

Disney

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

9



Открой мир вокруг себя



Наука вокруг нас

DeAGOSTINI



天下太平





«ЭНЦИКЛОПЕДИЯ. ОТКРОЙ МИР ВОКРУГ СЕБЯ»

Выпуск №9, 2010
Выходит раз в 2 недели

РОССИЯ

Издатель и учредитель:
ООО «Де Агостини», Россия
Юридический адрес: 105066, г. Москва,
ул. Александра Лукьянова, д. 3, стр. 1
Письма читателей по данному адресу
не принимаются.

www.deagostini.ru

Генеральный директор: Николаос Скилакис
Главный редактор: Анастасия Жаркова
Финансовый директор: Наталия Василенко
Коммерческий директор: Александр Якутов
Менеджер по маркетингу: Юлия Лалшина
Менеджер по продукту: Михаил Ткачук

Свидетельство о регистрации СМИ
в Федеральной службе по надзору в сфере
связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
ПИ №ФС77-36180 от 14.05.2009 г.

Для заказа пропущенных номеров и по
всем вопросам, касающимся информации
о коллекции, обращайтесь по телефону
бесплатной «горячей линии» в России:

8-800-200-02-01

Адрес для писем читателей:
Россия, 170100, г.Тверь, Почтамт, а/я 245,
«Де Агостини», «Энциклопедия. Открой
мир вокруг себя». Пожалуйста, указывайте
в письмах свои контактные данные для
обратной связи (телефон или e-mail).

Распространение: ЗАО «ИД Бурда»

УКРАИНА

Издатель и учредитель:
ООО «Де Агостини Паблшинг», Украина
Юридический адрес:
01032, г. Киев, ул. Саксаганского, д.119
Генеральный директор: Екатерина Клименко

Свидетельство о государственной регистрации
печатного СМИ Министерства юстиции Украины
КВ № 14537-3508ПР от 21.10.2008 г.

Для заказа пропущенных номеров и по
всем вопросам, касающимся информации
о коллекции, обращайтесь по телефону
бесплатной «горячей линии» в Украине:

8-800-500-8-400

Адрес для писем читателей:
Украина, 01033, г. Киев, а/я «Де Агостини»,
«Энциклопедия. Открой мир вокруг себя»
Украина, 01033, м. Київ, а/с «Де Агостіні»

БЕЛАРУСЬ

Импортер и дистрибьютор в РБ:
ООО «РЭМ-ИНФО»,
г. Минск, пер. Козлова,
д. 7г, тел.: (017) 297-92-75

Адрес для писем читателей:
Республика Беларусь, 220037, г. Минск,
а/я 221, ООО «РЭМ-ИНФО», «Де Агостини»,
«Энциклопедия. Открой мир вокруг себя»

КАЗАХСТАН

Распространение:
ТОО «КГП «Бурда-Алатау Пресс»

Рекомендуемая цена:
149 руб., 29.90 грн., 11900 бел. руб., 590 тенге

Издатель оставляет за собой право увеличить
рекомендуемую цену выпусков.

Издатель оставляет за собой право изменять
последовательность номеров и их содержание.

Печать: OGDA, Италия

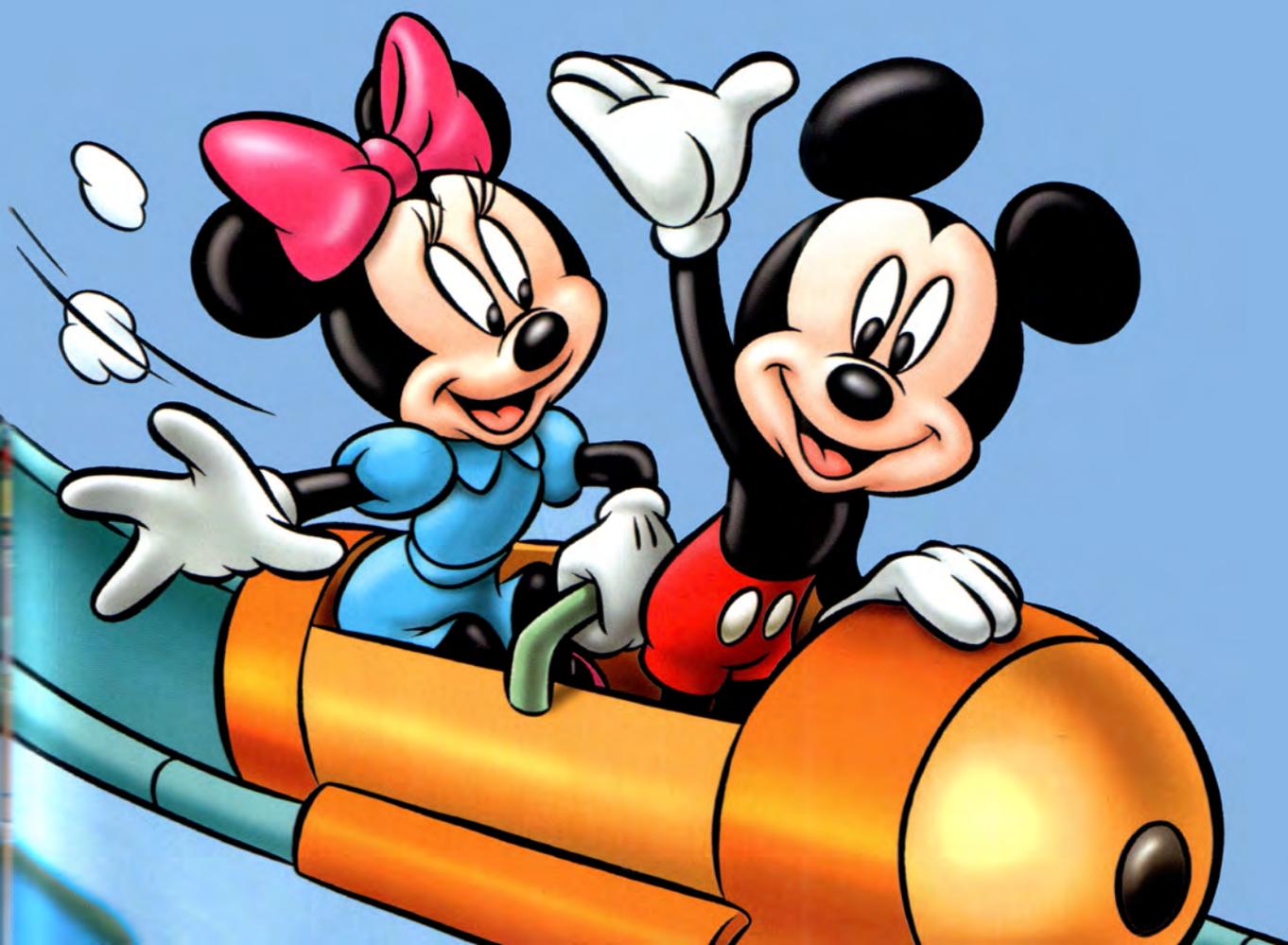
Тираж: 300 000 экз.

© Disney
ООО «Де Агостини» 2010

ISSN 2077-0561



Наука вокруг нас



Как устроена твоя энциклопедия

Микки, Минни, Дональд, Дейзи, Гуфи и Плуто отправятся с тобой в увлекательное путешествие по миру знаний. Вместе вы разгадаете секреты науки и природы, прошлого и настоящего, совершите множество открытий. Поднимайся на борт — и в путь!

На этом месте читай
общий обзор темы

Подписи
поясняют,
что
изображено
на картинке

Таким знаком
отмечен главный
раздел

Картинки могут
много рассказать
тебе еще до того,
как ты начнешь
читать

Солнечная система

Солнечная система — название, данное нашему Солнцу и окружающим его планетам. В эту систему также входят спутники планет, миллионы каменных обломков разного размера — астероиды и метеоры, а также замороженные частицы космической пыли и газа — кометы. Все остальные предметы, которые мы можем видеть в небе, расположены за пределами солнечной системы и находятся очень далеко от нас. Каждая маленькая звездочка — это тоже солнце, и у нее, возможно, есть свои планеты и спутники.

Обрати особое
внимание
на страницы,
к которым
присматривается
Микки

РЕПТИЛИ И АМФИБИИ

Рептилии и амфибии

В природе встречаются лягушки и жабы всевозможных цветов, даже золотые и черные. Их кожа бывает покрыта разнообразными узорами — полосками, пятнами или зигзагами. Такая узорчатая окраска помогает лягушкам и жабам выжить в дикой природе. Яркие краски указывают на то, что их обладатель, возможно, ядовит.

Если же краски тусклые, то лягушке проще замаскироваться, слиться с поверхностью. Некоторые древесные лягушки такие же зеленые, как листья, а другие цветом похожи на кору дерева. Самый лучший камуфляж у азиатской роговатой лягушки. Когда она неподвижно сидит у подножья дерева, складки пятнистой коричневой кожи делают ее точно такой же, как сухой лист.

Окраска коричневой кожи для поддельной маскировки

Полоски на теле лягушки помогают ей сливаться с окружающей средой

Азиатская роговатая лягушка

ОКРАСКА И МАСКИРОВКА

Лоботомный пес облизывает жабу

Ложноглазая лягушка

Ложноглазая лягушка
У американской ложноглазой лягушки на спине расположены большие черные пятна, напоминающие глаза. Это помогает обманывать хищников, которые считают, что перед ними гораздо более крупное животное — кошка или птица.

Пятна, похожие на глаза
Для дополнительной защиты из специальных окошек на спине выделяется резкая желтая окраска.

Ложноглазая лягушка
Восточная жерлянка маскируется от собаки

Кожа выделяет пахучую слизь

Ярко раскрашенный брызгок

Жерлянка
Если хищник загонит восточноазиатскую жерлянку в угол, она привстанет на задние лапки и покажет преследователю свое ярко-красное брюшко. Удивительно, хищники обычно сразу же отходят в сторону, так как это брюшко покрыто липкой, плохо пахнущей слизью.

Жабы привстанут на сильные задние лапки

Клубничная лягушка

Ядовитые древолазы
Кожа некоторых лягушек Центральной и Южной Америки покрыта ядовитой слизью. Аборигены джунглей смачивают ею кончики своих стрел, превращая их в смертельное оружие.

Голубой древолаз

Черно-зеленая лягушка

ЧИТАЙ ТАКЖЕ
МЛЕКОПИТАЮЩИЕ: Маскировка
оленей в зимней лесу

Номера страниц со значком Микки помогают пользоваться книгой. Не забывай, что в конце энциклопедии есть словарь и алфавитный указатель

Гуфи и его друзья в каждом разделе найдут что-нибудь смешное

Микки покажет, в каких разделах твоей энциклопедии можно найти дополнительную информацию.

ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ: Континенты
ПУТЕШЕСТВИЕ В КОСМОС: Земля



ЭТО ЛЮБОПЫТНО!
 ★ Солнце очень велико по сравнению с другими планетами. Оно примерно в тысячу раз больше гигантской планеты Юпитер.

Любимые герои поделатся с тобой и твоими друзьями самой интересной информацией.

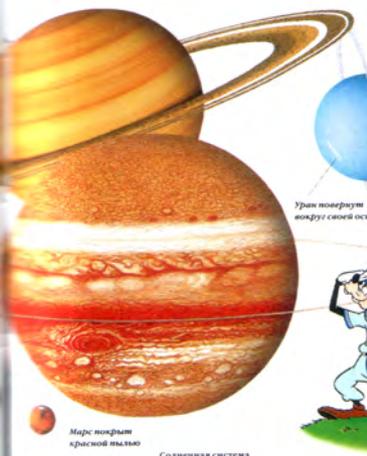


ЭТО ЛЮБОПЫТНО!
 ★ Солнце очень велико по сравнению с другими планетами. Оно примерно в 1000 раз больше гигантской планеты Юпитер.

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Как образовалась солнечная система

- 1 Солнечная система образовалась 4,6 миллиарда лет назад в центре огромного газопылевого облака.
- 2 Солнце постепенно образовалось из газа и пыли, вращаясь по всей солнечной системе.
- 3 Частицы газа и пыли вокруг Солнца склеивались в комки. Эти комки становились все больше и больше, и получались новые планеты.
- 4 Планеты, расположенные ближе к Солнцу, сравнительно небольшие, они состоят из легкого воздуха, камня или металла. Более крупные отдаленные планеты состоят из газа и жидкости.



Уран поворачивается вокруг своей оси

Плутон - самая отдаленная планета

Нептун - холодная голубая планета

Марс покрывает красной пылью

У каждой планеты есть своя траектория движения, так называемая орбита

Орбиты планет

Вокруг солнца
 Независимо, насколько вы неподвижны - вы все равно в движении. Это происходит потому, что в движении находится наша Земля. Все планеты движутся вокруг Солнца по траекториям, называемым орбитами.

Сила тяжести
 Если подбросить в воздух мяч, он непременно упадет вниз. Невидимая сила, заставляющая его падать, называется силой тяжести, или гравитацией. Сила земного тяготения удерживает нас на поверхности планеты. Солнечная же гравитация настолько сильна, что удерживает на орбитах целые планеты.

Сила тяжести притягивает мяч под фронтальной версией мяча

Иногда также планета Земля. День и ночь НАУКА ВОКРУГ НАС. Гравитация

Цифры укажут, в каком порядке происходили события

В таких разноцветных квадратах можно найти познавательную информацию



Помощники Микки проверяют некоторые идеи на практике



Оглавление

Введение. Наука вокруг нас 9

•
Мир ученого 10

Наблюдение за светом 12

Свет и тень 14

Цвета радуги 16

Свет отражается 18

Свет и цвет 20

Шумы и звуки 22

Звуковые волны 24

Магниты 26

Сила тяготения 28

Плывать или тонуть? 30

Силы и движение 32

Энергия движения 34

Электричество 36

Температура 38

Теплообмен 40

Энергия в действии 42

Твердые вещества 44

Жидкости и газы 46

Изменение физического состояния вещества 48

Химические реакции 50

Наблюдение за веществами 52

Наука и технология 54

•
Ключевые слова 56

Указатель 58



ЗНАКОМЬТЕСЬ:

Наука вокруг нас

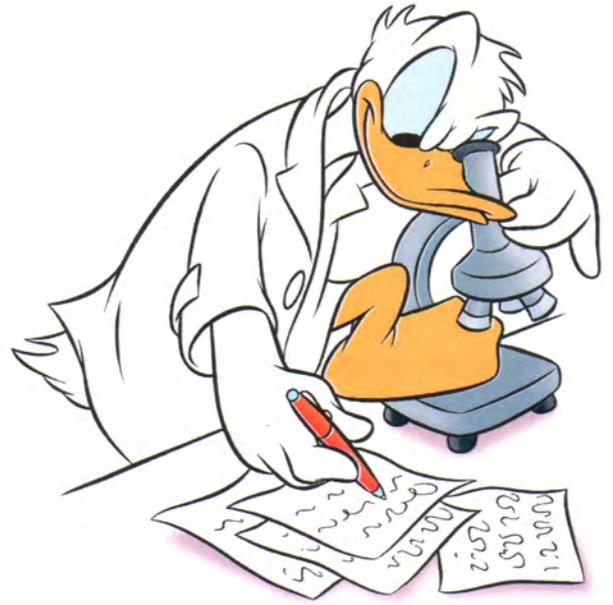
Чтобы стать ученым, надо уметь себя спрашивать, почему в нашем мире происходят разные события. Что заставляет Землю вращаться? Почему мы можем ходить по круглой Земле? Откуда берутся пузырьки в газированных напитках?

В ходе столетий ученые нашли ответы на многие серьезные, волнующие всех вопросы и с помощью открытий сумели улучшить нашу жизнь. Но существует еще множество сложных проблем, которые наука пытается решить в наши дни.



Мир ученого

 Для проверки своих гипотез об устройстве мира ученые устраивают эксперименты. Многие из них работают в специальных помещениях, которые называются лабораториями. Они оборудованы особыми приборами и машинами, необходимыми для экспериментов. Ученые спорят друг с другом, рассказывают о своих открытиях, публикуют результаты своих экспериментов в журналах или Интернете.



