

Как всё
устроено

Как всё устроено

Дэвид Маколи

Аванта



Penguin
Random
House

УДК 087.5
ББК 92
К16

Научно-популярное издание
ғылыми-бұқаралық баспа
Для младшего школьного возраста

МAMMOTH SCIENCE

КАК ВСЁ УСТРОЕНО

Перевод с английского А. А. Чупина

Дизайн обложки С. Крашенинниковой

Редактор А. Ручкина. Художественный редактор Е. Гордеева

Компьютерная верстка О. Розанова

Подписано в печать 20.07.2021. Изготовлено в сентябре 2021 г.
Гарнитура NewBaskervilleTC. Формат 60x88/8. Бумага мелованная
Печать офсетная. Усл. печ. л. 19.6. Тираж 3000 экз.

Общероссийский классификатор продукции ОК-034-2014 (КПЕС 2008);
58.11.1 — книги, брошюры печатные
ТР ТС 007/2011

Соиздание с Dorling Kindersley Limited, One Embassy Gardens, 8 Viaduct Gardens,
London SW11 7AY
Соиздание с Дорлинг Киндерсли Лимитед, Уан Эмбасси Гарденс, 8 Виадукт Гарденс,
Лондон СВ11 7АЕ
Изготовлено: ТБВ, а.с., Partizánska cesta 59, 974 01 Banská Bystrica, Slovak republic
Изготовлено: ТББ, а.с., Партизанская улица 59, 974 01 Банска-Бистрица,
Словацкая Республика
Произведено в Словацкой Республике

Поставщик, импортер и уполномоченное лицо по принятию претензий:

ООО «Издательство АСТ» 129085, Российская Федерация, г. Москва,
Звёздный бульвар, дом 21, строение 1, комната 705, пом. I, 7 этаж.
www.ast.ru

Фактический адрес: 123112, Российская Федерация, г. Москва,
Пресненская набережная, д. 6, стр. 2, Деловой комплекс «Империya», 14, 15 этаж.

«АСТ баспасы» ЖШҚ

129085, Мәскеу қ., Звёздный бульвары, 21-үй, 1-құрылыс, 705-бөлме, I жай, 7-қабат.

Біздің электрондық мекенжайымыз: www.ast.ru

E-mail: malysh@ast.ru

Интернет-магазин: www.book24.kz

Интернет-дүкен: www.book24.kz

Импортер в Республику Казахстан и Представитель по приему претензий
в Республике Казахстан — ТОО РДЦ Алматы, г. Алматы.

Қазақстан Республикасына импорттаушы және Қазақстан Республикасында
наразылықтарды қабылдау бойынша өкіл — «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ.,
Домбровский көш., 3 «а», Б литері, офис 1.

Тел.: 8 (727) 2 51 59 90, 91, факс: 8 (727) 251 59 92 ішкі 107;

E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz, www.book24.kz

Тауар белгісі: «АСТ»

Өндірілген жылы: 2021

Өнімінің жарамдылық мерзімі шектелмеген.

Сертификаттау қарастырылған

Мы в социальных сетях. Присоединяйтесь!

<https://vk.com/ast.deti>

<https://www.instagram.com/ast.deti>

<https://www.ok.ru/ast.deti>

<https://www.facebook.com/ast.deti>

https://www.instagram.com/avanta_books

К16 Как всё устроено / ил. Д. Маколи; пер. с англ. А. А. Чупина. — Москва: Издательство АСТ, 2021. — 159, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-17-139222-2

Давайте окунемся в науку вместе с любознательными мамонтами и их маленькими помощниками слоновыми прыгунчиками. В этой книге есть все об устройстве окружающего мира. Мы узнаем о внутреннем устройстве атома, растений и даже Солнечной системы. Веселые мамонты испытают на себе воздействие магнитного притяжения, деформации, гравитации и многого другого. Физика, химия и биология никогда еще не были настолько увлекательными.

Для младшего школьного возраста.

