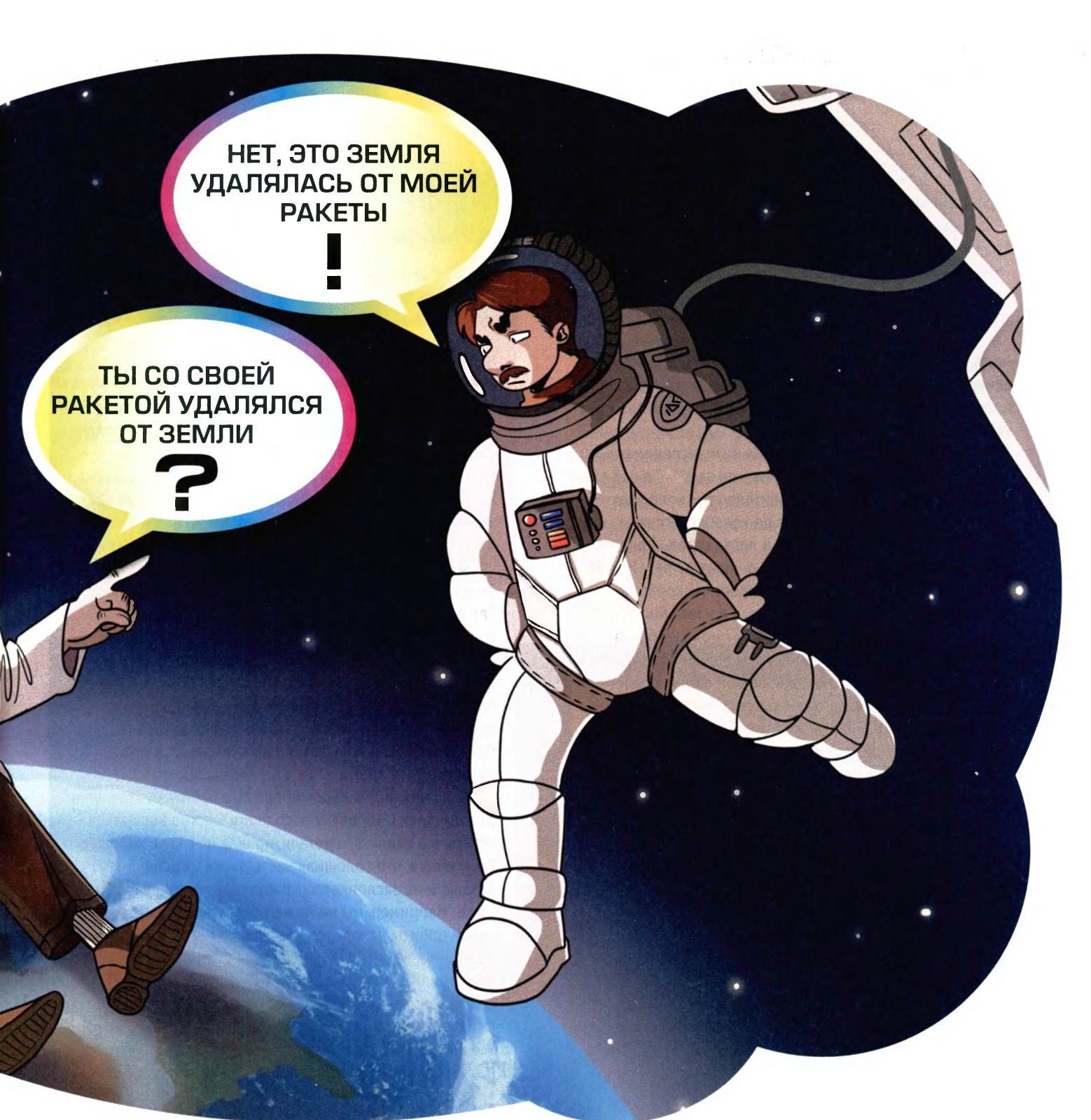
Если ты будешь двигаться очень быстро, то время замедлится: с точки зрения неподвижного наблюдателя твои часы станут отставать. Этот факт следует из специальной теории относительности, разработанной Альбертом Эйнштейном, и сделанные им математические выкладки подтверждены на практике. Так, если бы в работе спутников геолокации (а их скорость



Мы довольно часто имеем дело с парадоксами. Например, их нередко используют ораторы, чтобы привлечь внимание к своим речам. А многие анекдоты кажутся нам смешными именно потому, что в них описывается парадоксальная ситуация. Свои парадоксы есть даже в такой строгой науке, как математика!