Ученые за работой в лаборатории

Пробирки с различными веществами

Лаборатории

Существует много видов лабораторий с различным научным оборудованием. Большинство из них оснащено микроскопами, пробирками, измерительными приборами. Сегодня почти все ученые в экспериментах используют компьютеры.



ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Описания экспериментов при изобретении лампы накаливания заняли у Т. Эдисона 40 тысяч страниц!

Микроскопы позволяют разглядеть очень мелкие предметы, невидимые невооруженным глазом



Наука для начинающих

Существуют очень простые приемы, позволяющие проверить открытия науки. Такие эксперименты способен провести любой. Например, можно поставить опыт с помощью батареек и лампочки, можно взвесить и измерить различные предметы. Все это дает нам возможность понять, из чего состоит окружающий мир.

Даже мелкие детали учитываются в ходе эксперимента



Дети могут проводить простые эксперименты

Электрический провод, подсоединенный к обыкновенной батарейке, помогает нам понять, как действует электричество

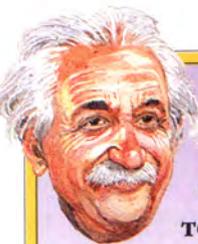
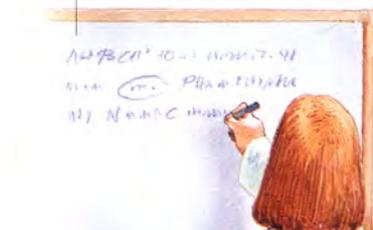


Для взвешивания предметов можно использовать пружинные весы



Компьютер нужен для анализа результатов проведенного эксперимента

Размеры предмета определяются с помощью линейки



Альберт Эйнштейн



Мария Кюри



Аристотель

Знаменитые ученые

Великие ученые дают миру уникальные открытия. Аристотель, Мария Кюри и Альберт Эйнштейн – вот некоторые из них. Древнегреческий ученый Аристотель жил более двух тысяч лет назад. Его открытия в области математики, физики, биологии стали основой для последующей науки.

Банка Петри используется для выведения микроорганизмов, например бактерий

ЧИТАЙ ТАКЖЕ
СПОСОБЫ И СРЕДСТВА
КОММУНИКАЦИИ: Использование компьютера; общение с помощью компьютера

Наблюдение за светом

 **Б**ез света мы не смогли бы ничего разглядеть вокруг. Любое тело, излучающее свет, называется источником света. Самым важным для Земли источником является Солнце. Оно позволяет нам видеть окружающий мир. Свет образуется двумя принципиально разными способами — накаливанием и люминесценцией. Нагретый предмет излучает свет, а люминесцентный — испускает его без участия тепла.

Нить накаливания

Лампочка — это искусственный источник света. Металлическая нить внутри лампочки соединяется с источником электричества. Эта нить, через которую проходит электричество, нагревается и начинает гореть. Так появляется электрический свет.

Солнечный свет

Поверхность Солнца очень горячая. Эта звезда светится от накаливания. Подобным образом действует пламя свечи, дающее свет и тепло во время горения. Солнце и свеча — естественные источники света.

Солнце



Пламя свечи излучает свет



Спиральная нить

Раскаляясь под действием электричества, нить накаливается и получается свет

В стекле находятся электрические провода, соединенные с нитью накаливания

Точка контакта с источником электричества

Лампочка излучает свет способом накаливания



Газ, создающий свет

Некоторые лампы работают по принципу люминесценции. В их стеклянной трубке содержится смесь газов. Под воздействием электричества газы дают невидимое человеческому глазу ультрафиолетовое свечение. А порошок, нанесенный на внутреннюю поверхность трубки, делает это свечение видимым для нас.

Стеклянная трубка, заполненная газом

Внутренняя поверхность трубки покрыта люминесцентным порошком

Наполненная газом трубка горит люминесцентным светом

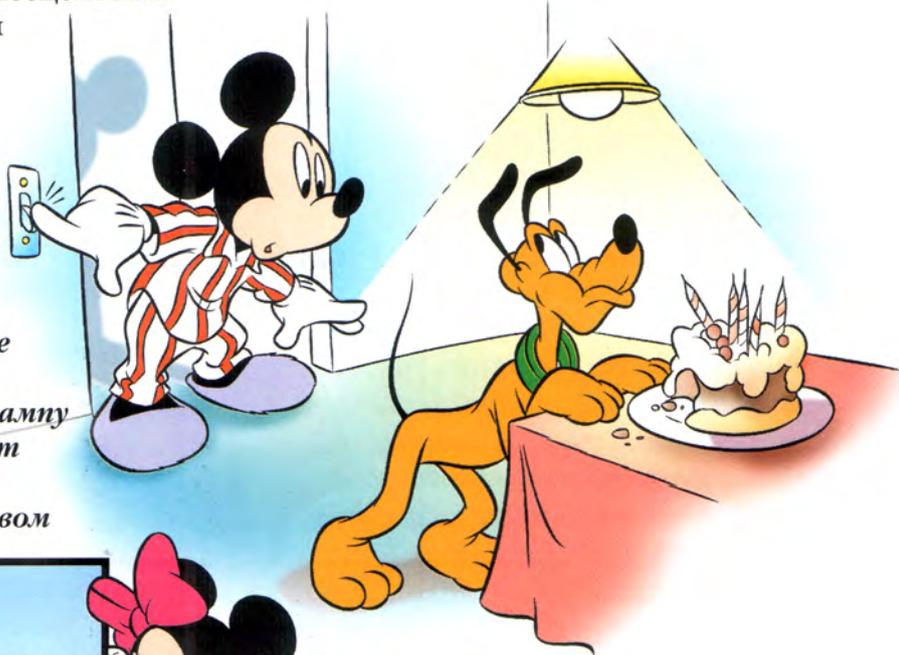
Металлические фиксаторы удерживают лампу и обеспечивают контакт с электричеством



Лазерное шоу во время концерта

Лазерные лучи

Специальное устройство, которое называется лазер, испускает мощный луч света люминесцентным способом. В лазерных шоу тонкие лучи света перемещаются в различных направлениях и создают восхитительные картины.



ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ В организме светлячков содержатся химические вещества, которые при взаимодействии вызывают свет.



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ПУТЕШЕСТВИЕ В КОСМОС:
Наша звезда Солнце

Свет и тень

 Если поместить какой-либо предмет около источника света, то произойдет вот что. Луч света поведет себя одним из трех способов: пройдет сквозь предмет, частично проникнет или не сможет «просочиться» сквозь него. Когда свет не проходит сквозь предмет, появляется темное пятно — тень. Она принимает форму самого предмета. Тень образуется потому, что лучи не могут обогнуть предмет, они распространяются только по прямой.



Солнечные часы

Тень, отбрасываемая металлическим шестом на циферблат солнечных часов, сообщает нам, который час. Солнечный свет падает на часы и освещает их, но не может пройти сквозь расположенный в центре металлический шест. Этот шест отбрасывает тень на диск с пронумерованными делениями. Поскольку в течение дня Солнце изменяет свое положение на небе, тень перемещается по диску, показывая время.

В солнечных часах используется особый циферблат

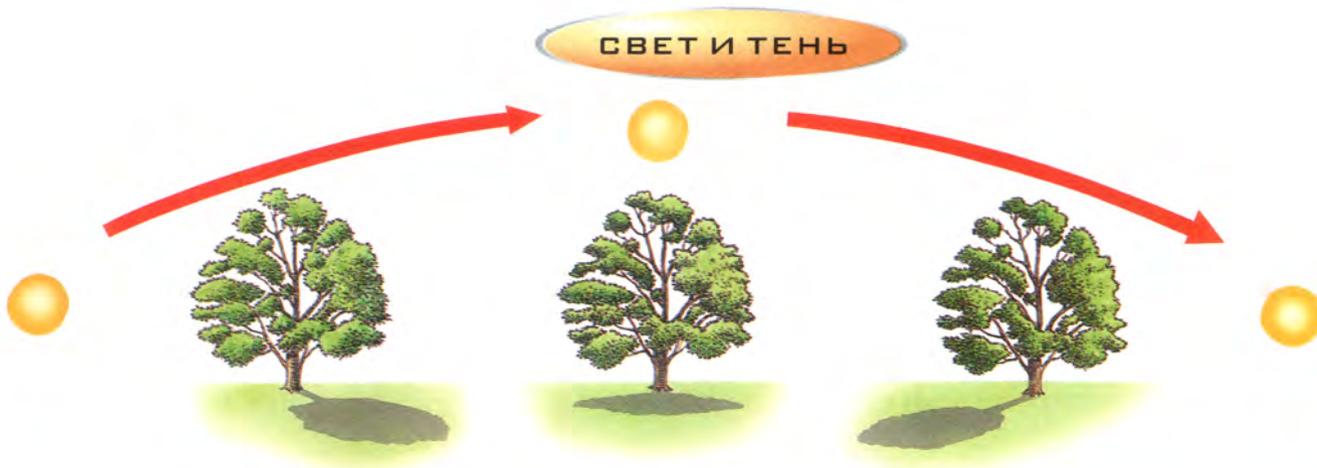
Название металлического шеста — гномон. Свет не может пройти сквозь него

Тень всегда образуется на противоположной от Солнца стороне

Тень имеет форму самого гномона

Дети определяют время по солнечным часам





Тень перемещается

1 Когда Солнце находится слева от дерева, тень будет справа.

2 В течение дня Солнце перемещается по небу, и тень также меняет свое положение.

3 Вечером Солнце оказывается справа от дерева, а тень переходит на левую сторону.

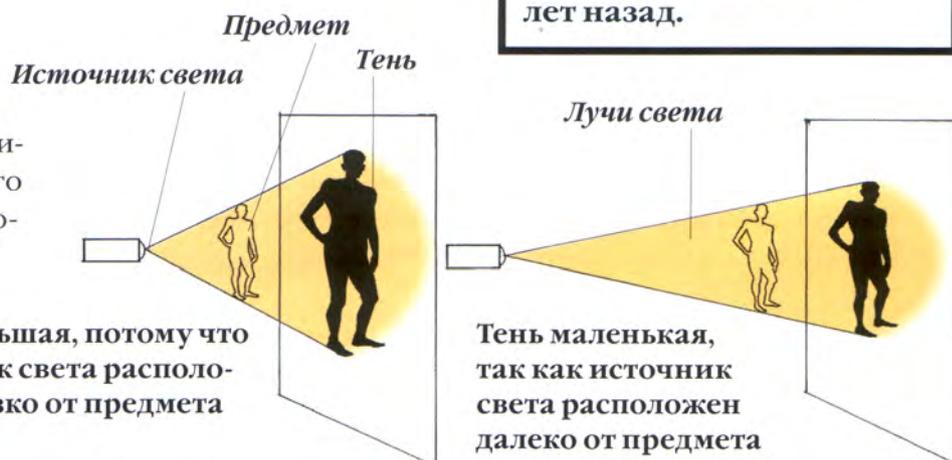
ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Люди использовали тень от солнца для определения времени уже четыре тысячи лет назад.



Расстояния и размеры

Размеры тени от предмета зависят не только от размера самого предмета, но и от его удаленности от источника света.



Тень большая, потому что источник света расположен близко от предмета

Тень маленькая, так как источник света расположен далеко от предмета



Прозрачная пленка



Полупрозрачная калька



Непрозрачный картон



Пропускание света

Материалы, через которые свет полностью может пройти, называются прозрачными. Материалы, не позволяющие проникать свету, называются непрозрачными. Если сквозь материал проходит лишь часть света, а сам он не полностью прозрачный, то его называют полупрозрачным.



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ВЕЛИКИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ:
Измерение времени
ПУТЕШЕСТВИЕ В КОСМОС:
Наша звезда Солнце



Цвета радуги

 Солнечный свет кажется нам одноцветным — белым. Но в действительности он состоит из множества различных цветов. Об этом свидетельствует радуга. Она возникает в солнечный день, когда идет дождь. Мы видим радугу, потому что капельки воды раскладывают свет на гамму цветов, называемую спектром. Дождь — своего рода призма. Призмой также могут быть тела особой формы из стекла или прозрачного пластика.

Целый спектр

Радуга — пример спектра. Она показывает нам, что свет состоит из множества цветов. Спектром называют гамму цветов: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Все они вместе образуют «белый» свет.



Цвета радуги

*Красный всегда расположен
вверху радуги,
фиолетовый — внизу*

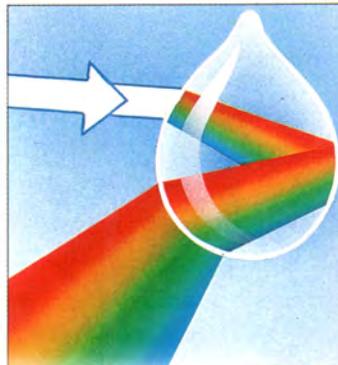
*Свет, проходящий через
призму, раскладывается
на цвета спектра*

Призма

*«Белый» свет
поступает в призму*

Свет разделяется

Обычный «белый» свет состоит из смеси лучей, проникающих в призму под одинаковым углом. Преломляясь в призме, лучи отклоняются на различные углы. Так свет разделяется на цветные составляющие. Капелька дождя «работает» примерно так же: она отражает свет внутри себя и разлагает его на составные части.



Капелька дождя действует как призма



ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

- ★ Если смотреть на радугу с Земли, то она похожа на арку. А с самолета она выглядит как круг.
- ★ Некоторые люди не могут определить разницу между некоторыми цветами. Их называют дальтониками.



Фильтрация света

Можно пропустить «белый» свет через цветной фильтр. Свет приобретет цвет фильтра, потому что другие цвета спектра не могут пройти сквозь фильтр.

Красный, синий и зеленый лучи



Цветные лучи света освещают внутреннюю поверхность экрана, и получается изображение

Внутри экрана телевизора

Цветные точки

Изнутри телевизионный экран покрыт мелкими цветными точками. Они зажигаются и создают цветное изображение. Точки бывают только трех цветов — красного, зеленого и синего. Их комбинации могут образовывать на экране любой цвет.

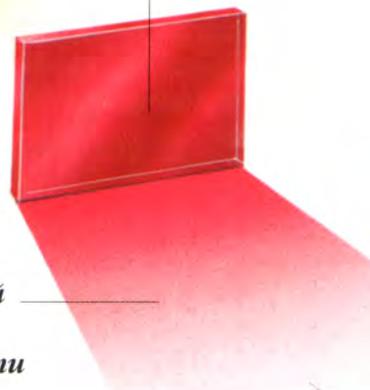


Увеличение экрана позволяет увидеть, что картинка создана из мелких цветных точек



Красный фильтр

Мы видим красный цвет, так как никакой другой луч не может пройти сквозь фильтр



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
СЕКРЕТЫ МАШИН:
Машины и развлечения
ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ:
Дождь и снег

Свет отражается

 Мы различаем предметы вокруг нас потому, что достигающий их свет Солнца или лампы как бы отскакивает от них. Это явление называется отражением. Белые или окрашенные в светлые цвета поверхности отражают больше света, а черные или окрашенные в темный цвет — меньше. Зеркала отражают почти весь попадающий на них свет.

Луна, вид с Земли



Свечение Луны

Мы видим Луну благодаря тому, что она отражает свет Солнца. Солнечный свет достигает Луны за восемь с небольшим минут. Потом, примерно через две секунды, часть этого света, отраженного от поверхности Луны, попадает к нам на Землю.