УДК 087.5
ББК 92



ЕАЭС

Для ЛЮБОПЫТНЫХ
www.dk.com

Artwork copyright © 2020 David Macaulay
Text and design copyright © 2020 Dorling
Kindersley Limited
© ООО «Издательство АСТ», 2021

Содержание

Вещество	6		
Агрегатные состояния вещества	8	Звуковые волны	84
Изменение состояния вещества	10	Свет	86
Плотность	12	Отражение	88
Материалы	14	Преломление	90
Разделение смесей	16	Белый свет	92
Элементы	18	Как мы видим цвета	94
Атомы	20	Электромагнитное излучение	96
Молекулы	22	Статическое электричество	98
Химические реакции	24	Электрический ток	100
Быстрые реакции	26	Магнетизм	102
Горение	28		
Шкала pH	30	Силы	104
		Что такое силы?	106
Жизнь	32	Деформация	108
Что такое жизнь?	34	Ускорение	110
Бактерии	36	Импульс	112
Клетки	38	Действие и противодействие	114
Типы клеток	40	Гравитация	116
Растения	42	Трение	118
Цветы	44	Лобовое сопротивление	120
Семена	46	Давление	122
Пищевые цепи	48	Гидравлика	124
Пищеварение	50	Плавание тел	126
Дыхание	52	Полет	128
Кровообращение	54	Простейшие механизмы	130
Удаление отходов	56		
Кости	58	Планета Земля и космос	132
Мышцы	60	Земля	134
Нервная система	62	Тектоника плит	136
Глаз	64	Горные породы	138
Ухо	66	Окаменелости	140
Защитные системы организма	68	Круговорот воды в природе	142
Взросление	70	Времена года	144
Размножение	72	Климат	146
ДНК	74	Парниковый эффект	148
Эволюция	76	Луна	150
		Солнечная система	152
Энергия	78	Млечный Путь	154
Что такое энергия?	80		
Тепло	82	Словарь	156
		Указатель	158

Вещество

Агрегатные состояния вещества

Все вокруг состоит из вещества. И деревья, и компьютер, и даже воздух — если что-то занимает пространство, то это вещество. Вещество может быть в трех главных (агрегатных) состояниях: твердое тело, жидкость или газ. Когда вещество меняет состояние, то в нем остаются те же мельчайшие частицы, что и раньше. Однако в каждом состоянии эти частицы ведут себя по-разному, что демонстрируют мамонты в трех стаканах ниже.

Свободно
плавающие
частицы
Реальные газы
(не состоящие
из мамонтов)
разглядеть, как
правило, гораздо
сложнее.

Твердое тело

В этом стакане мамонтово вещество образует твердое тело. Частицы сцеплены в прочную плотную структуру и не хотят отпускать друг друга. Именно поэтому твердые тела сохраняют постоянную форму.

Жидкость

А здесь мамонтово вещество является жидкостью. Частицы все еще крепко связаны друг с другом, однако в данном состоянии они могут перетекать друг через друга, принимая форму сосуда, в котором они находятся.

Мамонтово вещество

На этой страничке мамонты играют роль маленьких частиц, из которых состоит вещество. Частицы мамонтова вещества остаются теми же, но их поведение разительно отличается в разных состояниях.

Твердые тела
не меняют
свою форму

Газ

Мамонтово вещество в виде газа в открытом стакане не удержишь. Частицы газа практически не связаны друг с другом — они беспорядочно носятся в пространстве, занимая любое свободное место.

Лед

При температуре ниже 0°C вода замерзает и превращается в твердое тело. Ее частицы теряют энергию — они плотно упакованы вместе, образуя постоянную форму. Вода обладает необычным свойством — при охлаждении она расширяется и занимает больше пространства. Это значит, что лед менее плотный, нежели жидкая вода. Именно поэтому лед не тонет, а плавает.

Замороженный

Застывшему во льду мамонту ничего не остается, кроме как прохлаждаться без дела.

Оттаивание

Чем больше тает лед, тем ближе мамонт к свободе.