Зенон Элейский





НЕТ, ЭТО ЗЕМЛЯ  
УДАЛЯЛАСЬ ОТ МОЕЙ  
РАКЕТЫ  
!

ТЫ СО СВОЕЙ  
РАКЕТОЙ УДАЛЯЛСЯ  
ОТ ЗЕМЛИ  
?

**ПАРАДОКСЫ:**

**ЗАПАДНЯ**

**ДЛЯ МОЗГА**

*Диск колеса  
и заслоняет  
находящиеся  
за ним детали,  
и не заслоняет их!*



не то чтобы очень высока!) не учитывался эффект замедления времени, то GPS-навигатор был бы бесполезен: каждый день погрешность его показаний увеличивалась на 10 км.

А теперь давай представим мысленный эксперимент. Есть два брата-близнеца. Один из них садится в космический корабль и улетает, двигаясь со скоростью 0,9 от скорости света. Долетев до конечной точки маршрута, он разворачивается и летит назад. Предположим, он возвращается на Землю через 18 лет. Но так как корабль летел очень быстро, время на корабле ушло вперёд только на восемь лет, и в итоге брат-космонавт оказывается на десять лет моложе брата, оставшегося на Земле. Однако космонавт может с этим не согласиться. С его точки зрения, он сидел в своей ракете, а Земля сначала отдалялась, а потом приближалась к нему. Значит, моложе должен оказаться не он, а его брат-землянин! И такое умозаключение имеет право на существование, ведь мы условно считаем, что Земля неподвижна, хотя на самом деле она мчится вокруг центра Галактики со скоростью 828 тысяч км/ч. Вот и пойдй разберись, кто куда летит... С помощью сложных объяснений мы могли бы показать, почему именно на корабле время текло медленнее. Но не будем мучить тебя цифрами и графиками. Оба брата легко могли бы понять, кто из них начал двигаться, даже если бы на глазах у них были чёрные повязки. При разгоне, развороте и торможении ракеты силы инерции тут же «подсказали» бы брату-космонавту, что его скорость меняется относительно той, что была чуть раньше.

## КОТ ШРЁДИНГЕРА

Учёные долго спорили о том, что такое свет. Одни уверяли, что это поток частиц, подкрепляя свои слова убедительными опытами, другие демонстрировали эксперименты, из которых следовало, что свет – это волна. В конце концов победила, как говорится, дружба: учёные поняли, что свет – это одновременно и волна, и частица. Исследования продолжались, и в 1900 году физик Макс Планк показал, что энергия света передаётся порциями, которые получили название «кванты». Так родилась квантовая физика – теоретическая наука, изучающая поведение самых маленьких частиц материи. И вот тут учёных ожидало очередное затруднение. Двойственная природа света означала, что точно определить некоторые параметры субатомных частиц нельзя. И это имело свои последствия.

Представь обычное автомобильное колесо, в диске которого есть прорези. За диском находятся детали: часть из них видна через прорези, а часть скрыта материалом диска. Но вот колесо стало быстро вращаться – теперь мы видим все детали, правда не очень хорошо. Получается, что сплошная часть диска и заслоняет детали, и не заслоняет их! В квантовом мире всё похоже. Например, мы не можем сказать, в какой точке своей орбиты находится электрон, он как бы размазан по орбите, находясь во всех точках одновременно. А состояние атома радиоактивного вещества квантовая механика описывает как смесь двух состояний – распавшегося и не распавшегося.

Желая показать, что такая двойственность недопустима, австрийский физик Эрвин Шрёдингер придумал такой парадокс. Предположим, что у нас есть машина смерти, которая включается при распаде радиоактивного вещества. Берём коробку, сажаем в неё кота, кладем туда же машину смерти и крупицу радиоактивного вещества. Этого вещества так мало, что в течение часа может распасться один атом, а может случиться и так, что не распадет ни один. Закрываем коробку и ждём час. Что с котом? С точки зрения квантовой физики, которая, как мы сказали чуть выше, двойко описывает состояние атома радиоактивного вещества, наш кот и жив, и мёртв одновременно! Учёные до сих пор спорят, пытаясь найти решение этого парадокса. Мы же скажем, что, несмотря на имеющиеся неоднозначности, сегодня квантовая физика является одной из самых точных и строгих наук. И в этом тоже есть свой парадокс!