Смотрим на себя

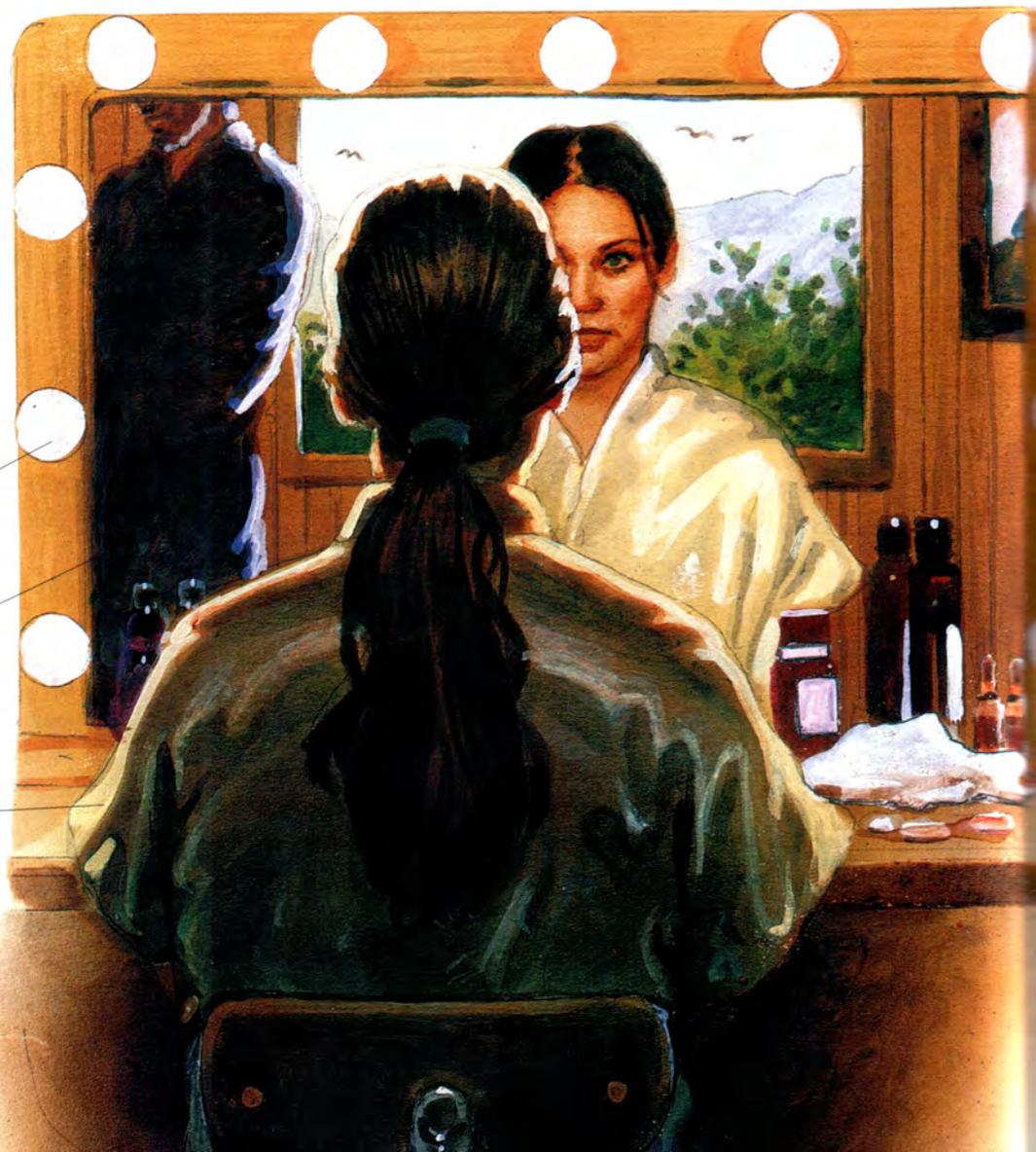
Зеркала отражают свет равномерно. Поэтому, когда ты смотришь в зеркало, ты видишь ясное отражение самого себя. Окна тоже дают отражение, но оно слабее, так как стекло отражает лишь часть света.

Лампы излучают свет

Зеркало отражает почти весь попадающий на него свет

Небольшое количество света отражается от девушки

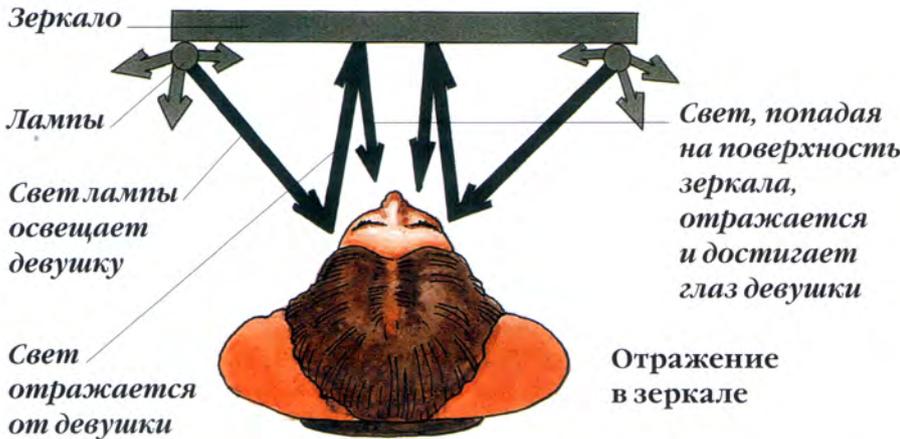
Зеркало отражает свет





Изображение в зеркале

Световые лучи от электрических ламп отражаются от одежды, лица и волос девушки. Затем свет вновь отталкивается от зеркала и достигает глаз девушки. Так она видит свое изображение.

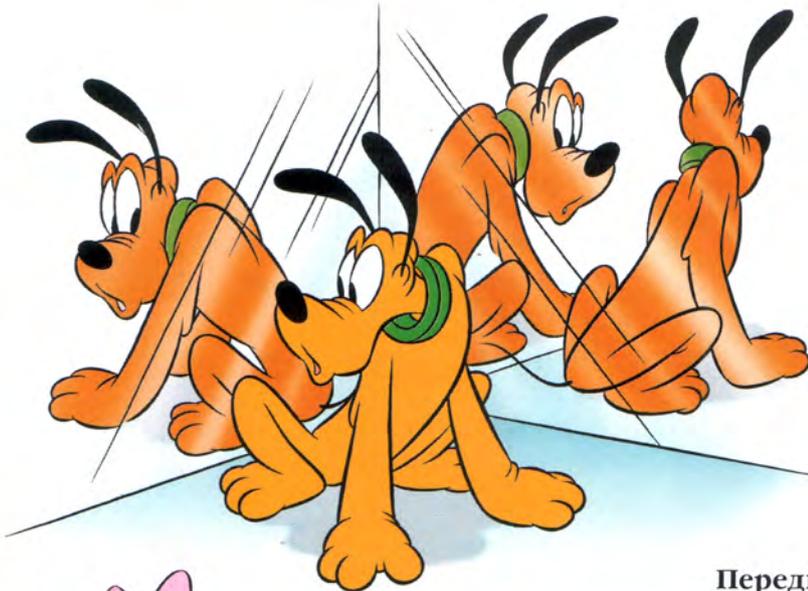


Штрих-код

Когда луч лазера проходит через штрих-код, белые и черные линии отражают различное количество света. С помощью этой информации компьютер определяет продукт и его цену.



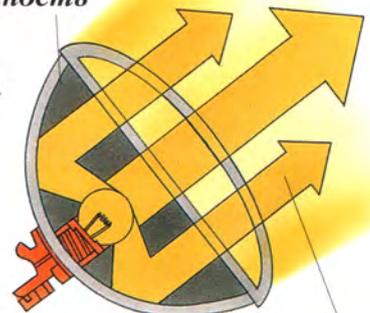
Лазерный луч на кассе в супермаркете считывает штрих-код



Автомобильные фары

В передней фаре автомобиля находится искривленное зеркало. Свет лампочки распространяется во все стороны, но зеркальная поверхность отражает лучи в одном направлении. Поэтому образуется пучок яркого света.

Блестящая отражающая поверхность



Свет, исходящий от фары

Передняя фара автомобиля



ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Древние греки использовали огромные искривленные зеркала для того, чтобы посылать на вражеские корабли сильный солнечный свет. Он нагревал их до такой степени, что они воспламенялись.

ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ПУТЕШЕСТВИЕ В КОСМОС:
Луна

Свет и цвет



Мы видим окружающие нас предметы тогда, когда отражающийся от них свет попадает в наши глаза. Свет исходит от поверхности и распространяется прямолинейно во все стороны.

Но, когда свет переходит из одной среды в другую, например из воздуха в стекло или в воду, его лучи преломляются. Это может исказить реальное изображение вещей. Так происходит с соломинкой в стакане воды. Преломление, или рефракция, осуществляется внутри линзы. Форма линзы влияет на рефракцию. От нее зависит, станет ли предмет нам казаться больше или меньше. Предметы поглощают и отражают разные цвета спектра, поэтому мы видим их разноцветными.

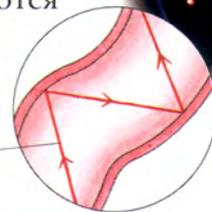


Лучи света отклоняются при переходе в воду, поэтому соломинка кажется сломанной



Оптическое волокно

Оптическое волокно представляет собой длинные и очень тонкие трубки из стекла. Свет отражается вдоль их внутренней поверхности. Он проходит от одного края трубочки к другому. Некоторые сигналы телевидения или телефона передаются по подобным волокнам в виде импульсов света.



Свет отражается вдоль оптоволокну

Свет передается по оптоволокну

Пучок оптических волокон: на срезах виден свет



Цветная живопись

Без света мы не смогли бы любоваться живописью, так как не увидели бы цвета на картине. «Белый» свет, например солнечный, состоит из смешения разных цветов. Когда он попадает на белый лист, то бумага отражает весь спектр, поэтому и кажется белой. Рисунок же поглощает некоторые цвета и отражает остальные. Например, синяя краска задерживает все цвета и только синий отражает, поэтому мы его и видим.

Желтая краска отражает красный и зеленый цвет, но вместе они дают желтый

Красная краска отражает только красный свет

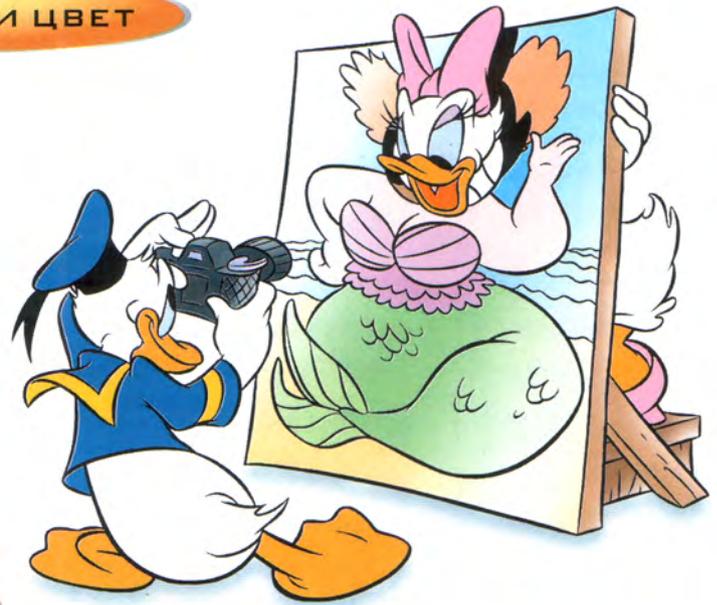
Синяя краска отражает только синий цвет

Цветная картина



Глаза и фотоаппараты

Поступающий от предмета свет проходит через линзу, находящуюся на передней части глаза, и падает внутрь на сетчатку. Она передает световой сигнал мозгу, который и определяет изображение. Фотоаппарат похож на глаз, только он получает изображение на пленке, а не на сетчатке.



Фотоаппарат для создания изображений использует свет так же, как делает это глаз



Световые лучи попадают в глаз

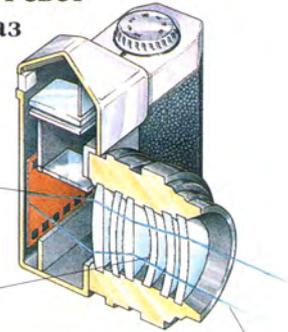
Предмет можно видеть

Линза

На сетчатке, внутренней поверхности глаза, изображение перевернуто

Белая краска и белая бумага отражают все цвета света

Пленка расположена внутри фотоаппарата



Свет поступает через линзы

Свет поступает в фотоаппарат

Как видеть в темноте

Даже темной ночью можно обнаружить небольшое количество света. В отличие от человека некоторые животные хорошо видят в темноте. Глаза совы приспособлены для того, чтобы воспринимать еле заметные световые сигналы, поэтому они ночью четко различают предметы.

Совы видят достаточно хорошо, чтобы охотиться в темноте

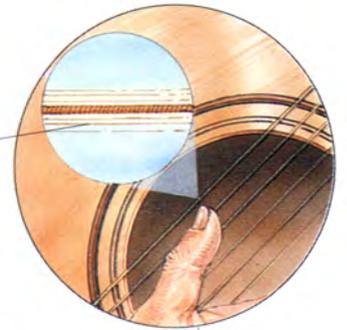


ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ВЕЛИКИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ:
Сквозь линзы
ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА:
Зрение и осязание

Шумы и звуки

 **Н**ас окружает огромное количество шумов и звуков. Все они возникают благодаря колебаниям предметов. Они могут быть высокими и низкими, громкими и тихими. Ударяя по какой-либо поверхности, дую в трубу или дергая за струны, можно получить звуки.

Гитарист дергает струну, и она очень быстро вибрирует

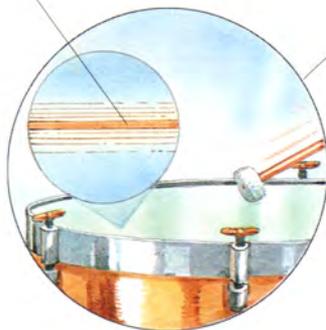


Музыканты, играя на инструментах, заставляют колебаться воздух

Колебания в воздухе

Когда предмет вибрирует, он приводит в движение воздух вокруг себя. Эти колебания передаются по воздуху и достигают наших ушей, поэтому мы слышим звук. Гитарная струна вибрирует, когда ее дернуть. Если подуть в кларнет, то воздух внутри него придет в движение, и особая мембрана, называемая тростью, будет издавать звук.

Мелкую вибрацию можно увидеть на поверхности барабана, по которому бьют



Литавры

Ультразвук

Высота звука может быть разной — высокой, средней или низкой. Ультразвук настолько высок, что человек не может его воспринять. Но многие животные, например летучие мыши, слышат ультразвуки и пользуются ими.

Летучие мыши используют ультразвук для определения своего курса



Вредные шумы

Обычно мы называем шумом очень громкий или беспокоящий нас звук. В самом деле, работа с шумными машинами может привести к ухудшению слуха. Специальные наушники служат для того, чтобы препятствовать прохождению многих шумов.

Специальные наушники защищают уши от слишком сильных шумов



Человек работает с шумным механизмом



Гитара

Кларнет



ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Мы воспринимаем звуки, колебания которых достигают скорости до 20 000 раз в секунду. Летучая мышь слышит звуки, колеблющиеся примерно 120 000 раз в секунду.



Высокие и низкие звуки

Чем быстрее вибрирует предмет, тем более высокий звук он издает. Звук получается, когда ты дуешь в бутылочное горлышко. В почти полной бутылке мало воздуха, он быстро вибрирует, производя высокую ноту. В пустой бутылке много воздуха, он колеблется медленнее и дает низкую ноту.

При нажатии клавиши закрываются отверстия, и изменяется длина воздушного столба



Эксперименты со звуками

ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА:
Слух и чувство равновесия

Звуковые волны

 Звук от вибрирующего предмета расходится во все стороны, подобно кругам, которые образуются брошенным в воду камнем. Как правило, слышимые нами звуки распространяются в воздухе, а также в земле или воде. Когда они наталкиваются на твердое препятствие, они «отскакивают», то есть отражаются. Отраженный звук называют эхом.

Звуковые волны распространяются в разные стороны от источника



Звук слабеет по мере удаления от его источника

Картинки на эхолоте

Специальная аппаратура — эхолоты — использует эхо для создания карт океанских глубин. Корабль направляет под воду очень громкие звуки и принимает эхо, отражаемое твердыми телами. Различное время, необходимое отраженному звуку для возвращения, регистрируется и преобразуется в картинку. С ее помощью формируется карта морского дна.