Изменение состояния вещества

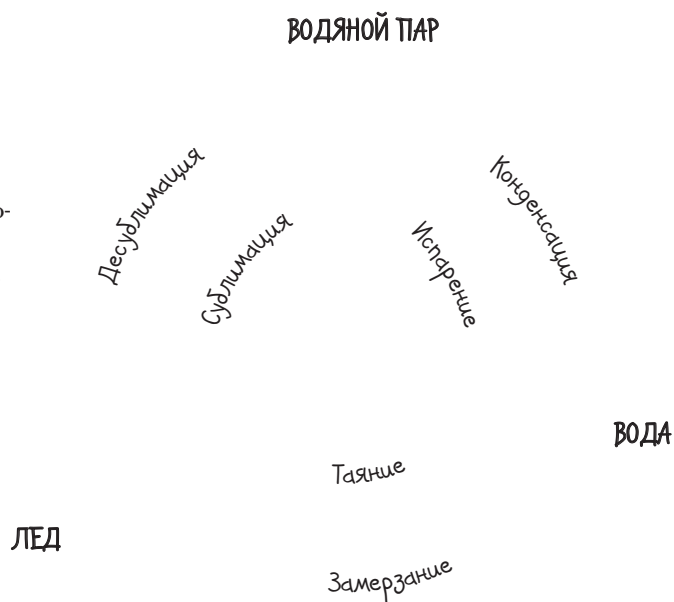
Большинство веществ могут менять свое состояние — с твердого тела на жидкость, затем газ и обратно. Один из способов изменить состояние вещества — изменить его температуру. Нагрев твердого тела придает его частицам больше энергии, из-за чего они активнее двигаются и могут расплавиться до состояния жидкости, а затем испариться, то есть перейти из жидкости в газ. Охлаждение газа приведет сначала к конденсации — превращению его в жидкость — а затем к замерзанию до состояния твердого тела.

Лед, вода, пар

Вода — единственное вещество на Земле, которое естественно существует во всех трех состояниях: твердый лед, жидкая вода и газообразный водяной пар. Этому застывшему мамонту повезло: поменять состояние воды не так и сложно, нужно просто поддать жару.

Из одного состояния в другое

Вода может бесконечно менять свое состояние. Лед тает и превращается в воду. Вода испаряется и превращается в пар. Во время конденсации пар превращается в воду, которая, в конечном итоге, может охладиться до состояния льда. Обычно вещество должно пройти через жидкую фазу, но порой оно может пропустить этот шаг и сразу превратиться из твердого тела в газ. Это называется сублимацией. Обратный процесс, когда газ напрямую переходит в твердое состояние, называется десублимацией или депозицией.



Вода

Температура, при которой твердое вещество превращается в жидкость, называется температурой плавления. Для воды она составляет 0°C . Если температура окажется выше, частицы льда получат достаточное количество энергии, чтобы отделиться друг от друга и превратиться в жидкость.

Водяной пар

Чем больше энергии получает жидкость, тем быстрее движутся ее частицы и тем выше становится ее температура. В результате каким-то частицам хватает энергии для испарения — они ускользают в воздух, образуя газ, который мы называем водяным паром.

Высыхание

Тепло от костра превращает воду в пар, высушивая мокрую шерсть мамонта.

Горячий пар

Пар невидим. Зачастую мы ошибочно называем паром те облачка, которые появляются при кипении чайника. На самом же деле они состоят из маленьких капель жидкой воды.

Плотность


Все в нашем мире состоит из вещества, но в одних вещах его больше, а в других меньше. Плотность — это величина, равная отношению массы (количества вещества) тела к своему объему (сколько места он занимает). Большинство твердых тел обладают большей плотностью, так как их частицы плотно упакованы вместе. Жидкости и газы, как правило, менее плотные, ведь их частицы расположены не так близко друг к другу.

Взвешиваем и оцениваем

На весах стоят три совершенно разных мамонта. И хотя они близки по форме и размерам, весы указывают на то, что их масса различна. А все потому, что они, несмотря на одинаковый объем, очень сильно отличаются своей плотностью.


