

УДК 001
ББК 72
НЗ4

Оригинал-макет подготовлен издательским центром «НОУФАН»
nofunpublishing.com
valery@nofunpublishing.com
+7 (903) 215-68-69

Наука. Для тех, кто хочет все успеть. — Москва : Эксмо,
НЗ4 2015. — 128 с. — (Энциклопедия быстрых знаний).

ISBN 978-5-699-82018-4

Научная картина мира – это история развития человечества, она полна переворотов и открытий. Когда-то Николай Коперник изменил картину мира всего человечества, предположив, что в центре нашей системы находится Солнце, а не Земля. А Чарльз Дарвин доказал, что все мы произошли от обезьяны. В последние десятилетия наука шагает вперед семимильными шагами, и вроде бы окружающий мир становится все более понятным, объяснимым и разложенным по полочкам. Но кто знает, может, в самое ближайшее время нас ждет переворот, подобный копернианскому?

УДК 001
ББК 72

ISBN 978-5-699-82018-4

© ИП Сирота Э. Л. Текст и оформление, 2015
© Оформление. 000 «Издательство «Эксмо», 2015

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Издание для досуга

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ БЫСТРЫХ ЗНАНИЙ

НАУКА. ДЛЯ ТЕХ, КТО ХОЧЕТ ВСЕ УСПЕТЬ

Директор редакции *Е. Кальёв*

Ответственный редактор *Ю. Орлова*. Текст *Н. Сердцева*
Редактор *Т. Темкина*. Художественный редактор *Г. Булгакова*
Компьютерная верстка *Н. Зенков*. Дизайн *Е. Баршевская*

В оформлении обложки использована фотография:
totojang1977 / Shutterstock.com
Используется по лицензии от Shutterstock.com

Во внутреннем оформлении использованы фотографии:
3DSculptor, abidal, alexovicsattila, Ben-Schonewille, bojan fatur, Dennis Cox, estt, etraveler, FrancescoRizzato, Herianus, julie hagan, Kuzihar, LeventKonuk, MarcelC, Matej Kastelic, michaeljung, muha04, Olga Sadovnikova, pniesen, RossellaApostoli, the_guitar_mann / Istockphoto / Thinkstock / Getty Images;
Fuse / Fuse / Thinkstock / Getty Images;
Dorling Kindersley / Dorling Kindersley RF / Thinkstock / Getty Images

ООО «Издательство «Эксмо»
123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86, 8 (495) 956-39-21.
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru

Өндiрушi: «ЭКМО» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесi, 1 үй.
Тел. 8 (495) 411-68-86, 8 (495) 956-39-21
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru

Тауар белгiсi: «Эксмо»
Қазақстан Республикасында дистрибутор және өнім бойынша арыз-талаттарды қабылдаушының өкiлi «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3-а», литер Б, офис 1.
Тел.: 8(727) 251 59 89,90,91,92, факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107; E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz
Өнiмдiң жарамдылық мерзiмi шектелмеген.

Сертификация туралы ақпарат сайты: www.eksmo.ru/certification

Оптовая торговля книгами «Эксмо»:
ООО «ТД «Эксмо», 142700, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное,
Белокаменная ш., д. 1, многоканальный тел. 411-50-74.
E-mail: reception@eksmo-sale.ru

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ о техническом регулировании можно получить по адресу: <http://eksmo.ru/certification/>

Өндiрген мемлекет: Ресей. Сертификация қарастырылмаған

Подписано в печать 14.07.2015. Формат 84x108^{1/32}.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72.

Тираж экз. Заказ



ISBN 978-5-699-82018-4



ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
www.eksmo.ru
Э К С М О

В интернет-магазине книги издательства Эксмо вы можете
www.litres.ru

ЛитРес:
www.litres.ru



СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	8
------------------	---

ВСЕЛЕННАЯ

Глава I. Действие и противодействие, инерция и ускорение: три закона классической механики Ньютона.....	9
Глава II. Все притягивается ко всему: закон всемирного тяготения.....	12
Глава III. Энергия сохраняется, хаос нарастает: начала термодинамики.....	15
Глава IV. Электромагнитные волны в природе и технике. Уравнения Максвелла.....	20
Глава V. Искривление пространства и замедление времени: теория относительности Эйнштейна.....	23
Глава VI. Все состоит из невидимых частиц: атомная теория строения вещества.....	26
Глава VII. Парадоксы микромира: квантовая механика.....	29
Глава VIII. Единая теория всего: теория струн.....	32
Глава IX. Прожорливые монстры Вселенной: черные дыры.....	35
Глава X. Когда-то Луны не было: гипотеза гигантского столкновения...	40