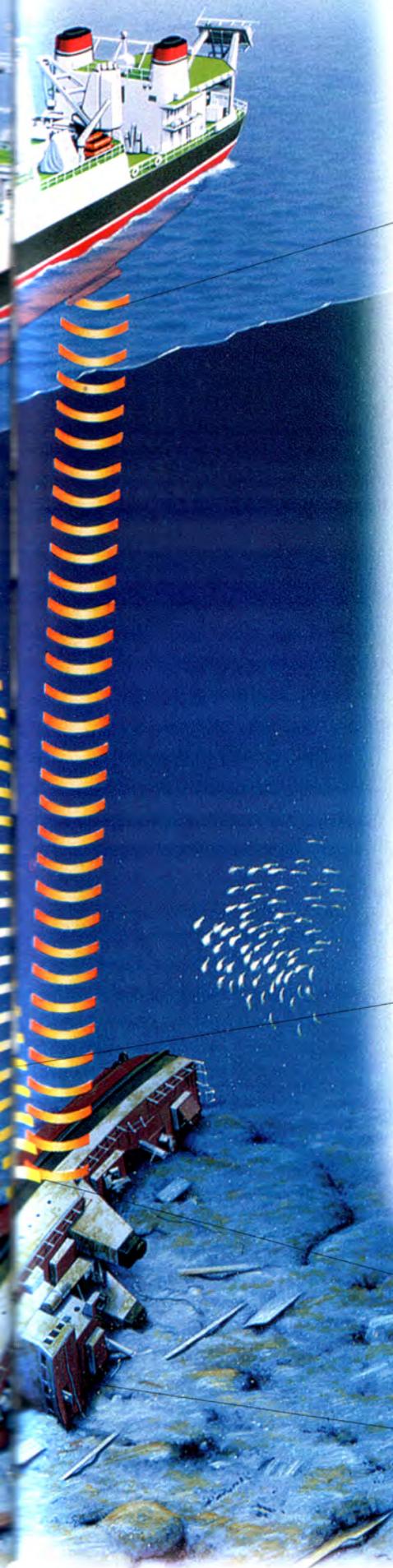
Громкие и тихие

По мере удаления от источника звук становится тише. В самом деле, звук распространяется во всех направлениях, а мы слышим лишь ту его часть, которая достигает нашего уха. Когда мы далеко, до нас доходит лишь незначительная его часть.



ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

- ★ Звук распространяется в воздухе с огромной скоростью — примерно 340 м/с.
- ★ Звуковые волны не могут распространяться в космосе, так как там нет воздуха. Поэтому в межпланетном пространстве нет звуков.



Эхолоты издают громкие звуки

Время, требующееся звуковой волне для возвращения, помогает определить глубину, на которой находится предмет

Эхолот собирает информацию

Звуковые волны проходят сквозь воду и отражаются от твердых предметов

Остов корабля покоится на морском дне

Акустика

Во время концерта музыкальные звуки направлены на каждого слушателя. Чтобы улучшить качество звука, то есть акустику помещения, на стенах зала и потолке размещают звукоотражающие панели. Даже слушатели в конце зала все прекрасно слышат.

Закрепленные на потолке панели распространяют звук по всему залу



Панели отражают звук так, чтобы он двигался к слушателям

Акустика концертного зала

Музыкант на сцене



Антисейсмическая машина исследует строение скальной породы



Звук проходит сквозь твердые тела

Эхо можно использовать для составления карт, рассказывающих о строении Земли. Различные виды породы по-разному отражают звук, и каждая из них образует особое эхо. Таким образом можно также определять наличие нефти и других полезных ископаемых.



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ВЕЛИКИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ:
 Запись звука
СПОСОБЫ И СРЕДСТВА
КОММУНИКАЦИИ:
 Звуки и сигналы



Магниты

 **Магнит** способен притягивать к себе металлические предметы с помощью силы магнитного тяготения. Такие вещи прилипают к магниту. Нужно приложить усилия, чтоб их расцепить. Если же рядом расположить два магнита, то они могут либо отталкивать друг друга, либо притягивать.

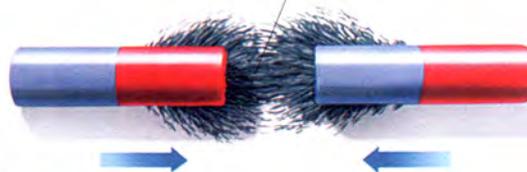
Железные опилки позволяют нам увидеть магнитное поле, образуемое магнитом



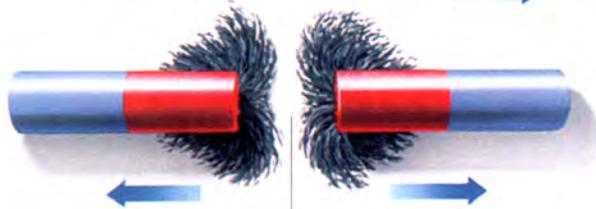
Сила притяжения

Вокруг магнита существуют невидимые силы — магнитное поле. Металлический предмет, помещенный вблизи от этого поля, притягивается к магниту. Магнитное поле можно увидеть с помощью железных опилок: их будет больше там, где сильнее воздействие этой силы.

Противоположные полюса притягиваются



Северный и южный магнитные полюса



Магнит обладает двумя полюсами. При приближении одинаковых полюсов они отталкиваются друг от друга, и магниты двигаются в противоположных направлениях

Условные обозначения

- Южный полюс
- Северный полюс



Стальные предметы притягиваются оконечностями магнита

Стальные гвозди

Подковообразный магнит

Северный и южный полюсы

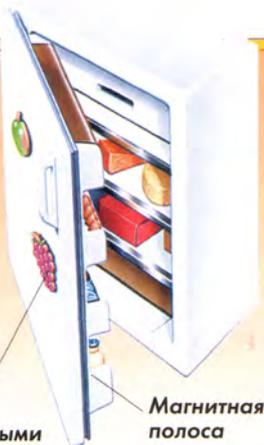
Две стороны магнита образуют северный и южный полюса. Если приблизить два северных полюса магнитов, они будут отталкиваться. Если же приблизить южный полюс одного магнита к северному полюсу другого, магниты соединятся. Следовательно, одинаковые полюса отталкиваются, разные соединяются.



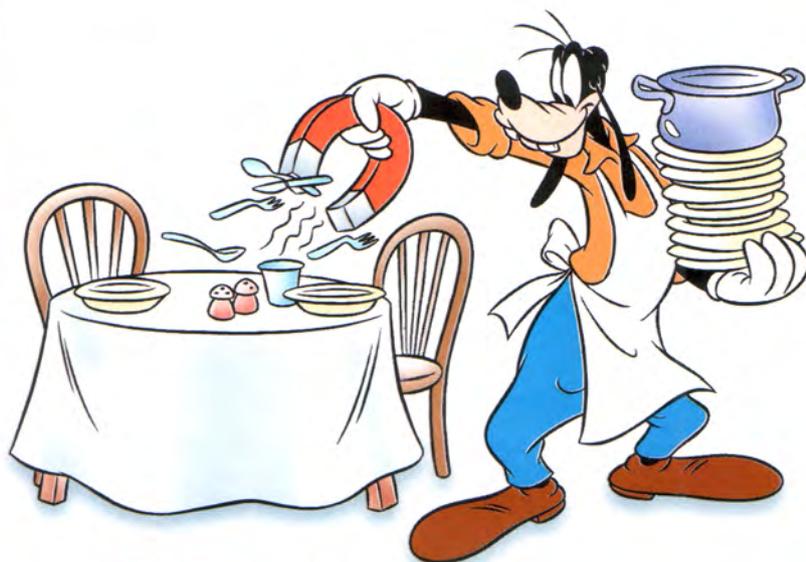
Магниты в действии

Магниты могут быть полезными в быту. В резиновую прокладку дверцы холодильника монтируются магнитные элементы, которые притягивают дверцу к стальной части корпуса. Поэтому она всегда плотно закрыта.

Магниты могут быть также декоративными



Магнитная полоса



Бытовые магниты

Магнитными могут быть только предметы, в которых содержится железо, никель или кобальт. Сталь — это железо, обогащенное углеродом. Поэтому стальные предметы такие, как, например держатели для бумаг, могут намагничиваться.



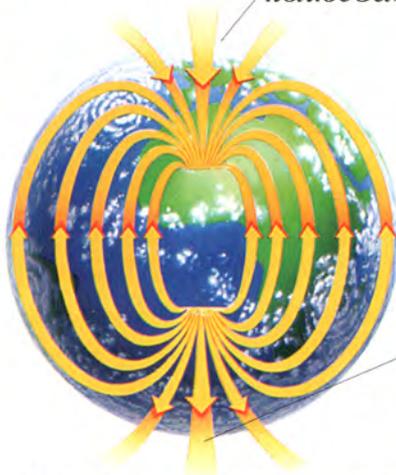
Дети перед началом экспериментов с магнитами

ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

- ★ На Земле был обнаружен похожий на магнит минерал — магнетит.
- ★ Китайский император в 2500 г. до н. э. использовал магнетит как компас и провел войска сквозь туман.



Северный полюс Земли



Южный полюс Земли

Стрелки на рисунке указывают, куда будет поворачиваться стрелка компаса, где бы ты ни оказался

Определяем Север

Компас всегда указывает в одном направлении. Его стрелка — это маленький магнит. Она движется под воздействием магнитного поля Земли. Вытягиваясь вдоль линий этого поля, компас показывает на Север.



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
СЕКРЕТЫ МАШИН: На кухне
ПУТЕШЕСТВЕННИКИ И ИССЛЕДОВАТЕЛИ:
Навигационное оборудование



Сила тяготения

 Когда ты прыгаешь, сила тяготения, называемая гравитацией, всегда возвращает тебя на место. Эта невидимая сила тянет каждую вещь вниз. Благодаря этому предметы обладают весом. Преодолеть гравитацию можно лишь на огромной скорости, которую развивают космические ракеты. Только они достигают космоса.

Все падает на землю

Люди, живущие на различных сторонах круглой Земли, никуда не падают, потому что силы гравитации притягивают всякий предмет к центру планеты. Где бы ты ни был «верх» и «низ» всегда находятся на одном месте.

Где бы ты ни находился, мячик всегда упадет на землю



Сила тяготения притягивает всякую вещь к центру Земли

Жонглеры за работой

Отрываясь от руки жонглера, мячик взлетает вверх. Если бы силы тяготения не существовало, он бы всегда только поднимался. Сила тяготения замедляет его, останавливает на мгновение и затем направляет его движение вниз до тех пор, пока жонглер его не поймает.

После кратковременной остановки на вершине своего пути мячик падает вниз

Жонглер бросает мячик вверх, в направлении, противоположном силе тяготения

Жонглер демонстрирует действие силы тяжести

Условные обозначения



Направление силы тяжести

Сила тяжести заставляет мячик падать на землю

ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★Притяжение Солнца очень сильное. Оно удерживает на орбитах все планеты нашей Солнечной системы, в том числе и карликовую планету Плутон, находящуюся от нас на расстоянии 5,9 миллиардов км.

Как убежать от силы тяготения

Выбрасываемое из ракеты сгоревшее топливо толкает ее вперед, вдаль от Земли, и противодействует силе тяготения. После того как ракета достигнет космоса, скорость, с которой она следует по орбите вокруг планеты, уравнивает воздействие земного тяготения.

Запуск космического корабля

В начале путешествия космический корабль закреплен на емкости с топливом и двумя двигателями

Двигатели отделяются от корабля, когда он достигает орбиты

Огромный бак с жидким топливом

Выбрасываемые с огромной скоростью выхлопные газы толкают космический корабль вверх



Сила тяготения придает вес каждому предмету

Вес предметов

Предметы обладают весом из-за того, что на них воздействует сила тяжести. Вес можно измерить на пружинных весах. Если бы ты взвесил тот же предмет на Луне, вес его был бы меньшим: сила притяжения на Луне слабее.

Вес и размеры

Вес предмета зависит от двух вещей: от силы тяготения и его массы, то есть количества материи, из которого состоит данное тело. Автомобиль тяжелее, чем стул, потому что его масса больше.

Сила притяжения воздействует на автомобиль больше, чем на стул



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ВЕЛИКИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ:
Космические ракеты
ПУТЕШЕСТВИЕ В КОСМОС:
Солнечная система



Плавать или тонуть?

 **П**омести в воду различные предметы. Ты заметишь, что некоторые из них плавают, другие — тонут. Сила тяготения влечет предметы вниз, а другая сила называемая сила выталкивания, поднимает их вверх, как в воздухе, так и в воде. Если это воздействие сильнее притяжения, предмет плавает.

Сделав из куска глины какой-нибудь предмет, можно определить, будет ли он плавать или пойдет ко дну



Слева кусок глины в форме лодочки плавает

Сделанный из глины комок идет ко дну

Все дело в форме

Помещенный в воду глиняный комок тонет. Если мы придадим ему форму лодочки, он будет плавать. Хотя лодочка и сделана из того же количества глины, в ее форме содержится больше воздуха.

Что может плавать в воде?

Плаваемость куска дерева превосходит его вес, поэтому дерево плавает. Воздействие силы тяжести на металлическую монету больше, чем воздействие на нее силы выталкивания, поэтому она тонет.

Аквариум

Пресноводная водоросль должна находиться под водой и не плавать на поверхности



Уровень осадки

Чем тяжелее лодка, тем интенсивнее должно быть воздействие силы плавучести на нее для того, чтобы она плавала. Если лодка перегружена, она сильнее погружается в воду. В этом случае большая часть лодки находится под водой, а направленная вверх сила выталкивания становится выше. Пока лодка не загружена сверх меры, она все время остается на поверхности воды.



Воздействие силы выталкивания заставляет парить воздушные шары

ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Авианосцы — это огромные корабли, перевозящие тысячи моряков и сотни самолетов. Они могут весить даже 96 тысяч тонн. При этом все время остаются на поверхности воды.

Направленная снизу вверх сила выталкивания заставляет дерево плавать

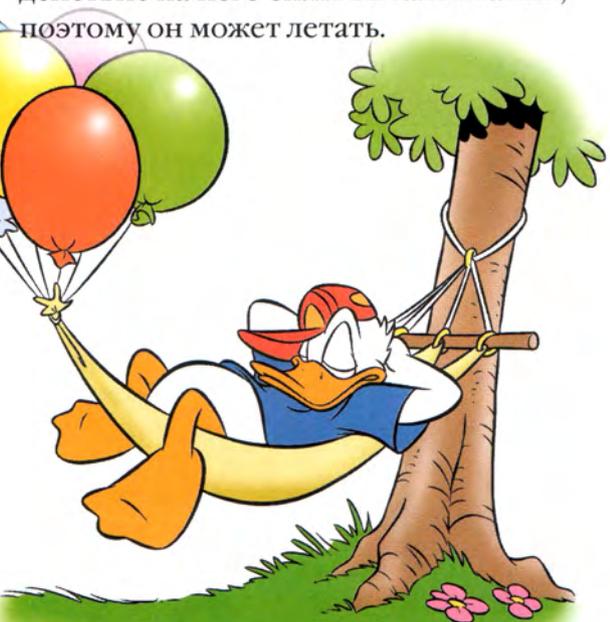
Пища для красной рыбки

Рыба может контролировать воздействие силы выталкивания на свое тело, поэтому она может плавать под водой

В воде вес монеты больше силы выталкивания, и она тонет

Плавание в воздухе

В воздухе тоже есть сила выталкивания, хотя она слабее, чем в воде. Даже сейчас она толкает тебя вверх, но сила тяготения намного больше, поэтому ты продолжаешь находиться на земле. Шары, наполненные воздухом, очень легкие, даже несмотря на свой объем. Воздействие силы тяжести на шарик меньше, чем воздействие на него силы выталкивания, поэтому он может летать.



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
СРЕДСТВА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ:
Парусники; военные корабли; под водой; торговые суда
СЕКРЕТЫ МАШИН:
Машины для плавания

Силы

и движение



Чтобы совершить какое-нибудь действие, необходимо приложение силы. Разные силы заставляют тела двигаться, разгоняться или изменять свое направление. Например, сила трения замедляет движение предметов и останавливает их.

Силы могут уравновешивать друг друга. В этом случае не происходит изменений. Например, сила тяготения толкает лодку вниз, а сила выталкивания удерживает ее на поверхности. Силы могут заставлять предметы вращаться или изменять направление движения. Вес человека, сидящего на одной стороне качелей, заставляет их двигаться вниз. Сидящий на противоположном краю направляет силу в другую сторону. Если две силы равны друг другу, качели сохраняют равновесие.