*Эрвин Шрёдингер*



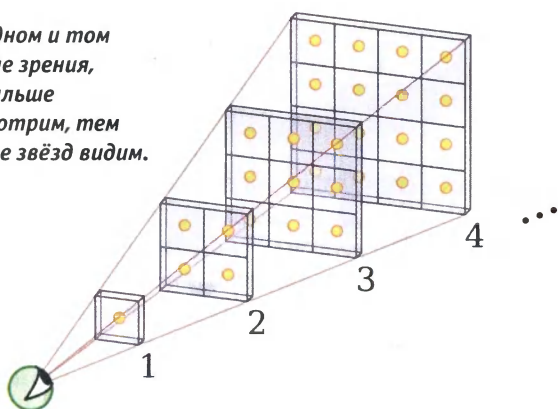


## ПАРАДОКС ЧЁРНОГО НЕБА

Ты когда-нибудь блуждал в лесу? Ситуация не из приятных: куда ни глянь, везде сплошные деревья. Но ведь звёзд на небе несоизмеримо больше, чем деревьев, так почему же ночное небо чёрное? Оно должно сиять от бесконечного множества светил! Впервые об этом задумались учёные XVIII века, и на ответ, что небо тёмное из-за того, что звёзды издалека кажутся тусклыми и маленькими, есть серьёзное возражение! Действительно, чем дальше звезда, тем слабее её видимая яркость. Но если Вселенная однородна, то на расстоянии в два раза больше, чем до звезды, должно быть уже четыре звезды. Увеличиваем расстояние в четыре раза, и звёзд уже шестнадцать... То есть снижение яркости компенсируется количеством источников света. И этот факт говорит о том, что небо должно быть не тусклее, чем Солнце!

Парадокс удалось разрешить в начале прошлого века, когда учёные поняли, что Вселенная существовала не всегда и что свет распространяется с конечной скоростью. Если Вселенная образовалась 13 миллиардов лет назад, то и видим мы только те объекты, свет от которых успеваеет прийти к нам за это время. Излучение молодых звёзд, вспыхивающих на окраинах нашей Вселенной, ещё не дошло до нас. Вселенная расширяется, значит, расстояния между небесными объектами увеличиваются. Представь, что из звезды в нашу сторону вылетело два фотона, сначала – первый, и через некоторое время – второй. За этот промежуток времени звезда удалилась от нас, и второму фотону понадобится больше времени, чтобы долететь до Земли. Это приводит к тому, что общий поток излучения звезды всё-таки уменьшится.