ЗЕМЛЯ

Глава XI. Планета, возникшая из тумана: происхождение Земли.....	43
Глава XII. Материки не стоят на месте: тектоника плит.....	46
Глава XIII. Мы живем в межледниковый период: циклы Миланковича.....	49
Глава XIV. Земля — самодостаточная система: круговорот воды, азота и углерода.....	52
Глава XV. Откуда взялись первые живые организмы? Теория эволюции.....	55
Глава XVI. Выживают сильнейшие и лучшие: естественный отбор.....	60

Глава XVII. Почему исчезли динозавры: теория массовых вымираний	63
Глава XVIII. Все мы в клеточку: клеточная теория	66
Глава XIX. Питаться светом: фотосинтез	69
Глава XX. Фундамент современной химии: периодическая система Менделеева	72
Глава XXI. Самые маленькие из живых: микроорганизмы и микробиология	75
Глава XXII. Овечка Долли и другие: клонирование.....	80
Глава XXIII. Как заштопать атмосферу: озоновая дыра.....	83

ЧЕЛОВЕК

Глава XXIV. Долгий путь от приматов к современным людям: антропогенез	86
Глава XXV. Секретный код, зашифрованный в ДНК: геном человека	89
Глава XXVI. Во власти бессознательного: психоанализ Фрейда	92
Глава XXVII. «Хочу еще!»: пирамида потребностей Маслоу	95
Глава XXVIII. Как мы принимаем решения: теория игр	100
Глава XXIX. Дальше некуда: концепция конца истории Френсиса Фукуямы	103
Глава XXX. Закон и порядок: теория разбитых окон	106
Глава XXXI. Грозит ли нам восстание роботов: искусственный интеллект	109
Глава XXXII. В Сети и не только: концепция мемов Ричарда Докинза ...	112
Глава XXXIII. Взрыв мозга: теория когнитивного диссонанса Леона Фестингера	115
Глава XXXIV. Нас слишком много: теория «золотого миллиарда»	120
Глава XXXV. Случайности не случайны: «эффект бабочки» и принцип домино	123
Литература и другие источники.....	126



Пьетро Лонги «Алхимики в поисках философского камня» (1757)

ВОПРОСЫ, НА КОТОРЫЕ ДАЕТ ОТВЕТ ЭТА КНИГА

ЧТО ТАКОЕ ЭНЕРГИЯ?

В физике энергией называют свойство материи, которое заключается в ее способности производить работу, движение и взаимодействие. *См. гл. 3*

РАЗВЕ НАШ МИР — ЧЕТЫРЕХМЕРНЫЙ?

К трем привычным измерениям (длина, ширина, высота) добавляется четвертое — время. И все эти четыре измерения представляют собой единое и неразрывное целое, так называемое пространство-время. *См. гл. 5*

КАК УСТРОЕН АТОМ?

В центре находится плотное, положительно заряженное ядро, содержащее в себе основную массу, а вокруг него вращаются легкие, отрицательно заряженные электроны. *См. гл. 6*

ЧТО ТАКОЕ БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР?

Уникальный физический прибор — большой адронный коллайдер — был построен для изучения элементарных частиц и для проверки существующих универсальных теорий, в том числе теории струн. *См. гл. 8*

ПОЧЕМУ ЧЕРНАЯ ДЫРА ЗАТЯГИВАЕТ В СЕБЯ ВСЕ, ЧТО НАХОДИТСЯ ПОБЛИЗОСТИ?

Все дело в огромной массе черной дыры. Чтобы преодолеть силу притяжения черной дыры, объект должен развить скорость, превышающую скорость света, а это невозможно. *См. гл. 9*

КОГДА БЫЛ ПОСЛЕДНИЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД И ЧЕРЕЗ СКОЛЬКО ЛЕТ НАСТУПИТ НОВЫЙ?

Предыдущий ледниковый период закончился примерно 14 000 лет назад, а новый начнется приблизительно через 20 000 лет. *См. гл. 13*

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНЫ МИКРОБЫ?

Микроорганизмы участвуют в круговороте веществ в природе, разлагают останки растений, животных и неживой материи, очищают воду, восстанавливают и обогащают почву. *См. гл. 21*

ГДЕ НАХОДИТСЯ САМАЯ БОЛЬШАЯ ОЗОНОВАЯ ДЫРА?

Самая большая озоновая дыра находится над Антарктидой, ее диаметр составляет около километра, а иногда и больше. *См. гл. 23*

ЗАЧЕМ УЧЕНЫЕ РАСШИФРОВЫВАЮТ ГЕНОМ ЧЕЛОВЕКА?

Зная в мельчайших подробностях все наследственные предрасположенности человека, будет гораздо легче лечить болезни. *См. гл. 25*

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНЫ МЕМЫ?