Вес двух детей удерживает качели в равновесии

Велосипед наглядно показывает, как действует сила и возникает движение



Начало движения

Вращая педали, ты прикладываешь силу к велосипеду. Эта сила заставляет велосипед приходить в движение и разгоняться. Если затем ты перестанешь крутить педали на ровной дороге, ты будешь ехать дальше до тех пор, пока сила трения не остановит велосипед.

Если потянуть за руль только с одной стороны, возникнет сила, которая заставит его повернуться

Когда ты крутишь педали, колеса крутятся, и велосипед разгоняется

Сила, возникающая от толчков ног вниз, заставляет вращаться педали



Вниз со всей скоростью

Сохраняя осторожность, отпусти тормоза велосипеда на вершине какого-нибудь спуска. Сила тяжести заставит велосипед двигаться вниз безо всяких усилий с твоей стороны. Нажми на тормоза. Велосипед остановится благодаря силе трения.

Спускаясь с горы, нет необходимости вращать педали

Тормозные колодки

Велосипед разгоняется под действием силы тяжести

Тормозной тросик

Трение возникает между колесом и тормозной колодкой

Трение

Когда два предмета соприкасаются друг с другом, возникает сопротивление, которое называют силой трения. Она затрудняет движение. Тормоза велосипеда действуют так: резиновые тормозные колодки прижимаются к колесам, возникает трение. Они не могут больше вращаться, и велосипед останавливается.



Натяжение веревки заставляет шарик вращаться по кругу

Натяжение удерживает шарик в воздухе

Сохранение натяжения

Веревка воздействует на любой подвешенный к нему предмет с помощью силы натяжения и уравновешивает его вес. Если раскрутить веревку над головой, натяжение заставит предмет вращаться по кругу.



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
СПОРТ:

На колесах и на роликах
СЕКРЕТЫ МАШИН: Машины на земле

Энергия движения

 **В**сякое действие невозможно без энергии. Если предмет движется, он обладает кинетической энергией. При остановке, он ее теряет. Тело, готовое к какому-либо действию, но еще не совершающее его, содержит потенциальную энергию.



Двигающийся парусник обладает кинетической энергией

Ветер толкает широкий парус, и передает ему кинетическую энергию

Виндсерфер поворачивает парус так, чтобы максимально использовать энергию ветра

Виндсерферы используют силу ветра

Сила ветра

Виндсерферы движутся под воздействием кинетической энергии ветра. Когда нет ветра, парусник не может двигаться. Чем сильнее дует ветер и больше парус, тем больше энергии получает виндсерфер, а значит и увеличивается его скорость.

Энергия мотора

Лодочный мотор сжигает горючее и производит энергию, необходимую для того, чтобы лодка двигалась по воде. Когда мотор выключается, лодка некоторое время продолжает двигаться, а затем останавливается. Она исчерпала свою энергию.



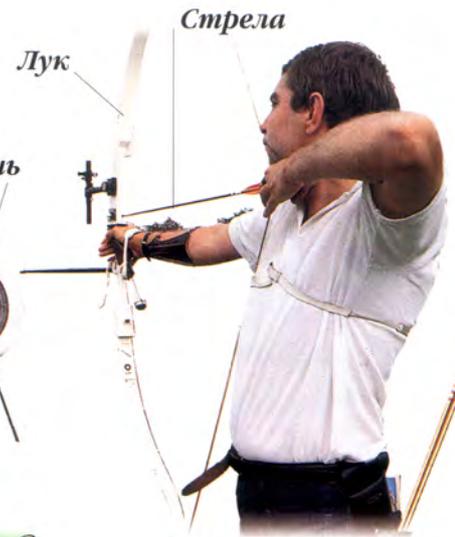
Моторная лодка

Чем выше скорость, тем больше кинетическая энергия лодки



Потенциальная энергия

Кинетическая энергия, необходимая для того, чтобы стрела достигла мишени, производится тетивой лука. Натягивая тетиву, лучник накапливает в ней энергию, называемую потенциальной. Когда он отпускает тетиву, энергия передается стреле и толкает ее вперед.



Лучник готов попасть в мишень



Кинетическая энергия и скорость

Скорость отражает то, как быстро движется предмет. Она показывает, сколько кинетической энергии находится в теле. Неподвижный предмет не имеет кинетической энергии.

Спидометр показывает, с какой скоростью движется автомобиль



ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ В 1997 году английский пилот Энди Грин впервые в истории развил на машине скорость 1228 км/час, что быстрее скорости звука.



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
СПОРТ:
На воде



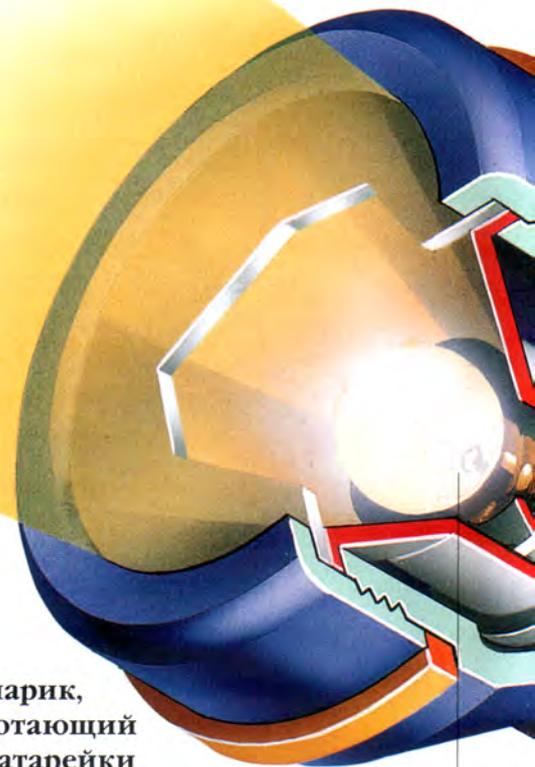
Электричество

 Когда ты включаешь телевизор или свет, то начинает работать электрическая энергия. Она существует в виде электрического тока — множества частиц, каждая из которых несет крохотное количество электричества, или заряд. Чтобы ток мог приходить в движение и перемещать заряд, необходим замкнутый круг, который называется электрическая цепь. Электричество возникает из внешнего источника, например из батарейки.



Замыкание электрической цепи

Для замыкания электрической цепи используются только те материалы, которые проводят электрический ток — проводники. Металлы обычно являются хорошими проводниками. Дерево, пластмасса, ткань и воздух практически не проводят ток.



Фонарик, работающий от батарейки

Покрытый пластмассой металлический провод проводит электрический ток по замкнутой цепи

Лампочка

Клемма

Батарейки питают электрическую цепь

Лампочка загорается только тогда, когда электрическая цепь замкнута



Деревянная спичка не пропускает электричество

Ткань — плохой проводник

Электрическая цепь

Карандаш



Энергия из батареек

Существуют два типа электрического заряда — положительный и отрицательный. Каждый фрагмент электрической цепи обладает мельчайшими частицами, или электронами. Они заряжены отрицательной энергией и двигаются свободно. Батарея заставляет все электроны двигаться в одном направлении, поэтому образуется ток, который зажигает лампочку.

Нажатием кнопки замыкается электрическая цепь, а находящиеся в батарейке химические элементы производят электроэнергию

Точка соприкосновения батарейки и лампочки

Ножницы изготовлены из металла и могут замкнуть электрическую цепь

Батарейка содержит химические вещества

Ключ

ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Первая батарейка была создана А. Вольта более 200 лет назад. Она состояла из металлических дисков и прослоек из ткани.

Мощные электромагниты используются для поднятия большого количества железного лома

Электричество и магниты

Проходящий по проводу электрический ток создает магнитное поле. Обернув провод металлическим листом, можно сделать электромагнит. Электромагниты имеют широкое применение. Они используются, например в дверных звонках, радио и даже в некоторых самых современных поездах.

Статическое электричество

Статическое электричество не двигается по электрической цепи. Если потереть воздушный шарик о волосы, то они приобретут отрицательный заряд, а шарик — положительный. Положительный и отрицательный заряд притягиваются, и поэтому шарик будет притягивать, то есть электризовать, твои волосы.

Статическое электричество поднимает волосы или создает притяжение между шариком и твоей футболкой

ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ВЕЛИКИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ:
Энергия и моторы
СЕКРЕТЫ МАШИН: Производство электричества

Температура

 Температура сообщает нам о том, насколько предмет горячий или холодный. Например, температура кипящей воды намного выше температуры льда. Термометр измеряет ее в единицах, которые называются градусами Цельсия ($^{\circ}\text{C}$) или Фаренгейта ($^{\circ}\text{F}$). Температура бывает со знаками минус и плюс. Это значит, что она выше или ниже нуля. Самая низкая температура — это абсолютный ноль (-273°C). А вот верхнего предела для нагрева не существует.

ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

- ★ Температура поверхности Солнца достигает примерно $+6000^{\circ}\text{C}$.
- ★ Солнечное ядро еще горячее, его температура около $+15$ млн $^{\circ}\text{C}$.

Температура тела

Температура твоего тела обычно равна $+36,6^{\circ}\text{C}$. Если ты болен, она может подниматься или опускаться. Для измерения температуры тела существуют специальные термометры. Обычно их помещают под мышку больного или кладут в рот.

Термометр на клейкой ленте показывает температуру, изменяя свой цвет



Измерение температуры тела маленького ребенка

Другой стеклодув лепит стеклянное изделие



Горячему стеклу можно придавать различную форму

Стеклодув вращает трубку для того, чтобы придать стеклу правильную форму

Стеклодувы за работой

Использование тепла

Разогретое стекло может принимать различную форму. Оно становится жидким только при очень высоких температурах. Для этого его помещают в печь при температуре примерно $+1000^{\circ}\text{C}$.

Стеклодув с помощью трубки дует в жидкое стекло



Низкие температуры

Существует специальное направление в науке — криогеника, которая изучает поведение различных предметов под воздействием очень низких температур. Тела охлаждаются до температур, лишь немного превосходящих абсолютный ноль.

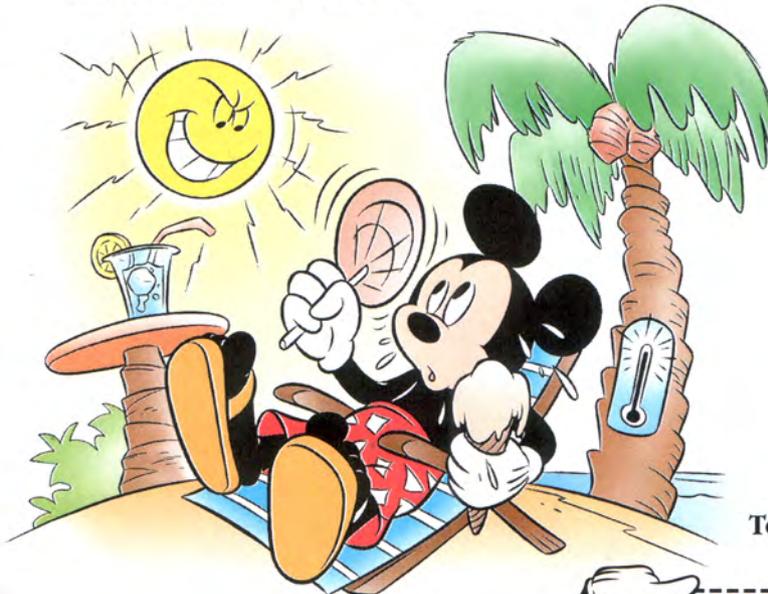
Ученые используют жидкий азот, который настолько холоден, что моментально замораживает тела.

Измерение температуры

Существуют различные виды термометров, то есть приборов, при помощи которых измеряют температуру. Самый обычный сделан из стеклянной трубки, содержащей серебристое вещество — ртуть. Очень высокие температуры измеряют болометром. Он дает результат, не касаясь предмета.



Болометр



Вода закипает при $+100^{\circ}\text{C}$

Самая высокая температура воздуха, зафиксированная на Земле, — это $+58^{\circ}\text{C}$

Температура тела $+36,6^{\circ}\text{C}$

Вода превращается в лед при 0°C

Термометр

ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ЖИВОПИСЬ И СКУЛЬПТУРА:
Средневековое европейское искусство
ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА:
Организм защищается

Теплообмен

 Тепло возникает тогда, когда молекулы — мельчайшие частички, из которых состоят все предметы — начинают быстро двигаться. Когда молекулы двигаются медленнее, то тело остывает. Тепло может переходить от одного предмета к другому различными способами. Если два предмета соприкасаются, то тепло передается с помощью процесса, называемого теплопроводностью. Передача тепла в жидкости и воздухе происходит другими способами — конвекцией и излучением.

Излучение тепла

Мы чувствуем жар от пламени или Солнца потому, что они излучают тепло. Невидимые лучи, называемые инфракрасными, передают тепло по воздуху. Этот процесс называется излучением.

Холоднокровные животные, например ящерицы, согреваются теплом солнечных лучей



Кипящая вода испаряется

С помощью теплопроводности тепло перешло от плиты к сковородке и продуктам на ней

Кухонные варежки действуют как изоляторы: они замедляют переход тепла к рукам и позволяют ухватить горячую сковородку

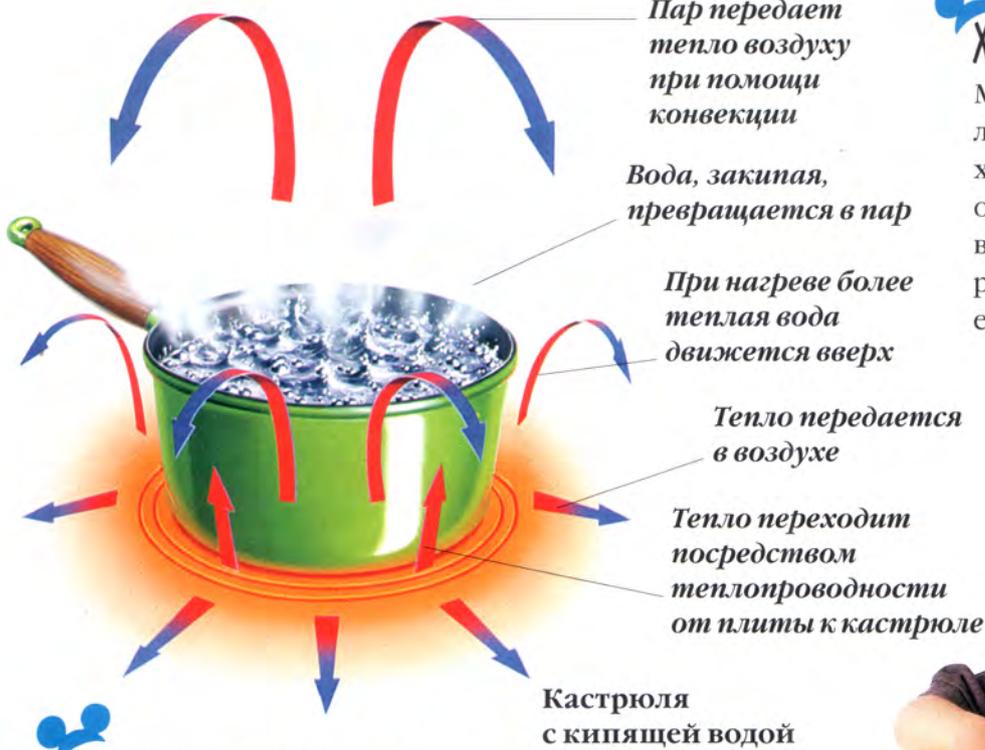


Теплопроводность

Когда два предмета разной температуры соприкасаются, то происходит теплообмен. Молекулы горячего вещества отдают тепло молекулам холодного, и этот предмет нагревается. У металлов хорошая теплопроводность, то есть они быстро передают тепло. Другие материалы, например ткань, изолируют и замедляют этот процесс.