Вязаный мамонт

Между шерстяными пряжами этой мягкой фигурки прячется большое количество воздуха, из-за чего этот мамонт гораздо менее плотный, нежели его живой двойник.




Настоящий мамонт

Мамонт состоит из различных материалов, типа шерсти и костей, которые в совокупности делают его менее плотным, чем гранит, но плотнее вязаной фигурки.




Гранитный мамонт

Крепкий камень, из которого высечена эта скульптура, состоит из частиц, очень близко расположенных друг к другу. При одинаковых размерах более плотные тела окажутся тяжелее — этот здоровяк и вовсе сломал весы!



Вода
вытеснена



Высчитываем плотность

Чтобы понять, какой плотностью обладает тело, тебе, прежде всего, нужно узнать его массу и объем. Конечно, мамонту ничего не стоит запрыгнуть на весы, чтобы узнать его массу. А вот измерить объем такой сложной и неправильной формы уже сложнее. В таких случаях его можно рассчитать при помощи метода вытеснения.

Опускаем в резервуар

Когда мамонт погружается в воду, часть жидкости будет вытеснена (вытолкнута), освобождая для него место.

Уровень воды поднимается

Вытесненная вода будет обладать тем же объемом, что и мамонт, но измерить ее будет гораздо проще.

Материалы

Все вещи вокруг нас сделаны из материалов. Какие-то, типа древесины, металлов или керамики, состоят из натуральных веществ. А какие-то приходится получать при помощи химической реакции — их называют синтетическими материалами. Зачастую вещи делаются сразу из нескольких разных материалов, каждый из которых обладает особыми полезными свойствами.

Стеклоянный купол
Прозрачное окно из стекла защищает от ветра и дождя и не блокирует обзор. Стекло производится путем нагрева песка с другими веществами.

Удочки из стеклопластика
Стеклопластик — легкий, но прочный композитный материал, сделанный из стекла и пластика.

На рыбалку

Рыбалка для слоновых прыгунков — дело по-мамонтски колоссальное. Прыгунчики тщательно отобрали правильные материалы для своего курортного домика. Каждый из материалов обладает рядом свойств — неоценимо полезных в одних условиях и абсолютно бесполезных в других. Древесина крепка и прочна, поэтому она замечательно подойдет для корпуса бочкообразного домика; с другой стороны, она никак не поможет в создании удобного матраса.

Каучуковый шланг
Гнущаяся резина, сделанная из натурального каучука, является отличным материалом для труб — эластичный, легкий и водонепроницаемый.

Металлическая крепь

Сталь — это смесь железа и углерода. Она тяжелая, но очень прочная, поэтому ее любят использовать в качестве устойчивых опор.

Композитные материалы

Объединив несколько материалов в один, мы получим композитный материал, который может впитать в себя самые полезные качества каждого из них. Так, углепластики получают путем переплетения крошечных нитей углеродного волокна, которые затем покрываются пластиком. Углепластики очень прочные, легкие и устойчивы к высоким температурам. Их используют в производстве корпусов самолетов и гоночных болидов.

Крошечные нити
Углеродное волокно надежно скрепляется при помощи особых смол или пластиков.

Тканевый навес

Легкий и мягкий тканевый козырек защитит от Солнца, но не закроет от света полностью.

Алюминиевая рама

Алюминий — легкий металл, которому легко придать желаемую форму. Это отличный выбор для легкой рамы. Иногда его смешивают с другими металлами, чтобы сделать его крепче.

Лист пластика

Из пластикового листа получится легкая, прочная и водонепроницаемая защита. Пластик — это синтетический материал, которому можно придать множество различных форм.

Деревянная бочка

Древесина — природный материал. Ее широко используют в строительстве, ведь ее легко достать, она крепкая и прочная.

Веревка

Веревка сделана из натуральных или синтетических волокон, переплетенных вместе. В результате получается прочный шнур, который можно тянуть без риска разрыва.

Вулканизированные шины

Мягкий каучук подвергается вулканизации (обрабатывается особыми веществами), в результате чего он становится прочнее.