*При одном и том же угле зрения, чем дальше мы смотрим, тем больше звёзд видим.*



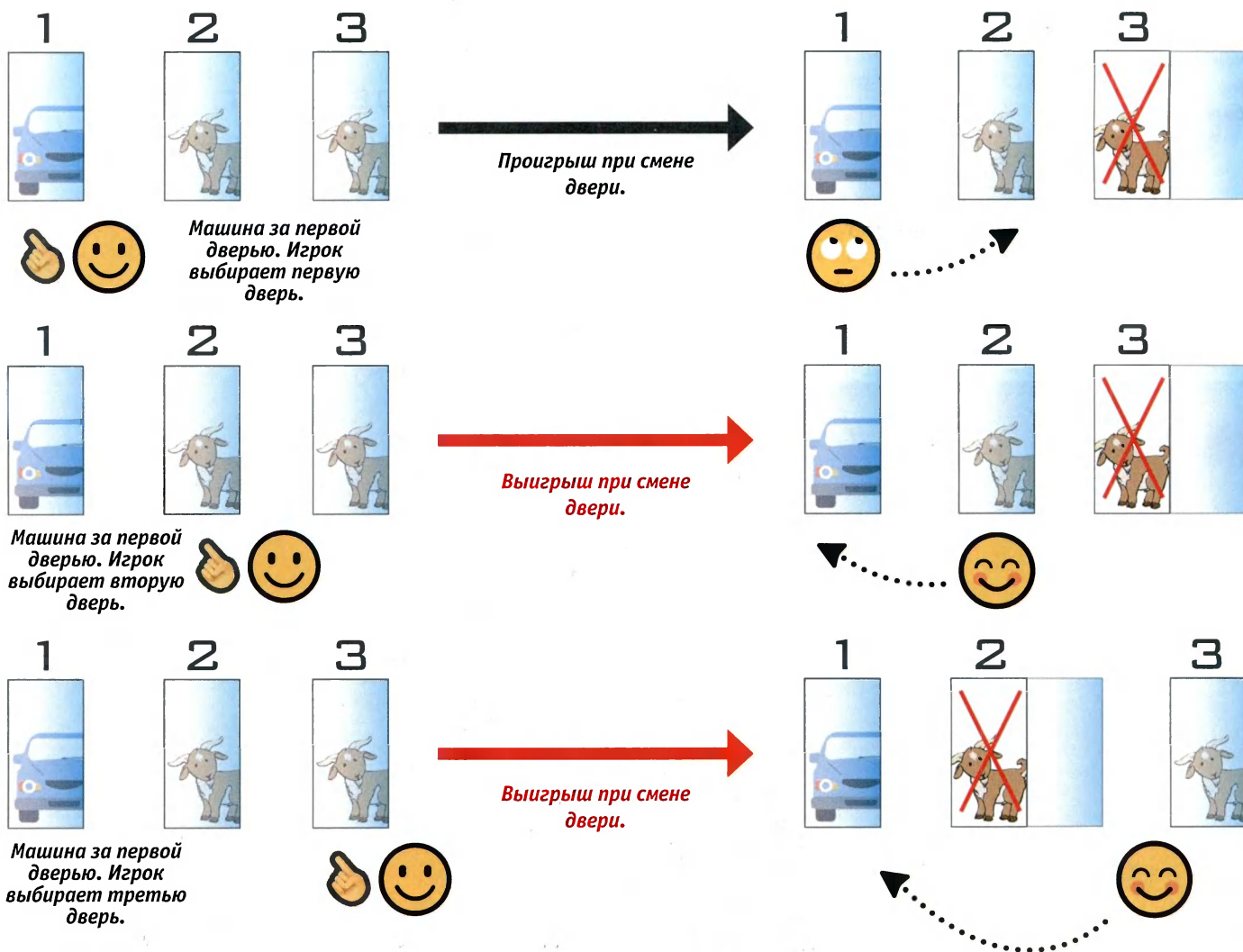
НОЧНОЕ НЕБО  
ДОЛЖНО СИЯТЬ  
ОТ БЕСКОНЕЧНОГО  
МНОЖЕСТВА СВЕТИЛ?



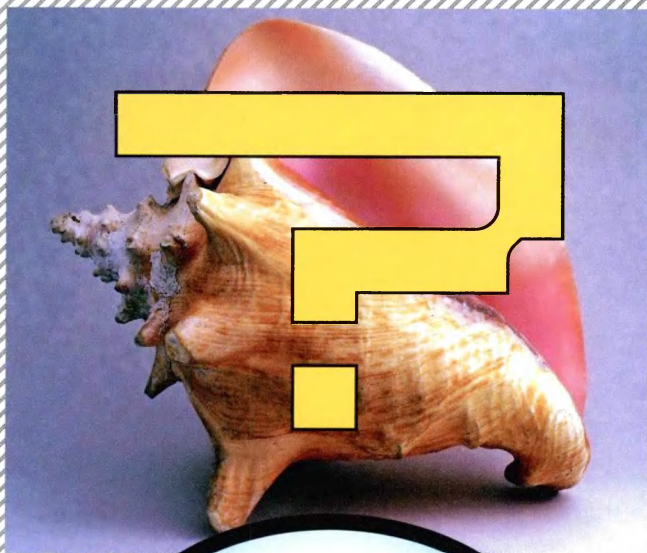
## ПАРАДОКС МОНТИ ХОЛЛА

Этот парадокс получил своё название по имени популярного американского телеведущего. Представь, что ты пришёл на телешоу. Перед тобой три закрытые двери, за двумя из них находятся козы, а за одной – автомобиль. Ведущий предлагает тебе выбрать любую дверь, и если за ней окажется автомобиль, он – твой! Ты говоришь, что хочешь открыть первую дверь. Ведущий знает, где спрятано, и открывает одну из двух оставшихся дверей, ту, за которой находится коза, например третью. И после этого говорит, что ты можешь поменять своё решение, то есть выбрать не первую дверь, а вторую. Как ты поступишь? Большинство решит, менять двери нет смысла. Мол, ведущий убрал «ненужную» дверь, и теперь автомобиль

может оказаться как за первой дверью, так и за второй. То есть шансы на выигрыш составляют 50/50. Но ведь ту же ситуацию можно представить чуть по-другому. С самого начала перед тобой три двери, значит, автомобиль находится за первой дверью с вероятностью  $1/3$ . Открывая дверь, за которой спрятана коза, ведущий как бы говорит тебе: шансы того, что автомобиль находится тут, нулевые. Следовательно, вероятность того, что машина находится за второй дверью, составляет  $2/3$ . То есть у тебя окажется в два раза больше шансов на выигрыш, если ты поменяешь свой выбор! Если такие рассуждения не укладываются в голове, то посмотри на рисунок, где показаны варианты исхода, если менять выбор.