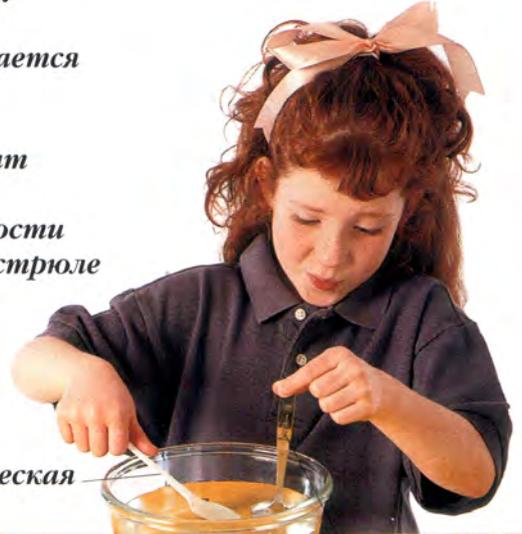
Сковородка с едой





Хорошие проводники тепла

Материалы проводят тепло с различной скоростью. Металлы — хорошие проводники, в отличие от пластмассы. Если поместить в кипяток предметы из этих материалов, то металлический нагреется быстрее.



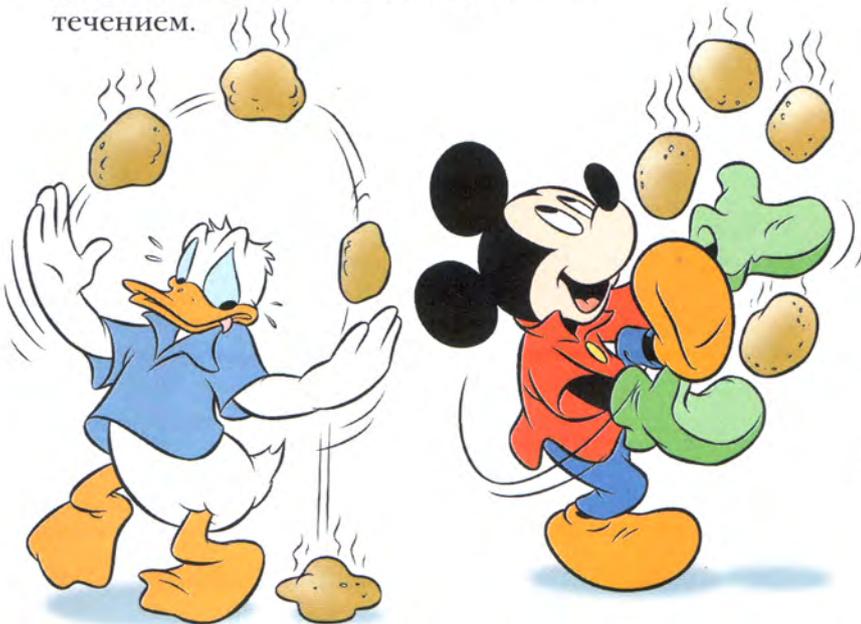
Пластмассовая ложка

Металлическая ложка

Теплопроводность металла и пластика влияет на разную скорость передачи тепла воды

Конвекционные течения

Конвекция — это постоянный круговорот жидкости и газа при нагреве. Например, нагретая вода в кастрюле перемещается вверх, а холодная в это же время — вниз. Горячая вода, передав тепло воздуху, охлаждается и опускается на дно кастрюли, где снова нагревается. Это движение по кругу, или циркуляция горячего и холодного веществ, называется конвекционным течением.



ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Земля и море имеют разную температуру, и циркулирующий воздух между ними создает ветер.

ЧИТАЙ ТАКЖЕ

АМФИБИИ И РЕПТИЛИИ: Мир ящериц
ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ: Какая погода?
Грозы, циклоны и компания

Энергия в действии



Существуют различные типы энергии. Помимо силы, заставляющей тела двигаться, энергия может принимать форму тепла, света и звука. Все они могут быть нам полезны.

Энергия, вызывающая то или иное явление, не пропадает по окончании действия. Она меняет одну форму на другую. Это означает, что общее количество энергии во Вселенной все время одинаковое. Энергия не разрушается. Например, зажигая лампочку, ты потребляешь электрическую энергию. Часть этой энергии преобразуется в свет, а остальная распространяется в виде тепла.



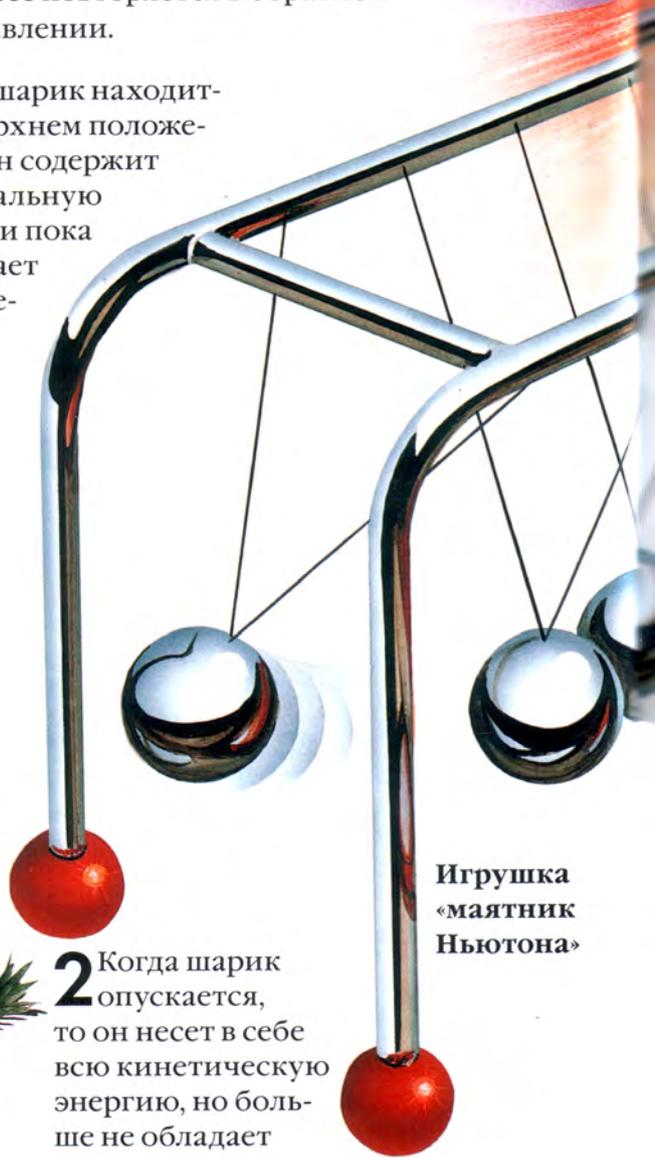
Электрическая энергия может преобразовываться в свет, тепло или звук



Переход энергии

Поднимая первый шарик на игрушке «маятник Ньютона», мы сообщаем ему потенциальную энергию. Когда его отпускаем, шарик движется. Он ударяет следующий, энергия переходит от шарика к шарика, пока не отскочит шарик на другом конце. Процесс повторяется в обратном направлении.

1 Когда шарик находится в верхнем положении, то он содержит потенциальную энергию и пока не обладает кинетической.



Игрушка «маятник Ньютона»

2 Когда шарик опускается, то он несет в себе всю кинетическую энергию, но больше не обладает потенциальной.

Никаких действий без питания!

Нашему телу ежедневно требуется энергия, и мы получаем ее благодаря питанию. Некоторые продукты дают больше энергии, чем другие. Излишняя энергия накапливается под кожей в виде жира.



Химическая энергия фейерверка высвобождается в виде тепла, звука и света

Энергия «хранится» в химических веществах, из которых состоит фейерверк



3 При каждом столкновении часть энергии превращается в тепло и звук, поэтому в конце концов колебания прекращаются.



Тепло, свет и звук

В самом простом фейерверке, выполненном в виде ракеты, заключена большая энергия. Она находится в порошкообразных химических веществах внутри нее. После того как ракета поджигается, химическая энергия преобразуется в кинетическую, и ракета взлетает в небо. Энергия также высвобождается в виде тепла, света и звука.



Молния преобразует электрическую энергию в тепло, свет и звук

Измерение энергии

Количество энергии, накопленное предметом, измеряется в специальных единицах — джоулях (дж). Молния высвобождает миллионы джоулей в течение нескольких секунд.

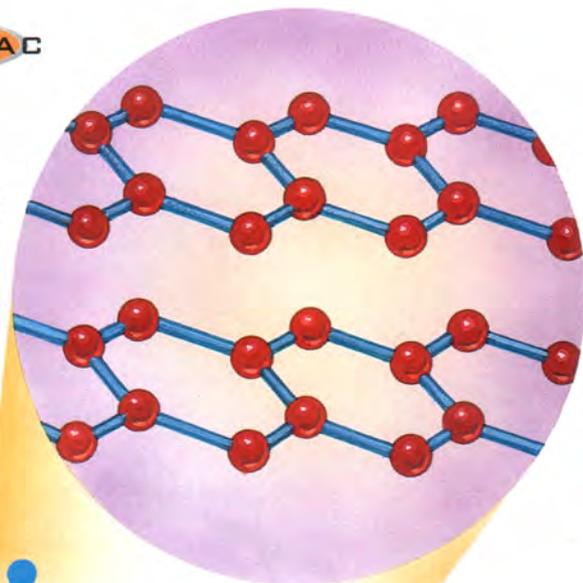


ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ:
Грозы,
циклоны и компания



Твердые вещества

Молекулярная структура графитного карандаша в увеличенном виде



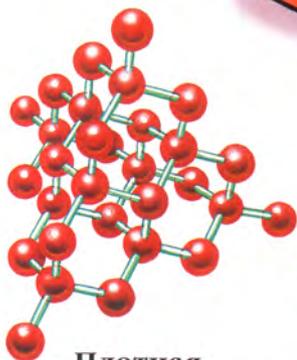
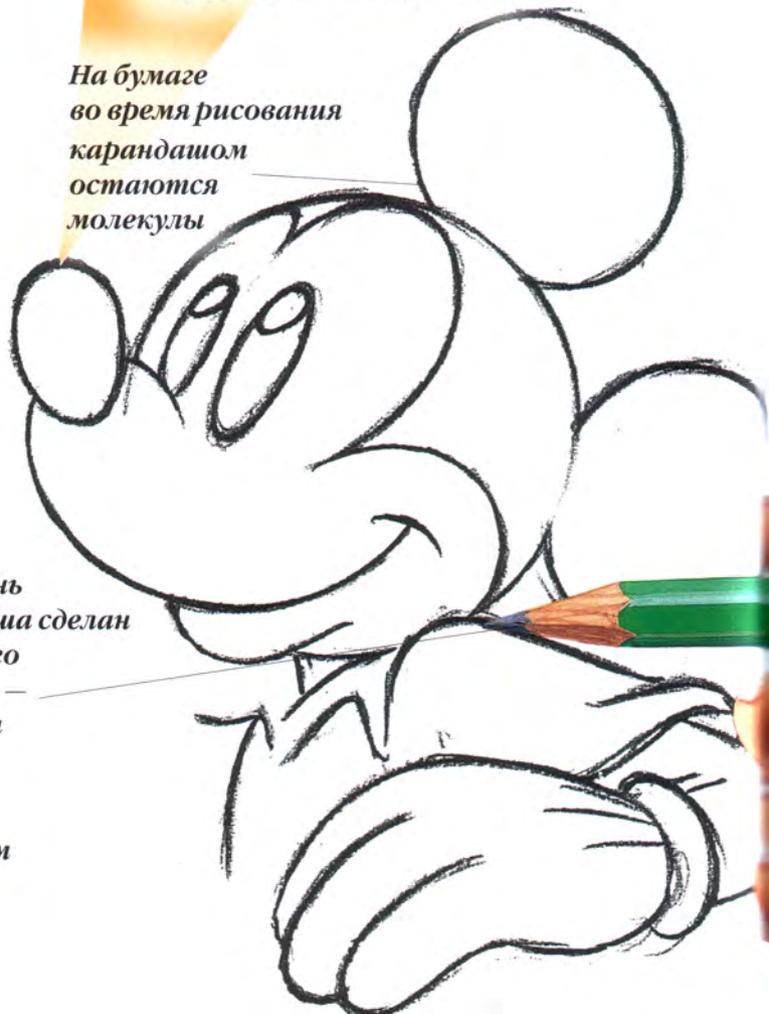
 Каждый окружающий нас предмет состоит из определенного вещества. Оно в свою очередь строится из молекул — мелких частиц. Так, точка в конце этого предложения, состоит из миллиона таких элементов. В твердом веществе, например в камне, молекулы не двигаются относительно друг друга. Поэтому очень трудно изменить его форму.

Молекулы твердого вещества

Графитный карандаш и алмаз состоят из углерода. Но их твердость отличается из-за того, что связь между их молекулами разная. Молекулы карандаша не плотно соединены друг с другом, и некоторые из них остаются на бумаге во время рисования. Связь между молекулами алмаза, наоборот, очень прочная. Этот драгоценный камень трудно даже поцарапать.



На бумаге во время рисования карандашом остаются молекулы



Плотная молекулярная структура алмаза

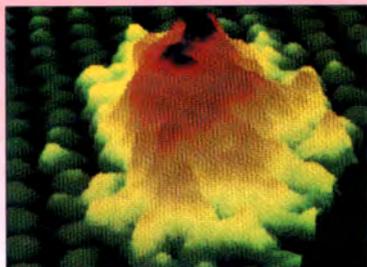


Алмаз — самый твердый материал. Его молекулы прочно связаны друг с другом

Стержень карандаша сделан из особого углерода — графита

Невидимые частицы

Составляющие вещество молекулы слишком малы, чтобы их можно было разглядеть. С помощью специального устройства — электронного сканирующего микроскопа — компьютер может изобразить их вид.



Компьютерное изображение молекулы, увеличенной в миллион раз

Стекло — это твердое вещество, молекулы которого не образуют правильной схемы



Растворение

Некоторые твердые вещества при смешивании с жидкостью как будто исчезают. Если добавить в воду соль, то произойдет процесс растворения. Молекулы воды разделяют молекулы соли друг от друга.

Вода

Соль

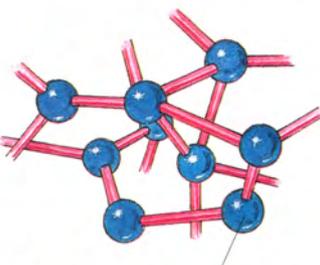
Молекулы соли разделяются и смешиваются с молекулами воды

Соль

Соль растворяется в воде и получается раствор

Структура твердого вещества

Твердые вещества — графит и алмаз — образуют кристаллы. Это означает, что их молекулы выстраиваются по правильной схеме. В других твердых веществах, например стекле, молекулы расположены без схемы, но, тем не менее, они прочно соединены друг с другом.



Молекулы стекла соединяются случайным образом

ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Алмаз — самый твердый из существующих материалов. Он используется в промышленности, например для резки камня. Сам он может быть разрезан только другим алмазом.

ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ВЕЛИКИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ:
Сквозь линзы

Жидкости и газы

 **М**олекулы, из которых состоят жидкости и газы, не скреплены друг с другом так прочно, как молекулы твердых тел. Они свободно перемещаются, и поэтому жидкости обладают свойством текучести. Жидкость в стакане принимает форму стакана. Молекулы газа перемещаются с еще большей свободой, и газ распространяется до тех пор, пока не займет все пространство.

Газ под давлением

Накачивая колесо велосипеда, мы наполняем молекулами газа небольшое пространство. Там воздух оказывается под давлением, так как молекулы сдавливают друг друга.