Функция мема — в доступной и яркой форме передать какую-то мысль. *См. гл. 32*

ЧТО ТАКОЕ «ЭФФЕКТ БАБОЧКИ»?

«Эффект бабочки» заключается в следующем: в некоторых случаях даже очень незначительное влияние на систему может вызвать совершенно непредсказуемые последствия. *См. гл. 35*

ПРЕДИСЛОВИЕ

В начале XX века физики думали, что скоро им нечего будет изучать: все основные закономерности существования материи уже открыты. Но потом появился Альберт Эйнштейн со своей теорией относительности, и зародилась квантовая физика. И оказалось, что всё в этом мире устроено гораздо сложнее и интереснее, чем это можно было представить.

Таких «переворотов» в истории науки было немало. Когда-то Николай Коперник изменил картину мира всего человечества, предположив, что в центре нашей системы находится Солнце, а не Земля. Джон Дальтон догадался, что все состоит из атомов, Исаак Ньютон упорядочил мироздание, открыв законы механики и гравитацию, а Чарльз Дарвин доказал, что все мы произошли от обезьяны.

В последние десятилетия наука шагает вперед семимильными шагами, и вроде бы окружающий мир становится все более понятным, объяснимым и разложенным по полочкам. Но кто знает, может, в самое ближайшее время нас ждет переворот, подобный копернианскому или эйнштейновскому?..



ДЕЙСТВИЕ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ, ИНЕРЦИЯ И УСКОРЕНИЕ: ТРИ ЗАКОНА КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ НЬЮТОНА

При изучении наук примеры полезнее правил.
Исаак Ньютон

Исаак Ньютон был величайшим ученым, которому удалось объединить накопленные к тому времени знания о движении физических тел и на этой основе сформулировать простые и удивительно точные законы.

ТЕЛА ПОКОЯЩИЕСЯ И ТЕЛА ДВИЖУЩИЕСЯ

Ученые и мыслители на протяжении многих веков пытались вывести универсальные законы движения, которые были бы применимы к любым объектам, от песчинок до планет, но эта задача казалась неразрешимой. Как же это удалось Ньютону? Он сумел увидеть мир как нечто цельное, состоящее из мельчайших частиц. А все разнообразие этого мира, считал Ньютон, — результат различий в их движении.

Главная идея законов классической механики заключается в том, что тела взаимодействуют друг с другом, и все изменения в их состоянии (уменьшение или увеличение скорости, начало или прекращение движения) зависят от этих взаимодействий.



Исаак Ньютон
(1642–1727) —
всемирно
известный
физик, математик
и астроном

«Гипотез не измышляю» (И. Ньютон)

НЕСТАРЕЮЩАЯ КЛАССИКА

Несмотря на то что со времен Ньютона наука продвинулась невероятно далеко, законы классической механики активно используются учеными до сих пор в различных разделах физики, астрономии и других наук

СИЛА — В УНИ- ВЕРСАЛЬНОСТИ

Законы движения Ньютона справедливы для любых механических систем, от маятника до космической ракеты, и для любых природных объектов, от молекул до звезд

Уже первый закон, сформулированный Ньютоном, звучал революционно для своего времени. По утверждению ученого, если какой-то объект оставить в покое и не трогать, то он будет продолжать равномерно и прямолинейно двигаться (если до этого двигался) или останется на месте (если до этого был неподвижен). Это называется инерцией. В чем же революционность этого закона? Все предшественники ученого, начиная с Аристотеля, считали, что для постоянного движения нужно постоянное применение силы. Ньютон первым смог доказать, что это не так.

На первый взгляд, наш повседневный опыт опровергает этот закон. Если велосипедист перестанет крутить педали, то его транспортное средство остановится. Это действительно так, но не нужно забывать, что на велосипед воздействуют внешние силы: трение, сопротивление воздуха. Если бы их не было, то велосипед двигался бы по прямой линии бесконечно долго.

Если на объект начнет действовать сила, он изменит свою скорость и направление движения. Это называется ускорением. При помощи таких понятий, как сила и ускорение, можно объяснить движение небесных тел, например обращение Земли вокруг Солнца. То, что планета перемещается по искривленной орбите (то есть меняет направление, отклоняясь от прямой линии), означает, что она движется с постоянным ускорением, направленным к центру орбиты. Сила, которая на нее при этом воздействует, — это сила гравитации.

ЯБЛОКО ПРИТЯГИВАЕТ ЗЕМЛЮ — И НАОБОРОТ

Чем больше сила, воздействующая на объект, тем большее ускорение он приобретает. Но не все так просто. Если толкнуть пластмассовый кубик, он продвинется достаточно далеко. Если же воздействовать с той же самой силой на кирпич, он переместится всего на пару миллиметров. В чем тут дело, понятно любому: кирпич тяжелее. Так вводится новое понятие — масса. Чем больше масса тела, тем меньше будет его ускорение под воздействием заданной силы. Это и есть второй закон Ньютона. В упрощенной математической форме он выглядит так: $F = ma$, где F — сила, m — масса, a — ускорение.