На рисунке показаны варианты в случае, когда машина находится за первой дверью. Такие же рисунки можно сделать для случаев, когда машина находится за второй и третьей дверью. Исход будет тем же – если менять свой выбор, шансов на успех больше!



**ПОЧЕМУ  
В МОРСКИХ РАКОВИНАХ  
СЛЫШНО ШУМ МОРЯ?**

Вопрос прислала  
**ИННА ТАРАСЕНКО** из Псковской  
области.

Попробуй приложить к уху пустую чашку или просто сложенную горстью ладонь, но не вплотную к уху, а с небольшим зазором. Ты услышишь такой же звук, только более тихий. На самом деле «шум моря», напоминающий шипение воды, впитывающейся в прибрежную гальку, – это окружающие нас звуки (мы ведь не живём в абсолютной тишине, даже пульсирующая в венах кровь рождает крохотные звуки!), преобразованные внутренней поверхностью раковины. Проникнув в замысловатый лабиринт, слабые звуковые волны многократно отражаются от стенок, накладываются друг на друга, и часть из них усиливается, превращаясь в хорошо различимый звук. «Настройка» раковины зависит от её формы. Кроме того, изменить звук можно, приближая или удаляя ракушку от уха.

Приносим читателям свои извинения. В январском номере, на стр. 7 мы допустили ошибку. В словосочетании «символами города» третья гласная буква, конечно же, «а», а не та, что напечатана в журнале. Редакция уже купила учебник русского языка и читает его во время обеденного перерыва!

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу: 119071, Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4, ИД «Лев», журнал «Юный Эрудит». Или по электронной почте: [info@leobooks.ru](mailto:info@leobooks.ru). (В теме письма укажи: «Юный Эрудит». Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.) Вопросы должны быть интересными и непростыми!

**КАКИЕ  
ЗЕМНЫЕ ОБЪЕКТЫ ВИДНО  
С ЛУНЫ НЕВООРУЖЁННЫМ  
ГЛАЗОМ?**

Вопрос прислал **АРТЁМ ТЕРЕНТЬЕВ**  
из Рыбинска.

При взгляде с Луны Земля будет казаться всего в 5,5 раза крупнее, чем Луна, на которую мы смотрим с Земли. Чтобы было понятнее, к чему это приведёт на практике, вспомни, ты ведь не раз замечал, что Луна напоминает человеческое лицо. Так вот, самая чёткая область этого «лица», правый «глаз», – это гигантский кратер Море Дождей, и он в два раза больше по площади, чем наше Чёрное море. Так что с Луны удастся разглядеть только общие очертания земной суши. А вот с околоземной орбиты можно увидеть даже скрытые объекты нашей планеты, например морское дно, лежащее на глубине в сотни метров, или океанические течения. Дело в том, что космонавт видит не только свет, отражаемый от дна, но и ту часть излучения, которое рассеивается в толще воды. Вблизи всё это выглядит размыто и не воспринимается глазом, а на высоте 350 километров крупные глубоководные объекты видны особенно чётко.

**ПОЧЕМУ  
ГОРОД ВЕНЕЦИЯ ПОСТРОЕН  
НА ВОДЕ?**

Вопрос прислал **ВИТАЛИЙ КИРИЛЛОВ**  
из Ульяновской области.

В 452 году нашей эры на Северную Италию напали гунны, двигавшиеся на запад после завоевания Византии. Они разрушили множество римских городов, в том числе Аквилею и Падую. Населявшие их люди поняли, что городские стены – защита ненадёжная. Они решили отрезать себя от врагов и основали Венецию – город на островах Адриатического моря. Название нового поселения произошло от латинского слова «венир» – «приходить», ведь основали его пришельцы из других мест. С другой стороны, по-латыни голубой, лазоревый цвет – «венетум», и возможно, что названию городу дал цвет морской воды. Вскоре острова оказались тесны быстро растущему городу, и его жители, не желая возвращаться на опасные земли континентальной Италии, стали осваивать море: вбивали сваи, строили на них дома, прокладывали тротуары и даже создавали городские площади. А функцию, которую в городе выполняет проезжая часть дороги, между домами.