Накачивая колесо, мы создаем внутри повышенное давление воздуха

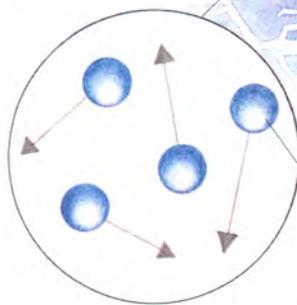
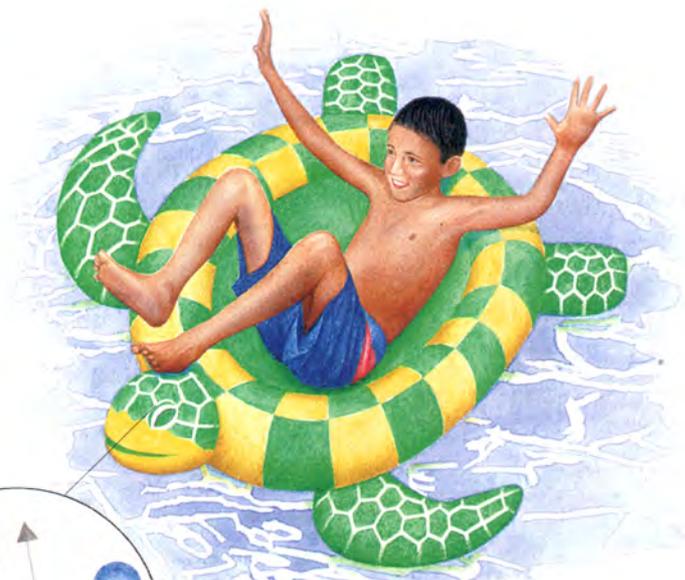
ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Ртуть — это единственный металл, находящийся в жидком состоянии при комнатной температуре.

★ Большинство живых организмов не могут существовать без особого газа — кислорода. Он необходим для дыхания. При глубоком вдохе в наши легкие поступает примерно 3 л воздуха.



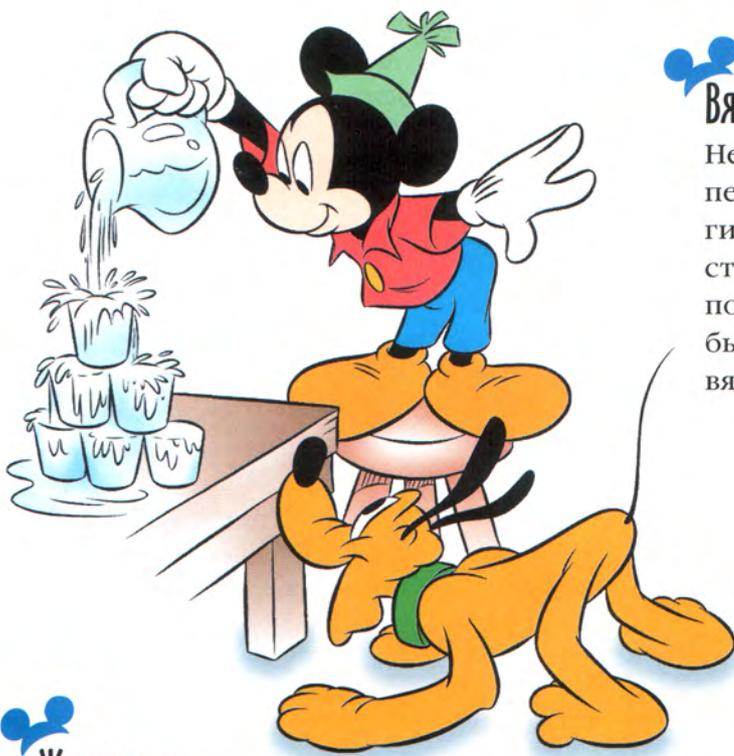
Надувной матрас, заполненный воздухом



Молекулы газа не связаны друг с другом и перемещаются с большой скоростью

Газы

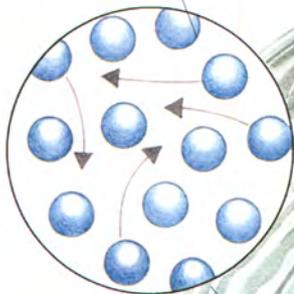
Молекулы газа не связаны друг с другом и перемещаются свободно. Поэтому газ равномерно заполняет пространство внутри надувного матраса. Если матрас дырявый, молекулы газа смогут выйти наружу, поэтому матрас сдувается.



Жидкости

Жидкость обладает свойством текучести. Это означает, что она не имеет определенной формы. Она принимает форму того сосуда, в котором находится. Если вода переполнит стакан, то она вытекает и принимает уже другую форму.

Молекулы жидкости постоянно находятся в свободном состоянии



Когда стакан полон, жидкость переливается через край

Вязкость

Некоторые жидкости перетекают легче, чем другие. Например, мед и молоко стекают с ложки по-разному. Молоко течет быстрее потому, что менее вязкое, чем мед.

Мед

Молоко

Мед стекает с ложки медленнее, чем молоко

Жидкости двигаются с различной скоростью

Жидкость можно наливать



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА:
Легкие

Изменение физического состояния вещества

Вода кипит при $+100^{\circ}\text{C}$.
При этой температуре она превращается в газ, который называется паром

 В зависимости от температуры большая часть веществ может принимать одно из трех состояний — твердое, жидкое и газообразное. При нагревании твердого вещества молекулы начинают двигаться быстрее и отделяться друг от друга. В ходе этого процесса, называемого плавлением, твердые вещества превращаются в жидкие. Испарение происходит при нагревании жидкости. Под влиянием тепла молекулы еще больше ускоряются и, отделяясь друг от друга, образуют газ.



Этот горячий источник демонстрирует три состояния воды — лед, воду и пар

Вода твердеет при 0°C и превращается в лед



Лед переходит в жидкое состояние и образует воду, когда температура поднимается выше 0°C



Твердый, жидкий и газообразный

Вода в твердом состоянии превращается в лед. При нагревании он становится жидким и может растекаться. Если воду нагреть до температуры кипения ($+100^{\circ}\text{C}$), то она переходит в газообразное состояние — водяной пар.

ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Вода может разрушить скалу. Когда вода замерзает, она расширяется, то есть увеличивается в объеме. Если она находится внутри скалы, то может ее расколоть.



Вода в твердом, жидком и газообразном состоянии



В теплые дни вода испаряется из мокрых вещей

Испарение

В солнечный день развешенные на улице мокрые вещи быстро сохнут. Молекулы воды, находящиеся в одежде, нагреваются достаточно сильно, чтобы превратиться в газ и улететь. Чем теплее воздух, тем быстрее испаряется вода.

Расплавленное железо

Железо также существует в твердом, жидком и даже газообразном состоянии. Чтобы оно стало жидким, его надо нагреть по меньшей

мере до $+1525^{\circ}\text{C}$. Затем его можно разлить в формы и охладить, чтобы оно вновь стало твердым.



Расплавленное железо становится ярко-красного цвета



Водяной пар конденсируется на холодном окне — образуются капельки

Конденсация

Вода содержится в нашем дыхании, но ее не видно, поскольку она находится в газообразном состоянии. Если подышать на зеркало или холодное окно, то молекулы воды, которые мы выдыхаем, замедлят движение и превратятся в жидкость. Поэтому на окне появятся капельки. Это результат процесса конденсации.

Вода находится в жидком состоянии при температуре от 0°C до $+100^{\circ}\text{C}$



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
СРЕДСТВА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ:
Паровозы

Пробка

Химические реакции

 Некоторые вещества, взаимодействуя друг с другом, могут изменяться и превращаться в новые. Чтобы это произошло, одно вещество должно передать или забрать у другого молекулы. Этот процесс называется химической реакцией. Зажженный огонь — это пример очень быстрой химической реакции. А ржавеющее железо — пример медленной реакции.



Пламя свечи

Когда свеча горит, происходит химическая реакция. Пламя свечи растапливает часть воска, а он превращается в газ. Молекулы этого газа взаимодействуют с молекулами кислорода, находящегося в воздухе, и образуются два новых вещества. Это водяной пар и углекислый газ.



Три элемента огня

Чтобы огонь продолжал гореть, необходимы три вещи: топливо, кислород и тепло. Если одной из этих составляющих не будет, он погаснет. Пожарники тушат огонь холодной водой: она забирает тепло и не позволяет кислороду достичь топлива.

Кислород необходим, чтобы огонь горел



Тепло необходимо, чтобы зажечь огонь

Три элемента, необходимых для огня

Топливо — это все, что может гореть: воск свечи, дрова или уголь

Пламя

Когда свеча горит, воск вступает в реакцию с кислородом

Горящая свеча

Свеча из твердого воска



Углекислый газ выталкивает пробку наружу



Взрывчатая смесь

Если смешать уксус с содой, произойдет химическая реакция. В ее результате появятся пенящиеся пузырьки углекислого газа. Если наполнить пластиковую бутылку этим газом, то пробка выстрелит в воздух.

Уксус и сода вступают в химическую реакцию

Пластиковая бутылка с уксусом и содой

ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Свеча горит с постоянной скоростью. Сотни лет назад, еще до изобретения часов, свечи использовались для измерения времени.



Все кончилось!

Если горящую свечу накрыть стеклянным сосудом, пламя быстро погаснет. Свеча сожжет весь кислород. Без этого газа химическая реакция горения прекратится.



Образование ржавчины

Железный предмет, оставленный во влажной среде, покрывается ржавчиной. Это тоже химическая реакция. Она происходит, когда молекулы железа соединяются с молекулами кислорода из влажного воздуха.

Покрытые ржавчиной железные предметы



Свеча гаснет, когда заканчивается весь кислород внутри сосуда



ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ВЕЛИКИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ:
Изобретение или открытие?



Наблюдение



за веществами

Все предметы вокруг нас состоят

из одного или нескольких веществ. Каждое вещество состоит из молекул, расположенных особым образом, что и делает его уникальным.

Существует множество веществ, их можно использовать по-разному.

Чтобы произвести новое вещество, например стекло, нужно соединить несколько видов исходного сырья. Многие из них необходимо подвергнуть химической реакции, которая приведет к получению абсолютно другого вещества с уникальными свойствами. Большинство окружающих нас предметов создано из специально разработанных материалов.



Минералы железа находят в земле

Металл из камня

Некоторые породы содержат минералы железа, которые состоят из металла, соединенного с кислородом. Если такой минерал поместить в раскаленную печь, произойдет химическая реакция, в результате которой испарится кислород. Останется чистый металл, из которого можно произвести много вещей.



Гвозди

Кнопки

Нож

Ножницы

Шурупы



Стекло из песка

Окна, очки и стаканы — все изготовлены из стекла. Основным сырьем для производства стекла является песок, который вместе с другими веществами помещают в печь. Молекулы песка разъединяются, и он становится жидким. Когда жидкость охлаждается, молекулы соединяются по-новому, и получается стекло.



Стакан

Очки

Тарелка



Песок — одно из веществ, используемых в производстве стекла





Пластиковая бутылка



Пластиковый пакет



Зубные щетки



Компакт-диски



Пластиковая обувь



В печи...

Химические реакции происходят даже тогда, когда ты печешь торт в духовке. В результате одной из них появляется газ, который «надувает» торт изнутри.



Испеченный в духовке торт совсем не похож на ингредиенты, из которых готовилось тесто



Деревянные игрушки

Бумажные салфетки



Дерево используют в натуральном виде или преобразовывают в бумагу

Иллюстрированный журнал

Бумага из деревьев

Дерево состоит из длинных и прочных нитей — волокон. Чтобы получить бумагу, нужно изменить его молекулярную структуру. Для этого древесину перемалывают и разводят водой. Так получается каша, или волоконная паста. Затем пасту прессуют, сушат и делают из нее листы бумаги.

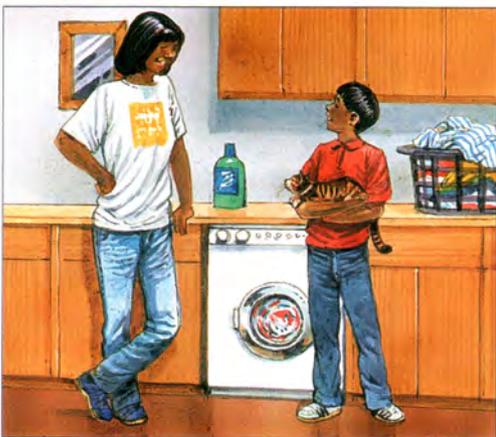
ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ВЕЛИКИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ:
Новые вещества

Наука и технология

 Ученые пытаются понять, как устроен наш мир. Многие научные открытия, которые они совершают, очень полезны в жизни. Например, без научных знаний о веществах или силах не изобрели бы кроссовки и не построили бы огромные мосты. На основе знаний разрабатываются новые технологии обработки веществ, которые делают нашу жизнь комфортнее.

Как избавиться от шума

Современные технологии, основанные на знаниях о колебаниях, позволяют уменьшить шум, производимый машинами. Однажды компьютер сможет генерировать серию колебаний, которые будут устранять шумы.



Используя наши знания о шумах, можно будет создать бесшумные стиральные машины



Кроссовки хай-тек

Изобретения, разрабатываемые на основе самых новых технологий, часто называют словом «хай-тек», то есть «высокие технологии». Например, такие кроссовки изготавливают из целого ряда современных долговечных материалов, которые поддерживают пятку и щиколотку, а также позволяют ноге «дышать».

Различные части кроссовки



Подвесной мост держится на толстых стальных тросах

«Чистая» энергия

Сегодня мы получаем большую часть энергии с помощью сжигания угля, нефти и газа. Но сжигание загрязняет окружающую среду. Ученые ищут способ производства энергии, который бы не причинял вреда Земле, например с использованием силы ветра или солнечного тепла.



Солнечная энергия может быть преобразована в электрическую с помощью специальной системы зеркал

Строительство с учетом действующих сил

Большой мост проектируется с большой осторожностью. Это должен делать инженер, разбирающийся в материалах и физических силах. Если будут использованы не те материалы или действие сил рассчитано неверно, мост может обрушиться.

ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

★ Подвесной мост Акаши-Кайкио в Японии — самый длинный в мире. Его длина 4 км. Для его строительства потребовалось 12 лет. Он спроектирован так, чтобы выдержать ветра и землетрясения.



Глазная хирургия

Врачам больше не придется оперировать с помощью скальпеля. Для этого сегодня используют лазер, который может удалять поврежденные клетки. Его луч так тонок, что он действует очень аккуратно, воздействуя только на проблемные участки.



Обработка глаза с помощью лазера

ЧИТАЙ ТАКЖЕ
ВЕЛИКИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ:
Энергия и моторы
ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА: Зрение и осязание



Ключевые слова

Батарейка — устройство, которое содержит химические элементы, вырабатывающие электрический ток.

Газ — вещество, молекулы которого находятся в свободном движении. Воздух представляет собой смесь газов.

Жидкость — вещество, молекулы которого двигаются менее свободно по сравнению с газом, но более свободно по сравнению с твердым веществом. Жидкости, например вода, могут растекаться.

Звуковые волны — колебания воздуха, распространяющие звуки.

Излучение — переход энергии через воздух или воду.

Изолятор — вещество, которое останавливает переход энергии, например тепла, электричества или звука, от одного предмета к другому.

Испарение — превращение жидкости в газ.

Источник света — любой предмет, излучающий свет. Солнце — естественный источник света, факел — искусственный.

Клетка — мельчайшая единица, основа всей жизни. Различные части животных и растений часто состоят из миллионов клеток.

Колебания — периодически повторяющиеся движения.

Конденсация — превращение газа в жидкость. Например, переход водяного пара в воду.

Лазер — пучок лучей, которые имеют одинаковую длину волны и движутся строго в одном направлении.

Линза — прозрачный материал с одной или несколькими искривленными поверхностями, которые отклоняют потоки света.

Магнит — металлический предмет, обладающий магнитным полем, которое притягивает или отталкивает другие металлические предметы или магниты.

Молекула — мельчайшая частичка, из которой состоят многие окружающие нас вещи.

Напряжение — внутренние силы, возникающие в деформируемом теле.

Непрозрачный — качество предмета, который не пропускает свет.

Отверждение — переход из жидкого в твердое состояние. Например, вода превращается в лед.

Плавление — переход из твердого в жидкое состояние.

Полупрозрачный — качество предмета, пропускающего свет частично.

Проводник — вещество, пропускающее энергию, например электричество или тепло. Хорошими проводниками являются металлы.

Прозрачный — качество предмета, пропускающего свет настолько, что через него можно видеть.

Сила — источник действия, который приводит предметы в движение, изменяет их скорость, направление или останавливает их.

Спектр — цвета, на которые раскладывается «белый» свет. Это красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый.

Твердое вещество — вещество, например камень, сохраняющее свою форму, потому что у него фиксированное положение молекул относительно друг друга.