Этот закон открыл новые горизонты в физике и естественных науках в целом. Ведь если знать любые две характеристики из формулы, легко можно вычислить третью, будь то скорость падения тела на землю, сила, воздействующая на электрон, или масса небесного объекта.

Действие равно противодействию — это третий закон Ньютона, который находит самые широкие сферы применения. Если какое-либо тело (назовем его телом A) воздействует на тело B , то тело B в ответ воздействует на тело A . Причем силы их воздействий имеют противоположное направление. Созревшее яблоко падает на Землю, потому что она притягивает его силой гравитации. Но яблоко тоже притягивает к себе Землю, хотя эта попытка и обречена на провал из-за неспоставимой разницы в массе.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА, А НЕ РАЗМЫШЛЕНИЯ

Три закона движения тел Ньютон изложил в труде «Математические начала натуральной философии». Главное отличие этой работы от трудов предшественников — в том, что все положения доказаны математически, а не просто провозглашены, как было принято раньше

ТРИ ЗАКОНА ДВИЖЕНИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

- Закон инерции
- Закон силы
- Закон противодействия

ВСЕ ПРИТЯГИВАЕТСЯ КО ВСЕМУ: ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

Природа проста и не роскошествует излишними причинами.
Исаак Ньютон

Закон Ньютона не случайно назван всемирным. Сфера его действия не ограничена Землей и даже Солнечной системой. Он описывает взаимодействие любых тел во Вселенной: звезд, планет, спутников, комет, метеоритов.

КАК МЫ ПРИТЯГИВАЕМ ДРУГ ДРУГА

Когда дело касается объектов с малой массой, гравитационные силы совсем невелики. Например, сила притяжения между двумя людьми, которые находятся на расстоянии 1 метр, — около 0,03 миллиграмма

ПОЧЕМУ ЯБЛОКИ ПАДАЮТ ВНИЗ?

В то самое время, когда молодой ученый Исаак Ньютон получил степень бакалавра, в Англии вспыхнула эпидемия чумы. Кембриджский университет закрыли, и Ньютон отправился в поместье своей матери. Два года, что он там провел, полностью изменили науку того времени, потому что Ньютон сделал несколько фундаментальных открытий, в том числе вывел закон всемирного тяготения.

Как он рассказывал в старости, мысль о существовании закона всемирного тяготения пришла к нему, когда он смотрел, как с деревьев падают спелые яблоки. В тот момент на небе была видна Луна. И вот, глядя на Луну, которая, как он знал, вращается вокруг Земли, и на яблоки, которые падают вниз, Ньютон вдруг понял, что и в том, и в другом случае действует одна и та же сила. Эта сила заставляет земные предметы падать вниз, и она же удерживает спутник Земли

на орбите, не позволяя ему умчаться в космос.

Это было величайшее открытие, с математической точностью объяснившее движение небесных объектов и многие явления, происходившие на Земле. Сила тяготения (притяжения) — одна из самых универсальных в природе. Она действует между любыми объектами, обладающими массой. А так как материи без массы не бывает, то исключений для этой силы нет. Если бы мы могли видеть притяжение в виде нитей, то в любой точке пространства наблюдалось бы бесчисленное количество таких нитей, связывающих всё со всем. «Отгородиться» от силы тяготения невозможно, не существует никаких защитных экранов, которые были бы препятствием для этой вездесущей силы.

БЕСКОНЕЧНОЕ ПАДЕНИЕ

Ньютон был не первым, кто заметил, что тела падают на Землю. Еще Галилей изучал ускорение свободного падения. Но он считал, что сила притяжения действует только на Земле, максимум — распространяется до Луны. Кеплер, открывший законы движения планет, был уверен, что эти законы действуют только в космосе. И только гений Ньютона позволил объединить «земное» и «небесное». Ньютон стал первым, кто доказал, что и на Земле, и в космосе действуют одинаковые силы и одинаковые законы, и важнейший из них — закон всемирного тяготения.

УЧЕНЫЙ ДО МОЗГА КОСТЕЙ

«Он не позволял себе никакого отдыха и передышки... считал потерянным всякий час, не посвященный занятиям... Думаю, его немало печалила необходимость тратить время на еду и сон», — вспоминал о Ньюtone его помощник

«Я смотрю на себя как на ребенка, который, играя на морском берегу, нашел несколько камешков поглаже и раковин попестрее, чем удавалось другим, в то время как неизмеримый океан истины расстилался перед моим взором неисследованным»

(И. Ньютон)