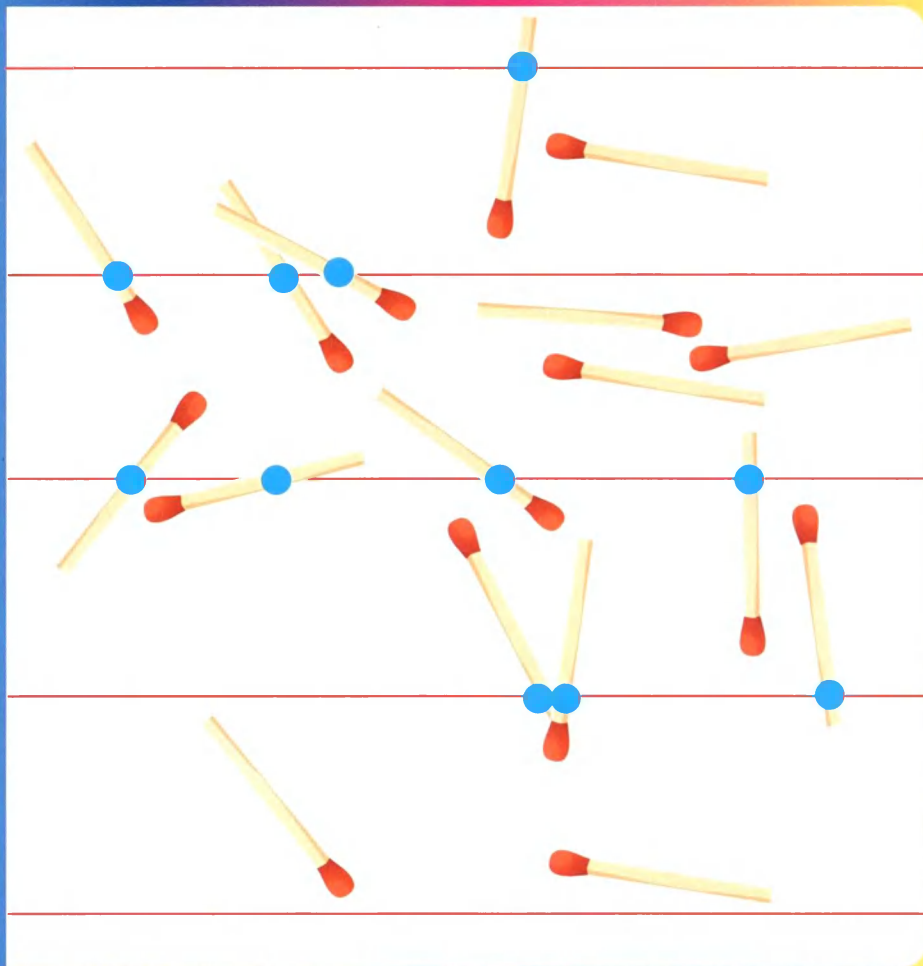
# МАТЕМАТИКА НА СПИЧКАХ

**В** статье «Число круга» мы рассказали о разных методах нахождения числа  $\pi$ .

Предлагаем ещё один способ, для которого тебе понадобится листок бумаги в клетку, линейка, карандаш и... спички.

Всё очень просто: нарисуй на листе параллельные линии так, чтобы расстояние между ними было не меньше длины спички. Затем возьми пару десятков спичек и бросай их на бумагу случайным образом. Подсчитай, сколько спичек ты бросил и сколько из них оказалось на линиях.

Пусть  $L$  – длина спички (она равна 43 мм),  $a$  – расстояние между линиями в мм,  $n$  – общее количество спичек, а  $m$  – количество спичек, упавших на линии. Возьми калькулятор и посчитай, чему будет равно выражение  $2Ln/am$ . В случае, показанном на картинке, результат равен 3,4. Но чем больше спичек ты бросишь, тем ближе он будет к числу  $\pi$ .



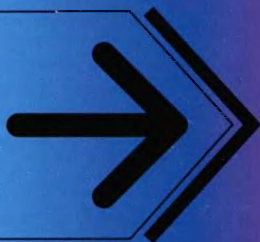
$$\pi = 2Ln/am$$

$L$  – длина спички

$n$  – общее число спичек

$a$  – расстояние между линиями

$m$  – число спичек, упавших на линию



Этот метод определения числа  $\pi$  придумал французский математик Жорж-Луи Бюффон, живший в XVIII веке.