Температура — величина, которая показывает, насколько тело горячее или холодное. Измеряется в градусах Цельсия (°C) или Фаренгейта (°F).

Трение — сопротивление, возникающее, когда два тела взаимодействуют друг с другом.



Тяготение — сила, которая удерживает все предметы на Земле.

Углерод — химический элемент. Встречается в природе, например в виде графита или алмаза. Присутствует также во всех живых существах.

Ультразвук — очень высокий звук, который человек не может слышать.

Химический элемент — самое простое вещество, из которого состоит материя.

Эксперимент — проверка, необходимая для подтверждения или опровержения научной гипотезы.

Электрический ток — поток электронов, производимый, например электростанцией или батареей.

Энергия — способность производить какую-либо работу. Энергия может быть произведена Солнцем, топливом или движением ветра, воды.

Эхолот — система обнаружения предметов под водой. Используются принципы отраженного звука.





Указатель

Полный указатель для всей коллекции
см. в «Удивительных местах»

- А**
Авианосец 31
Автомобиль 19
Акустика 25
Алмаз 44–45
Аристотель 11
- Б**
Банка Петри 11
Батарейка 36–37
Болометр 39
Бумага 53
- В**
Велосипед 32–33
Вес 28–29, 32
Вода 48–49
- Г**
Газ 13, 46–47,
48–49
Газ углекислый 50–51
Глаза 21
Гномон 14
Графит 44–45
- Д**
Дальтоник 17
Джоуль 43
Древесина 53
- Ж**
Жидкость 46–47,
48–49
- З**
Звук 22–23,
24–25, 42–43
Звуковые волны 24–25
Земля 28
Зеркало 18–19
- И**
Излучение 40–41
- К**
Кислород 46, 52–53
Компьютер 10–11,
19, 45, 54
Конденсация 49
Конвекция 40–41
Криогеника 39
Кроссовки 54–55
Кюри М. 11
- Л**
Лаборатория 10
Лазер 13, 19, 55
Лампочка 12–13
Луна 18–19, 29
Люминесценция 12–13
- М**
Магнетит 27
Магнит 26–27
Масса 29
«маятник Ньютона» 42–43
Металл 52
Микроскоп 10
Молекула 40, 44–45,
46–47, 48–49
Молекулярная
структура 44–45
Молния 43
- Н**
Накаливание 12
Натяжение 33
Нефть 53
- О**
Огонь 52–53
Оптическое волокно 20
- П**
Песок 52
Плавленность 30
Пластмасса 53
Пробирка 10
- Р**
Радуга 16–17
Растворение 45
Реакция химическая 50–51,
52–53
Рефракция 20
Ржавчина 52–53
Ртуть 46
- С**
Свет 12–13, 14–15,
16–17, 18–19,
20–21, 42–43
Светлячок 13
Свеча 50–51
Сила 32–33
Сила выталкивания 30–31
Сила тяготения 28–29
Скорость 34–35
Слух 22–23
Солнечные часы 14
Солнце 12, 14–15,
19, 28, 40
Состояние веществ 48–49
Спектр 16, 20
Стекло 38–39, 45, 52
- Т**
Телевизор 17
Текучесть 46–47
Температура 38–39
Тень 14–15
Тепло 42–43
Теплообмен 40–41
Теплопроводность 40–41



Технология 54
Ток электрический 36–37
Трение 32–33

У

Ультразвук 23
Ученый 10

Ф

Фейерверк 43
Фотоаппарат 21

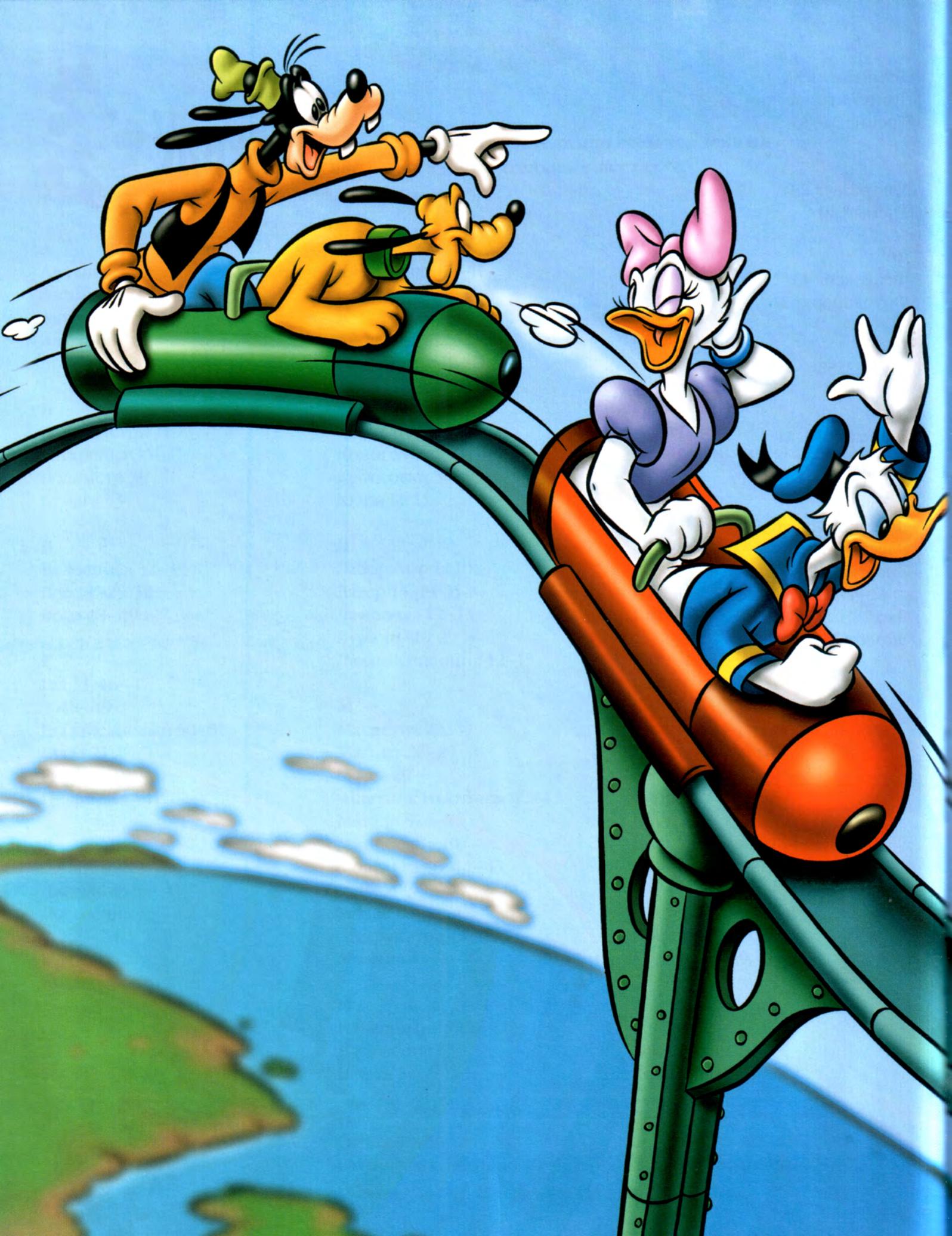
Ш

Шум 23, 54

Э

Эйнштейн А. 11
Эксперимент 10–11, 27
Электричество 11, 12–13,
36–37
Электромагнит 37
Электроны 36
Энергия 34–35,
42–43, 55
Эхо 24–25
Эхолот 24–25





НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:

АВТОР
ДЖЕК ЧЕЛЛОНЕР

НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ

БРАЙАН ТЕРНЕР, АССИСТЕНТ КУРСА ПО НАСЕКОМЫМ И ЭКОЛОГИИ НАСЕКОМЫХ В КИНГС КОЛЛЕДЖ, ЛОНДОН. ПРЯМО ДЛИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ РОЛИ НАСЕКОМЫХ В МЕДИЦИНЕ ОН ЯВЛЯЕТСЯ ЧЛЕНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМАНДЫ, ИЗУЧАЮЩЕЙ НАСЕКОМЫХ, КОТОРЫЕ КОЛОНИЗОВАЛИ ОСТРОВ КРАКАТАУ В ИНДОНЕЗИИ ПОСЛЕ ВЕЛИКОГО ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНА

НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ

САРА ЭНГЛИСС — ИССЛЕДОВАТЕЛЬ, АВТОР И РЕДАКТОР НАУЧНЫХ КНИГ. РАБОТАЛА В МУЗЕЕ НАУКИ В ЛОНДОНЕ, ОРГАНИЗОВЫВАЛА РАЗЛИЧНЫЕ ВЫСТАВКИ И МЕРОПРИЯТИЯ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАНТЫ

ЛУИС ЭСКИН — КОНСУЛЬТАНТ ИЗДАТЕЛЬСТВА ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ;

КУРТ У. ФИШЕР — ПРОФЕССОР ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ПЕДАГОГИКИ, ГАРВАРДСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, США.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНСУЛЬТАНТЫ

ПАМЕЛА КАТЕРИНА ДЕЧО (СЕКТОР ЛАТИНСКОЙ АМЕРИКИ)

ЗАРА ВОН (СЕКТОР ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ)

МИНГУА ЧЖАО (СЕКТОР КИТАЯ И ВОСТОЧНОЙ АЗИИ)

АВТОРЫ ИЛЛЮСТРАЦИЙ

ТОМ КОННЕЛЛ, ПИТЕР ДЕНИС, РОЙ ФЛУКС, НИК ХОЛЛ, НИК ХЬЮИТСОН, КРИСТИАН ХУК, КРИС ОРР АССОШИЕЙТС, РОДЖЕР СТЮАРТ, ГРЭМ УАЙТ.

ЦВЕТОВАЯ ПАЛИТРА «ДИСНЕЙ»: НЕЙЛ РИГБИ

ЦВЕТКОРРЕКЦИЯ: МАССИМИЛИАНО КАЛО

ОФОРМЛЕНИЕ «ДИСНЕЙ»

ФЕРНАНДО ГЬЮЭЛЛ

ОСОБАЯ БЛАГОДАРНОСТЬ

МАЙКЛУ ГОРОВИЦУ И КАРСОНУ ВАН ОСТЕНУ

ФОТОГРАФИИ

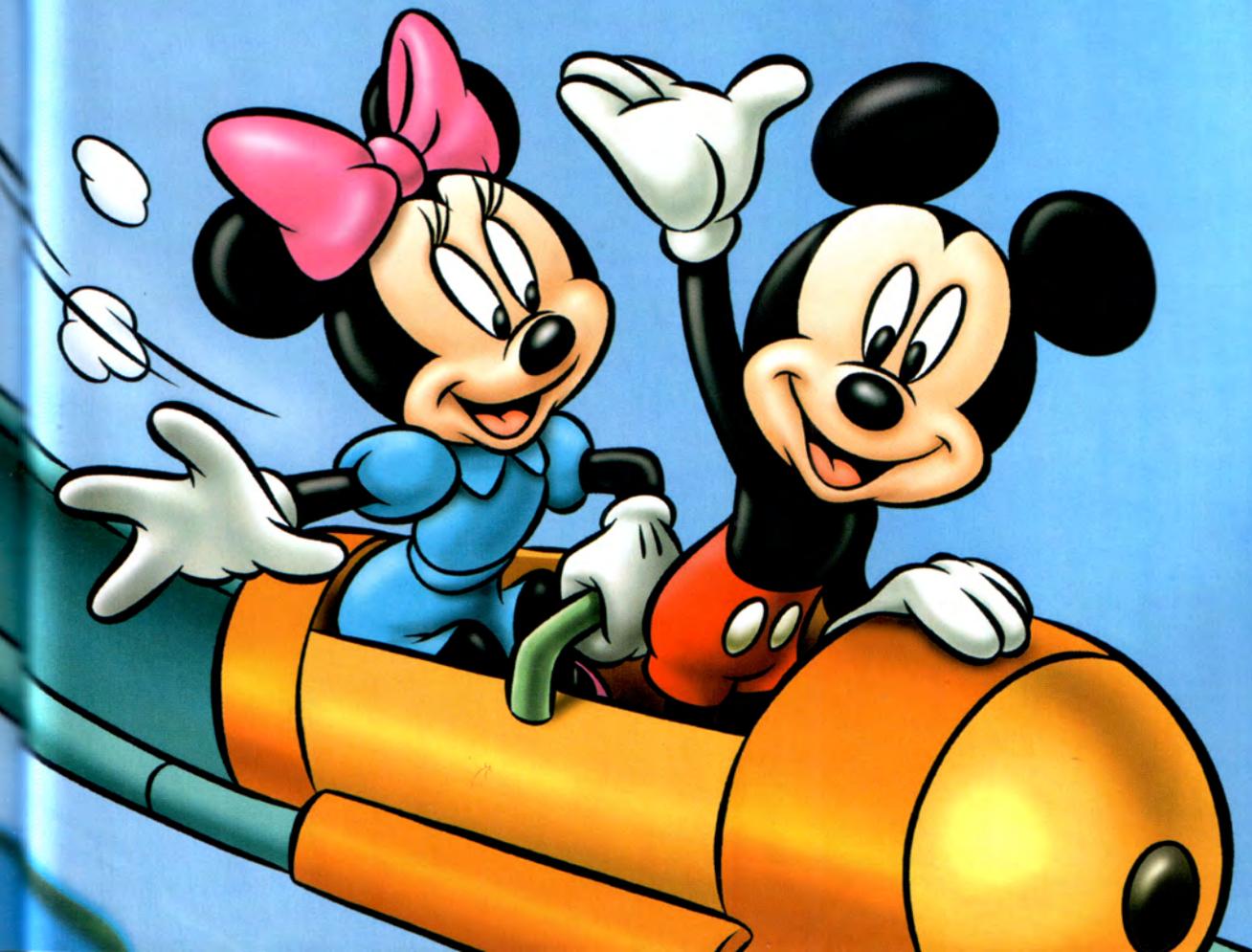
12 СЬЮ РАДЖ Н. ШАРМА/DPA/IMAGES OF INDIA; 13 П. ФОРД/REDFERNS;
18 ДЖОРДЖ ЛЕПП/CORBIS; 20 ВНИЗУ PANDA PHOTO/FRANK LANE PICTURE AGENCY; 23 ZEFA; 35 ВВЕРХУ ROBERT HARDING PICTURE LIBRARY;
35 ВНИЗУ COMSTOCK; 43 УЮ ПЕРИ КОНВЕЙ/CORBIS; 45 В ЦЕНТРЕ ROBERT HARDING PICTURE LIBRARY/IPC MAGAZINES; 46 СТИВЕН БЕР СТОКФОРД;
48 РОДЖЕР РЕССМЕЙЕР/CORBIS; 49 СПРАВА МАРКО МОДИК/CORBIS;
19 СПРАВА, 49 СЛЕВА THE STOCK MARKET/ZEFA; 17 ФРАНСУАЗ СОЗ,
19 СЛЕВА ПОЛ ШЭМБРУМ, 20 СВЕРХУ СТИВ ХОРРЕЛЛ, 25 ДЭВИД ПАРКЕР,
37 АЛЕКС БАРТЕЛЬ, 39 ХЭНК МОРГАН, 45 ВВЕРХУ ФИЛИПП ПЛЕЙЛИ,
55 ВВЕРХУ ДЖОФФ ТОМКИНСОН, 55 В ЦЕНТРЕ ДЖ. СИУН/АРХИВ IGDA
И 55 ВНИЗУ ДЖОН ГРЕЙМ (SCIENCE PHOTO LIBRARY).

ДЕТСКИЙ ФОТОГРАФ

РЭЙ МОЛЛЕР

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА ОТ КОМПАНИИ «ДИСНЕЙ»

ОСОБАЯ БЛАГОДАРНОСТЬ КОЛЛИ ЧАМБЕРС









Для того чтобы понимать,
как устроен окружающий нас мир,
нужно многое знать. Почему вращается
Земля? Что удерживает нас на ней?
Как попадают пузырьки в газировку?
Ищите ответы на эти и сотни
других вопросов в нашей
«Энциклопедии».

Выходит раз в 2 недели.
Рекомендуемая цена
149 руб., 29 90 грн.,
11900 бел. руб., 530 тенге

ISSN 2077-0561

00009

